

T-검정

* 만일 모집단의 평균을 알고 V(분산)을 알고 있다면 **표준오차** = $\sqrt{V/N}$:

만일 V를 모르면 **예측 표준오차** = $\sqrt{\text{왜곡되지 않은 } V/N} = \sqrt{[\sum(X - \bar{X})^2 / (N - 1)] / N}$

단일표본 t-검정(one sample t-test), $t = (\bar{X} - M) / \text{예측 표준오차}$

I. 어떤 연구자는 정보원의 공신력(source credibility)이 과연 수용자의 태도에 긍정적인 영향을 미치는가를 알아보기 위한 실험을 하였다.

자료1. 높은 공신력 집단(A)의 태도 점수($n_1=10$ 명): 20 18 14 20 11 19 8 12 13 15
 낮은 공신력 집단(B)의 태도 점수($n_2=9$ 명): 13 14 10 8 16 5 4 9 11

1) 연구가설(Ha)과 귀무가설(Ho)을 세워보라. (**일방적 검증: one-tail t-test**)

Ha: **높은 공신력집단**의 평균태도점수가 낮은 공신력집단의 평균태도점수보다 **높을 것**이다.

Ho: 높은 공신력집단과 낮은 공신력집단 간의 평균태도점수는 **차이가 없을 것**이다.

2) 위의 실험자료를 바탕으로 모든 통계치를 수기로 계산하여 유의도 수준 ($p=.01$)에서 가설을 검증하라.

A집단 평균 = $\sum X_a / n_1 = 150 / 10 = 15$ **B집단 평균** = $\sum X_b / n_2 = 90 / 9 = 10$

X_a	20	18	14	20	11	19	8	12	13	15	
$(X_a - \bar{X}_a)^2$	25	9	1	25	16	16	49	9	4	0	합=154

.....(같은 방식)..... $\sum (X_a - \bar{X}_a)^2$

X_b	13	14	10	8	16	5	4	9	11	
$(X_b - \bar{X}_b)^2$	9	16	0	4	36	25	36	1	1	합=128

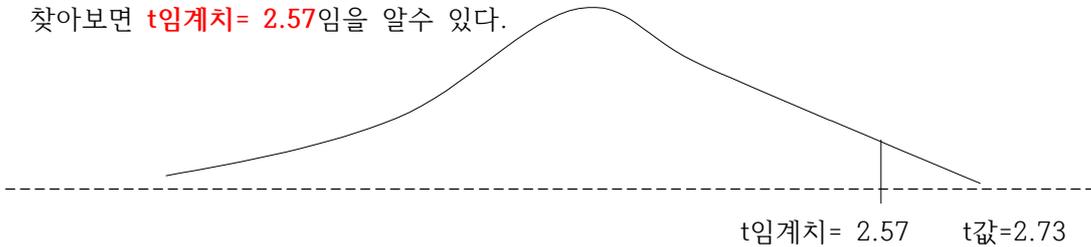
.....(같은 방식)..... $\sum (X_b - \bar{X}_b)^2$

* **두 집단 표본 t-검정**(two sample t-test)의 경우

$$\begin{aligned} \text{예측 표준오차} &= \sqrt{\frac{\sum((X_a - \bar{X}_a)^2 + \sum((X_b - \bar{X}_b)^2))}{(n_1 + n_2 - 2)(1/n_1 + 1/n_2)}} \\ &= \sqrt{\frac{[(154 + 128)] / (10 + 9 - 2) * (1/10 + 1/9)}{}} = \sqrt{(282/17)(19/90)} = 1.83 \end{aligned}$$

$t = (\bar{X}_a - \bar{X}_b) / \text{예측 표준오차} = (15 - 10) / 1.83 = 2.73$ (컴퓨터 2.67과 차이는 계산 때 반올림 때문)

* [참고] [컴퓨터엔 **자료를 한 번에 입력**하고 집단구분(1,2) 후 **독립표본 t검정**(집단1,2)]할 것
 이것을 교재 489쪽 t-분포표의 { [**자유도**=($n_1-1 + n_2-1$)= $10-1 + 9-1 = 17$], **p=0.01**]을
 찾아보면 **t임계치= 2.57**임을 알수 있다.



t값 2.73은 t임계치 2.57보다 크므로 **영가설(Ho)의 거부(기각) 영역**에 속함. 즉 $\bar{X}_a > \bar{X}_b$
높은 공신력집단의 평균태도점수가 낮은 공신력집단의 평균태도점수보다 **높다**.

II. 또 이 연구자는 폭력물 만화 영화가 청소년의 공격적인 행동에 어떤 영향을 주는지에 관심을 갖고 연구해보기로 했다. 즉, **학습이론**과 **카타르시스이론** 중 어느 것이 더 적합한지를 검토해보기로 했다.

- 1) 연구가설(Ha)과 귀무가설(Ho)을 세워보라. (**양방향적 검증:two-tail t-test-** 이유는 경쟁이론)
 Ha:폭력물 영화를 본 집단(A)과 비 폭력물 영화를 본 집단(B) 사이의 **평균 공격행동의 차이가 있을 것이다.**
 Ho: 폭력물 영화를 본 집단(A)과 비 폭력물 영화를 본 집단(B) 사이의 **평균 공격행동의 차이가 없을 것이다.**

2) 위에서 설정된 가설을 검증하기 위해서 20명을 무작위로 선정해서 각 각 10명씩 무작위로 다음과 같은 실험처치를 하였다.

자료 II. 폭력물 영화를 본 집단(A): 57 58 58 61 61 47 50 50 51 47
 비 폭력물 영화를 본 집단(B): 49 52 52 53 49 43 46 46 47 43

2) 가설을 유의도 수준(p=.05)에서 검증하고 컴퓨터의 결과와 비교해보라.

A집단 평균= $\sum X_a/n_1 = 540/10 = 54$ **B집단 평균**= $\sum X_b/n_2 = 480/10 = 48$

X_a 57 58 58 61 61 47 50 50 51 47
 $(X_a - \bar{X}_a)^2 = (57-54)^2 (58-54)^2 \dots\dots\dots(\text{같은 방식})\dots\dots\dots \sum (X_a - \bar{X}_a)^2$
 9 16 16 49 49 49 16 16 9 49 0 합=278

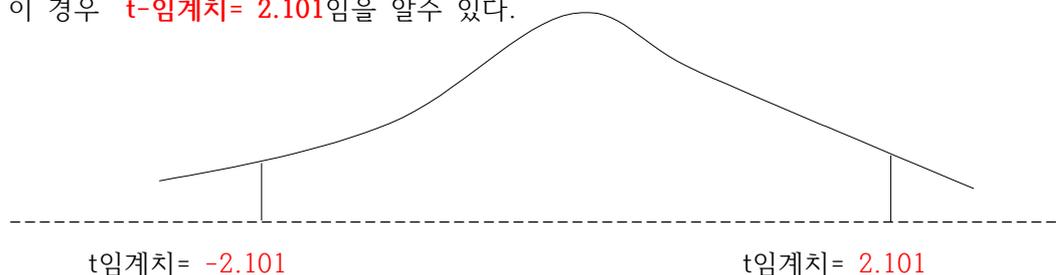
X_b 49 52 52 53 49 43 46 46 47 43
 $(X_b - \bar{X}_b)^2 = (49-48)^2 (52-48)^2 \dots\dots\dots(\text{같은 방식})\dots\dots\dots \sum (X_b - \bar{X}_b)^2$
 1 16 16 25 1 25 4 4 1 25 합=118

* 두 집단 표본 t-검정(two sample t-test)의 경우

예측 표준오차 = $\sqrt{\sum((X_a - \bar{X}_a)^2 + \sum((X_b - \bar{X}_b)^2)/(n_1 + n_2 - 2)(1/n_1 + 1/n_2)}$
 = $\sqrt{[(278 + 118)/(10 - 1 + 10 - 1)](1/10 + 1/10)} = \sqrt{(396/18)(1/5)} = \sqrt{4.4} = 2.09$

t = $(\bar{X}_a - \bar{X}_b)/\text{예측 표준오차} = (54-48)/2.09 = 2.87$

이것을 교재489쪽 t-분포표의 { [**자유도**=(n1-1 + n2-1)=10-1 + 10-1 =**18**], **p=0.05**}을 찾아보면 **양방향적 검증**이므로 거부영역을 2개 표시(즉 **p수준을 둘로 나눈다 p=0.025**) 이 경우 **t-임계치= 2.101**임을 알수 있다.



t값 2.87은 t임계치2.101보다 크므로 **영가설(Ho)의 거부(기각) 영역**에 속함. 즉 $\bar{X}_a > \bar{X}_b$ 폭력영화는 청소년 비행에 부정적인 영향을 미친다. 즉 공격성을 유발한다는 **학습이론이 지지**