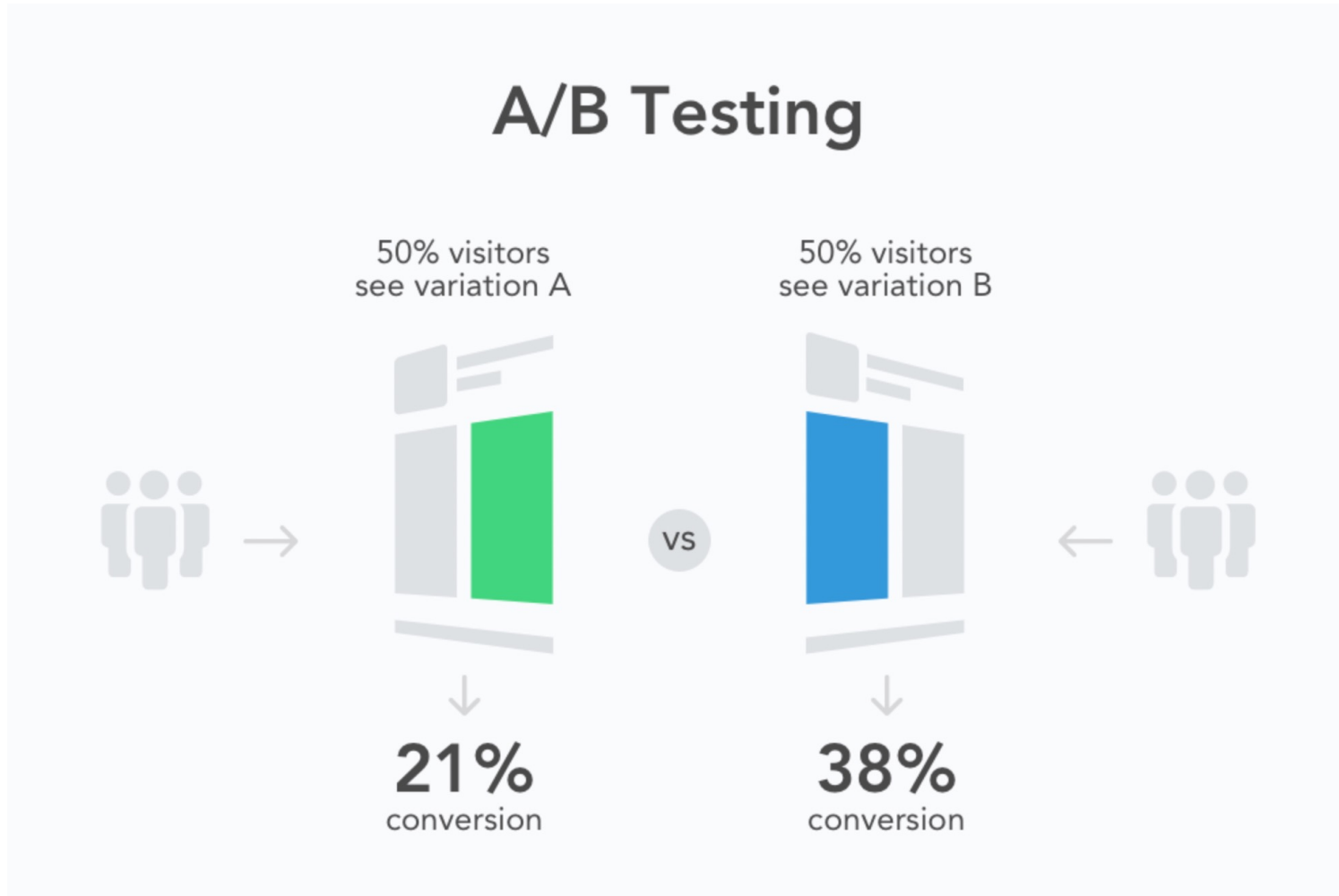


기초통계 – 가설검정 (Z-test)

□ A/B 테스트



□ A/B 테스트

✓ 두 사이트 비교

- Treatment Group (B)
- Control Group (A)

✓ 우연히(by chance) B그룹이 A그룹보다 전환율이 좋았던 것일까?

□ 가설검정(Hypothesis Testing)

- ✓ 평균에 대한 가설 검정

- ✓ 잘못된 가정: 대한민국 성인의 키는 크다

- ✓ 올바른 가정: 대한민국 성인의 평균 키는 170cm 이다 .

□ 귀무가설 및 대립가설

○ 귀무가설(H_0)

- ✓ 내용: 대한민국 성인의 평균 키는 170cm이다.
- ✓ 통계적 표시법: $H_0: \mu = 170$

○ 대립가설(H_1)

✓ 내용

- 평균 키는 170이 아니다. = 제1형 = 양측검정
- 평균 키는 170보다 작다. = 제2형 = 단측검정 = 좌측 검정
- 평균 키는 170보다 크다. = 제3형 = 단측검정 = 우측 검정

□ 귀무가설 및 대립가설

○ 귀무가설(H_0)

- ✓ 내용: 대한민국 성인의 평균 키는 170cm이다.
- ✓ 통계적 표시법: $H_0: \mu = 170$

○ 대립가설(H_1)

✓ 내용

- 평균 키는 170이 아니다. = 제1형 = Two-Sided Test, Two Tailed Test
- 평균 키는 170보다 작다. = 제2형 = One-Sided Test = Lower Tailed Test
- 평균 키는 170보다 크다. = 제3형 = One-Sided Test = Upper Tailed Test

□ Z-검정 통계량

○ Z값

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{SE}$$

○ SE(표준오차)

$$SE = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

○ 용어정리

✓ μ : 모평균

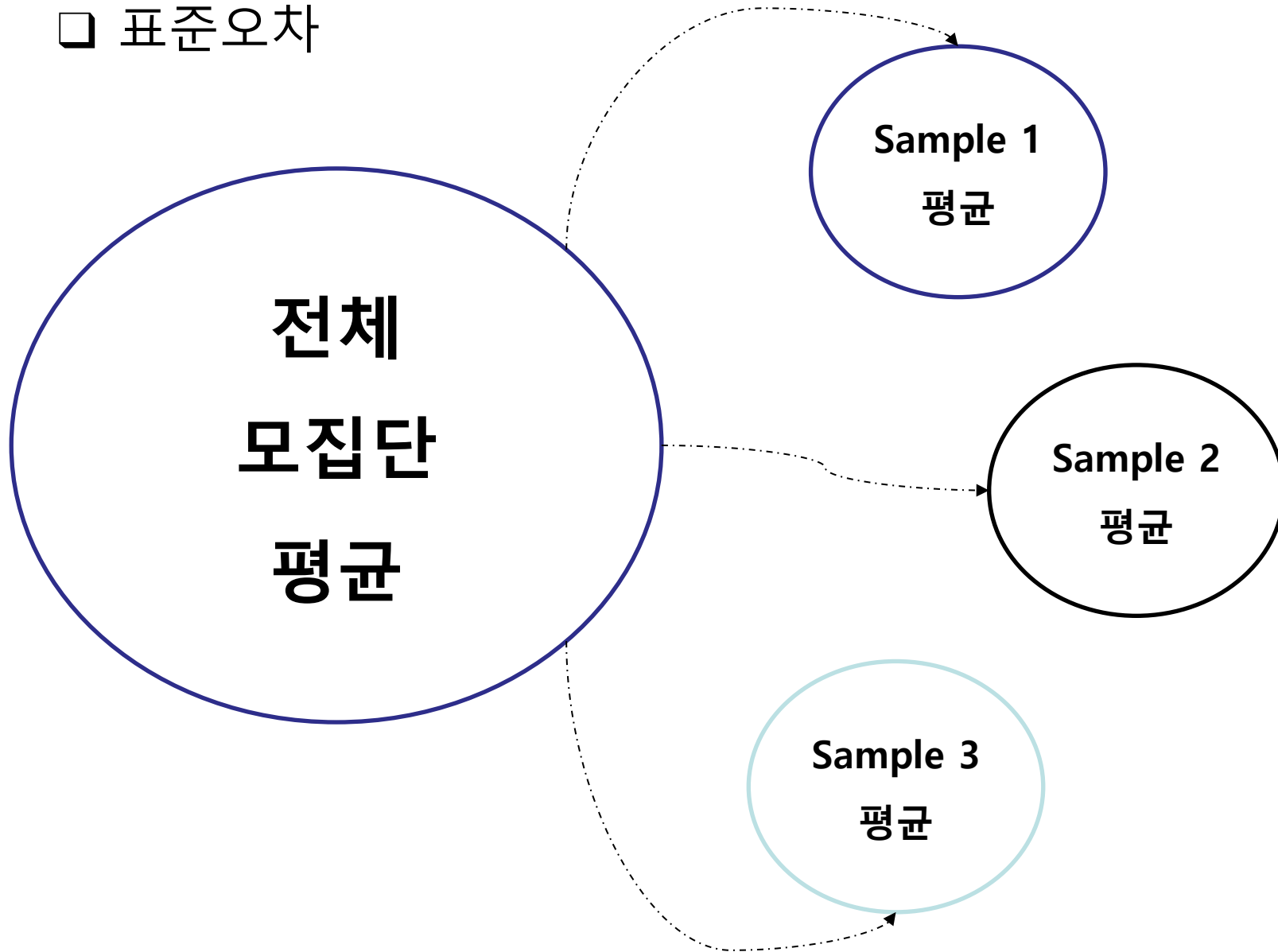
✓ \bar{X} : 표본평균

✓ SE : 표준오차

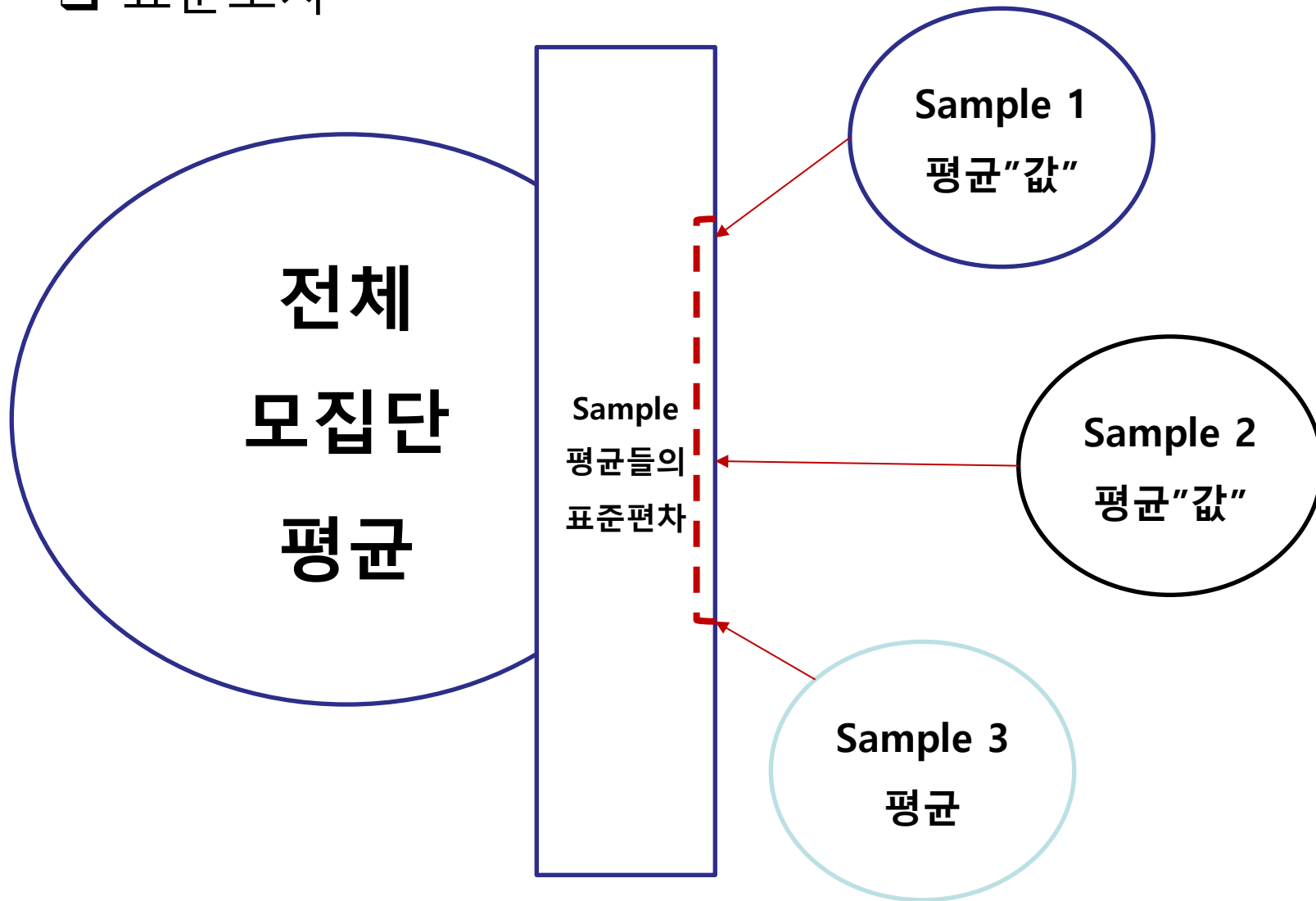
✓ σ : 표준편차 (모집단)

✓ n : 모집단의 크기

□ 표준오차



□ 표준오차



□ Z 통계량 예제

- ✓ 2015년, 대한민국 만 7세 여자 어린이의 평균 키는 120cm임
- ✓ 2020년, 대한민국 만 7세 여자 어린이 30명의 평균 키는 125cm (표준편차 15)임.

Q. 2020년 만 7세 여자 어린이의 평균 키는 2015년과 다른가요?

□ Z 통계량 예제

- ✓ 2015년, 대한민국 만 7세 여자 어린이의 평균 키는 120cm임
- ✓ 2020년, 대한민국 만 7세 여자 어린이 30명의 평균 키는 125cm (표준편차 15)임.

Q. 2020년 만 7세 여자 어린이의 평균 키는 2015년과 다른가요?

(1) 2020년 만 7세 여자 어린이의 Z-검정 통계량을 구하세요.

$$SE = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{SE}$$

$$SE = \frac{15}{\sqrt{30}} = 2.738613$$

$$Z = \frac{125 - 120}{2.738613} = 1.825742$$

□ 가설 선택의 기준 수립

○ 유의수준

- ✓ 제 1종 오류를 범할 확률의 최대 허용 한계 (유의수준 α)

<표- 가설 선택 시 발생할 수 있는 오류>

통계적 결정 \ 실제상황	H_0	H_1
	H_0	H_1
H_0 채택	올바른 결정 확률 = $1 - \alpha$	제 2종 오류 β
H_0 기각	제 1종 오류 α	올바른 결정 확률 = $1 - \beta$

□ 가설 선택의 기준 수립

○ 유의수준

✓ 제 1종 오류를 범할 확률의 최대 허용 한계 (유의수준 α)

< H_0 : 이번 정부 정책은 효과가 없다>

통계적 결정 \ 실제상황	정책 효과 없음	정책 효과 있음
H_0 채택	정상 업무 또는 새로운 제안 고려	정책 미 채택 = 예산 집행 (X) = 예산 낭비 (X)
H_0 기각	정책 채택 = 예산 집행 (O) = 예산 낭비 (O)	정책 채택 = 예산 집행 = 정책 효과 ↑

□ 가설 선택의 기준 수립

○ 기각역

✓ 대립가설은 크게 3가지로 구분됨

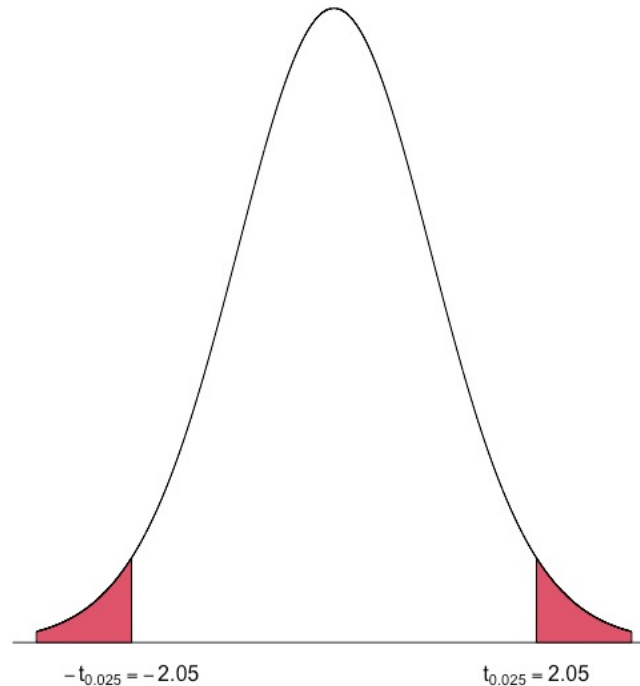
- 만 7세 여자 어린이 키의 평균은 120cm가 아니다
- 만 7세 여자 어린이 키의 평균은 120cm보다 크다
- 만 7세 여자 어린이 키의 평균은 120cm보다 작다

□ 가설 선택의 기준 수립

○ 기각역

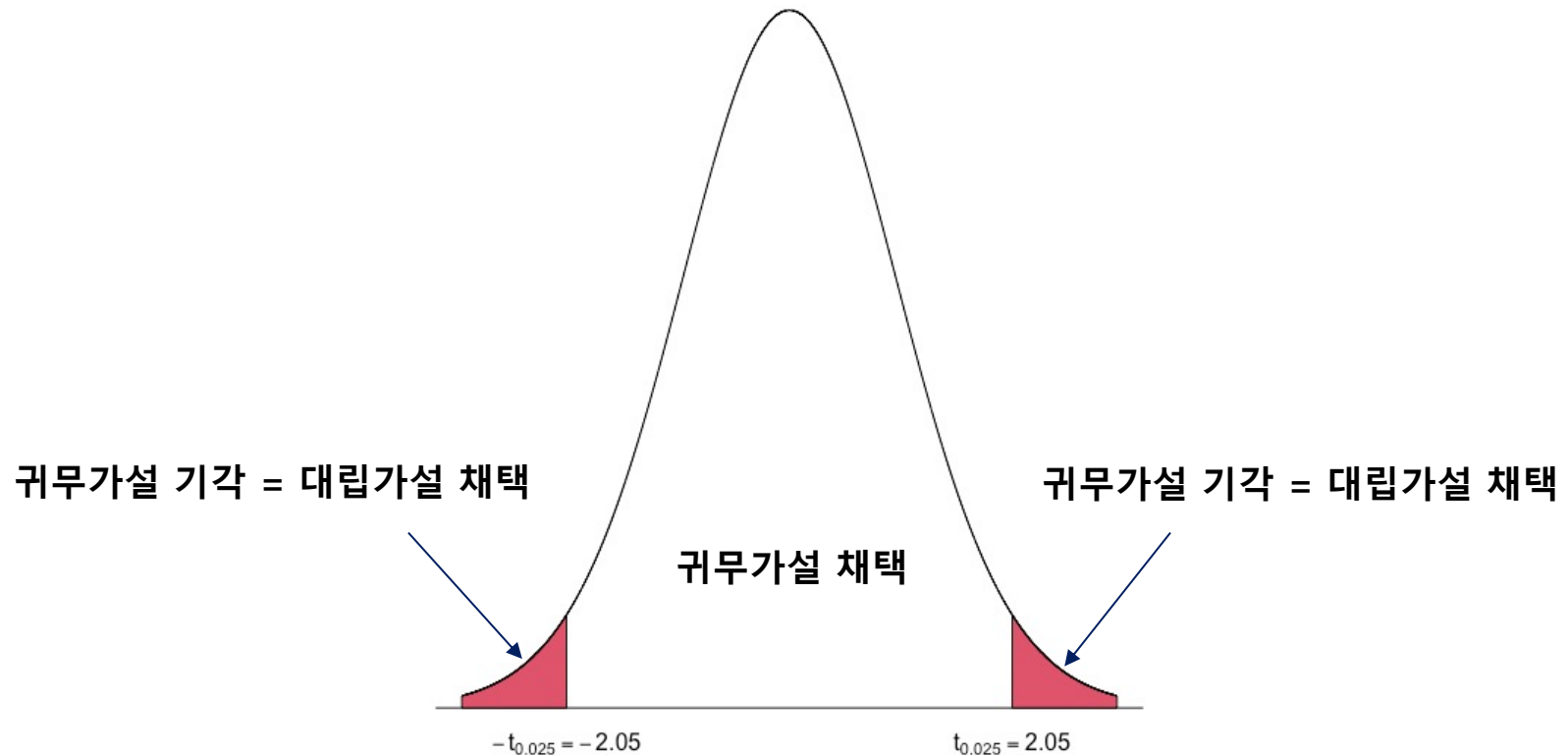
✓ 대립가설은 크게 3가지로 구분됨

- 만 7세 남자 어린이 키의 평균은 120cm가 아니다 = 양측검정



□ 가설 선택의 기준 수립

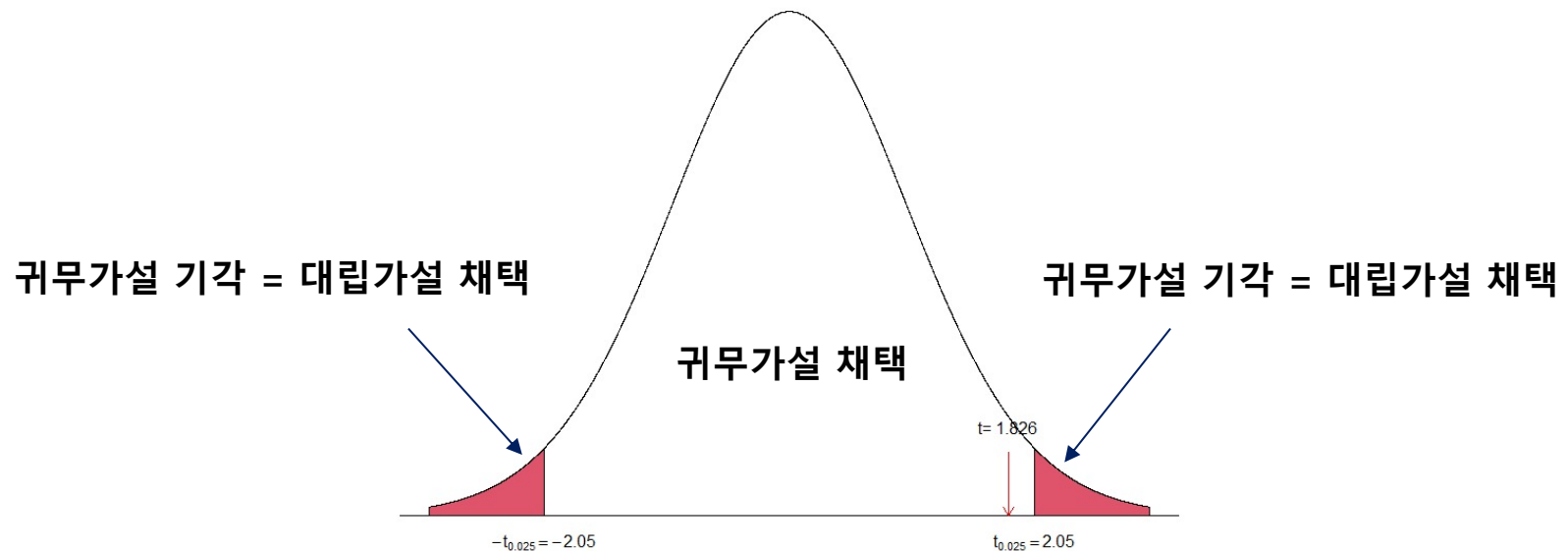
- 만 7세 남자 어린이 키의 평균은 120cm가 아니다 = 양측검정



자유도가 30인 z-분포에서 유의수준 $\alpha = 0.05$ 일 때의 기각역

□ 가설 선택의 기준 수립

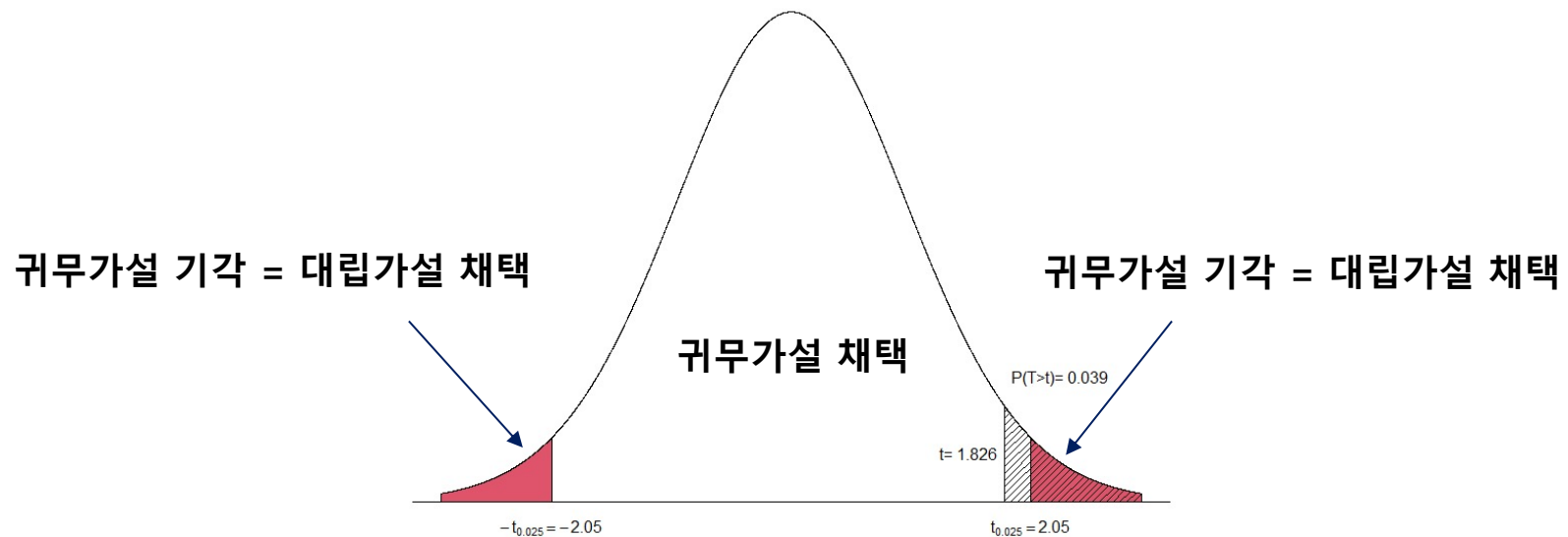
- 만 7세 남자 어린이 키의 평균은 120cm가 아니다 = 양측검정
 - 그림상으로는 귀무가설을 채택해야 함



자유도가 30인 z-분포에서 유의수준 $\alpha = 0.05$ 일 때의 기각역

□ 유의확률과 유의수준을 이용한 판정방법

- 유의확률(P-Value, Significance Probability)은 검정 통계량 활용하여 구함
 - 양측검정 유의확률 $0.039 >$ 유의 수준 0.025 , 귀무가설 채택 (유의수준 0.05 의 절반)



자유도가 30인 z-분포에서 유의수준 $\alpha = 0.05$ 일 때의 기각역

□ 통계 해석

- 2020년, 2015년과의 평균 키, 비교를 위해 만 7세 여자 어린이의 표본 30명을 추출함
- 평균 키는 125cm, 표준편차는 15cm로 확인함
- 표본으로부터 구한 검정 통계량은 1.795 (p-value: 0.078)
- 유의수준(α) 0.05에서 만 7세 여자 어린이 키의 평균이 120cm라는 귀무가설 기각 안됨
- 즉, 귀무가설을 채택해야하며, 여자 어린이의 키의 평균은 여전히 120cm임을 유지해야 함

자유도가 30인 z-분포에서 유의수준 $\alpha = 0.05$ 일 때의 기각역

□ 모비율 검정

○ 가설 설정

- ✓ 귀무가설: 핸드폰 액정의 불량률은 10% 미만이다
- ✓ 대립가설: 핸드폰 액정의 불량률은 10%를 넘는다

$$Z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1 - p_0)}{n}}}$$

- ✓ \hat{p} : 표본 비율
- ✓ p_0 : 귀무가설의 모비율
- ✓ n : 표본의 개수

□ 모비율 검정

○ 가설 설정

✓ 귀무가설: 핸드폰 액정의 불량률은 10% 미만이다

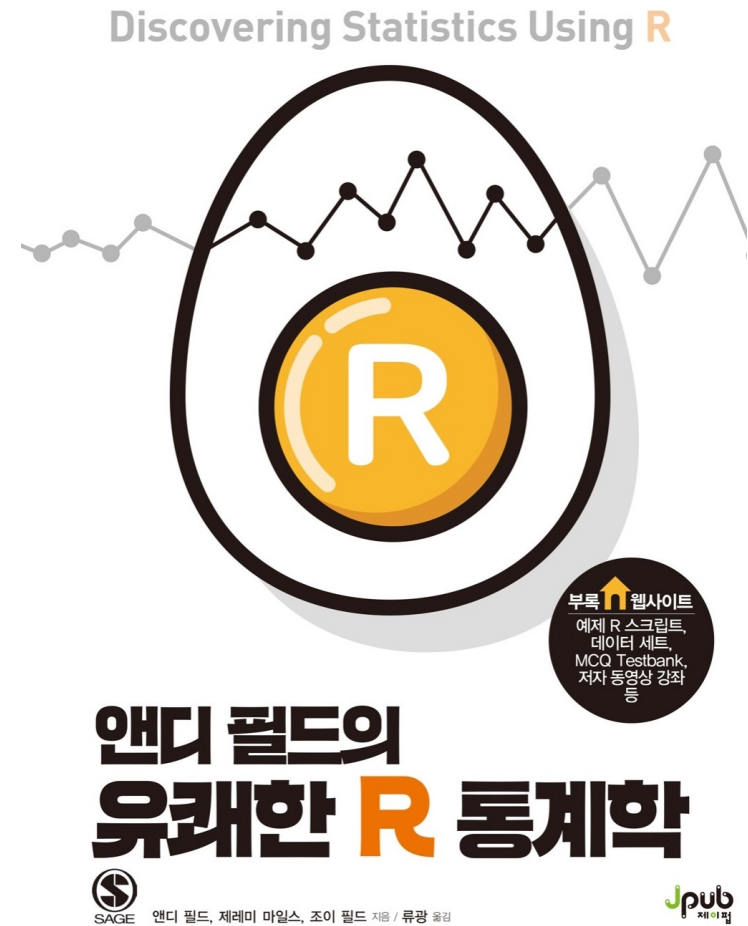
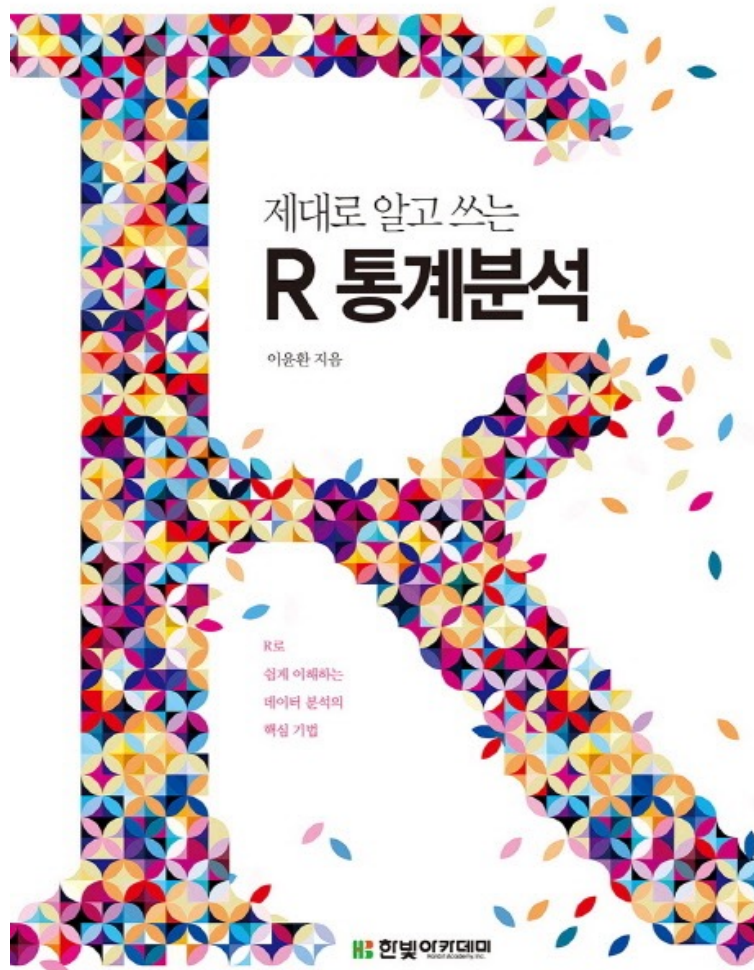
✓ 대립가설: 핸드폰 액정의 불량률은 10%를 넘는다

○ 데이터 현황

✓ 표본의 수는 200개, 총 22개가 불량으로 확인됨

$$Z = \frac{0.11 - 0.1}{\sqrt{\frac{0.1 \times 0.9}{200}}} \cong 0.471$$

□ 주요 참고자료



jhjung@dschloe.com

Copyright © dschloe. All Rights Reserved. 무단전재 및 배포금지