

# STEM EDUCATION

PROFESSIONAL DEVELOPMENT PROGRAM

EDB (SCIENCE SECTION)

## USING MIND CONTROL TOY TO ENHANCE STEM EDUCATION

MR. KOK YAM-NAM, WILLIAM

TSUNG TSIN COLLEGE

STEM EDUCATION COORDINATOR

HEAD OF IT COMMITTEE

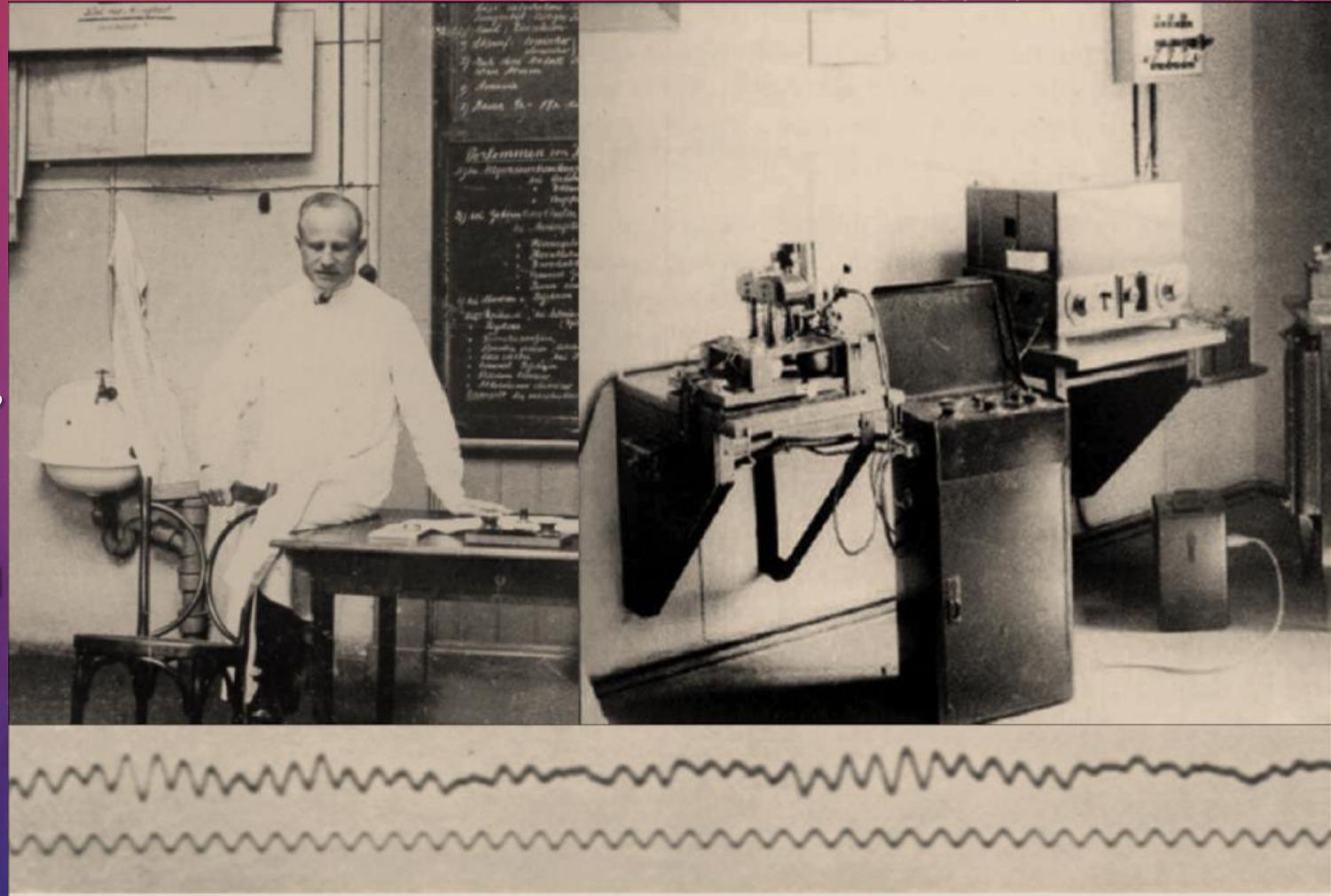
EDB SECONDED TEACHER



# Hans Berger



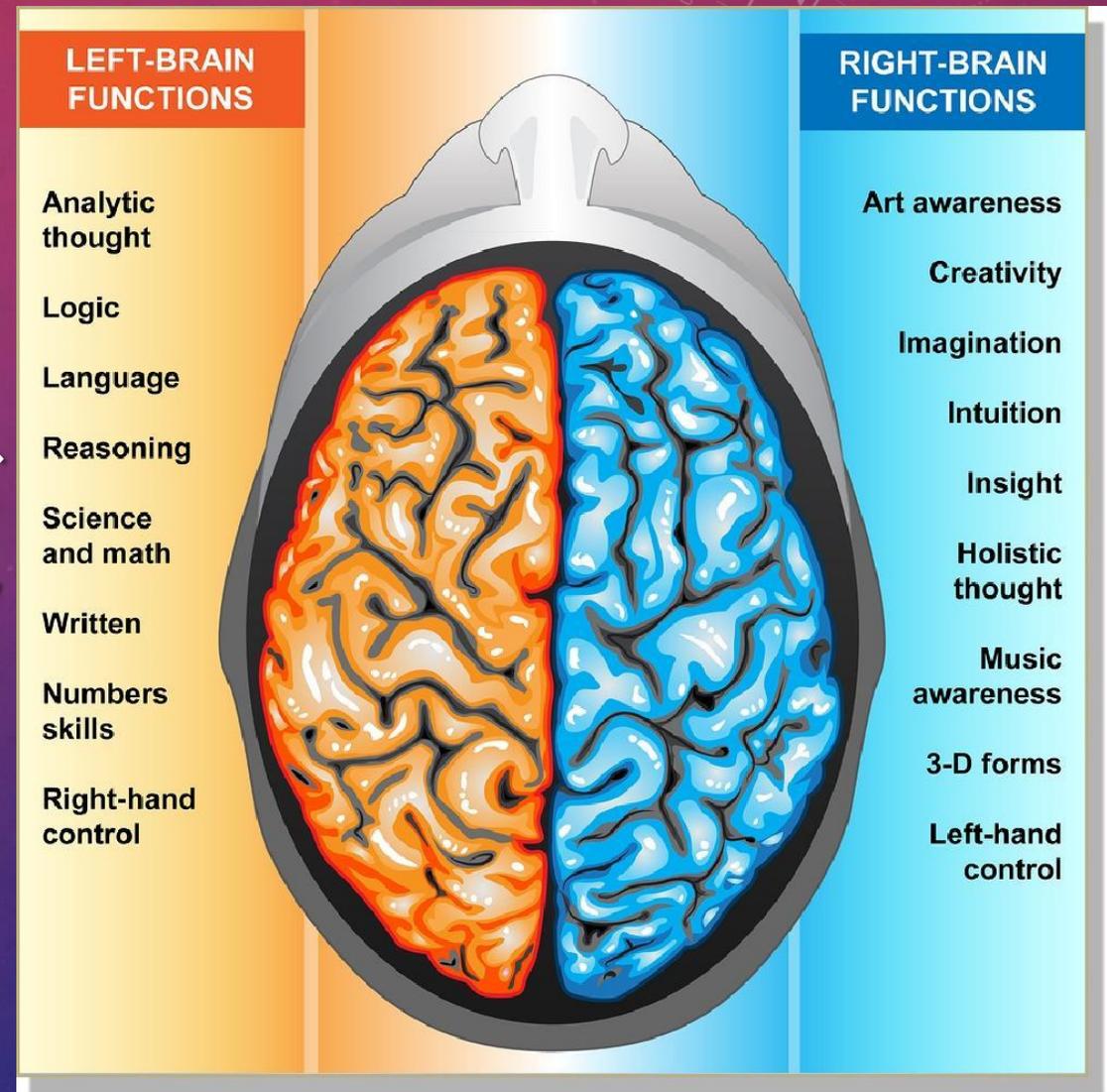
1929年，Hans Berger 首次  
在人類的頭蓋骨上記錄到相  
同的電波活動，他記錄、測  
量了人腦中微小的放電過程，  
這是人類史上第一次發表腦  
波記錄，命名為「腦電波圖」  
(electroencephalogram，  
簡稱EEG、腦電圖)。



20世紀初，測量腦波採取「侵入式」方法，將訊號接收器直接植入大腦的灰質，獲取強度較高的神經電流信號。然而這樣會傷害身體組織，甚至引發免疫反應，測量時也可能因為接收器在人體內被干擾，導致信號強度衰退，甚至消失。



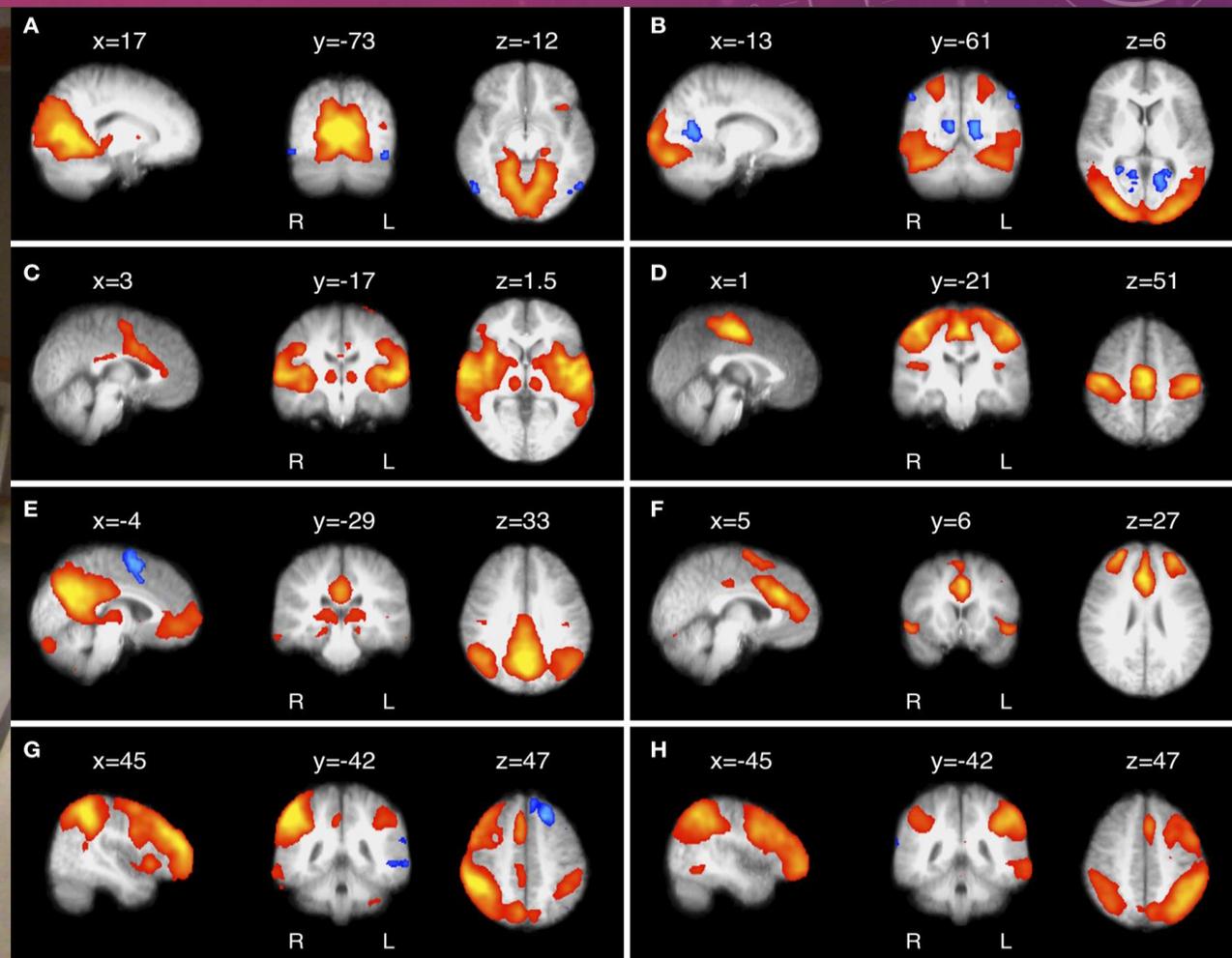
由於腦波和人類的意識活動有關係，許多研究者都很感興趣，在醫學領域的應用也隨之而生。例如研究憂鬱症、腦退化症患者睡眠時的腦波，可針對患者進行長期記錄，以了解其和未患病者的腦波有何不同，進而研究病理和病因。



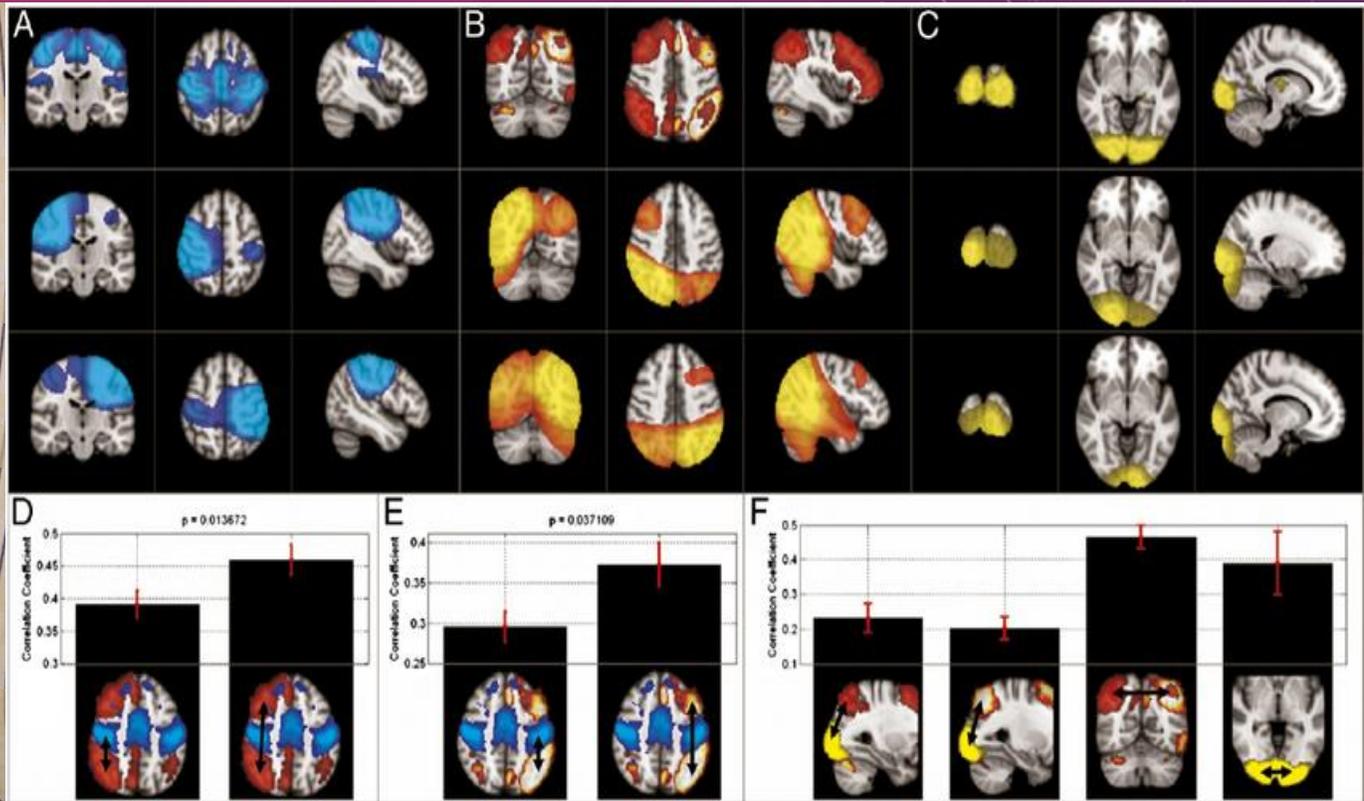
# 觀察腦活動的方法

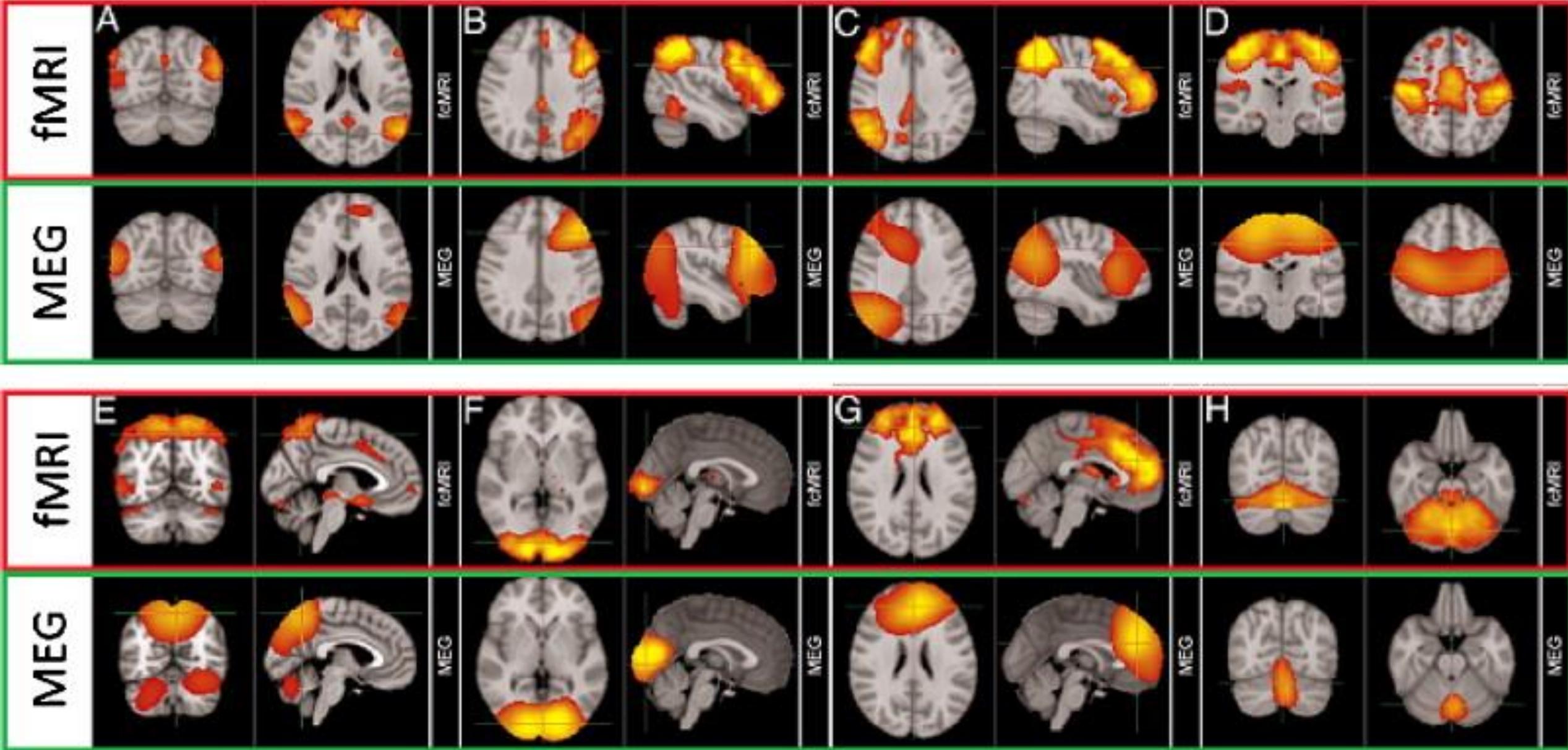


# 「功能性磁振造影」 ( functional Magnetic Resonance Imaging, fMRI )

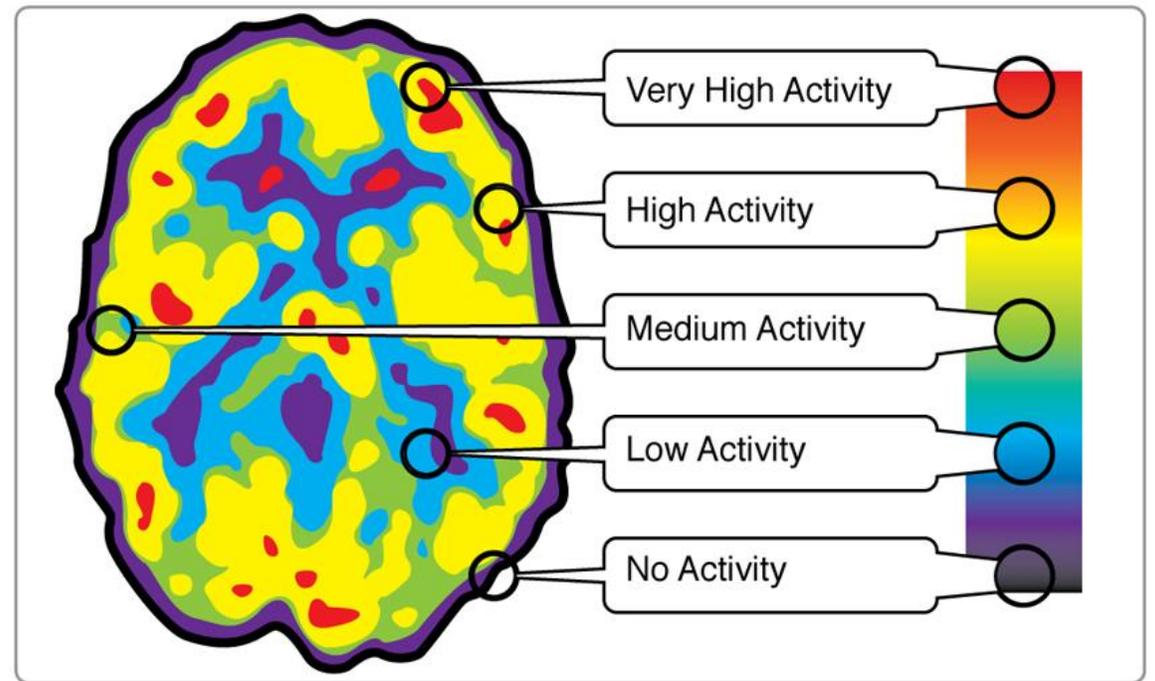


# 「腦磁圖」 ( Magneto Encephalon Graphic, MEG )

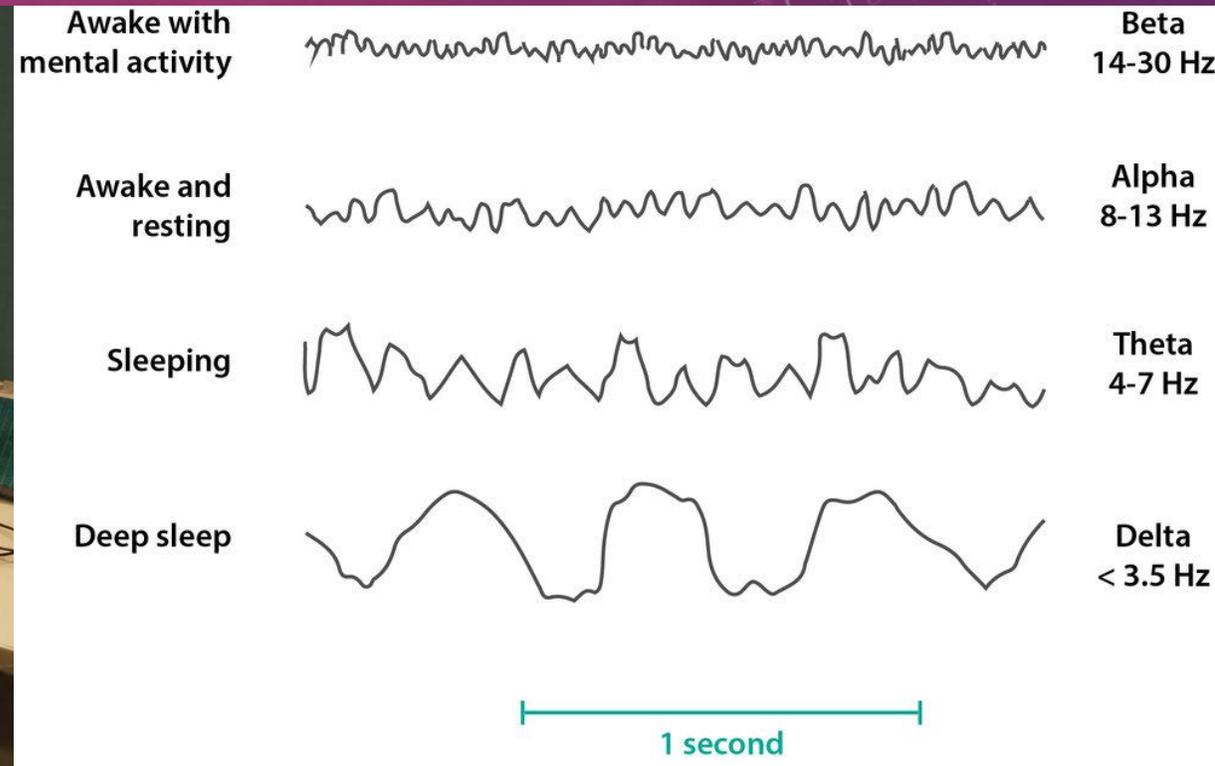




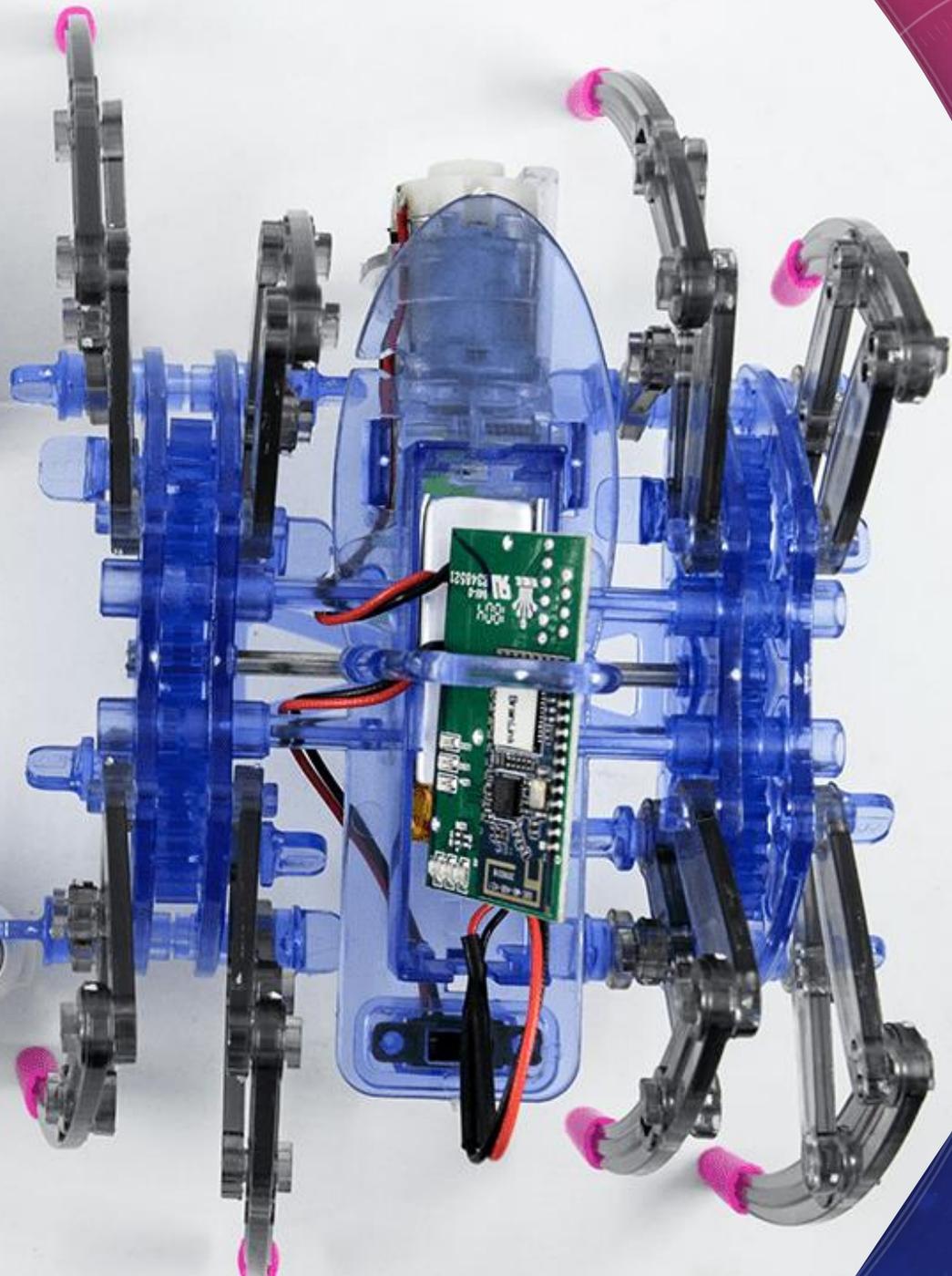
# 正子斷層造影 ( Positron Emission Tomography, PET )



# 「腦電波圖」 (Electroencephalogram, EEG)







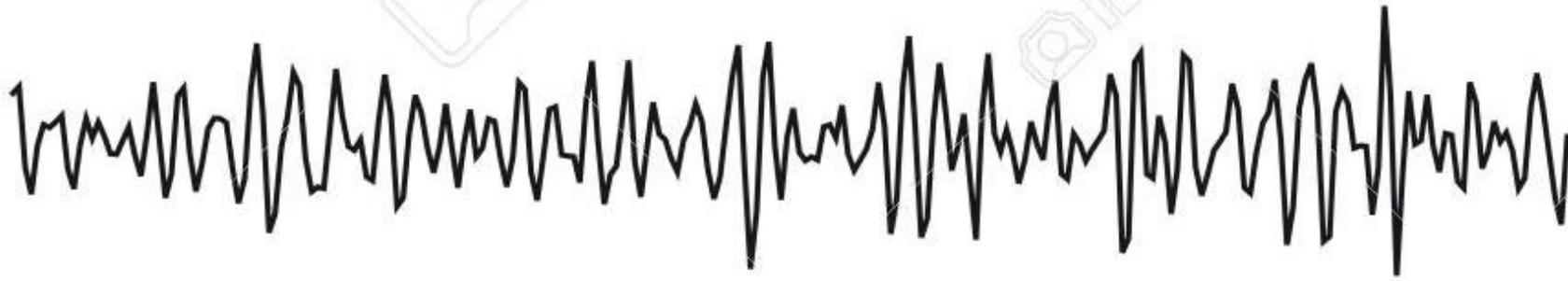
# 腦波 ( brainwave )

人類每一秒，不論在做什麼，甚至睡覺時，大腦都會不時產生像電流脈衝一樣的「腦波」。腦波依頻率頻可分為四大類： $\beta$ 波（顯意識 14-30z）、 $\alpha$ 波（橋樑意識 4HZ以下）、 $\theta$ 波（潛意識 4-8Hz）及 $\delta$ 波（無意識 4-8Hz以上）和 $\gamma$ 波(專注於模件事 30hz 以上)上。這些意識的組合，形成了一個人的內外行的行為、情緒及學習上的表現。

腦波種類		頻率	人體狀態
Delta ( $\delta$ )		0.1~3 Hz	屬於潛意識層面， 通常在人們深度睡眠時測得的腦電波
Theta ( $\theta$ )		4~7Hz	屬於潛意識層面， 通常在人們淺層睡眠時測得的腦電波
Alpha ( $\alpha$ )		8~12Hz	放鬆、平靜、閉眼但清醒時
Beta ( $\beta$ )	Middle Range	16.5 ~ 20 Hz	思考、處理接收到外界訊息 ( 聽到或想到 )
	High Range	20.5 ~ 28 Hz	激動、焦慮

## **GAMMA**

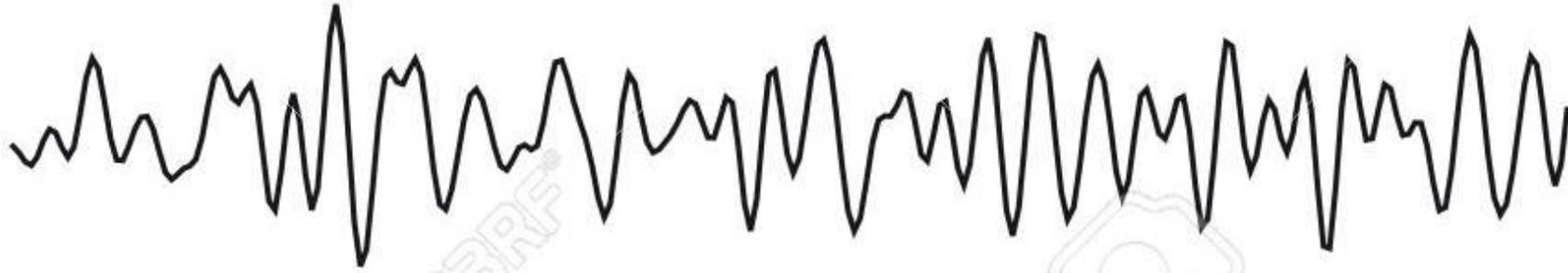
31 - 100 Hz



**Einsicht**  
**Maximaler Fokus**  
**Erhöhtes**  
**Bewußtsein**

## **BETA**

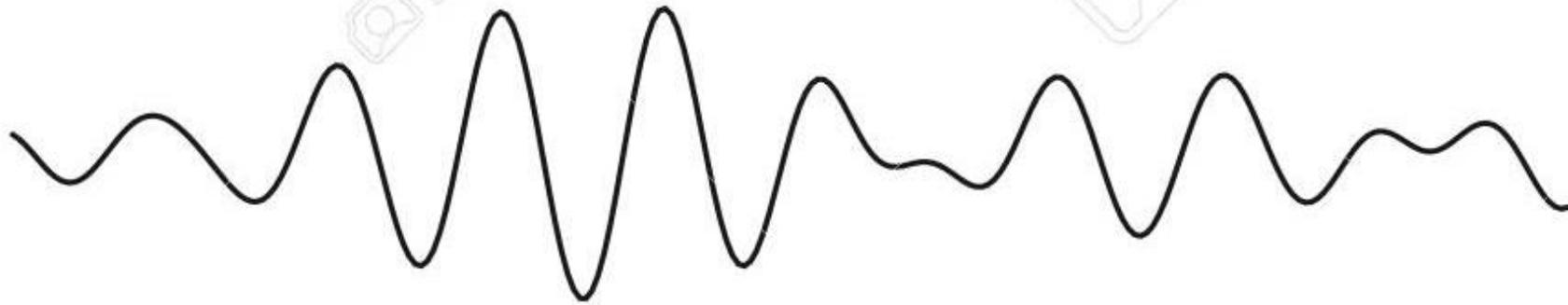
16 - 30 Hz



**Wachsamkeit**  
**Konzentration**  
**Wahrnehmung**

## **ALPHA**

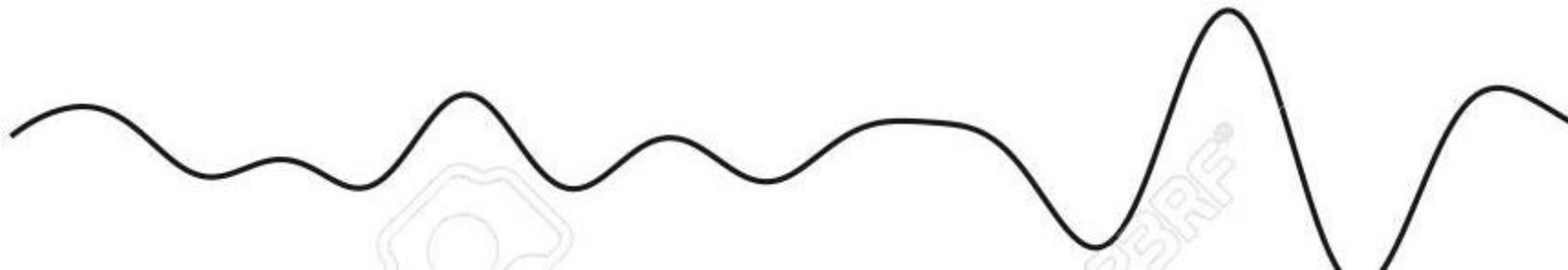
8 - 15 Hz



**Entspannung**  
**Visualisierung**  
**Kreativität**

## **THETA**

4 - 7 Hz



**Meditation**  
**Intuition**  
**Erinnerung**

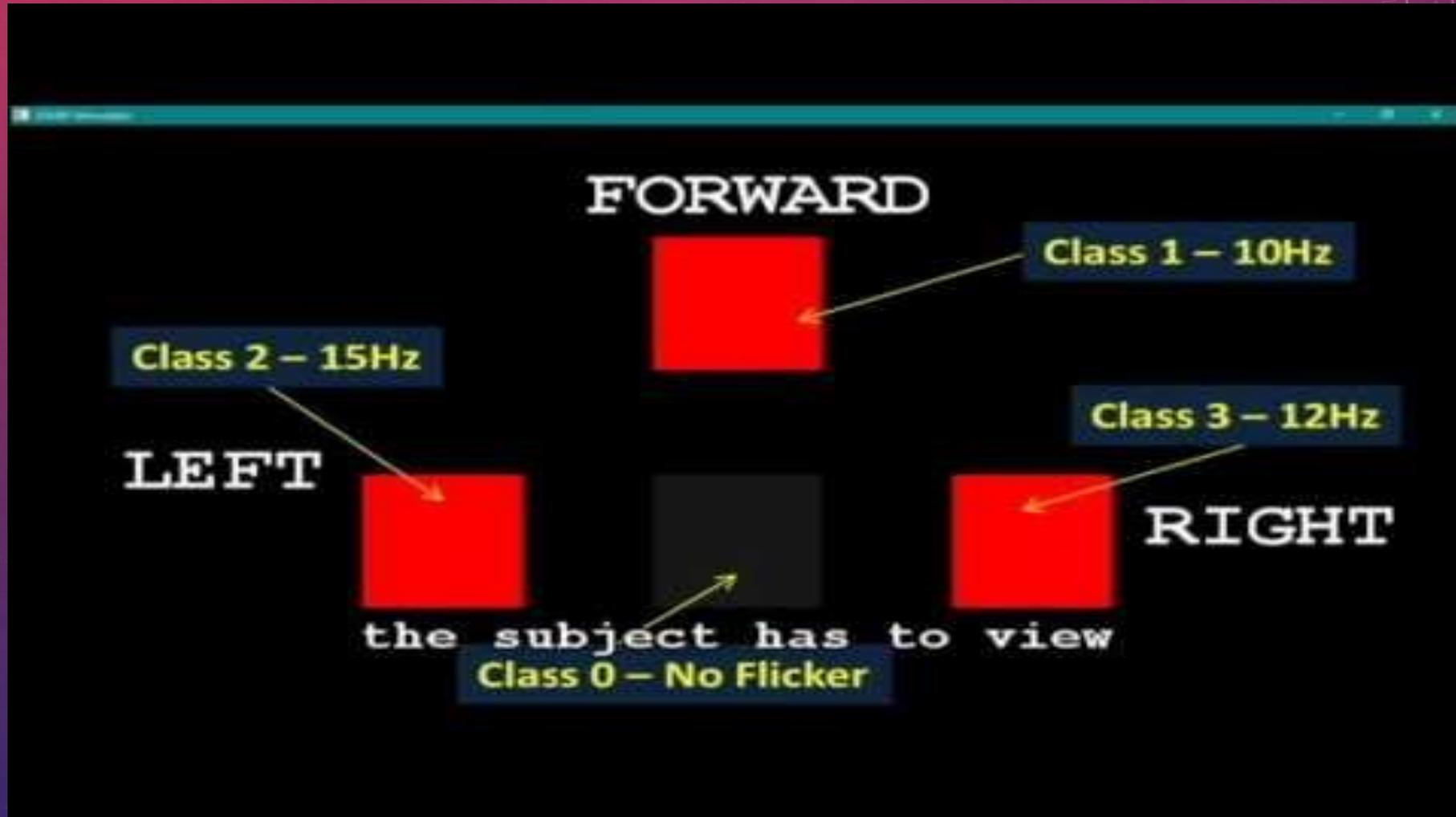
# 腦電圖在不同範疇的應用



## 醫療上的應用:

- 腦波可以作為腦部病變篩選的工具，以瞭解腦部是否有病變及病變的位置，並評估大腦皮質的功能是否異常。
- 癲癇的診斷，腦波對於癲癇的診斷必要的，亦是重要的依據。
- 不明原因的頭痛、睡眠障礙、異常行為、腦外傷、腦血管障礙、腦膜炎和安眠藥中毒等診斷。

# Steady State Visually Evoked Potential (SSVEP)





# 腦電圖在不同範疇的應用

- 交通應用:已有相當多研究顯示腦波可直接應用於汽車、直升機的控制上。
- 健康應用: 在健康上的意義： $\beta$ 波：生病波。緊張腦波，低免疫力，易生病。 $\alpha$ 波：健康波。放鬆腦波，高免疫狀態，分泌腦內嗎啡，有自癒能力。 $\theta$ 波：修復波。極度放鬆，又稱佛陀腦波，修復力強。 $\delta$ 波：休息波。一般只有深度睡眠狀態才會出現。



# 腦電圖在不同範疇的應用

- ▶ 娛樂應用: 未來的遊戲將是在虛擬實境中進行，再也不是用手指或身體來進行遊戲，而是藉由精密的機器與你的腦部做連結，直接用你的意識來控制遊戲中角色的動作，如此一來遊戲將變得更加流暢，更能身歷其境。現在已經開發出不止一款利用腦波來遊玩的遊戲，也不禁讓人更加期待未來的娛樂產業會走到什麼程度。



# 腦電圖在不同範疇的應用

- 隱私權保障：就像是指紋一樣，每個人的腦波也是獨一無二的，根據交通大學生醫工程研究所一篇畢業論文研究指出未來將可利用腦波的獨特性來建構身分辨識系統。





1025  
94V-0  
B348621

BrainLink

60C-W0-100-121  
20160518

LE07

LE03

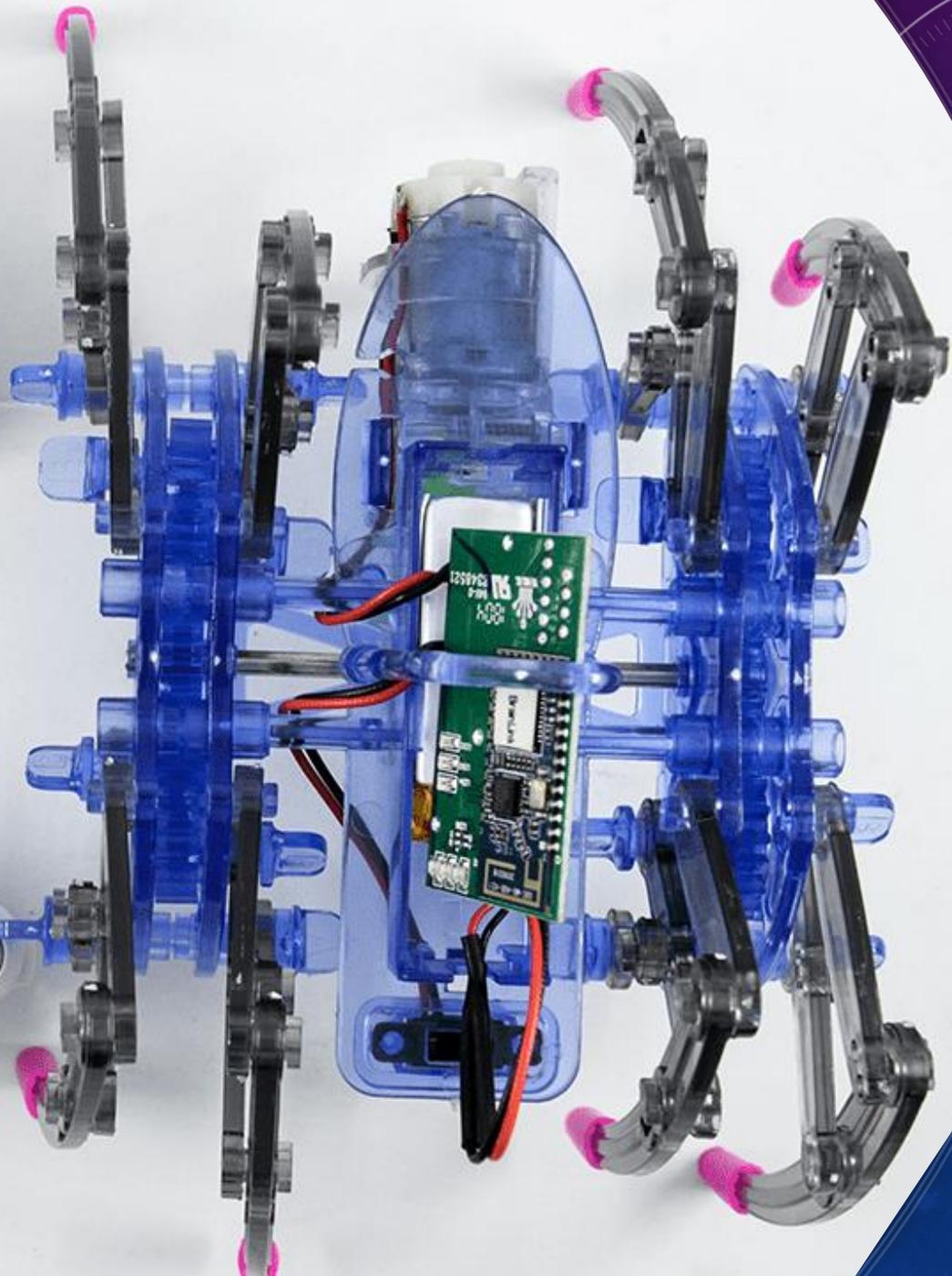
LE04

LE05

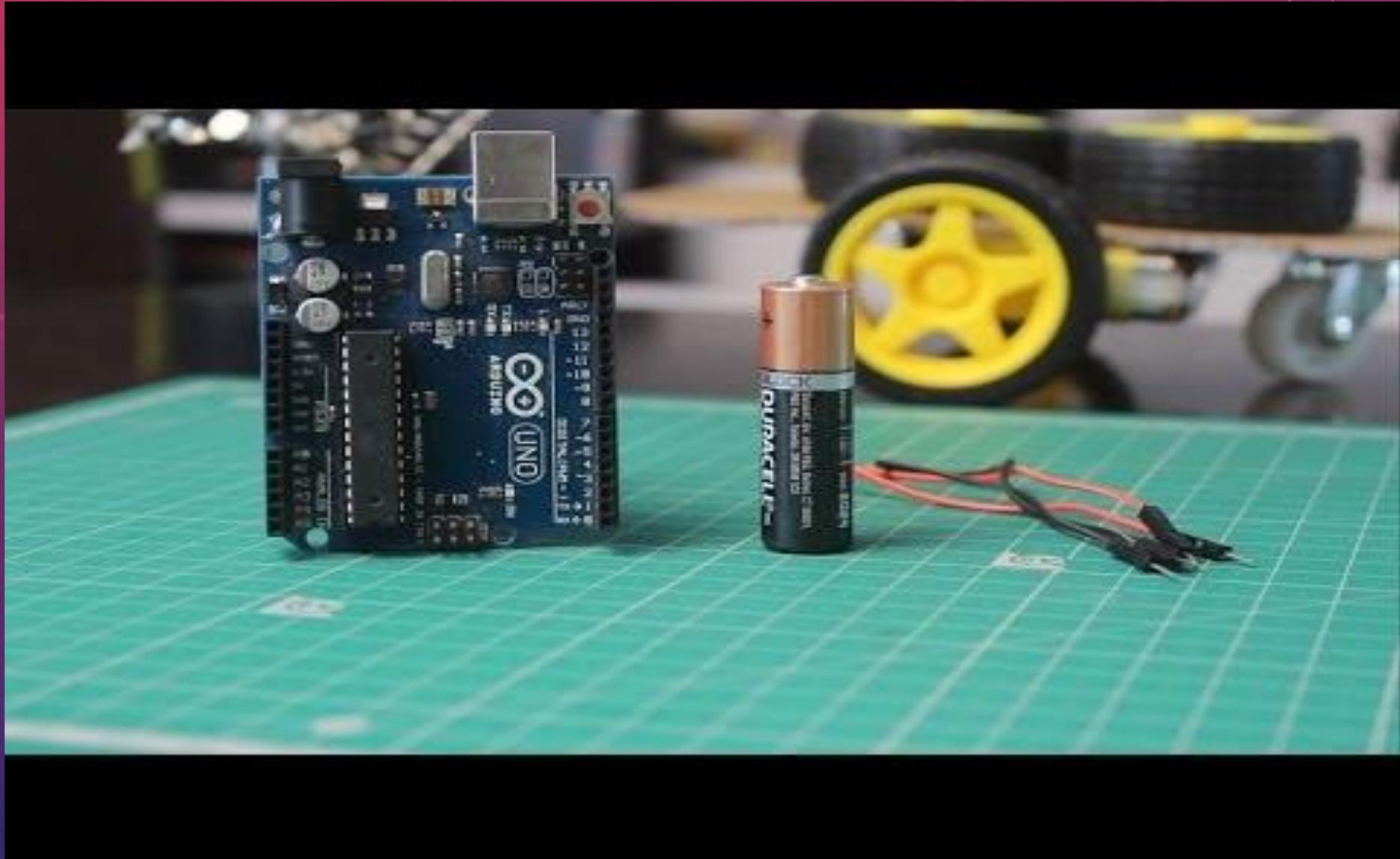
LE01

LE02

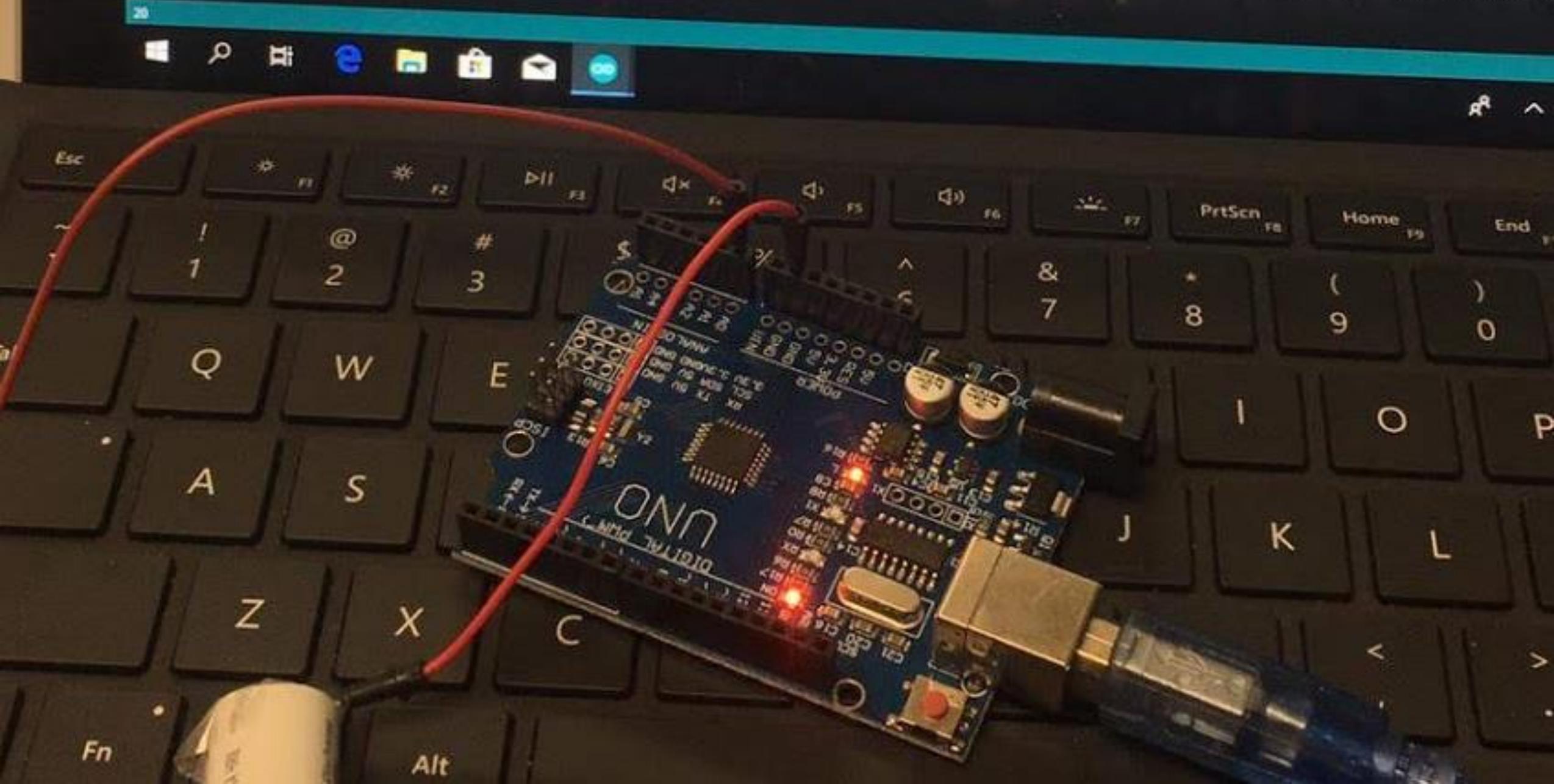




# How to use Arduino to Read Voltage



Global variables use 258 bytes (12%) of dynamic memory, leaving 1790 bytes for local variables. Maximum is 2048 b





readVoltage

```
const int batteryPin = 0;
void setup() {
  // Open serial communications and wait for port to open:
  Serial.begin(9600);
  while (!Serial) {
    ; // wait for serial port to connect. Needed for native USB port only
  }

  // send an intro:
  Serial.println("send any byte and I'll tell you everything I can about it");
  Serial.println();
}

void loop() {
  int val = analogRead(batteryPin);
  float volts = (val*5)/1023;
  Serial.println(val);
  Serial.println(volts);
  delay(2000);
}
```