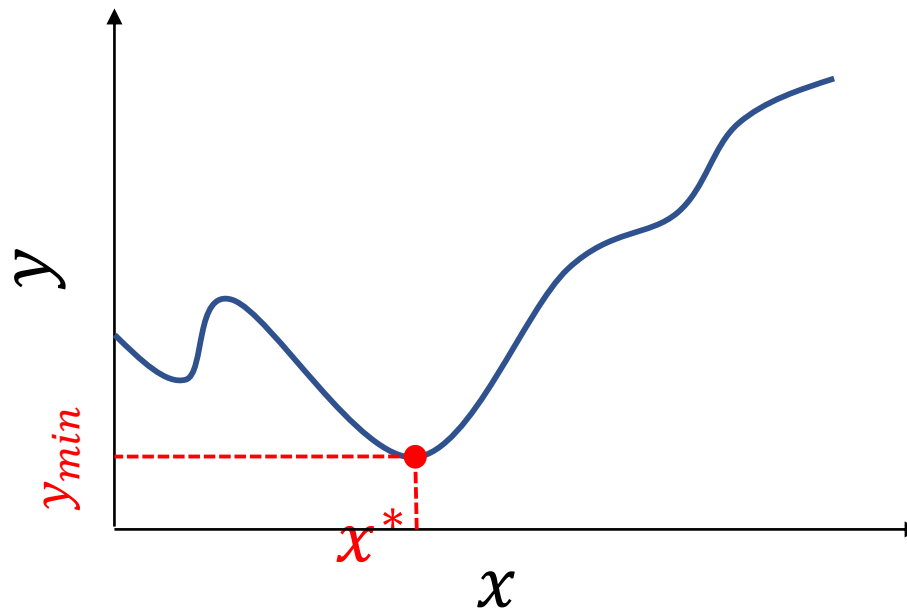


Chapter 03. 쉽게 배우는 경사 하강 학습법

STEP2.

최적화 이론과 수학적 표현

최적화 이론



개념은 이해했으니, 수학적으로 어떻게 표현하는지 알아보자.

최적화 이론 Optimization Theory

minimize $f(x)$

$f(x)$: 목적 함수 (손실 함수)

subject to $g_i(x) \leq 0, \quad i = 1, \dots, m$
 $h_j(x) = 0, \quad j = 1, \dots, p$

$g_i(x)$: 부등식 제약 조건 (Inequality constraint)

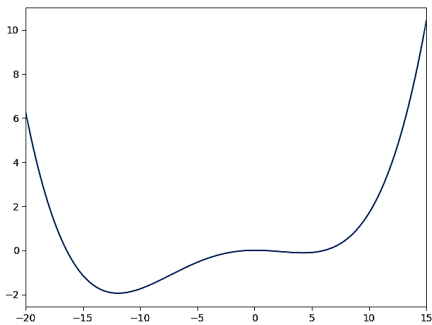
$h_i(x)$: 등식 제약 조건 (Equality constraint)

- 가능한 모든 해 중 **최적의 해**를 찾는 문제를 해결하는 이론
- 연속 변수와 불연속 변수에 따라 크게 둘로 나누어짐 (여기에선 연속 변수만 다룸)
- **부등식 및 등식 제약 조건**을 지키면서, **목적 함수가 최소**가 되게 하는 **x 를 찾는 문제**
- 최소화 문제 (minimization problem) \leftrightarrow 최대화 문제 (maximization problem)
- $f(x)$ 의 형태에 따라 다양한 문제 해결 알고리즘이 있으나, 여기서는 다루지 않음
- 딥러닝에서는 대부분 제약 조건은 사용하지 않음

분석적 vs. 수치적 방법

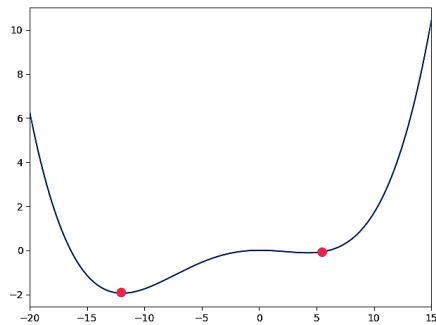
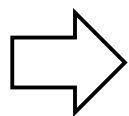
분석적 방법 (Analytical method)

함수의 모든 구간을 수식으로 알 때 사용하는 수식적인 해석 방법



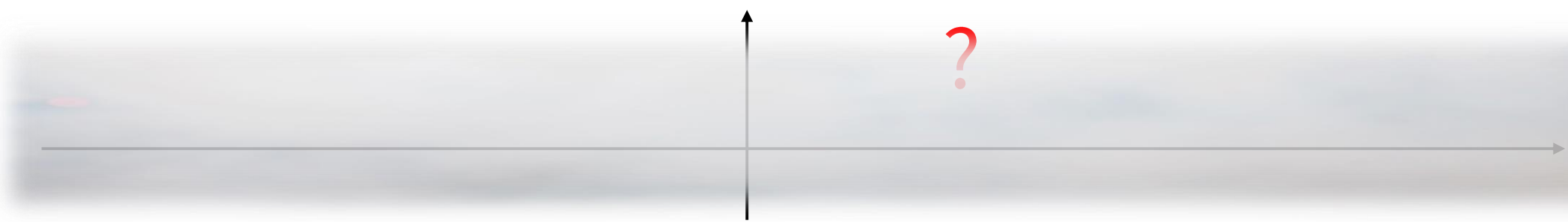
$$f(x) = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$$

$$\frac{df(x)}{dx} = 0, \quad \frac{d^2f(x)}{dx^2} > 0$$

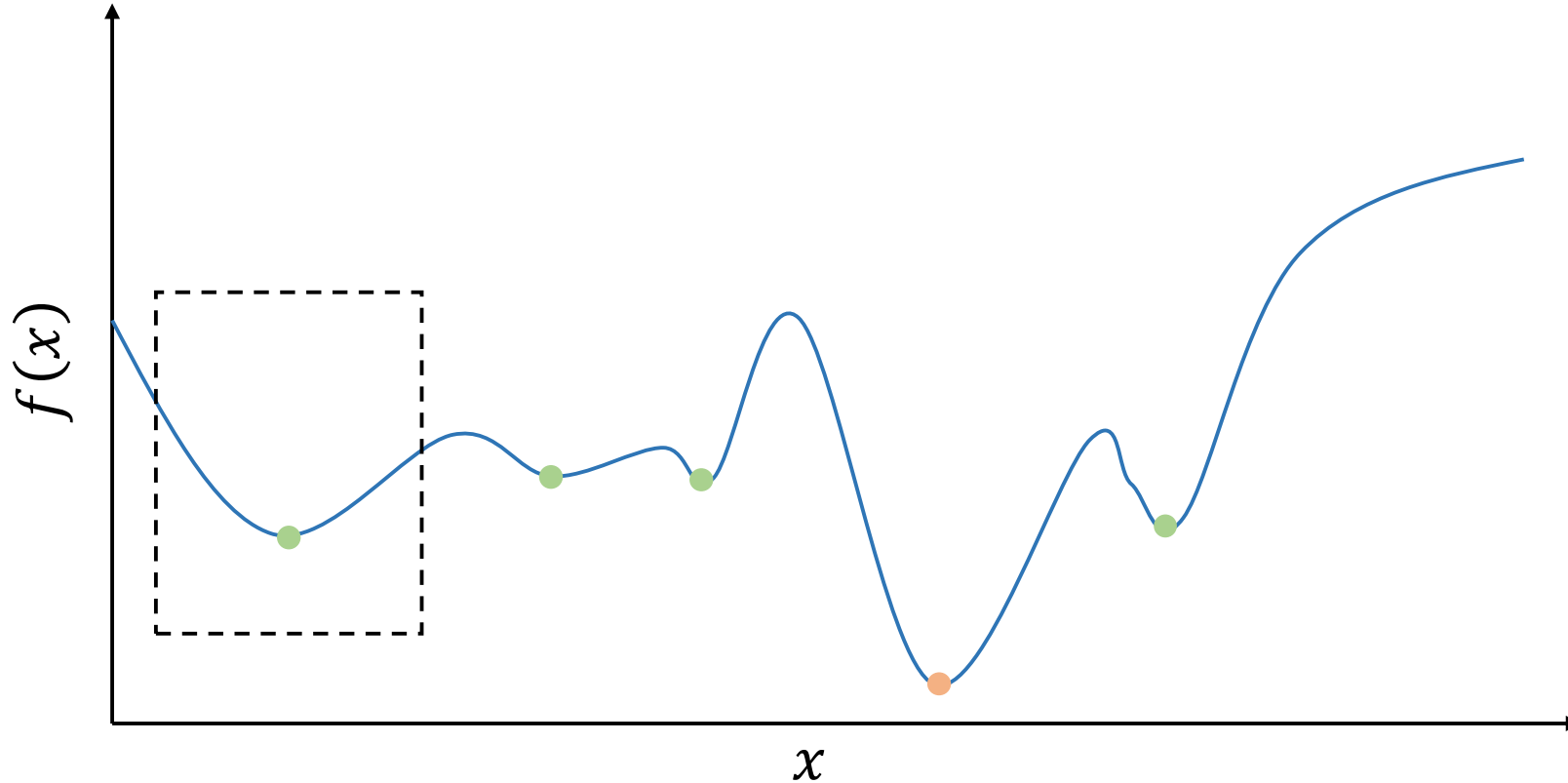


수치적 방법 (Numerical method)

함수의 형태와 수식을 알지 못할 때 사용하는 계산적인 해석 방법

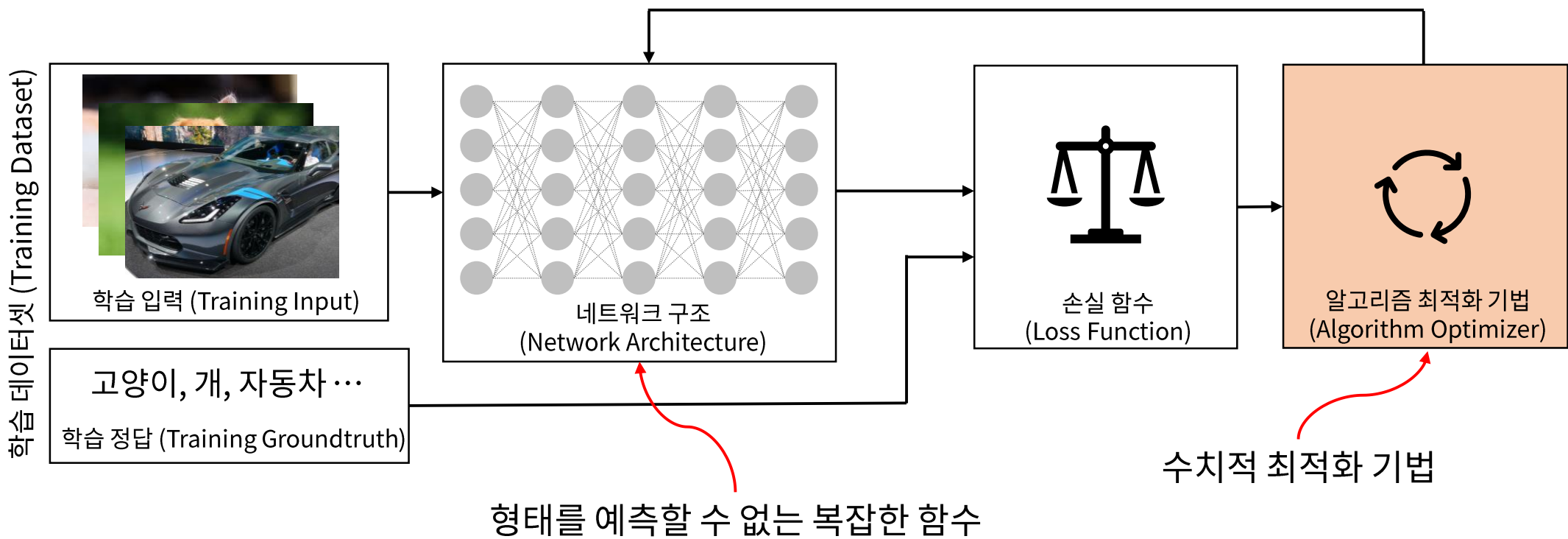


전역 vs. 지역 솔루션



전역 솔루션(Global solution)은 정의역(Domain)에서 단 하나 존재한다. 지역 솔루션 (Local solution)은 여러 개
일 수 있으며, 일반적으로 하나의 솔루션을 찾았을 때 **local인지 global인지 확신할 수 없다.**

딥러닝과 최적화 이론



딥러닝 네트워크의 학습은 손실 함수가 최소가 되게 하는 파라미터를 구하는 최적화 문제로 볼 수 있다.