

· 미분 가능한 두 함수  $f(x), g(x)$ 에 대하여  $\int f(x)g'(x) dx = f(x)g(x) - \int f'(x)g(x) dx$

이와 같이 적분하는 방법을 '부분적분법'이라고 한다.

↑ 핵심!!!

· '부분적분법'은 '곱의 미분'을 기반으로 한다.

$$\hookrightarrow \{f(x) \cdot g(x)\}' = f'(x) \cdot g(x) + f(x) \cdot g'(x)$$

· '곱의 미분'식의 양변을  $x$ 에 대하여 적분하면,

$$\begin{aligned} f(x) \cdot g(x) &= \int [f'(x) \cdot g(x) + f(x) \cdot g'(x)] dx \\ &= \int f'(x) \cdot g(x) dx + \int f(x) \cdot g'(x) dx \end{aligned}$$

· 해당 식을 전개하면, 부분적분식이 나타난다.

· 부분적분법은 ① 외적분함수가 두 함수의 곱으로 되어 있고, ② 치환적분법으로 풀리지 않는 경우에 유용하게 사용된다.



· '지-삼-다-조' 순으로  $g'(x)$  함수로 여기면 된다.

↖ 핵심!!!

지	삼	다	조
수	칙	항	조
함	함	함	함
수	수	수	수

$$\text{ex) } \int x \cdot \cos x \, dx$$

$$\cdot f(x) = x, \quad g'(x) = \cos x, \quad g(x) = \sin x$$

$$\cdot \int x \cdot \cos x \, dx = x \cdot \sin x - \int \sin x \, dx$$

$$= x \cdot \sin x - (-\cos x) + C$$

$$= x \cdot \sin x + \cos x + C$$

$$\text{ex) } \int (2x+1) \cdot e^x \, dx$$

↑  
4

↑  
2

( $e^x$ 를  $g'(x)$ 로 여겨면 됨)

$$\cdot f(x) = 2x+1, \quad g'(x) = e^x, \quad g(x) = e^x$$

$$\cdot \int (2x+1) \cdot e^x \, dx = (2x+1) \cdot e^x - \int 2 \cdot e^x \, dx$$

$$= (2x+1) \cdot e^x - 2 \int e^x \, dx$$

$$= (2x+1) \cdot e^x - 2 \cdot (e^x + C)$$

$$= (2x+1) \cdot e^x - 2e^x - 2C$$

$$= e^x(2x-1) - 2C$$

$$= e^x(2x-1) + C$$

$$\text{ex) } \int x \cdot \sin 2x \, dx$$

↑  
4

↑  
삼

(여를  $g'(x)$ 로 여가면 됨)

$$\bullet f(x)=x, \quad g'(x)=\sin 2x, \quad g(x)=-\frac{1}{2} \cdot \cos 2x$$

$$\int x \cdot \sin 2x \, dx = x \times \left(-\frac{1}{2} \cdot \cos 2x\right) - \int -\frac{1}{2} \cdot \cos 2x \, dx$$

$$= x \left(-\frac{1}{2} \cdot \cos 2x\right) + \frac{1}{2} \int \cos 2x \, dx$$

$$= x \left(-\frac{1}{2} \cdot \cos 2x\right) + \frac{1}{2} \cdot \frac{\sin 2x}{2}$$

$$= x \left(-\frac{1}{2} \cdot \cos 2x\right) + \frac{\sin 2x}{4} + C$$

정적분의 부분적분

$$\int_a^b f'(x)g(x)dx = \underbrace{[f(x)g(x)]_a^b}_{\substack{\uparrow \\ \text{핵심!!!}}} - \int_a^b f(x)g'(x)dx$$