



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ  
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά  
μαθήματα ΠΠ

# Ψυχογλωσσολογία

Ενότητα 9 : Βιολογικές καταβολές της γλώσσας

Χριστίνα Μανουηλίδου, Επίκουρη Καθηγήτρια  
Τμήμα Φιλολογίας



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Σκοποί ενότητας

- Βιολογικές καταβολές της γλώσσας
- Εγκεφαλικές δομές και λειτουργίες
- Περιοχές Broca και Wernicke
- Οργάνωση εγκεφαλικού φλοιού

# Από τη Γλωσσολογία στην Ψυχο~ και Νευρο~ γλωσσολογία

## ΠΕΔΙΟ

## ΤΙ ΜΕΛΕΤΑ;

## ΠΩΣ ΜΕΛΕΤΑ;

Θεωρητική  
Γλωσσολογία

Αφηρημένη δομή της  
γλώσσας  
(καθολική γραμματική)

**Κρίσεις  
γραμματικότητας**

Ψυχογλωσσολογία

Επεξεργασία γλώσσας

**Ανθρώπινη  
συμπεριφορά** (τεστ  
λεξικής απόφασης,  
ανάγνωσης,  
κατονομασίας κ.λπ.)

Νευρογλωσσολογία

Νευρωτικό υπόστρωμα  
της γλώσσας

**Εγκέφαλος**  
(νευροαπεικόνιση,  
μελέτες κακώσεων  
εγκεφάλου)

# Από τη Γλωσσολογία στην Ψυχο~ και Νευρο~ γλωσσολογία

## ΠΕΔΙΟ

## ΤΙ ΜΕΛΕΤΑ;

## ΠΩΣ ΜΕΛΕΤΑ;

Θεωρητική  
Γλωσσολογία

Αφηρημένη δομή της  
γλώσσας  
(καθολική γραμματική)

Κρίσεις γραμματικότητας

**Ψυχογλωσσολογία**

**Επεξεργασία  
γλώσσας**

**Ανθρώπινη συμπεριφορά**  
(τεστ λεξικής απόφασης,  
ανάγνωσης, κατονομασίας  
κ.λπ.)

Νευρογλωσσολογία

Νευρωτικό υπόστρωμα  
της γλώσσας

**Εγκέφαλος**  
(νευροαπεικόνιση, μελέτες  
κακώσεων εγκεφάλου)

# Από τη Γλωσσολογία στην Ψυχο~ και Νευρο~ γλωσσολογία

## ΠΕΔΙΟ

Θεωρητική  
Γλωσσολογία

Ψυχογλωσσολογία

Νευρογλωσσολογία

## ΤΙ ΜΕΛΕΤΑ;

Αφηρημένη δομή της  
γλώσσας  
(καθολική γραμματική)

Επεξεργασία  
γλώσσας

Εγκεφαλικό  
υπόστρωμα της  
γλώσσας

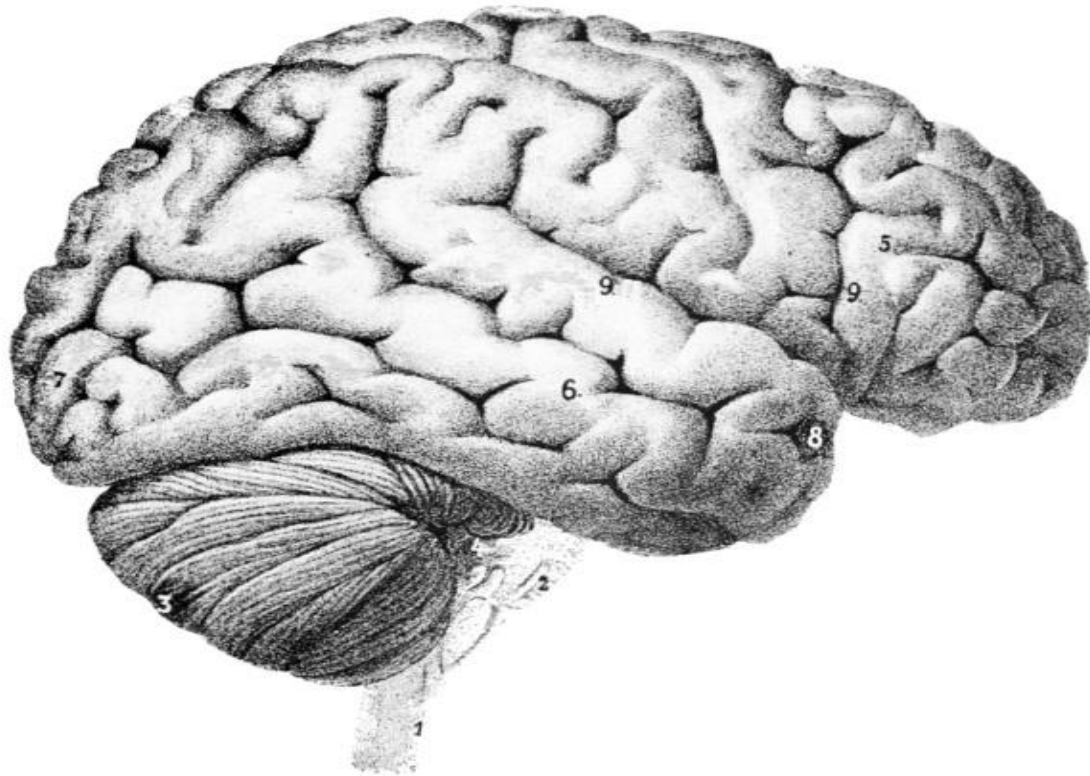
## ΠΩΣ ΜΕΛΕΤΑ;

Κρίσεις γραμματικότητας

**Ανθρώπινη  
συμπεριφορά** (τεστ  
λεξικής απόφασης,  
ανάγνωσης, κατονομασίας  
κ.λπ.)

**Εγκέφαλος**  
(νευροαπεικόνιση, βλάβες  
φλοιικών και υποφλοιικών  
περιοχών του νευρικού  
συστήματος)

# Εγκέφαλος



# Εγκεφαλικές δομές

## Βασικά μέρη του εγκεφάλου

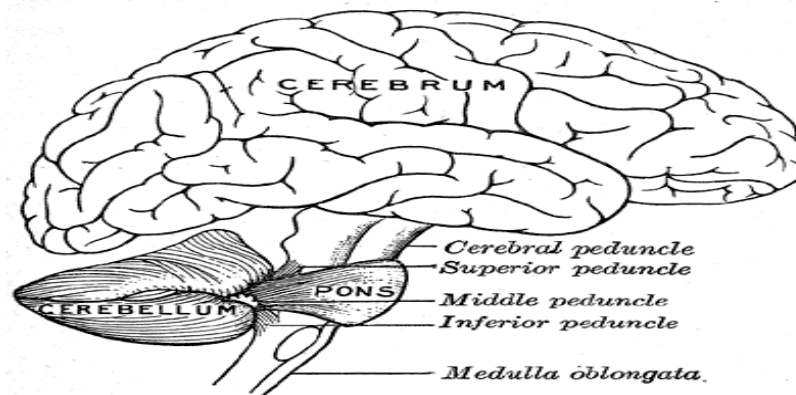
**Εγκέφαλος (Cerebrum)** = το επάνω και μεγαλύτερο μέρος του εγκεφάλου.

**Παρεγκεφαλίδα (Cerebellum)** = το μέρος του εγκεφάλου κάτω από το πίσω μέρος. Ρυθμίζει την ισορροπία, στάση, κίνηση, και το συντονισμό των μυών.

**Φλοιός (Cortex)** = η εξωτερική στιβάδα του εγκεφάλου.

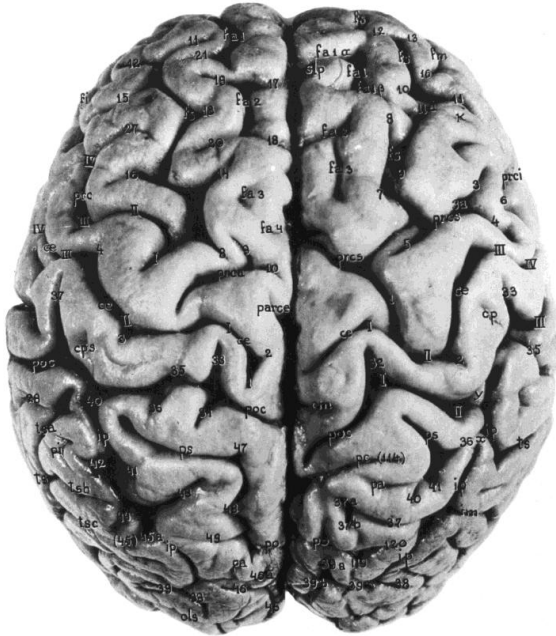
**Νωτιαίος Μυελός (Spinal cord)**

**Στέλεχος Εγκεφάλου (Brainstem)** = συνδέει το φλοιό με το νωτιαίο μυελό.

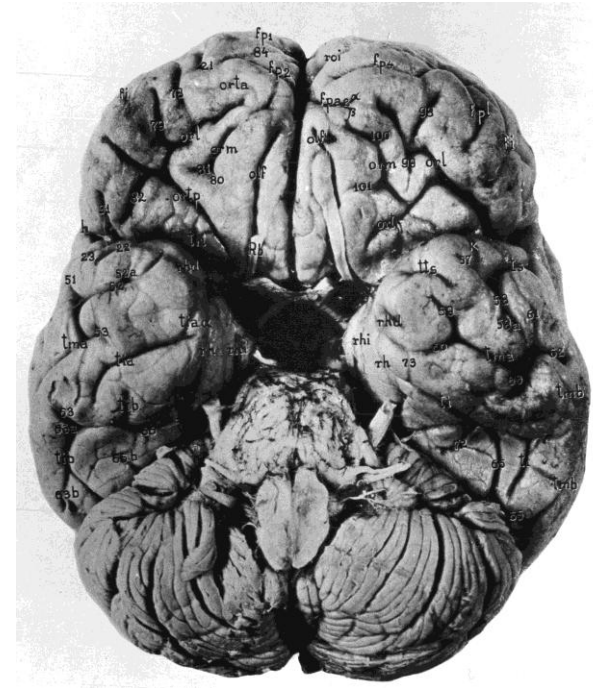


# Εγκεφαλικές δομές

## Απόψεις του εγκεφάλου (1/2)



**Ραχιαία (Dorsal) άποψη**  
(από πάνω).



**Κοιλιακή (Ventral) άποψη**  
(από κάτω).



# Εγκεφαλικές δομές

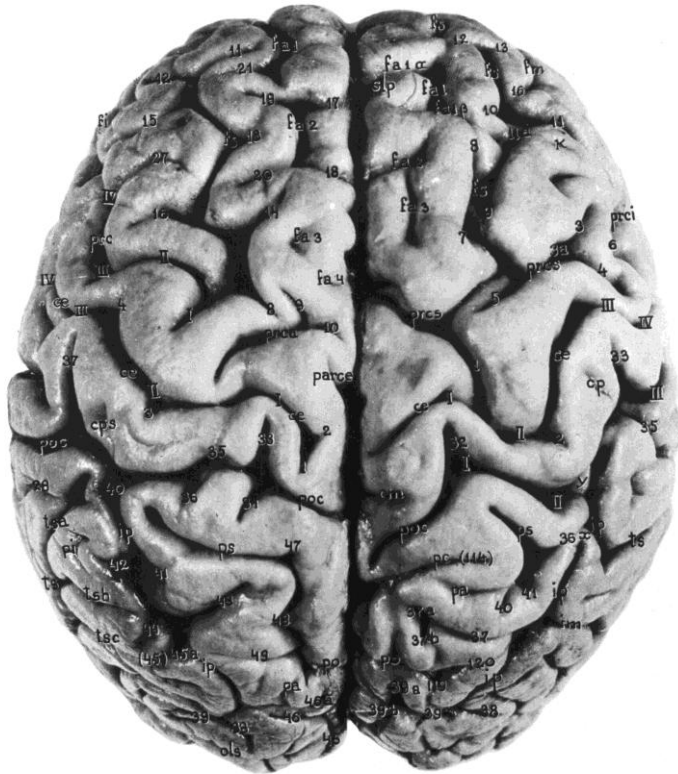
## Απόψεις του εγκεφάλου (2/2)



**Πλευρική (Lateral) άποψη**  
(από τα πλάγια)

# Εγκεφαλικές δομές

## Ραχιαία άποψη του εγκεφάλου



Έλικα, η (gyrus)

(πλ. gyri)

περιοχή που  
χωρίζεται από  
ρωγμές.

Αύλακα, η (sulcus)

(πληθ. sulci)

μικρό αυλάκι  
στην επιφάνεια  
του εγκεφάλου.

# **Εγκεφαλικές δομές**

## **Στοιχεία για τον εγκέφαλο (1/2)**

**Πόσο ζυγίζει ο μέσος ανθρώπινος εγκέφαλος;**

- 1.300-1.400 γρ. (2% συνολικού βάρους του ατόμου)

**Τι διαστάσεις έχει ο μέσος ανθρώπινος εγκέφαλος;**

- 93 χιλ. ύψος
- 140 χιλ. φάρδος
- 167 χιλ. μήκος

# **Εγκεφαλικές δομές**

## **Στοιχεία για τον εγκέφαλο (2/2)**

**Από πόσους νευρώνες αποτελείται ο μέσος ανθρώπινος εγκέφαλος;**

- 100,000,000,000 (100 δισεκατομμύρια) νευρώνες

# Εγκεφαλικές δομές

## Νευρώνας

- Το ανθρώπινο σώμα αποτελείται από τρισεκατομμύρια κύτταρα

### Τι είναι ο νευρώνας;

**Νευρώνες** είναι τα κύτταρα του νευρικού συστήματος, που είναι εξειδικευμένα στη μεταφορά "μηνυμάτων" μέσα από μια ηλεκτροχημική διαδικασία

# Εγκεφαλικές λειτουργίες

## Πάγια ερώτηση

- Πώς λειτουργεί ο εγκέφαλος; Ως ομοιόμορφο σύνολο; (**Ολιστική άποψη**)

Ή...

- Απαρτίζεται από πολλά συστατικά το καθένα με δική του λειτουργία; (**Τοπική Εξειδίκευση**)

# Εγκεφαλικές λειτουργίες

Απάντηση 1: Φρενολογία  
(περίπου 1810-1910) (1/2)



**Franz Josef Gall**  
1758-1828

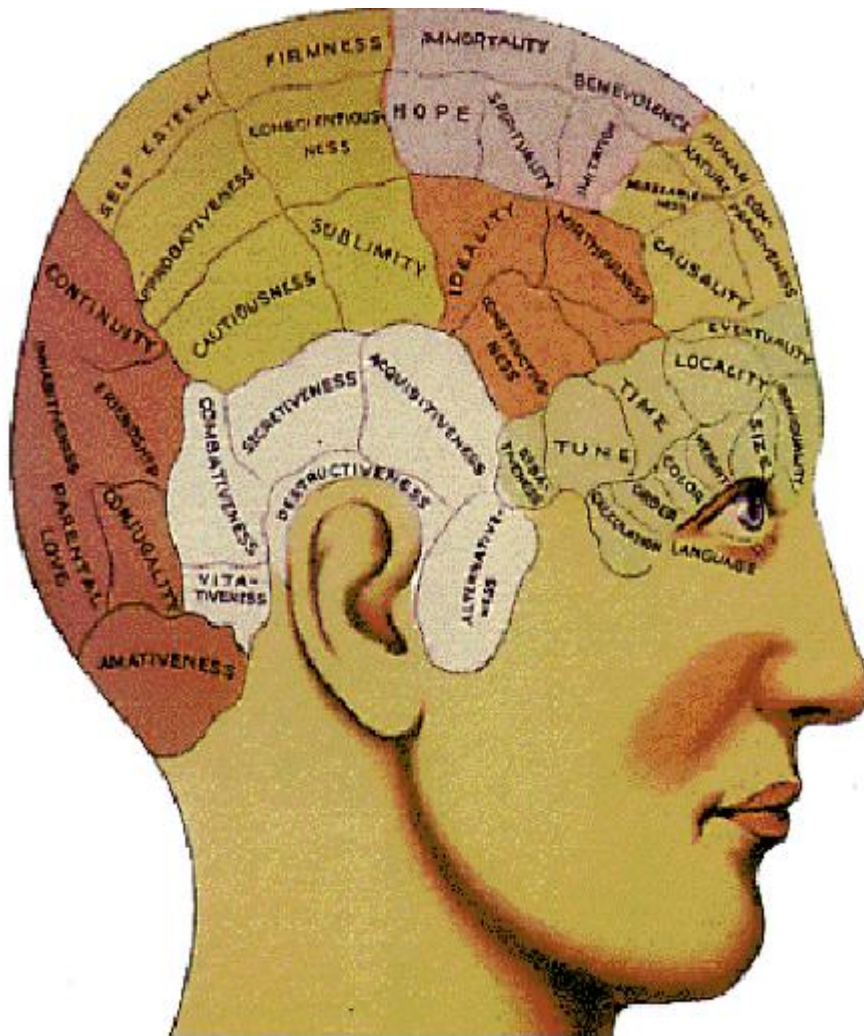
Δεν έχει  
πειραματικά  
δεδομένα.

**ΑΛΛΑ:** Έστρεψε  
την προσοχή στον  
εγκεφαλικό φλοιό.

# Εγκεφαλικές Λειτουργίες

## Απάντηση 1: Φρενολογία (2/2)

(περίπου 1810-1910)



**Φρενολογία:** Ο εγκέφαλος είναι οργανωμένος γύρω από 35 συγκεκριμένες λειτουργίες

- Το σχήμα του κρανίου δείχνει το μέγεθος των γνωσιακών περιοχών
- Διαφορετικές εγκεφαλικές λειτουργίες βρίσκονται σε διαφορετικές περιοχές του εγκεφάλου



# Εγκεφαλικές λειτουργίες

## Η περίεργη περίπτωση του Phineas Gage (1/2)

- Σιδηροδρομικός στο Vermont.
- Το 1841, μια ράβδος σιδήρου πέρασε μέσα από το κεφάλι του
- Επέζησε!



# Εγκεφαλικές Λειτουργίες

## Η περίεργη περίπτωση του Phineas Gage (2/2)

### Διάγνωση Gage:

- Βλάβη στον αριστερό πρόσθιο μετωπικό φλοιό & λευκή ουσία
- Σύμφωνα με το γιατρό του Gage, Δρ I. M. Harlow, ενώ προηγουμένως ήταν εργατικός, υπεύθυνος, και δημοφιλής, η προσωπικότητά του φαίνεται να έχει τροποποιηθεί ριζικά μετά το ατύχημα

### Ο γιατρός αναφέρει ότι, μετά το ατύχημα Gage:

- Ασεβής
- Εντρυφεί σε χυδαία αστεία
- Ανυπόμονος, ασυγκάτητος όταν κάτι έρχεται σε αντίθεση με τις επιθυμίες του

# Εγκεφαλικές δομές και λειτουργίες

## Ημισφαίρια (1/7)

- Ο εγκέφαλος χωρίζεται σε δύο μέρη που λέγονται  
ΗΜΙΣΦΑΙΡΙΑ

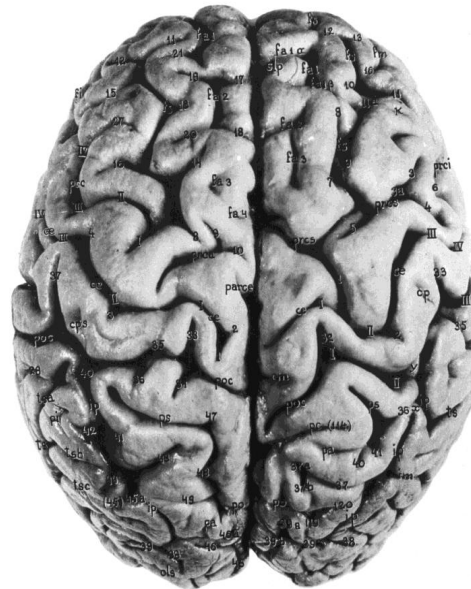
# Εγκεφαλικές δομές και λειτουργίες

Ημισφαίρια (2/7)

Διαμήκης σχισμή

Διαμήκης σχισμή: χωρίζει τα  
δύο ημισφαίρια

Αριστερό  
Ημισφαίριο (ΑΗ):



Δεξί  
Ημισφαίριο  
(ΔΗ)

# Εγκεφαλικές δομές και λειτουργίες

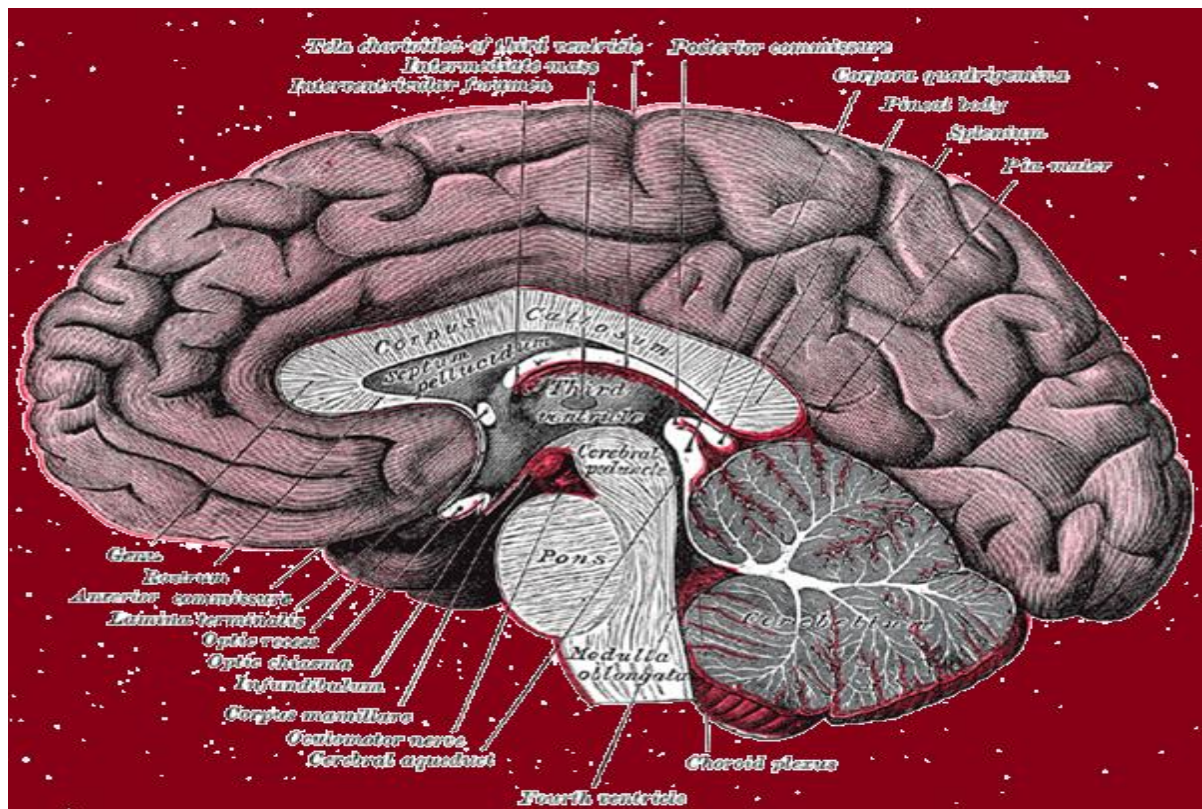
## Ημισφαίρια (3/7)

- Τα ημισφαίρια επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω μιας πυκνής ζώνης 200-250 εκατομμύριων νευρικών ινών που ονομάζεται **μεσολόβιο (corpus callosum)**

# Εγκεφαλικές δομές και λειτουργίες

## Ημισφαίρια (4/7)

Το corpus callosum βρίσκεται μέσα στον εγκέφαλο, όχι στην επιφάνεια



# Εγκεφαλικές λειτουργίες

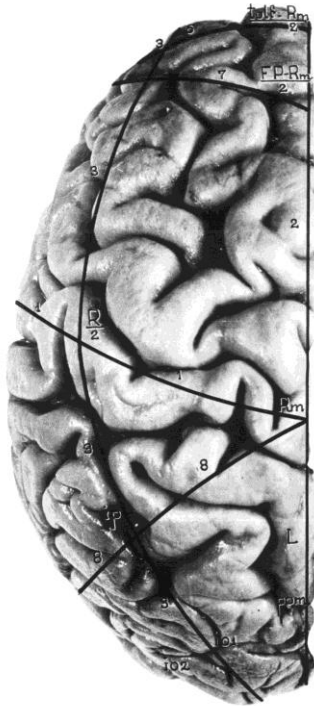
## Απάντηση 2: Εγκεφαλική Εξειδίκευση

- Αν και τα δύο ημισφαίρια συνεργάζονται, συνδέονται, και μοιράζονται πληροφορίες
- Κάθε ημισφαίριο φαίνεται να είναι εξειδικευμένο για ορισμένες συμπεριφορές

# Εγκεφαλικές δομές και λειτουργίες

Ημισφαίρια (5/7)

Αριστερό ημισφαίριο



- Γλώσσα
- Μαθηματικά
- Λογική

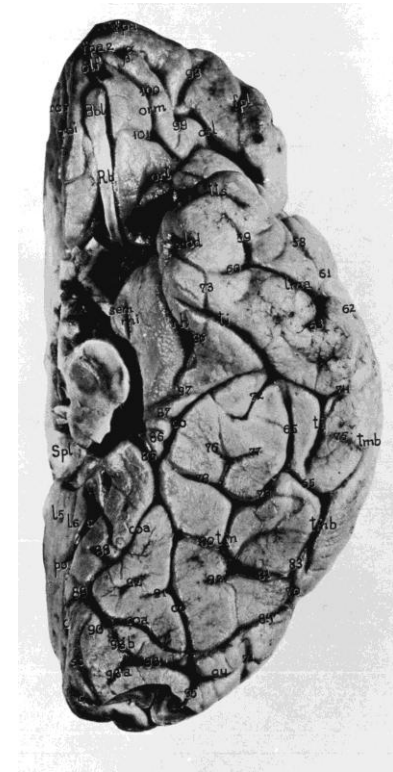


# Εγκεφαλικές δομές και λειτουργίες

Ημισφαίρια (6/7)

Δεξί ημισφαίριο

- Χωρικές ικανότητες
- Αναγνώριση προσώπων
- Οπτικές εικόνες
- Μουσική



# Εγκεφαλικές δομές και λειτουργίες

Ημισφαίρια (7/7)

Γλώσσα και ημισφαίρια

- Στο 97% των δεξιόχειρων και στο 50% των αριστερόχειρων, το αριστερό ημισφαίριο είναι κυρίαρχο για τη γλώσσα
- Έτσι, οποιαδήποτε βλάβη στο αριστερό ημισφαίριο θα επηρεάσει την απόδοσή τους στη γλώσσα

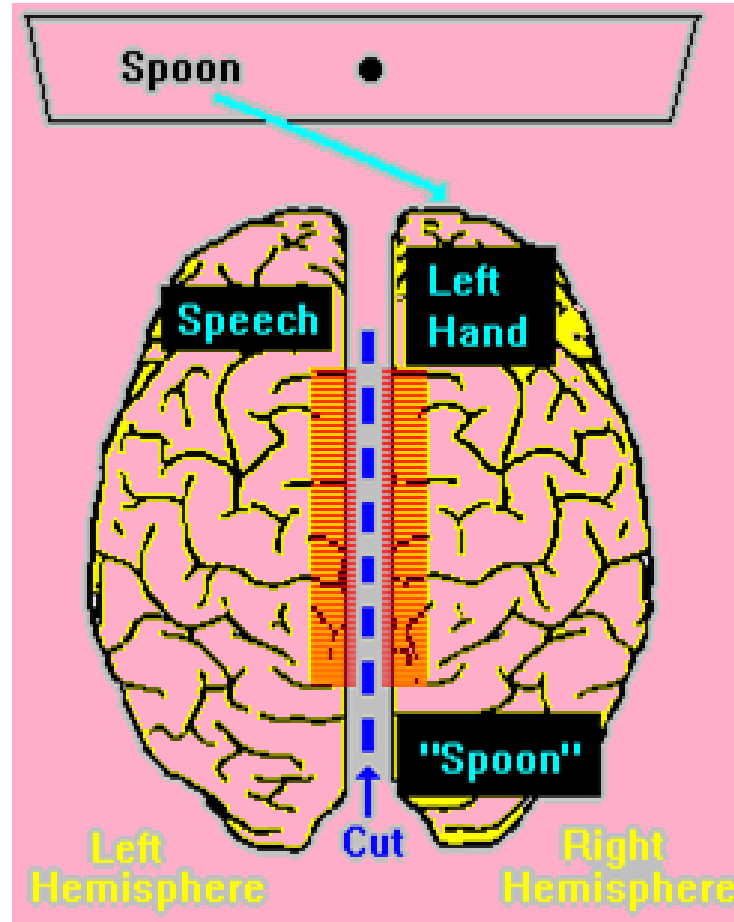
# Εγκεφαλικές δομές και λειτουργίες

## Πλευρές του εγκεφάλου (1/2)

- Η **δεξιά πλευρά** του εγκεφάλου ελέγχει τους μυς στην **αριστερή πλευρά** του σώματος
- Η **αριστερή πλευρά** του εγκεφάλου ελέγχει τους μυς στη **δεξιά πλευρά** του σώματος

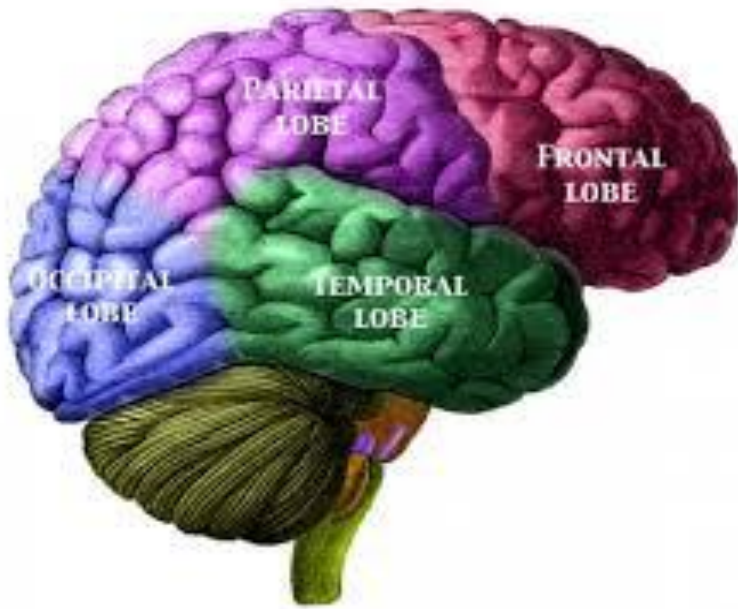
# Εγκεφαλικές δομές και λειτουργίες

## Πλευρές του εγκεφάλου (2/2)



# Εγκεφαλικές δομές και λειτουργίες

## Λοβοί (1/6)

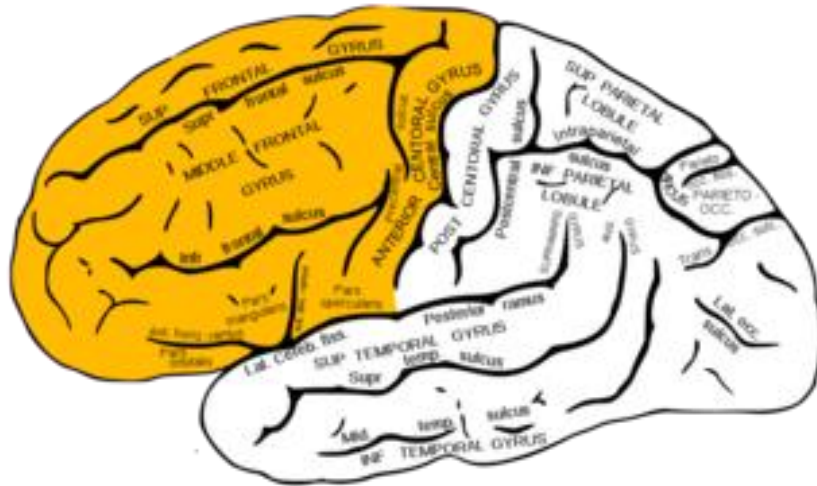


- **Μετωπιαίος Λοβός**  
(Frontal lobe)
- **Βρεγματικός Λοβός**  
(Parietal lobe)
- **Κροταφικός Λοβός**  
(Temporal lobe)
- **Ινιακός Λοβός**  
(Occipital lobe)

# Εγκεφαλικές δομές και λειτουργίες

## Λοβοί (2/6)

### Μετωπιαίος Λοβος

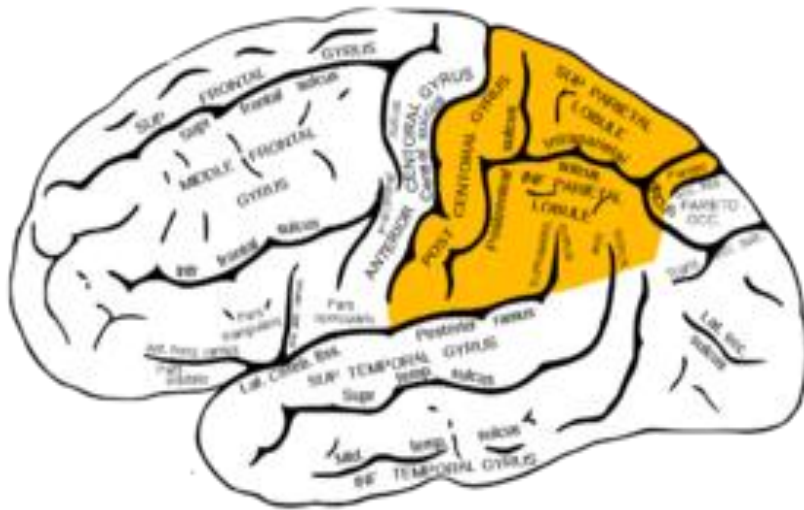


- Μπροστινό μέρος του εγκεφάλου
- Σχετίζεται με:
  1. συλλογισμό
  2. σχεδιασμό
  3. κίνηση
  4. συναισθήματα
  5. επίλυση προβλημάτων

# Εγκεφαλικές δομές και λειτουργίες

## Λοβοί (3/6)

### Βρεγματικός Λοβός

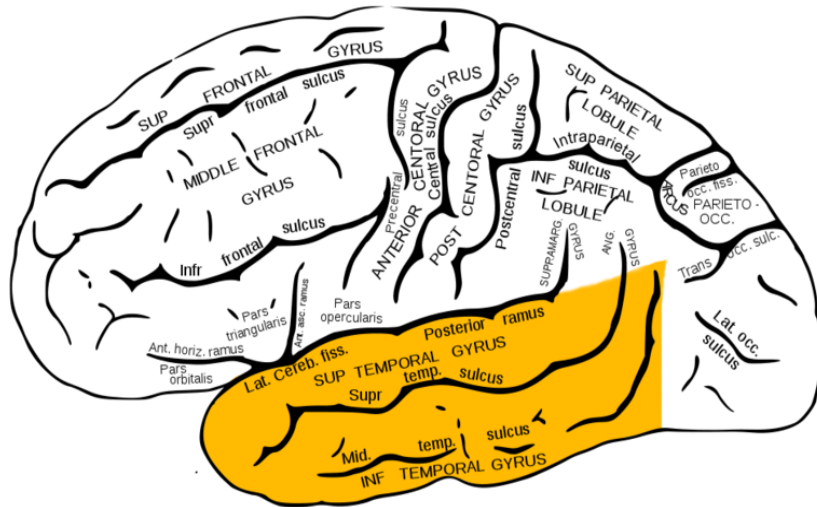


- Πίσω από το μετωπιαίο λοβό.
- Σχετίζεται με:
  1. αντίληψη της αφής
  2. πίεση
  3. θερμοκρασία
  4. πόνος

# Εγκεφαλικές δομές και λειτουργίες

## Λοβοί (4/6)

### Κροταφικός Λοβός



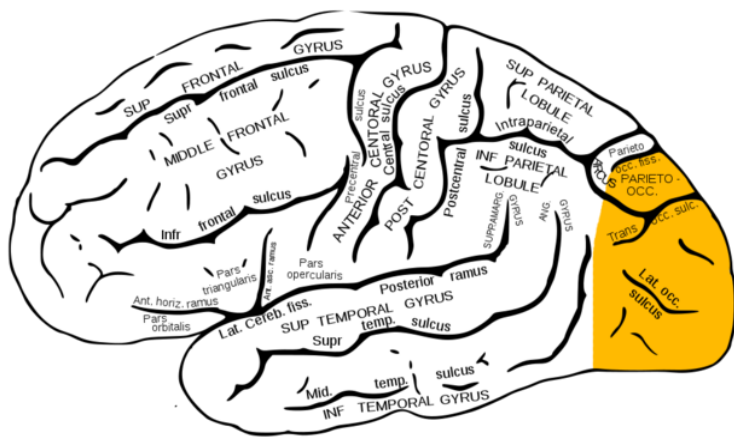
- Πίσω από την πλευρική σχισμή.
- Σχετίζεται με:
  1. Ακοή
  2. Μνήμη



# Εγκεφαλικές δομές και λειτουργίες

## Λοβοί (5/6)

### Ινιακός Λοβός



- Βρίσκεται στο **πίσω** μέρος του εγκεφάλου, πίσω από τον βρεγματικό και κροταφικό λοβό
- Σχετίζεται με διάφορες πτυχές της **όρασης**

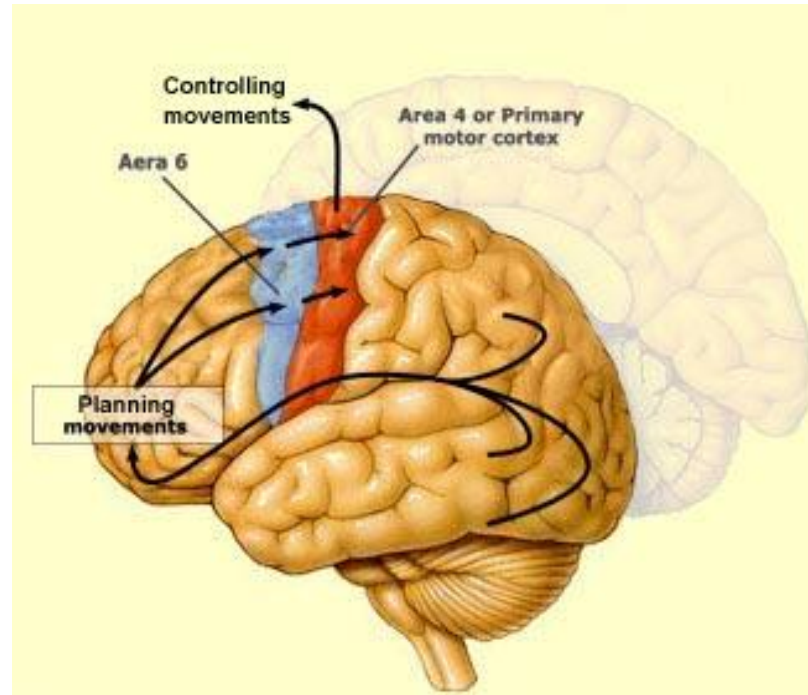
# Εγκεφαλικές δομές και λειτουργίες

## Λοβοί (6/6)

**Πλευρική σχισμή (σχισμή του Sylvius) :** χωρίζει το μετωπιαίο από τον κροταφικό & βρεγματικό λοβό.

**Μετωπιαίος λοβός**

**Κεντρική αύλακα:** χωρίζει το μετωπιαίο από το βρεγματικό λοβό.



**Βρεγματικός λοβός**

**Ινιακός λοβός**

**Κροταφικός λοβός**

# Εγκεφαλικές δομές και λειτουργίες

## Συγκεκριμένες περιοχές στο αριστερό ημισφαίριο (1/3)

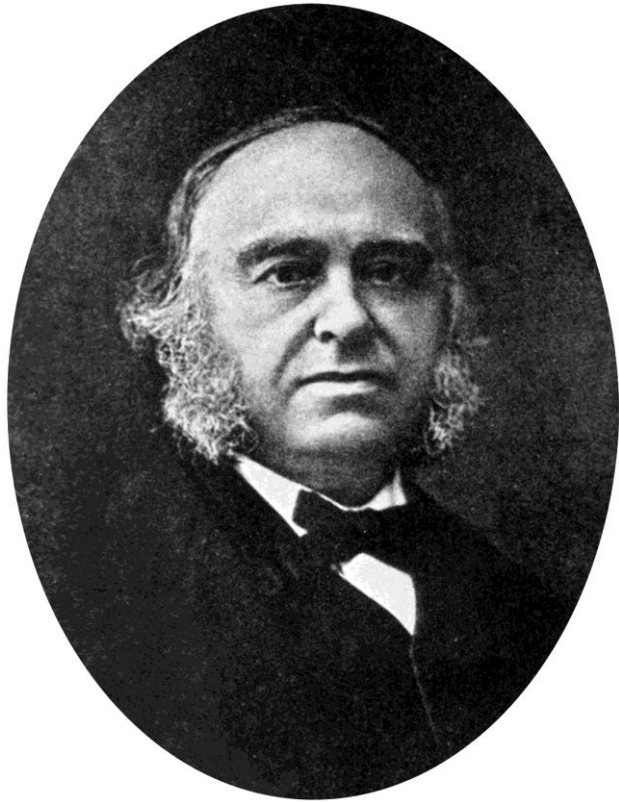
Δύο περιοχές στο Αριστερό Ημισφαίριο είναι σημαντικές για τη γλώσσα:

1. Περιοχή του **Broca**
2. Περιοχή του **Wernicke**

# Εγκεφαλικές δομές και λειτουργίες

Συγκεκριμένες περιοχές στο αριστερό ημισφαίριο (2/3)

## Paul Broca



- Ο **Paul Broca** παρατήρησε ότι τα άτομα που έχουν βλάβες σε μια συγκεκριμένη περιοχή στην **αριστερή πλευρά** του εγκεφάλου έχουν προβλήματα λόγου και γλώσσας
- Άτομα που έχουν εγκεφαλική βλάβη στη **δεξιά πλευρά**, συνήθως δεν έχουν κανένα πρόβλημα γλώσσας

# Εγκεφαλικές δομές και λειτουργίες

Συγκεκριμένες περιοχές στο αριστερό  
ημισφαίριο (3/3)

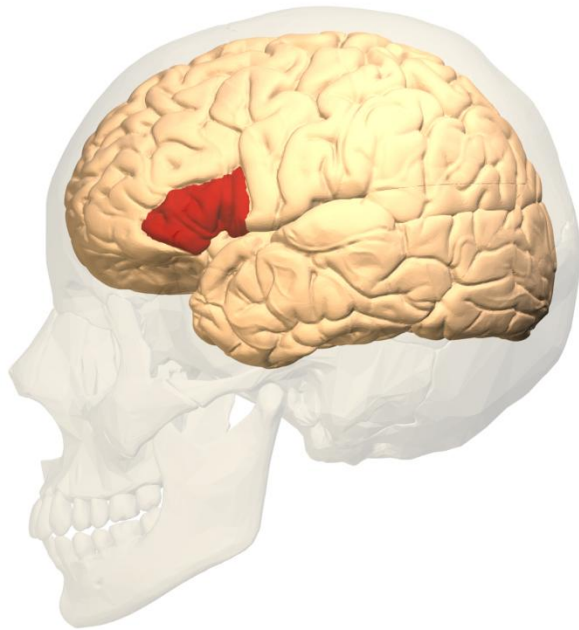
**Paul Broca**

**TAN**



# Εγκεφαλικές δομές και λειτουργίες

## Περιοχή Broca



1. Αριστερός, κατώτερος μετωπιαίος λοβός
2. BA 44, 45
3. Pars Triangularis, Pars Opercularis

# Εγκεφαλικές δομές και λειτουργίες

## Περιοχή Wernicke (1/3)

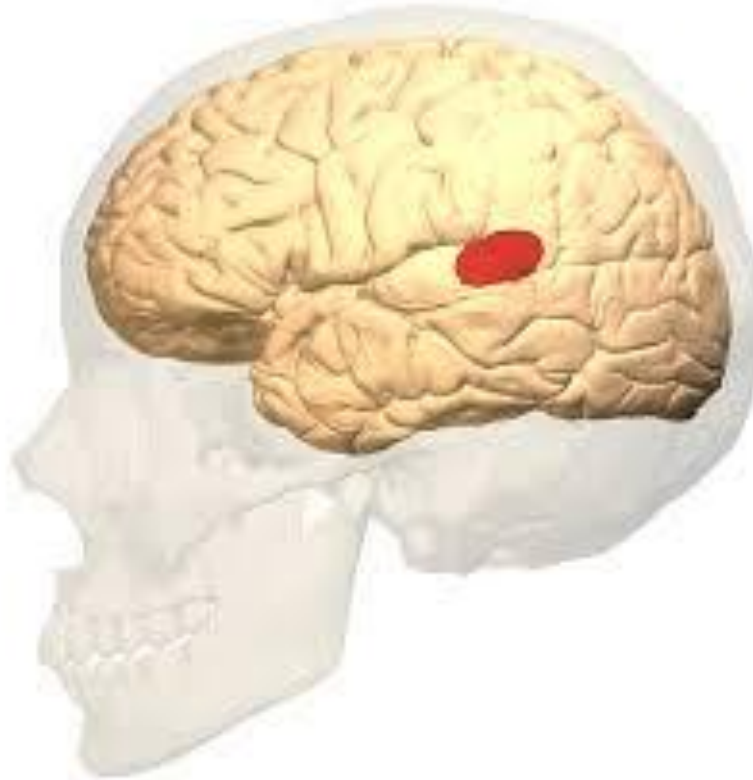


### **Ο Karl Wernicke**

παρατήρησε ότι μια άλλη περιοχή στο αριστερό ημισφαίριο είναι επίσης υπεύθυνη για τη γλώσσα

# Εγκεφαλικές δομές και λειτουργίες

## Περιοχή Wernicke (2/3)





# Εγκεφαλικές δομές και λειτουργίες

## Περιοχή Wernicke (3/3)

Περιοχή του WERNICKE  
(**δυσκολίες κατανόησης**)

- 1874 άρθρο που περιγράφει ένα δεύτερο είδος της αφασίας
- Περιοχή Wernicke (οπίσθιος, ανώτερος κροταφικός λοβός), BA 41

# Εγκεφαλικές δομές και λειτουργίες

## Ορόσημα στη Γνωσιακή Νευροεπιστήμη

- **1848:** Η περίπτωση του **Phineas Gage** που υπέστη αλλαγές προσωπικότητας
- **1861:** Ο **Paul Broca** περιγράφει την περίπτωση του Leborgne ο οποίος καταλάβαινε αλλά μπορούσε να προφέρει μόνο τη συλλαβή 'ταν'
- **1876:** Ο **Karl Wernicke** περιγράφει την περίπτωση ασθενούς με εγκεφαλικό ο οποίος μιλούσε άνετα αλλά δεν καταλάβαινε

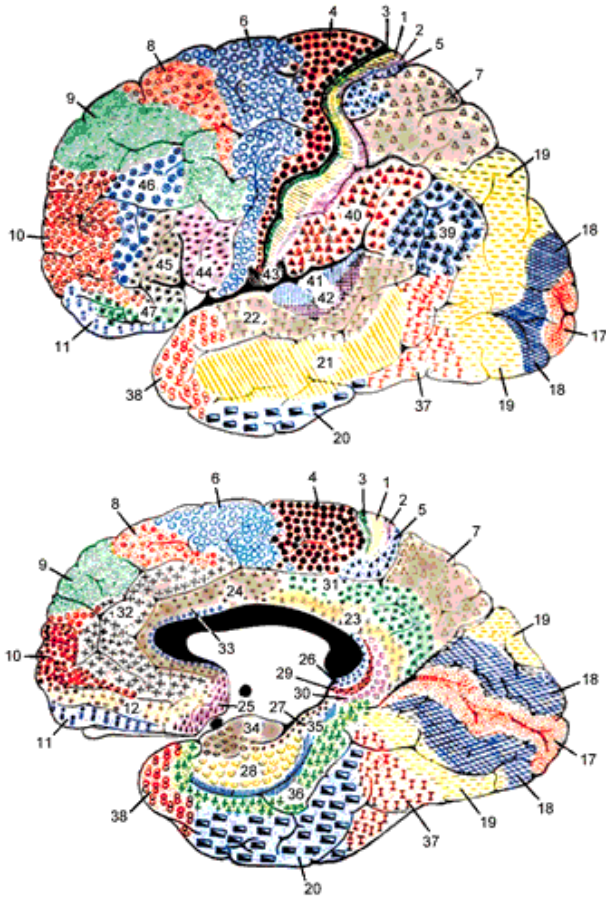
# Οργάνωση του εγκεφαλικού φλοιού

**Στο μεταξύ πίσω στο  
εργαστήριο...**

Οι επιστήμονες είχαν αρχίσει να βρίσκουν τρόπους για να μελετήσουν την κυτταρική οργάνωση του εγκεφαλικού φλοιού

# Οργάνωση του εγκεφαλικού φλοιού

## Περιοχές BRODMANN (1/2)



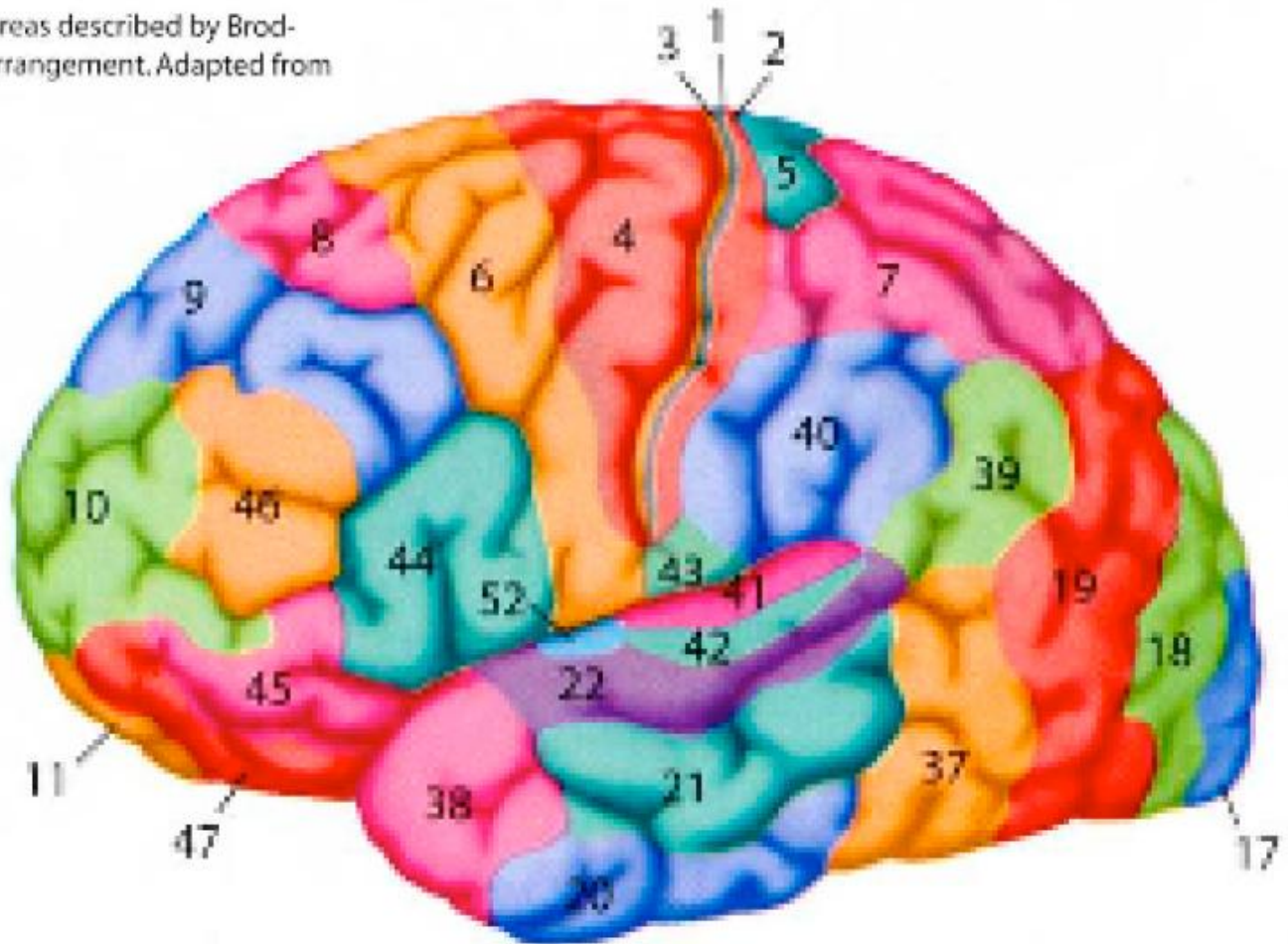
Ο **Brodman** (Γερμανός νευροανατόμος) χρησιμοποιώντας ένα μικροσκόπιο, εντοπίζει **52 διαφορετικές περιοχές** του φλοιού που βασίζονται σε λεπτές διαφορές στον τύπο των κυττάρων σε διαφορετικές περιοχές του εγκεφάλου

# Οργάνωση του εγκεφαλικού φλοιού

## Περιοχές BRODMANN (2/2)

### Κυτταροαρχιτεκτονική

**Figure 1.7** The fifty-two distinct areas described by Brodmann based on cell structure and arrangement. Adapted from Brodmann (1909).



# Τέλος Ενότητας



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την 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.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ  
*επένδυση στην κοινωνία της γνώσης*  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών, Χριστίνα  
Μανουηλίδου.«Ψυχογλωσσολογία. Εισαγωγή στην  
Ψυχογλωσσολογία». Έκδοση: 1.0. Πάτρα,  
2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:  
[https://eclass.upatras.gr/modules/document/document.p  
hp?course=LIT1900](https://eclass.upatras.gr/modules/document/document.php?course=LIT1900)



# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 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».



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

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

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

# 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.



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:  
Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

Διαφάνεια 10: εικόνα από: Pinnel, 1997

Διαφάνεια 44: εικόνα από: <http://spot.colorado.edu>

Διαφάνεια 35, 36, 37, 38: Broca, P. (1861). Remarks on the seat of the faculty of articulate language, followed by an observation of aphemia. *Some papers on the cerebral cortex*, 49-72.

# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:  
Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

Διαφάνεια 6: εικόνα από:

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PSM\\_V46\\_D167\\_Outer\\_surface\\_of\\_the\\_human\\_brain.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PSM_V46_D167_Outer_surface_of_the_human_brain.jpg)

Διαφάνεια 7: εικόνα από:

[http://www.wpclipart.com/medical/anatomy/brain/brain\\_2/cerebrum.png.html](http://www.wpclipart.com/medical/anatomy/brain/brain_2/cerebrum.png.html)

Διαφάνεια 8, 9, 10, 20: εικόνα από:

<http://www.thehumanbrain.info/brain/pilsudski.php>

# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:  
Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

Διαφάνεια 16: εικόνα από: :

[http://en.wikipedia.org/wiki/Phineas\\_Gage](http://en.wikipedia.org/wiki/Phineas_Gage)

Διαφάνεια 17: [http://de.wikipedia.org/wiki/Phineas\\_Gage](http://de.wikipedia.org/wiki/Phineas_Gage)

Διαφάνεια 24, 25:

<http://www.thehumanbrain.info/brain/pilsudski.php>

# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

Διαφάνεια 29:

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gray726\\_frontal\\_lobe.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gray726_frontal_lobe.png)

Διαφάνεια 30:

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gray726\\_parietal\\_lobe.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gray726_parietal_lobe.png)

Διαφάνεια 31:

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gray726\\_temporal\\_lobe.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gray726_temporal_lobe.png)

# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

Διαφάνεια 32:

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gray726\\_occipital\\_lobe.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gray726_occipital_lobe.png)

Διαφάνεια 33:

[http://thebrain.mcgill.ca/flash/d/d\\_06/d\\_06\\_cr/d\\_06\\_cr\\_mou/d\\_06\\_cr\\_mou.html](http://thebrain.mcgill.ca/flash/d/d_06/d_06_cr/d_06_cr_mou/d_06_cr_mou.html)

Διαφάνεια 34:

[http://thebrain.mcgill.ca/flash/d/d\\_06/d\\_06\\_cr/d\\_06\\_cr\\_mou/d\\_06\\_cr\\_mou.html](http://thebrain.mcgill.ca/flash/d/d_06/d_06_cr/d_06_cr_mou/d_06_cr_mou.html)

# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

Διαφάνεια 36:

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gray726\\_frontal\\_lobe.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gray726_frontal_lobe.png)

Διαφάνεια 37:

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Broca's\\_area\\_-\\_lateral\\_view.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Broca's_area_-_lateral_view.png)

Διαφάνεια 38: : [http://www.witchhazel.it/sunflower\\_brain.htm](http://www.witchhazel.it/sunflower_brain.htm)

Διαφάνεια 39: [http://pl.wikipedia.org/wiki/Carl\\_Wernicke](http://pl.wikipedia.org/wiki/Carl_Wernicke)



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

Διαφάνεια 40:

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wernicke's\\_area\\_-\\_lateral\\_view.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wernicke's_area_-_lateral_view.png)

Διαφάνεια 44:

<https://neurorehabilitacion.wordpress.com/2012/08/>