

201621060 김명수

Factor B: Fullness					
Factor A:		Empty	Full		
Weight	Normal	n=20 $\bar{X} = 22$ T=440 SS=1540	n=20 $\bar{X} = 15$ T=300 SS=1270	$T_{obese} = 740$	
	Obese	n=20 $\bar{X} = 17$ T=340 SS=1320	n=20 $\bar{X} = 18$ T=360 SS=1266	$T_{normal} = 700$	
		$T_{empty} = 780$	$T_{full} = 660$		G=1440 N=80 $\Sigma X^2 = 31836$

$$\bar{X}_t = 18$$

$$\bar{X}_t^2 = 324$$

$$N = 80$$

$$N * (\bar{X}_t^2) = 25920$$

$$\Sigma X^2 - N * (\bar{X}_t^2) = 31836 - 25920 = 5916$$

- step 1. Build hypothesis

Weight 에 따라 Crackers 섭취량에는 차이가 있을 것이다.

Fullness 에 따라 Crackers 섭취량에는 차이가 있을 것이다.

Weight와 Fullness에는 어떤 관계가 있고, 이에 따라 Crackers 섭취량에 차이가 있을 것이다.

- step 2. Locate the critical range for F-ratio. Calculate the *df*s

1. $df_{total} : N - 1 = 80 - 1 = 79$
2. $df_{within} : k - 1 = 4 - 1 = 3$
3. $df_{between} : df_{total} - df_{within} = 79 - 3 = 76$
4. $df_A : (\text{The number of levels of A}) - 1 = 2 - 1 = 1$
5. $df_B : (\text{The number of levels of B}) - 1 = 2 - 1 = 1$
6. $df_{AxB} : df_{between} - (df_A + df_B) = 3 - (1+1) = 1$

1. SS_{total}

$$\begin{aligned} \bar{X}_t &= 18 \\ \bar{X}_t^2 &= 324 \\ N &= 80 \\ N * (\bar{X}_t^2) &= 25920 \\ \Sigma X^2 - N * (\bar{X}_t^2) &= 31836 - 25920 = 5916 \end{aligned}$$

2. SS_{within}

$$SS_{within} = SS_{within} = 1540 + 1270 + 1320 + 1266 = 5396$$

1. $SS_{between} : \{(440^2 + 300^2 + 340^2 + 360^2) / 20\} - \{(1440^2)/80\} = 520$

1. $SS_A : [\{(440 + 300)^2 + (340 + 360)^2\}/40] - \{(1440^2)/80\} = 20$
2. $SS_B : [\{(440 + 340)^2 + (300 + 360)^2\}/40] - \{(1440^2)/80\} = 180$
3. $SS_{AxB} = SS_{between} - (SS_A + SS_B) = 520 - (20 + 180) = 320$

1. $MS_A : (SS_A / df_A) = (20 / 1) = 20$
2. $MS_B : (SS_B / df_B) = (180 / 1) = 180$
3. $MS_{AxB} : (SS_{AxB} / df_{AxB}) = (320 / 1) = 320$
4. $MS_{within} : (SS_{within} / df_{within}) = (5396 / 76) = 71$

1. $F_A : (MS_A / MS_{Within}) = (20 / 71) = 0.28169$
2. $F_B : (MS_B / MS_{Within}) = (180 / 71) = 2.53521$
3. $F_{A \times B} : (MS_{A \times B} / MS_{Within}) = (320 / 71) = 4.50704$

Table 1. Mean number of crackers eaten in each treatment condition			
		Fullness	
		Empty stomach	Full stomach
Weight	Normal	M = 22 SD = 9.00	M = 15 SD = 8.18
	Obese	M = 17 SD = 8.34	M = 18 SD = 8.16

Result				
Source	SS	df	MS	F
Between Treatment	520	3		
- Factor A (weight)	20	1	20	0.28169
- Factor B (Fullness)	180	1	180	2.53521
- A x B interaction	320	1	320	4.50704
Within Treatment	5396	76	71	
Total	5916	79		
Weight x fullness factorial design				

- step 3. Statistical Decision

$F_A = 0.28$ (1,76) $F_B = 2.53$ (1,76) $F_{A \times B} = 4.50$ (1,76) 인데, F_A 의 값은 1보다 작기 때문에 별 다른 의미를 갖지 못합니다. 나머지는 통계학적인 의미를 가지므로 F-distribution table 에서 기준 값인 (1,76) 값을 찾아보아야 하지만 주어진 F-distribution table에 값이 나와있지 않으므로 근사치인 (1,60)의 값을 구해본 결과 4.0이 나오게 됩니다. 이 경우 F_B 역시 통계학적인 의미가 없게 됩니다. 결과적으로 F_A 와 F_B 는 null hypothesis를 부정할 수 없게 되고 $F_{A \times B}$ 만이 null hypothesis를 부정할 수 있게 됩니다.

- step 4. Result Explanation

F_A 와 F_B 값의 경우 $F_{critical\ value}$ 보다 작기 때문에 상관관계가 없습니다. 그러나 $F_{A \times B}$ 의 경우 $F_{critical\ value}$ 보다 크기 때문에 의미가 있습니다.

* 결론 : 두 Factor가 따로 발생할 경우 의미가 없으나 interaction을 통해 하나의 independent Variable로 작용할 경우 Crackers 섭취량과 상관관계가 있다고 볼 수 있습니다.