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

이와 같이 적분하는 방법을 '부분적분법'이라고 한다. 핵심!!!

· '부분적분법'은 '곱의 미분'을 기반으로 한다.

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

· '곱의 미분' 식의 양변을 x에 대하여 적분하면,

$$f(x) \cdot g(x) = \int [f'(x) \cdot g(x) + f(x) \cdot g'(x)]\, dx$$

$$= \int f'(x) \cdot g(x)\, dx + \int f(x) \cdot g'(x)\, dx$$

· 해당 식을 전개하면, 부분적분식이 나타난다.

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

· '지-삼-다-로' 순으로 $g'(x)$ 함수로 여기면 된다. 핵심!!!

지	삼	다	로
수	각	항	그
함	함	함	함
수	수	수	수

ex) $\int x \cdot \cos x \, dx$

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

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

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

$$\boxed{= x \cdot \sin x + \cos x + C}$$

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

다 　　지 (e^x를 $g'(x)$로 여기면 됨)

- $f(x) = 2x+1$, $g'(x) = e^x$, $g(x) = e^x$

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

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

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

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

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

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

ex) $\int x \cdot \sin 2x \, dx$

다 삼 (얘를 $g'(x)$로 여기면 됨)

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

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

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

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

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

정적분의 부분적분

$$\int_a^b f'(x)g(x)dx = \underline{[f(x)g(x)]_a^b} - \int_a^b f(x)g'(x)dx$$

핵심!!!