

07. Memory – 기억하는 뇌

Dumi Pyo

dumipyo@hanmail.net

차례

- 기억 과정
 - 부호화, 파지, 인출
- 기억의 다양한 유형
 - 작업기억
 - 의미기억, 일화기억, 암묵기억, 절차기억
- 기억하는 뇌

기억 과정

기억

- 기억memory

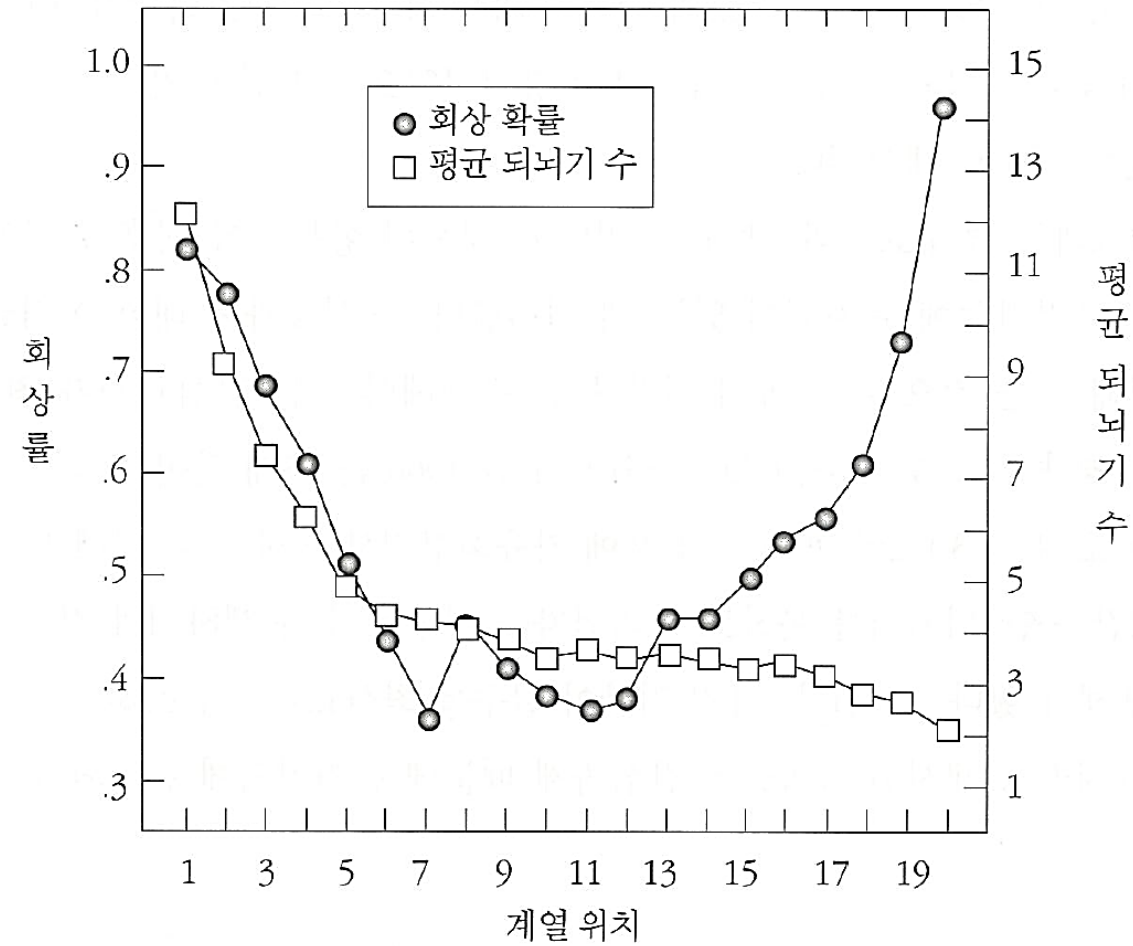
- 정보를 저장하고 인출하는 능력

- 기억 과정

- 부호화(encoding): 기억으로 변환하는 과정
- 저장(storage, 파지 retention): 기억에 정보를 유지하고 있는 것
- 인출(retrieval): 저장된 정보를 다시 마음에 불러오는 과정
 - 재인(recognition): 현재 접하고 있는 정보(단서)가 이전에 저장된 정보와 일치하는지 판단하는 인출 유형
 - 회상(recall): 단서 없이 기억에 저장된 정보를 불러내는 과정

"기억이란 이전 경험을 단순히 떠올리는 것이 아닌,
재구성을 위한 적극적인 과정"
- Bartlett -

계열 위치효과(Rundus, 1971)



[그림 5-3] 계열 위치에 따른 회상률과 되뇌기 수

부호화 특수성 원리(encoding specificity principle)

- 인출 상황이 부호화 상황과 유사하면 수행 향상(환경이 인출 단서)



		인출 상황	
		해변	물속
부호화 상황	해변	A	B
	물속	C	D

기억

• 기억의 특징

- 기억의 구조와 작동방식에 맞춰 부호화하는 것이 효과적

(예)심상 부호화, 의미 부호화, 조직적 부호화

뇌의 작동방식에 맞춰 적절한 뇌부위와 세포들을 활성화시킴

- 반복적인 부호화 연습보다 인출 연습이 기억 수행 향상에 효과적

(예) 학습-학습 vs. 학습-인출

부호화-파지-저장의 뇌 연결 패턴을 활성화시킴

- 왜곡될 수 있음

요지(gist)를 파악하는 것이 중요하므로
요지와 관련된 뇌 부위들이 더 활성화되거나
요지와 관련 없는 뇌 부위들이 덜 활성화됨

Clock
PencilBlueberry
Window

단어 12 쌍

의도학습

기억하세요

16.1

우연학습

맞글자인가요?

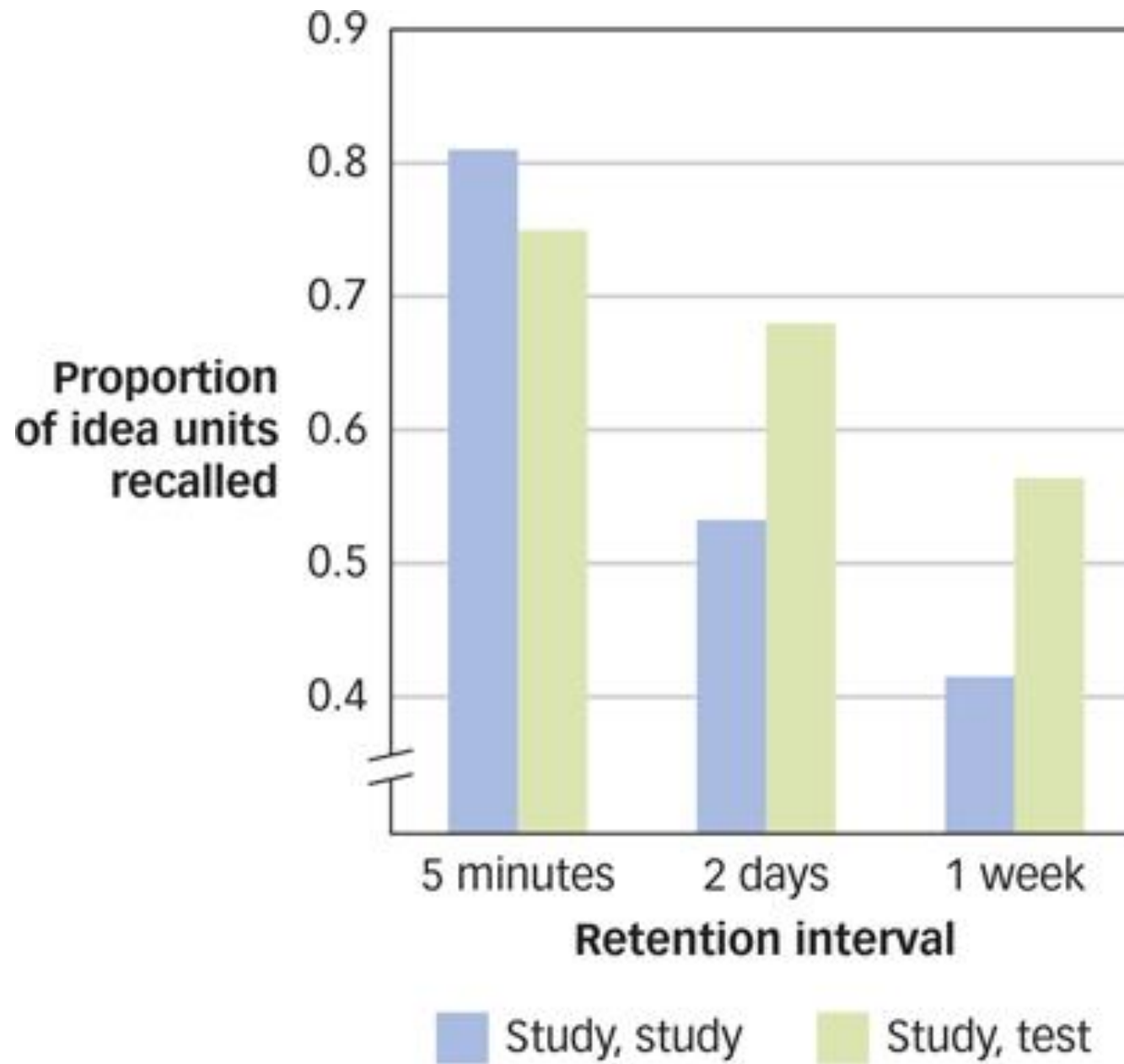
9.9

E 포함됐나요?

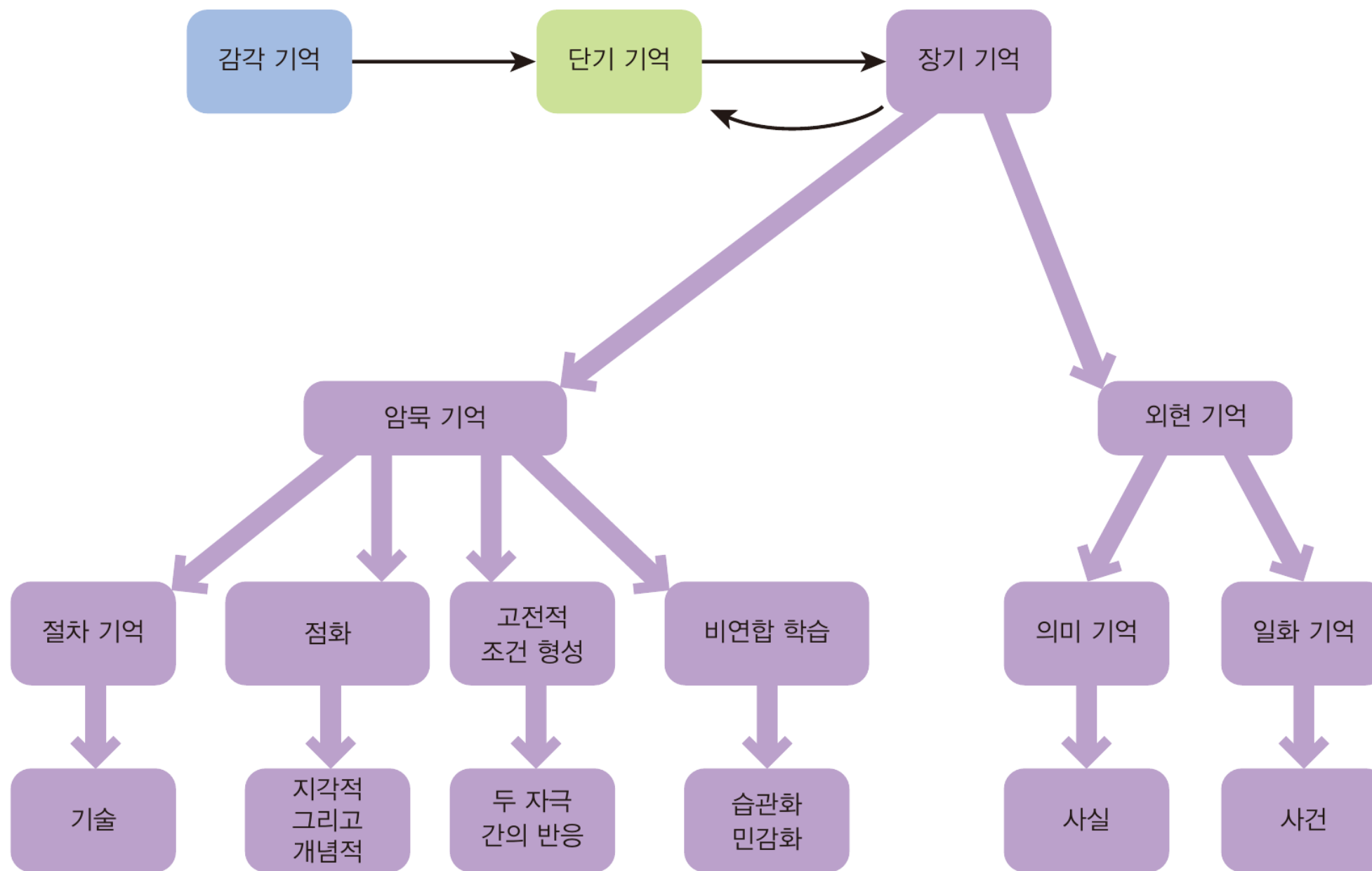
9.4

유쾌한가요?

16.3



기억의 다양한 유형



기억의 여러 유형

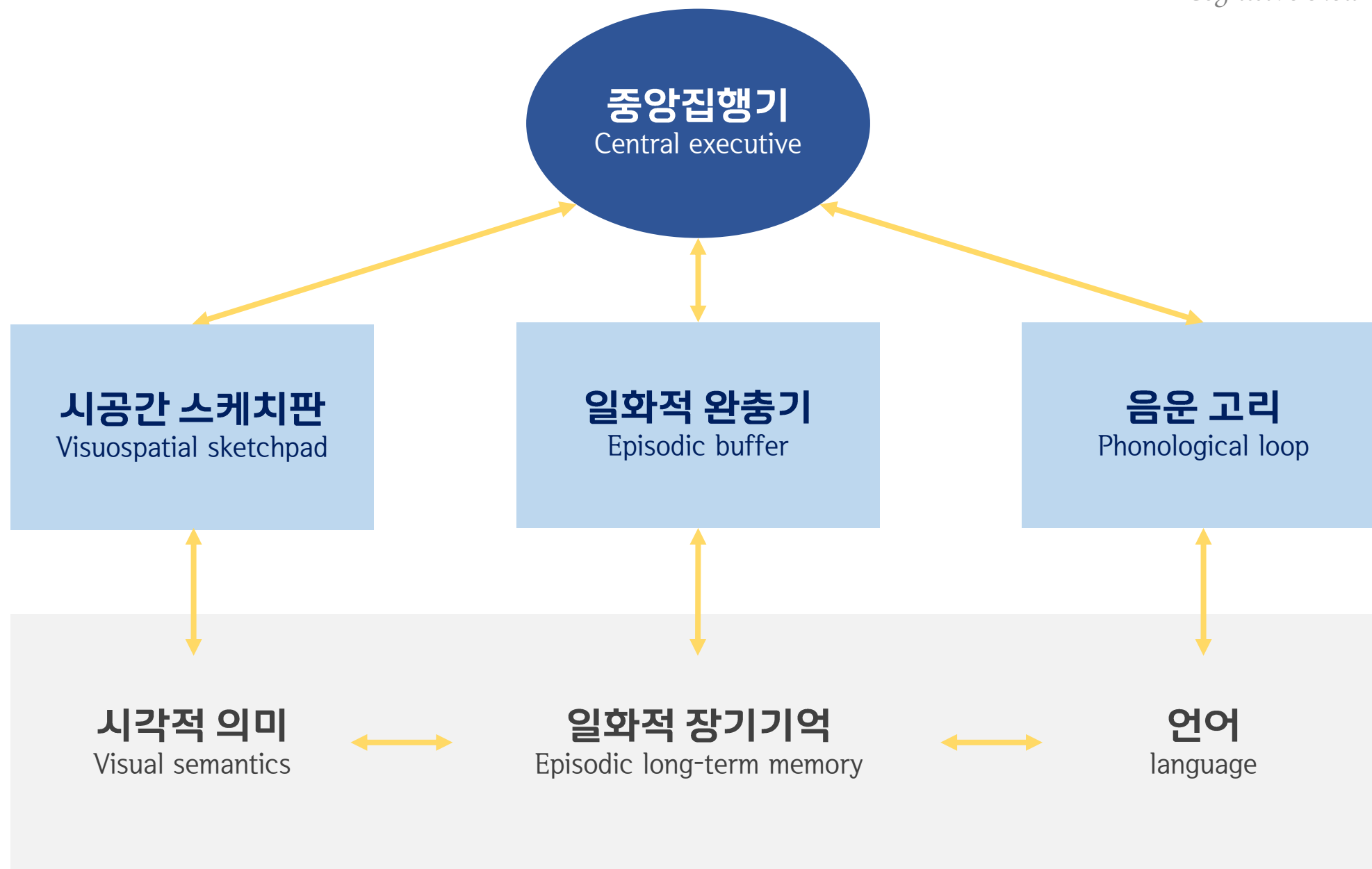
- 감각 기억(sensory memory)
 - 감각 정보가 몇 초 이내로 유지되는 것
- 단기 기억(short-term memory)
 - 감각기억 중 주의집중을 받은 정보가 잠시 머무르는 곳
 - 매우 제한된 용량 (예) 7 ± 2 (Miller, 1956)
 - 단기 기억의 신경학적 기제: 좌반구 후측두 영역, 전전두피질
- 장기기억(long-term memory)
 - 뇌기능에 의해 전이되어 비교적 오랫동안 저장되는 정보

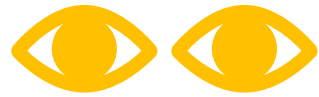
기억의 여러 유형

- 작업 기억(working memory)

- 의식적이고 능동적인 정신적 노력이 가해지는 정신적 작업 공간
- 작업기억의 큰 두 가지 하위 체계는 시공간 & 청각언어
- 두 체계가 독립적으로 작용 + 중앙집행기가 조율 및 추가작업

(예) 드라마 소리를 들으며 퍼즐게임 vs. sns 댓글 읽기





ABC
123
가나다

N- back task

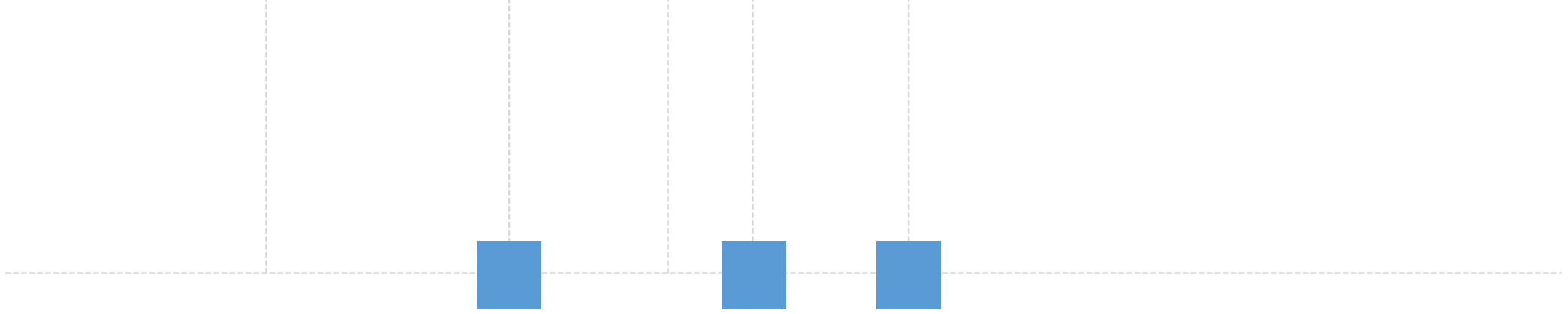
1단어/s
→

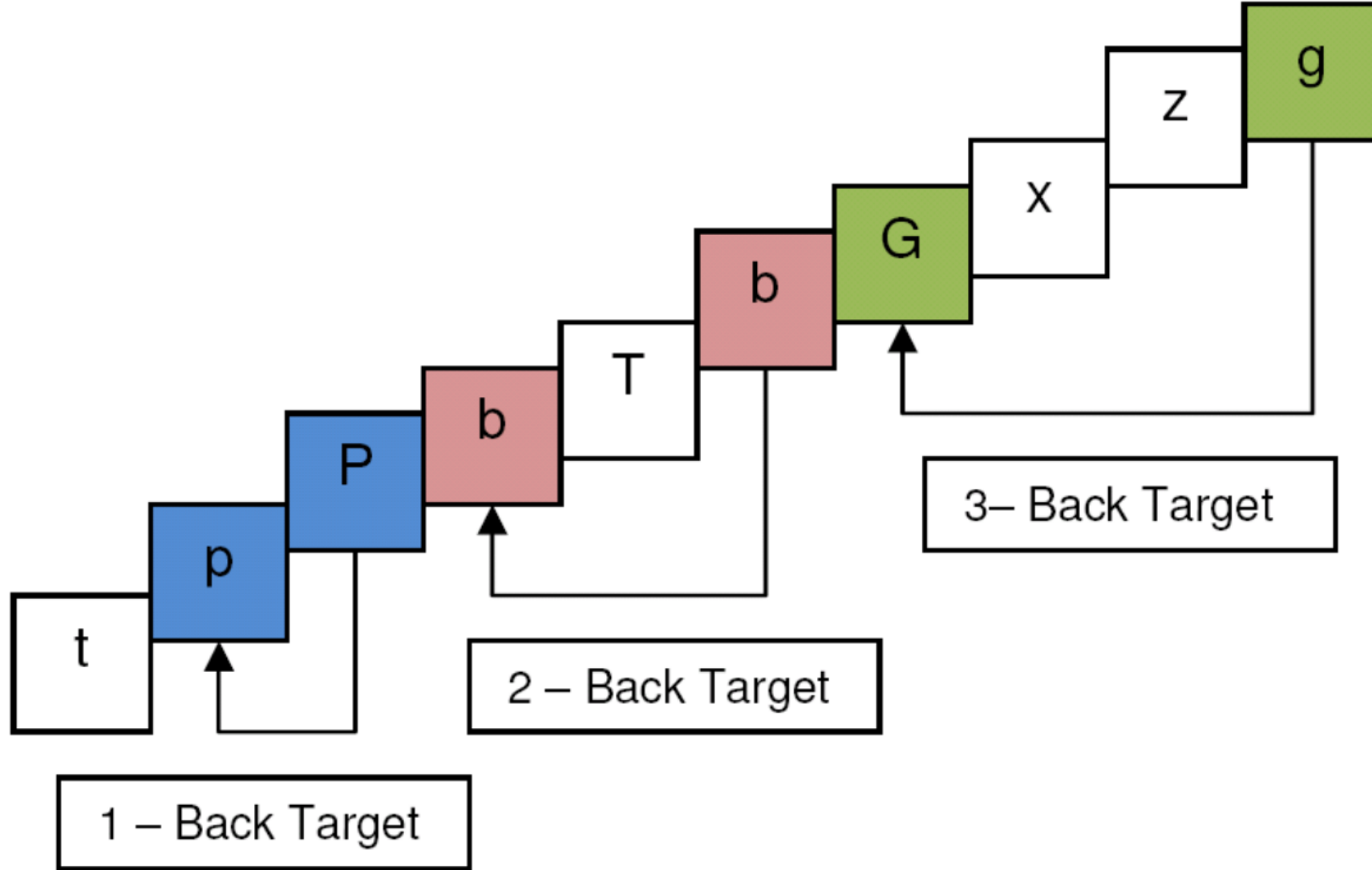
T L H C H O C C L C K L H C Q T R R K C

1 back

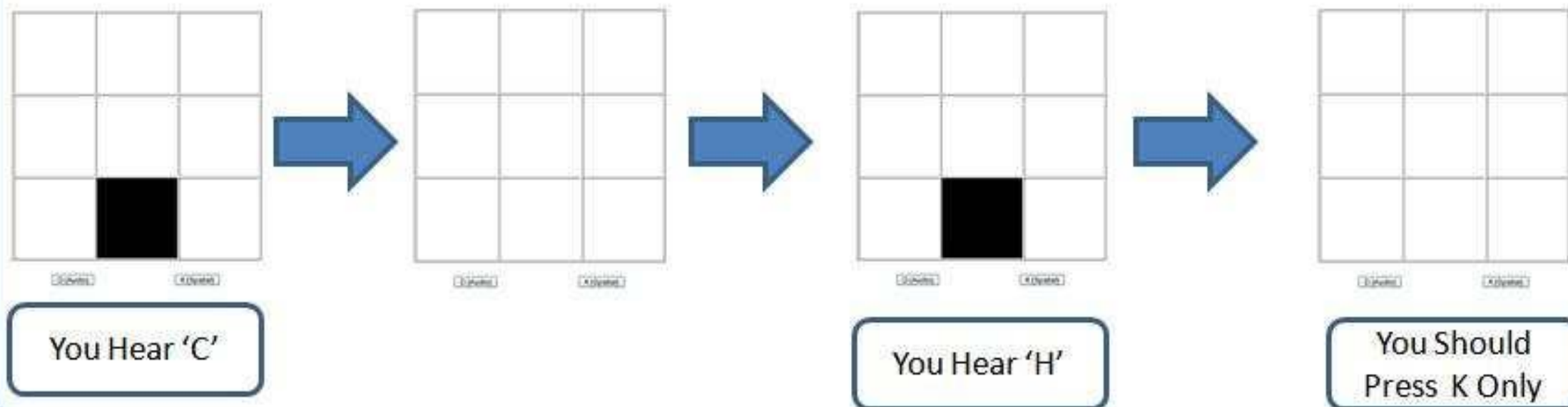
2 back

3 back



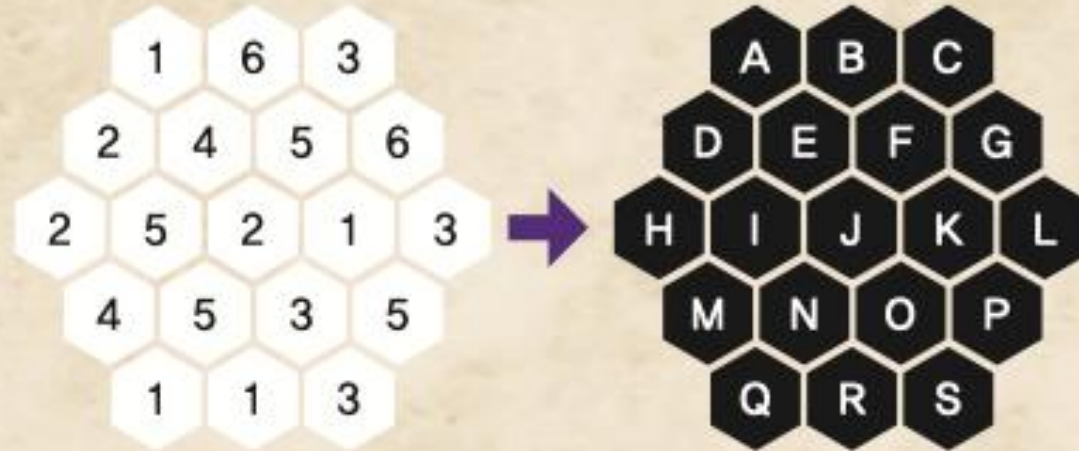


An Example Of The 1-Back Game



기본 규칙

- ❶ 19개의 숫자가 적힌 육각형 형태의 게임판을 30초 동안 암기한다.
- ❷ 30초 뒤 게임판은 알파벳으로 바뀌고 모든 숫자가 공개된다.



- ❸ 참가자는 가로, 대각선으로 연속되는 3개의 숫자의 합이 목표 숫자가 되는 조합을 찾아야 한다.
- ❹ 해당하는 조합을 알파벳으로 말하고 더 많이 맞힌 참가자가 우승한다.

기억의 여러 유형

- 장기기억(long-term memory)
 - 뇌기능에 의해 전이되어 비교적 오랫동안 저장되는 정보

기억의 여러 유형

- 장기기억(long-term memory)

- 뇌기능에 의해 전이되어 비교적 오랫동안 저장되는 정보

- 장기 기억의 여러 유형

- 외현기억(explicit memory): 의식적이고 의도적으로 자각할 수 있는 기억
- 의미 기억(semantic memory): 대상 간의 관계, 단어 의미들 간의 관계에 대한 지식
- 일화 기억(episodic memory): 개인의 경험, 즉 자전적 사건에 관한 기억
- 암묵기억(implicit memory): 무의식적이고 비 의도적이나 느낌, 태도, 행동 등에 영향을 끼치는 기억

표 14.1 두 가지 기억 범주의 분류

의식적 기억을 묘사하는 용어	무의식적 기억을 묘사하는 용어
외현적(explicit)	암묵적(implicit)
선언적(declarative)	비선언적(nondeclarative)
사실(fact)	기술(skill)
기억(memory)	습관(habit)
내용 지식(knowing that)	방법 지식(knowing how)
부위(locale)	분류(taxon)
의식적 회상 (conscious recollection)	능력(skills)
정교화(elaboration)	통합(integration)
기록 있는 기억 (memory with record)	기록 없는 기억 (memory without record)
자서전적(autobiographical)	지각의(perceptual)
표상적(representational)	성향적(dispositional)
삽화적(episodic)	절차적(procedural)
의미성(semantic)	비연합성(nonassociative)
작업(working)	참고(reference)

[학습] avocado, mystery, climate, octopus, assassin

...

ch----nk

o-t-p--

-og-y---

-l-m-te

Chipmunk

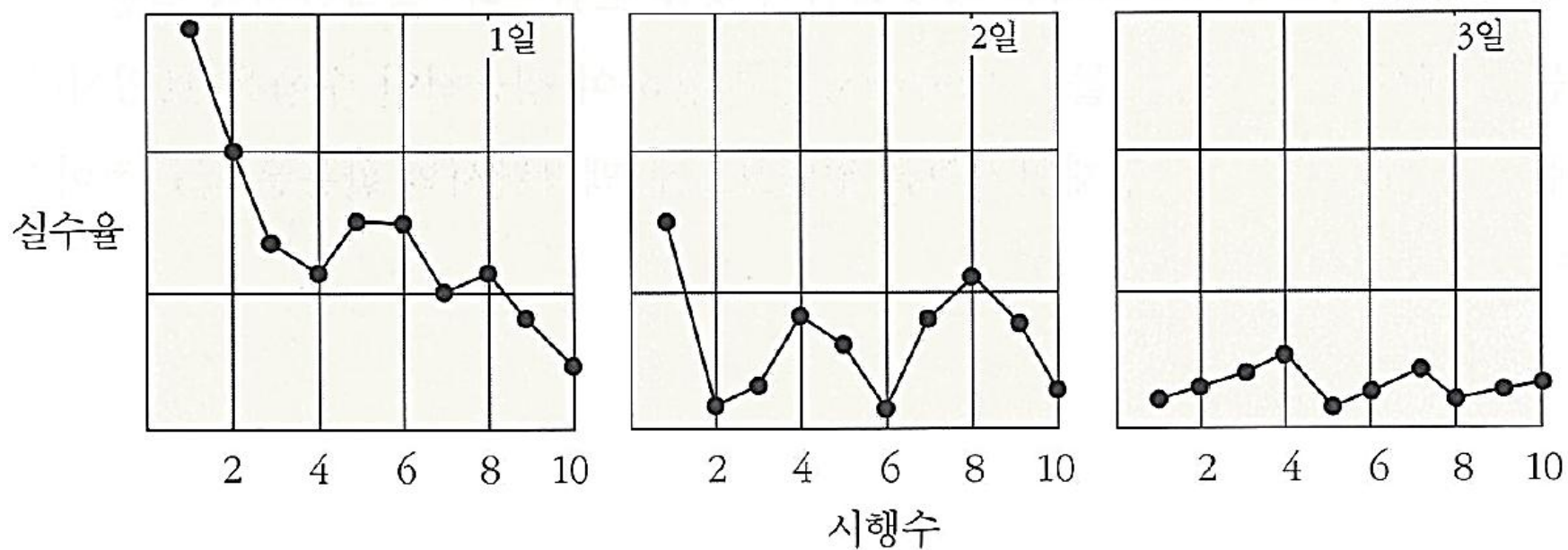
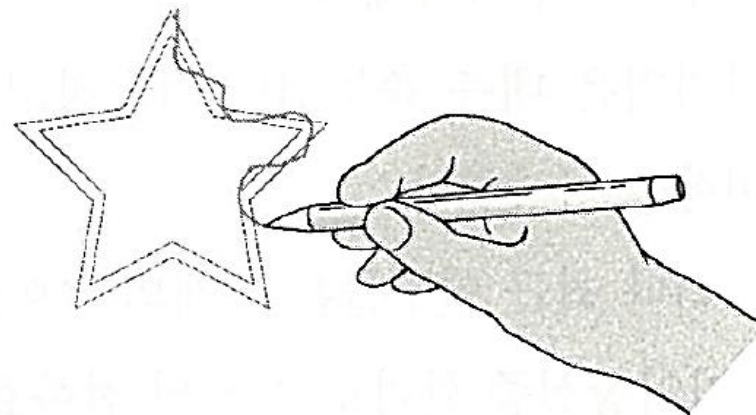
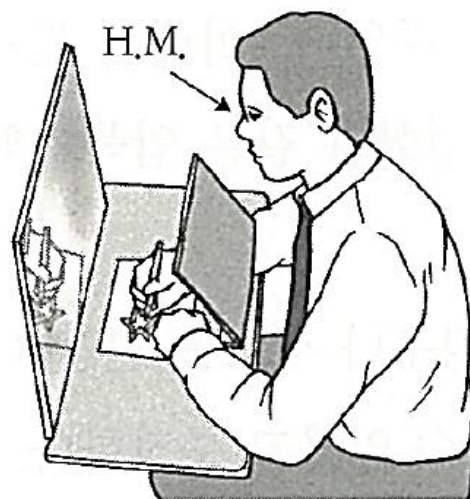
octopus

bogeyman

climate

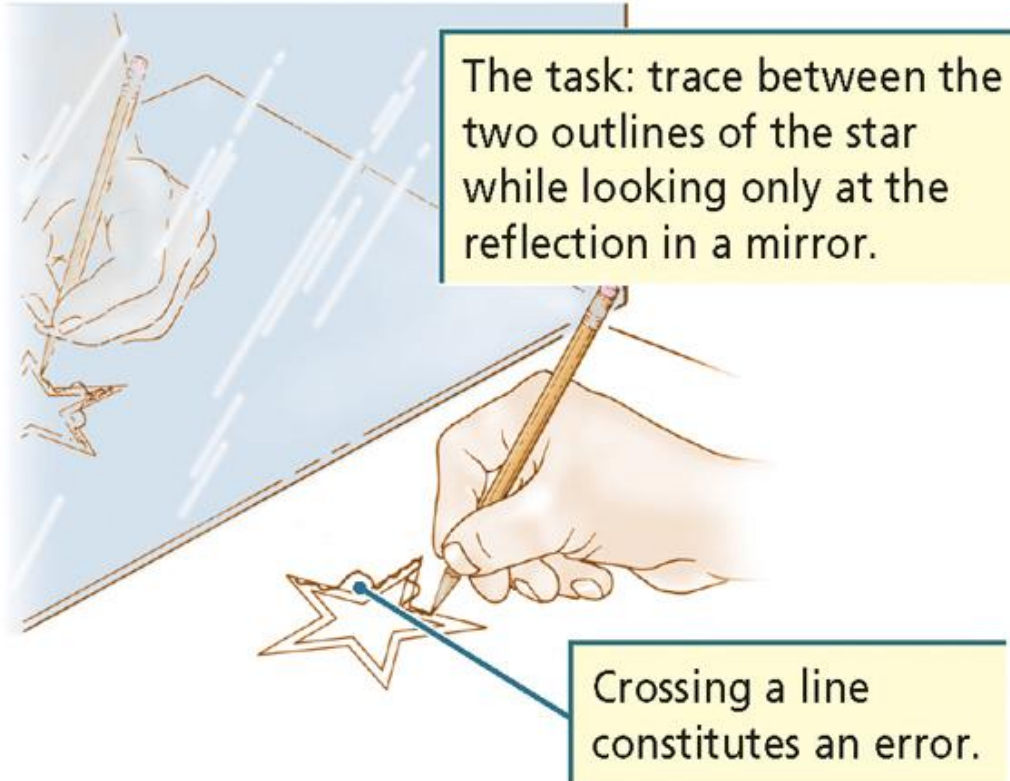
...

17years later..?



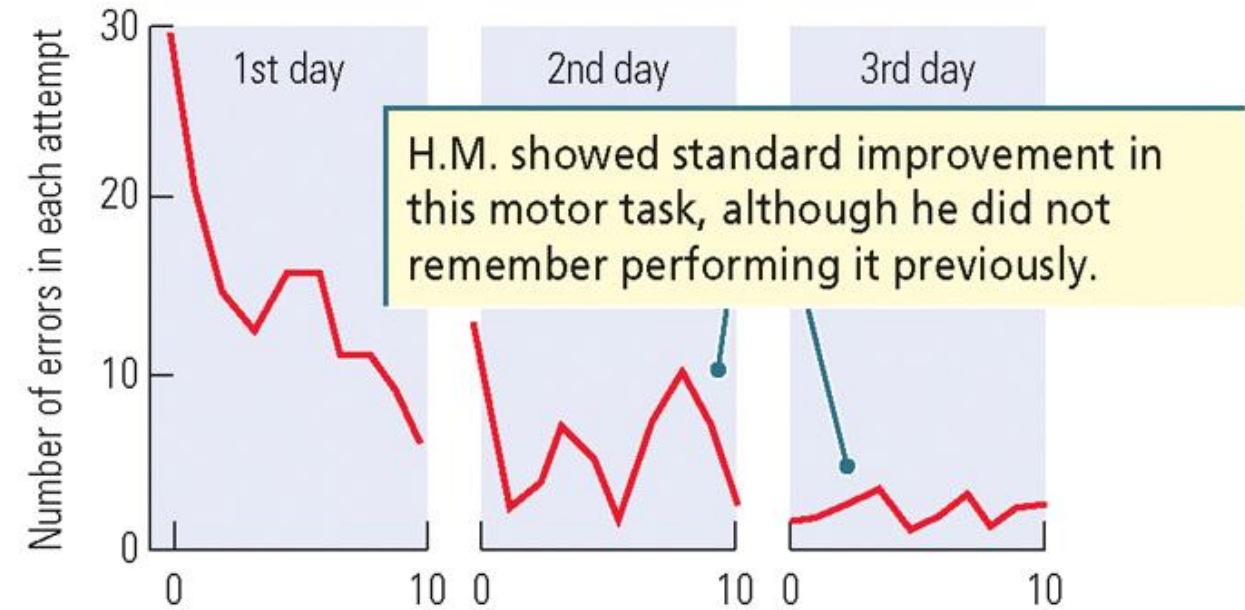
[그림 6-3] H.M.의 거울 보고 별 모양 추적하기 과제 수행 결과

(A)



Research from Milner, 1965.

(B)

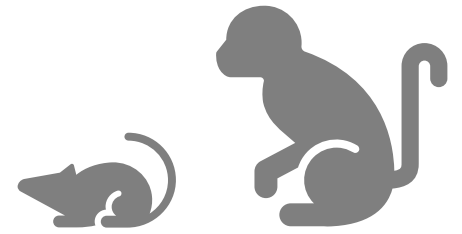


기억하는 뇌

기억하는 뇌

- 뇌 조작 및 손상 사례 연구

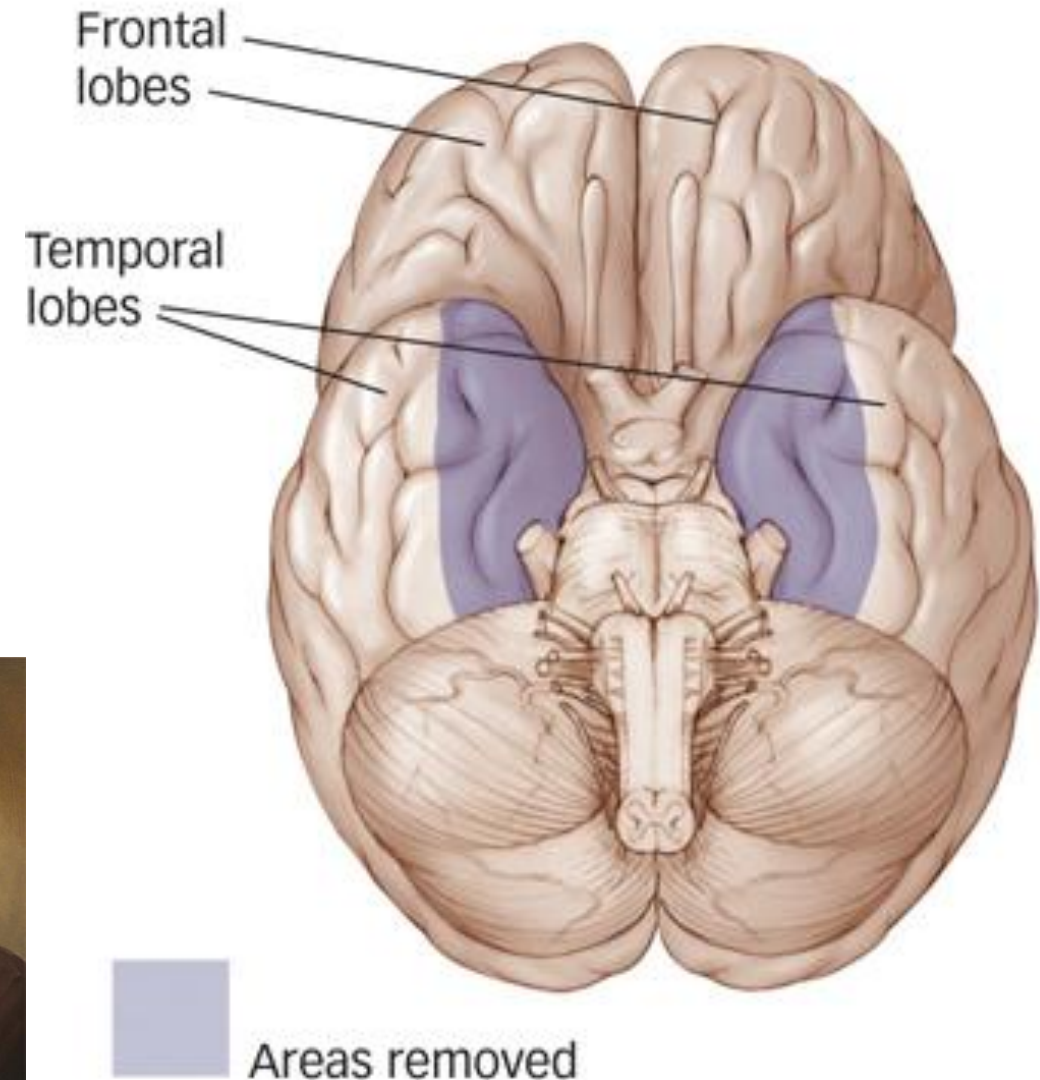
- Lashley, K. (1920년대)
 - 학습된 동물의 피질 제거, 기억상실증 초래 시도, 실패
 - 기억은 단일 뇌영역에 위치하지 않는다고 결론
- Scoville, & Milner (1957)
 - 해마 제거 후 기억상실증 앓게 된 환자 보고. (H.M.)
 - 해마가 기억에 중요한 역할 한다는 사실 발견

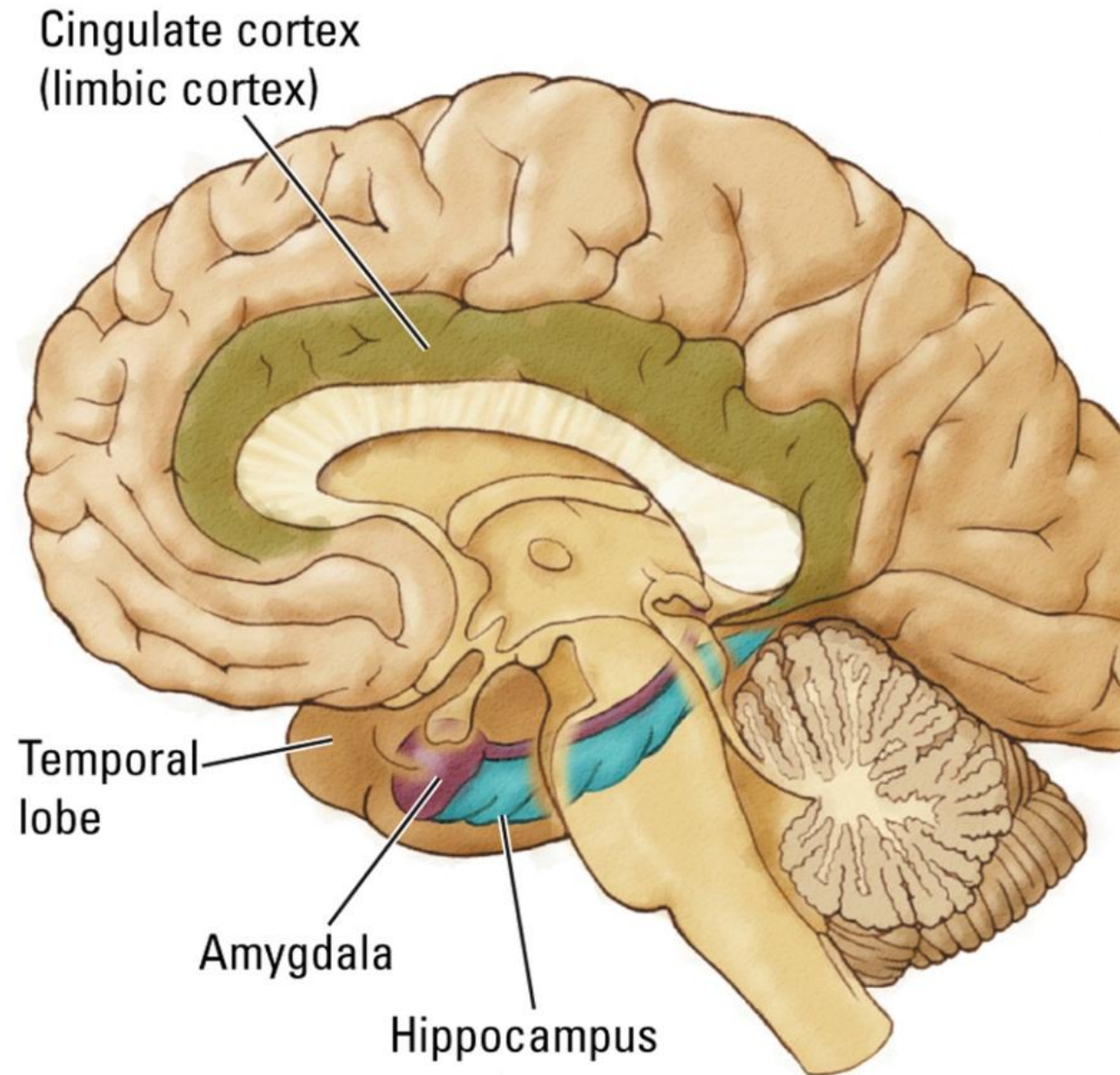


기억하는 뇌

• 관자엽(측두엽)과 해마(hippocampus)

- 관자엽 손상 정도는 기억 장애의 정도와 비례
- 장기기억으로 저장하는 과정에 해마가 결정적 역할
(예) H.M.사례





기억하는 뇌

- 작업기억의 뇌

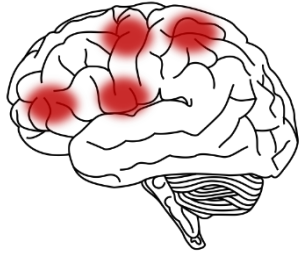
- 시공간 체계 - 뒤통수엽,마루엽
- 청각언어 체계 - 관자엽
- 중앙집행기(조율 및 통합 기능) - 이마엽

- 장기기억의 뇌

- 겹질의 여러 영역에 분산

음운 루프

Phonological loop



좌반구

VLPFC복외측 전전두피질,

마루엽,

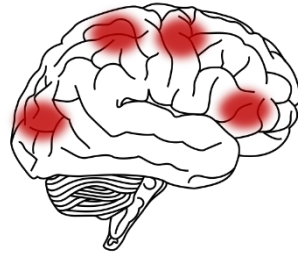
전운동 영역,

브로카영역

(Awh et al., 1996)

시공간 스케치판

Visuo-spatial sketchpad



우반구

VLPFC복외측 전전두피질,

마루엽,

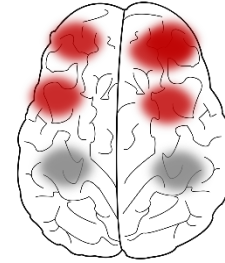
전운동 영역,

선조외피질

(Jonides et al., 1993)

일화적 완충기

Episodic Buffer



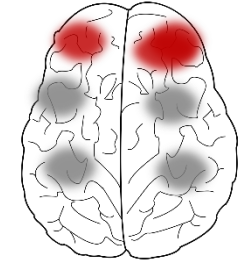
이마엽,

마루엽,

관자엽

중앙집행기

Central Executive

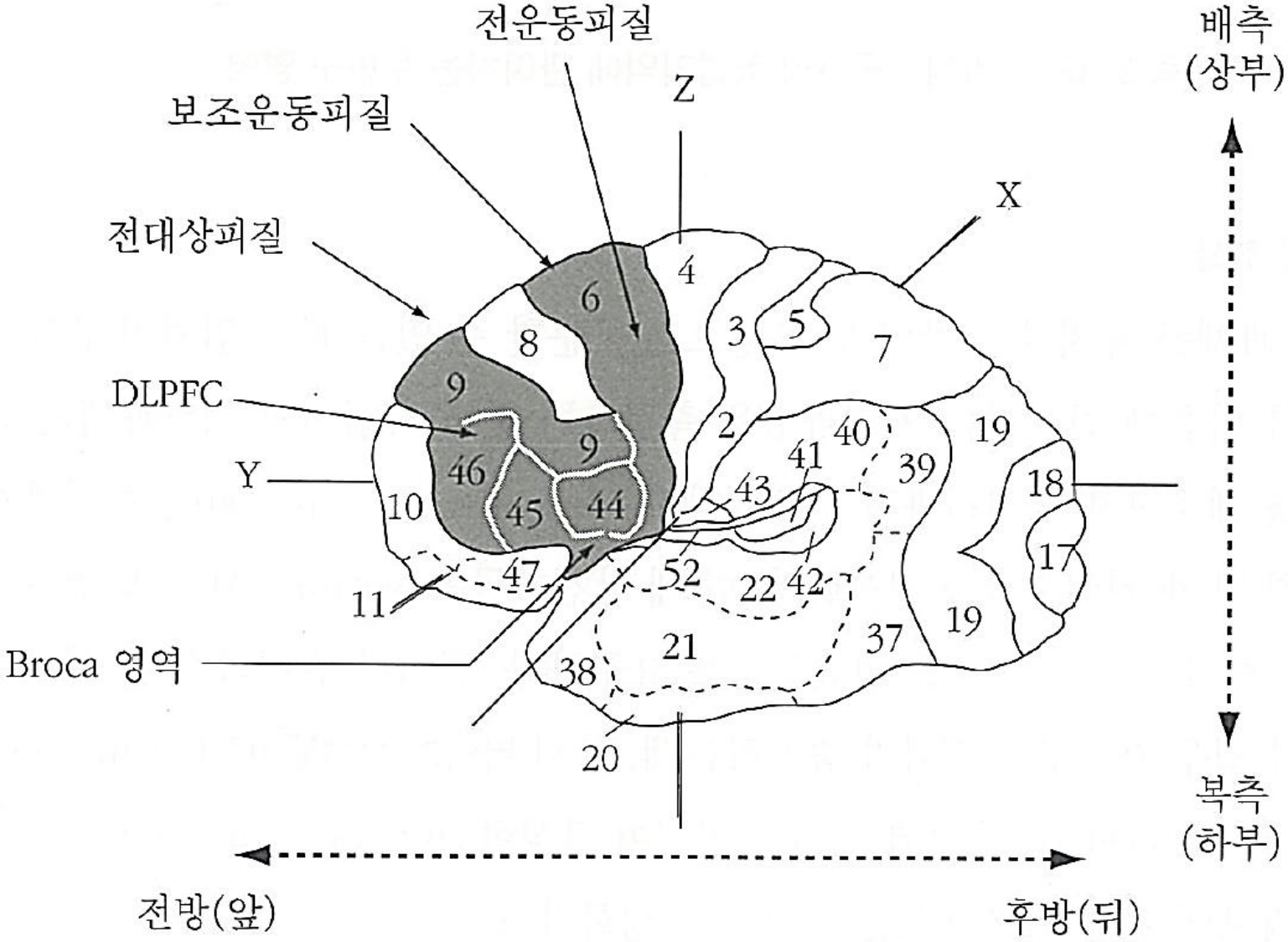


양반구

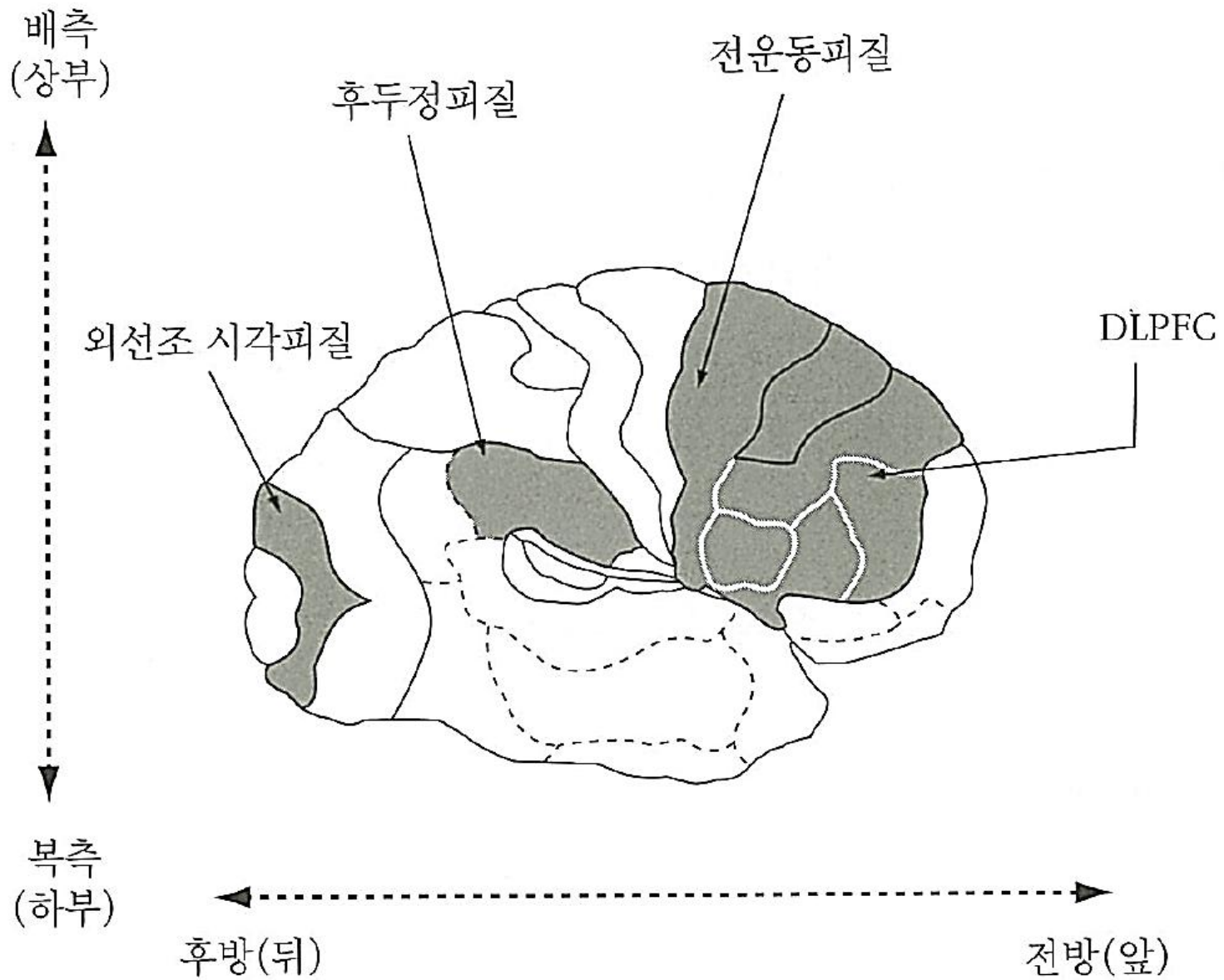
DLPFC배외측 전전두피질,

BAs 6, 7, 8, 45 등

(Wager&Smith, 2003)



[그림 5-11] 언어적 작업기억에 관여하는 좌반구 전두엽 영역

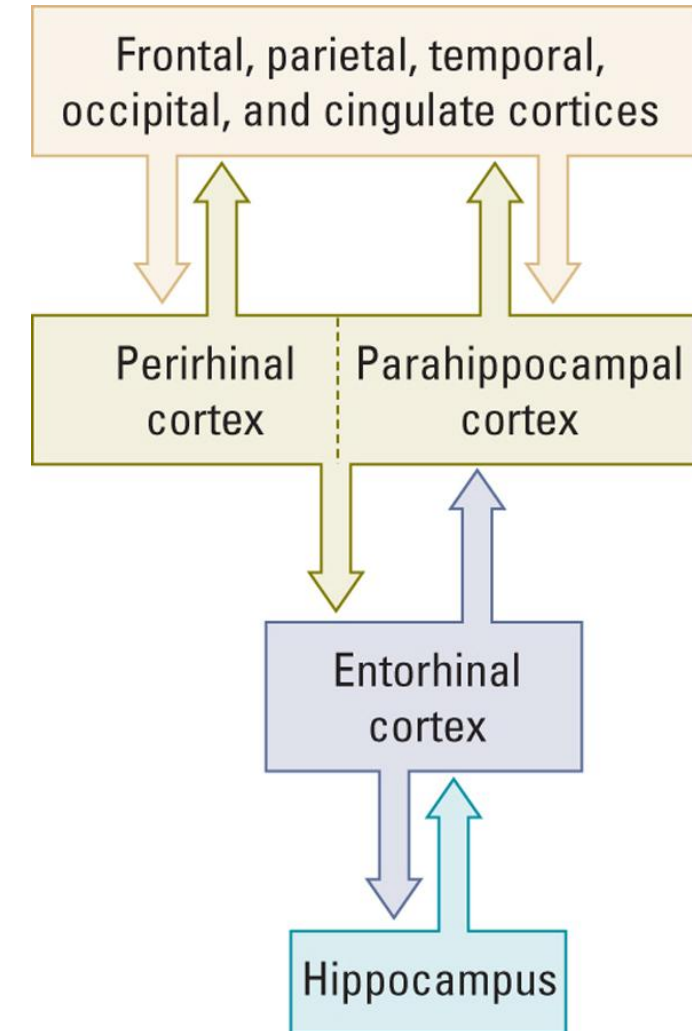
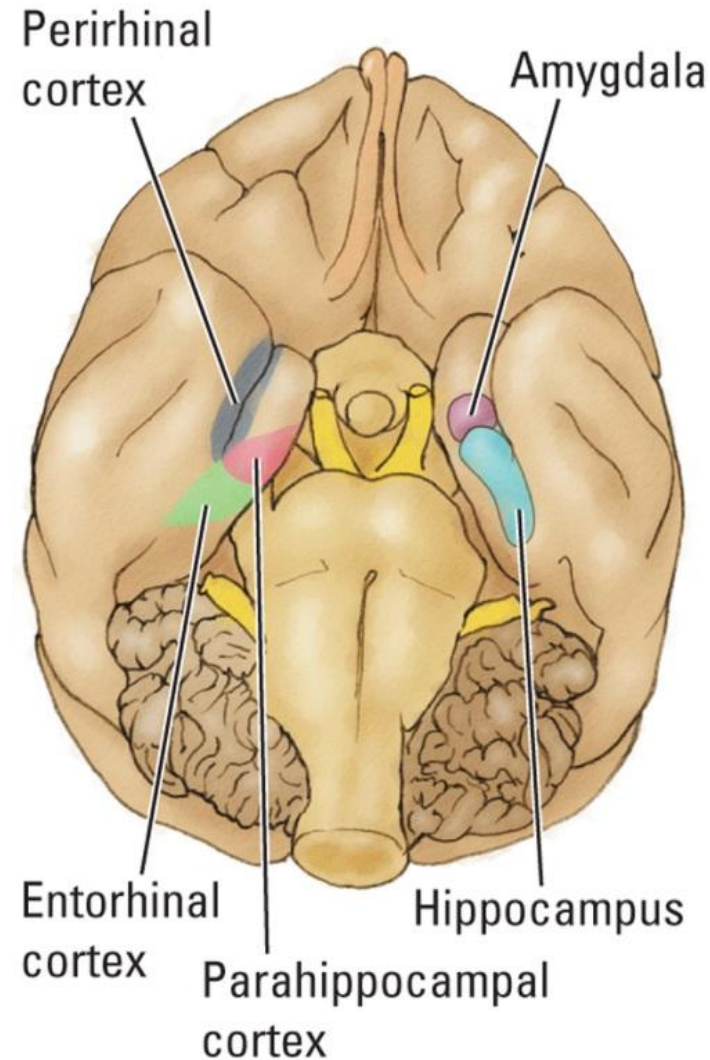


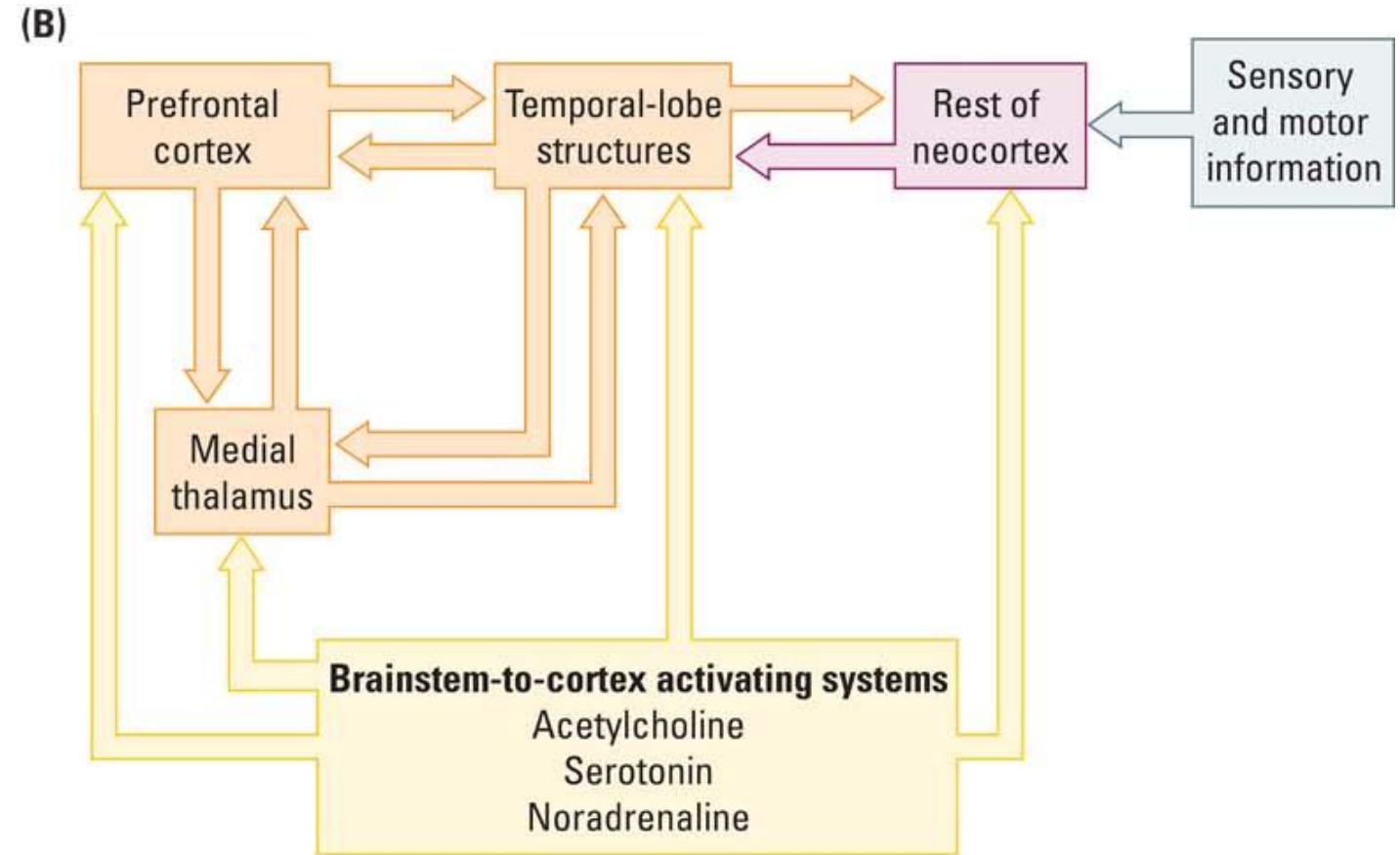
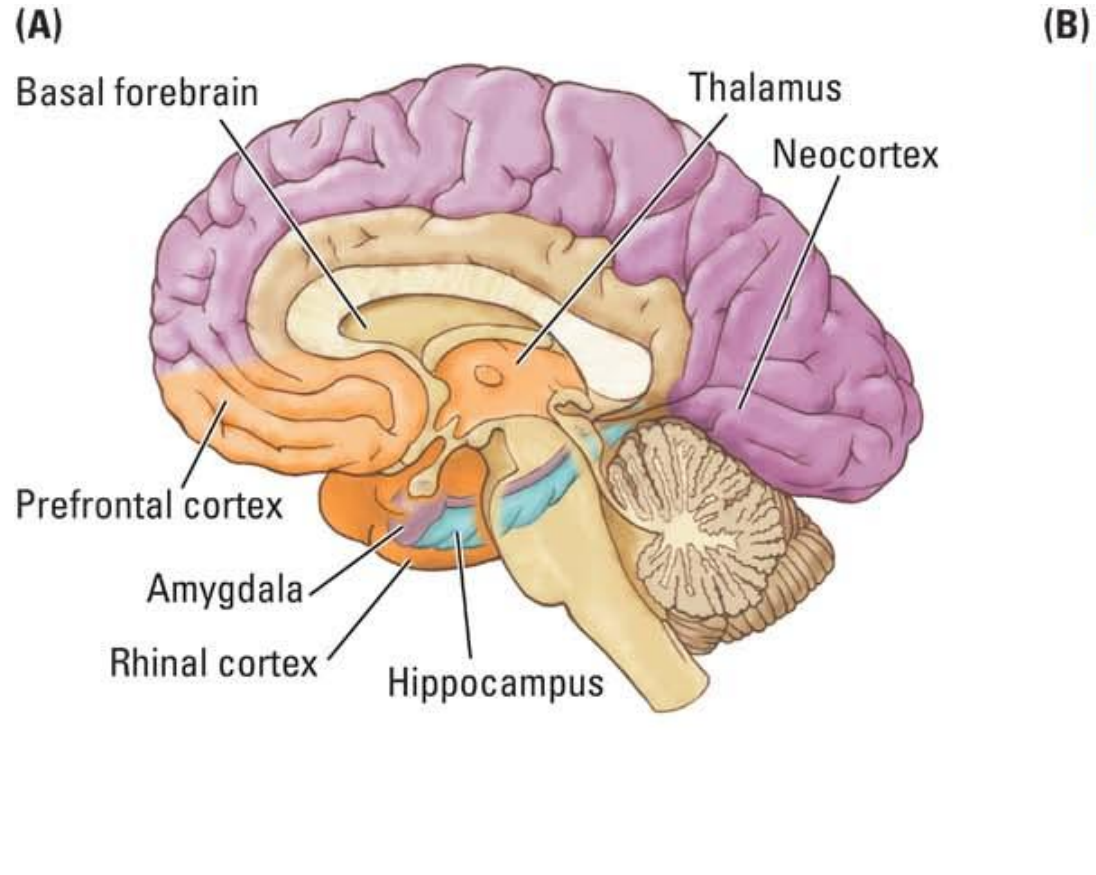
[그림 5-12] 시각적 · 공간적 작업기억에 관여하는 우반구 영역

외현적 기억의 신경회로

• 외현적 기억

- 전전두피질
- 해마
- 관자엽 안쪽(내측 측두피질)
 - 내후각피질(entorhinal cortex)
 - 부해마피질(parahippocampal cortex)
 - 비주위 피질(perirhinal cortex)





장기 기억과 관련된 뇌 영역

• 해마 - 공간기억

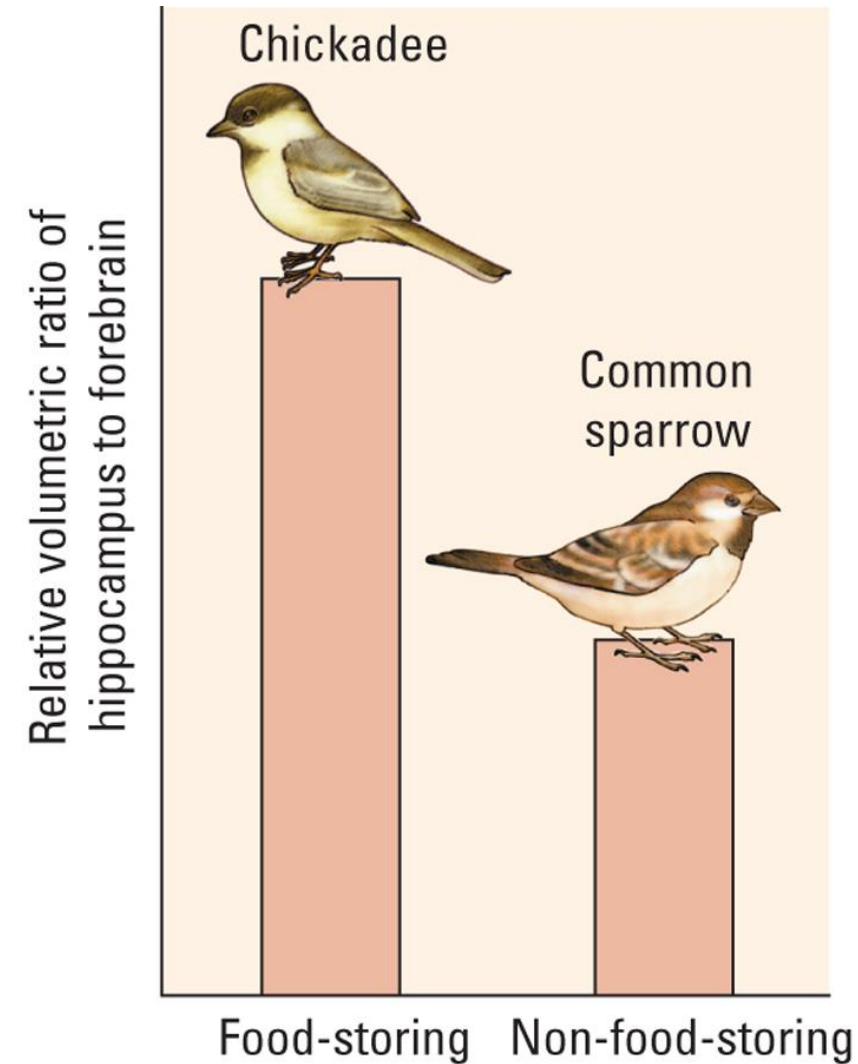
- 먹이를 여러 장소에 저장하는 박새
- 해마-전뇌 용적 비율 큼

• 런던의 택시운전사

- 해마 뒤쪽 부분이 대조집단보다 훨씬 큼 (Maguire et al., 2000)

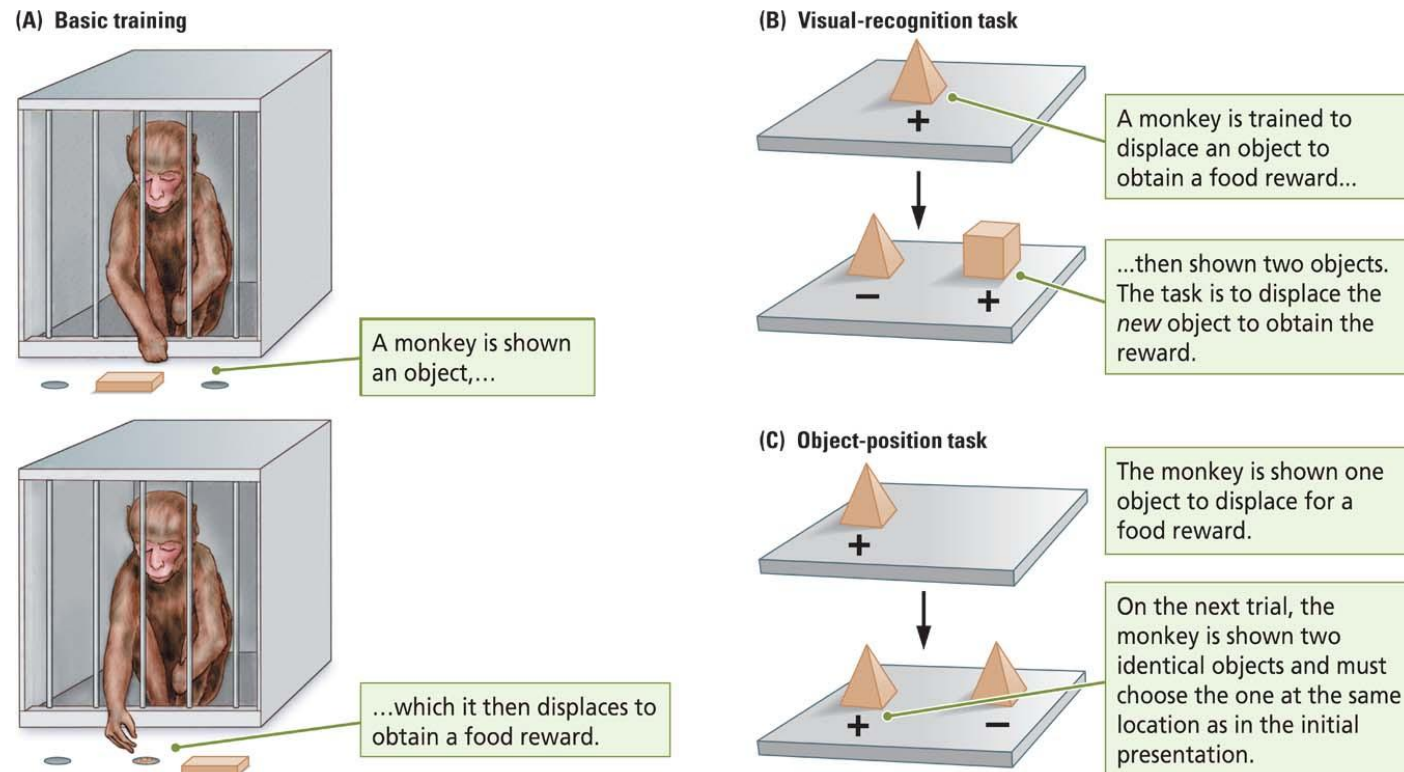
• 해마와 맥락기억

- 시간이 지날 수록 기억은 점차 덜 상세하게 되고, 해마보다는 대뇌피질에 더 의존적 (Takehara et al., 2008)



기억 상실

- 해마 손상 - 맥락(일화기억)에 대한 기억상실 유발, 물체 위치 과제 수행 저하
- 비피질(rhinal cortex) 손상 - 심각한 (순행성/역행성) 기억상실증 유발, 재인 과제 수행 저하



외현 기억의 반구 특화

• 좌반구 손상

- 좌반구 측두엽 손상시 단어 목록/비공간적 연합 학습/Hebb 반복 숫자 과제 수행 저하

(B) Hebb recurring-digits test

1	4	3	9	2	8	6	7	5	
3	6	4	5	7	2	1	9	8	
5	9	1	3	4	8	6	2	7	(R)
8	5	2	1	6	9	3	7	4	
7	1	4	8	3	2	5	9	6	
5	9	1	3	4	8	6	2	7	(R)
2	9	3	5	6	1	8	7	4	
8	4	6	9	5	3	7	1	2	
5	9	1	3	4	8	6	2	7	(R)

(C) Learning-acquisition curve

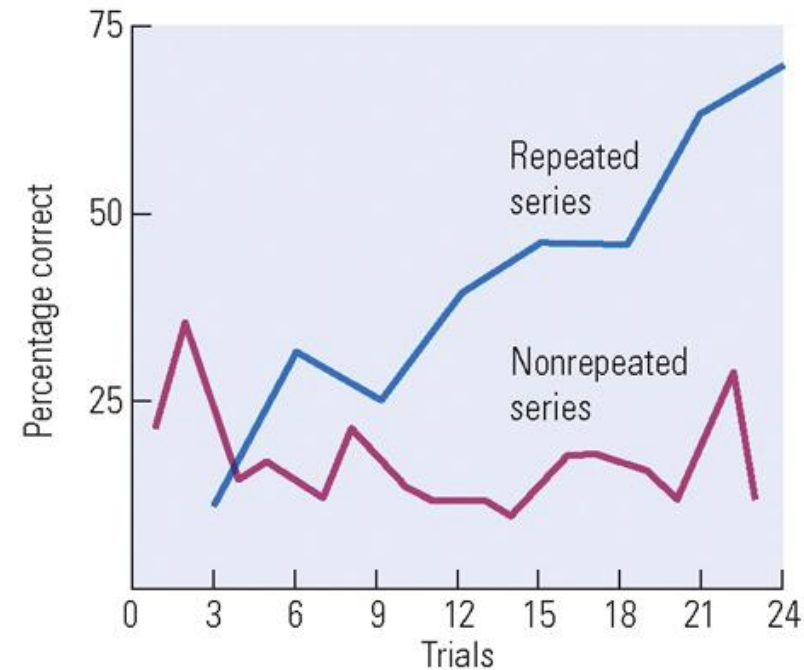
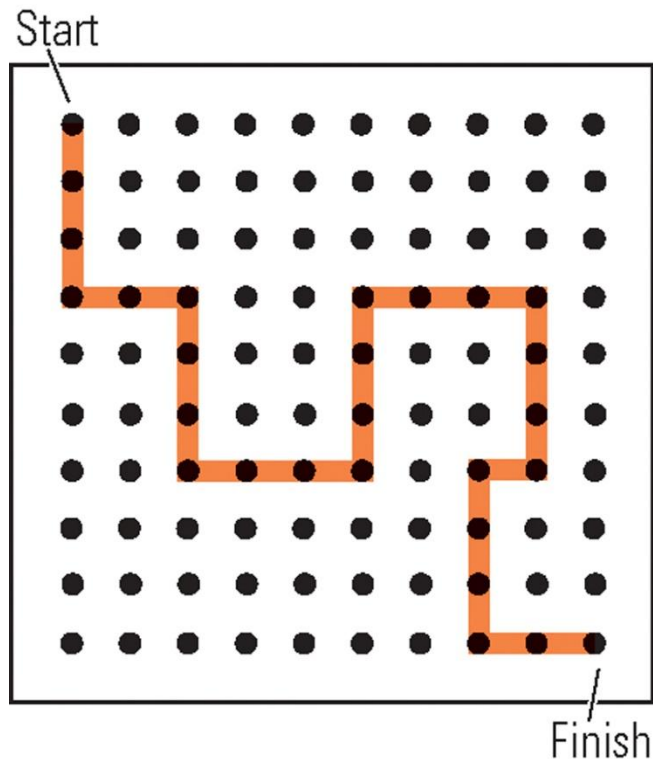


Figure.18.11 ,
Fundamentals of
Human
Neuropsychology

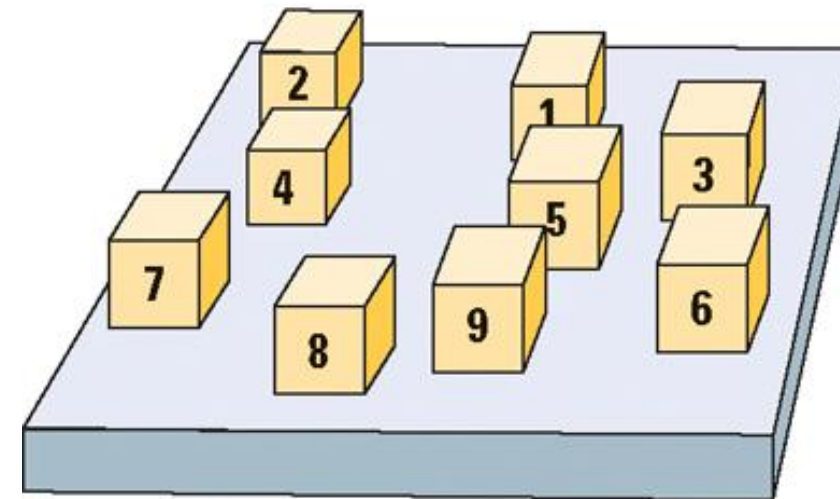
외현 기억의 반구 특화

• 우반구 손상

- 우반구 측두엽 제거 후 안면 인식/공간 위치/미로 학습 과제에서 손상



(A) Corsi block-tapping test



Examiner's view

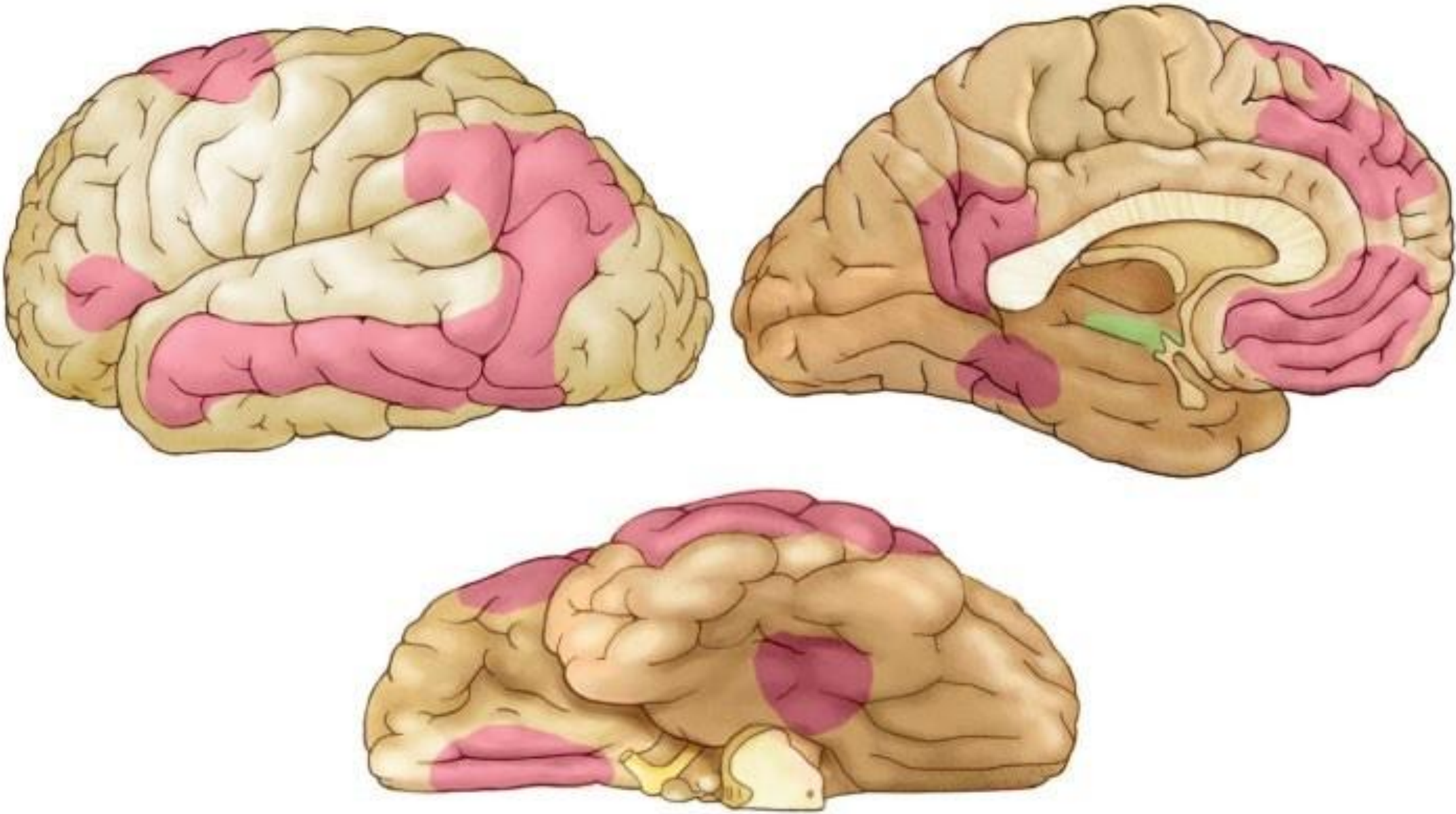
신경계 질환과 기억

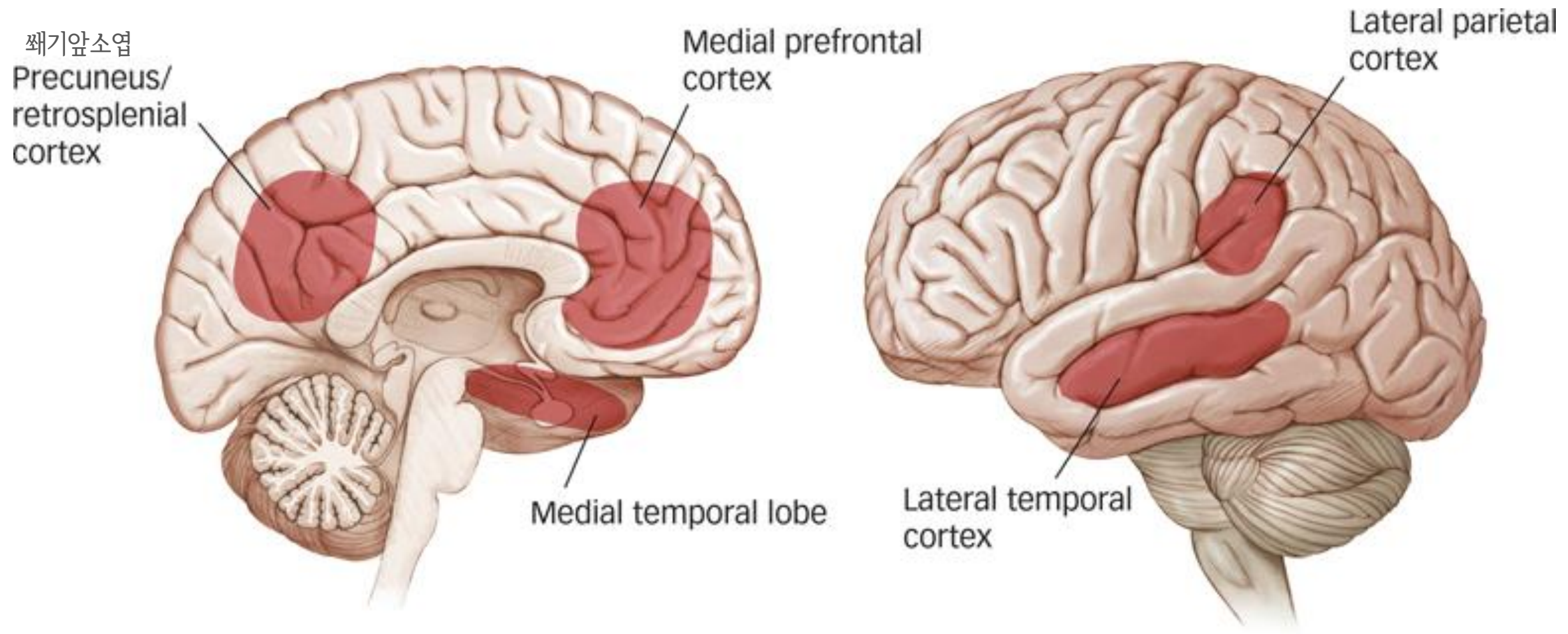
- 알츠하이머(Alzheimer's Disease)

- 세포가 점진적으로 소실되고 피질에서 이상이 발생
- 내측 측두피질 손상(순행성 기억상실), 다른 측두 및 전두 피질 손상(역행성 기억상실), 시간이 지나며 암묵 기억도 영향

- 코르사코프 증후군

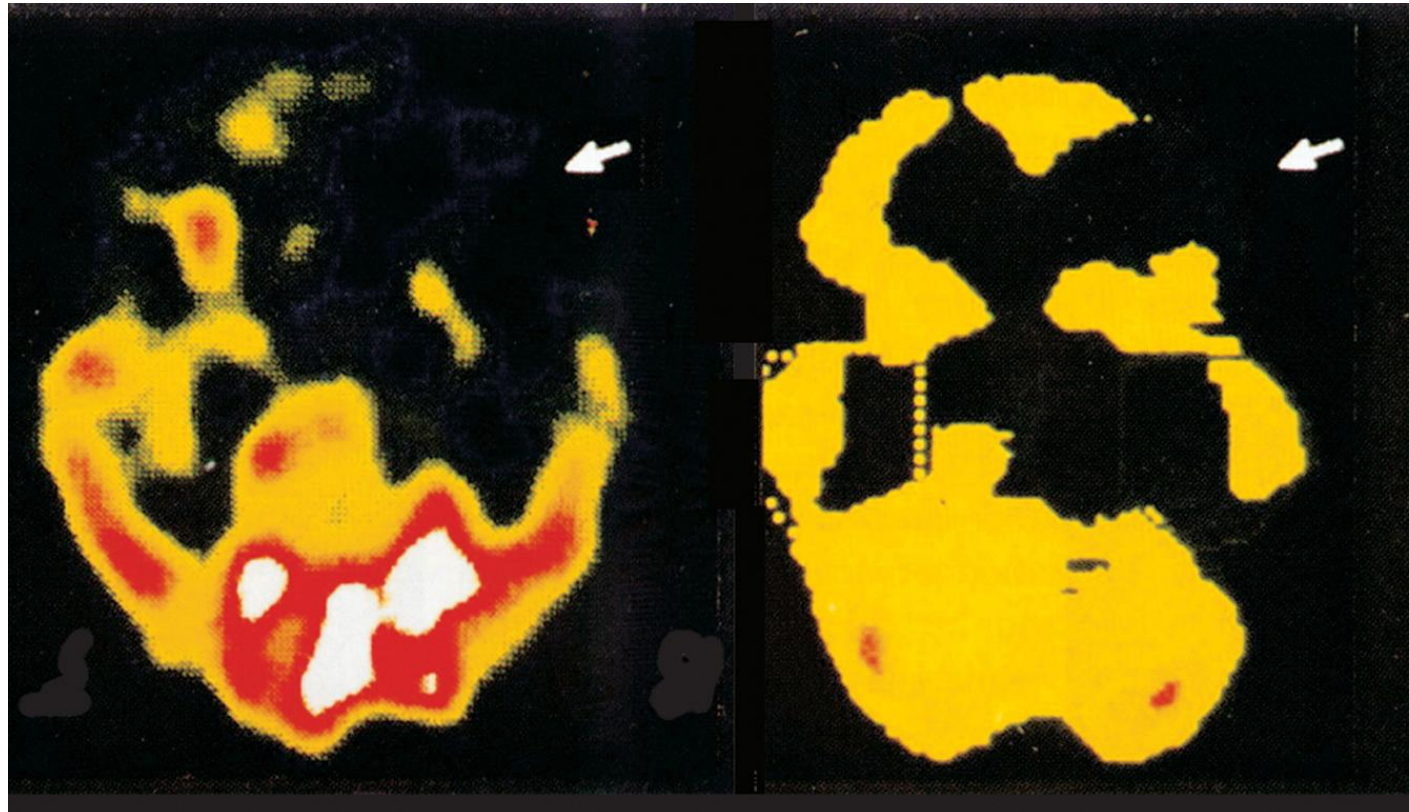
- 장기간의 알코올 중독(특히 영양 실조를 함께 겪는 경우)으로 인한 티아민(비타민B1) 결핍이 원인
- 순행성 기억상실증, 역행성 기억상실증, 작화증, 대화의 빈약함, 병식 부족, 무관심
- 간뇌와 전두엽 영역 위축





일화기억 상실

- 신경학적 손상과 심인성 기억상실증의 뇌영상이 유사
- 심인성 기억장애는 전두엽 및 측두엽 활성화 장애?



오늘 수업 정리해보기

- 되새기기

- 작업기억이란?
- 런던의 택시기사에게서 더 커지는 뇌영역은?

- 다음 주 수업 전 생각해보기

- 도파민은 학습에 어떤 영향을 미치는가?
- 시간제 근로자의 브이로그는 정말 간접학습에 효과가 있나?