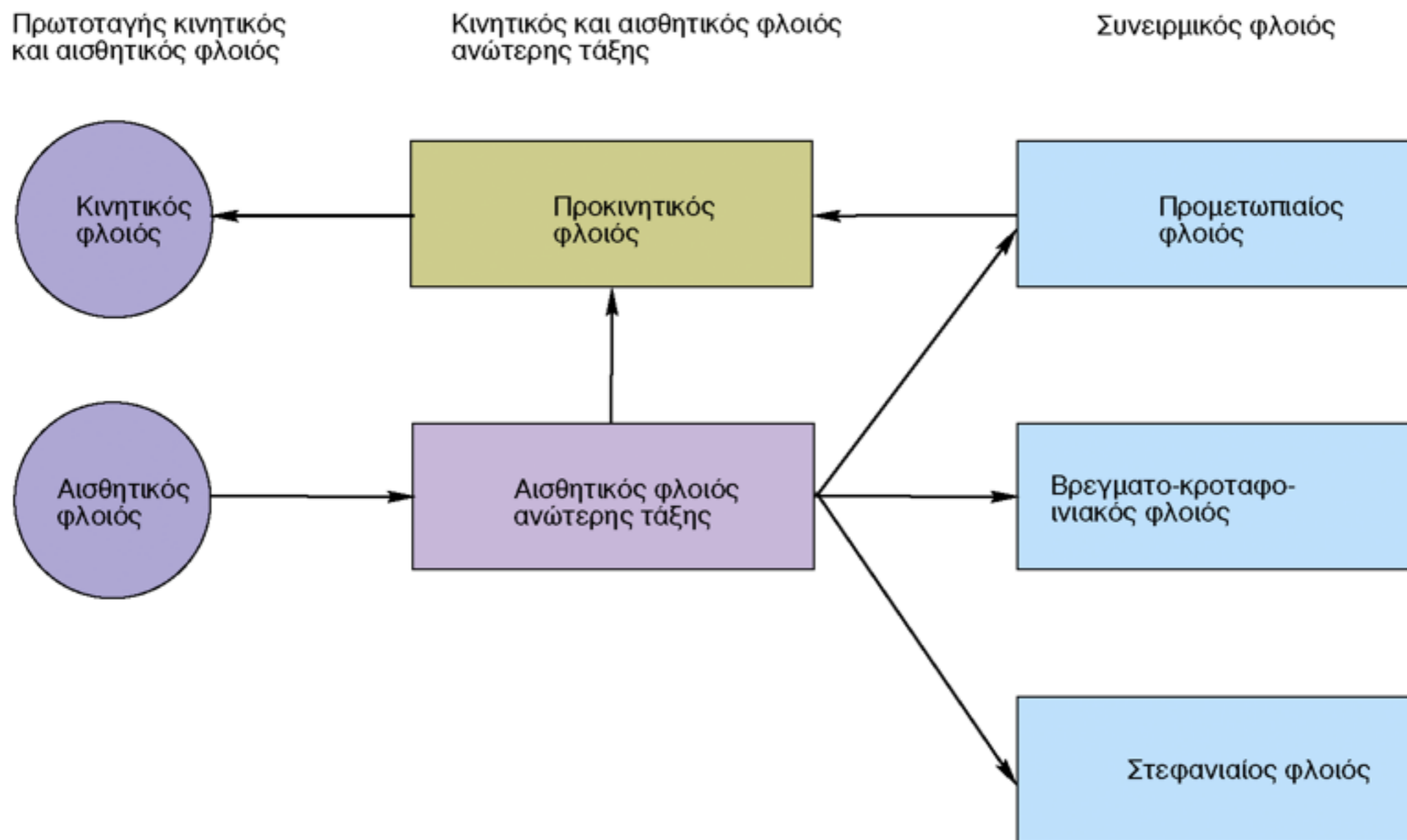


Ανώτερες γνωστικές λειτουργίες

- Προσοχή
- Συμπεριφορική αναστολή
- Εκμάθηση κανόνων και προσαρμογή στις αλλαγές των κανόνων
- Μακρόχρονες μνήμες
- Γλώσσα
- Λογική
- Συνείδηση



Εικόνα 19-3 Οι φλοιοφλοιικές συνδέσεις του πρωτοταγούς κινητικού και του πρωτοταγούς αισθητικού φλοιού, του κινητικού και του αισθητικού φλοιού ανώτερης τάξης και του συνειρμικού φλοιού παριστάνονται εδώ με τη μορφή ενός διαγράμματος

ροής. Η ίδια γενική διάταξη επαναλαμβάνεται για καθέναν από τους κύριους αισθητικούς φλοιούς (για την όραση, την αφή και την ακοή). Για λόγους απλοποίησης έχουν παραλειφθεί ορισμένες συνδέσεις, όπως είναι εκείνες μεταξύ των συνειρμικών περιοχών.

Ιεραρχική δομή στην οργάνωση του εγκεφάλου

Προμετωπιαίος φλοιός

Αισθητικοί φλοιοί
ανώτερης τάξης (πχ.
οπίσθιος βρεγματικός)

Συμπληρωματική
κινητική περιοχή

Δευτεροταγής
αισθητικός φλοιός

Προκινητικός φλοιός

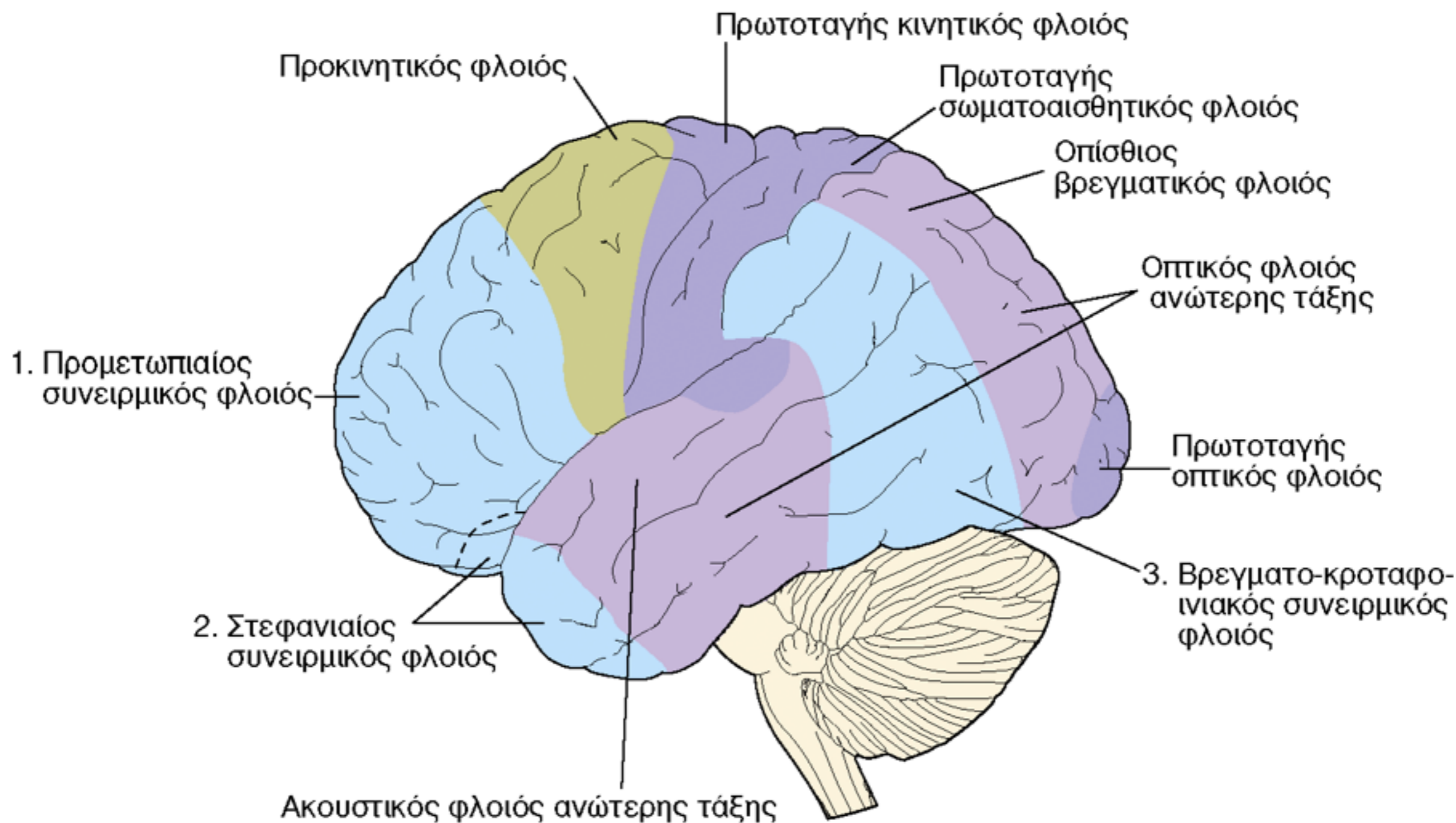
Πρωτοταγής
αισθητικός φλοιός

Βασικά γάγγλια

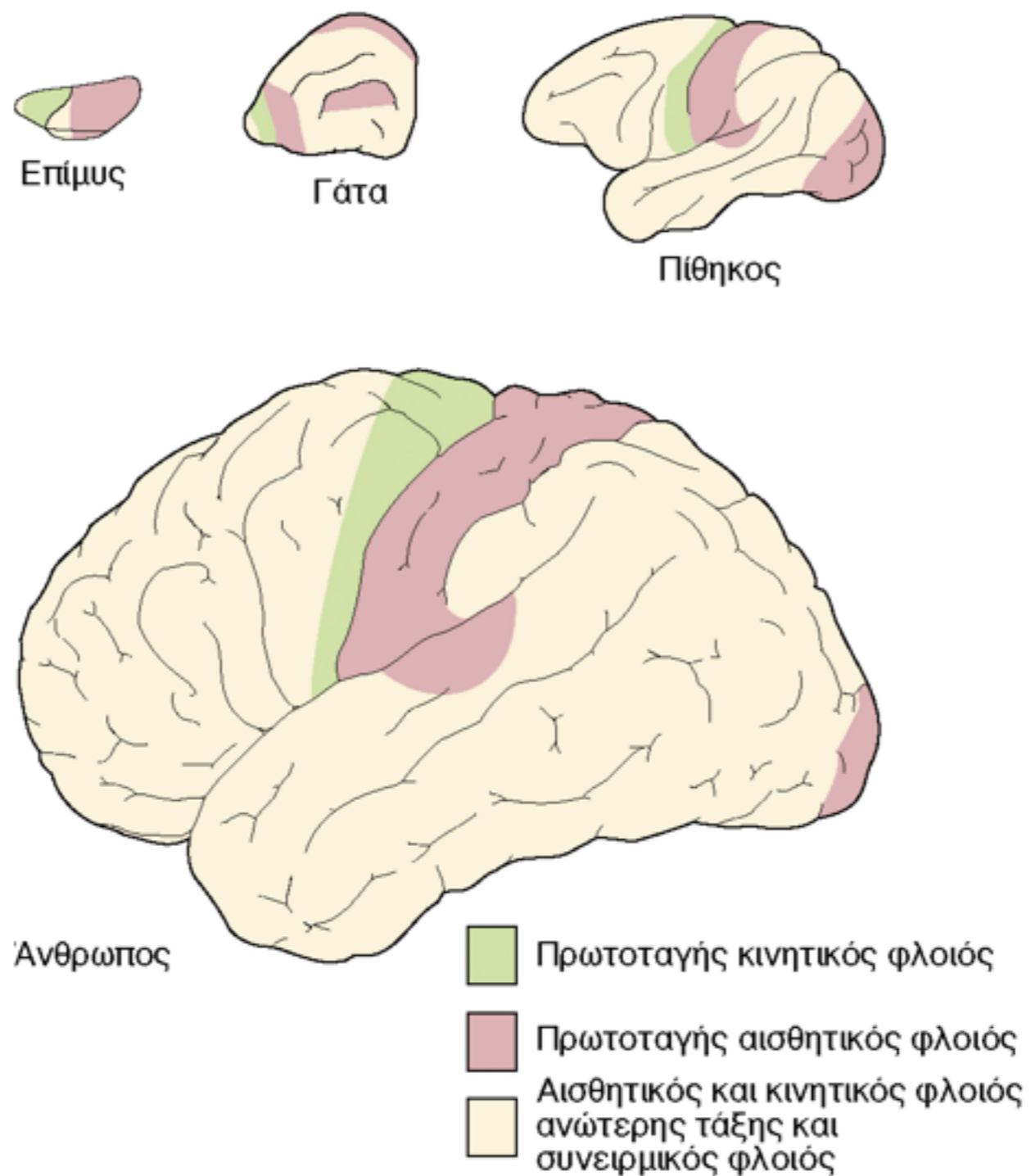
Πρωτοταγής κινητικός
φλοιός

Αμυγδαλή

Υποθάλαμος

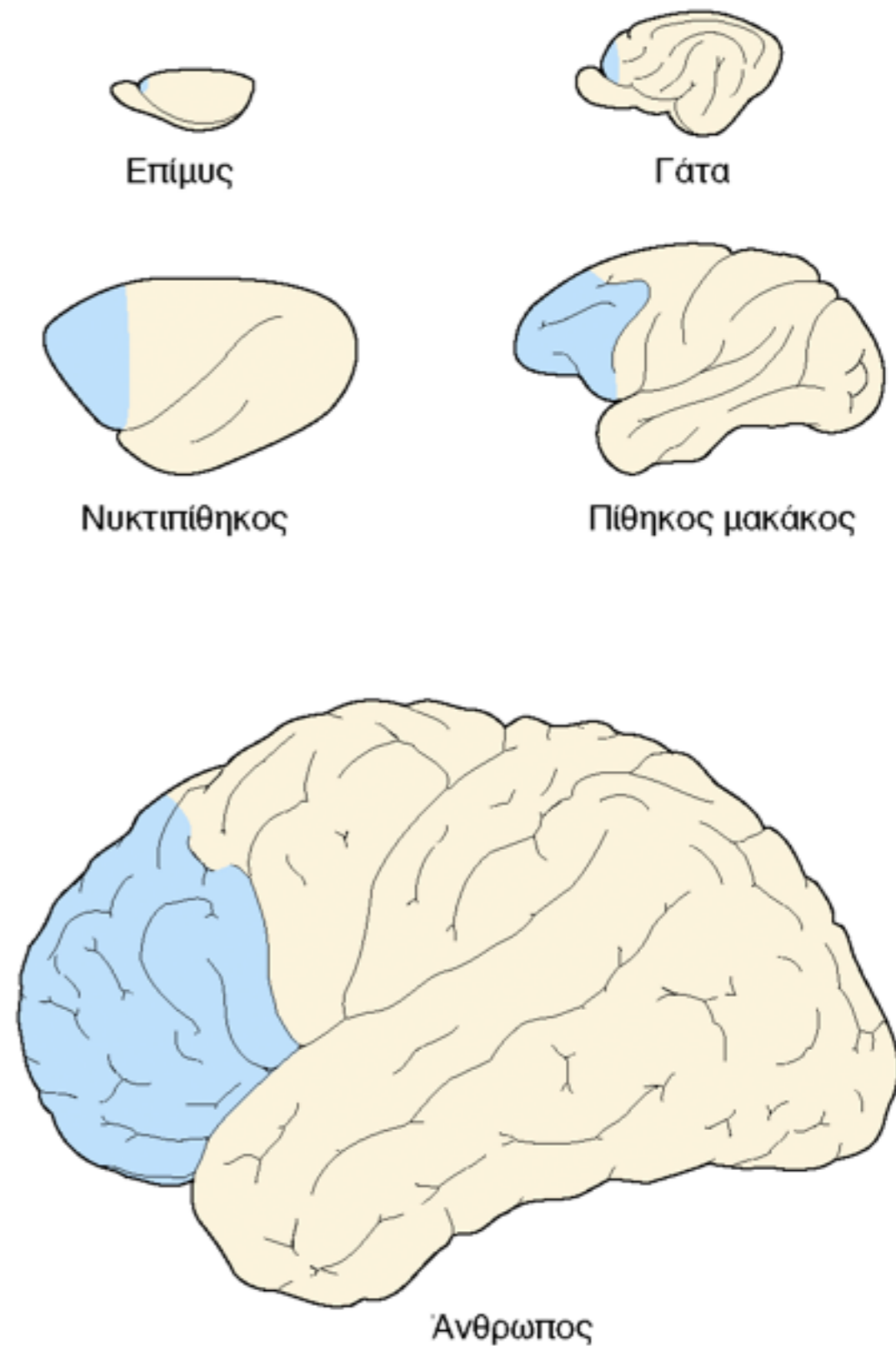


Εικόνα 19-2 Η έξω επιφάνεια του εγκεφάλου του ανθρώπου, στην οποία φαίνονται οι περιοχές του πρωτοταγούς αισθητικού και του πρωτοταγούς κινητικού φλοιού, του κινητικού και του αισθητικού φλοιού ανώτερης τάξης και οι τρεις περιοχές του συνειρμικού φλοιού.



Εικόνα 19-1 Σχήματα (κλίμακα κατά προσέγγιση) των εγκεφαλικών ημισφαιρίων τεσσάρων θηλαστικών. Να σημειωθεί η μεγάλη αύξηση τόσο του μεγέθους των ημισφαιρίων όσο και της σχετικής έκτασης του αισθητικού και του κινητικού φλοιού ανώτερης τάξης καθώς και του συνειρμικού φλοιού.

Προμετωπιαίος φλοιός - εξελικτικά



Εικόνα 19-4 Έκταση του ημισφαιρίου την οποία καταλαμβάνει ο μετωπιαίος συνειρμικός φλοιός (μπλε) σε πέντε είδη. (Τα σχήματα δεν είναι υπό κλίμακα.)

Σύνδεση προμετωπιαίου φλοιού με άλλες περιοχές του εγκεφάλου

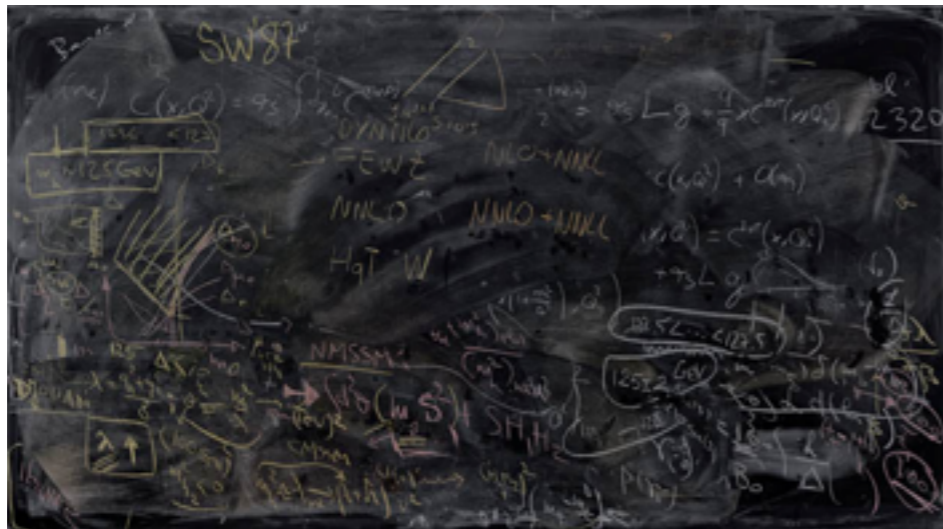
- Δέχεται ερεθίσματα από
 - Όλες τις άλλες φλοιικές περιοχές
 - ραβδωτό, επικληνής πυρήνας
 - ιππόκαμπος
 - αμυγδαλή
- Στέλνει ερεθίσματα σε
 - ιππόκαμπος
 - επικληνής πυρήνας
 - αμυγδαλή
 - γέφυρα
 - άλλες φλοιικές περιοχές

Phineas Gage (1823-1860)

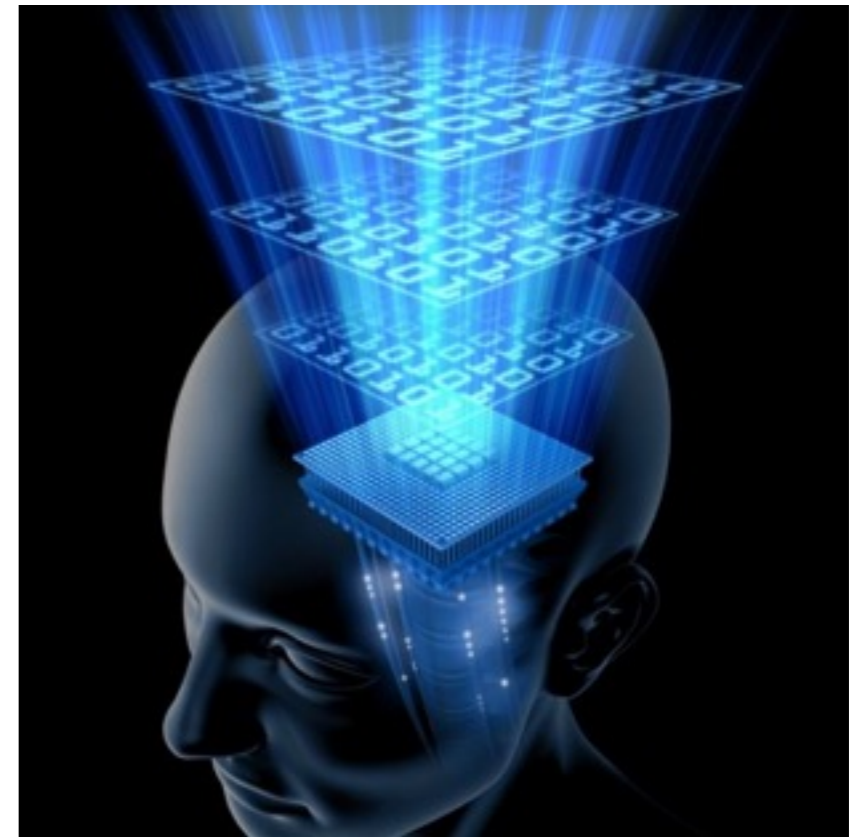


Μνήμη εργασίας

- Βραχύχρονη μνήμη (κάποια δευτερόλεπτα) με την οποία κρατούμε κάποια πληροφορία on-line
- Μαυροπίνακας του εγκεφάλου
- Μνήμη RAM υπολογιστή



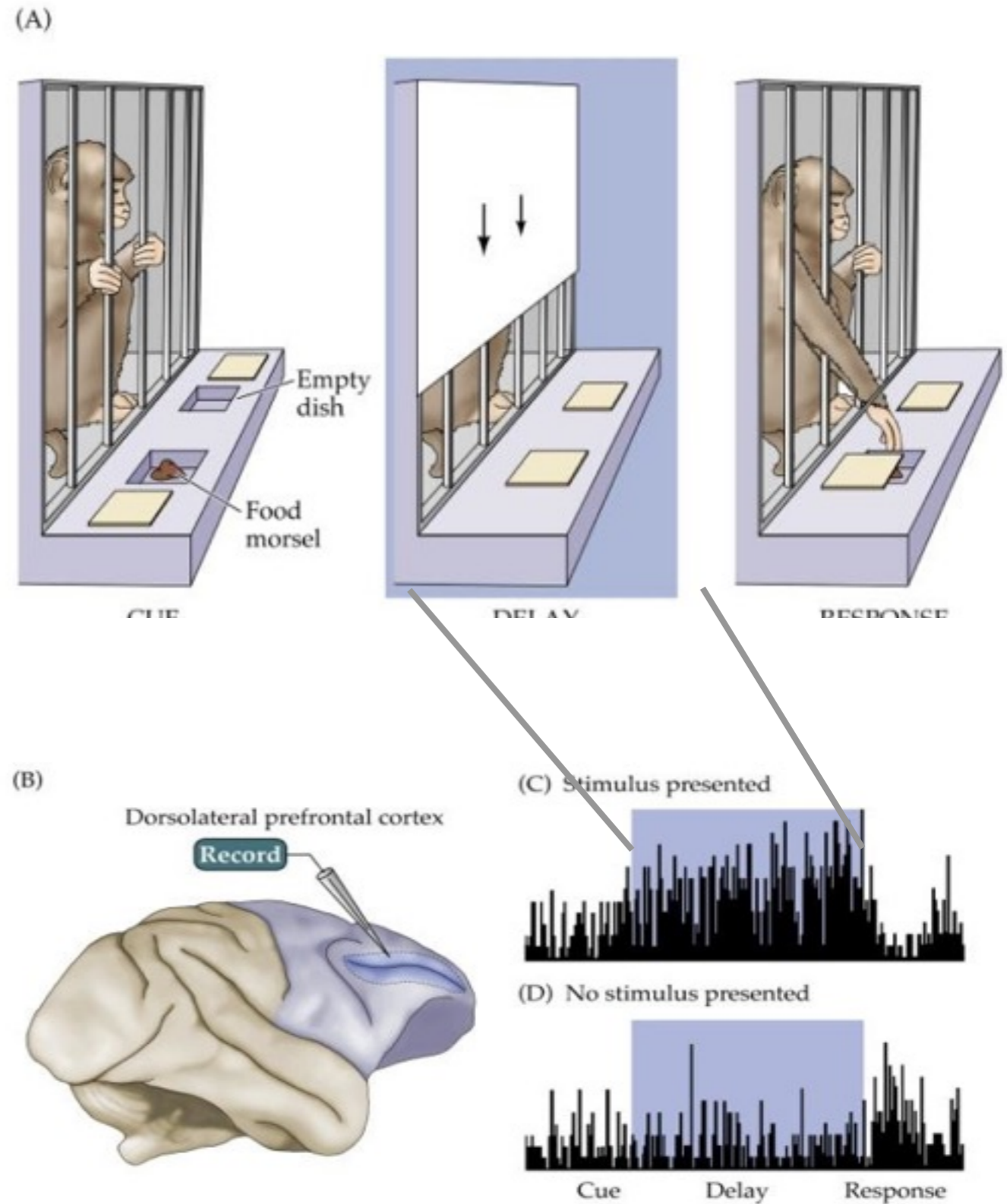
<http://petapixel.com/2012/11/06/momentum-photos-of-quantum-mechanic-calculations-scribbled-on-chalkboards/>



<http://beamazinglearning.wordpress.com/2010/09/30/working-memory-deficits/>

Μνήμη εργασίας

- Προμετωπιαίος φλοιός
- Παραμένουσα δραστηριότητα
- Παραμένουσα δραστηριότητα έχει βρεθεί και σε άλλους συνειρμικούς φλοιούς

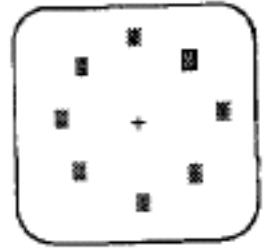
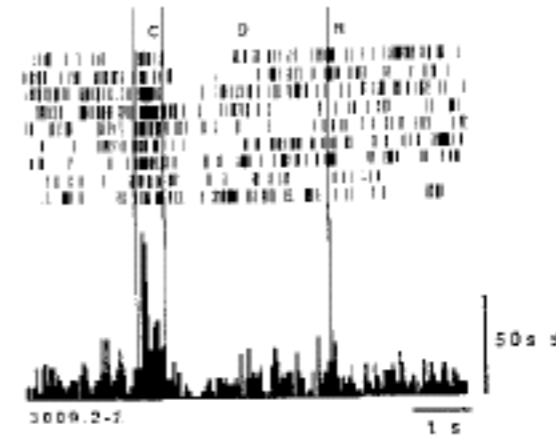


© 2001 Sinauer Associates, Inc.

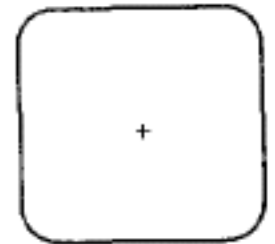
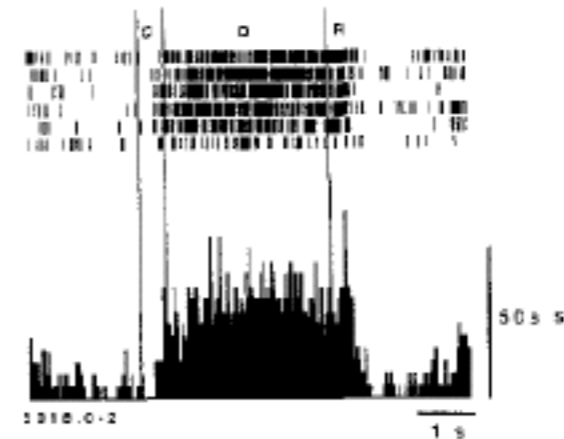
Τα κύτταρα του προμετωπιαίου φλοιού πυροδοτούν ανάλογα με τη φάση του πειράματος

- Επιλεκτικό στο ερέθισμα
- Επιλεκτικό στην καθυστέρηση
- Επιλεκτικό στην απόκριση

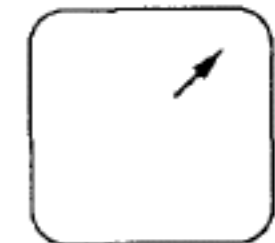
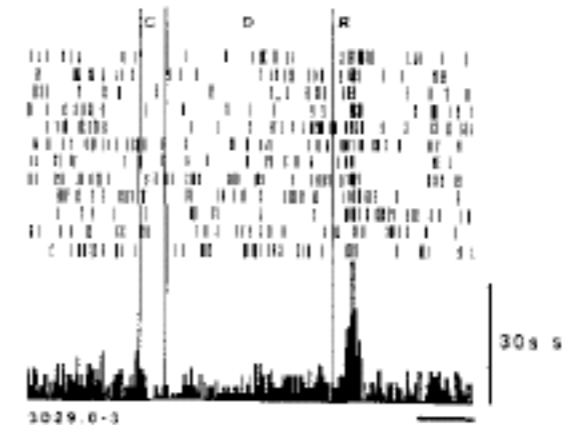
CUE-SELECTIVE



DELAY-SELECTIVE

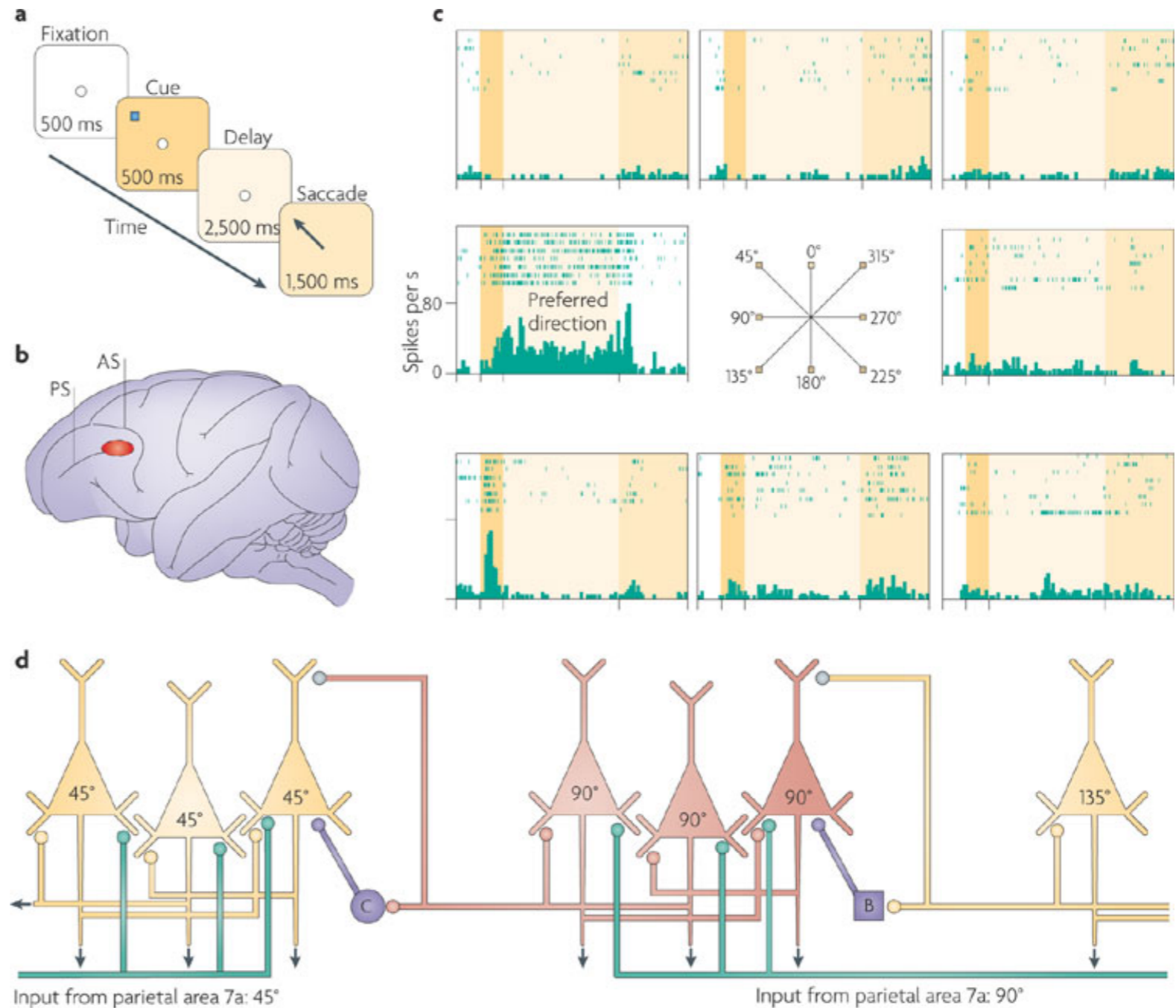


RESPONSE-SELECTIVE



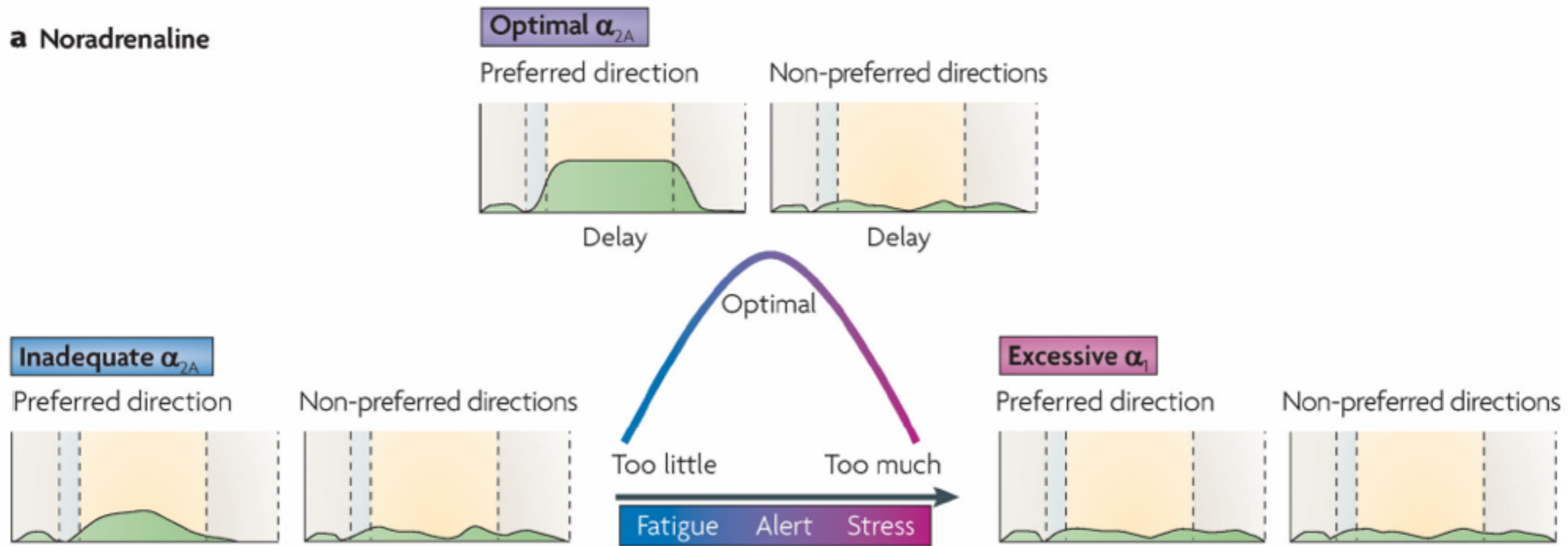
Οι νευρώνες του προμετωπιαίου φλοιού είναι επιλεκτικοί ως προς το ερέθισμα που θα εκφράσουν παραμένουσα δραστηριότητα

Occulomotor delayed response task
Δοκιμή οφθαλμοκινητικής απόκρισης με καθυστέρηση



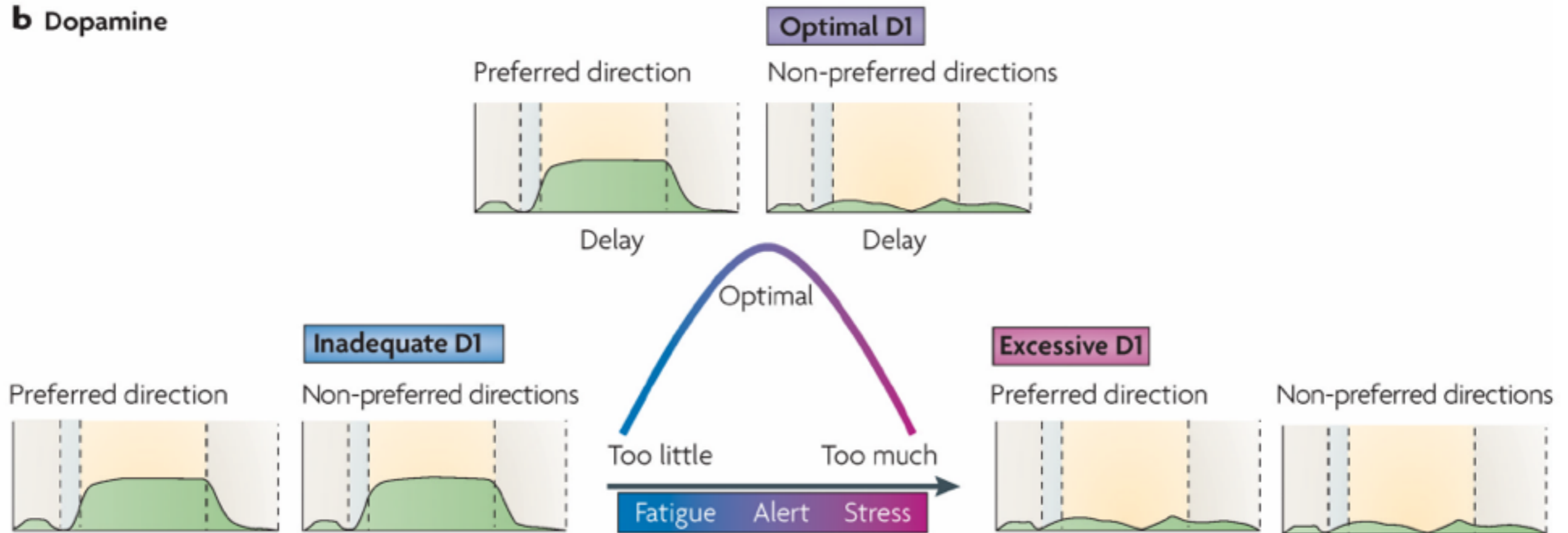
Επίδραση της νορεπινεφρίνης στην παραμένουσα δραστηριότητα

a Noradrenaline



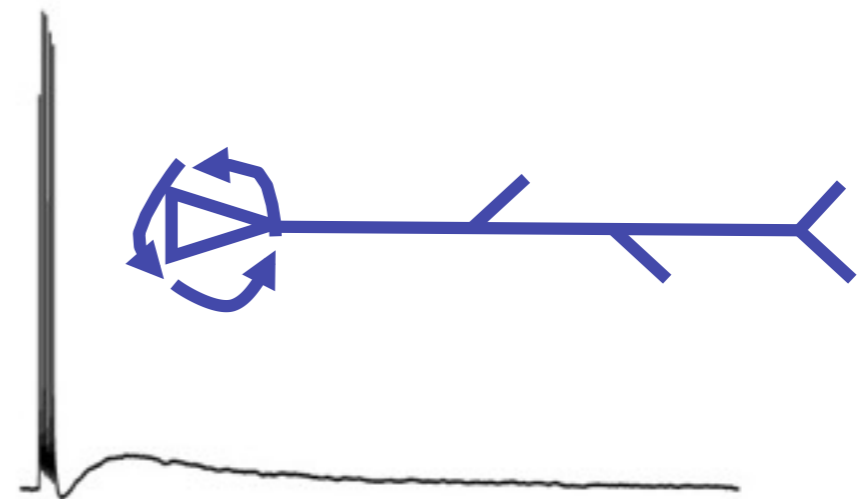
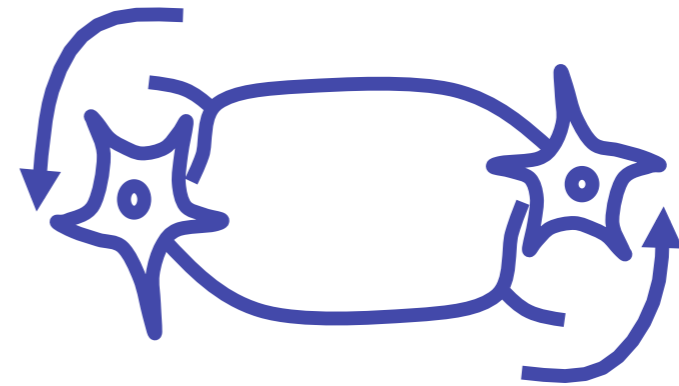
Επίδραση της ντοπαμίνης στην παραμένουσα δραστηριότητα

b Dopamine

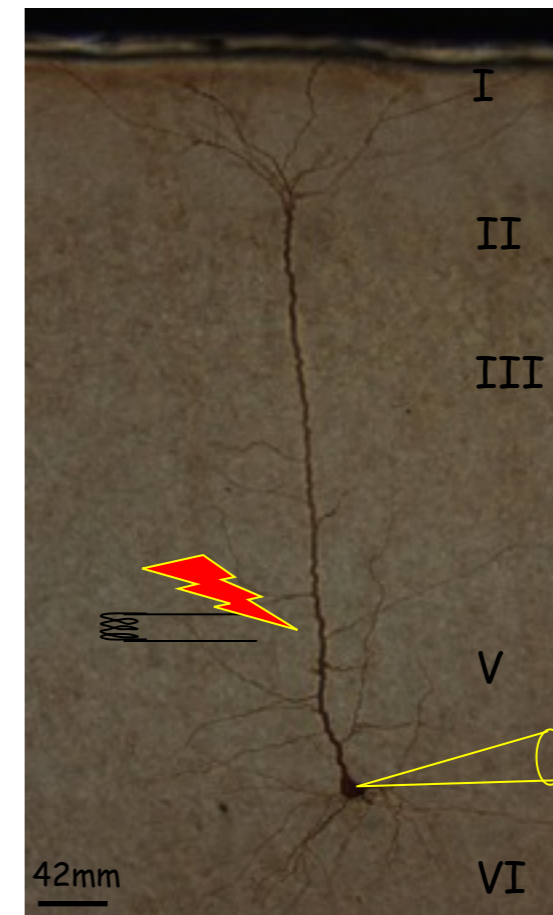
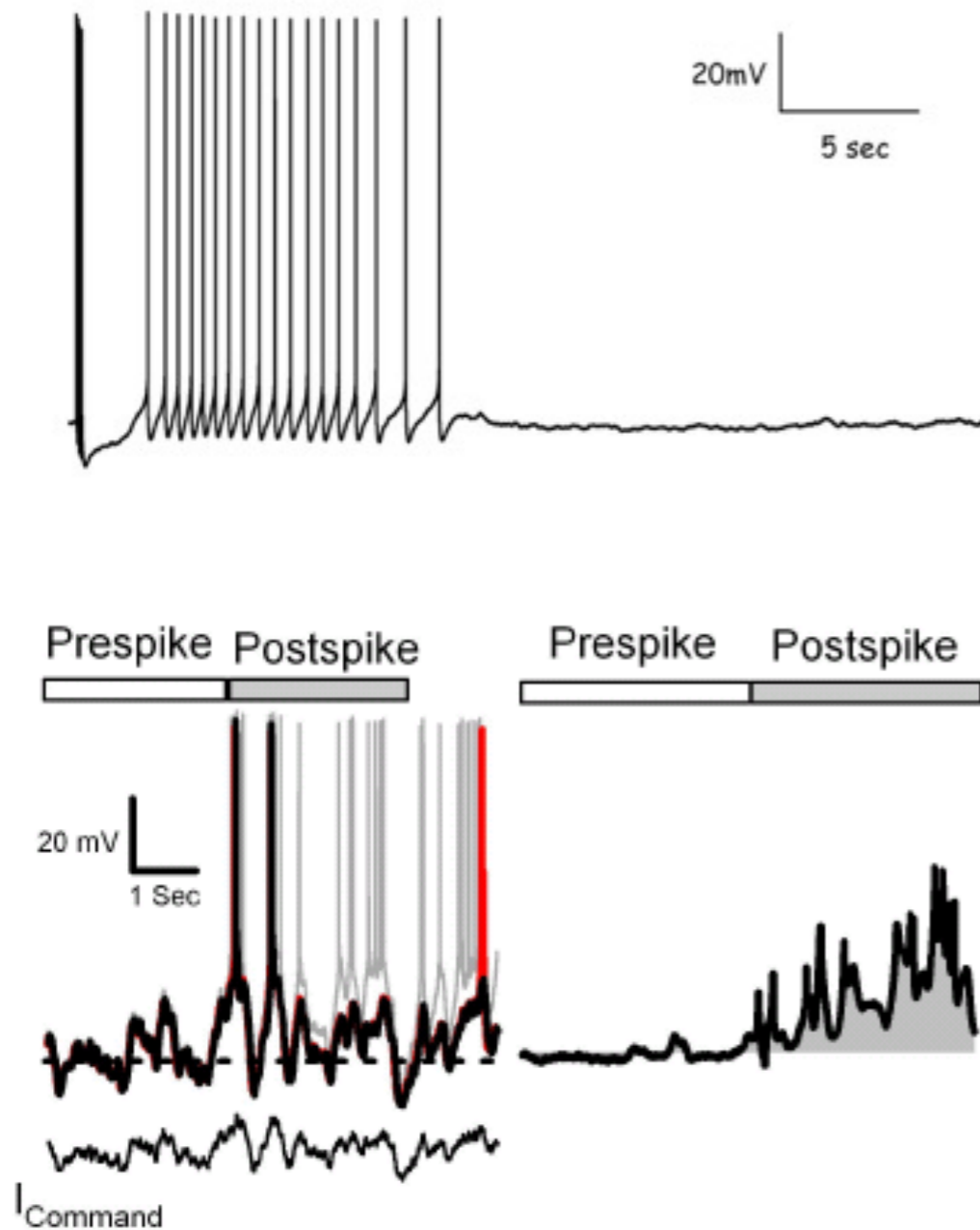


Μηχανισμοί επαγωγής και διατήρησης της παραμένουσας δραστηριότητας

- Ανατροφοδοτούμενο δίκτυο
- Συναπτικοί μηχανισμοί
 - Ιοντικό ρεύμα μέσω NMDA υποδοχέα
- Ενδοκυτταρικοί ανατροφοδοτικοί μηχανισμοί
 - Υποδοχείς που προσδένουν τη Gq πρωτεΐνη (muscarinic AchR, mGluR, 5HT-2)
 - Ασβεστο-εξαρτώμενο μη επιλεκτικό ρεύμα κατιόντων (CAN current)
 - Αργή μετεκπόλωση



Η ενεργοποίηση της αργής μετεκπόλωσης επάγει παραμένονσα δραστηριότητα μετά από ερέθισμα σε νευρώνες του προμετωπιαίου φλοιού μυών



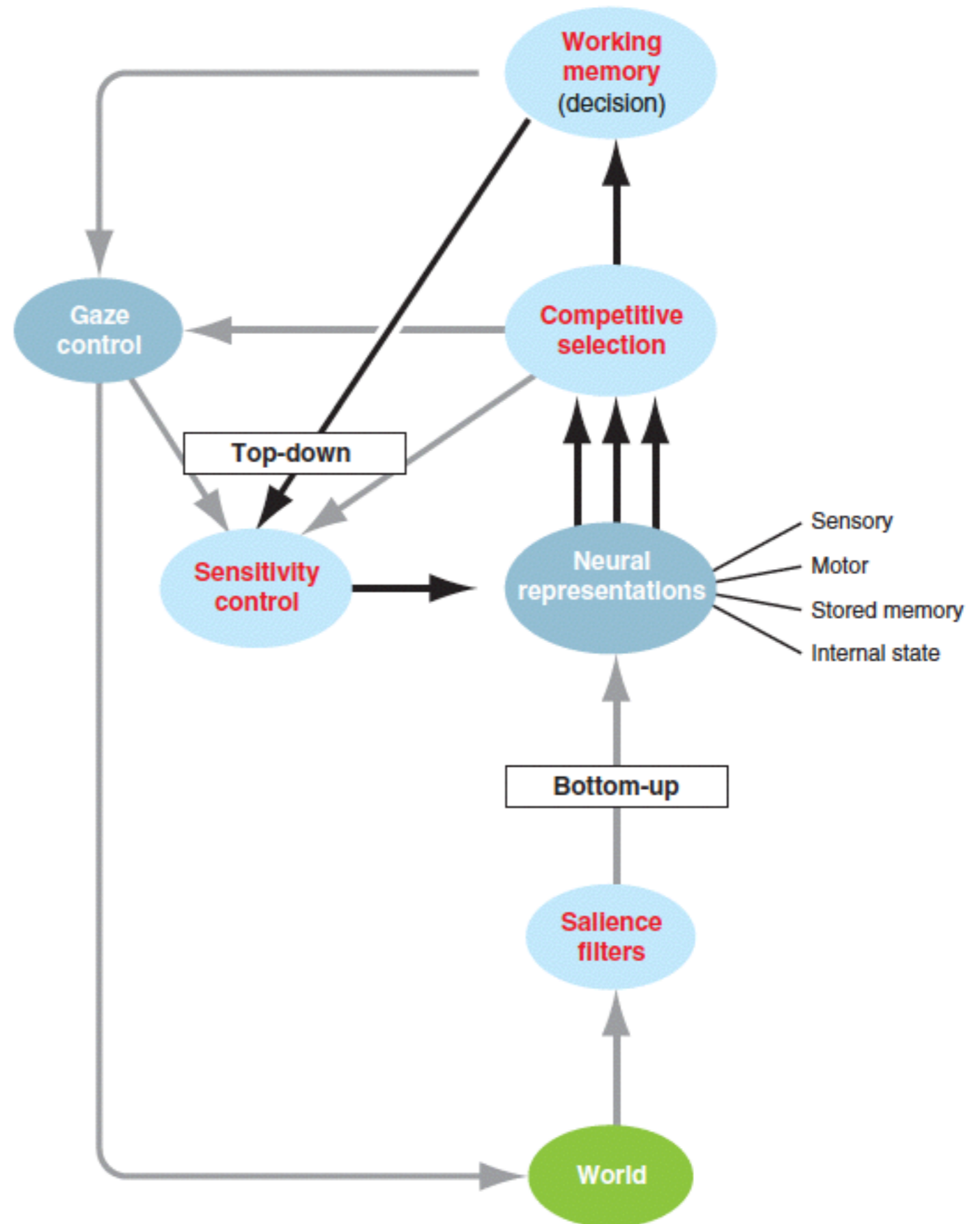
Συνεισφορά της μνήμης εργασίας σε γνωστικές διεργασίες

- Προσοχή
- Αναστολή συμπεριφοράς
- Ευελιξία
- Λήψη αποφάσεων
- Ρύθμιση/επεξεργασία συναισθημάτων

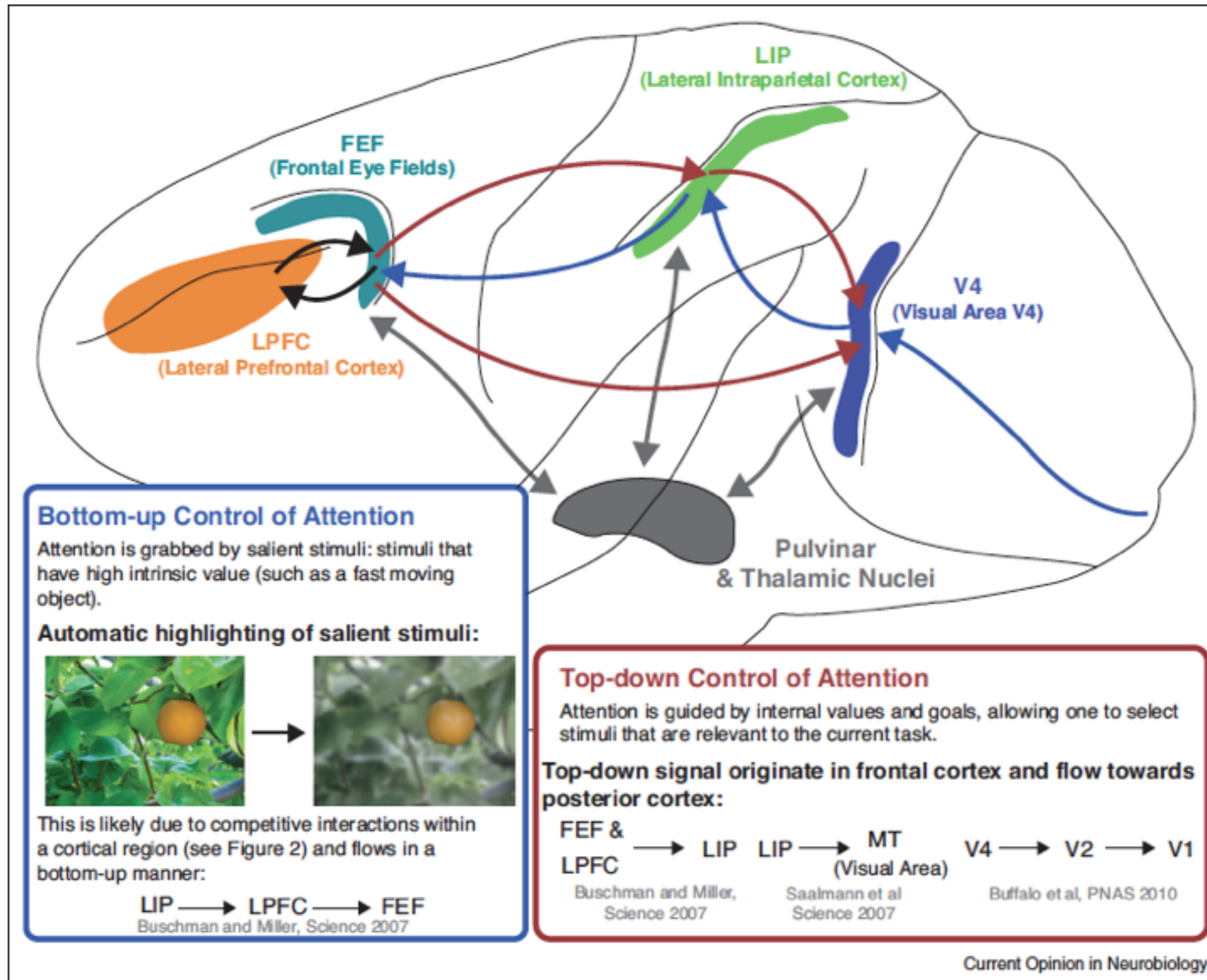
Δοκιμή επιλεκτικής προσοχής

<http://propensityforcuriosity.com/selective-attention-test/>

Μηχανισμός επιλεκτικής προσοχής



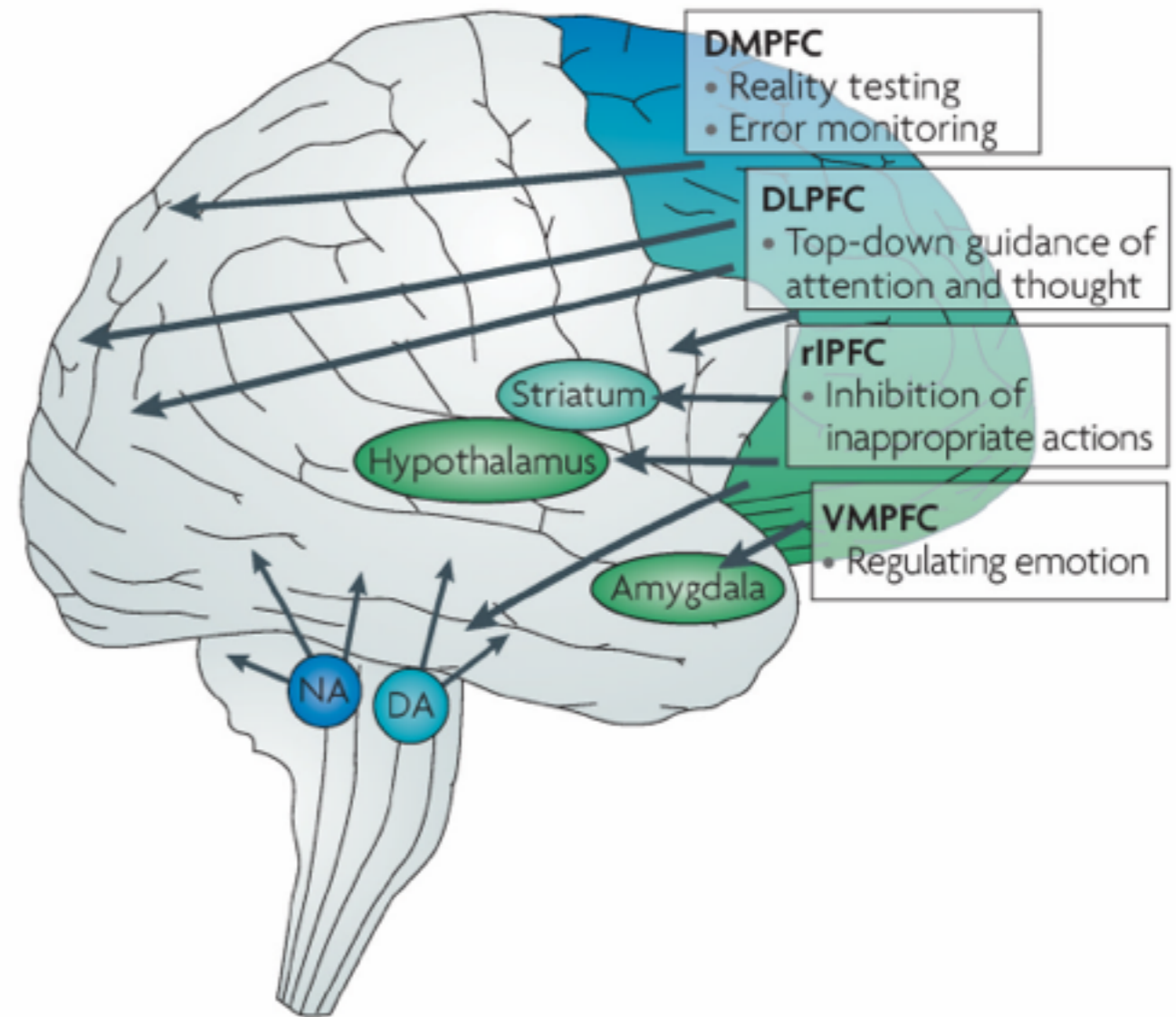
Νευρωνικό κύκλωμα για τον έλεγχο της προσοχής



Ο κοιλιακός προμετωπιαίος φλοιός επηρεάζει τη λειτουργία υποφλοιϊκών περιοχών όπως το ραβδωτό, ο υποθάλαμος και η αμυγδαλή

- Λειτουργίες
 - Αναστολή, έλεγχος των ενστικτώδων συμπεριφορών
- Εκμάθηση κανόνων ή συσχέτισης με ανταμοιβή
- Εκμάθηση αλλαγής των κανόνων

a Prefrontal regulation during alert, non-stress conditions



Αναστολή, έλεγχος των ενστικτωδών συμπεριφορών

- Αναστολή επιθυμίας φαγητού, όσο κάποιος είναι σε δίαιτα ή νηστεία
- Αναστολή επιθυμίας συμμετοχής σε παιχνίδια τζόγου, όταν κάποιος ήδη έχει χάσει χρήματα



<http://foodess.com/2011/03/moist-chocolate-cake/>



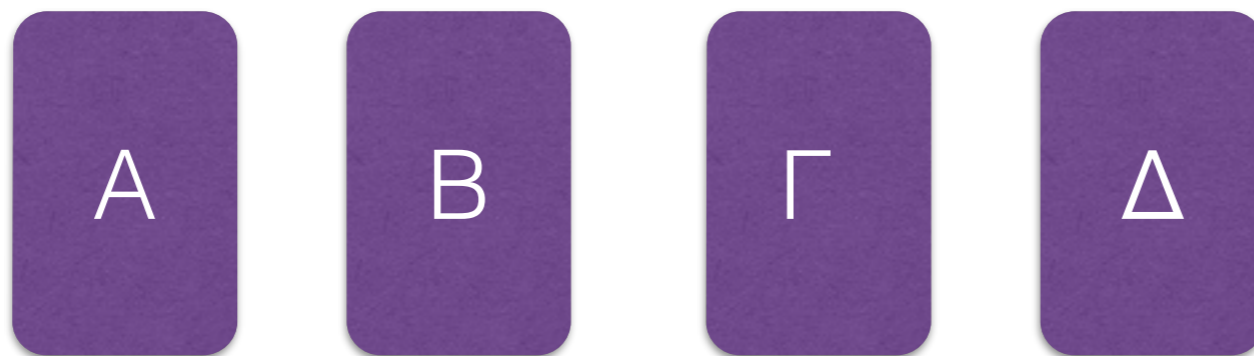
http://en.wikipedia.org/wiki/Welcome_to_Fabulous_Las_Vegas_sign

Υπόθεση του σωματικού δείκτη (Somatic marker hypothesis) - Antonio Damasio

- Η κρίση μας επηρεάζεται όχι μόνο από τον υπολογισμό των πιθανοτήτων των πράξεών μας αλλά και από τον υπολογισμό των συναισθηματικών επιπτώσεων
- Ένας δείκτης των συναισθηματικών επιπτώσεων, κυρίως των αρνητικών είναι η αγωγιμότητα του δέρματος
- Φόβο
- Σκέψεις που φοβόμαστε

IOWA gambling task

- 4 στίβες κάρτες
- Οι δύο από αυτές έχουν μεγάλες άμεσες αμοιβές, αλλά και μεγάλες τιμωρίες, οπότε συνολικά οι παίκτες που διαλέγουν αυτές τις στοίβες χάνουν
- Οι άλλες δύο έχουν χαμηλές άμεσες αμοιβές, αλλά και μικρές τιμωρίες, και συνολικά οι παίκτες που διαλέγουν αυτές τις κάρτες, στο τέλος κερδίζουν.
- Για επιτυχημένα αποτελέσματα, οι παίκτες πρέπει να αναπτύξουν μια αίσθηση της συνολικής ανταμοιβής που λαμβάνουν από κάθε στίβα.



IOWA gambling task

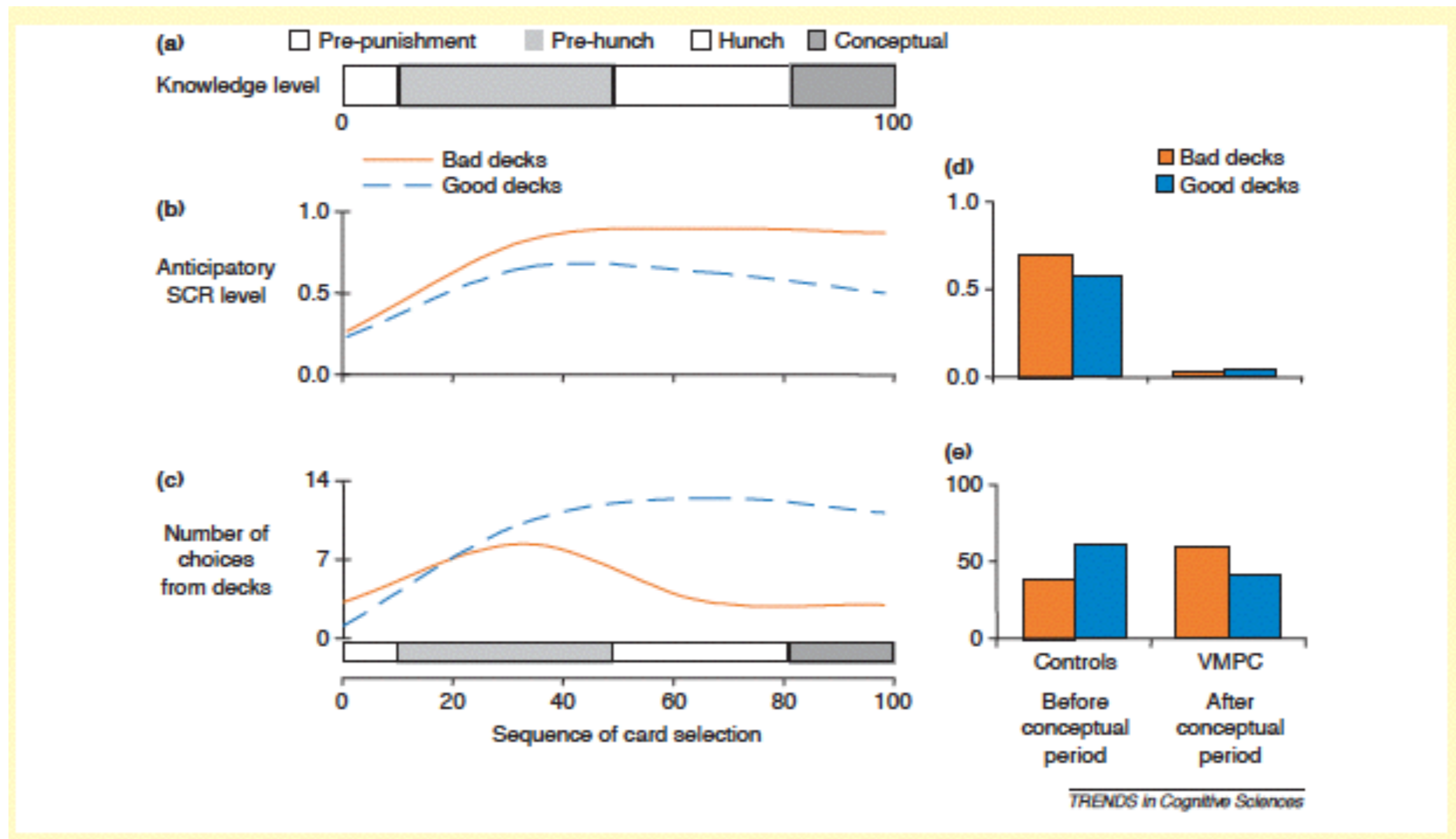
The Iowa Gambling Task

	"Bad" decks		"Good" decks	
	A	B	C	D
Gain per card	\$100	\$100	\$50	\$50
Loss per 10 cards	\$1250	\$1250	\$250	\$250
Net per 10 cards	-\$250	-\$250	+\$250	+\$250

TRENDS in Cognitive Sciences

IOWA gambling task

Αποκρίσεις δέρματος και επιλογές παικτών



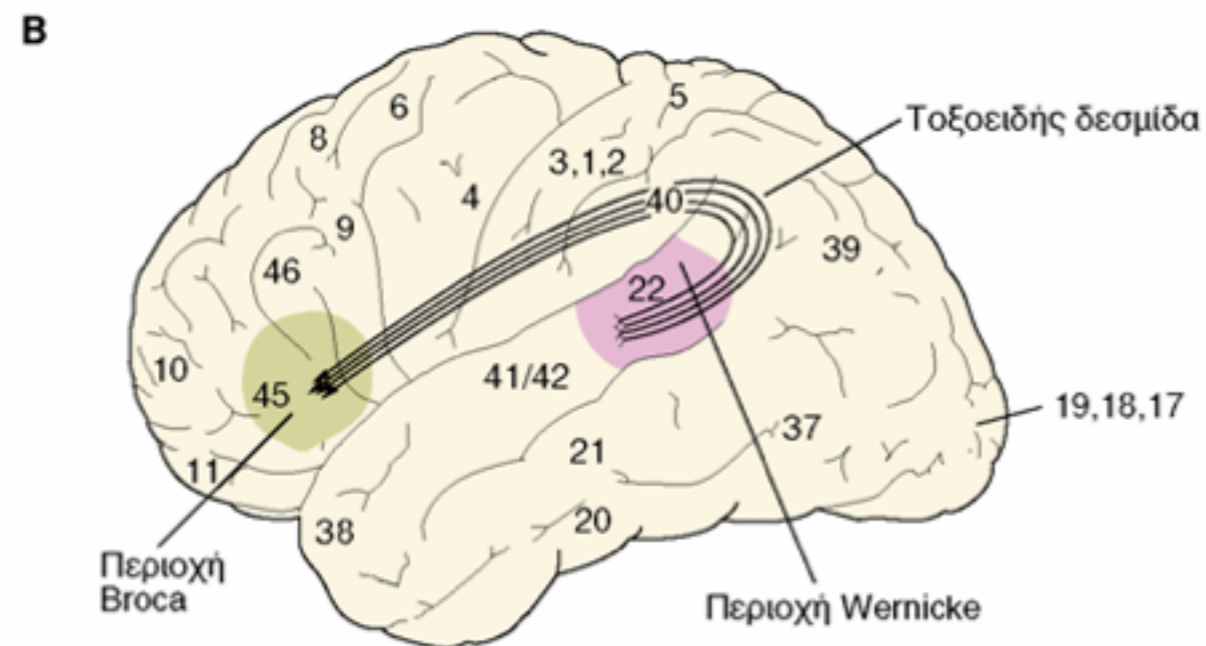
Παθολογικές καταστάσεις που συνδέονται με μη φυσιολογική απόκριση στη δοκιμή IOWA gambling task

- Ασθενείς με βλάβη στον κοιλιακό προμετωπιαίο φλοιό, επιλέγουν πολύ περισσότερο τις στίβες με τις μεγάλες άμεσες αμοιβές, αλλά και τις μεγάλες τιμωρίες
- Οι υγιείς συμμετέχοντες εμφανίζουν μεγάλη αγωγιμότητα δέρματος πριν κάνουν μια κακή επιλογή, πριν αναγνωρίσουν ή αποφασίσουν την καλύτερη στρατηγική
- Άτομα με παθολογική αντιμετώπιση του τζόγου δεν εμφανίζουν μεγάλη αγωγιμότητα δέρματος στις επιλογές με τις αρνητικές επιπτώσεις
- Οι ψυχοπαθείς επίσης δεν εμφανίζουν μεγάλη αγωγιμότητα δέρματος στις επιλογές με αρνητικές επιπτώσεις

Γλώσσα

Κεφάλαιο 34

Γλωσσικές περιοχές του εγκεφάλου



- Περιοχή Broca
 - Κινητική περιοχή του λόγου
 - Κοντά στον κινητικό φλοιό
- Περιοχή Wernicke
 - Κέντρο ακουστική κατανόησης
 - Κοντά στον πρωτοταγή ακουστικό φλοιό
- Τοξοειδής δεσμίδα

Απλή χρήση της γλώσσας

- 180 λέξεις το λεπτό
- Λεξιλόγιο 60000-120000 λέξεις
- Παραγωγή γλώσσας \leftrightarrow κατανόηση γλώσσας
- Σωστή χρήση απαιτεί:
 - Γνώση της βασικής δομής
 - Γραμματική
 - Γνώση των ηχητικών μορφών

Στοιχεία της γλώσσας ως μέσο επικοινωνίας

- Δημιουργικότητα
 - Δεν είναι μια απλή μίμηση
 - Δημιουργία εννοιών
- Μορφή
 - Φωνήματα
 - Γραμματική
 - Απεριόριστη χρήση περιορισμένων μέσων
- Περιεχόμενο
 - Αφηρημένες έννοιες
 - Συναισθηματική διάσταση
- Χρήση
 - Μέσο επικοινωνίας, αλλά όχι ουδέτερο

Διαταραχές της γλώσσας

- Δυσαρθρία – παθήσεις της παρεγκεφαλίδας
- Αφασία Broca
- Αφασία Wernicke
- Αφασία αγωγής
- Σχιζοφρένεια

Ζωικά μοντέλα

- Μη ικανοποιητικά
- Απλές ή και πιο σύνθετες (κελλάηδισμα) μορφές επικοινωνίας
- Η επικοινωνία δεν χαρακτηρίζεται από διαπροσωπικές σχέσεις και η μορφή, το περιεχόμενο και η χρήση τους είναι στερεότυπες

Ζωικά μοντέλα - Πίθηκος

- William & Lorna Kellogg
 - Gua (χιμπατζής) μεγάλωσε μαζί με το παιδί τους
 - Απέκτησε πολλές ανθρώπινες συμπεριφορές, δεν έμαθε όμως να μιλά
- Allen & Beatrice Gardner
 - Washoe, έμαθε την αμερικάνικη νοηματική γλώσσα
 - Απέκτησε λεξιλόγιο 160 λέξεων
 - Πολύ μικρότερο από το λεξιλόγιο ενός παιδιού 4 ετών
- Susan Savage-Rumbaugh
 - Μελέτησε την κατανόηση της γλώσσας σε νήπιο bonobo
 - Συγκρίσιμη ανάπτυξη στην κατανόηση της γλώσσας έως την ηλικία των 2,5 ετών
 - Σε μεγαλύτερες ηλικίες, το ανθρώπινο νήπιο παρουσίασε πολύ μεγαλύτερη ανάπτυξη

Έμφυτη ή επίκτητη διαδικασία;

- Έμφυτη
 - Η λειτουργία της φυσικής διαδικασίας αντιπροσωπεύεται στο αριστερό ημισφαίριο
 - Η εντόπιση της γλώσσας σχετίζεται με την ασυμμετρία του εγκεφάλου: ο κροταφικός λοβός στο αριστερό ημισφαίριο είναι μεγαλύτερος (από την 31^η εβδομάδα της κύησης)
 - Ευαισθησία στο διαχωρισμό ενός μεγάλου φάσματος ήχων
 - Με την εκμάθηση της γλώσσας αυτό χάνεται/μειώνεται
 - Ιάπωνες: δεν διαχωρίζουν μεταξύ r και l
 - Άγγλοι: δεν διαχωρίζουν μεταξύ σκληρού και μαλακού l της ρωσικής γλώσσας

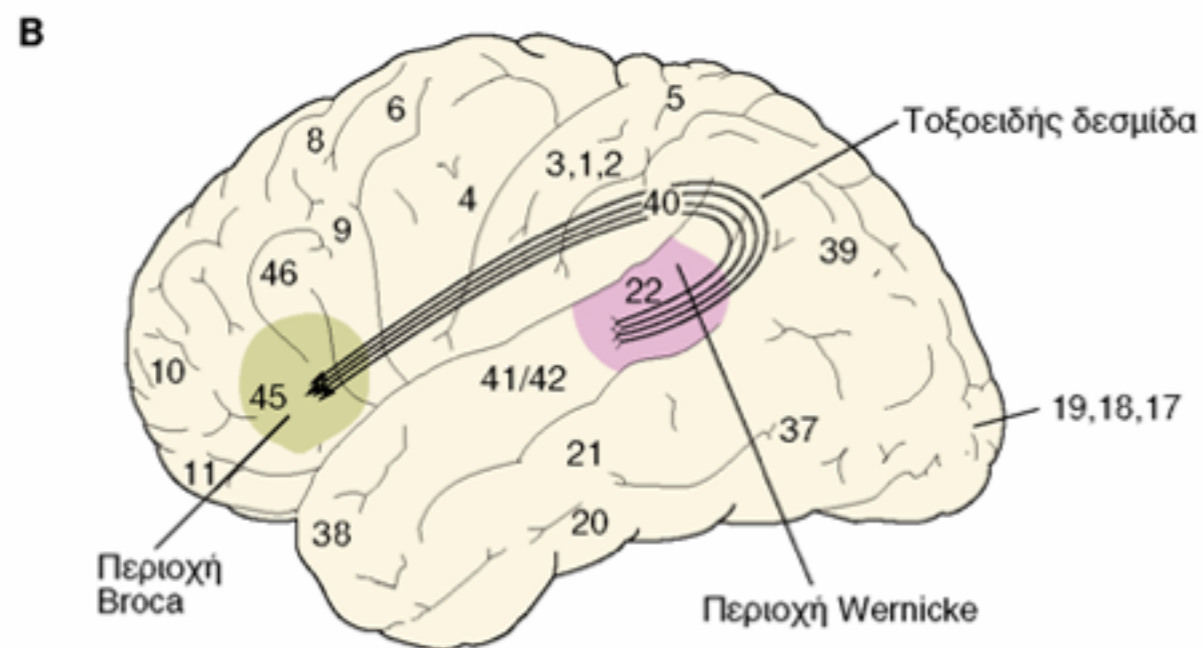
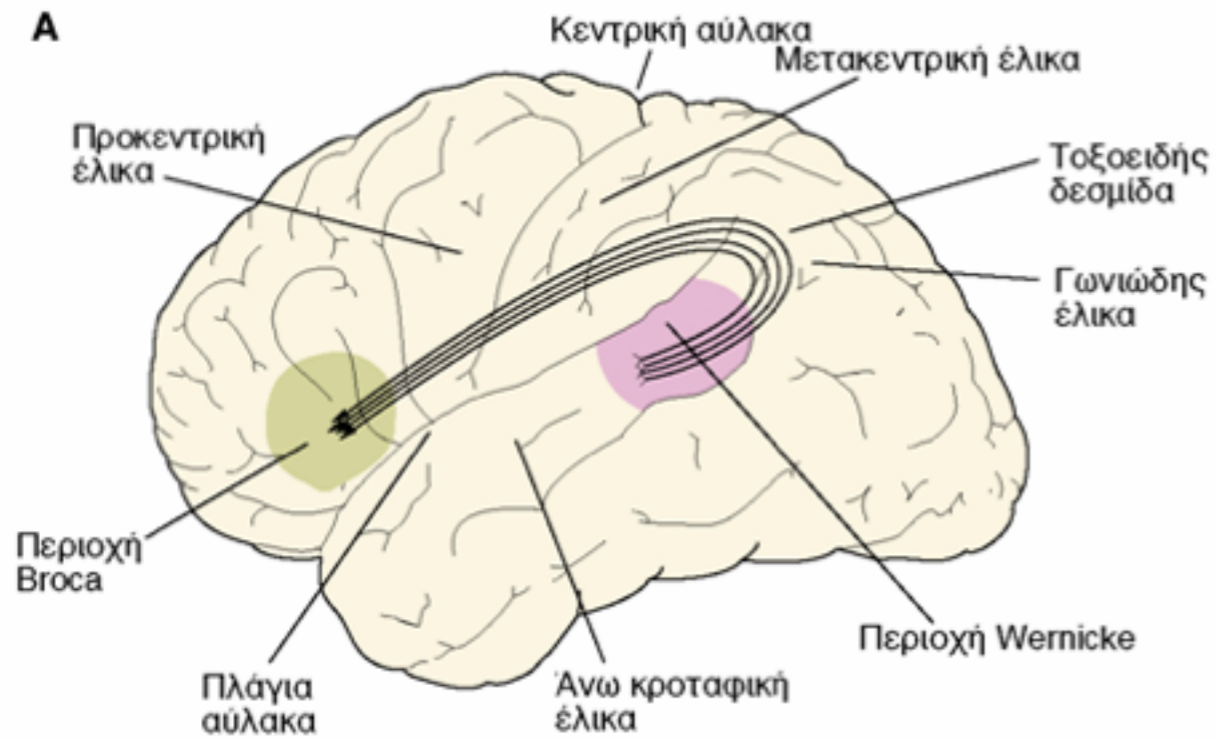
Έμφυτη ή επίκτητη διαδικασία;

- Έμφυτη
 - Καθολικοί κανόνες εκμάθησης γλώσσας σε όλους τους πολιτισμούς
- Επίκτητη
 - Απαιτείται εκμάθηση

Κρίσιμη περίοδος εκμάθησης γλώσσας

- 2 ετών – εφηβεία
- Μετά την εφηβεία είναι πολύ δύσκολο να μάθουμε μια δεύτερη γλώσσα
 - προφορά
- «Άγρια» παιδιά έχουν μειωμένη επίδοση στην εκμάθηση γλώσσας μετά την εφηβεία

Γλωσσικές περιοχές του εγκεφάλου



- Περιοχή Broca
 - Κινητική περιοχή του λόγου
 - Κοντά στον κινητικό φλοιό
- Περιοχή Wernicke
 - Κέντρο ακουστική κατανόησης
 - Κοντά στον πρωτοταγή ακουστικό φλοιό
- Τοξοειδής δεσμίδα

Διαταραχές της γλώσσας

- Κινητικές διαταραχές
 - Δυσαρθρία
 - Δυσφωνία
- Αφασίες
 - Broca
 - Wernicke
 - αγωγής

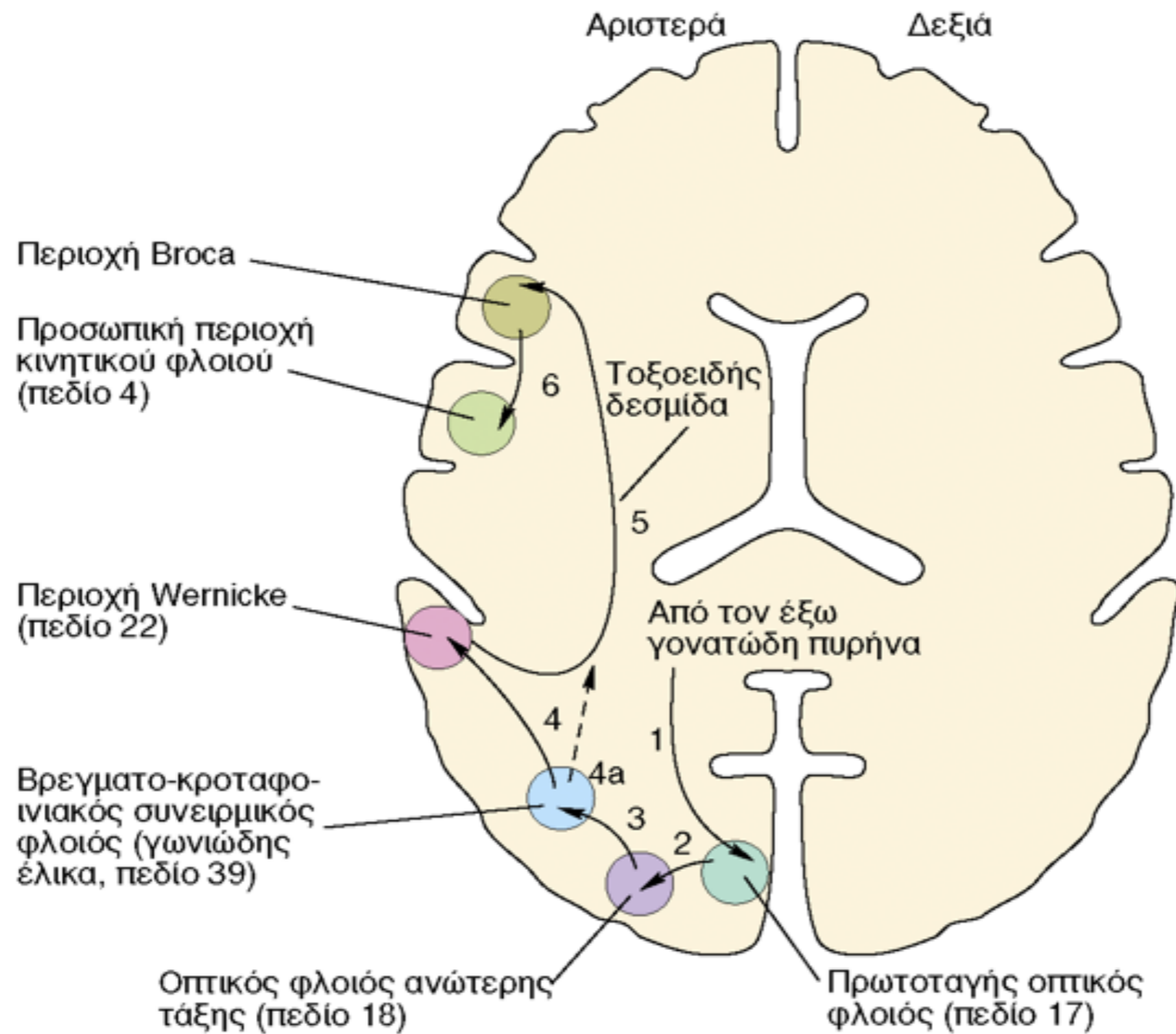
Διαταραχές της γλώσσας - Αφασίες

Πίνακας 34-2 Κλινικά χαρακτηριστικά τριών κοινών αφασιών

<i>Τύπος</i>	<i>Προφορική απόδοση</i>	<i>Επανάληψη</i>	<i>Κατανόηση</i>	<i>Ονομασία</i>	<i>Συνοδά σημεία^a</i>	<i>Βλάβες</i>
Broca	Μη ευχερής	Μειωμένη	Φυσιολογική	Οριακώς μειωμένη	RHP, απραξία αριστερών άκρων και προσώπου	Αριστερή οπίσθια κάτω μετωπιαία
Wernicke	Ευχερής	Μειωμένη	Μειωμένη	Μειωμένη	± RHH	Αριστερή οπίσθια άνω κροταφική
Αγωγής	Ευχερής	Μειωμένη	Φυσιολογική	Μειωμένη (παραφασική)	± RHS, απραξία όλων των άκρων και του προσώπου	Αριστερή βρεγματική

^a RHP, δεξιά ημιπάρεση· RHH, δεξιά ομώνυμη ημιανοψία· RHS, δεξιά ημιαισθητική διαταραχή.

Μοντέλο Wernicke – Geschwind Επανάληψη λέξης



Μοντέλο Wernicke – Geschwind

Ακοή λέξης

- Ακουστικό νεύρο – έσω γονατώδη πυρήνα του θαλάμου – πρωτοταγής ακουστικός φλοιός – ακουστικός φλοιός ανώτερης τάξης – βρεγματο-κροταφο-ινιακό συνειρμικός φλοιός (γωνιώδης έλικα) – περιοχή Wernicke – περιοχή Broca

Αφασία Broca

- Κάκωση στον κινητικό συνειρμικό φλοιό και σε βαριές καταστάσεις περιλαμβάνονται η προκινητική και προμετωπιαία περιοχή
- Αργή ομιλία έως πλήρη αφωνία
- Χρήση απλών λεξικών μορφών (ενικός, παράλειψη άρθρων)
- Έχουν επίγνωση των λαθών
- Η κατανόηση γραπτού και προφορικού λόγου δεν επηρεάζεται
- Συνήθως συνοδεύεται από μερική παράλυση της δεξιάς πλευράς

Αφασία Broca

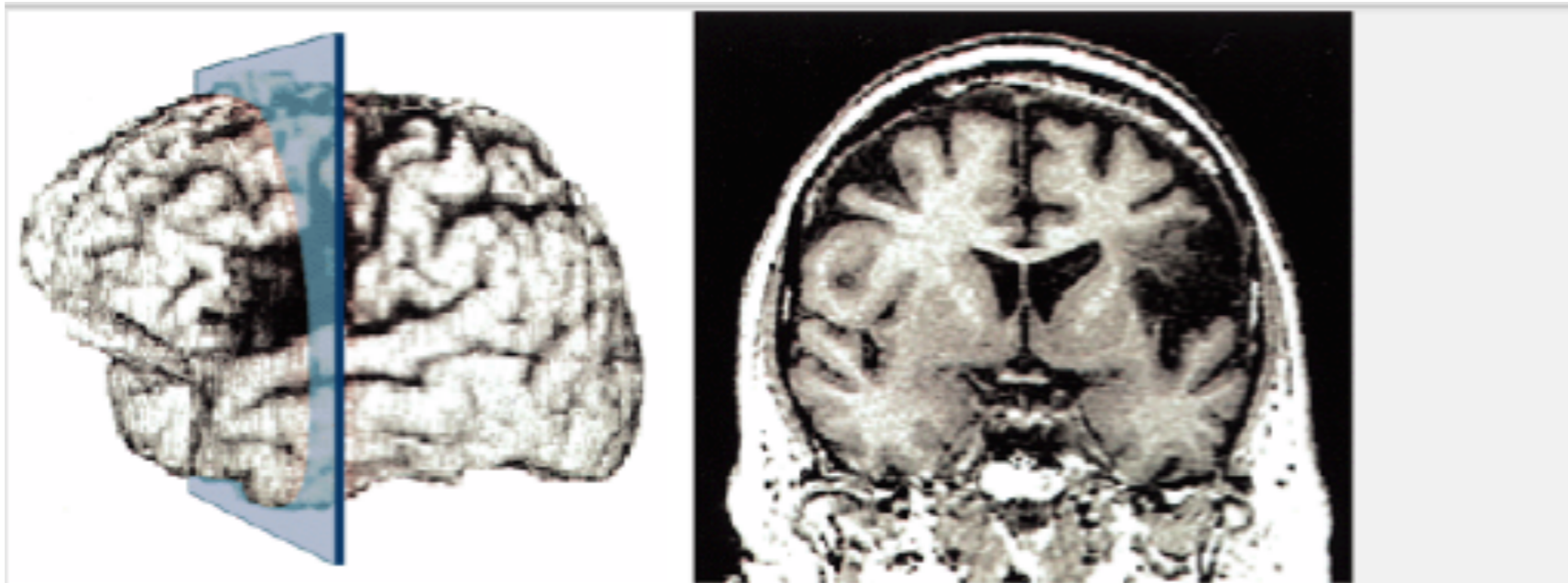


Figure 59-2 Broca aphasia. Left: A three-dimensional magnetic resonance imaging (MRI) reconstruction of a lesion (an infarction in the left frontal operculum, dark gray area) in a patient with Broca aphasia. Right: Coronal section of the same brain taken along the plane defined by the blue slab. The brain is viewed from the front, with the left hemisphere on the right half of the image. The infarct is visible in black.

Αφασία Wernicke

- Σημαντική ελάττωση της κατανόησης
- Δεν προκαλείται διαταραχή στην ομιλία
- Διαταραχή στην παραγωγή γλώσσας
 - Δυσκολία στην εύρεση της σωστής λέξης
 - Εσφαλμένοι συνδυασμοί λέξεων (παραφασία)
 - Δημιουργία νέων λέξεων (νεολογισμός)
 - Δυσκολία στη μετάδοση των σκέψεών τους (κενός λόγος)
- Μείωση της ικανότητας επανάληψης λέξεων (ακουστικά ή οπτικά → διάβασμα)
- Λογόρροια

Αφασία Wernicke

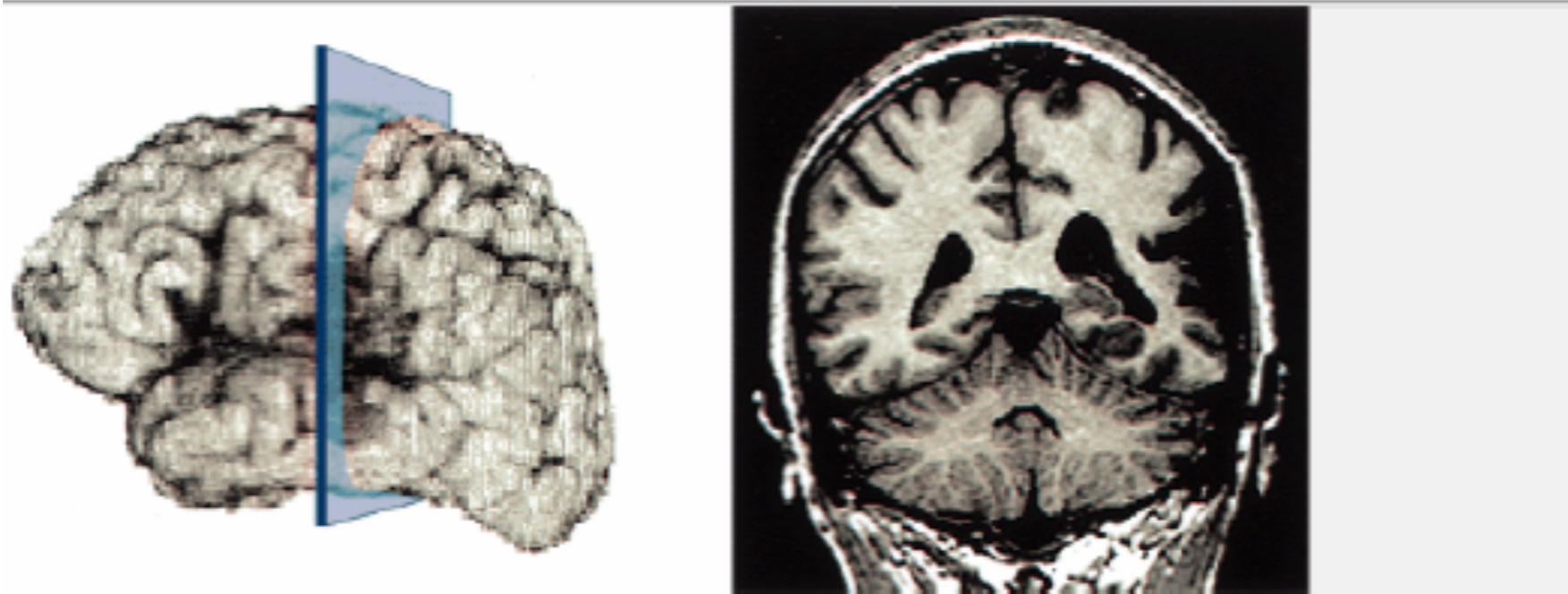


Figure 59-3 Wernicke aphasia. Left: A three-dimensional magnetic resonance imaging (MRI) reconstruction of a lesion in a patient with Wernicke aphasia. The infarction affected a large area of temporal lobe cortex as well as underlying white matter. Large, deep lesions are typically seen in severe cases. **Right:** Coronal section of the same brain taken along the plane defined by the **blue slab**. The brain is viewed from the front, with the left hemisphere on the right half of the image. The infarct is visible in black.

Αφασία αγωγής

- Κάκωση στην τοξοειδή δεσμίδα
- Μικρότερη ευχέρεια στην παραγωγή γλώσσας από τους ασθενείς με αφασία Wernicke
- Παραφασικά λάθη
- Μείωση της ικανότητας επανάληψης
- Μπορούν να διαβάζουν χαμηλόφωνα αλλά όχι μεγαλοφώνια
- Μικρή μείωση στην ικανότητα γραψίματος
- Μείωση των εκούσιων κινήσεων

Συναισθηματικά στοιχεία στη γλώσσα

- Μουσικά στοιχεία τονισμού, ύψους, ρυθμού
- Προσωδία
- Διαταραχές αυτών των στοιχείων: απροσωδίες
 - Κακώσεις στο δεξιό ημισφαίριο
 - Κακώσεις στο δεξιό μετωπιαίο λοβό: Αδιαφοροποίητο τόνο φωνής
 - Κάκωση

Διαταραχές ανάγνωσης και γραφής

- Συγγενείς
 - Δυσλεξία
- Επίκτητες
 - Αλεξία
 - Επίκτητες δυσλεξίες

Αλεξία - Αγραφία

- 1) Διαταραχή ανάγνωσης μόνο
 - Μείωση της ικανότητας διαβάσματος
 - Παραμένει η ικανότητα κατανόησης και αναγνώρισης
 - Βλάβη στον αριστερό ινιακό φλοιό και στην οπίσθια μοίρα του μεσολοβίου (σπλήνιο)
 - Μείωση της οπτικής αντίληψης
 - Η αριστερή οπτική γωνία δεν έχει πρόσβαση στα γλωσσικά κέντρα

Αλεξία - Αγραφία

- Βλάβες της γωνιώδους έλικας (βρεγματο-κροταφικό-ινιακός συνειρμικός φλοιός)
- Μείωση ικανότητας τόσο στο διάβασμα όσο και στο γράψιμο
- Ανικανότητα σύνδεσης των οπτικών συμβόλων (γράμματα) με τους ηχητικούς φθόγγους

Αναπτυξιακή δυσλεξία

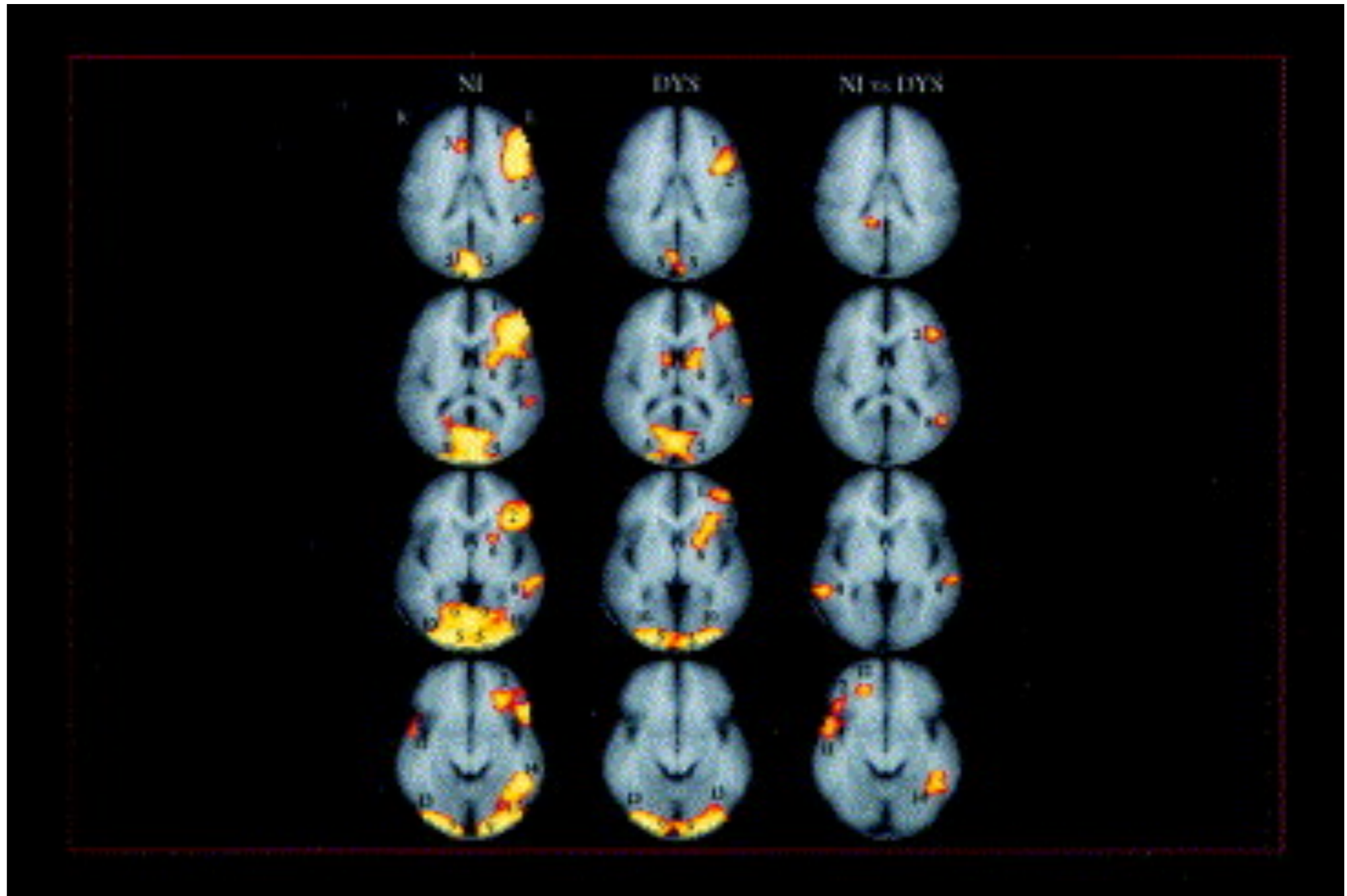
- Η εξελικτική διαδικασία για την ανάγνωση και γραφή βρίσκεται ακόμη σε αρχικά στάδια
- Είδη δυσλεξίας
 - Βελτίωση κατανόησης όταν λέξεις αντικαθίστανται με σύμβολα
 - Τάση να διαβάζουν τις λέξεις ανάποδα
- Ανατομικές αλλαγές
 - Ελάττωμα της κυριαρχίας του αριστερού ημισφαιρίου
 - Οι περισσότεροι δυσλεξικοί είναι αριστερόχειρες
 - Μείωση της ασυμμετρίας του κροταφικού λοβού
 - Επιβράδυνση της μετακίνησης νευρώνων στην αριστερή πλευρά του φλοιού

Δυσλεξία

- Επίκτητη: μετά από κάκωση στον εγκέφαλο
- Αναπτυξιακή: συγγενής
- Γονιδιακό υπόβαθρο
- Έχουν ταυτοποιηθεί διάφορες περιοχές σε διαφορετικά χρωμοσώματα
- Η πιο ταυτοποιημένη είναι η περιοχή DYX2
- Γονίδιο DCDC2, επηρεάζει τη μετανάστευση των νευρώνων

Αναπτυξιακή δυσλεξία

Αναγνώριση ομοιοκαταληξίας



Shaywitz et al, 2002

Μνήμη και μάθηση στις ταινίες

Memento, a crime thriller starring Guy Pearce (L.A. Confidential) as a man hunting for his wife's killer, and trying to overcome his anterograde amnesia, which prevents him from creating new memories. Nolan tells the story backwards, with each scene taking place before the last, so the audience always knows more than the hero and yet still feels equally lost.

Paycheck (John Woo, 2003) Ο Ben Affleck παίζει έναν κατάσκοπο στον οποίο ανατίθενται δουλειές μετά τις οποίες σβήνεται η μνήμη του για τη συγκεκριμένη δουλειά, με μόνο αποδεικτικό στοιχείο την πληρωμή του



Selective Erasure of a Fear Memory

Jin-Hee Han,^{1,2,3} Steven A. Kushner,^{1,4} Adelaide P. Yiu,^{1,2} Hwa-Lin (Liz) Hsiang,^{1,2} Thorsten Buch,⁵ Ari Waisman,⁶ Bruno Bontempi,⁷ Rachael L. Neve,⁸ Paul W. Frankland,^{1,2,3} Sheena A. Josselyn^{1,2,3*}

Memories are thought to be encoded by sparsely distributed groups of neurons. However, identifying the precise neurons supporting a given memory (the memory trace) has been a long-standing challenge. We have shown previously that lateral amygdala (LA) neurons with increased cyclic adenosine monophosphate response element-binding protein (CREB) are preferentially activated by fear memory expression, which suggests that they are selectively recruited into the memory trace. We used an inducible diphtheria-toxin strategy to specifically ablate these neurons. Selectively deleting neurons overexpressing CREB (but not a similar portion of random LA neurons) after learning blocked expression of that fear memory. The resulting memory loss was robust and persistent, which suggests that the memory was permanently erased. These results establish a causal link between a specific neuronal subpopulation and memory expression, thereby identifying critical neurons within the memory trace.





<http://www.imdb.com/title/tt0100802/>

Total Recall (1990). Το 2084, ο Arnold Schwarzenegger turns to ReKall, θέλει να αποκτήσει ψεύτικες αναμνήσεις διακοπών από τον πλανήτη Άρη, αλλά τελικά καταδιώκεται

Inception (2010). Christopher Nolan

Ο Leonardo DiCaprio, ένας 'κλέφτης' επιχειρηματικών ιδεών πιστεύει ότι μπορεί να εμφυτεύσει μια ιδέα στο υποσυνείδητο ενός ατόμου μέσω ονείρου



http://www.imdb.com/title/tt1375666/?ref_=fn_al_tt_1



Creating a False Memory in the Hippocampus

Steve Ramirez *et al.*

Science **341**, 387 (2013);

DOI: 10.1126/science.1239073

Creating a False Memory in the Hippocampus

Steve Ramirez,^{1*} Xu Liu,^{1,2*} Pei-Ann Lin,¹ Junghyup Suh,¹ Michele Pignatelli,¹
Roger L. Redondo,^{1,2} Tomás J. Ryan,^{1,2} Susumu Tonegawa^{1,2†}

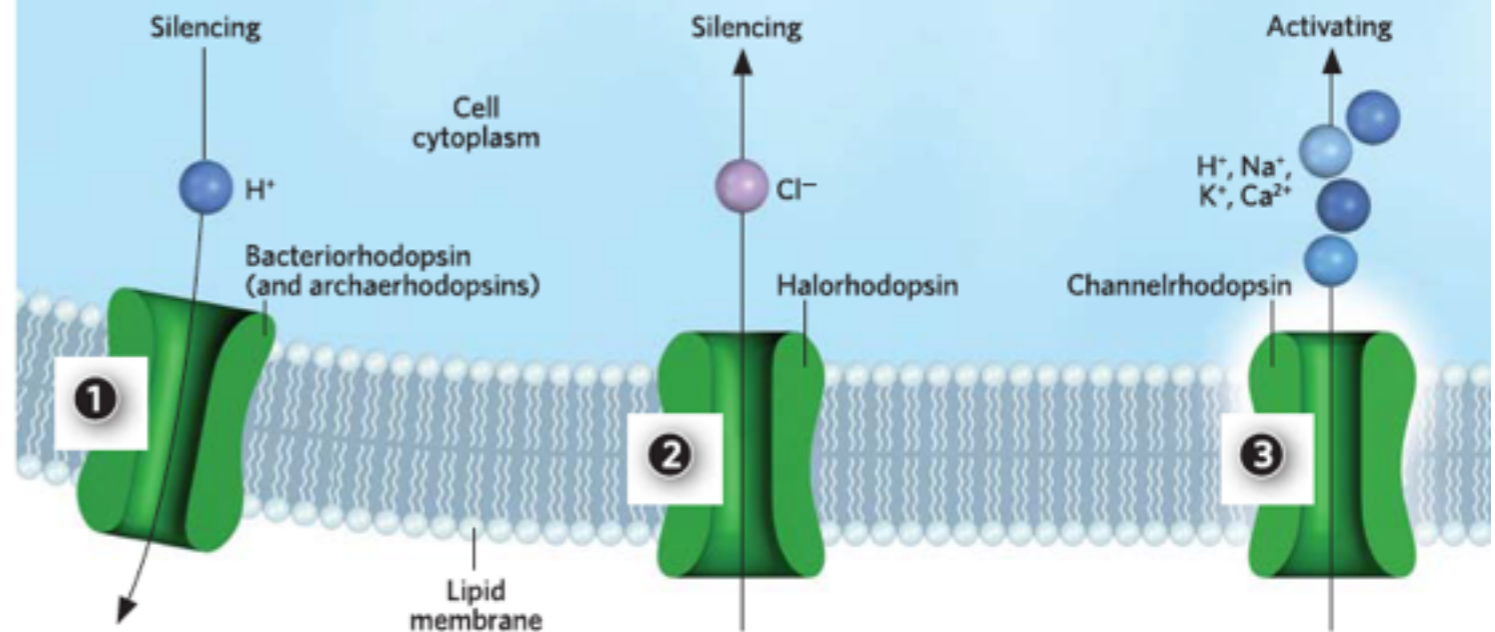
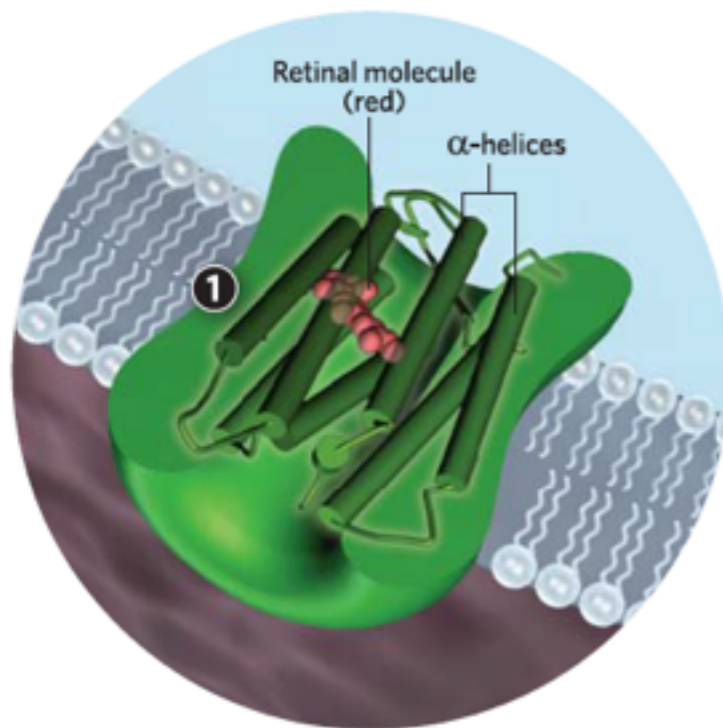
Memories can be unreliable. We created a false memory in mice by optogenetically manipulating memory engram-bearing cells in the hippocampus. Dentate gyrus (DG) or CA1 neurons activated by exposure to a particular context were labeled with channelrhodopsin-2. These neurons were later optically reactivated during fear conditioning in a different context. The DG experimental group showed increased freezing in the original context, in which a foot shock was never delivered. The recall of this false memory was context-specific, activated similar downstream regions engaged during natural fear memory recall, and was also capable of driving an active fear response. Our data demonstrate that it is possible to generate an internally represented and behaviorally expressed fear memory via artificial means.

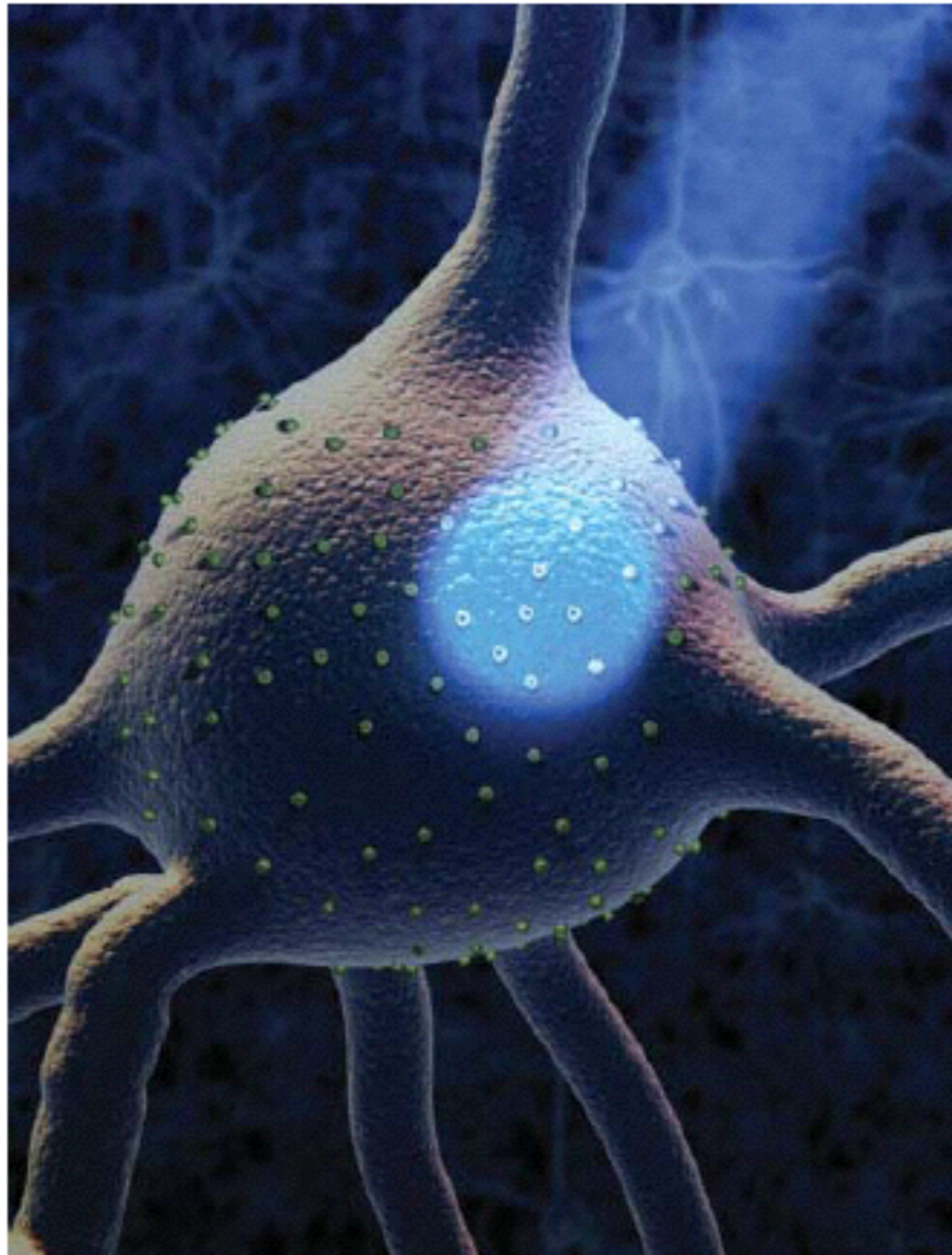
Οπτογενετική - Έλεγχος της δραστηριότητας των νευρώνων με φως

LIGHT-ACTIVATED ION CHANNELS

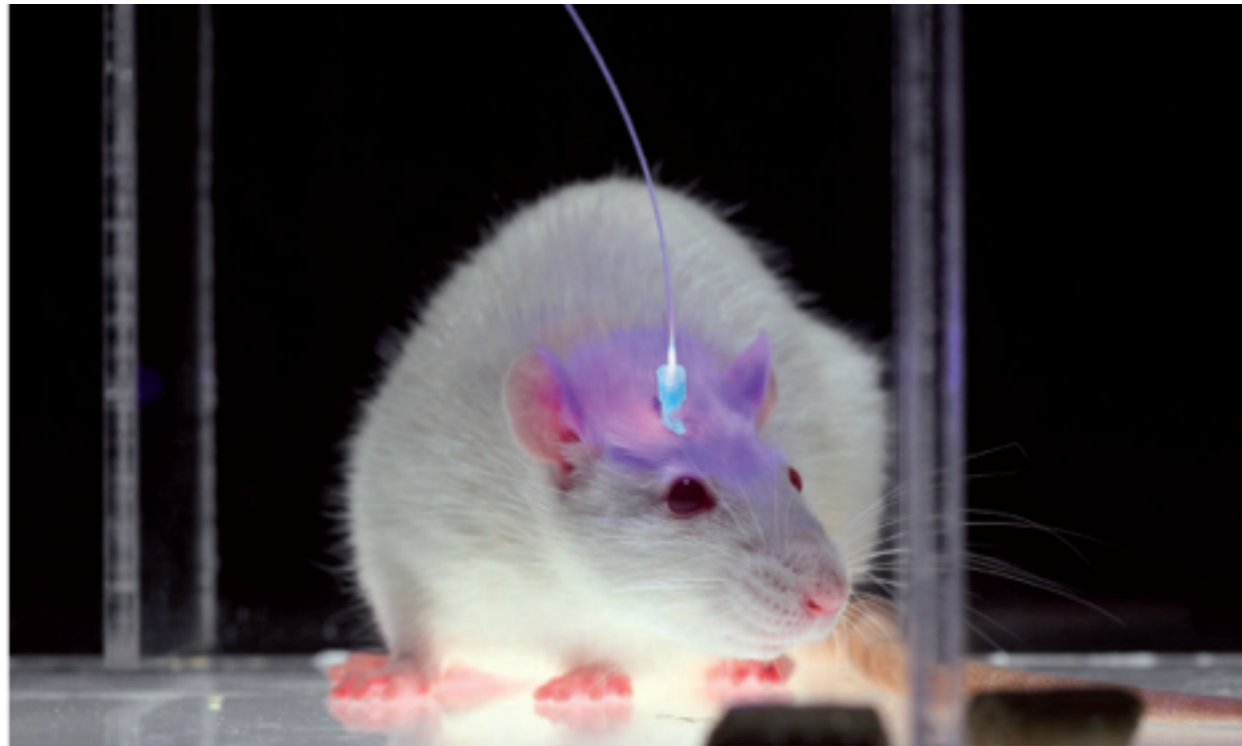
Bacteriorhodopsin, discovered in the early 1970s in the archaeon *Halo-bacterium salinarum*, pumps protons out of cells in response to green light, supporting energy production in this organism **1**. In the late 1970s, the related molecule halorhodopsin, an orange-light-driven inward chloride pump **2**, was discovered in the same organism. And in the early 2000s, the opsins that drive phototaxis in the green alga *Chlamydomonas reinhardtii*, channelrhodopsins, were found to be light-gated cation

channels that, when illuminated, let positively charged ions (such as H^+ and Na^+) pass into cells **3**. When heterologously expressed in neurons, light-driven outward proton pumps and light-driven chloride pumps enable optical silencing of neural electrical activity, and light-driven cation channels enable optical activation of neural activity—just what is needed to achieve precision control, using light, of the electrical activity of specific neurons.





Blue light hits a neuron engineered to express opsin molecules on its surface, opening a channel through which ions pass into the cell—activating the neuron. MIT McGovern Institute, Julie Pryor, Charles Jennings, Sputnik Animation, Ed Boyden



Lizzie Buchen, Illuminating the brain, Nature, 2010



http://www.stanford.edu/group/dlab/about_pi.html



<http://edboyden.org/>