

06. Knowledge - 아는 뇌

Dumi Pyo

dumipyo@hanmail.net

차례

- 개념과 범주
- 지식표상: 개념, 명제, 도식
- 지식표상과 뇌

개념과 범주

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)

- 사물이나 사건을 특정 유목(개념/범주)에 할당하는 것

개념과 범주

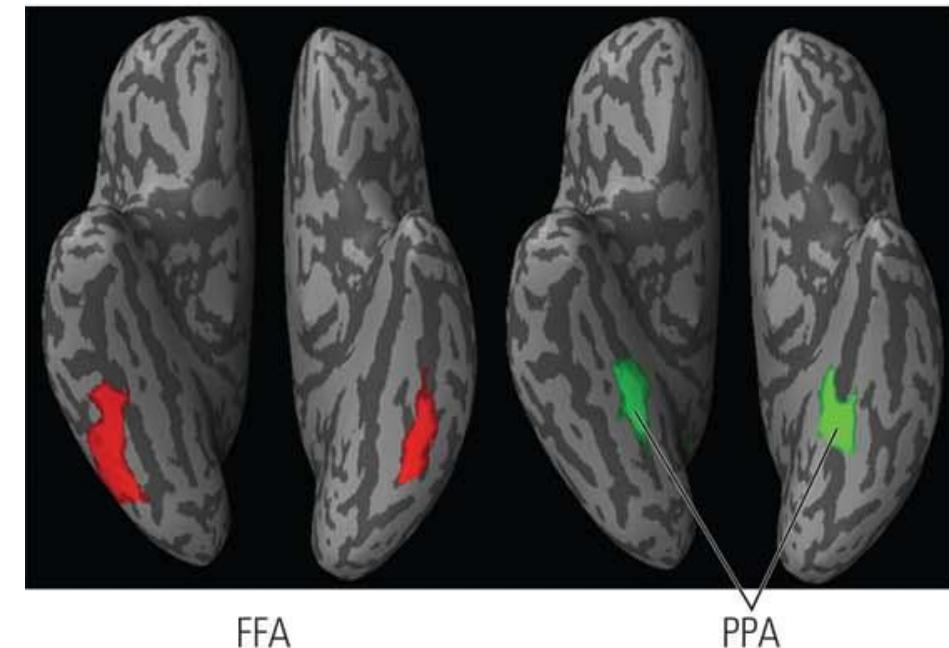
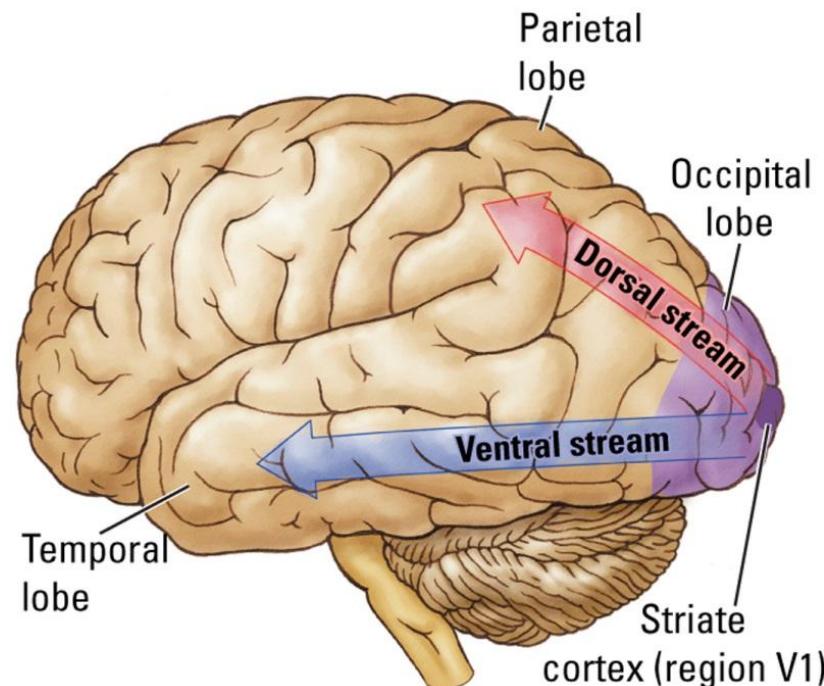
- 개념의 기능

- 범주화
- 이해, 설명, 예측
- 연역추론과 귀납추론
- 의사소통 등

개념과 범주

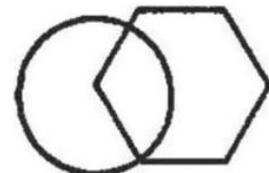
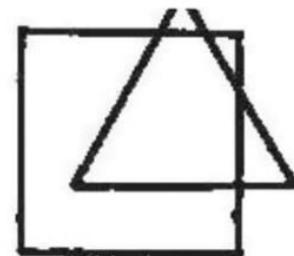
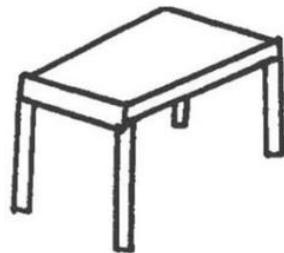
- 대상의 정체를 파악하는 관자엽(측두엽)

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

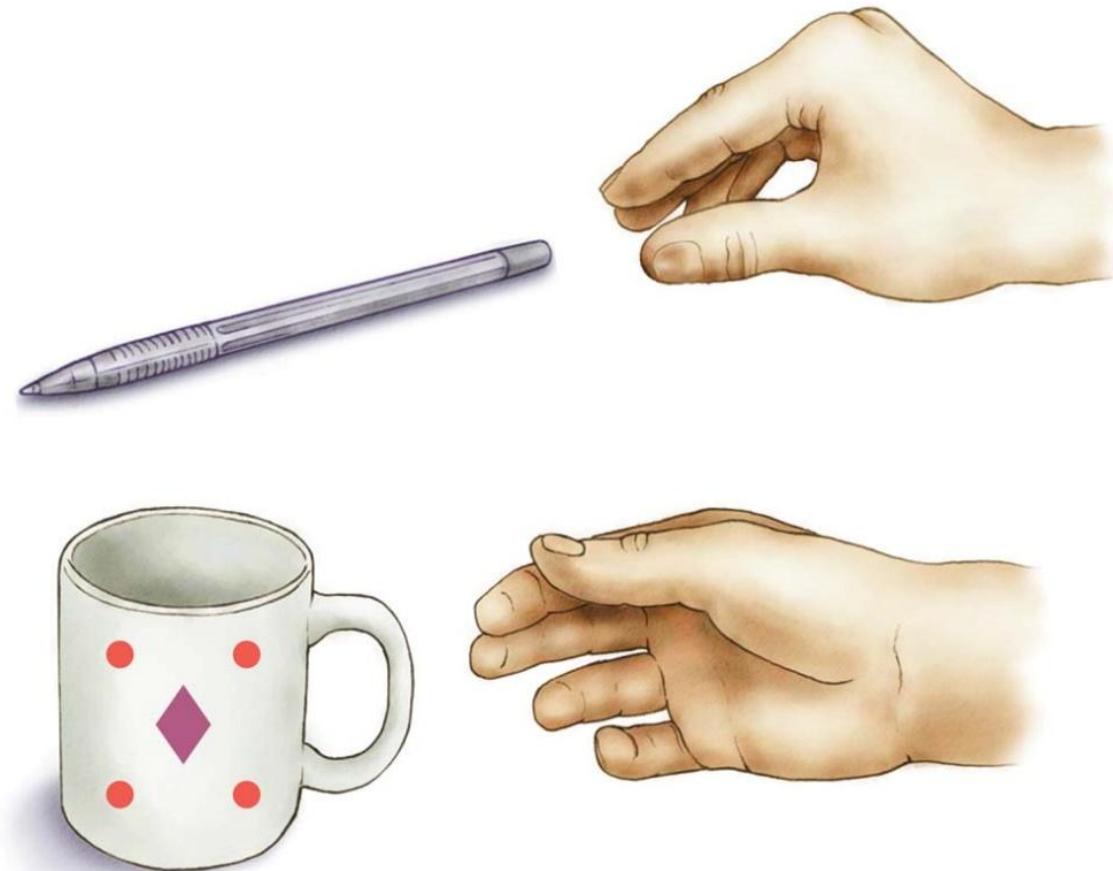
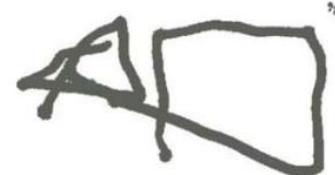
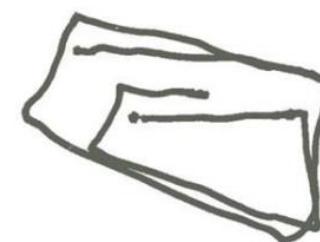


시각형태실인증

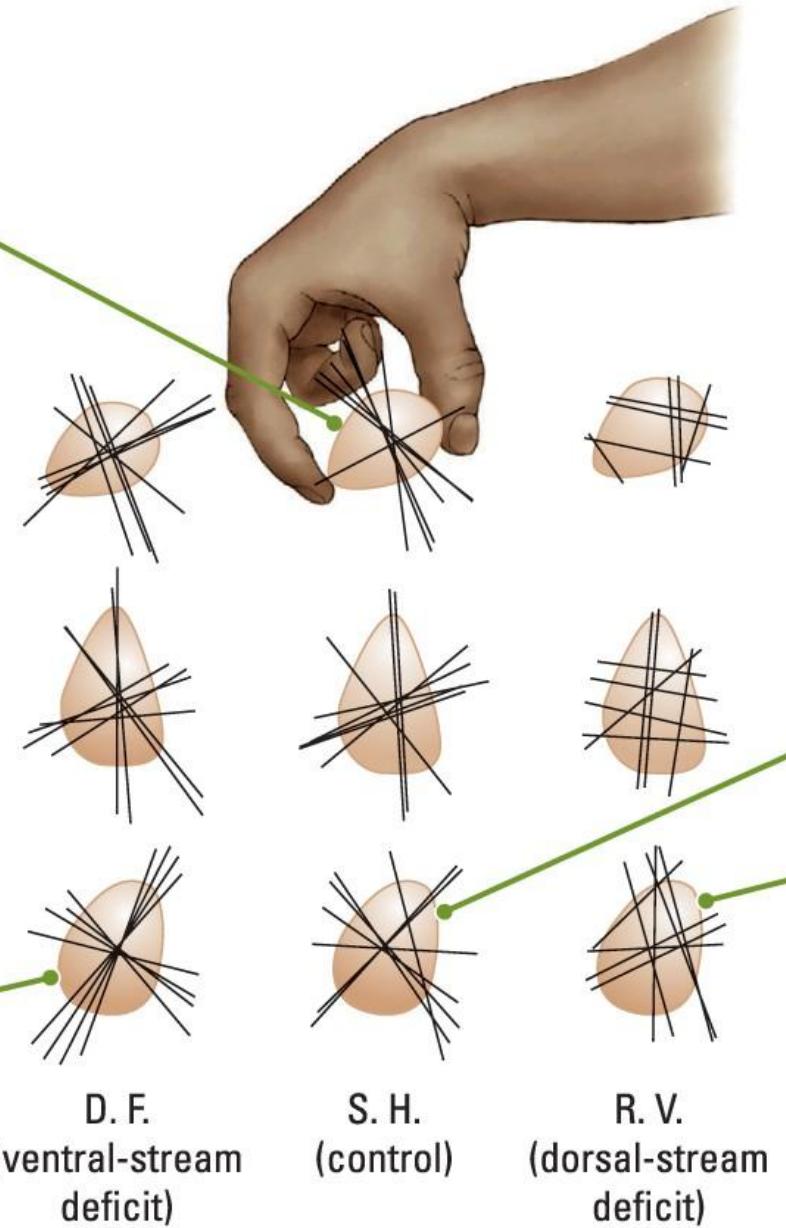
Original



J. W.'s copy



Each line passes through the points where the index finger and thumb first contacted the perimeter of the shape on individual trials in which the subjects and the control were instructed to pick up the shape.



1 D. F. cannot recognize these shapes,...

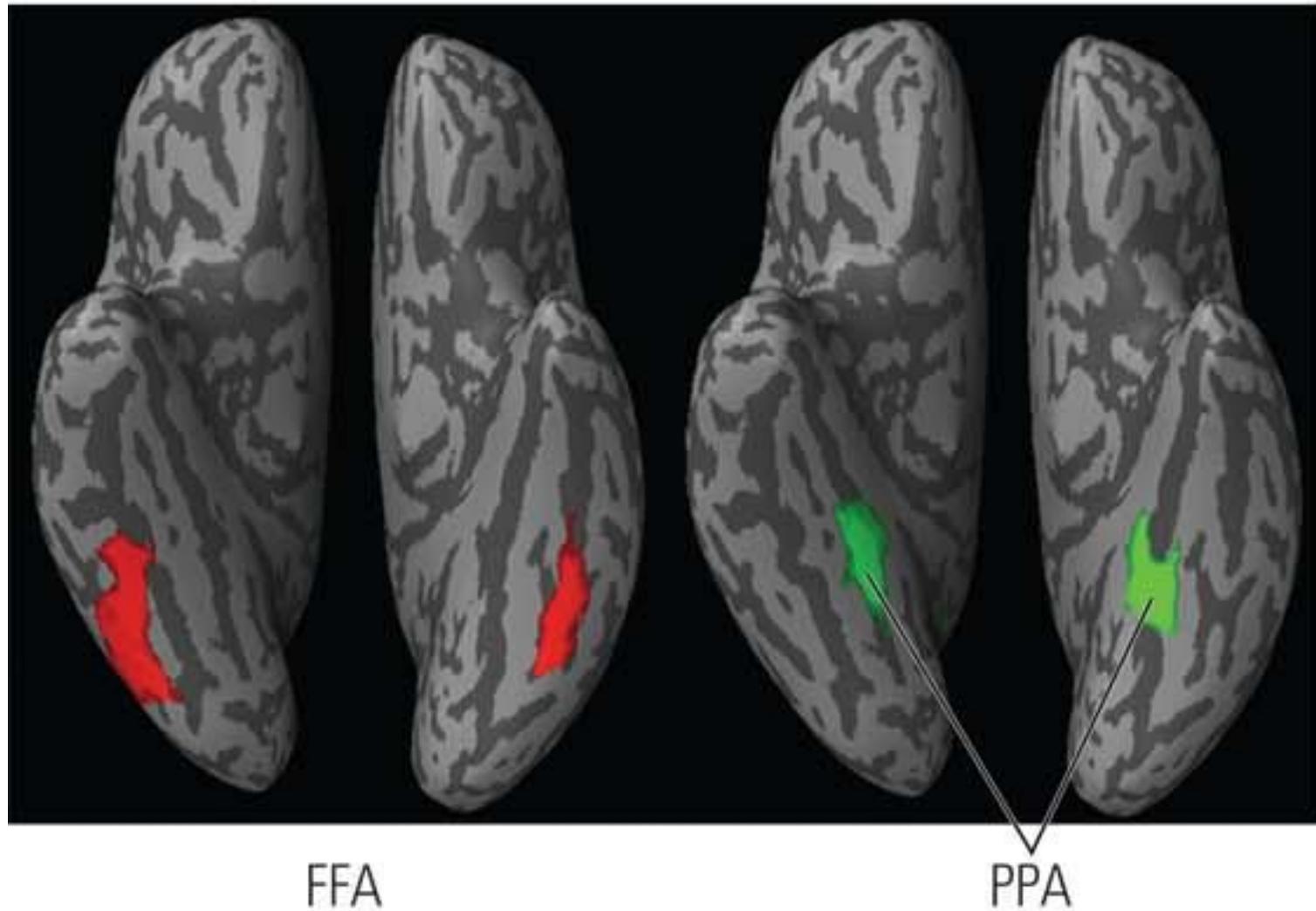
2 ...but she and S. H. both place finger and thumb on appropriately opposed points on either side of the shapes.

3 R. V., whose object recognition is unimpaired, chooses unstable grasp points that often do not pass through the object's center of mass.

시각운동실조증

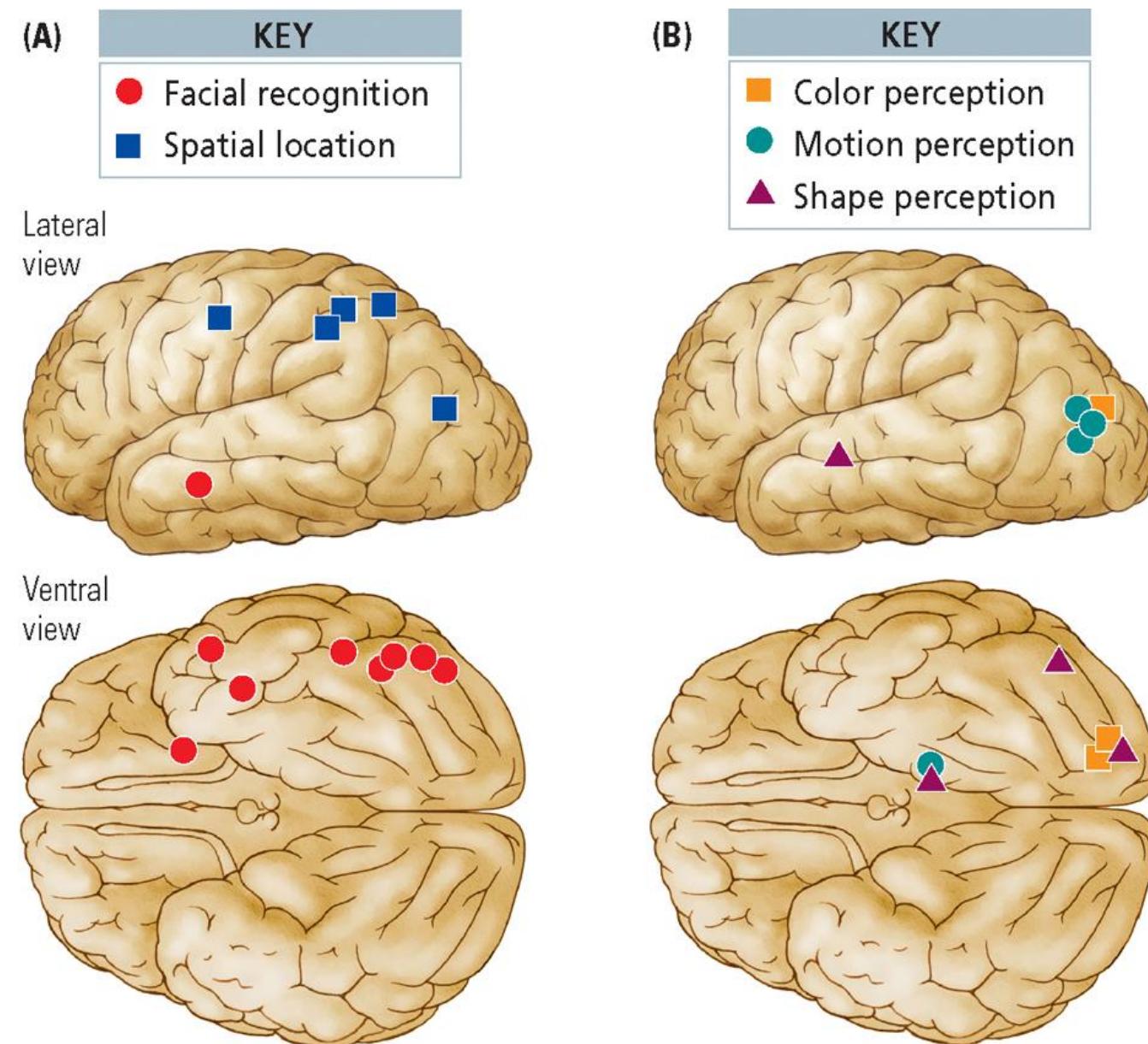
특정 범주 인식의 국소화(국재화)

(예) FFA(fusiform face area), PPA(parahippocampal place area)



개념의 신경학: 범주 특정적 장애

- 범주 특성화(category specificity, Goodglass, Klein, Carey & Jones, 1966)
 - 특정한 범주의 대상만을 인식하지 못하는 사례들을 관찰
 - 뇌의 다른 위치에서 활성화
- 범주 특정적 장애들
 - 색명
 - 숫자
 - 인공물/생물체
 - 신체부위 명칭
 - 행동 단어
 - 일반명사/고유명사(proper names), 구체/추상 단어 e.g., house, potato vs. luck, idea



Data source: Ungerleider and Haxby, 1994.

지식표상

- **표상**(representation)

- 현실 세계의 정보를 마음속에서 특정 방식으로 재구성한 것
- 하나의 대상이나 현상이 가지고 있는 특정한 측면을 1:1 대응방식으로 다르게 표현하는 것
- 예) 지도

지식표상

- 표상체계의 조건 (Palmer, 1978)

- 표적 도메인 있다.
- 표상 도메인 있다.
- 표적 도메인에 관련된 구조가 존재한다.
- 표상 도메인에 관련된 구조가 존재한다.
- 표적 도메인의 관련 구조와 표상 도메인의 관련 구조 사이에는 체계적 대응이 존재한다.



지식표상

- 인지심리학에서 지식표상 연구

- 지각기반 표상 → 심상
- 언어기반 표상 → 언어표상
- 의미기반 표상 → 명제표상



고양이가 피아노 위에 있다.

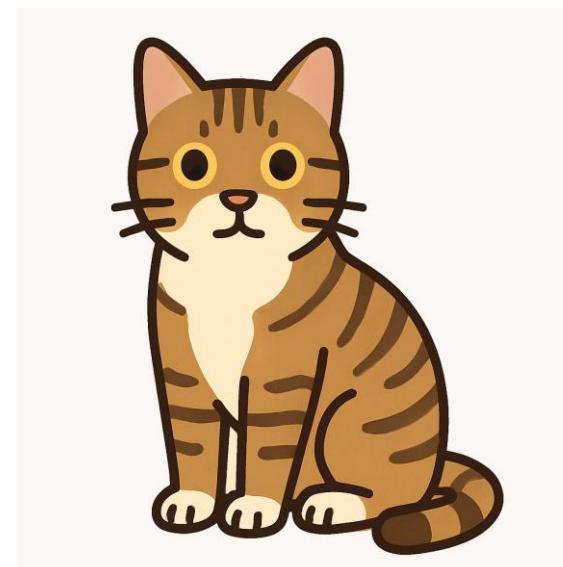
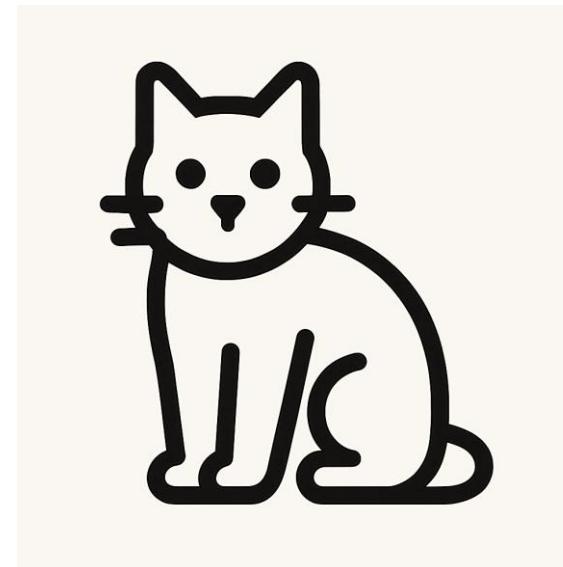
위(고양이, 피아노)

지식표상: 심상

- **심상**(mental imagery)

- 실제 자극이 존재하지 않는 상황에서 마음에 형성한 이미지

(예) 지금 살고 있는 집에는 창문이 몇 개 있습니까?



지식표상: 심상

- 이중부호 가설 (dual-coding theory, Paivio, 1963 등)

- 세상지식이 추상적인 언어부호와 구체적인 심상부호로 표상된다고 제안
- 구체단어가 잘 기억되고 인출되는 것은 표상부호가 상대적으로 다양하기 때문
- 심상이 기억을 증진시키지만, 정보를 풍부하게 담고 있어서가 아니라 연합이 잘 이루어지도록 하기 때문(Bower, 1970)



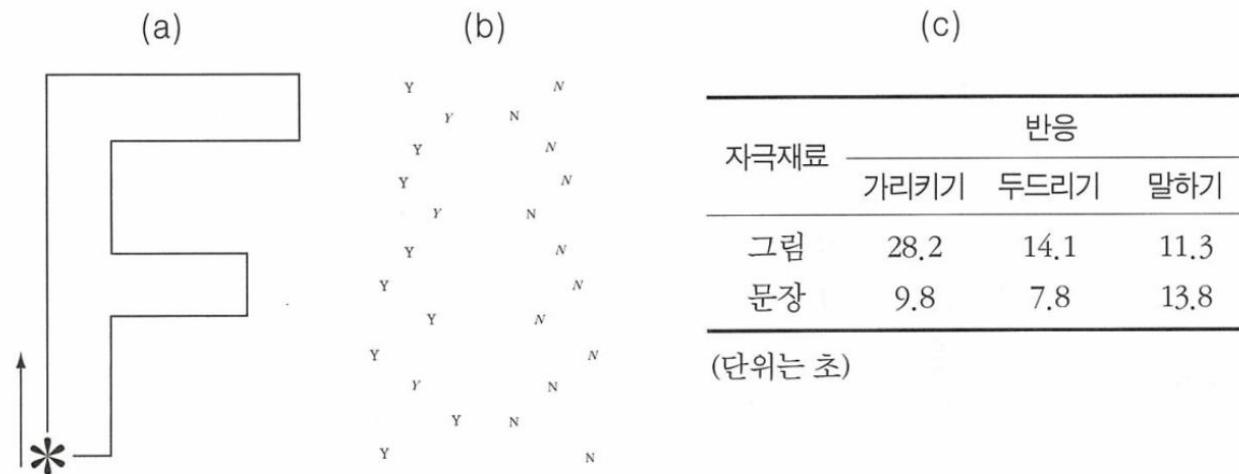
Bower(1970) 참고



지식표상: 심상

- Brooks(1968)의 실험

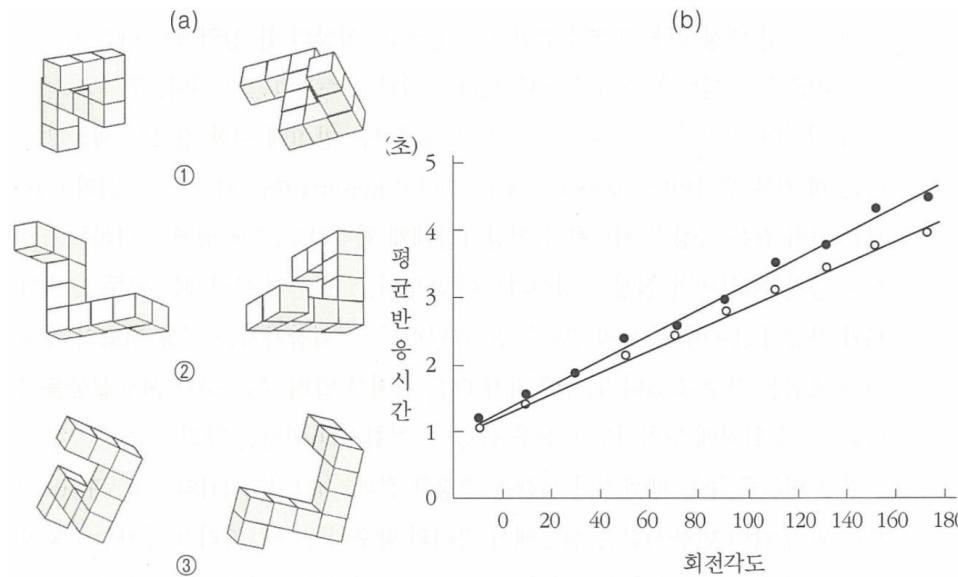
- 그림자극을 보면 상극단이나 하극단일 때 “네”반응하거나, 문장을 기억하고 명사가 나올 때 “네” 반응하기
- 심상이 언어부호와는 처리과정이 다르다고 결론



[그림 7-9] Brooks(1968)가 사용한 그림자극(a)과 가리키기 반응판(b)의 예
(c)는 두 자극재료와 세 가지 반응 유형에서 얻어진 결과다.

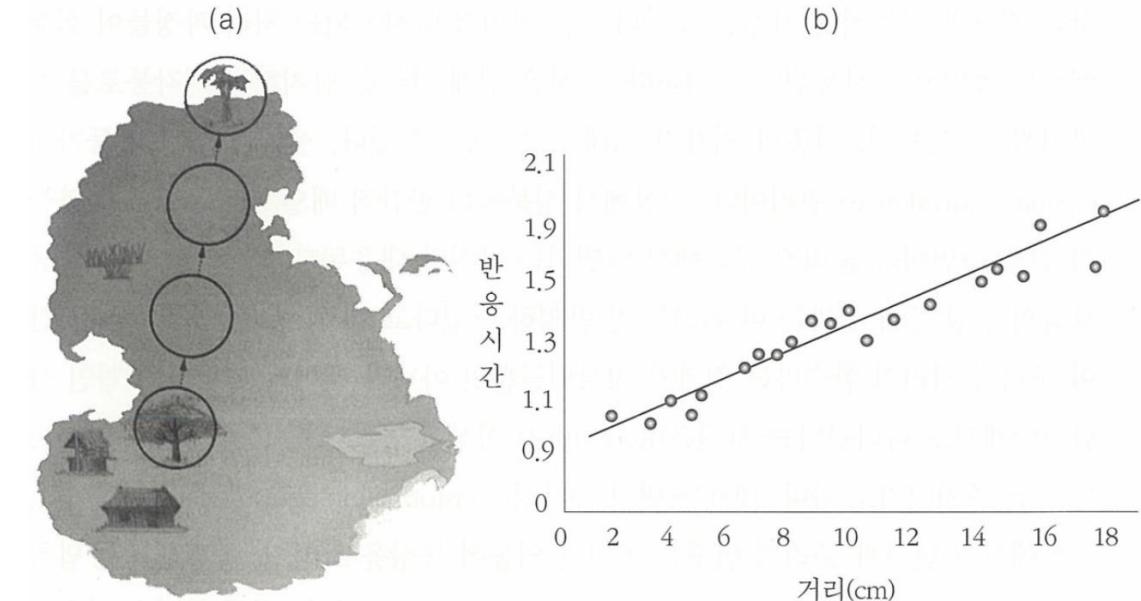
지식표상: 심상

- 심상은 만들고 들여다볼 수 있을 뿐 아니라, 공간적 특성을 갖고 있으며 변형시킬 수 있음
 - 심적 회전 연구(Shepard & Metzler, 1974 등)
 - 심상 주사(Kosslyn 등, 1978; Pinker, 1980)



[그림 7-10] Metzler와 Shepard(1974)가 사용한 자극 쌍의 예.

그리고 회전각도에 따른 깊이 쌍과 평면 쌍의 반응시간



[그림 7-11] Kosslyn 등(1978)이 사용한 가상의 지도 (a), 그리고 거리에 따른 주사 시간 (b)

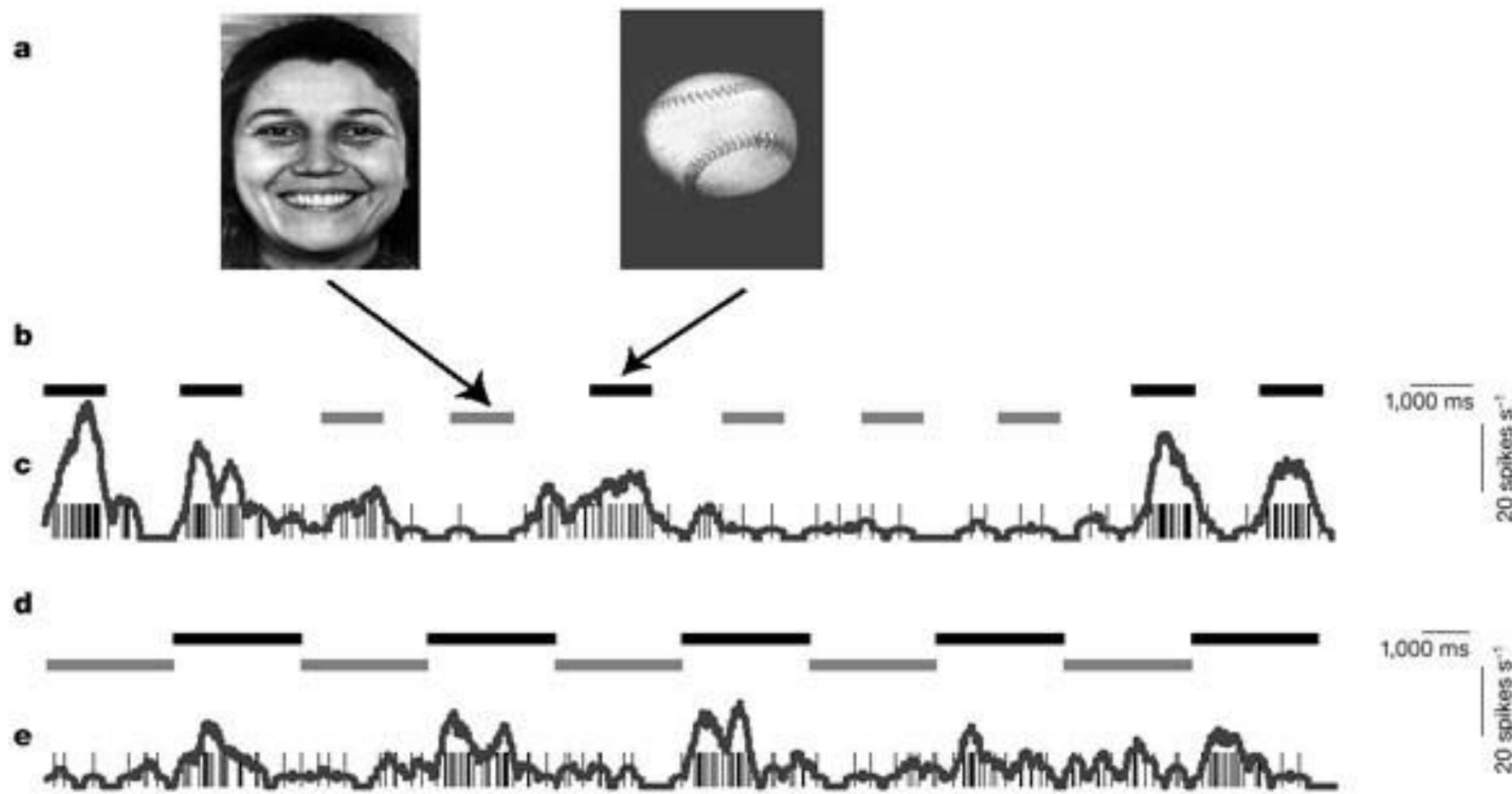
심상에 대한 신경심리학적 접근

- **심상은 하향처리**

- 심상을 떠올릴 때 뒤통수엽, 관자엽, 마루엽의 시각 영역들이 활성화됨(Farah 등, 1988)
- 물체 재인은 우반구 관자엽, 심적 회전은 우반구 마루엽에서 더 큰 활성화(Wilson & Farah, 2006)

- **감각과 심상의 비교**

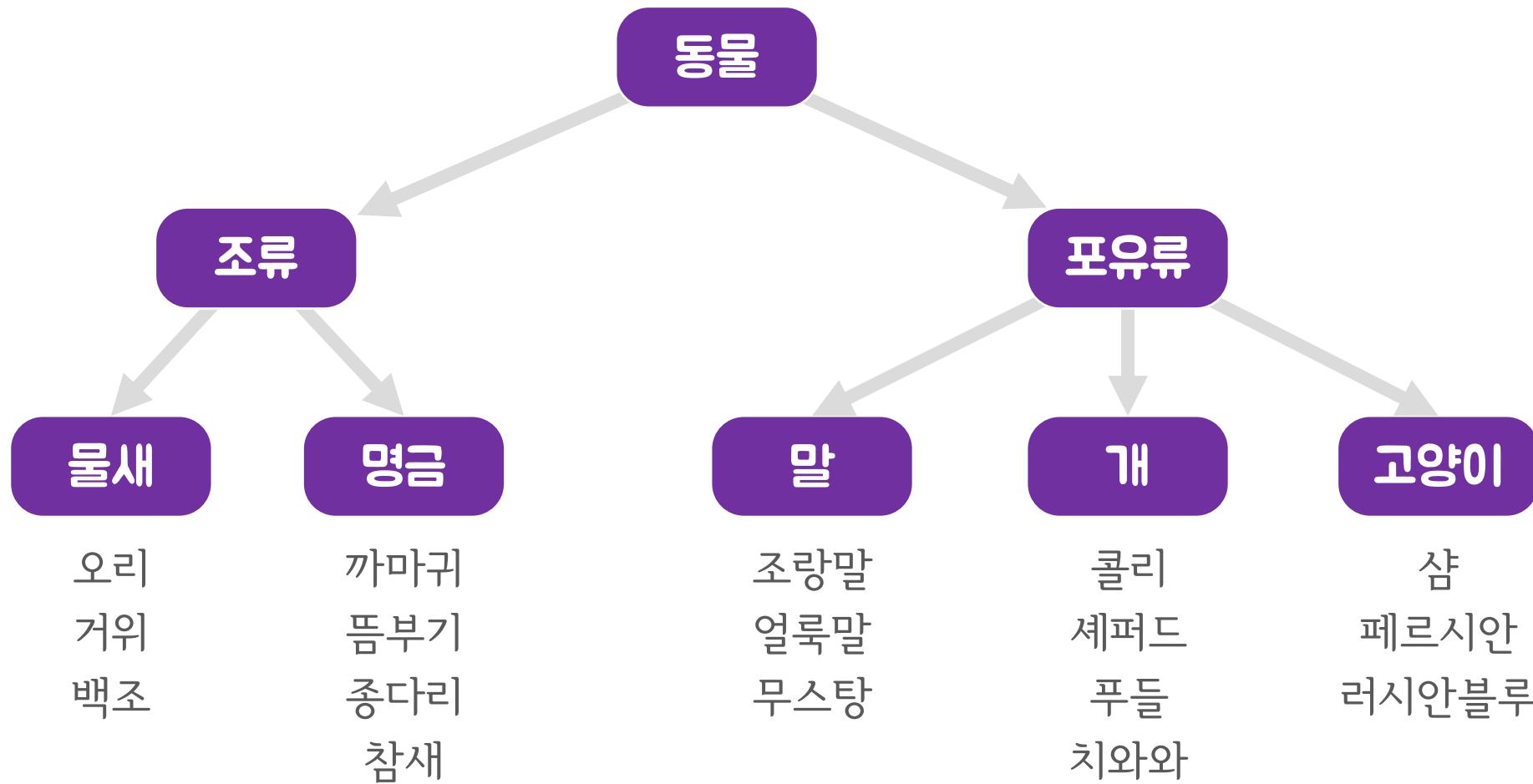
- 대상을 지각할 때 뿐 아니라 심상을 떠올릴 때 동일 뇌부위가 반응 (Kreiman 등, 2000)
- 하지만 반대 사례도 존재 (심상과 지각능력의 이중해리)
→ 지각에만 관여하는 뇌영역, 심상에만 관여하는 뇌영역, 그리고 두 과정 모두에 관여하는 뇌영역이 있음



[그림 7-12] 중앙 측두엽 뉴런의 반응

야구공의 지각과 심상 형성 때는 활발하게 활동하고, 얼굴 지각과 심상 형성 때는 거의 반응하지 않는다(Kreiman et al., 2000b에서 인용).

지식표상

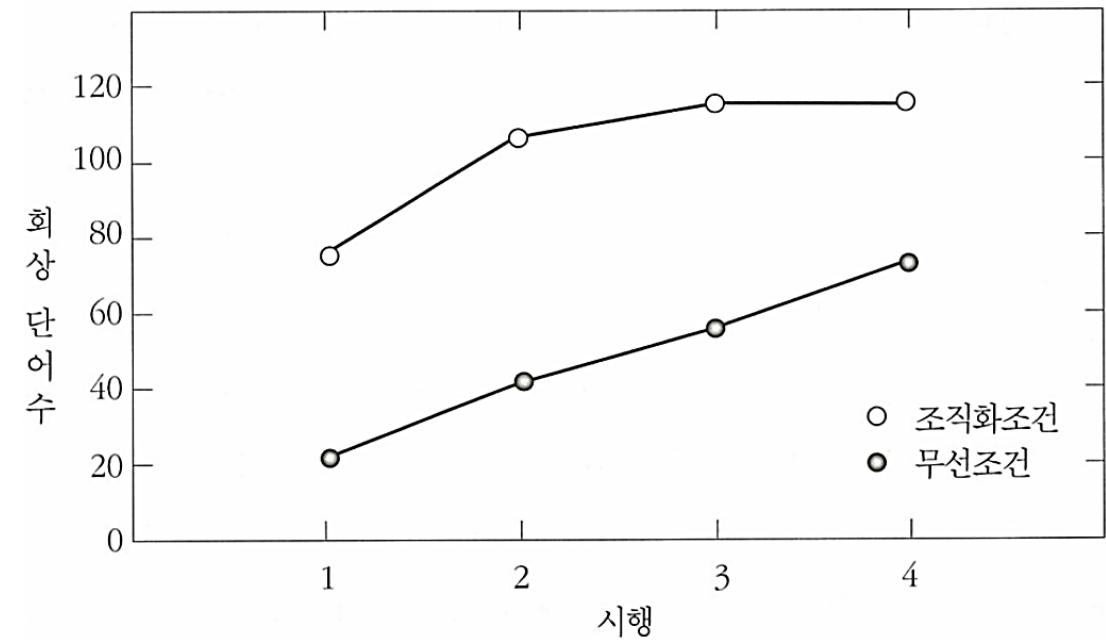


지식의 조직화

- 지식은 의미적 유사성, 관련성에 따라 조직화되어 저장

- Bower와 동료들(1969)의 실험

- 각 28개 단어로 이루어진 네 개 위계들, 총 112개 단어 학습
 - 조직화 집단 : 조직된 방식으로 단어 제시
 - 무선집단 : 무선적으로 섞어서 제시
- 회상과제 (학습 순서에 관계 없이)
- 결과: 조직화 조건에서 수행 좋음



[그림 8-2] 조직화조건과 무선조건의 회상을

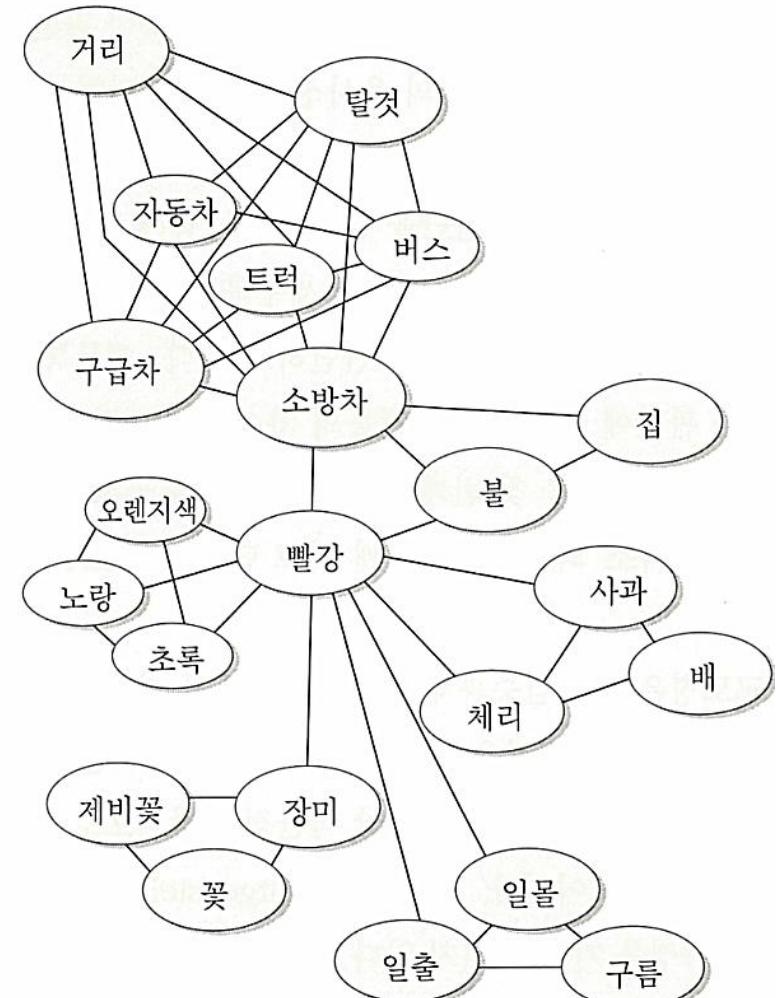
개념적 지식표상 - 활성화 확산모형

- 가정

- 개념 마디들이 고리로 연결
- 의미적 관련성 정도는 각 고리의 길이

- 특징

- 위계적 구조 X
- 망의 고리를 따라 활성화가 확산
- → 의미점화 효과를 잘 설명
 - RT (BREAD→BUTTER) < RT(NURSE→BUTTER)
- 유연성이 매우 크다

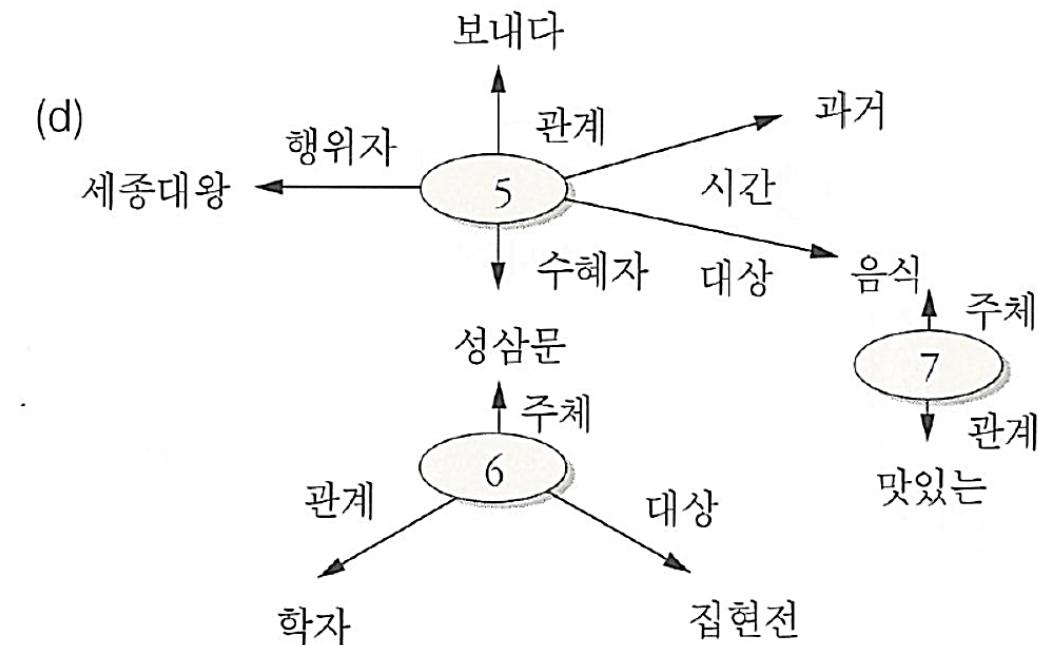


[그림 8-5] 활성화 확산모형의 예

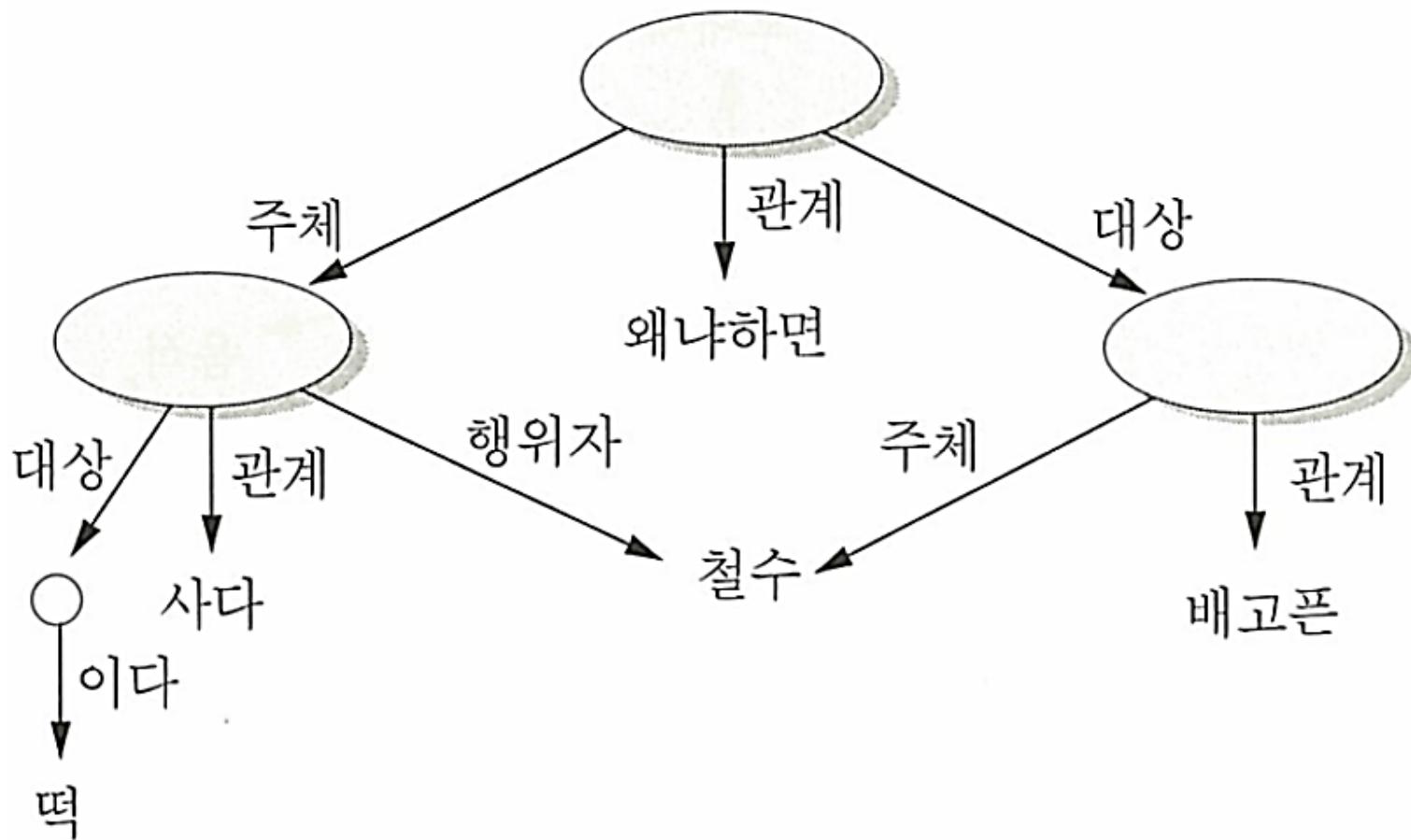
명제적 지식표상 – ACT모형

- **ACT모형**(Adaptive Control of Thought; Anderson, 1976)

- 지식 습득, 기억, 추론, 언어 이해, 언어 습득에 기저하는 인지구조와 처리 과정을 설명하는 이론 (이후 ACT*, ACT-R로 개정)
- 명제 마디와 연결고리로 구성된 망 모형(=명제망 모형)
- 타입(type : 보편적인 개념)과 토큰(token : 특정 사례) 구분
- ➔ 일반명사와 고유명사의 차이를 구분



[그림 8-6] 명제망 표상의 예



[그림 8-7] '철수는 배가 고파서 떡을 샀다' 문장의 명제표상

도식적 표상

지선이는 집에 가는 길에 봉어빵 트럭을 보았다.

그녀는 지갑을 찾아서 지갑을 열었다.

돈을 꺼냈다.

도식적 표상 : 도식이론

- **도식** schema

- 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

오늘 수업 정리해보기

- 개념과 용어 되새기기

- 세상에 대한 지식이 마음 속에 어떤 방식으로 정리되어 있을까?
- 개념과 뇌에서 각각 네트워크란 무엇인가?
- 지식을 담당하는 뇌 부위는 무엇인가?

- 다음 주 수업 전 생각해보기

- 기억을 담당하는 뇌는 어디인가?