

04. Language – 대화하는 뇌

Dumi Pyo

dumipyo@hanmail.net

차례

- 말하는 뇌, 듣는 뇌, 읽는 뇌, 쓰는 뇌
- 언어장애
- 언어와 음악
- 언어에서 하향처리의 영향

말하는 뇌, 듣는 뇌, 읽는 뇌, 쓰는 뇌

언어

- 언어(language)

- 의미를 담고 있으며 문법의 규칙에 따라 결합될 수 있는 신호들을 사용하여 타인과 소통하는 체계
- 인간의 지식 중 아주 큰 부분이 언어지식
- 언어는 일종의 기호체계 : 청각, 시각, 촉각(점자), 운동기능(수어)과 모두 관련

입말(구어, Spoken language)

글말(문어, Written language)

개념과 범주

- 개념(concept)

- 지식 표상의 기본 단위
- 사물이나 사건 또는 그 밖의 자극들이 가진 공통된 속성을 묶거나 범주화하는 심적 표상

(예) 사과, 포유류, 도덕, 바람, 달린다, 탈 것, 운명

- 범주화(categorization)

- 대상을 특정 개념(범주)에 할당하는 것



언어와 사고









A집단에 준 그림 이름	그림 자극	B집단에 준 그림 이름
안경		아령
병		등자쇠
초생달		문자 C
꿀벌통		모자
창문의 커튼		직사각형 속의 다이아몬드
일곱		넷
배의 조종대		태양
모래시계		탁자

그림 5-4 제시된 자극(좌)과 피험자들이 기억해내 그린 결과(우)

언어와 사고

- 특정 자극에 구체적 명명 → 재인을 높아짐(Ellis, 1973)
 - 생소한 시각적 자극에 대해 고유 명칭 조건 / 통일 명칭 조건 / 통제 조건
 - 재인과제 결과 ACC: 고유 명칭 조건 > 통일 명칭 조건

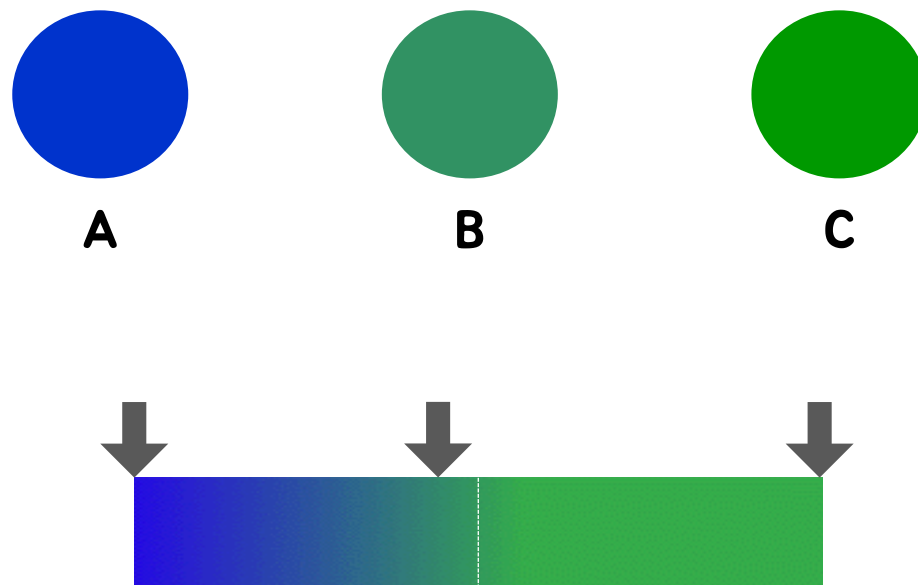
- 기억색의 효과

(예) '장미색'이라고 기억한 경우 실제보다 더 붉은 색으로 회상

Kay & Kempton(1984)

타라후마라 인디언은
A와 B가 유사하다고 응답

영어 사용자는
B와 C가 유사하다고 응답

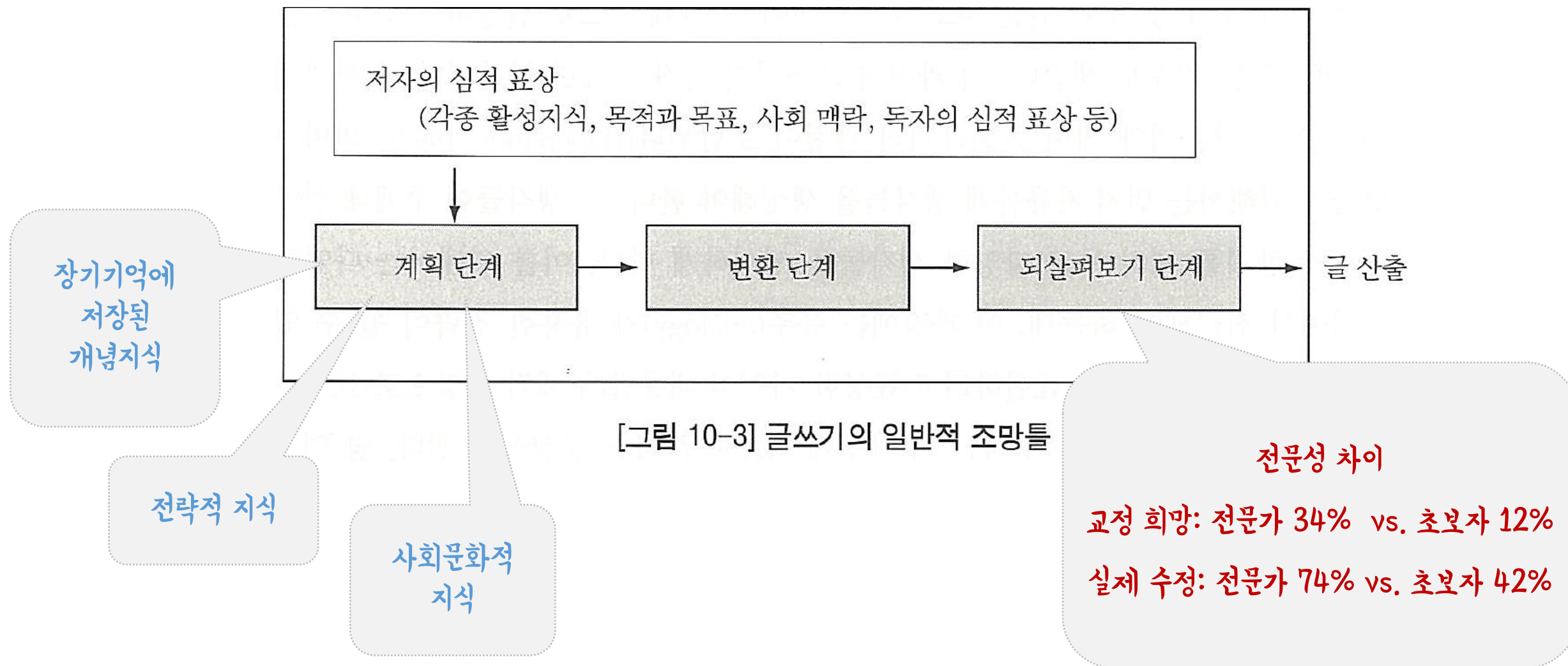


"나의 언어의 한계가 나의 세계의 한계이다."(Wittgenstein)

말하기

- 말실수 연구들(1970년대)
- 말실수 유형
 - 대체: 소리나 의미가 비슷한 어휘가 잘못 선택됨 파트라슈(티라미슈),
 - 교환: 두 단어의 위치가 바뀜 독서는 가을의 계절
 - 혼합: 두 개의 언어 단위가 한 단위로 섞임 즐거운 휴말 보내세요
 - 추가: 언어 단위의 분절이 더해짐 말을 더드듬는
 - 삭제: 언어 단위의 분절이 탈락 근 45년 동이나
- 말실수 특징
 - 언어적으로 유사한 환경에서 발생 (소리나 의미)
 - 언어의 음운 규칙에 일치되는 방식으로 일어남 (예: 발음 가능)

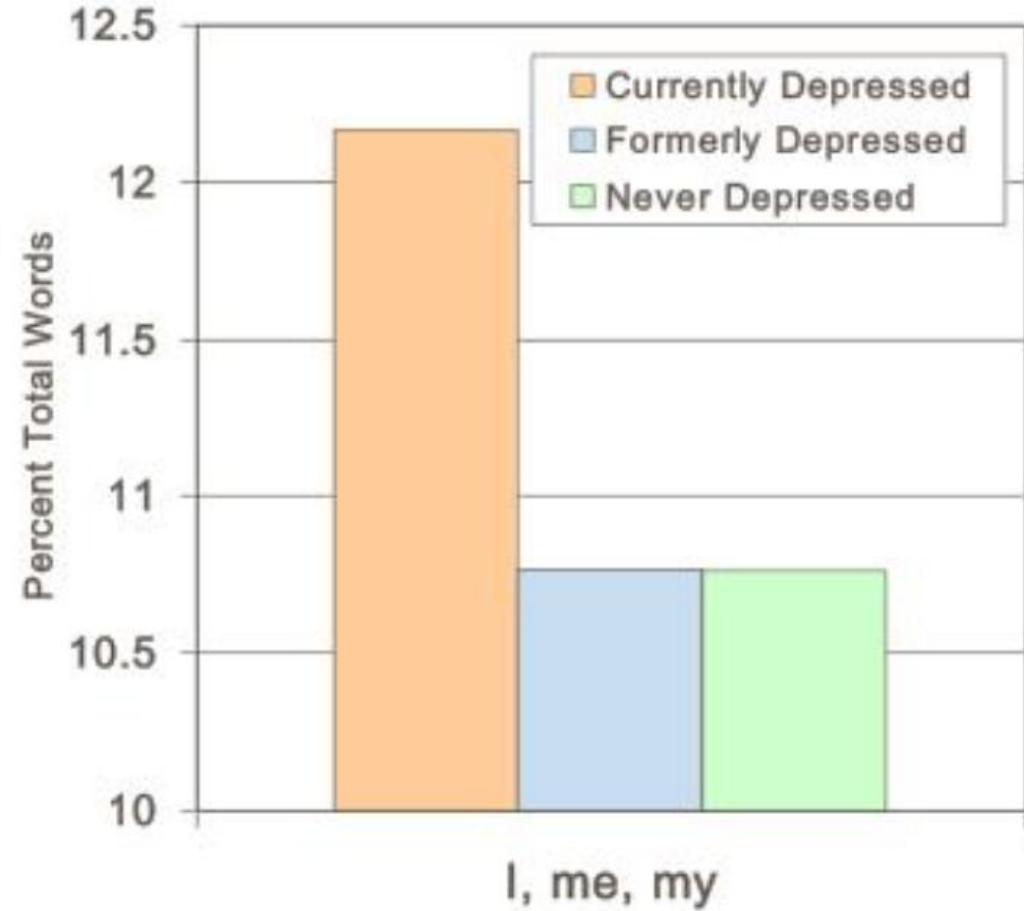
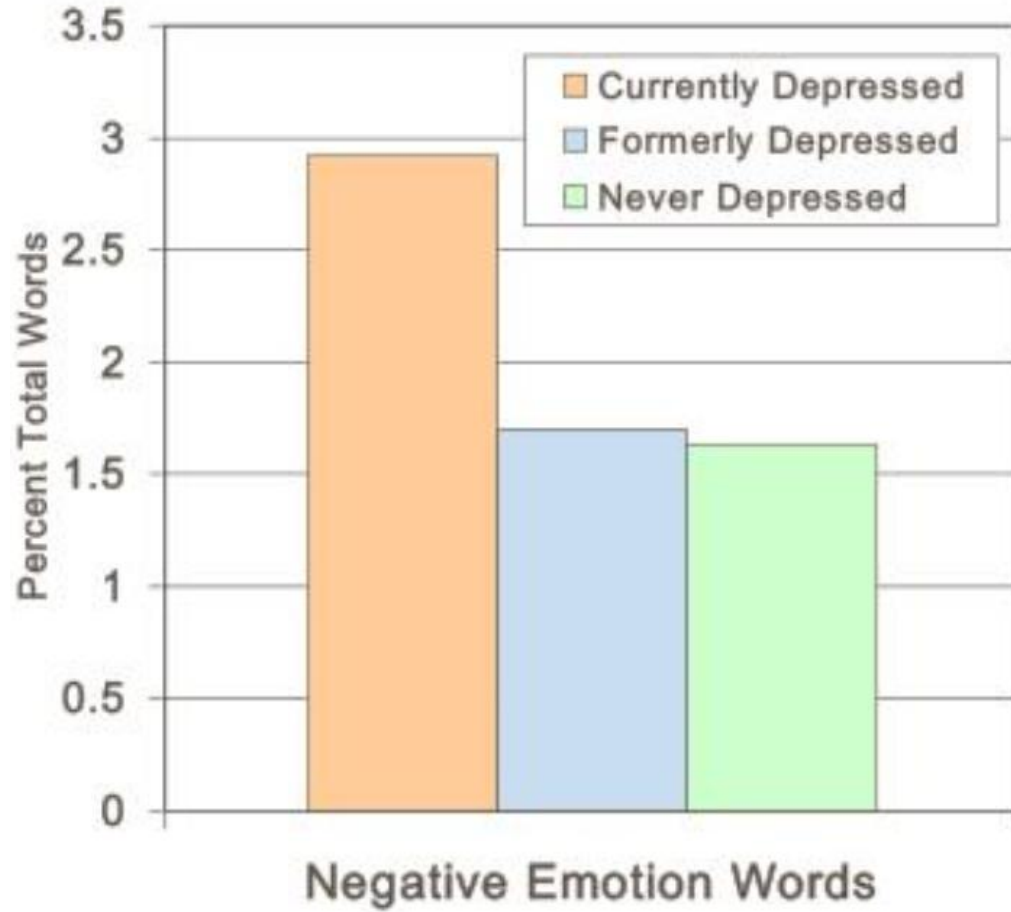
글쓰기



언어분석

- LIWC(The Linguistic Inquiry and Word Count, Pennebaker, 1997)등을 사용한 글 분석
 - 언어학적 차원: 전체 및 문장 내 단어 수, 대명사(I, We, He 등), 관사, 전치사 등
 - 심리학적 차원: 정서(즐거움, 슬픔), 인지적 과정(판단, 생각), 사회적 과정(대화, 친구), 임상적 변인 등
 - 상대적 차원: 시간, 공간, 동작
 - 개인적 관심사 차원: 직업, 성취, 생리적 욕구, 금전, 종교 등

우울한 사람은 부정적인 정서 단어를 더 많이 사용,
'나' 단어를 더 많이 사용



언어분석

• SNS를 통한 언어분석 사례



- 여성은 정서 단어를, 남성은 사물에 관한 단어와 비속어를 더 많이 사용
- 다른 사람과 많이 만나는 사람은 외향성과 우호성 높음
- 컴퓨터나 포켓몬에 관한 피드 많은 사람은 내향성 높음
- 불평 피드 많은 사람은 신경성 높음
- 성실성이 높은 사람은 SNS 잘 안 함

표 11.1 빅 파이브 요인 모델

	높은 점수	낮은 점수
개방성	상상력이 풍부한..... 다양한..... 독립적인.....	실제적인 일정한 동조적인
성실성	체계적인..... 조심성 있는..... 자제력이 있는.....	비체계적인 조심성 없는 자제력이 약한
외향성	사교적인..... 재미있는..... 싹싹한.....	수줍어하는 진지한 말이 없는
동의성	온건한..... 신뢰하는..... 도움을 주는.....	과격한 의심하는 비협조적인
신경성	근심이 많은..... 불안정한..... 자학하는.....	편안한 안전한 자족하는

뇌의 언어 영역

- 전뇌에서 언어영역의 위치
 - 인구의 91%는 언어영역이 좌반구에

우세손	반구 언어 영역		
	왼쪽	오른쪽	양쪽
 왼손	70%	15%	15%
오른손 	96%	4%	0%

뇌의 언어 영역

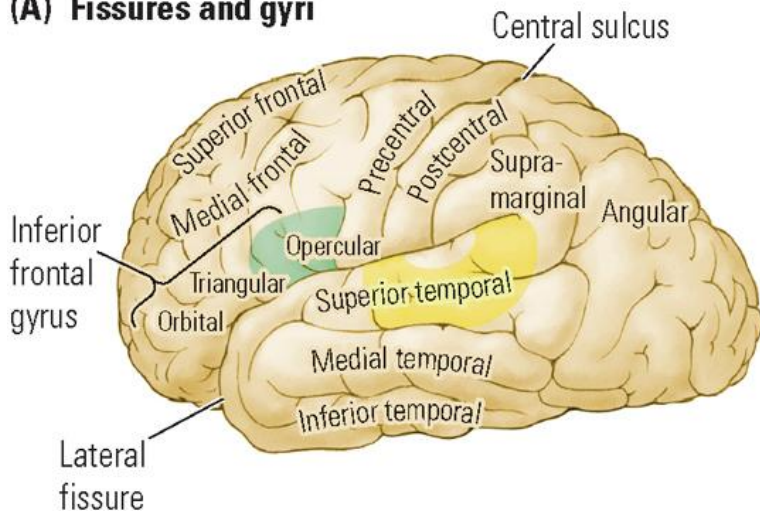
- 우세반구는 언어의 표현과 이해 관장
 - 앞부분은 언어 표현(말하기, 쓰기)
 - 뒷부분은 언어 수용(듣기, 읽기)
- 비우세반구는 언어의 운율에 중요한 역할
 - 앞부분은 운율 표현
 - 뒷부분은 운율 수용

뇌의 언어 영역

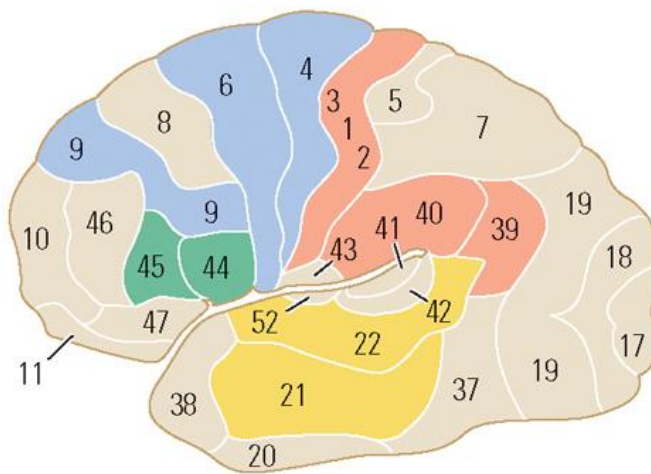
• 언어와 관련한 뇌 영역

- 측두엽, 두정엽, 전두엽 양 반구 모두가 언어 처리에 기여

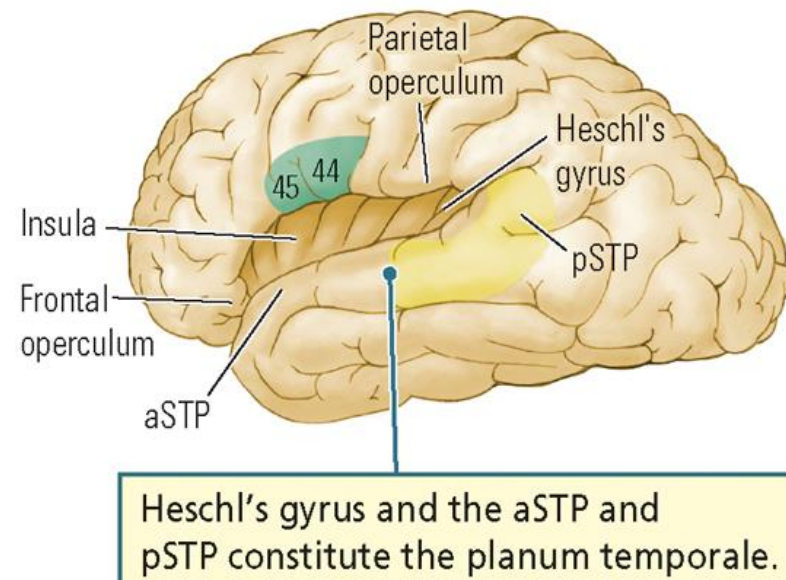
(A) Fissures and gyri



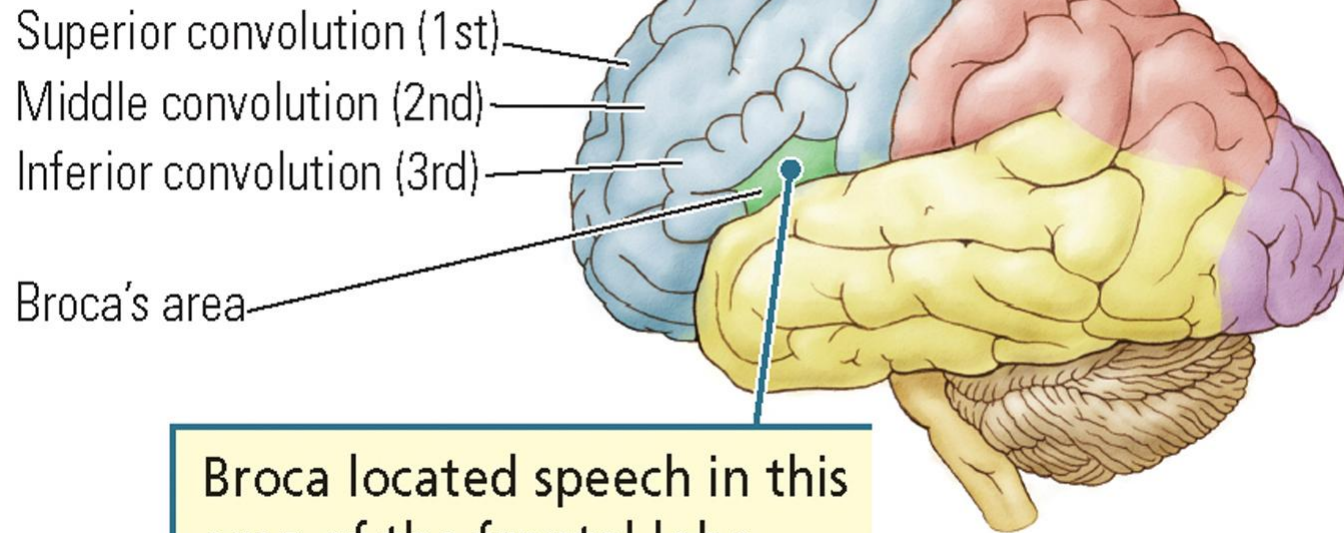
(B) Brodmann's areas



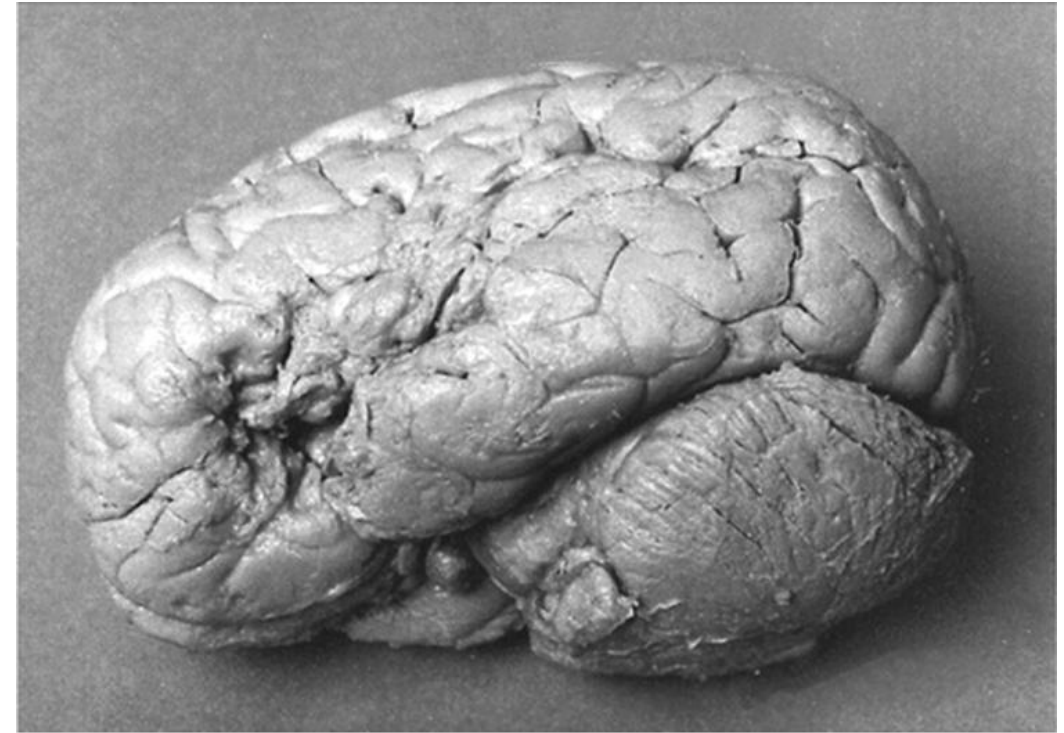
(C) Insula and medial superior temporal gyrus



(A)



Broca located speech in this area of the frontal lobe.

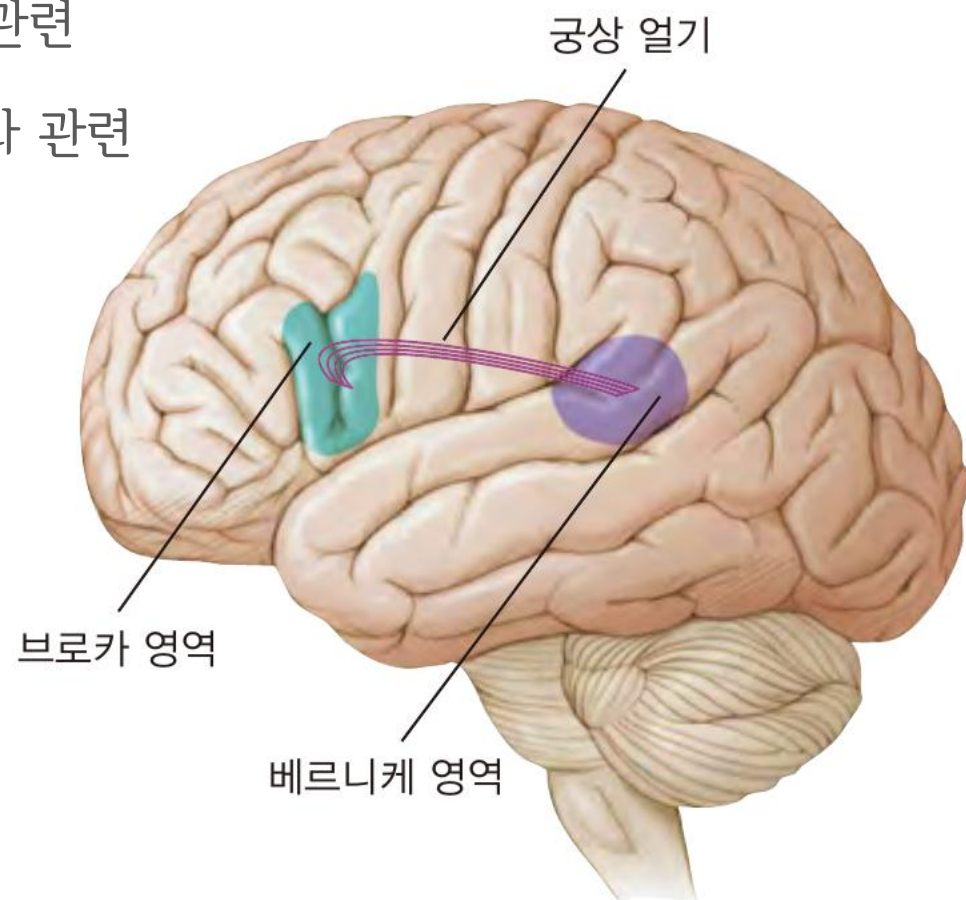


Paul Broca's historic cases: High resolution MR imaging of the brains of Leborgne and Lelong, from N. F. Dronkers, O. Plaisant, M. T. Iba-Zizen, and E. A. Cabanis, *Brain*, Oxford University Press, May 1, 2007.

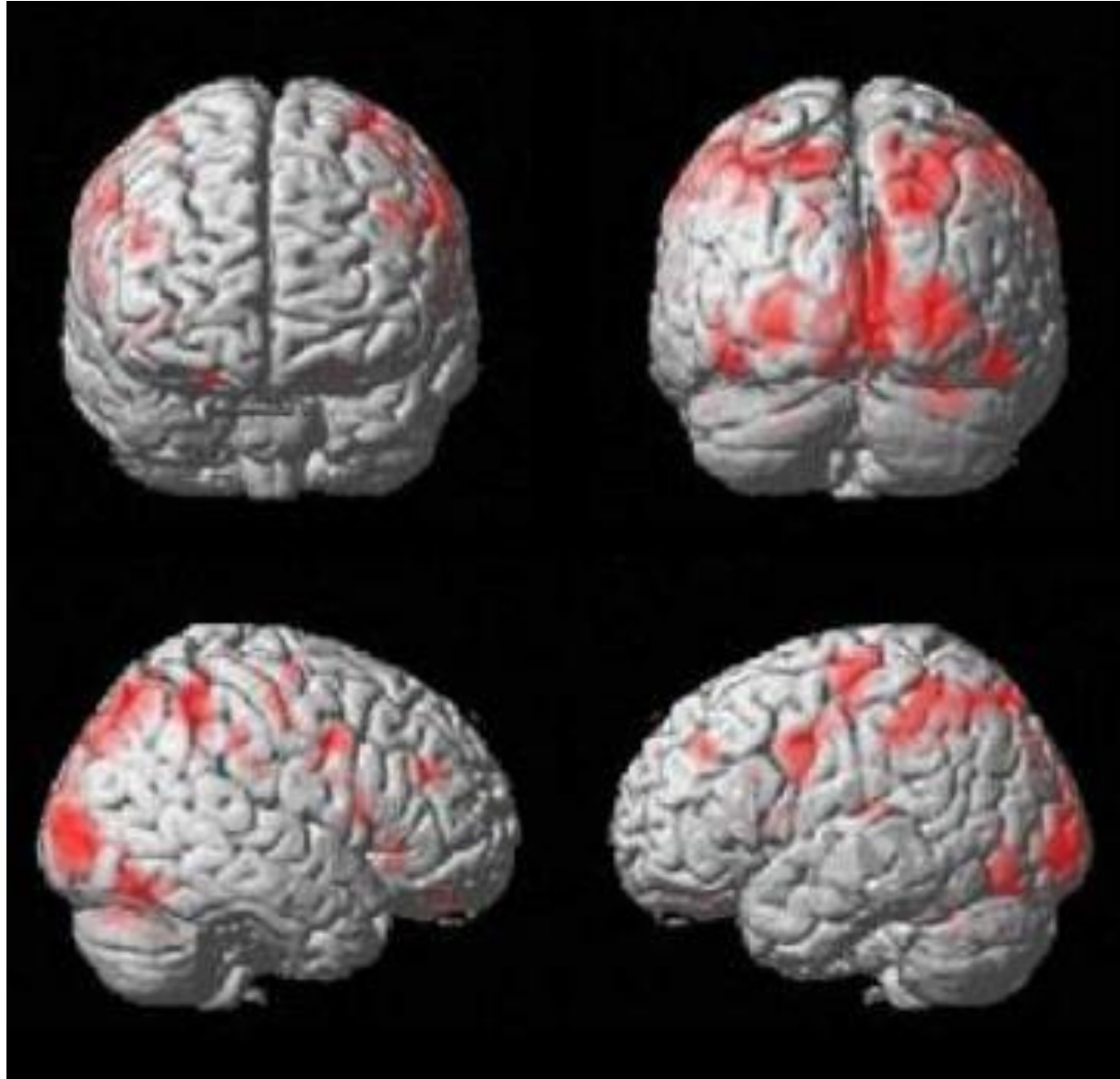
뇌의 언어 영역

• 언어장애의 초기 연구

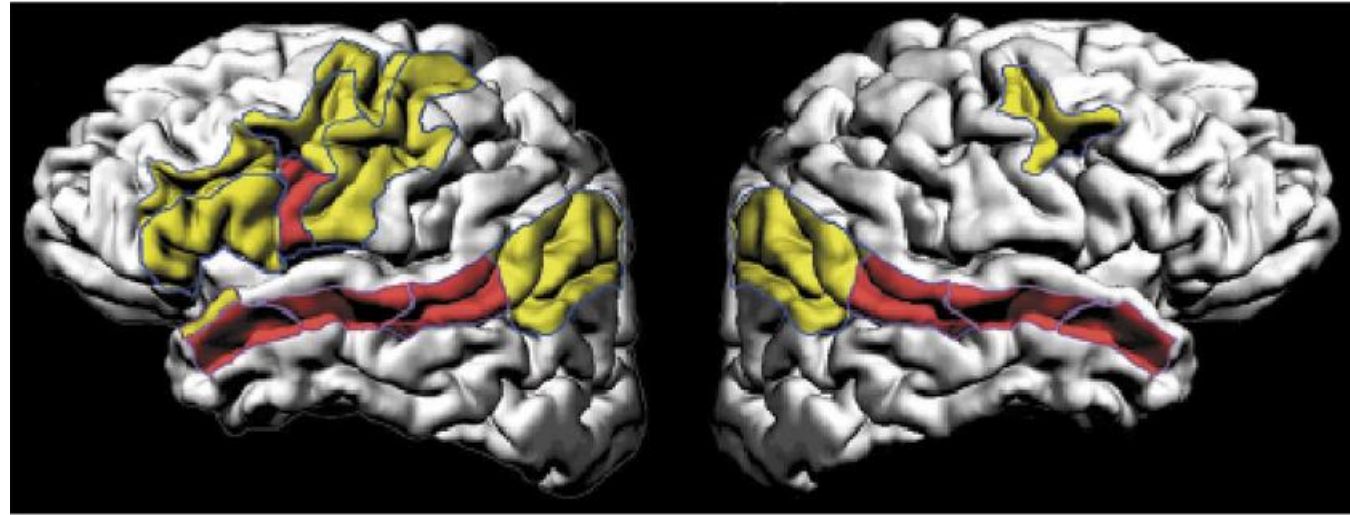
- 브로카 영역(Broca area) : 좌반구 전두엽이 언어 산출과 관련
- 베르니케 영역(Wernicke area) : 측두엽 뒤쪽이 언어이해와 관련



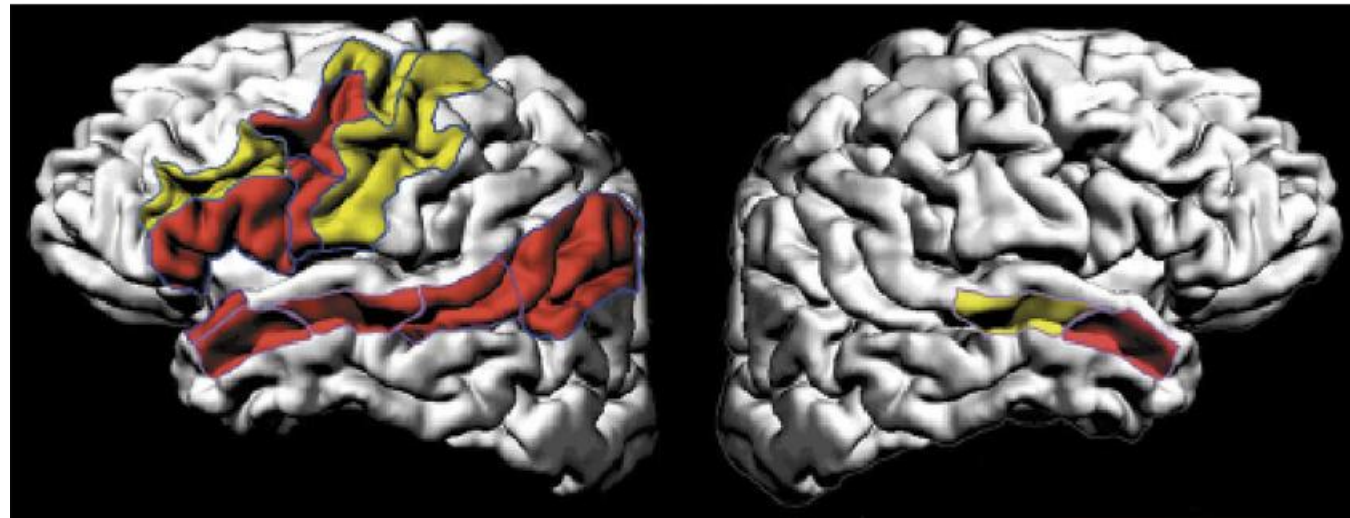
글말과 점자는 유사한 신경학적 구조에 기반 - 시각장애인이 점자를 읽을 때 뒤통수업의 활성화



Native signers



Late signers



선천적 수화 사용자(위)와
후천적 수화 사용자(아래),
미국 수화(빨간색)에서 활성화되는
영역과
수화와 유사하나 의미없는
움직임(노랑)에서
활성화되는 뇌 영역

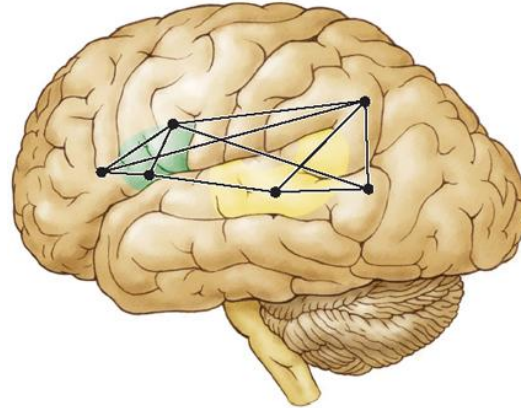
Figure 19.3

Fundamentals of Human
Neuropsychology

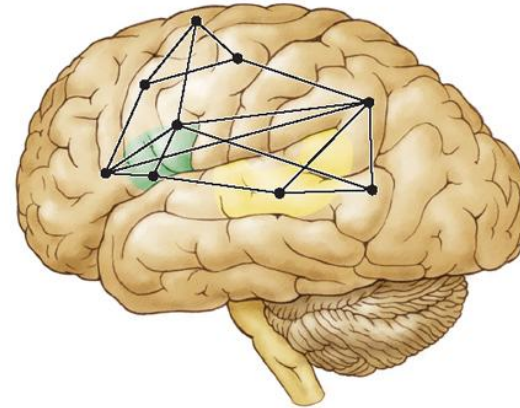
뇌의 언어 영역

- 개별 단어들은 신경망을 통해 분산 표상되어 있음

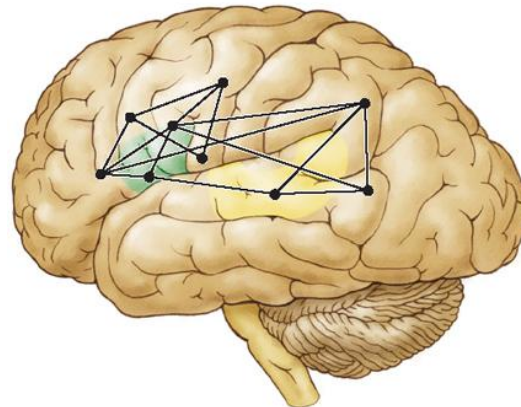
(A) Word sounds



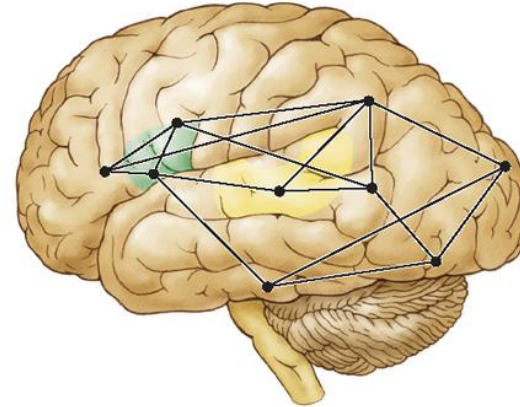
(C) Tool-related word



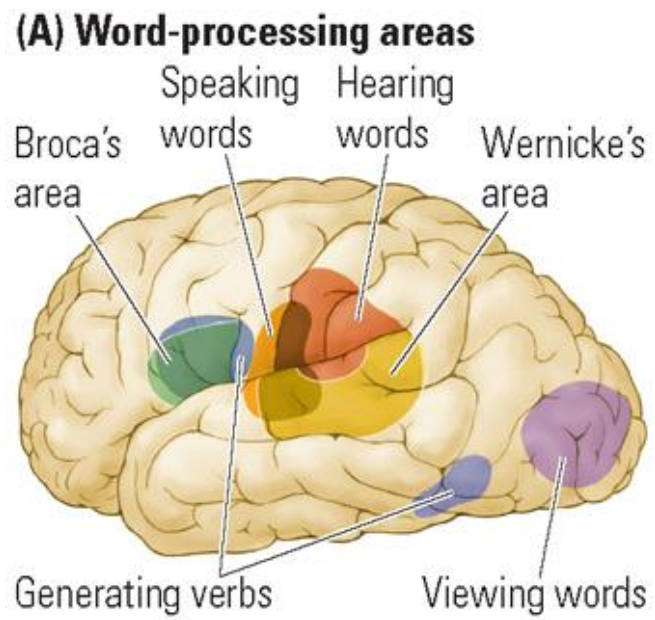
(B) Face-related word



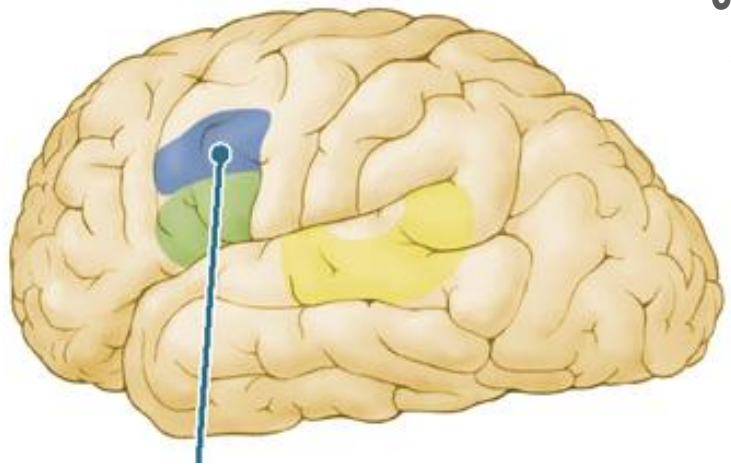
(D) Animal-related word



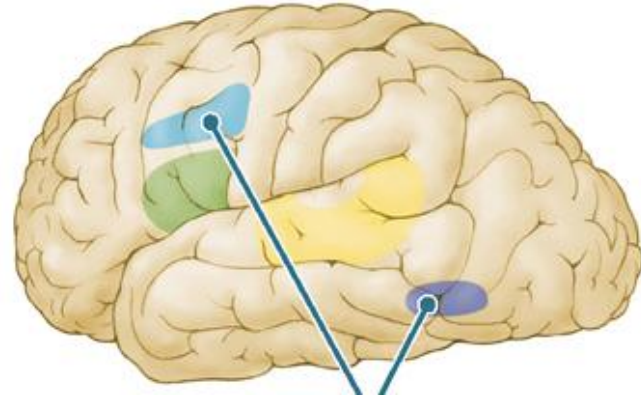
단어 처리의
뇌 영역들



(B) Selecting words



(C) Tools



(D) Nouns

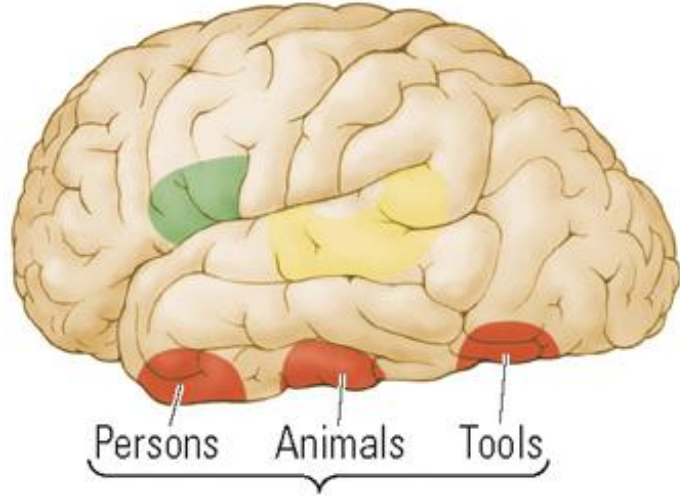
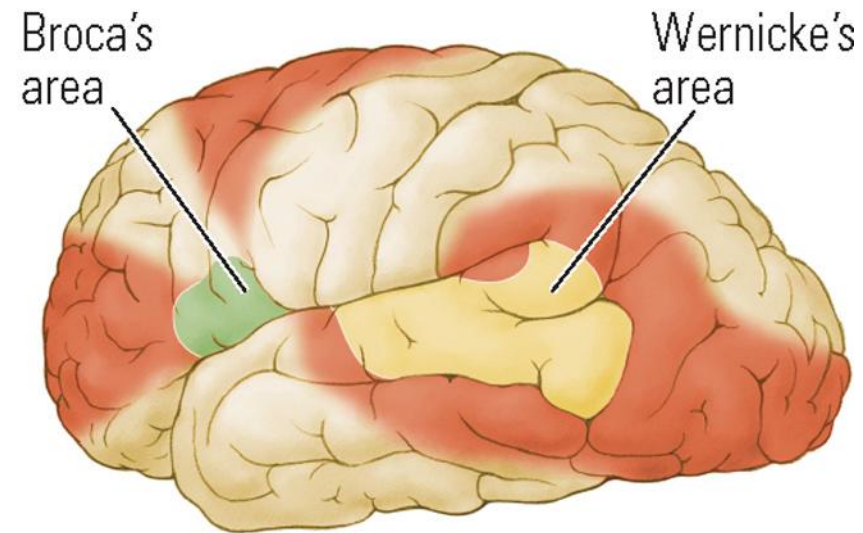
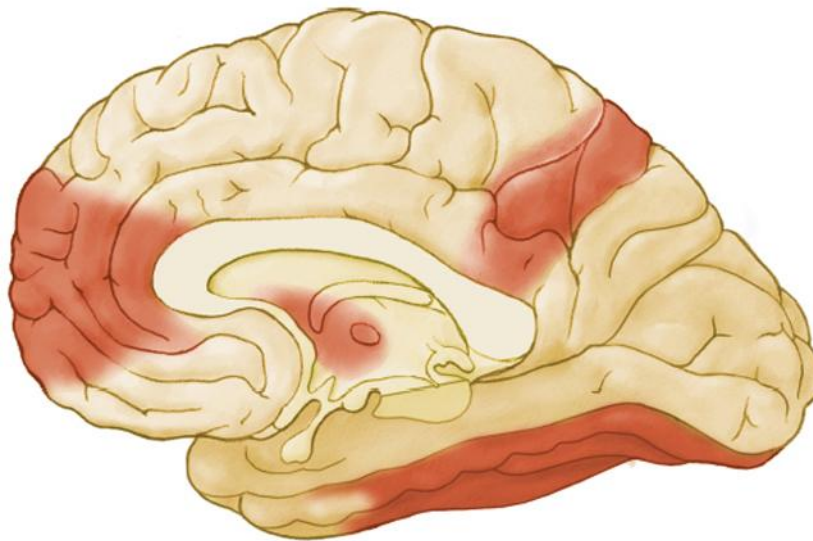
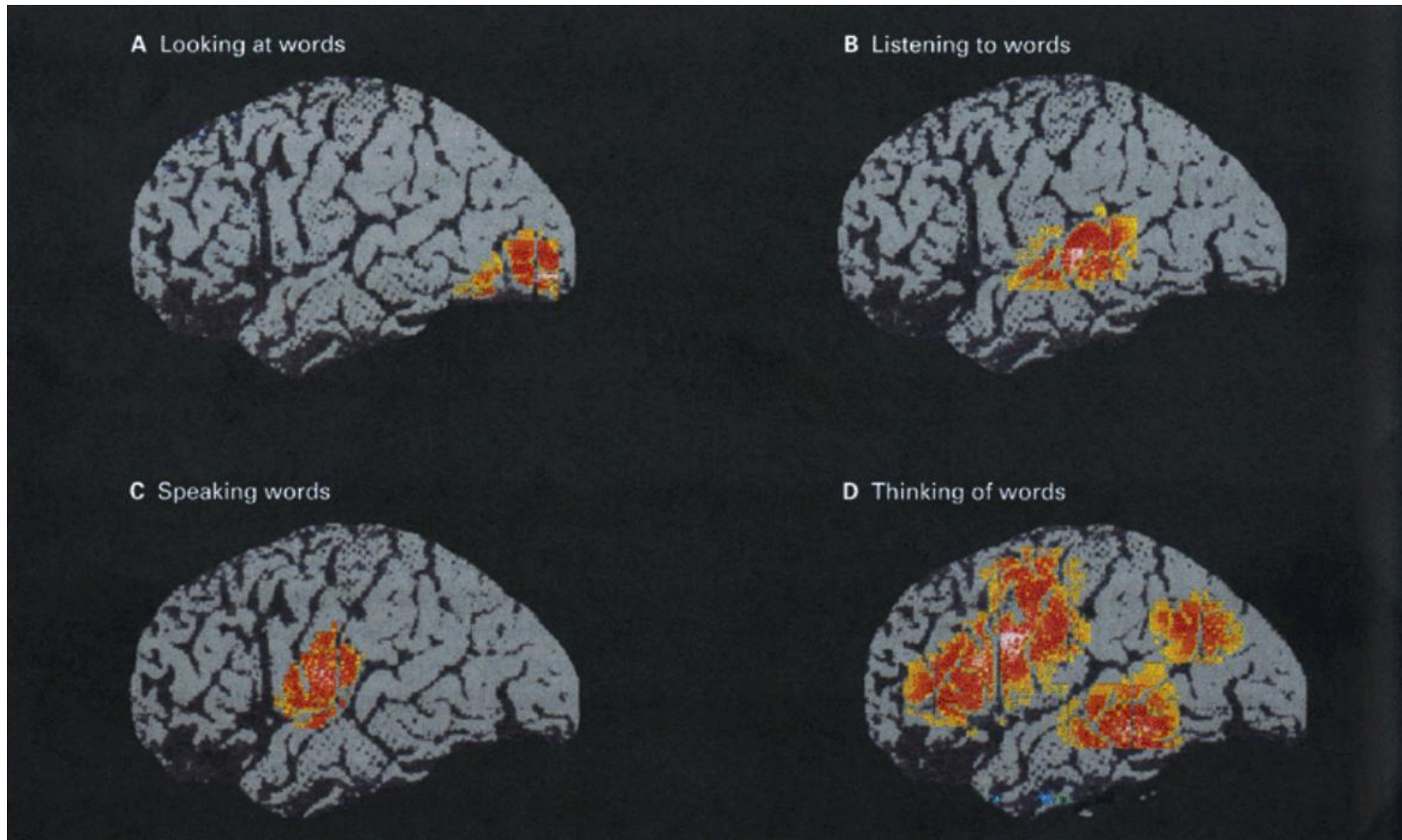


Figure 19.12
Dept.of Psychology, Ajou Univ.

뇌의 언어 영역

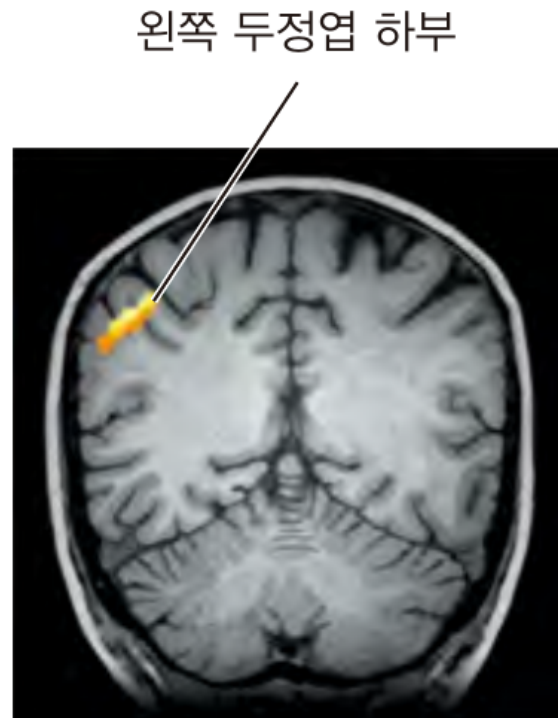
- Binder and colleagues (1997)
 - 단순 음보다 단어를 들을 때 더 광범위한 뇌 활성화가 나타남
 - 후두엽, 두정엽, 측두엽, 전두엽, 시상, 소뇌



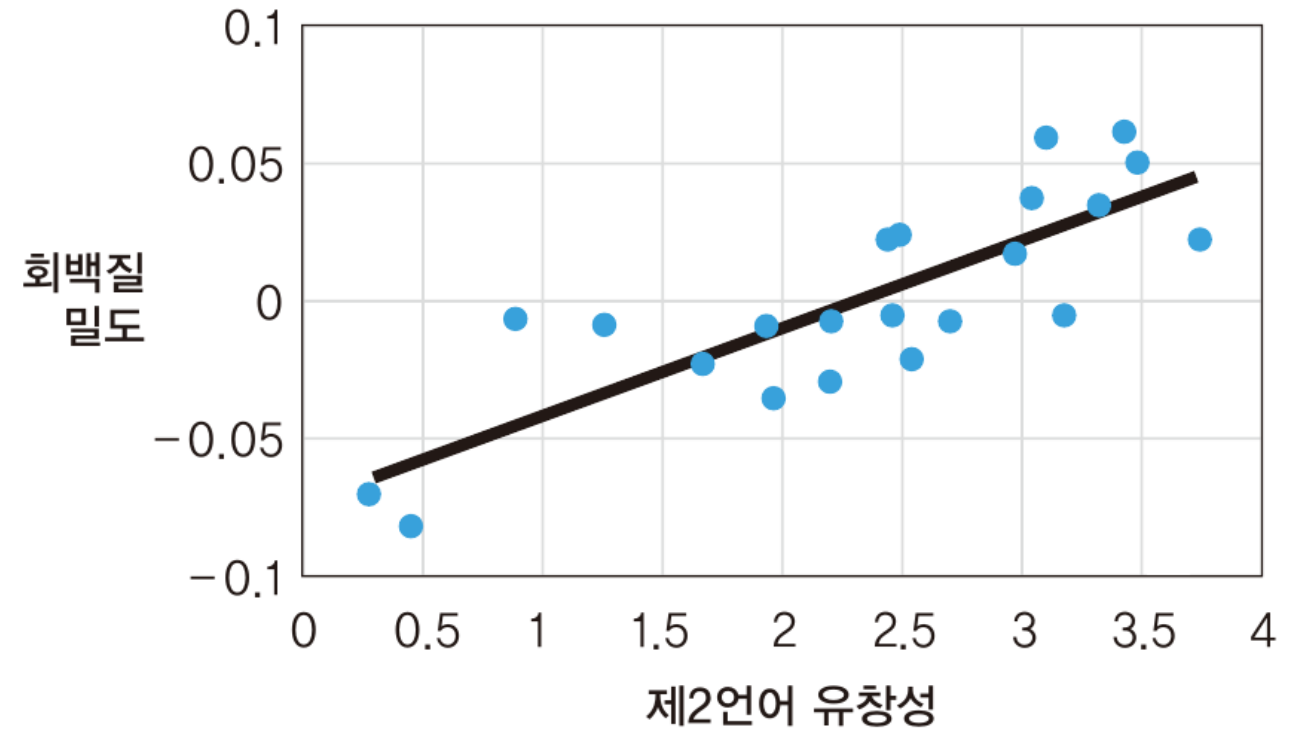


이중언어와 대뇌 구조

- 제2언어 학습은 좌반구 마루엽 하부의 회백질 밀도와 상관(Mechelli et al., 2004)



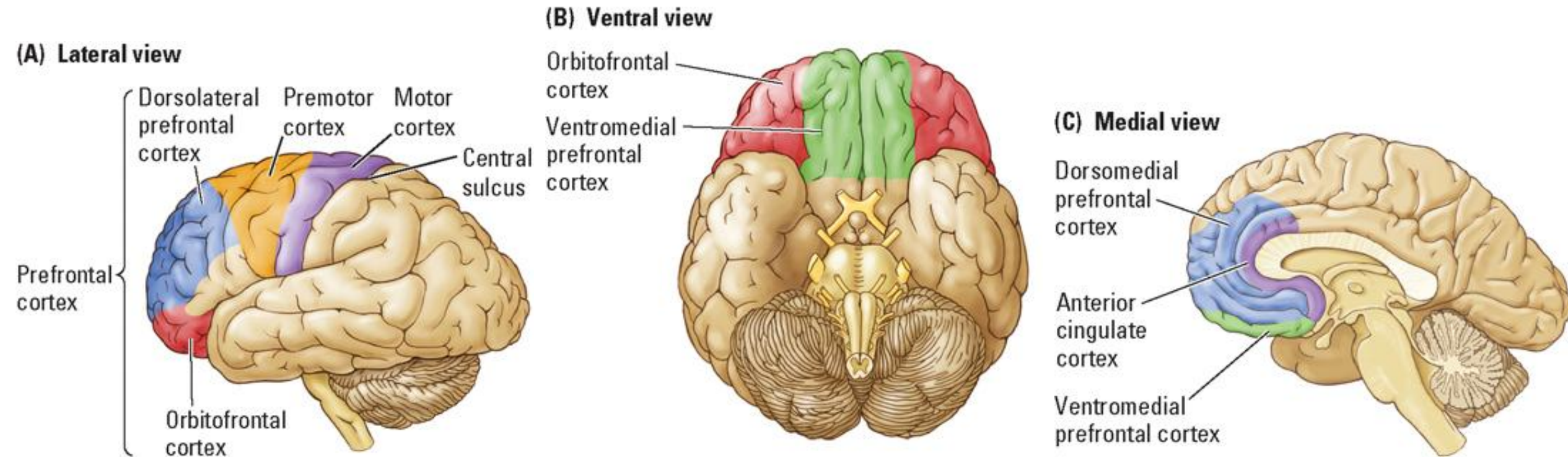
(a)



(b)

앞이마엽(전두엽)

- 손상시 미성숙한 행동, 재치 부족, 자제력 부족, 거친 언어, 사회적 품위 부족



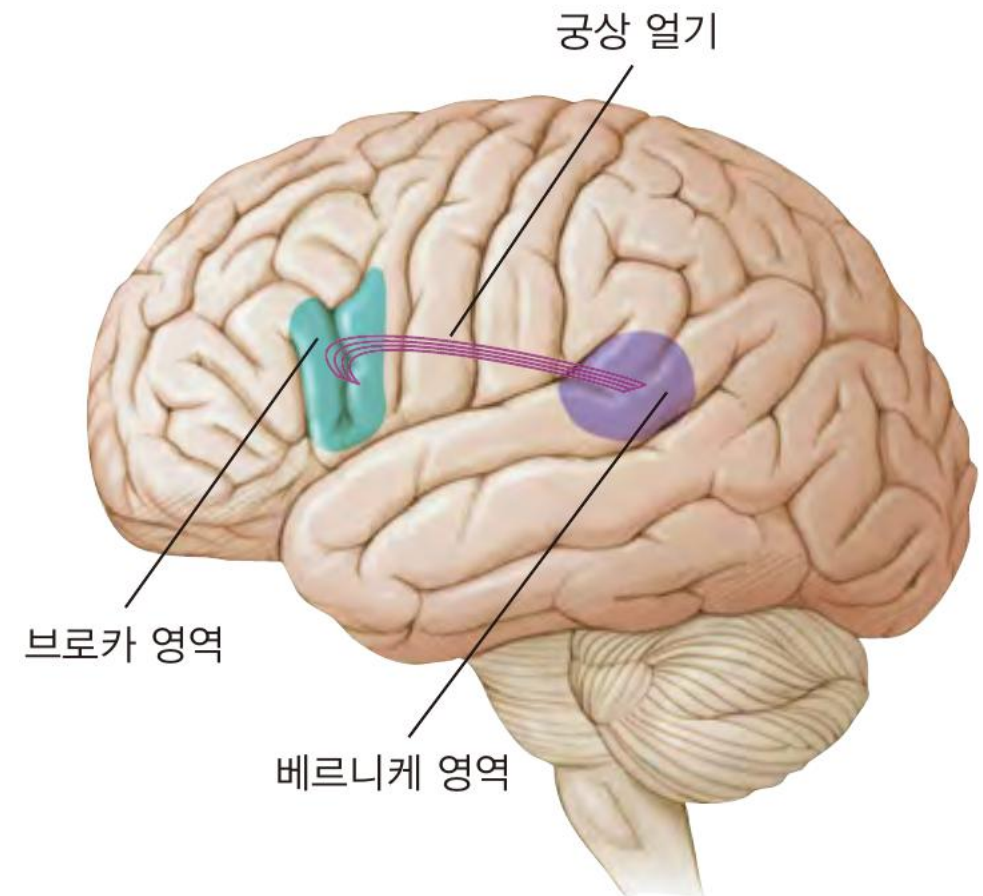
언어장애

언어장애

- 언어장애의 큰 분류(Mazzocchi & Vignolo, 1979)
- 유창 실어증
 - 발화가 유창하나 청각적 언어 이해 능력에 문제가 있거나 타인이 말한 단어/구/문장 반복을 어려워 함 (베르니케 실어증 포함)
- 비유창 실어증
 - 표현하는 것을 어려워하나 청각적 이해 능력이 비교적 좋음 (브로카 실어증 포함)
- 순수 실어증
 - 읽기/쓰기/단어 지각 중 선택적 손상(다른 언어 장애는 나타나지 않음)

언어장애

- 언어 이해 장애(수용 실어증, sensory aphasia, Wernicke aphasia)
 - 청각적 이해 저하, 시각적 이해 저하
- 언어 산출 장애(표현 실어증, motor aphasia, Broka aphasia)
 - 말소리 표현력 저하, 낮은 유창성, 말소리 복창 불가
 - 명칭 실어증(단어 찾기에 문제 생김)
 - 착어증(의도하지 않은 단어 및 구절)
 - 실서증(글을 쓰지 못함)
 - 문법과 통사에 문제 생김

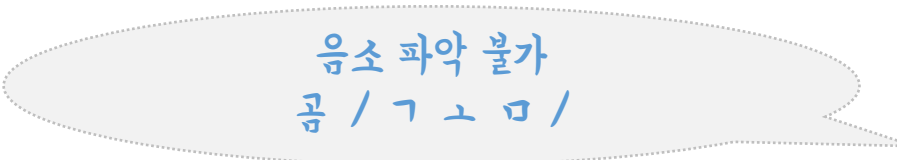


참고. 실어증의 분류

	해부학적 연합	말하기	이해	읽기	쓰기	복창
표현(Broca) 실어증	좌전후부(Broca영역)	손상	매우 유창	매우유창	손상	손상
수용(Wernicke) 실어증	좌측/좌두후부(Wernicke영역)	유창하지만 의미 없음	손상	손상	매우 유창	경도 손상
전반적실어증	좌전측과 좌후측	손상	손상	손상	손상	손상
혼합 연결피질 실어증	Broca와 Wernicke영역의 좌전측과 좌후측	손상	손상	손상	손상	유창
연결피질 운동실어증	Broca영역과 관련된 좌전두부	손상	일반적으로 유창	일반적으로 유창	손상	손상
연결피질 감각실어증	여분의 Wernicke영역에 전두/전측피질 병변	손상	손상	손상	일반적으로 유창	일반적으로 유창
전도성실어증	Broca와 Wernicke영역을 잇는 궁형속의 병변	경도 손상	유창	유창-이해. 착어(paraphasia)로 인해 낭독은빈약	일반적으로 손상. 빈약한철자법/착어	손상, 심지어 한 단어 도 하지 못함

언어장애

- 난독증(읽기장애, dyslexia)
 - 글을 정확하고 유창하게 읽지 못하는 신경발달장애
- 심층난독증(deep dyslexia)
 - 단어를 올바르게 읽지는 못하나, 의미 이해 가능
(예) Drama → play, sick → ill, soccer → football로 읽음
- 표층난독증(surface dyslexia)
 - 읽기와 의미 이해 모두에 장애
(예) O (Desk, hat, dog) X (listen, gauge, cough, yacht)



음소 파악 불가
곰 / 기구도 /

언어장애

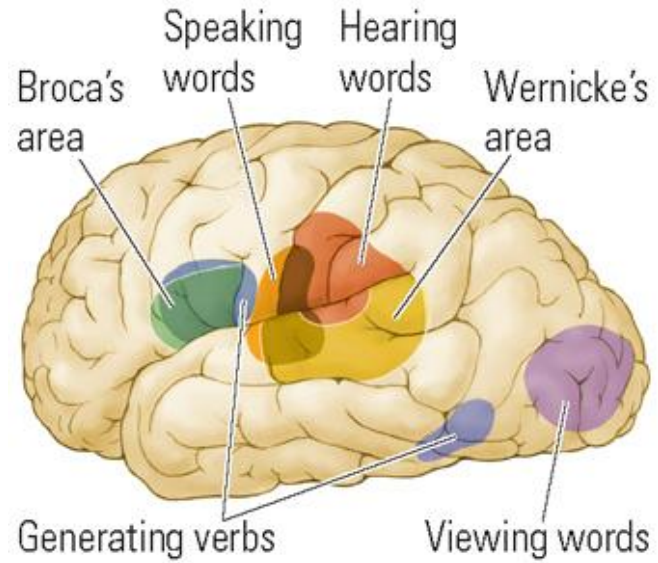
- 순수 실어증(pure aphasia)
 - 브로카 영역과 베르니케 영역 외의 신경학적 손상으로 인한 언어장애의 유형
 - 실독증(alexia)
 - 시각 능력에 이상이 없음에도 불구하고 글자를 읽지 못하는 증상
 - 뒤통수엽 안쪽 손상(우반구 뒤통수엽의 시각 정보가 좌반구 관자엽의 언어 중추로 이동하지 못함)
 - 실서증(필기불능증, agraphia)
 - 시각과 손에는 아무 이상이 없음에도 글을 못 쓰는 증상
 - 관자엽 손상(단어 파악 불가), 마루엽 손상(정상적인 철자의 모양 파악 불가) 등으로 인해 발생

특정범주 이해 손상

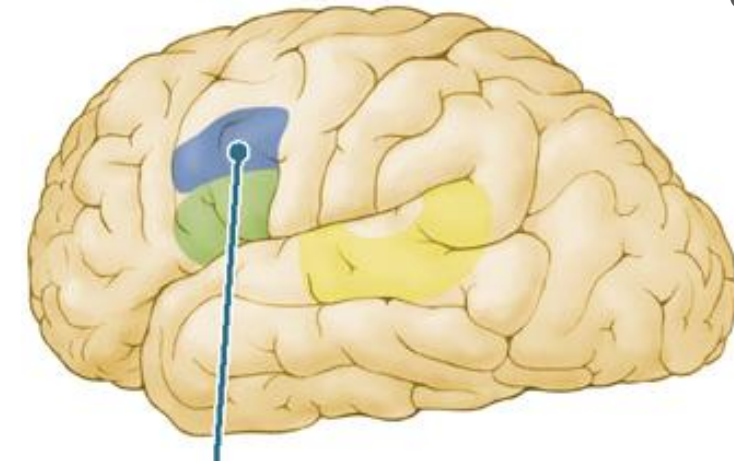
- 범주 특정적 결함(category-specific deficit, Goodglass, Klein, Carey & Jones, 1966)
 - 특정 범주에 속하는 물체를 인식하는 능력만 상실
- 범주 특정적 장애들
 - 색명(color names)
 - 숫자
 - 구체/추상 단어(Paivio, 1971) (예) house, potato vs. luck, idea
 - 신체부위 명칭(body-part names)
 - 인공물/생물체
 - 고유명사/일반명사

단어 처리의 뇌 영역들

(A) Word-processing areas

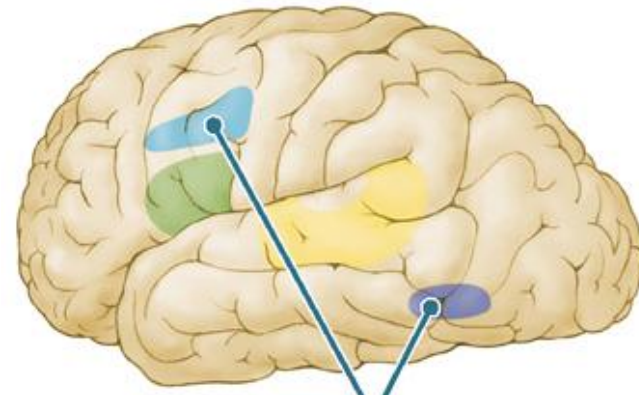


(B) Selecting words



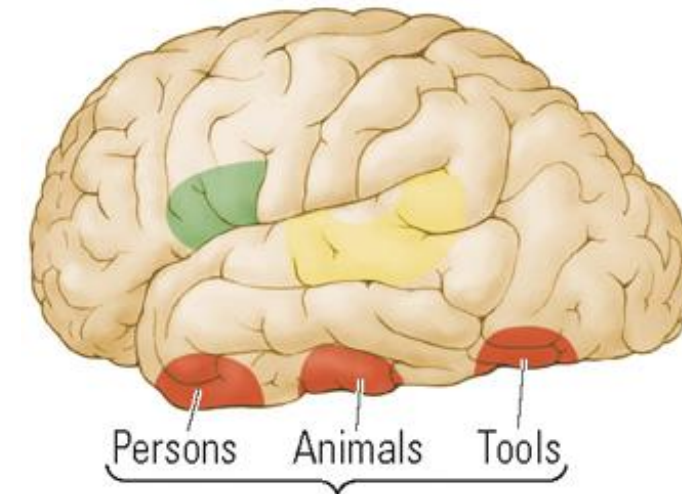
여러 단어의
의미 비교
- 이마엽

(C) Tools



도구 명칭
- 전운동피질(이마엽),
관자엽

(D) Nouns

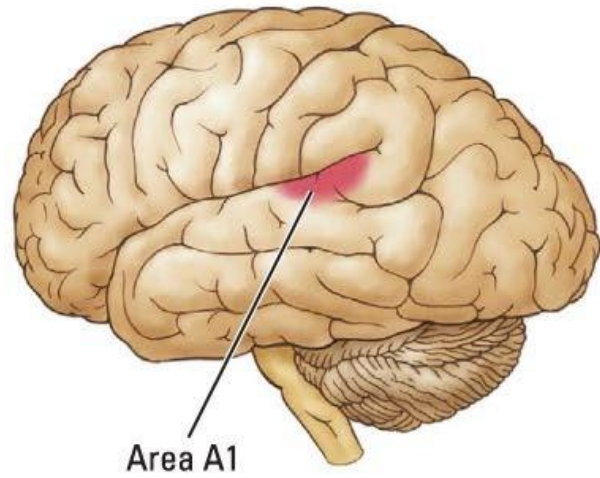


여러 범주명
- 관자엽

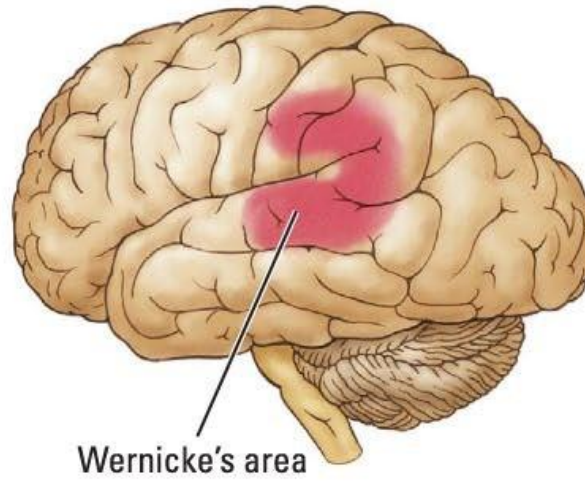
Figure 19.12

언어와 음악

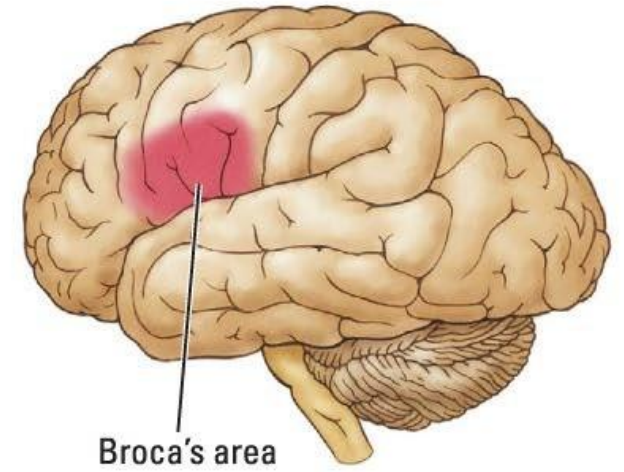
(A) Listening to bursts of noise



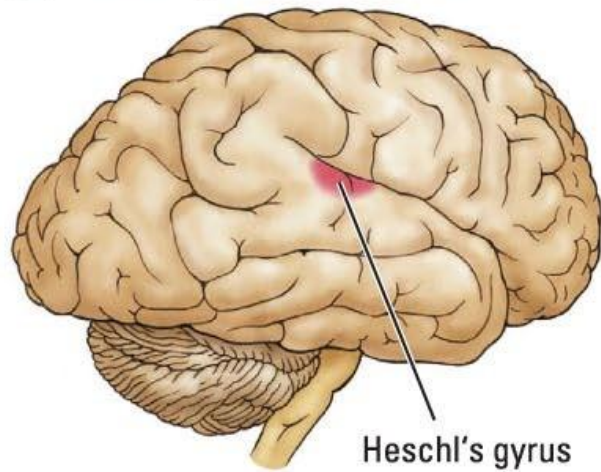
(B) Listening to words



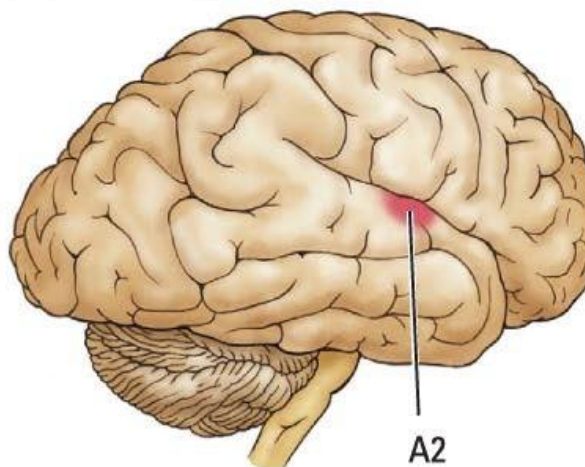
(C) Discriminating speech sounds



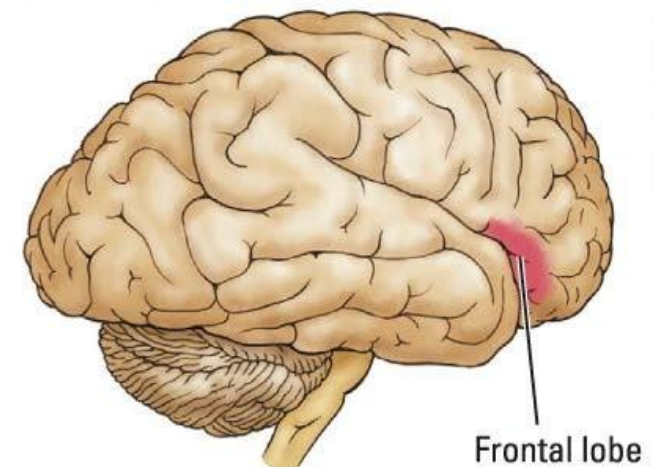
(A) Listening to bursts of noise



(B) Listening to melodies

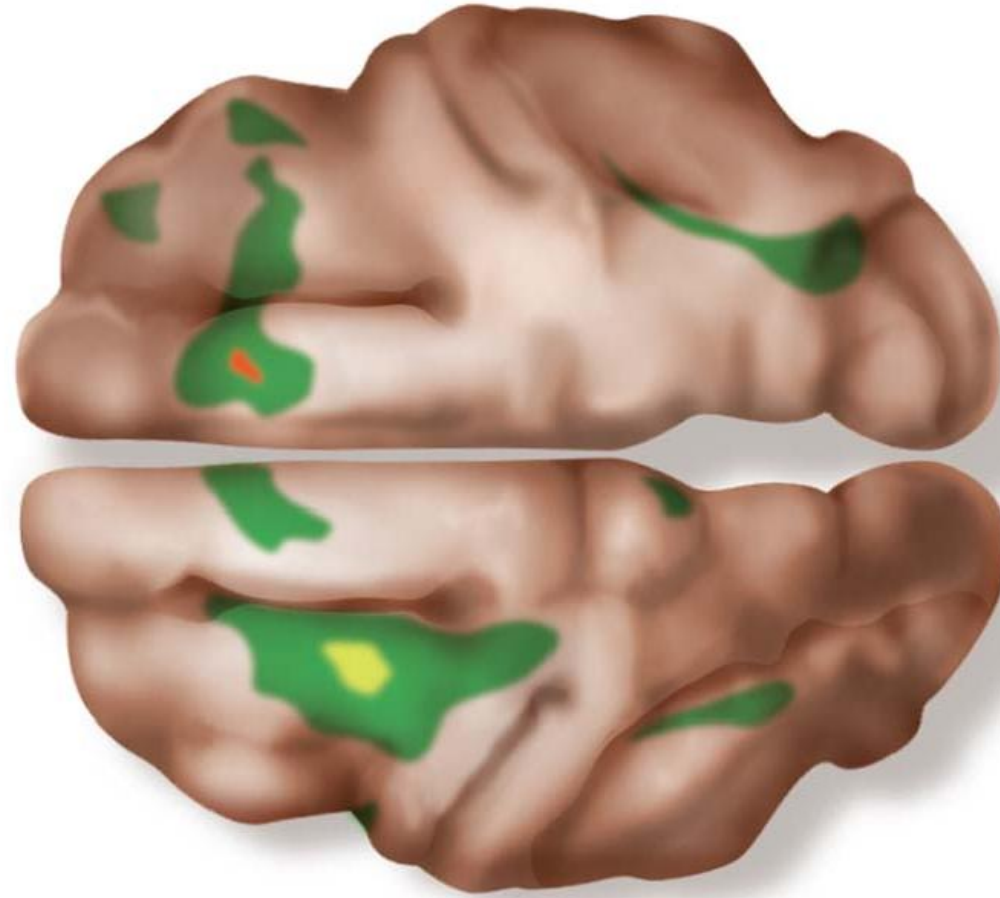


(C) Comparing pitches



실음악증(amusia)

환자 R.F. : 우반구 청각피질이 두꺼움



Right hemisphere

Left hemisphere

언어에서 하향처리의 영향


감각 자극의 통합과 하향 처리

- 지각 과정에서 감각 자극의 통합
 - 여러 감각양식이 서로 영향을 끼치는 경우
- 상향 처리(bottom-up processing)
 - 정보의 흐름이 감각 정보로부터 복잡한 인지처리로 이어지는 과정
 - 감각 자극에 대한 기본적인 요소나 특징과 같은 세부 단위를 분석한 후 더 큰 단위로 구성
- 하향 처리(top-down processing)
 - 감각 자극을 지각하는 상향 처리 과정에 개인의 지식, 경험, 기대, 자극이 제시된 맥락 등이 영향을 끼치는 것

언어는 복잡한 과정

- 말소리지각 ≠ 단순한 소리 듣기, 읽기 ≠ 글자를 눈으로 보기
 - 운동실인증 환자는 대화에 어려움을 겪음
 - 칵테일 파티 효과
 - McGurk effect
- 사람마다 심적 표상(mental representation)이 다름 → 이해에 영향
 - 지식, 학습, 경험, 기대 등이 개인차를 야기 (도식, 스크립트, 독해력...)
 - 대학생들의 덩이글 이해력에서 개인차 크다는 연구

Look closely now...

KQED 9 

도식적 표상 : 도식이론

- 도식schema

- 대상, 사건, 일련의 사건, 사회적 상황 등을 표상하는 지식덩어리
- 정보 이해, 정보 인출, 행동 조직화, 문제해결에 도움

- 도식의 주요 특징

- 일반성 : 특정 상황이 아닌 일반적인 지식
- 구조화 : 슬롯slot과 슬롯값들의 구조가 위계적으로 조직화되어 있음

손님: { 사람 }

음식 유형: { 한식, 양식, 중식, 일식, ... }

식사 유형: { 매장 내, 포장, 배달, ... }

비용: { 카드, 휴대폰결제, 현금, ... }

도식과 뇌

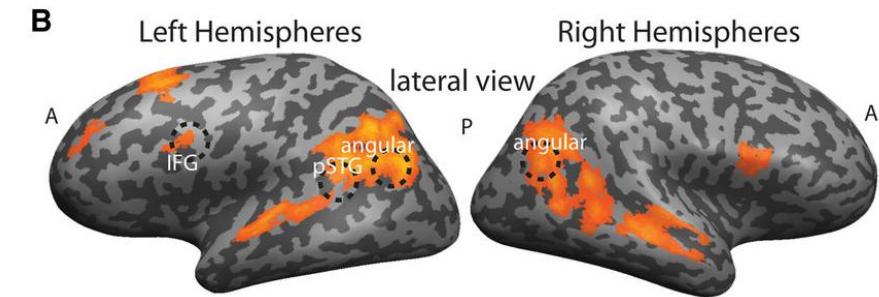
- 큰 덩어리의 지식을 관리하는 이마엽과 해마
 - 안쪽앞이마엽(내측전전두피질; mPFC): 도식과 일치하는 기억을 통합/조직화
 - 해마(hippocampus): 시간의 흐름에 따라, 사건의 세부적인 요소보다는 점차 일반적 맥락을 표상하는 방식으로 연결이 변화



시각과 청각- 뇌에서의 상호작용

• 위관자이랑(superior temporal gyrus)

- 이야기를 읽거나 들을 때 같은 패턴으로 활성화
- ➔ 시각이나 청각 자극이 아니라 언어적 메시지의 의미에 반응



오늘 수업 되새기기

- 되새기기

- 말을 못하게 되면 생각도 못하게 되는 걸까?
- 말을 못하게 되면 노래도 못 부르게 될까?
- 외국어를 배우면 머리가 좋아질까?

- 다음 주 수업 전 생각해보기

- 안 고쳐서 틀린 문제보다 고쳐서 틀린 문제 때문에 더 가슴 아픈 이유는?
- 심사숙고하기 어려운 이유는?