

7주차(3/3)

아달라인과 경사하강법

파이썬으로 배우는 기계학습

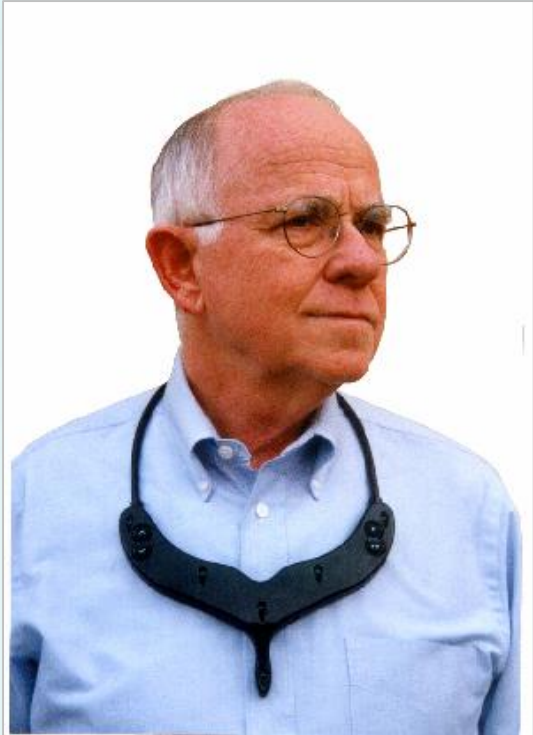
한동대학교
김영섭 교수

아달라인과 경사하강법

- 학습 목표
 - 아달라인과 퍼셉트론 알고리즘의 차이점을 학습한다.
 - 비용함수를 통해 오차가 최소화되는 방법을 학습한다.
 - 경사하강법을 통해 최저점을 찾는 방법을 학습한다.
- 학습 내용
 - 아달라인 알고리즘
 - 비용 함수
 - 경사하강법

1. 아달라인과 경사하강법 비교

- 아달라인 알고리즘
 - Addaptive Linear Neuron
 - Adaline

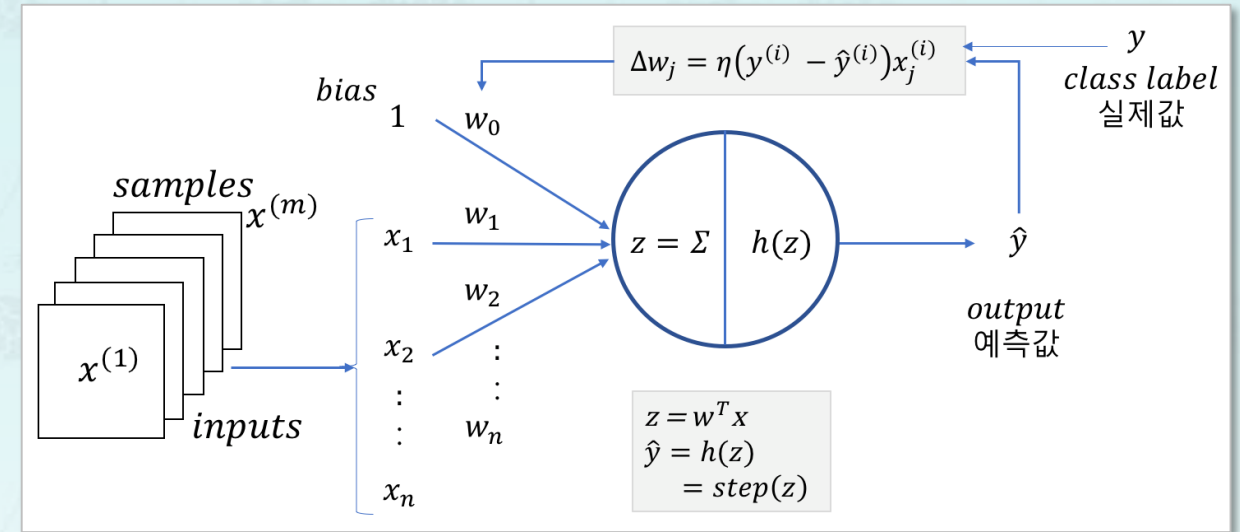


Bernard Widrow

1. 아달라인과 경사하강법 비교

- 아달라인 알고리즘

- 퍼셉트론

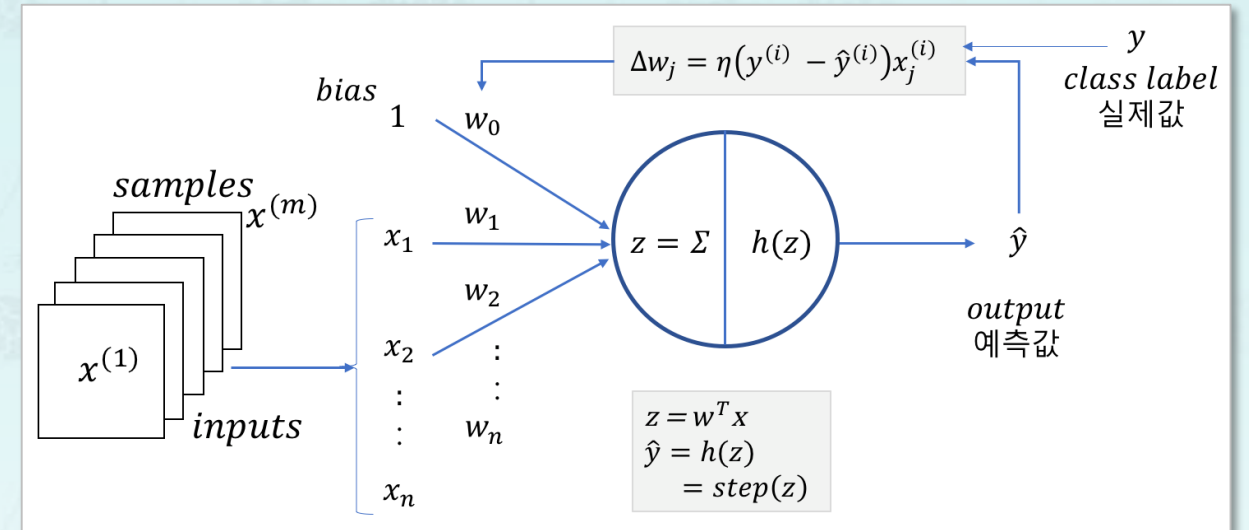


- 아달라인

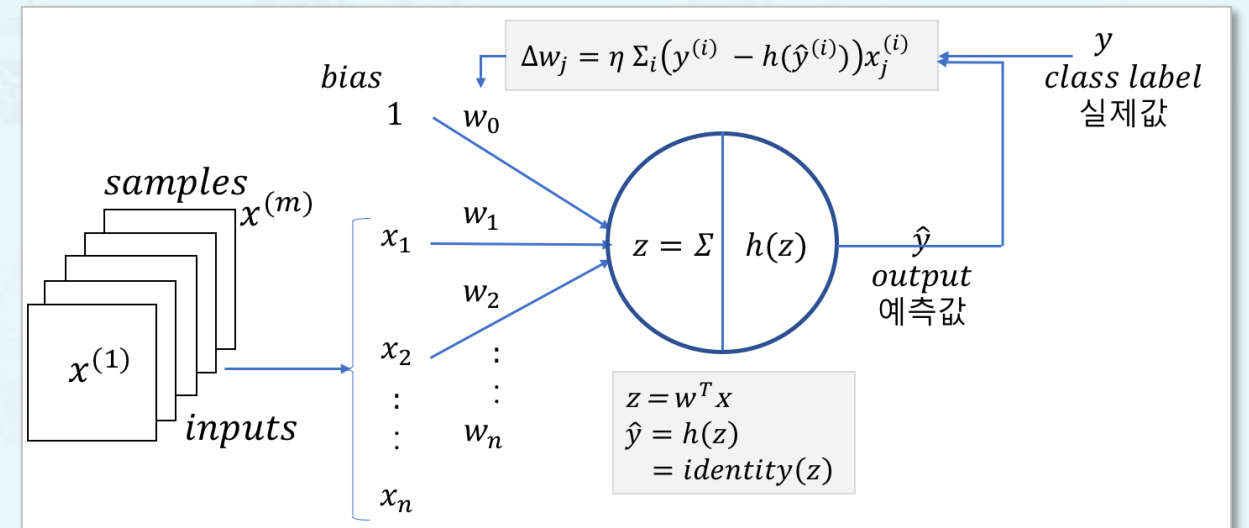
1. 아달라인과 경사하강법 비교

- 아달라인 알고리즘

- 퍼셉트론



- 아달라인

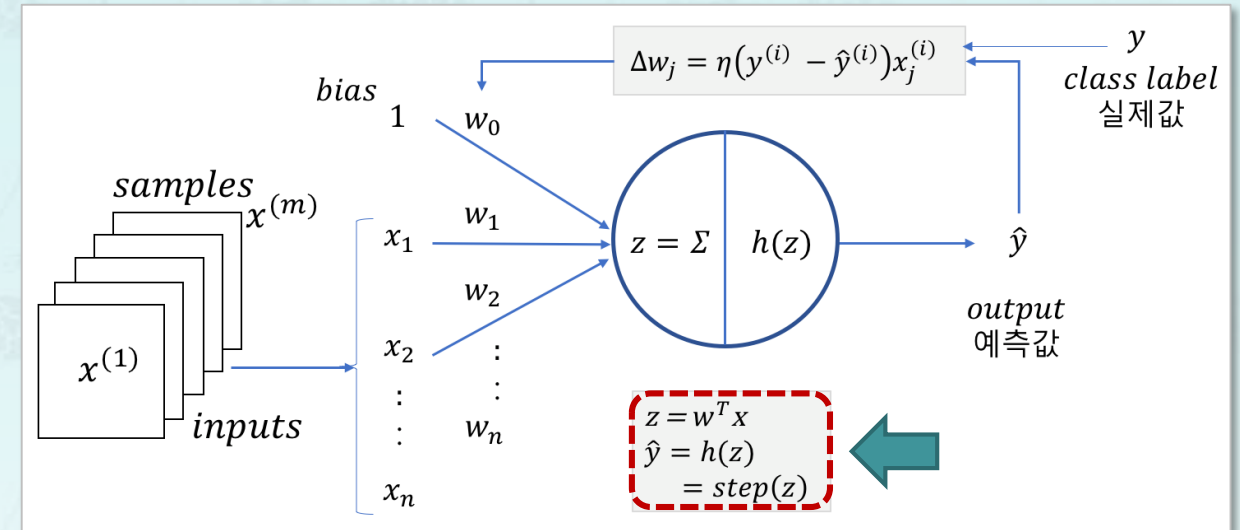


1. 아달라인과 경사하강법 비교

- 아달라인 알고리즘

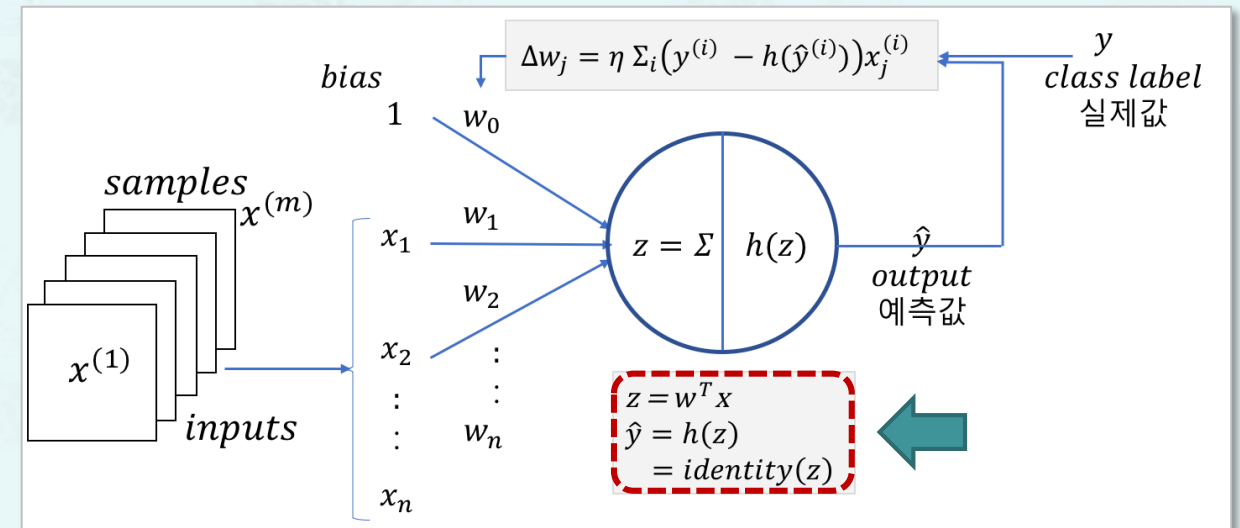
- 퍼셉트론

- 활성화 함수 : **Step Function**



- 아달라인

- 활성화 함수 : **Identity Function**

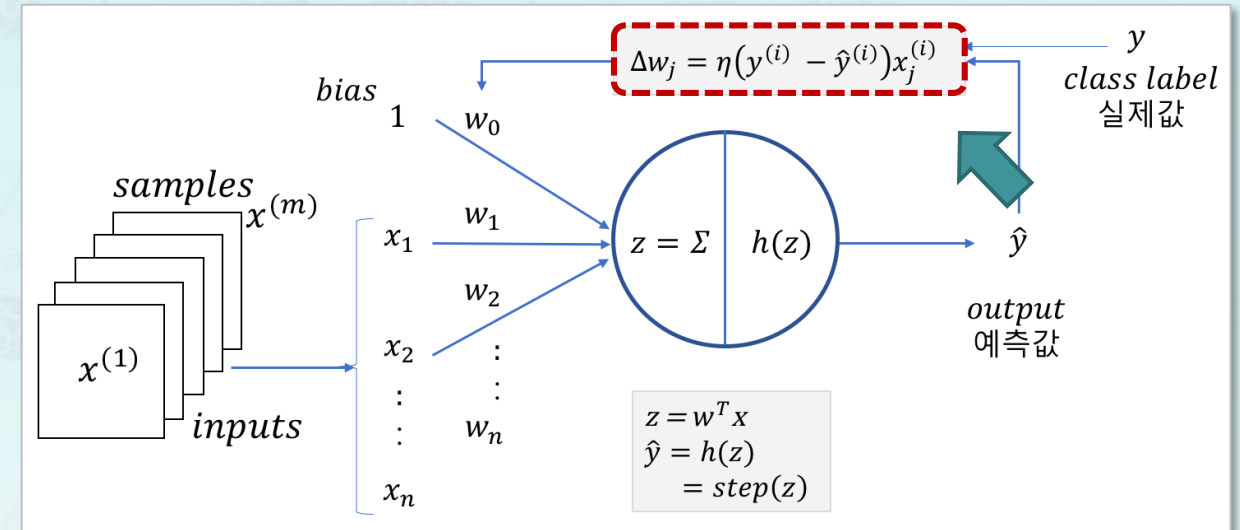


1. 아달라인과 경사하강법 비교

■ 아달라인 알고리즘

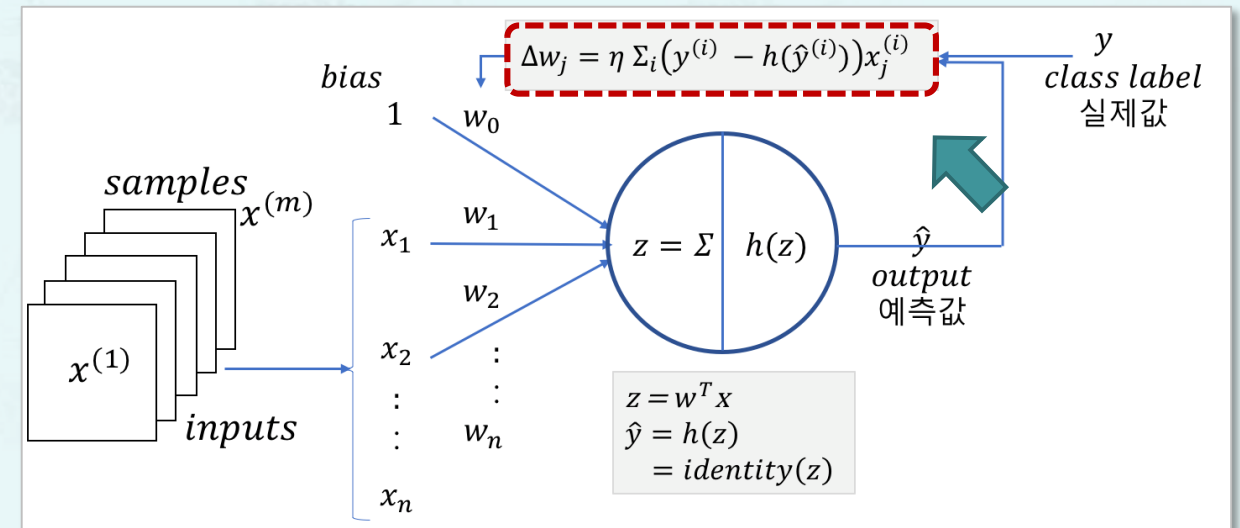
■ 퍼셉트론

- 활성화 함수 : **Step Function**
- 가중치 조절 : 각각의 **Sample** 마다



■ 아달라인

- 활성화 함수 : **Identity Function**
- 가중치 조절 : 모든 **Sample** 한번에

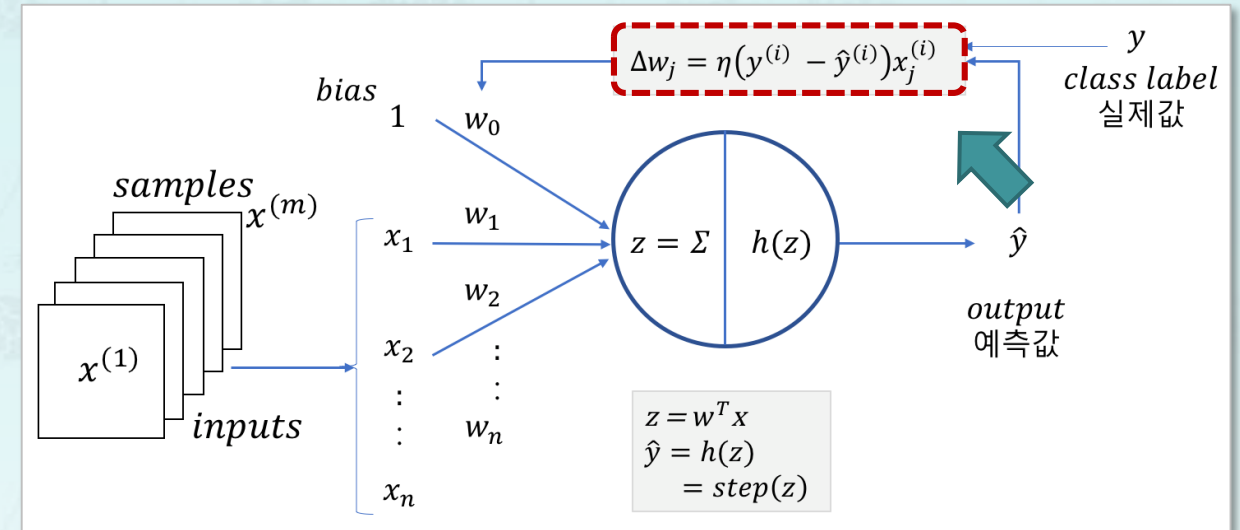


1. 아달라인과 경사하강법 비교

■ 아달라인 알고리즘

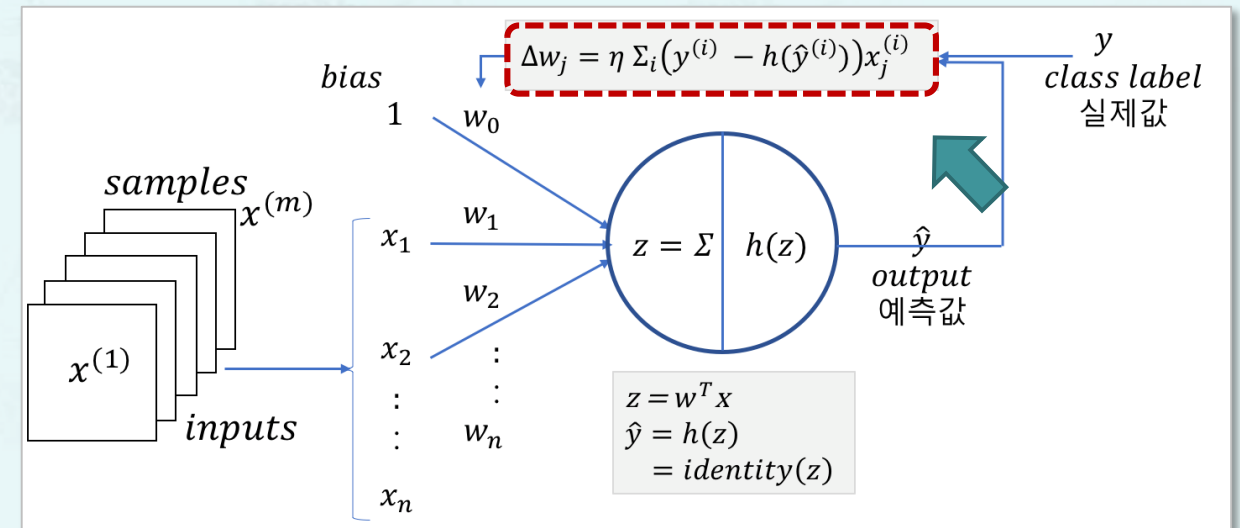
■ 퍼셉트론

- 활성화 함수 : **Step Function**
- 가중치 조절 : 각각의 **Sample** 마다
- 오차 : 단편적 정보(-2, 0, -2)



■ 아달라인

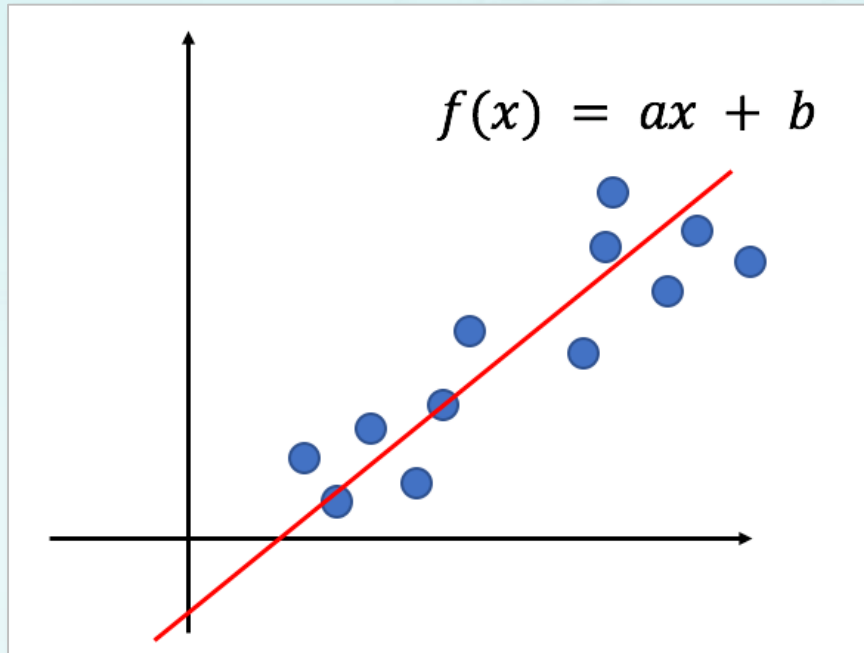
- 활성화 함수 : **Identity Function**
- 가중치 조절 : 모든 **Sample** 한번에
- 오차 : 최소 값이 되도록 가중치를 조절하는데 도움을 줌.



2. 비용함수

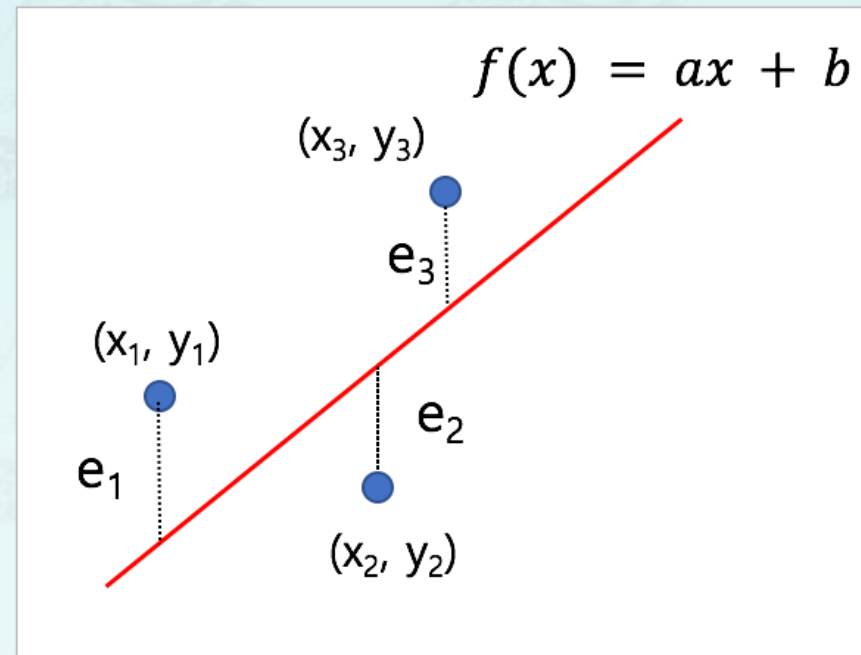
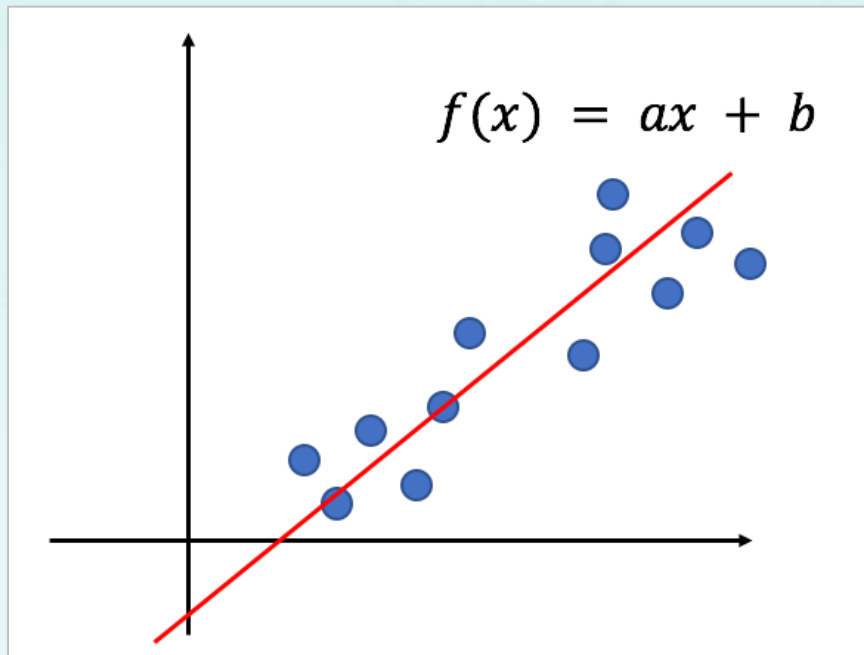
2. 비용함수

- 최소 제곱법 (SSE)



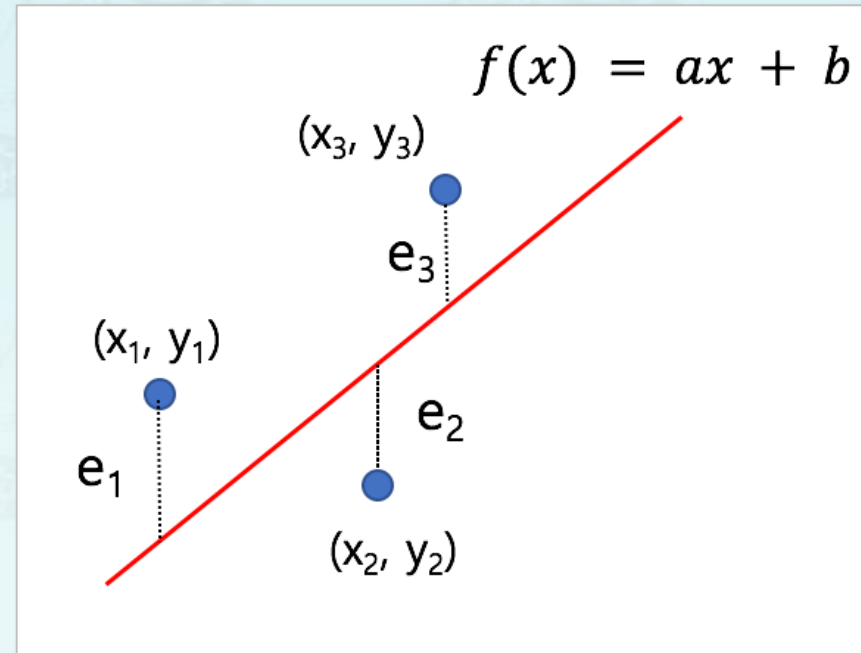
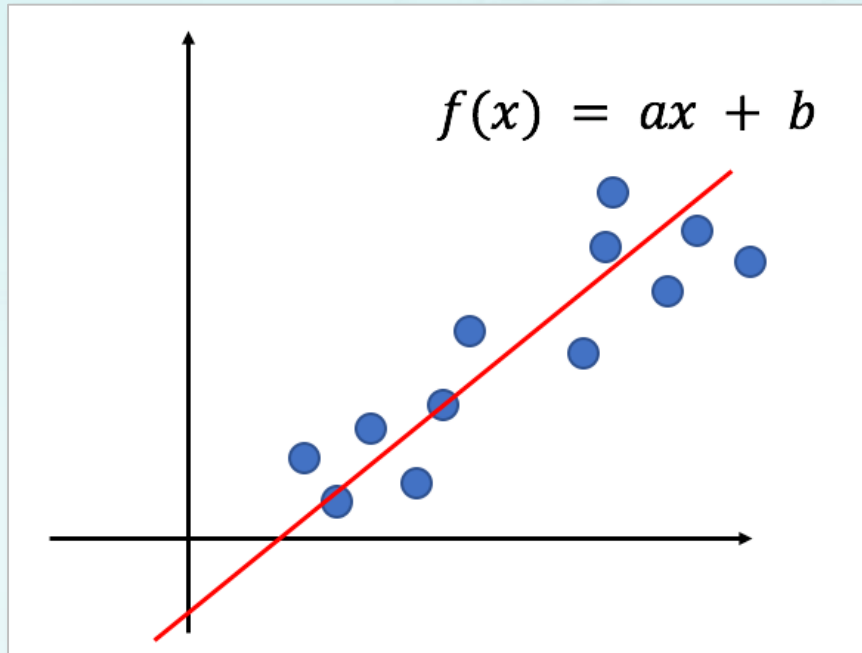
2. 비용함수

- 최소 제곱법 (SSE)



2. 비용함수

- 최소 제곱법 (SSE)



$$E(a, b) = \sum_{i=1}^n (y_i - (ax_i + b))^2$$

2. 비용함수

- 최소 제곱법을 이용한 비용 함수

$$J(w) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m (y^{(i)} - \hat{y}^{(i)})^2$$

$$E(a, b) = \sum_{i=1}^n (y_i - (ax_i + b))^2$$

2. 비용함수

- 최소 제곱법을 이용한 비용 함수

$$J(w) = \boxed{\frac{1}{2}} \sum_{i=1}^m (y^{(i)} - \hat{y}^{(i)})^2$$

2. 비용함수

- 최소 제곱법을 이용한 비용 함수

$$J(w) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m (y^{(i)} - \hat{y}^{(i)})^2$$

2. 비용함수

- 최소 제곱법을 이용한 비용 함수

$$J(w) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m (y^{(i)} - \hat{y}^{(i)})^2$$

2. 비용함수

- 최소 제곱법을 이용한 비용 함수

$$\begin{aligned} J(w) &= \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m (y^{(i)} - \hat{y}^{(i)})^2 \\ &= \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m (y^{(i)} - h(z^{(i)}))^2 \quad \dots\dots\dots \text{식(1)} \\ &= \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m (y^{(i)} - z^{(i)})^2 \end{aligned}$$

2. 비용함수

- 최소 제곱법을 이용한 비용 함수 $J(w)$

$$\begin{aligned} J(w) &= \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m (y^{(i)} - \hat{y}^{(i)})^2 \\ &= \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m (y^{(i)} - h(z^{(i)}))^2 \quad \dots\dots\dots \text{식(1)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m (y^{(i)} - z^{(i)})^2 \\ &= \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m \left(y^{(i)} - \sum_{j=1}^n (w_j x_j^{(i)}) \right)^2 \quad \dots\dots\dots \text{식(2)} \end{aligned}$$

2. 비용함수

- 최소 제곱법을 이용한 비용 함수 $J(w)$

$$\begin{aligned} J(w) &= \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m (y^{(i)} - \hat{y}^{(i)})^2 \\ &= \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m (y^{(i)} - h(z^{(i)}))^2 \end{aligned} \quad \text{..... 식(1)}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m (y^{(i)} - z^{(i)})^2 \\ &= \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m \left(y^{(i)} - \sum_{j=1}^n \boxed{w_j} x_j^{(i)} \right)^2 \end{aligned} \quad \text{..... 식(2)}$$

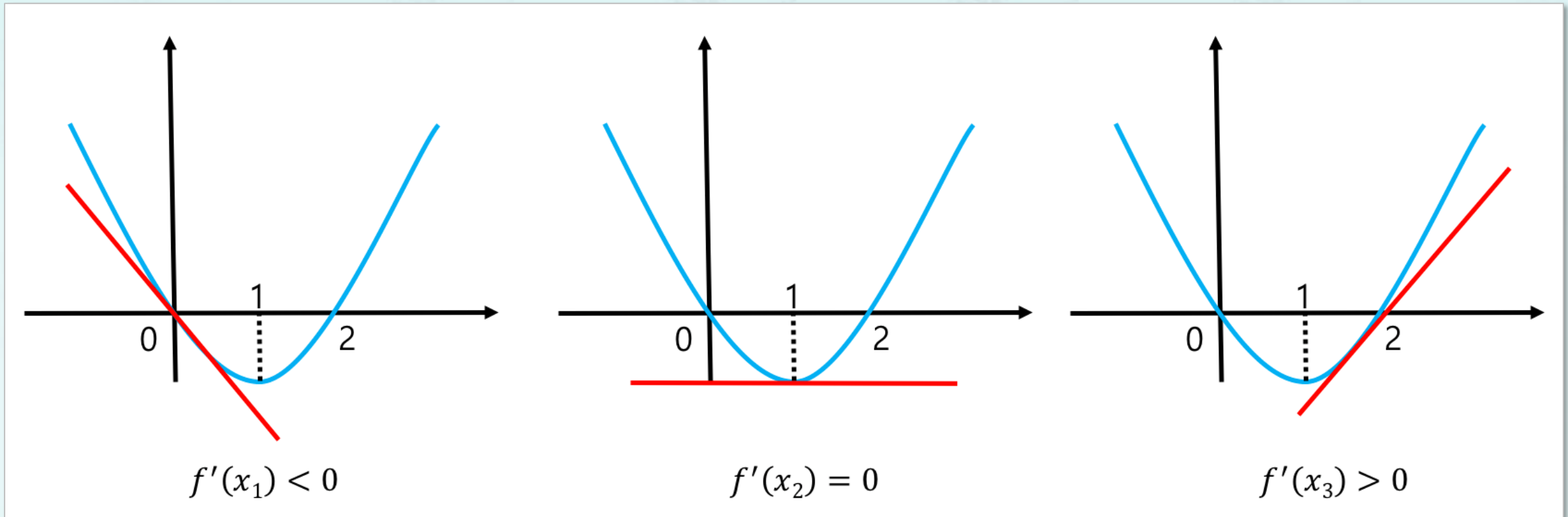
2. 비용함수

- 최소 제곱법을 이용한 비용 함수
- 비용 함수의 최소 값?

$$J(w) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m \left(y^{(i)} - \sum_{j=1}^n (w_j x_j^{(i)}) \right)^2$$

2. 비용함수

- 경사하강법
 - 2차 함수의 미분
 - $f(x) = x^2 - 2x$



2. 비용함수

- 최소 제곱법을 이용한 비용 함수 $J(w)$

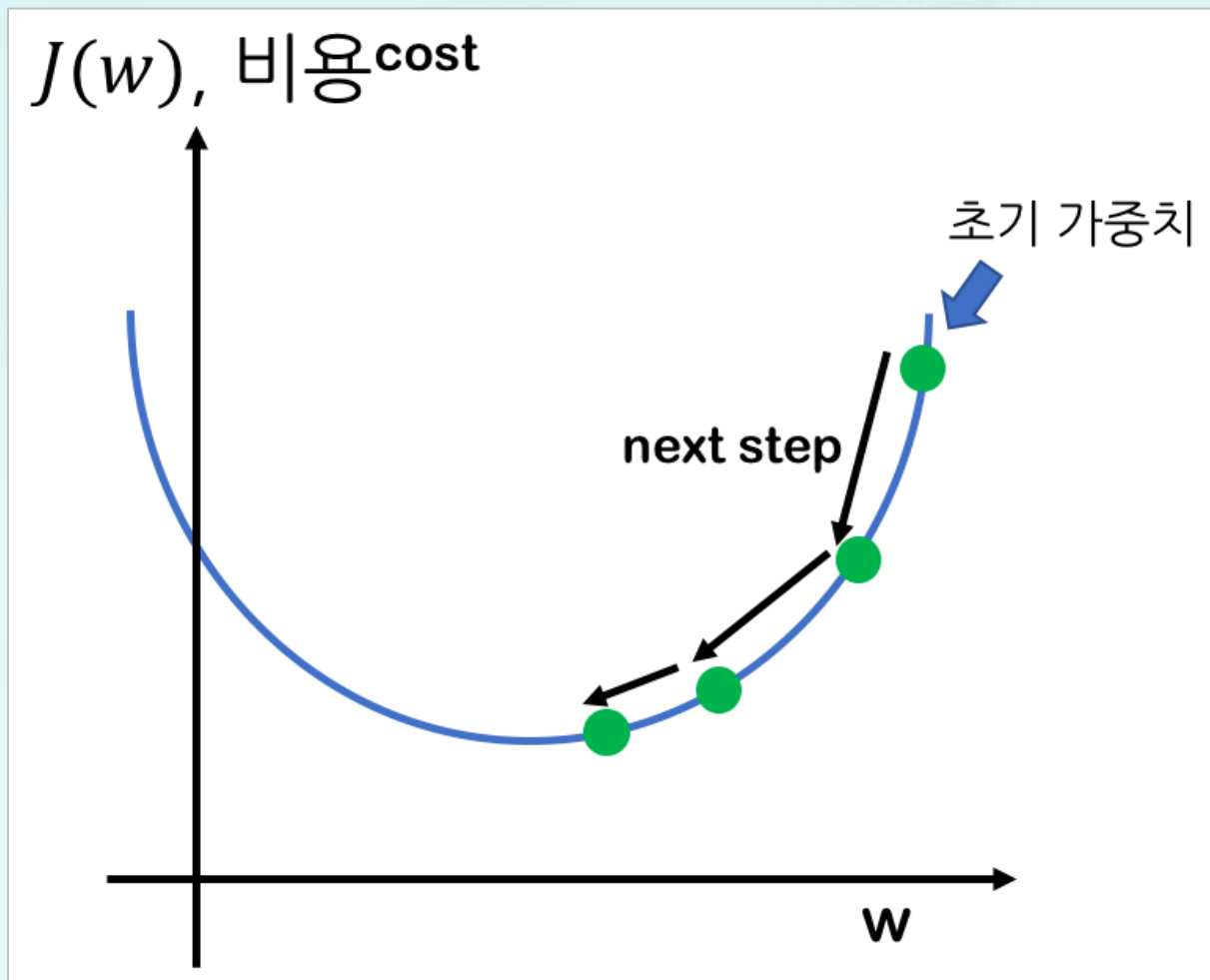
$$\begin{aligned} J(w) &= \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m (y^{(i)} - \hat{y}^{(i)})^2 \\ &= \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m (y^{(i)} - h(z^{(i)}))^2 \quad \dots\dots\dots \text{식(1)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m (y^{(i)} - z^{(i)})^2 \\ &= \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m \left(y^{(i)} - \sum_{j=1}^n (w_j x_j^{(i)}) \right)^2 \quad \dots\dots\dots \text{식(2)} \end{aligned}$$

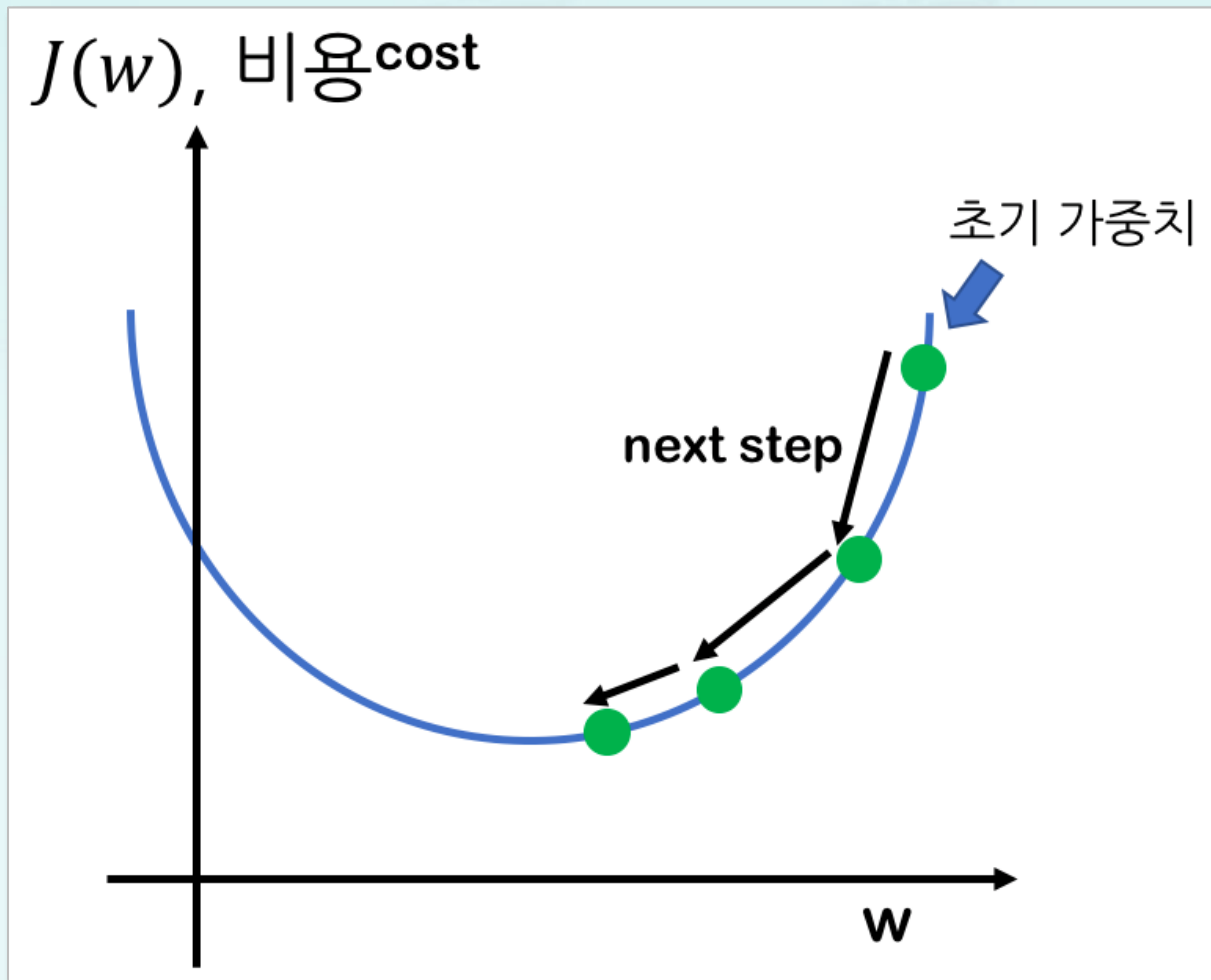
3. 경사하강법

- 대수적 방법이 아닌 수치적 방법

3. 경사하강법

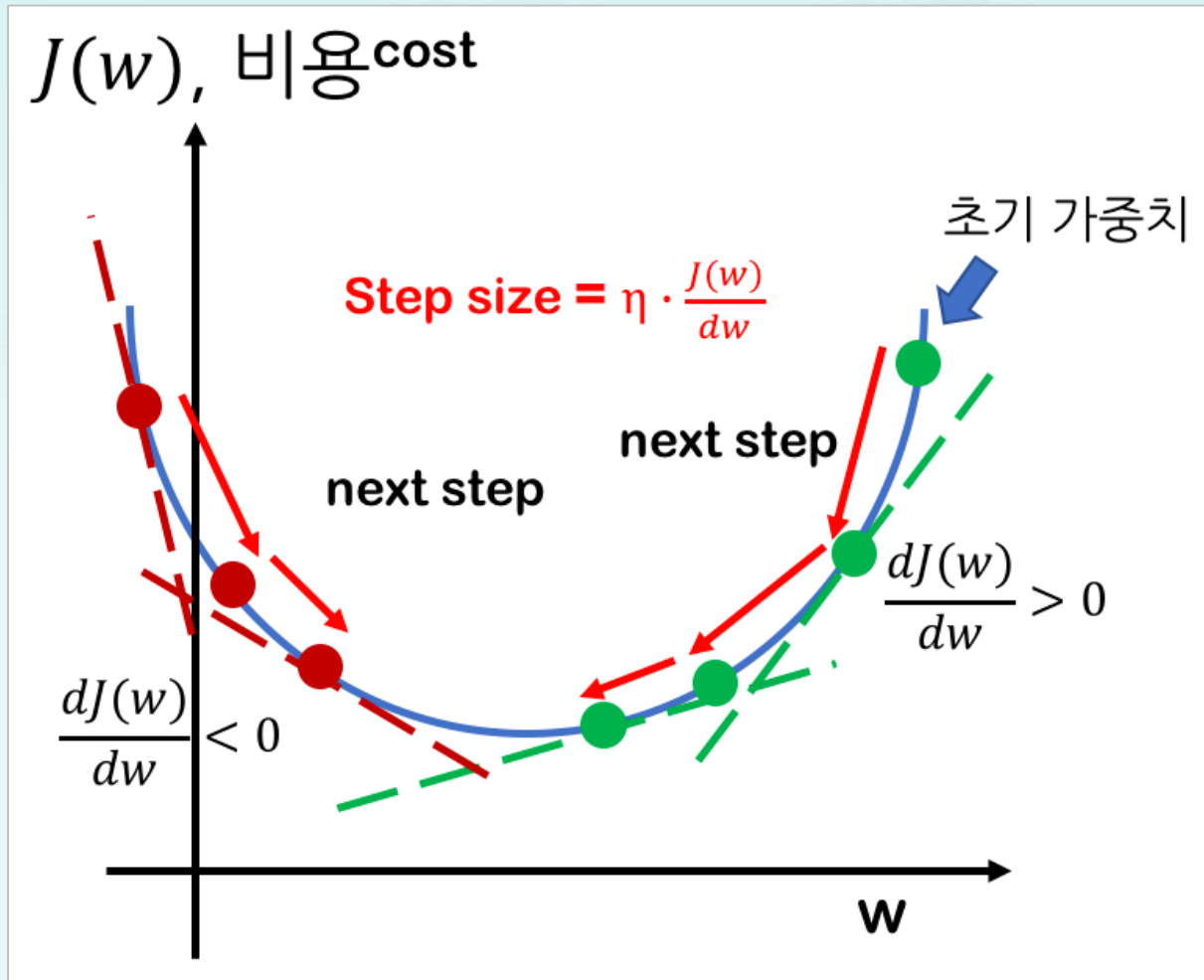


3. 경사하강법



- Step 방향 : $-\frac{dJ(w)}{dw}$

3. 경사하강법



- Step 방향 : $-\frac{dJ(w)}{dw}$
- Step 크기 : $-\eta \cdot \frac{dJ(w)}{dw}$

아달라인과 경사하강법

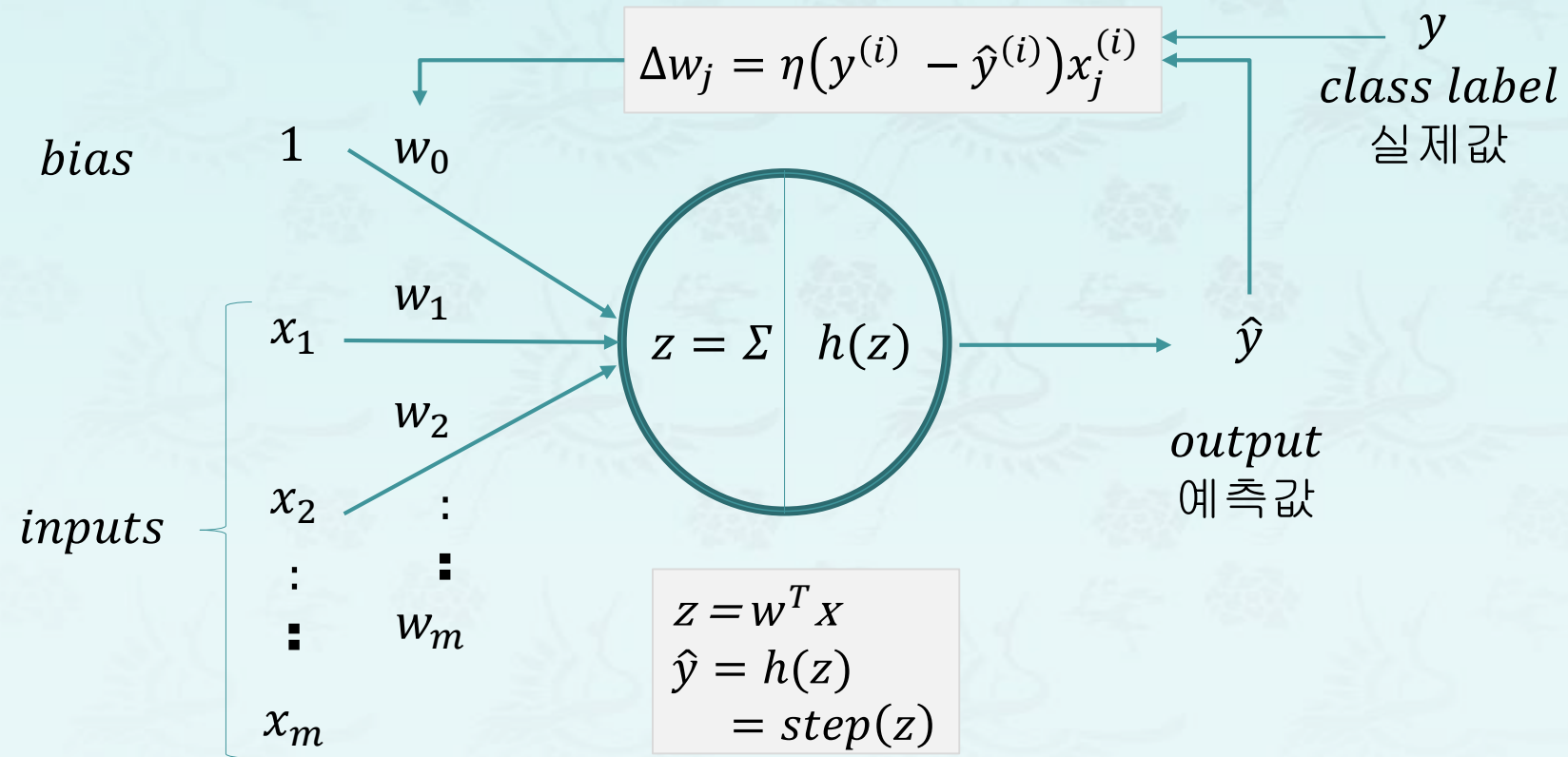
- 학습 정리
 - 아달라인 알고리즘
 - 아달라인과 퍼셉트론 알고리즘 차이
 - 비용 함수
 - 경사하강법
- 8.1 아달라인 경사하강법 구현

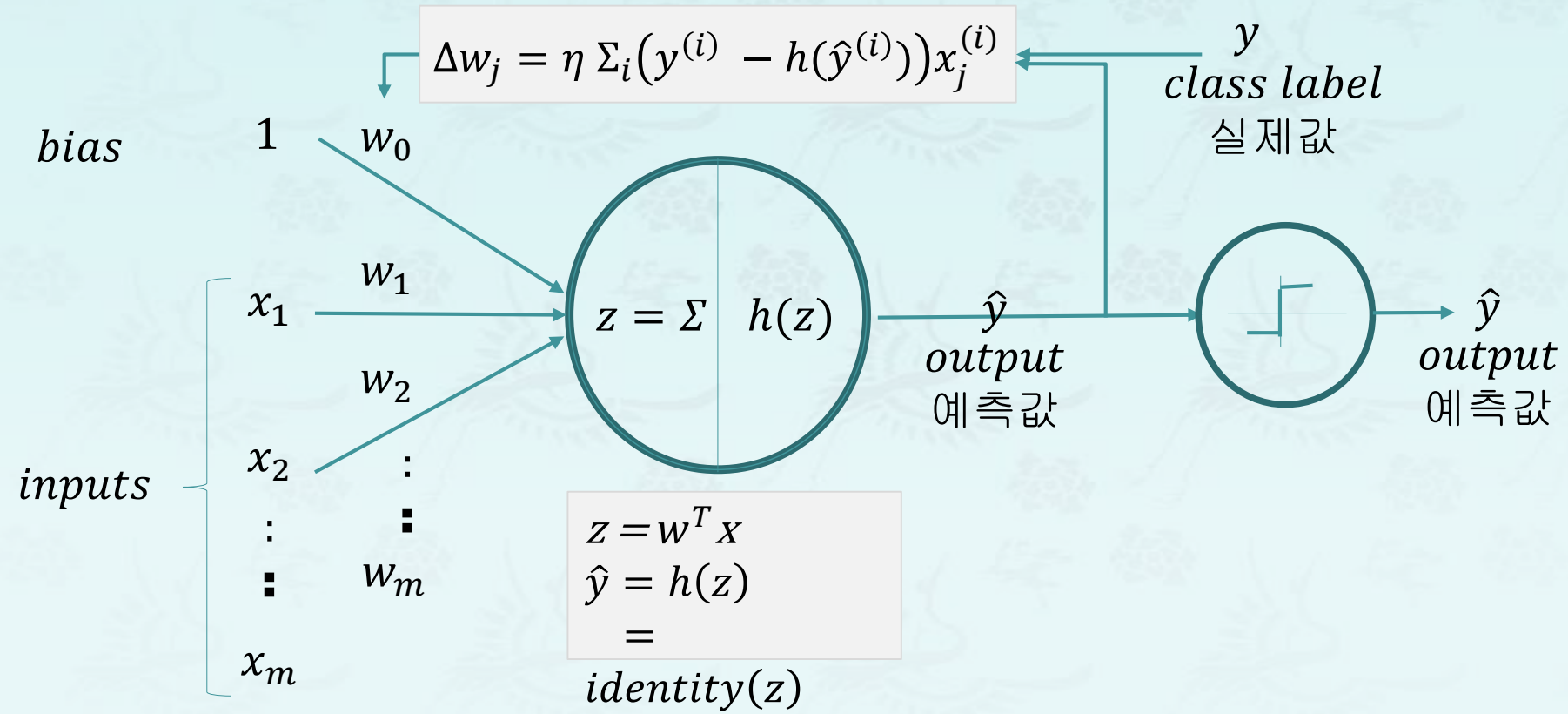
7주차(3/3)

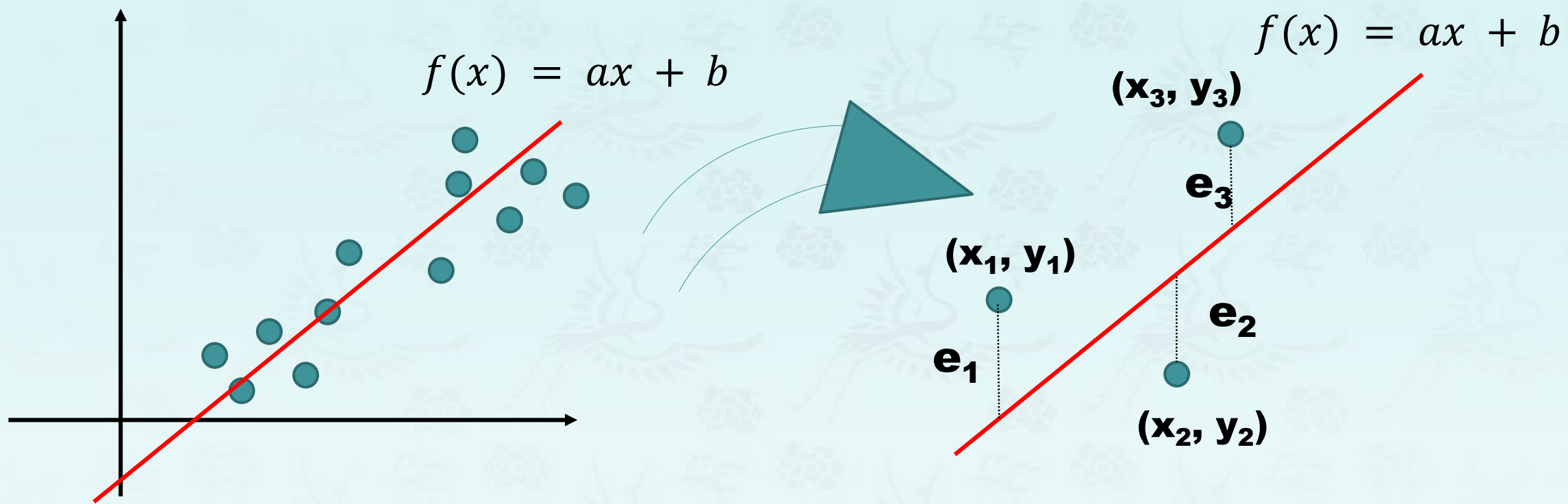
아달라인과 경사하강법

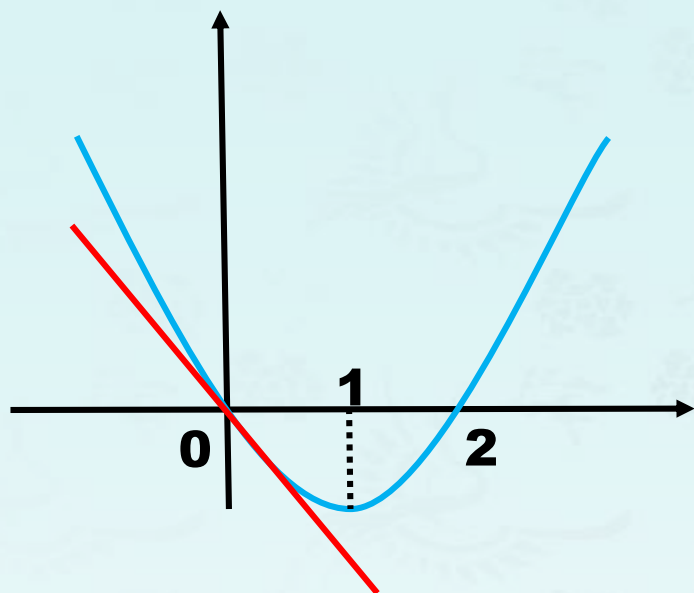
파이썬으로 배우는 기계학습

한동대학교
김영섭 교수

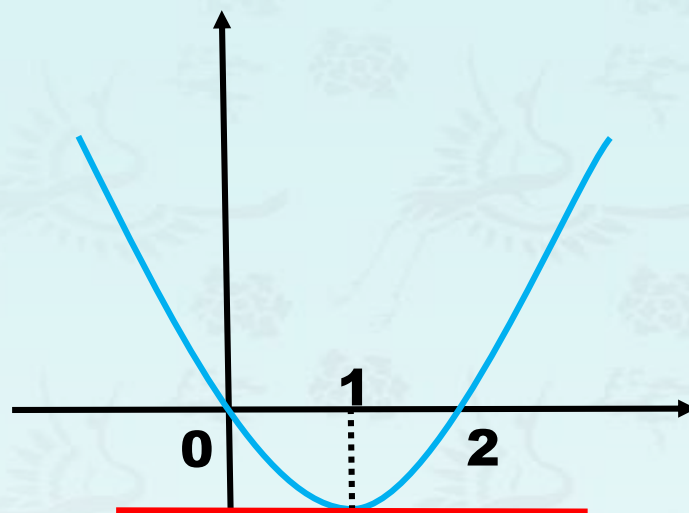




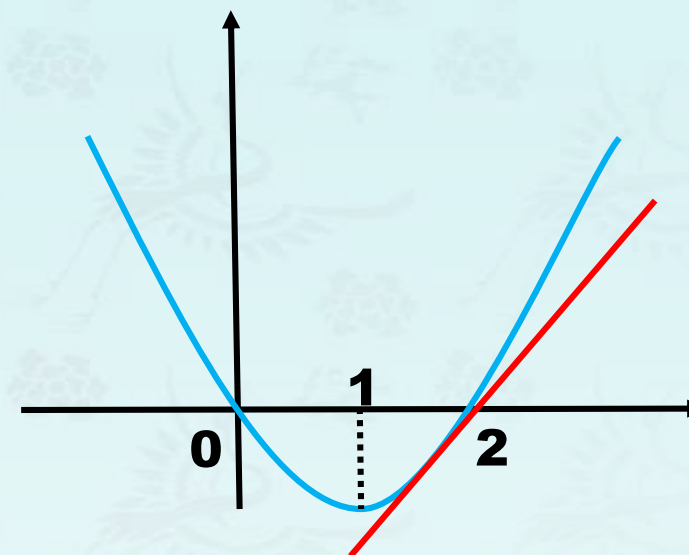




$$f'(x_1) < 0$$



$$f'(x_2) = 0$$



$$f'(x_3) > 0$$

