

Machine Learning

Chapter 2 지도 학습(Supervised Learning)



START



Smart Media
스마트미디어인재개발원

- 선형회귀 모델을 이해하고 사용 할 수 있다.
- Mean Squared Error를 이해 할 수 있다.
- 경사하강법을 이해 할 수 있다.
- 회귀 모델의 평가방법을 알 수 있다.



Linear Model

(Regression)



Smart Media
스마트미디어인재개발원

Linear Model (선형 모델)

- 입력 특성에 대한 선형 함수를 만들어 예측을 수행
- 다양한 선형 모델이 존재한다
- 분류와 회귀에 모두 사용 가능



회귀의 선형모델

| x(hour) | y(score) |
|---------|----------|
| 9 | 90 |
| 8 | 80 |
| 4 | 40 |
| 2 | 20 |

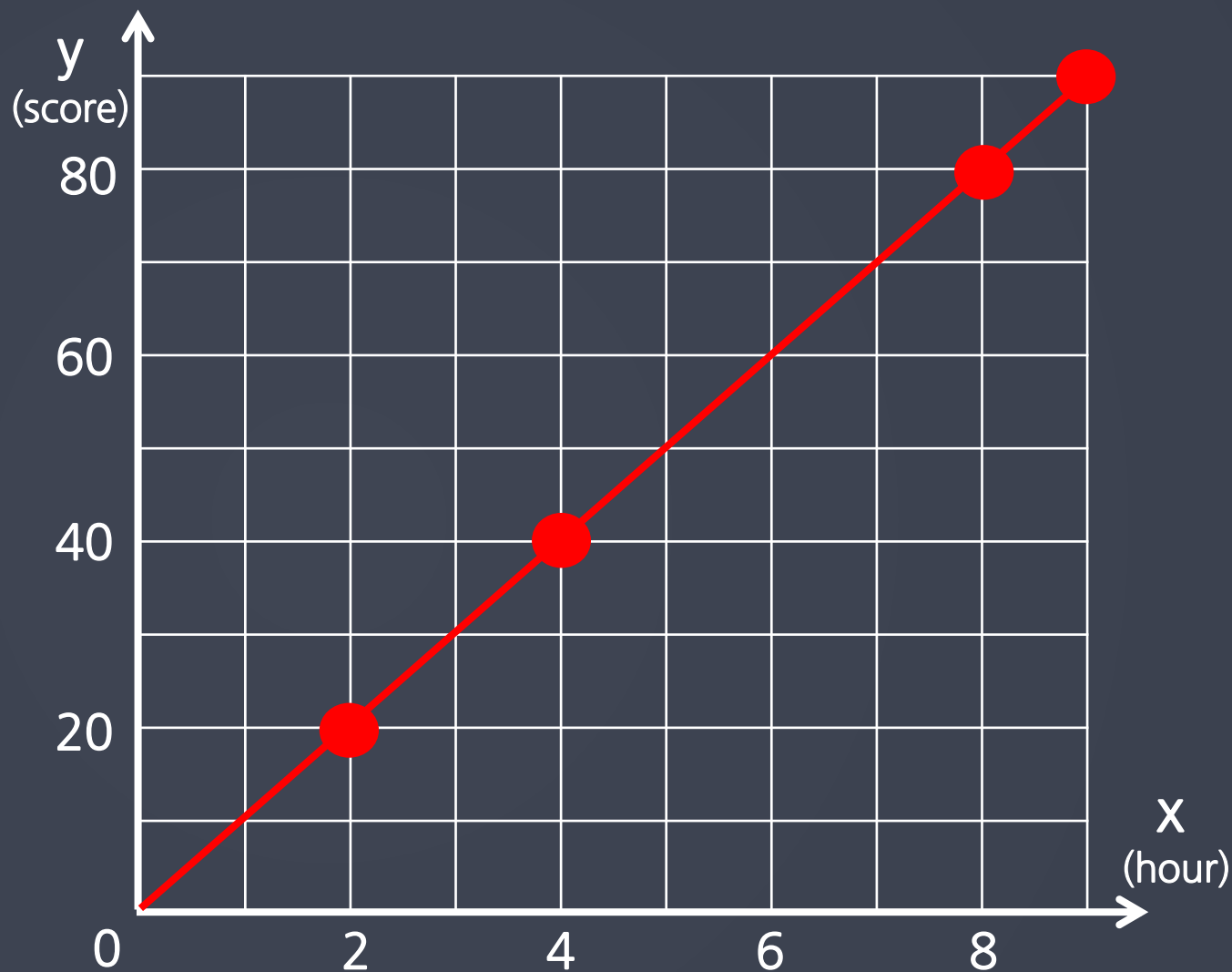
시험성적 데이터

7시간 공부 할 경우
성적은 몇 점 일까?



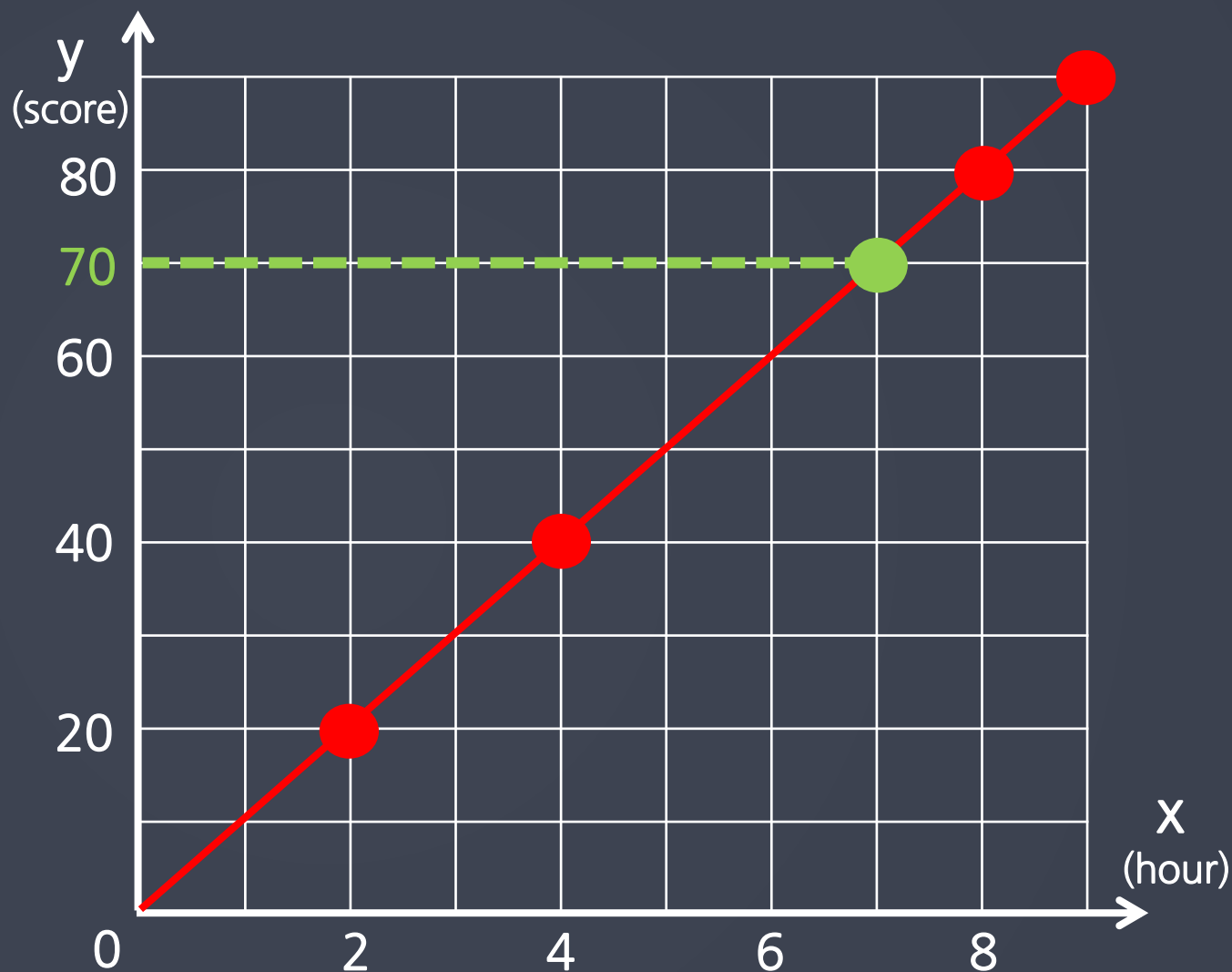
시험 성적 데이터

| x(hour) | y(score) |
|---------|----------|
| 9 | 90 |
| 8 | 80 |
| 4 | 40 |
| 2 | 20 |



시험 성적 데이터

$$y = ax + b$$
$$y = 10x + 0$$



$$y = ax + b$$

Diagram illustrating the components of the linear regression equation $y = ax + b$:

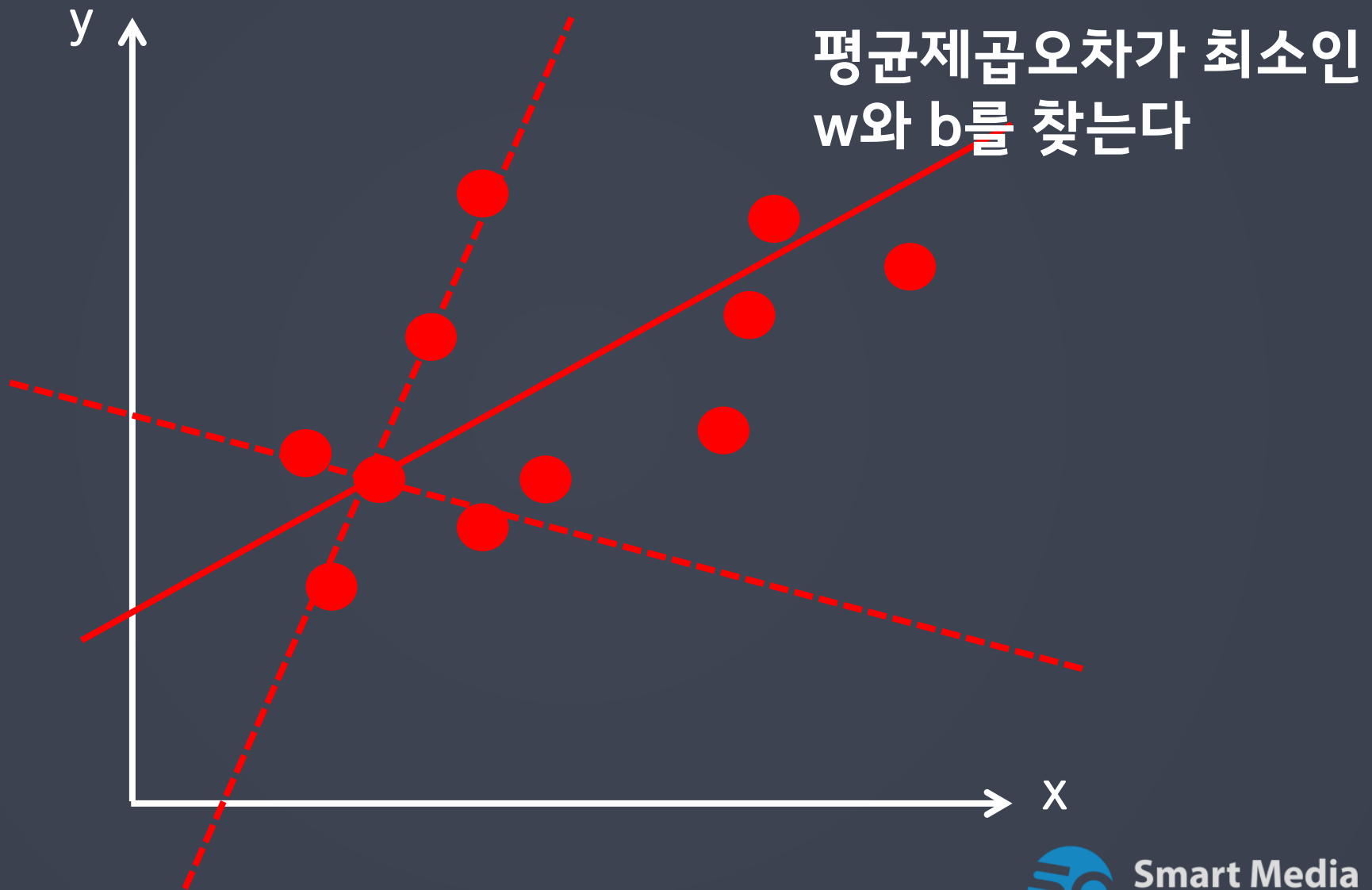
- 기울기** (Slope) points to a .
- 절편** (Intercept) points to b .

선형 회귀 함수

$$\hat{y} = w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3 + \cdots + w_px_p + b$$

- w : 가중치(weight), 계수(coefficient)
- b : 절편(intercept), 편향(bias)
- 모델 w 파라미터 : `model.coef_`
- 모델 b 파라미터 : `model.intercept_`

Linear Model – Regression (MSE)



Cost function

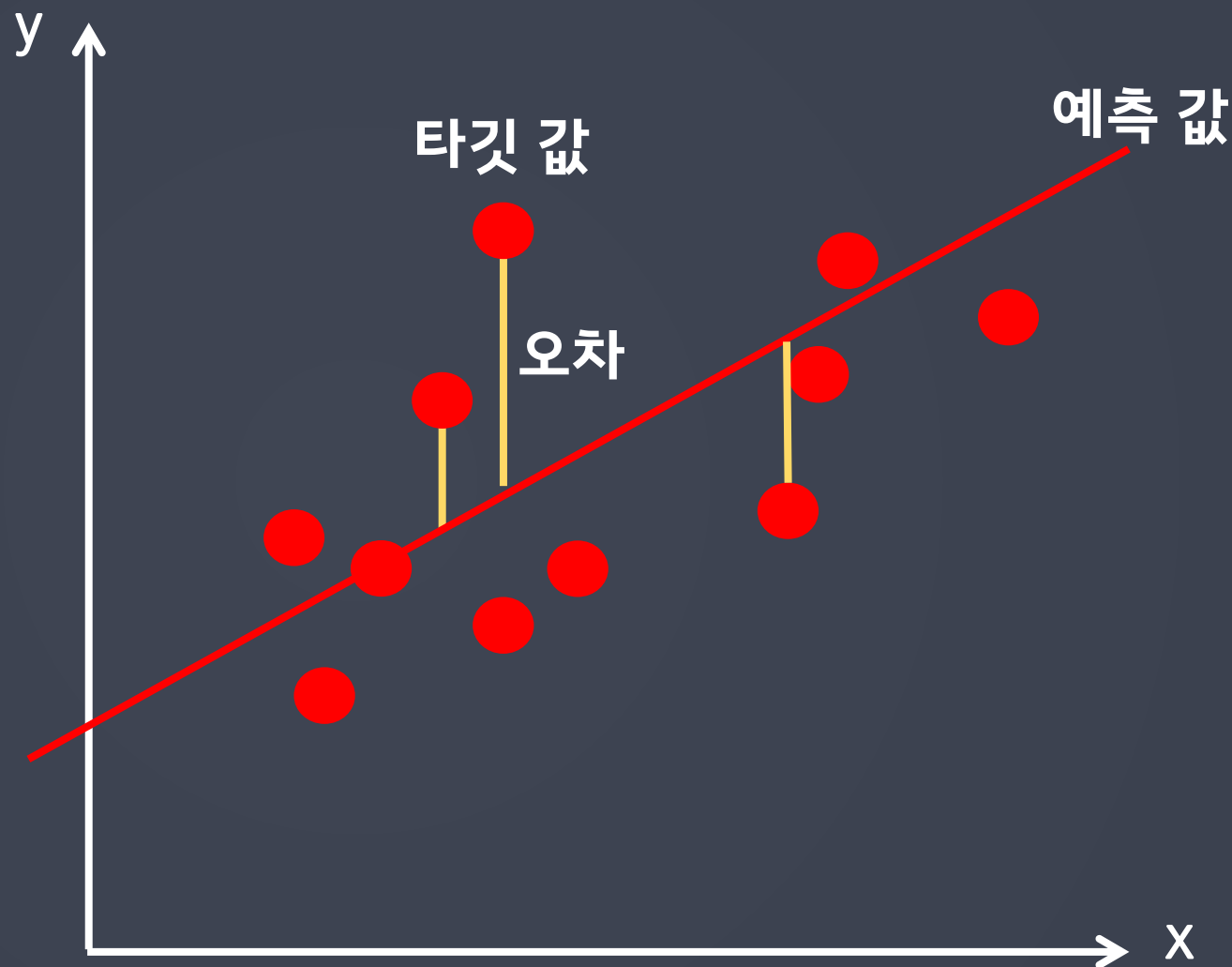
비용함수 : 수식을 검증

$$H(x) = w * x + b$$

$$H(x) - y$$



제공 값 사용



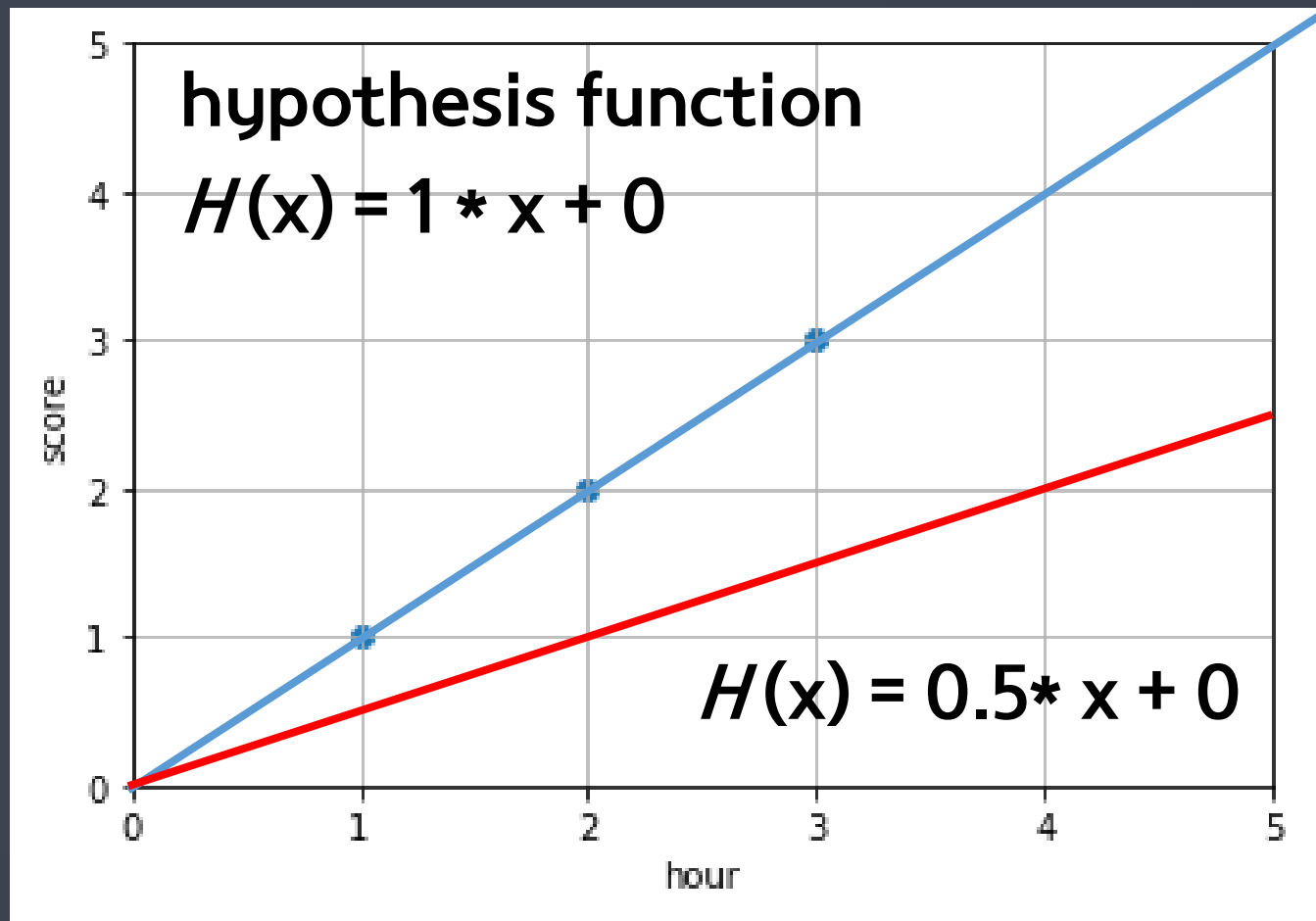
평균제곱오차 (Mean Squared Error) ← RMSE를
사용하기도 한다

$$cost = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (H(x_i) - y_i)^2$$

$$H(x) = Wx + b$$

두 가설의 MSE 값을 계산해보자.

| x(hour) | y(score) |
|---------|----------|
| 1 | 1 |
| 2 | 2 |
| 3 | 3 |



평균제곱오차(MSE)가 최소가 되는 w 와 b 를 찾는 방법

1. 수학적 공식을 이용한 해석적 방법 (Ordinary Least Squares)
2. 경사하강법 (Gradient Descent Algorithm)



수학 공식을 이용한 해석적 방법 (Ordinary Least Squares)

$$a \sum \begin{array}{|c|c|} \hline x(\text{hour}) & y(\text{score}) \\ \hline 1 & 1 \\ \hline 2 & 2 \\ \hline 3 & 3 \\ \hline \end{array} \sum xy$$

$$a = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \sum X \sum X}$$

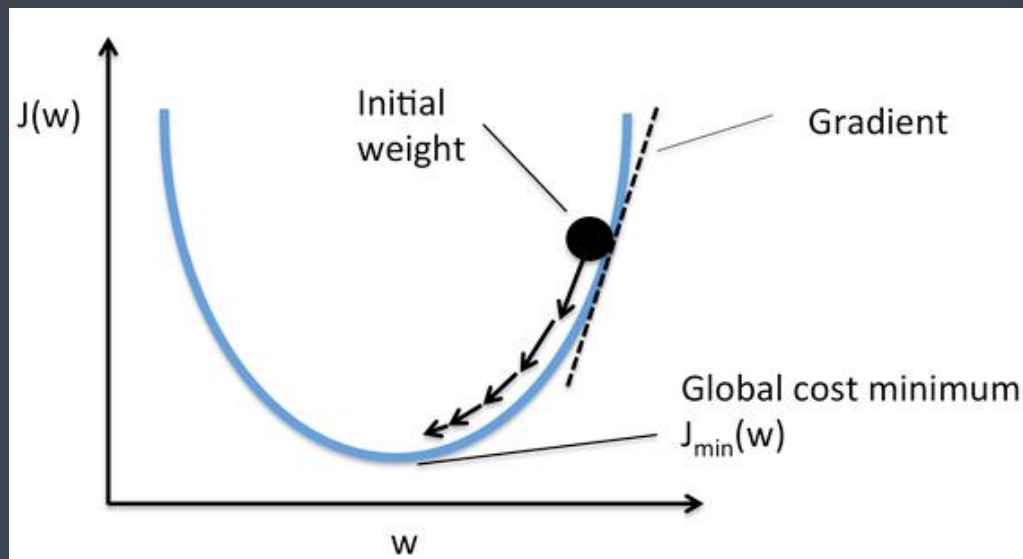
$$b = \frac{\sum X^2 \sum Y - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - \sum X \sum X}$$

LinearRegression 클래스로 구현되어 있다.

경사하강법 (Gradient Descent Algorithm)



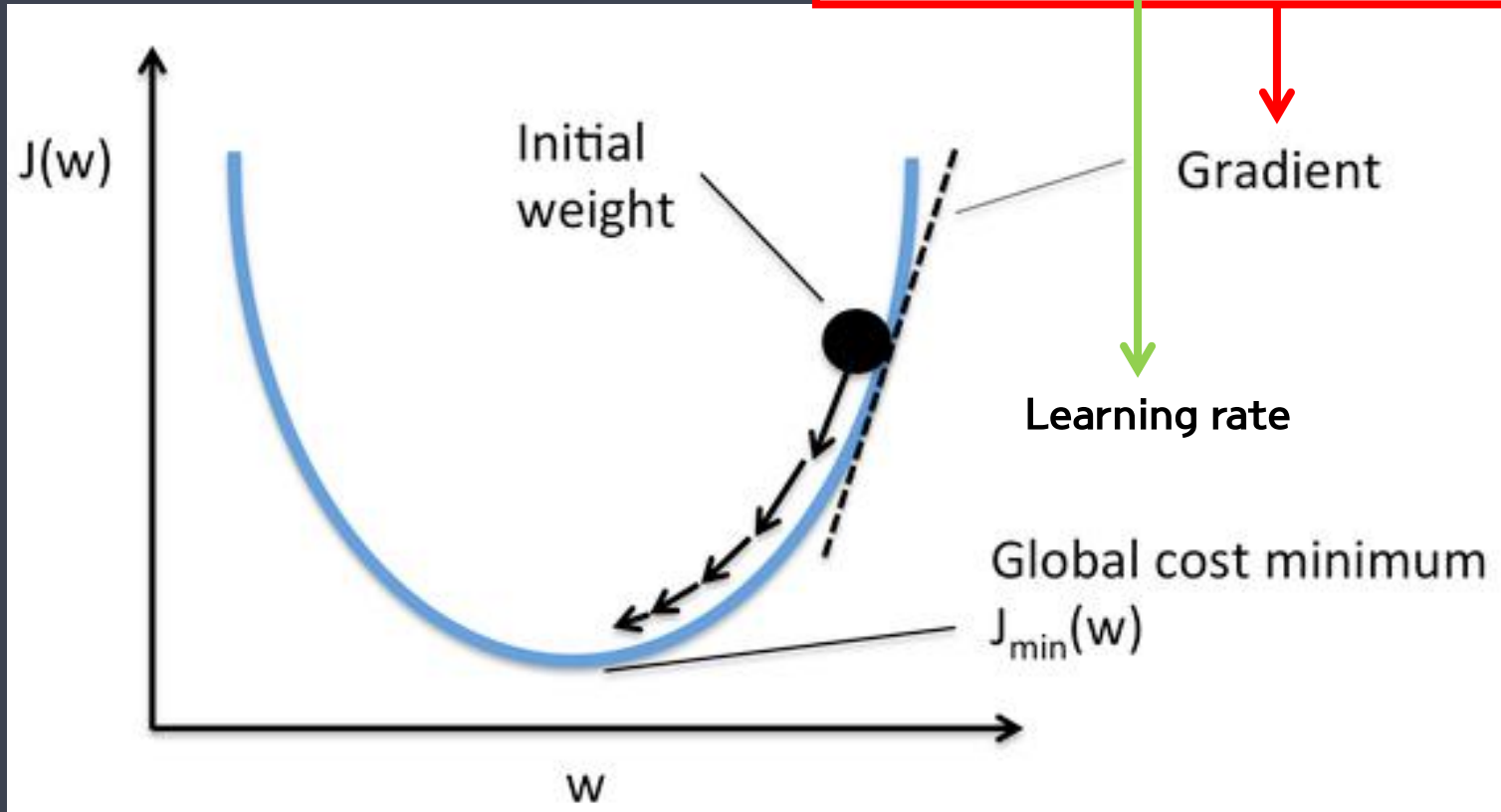
경사하강법 (Gradient Descent Algorithm)



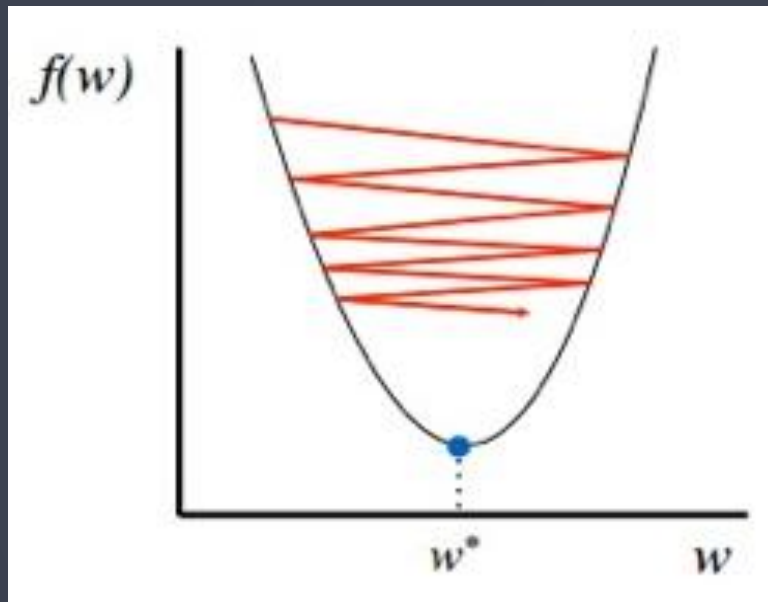
비용함수의 기울기(경사)를 구하여 기울기가 낮은 쪽으로 계속 이동하여 값을 최적화 시키는 방법

Linear Model – Regression(Gradient descent algorithm)

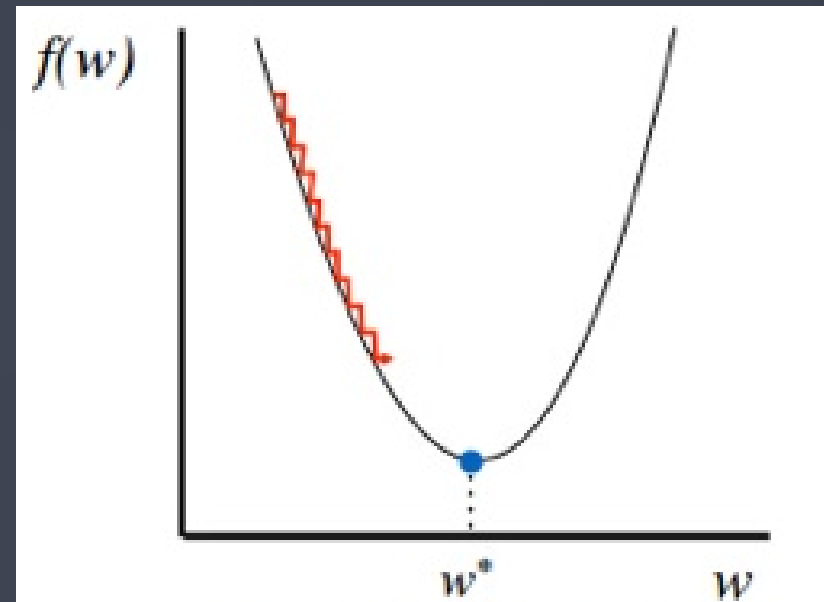
$$W := W - \alpha \frac{\partial}{\partial W} \text{cost}(W)$$



Learning rate가 큰 경우



Learning rate가 작은 경우



Linear Model 장점

- 결과예측(추론) 속도가 빠르다.
- 대용량 데이터에도 충분히 활용 가능하다.
- 특성이 많은 데이터 세트라면 훌륭한 성능을 낼 수 있다.



Linear Model 단점

- 특성이 적은 저차원 데이터에서는 다른 모델의 일반화 성능이 더 좋을 수 있다. ➡ 특성확장을 하기도 한다.
- LinearRegression Model은 복잡도를 제어할 방법이 없어 과대적합 되기 쉽다.



모델 정규화(Regularization)을 통해 과대적합을 제어한다.