

확률과통계 9주차 모범답안

1. 스마트폰의 자판 배열은 회사마다 다르다. 연구자는 문자 메시지를 보낼 때 문법에 맞게 작성하도록 훈련을 받고 난 다음 속도가 개선되었는지에 대한 실험을 하였다. 피실험자 6명을 대상으로 동일한 300 단어 문자 메시지를 전송하는데 S사 스마트폰을 사용하기로 한다. 실험은 피실험자가 S 스마트폰에서 문자 메시지 작성을 시작한 때부터 연구자의 검토를 받아서 문법이 맞게 완성될 때까지의 시간을 측정한다. 3시간의 문법 교육을 받은 후 동일한 방법으로 실험을 하고 시간을 측정한다. 이때 작성시간은 정규분포를 따른다고 가정한다. 교육 전과 교육 후 문서 작성 시간의 차에 대한 95% 신뢰구간을 구하라. (풀이 과정과 답이 맞으면 20점)

피실험자 (i)	교육 전 (x_i)	교육 후 (y_i)	차이 (D_i)
1	56	33	23
2	60	40	20
3	47	30	17
4	44	29	15
5	50	32	18
6	48	28	20

두 집단 (교육 전, 교육 후)을

모평균 μ_D 에 대한 $100(1-\alpha)\%$ 신뢰 구간은 $(\bar{D} - t_{n-1, \frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{S_D}{\sqrt{n}}, \bar{D} + t_{n-1, \frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{S_D}{\sqrt{n}})$

이때 $\bar{D} = \sum_{i=1}^n \frac{D_i}{n} = \frac{113}{6} = 18.8\bar{3}$, 이고

표준편차를 구하면 $S_D^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (D_i - \bar{D})^2}{n-1} = \frac{233}{30} = 7.7\bar{6}$, $S_D = 2.78$ 이 되고

t 값을 구하면 $t_{5, 0.025} = 2.57$ 이다.

따라서 모평균 μ_D 에 대한 $100(1-\alpha)\%$ 신뢰 구간은

$$\begin{aligned}\bar{D} - t_{5, 0.025} \cdot \frac{S_D}{\sqrt{n}} &= 18.83 - 2.57 \cdot \frac{2.78}{\sqrt{6}} = 15.9\bar{1}, \\ \bar{D} + t_{5, 0.025} \cdot \frac{S_D}{\sqrt{n}} &= 18.83 + 2.57 \cdot \frac{2.78}{\sqrt{6}} = 21.7\bar{5}\end{aligned}$$

즉, 교육 전후 문서 작성 시간 차의 모평균 μ_D 에 대한 95% 신뢰구간은 $(15.9\bar{1}, 21.7\bar{5})$ 이다.