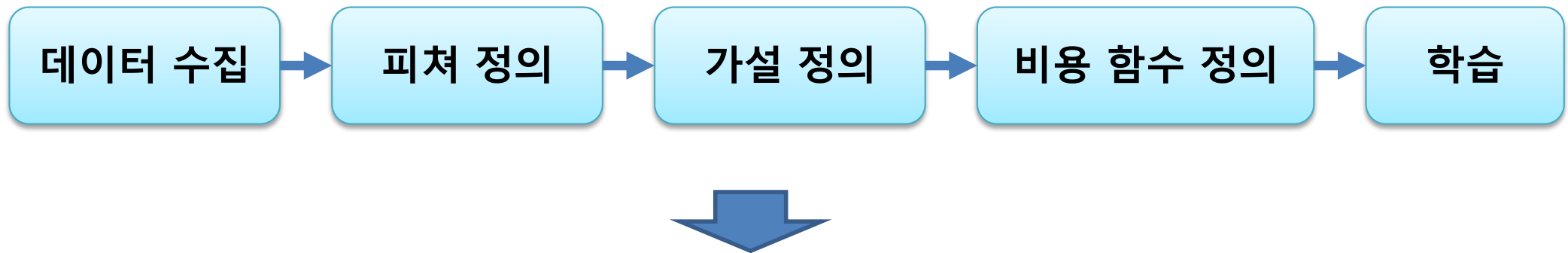


# 분류 학습



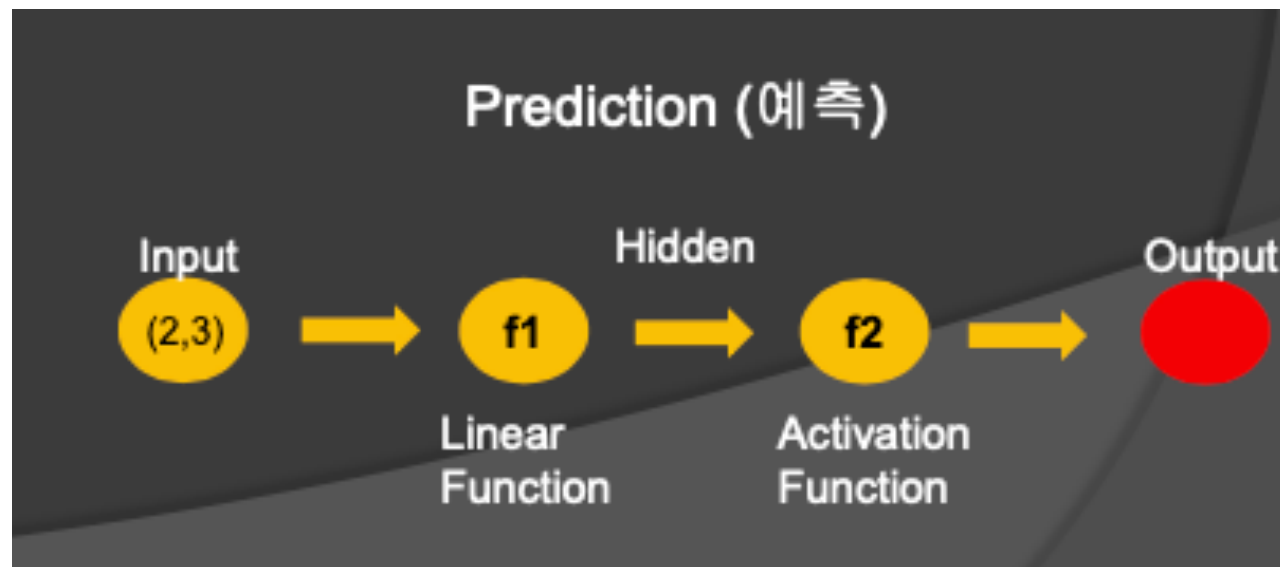
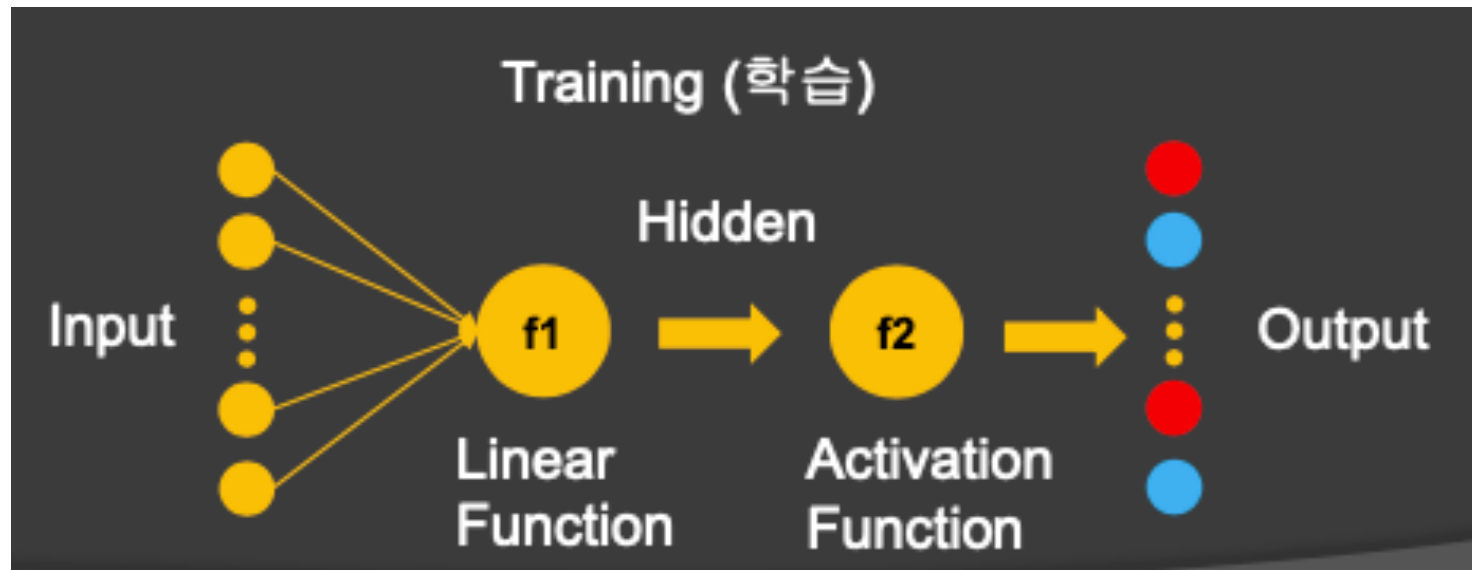
# Machine Learning 순서

## 학습단계 (Training)

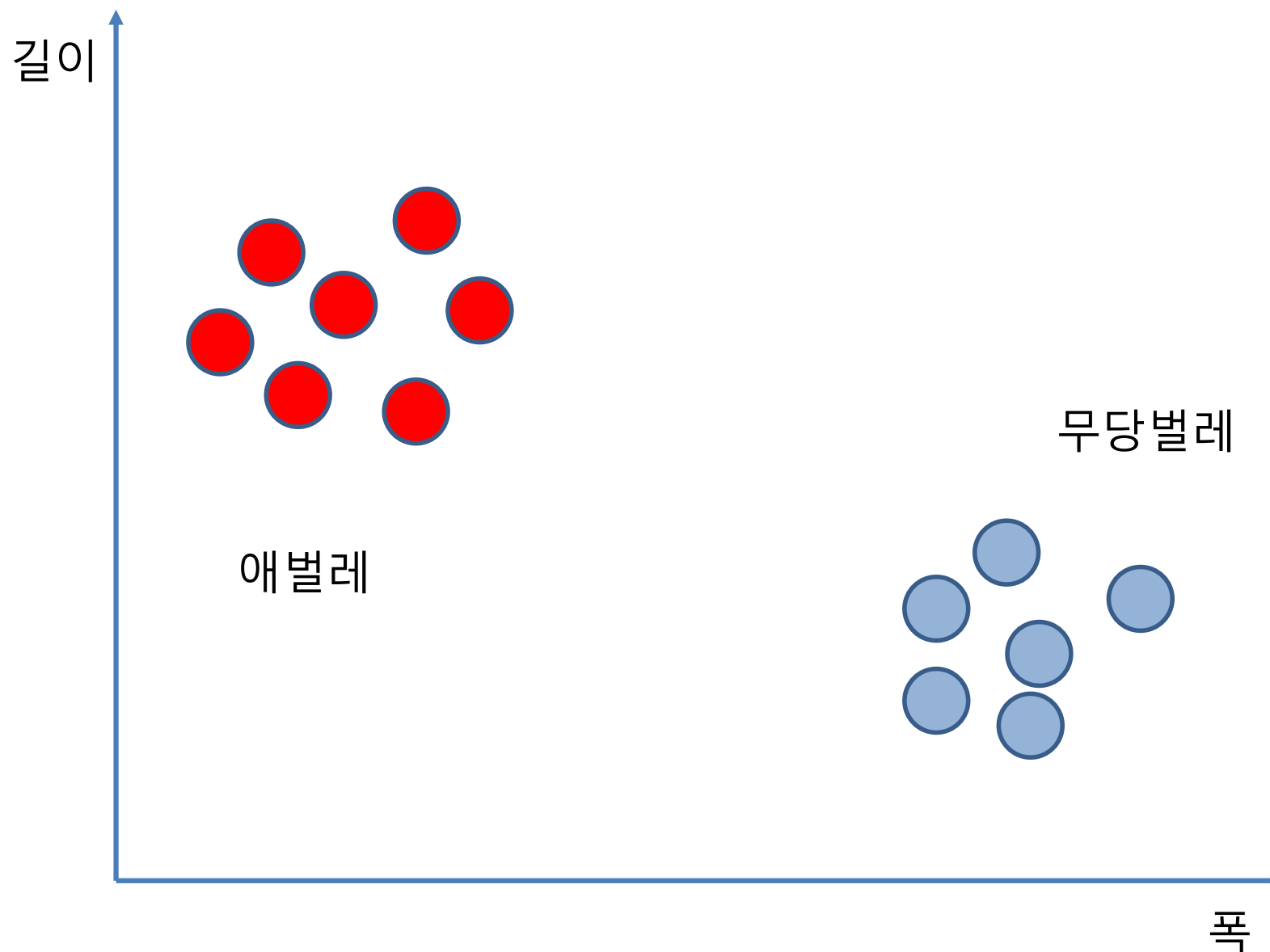


## 예측단계 (Prediction)

# Classification 학습

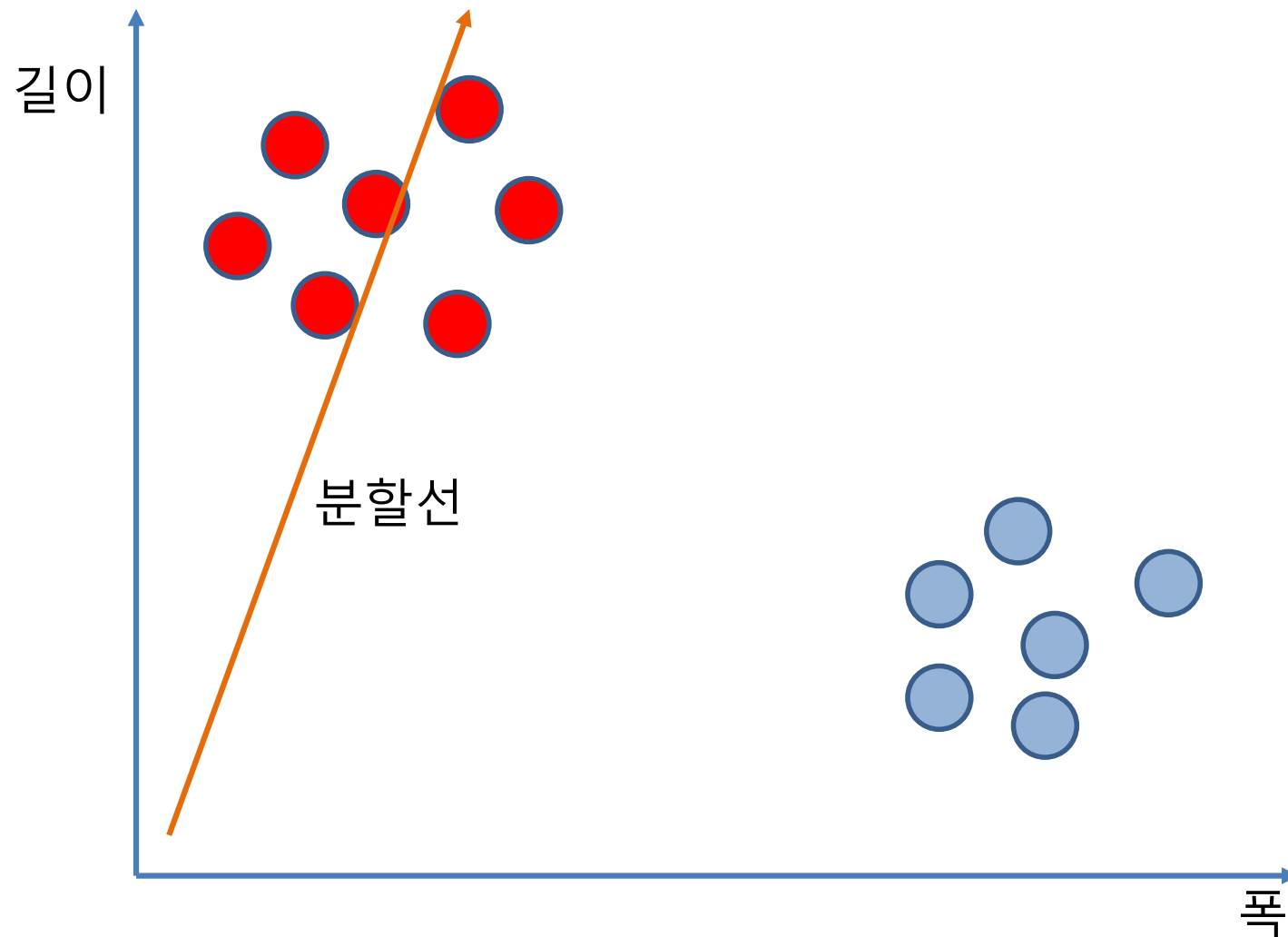


# Predictor

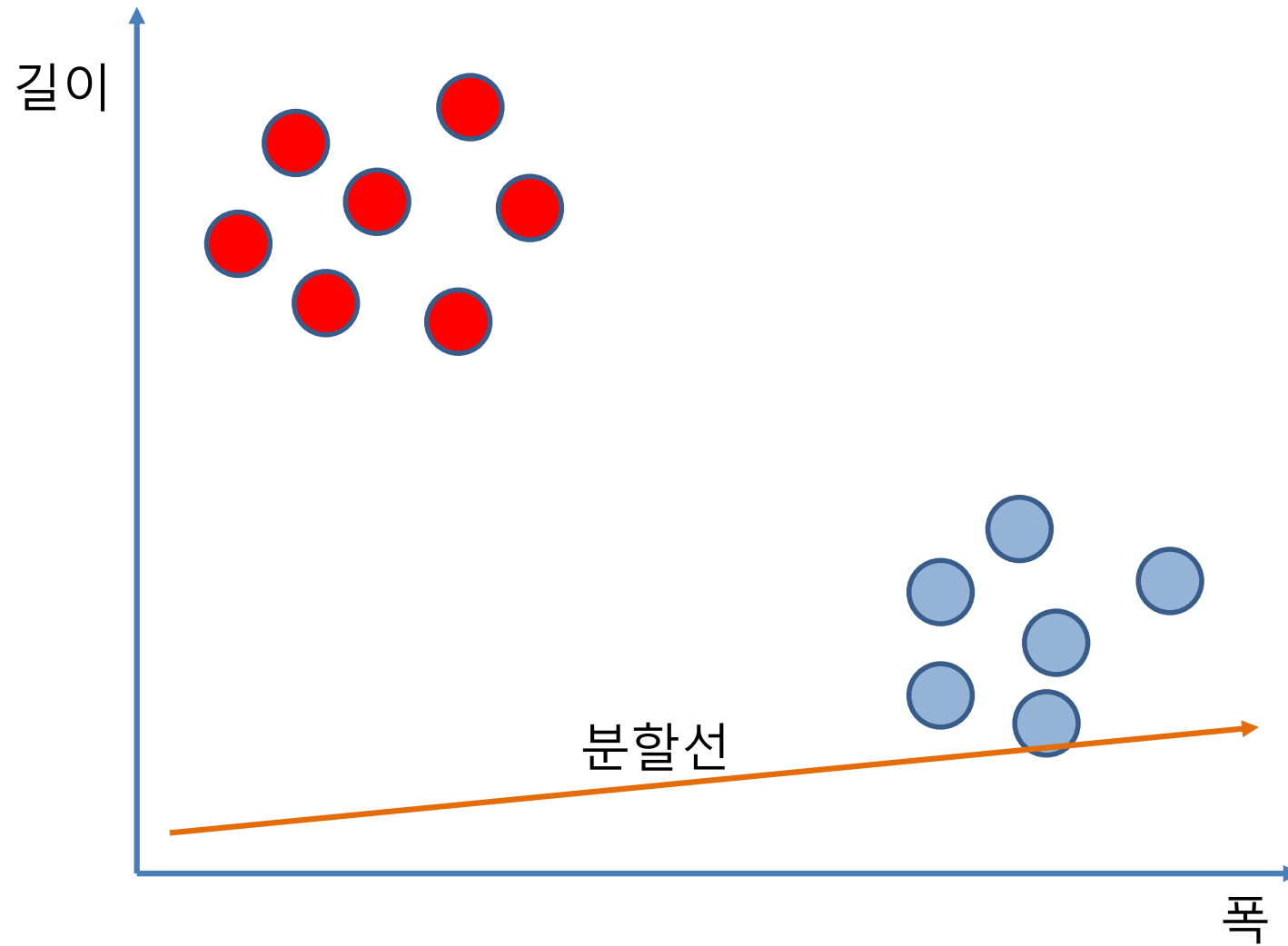


# Slope

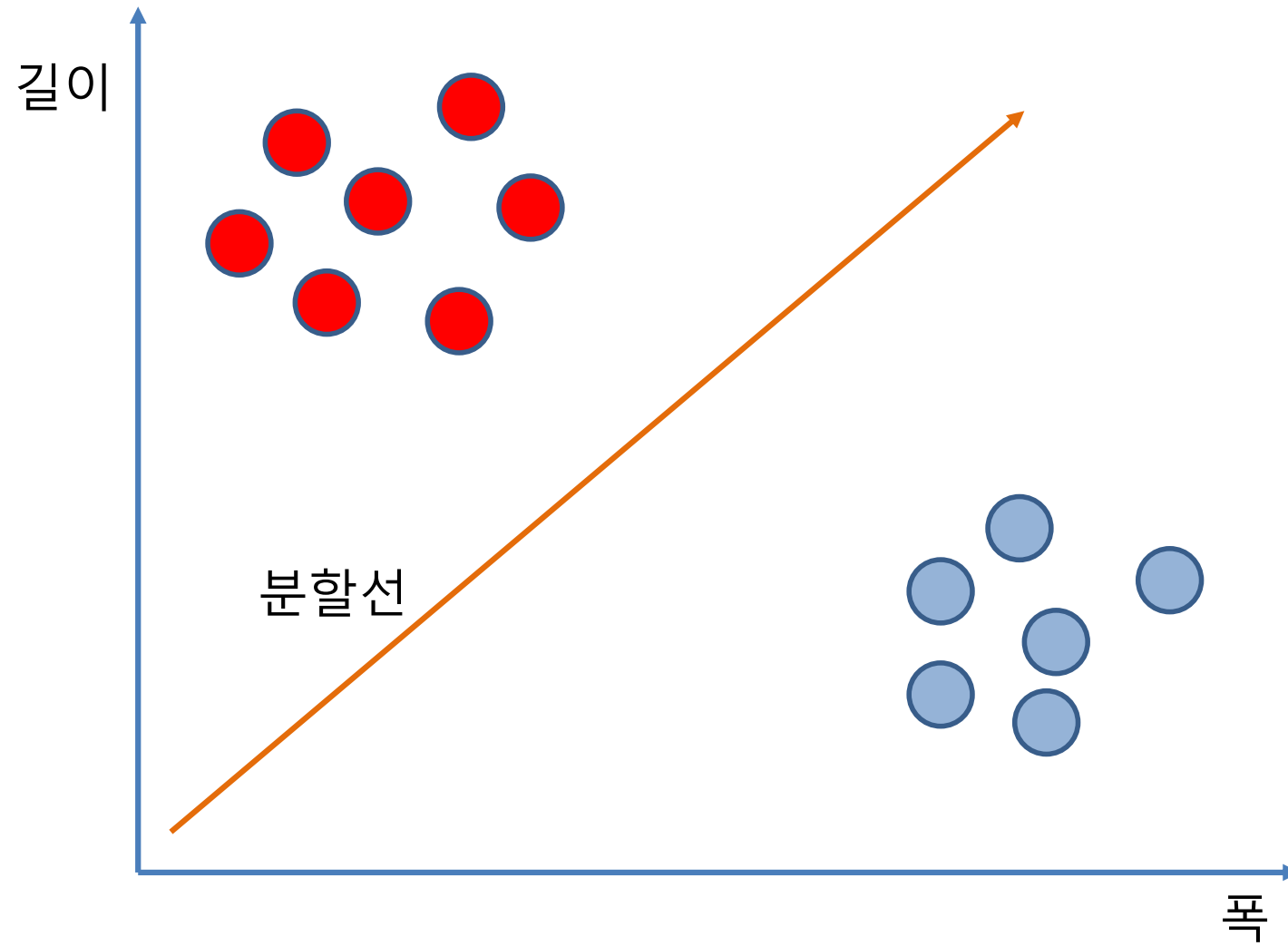
- 선형함수 = 입력 값을 받아서 출력 값을 출력 했을 때 그 형태가 직선
  - 매개변수  $c$ 를 조정  $\rightarrow$  직선의 기울기 변화 시킬 수 있음



# Slope

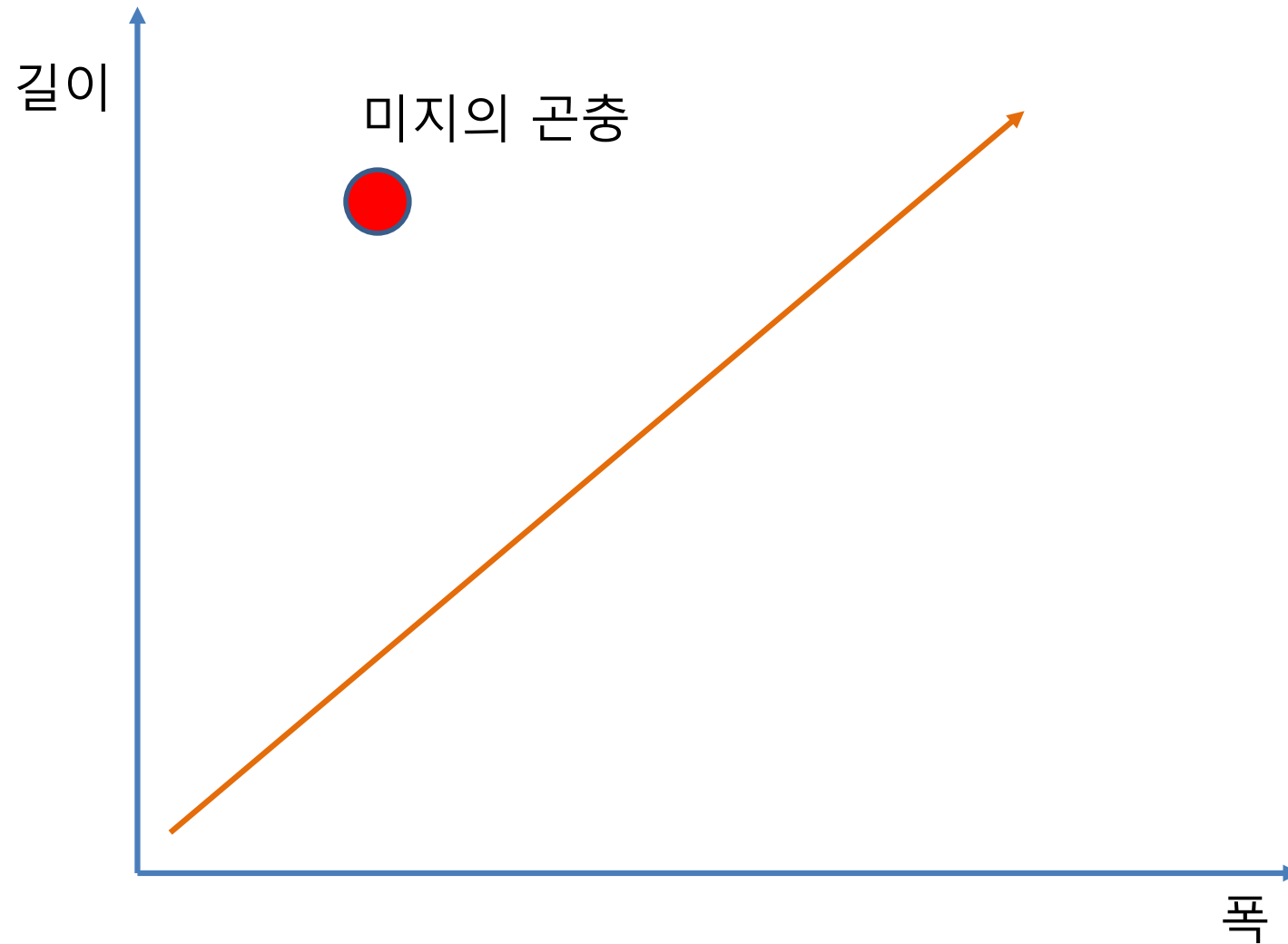


# 분류자 (Classifier)



# 분류자 테스트

## 미지의 곤충





# 분류자 테스트

## 분류자 학습

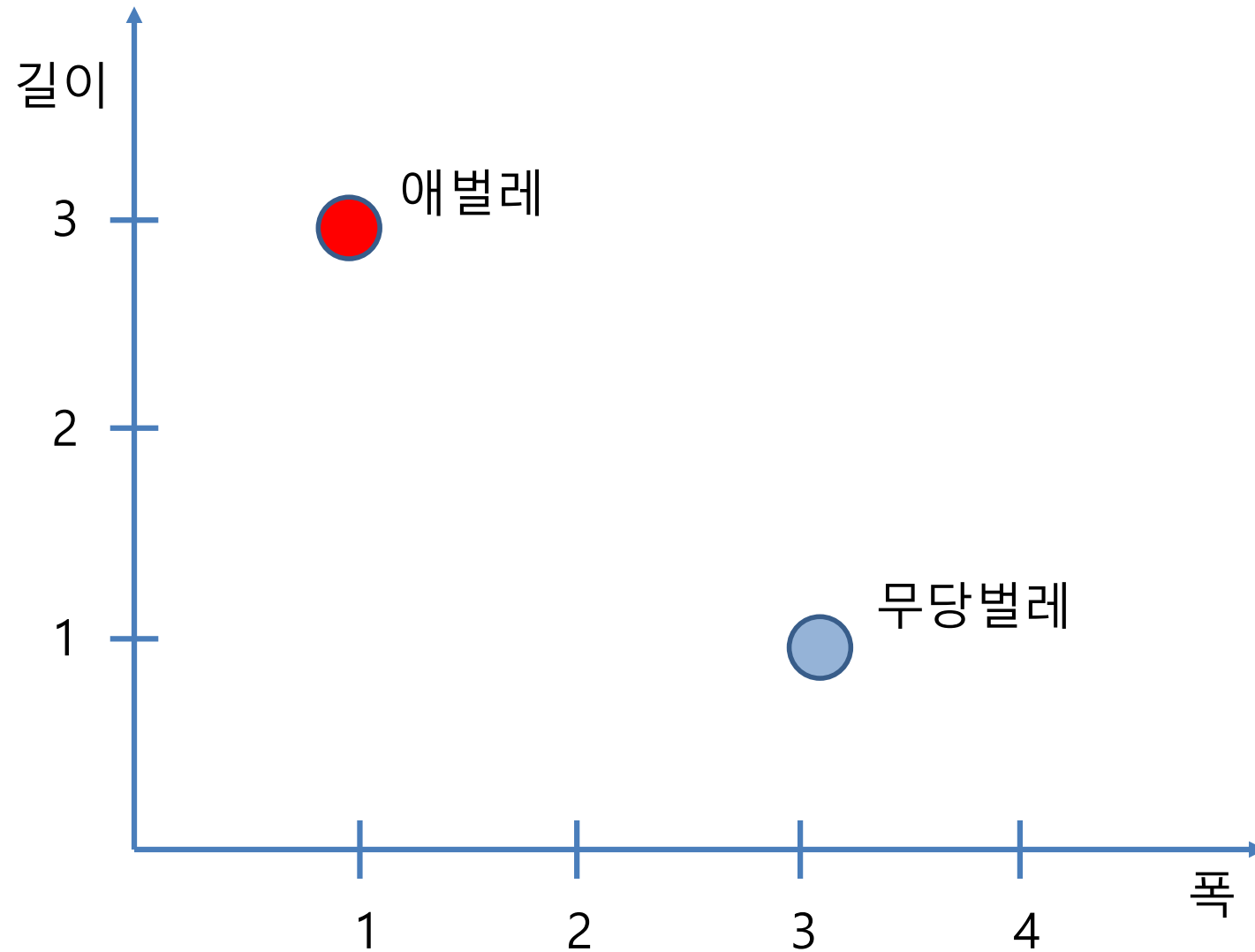
예제	폭	길이	곤충
1	3.0	1.1	무당벌레
2	1.0	2.9	애벌레



**학습 데이터 (*training data*)**

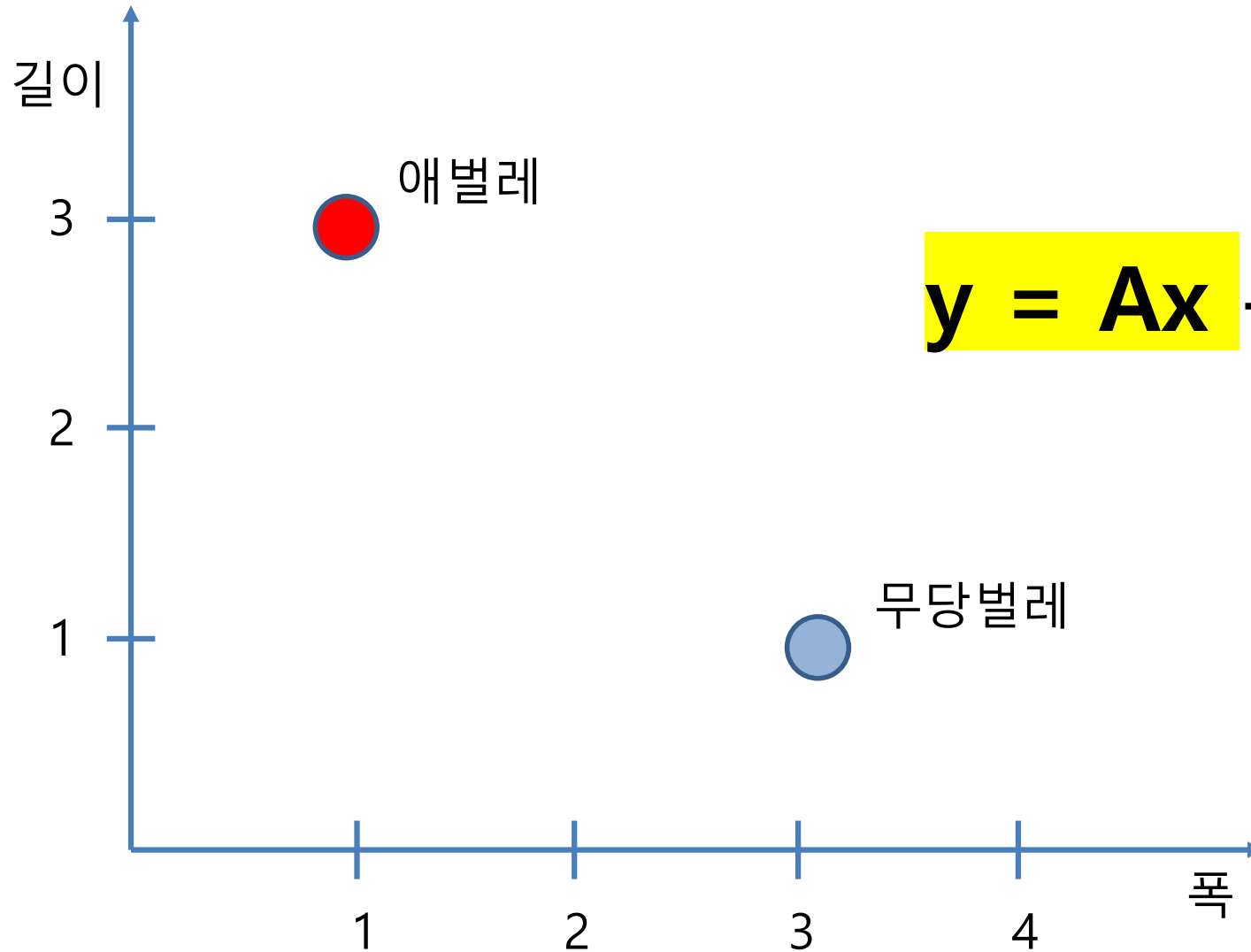
# 분류자 테스트

학습 데이터



# 분류자 테스트

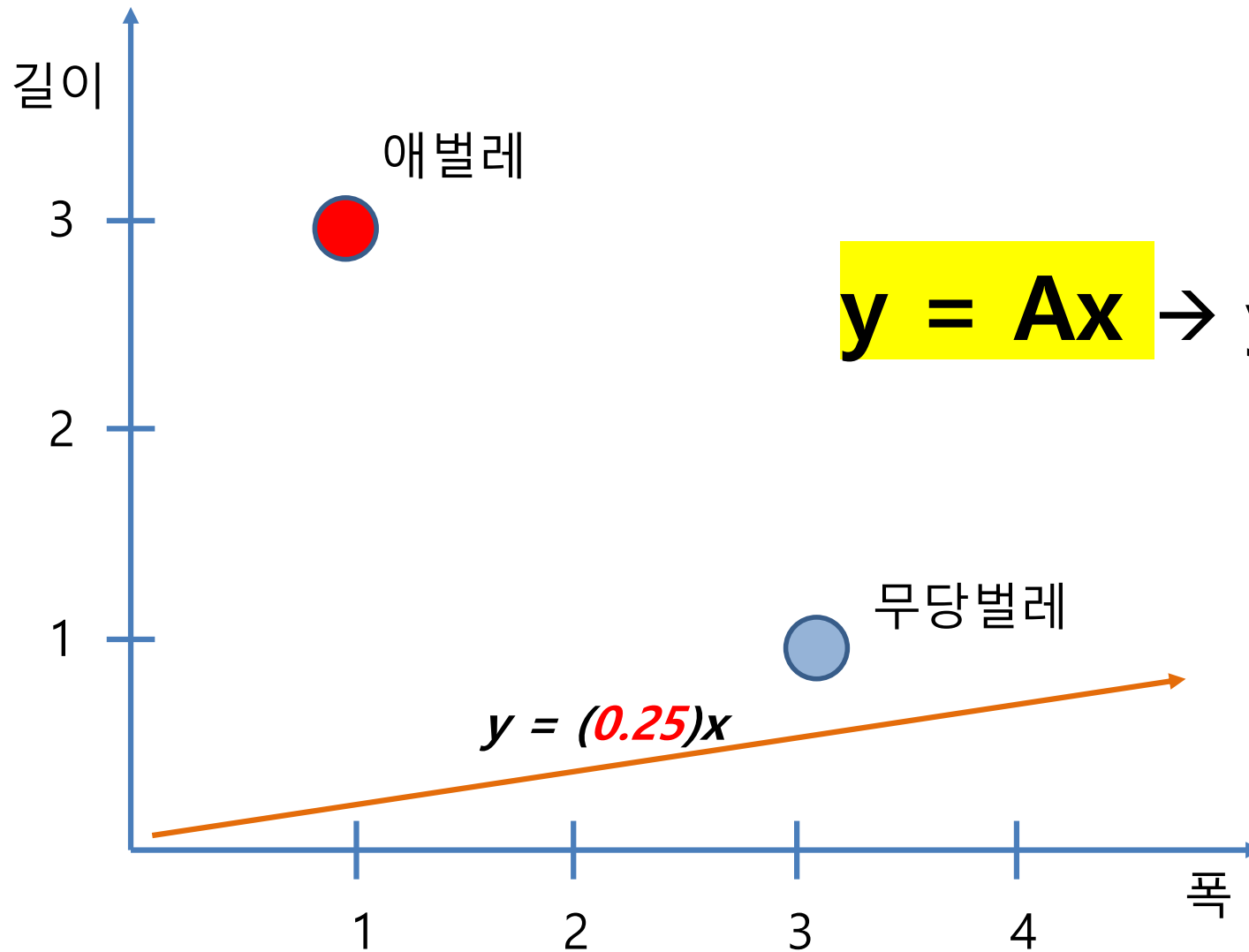
## 임의의 분할선



$$y = Ax \rightarrow y = Ax + B$$

# 분류자 테스트

## 임의의 분할선



$$y = Ax \rightarrow y = Ax + B$$

~~0x25~~

# 분류자 테스트

## 임의의 분할선

$$y = Ax \rightarrow y = 0.25 \times \underset{\text{폭}}{3.0} = \underset{\text{길이}}{0.75} \quad \times \quad \text{길이} \rightarrow 1.0$$

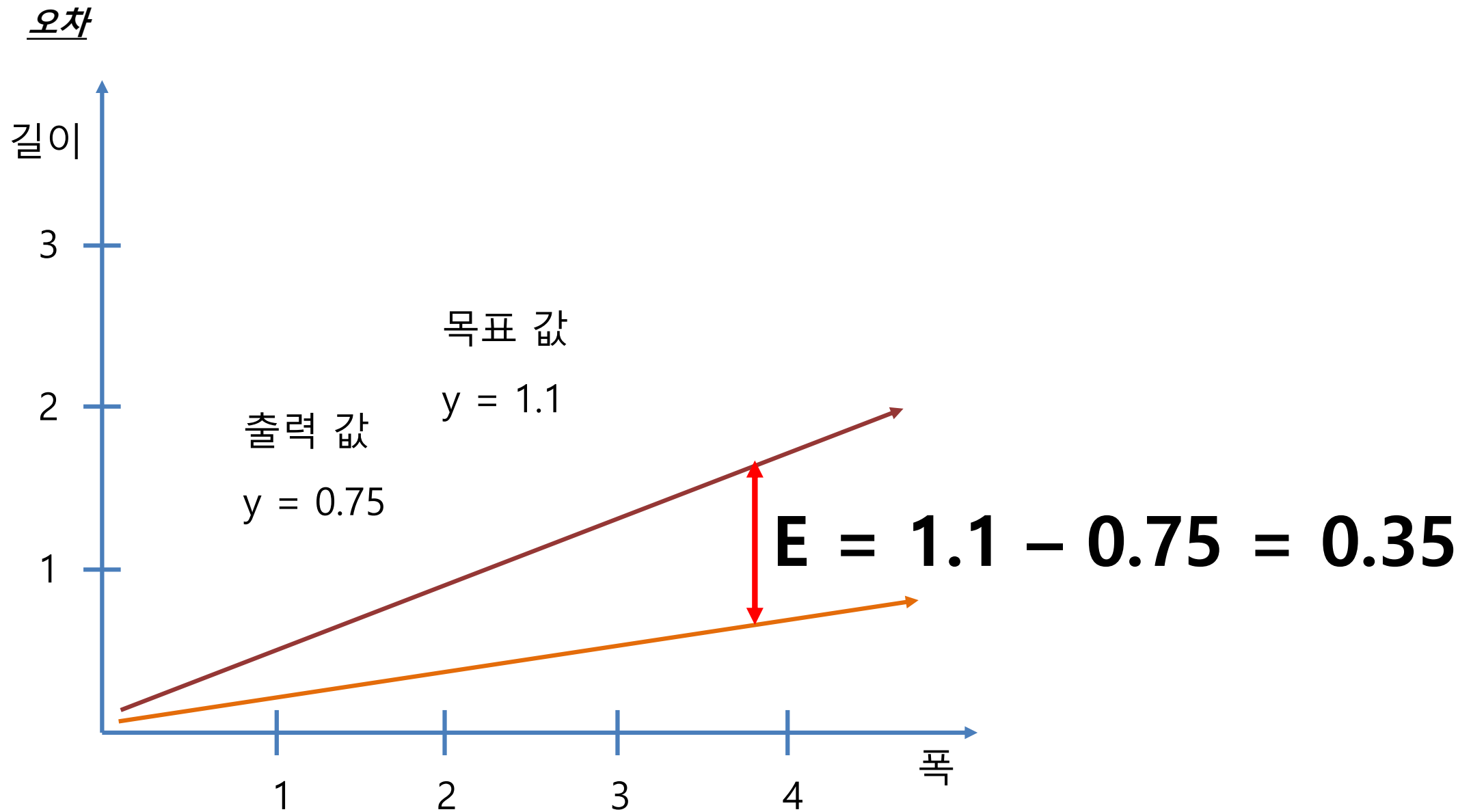
오차 발생

y 값의 목표  $\rightarrow$  1.1 라고 할 때 오차 E

오차 = 목표 값 - 실제 출력 값

$$E = 1.1 - 0.75 = 0.35$$

# 분류자 테스트



# 분류자 테스트

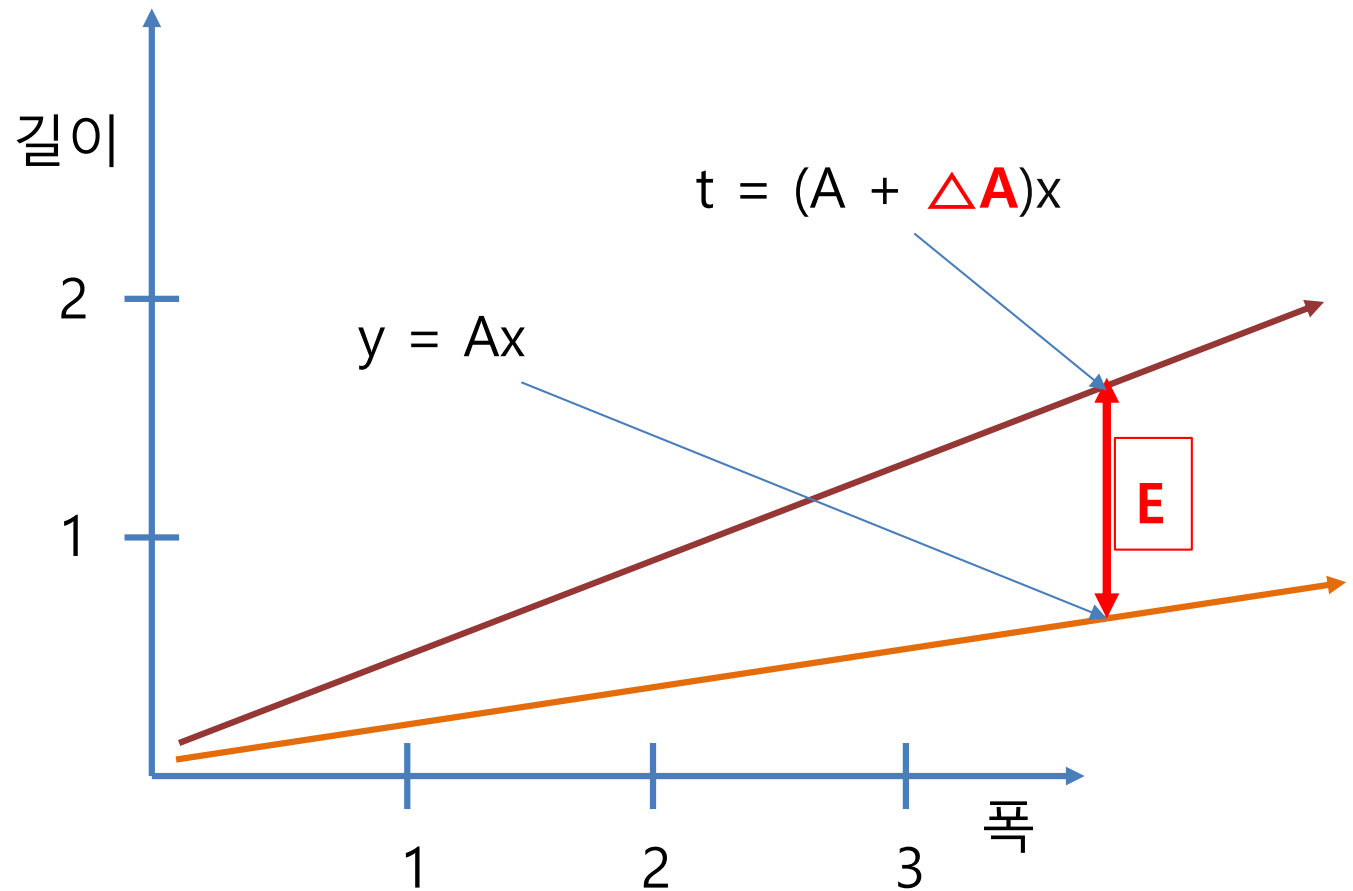
## 오차

- 오차  $E$ 를 이용해 매개변수  $A$ 에 필요한 변화를 알아야 함

- $t = (A + \Delta A)x$

$t$ : 목표 값

$\Delta$ (델타): 작은 변화



# 분류자 테스트

오차

$$E = t - y$$

$$= (A + \Delta A)x - Ax$$

$$= Ax + \Delta Ax - Ax$$

$$= \Delta Ax$$

- 원하는 바는 분류를 더 잘할 수 있게끔 직선의 기울기  $A$ 를 개선  
→ 오차  $E$  값의 정보에 기초해 조정 가능

$$\Delta A = E / x$$

ex) 오차 0.35,  $x$ 는 3.0 →  $\Delta A$ 는

$$\Delta A = E / x = 0.35 / 3.0 = 0.1167$$



현재 0.25라는 값을 가지는  
 $A$ 를 **0.1167**만큼 업데이트



# 분류자 테스트

새로운 A값

$$A \text{ 값은 } A + \Delta A = 0.25 + 0.1167 = \underline{0.3667}$$

$$y = 0.3667 \times 3 = 1.1$$

# 분류자 테스트

## 두번째 학습데이터

- $A = 0.3367$  일 때, 선형함수에  $x = 1.0$ 을 대입

$$y = 0.3667 \times 1.0 = 0.3667 \longrightarrow \text{실제 } y \text{ 값: } 2.9$$

$y$  값의 목표  $\rightarrow 2.9$  라고 할 때 오차  $E$

$$E = 2.9 - 0.3667 = \underline{2.5333}$$

# 분류자 테스트

새로운 A값

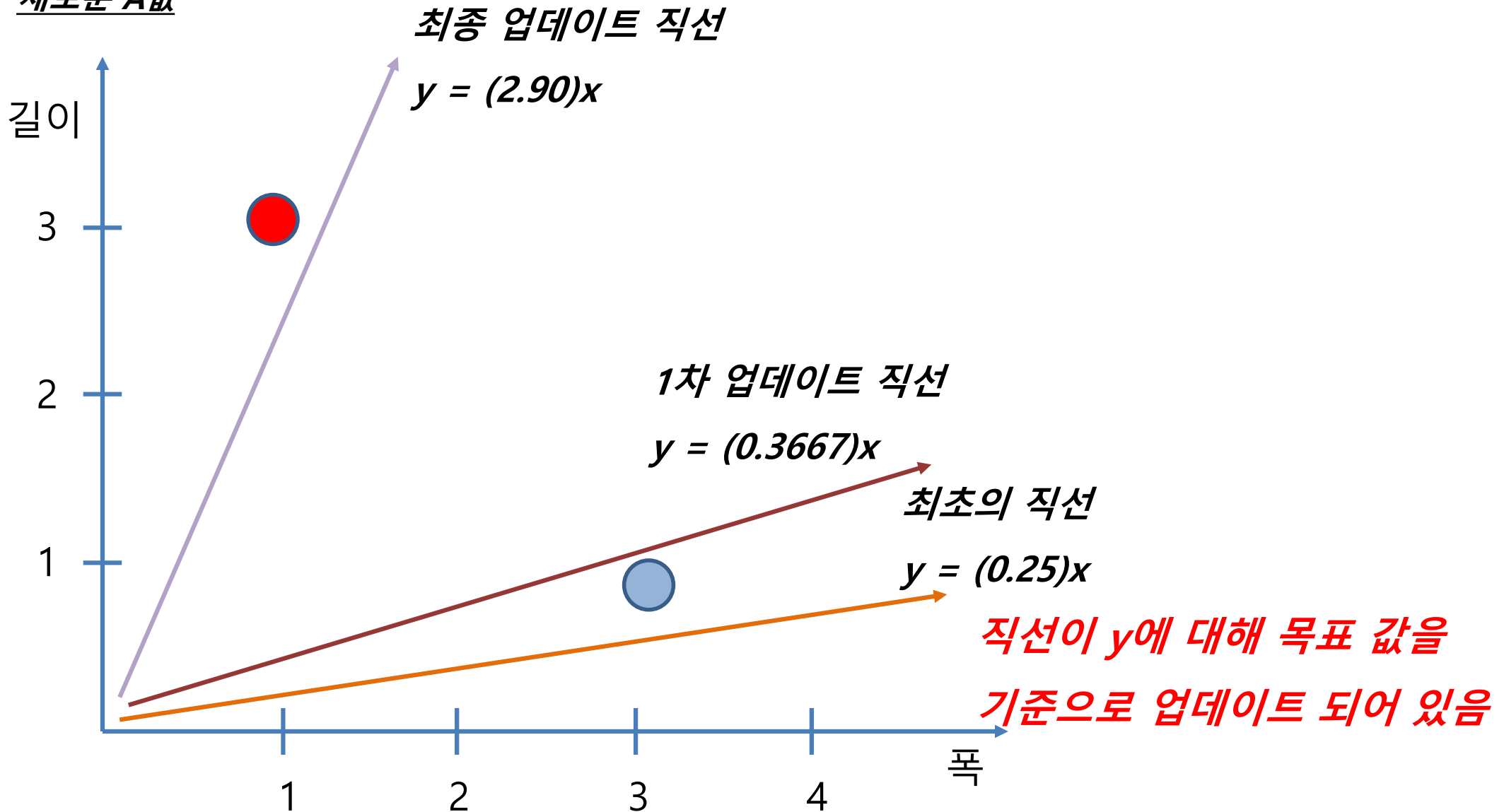
$$\Delta A = E / x = 2.5333 / 1.0 = 2.5333$$

$$A \rightarrow A + \Delta A = 0.3667 + 2.5333 = 2.9 \text{로 업데이트}$$

$x = 1.0$ 일 때 이 함수는 목표 값인 2.9를 출력

# 분류자 테스트

새로운 A값



# 분류자 테스트

## *Step by step*

- 새로운 A로 바로 점프하지 말고  $\Delta A$ 의 일부씩만 업데이트
- $\Delta A = L ( E / x )$
- $L = 0.5$ 로 가정 (1/2만큼 업데이트)

### 1. 첫번째 학습데이터

- $A = 0.25$
- $y = 0.25 \times 3.0 = \underline{0.75}$  (목표값 1.1  $\rightarrow$  오차 0.35)
- $\Delta A = L ( E / x ) = 0.5 \times (0.35 / 3.0) = 0.0583$
- 업데이트 된  $A = 0.25 + 0.0583 = \underline{0.3083}$

# 분류자 테스트


## Step by step

### 1. 첫번째 학습데이터

- 학습데이터에 적용

$$x = 3.0 \text{ 일 때, } y = 0.3083 \times 3.0 = \underline{0.9250}$$

### 2. 두번째 학습데이터

- $A = 0.3083, x = 1.0$
- $y = 0.3083 \times 1.0 = \underline{0.3083}$   목표 값 2.9
- 오차 (E) =  $2.9 - 0.3083 = 2.5917$
- $\triangle A = L ( E / x ) = 0.5 \times ( 2.5917 / 1.0 ) = 1.2958$
- 업데이트 된  $A = 0.3083 + 1.2958 = \underline{1.6042}$

# 분류자 테스트

## Learning Rate

