

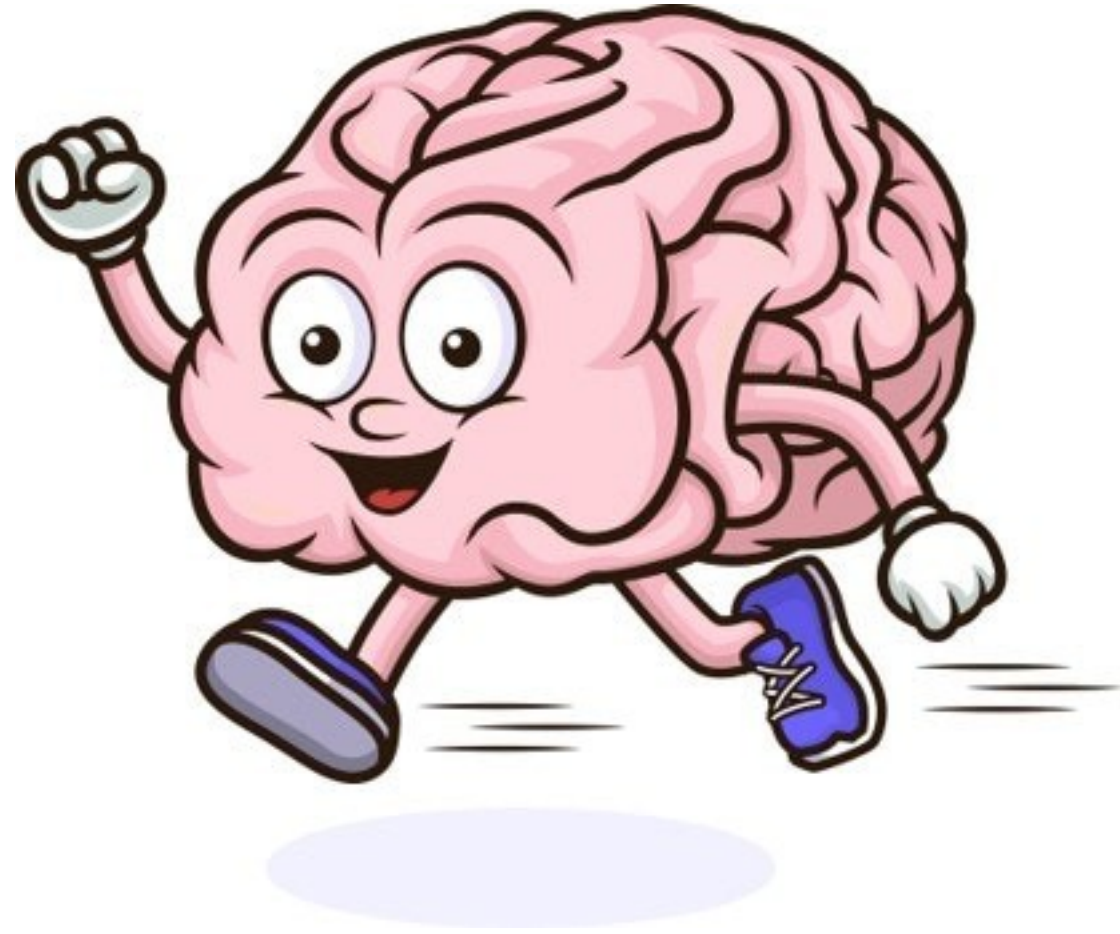


Αισθητηριακή υποκατάσταση

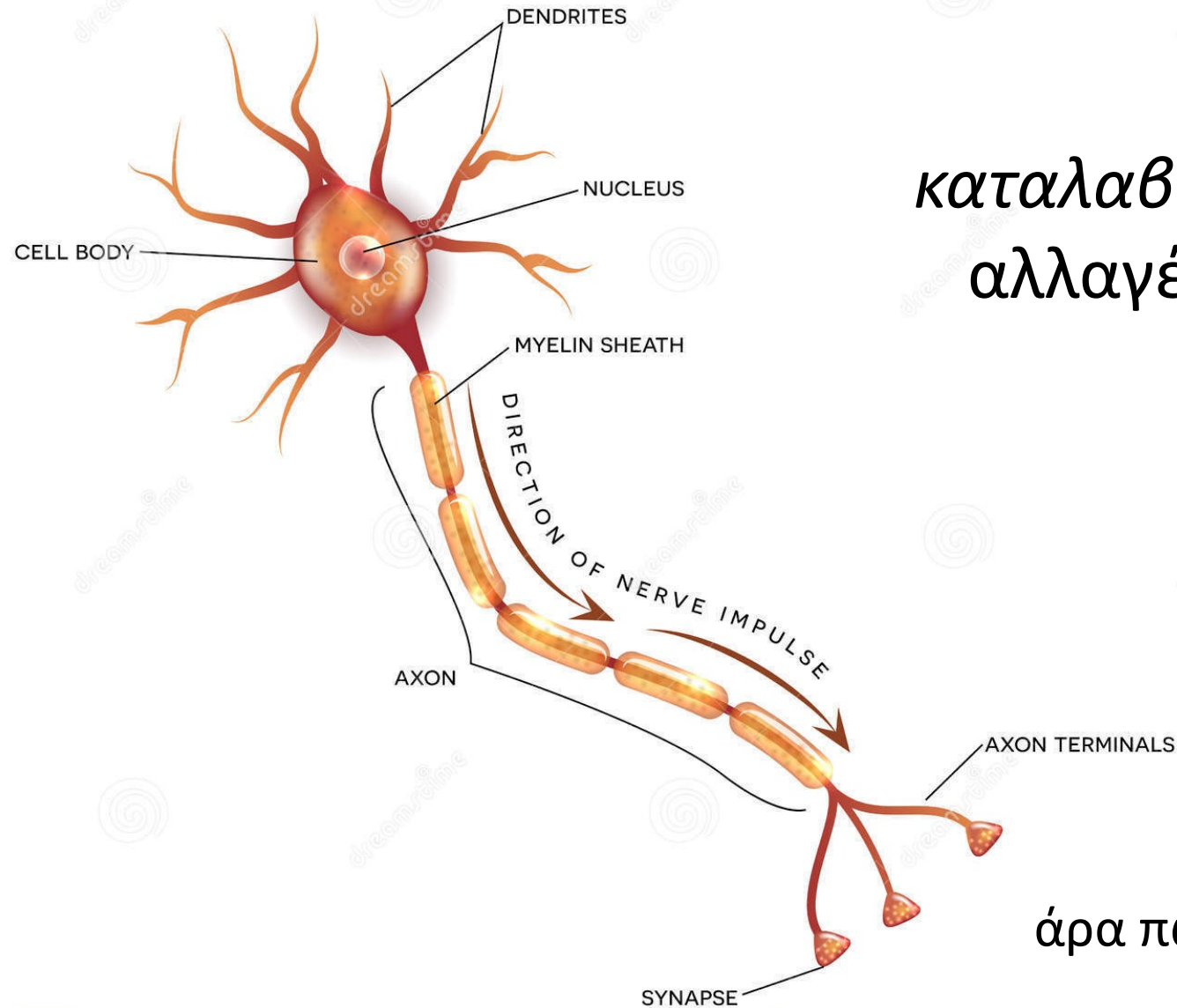
Ράνια Ταχματζίδου & Αργυρώ Βατάκη

Πώς αντιλαμβανόμαστε τον κόσμο;





Νευρώνας

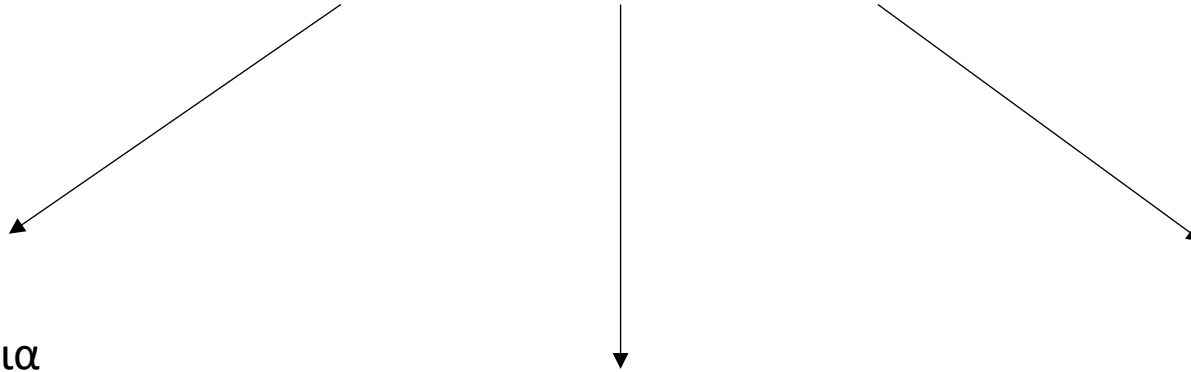


καταλαβαίνει μόνο
αλλαγές τάσης!

άρα πώς δημιουργείται ένα αντίλημμα;

αισθητηριακοί υποδοχείς: παίρνουν ένα ερέθισμα από το περιβάλλον και το μεταφράζουν στη γλώσσα του νευρώνα

ερέθισμα



μηχανική ενέργεια
αφή + ακοή



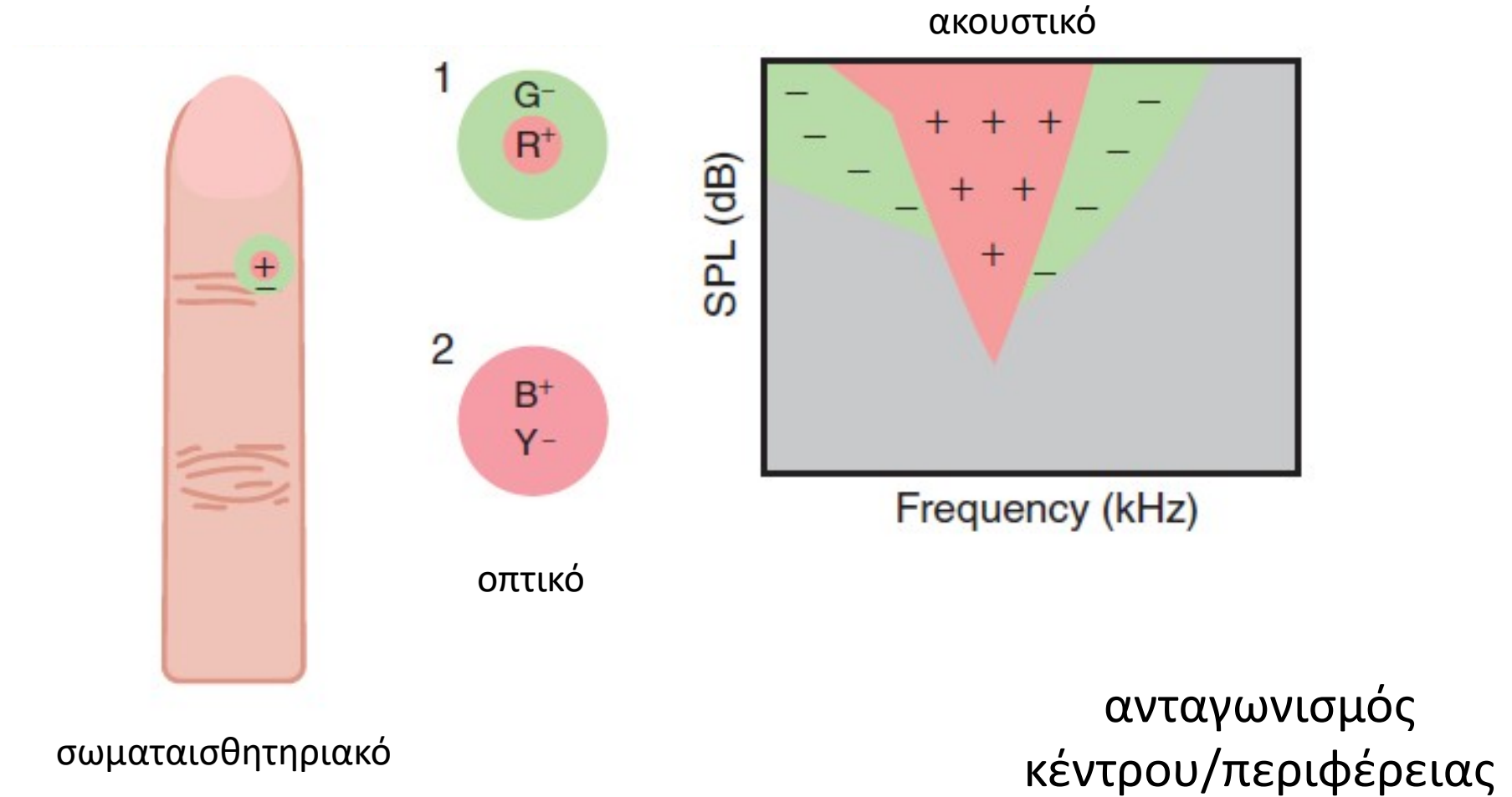
ηλεκτρομαγνητική ενέργεια
όραση



χημική ενέργεια
όσφρηση + γεύση



οι αισθητηριακοί υποδοχείς έχουν υποδεκτικά πεδία

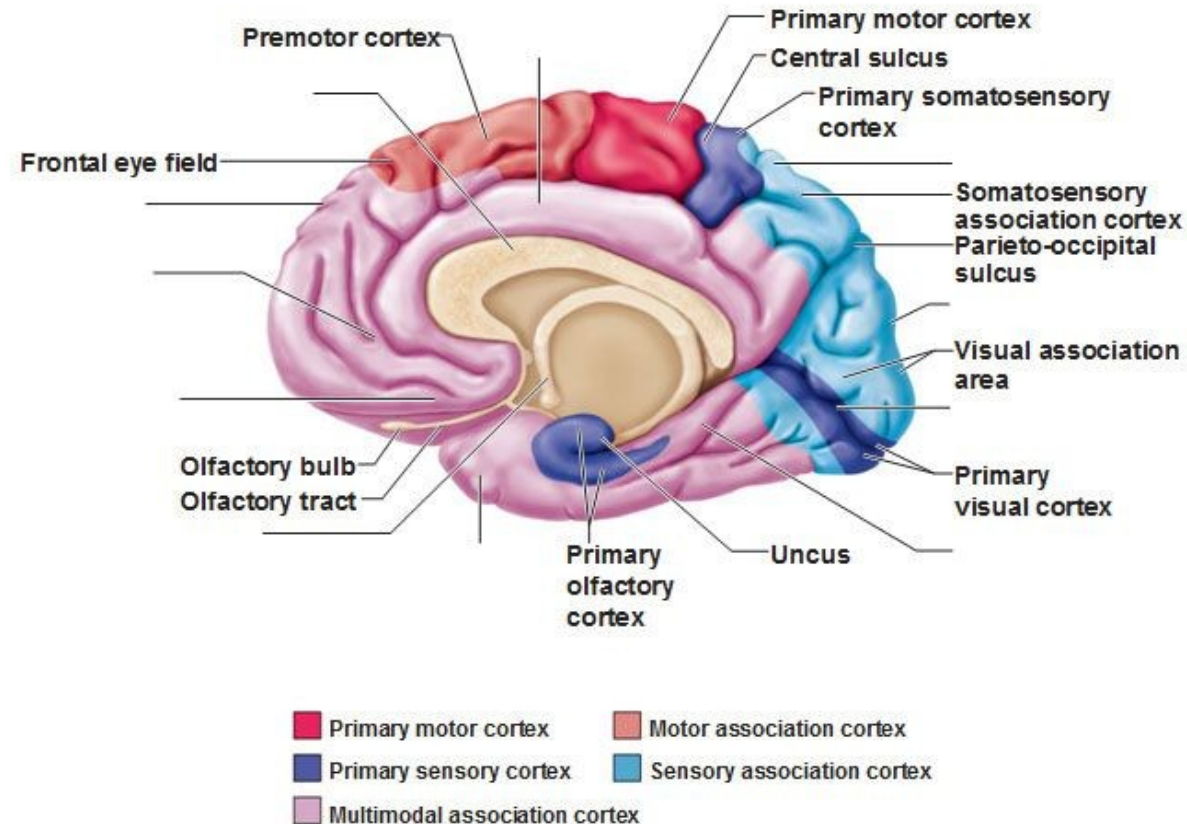


Οι αισθήσεις στον εγκέφαλο

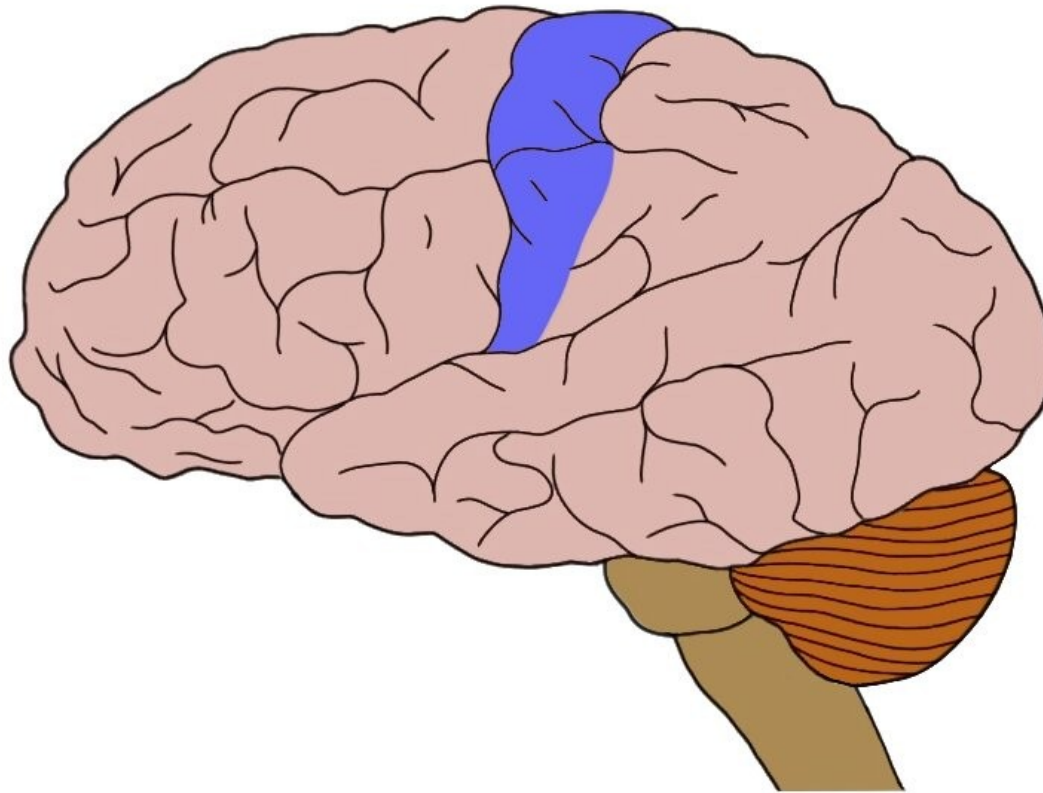
Αισθητηριακοί φλοιοί

Λειτουργική οργάνωση εγκεφάλου

- εισερχόμενα σήματα από διαφορετικά αισθητηριακά συστήματα οδηγούνται σε διαφορετικά μέρη του εγκεφαλικού φλοιού όπου και επεξεργάζονται



Σωματισθητικός φλοιός

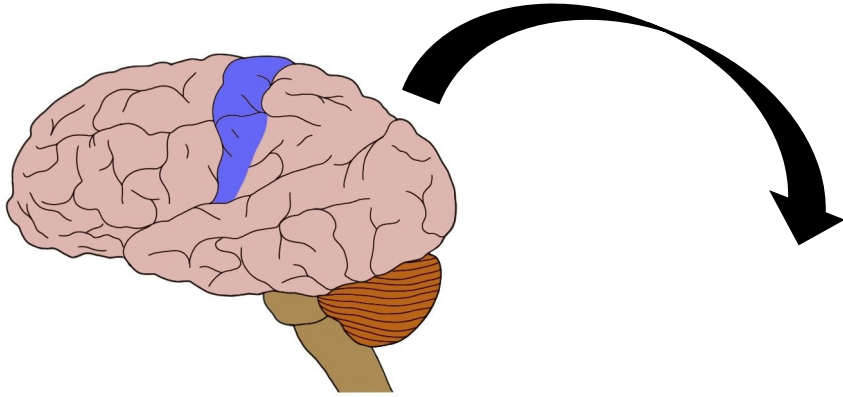


- καταλήγουν αισθητηριακές πληροφορίες από ολόκληρο το σώμα
- αποτελείται από τον πρωτοταγή και τον δευτεροταγή σωματισθητικό φλοιό

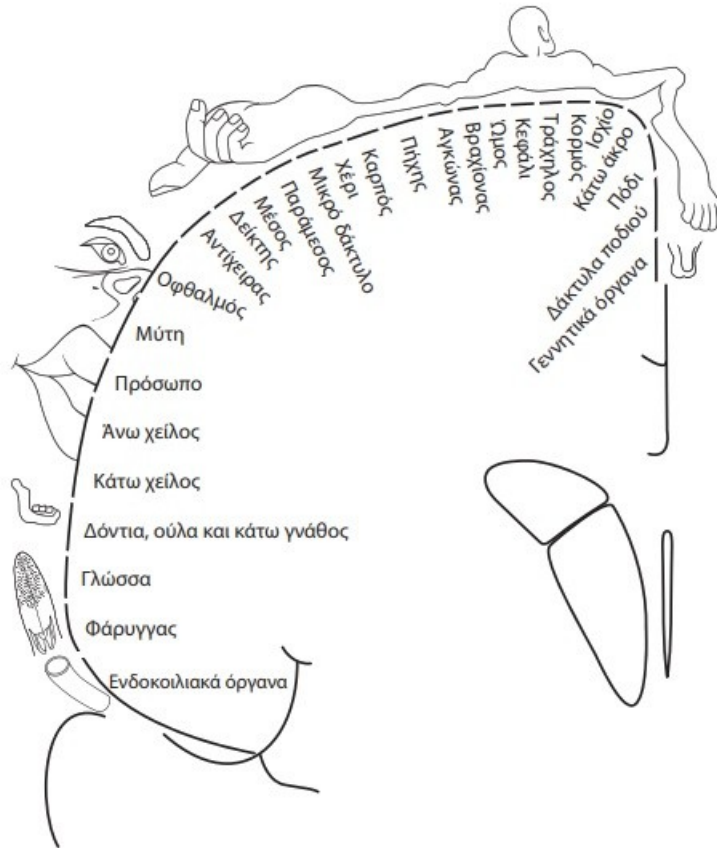
Σωματαιοσθητικός φλοιός

- Πρωτοταγής σωματαιοσθητικός φλοιός (περιοχή S1)
 - επεξεργάζεται τα σήματα που έρχονται από τους αισθητηριακούς υποδοχείς σε όλο το σώμα που είναι υπεύθυνοι για τον εντοπισμό πόνου, αλλαγής θερμοκρασίας, θέσης του σώματος στον χώρο κα
 - Δευτεροταγής σωματαιοσθητικός φλοιός (περιοχή S2)
 - λειτουργεί ως σημείο συσχέτισης των πληροφοριών του πρωτοταγούς φλοιού
- ❖ Ενώ ο πρωτοταγής είναι απαραίτητος για την συλλογή των πληροφοριών, ο δευτεροταγής συμβάλει στην επεξεργασία τους αλλά και στην αποθήκευσή τους που είναι απαραίτητη για την λήψη αποφάσεων στο μέλλον

Σωματισθητικός χάρτης



αντιστοίχιση περιοχών του
σώματος στον πρωτοταγή
σωματισθητικό φλοιό



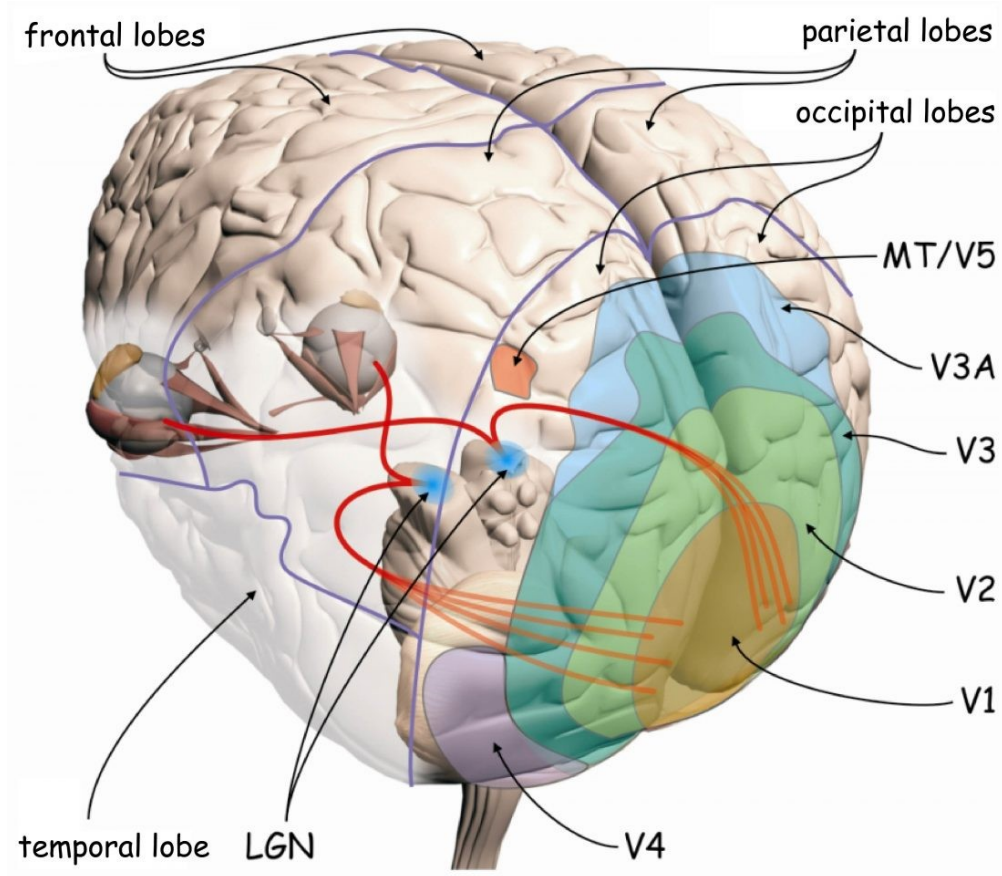
οι περιοχές αντιστοιχίζονται με
βάση την λειτουργική τους
σημασία και την ευαισθησία τους
και ΟΧΙ το πραγματικό τους
μέγεθος!

Πώς θα έμοιαζε το ανθρώπινο σώμα εάν η κάθε περιοχή είχε αντίστοιχο μέγεθος με αυτό που καταλαμβάνει στον σωματισθητικό φλοιό;

αισθητικό ανθρωπάριο

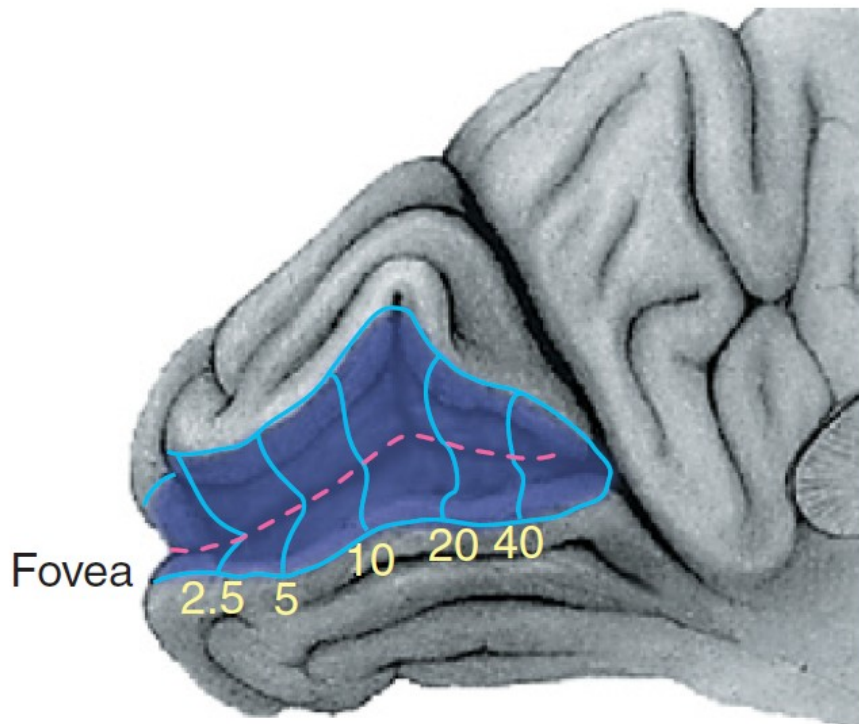


Οπτικός φλοιός



- Πρωτοταγής οπτικός φλοιός (περιοχή V1)
- Ανώτερες περιοχές → μεγαλύτερη εξειδίκευση

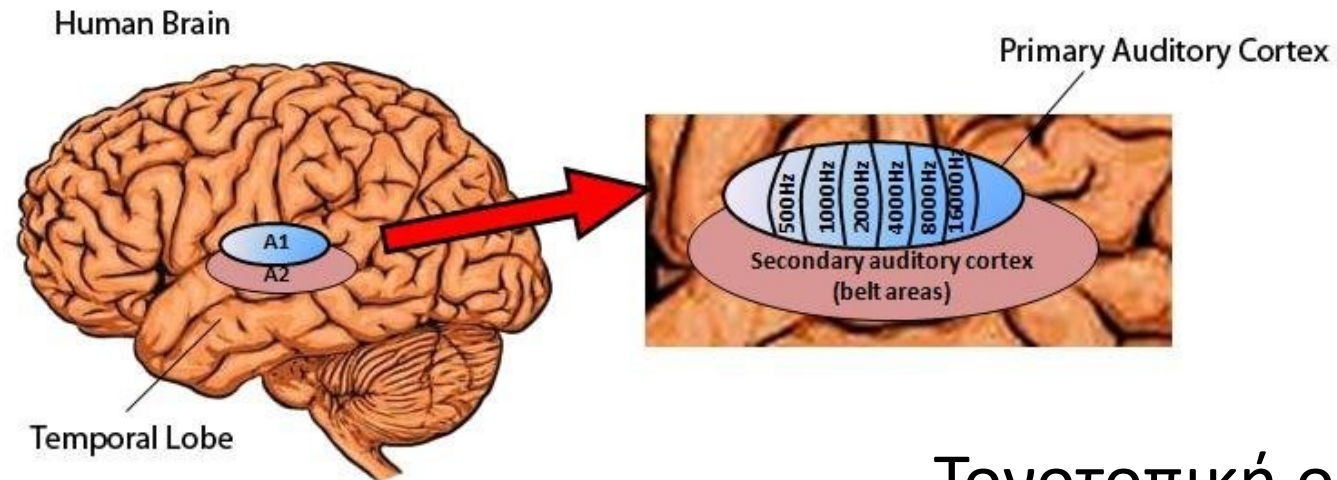
Πρωτοταγής οπτικός φλοιός



Και εδώ αντιστοίχιση με βάση τη λειτουργική σημασία

Οι 10° που αντιστοιχούν στην κεντρική όραση καταλαμβάνουν σχεδόν τον μισό πρωτοταγή οπτικό φλοιό!

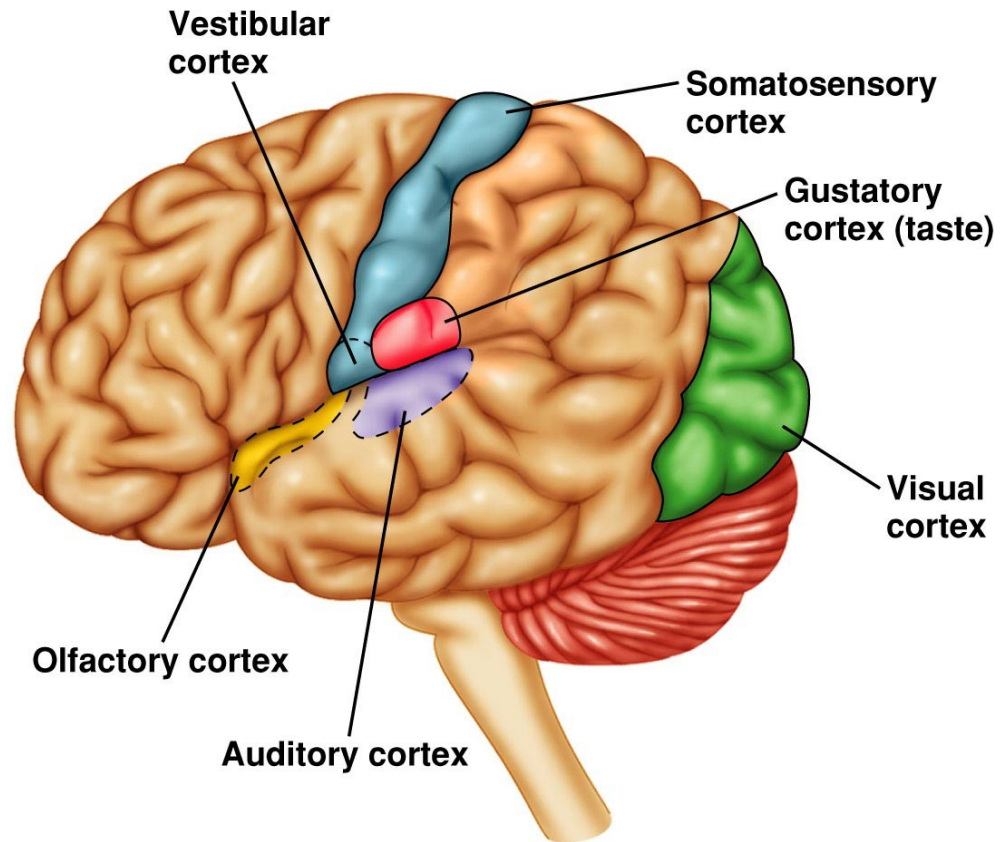
Ακουστικός φλοιός



Τονοτοπική οργάνωση

- Πρωτοταγής ακουστικός φλοιός (περιοχή A1)
- Δευτεροταγής ακουστικός φλοιός (περιοχή A2)

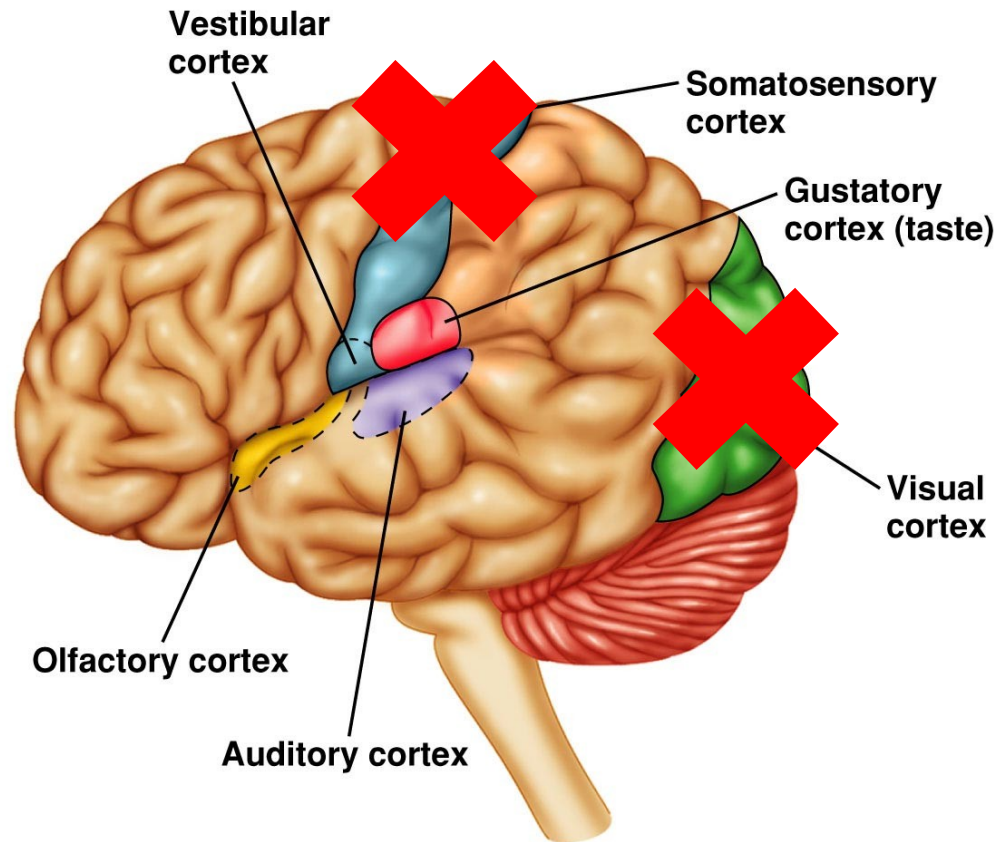
Όσφρηση και Γεύση



Δεν έχουν εντοπιστεί
τοπογραφικοί χάρτες για
τις χημικές αισθήσεις

Απώλεια αίσθησης

Τι συμβαίνει στον εγκέφαλο με την απώλεια αισθήσεων;



Πλαστικότητα εγκεφάλου και αναδιοργάνωση

- Η απώλεια μιας αίσθησης μπορεί να οδηγήσει σε μεγάλες αλλαγές στην οργάνωση του εγκεφαλικού φλοιού
- Οι πρωτοταγείς φλοιοί *καταλαμβάνονται* από άλλες αισθήσεις
- Προσπάθεια για διατήρηση της ισορροπίας του νευρικού συστήματος
- Αντισταθμιστική διαδικασία

Απώλεια όρασης

- ❑ τα άτομα με απώλεια όρασης ισορροπούν την απώλεια μέσα από πιο αποτελεσματική χρήση των υπόλοιπων αισθήσεων τους
 - ❑ έχουν ισάξια και πολλές φορές καλύτερη αντίληψη σε πολλές περιπτώσεις

καλύτερη
αντίληψη
απτικών
ερεθισμάτων

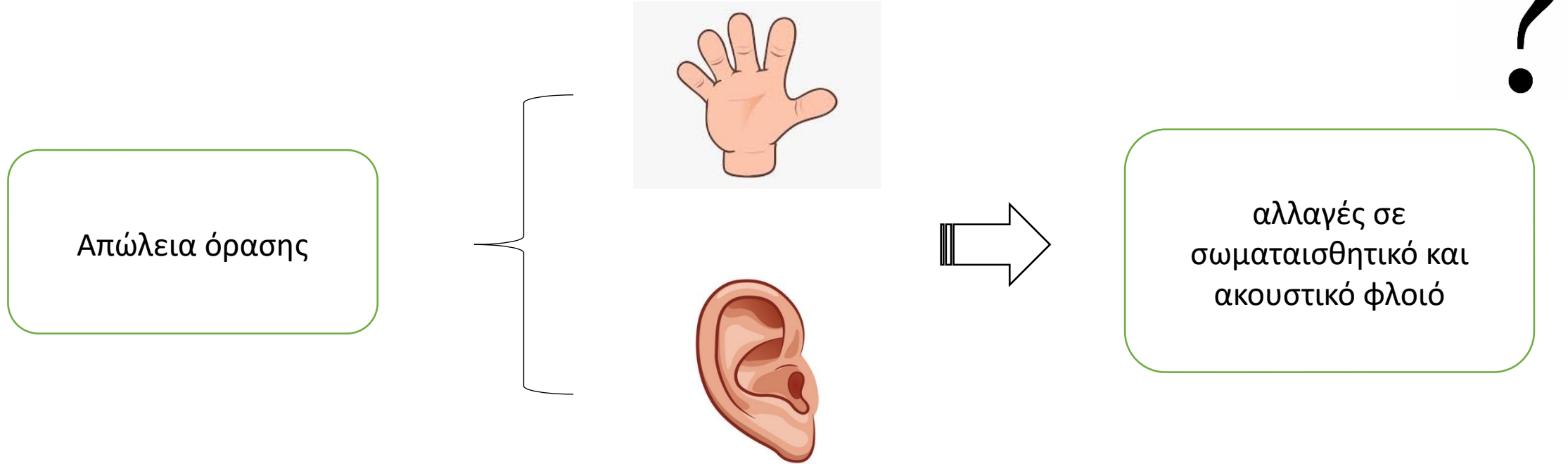
καλύτερος
εντοπισμός ήχου
στον χώρο

καλύτερη
περιήγηση στον
χώρο

καλύτερη
διάκριση λόγου

καλύτερη μνήμη
λέξεων

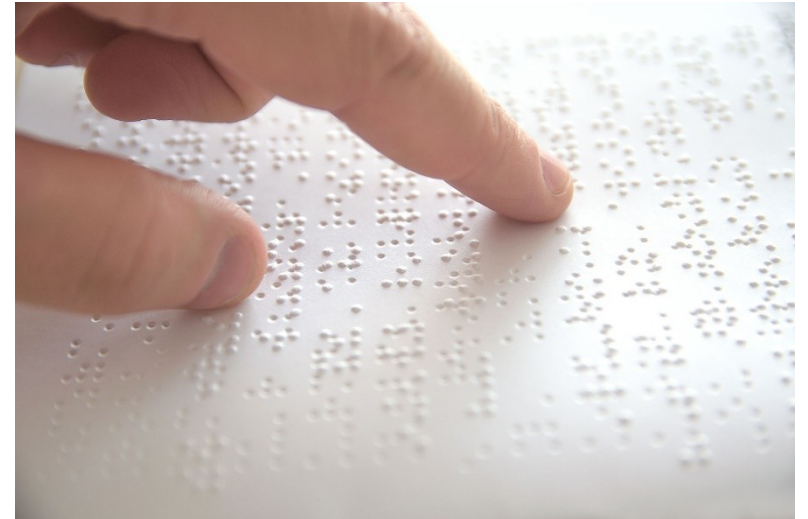
Απώλεια όρασης



Απώλεια όρασης

Αναγνώστες γραφής Braille

- αναδιοργάνωση της περιοχής του **σωματισταθητικού φλοιού** που αντιστοιχεί στα δάχτυλα
- προσαρμογή που πιθανώς επιτρέπει καλύτερη επεξεργασία των ερεθισμάτων
- βοηθά να βελτιωθούν τα αναγνωστικά τους προσόντα



Απώλεια όρασης

□ Αλλαγές στον ακουστικό φλοιό

- Επέκταση περιοχών που ανταποκρίνονται σε ακουστικά ερεθίσματα



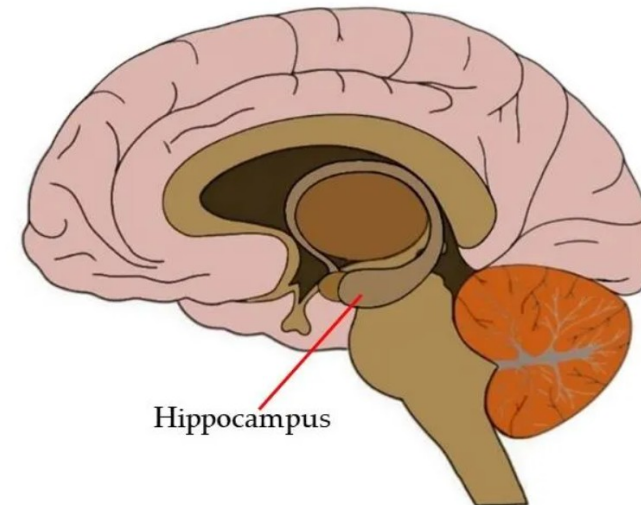
Πιο αποτελεσματική επεξεργασία
ακουστικών ερεθισμάτων

Απώλεια όρασης

Αλλαγές εκτός σωματισθητικού και ακουστικού φλοιού

➤ Μεγαλύτερος ιππόκαμπος

- Μνήμη (+χωρική μνήμη)
- Περιήγηση στον χώρο



Απώλεια όρασης

Περιοχές του ινιακού λοβού αρχίζουν να επεξεργάζονται μη οπτικές πληροφορίες που σχετίζονται με άλλες αισθήσεις

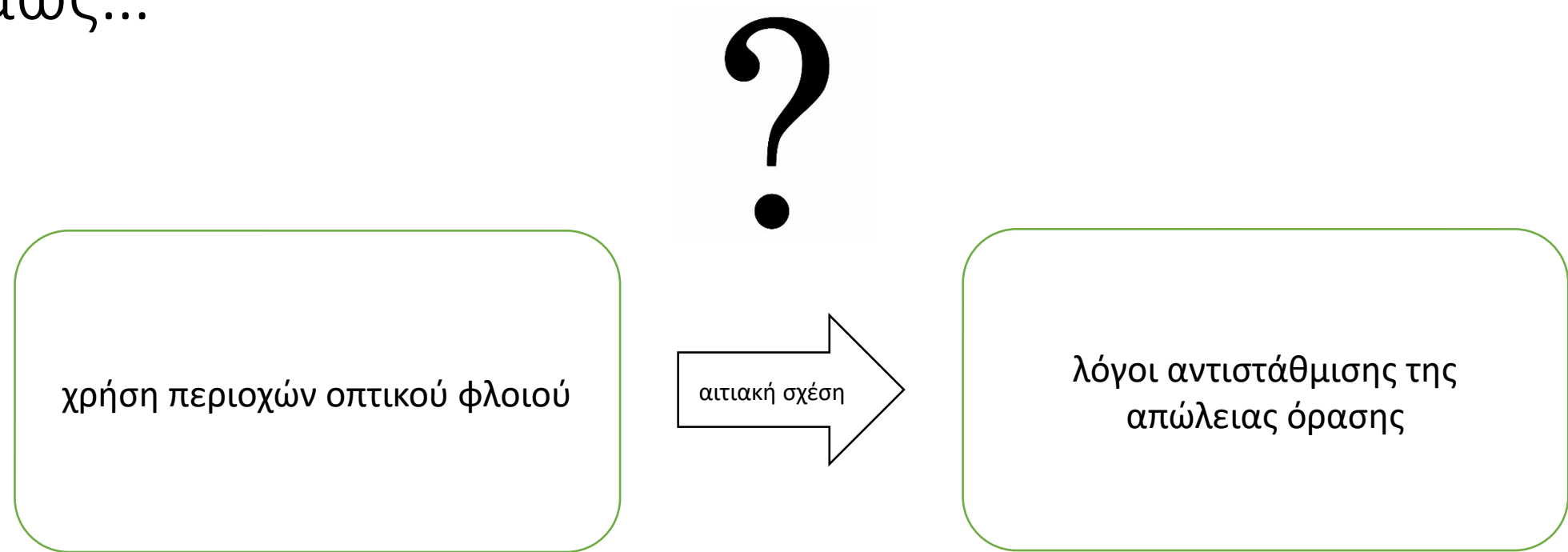
➤ Ενεργοποίηση κατά

- την εκτέλεση έργου που σχετίζεται με την επεξεργασία της γραφής Braille
- αναγνώριση αντικειμένων μέσω συσκευών αισθητηριακής υποκατάστασης που μετατρέπουν οπτικά ερεθίσματα σε απτικά
- αναγνώριση αντικειμένων μέσω συσκευών αισθητηριακής υποκατάστασης που μετατρέπουν οπτικά ερεθίσματα σε ακουστικά

❖ Επίσης

- ενεργοποίηση ινιακού μαζί με τον ακουστικό φλοιό για έργα όπως επεξεργασία λόγου, σημασιολογική κρίση, έργα προφορικής μνήμης

Όμως...



Πιθανώς να...

- Διακρανιακός μαγνητικός ερεθισμός στον ινιακό λοβό
- Γνώστες Braille
- δυσκολία σε ανάγνωση, γλωσσικά έργα (κλήση ρημάτων) και στη χρήση συσκευών αισθητηριακής υποκατάστασης που βασίζονται σε ακουστικά ερεθίσματα

❖ Μελέτη περίπτωσης

- άτομο με απώλεια όρασης
- εγκεφαλικό επεισόδιο που πλήττει ινιακό λοβό
- δεν μπορούσε να διαβάσει Braille
- όμως μπορούσε να ξεχωρίζει αντικείμενα με την αφή

Άρα...

ο ινιακός λοβός χρησιμοποιείται από άτομα με απώλεια όρασης για πιο εξειδικευμένες γνωσιακές λειτουργίες και παραμένει λειτουργικός μετά την απώλεια όρασης

Απώλεια ακοής

- ❑ Βασίζονται στις υπόλοιπες αισθήσεις για να επικοινωνούν με το περιβάλλον
- ❑
- ❑ συνήθως χρησιμοποιούν οπτικά ή απτικά ερεθίσματα για να τραβήξουν την προσοχή των γύρω τους
- ❑ πολλοί επικοινωνούν με την νοηματική γλώσσα (δλδ με οπτικο-χωρικά ερεθίσματα)

Απώλεια ακοής

❑ Τι γνωρίζουμε για τα άτομα με απώλεια όρασης

- μεγαλύτερη ευαισθησία σε απτικά ερεθίσματα
- ξεχωρίζουν καλύτερα τα συναισθήματα μέσα από εκφράσεις
- καλύτερος εντοπισμός περιφερικών ερεθισμάτων

Απώλεια ακοής

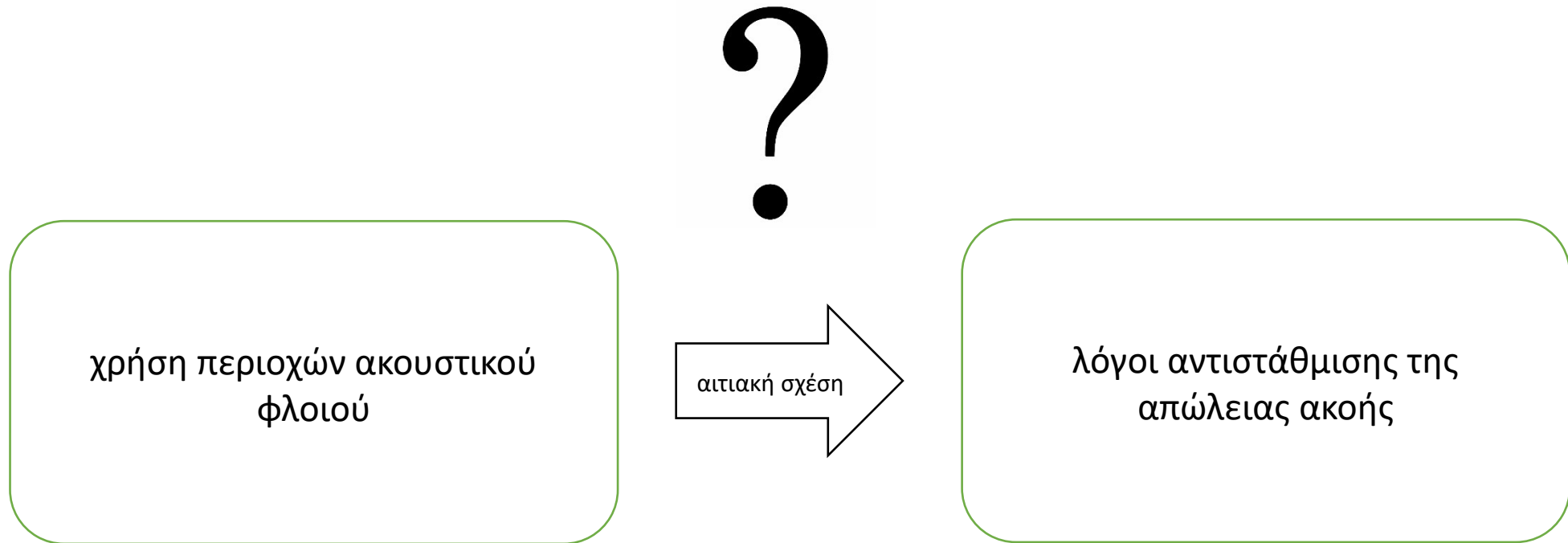
- Δεν υπάρχουν πολλά στοιχεία για έντονες μορφολογικές αλλαγές στον εγκέφαλο
- Πιθανόν υπάρχουν αλλαγές σε ανώτερες οπτικές περιοχές ή ακόμα και σε άλλες αισθήσεις

Απώλεια ακοής

❑ Υπάρχουν στοιχεία για εμπλοκή του ακουστικού φλοιού στην επεξεργασία έργων που σχετίζονται με την αφή, τη γλώσσα και την όραση

- ενεργοποίηση του ακουστικού φλοιού μετά από οπτικο-απτικό ερεθισμό
- ενεργοποίηση μετά από απτικό ερέθισμα (δόνηση) που σχετιζόταν με ομιλία
- ενεργοποίηση ακουστικού φλοιού καθώς βλέπουν την νοηματική γλώσσα
- ενεργοποίηση ακουστικού φλοιού και με οπτικά ερεθίσματα που δεν σχετίζονται με την νοηματική (μόνο στους κωφούς)

Απώλεια ακοής



Απώλεια ακοής

❑ Πιο δύσκολο να εντοπιστεί η αιτιακή σχέση απώλειας ακοής- αλλαγής χρήσης περιοχών εγκεφάλου

- Μελέτες περίπτωσης ατόμων με απώλεια ακοής και εγκεφαλικές βλάβες
 - βλάβες στον αριστερό κροταφικό λοβό οδήγησαν σε συμπεράσματα πως η κατανόηση της νοηματικής σχετίζεται κυρίως με το αριστερό ημισφαίριο όπως η γλώσσα στους ακούοντες
 - μη κατανόηση νοηματικής μετά από βλάβη στον αριστερό οπτικό φλοιό (αλλά όχι βλάβη στην παραγωγή λέξεων)
 - 'αφασία' νοηματικής με σοβαρή βλάβη στην παραγωγή λέξεων και την κατανόηση, στο διάβασμα και το γράψιμο μετά από βλάβη στον αριστερό ινιακό φλοιό

Απώλεια άκρων

❖ Περιπτώσεις ακρωτηριασμού άκρων

- αποστέρωση εισερχόμενων αισθητηριακών σημάτων στον πρωτοταγή σωματαιοσθητικό φλοιό
- έλλειψη μυών-στόχων για τα σήματα που προέρχονται από τον πρωτοταγή κινητικό φλοιό

Απώλεια άκρων

➤ Το άκρο-φάντασμα

- αίσθηση ότι υπάρχει ένα άκρο-φάντασμα στη θέση του ακρωτηριασμένου άκρου
- ισοδυναμεί με ύπαρξη αισθητηριακών και κινητικών αισθήσεων στο ακρωτηριασμένο άκρο
- μαρτυρίες ασθενών για έντονο πόνο στο άκρο-φάντασμα

➤ Πώς δημιουργείται; -> πλαστικότητα εγκεφάλου

Απώλεια άκρων

- Όταν οι νευρώνες μιας περιοχής δεν δέχονται το σήμα που θα αναμενόταν, αρχίζουν και ανταποκρίνονται σε άλλο είδος ερεθισμού που συνήθως ενεργοποιεί γειτονικές σε αυτή που στερείται το σήμα περιοχές του φλοιού
- παρατηρείται διατάραξη της συμμετρίας των δύο ημισφαιρίων του εγκεφάλου (όσον αφορά στην αναπαράσταση του σώματος)
- οδηγεί σε αίσθηση αλλαγής των ορίων του σώματος

Απώλεια άκρων

- ενεργοποίηση της αποστερημένης περιοχής μετά από κίνηση του υπαρκτού μέλους
 - ❖ Mirror therapy

