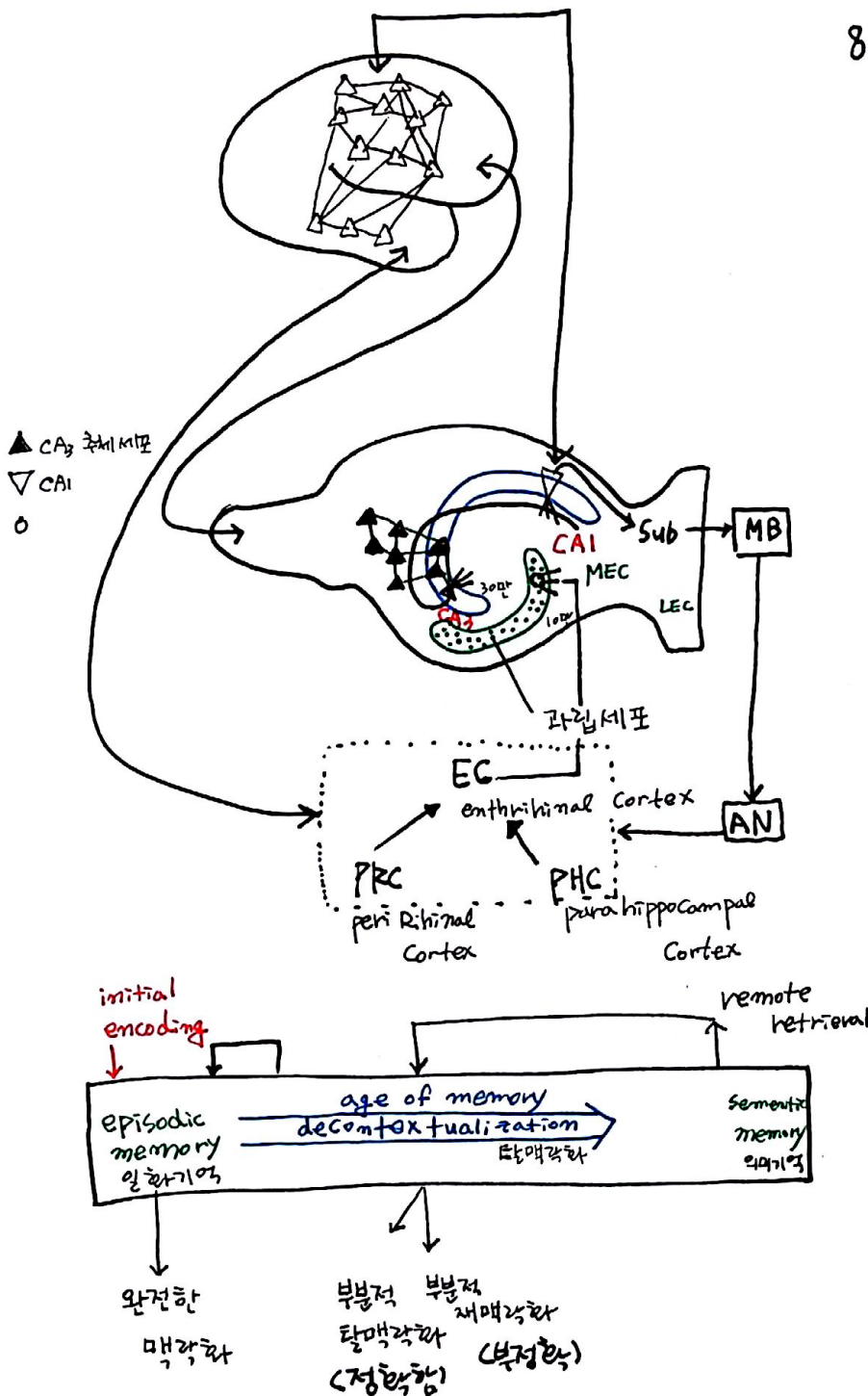


# 제 6회 특별강좌 뇌과학

2014. 12. 07

## 8강 기억 II.



perception 되는 정보 중이

10%도 기억으로 가지 않는다.

perception → attention 등의

과정들을 거쳐야 기억이 된다.

CA3에서의 맥락화가 일어나야 기억으로 고정된다.

age of memory 를 생각해 보자.

오늘 아침의 식사는 구성해 보면

구성할 수 있다. 그러나 기억이

나이가 들어 10년이 되면 어떻게

될까. 식사했다는 semantic 만 남는다.

일주일 전의 식사를 떠올리면

회상해 진 기억을 발견하게 된다.

오늘 아침의 식사는 "완전할 맥락화"

이다. 일주일 정도 지난 회상한

기억을 <sup>부분적 맥락화</sup>라 한다.

개념이 중요하다.

칼맥락화는 기억이 사실이다.

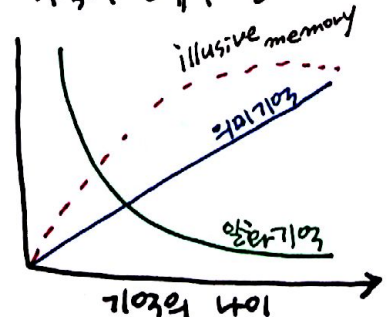
칼맥락화가 아무리 진행되어도

회상한다.

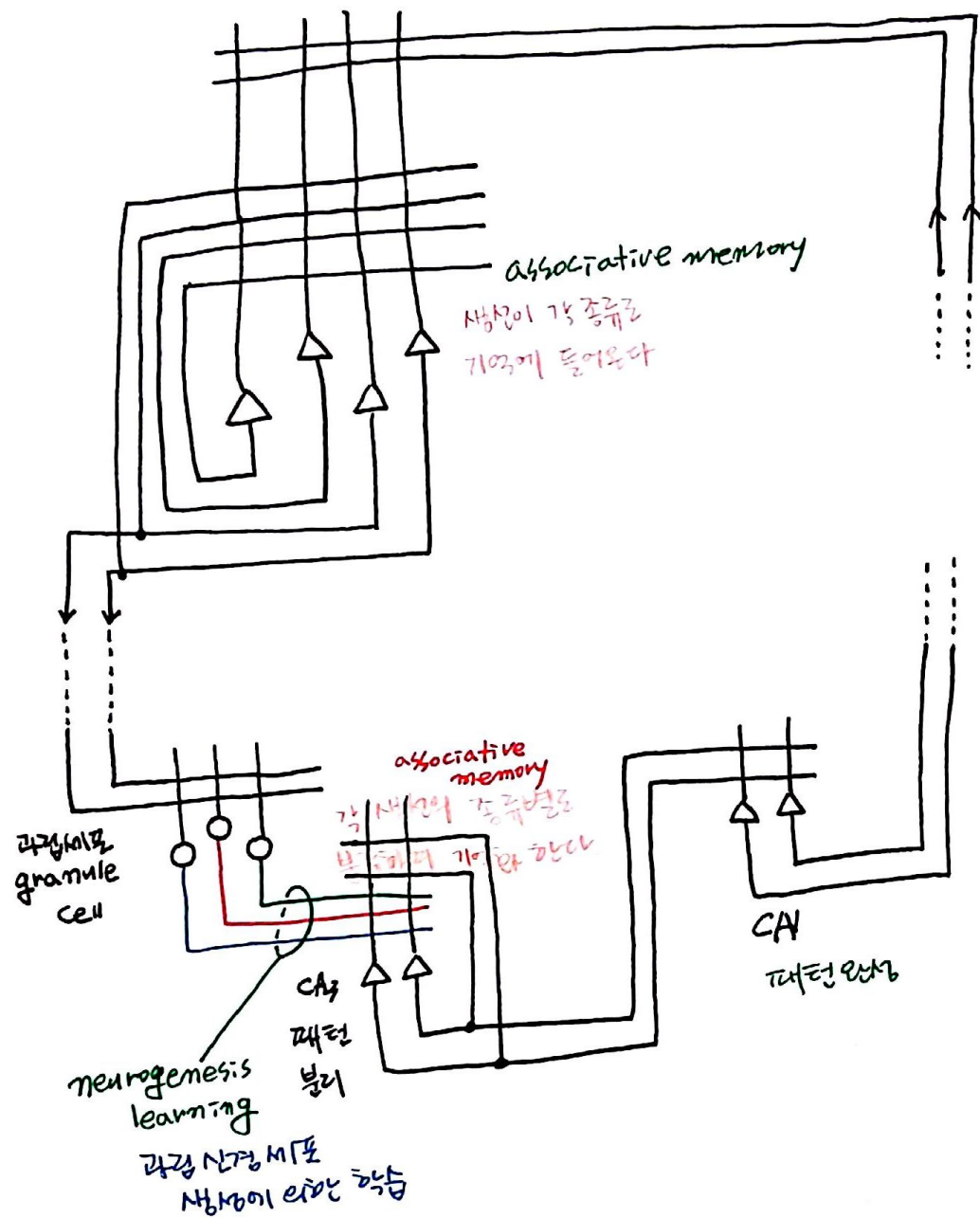
그러나 재맥락화에서 오류가

발생한다. 감정이나 상황이 다른

기억이 오류가 일어난다.



칼맥락화가 계속 일어나면 의미 기억이 남는다. 일주일 기억이 나뉘는 때까지 두 기억이 칼맥락이 일어나므로 골짜기 기억이 남는다. 그 기억이 의미기억이다. 치매를 가진 어르신이 아침 식사를 잊더라도 좋아하는 음식을 묻으면 답을 한다. 의미 기억이 골짜기 되어 기억을 골짜기 "상점"을 만들 수 있다.



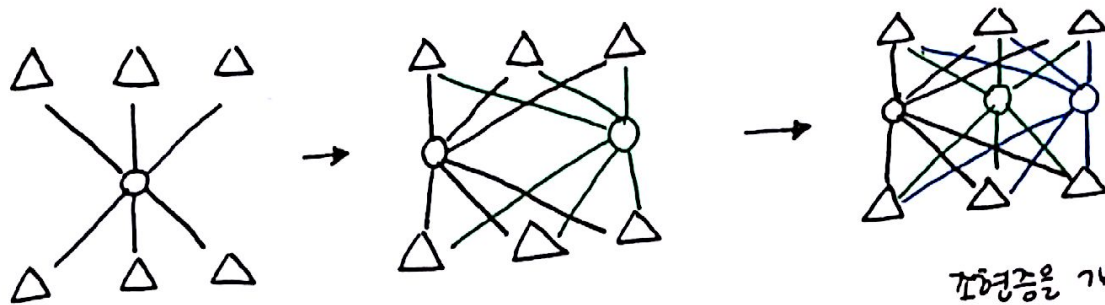
neuron이 새로 만들어지는  
영역이 그쪽에 있다.  
후각 영역이다. 그날새가  
해마의 치상핵에 있는  
과립세포가 만들어진다.  
두뇌에서는 계속 이뤄진다.  
adult neuron genes가  
성인에서 일어난다.  
하루에 700개씩  
생긴다. (과립세포)  
무슨 목적으로 과립세포가  
생기는가?  
아주 놀라운 사실이 밝혀졌다.  
"pattern separation" 이다.

주차장, 우산, 신발의  
공통점을 자기가 놓은  
자리를 찾기 어렵다는  
것이다.  
새로운 기억을 하는 것이  
새롭게 생긴 과립세포가  
하는 일이다.  
새로운 기억은 모두 백래쉬  
된다.

pattern화를시켜  
기억하기 때문이다.  
코리올이 증가하면  
과립세포의 생성이  
제한이 일어난다.  
대위피질에 세포가  
새로 만들어지지 않는  
아무는 새로운 기억이  
생겨나는 의미는  
가장의 기억을 잊고  
트러야 한다.

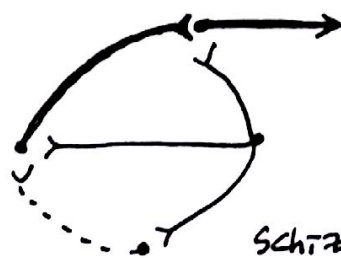
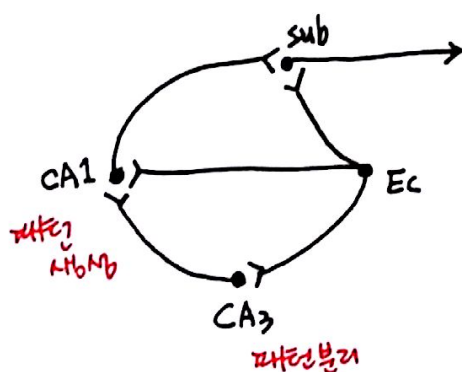
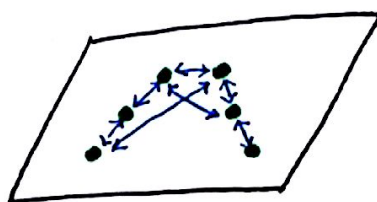
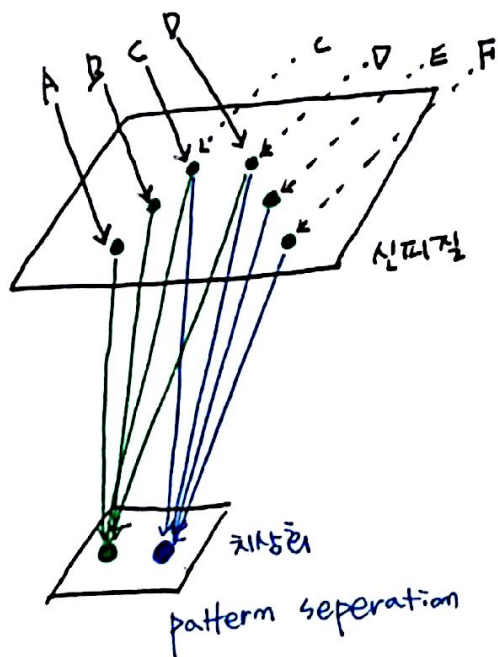
→ 새롭게 세포가 만들어지면 기존의 연결망을 무너뜨려야  
한다. 그러나 우리는 매일 새로운 기억이 해마에 만들어진다.  
이 딜레마를 어떻게 해결하는가?  
이 딜레마를 피하는 방법이 생명을 통해 밝혀지고 있다.  
아고이 과립세포가 새로 생긴다는 것이 밝혀졌다.  
과립세포가 새로 만들어져 기억의 능력이 일어난다. 딜레마를  
피하게 된다.  
neurogenesis learning이 일어나서 새로운 사건을  
기억으로 생성한다. 회로를 바꿔 놓고 새로운 기억이  
만들어진다. 놀랍지 않은가!





조형감을 가진 사람의  
이야기를 들어 보면  
"하루같이 가야지, 가야지.  
갑자. 갑매기. 갑매기  
....."

머릿속이 없다. 그러나  
완성된 pattern을 고정  
시켜 놓을 수 있다.  
현황의 비장애인이기는  
Q가 있어야 이야기를  
고정시킨다. 패턴의 분리를  
해서 필요한 이야기를  
고정시킨다.  
그러나 조형감 없기에  
정확한 pattern separation  
안되어 정해진 기억이  
뭉개지고 머릿속이 없는  
기억이 쏟아진다.  
균형이 깨어진 pattern이  
쏟아진다.



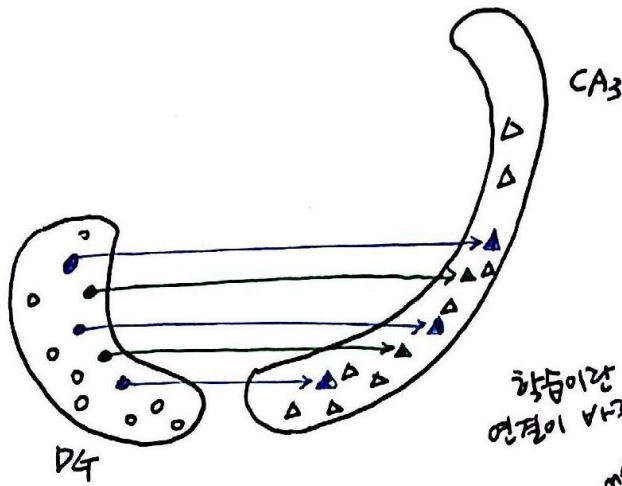
Schizophrenia  
↓ 패턴 분리  
↓ 패턴 완성

신경이 건강한 사람은 모든 사건을 pattern separation을  
하여 양호 정돈으로 처리하는 사람이다. 그래서 기억하는  
의식이 고도로 분별하는 능력이다 라고 하였다. 흥분하는  
사람은 pattern separation이 잘되는 사람을 만든다.

전문가는 그 분야에  
pattern의 분리를 잘하는  
사람이다.

메스키모는 눈의 대해  
40개가 넘는 단어가  
있다.

전문가는 분리된 pattern을  
만드는 사람이다.



다발성 자극의 개에서 그가지 자극이 있다. 음식과 동 소리이다.

음식과 침 흘리는 관련이 있지만 동 소리라 침 흘리는 관련이 없다. 그러나

음식의 조건 자극과 동 소리의 조건 자극이 동시에 주어지면 동 소리에 침을 흘린다. 이때 연결된 동 소리와 침 흘리는 associative memory 라고 한다.

그래서 모든 학습은 associative memory이다.

학습이란 신경세포의 연결이 바뀌는 것만이다.

interneuron GABA synapse ↑

↑ flapsodia (외측)

satellite LMT

Core LMT

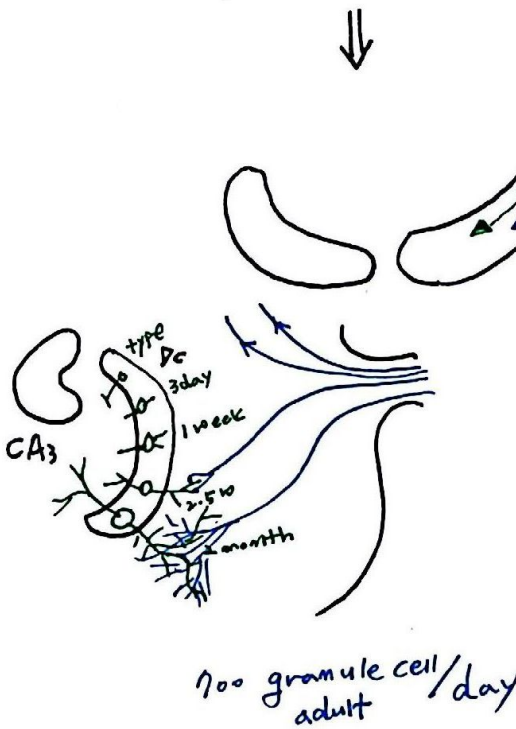
CA3

등간세포 mossy fiber terminal이 형성된다.

그 중이 특정 mossy fiber는 활성화되며 다른 특정한다.

large mossy fiber terminal LMT

arborization mossy fiber



large mossy fiber terminal, 형성되며 새로운 연결망을 구축한다. 기억의 생성이다.

Hippocampus →   
 { LTP induction   
 neurogenesis 라깁메론   
 theta oscillation

일화기억의 첫번째 특징은 특별한 것을 기억한다. 특별 뜻에는 새롭고 중요하다는 개념이 들어가 있다. 즉각적이고 무한대 용량이 있어낸다.

그러나 느리게 일어나는 대뇌 피질에서의 기능이다. 늦어질수록 습관이 이해해나가는 것 같은데다. 느리게 일어나는 이해가 있다.

→ 시 하나 읽는 데 92번 신경이 걸린다. 그러나 길을 가다 보면 읽을 기억은 항상 들어있다.



Hippocampus  $\Rightarrow$  Remember avoid separate  $\Rightarrow$  fast automatic encoding  
 specifics, interference, items  $\Rightarrow$  immediate automatic encoding

Neocortex  $\Rightarrow$  Extrude accumulate overlap  $\Rightarrow$  slow integration  
 generalities, experience, items  $\Rightarrow$  task-driven

self-organized oscillatory network

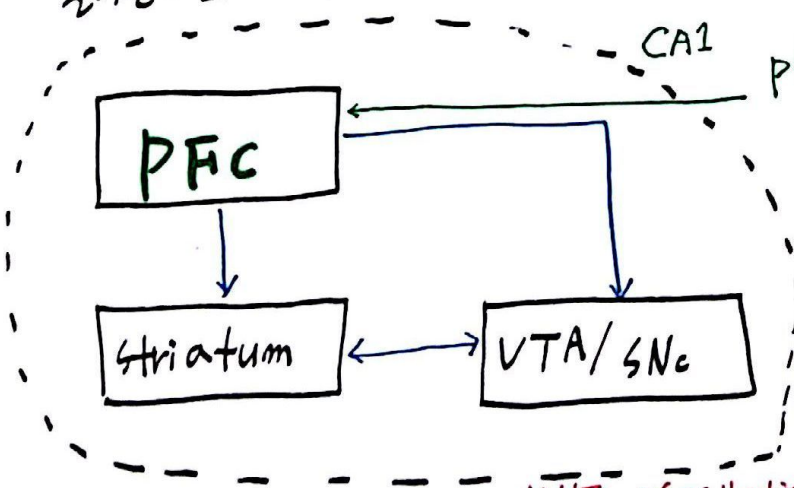
self-sustained replay

Coherent summation

binding-by-gamma

out-of-phase  $\Rightarrow$  oscillation gating

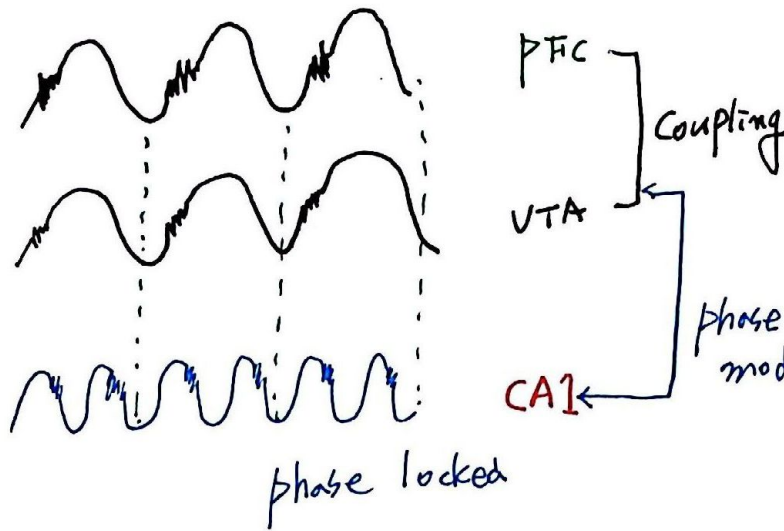
Brain network에서 일어나는 두 많은 주파수 중이 필요한 주파수를  
 선택하는 것이 관건이다. 잡음을 없애고 선택한 주파수를 전달하는 것과  
 같은 원리다. oscillatory network에서 주파수가 서로 coherent  
 summation (공명)이 일어나면 주파수끼리 binding이 일어난다. 파장이  
 다른 공명되어 상쇄가 일어나 사라지고 같은 주파수를 만나면 증폭되어  
 전달이 일어난다. 이 현상이 out-of-phase가 oscillation gating이  
 일어난다고 한다.



Reward information의 reward는  
 동물에게는 생체내의 관계성이다.  
 place 그 목표물은 공간에 존재한다.  
 information CA1에서의 place information을  
 통해 다가가거나 물러서는  
 정보가 제공된다.  
 place information을 생체내  
 동기이다.

4Hz oscillation  $\Rightarrow$  Reward information  
 - 5- 4Hz -  $\theta$  coupling

물질을 정하면 단정할 수 있다.



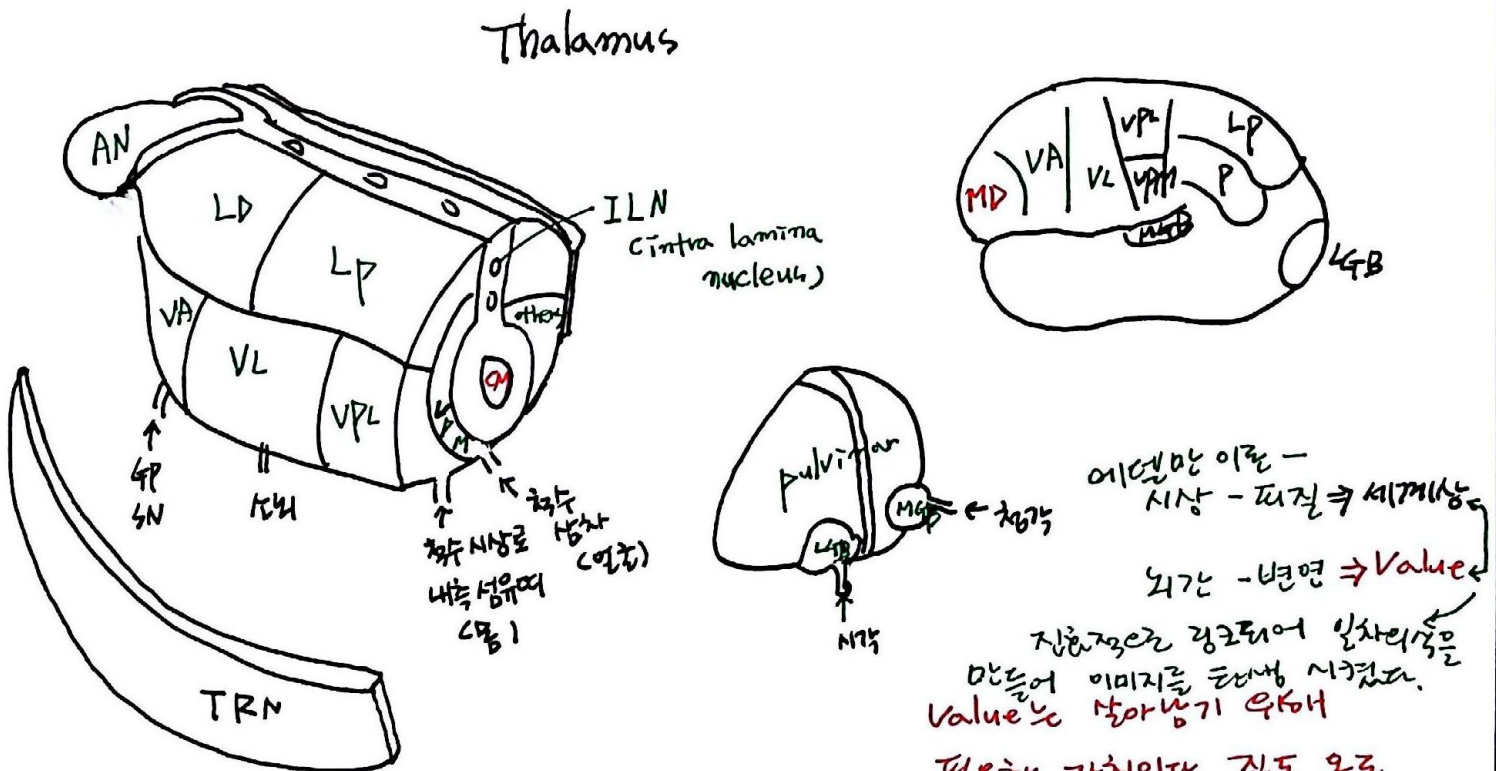
우리의 행동을 reward를 따라  
갈 수 밖에 없다. 2 종이 CA1에서  
또는 phase locked 상태가  
강하게 강조된다.

다른 방향의 강도를 바꿀 수  
있어진다.

신경적으로 새로운 행동의 욕구  
있어진다. 새로운 행동이 없으면  
반사적 행동 패턴을 할 뿐이다.

아무도 기대하지 않았는데 우리 안에 있는  
수 개의 종이 우리가 시작한다.  
대체적으로서 일어나는 사건을 찾아 준다.  
정보를 정확하게 하기 위해서 정보를 줄여  
준다.

→ 작업이 끝나는 현상이 out-of-phase  
이다. Coherent summation된  
self organized oscillatory  
network가 oscillation gating을  
행한다.



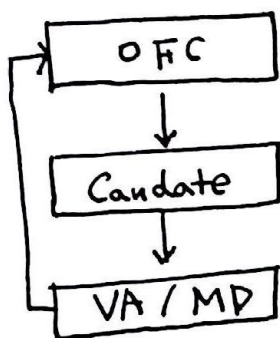
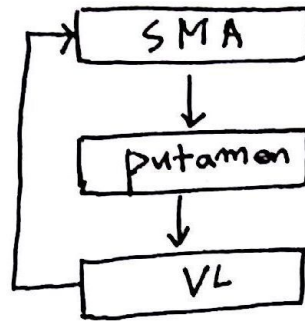
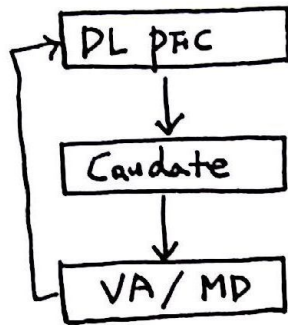
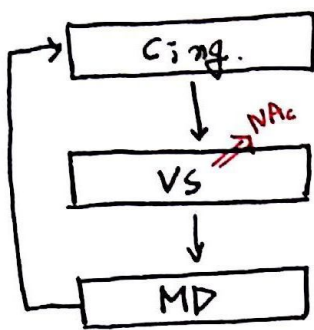
모든 학습자는 사건 지식을 바깥으로 학습한다. 없는 사건을 떠올리면  
사건 지식이 있으면 종이 올라지 않는다.  
기억이라는 종이 올라지는 현상은 기억이 있어야 가능하다.  
종이 많은 사람과 없는 사람간의 차이는 2 리터 정도 있다.

이런 현상은 -  
시각 - 지각 → 의미상  
외국어 - 번역 → Value  
지능은 강조되어 일차적으로  
만들어 이미지를 대변 시켰다.  
Value는 알아내기 위해  
필요한 가치이다. 정도 문제  
새로운 문제이다.



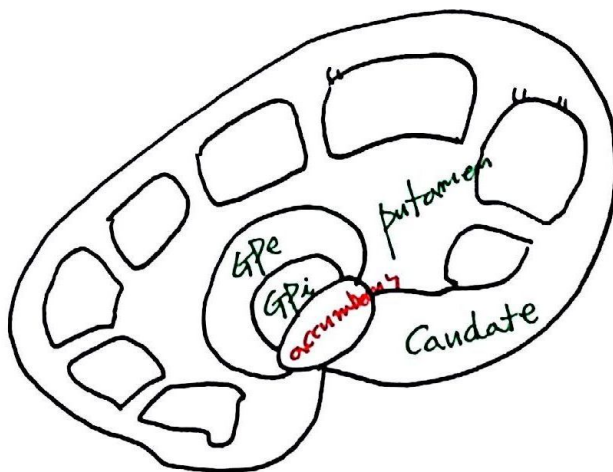


# CD SOH



glucocorticoid ↓  
BDNF ↑

운동 → 흥분한다.  
stress는 반대다.  
장이 공복보다 더 흥분적이다.



대뇌피질에 있는 세포에게  
중요한 것은 신경이다. 뉴런에게도  
신경이 중요하다. 신경을 위해서  
포도당과 산소가 필요하다.  
그렇게 신경하게 세로로 연결된  
전기적 흥분이 사랑, 희망,  
행복, 화 ... etc 이다.  
뉴런은 그들의 삶이 있다.

SWS → 해마 → 신경전  
서파 두번  
REM → 신경전 → 10억의 공교화

낮에 뒤를 당기기 하여 두파수를  
축적하고, 밤에 두파수를 축적했다.  
그러자 같은 두파수가 흥분성을  
앓았다. Replay 한다.

(Self-sustained replay)

장은 장자야 한다.