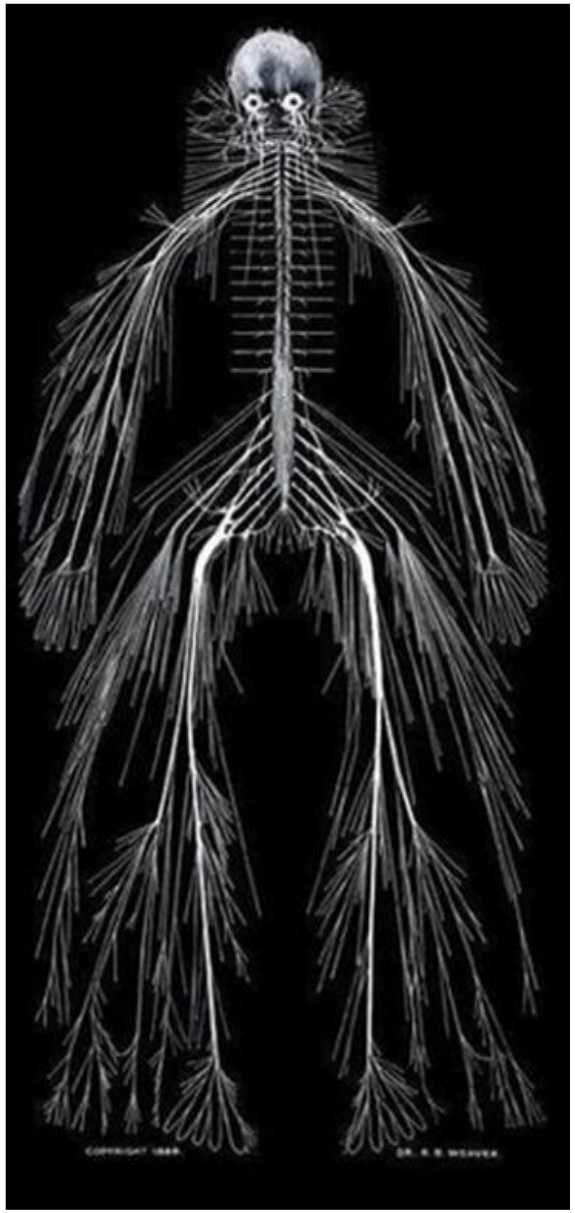
היום ובשיעור הבא נתמקד במוח בשתי רמות:

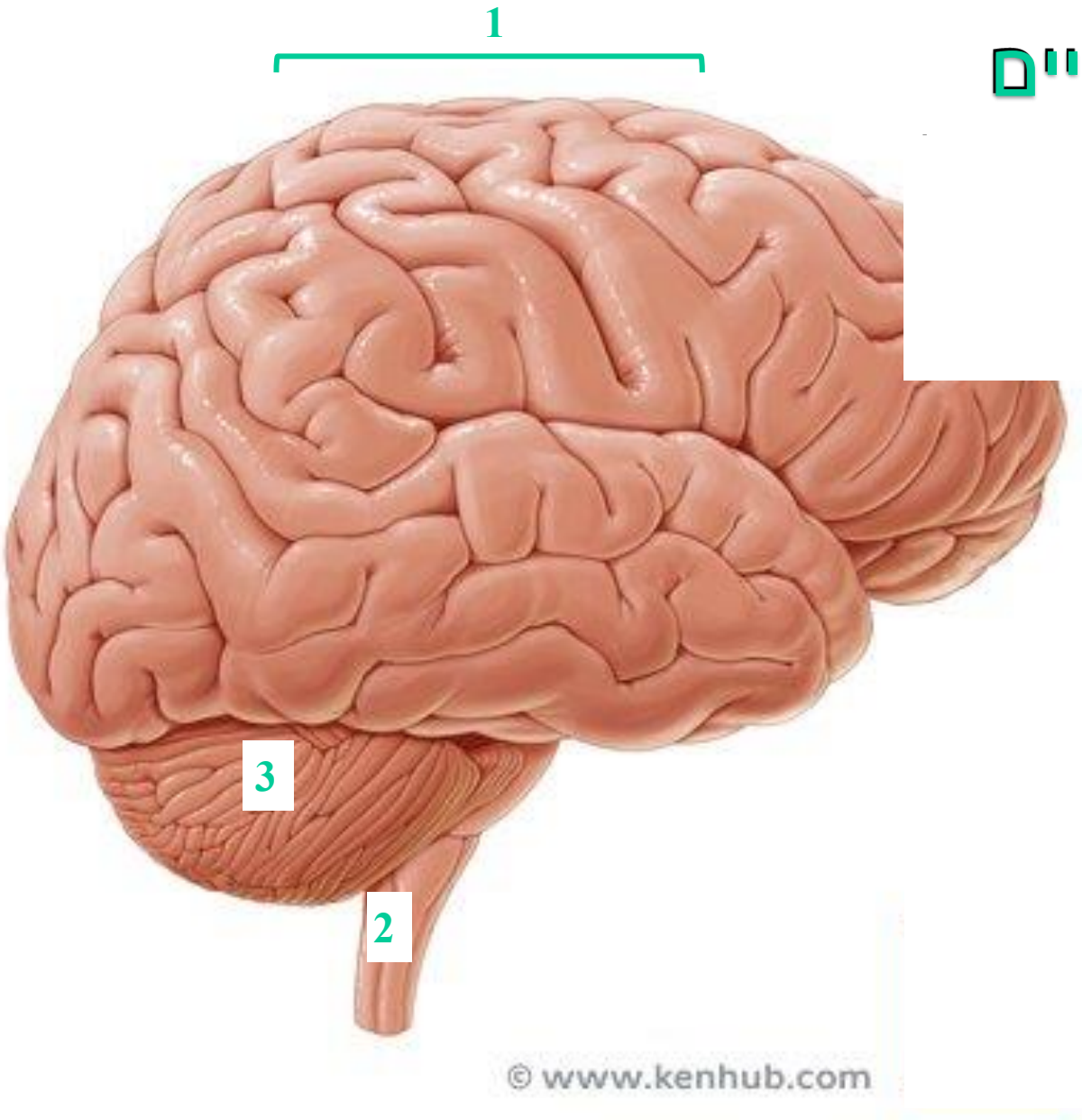
- **נוירו-אנטומיה, נוירו-פיזיולוגיה**
- **חלק א'** - המוח ברמת המאקרו: מבנה ותפקוד, עקרונות מארגנים בזרימת המידע בקורטקס, רשתות גדולות-מבוזרות
- **חלק ב'** – המוח ברמת המיקרו: הנוירון, הסינפסה, למידה הביאנית, רשת נוירונים



מבט על המוח האנושי – רמת המאקרו

מערכת העצבים המרכזית וההיקפית

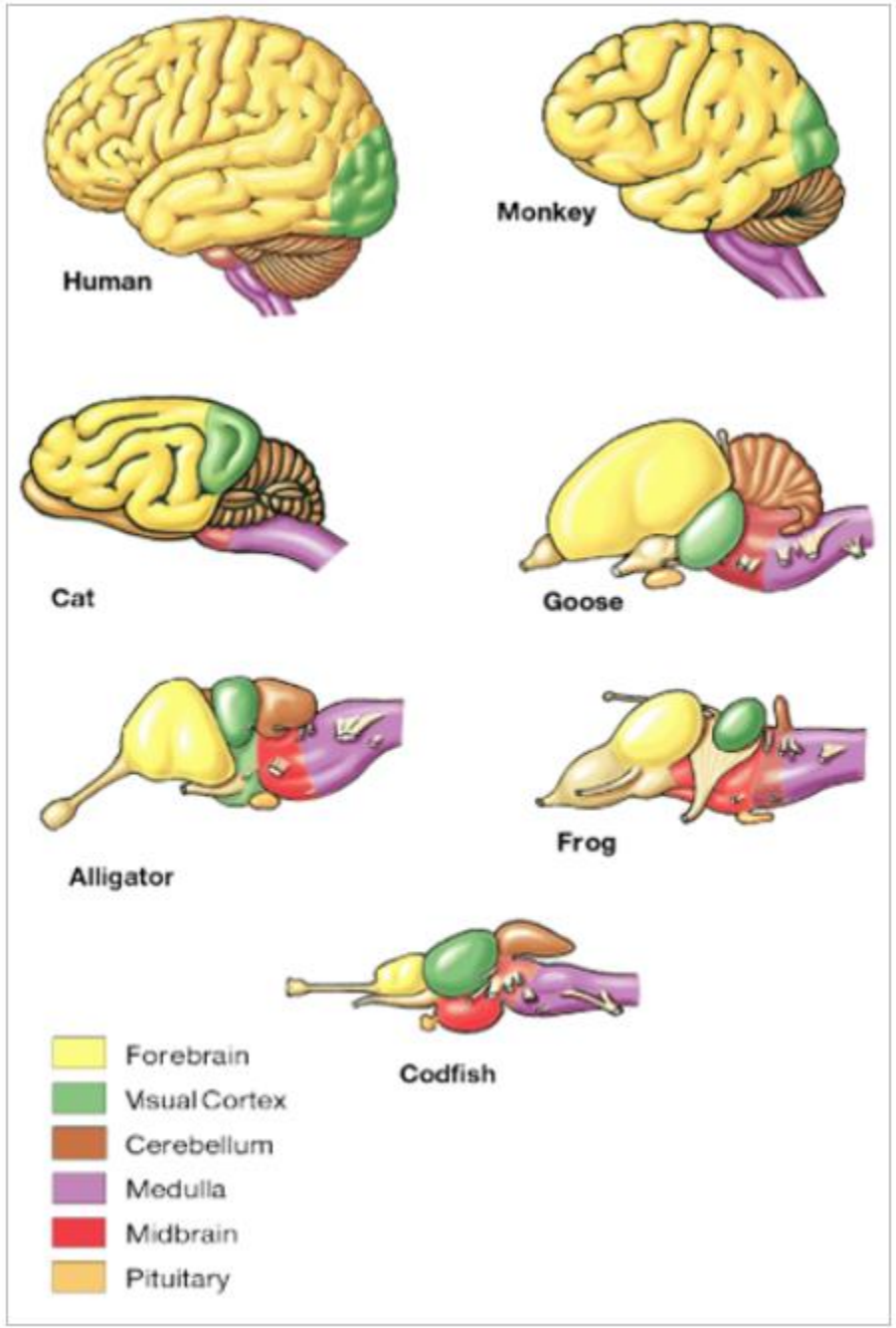


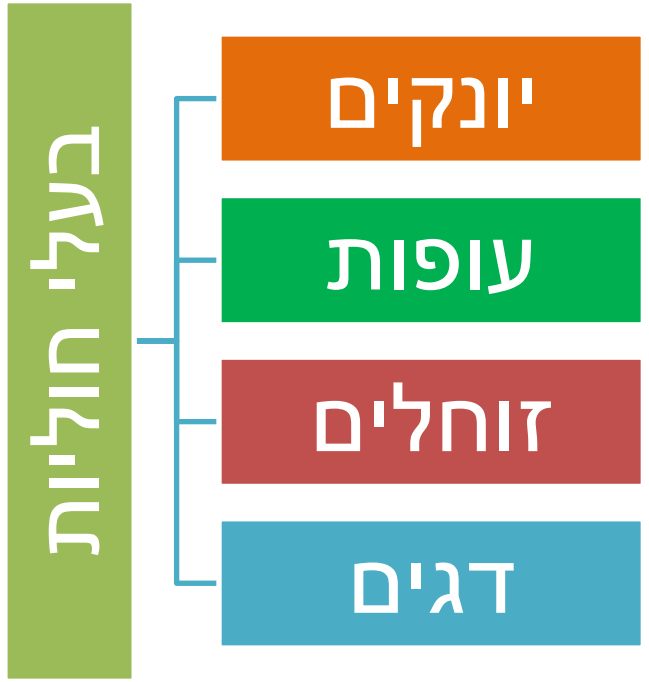


חלקי מוח מרכזיים

1. ??
2. ??
3. ??

המבנה הבסיסי של המוח שמור יחסית לאורך האבולוציה ובין מינים שונים





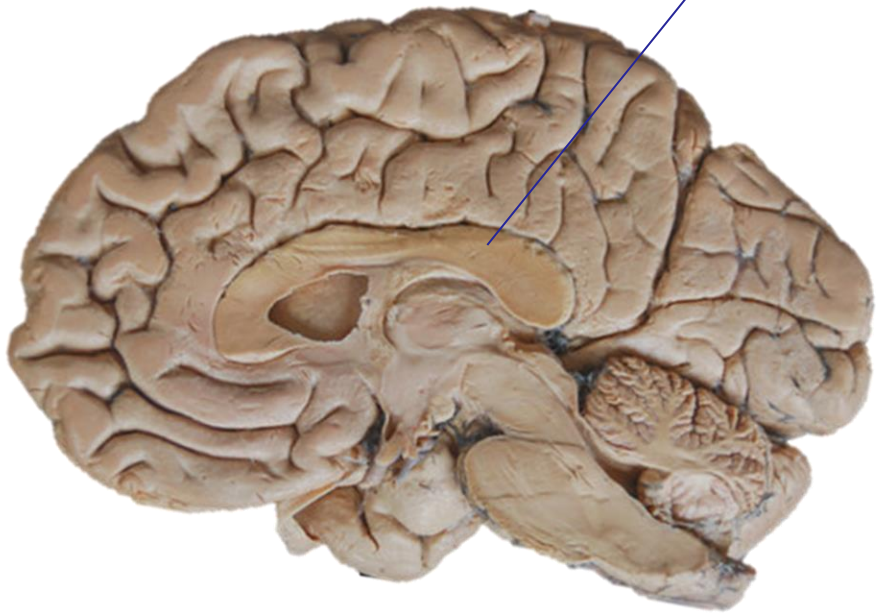
From: https://thesalience.wordpress.com/psychology-101/the-brains-architecture/?utm_source=Pinterest&utm_medium=organic

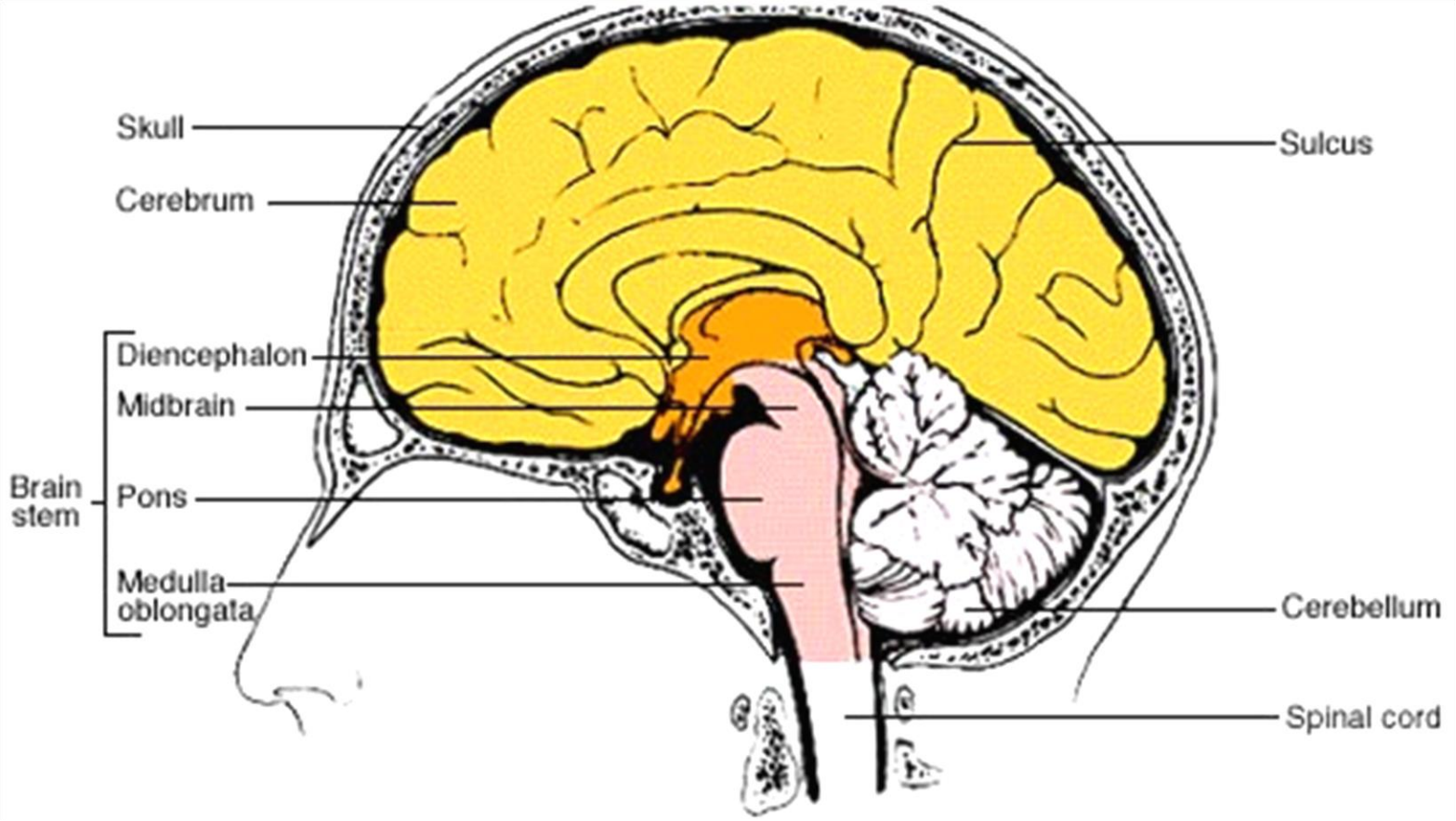


המוח – מבט מהצד (סג'יטאלי)

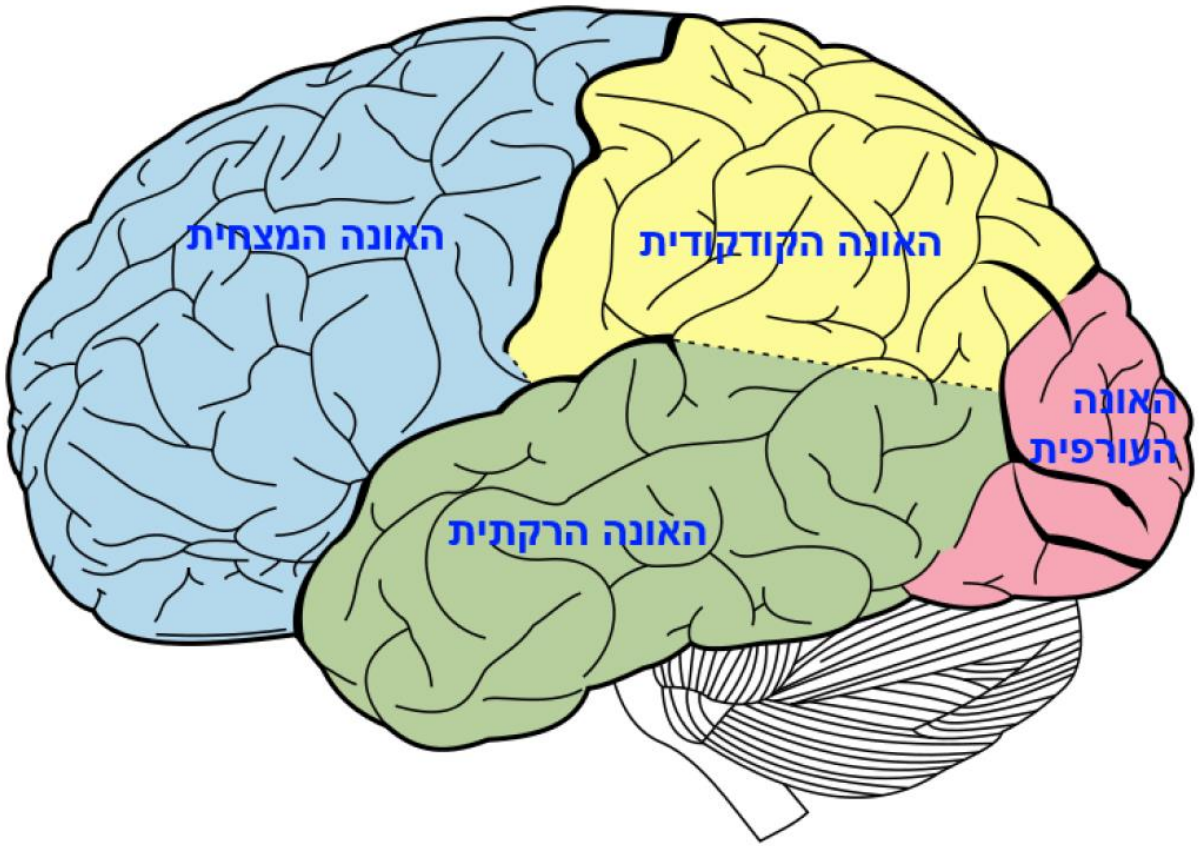
- המח הגדול (קורטקס)
- גזע המח
- המח הקטן (המוחון, הצרבלום)

כפיס המוח
(corpus callosum)



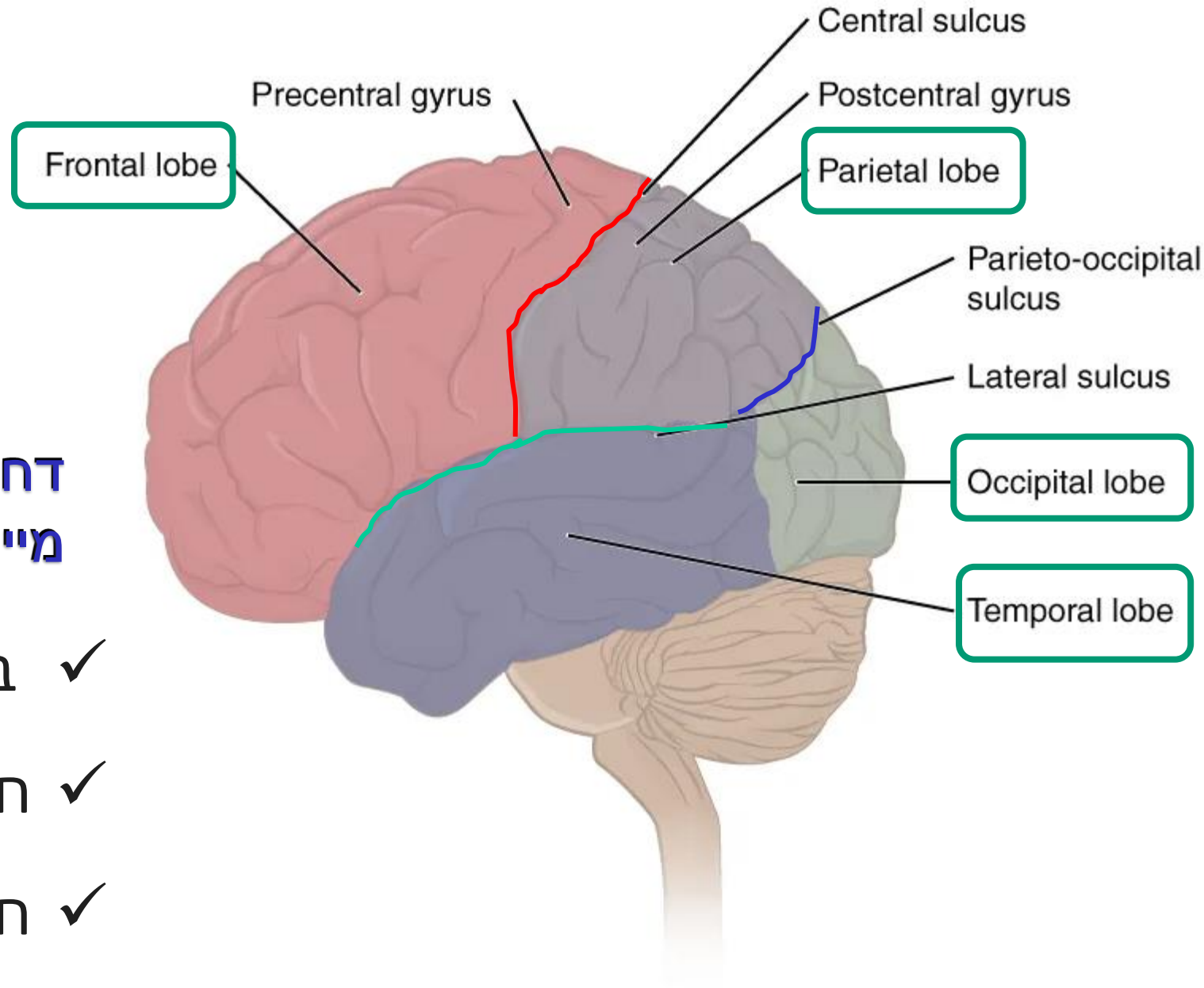


המוח האנושי: 2 המיספרות, 4 אונות



ימין - RH שמאל - LH

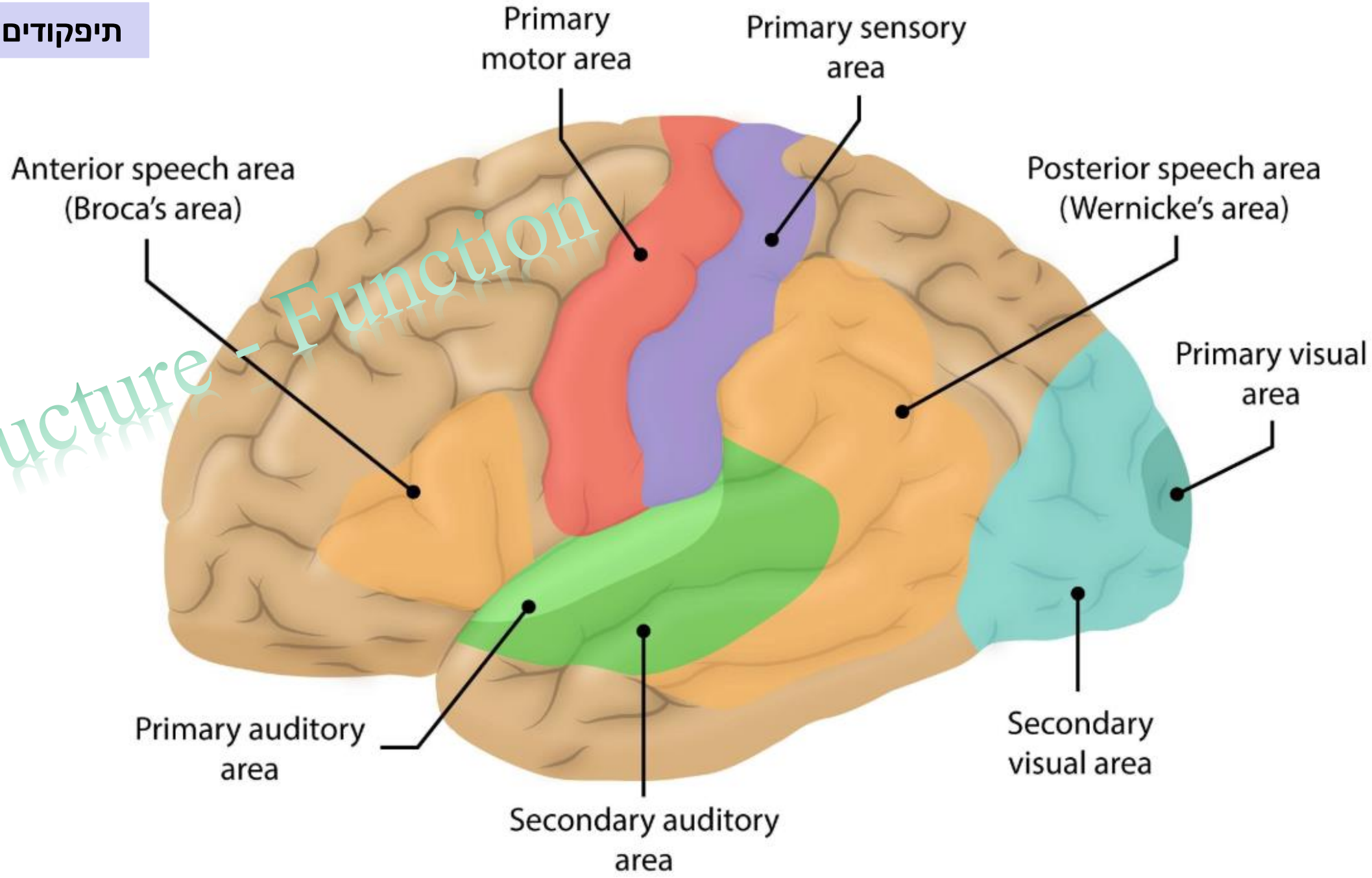




דחיסת הקורטקס בגולגולת מייצרת את קיפולי המוח:

- ✓ בליטות gyri
- ✓ חריצים sulci
- ✓ חריץ מרכזי מבחין בין האונות

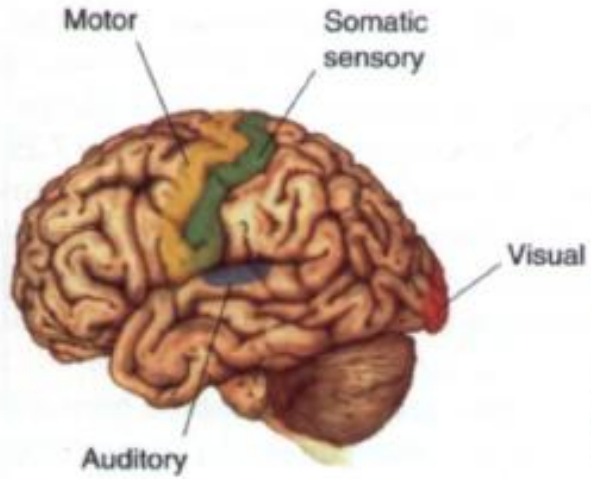
תיפקודים מרכזיים

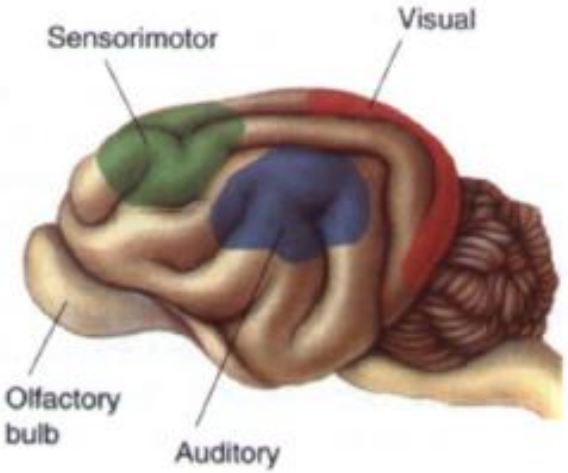


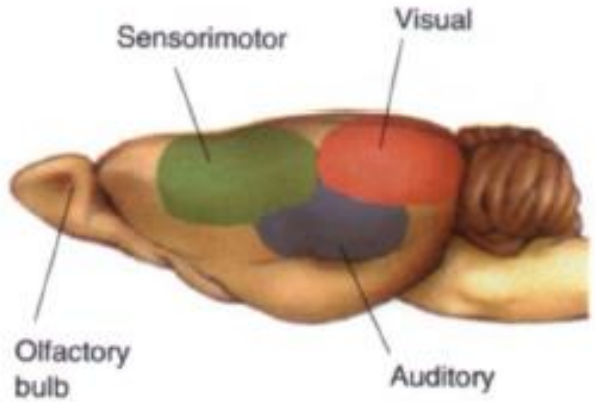
Structure - Function

Perceptual Processing

מערכת ראיה, שמיעה תנועה וריח







חולדה



חתול



אדם

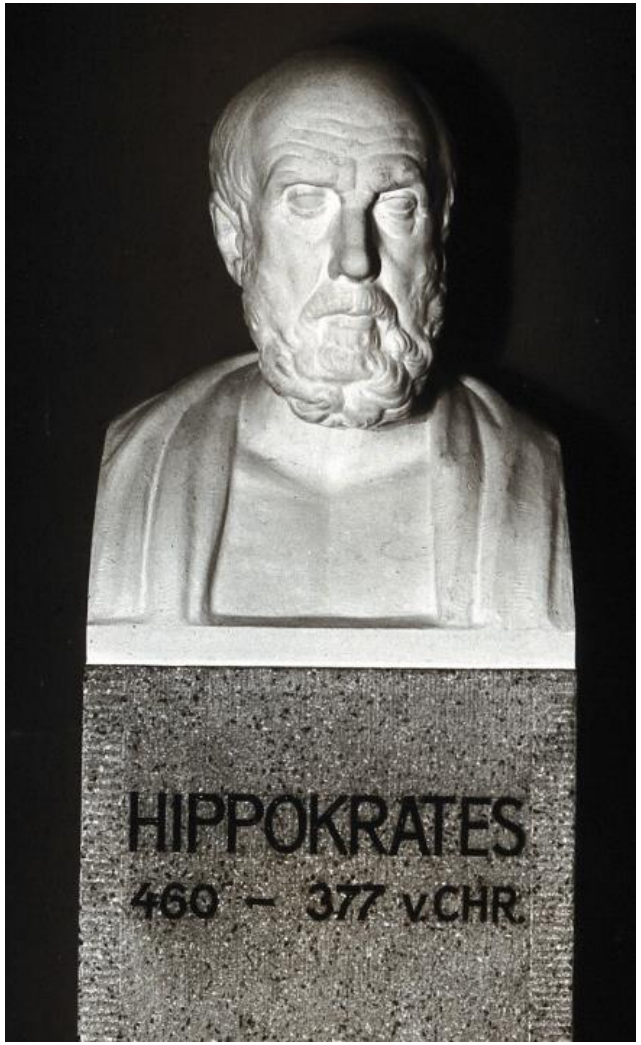


התבוננות היסטורית על אבני דרך מרכזיות בהבנת הקשר בין מבנה המוח לבין תיפקודו

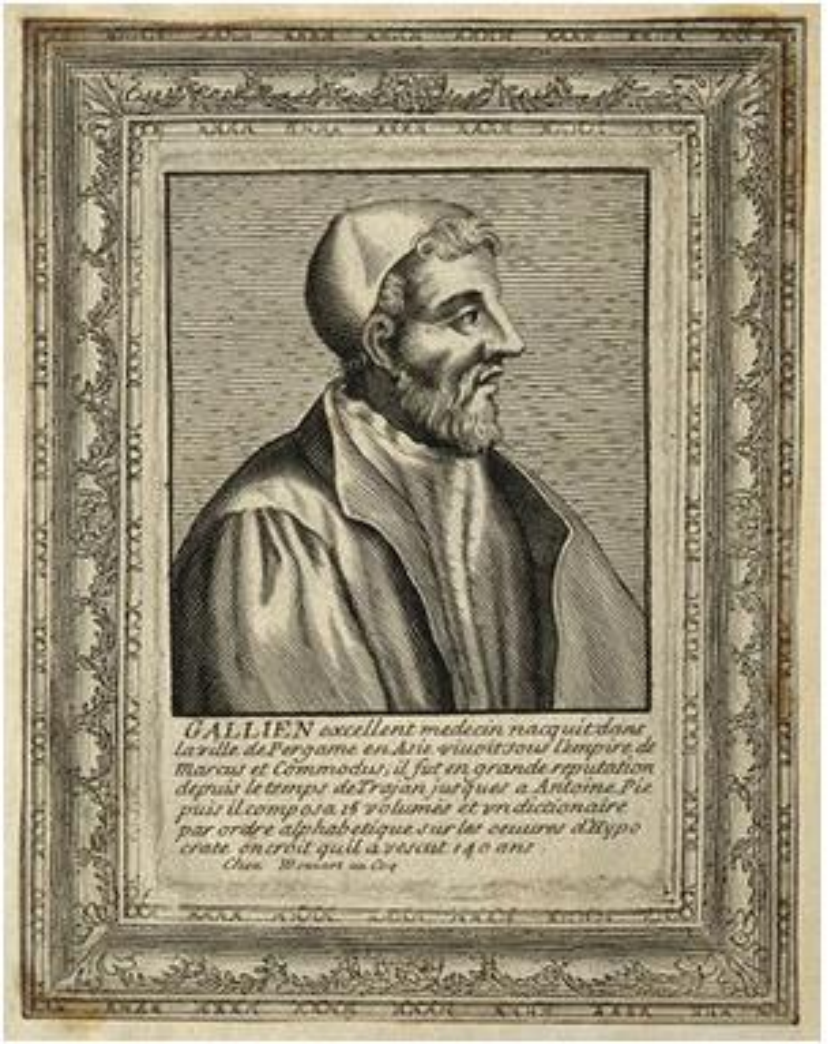
- ✓ נוירו-אנטומיה תפקודית
- ✓ יחסי גומלין בין "הטכנולוגיה" ובין רמות הבנה של המוח
- ✓ עקרונות מרכזיים במעבר ה'מידע' מהחוץ לפנים ובתוך המוח

לפני הספירה

יוון העתיקה: מקום משכנו של הנפש (חשיבה ורגש?)



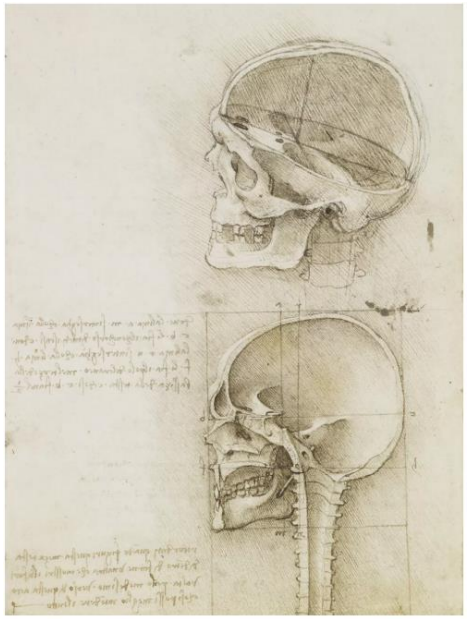
Hippokrates (460-377 BCE)



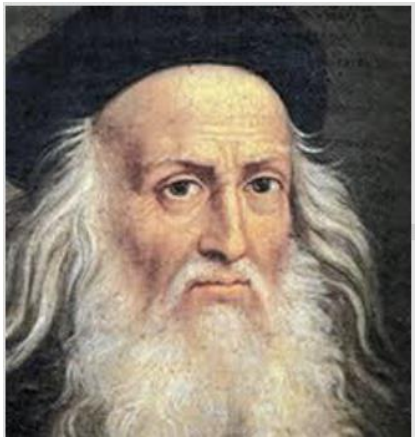
Aristotle (384-322 BCE)

המאות ה 15-16

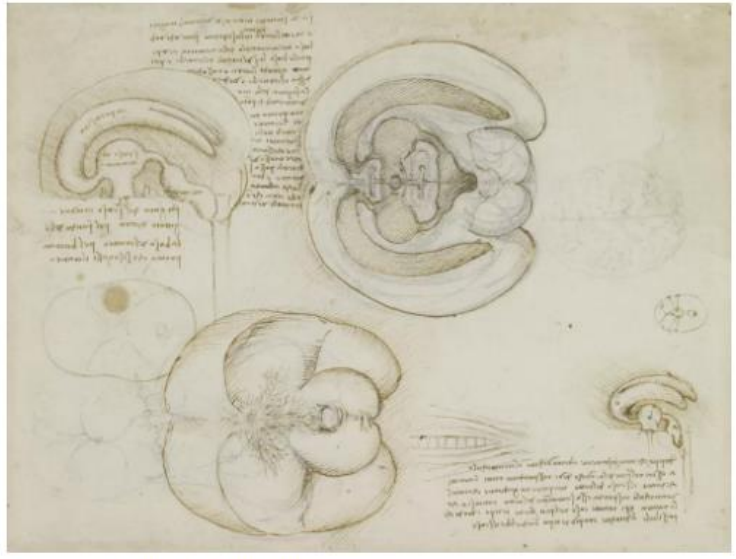
תקופת הרנסנס: איך המוח בנוי? נוירו-אנטומיה



The skull sectioned, 1489 (RCIN 919057) ©



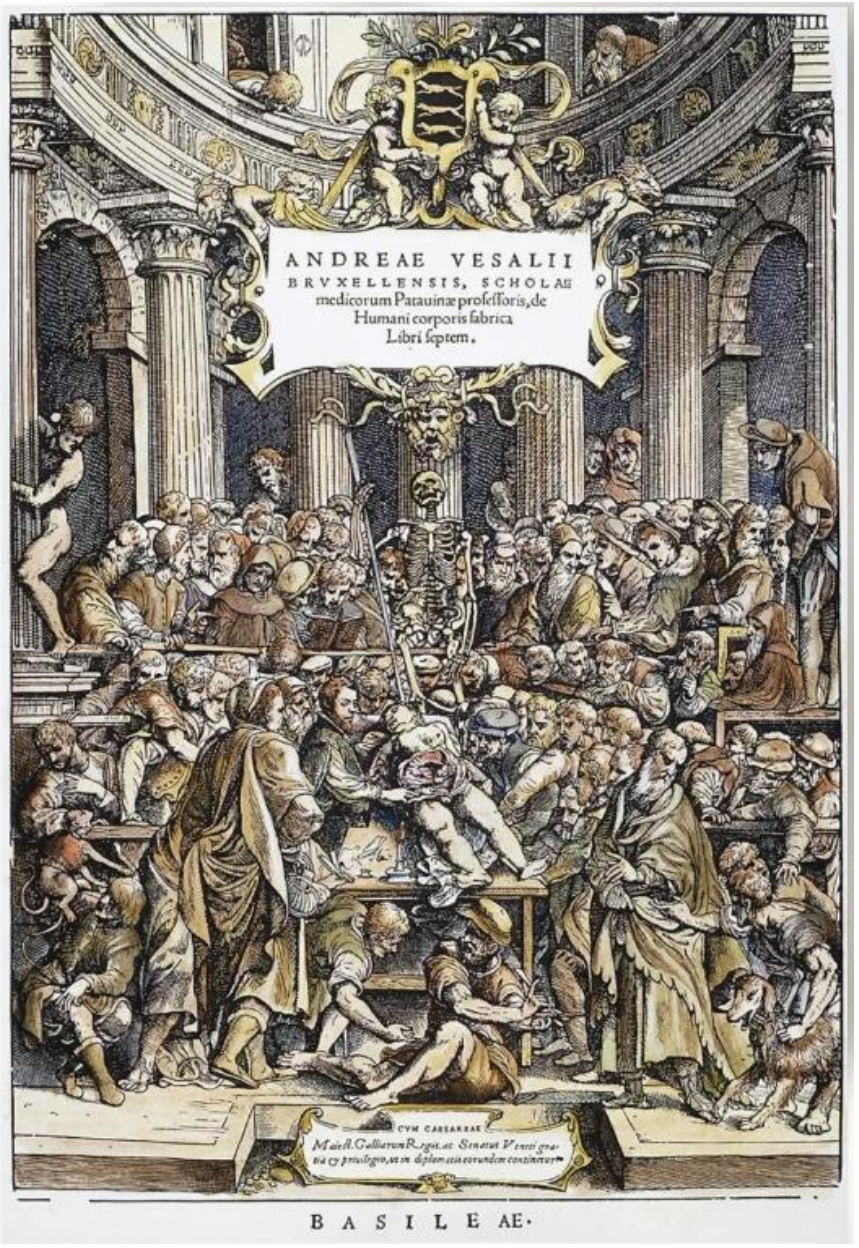
Leonardo da Vinci
(1489-1508)



The brain, c.1508-9 (RCIN 919127) ©

Andreas Vesalius
(1514-1564)

De humani corporis fabrica (1543)



מבט היסטורי על שיטות לחקר המוח והתודעה (mind)



פרנץ גאל

1758

1 פגיעות מוח



ג'ון הרלו
Phineas Gage

1848

פול ברוקה
Mr. Tan

1861

קרל ורניקה
Receptive Aphasia

1874

2 ציטולוגיה

אזורי ברודמן

1909

3 הנס ברגר
EEG

1929

4 ווילדר פנפילד
ניתוחי אפילפסיה

1920-1950

5 רוג'ר ספרי
Split brain

1962

H.M.
חולה

1957-2008

MRI (מבני)

1970

6 PET

1980

fMRI (תפקודי)

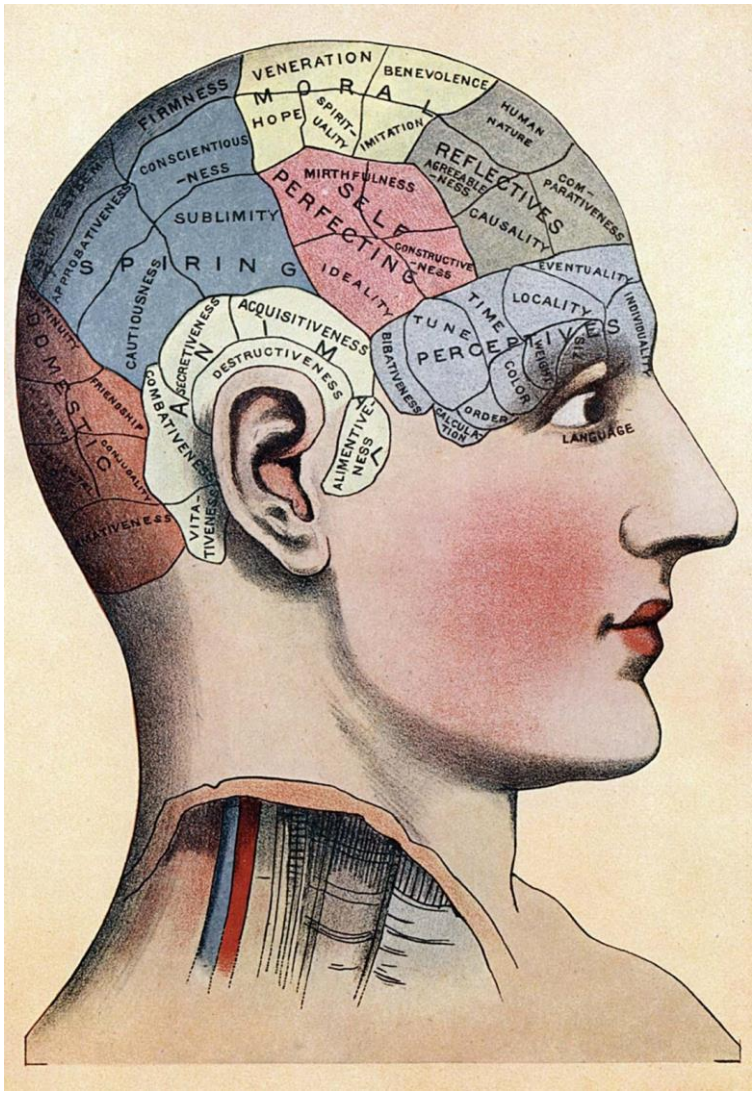
1990

המאה ה-18

פרנולוגיה: מדידה של מרחקים על הגולגולת







Franz Joseph Gall (1758–1828)

המאה ה-19

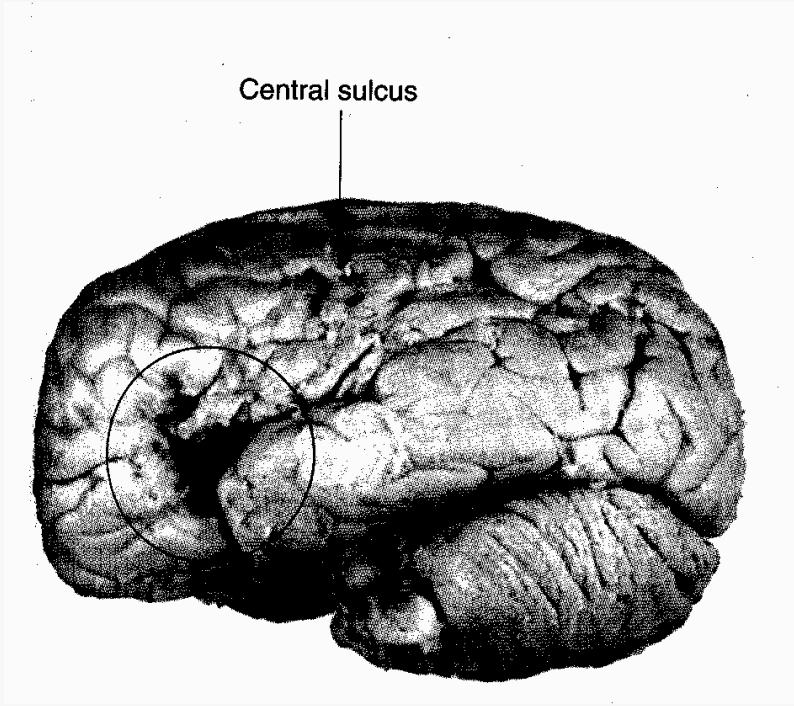
חקר פגיעות ראש: התחלת תחום מדעי המוח

1

המקרה המוזר של מר טן - Paul Broca (1840)



פול ברוקה





אזור ברוקה

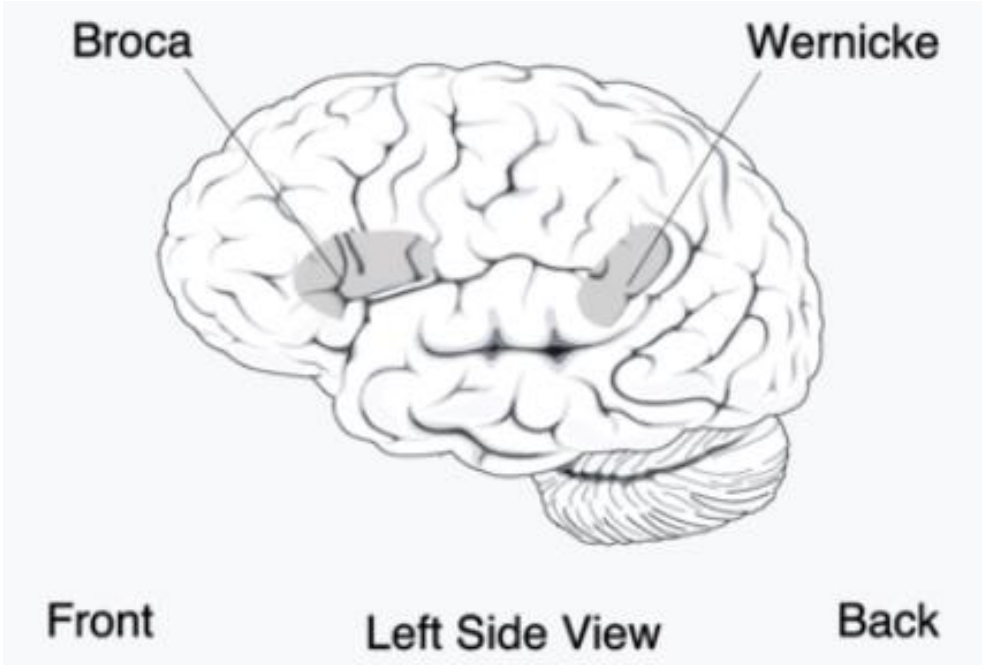
חולה צעיר שאיבד בהדרגה את יכולת הדיבור, לכל דבר ענה "טן".
הבנת שפה ויכולות קוגניטיביות שמורות.

הפגיעה באונה הפרונטלית השמאלית

גישת המודולריות - לאזורים שונים במוח יש תפקיד מולד ייחודי

Expressive Aphasia
הבנת שפה, אבל הדיבור מקוטע ואינו קוהרנטי (שברי מילים)

Receptive Aphasia
קושי בהבנת שפה, הדיבור שוטף אבל אין לו משמעות (סלט מילים)





Paul Broca
1824-1880



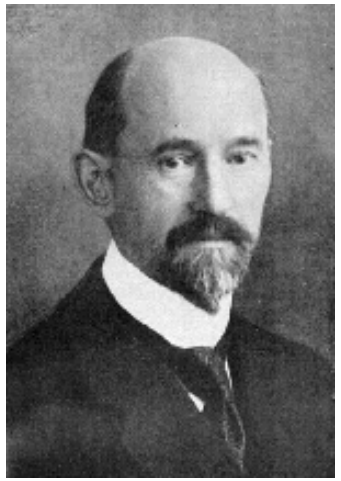
Carl Wernicke
1848-1905

- **אזור ברוקה:** איזור באונה הפרונטלית השמאלית "האחראי" על התכנון של **הפקת** שפה
- **אזור ורניקה:** איזור באונה הטמפורלית השמאלית "האחראי" על הבנת **משמעות** שפה

תחילת המאה ה-20

ציטו-ארכיטקטורה: חלוקת הקורטקס לאזורים

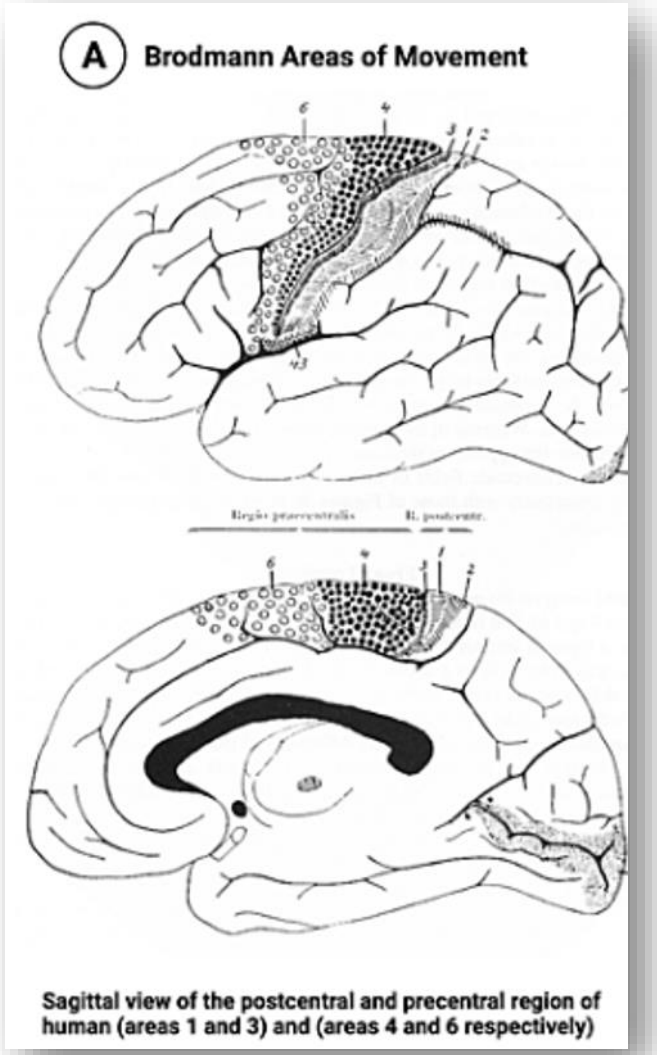
2



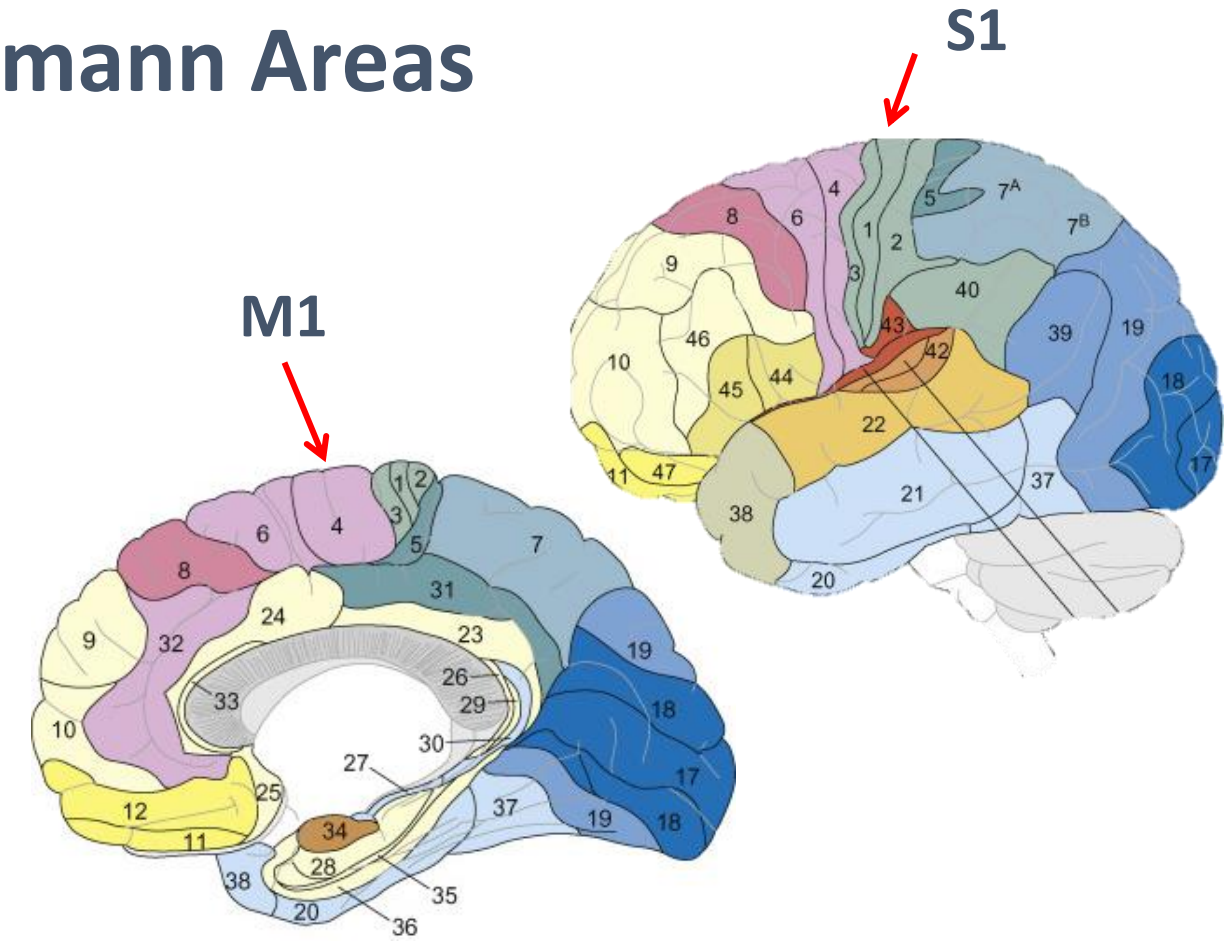
Korbinian Brodmann
1868 - 1918



1909



Brodmann Areas



- ✓ חוקר מעל 200 מוחות אנושיים
- ✓ מחלק את המוח ל **52 אזורים**
- ✓ מתבסס על מבנה התאים (cytoarchitecture)

המאה ה-20

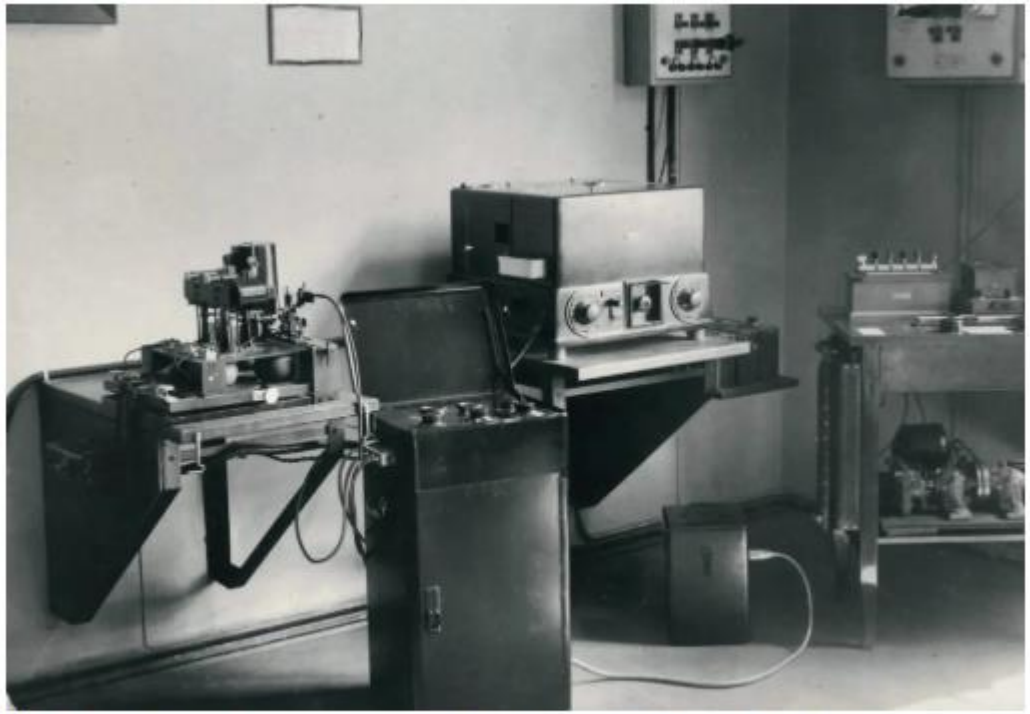
3

EEG: מיפוי פעילות חשמלית של המוח האנושי

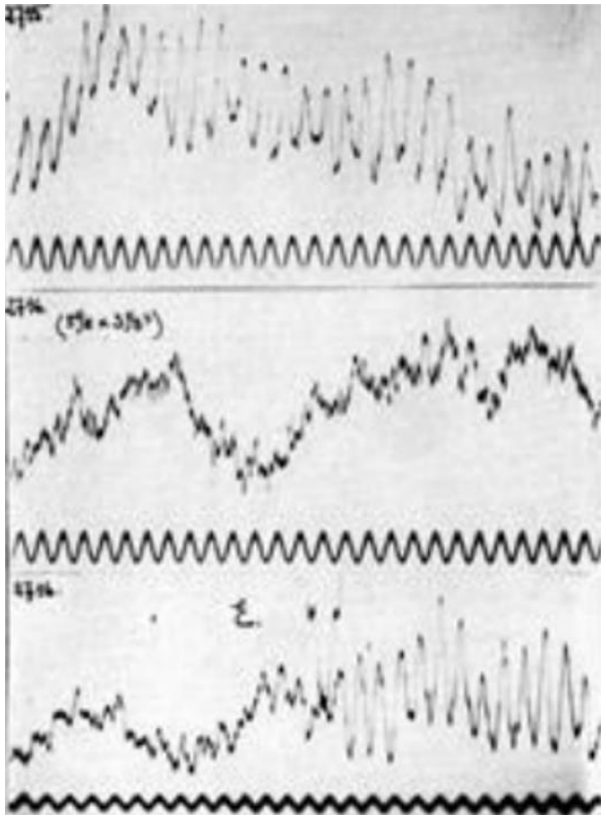


Hans Berger
1873 - 1941

Electroencephalogram



Historical EEG measuring device from the time of Hans Berger.
Source: Jena University Archives





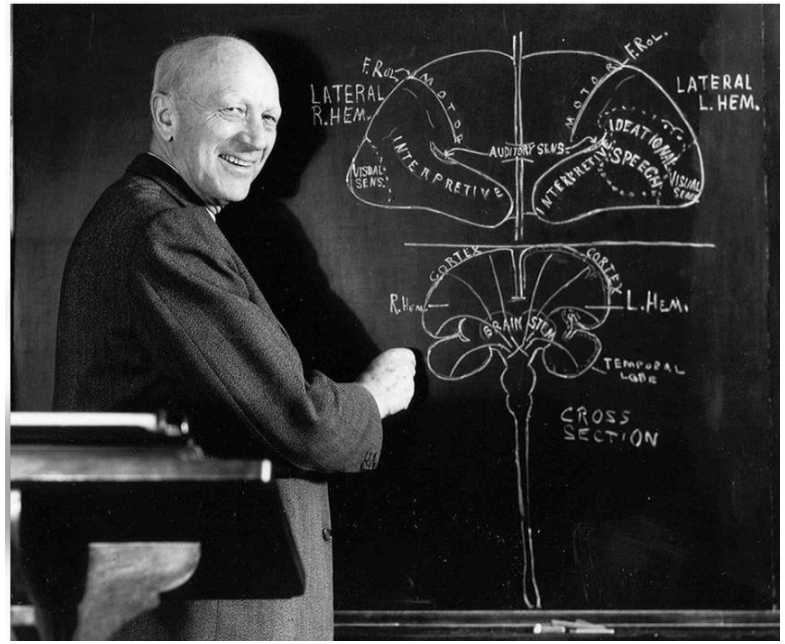
1924

- ✓ תיעד לראשונה פעילות חשמלית של המוח על פני הקרקפת
- ✓ זיהה את גלי אלפא (8-13 הרץ) האופייניים למצב רגיעה בעיניים עצומות
- ✓ בהמשך EEG שימש באבחנה וחקר של אפילפסיה

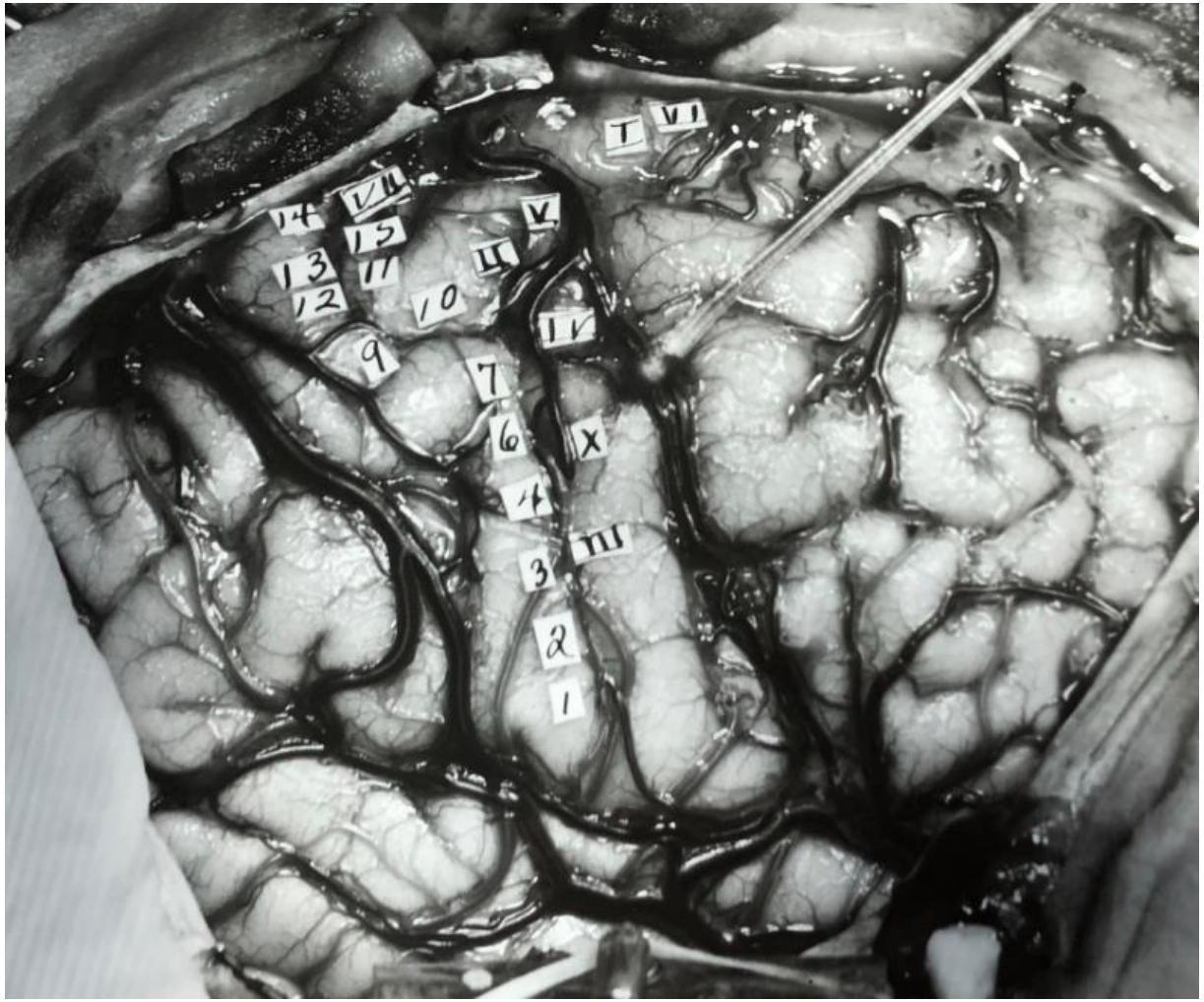
המאה ה-20

4

EEG: גירוי של המוח בזמן ניתוחי אפילפסיה



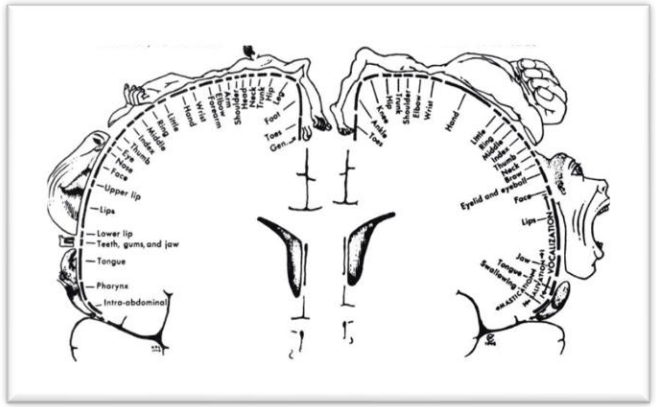
Wilder Penfield
1891 - 1976

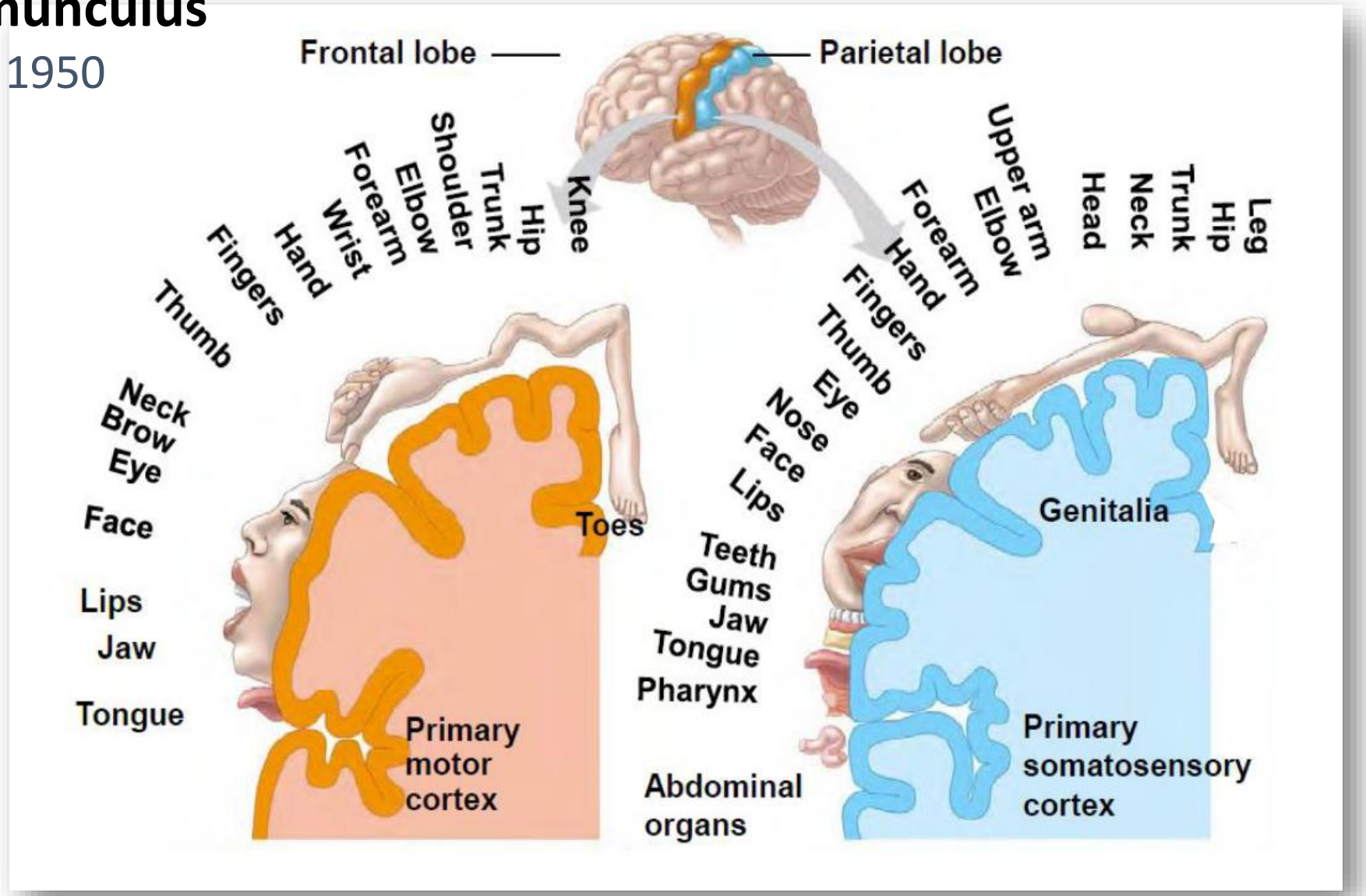


✓ מיפוי תנועה ותחושה באמצעות גרייה חשמלית בזמן ניתוח מוח (*Brain*, 1937)

Sensory and Motor Homunculus

Penfield & Rasmussen, 1950





- ✓ **Contralateral** - בהמיספרה ייצוג בעיקר לתחושה ולתנועה של הצד הנגדי בגוף
- ✓ **סנסומוטורי** – החיבור בין התחושה לתנועה

- ✓ ה**הומנקולוס** התחושתי והמוטורי הם משני צידי החריץ המרכזי (Central Sulcus).
- ✓ גודל איברי הגוף באיור משקף את היקף הייצוג הקורטיקלי שלהם, ולא את גודלם בגוף.

גודל שקול לחשיבות התפקודית



הומנקולוס תחושתי



הומנקולוס מוטורי