

# 10. JDM - 판단하는 뇌

Dumi Pyo

*dumipyo@hanmail.net*

# 차례

- JDM: Judgment and Decision Making
  - System1 vs. System2
  - Heuristics
- 판단하는 뇌: 이마엽

# JDM

- 판단과 의사결정(JDM: Judgment and Decision Making)
  - 판단: 관계를 파악하고, 증거로부터 결론을 도출하고, 사건과 사람에 대해 평가하는 능력
  - 의사결정: 두 개 이상의 대안 중에서 선택하는 인지 과정

# 판단과 의사결정

- 통계학이나 경제학에서는 규범적 모형을 제시

(normative rule/rational choice theory)

- 예) 기대 가치 이론(expected value theory): 예상되는 결과의 가치  $\times$  그 결과가 일어날 확률

- A : 20% 확률로 50,000원 획득, 나머지는 아무 것도 못 얻음
- B : 30% 확률로 40,000원 획득, 나머지는 아무 것도 못 얻음

# 판단과 의사결정

- 하지만 실제 관찰 결과, 인간은 규범적 모형만을 따르지 않음!
- 제한된 합리성(bounded rationality; Simon, 1955, 1956)
  - 인간은 최적optimal의 결정을 하기보다는 꽤 괜찮은 결정을 한다!

## 빠르게 답을 써 보세요

1. 야구방망이와 야구공의 가격은 총 11,000원입니다. 야구방망이는 야구공보다 10,000원 비쌉니다. 야구공은 얼마인가요?
2. 5개의 기계가 5분 동안 5개의 물건을 만듭니다. 100개의 기계가 100개의 물건을 만들 때 얼마나 걸릴까요?
3. 호수에 연꽃잎이 있습니다. 이 연꽃잎은 매일 크기가 2배씩 자랍니다. 48일 후에 연꽃잎이 호수 전체를 덮게 된다면, 호수의 절반을 덮는 데 얼마나 걸릴까요?

## 빠르게 답을 써 보세요

4. 동전던지기를 다섯 번 했더니 ‘앞앞앞앞앞’이 나왔습니다. 그 다음엔 뭐가 나올까요?
5. ‘조현병 환자는 범죄를 많이 저지른다’, 맞을까요? 틀릴까요?
6. 사람들은 안 고쳐서 틀린 문제와 고쳐서 틀린 문제 중 무엇 때문에 더 속상해 할까요?

# 두 가지 마음

- 이중처리 모형(dual-process model, Evans, 2008; Sloman, 1996; Stanovich & West, 2000)

- 판단과 결정이 일반적으로 두 가지 차별적인 유형의 심적 과정을 통해 수행된다는 이론

체계 1 (System 1)	빠르고, 직관적이며, 병렬적(즉, 동시적)이고, 자동적이며, 정서 주도적이고, 의식적으로 항상 접속할 수는 없음
체계 2 (System 2)	더 큰 인지 부하가 존재하고, 의도적이며, 계열적(즉, 순서적)이고, 통제적이며, 이성 주도적이고, 의식적으로 접속 가능한 처리

- 인간은 인지적 구두쇠(cognitive miser)

- 인간은 인지적으로 많은 에너지를 소비하며 깊게 생각하기를 싫어함

➔ system2 사용하기 어려움, 고정관념/편견/차별이 쉽게 발생



# Heuristics

- 휴리스틱(heuristic, 어림법/간편법)
  - 모든 경우를 고려하지 않고 부분적인 정보만을 사용하여 신속하게 판단/의사결정할 때 사용하는 전략
  - 처리 부담이 줄어들지만 답이 틀릴 가능성

# Heuristics

- 가용성 휴리스틱(availability heuristic, Tversky & Kahneman, 1973)

- 사례가 얼마나 머리에 쉽게 떠오르는가

- (예) 정체가 심한 도로에서 옆 차선이 더 빨리 가는 것으로 느껴지는 경우

- (예) 영어에서 무작위로 단어를 뽑았을 때, 다음 중 어느 조건의 단어가 더 많을까?

- ( 끝에서 두 번째 글자가 n인 단어 / -ing로 끝나는 단어 )

- ( r 로 시작하는 단어 / r 이 세 번째 글자인 단어 )

# Heuristics

- 결합 오류(conjunction fallacy)

- 린다 문제(Linda Problem) (Tversky & Kahneman, 1974, 1983)

린다(Linda)는 31살의 독신 여성으로, 솔직하고 활발한 성격의 소유자이다. 대학 때 철학을 전공했으며 사회적 차별과 사회정의 실현에 깊은 관심을 보이고 반핵 시위에도 적극적으로 참여했다.

A. 린다는 은행 직원이다.

B. 린다는 은행 직원이자 여성 운동가이다.

# Heuristics

- 기준점과 조정(anchoring and adjustment, T&K, 1973)
  - 숫자를 추정할 때 처음 시작한 값을 기준으로 조정해 나가는 어림법  
(예)  $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$   
 $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8$
- 대표성 휴리스틱(representativeness heuristic)
  - 실제 확률이 아니라 그 대상이 얼마나 대표적인지가 하는 정보를 사용  
(예) "내가 아는 사람은 담배 많이 피우고도 90세까지 건강하게 살았다."  
(예) 앞앞앞 / 앞뒤앞, 도박사의 오류

**(A)**

양말 안에 보라색, 초록색, 노란색 보석이 총 30개 있습니다.  
 보석이 각각 몇 개씩 있는지는 알 수 없습니다.  
 눈으로 보지 않고 손을 넣어서 보석을 한 개 뽑았을 때  
 보라색 보석이 나오면 원하는 선물을 하나 받을 수 있지만,  
 다른 색 보석이 나오면 참가비를 지불해야 합니다.

**(B)**

양말 안에 보라색, 초록색, 노란색 보석이 총 30개 있습니다.  
 보라색 보석은 총 0개 있다고 합니다.  
 눈으로 보지 않고 손을 넣어서 보석을 한 개 뽑았을 때  
 보라색 보석이 나오면 원하는 선물을 하나 받을 수 있지만,  
 다른 색 보석이 나오면 참가비를 지불해야 합니다.



# Heuristics

- 틀 효과(framing effect)
  - 같은 정보가 다른 형태로 제공될 때 의사결정이 달라짐

**아시아에 발생한 한 질병으로 인해 600명이 사망할 것으로 추정된다.**

**A와 B, 두 개의 해결 프로그램 중 어느 것을 선택하겠는가?**

## Gain frame

프로그램 A: 200명을 살릴 수 있다.

프로그램 B: 1/3 확률로 600명을 살릴 수 있고, 2/3 확률로 아무도 살리지 못한다.

## Loss frame

프로그램 A: 400명이 죽는다.

프로그램 B: 1/3 확률로 아무도 죽지 않고, 2/3 확률로 600명이 죽는다.

# Heuristics

- 매몰비용 오류(sunk-cost fallacy)

- (그럴 필요가 없는데도) 이미 투자된 비용을 고려하여 현재 상황에 대한 비합리적인 결정을 내리는 현상

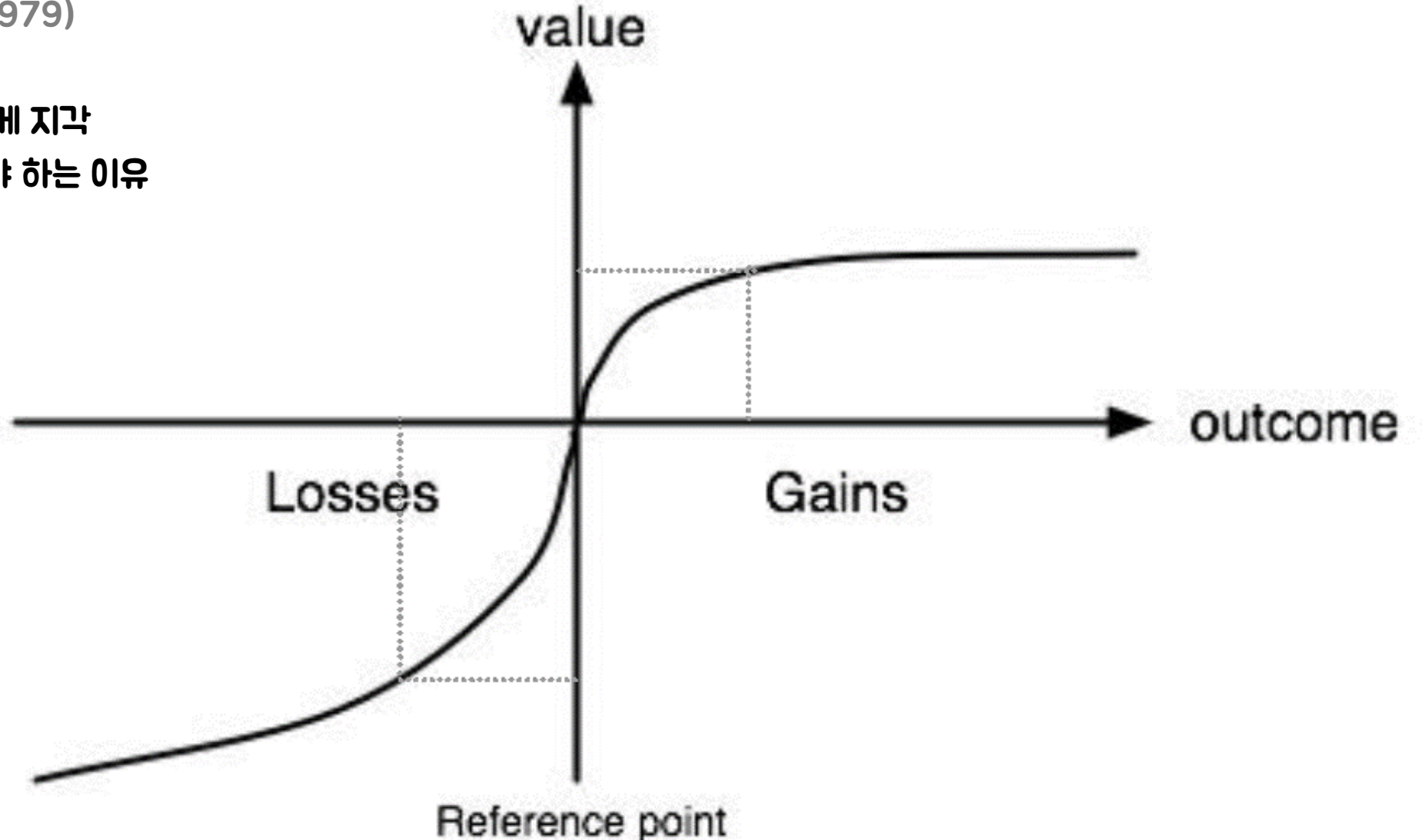
(예) 고시 공부를 포기하지 못하는 사람

(예) 재미가 없는데도 티켓 값이 아까워서 영화를 끝까지 보는 것 / 맛이 없는데도 꾸역꾸역 먹는 것

# 전망 이론

(Prospect Theory;  
Kahneman & Tversky, 1979)

같은 양이라도 손실을 더 크게 지각  
이득은 나누고 손실은 합쳐야 하는 이유





# 판단하는 뇌

# 정서와 의사결정

## • 피니어스 게이지(Phineas Gage)

- 1848년 미국 버몬트 주, 철로 건설 공사 중 폭발사고
- 성격변화: 성실하고 양심적, 온유하고 신뢰로운 사람 → 안절부절못함, 충동적, 쉽게 결정을 내리지 못하고 상스러운 욕을 자주 하는 사람으로 변화
- 일상적 행동은 온전(숨 쉬기, 밥 먹기, 옷 갈아입기, 집 찾기 등) vs. 논리적 생각, 예측 능력, 정확한 판단 능력을 상실
- 이마엽(전두엽)손상, 이마엽과 변연계 사이의 연결 손상

➔ 이마엽(전두엽)이 정서 통제, 계획과 의사결정에 관여할 것이라는 연구의 계기



# 판단하는 뇌

- 이마엽(전두엽 frontal lobe), 전전두피질(prefrontal cortex)
- 이마엽 손상에 의한 주된 증상
  - 운동 기능 손상
  - 수렴적 사고의 손상
  - 환경에 따른 행동 조절 손상
  - 시간 기억 손상
  - 사회적 행동 손상, 부적절한 성적 행동, 후각기능 손상 등

다음 단어들을 빠르게 소리 내서 읽으세요

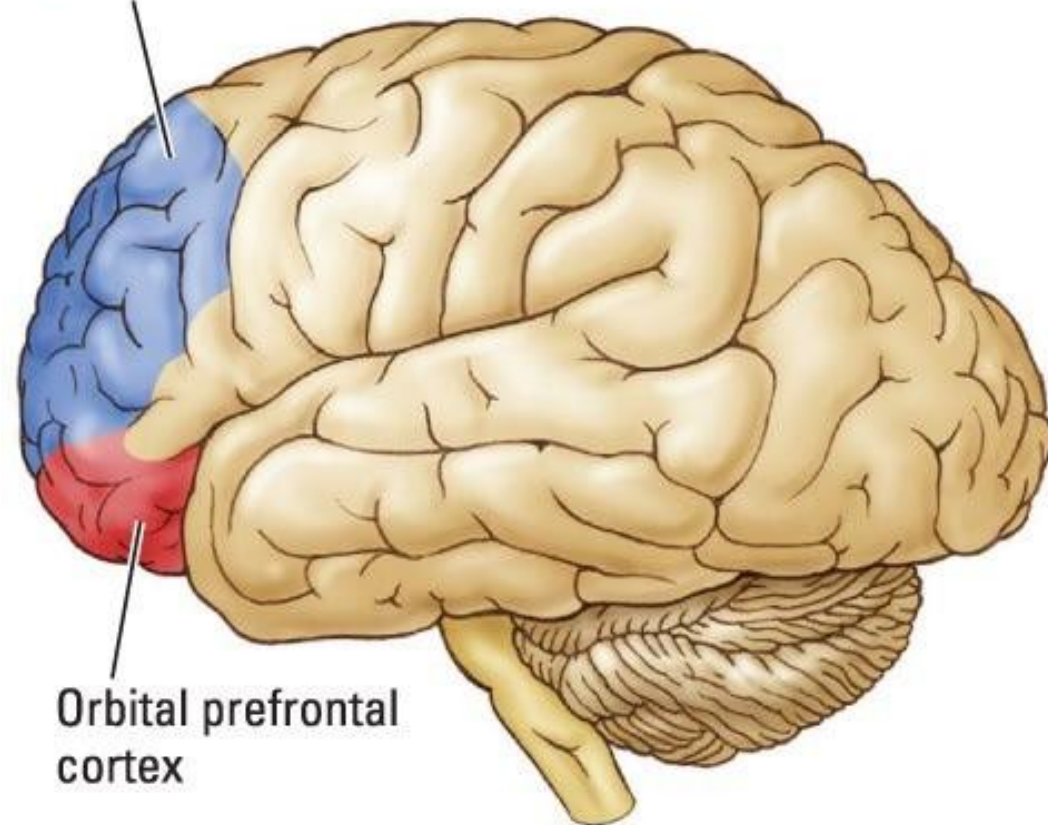
빨강 노랑 파랑 빨강 초록 검정 노랑  
 파랑 초록 노랑 초록 빨강 노랑 파랑  
 빨강 초록 검정 노랑 파랑 초록 노랑  
 초록 빨강 노랑 검정 초록 파랑 노랑  
 노랑 빨강 검정 초록 빨강 파랑 파랑  
 초록 빨강 파랑 검정 검정 노랑 빨강

# 판단하는 뇌

- 의사결정과 전전두피질(prefrontal cortex)
    - 전전두피질 손상 환자는 장기적으로 손실 위험이 있는 선택을 지속
    - 피부 전기 반응(GSR)도 나타나지 않음
    - 이유: 즉각적 결과에 의존, 장기적 결과에 대한 둔감성
    - 알코올/코카인 등 물질 의존 개인에게서도 같은 패턴 관찰
- ➔ 의사결정의 여러 측면이 전전두피질에 결정적으로 의존

**(A) Lateral view**

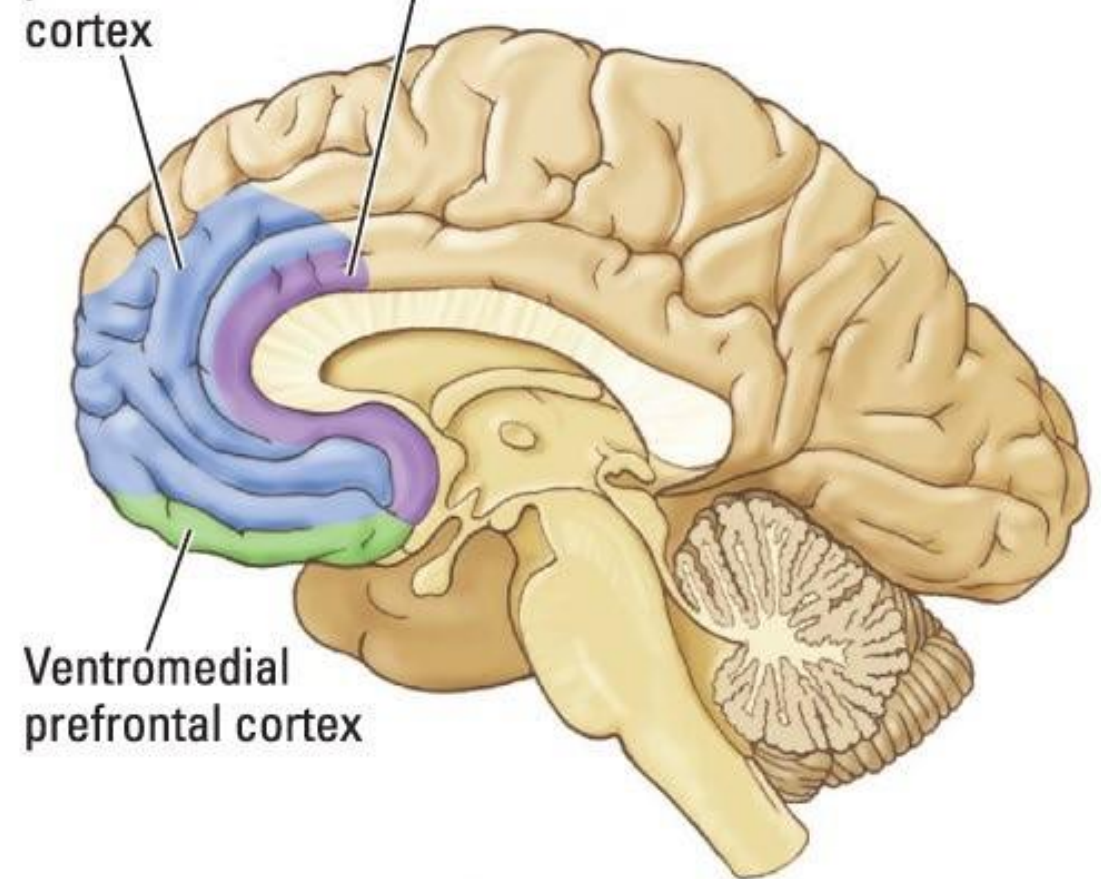
Dorsolateral prefrontal  
cortex

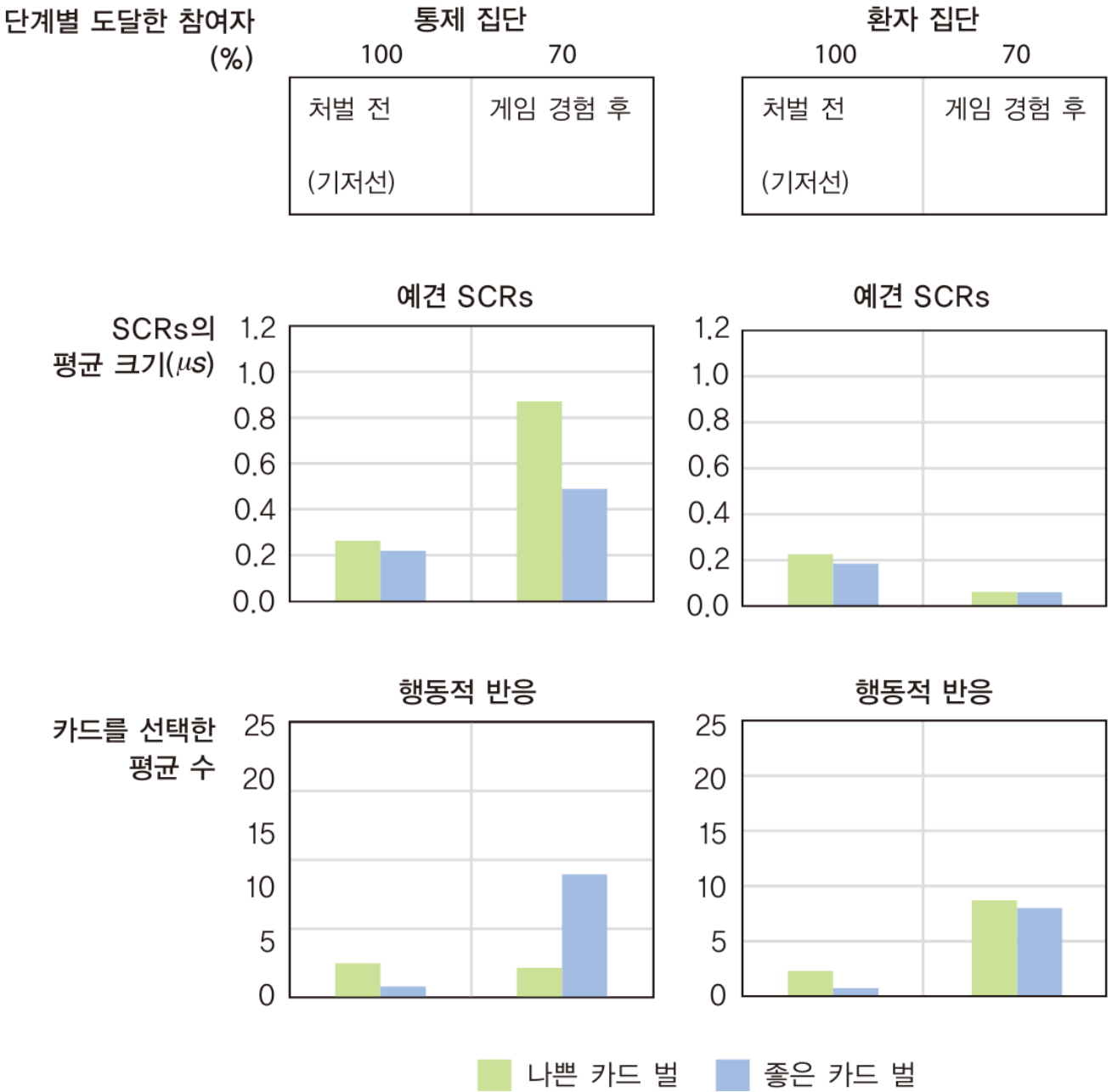


**(B) Medial view**

Dorsomedial  
prefrontal  
cortex

Anterior cingulate  
cortex

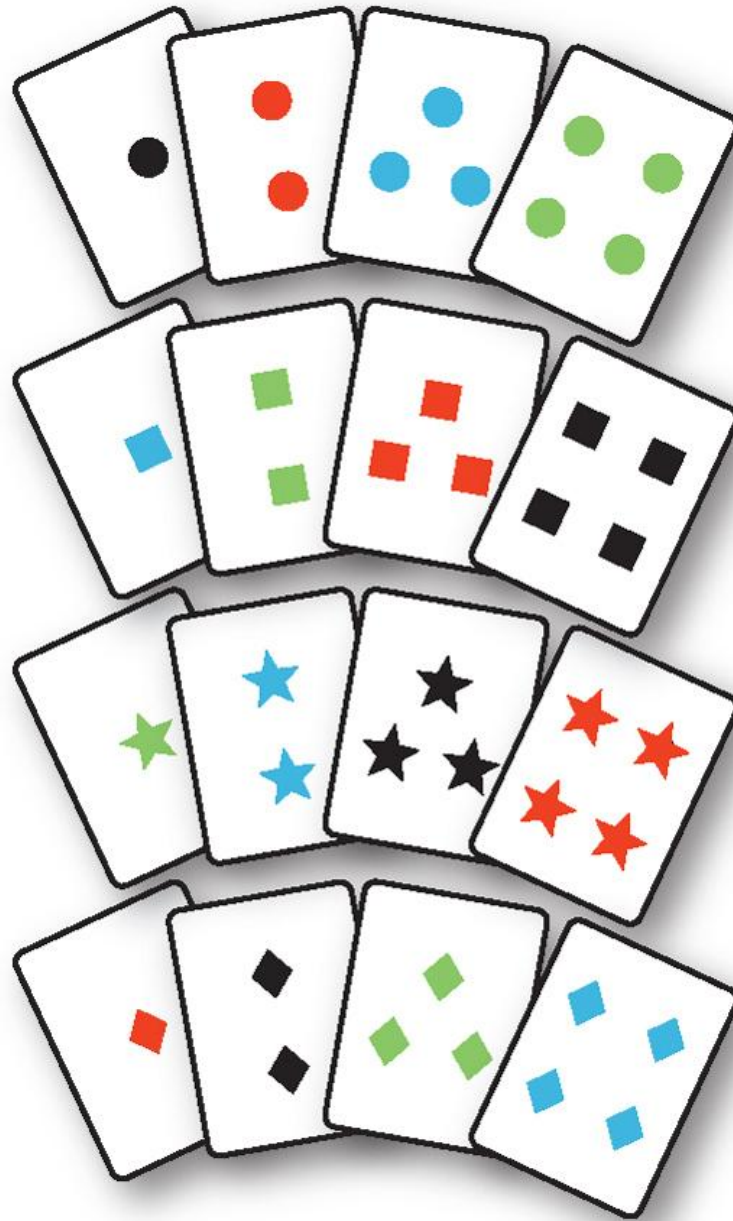




# 판단하는 뇌

- 이마엽의 집행 기능(executive function)
  - 행위를 조직화하여 수행하며, 행동을 상황에 맞게 조절하는 능력
  - 주의 통제, 계획, 추론, 작업기억, 문제해결, 추상적 사고, 자기감시와 같은 인지과정을 포함
  - 이마엽(전두엽)을 위주로 여러 신경학적 네트워크가 참여
- 위스콘신 카드분류 검사(Wisconsin Card Sorting Test; WCST)
  - 도형의 형태/색상/개수 중 어떤 규칙에 따라 카드를 분류해야 하는지 파악하여 정확한 반응을 해야 하는 과제
  - 이마엽 손상시 검사 수행 저하





파킨슨씨 병 환자들에게 도파민성 약물 치료시  
정적 보상 예측 오류에 의한 강화

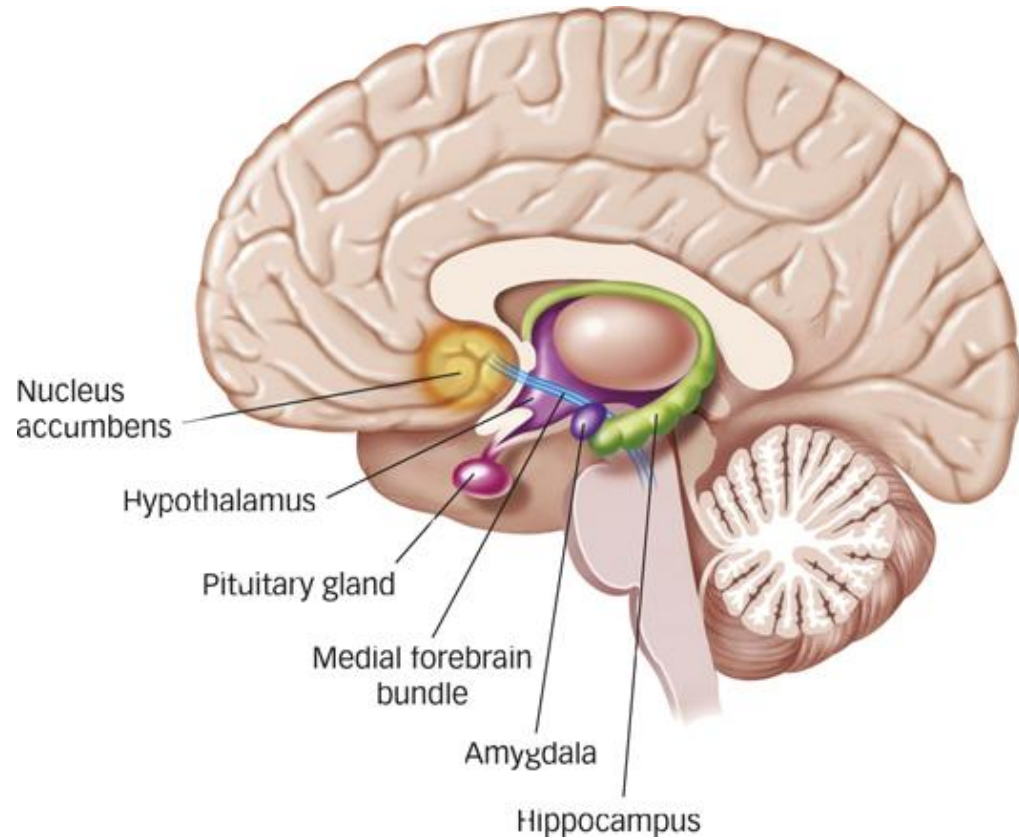


Fig 7.10, *Introducing Psychology*

# 판단하는 뇌

- 주의력결핍과잉행동장애(attention-deficit/hyperactivity disorder, ADHD)
  - 전두엽의 집행기능(executive function) 저하로 집중 효율성 감소, 반응 억제의 어려움
  - 매사에 급함, 참을성과 인내심이 부족, 충동성, 감각자극에 반응하여 중요한 일을 완수하지 못함, 정서적 불안정, 정리정돈 어려움, 문제의식 결여 등

유전적인 원인	ADHD 가계도 연구에서 가족력이 있는 경우 존재 ADHD 아동의 형제는 약 30%, 부모가 ADHD인 경우에는 57%
신경학적인 요인	전두엽과 연결된 인지조절 네트워크의 기능 저하, 도파민 신경회로의 기능 저하 등
환경적 요인	임신 및 출산 중 합병증, 독성물질에의 노출, 기타 뇌의 구조적 위축 등
정신 사회학적 요인	사회심리학적 요인, 환경적인 요인들보다는 유전적인 요인/생물학적인 요인이 더 중요하지만, 심한 학대/방임은 ADHD의 증상 중 주의산만, 충동성 조절의 어려움 등과 관련이 있는 것으로 여겨짐

# 오늘 수업 정리해보기

- 되새기기

- Heuristics
- 판단과 의사결정의 뇌: 이마엽
- 정서와 의사결정
- 심사숙고하기 어려운 이유는?

# 신경가소성

- 경험 의존적 가소성(experience-dependent plasticity)

- 기본 표현형으로 형성된 기존 신경적 조화에 수정을 가하는 변화
- 개인이 경험하는 고유하고 사적인 경험들에 의해 개인별로 독특한 시냅스가 형성

(예) 언어 학습, 악기 연주, 운동, 손상 등

(예) 현악기 연주가의 왼손 손가락과 연결된 겹질 영역

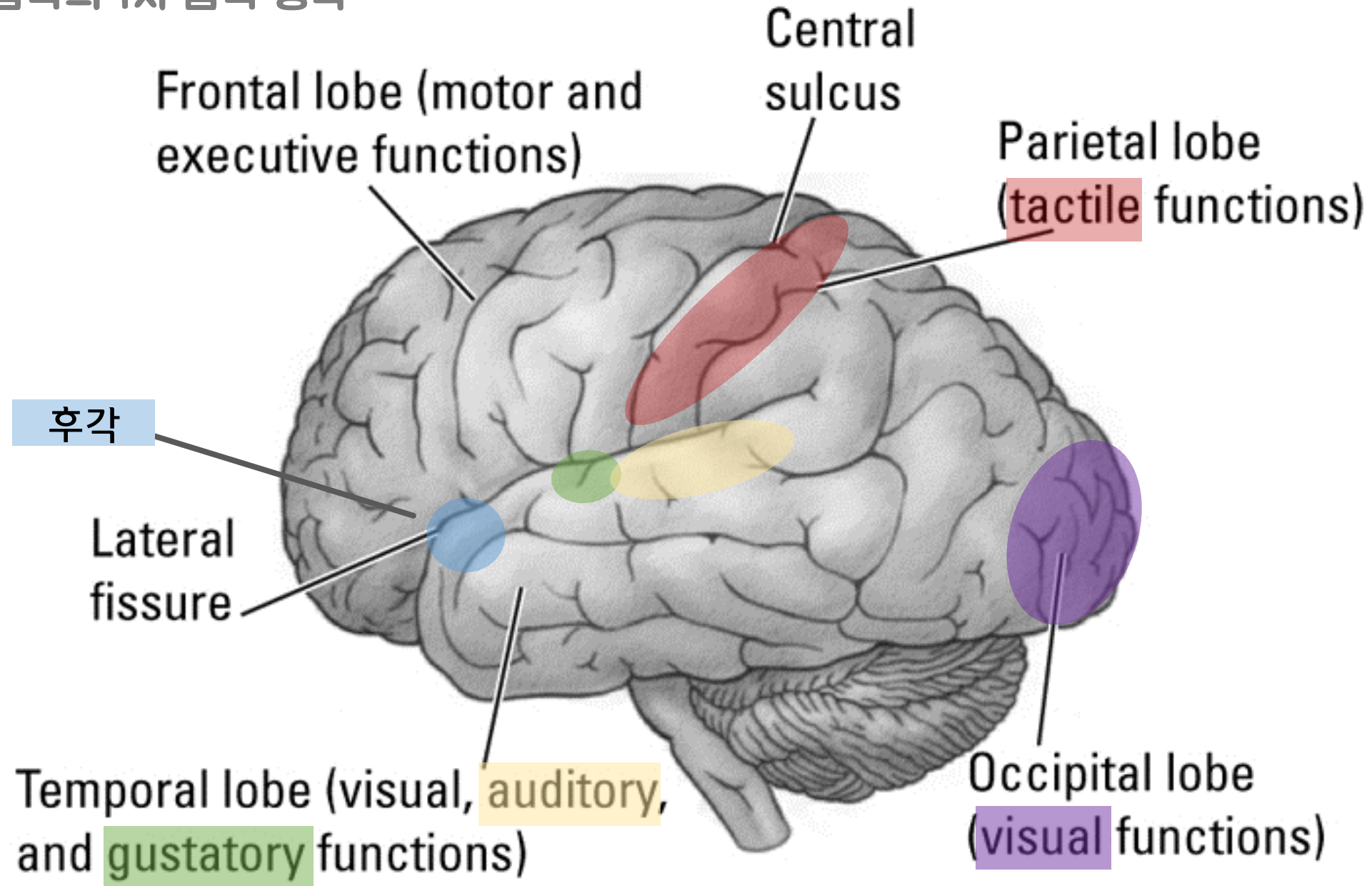
(예) 점자를 읽는 사람의 읽는 손가락 겹질 표상 증가

(예) 대졸 사망자의 뇌에서 베르니케 영역 뉴런의 수상돌기 가지가 더 많음



© Michel Camier/Lebrecht Music & Arts/Corbis

# 다섯 가지 감각의 1차 감각 영역

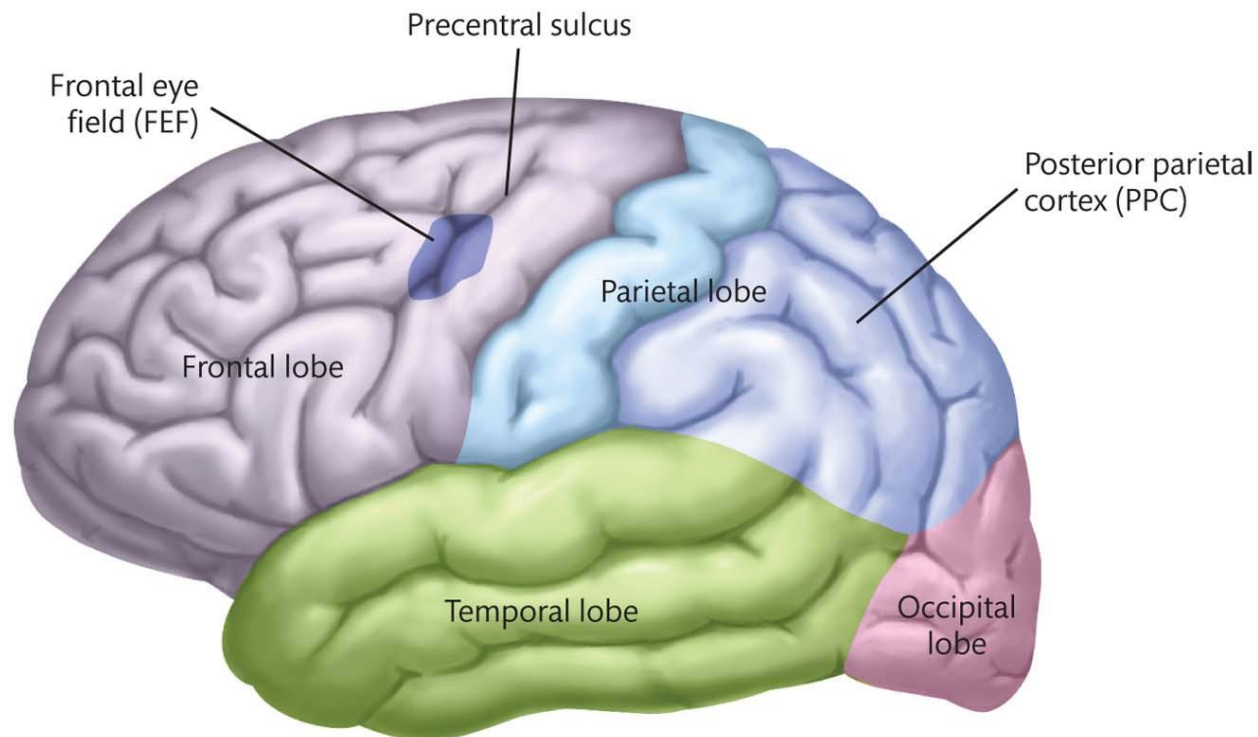




# 주의에 관여하는 뇌

## • 주의에 관여하는 뇌 영역

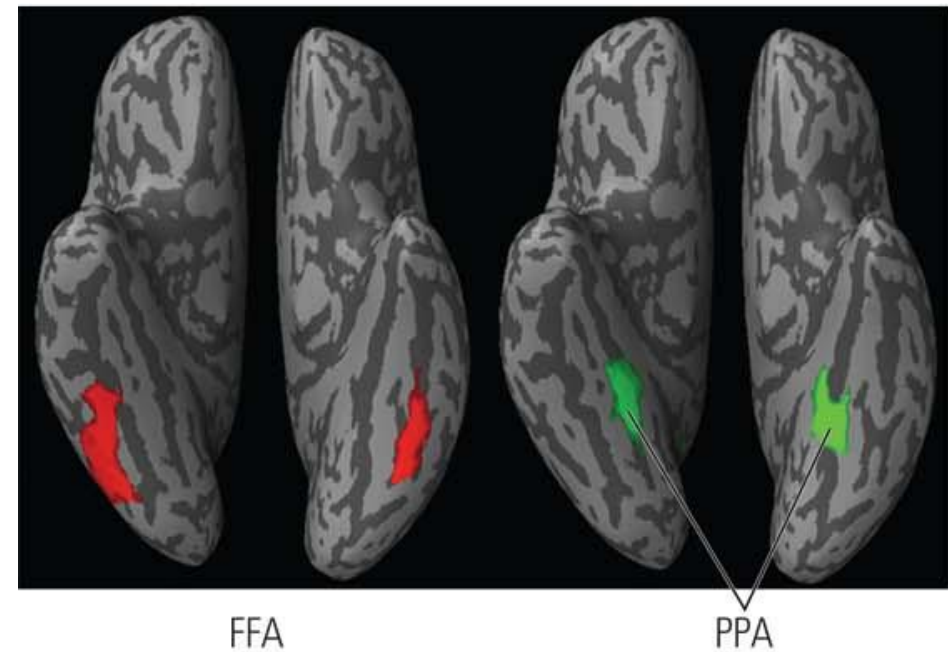
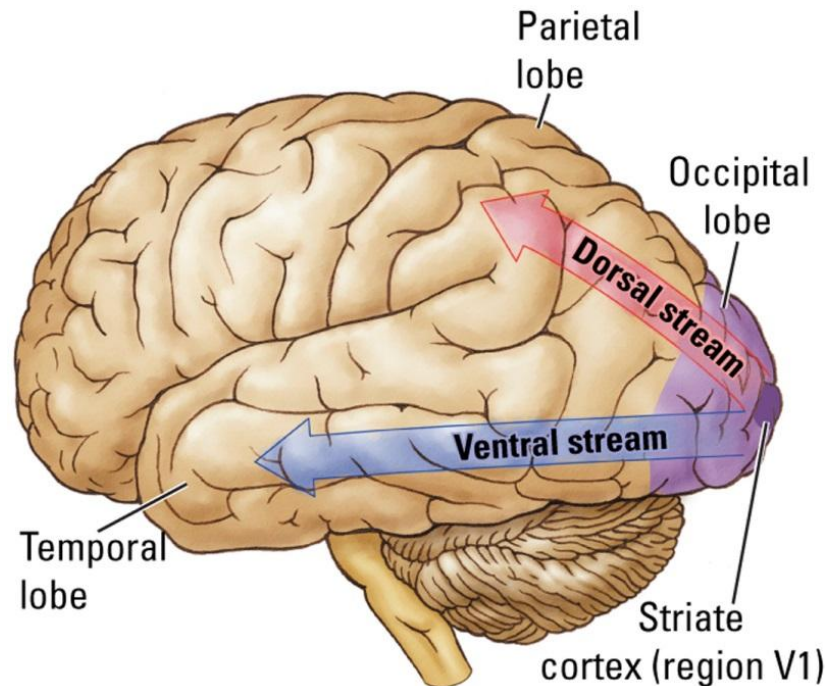
- 특정 감각자극에 주의를 할당할 때에는 해당 감각겉질이 반응
- 이마엽, 중뇌 상구(주의 이동), 간뇌 시상(몰입), 피이랑, 마루엽(뒤마루엽겉질 PPC), 이마엽 시각장(FEF)



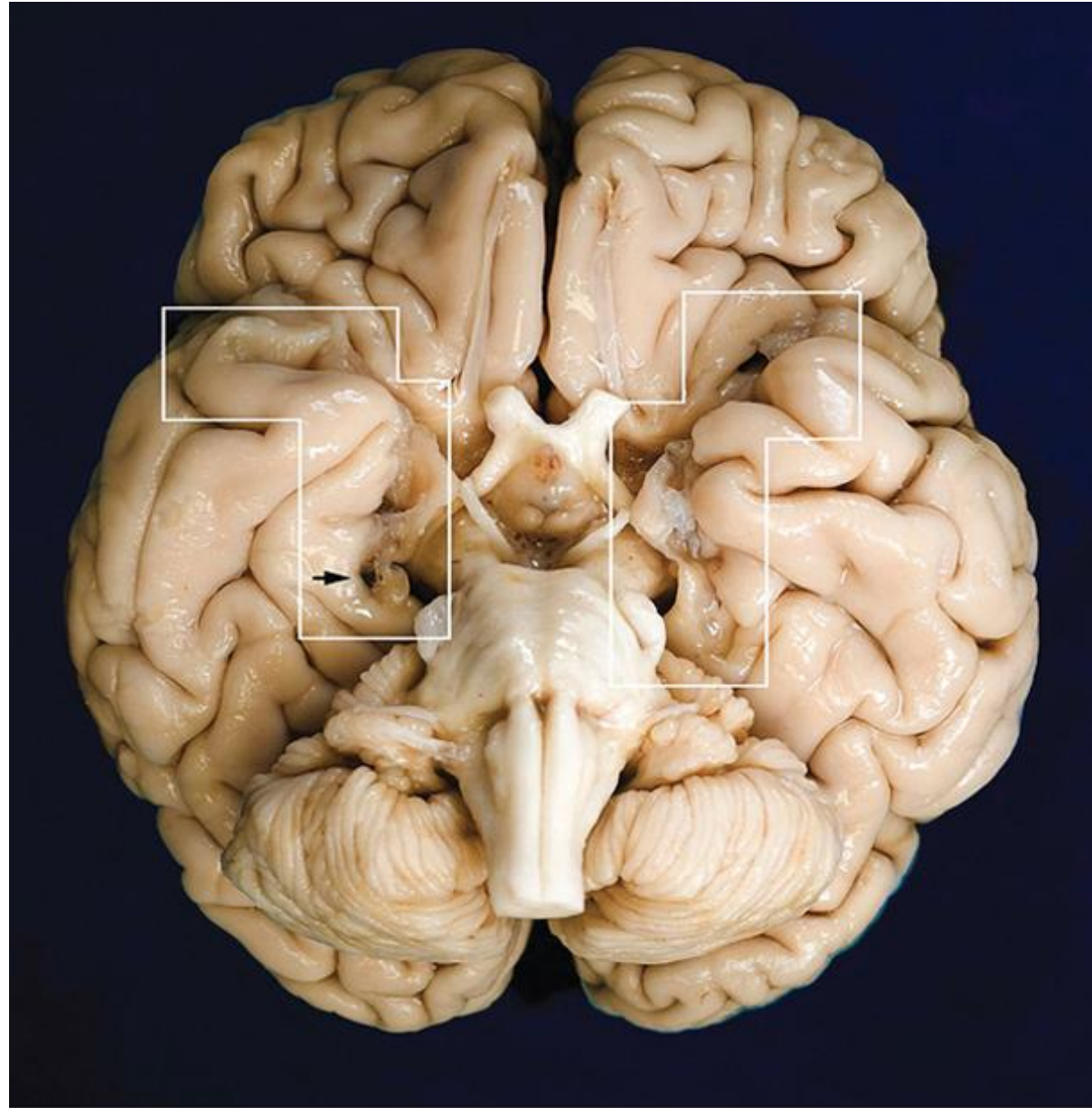
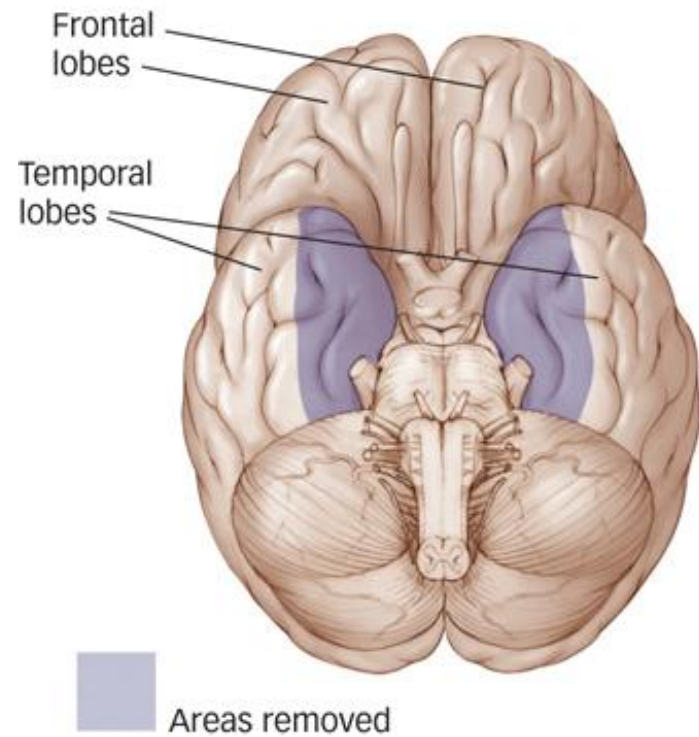
# 개념과 범주

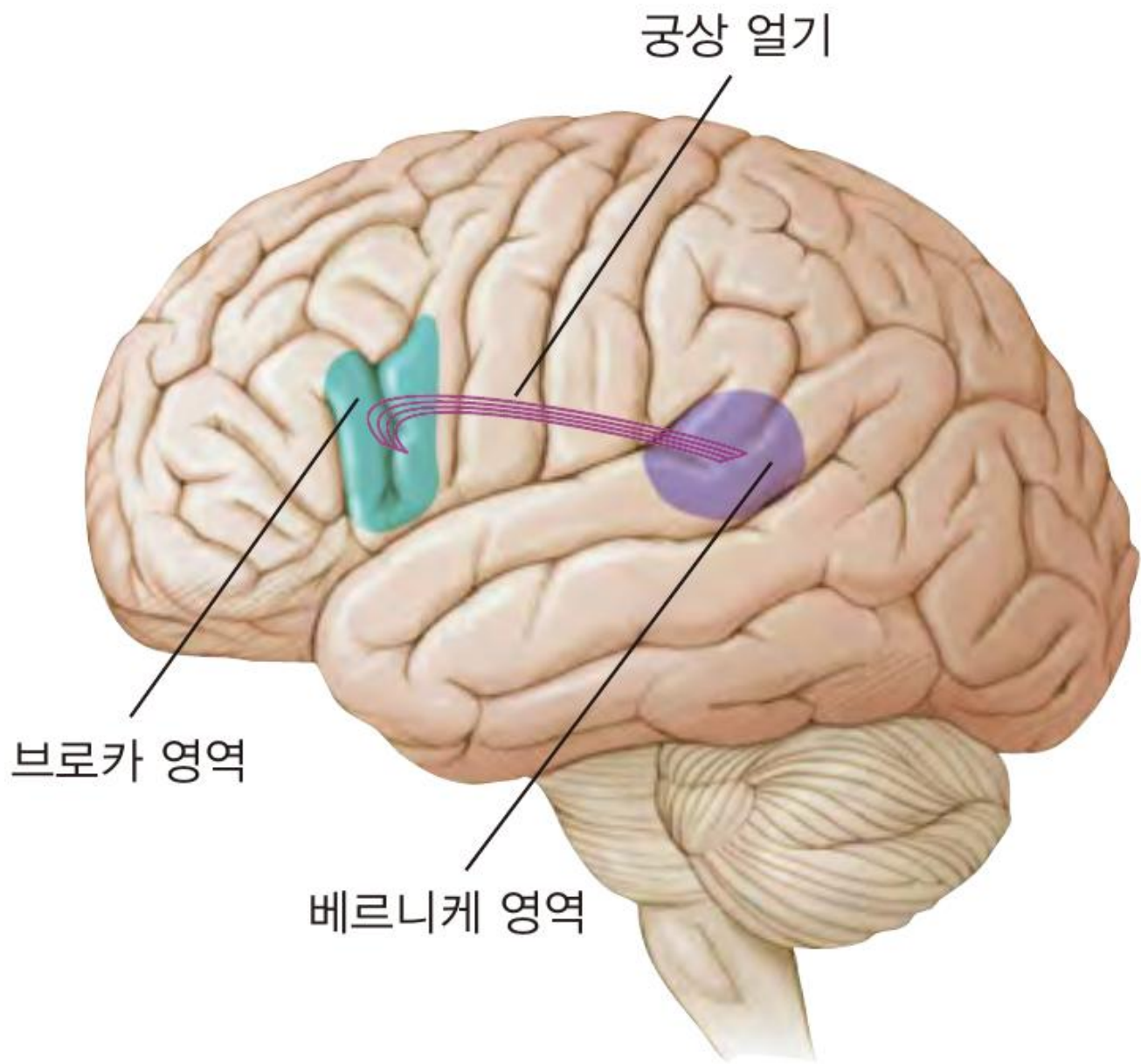
- 대상의 정체를 파악하는 관자엽(측두엽)

- 두 개의 시각경로 : 배쪽 흐름(무엇 경로), 등쪽 흐름(어디에/어떻게 경로)





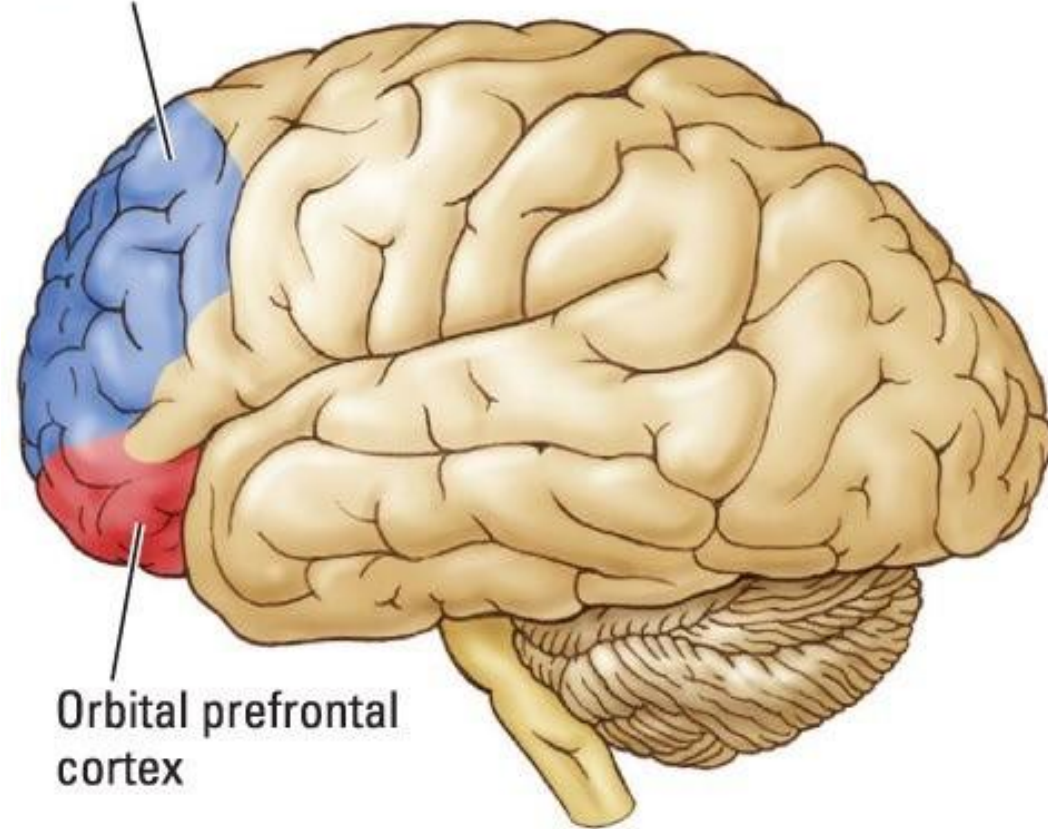






**(A) Lateral view**

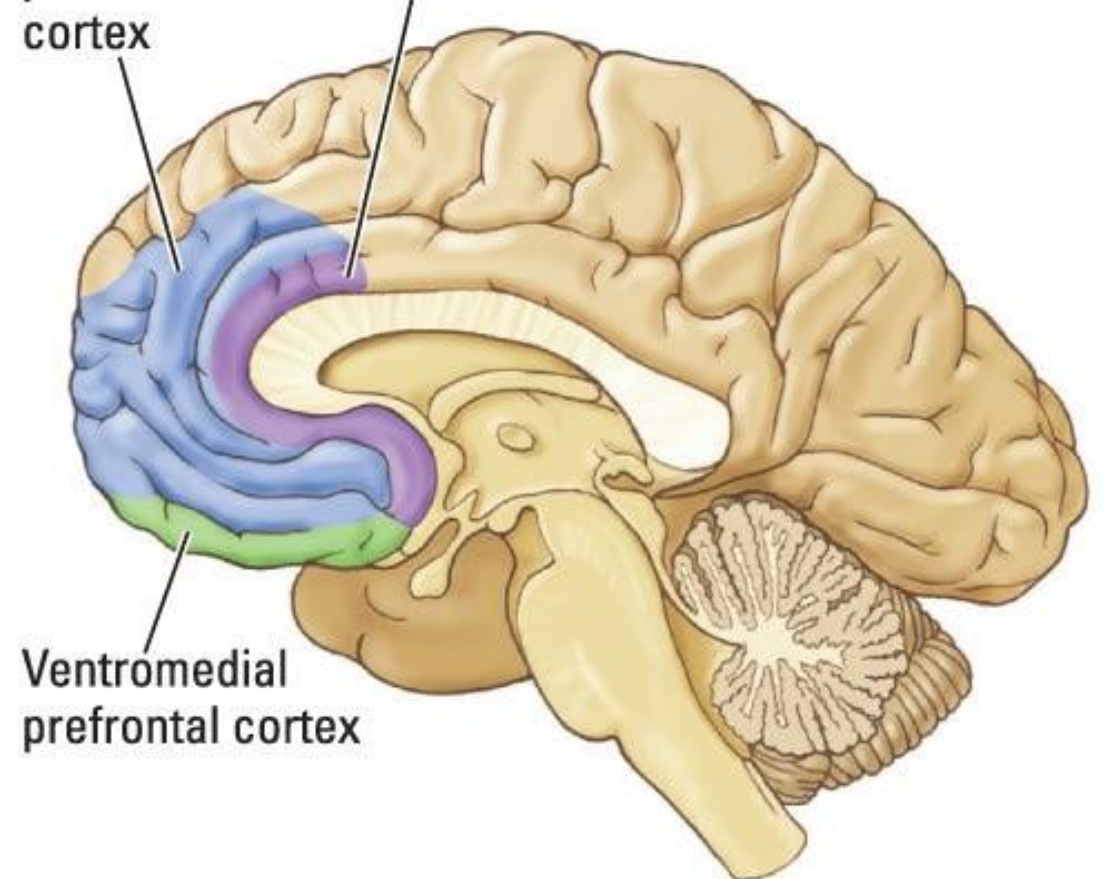
Dorsolateral prefrontal  
cortex



**(B) Medial view**

Dorsomedial  
prefrontal  
cortex

Anterior cingulate  
cortex



# 정리해보기

- 특강 전체 되새기기

- 마음과 뇌의 연결 지도: 인간이 어떤 마음을 가질 때/어떤 행동을 나타낼 때 뇌와 어떻게 관련되는가?
  - 마음을 연구하는 ‘심리학’
  - 그 중에서도 마음의 구조와 기능을 깊이 탐구하는 ‘인지심리학’
  - 그리고 마음을 뇌와 연결해 이해하고자 하는 ‘인지신경심리학’
- 궁극적인 목적은 사람에 대한 이해!

감사합니다 :D

• Q & A