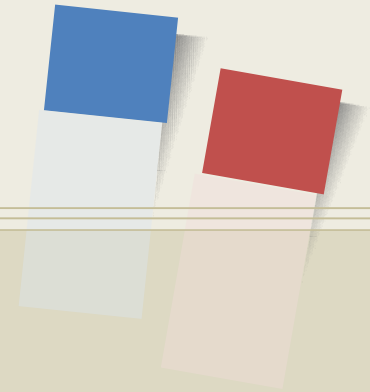
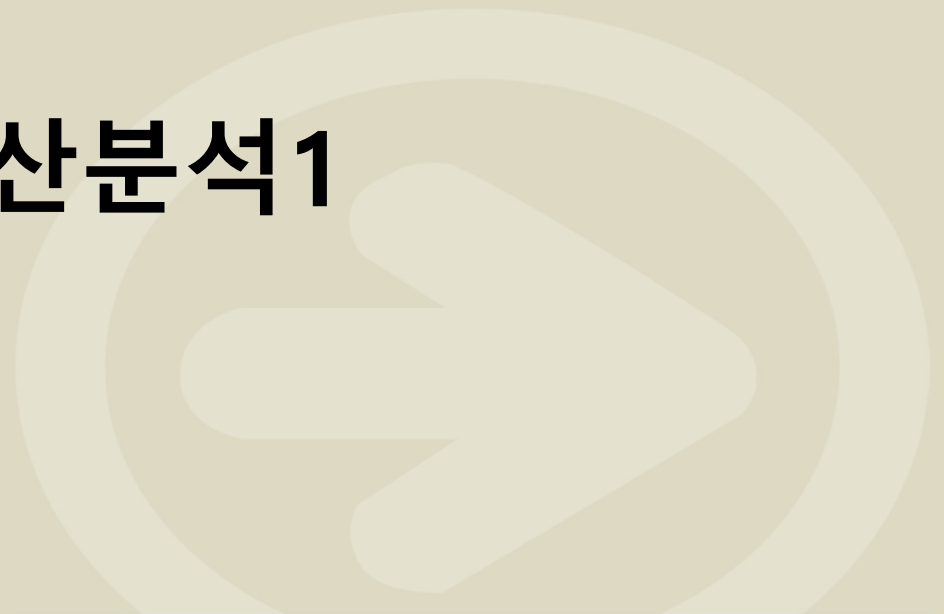


9.1절



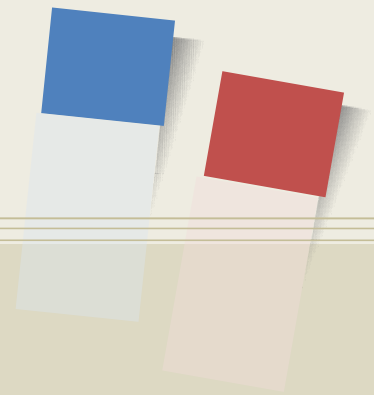
12주2강 분산분석1



9.1절



9.1 실험계획



실험계획법

- 통계적 실험에서 두 개 이상의 집단에 특정한 처리를 가한 후에, 자료를 관측하였을 때 각 집단의 반응에 차이가 있는가를 비교하는 실험을 계획하는 방법을 **실험계획법(design of experiment)**이라고 한다.
- 분산분석이 서로 다른 모집단에 있어서 반응에 차이가 있는지를 분석하여 모평균의 동일성에 대한 검정방법이라면 실험계획이란 검정에 필요한 자료를 각 집단으로부터 구하는 과정이라고 할 수 있다.

[예제]

- 우리 나라 중등교육에 있어서 3가지 교육방법(주입식, 토론식, 시청각기자재 이용)의 효과를 비교분석하는 실험을 실시하려고 한다.
- 한 중학교 2학년 6개 학급을 임의로 선발한 후, 처음 2개 학급은 주입식 교육, 다음 2개 학급은 토론식 교육, 그리고 나머지 2개 학급은 시청각기자재 이용교육을 각각 한 학기 동안 실시한다.
- 모든 학급에 동일한 학기말 시험을 실시하여 각 교육방법에 의한 학생들의 학습효과가 동일한가를 비교 분석한다.

실험계획의 구성요소

① 실험단위(experimental unit)

- 실험에 이용될 수 있는 각각의 개체들을 말하며, 위의 3 가지 교육방법에 대한 실험에 있어서 실험단위는 우리 나라 중등학교 학생들 개개인이라고 할 수 있다.

② 모집단(population)

- 실험단위들의 집합체로 위의 예에 있어서 모집단은 전국의 중등학교 학생들 모두의 집합체이다.

③ 표본(sample)

- 실제 실험에 이용된 실험단위들의 집합으로 위의 예에서는 실험에 이용된 6개 학급 학생들을 말한다.

④ 요인(factor)

- 실험에서 실험단위에 주어지는 조건을 말하며 위의 예에서는 '교육방법'이 요인이라고 할 수 있다. 요인은 몇 개의 **수준(level)**으로 되어 있는데, 위의 예에서 '교육방법'이란 요인은 3개의 수준(주입식, 토론식, 시청각기자재 이용)으로 되어 있다.



⑤ 처리(treatment)

- 요인들의 수준의 조합을 말하는데 요인이 하나인 실험에서는 요인의 수준과 처리가 동일한 개념이나 요인이 2개 이상인 경우에 처리는 요인들의 수준의 조합이다.

교재	교육방법		
	주입식(b_1)	토론식(b_2)	시청각 기자재 사용(b_3)
교재1(a_1)	a_1b_1	a_1b_2	a_1b_3
교재2(a_2)	a_2b_1	a_2b_2	a_2b_3

⑥ 반응(response)

- 각 처리집단에 있어서 처리의 결과를 측정하는 값으로 반드시 양적자료 (quantitative data) 이어야 한다. 위의 예에 있어서는 실험에 참가한 학생들의 학기말 시험성적이 반응이다.

실험계획의 목적

- 표본의 각 처리집단에서 관측한 반응의 평균과 분산을 이용하여 모집단에 있어서 각 처리에 따르는 반응의 평균(모평균)들이 동일한가를 검정하는 것이다.
- 앞의 3가지 교육방법의 효과를 분석하기 위한 실험에 있어서 목적은 세 가지 교육방법의 학습효과가 동일한가를 알고자 하는 것이다.

주입식 교육에 의한 평균학습 효과 : μ_1

토론식 교육에 의한 평균학습 효과 : μ_2

시청각기자재 이용 교육의 평균학습 효과 : μ_3

- μ_1, μ_2, μ_3 가 동일한가를 보기 위해 6개 학급 각 60명씩 360명을 각각 120명씩 3가지 교육방법으로 교육한 후 성적의 평균과 분산을 $(\bar{X}_1, S_1^2), (\bar{X}_2, S_2^2), (\bar{X}_3, S_3^2)$ 라 할 때, 이를 이용하여 μ_1, μ_2, μ_3 의 동일성을 검정한다.

확률화 실험

- ❑ 실험계획에 의한 분산분석에서는 각각의 처리를 가한 표본의 관측결과, 즉 반응에 의하여 모평균의 동일성을 검정한다. 반응은 처리효과(treatment effect)와 오차효과(error effect)의 결합된 형태로 설명할 수 있다.
 - * **처리효과** : 각각의 처리에 의하여 나타난 효과
 - * **오차효과** : 반응 중에서 처리에 의하여 설명되어지지 않는 효과
- ❑ 이 실험에서의 처리효과는 서로 다른 3가지 교육방법의 효과이고 오차효과는 기타 다른 모든 요인에 의한 효과라고 할 수 있다. 처리의 효과를 구분하기 위하여 실험단위들을 각 처리집단에 '랜덤하게'(확률적으로) 배정하는 실험계획을 확률화 실험계획(completely randomized design)이라고 한다.

실험계획의 방법

① 완전확률화 계획법(completely randomized design)

- ❑ 실험단위들이 각 처리집단에 '랜덤하게'(확률적으로) 배치되는 방법으로 실험단위들이 각 처리집단에 배치될 가능성이 균등한 실험계획법이다.

② 확률화 블록계획법(randomized block design)

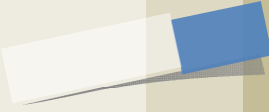
- ❑ 실험단위들이 상당히 이질적일 때, 완전확률화 계획법에 의한 실험단위들의 배치에서 우연히 나타날 수 있는 실험단위들의 편향적 분포를 줄이기 위하여 실험단위들을 유사한 것끼리 묶어서 몇 개의 블록으로 만든 후에 각 블록 내에서 실험단위들을 각각의 처리수준에 확률적으로 배치하는 실험계획법이다.



- ❑ 예를 들어 4가지 돼지 사료 A, B, C, D 의 비육효과를 실험하고자 할 때 갓 태어난 새끼돼지를 실험대상으로 한다고 하자.
- ❑ 비슷한 시기에 3마리의 어미돼지가 각각 12마리의 새끼를 낳아 모두 36마리의 돼지를 실험대상으로 한다.
- ❑ 다음과 같이 2가지 배치방법을 생각할 수 있다.

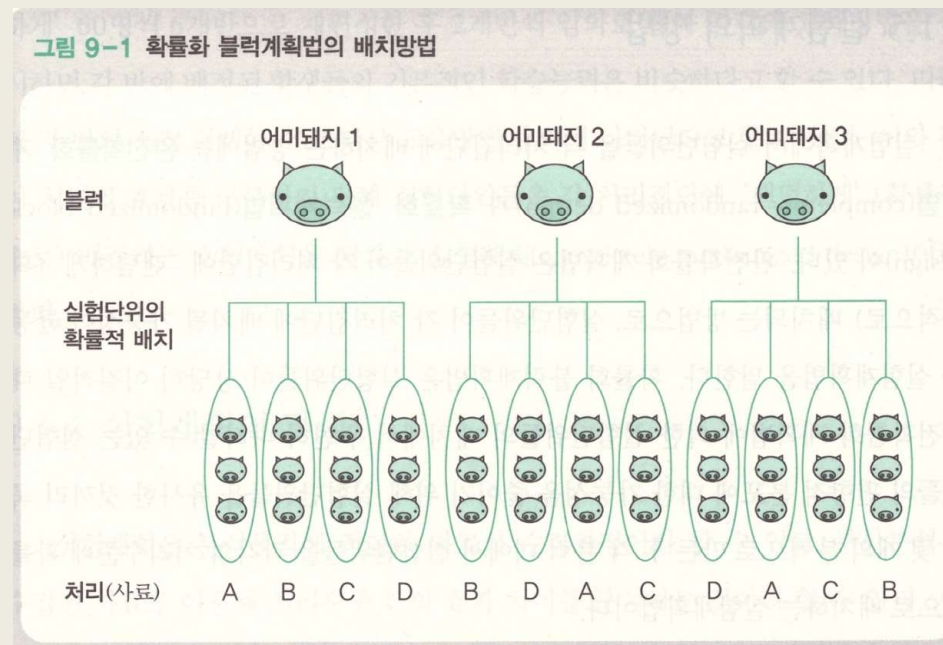
완전확률화 계획법 :

- ❑ 임의로 9마리씩 4개 집단으로 나누어 각 집단에 사료 A, B, C, D 를 일정기간 먹인 후 각 사료의 효과 비교



확률화 블럭계획법 :

- ❑ 돼지의 발육이 어미의 유전적 요인으로 인한 것일 수 있음을 배제하기 위해 각 어미에게서 태어난 새끼를 3마리씩 네 집단으로 분류, 각 집단에 A, B, C, D 사료를 먹인 후 효과 비교



예9-1. 의학연구에서 특정한 암에 대한 서로 다른 3 가지 치료제 A, B, C가 있다고 할 때, 이 세 가지 치료제의 효과를 비교하기 위한 실험을 계획하라.

(sol)

- 3가지 치료제 A, B, C의 효과를 비교하기 위한 실험에서 30명의 암환자를 '랜덤하게' 각각 10명씩 세 집단으로 나눈 후에 첫째 집단에는 치료제 A를, 두 번째 집단에는 치료제 B를, 그리고 세 번째 집단에는 치료제 C를 투여한 후 병이 치료되는 데까지 걸리는 시간을 관측하여 세 치료제의 효과를 분석하는 실험을 계획할 수 있다.
- 모집단 : 그 병을 앓는 모든 환자
- 실험대상자 : 암에 걸려서 병원에 입원한 환자 30명
- 요인 : 치료약
- 요인의 수준 : 각각의 치료약 A, B, C
- 반응 : 각 환자에 있어서 병이 치료되는 데까지 걸린 시간



- 각 실험집단에서 이 반응의 평균과 분산을 이용하여 각각의 약에 있어서 치료에 소요되는 평균시간이 동일한가를 검정한다.
- 확률화 실험의 원칙에 의하여 실험대상인 30명의 환자들은 각 실험집단에 '랜덤하게' 배정되어야 하며 만약에 특정집단에 증세가 심한 환자들이 모여 있게 되면 세 가지 약의 치료효과를 비교분석할 수 없게 된다.

끝~~❤❤