

AI and Deep Learning

뉴런과 학습

제주대학교

변영철

<http://github.com/yungbyun/mllecture>

인간의 고차원 기능은
단순한 뉴런의
수많은 연결로 가능

하지만,
연결만 되었다고 가능?

연결된 곳,
시냅스의 신경전달
물질의 양을 조절

학습(Learning)

공부할 내용

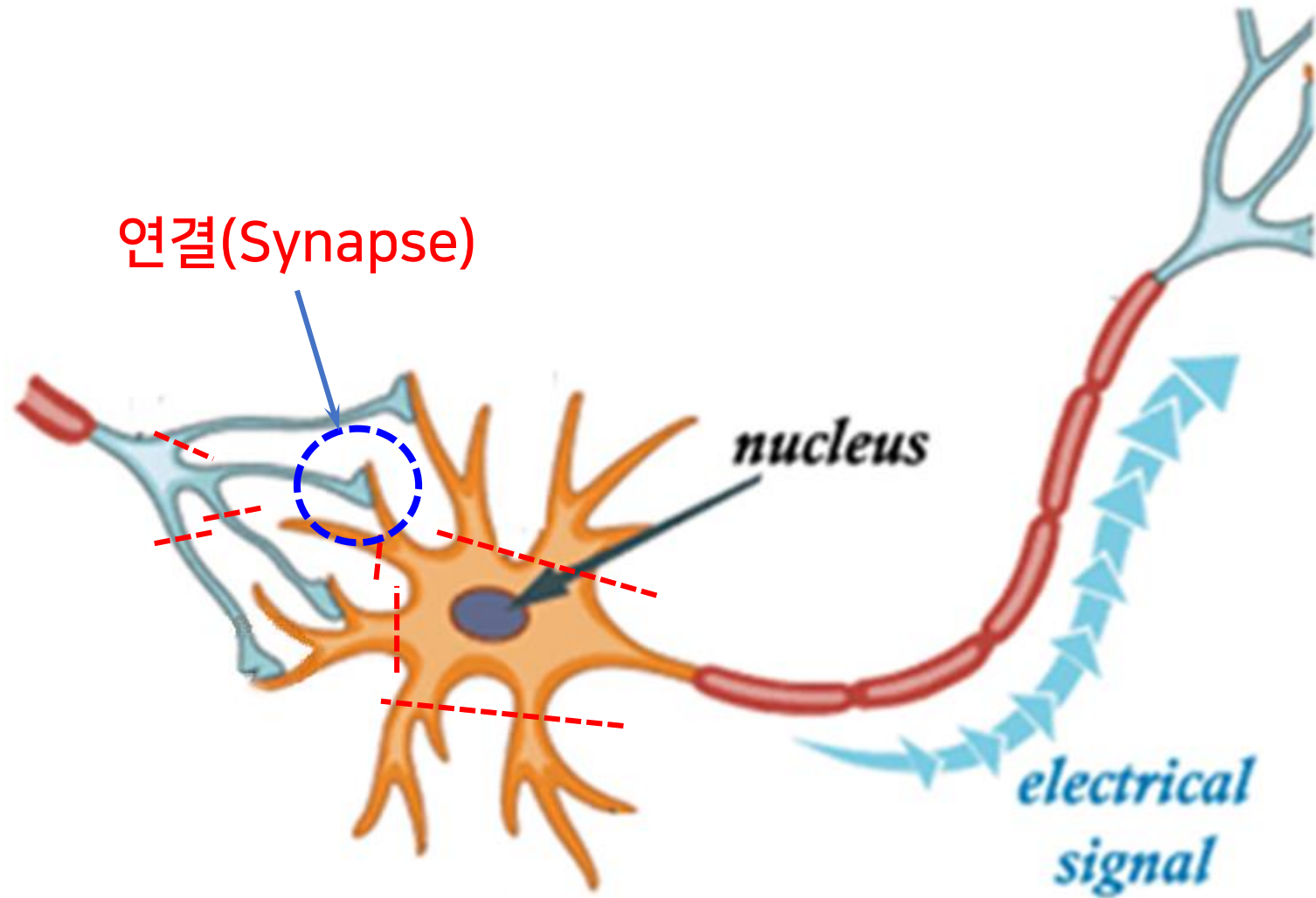
- 뉴런은 어떻게 동작할까
- 시냅스 값이 바뀌는 과정
- 뉴런의 간단 표현 방법
- 뉴런 출력을 수식으로 표현



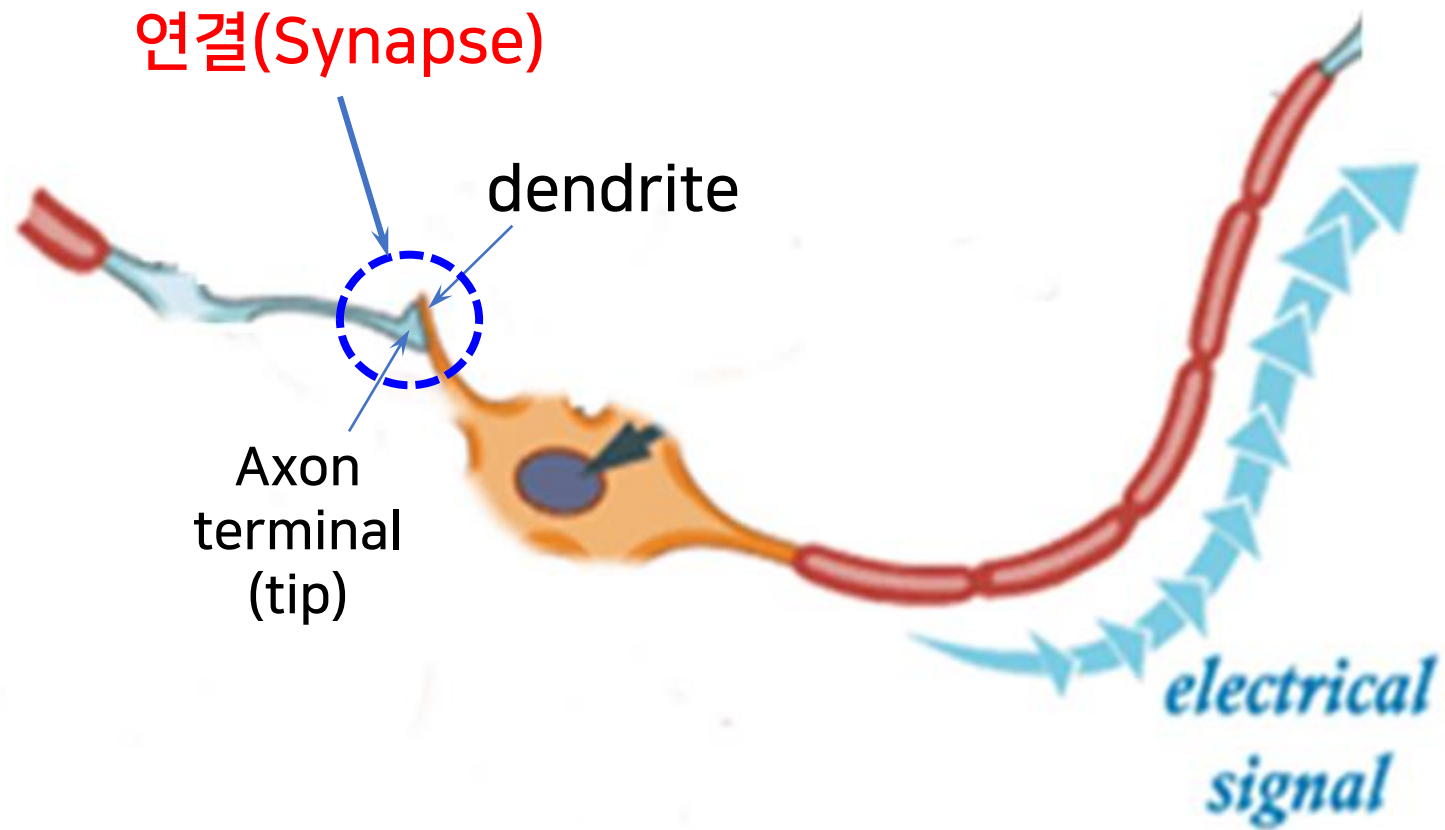
신기하게도, **경험**할 때마다
신경전달 물질의 양이
'자동으로' 조정

엄마 얼굴을 기억하고,
걷기 시작하고,
무엇인가를 할 줄 알게 되고

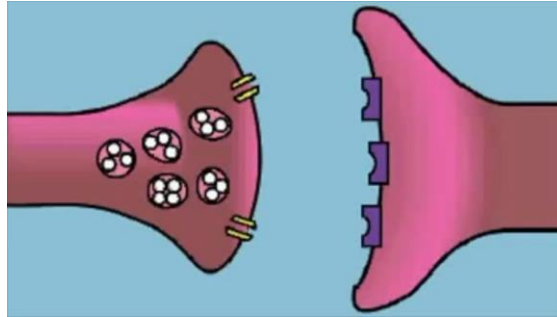
두 뉴런의 연결과 시냅스



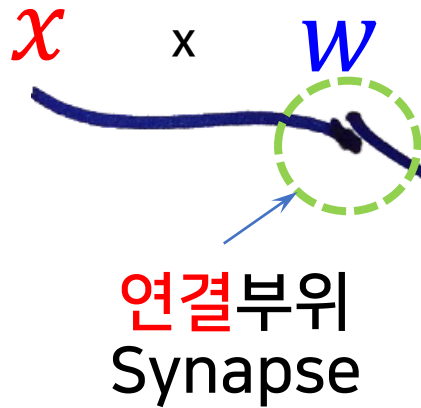
1개 입력을 갖는 뉴런



뉴런의 동작



연결부위 값: 예를들어, 0, 1, 7 등
(단절, 약하게, 강하게 연결)



$$h = wx$$

뉴런의 동작(출력)은 매우 단순
입력(x) * 연결강도(w)

$$h = wx$$

가중치

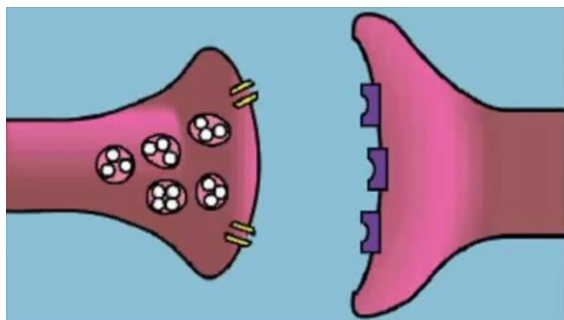
뉴런의 응용

- . 1시간(x) 공부하면 1시간(**ground truth**) 게임하게 해 줄게
- . 4시간 공부하면 몇 시간 게임할 수 있을까(**prediction**)
- . 이를 위한 연결 w 값을 구하라.



$$h = w \cdot 1$$

공부한 시간	w	뉴런 출력	정답	오차(차이)	대가
1	4(난수)	4	1	4-1	크게 야단
1	2	2	1	2-1	보통 야단
1	1.5	1.5	1	1.5-1	조금 야단
1	1.3	1.3	1	1.3-1	아주 조금
1	1.1	1.1	1	1.1-1	괜찮음.



개, 돌고래, 아이, 희한하게도 잘못할
경우 야단을 치면 신기하게도
'자동으로' 연결부위 w 값(연결강도)이
수정되어 오차(차이)가 줄어듦.

학습이란?

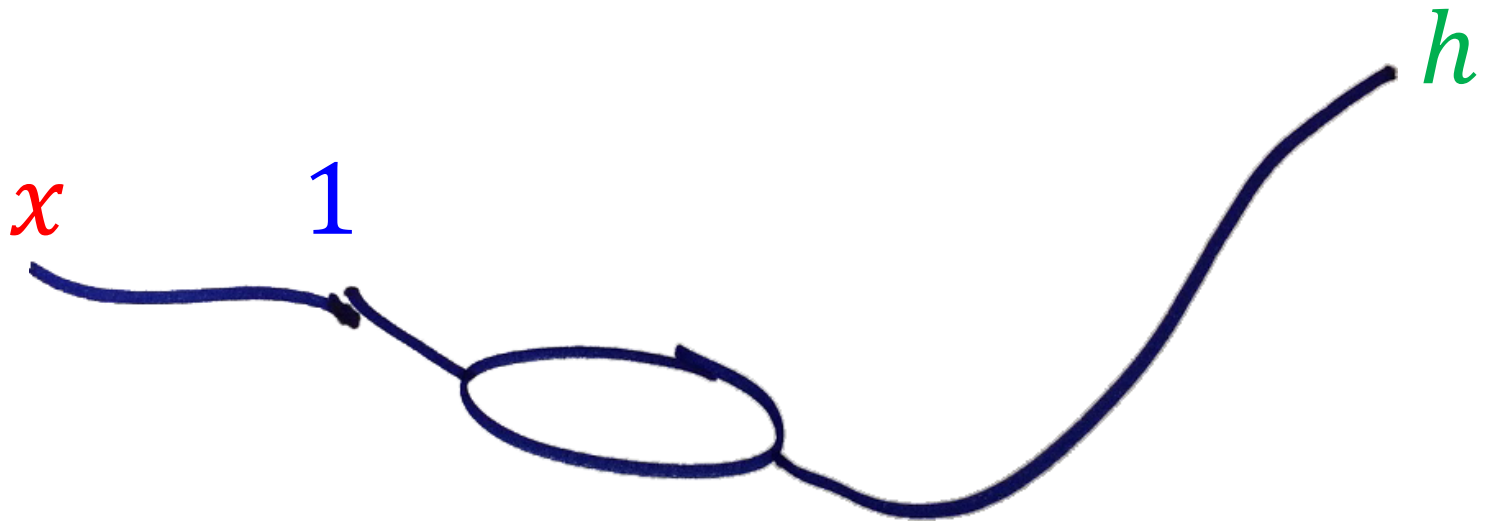
연결 강도 w 를 조절하는 것

{강하게, 혹은 약하게}

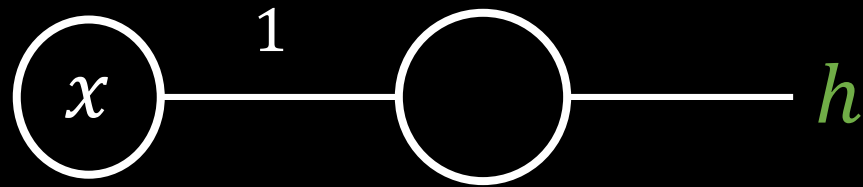
(Q) Draw a neuron

Representing the following equation:

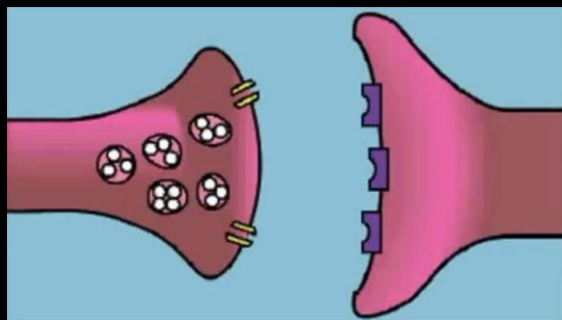
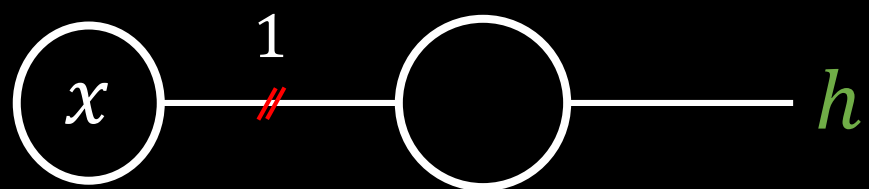
$$h = 1x$$



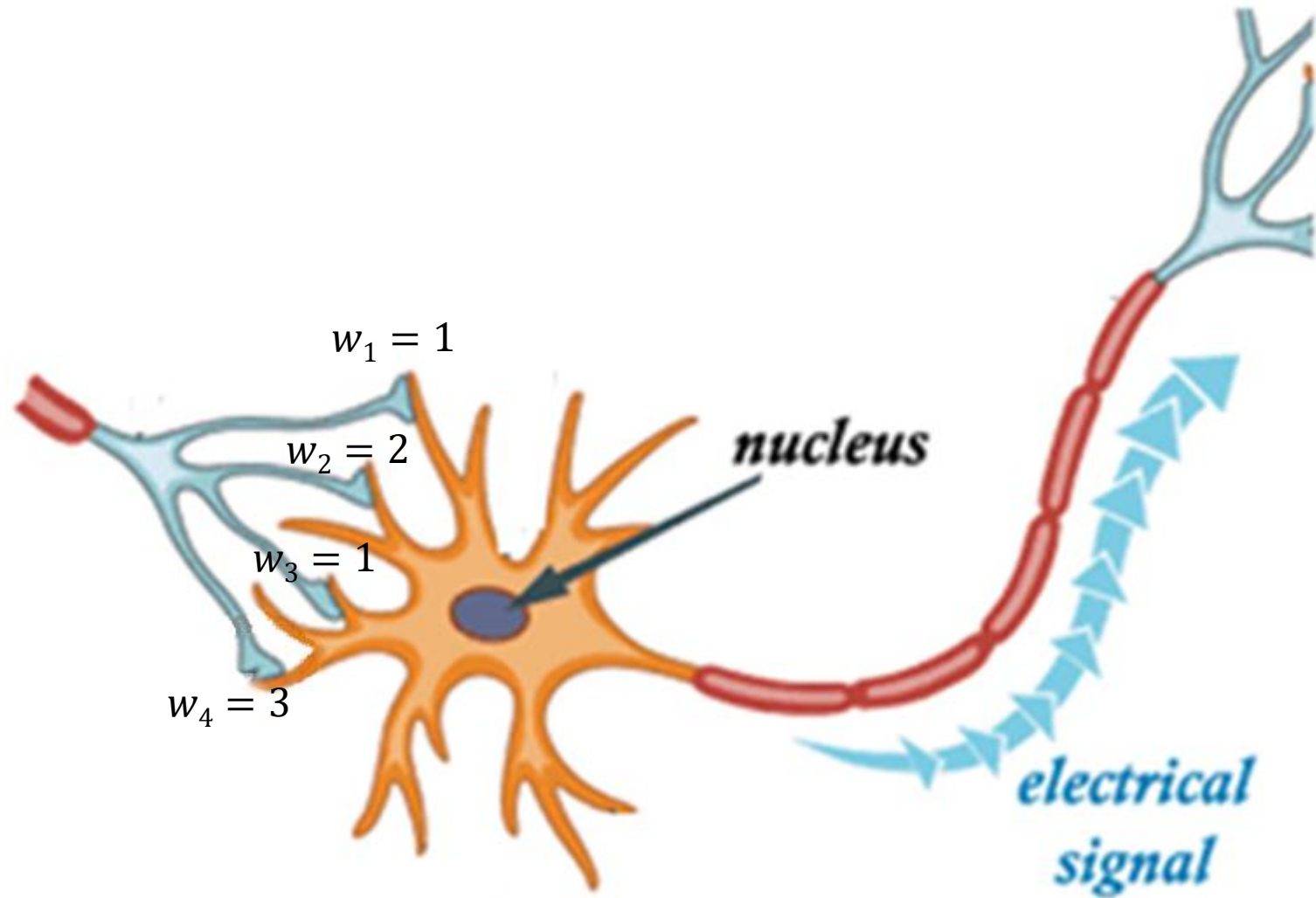
연결(시냅스)은 어디에 있을까?

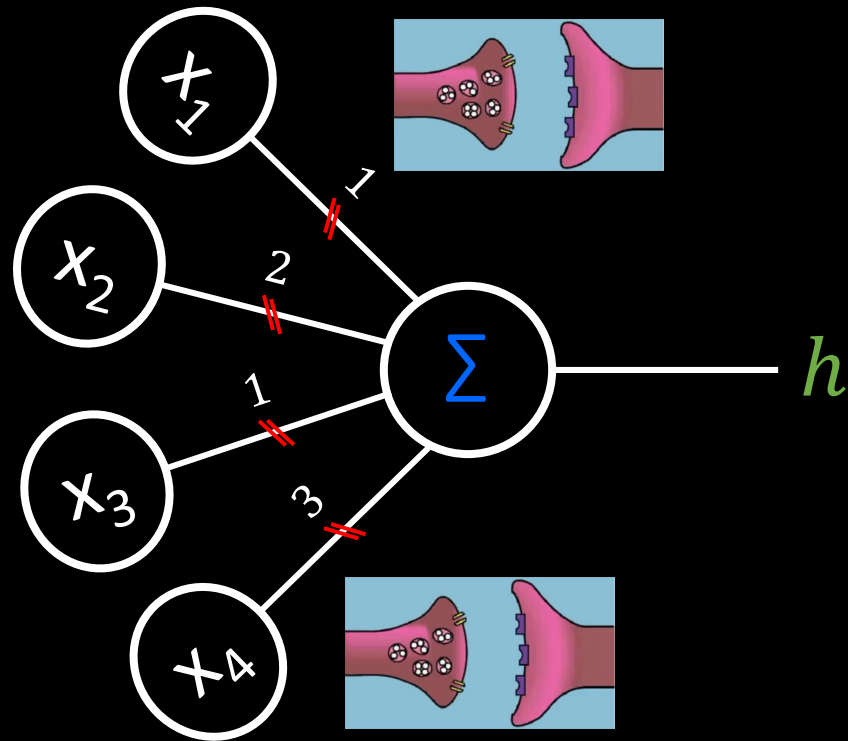


연결(시냅스)은 어디에 있을까?



여러 입력을 갖는 뉴런



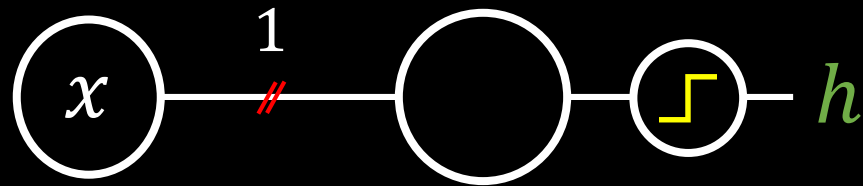


입력에 가중치를 곱하여
모두 더해서 (weighted sum) 출력
(x 가 각각 1,1,1,1이면 출력 값은?)

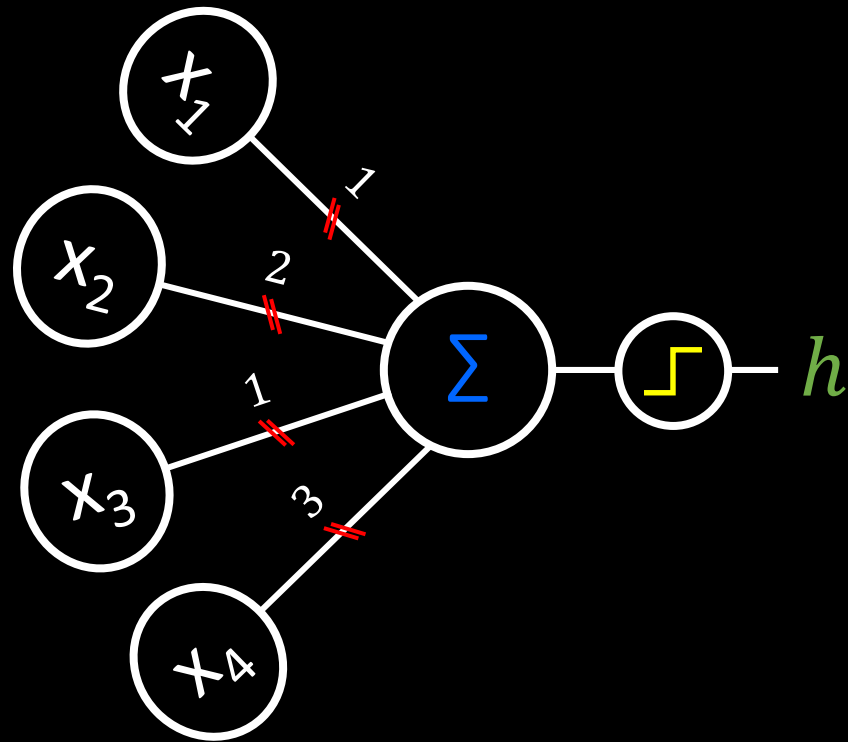
입력의 수만큼 연결이 존재
(Synapses, Weights)

사실은..

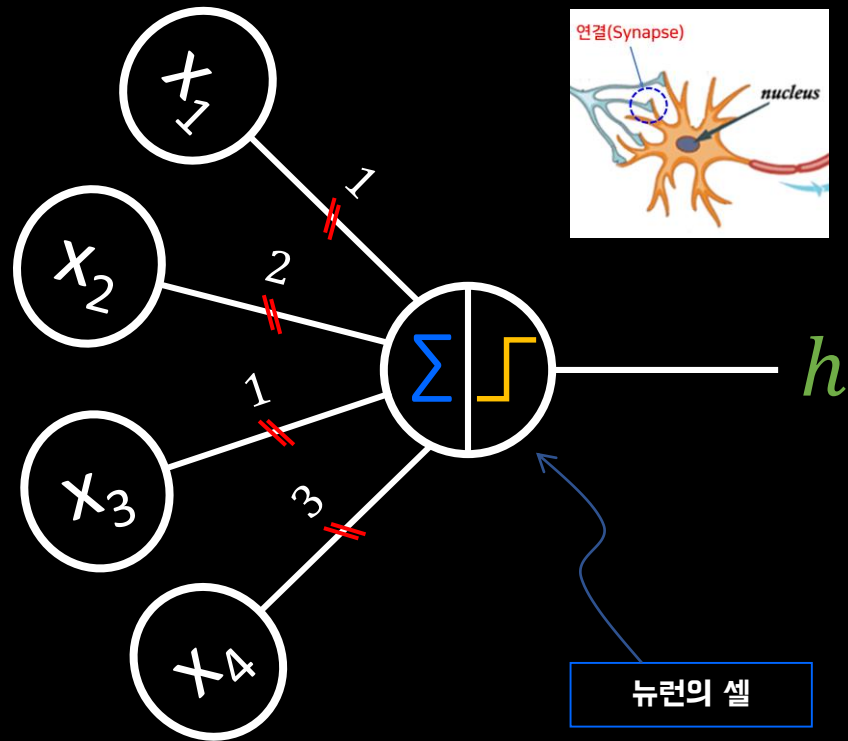
- 뉴런은 모두 더해서(weighted sum) **일정한 값 이상일 때만** 시그널 ON (Fire)
- 그렇지 않으면 시그널 OFF



특정 값(T) 이상이면 ON(1),
아니면 OFF(0)



모두 더해서 특정 값(T) 이상이면 ON(1),
아니면 OFF(0)



모두 더해서 특정 값(T) 이상이면 ON(1),
아니면 OFF(0)

다음 뉴런을 그려보자.

$$(1) h = 1x$$

$$(2) h = x_1 + 2x_2 + x_3 + 3x_4$$

$$(3) h = \begin{cases} 1 & \text{if } x_1 + 2x_2 + x_3 + 3x_4 > T \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

학습이란 무엇이다?

어떻게 **자동으로** 학습할 수
있을까?

이번 학습에서는

- 학습을 통하여 뉴런이 어떻게 변하는지 알 수 있다.
- 뉴런을 그림으로 그릴 수 있다.
- 뉴런의 입력의 수와 시냅스 수가 같음을 이해할 수 있다.
- 뉴런의 출력을 수식으로 표현할 수 있다.