

제6회 특강한 뇌과학

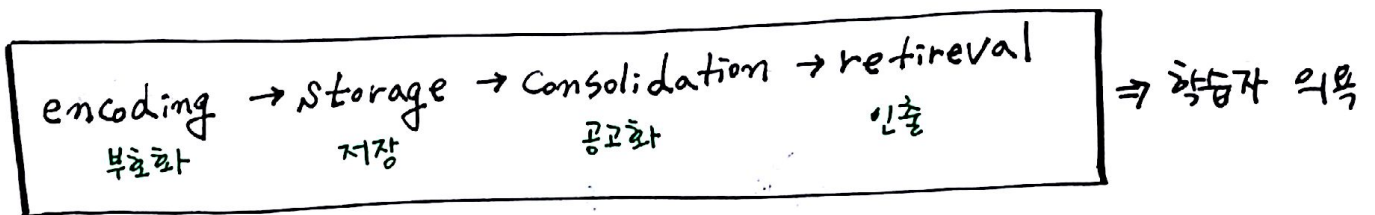
7강 기억

우리의 뇌는 무엇과 비슷한가?

컴퓨터와 비슷하다고 하였다. 컴퓨터 들어서는 컴퓨터와 비슷하다고 하였다. 그러나 비슷하지 않다는 것을 발견하였다.

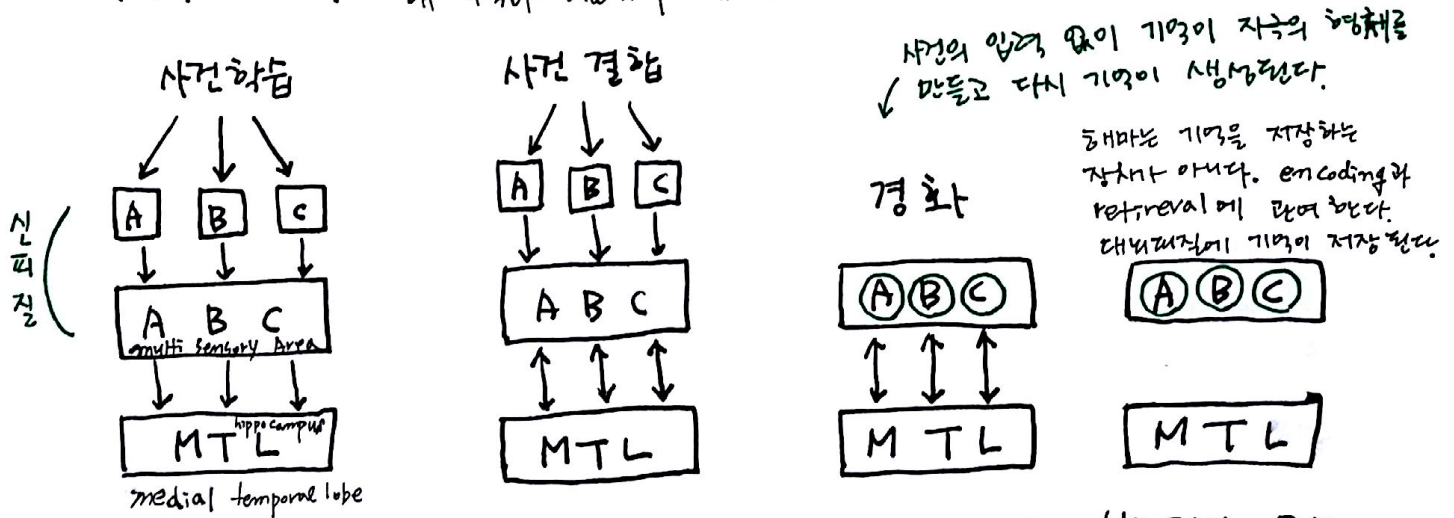
기억을 대체할 수 있는 용어가 있다. 비슷한 것을 발견 하였다. 이것을 생각하면 기억을 알아 갈 수 있다.

"Sequence" 다. 순서 혹은 서열 이라는 뜻이다.



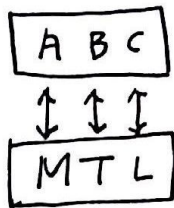
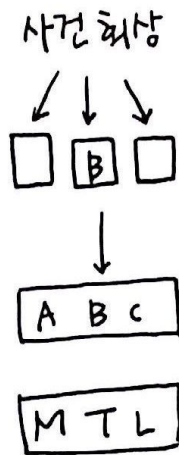
제나라의 모스크라치 라는 인지심리학자의 이론

기억의 6번째 공부를 하는 이유는 삶을 즐겁게 하기 위해서다. 보이고 들리고 배우는 정보가 내 기억과 비교되어 내 양의 세상이 확장된다. 공부에 의해 재미가 태어난다.



기억을 바탕으로 학습한다. 기억과 비교되지 않은 사건은 사라진다. 많은 세상이다. 사건 기억이 없으면 세상은 사라진다. 실제 있다는 세상이 인간에게 있을 수 없게 된다. 없다. 기억이 곧 세상이다.

Brain은 기억이 사라져도 Damage를 받지 않는다. 여행 다녀온 시상에 적응하여 살다보면 여행했던 기억이 사라진다. 하지만 사는데는 지장이 없다.



partial Q (부분 자극)이 제공되어도 전체를 떠올릴 수 있다.
 군 끝에 스키는 비누 향기 하나이고 여객 직 통네가 떠오른다.
 북향기 비누 냄새에 강하게 매각했던 강둑에 속라 친구 옆이
 아른거린다. 고양이 꼬리만 보아도 고양이임을 알 수 있다.

"잊어 버렸다는 것은 센싱이다." 잊어버린 것이 아니라

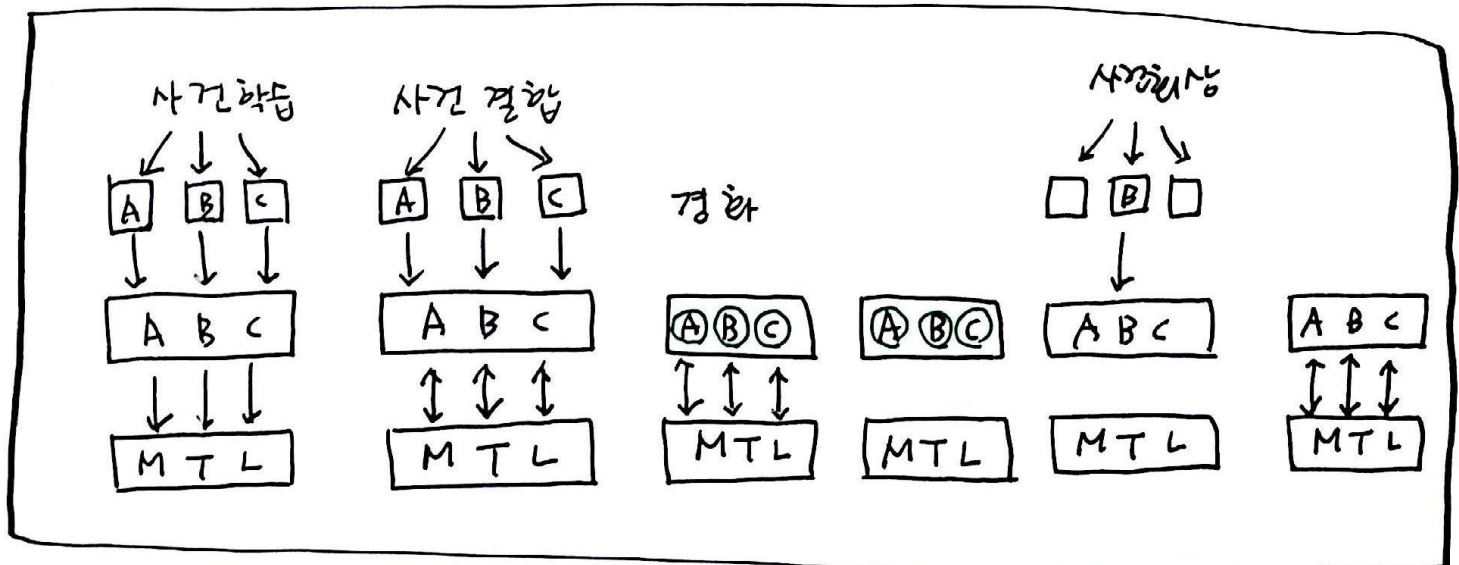
기억하지 않은 것이다. 우리는 잊어버릴 수 없다.

자동차 키를 잊어버린 것이 아니라 기억을 하지 않은 것이다.

기억하지 않는데 어떻게 잊어버릴 수 있는가? 주머니에

넣지도 않은 자동차 키를 어떻게 주머니에서 잃어버릴 수
 있는가.

신경 쓰지 않았기에 잊어 버린다. 자동차 키를 주머니에
 넣는 순간 "넣었구나" 의식을 집중한다. 그 encoding 하는
 작업이 기억 하는 행위가 된다.



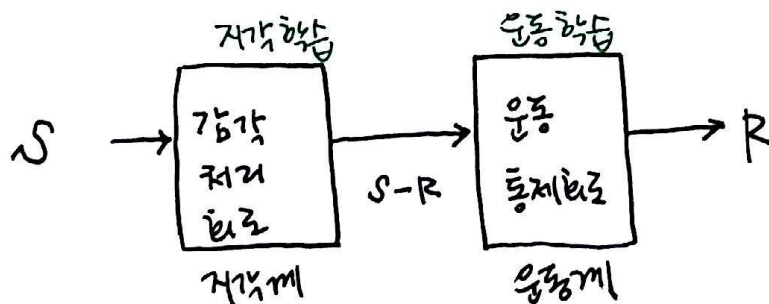
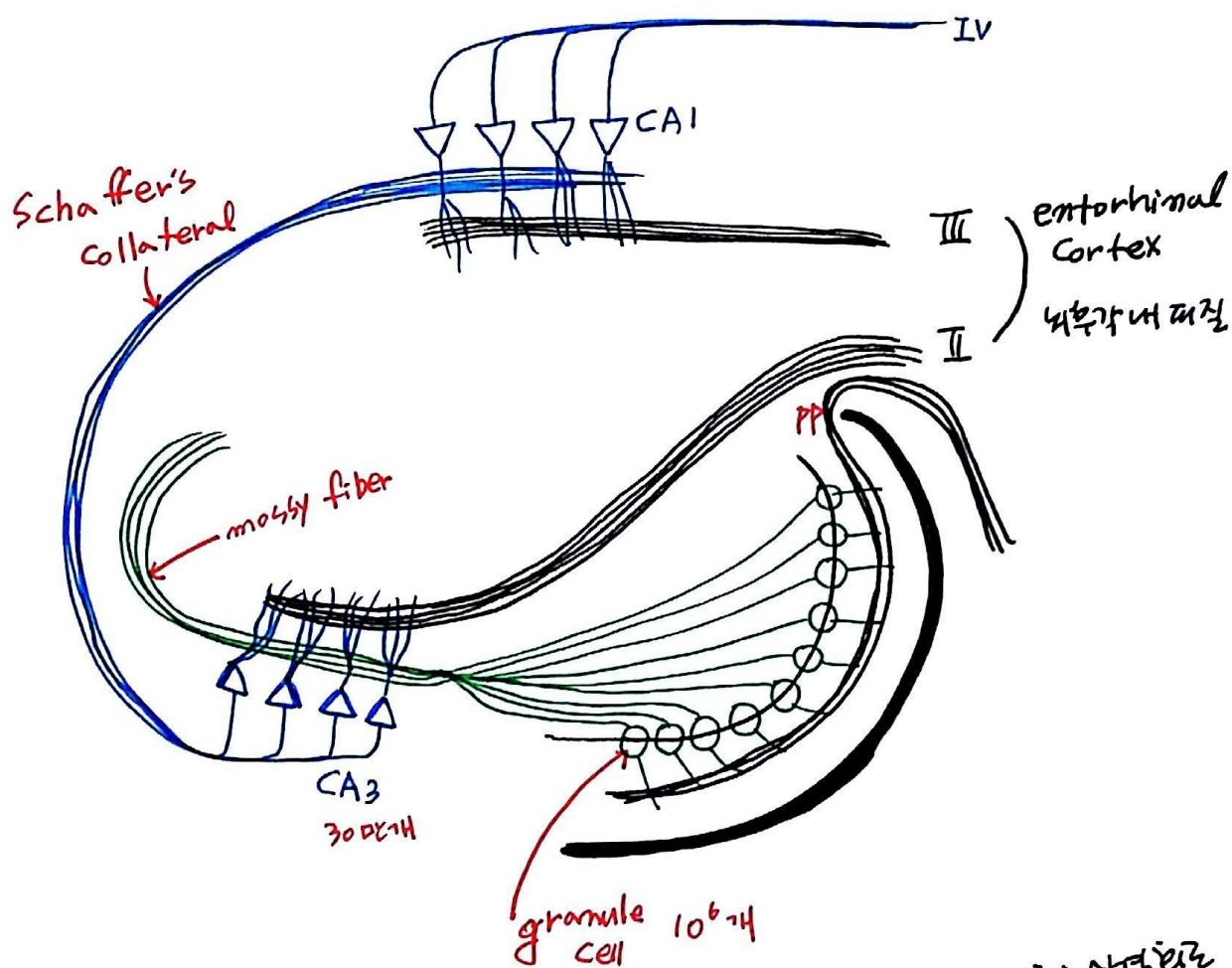
만코비치의 기억의 6단계.

"특별한 구조가 발견하면 특별한 기능이 있다."

대뇌 피질의 6개 층이 발견했다. 그 이후에 소뇌의 바둑판 구조 (이게 섬유 + 평행섬유)

발견 되었다. 그 후 30년이 해마에 관련된 연구가 이루어졌다.

2,000년에 메릭 캔달이 뇌의 가소성에 대해 노벨상 받은 이후에 2014년 장노 시포에 관한 논문으로 영국의 과학자 존 오키프가 생리·의학상을 받았다.



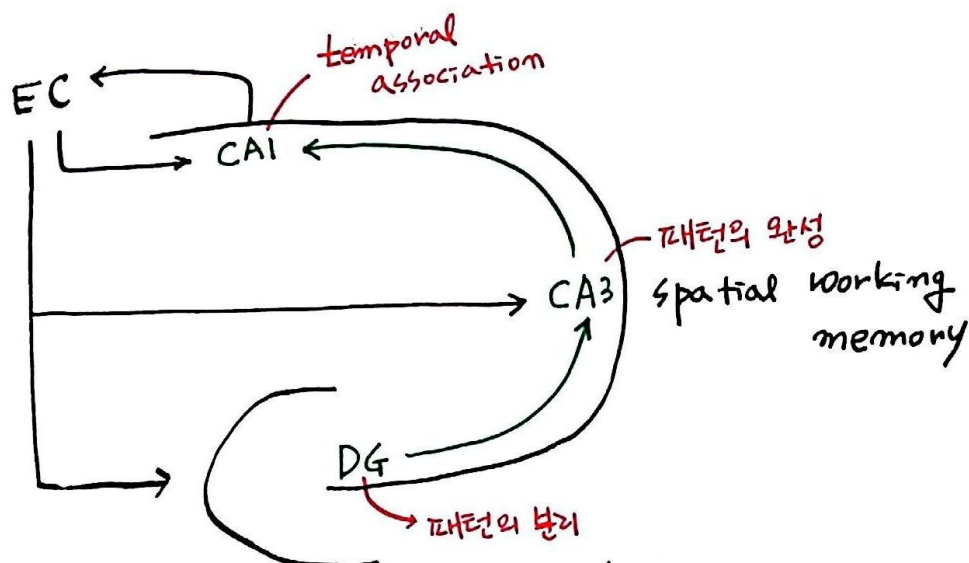
경험 신경으로
관계 학습 ⇒ 해마
⇒ 사물의 상대적 위치
사물의 특성

"서간 공간 사물의 관계가 관계 학습이다."

[illegible]

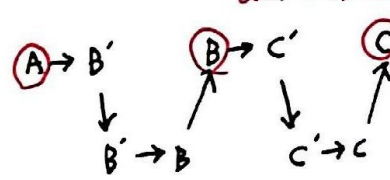
A hand-drawn anatomical diagram of a flower, showing a longitudinal section of the ovary and the surrounding floral parts. The diagram includes the following labels:

- ovary** (한국어: 난자): The central, pear-shaped structure.
- ovule** (한국어: 난자): The small, oval structures within the ovary.
- stigma** (한국어: 암술머리): The top part of the pistil where pollen lands.
- style** (한국어: 암술대): The central stalk of the pistil.
- sepal** (한국어: 꽃받침잎): The outermost, leaf-like structure.
- petal** (한국어: 꽃잎): The inner, larger, leaf-like structure.
- anther** (한국어: 수술머리): The part of the stamen that produces pollen.
- filament** (한국어: 수술대): The stalk of the stamen.
- receptacle** (한국어: 꽃받침): The base of the flower where the ovary and other parts are attached.
- crux of formix** (한국어: 꽃받침의 중심): The central part of the receptacle.
- fimbria of formix** (한국어: 꽃받침의 가장자리): The outer edge of the receptacle.
- ovary** (한국어: 난자): The central, pear-shaped structure.
- ovule** (한국어: 난자): The small, oval structures within the ovary.
- stigma** (한국어: 암술머리): The top part of the pistil where pollen lands.
- style** (한국어: 암술대): The central stalk of the pistil.
- sepal** (한국어: 꽃받침잎): The outermost, leaf-like structure.
- petal** (한국어: 꽃잎): The inner, larger, leaf-like structure.
- anther** (한국어: 수술머리): The part of the stamen that produces pollen.
- filament** (한국어: 수술대): The stalk of the stamen.
- receptacle** (한국어: 꽃받침): The base of the flower where the ovary and other parts are attached.
- crux of formix** (한국어: 꽃받침의 중심): The central part of the receptacle.
- fimbria of formix** (한국어: 꽃받침의 가장자리): The outer edge of the receptacle.



auto associative

$B' - B$



auto associative + hetero associative object - order association

가 학습시켜 기억의 맥락을 찾는다.

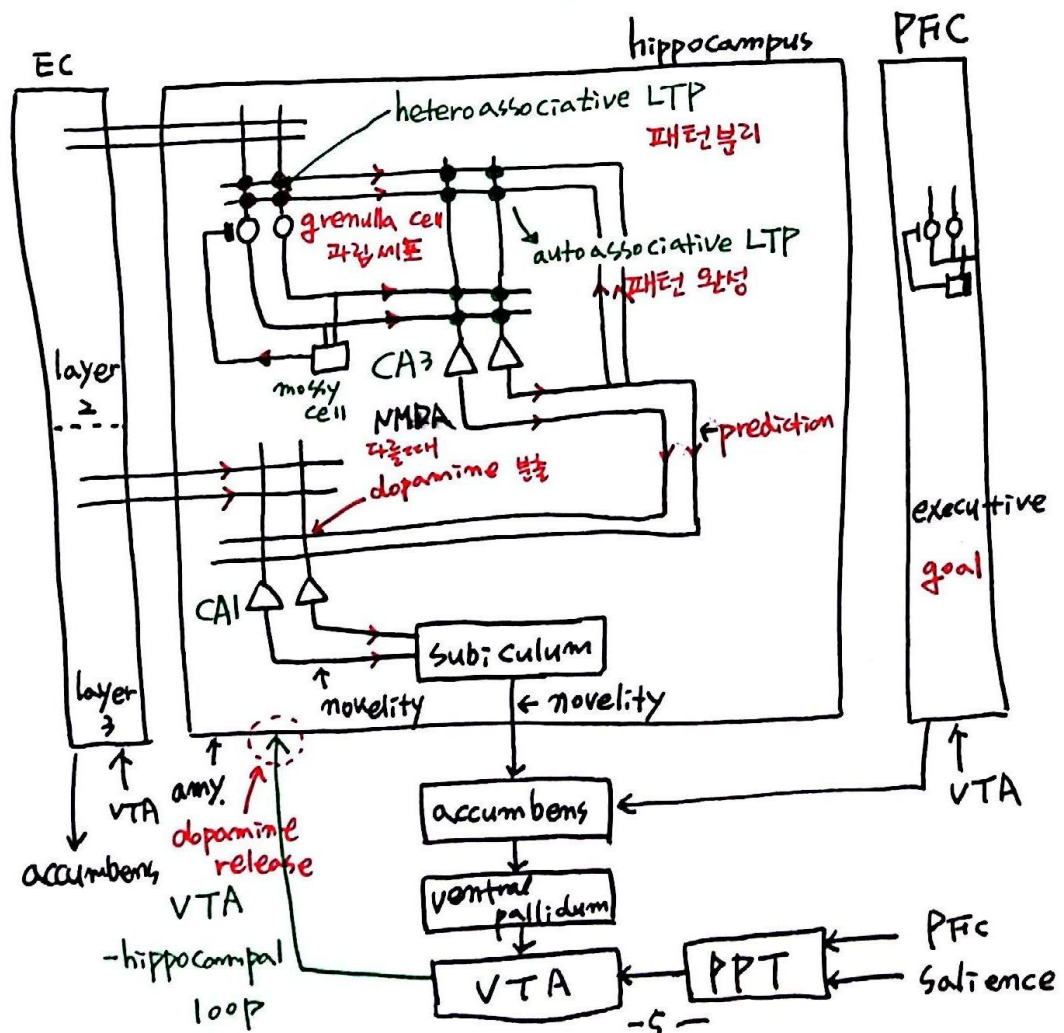
hetero associative

$A \rightarrow B' \rightarrow C'' \rightarrow D'''$

배우려하는 기억 (B'가 아닌) 기억

neuro science

아래는 기억을 분류해서 맥락이 기억에 포함된 기억이 B' (C가 아닌) B'이 기억된 기억 C'', C''이 기억된 기억이 D''' 이다. (C가 아닌)



"sequence" 는 pattern의 sequence 다.

자연에는 pattern이 드물다. 그러나 인간이 만든 것 중이 pattern 아는데
~~가~~ 많다. pattern의 개수가 10개 넘어가지 않는다.

인간이 만든 것에는 인간의 의도가 들어간다. 그 순간 의도는
pattern화하여 물건과 법률, 규칙을 형성한다. 물건과 물건의
관계를 연결하여 관계를 만든다. 관계성은 인간의 의도에
의해 형성한다. 관계를 pattern화하여 의식화하였다.
의도성은 pattern을 통해 의식화되고 기억의 구조를 만들었다.
그래서 결국 기억은 sequence, pattern의 sequence를
기억한다.

사람의 상대적 위치를 기억한다. TV가 있는 위치는 벽과 관계로
위치한다. 벽을 먼저 인식하는가 TV를 인식하는가 하는게반이
인식하지 못한다. 전경과 배경이 바뀌는 아예는 배경과 전경의
의식 순서가 다르기 때문이다. 이와 같은 관계를 상대적 위치라고
하고 이것을 pattern이라고 하며 pattern이 다른 sequence를
시각이나 음향한다.

일정한 기억을 떠올려 보면 덩어리진 이미지나 기억의 덩어리 숫자가
5개 이상 떠오르지 않는다. 하나의 기억들이 item이 들어간다.
item의 숫자가 7개가 최고이다. 8 번째는 11개의 숫자가
7개이다.

한 place field 에 있는 item이 있다. 이 item은 여러 개로
기억이 바뀌는 수 있다.

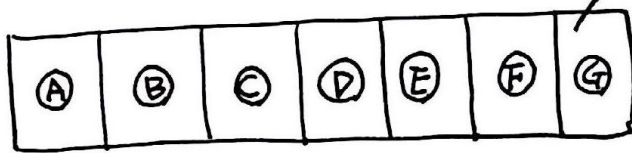
기억을 불러 온다는 사실은 덩어리로 되어 있다는 거다.

덩어리 안에는 item이 있고, 그 item은 1개를 넣지 않는다.

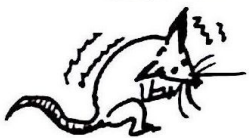
기억을 불러온다는 것과 기억을 한다는 것은 전혀 다른 현상이다.

θ 파 5 ~ 10 Hz

ν 파 40 Hz - ν 파와 θ 파 사이에 20ms를 만든다.



phase precession
- 앞뒤에 있는 방향 위상



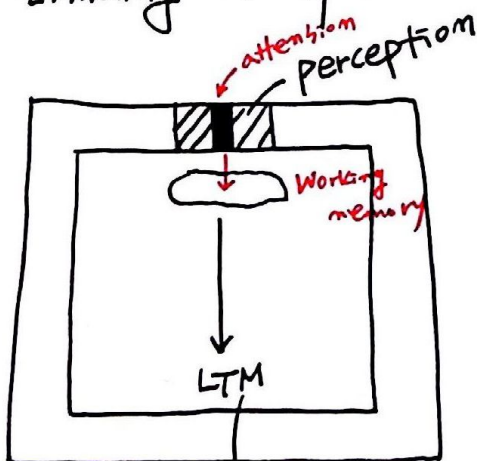
마지막에 있는 칸에서 전기 자극을 주면 안된다. 각 칸을 기억하는 과정을 ν 파라고 하고 ν 파와 ν 파를 정확하게 하는 범위가 20ms다.

이 실험을 하는 하나의 사건은 θ 파이다.

그래서 θ 파와 ν 파가 동시에 일어나는 거다. ν 파도 하나의 sequence로 연결되어 있어서 순서를 형성한다. 이런 이유로 과거 마지막부터 위치를 알 수 있었다.

timing of spike

관계가 미묘하다. 중요한 사람은 맥락을 잘 파악하는 사람이다.

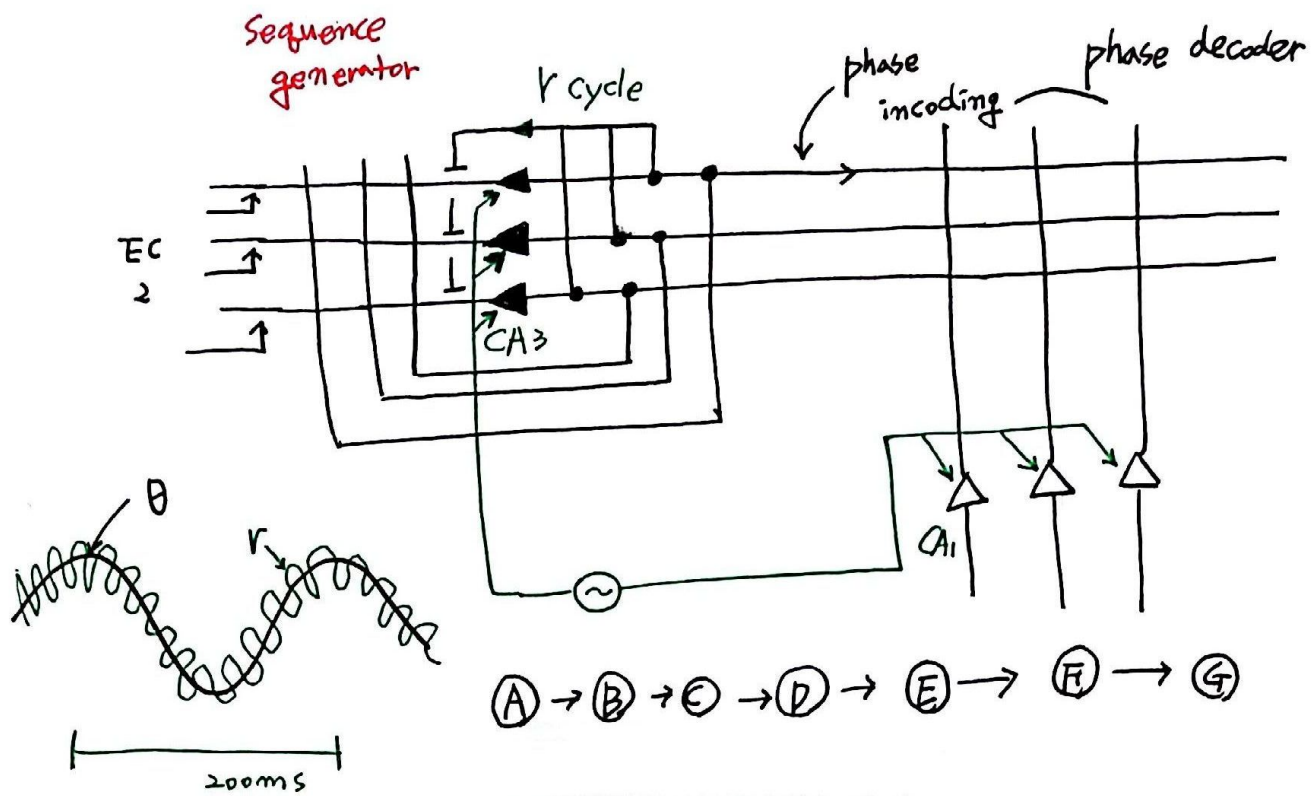


Thematic 주제별

Script
MOP
Top

sequence of pattern

(맥락화한 정보와 인접한 순서)
(memory organization package) → 정보의 연결
(Thematic organization package)
기타



phase precession



장기 기억은 50ms 내의 정보 넣어야 한다. θ 파 안에 5~1개의 r파가 있다. 이 때 r파에 θ 파의 코드를 집어 넣는다. 그래서 θ 파를 encoding하면 순차적으로 θ 파안에 들어 있는 (코딩화된 θ 파)인 r파가 encoding 된다. 그래서 기억이 20ms로 sequence spike가 들어난다. 기억이 sequence인 이(것)이다. 주기가 기능이다.

Cue-initiated r-chaining \Rightarrow recall of sequence

Encoding of sensory input by timing of spikes

enCoding에서 가장 필요한 것은 학습의욕이다.

자발적 학습이 여기에 작용한다. 기억하기 위해서 기억하고자 하는
목표가 필요하다.

정보가 넘쳐나기 때문에 비아근 enCoding 하지 않는다.

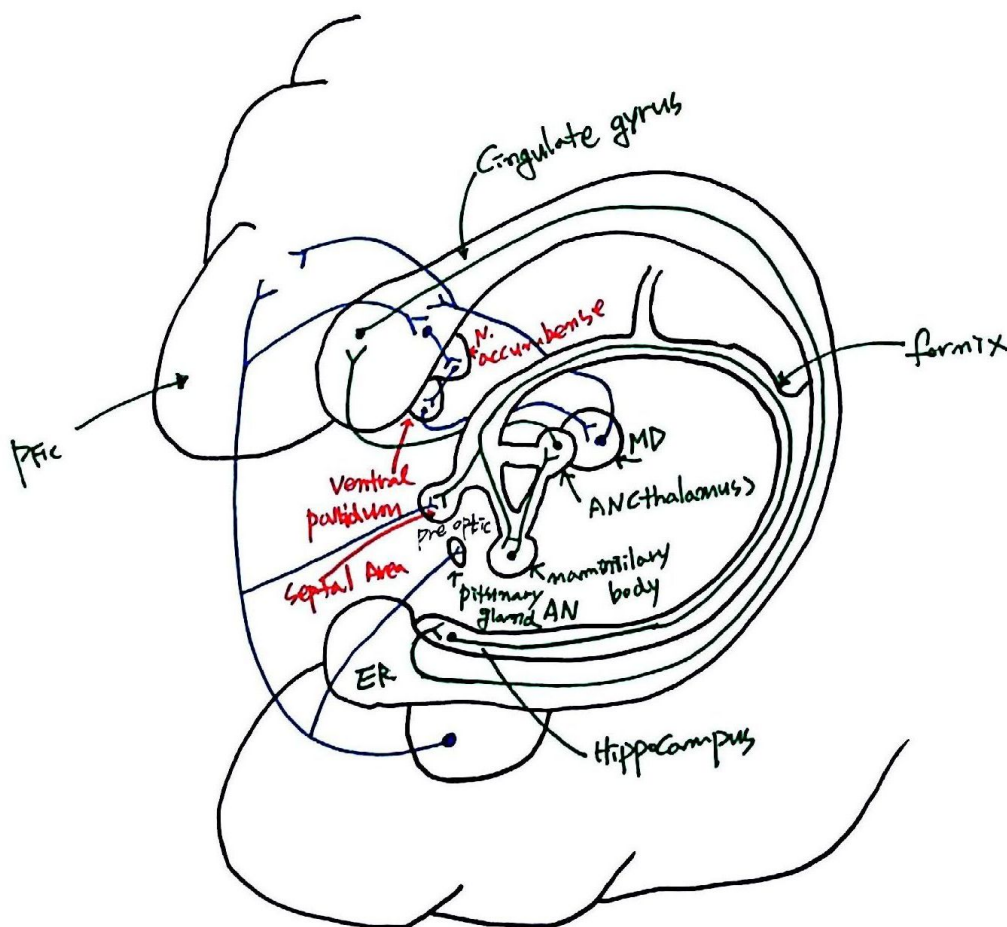
기억을 많이 하기 위해서 enCoding을 많이 해야 한다. 내 유전의

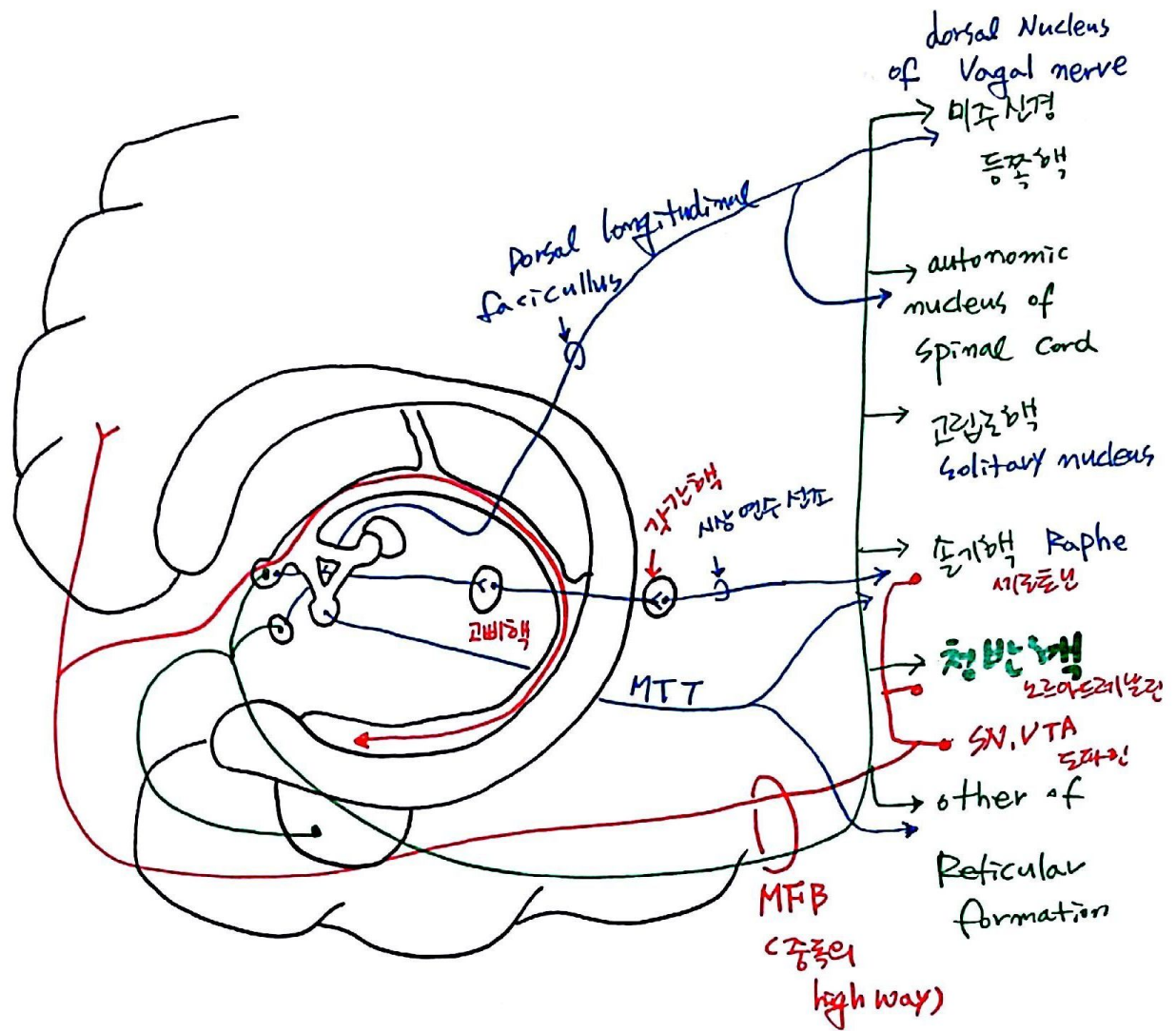
기억이 많았을 뿐 기억력 다 떨어진 이유는 enCoding을 많이 하지

때문이다.

$\frac{1}{X}$ 은 "무늬"라는 뜻이며
동사로는 "애쓰다"라는 뜻이다.

" $\frac{1}{X}$ " 은 배움을
애쓰다라는 뜻이다.





듣어도 듣지 않게 알아듣고 보아도 볼 게 없게 아나왔다.
 encoding 하지 않은 기억은 상충해 부서져 사라진다.
 감정으로 훑아 보지 않은 하둣
 자발적 하둣
 의도적 하둣

pattern의 sequence가 문명이며 문화이다.
 기억의 구조와 방식이 문명과 문화를 만든다.