



ΜΝΗΜΗ

Πώς αποθηκεύονται οι λέξεις και πώς οι εικόνες; Που εδρεύει η μνήμη στον εγκέφαλο; Πώς να βελτιώσουμε τη μνήμη μας; Πώς εξηγείται το φαινόμενο της λήθης;

Η ανθρώπινη μνήμη μπορεί να συγκρατεί έναν απεριόριστο αριθμό πληροφοριών και είναι σε θέση να τις ανακαλεί. Τα πληροφοριακά ερεθίσματα (ακουστικά, οπτικά, αισθητικοκινητικά) που προσλαμβάνονται από τις αισθήσεις επεξεργάζονται από τον εγκέφαλο.

•Πρώτα, όμως, εισέρχονται στην άμεση μνήμη, που συγκρατεί αυτές τις πληροφορίες για μισό δευτερόλεπτο.

•Σε αυτό το στάδιο γίνεται επιλογή των πληροφοριών βάσει του σημασιολογικού τους περιεχομένου και στη συνέχεια οι επιλεγθείσες πληροφορίες περνούν από την άμεση μνήμη στη βραχυπρόθεσμη μνήμη



ΒΡΑΧΥΠΡΟΘΕΣΜΗ ΜΝΗΜΗ

Η βραχυπρόθεσμη μνήμη αποτελεί δομικό στοιχείο του μνημονικού συστήματος, στο οποίο γίνεται η πιο ενεργητική επεξεργασία των πληροφοριών και η αποθήκευση.

- Η ακουστική βραχυπρόθεσμη μνήμη αποθηκεύει τις πληροφορίες στο άνω τμήμα του κροταφικού λοβού
- Η οπτική βραχυπρόθεσμη μνήμη στον ινιακό λοβό
- Η αισθητικοκινητική βραχυπρόθεσμη μνήμη στο βρεγματικό λοβό

ΒΡΑΧΥΠΡΟΘΕΣΜΗ ΜΝΗΜΗ

Η λειτουργία της έγκειται:

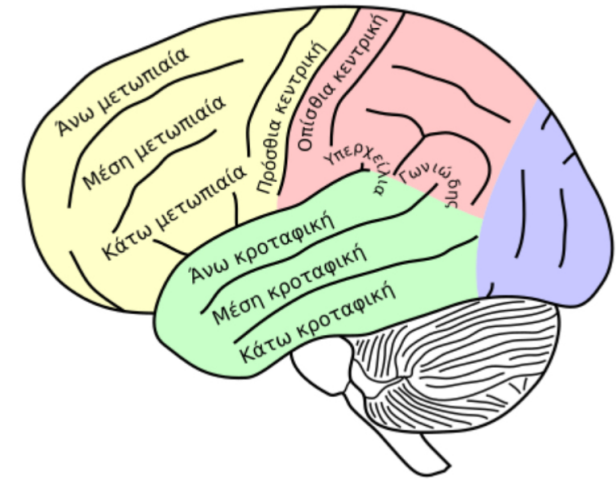
- Να και να συγκρατεί για σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα τις πληροφορίες που έχουν ήδη αναγνωρισθεί και προσεχθεί στην αισθητηριακή συγκράτηση και προορίζονται για **άμεση χρήση**
- Να προετοιμάζει και να διατηρεί σε ενεργό κατάσταση τις επεξεργασμένες πληροφορίες.
- Τελικός στόχος της συγκεκριμένης διεργασίας είναι οι πληροφορίες να μεταβιβαστούν στη μακροπρόθεσμη μνήμη για σταθερή και μόνιμη χρήση.
- **Οι πληροφορίες που επαναλαμβάνονται περνούν στη μακροπρόθεσμη μνήμη, όπου και γίνονται εμπειρίες για όλη τη ζωή και μπορούν να ανακληθούν από το άτομο ανά πάσα στιγμή.**

Βραχυπρόθεσμη μνήμη

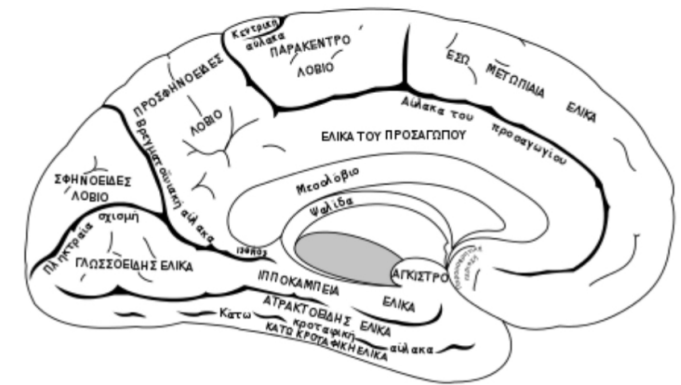
- Δυνατότητες αποθήκευσης: η βραχύχρονη μνήμη μπορεί να θυμάται λίγες πληροφορίες, τα λεγόμενα «**στοιχεία**»
- Έρευνες δείχνουν ότι η βραχυπρόθεσμη μνήμη μπορεί να περιλάβει μόνο 4 στοιχεία. Έχει αποδειχθεί ότι η βραχυπρόθεσμη μνήμη λειτουργεί με πληροφορίες στο λεγόμενο «στοιχείο» που δεν είναι μόνος ένας **αριθμός ή ένα γράμμα αλλά και μια μικρή αριθμητική σειρά, συλλαβή ή λέξη που αντιλαμβανόμαστε αμέσως ως μια ενότητα.**
- Είναι δύσκολο να θυμηθεί κανείς έναν δεκαψηφιο αριθμό τηλεφώνου. Αν όμως τον διαιρέσουμε σε 2 ενότητες, καθώς η μνήμη συγκρατεί μόνο 2 στοιχεία γίνεται πολύ πιο εύκολη η αποθήκευση.
- Η μέθοδος αυτή να συγκεντρώνονται μεμονωμένα στοιχεία σε λίγο μεγαλύτερες ενότητες ονομάζεται «ομαδοποίηση».
- Θεωρείται αποτελεσματική για τη διεύρυνση του δυναμικού της βραχυπρόθεσμης μνήμης, που χρησιμοποιούμε **συνειδητά ή ασυνείδητα**

Βραχυπρόθεσμη μνήμη

- 4 περιοχές του εγκεφάλου είναι σημαντικές για τη βραχυπρόθεσμη μνήμη. Και οι 4 βρίσκονται στις **έλικες του εγκεφαλικού φλοιού**.
- Ένα **επιτελικό κέντρο** πολύ **μπροστά στον εγκέφαλο έχει τη γενική εποπτεία όλων των πληροφοριών** από τα αισθητήρια όργανα και ελέγχει που θα στραφεί η προσοχή μας.
- Ως προς την **προσοχή μας, αυτή έχει την έδρα της στο βρεγματικό λοβό**, κύριο έργο του οποίου είναι ο **συντονισμός των αισθητήριων ερεθισμάτων**.
- Οι πληροφορίες διαβιβάζονται στη συνέχεια στον **πρόσθιο έξω προμετωπιαίο φλοιό** όπου γίνεται ο **διαχωρισμός χρήσιμης ή άχρηστης πληροφορίας**.
- Σε όλη αυτή τη διαδικασία η μνήμη παραμένει ζωντανή, **επαναλαμβανόμενη** συνεχώς σε ένα ειδικό σημείο του **μετωπιαίου λοβού**.
- Ο ρόλος τη βραχυπρόθεσμης μνήμης είναι καταλυτικός στη μεταφορά πληροφοριών σε διάφορα είδη μνήμης και στην αποθήκευσή τους στη μακροπρόθεσμη μνήμη.
- Μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα λαμβάνεται η απόφαση αν μία εμπειρία, σκέψη, ένας γεγονός θα το θυμόμαστε για πολύ καιρό ή όχι



Πλάγια άποψη της εξωτερικής πλευράς του αριστερού εγκεφαλικού ημισφαιρίου με τις βασικές έλικες.



Εσωτερική δομή του μέσου του αριστερού ημισφαιρίου, με τις βασικές έλικες.

Μακροπρόθεσμη μνήμη

- Δυνατότητες αποθήκευσης: μπορεί να αποθηκεύσει τεράστιο όγκο πληροφοριών.
- Διάρκεια μνήμης: η **μνήμη είναι αιώνια** καθώς είναι ενσωματωμένη στον εγκέφαλο.
- Τα στοιχεία που την απαρτίζουν κωδικοποιούνται μέσω νευρικών κυττάρων τα οποία συνδέονται μεταξύ τους και οικοδομούν ένα μόνιμο δίκτυο

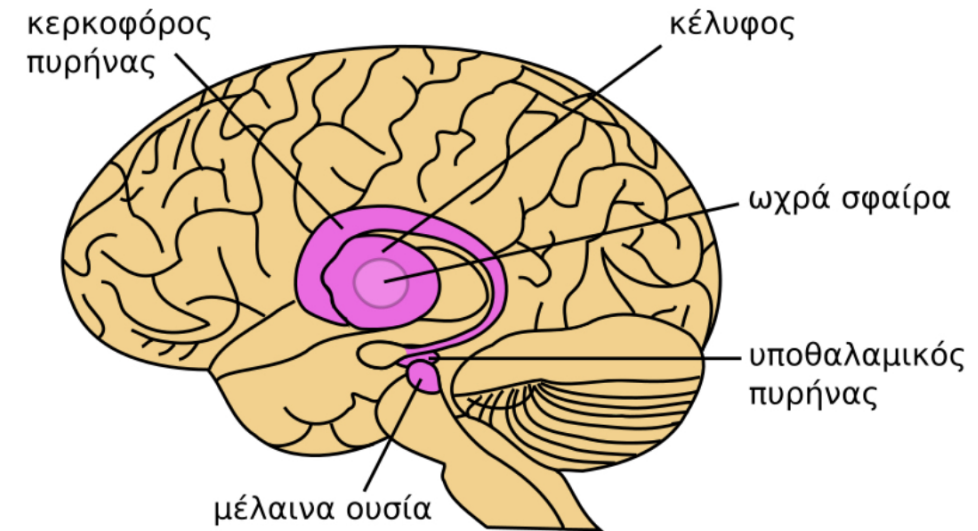
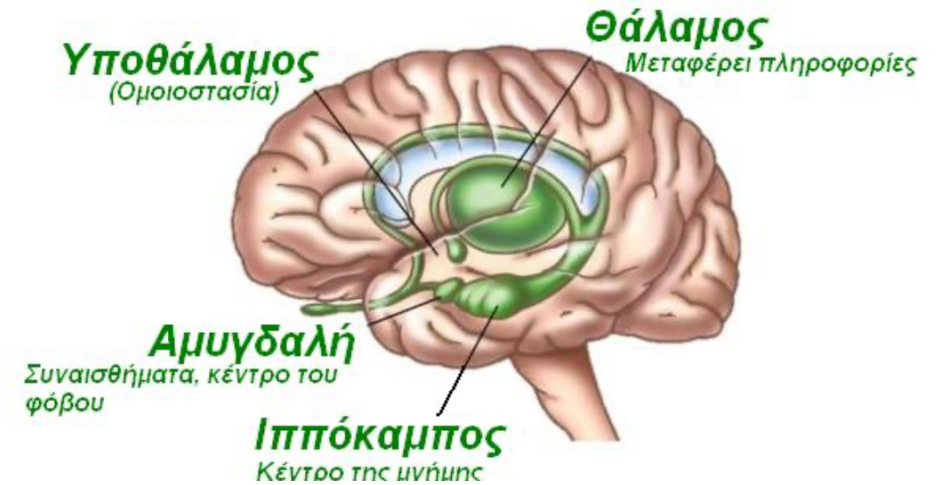
Μακροπρόθεσμη μνήμη

- Η μακροπρόθεσμη μνήμη διακρίνεται σε **3** τύπους.
- **A. Επεισοδιακή μνήμη:** αποταμιεύει μνήμες από γεγονότα που έχουμε ζήσει ή ενέργειες που έχουμε κάνει (προσωπικές μας εμπειρίες, αναμνήσεις παιδικής ηλικίας κλπ)
- **B. Σημαιολογική μνήμη:** αποταμιεύει συγκεκριμένες γνώσεις, π.χ. $2+2=4$, τα ονόματα συγγενών και φίλων, το χιόνι είναι άσπρο κλπ. Η Επεισοδιακή και η Σημαιολογική μνήμη αποτελούν την **έκδηλη μνήμη**. Αυτή καλύπτει όλη τη **συνειδητή γνώση, όλες τις γνώσεις που μπορούμε να εξηγήσουμε**.
- **Γ. Άδηλη μνήμη:** Εδώ αποθηκεύονται μη συνειδητοποιημένες γνώσεις, τις οποίες δεν μπορούμε πάντα να εξηγήσουμε. Περιέχει τις αποθηκευμένες γνώσεις για το πώς λειτουργούμε διάφορα πράγματα, όπως πώς κάνουμε ποδήλατο, παίζουμε πιάνο, αλλάζουμε ταχύτητα στην οδήγηση. Είναι γνώσεις που χρησιμοποιούμε σχεδόν αυτόματα, χωρίς ιδιαίτερη σκέψη, και γι αυτό δυσκολευόμαστε συνήθως να τις περιγράψουμε.
- Κοινός παρονομαστής και των 3 τύπων μακροπρόθεσμης μνήμης είναι ότι στρέφονται στο **παρελθόν** καθιστώντας μας ικανούς να ανακαλέσουμε μνήμες από προσωπικά βιώματα, γεγονότα ή γνώσεις που αποκτήσαμε.
- Γι αυτό κάνουμε λόγο για την **ανακλητική μνήμη** για να τη διαχωρίσουμε από τη μνήμη, την προοπτική, που μας βοηθά να θυμόμαστε πράγματα που προγραμματίζουμε να κάνουμε αργότερα (π.χ. το πρωί πρέπει να θυμηθούμε να πάμε στη δουλειά κλπ). Ενώ την ανακλητική μνήμη μπορούμε να την ανακαλέσουμε όποτε θέλουμε, για την **προοπτική μνήμη** συνήθως κάποιος χρονικός παράγοντας είναι αυτός που μας βοηθά για να έρθει αυτή η μνήμη στην επιφάνεια

Μακροπρόθεσμη μνήμη

- Εδρεύει στο βάθος του εγκεφάλου.
- Ιππόκαμπος και Μετωπιαίος λοβός για συναισθηματική μνήμη και μνήμη γεγονότων.
- Κροταφικοί λοβοί για αφηρημένη μνήμη.
- Θάλαμος για όλα τα είδη της Μακροπρόθεσμης μνήμης.
- Πιο συγκεκριμένα ο ιππόκαμπος και περιοχές του μέσου κροταφικού λοβού είναι κύριες περιοχές όπου εδρεύει και ελέγχεται η έκδηλη μνήμη δηλαδή γνώσεις, συμβάντα και εικόνες από προσωπικές μας εμπειρίες.
- Έδρα της άδηλης μνήμης (δηλαδή πληροφορίες για το πώς ενεργούμε για να παίξουμε ένα μουσικό όργανο, ή κολυμπάμε) είναι τα **βασικά γάγγλια** (πρόκειται για καμπυλωτές δομές κοντά στις βάσεις των 2 ημισφαιρίων) και η **παρεγκεφαλίδα**.
- <https://youtu.be/KkaXNvzE4pk>

ΜΕΤΑΙΧΜΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟΥ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ



Βασικά γάγγλια, πλευρική όψη.

• Glanzer και Cunitz (1966)

- Οι Glanzer και Cunitz (1966) πανεπιστήμιο Νέας Υόρκης) απέδειξαν ότι ο οι μηχανισμοί της μνήμης είναι 2. Η βραχυπρόθεσμη και η μακροπρόθεσμη.
- Στο πείραμά τους έδειξαν στους 20 λέξεις σε σύντομο χρόνο, από μία κάθε φορά. Στη συνέχεια ζήτησαν από τους συμμετέχοντες να επαναλάβουν τις ίδιες λέξεις με όποια σειρά ήθελαν.
- Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μετέχοντες μπορούσαν να θυμηθούν τις περισσότερες λέξεις από την αρχή και το τέλος , ενώ ήταν πολύ δύσκολο να ανακαλέσουν στη μνήμη τους όσες ήταν στο μέσο της λίστας.
- Οι επιστήμονες εξήγησαν αυτό ως εξής: οι πρώτες λέξεις είχαν ήδη μεταφερθεί στη μακροπρόθεσμη μνήμη, ενώ οι τελευταίες παρέμειναν στη βραχυπρόθεσμη μνήμη.
- Οι λέξεις στο μέσο ήταν μετέωρες, καθώς βρίσκονταν στη διαδικασία της μεταφοράς από τον ένα μηχανισμό μνήμης στον άλλο.

Εργαζόμενη μνήμη

- Σημαντικό, επίσης στοιχείο της μνημονικής λειτουργίας αποτελεί και η εργαζόμενη μνήμη. Με τον όρο αυτό νοείται ο μηχανισμός της μνήμης που αντλεί πληροφορίες από τη μακρόχρονη μνήμη προκειμένου να τις επαναφέρει στο παρόν.
- Χρησιμοποιείται από το άτομο προκειμένου να ανταποκριθεί στην εκτέλεση μιας διαδικασίας στην οποία έχουν αποκτηθεί στο παρελθόν.

Μοντέλο Baddeley και Hitch (1986) για τη μνήμη εργασίας.

- Η μνήμη εργασίας είναι δομικό στοιχείο του μνημονικού συστήματος και κύριος ρόλος της είναι η **επεξεργασία και προσωρινή αποθήκευση ακουστικών και οπτικών ερεθισμάτων.**
- Η μνήμη εργασίας αποτελείται από το **κεντρικό εκτελεστικό σύστημα (central executive)** το οποίο συντονίζει τα διάφορα επίπεδα επεξεργασίας των ερεθισμάτων και επιλέγει τις κατάλληλες **στρατηγικές και μεθόδους που πρέπει να ακολουθηθούν για την καλύτερη επεξεργασία και αφομοίωση των πληροφοριών** και άλλα υποσυστήματα που ελέγχονται από αυτό:

1. Το φωνολογικό κύκλωμα (phonological loop) που είναι υπεύθυνο για τη συγκράτηση ακουστικών ερεθισμάτων, του οποίου η χωρητικότητα και η διάρκεια συγκράτησης των φωνολογικών στοιχείων στο κύκλωμα αυτό είναι **7 Στοιχεία για 1,5 με 2 δευτερόλεπτα.**

2. Το οπτικοχωρικό συνδυασμό ή σημειωματάριο (visuospatial scratch pad) που είναι υπεύθυνο για τη συγκράτηση οπτικοχωρικών ερεθισμάτων και η διάρκεια συγκράτησης των οπτικοχωρικών ερεθισμάτων στο υποσύστημα αυτό είναι περίπου **200 με 400 χιλιοστά του δευτερολέπτου.**

3. Την επεισοδιακή συγκράτηση (episodic buffer) που ελέγχεται και αυτή από το κεντρικό εκτελεστικό σύστημα και έχει συνδέεται άμεσα με την επεισοδιακή διαρκή μνήμη. Έργο της είναι η αποθήκευση πληροφοριών από το φωνολογικό σύστημα και τον οπτικοχωρικό συνδυασμό και η ανάκληση πληροφοριών από τη επεισοδιακή μνήμη βοηθώντας το κεντρικό εκτελεστικό σύστημα στην επεξεργασία των πληροφοριών

Πώς αποθηκεύονται οι λέξεις και πώς οι εικόνες;

• Αποθήκευση λέξεων

- Φωνολογική αναπαράσταση: μόλις ακούσουμε μια λέξη, η εσωτερική φωνή μας την επαναλαμβάνει συνεχώς στον εγκέφαλο.
- Με αυτόν τον τρόπο διατηρείται ζωντανή αρκετό χρόνο στη βραχυπρόθεσμη μνήμη, ώστε αν χρειαστεί, να μπορεί να μεταφερθεί αργότερα για αποθήκευση στη μακροπρόθεσμη μνήμη.

• Αποθήκευση εικόνων

- Οπτικοχωρική αποτύπωση: όταν βλέπουμε μια εικόνα αυτή επαναλαμβάνεται συνεχώς στην εσωτερική μας όραση.
- Με αυτόν τον τρόπο η εμπειρία μας διατηρείται αρκετό διάστημα, για να «καρφωθεί» αν χρειάζεται στη μακροπρόθεσμη μνήμη μας.
- Ο εγκέφαλος χρησιμοποιεί δύο διαφορετικούς μηχανισμούς για να θυμόμαστε εικόνες και λέξεις

Έρευνα του Khader(2007)

- . Στο πείραμά του έδειξε στους μετέχοντες για ένα δευτερόλεπτο στην οθόνη είτε ένα σχήμα είτε μια μικρή σειρά γραμμάτων.
- . Ύστερα από διακοπή 5 δευτερολέπτων, τους έδειξε ίδιες εικόνες ή παραλλαγές τους. Στη συνέχεια τους ζήτησε να απαντήσουν μέσα σε 2 δευτερόλεπτα αν πρόκειται για τις ίδιες εικόνες ή όχι.
- Ταυτόχρονα ηλεκτροεγκεφαλογράφος (EEG) κατέγραφε την ηλεκτρική δραστηριότητα του εγκεφάλου, για να εξακριβωθούν τα σημεία στα οποία γινόταν η διεργασία.
- Η καταγραφή με EEG γίνεται με τη βοήθεια ηλεκτροδίων που έχουν στερεωθεί σε ειδικό σκουφάκι που φορούν οι μετέχοντες την ώρα που κάθονται μπροστά στην οθόνη.
- Όταν οι εθελοντές του πειράματος προσπαθούσαν να θυμηθούν τα σχήματα, η δραστηριότητα εντοπίστηκε στον ινιακό λοβό, στο πίσω και κάτω μέρος του εγκεφάλου
- . Τελείως διαφορετική εικόνα έδειξε το EEG όταν προσπαθούσαν να θυμηθούν τα γράμματα. Είχε ενεργοποιηθεί ο μετωπιαίος και ο κροταφικός φλοιός του αριστερού ημισφαιρίου του εγκεφάλου.

Θυμόμαστε διαφορετικά γράμματα και σχήματα

Πώς να βελτιώσουμε τη μνήμη μας;

- Οι πληροφορίες αποθηκεύονται στη μνήμη καθώς μετατρέπονται σε λέξεις ή εικόνες που επαναλαμβάνονται πολλές φορές στο υποσυνείδητο. Για να ενισχύσουμε αυτή τη διαδικασία θα πρέπει να επαναλαμβάνουμε συνειδητά π.χ. το όνομα του ανθρώπου που μόλις συναντήσαμε είτε σιωπηλά στο μυαλό μας είτε φωναχτά.
- Καλός νυχτερινός ύπνος. Κατά τη διάρκεια του ύπνου η μακροπρόθεσμη μνήμη επαναλαμβάνει όλες τις νέες γνώσεις προκειμένου να αποθηκευτούν ως μνήμες. Η έκδηλη μνήμη επαναλαμβάνεται στο βαθύ ύπνο, ενώ ο ύπνος με τα όνειρα είναι της άδηλης μνήμης

Το φαινόμενο της λήθης

- Για το φαινόμενο της λήθης υπάρχουν δύο βασικές θεωρητικές εξηγήσεις.
 - Η μία βλέπει τη λήθη σαν ένα σταδιακό χάσιμο των συγκρατημένων πληροφοριών. Σαν μία **παρακμή των μνημονικών ιχνών στον εγκέφαλο**.
 - Η άλλη υποστηρίζει ότι η λήθη είναι αποτέλεσμα **γνωστικών ή συγκινησιακών παραγόντων**, που επενεργούν κατά τη διάρκεια της επανάληψης και ανάκλησης και μ'αυτόν τον τρόπο, προκαλείται κάποια φθίση των πληροφοριών. Οι υποστηρικτές της δεύτερης θέσης στηρίζονται στο γεγονός ότι, όταν οι γνωστικοί ή συγκινησιακοί παράγοντες λείπουν ή εξαφανισθούν, τότε επανέρχονται αυθόρμητα οι ξεχασμένες μνήμες.

<https://www.youtube.com/watch?v=ZRvfgRHCWf8>

https://www.ted.com/talks/elizabeth_loftus_how_reliable_is_your_memory

- <https://www.youtube.com/watch?v=-p1P4fdhaF8>
- <https://youtu.be/UWge0QSgKdg>
- https://youtu.be/GJblcAZOy_g