



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

교 육 학 석 사 학 위 논 문

통계학 성적에 유의한 영향을 주는
수강학생들의 인식에 관한 연구



2007년 8월

부경대학교 교육대학원

수 학 교 육 전 공

김 형 근

교 육 학 석 사 학 위 논 문

통계학 성적에 유의한 영향을 주는
수강학생들의 인식에 관한 연구

지도교수 박 동 준

이 논문을 교육학석사 학위논문으로 제출함.

2007년 8월

부경대학교 교육대학원

수 학 교 육 전 공

김 형 근

김형근의 교육학석사 학위논문을 인준함.

2007년 8월 30일



주 심 이학박사 차 지 환 (인)

위 원 이학박사 노 맹 석 (인)

위 원 이학박사 박 동 준 (인)

목 차

Abstract

I. 서론	1
II. 수강학생들의 배경	5
2.1 수강학생들의 소속과 수강사유	5
2.2 배경지식	7
2.3 강의에 임하는 자세	10
2.4 희망하는 교재, 과제 및 평가의 형태	13
2.5 희망하는 강의의 양상	20
2.6 학생들의 수치자료를 활용한 유인물	25
III. 강의평가 및 성적의 결과	28
3.1 강의평가	28
3.2 성적의 결과	32
IV. 수강학생의 배경 및 인식에 따른 성적분석	33
4.1 고교시절 분반과 성적과의 연관성	33
4.2 교차지원 여부와 성적과의 연관성	34
4.3 예시문항 해결능력 여부와 성적과의 연관성	35
4.4 통계학에 대한 통념과 성적과의 연관성	36

4.5	수강교재 준비의 적극성과 성적과의 연관성	38
4.6	출석에 대한 적극성 여부와 성적과의 연관성	39
4.7	교재의 난이도와 성적과의 연관성	41
4.8	과제의 평가방법과 성적과의 연관성	42
4.9	컴퓨터를 활용한 교재와 성적과의 연관성	44
4.10	채점결과 확인의 적극성 여부와 성적과의 연관성	46
V. 결론		49
VI. 부록		50
참 고 문 헌		57



표 목차

<표 2.1> 학년별 분포	5
<표 2.2> 고교시절 분반, 교차지원 및 재수강 여부	6
<표 2.3> 통계학 수강사유	6
<표 2.4> 수강학생들의 소속 단과대학	7
<표 2.5> 수강중이거나 수강했던 수학 또는 통계학 관련과목	7
<표 2.6> 극한값 계산의 결과	8
<표 2.7> 적분계산의 결과	9
<표 2.8> 확률 내 절대값 계산의 결과	10
<표 2.9> 수강 자세에 관한 설문결과	11
<표 2.10> 강의 시 개념과 예제의 비중	14
<표 2.11> 교재의 종류	14
<표 2.12> 교재의 난이도	15
<표 2.13> 과제의 빈도	15
<표 2.14> 과제의 방식	16
<그림 2.15> 과제의 평가방법	16
<그림 2.16> 시험의 횟수	17

<표 2.17> 시험의 방법	17
<표 2.18> 성적의 평가방법	18
<표 2.19> 강의시간의 준수	18
<표 2.20> 적절한 강의수강인원	19
<표 2.21> 강의장소	19
<표 2.22> 강의와 교재 평가에 관한 설문	21
<표 2.23> 통계교육 발전에 필요한 건의사항	24
<표 2.24> 수강학생들의 신상에 관한 설문	25
<표 2.25> 유인물 목록	26
<표 3.1> 강의평가 설문	28
<표 3.2> 건의사항	32
<표 4.1> 고교시절 분반에 따른 평균성적의 차이	33
<표 4.2> 교차지원 여부에 따른 평균성적의 차이	34
<표 4.3> 절대값이 포함된 확률의 이해에 따른 평균성적의 차이	35
<표 4.4> 통계학의 통념에 대한 분석결과	37
<표 4.5> 세 가지 응답수준에 대한 분석결과	38
<표 4.6> 교재준비의 적극성에 따른 평균성적의 차이	39

<표 4.7> 출석에 대한 적극성에 따른 평균성적의 차이	40
<표 4.8> 선택교재에 대한 평균성적의 차이	41
<표 4.9> 과제의 평가방법에 대한 평균성적의 차이	42
<표 4.10> 성적반영방법에 따른 평균성적의 차이	43
<표 4.11> 컴퓨터 활용교재의 희망여부에 따른 평균성적의 차이(1) ...	44
<표 4.12> 컴퓨터 활용교재의 희망여부에 따른 평균성적의 차이(2) ...	45
<표 4.13> 채점결과 확인여부에 따른 평균성적의 차이(1)	46
<표 4.14> 채점결과 확인여부에 따른 평균성적의 차이(2)	47

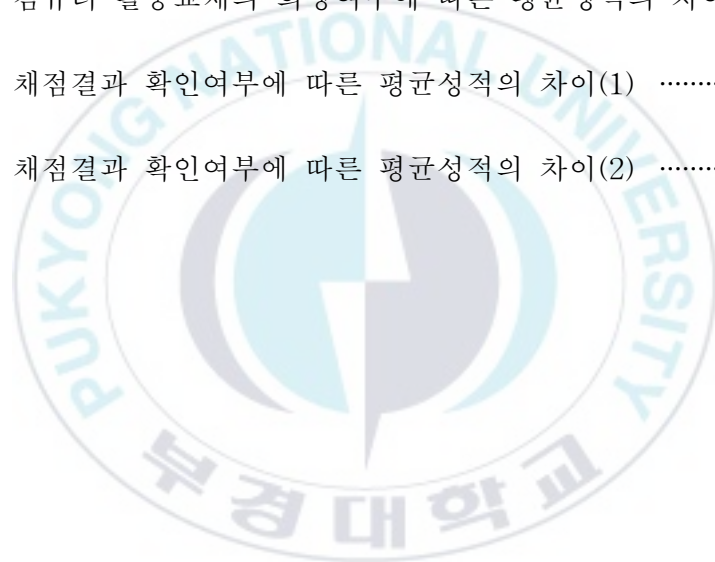


그림 목차

<그림 2.1> 학년별 분포	5
<그림 2.2> 통계학 수강사유의 분포	6
<그림 2.3> 극한값의 계산	8
<그림 2.4> 간단한 적분계산	8
<그림 2.5> 확률 내 절대값의 계산	9
<그림 2.6> 통계학에 대한 선입관	12
<그림 2.7> 교재의 준비성	12
<그림 2.8> 강의내용 요약의 의지	12
<그림 2.9> 100% 출석에 대한 의지	12
<그림 2.10> 강의시간 준수에 대한 의지	12
<그림 2.11> 수업에 대한 의지	12
<그림 2.12> 강의내용의 의문점 해결의지	12
<그림 2.13> 예상학점에 대한 기대	12
<그림 2.14> 강의내용의 분포	14
<그림 2.15> 교재의 종류에 대한 분포	14
<그림 2.16> 교재의 난이도에 대한 분포	15

<그림 2.17> 과제 빈도수의 분포	15
<그림 2.18> 과제방식의 분포	16
<그림 2.19> 과제평가방법에 대한 분포	16
<그림 2.20> 시험횟수에 대한 분포	17
<그림 2.21> 시험방법에 대한 분포	17
<그림 2.22> 성적평가방법의 분포	18
<그림 2.23> 강의시간의 분포	18
<그림 2.24> 수강인원의 분포	19
<그림 2.25> 강의장소에 대한 분포	19
<그림 2.26> 파워포인트 이용에 대한 선호도	21
<그림 2.27> 강의노트에 대한 선호도	21
<그림 2.28> 유인물에 대한 선호도	22
<그림 2.29> 강의명확성에 대한 선호도	22
<그림 2.30> 수업과 관련된 유머의 선호도	22
<그림 2.31> 질의 응답수업에 대한 선호도	22
<그림 2.32> 희망강의 범위에 대한 선호도	22
<그림 2.33> 교재종류에 대한 선호도	22

<그림 2.34> 컴퓨터를 활용하는 교재의 선호도	22
<그림 2.35> 과제 난이도에 대한 선호도	22
<그림 2.36> 채점결과 확인에 대한 선호도	23
<그림 2.37> 출석확인에 대한 선호도	23
<그림 2.38> 편안한 강의실에 대한 선호도	23
<그림 2.39> 강의 시간대의 선호도	23
<그림 2.40> 강의평가에 대한 선호도	23
<그림 3.1> 교재 난이도의 적절성 분포	29
<그림 3.2> 과제 난이도의 적절성 분포	29
<그림 3.3> 조별과제의 적절성 분포	29
<그림 3.4> 강의보충 유인물의 적절성 분포	29
<그림 3.5> 통계관련 유머의 적절성 분포	29
<그림 3.6> 강의내용의 적절성 분포	29
<그림 3.7> 전반적인 강의평가에 대한 분포	29
<그림 3.8> 서론부분의 이해도에 대한 분포	29
<그림 3.9> 표, 그림의 자료에 대한 분포	30
<그림 3.10> 수치를 통한 자료의 분포	30

<그림 3.11> 두 변수의 자료에 대한 분포	30
<그림 3.12> 확률에 대한 기본개념의 이해도	30
<그림 3.13> 확률분포에 대한 이해도	30
<그림 3.14> 여러 가지 분포에 대한 이해도	30
<그림 3.15> 정규분포에 대한 이해도	30
<그림 3.16> 표본분포에 대한 이해도	30
<그림 3.17> 점 및 구간추정에 대한 이해도	31
<그림 3.18> 가설검정에 대한 이해도	31
<그림 3.19> 통계학 점수의 히스토그램	32
<그림 3.20> 통계학 학점의 분포	32
<그림 4.1> 고교시절 분반에 따른 성적의 점도표	33
<그림 4.2> 교차지원 여부에 따른 성적의 점도표	34
<그림 4.3> 절대값이 포함된 확률의 이해에 따른 성적의 점도표	36
<그림 4.4> 통계학에 대한 통념에 따른 성적의 점도표	37
<그림 4.5> 세 가지 응답수준에 대한 분석의 점도표	38
<그림 4.6> 교재준비의 적극성에 따른 성적의 점도표	39
<그림 4.7> 출석에 대한 적극성 여부에 따른 성적의 점도표	40

<그림 4.8> 선택교재에 대한 성적의 점도표	41
<그림 4.9> 과제의 평가방법에 대한 수준에 따른 성적의 점도표	43
<그림 4.10> 성적반영방법에 따른 성적의 점도표	44
<그림 4.11> 컴퓨터 활용교재의 희망에 따른 성적의 점도표	45
<그림 4.12> 채점결과 확인여부에 따른 성적의 점도표(1)	46
<그림 4.13> 채점결과 확인여부에 따른 성적의 점도표(2)	48



A Study on the Perceptions of Students that
significantly affect Introductory
Statistics Scores

Hyung Geun Kim

*Graduate School of Education
Pukyong National University*

Abstract

The academic importance of statistics has widely been realized. However, the department of statistics, especially, at provincial universities in Korea reaches a crisis. A survey regarding all aspects of introductory statistics in a statistics class during Winter school in 2006 course was conducted to identify the undergraduate students' cognitive level and educational background for the purpose of improving their understanding the course. We discovered that handouts used as class materials were effective. We found out some important factors that affect their credits by investigating their attitudes and final scores of the course.

I. 서론

통계의 중요성은 국가적으로도 인식되어 재정경제부 소속의 외청으로 2007년 2월 현재 통계청이 있고 통계청의 소속기관으로 통계교육원, 통계개발원, 지방통계청 및 지방통계사무소 등이 있다. 한편 학계에서는 국내외적으로 통계교육을 보다 효과적으로 하기위한 많은 노력이 진행되어 왔다. 인터넷 보급의 확산과 고속화를 이용한 웹기반의 활용과 통계소프트웨어나 스프레드시트를 제공하는 일반소프트웨어에서의 시뮬레이션 기능 등 IT를 활용한 통계교육을 위한 연구로서 황현식 외 2인(2005)은 일반 공무원과 통계관련업무 종사자들을 대상으로 통계를 공부하는 수강자들의 학습의욕을 고취시키기 위하여 강사로 분장한 캐릭터와 교육생으로 분장한 두 명의 캐릭터가 대화식으로 수업을 하는 e-learning 콘텐츠를 개발하였다. 대학의 통계교육을 위한 연구로서 이기원과 이윤환(2003)은 ASP와 웹 폴더를 활용하여 통계학 및 실습과목을 대상으로 e-learning을 구현하였고 이정진의 3인(2004)은 웹상에서 실습과 함께 JAVA를 이용하여 시뮬레이션을 할 수 있는 프로그램을 연결하였으며 한범수와 한경수(2005)는 정보기술을 이용하여 자료들의 실시간 수집과 상호작용을 할 수 있도록 하였다.

통계교육에 관한 외국의 연구는 국내의 연구와 비교해 볼 때 비교적 다양하게 나타난다. Johnson and Dasgupta(2005)는 전통적인(traditional) 교육방법과 토론, 조별 과제, 원격교육, 인터넷 교육 등을 포함하는 비전통적인 교육방법에 대한 선호도에 대한 연구를 위하여 2000년 초반까지 약 4년간 한 대학을 대상으로 조사한 결과, 비전통적인 교육방법의 선호도가 증가 추세에 있는가에 대하여 유의한 결론은 내리지 못하였으나, 비전통적인 교육방법을 선호하는가에 대한 전반적인 비율은 전통적인 교육방법을 선호

하는 비율보다 높게 나타났다. Magel(1998)은 195명과 같이 큰 단위의 통계학 강의에서 학생들이 서로 협력적(cooperative)으로 교육할 수 있는 예제들을 활용하여 수업한 결과, 학생들에게는 다양한 경험이 되었고 시험성적의 향상 등 긍정적인 효과를 가져왔다. Friedman et al.(2002)은 유모(humor)가 수업에 대한 긴장의 이완, 수업의 흥미증진, 수업내용의 회상효과, 학생과 교수와의 관계 개선이라는 장점이 있다는 주장과 더불어 통계학 강의 시 사용할 수 있는 여러 가지 흥미로운 유모를 제시하고 있다. Martin(2003)은 통계학의 복잡한 전문 용어들을 설명할 때 비유 또는 현실과의 유사(analogy)점을 설명함으로써 학생들에게 통계학을 흥미롭게 가르칠 수 있는 여러 가지 예제를 그림과 함께 제안하고 있다. 뿐만 아니라 흥미롭게 가르치기 위한 방법으로서 카드놀이 또는 TV의 게임쇼의 결과를 활용하여 확률의 개념을 설명하고, 기온, 성별, 심장 박동수와 같이 실제 일상의 자료를 이용하여 정규분포의 개념을 설명한 연구도 진행되고 있다(Eckert 1994; Shoemaker 1996; Kalist 2004; Akram et al 2004). 교양과목인 통계학의 내용상 중반 이후부터 나오는 개념들인 표본분포, 신뢰구간, 가설검정과 같은 주제는 컴퓨터를 활용한 시뮬레이션을 이용하여 교육효과를 개선시키기 위한 연구들이 제시되고 있다(김영일과 안철환 2002; Nash and Quon 1996; Wood 2005; Anderson-Cook and Dorai-Raj 2003; Anderson-Cook 1999; Eckert 1994; Alajaaski 2006).

외국의 대학과는 달리 특히 한국의 지방대학에서는 학과 등에서 지원되는 대학원생이나 조교의 도움 없이 3학점 단위의 교양과목인 통계학을 50명 내외의 여러 전공학과에 속한 수강인원을 대상으로 16주간 수업을 할 때 학생들에게 통계학에 대한 관심과 교육효과를 증진시키기는 것은 쉬운 일이 아니다. 2006년 현재 부산의 P대학에서는 1학기에 16강좌, 2학기에 26

강좌가 개설되었으나 한 강좌 당 최소 수강인원인 50명의 부족, 수강학생들의 선호하는 시간대의 변경, 해당학과의 수강지도의 착오 등등으로 인하여 2강좌가 폐강되어 최종적으로 모두 40강좌가 개설되었다. 통계학은 교내 여러 학과에서 필수과목으로 지정되어 있고 실제 각 학과에서 많이 활용되고 있으며, 특히, 수리과학부 내부적으로는 2005년 가을부터 시작된 이공계 교육과정 개발연구 지원사업의 일환으로 충실한 교육내용과 통계학 교육효과 개선에 대한 연구와 필요성이 더욱 증대하고 있다.

이러한 상황 속에서 학부 학생들에게 통계학을 보다 효과적이고 충실하게 교육하기 위하여 본 연구에서는 수강하는 학생들의 배경을 파악하여 통계학 성적과 연관성이 있는 학생들의 의식수준과 요인들을 찾고, 학생들이 원하는 수업의 형태와 학생들의 수준에 맞춘 강의를 함으로써 통계학 성적의 향상과 강의의 질을 향상시키는데 활용할 수 있을 것으로 기대한다. 이를 실현하기 위하여 강의 첫째 날 두 가지의 설문과 강의 마지막 날에 강의평가와 관련된 설문을 배부하였다. 첫 번째 설문은 학생들의 배경을 파악하고, 배경에 따라 학기가 종료된 후 최종적인 통계학 점수에서 유의한 차이가 나타나는가를 추적해서 알아보기 위하여 설문지에 실명을 기재하도록 하였다. 설문의 내용으로는 학생의 배경과 사전지식, 강의에 임하는 학생들의 자세, 교수의 강의준비, 통계학 성적의 평가에 대한 학생들의 의견 등등을 포함하고 있다. 두 번째 설문은 실제 강의시간에 활용할 뿐만 아니라, 수강학생들에게 보다 현실감 있게 설명하기 위하여 통계학 강의의 전반부에 해당하는 여러 가지 표, 그림, 수치 요약 값들을 계산하기 위한 자료를 수집할 목적으로 학생들에게 익명으로 필요한 개인들의 정보들을 기재하도록 요구하였다. 강의 마지막 날에는 실제로 강의된 내용, 각 단원의 난이도, 건의사항 등에 대한 수강학생들의 반응을 확보하기 위하여 익명으

로 설문을 작성하도록 요구하였다. 이러한 세 가지의 설문자료는 부록에 제시하였다.



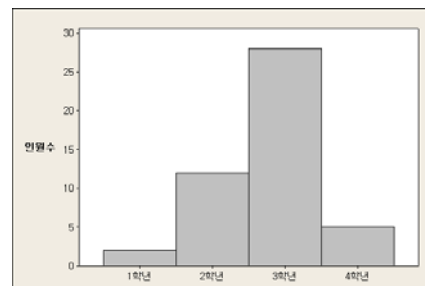
Ⅱ. 수강학생들의 배경

2.1 수강학생들의 소속과 수강사유

이번 통계학 강의는 인하대학교 교수진이 집필한 자유아카데미의 통계학 (구자홍 외 6인 2003)을 교재로 하여 2006년 12월 26일(화)부터 2007년 1월 16일(화)까지 3주간 매일 오전 9시부터 12까지 3시간씩 진행되었다. 강의한 통계학은 계절학기 과목으로서 전공과 관계없이 모든 학생이 신청 가능하므로 수강학생들의 배경에 대하여 좀 더 자세히 알아보고 학생들의 배경이 통계학 성적의 결과에 어떠한 영향을 미치는지를 파악하기 위하여 응답결과에 따라 분류하였다. 수강학생은 모두 50명이 등록하였으나 1명은 장기 결석하여 분석에서 제외하였으며 나머지 49명에게 수업 첫째 날인 26일(화)에 설문지를 작성하도록 하였다. 그 중 47명의 학생들이 설문에 응답하여 이들 47명의 자료를 학년별로 구분하여 정리하였다. 수강학생들의 3학년, 2학년, 4학년, 1학년의 순으로 분포되어있고 3학년이 가장 많은 약 60%를 차지하고 있다(<표 2.1>, <그림 2.1> 참조).

<표 2.1> 학년별 분포

학년	인원수	백분율
1	2	4.3
2	12	25.5
3	28	59.6
4	5	10.6
합계	47	100.0



<그림 2.1> 학년별 분포

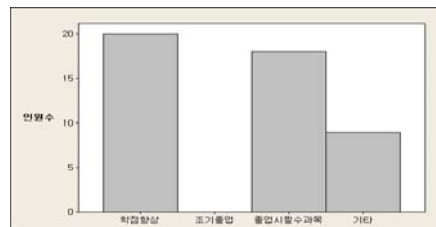
<표 2.2> 고교시절 분반, 교차지원 및 재수강 여부

설문	응답	인원수	백분율
고교시절분반	인문반	11	23.4
	자연반	36	76.6
교차지원여부	교차지원을 하였음	14	30.4
	교차지원을 안하였음	32	69.6
재수강 여부	재수강	18	38.3
	처음 수강	28	59.6
	무응답	1	2.1

고교시절 분반은 자연반 출신의 학생이 전체의 약 77%를 차지하고 있다. 대학진학과정에서 교차지원여부에 따라 분류한 결과 약 70%의 학생이 고교재학 당시 속한 계열과 달리 교차지원 하였음을 볼 수 있다. 수강학생들의 재수강여부에 대한 응답에서는 약 39%가 재수강임을 밝혔고 1명은 응답하지 않았다(<표 2.2> 참조). 현재 이 과목을 수강하는 이유에 대하여 네 가지 중에서 한가지로 답변하도록 하였다. 수강하는 사유로서 학점을 높이기 위하여 약 43%를 차지하였다. 다음으로 필수 교양과목이므로 수강하는 학생이 약 38%이었고 기타사유가 약 19%를 차지하였으며 기타사유의 내용으로는 자격증(사회조사분석사) 대비, 다음 학기 대비, 통계학에 관심, 전공과목에 도움, 학점관리 및 적성인성검사 대비, 공학인증제 패스, 친구가 수강하여서 같이 수강한다 등으로 응답하였다. 그러므로 약 80%의 학생이 통계학이 필수과목이므로 계절학기 동안 학점관리를 위하여 수강하는 것임을 알 수 있었다(<표 2.3>, <그림 2.2> 참조).

<표 2.3> 통계학 수강사유

수강 사유	인원수	백분율
학점의 향상	20	42.6
조기 졸업	0	0
졸업 시 필수 교양 과목의 이수	18	38.3
기타	9	19.1
합계	47	100.0



<그림 2.2> 통계학 수강사유의 분포

수강학생들의 전공별 분포를 보면 단과대학별로 분류할 때 공과대학생이 가장 많은 전체의 68% 정도를 차지하고 환경해양대학생이 19.9%를 차지하고 있다(<표 2.4> 참조).

<표 2.4> 수강학생들의 소속 단과대학

단과대학	인원수	백분율
인문사회과학대학	2	4.3
자연과학대학	1	2.1
경영대학	1	2.1
공과대학	32	68.1
수산과학대학	3	6.4
환경해양대학	7	14.9
무응답	1	2.1
합계	47	100.0

2.2 배경지식

현재 수강하고 있거나 과거에 수강했던 수학 또는 통계학 관련 과목들을 모두 기재하라는 응답결과는 매우 다양하게 나타나고 있다. 무응답으로 답한 학생 3명을 제외하고는 약 94%의 학생들이 전공과목과는 별도로 수학 또는 통계학과 관련하여 적어도 한 과목 이상은 수강한 것을 알 수 있다(<표 2.5> 참조).

<표 2.5> 수강중이거나 수강했던 수학 또는 통계학 관련과목

수강하거나 수강했던 수학 또는 통계학 관련과목	인원수	백분율
생물통계학	2	4.2
경영통계/통계분석 중 1 과목 이상 선택	2	4.2
미적분학, 선형대수, 미분방정식, 공업수학, 전기정보수학, 수치해석, 품질경영, 통계학, 수리통계학 중 1 과목 선택	6	12.8
미적분학, 선형대수, 미분방정식, 공업수학, 전기정보수학, 수치해석, 품질경영, 통계학 수리통계학 중 2 과목 선택	18	38.3
미적분학, 선형대수, 미분방정식, 공업수학, 전기정보수학, 품질경영, 통계학 수리통계학 중 3 과목 선택	12	25.6
미적분학, 선형대수, 미분방정식, 공업수학, 전기정보수학, 수치해석, 품질경영, 통계학 수리통계학 중 4 과목 선택	3	6.4
미적분학, 선형대수, 미분방정식, 공업수학, 전기정보수학, 수치해석, 품질경영, 통계학 수리통계학 중 5 과목 이상	1	2.1
무응답	3	6.4
합계	47	100.0

수강 학생들을 상대로 통계학 강의시 직접, 간접으로 관련될 수 있는 극한, 적분, 절대값에 대한 문제에 대하여 답하도록 하였다(<그림 2.3>, <그림 2.4>, <그림 2.5> 참조).

다음의 계산과정과 결과를 적으시오.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n-1}{n} \right) =$$

<그림 2.3> 극한값의 계산

이 문제는 극한과 관련된 매우 간단한 문제로서 교양과목인 통계학에서 언급은 되지 않으나 기초지식을 알아보기 위하여 계산결과를 적도록 제시하였다. 정답은 1로서 굳이 미적분을 배우지 않은 학생들도 쉽게 답할 수 있는 문제였지만 의외로 다음과 같은 결과를 얻게 되었다. 학생들의 수강과목을 고려하여 볼 때 생물통계학, 경영통계, 무응답자인 15%를 제외하고 약 85%가 정답을 적으리라고 기대하였으나 기대에 못 미치는 약 64%만이 정답을 제시하였다(<표 2.6> 참조).

<표 2.6> 극한값 계산의 결과

정답 여부	인원수	백분율
정답	30	63.8
오답	8	17.0
무응답	9	19.2
합계	47	100.0

다음의 적분과정과 결과를 적으시오.

$$\int_0^{\infty} e^{-x} dx =$$

<그림 2.4> 간단한 적분계산

이 문제는 정규분포의 확률밀도함수에 지수 항이 나오고 실제로 적분은 하지 않으나 이와 관련하여 간단한 적분문제를 제시하였다. 이 문제의 정답은 1로서 미적분을 배운 학생들은 쉽게 답할 수 있는 문제였으나, 정답자의 비율은 앞의 문제보다 훨씬 적은 약 28%에 그쳤다(<표 2.7> 참조).

<표 2.7> 적분계산의 결과

정답 여부	인원수	백분율
정답	13	27.7
오답	23	48.9
무응답	11	23.4
합계	47	100.0

다음의 등식은 성립하는가? ① 성립한다. ② 성립하지 않는다.

$$P[|x - \mu| \leq 2\sigma] = P[x - 2\sigma \leq \mu \leq x + 2\sigma]$$

<그림 2.5> 확률 내 절대값의 계산

이 문제는 사실상 설문작성 시 발생한 오류였는데 정규분포에서 확률변수 x 가 평균으로부터 2σ 안에 들어갈 확률을 절대값을 이용하여 다음과 같이 작성되어야 했다.

$$P[|x - \mu| \leq 2\sigma] = P[\mu - 2\sigma \leq x \leq \mu + 2\sigma]$$

이 문제를 설문지에 잘못 작성하여 학생들에게 제시하였다. 그러나 이 객관식 문제의 정답은 ①로서 단지 확률표시 안에 절대값이 들어 있어서 과연 등식이 성립하는가를 알아보기 위한 문제였다. 그러나 이 문제에서 절대값을 풀면 성립한다고 올바르게 대답한 학생은 약 47%에 그쳤다(<표 2.8> 참조).

<표 2.8> 확률 내 절대값 계산의 결과

정답 여부	인원수	백분율
정답	22	46.8
오답	19	40.4
무응답	6	12.8
합계	47	100.0

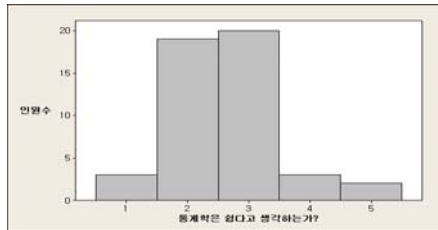
<그림 2.3>, <그림 2.4>, <그림 2.5>의 문제들은 학생들의 기본적인 배경 지식을 확인하기 위하여 제시하였다. 이 문제들의 정답률을 고려한다면 통계학 과목에서 미분, 적분이나 복잡한 수리통계학 과정은 배우지 않는다고 할지라도 <그림 2.5>의 문제와 같이 절대값의 부호가 확률표시와 함께 표현이 되는 경우에는 실제 통계학 강의 시 학생들에게 세밀한 전개과정에 대하여 설명할 필요가 있다는 것을 의미한다고 볼 수 있다.

2.3 강의에 임하는 자세

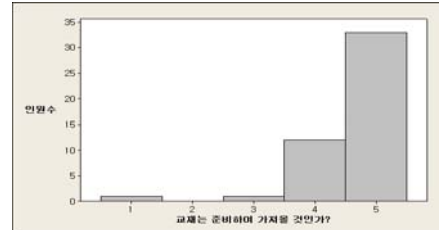
학생들의 통계학에 관한 선입관 또는 강의에 임하는 마음가짐을 알아보기 위하여 수강학생들을 대상으로 통계학에 관한 인식, 교재준비여부, 친구와 함께 수강여부, 노트필기, 출석, 지각, 질문, 예상 학점 등에 관한 내용들을 5점 척도로 1번부터 5번까지 각각을 매우 그렇지 않다, 그렇지 않다, 보통이다, 그렇다, 매우 그렇다 중에서 가장 본인의 생각과 일치하는 곳에 표시하도록 하였다. 위의 내용에 관한 9 가지 설문에 대한 분석의 결과는 다음과 같다(<표 2.9>, <그림 2.6>부터 <그림 2.13> 참조).

<표 2.9> 수강 자세에 관한 설문결과

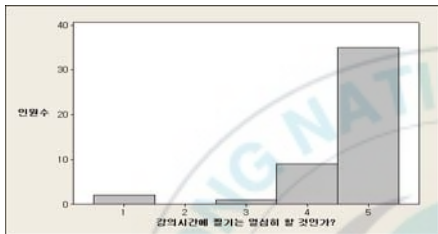
설문 번호	설 문 내 용	평균	표준 편차
1	통계학은 쉽다고 생각하는가?	2.62	0.87
2	이번 통계학 수강 시 교재는 준비(구매, 대여, 복사 등등)하여 강의 시간에 가져올 것인가?	4.62	0.74
3	이번 통계학 수강 시 (강의시간에 의문사항을 물어볼 수 있는) 친구 또는 선후배와 같이 수강하는가?	3.13	1.62
4	이번 통계학 수강 시 강의시간에 필기는 열심히 할 것인가?	4.60	0.90
5	이번 통계학 수강 시 출석은 100% 할 것인가?	4.64	0.74
6	이번 통계학 수강 시 지각은 거의 하지 않을 것인가?	4.47	0.80
7	이번 통계학 수강 시 강의시간에 개인적인 용무(전화, 화장실, 흡연 등등)가 발생하더라도 강의실 밖으로 나가지 않을 것이다.	4.02	0.87
8	이번 통계학 수강 시 강의시간에 잘 모르는 부분이 있으면 강의시간 중, 전, 후에 교수님에게 질문할 것이다.	3.75	0.92
9	이번 통계학 수강 결과 예상되는 학점을 선택하시오.	4.70	0.51



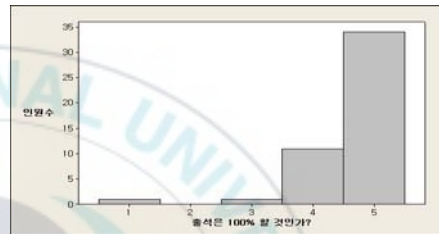
<그림 2.6> 통계학에 대한 선입관



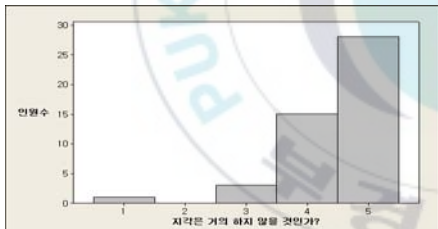
<그림 2.7> 교재의 준비성



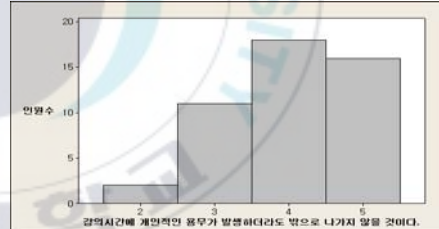
<그림 2.8> 강의내용 요약의 의지



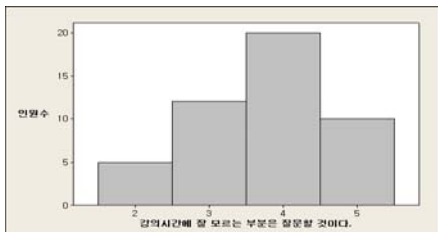
<그림 2.9> 100% 출석에 대한 의지



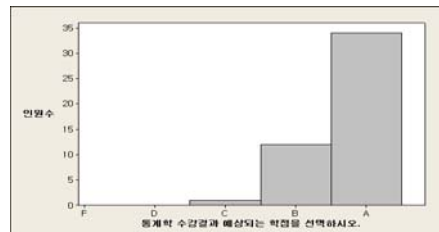
<그림 2.10> 강의시간 준수에 대한 의지



<그림 2.11> 수업에 대한 의지



<그림 2.12> 강의내용의 의문점 해결의지



<그림 2.13> 예상학점에 대한 기대

(범례 1:매우 그렇지 않다 2:그렇지 않다 3:보통이다 4:그렇다 5:매우 그렇다)

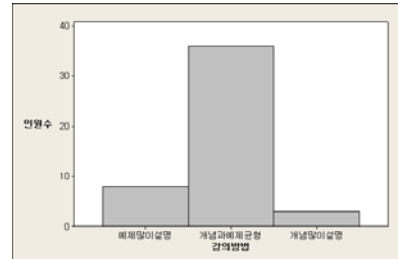
앞의 <표 2.9>와 <그림 2.6>부터 <그림 2.13>까지를 참조하면 강의 첫 날 실시된 학생들의 선입관 또는 마음가짐은 상당히 긍정적으로 보인다. 그러나 첫 번째 질문인 “1. 통계학은 쉽다고 생각하는가?”에 대한 평균은 2.62, 표준편차는 0.87로서 약간 부정적으로 나타났다. 수강학생들의 약 47%가 통계학을 어느 정도 어렵다고 인식하고 있는 것으로 보인다. 다른 강의시간에도 많이 발생하는 현상으로서 강의 시간 중 강의실 밖으로의 출입을 할 의사가 있는지 확인하기 위하여 다음의 질문을 하였다. “7. 이번 통계학 수강 시 강의시간에 개인적인 용무(전화, 화장실, 흡연 등등)가 발생하더라도 강의실 밖으로 나가지 않을 것이다.”에 대한 평균은 4.02와 표준편차 0.87로서 강의실 밖으로의 출입을 하지 않으려는 각오가 있어 보이지만 어느 정도 출입을 생각하는 학생이 있음을 알 수 있다. 강의내용의 이해에 대한 적극성을 보기 위하여 다음의 질문을 하였다. “8. 이번 통계학 수강 시 강의시간에 잘 모르는 부분이 있으면 강의시간 중, 전, 후에 교수님에게 질문할 것이다.”에 대한 평균은 3.75, 표준편차는 0.92로서 많은 학생들이 적극적으로 질문하려 하지만 적극적으로 질문하려는 자세가 부족한 학생도 어느 정도 있다.

2.4 희망하는 교재, 과제 및 평가의 형태

수강학생들이 통계학을 수강할 때 원하는 강의와 관련된 여러 가지 생각을 알아보기 위하여 강의, 교재, 과제의 빈도, 과제의 형태, 과제의 평가, 시험의 횟수, 시험의 형태, 시험의 평가, 강의시간, 수강학생의 인원수 등에 관한 질문을 하고 그 결과를 그래프로 제시하였다(<표 2.10>, <그림 2.14> 참조).

<표 2.10> 강의 시 개념과 예제의 비중

문항 1. 통계학 강의 시 개념과 예제를 어떤 비중으로 설명해주기를 원하는가?	인원수	백분율
① 예제를 개념보다 많이 설명	8	17.0
② 개념과 예제를 균형 있게 설명	36	76.6
③ 개념을 예제보다 많이 설명	3	6.4
합계	47	100.0



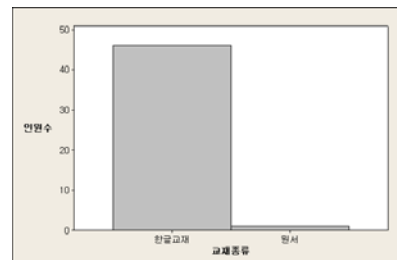
<그림 2.14> 강의내용의 분포

위의 <표 2.10>와 <그림 2.14>에서 보여주듯이 학생들은 통계학 강의 시 예제 또는 개념을 많이 설명해주길 원하는 학생도 있지만 36명(약 77%)의 학생들은 개념과 예제를 균형 있게 설명해주는 방법을 원하고 있다.

학생들이 원하는 교재는 단 1명을 제외하고는 거의 모든 학생들이 한글교재를 원하고 있음을 알 수 있다(<표 2.11>, <그림 2.15> 참조). 그리고 교재의 난이도가 어려운 편에 속한 교재는 아무도 원하지 않으며 보편적이거나 쉬운 교재를 선호하고 있음을 볼 수 있다(<표 2.12>, <그림 2.16> 참조).

<표 2.11> 교재의 종류

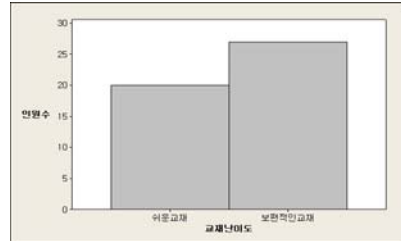
문항 2. 한글로 된 교재를 원하는가? 아니면 원서를 원하는가?	인원수	백분율
① 한글 교재	46	97.9
② 원서	1	2.1
합계	47	100.0



<그림 2.15> 교재의 종류에 대한 분포

<표 2.12> 교재의 난이도

문항 3. 교재는 어느 정도의 난이도를 원하는가?	인원수	백분율
① 쉬운 편에 속한 교재	20	42.6
② 보편적인 교재	27	57.4
③ 어려운 편에 속한 교재	0	0.0
합계	47	100.0

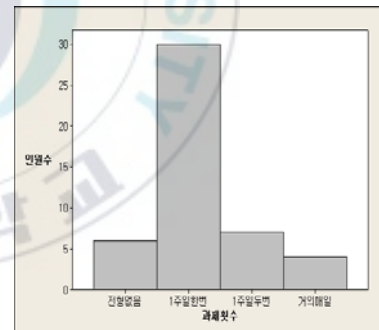


<그림 2.16> 교재의 난이도에 대한 분포

약 64%의 학생들이 과제는 1주일에 한 번 정도 내주기를 원하고 있으나 나머지 36%의 학생들은 1주일에 두 번 정도 또는 거의 매일 또는 전혀 과제가 없는 것을 원하고 있음을 알 수 있다(<표 2.13>, <그림 2.17> 참조).

<표 2.13> 과제의 빈도

문항 4. 계절학기가 약 3주간의 강의를 고려할 때 과제는 얼마나 자주 내주는 것을 원하는가?	인원수	백분율
① 전혀 없는 것	6	12.8
② 1주일에 한 번	30	63.8
③ 1주일에 두 번	7	14.9
④ 거의 매일	4	8.5
합계	47	100.0

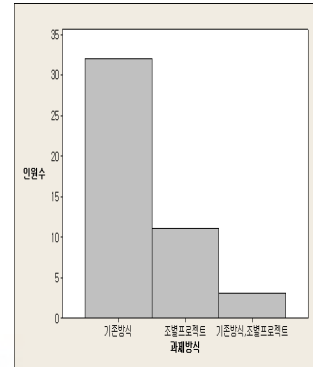


<그림 2.17> 과제 빈도수의 분포

또한 과제는 약 68%의 학생이 기존 방식의 과제를 원하고 있고 조별 프로젝트를 원하는 학생도 23% 정도 있다. 하지만 기존 방식의 과제와 조별 프로젝트를 같이 원하는 학생은 소수만이 있음을 알 수 있다(<표 2.14>, <그림 2.18> 참조).

<표 2.14> 과제의 방식

문항 5. 연습문제를 풀어서 제출하는 기존 방식의 과제(숙제) 대신, 2~3명을 1개조로 편성하여 조별로 간단한 실험이나 연구하여 해결하는 project를 내준다면 어떤 방법을 원하는가?	인원수	백분율
① 기존 방식의 과제	32	68.1
② 조별 project	11	23.4
③ 기존 방식의 과제 + 조별 project	3	6.4
④ 무응답	1	2.1
합계	47	100.0

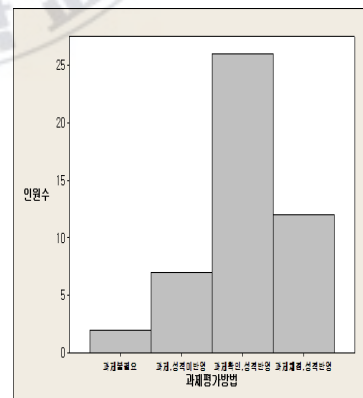


<그림 2.18> 과제방식의 분포

과제의 평가에 대한 설문결과 약 55%의 학생은 제출 여부만 확인한 후 성적에 반영되길 원하고 약 26%의 학생만이 과제를 채점하고 채점한 성적을 성적에 반영하는 엄격한 평가방법을 원하고 있다(<표 2.15>, <그림 2.19> 참조).

<표 2.15> 과제의 평가방법

문항 6. 과제를 어떠한 방법으로 평가하는 것을 원하는가?	인원수	백분율
① 과제가 없고 과제가 성적에 반영되는 것을 원하지 않는다.	2	4.3
② 과제는 있지만 성적에 반영되는 것을 원하지 않는다.	7	14.9
③ 과제 제출 여부만 확인하여 성적에 반영하는 것을 원한다.	26	55.3
④ 과제의 각 문항마다 채점하여 성적에 반영하는 것을 원한다.	12	25.5
합계	47	100.0

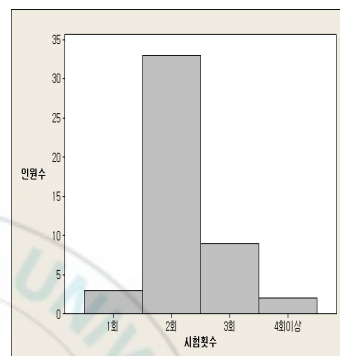


<그림 2.19> 과제평가방법에 대한 분포

시험의 횟수는 일반적인 현재의 방법대로 모든 시험을 합하여 2회만 원하는 학생이 전체의 70%를 차지하고 있고 3회 이상을 원하는 학생도 약 24%가 된다(<표 2.16>, <그림 2.20> 참조).

<표 2.16> 시험의 횟수

문항 7. 중간, 기말, 퀴즈 등등 모든 시험을 합하여 시험은 얼마나 많이 치는 것을 원하는가?	인원수	백분율
① 1회	3	6.4
② 2회	33	70.2
③ 3회	9	19.1
④ 4회 이상	2	4.3
합계	47	100.0

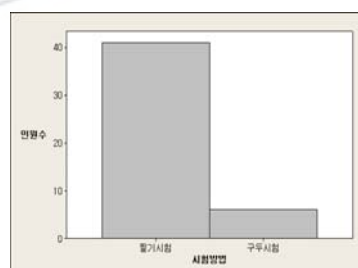


<그림 2.20> 시험횟수에 대한 분포

시험의 방법은 많은 학생들이 필기시험을 원하고 있으며 약 60%의 학생들이 절대평가를 원하고 있다(<표 2.17>, <그림 2.21>, <표 2.18>, <그림 2.22> 참조).

<표 2.17> 시험의 방법

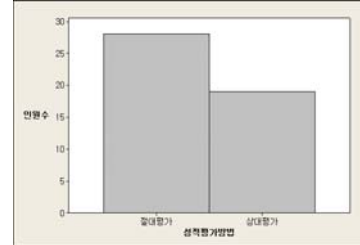
문항 8. 필기시험과 구두시험이 있다면 어떤 방법을 원하는가?	인원수	백분율
① 필기시험	41	87.2
② 구두시험(Oral Test)	6	12.8
합계	47	100.0



<그림 2.21> 시험방법에 대한 분포

<표 2.18> 성적의 평가방법

문항 9. 학기가 마친 후 학생들의 성적을 평가할 때 어떤 방법 으로 평가하는 것을 원하는가?	인원수	백분율
① 절대평가	28	59.6
② 상대평가	19	40.4
합계	47	100.0

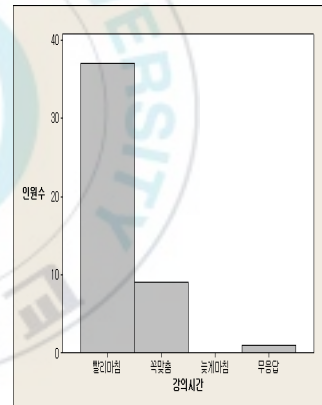


<그림 2.22> 성적평가방법의 분포

공교롭게도 학생들은 정해진 강의시간 보다 조금 빨리 마치는 것을 원하는 학생이 약 79%가 된다(<표 2.19>, <그림 2.23> 참조).

<표 2.19> 강의 시간의 준수

문항 10. 정해진 강의시간을 꼭 채워서 강의를 하고 마치기를 원하는가?	인원수	백분율
① 정해진 강의시간 보다 조금 빨리 마치는 것을 원한다.	37	78.7
② 정해진 강의시간에 꼭 맞추어 마치는 것을 원한다.	9	19.2
③ 정해진 강의시간 보다 조금 늦게 마치는 것을 원한다.	0	0.0
④ 무응답	1	2.1
합계	47	100.0

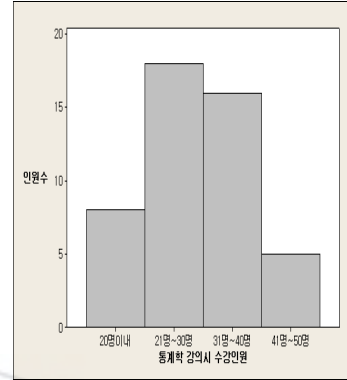


<그림 2.23> 강의시간의 분포

수강인원은 21명에서 40명 정도를 원하는 학생이 약 72%를 차지하고 있고 20명 이내와 41명에서 50명 정도를 원하는 학생도 약 28%가 된다(<표 2.20>, <그림 2.24> 참조).

<표 2.20> 적절한 강의수강인원

문항 11. 강의 시 수강인원은 어느 정도면 적절하다고 생각하는가?	인원수	백분율
① 20명 이내	8	17.0
② 21명~30명	18	38.3
③ 31명~40명	16	34.1
④ 41명~50명	5	10.6
⑤ 51명~60명	0	0.0
⑥ 61명 이상	0	0.0
합계	47	100.0

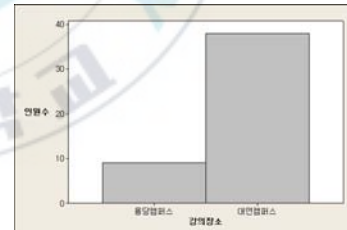


<그림 2.24> 수강인원의 분포

많은 학생들이 교통이 편리한 대연캠퍼스를 강의 장소로 원하고 있음을 볼 수 있다(<표 2.21>, <그림 2.25> 참조).

<표 2.21> 강의 장소

문항 12. 강의 장소로 용당캠퍼스와 대연캠퍼스 중 어느 곳이 더 적절한가?	인원수	백분율
① 용당캠퍼스	9	19.2
② 대연캠퍼스	38	80.8
합계	47	100.0



<그림 2.25> 강의 장소의 분포

위에 제시한 자료들을 토대로 설문지 결과들을 요약하면 일반적으로 학생들은 보편적이거나 쉬운 한글 교재로서 개념과 예제를 균형 있게 설명해주기를 원하며 과제는 1주일에 1회 정도로 제출 여부만 확인한 후 성적에 반영되길 원하고 있다. 시험은 필기시험으로 2회만 응시하며 과반수의 학생들이

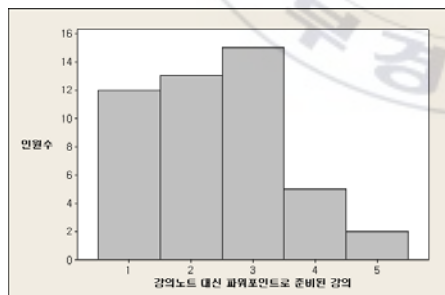
절대평가를 원한다. 수강 장소는 교통이 용이한 대연캠퍼스에서 21명에서 40명 정도의 수강인원으로 정해진 강의시간 보다 조금 빨리 마치는 것을 희망하고 있음을 알 수 있다.

2.5 희망하는 강의의 양상

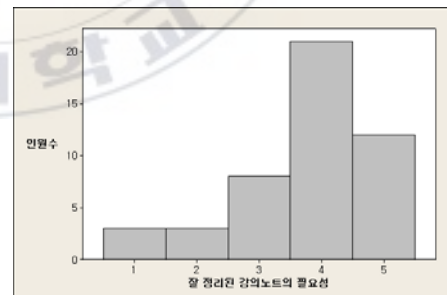
학생들의 통계학을 강의하는 교수에게 원하는 강의의 형태, 강의의 범위, 과제의 난이도, 시험채점결과의 확인, 강의실의 안락함, 강의평가 등에 관한 내용들을 5점 척도로 1번부터 5번까지 각각을 매우 그렇지 않다, 그렇지 않다, 보통이다, 그렇다, 매우 그렇다 중에서 가장 본인의 생각과 일치하는 곳에 표시하도록 하였다. 이러한 설문지 내용에 대한 평균과 표준편차 및 각각의 설문지 내용에 대한 빈도수의 분포는 다음과 같다(<표 2.22>, <그림 2.26>부터 <그림 2.40> 참조).

<표 2.22> 강의와 교재 평가에 관한 설문

설문 번호	설 문 내 용	평균	표준 편차
1	칠판에 적는 강의노트대신 파워포인트로 준비된 강의를 원하는가?	2.40	1.12
2	노트를 필기할 수 있도록 잘 정리된 강의노트 준비를 원하는가?	3.77	1.11
3	강의시 강의내용을 보충할 수 있는 유인물을 원하는가?	3.77	1.17
4	강의시 목소리를 분명히, 크게 하기를 원하는가?	4.28	0.90
5	강의시간에 강의만 충실히 하는 대신 통계학과 관련된 유머도 필요한가?	3.77	0.96
6	강의시간에 교수의 일방적인 강의대신, 학생들에게 질문을 하고 답하며, 교수에게 질문하고 답하는 interactive한 수업을 원하는가?	3.38	1.01
7	강의내용은 교재의 뒷부분에 속하는 회귀분석, 실험계획법까지 진도가 나가는 것을 원하는가?	2.60	1.01
8	교재는 충분한 예제와 연습문제의 풀이가 있는 교재를 원하는가?	3.94	0.90
9	교재는 컴퓨터를 활용하는 내용이 수록된 교재를 원하는가?	2.92	0.93
10	과제는 혼자서 해결하거나 친구와 함께 공부하며 해결할 수 있는 쉬운 문제부터 어려운 문제까지 난이도가 다양한 문제를 원하는가?	3.43	1.04
11	시험 후 자신의 시험에 대한 채점결과를 가능한 빨리 강의시간 중이나 교수연구실에서 확인하기를 원하는가?	3.79	0.91
12	학생들의 출석을 매 강의시간마다 확인하기를 원하는가?	3.72	1.04
13	강의실은 수업하기에 편안한가?	3.28	0.74
14	강의시간대(9시~12시)는 만족한가?	3.66	0.98
15	학기가 마친 후 교수에 대한 강의평가는 필요한가?	3.85	0.81

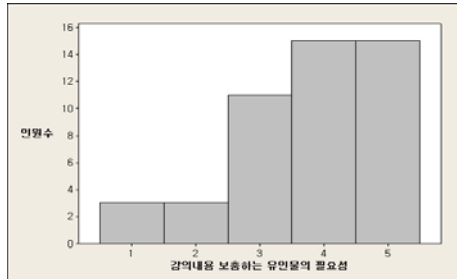


<그림 2.26> 파워포인트 이용에 대한 선호도

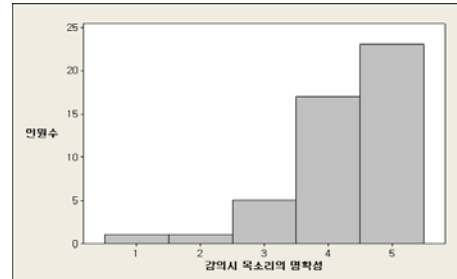


<그림 2.27> 강의노트에 대한 선호도

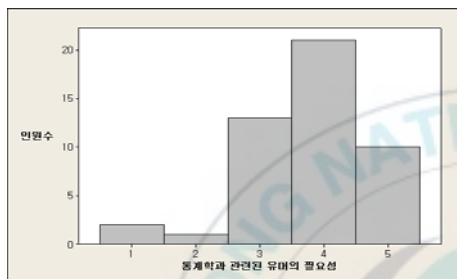
(범례 1:매우 그렇지 않다 2:그렇지 않다 3:보통이다 4:그렇다 5:매우 그렇다)



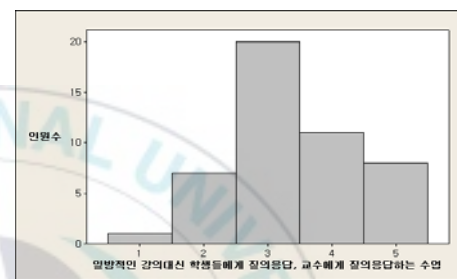
<그림 2.28> 유인물에 대한 선호도



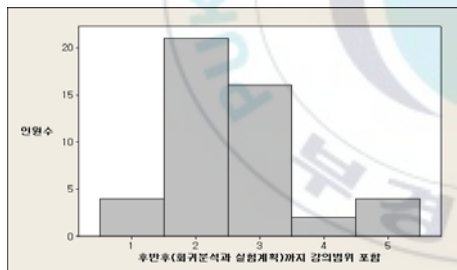
<그림 2.29> 강의명확성에 대한 선호도



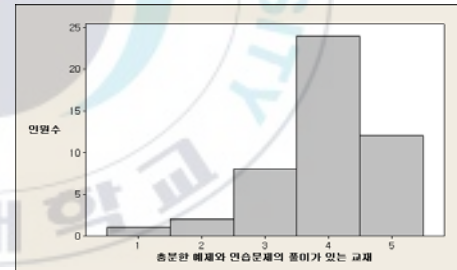
<그림 2.30> 수업과 관련된 유머의 선호도



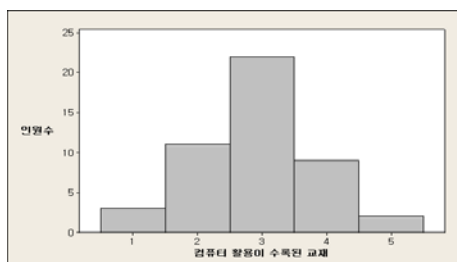
<그림 2.31> 질의 응답수업에 대한 선호도



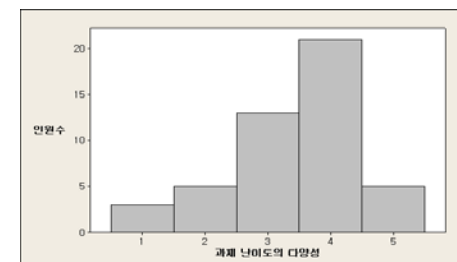
<그림 2.32> 희망 강의 범위에 대한 선호도



<그림 2.33> 교재종류에 대한 선호도

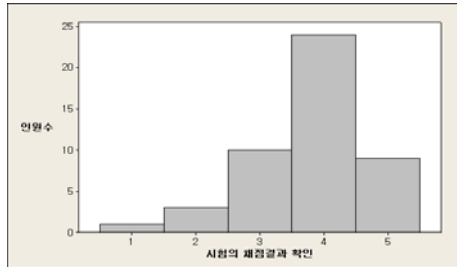


<그림 2.34> 컴퓨터를 활용하는 교재의 선호도

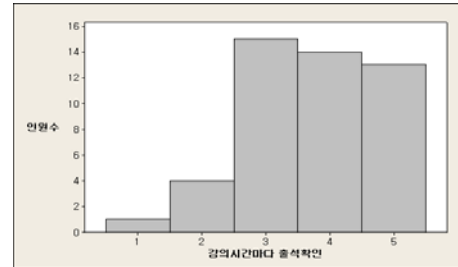


<그림 2.35> 과제 난이도에 대한 선호도

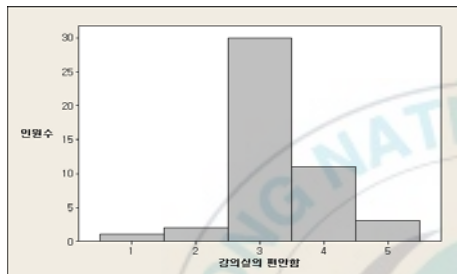
(범례 1:매우 그렇지 않다 2:그렇지 않다 3:보통이다 4:그렇다 5:매우 그렇다)



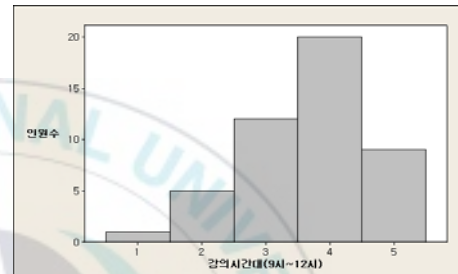
<그림 2.36> 채점결과 확인에 대한 선호도



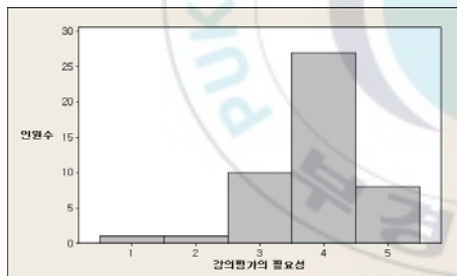
<그림 2.37> 출석확인에 대한 선호도



<그림 2.38> 편안한 강의실에 대한 선호도



<그림 2.39> 강의 시간대의 선호도



<그림 2.40> 강의평가에 대한 선호도

(범례 1:매우 그렇지 않다 2:그렇지 않다 3:보통이다 4:그렇다 5:매우 그렇다)

위의 표와 그림들로부터 가장 부정적인 반응을 보인 문항들은 문항 1의 “첨단에 적은 강의노트대신 파워포인트로 준비된 강의를 원하는가?”에 대한 평균은 2.40, 표준편차가 1.12 이었으며 두 번째로 부정적인 반응을 보인 문항은 문항 7의 “강의내용은 교재의 뒷부분에 속하는 회귀분석, 실험계획법까지 진도가 나가는 것을 원하는가?”에 대한 평균은 2.60, 표준편차가 1.01로 나타났다

으며 세 번째로 부정적인 반응을 보인 문항은 문항 9의 “교재는 컴퓨터를 활용하는 내용이 수록된 교재를 원하는가?”에 대한 평균이 2.92, 표준편차가 0.93으로 나타났다. 이들 세 문항들을 제외한 나머지 12개의 문항은 “모두 그렇다”에 해당하는 척도의 값인 4에 가까운 반응을 보였다. 특히, 문항 4의 “강의 시 목소리를 분명히 크게하기를 원하는가?”에 대한 반응의 평균값이 4.28, 표준편차 0.90으로서 가장 큰 값을 보였다. 두 번째로 큰 평균값을 보이는 것은 문항 8로서 “교재는 충분한 예제와 연습문제의 풀이가 있는 교재를 원하는가?”에 대한 반응의 평균값은 3.94, 표준편차 0.90으로 나타났다.

문항 16에서 “상기 내용 외에 통계학 교육의 발전에 필요한 내용이나 건의사항이 있으면 기재하여 주십시오.”에 대하여는 모두 16명이 답하였는데 형태별로 분류하면 다음과 같다(<표 2.23> 참조).

<표 2.23> 통계교육 발전에 필요한 건의사항

건의사항	응답자수
실생활에 관한 예제를 통한 수업	5
비전공자도 이해하기 쉽도록 쉬운 강의	3
쉽게 가르치고, 출결점수반영	3
강의노트를 미리 홈페이지에 탑재	1
엑셀을 이용한 강의	1
수업내용 및 예제등을 프린트물로 제시	1
성적관리 철저	1
공정한 평가 및 단순한 결과보다는 풀이과정 참조	1
합계	16

위의 표에서 보여주듯이 학생들은 통계학을 강의하는 교수들이 실생활에 관한 예제로 통계학의 개념을 설명해주길 원하고 비전공자에게 이해가 잘 되도록 쉬운 강의를 희망하며 출결점수가 성적에 반영되기를 원하고 있음을 알 수 있다.

2.6 학생들의 수치자료를 활용한 유인물

2006년 12월 26일(화)에 통계학 강의일정의 제시와 함께 통계학 교재 2장, 3장, 4장, 5장 에서 다루어지는 표와 그림 및 수치자료의 요약과 확률에 예제로 사용하고 수강학생들의 통계학에 대한 흥미유발을 촉진시키며 강의내용을 보다 잘 이해시키기 위하여 수강학생들에 신상에 관한 설문에 응답하도록 하였다. 설문에 관한 내용은 강의시간에 활용할 자료이므로 익명으로 하였고 자율적으로 답하도록 하였다. 49명 학생 가운데 41명만이 설문에 응답하였고 41명의 설문지 안에도 설문에 따라 응답을 하지 않은 항목이 있는 것으로 나타났다. 설문의 내용은 다음에 주어진 <표 2.24>와 같다.

<표 2.24> 수강학생들의 신상에 관한 설문

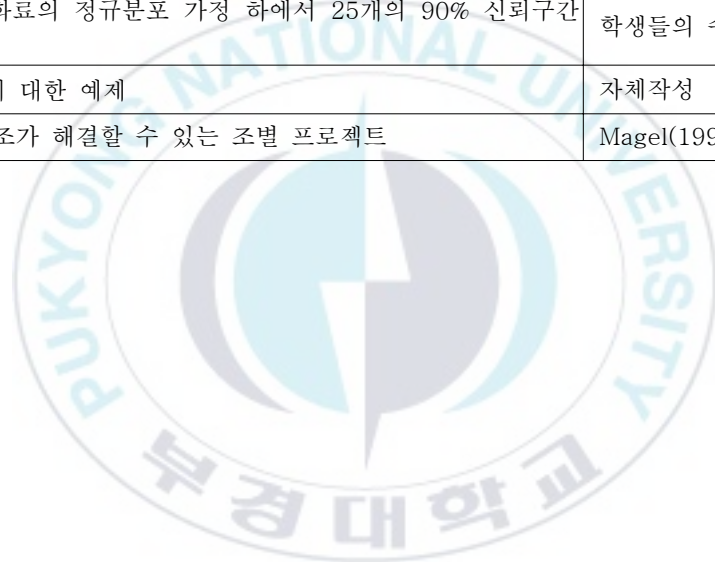
1. 성별: 남성, 여성
2. (생년)월일: (불필요) 년 월 일
3. 음주의 빈도:
 - ① 전혀 마시지 않는다. ② 월1회 이하 ③ 월2회~4회 ④ 주1회~2회 ⑤ 주3회 이상
4. 한 번 음주 시 음주의 양(맥주의 경우):
 - ① 전혀 마시지 않는다. ② 맥주 1/2병~1병 ③ 맥주 2병~3병
 - ④ 맥주 4병~5병 ⑤ 맥주 6병 이상
5. 한 번 음주 시 음주의 양(소주의 경우):
 - ① 전혀 마시지 않는다. ② 소주 1/2병이하 ③ 소주 1/2병~1병
 - ④ 소주 2병 ⑤ 소주 3병이상
6. 흡연의 양:
 - ① 전혀 흡연하지 않는다. ② 일주일 1갑~2갑 ③ 일주일 3갑~4갑
 - ④ 일주일 5갑~6갑 ⑤ 일주일 7갑이상
7. 혈액형: O, A, B, AB
8. 시력: (좌): (우):
9. 월평균 휴대폰통화료: 원
10. 월평균 휴대폰통화료를 제외한 용돈: 원
11. 키: cm
12. 발크기: mm
13. 체중: kg(여학생은 기재 불필요)

위의 설문에 응답한 수치들을 미니탭 프로그램으로 모두 입력한 후 강의 진도에 맞춰 필요한 표, 그래프, 수치값들을 유인물로 작성하여 통계학 강의 시 활용하였다. 다음 표의 유인물 가운데 유인물 1, 4, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 21, 22 는 강의내용의 이해를 돕기 위하여 학생들의 수치자료와 관계없이 자체적으로 작성하거나 다른 문헌을 참고로 하였다. 유인물 14는 Freidman et al.(2002)이 제시한 유머가운데서 일부를 발췌하여 만들었고 유인물 22는 Magel(1998)이 사용한 예제 가운데 간소화시켜서 3인 1조가 해결하도록 조별 프로젝트를 과제로 내주었다. <표 2.25>에 유인물의 목록을 제시하였으나, 유인물의 내용은 지면의 한계로 인하여 생략하였다.

<표 2.25> 유인물 목록

번호	내 용	참고자료 또는 문헌
1	모집단과 표본, 통계추론	김우철외 9인 (2006), Keller and Warrack(1991)
2	성별과 혈액형에 대한 막대그래프, 원그래프, 선그래프, 파레토차트	학생들의 수치자료
3	발크기의 줄기와 잎그림, 점도표	학생들의 수치자료
4	치우친 자료에 따른 평균값, 중앙값, 최빈값의 위치에 대한 히스토그램, 상자그림	자체작성
5	성별과 월간음주량에 대한 분할표와 막대, 선, 원그래프	학생들의 수치자료 엑셀에서 작성
6	키에 대한 단순통계량과 도수분포표와 도수분포도	학생들의 수치자료
7	남녀전체와 남녀를 분리했을 때 키에 대한 줄기와 잎그림	학생들의 수치자료
8	남녀전체와 남녀를 분리했을 때 키의 단순통계량과 히스토그램, 상자그림	학생들의 수치자료
9	성별과 음주의 빈도에 대한 이차원 분할표, 음주의 양과 음주의 빈도에 대한 이차원 분할표, 혈액형과 음주의 양에 대한 이차원 분할표	학생들의 수치자료
10	체중과 키, 체중과 발크기, 발크기와 키에 대한 산점도와 분산, 공분산, 상관계수의 계산	학생들의 수치자료
11	분할표의 형태로 결합확률이 주어질 때 주변확률의 계산	자체작성
12	분할표의 형태로 결합확률이 주어질 때 공분산과 상관계수	자체작성

13	좌우 시력간의 상관계수, 월 용돈(통화료제외)과 월 통화료의 산점도와 분산, 공분산, 상관계수	학생들의 수치자료
14	통계학 강의 시 활용할 수 있는 유머	Freidman et al.(2002)
15	생일문제에 대한 확률계산과 실제 학생들 생일의 결과	학생들의 수치자료
16	이항분포, 초기하분포, 포아송분포의 그림과 각 확률변수의 확률	자체작성
17	이항분포의 포아송분포 근사	구자홍외 6인(2003)
18	이항분포의 정규분포 근사	자체작성
19	키에 대한 표본평균의 분포($n = 10$ 일 때와 $n = 30$ 일 때)	학생들의 수치자료
20	월 통화료의 정규분포 가정 하에서 25개의 90% 신뢰구간 계산	학생들의 수치자료
21	p -값에 대한 예제	자체작성
22	3인 1조가 해결할 수 있는 조별 프로젝트	Magel(1998)



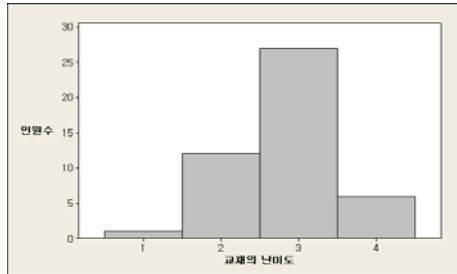
Ⅲ. 강의평가 및 성적의 결과

3.1. 강의평가

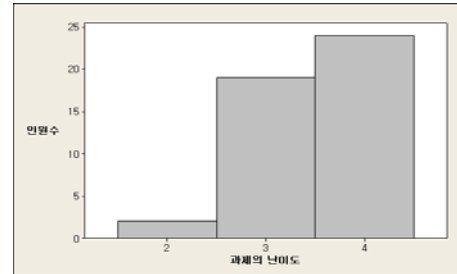
3 주간의 통계학강의가 끝난 후 기말시험 전 수강학생들로부터 교재와 과제의 난이도, 조별과제의 적절성, 강의시간에 사용한 유인물의 적절성, 전반적인 강의평가 및 각 단원에 대한 내용의 난이도를 5점 척도로 1번부터 5번까지의 각각을 매우 어렵다, 어렵다, 보통이다, 쉽다, 매우 쉽다 중에서 가장 본인의 생각과 일치하는 곳에 표시하도록 하였다. 각 질문에 대한 평균과 표준편차 및 각각의 분포는 다음과 같다(<표 3.1>, <그림 3.1>부터 <그림 3.18> 참조).

<표 3.1> 강의평가 설문

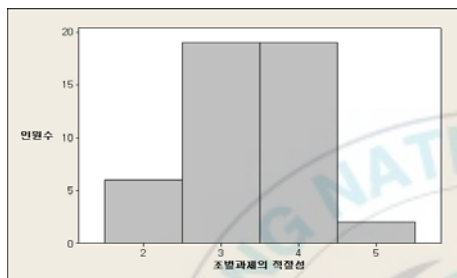
설문 번호	설 문 내 용	평균	표준 편차
1	교재의 난이도는 적절하였는가?	2.83	0.68
2	과제의 난이도는 적절하였는가?	3.49	0.59
3	3명을 1개조로 편성한 확률변수에 대한 조별 과제는 확률변수의 개념을 이해하는데 적절하였는가?	3.37	0.77
4	강의내용을 보충하는 유인물은 통계적 개념을 이해하는데 적절하였는가?	3.83	0.85
5	유인물에 포함된 “통계와 관련된 유머”는 적절하였는가?	3.17	0.85
6	통계학 과목을 수강하는데 강의의 내용은 적절하였는가?	3.74	0.93
7	이번 계절학기 강의를 전반적으로 평가한다면?	3.60	1.03
8	다음 단원들의 내용은 이해하기가 어려웠는가?		
	· 서론(통계학이란 무엇인가? 모집단, 표본)	4.13	0.86
	· 표, 그림의 자료요약(이산, 연속자료, 히스토그램, 줄기잎그림...)	4.17	0.85
	· 수치를 통한 자료의 요약(평균, 분산, 백분위수, 상자그림...)	3.91	0.84
	· 두 변수의 자료의 요약(산점도, 상관계수...)	3.67	0.85
	· 확률(표본공간, 조건부확률, 독립, 베이스정리...)	3.13	1.02
	· 확률분포(확률변수, 기댓값, 분산, 공분산, 상관계수...)	3.20	1.03
	· 이항분포와 관련된 분포(이항분포, 초기하분포, 포아송분포)	3.00	0.99
	· 정규분포(정규분포, 이항분포와 정규근사)	3.11	1.06
	· 표본분포(표본평균의 분포, 중심극한정리...)	3.09	1.11
	· 점,구간추정(모평균, 모비율의 신뢰구간...)	2.85	1.07
	· 가설검정(모평균, 모비율의 한쪽, 양쪽 가설검정...)	2.67	0.99



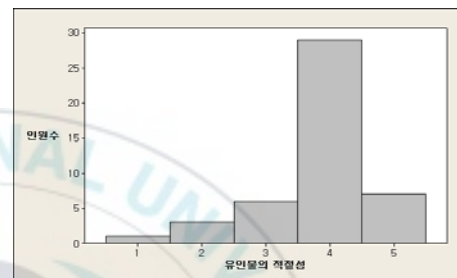
<그림 3.1> 교재 난이도의 적절성분포



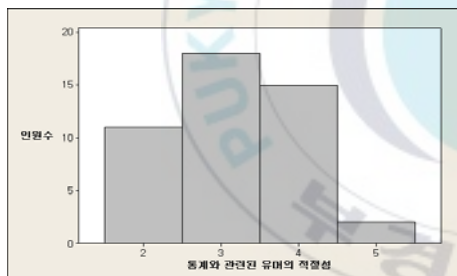
<그림 3.2> 과제 난이도의 적절성분포



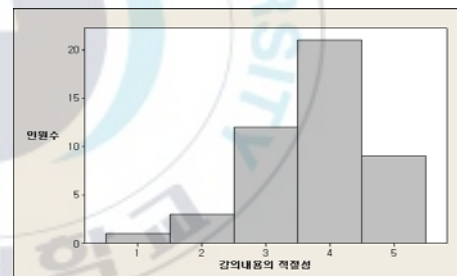
<그림 3.3> 조별과제의 적절성분포



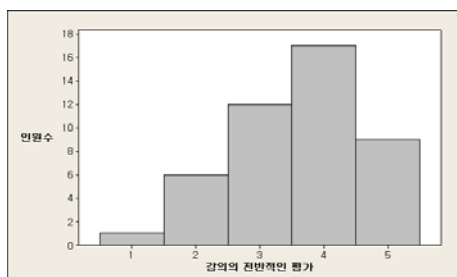
<그림 3.4> 강의보충 유인물의 적절성분포



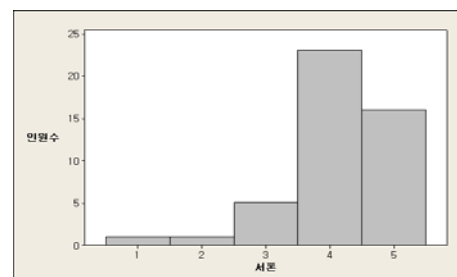
<그림 3.5> 통계관련 유머의 적절성분포



<그림 3.6> 강의내용의 적절성분포

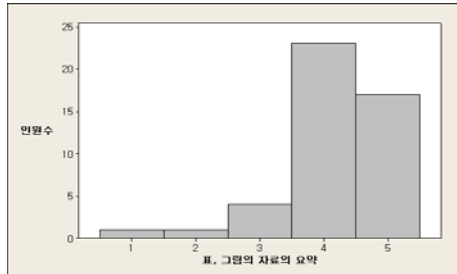


<그림 3.7> 전반적인 강의평가에 대한 분포

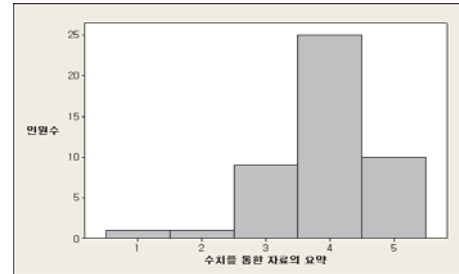


<그림 3.8> 서론부분의 이해도에 대한 분포

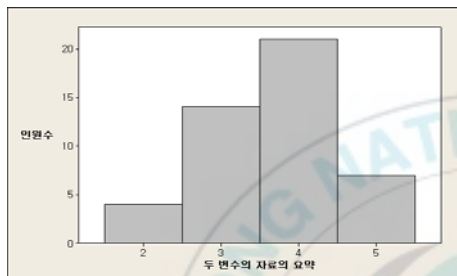
(범례 1:매우 어렵다 2:어렵다 3:보통이다 4:쉽다 5:매우 쉽다)



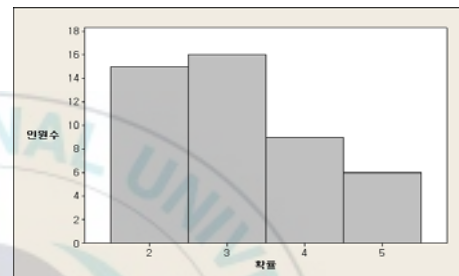
<그림 3.9> 표, 그림의 자료에 대한 분포



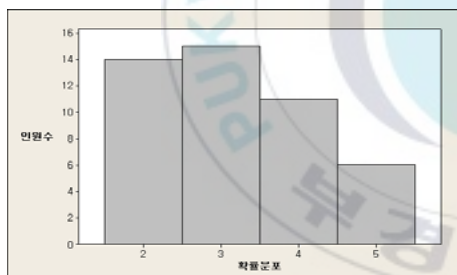
<그림 3.10> 수치를 통한 자료의 분포



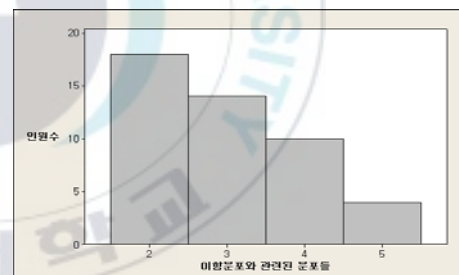
<그림 3.11> 두 변수의 자료에 대한 분포



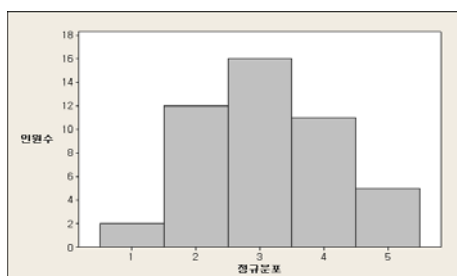
<그림 3.12> 확률에 대한 기본개념의 이해도



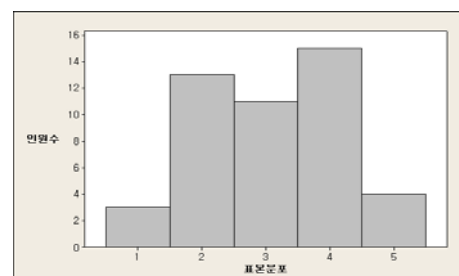
<그림 3.13> 확률분포에 대한 이해도



<그림 3.14> 여러 가지 분포에 대한 이해도

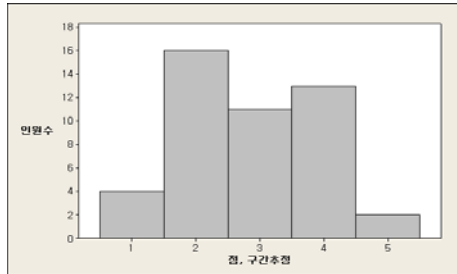


<그림 3.15> 정규분포에 대한 이해도

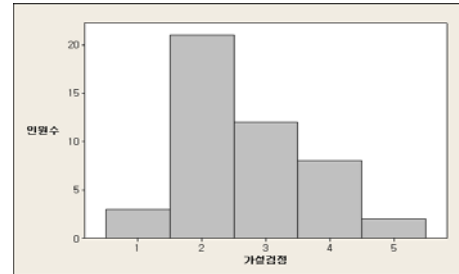


<그림 3.16> 표본분포에 대한 이해도

(범례 1:매우 어렵다 2:어렵다 3:보통이다 4:쉽다 5:매우 쉽다)



<그림 3.17> 점 및 구간추정에 대한 이해도



<그림 3.18> 가설검정에 대한 이해도

(범례 1:매우 어렵다 2:어렵다 3:보통이다 4:쉽다 5:매우 쉽다)

위의 표와 그림들로부터 처음 7 가지 설문문항에서 답변한 매우 어렵다의 방향으로 가장 낮은 반응을 보인 것은 문항 1의 “교재의 난이도는 적절하였는가?”로서 평균이 2.83, 표준편차가 0.68이었고, 매우 쉽다의 방향으로 가장 높은 반응을 보인 것은 문항 4의 “강의내용을 보충하는 유인물은 통계적 개념을 이해하는데 적절하였는가?”로서 평균이 3.83, 표준편차가 0.85로 나타났다. 나머지 5 개 문항들의 평균값은 2.83에서 3.83사이의 값으로서 어렵다(2), 보통이다(3), 쉽다(4)에 걸쳐서 나타났다.

사용된 교재의 각 단원에 대한 이해도의 평균값은 4.17에서 2.67까지 나타나고 있는데 가장 쉽게 이해를 하는 단원은 표, 그림의 자료요약의 단원으로서 평균이 4.17, 표준편차가 0.85이었고 서론 단원도 평균이 4.13, 표준편차 0.86으로 비교적 쉽게 이해하고 있다. 그러나 확률단원부터 조금씩 평균값이 낮아지고 있으며 점, 구간추정단원의 평균은 2.85, 표준편차 1.07, 가설검정 단원의 평균은 2.67, 표준편차는 0.99 로서 가장 낮게 나타난다.

설문의 가장 마지막 부분에 상기 내용 외에 강의내용, 시험, 과제, 유인물, 컴퓨터 실습, 출석 등등 “통계학 교육의 발전과 강의내용 개선에 관한 건의사항이 있으면 기재하여 주십시오.”라는 설문에 대하여 모두 12 가지

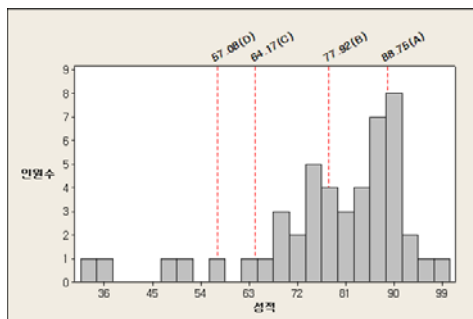
의 답변이 있었는데 기재한 내용을 유형별로 정리하면 <표 3.2>와 같다.

<표 3.2> 건의사항

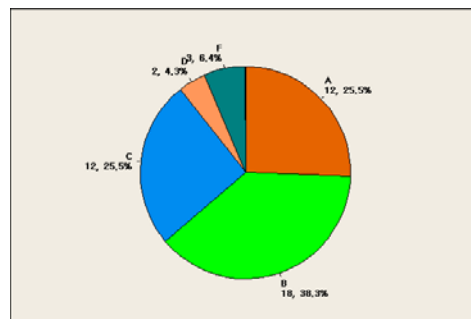
건의사항	응답자수
예시를 통한 수업 및 유인물로 인한 수업 내용 이해에 도움	4
쉬운 강의를 통한 통계학 이해에 도움	4
강의수준과 다른 시험수준에 당황	1
강의 내용의 단순화 및 생각할 시간에 더 많은 할애 희망	1
시험시간 연장 희망	1
통계프로그램을 활용한 수업의 확대 희망	1
합계	12

3.2 성적의 결과

교양과목인 통계학은 A+와 A0, B+와 B0, C+와 C0, D+와 D0 와 F의 비율이 학칙에 의하여 각각 25% 이하, 35% 이하, 30% 이하, 10% 이상으로 상대평가를 하도록 되어 있다. 그러나 49명 학생의 비율에 따라 각각의 학점을 부여할 때 반올림을 적용하면 주어진 성적의 비율을 약간씩 상향조정할 수 있다. 중간시험, 기말시험, 주 별 1회씩 부여한 과제, 출결 점수를 100점으로 환산한 결과 A, B, C, D 의 하한선은 각각 88.75, 77.92, 64.17, 57.08로 계산되었다. 그리고 A, B, C, D, F 의 각 학점에 할당된 학생의 비율은 25.5%, 38.3%, 25.5%, 4.3%, 6.4%로 계산되었다(<그림 3.19>, <그림 3.20> 참조).



<그림 3.19> 통계학 점수의 히스토그램



<그림 3.20> 통계학 학점의 분포

IV. 수강학생의 배경 및 인식에 따른 성적분석

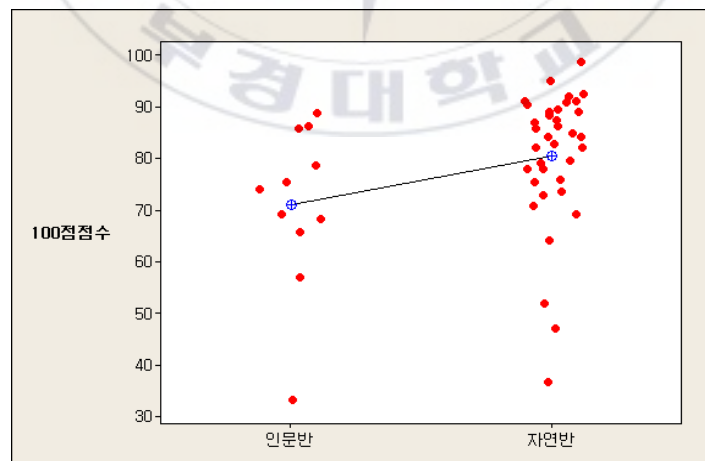
이름을 명시한 설문지에서 설문문항과 통계학의 최종성적과 어떠한 관계가 있는가를 확인하기 위하여 t-검정 또는 일원배치 분산분석을 한 결과 주목할 만한 내용들을 정리하였다.

4.1. 고교시절 분반과 성적과의 연관성

통계학 성적과 고교시절 분반과의 관계는 어떠한 관계가 있는가를 보기 위하여 이표본 t-검정을 실시한 결과는 <표 4.1> 및 <그림 4.1>과 같았다.

<표 4.1> 고교시절 분반에 따른 평균성적의 차이

분반	인원수	평균점수	표준편차	표준오차	t-값	p-값
인문반	11	71.2	15.8	4.8	-1.94	0.059
자연반	36	80.5	13.4	2.2		



<그림 4.1> 고교시절 분반에 따른 성적의 점도표

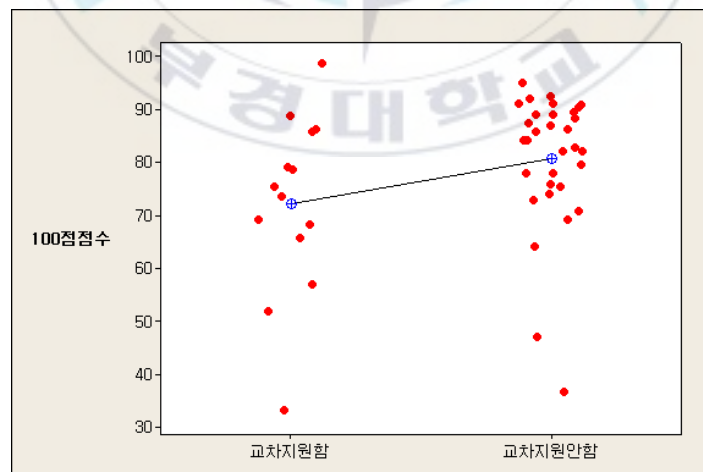
예상한 바와 같이 수강생들은 고교재학 당시 자연반 이었던 학생들의 통계학 점수가 더 높게 나타나고 유의수준 10%에서는 고교시절의 분반에 따라 통계학 점수에 유의한 차이가 있다는 결론을 내릴 수 있다.

4.2. 교차지원 여부와 성적과의 연관성

대학 진학 시 교차 지원한 결과가 통계학 점수에 영향을 미칠 수 있는지 이표본 t-검정을 실시하였다.(<표 4.2>, <그림 4.2> 참조)

<표 4.2> 교차지원 여부에 따른 평균성적의 차이

교차지원 여부	인원수	평균점수	표준편차	표준오차	t-값	p-값
교차지원 하였다	14	72.3	16.8	4.5	-1.86	0.070
교차지원 하지 않았다	32	80.7	12.8	2.3		



<그림 4.2> 교차지원 여부에 따른 성적의 점도표

검정결과 대학 진학 시 교차지원을 하지 않은 학생들의 통계학 점수가 더 높게 나타나고 유의수준 10%에서 교차지원 여부는 통계학점수에 유의한 차이가 있다고 결론내릴 수 있다. 이 결과는 앞에서 고교시절 분반의 결과와 유사한 결과를 보여준다.

4.3. 예시문항 해결능력 여부와 성적과의 연관성

설문지에 다음의 등식은 성립하는가?

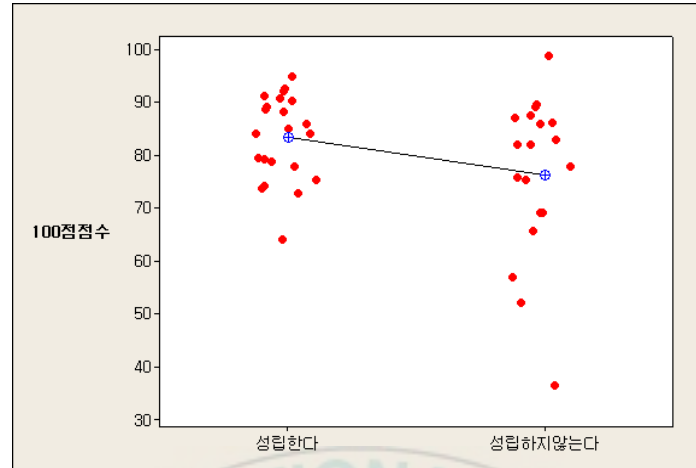
$$P[|x - \mu| \leq 2\sigma] = P[x - 2\sigma \leq \mu \leq x + 2\sigma]$$

- ① 성립한다 ② 성립하지 않는다 로 답하도록 하였다.

그 결과에 대한 이표본 t-검정을 실시한 결과는 다음과 같다(<표 4.3>, <그림 4.3> 참조).

<표 4.3> 절대값이 포함된 확률의 이해에 따른 평균성적의 차이

응답결과	인원수	평균 점수	표준편차	표준오차	t-값	p-값
① 성립한다	22	83.3	8.1	1.7	1.88	0.067
② 성립하지 않는다	19	76.3	15.1	3.5		



<그림 4.3> 절대값이 포함된 확률의 이해에 따른 성적의 점도표

매우 간단한 질문이지만 확률과 절대값 기호가 들어있는 정규분포에서 소개되는 간단한 내용의 문제의 등식이 성립한다고 응답한 집단과 그렇지 않다고 응답한 집단의 통계학 점수가 유의수준 10%에서 유의한 차이가 나타남을 볼 수 있다.

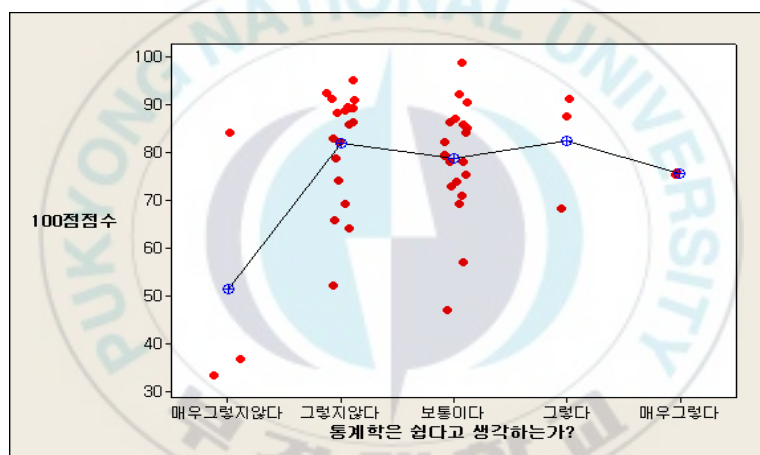
4.4. 통계학에 대한 통념과 성적과의 연관성

일반적으로 “통계학은 배우기 쉬운 학문이라고 생각하는가?”에 대하여 ① 매우 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다 로 답변을 요구한 후 각각의 응답결과에 따라 통계학 성적에 차이가 있는지 일원배치 분산분석을 하였다. 각 응답의 수준에 따라 유의한 차이가 있어서 각 응답의 수준에 대하여 평균값을 계산한 결과 강한 부정과 강한 긍정인 경우는 오히려 통계학의 평균점수가 낮게 나타나 의미 있는 해석을 할 수 없었다(<표 4.4>, <그림 4.4> 참조).

<표 4.4> 통계학의 통념에 대한 분석결과

수준	인원수	평균	표준편차
① 매우 그렇지 않다.	3	51.39	28.44
② 그렇지 않다.	19	81.89	11.63
③ 보통이다.	20	78.63	11.85
④ 그렇다.	3	82.36	12.29
⑤ 매우 그렇다.	2	75.63	0.29

($F=3.71$, $p=0.011$)



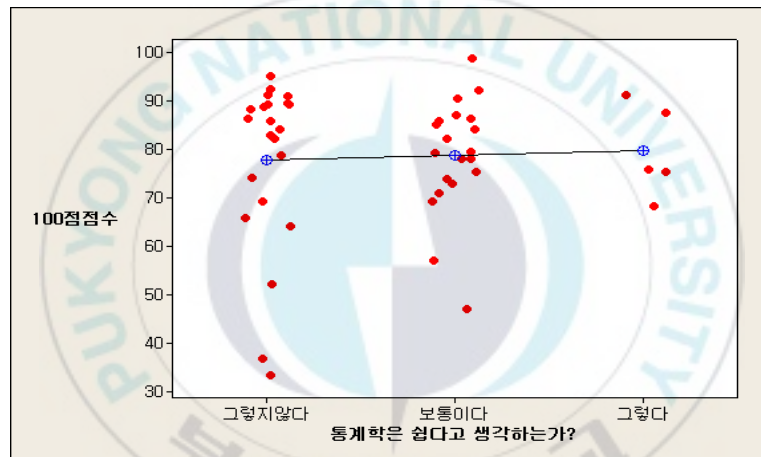
<그림 4.4> 통계학에 대한 통념에 따른 성적의 점도표

그러므로 ① 매우 그렇지 않다 와 ② 그렇지 않다 를 통합하여 하나의 ② 그렇지 않다 의 수준으로 만들고 ④ 그렇다 와 ⑤ 매우 그렇다 를 통합하여 하나의 ④ 그렇다 의 수준으로 하였다. 이렇게 통합된 세 개의 수준에 대한 분산분석을 한 결과 통계학 점수의 유의한 차이가 나타나지 않았다. 아래의 표는 통합된 세 개의 수준에 대한 평균을 보인다. 통계학에 대한 선입견이 긍정적일수록 평균점수는 증가하지만 각 수준간 유의한 차이는 보이지 않았다.(<표 4.5>, <그림 4.5> 참조)

<표 4.5> 세 가지 응답수준에 대한 분석결과

수준	인원수	평균	표준편차
① 매우 그렇지 않다 + ② 그렇지 않다	22	77.73	17.54
③ 보통이다	20	78.63	11.85
④ 그렇다 + ⑤ 매우 그렇다	5	79.67	9.44

(F=0.04, p=0.958)



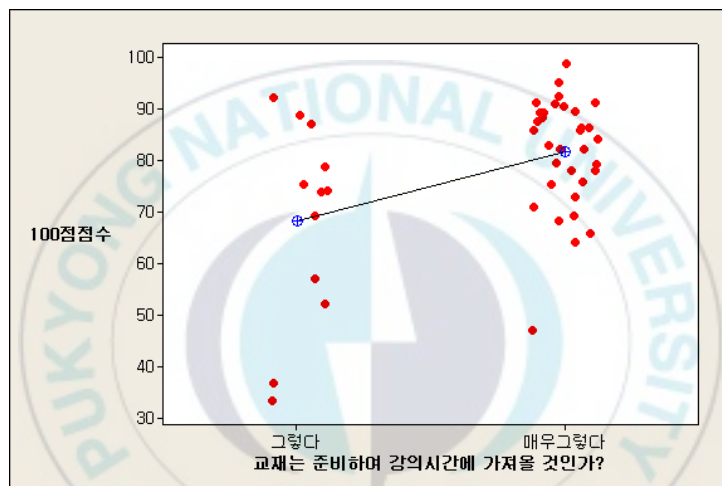
<그림 4.5> 세 가지 응답수준에 대한 분석의 점도표

4.5. 수강교재 준비의 적극성과 성적과의 연관성

이번 통계학 수강 시 교재는 준비(구매, 대여, 복사 등등)하여 강의시간에 가져올 것인가? 에 대하여 앞과 같이 5점 척도로 답변을 요구한 결과 ① 매우 그렇지 않다 와 ③ 보통이다 에 각각 1 명씩 답하여 제외하였다. 그리고 ④ 그렇다 와 ⑤ 매우 그렇다 에 대하여 답한 그룹에 대하여 이표본 t-검정을 실시하여 통계학점수의 평균을 비교한 결과는 다음과 같다(<표 4.6>, <그림 4.6> 참조).

<표 4.6> 교재준비의 적극성에 따른 평균성적의 차이

응답결과	인원수	평균점수	표준편차	표준오차	t-값	p-값
④ 그렇다.	12	68.2	19.5	5.6	-2.95	0.005
⑤ 매우 그렇다.	33	81.6	10.7	1.9		



<그림 4.6> 교재준비의 적극성에 따른 성적의 점도표

교재준비를 얼마나 적극적으로 할 것인가에 따라 유의수준 1%에서 통계학 성적의 차이가 나타났다. 이것은 학생들에게 통계학을 수강하려는 자세가 통계학 성적에 매우 중요한 결과를 가져옴을 알 수 있다.

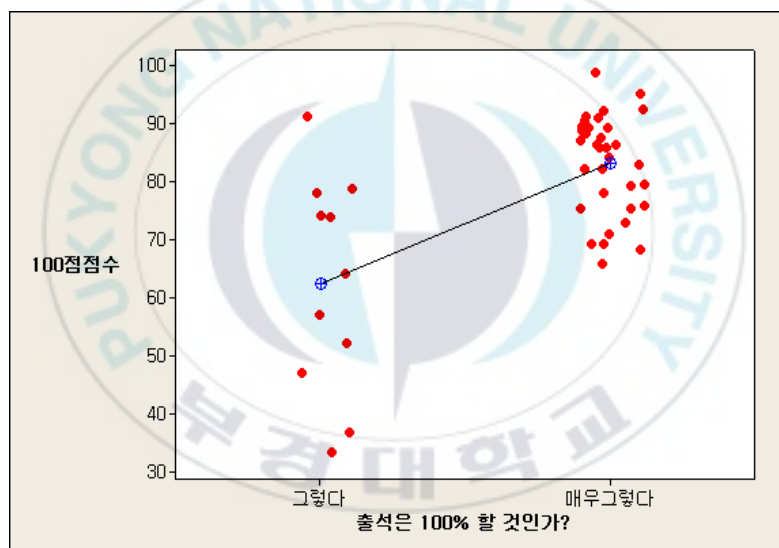
4.6. 출석에 대한 적극성 여부와 성적과의 연관성

이번 통계학 수강 시 출석은 100% 할 것인가? 에 대하여 5점 척도로 답변을 요구한 결과 ① 매우 그렇지 않다 와 ③ 보통이다 에 각각 1 명씩 응답하여 제외하였다. 그리고 ④ 그렇다 와 ⑤ 매우 그렇다 에 대하여 답한

그룹에 대하여 이표본 t-검정을 실시하여 통계학점수의 평균을 비교하였다 (<표 4.7>, <그림 4.7> 참조).

<표 4.7> 출석에 대한 적극성에 따른 평균성적의 차이

응답결과	인원수	평균점수	표준편차	표준오차	t-값	p-값
④ 그렇다.	11	68.4	18.7	5.6	-5.12	0.000
⑤ 매우 그렇다.	34	83.1	8.5	1.5		



<그림 4.7> 출석에 대한 적극성 여부에 따른 성적의 점도표

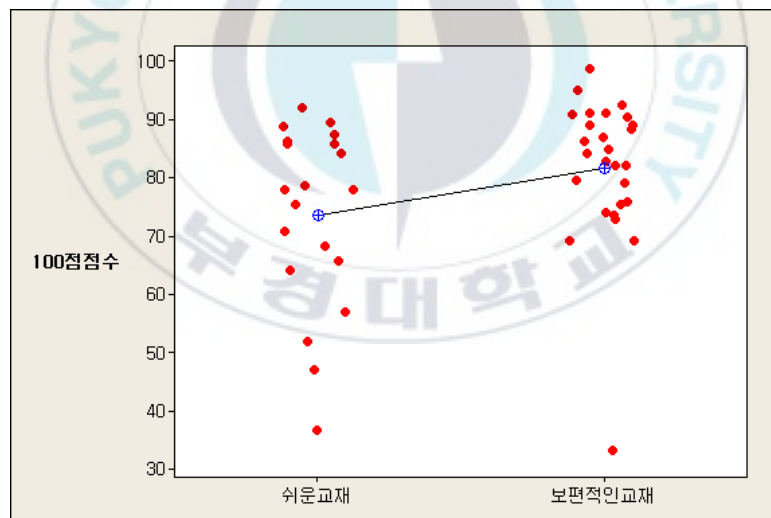
출석을 얼마나 적극적으로 할 것인가에 따라 유의수준 1%에서 통계학 성적의 차이가 나타났다. 이 문항의 결과는 앞의 교재준비에 관한 문항의 결과와 유사한 결과를 보여준다.

4.7. 교재의 난이도와 성적과의 연관성

강의 수강 시 사용할 “교재는 어느 정도의 난이도를 원하는가?”에 대한 설문
문의 응답은 ① 쉬운 편에 속한 교재에 20명, ② 보편적인 교재에 27명이
답하였다. 두 그룹에 대한 평균점수의 차이가 있는지를 알아보기 위하여 이
표본 t-검정을 실시한 결과는 다음과 같다(<표 4.8>, <그림 4.8> 참조).

<표 4.8> 선택교재에 대한 평균성적의 차이

응답결과	인원수	평균점수	표준편차	표준오차	t-값	p-값
① 쉬운 편에 속한 교재	20	73.6	15.6	3.5	-2.0	0.052
② 보편적인 교재	27	81.8	12.5	2.4		



<그림 4.8> 선택교재에 대한 성적의 점도표

두 그룹간의 수준의 차이는 유의수준 10%에서 유의한 차이가 있으며
보편적인 교재를 원하는 그룹의 평균점수가 훨씬 높게 나타남을 알 수 있다.

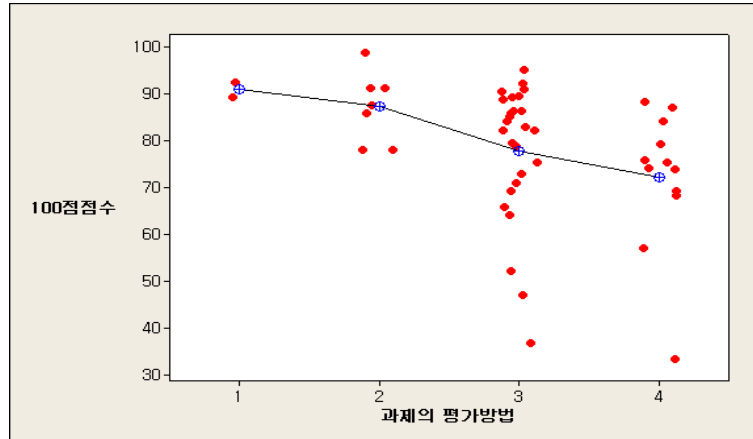
4.8. 과제의 평가방법과 성적과의 연관성

통계학 강의 수강 중에 제시하는 “과제를 어떠한 방법으로 평가하는 것을 원하는가?”에 대한 설문지의 답변으로 ① 과제가 없고 과제가 성적에 반영되는 것을 원하지 않는다. ② 과제는 있지만 성적에 반영되는 것을 원하지 않는다. ③ 과제 제출 여부만 확인하여 성적에 반영하는 것을 원한다. ④ 과제의 각 문항마다 채점하여 성적에 반영하는 것을 원한다. 중에서 선택하도록 하였는데 그에 따른 응답 인원은 각각 2명, 7명, 26명, 12명으로 나타났다. 이들 각각의 응답결과에 대한 성적의 평균들은 다음과 같다(<표 4.9>, <그림 4.9> 참조).

<표 4.9> 과제의 평가방법에 대한 평균성적의 차이

수준	인원수	평균	표준편차
① 과제가 없고 과제가 성적에 반영되는 것을 원하지 않는다.	2	90.83	2.36
② 과제는 있지만 성적에 반영되는 것을 원하지 않는다.	7	87.20	7.53
③ 과제 제출 여부만 확인하여 성적에 반영하는 것을 원한다.	26	77.80	14.65
④ 과제의 각 문항마다 채점하여 성적에 반영하는 것을 원한다.	12	72.15	14.97

(F=2.33, p=0.088)



<그림 4.9> 과제의 평가방법에 대한 수준에 따른 성적의 점도표

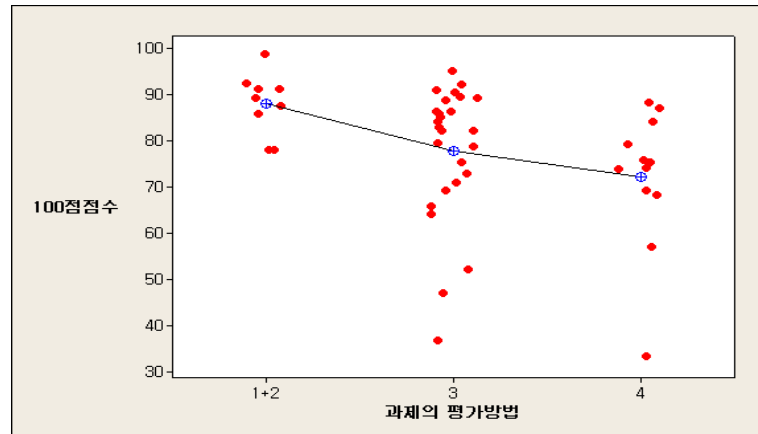
네 가지 수준은 통계적으로 유의수준 10%에서 유의한 차이를 보이고 있으며 과제에 대한 평가를 엄정하게 하기를 원하는 그룹일수록 통계학의 평균 점수는 낮아지고 표준편차도 함께 증가하는 것을 알 수 있다.

수준 ①과 ②를 통합하여 하나의 수준으로 만들고 ③ 과제 제출 여부만 확인하여 성적에 반영하는 것을 원한다. ④ 과제의 각 문항마다 채점하여 성적에 반영하는 것을 원한다. 이 세 개의 수준에 대한 분산분석결과는 오히려 유의수준 5%에서 유의한 차이를 보였다. 이들 세 수준에 대한 성적의 평균값은 다음과 같다(<표 4.10>, <그림 4.10> 참조).

<표 4.10> 성적반영방법에 따른 평균성적의 차이

수준	인원수	평균	표준편차
① 과제가 없고 과제가 성적에 반영되는 것을 원하지 않는다. ② 과제는 있지만 성적에 반영되는 것을 원하지 않는다.	9	88.01	6.77
③ 과제 제출 여부만 확인하여 성적에 반영하는 것을 원한다.	26	77.80	14.65
④ 과제의 각 문항마다 채점하여 성적에 반영하는 것을 원한다.	12	72.15	14.97

($F=3.51$, $p=0.038$)



<그림 4.10> 성적반영방법에 따른 성적의 점도표

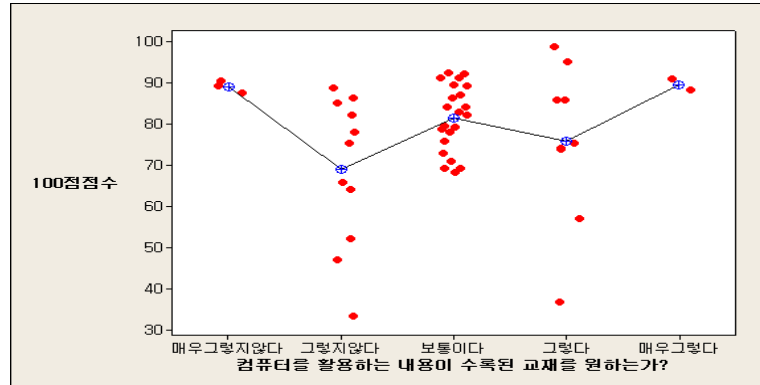
앞의 분석과 마찬가지로 과제에 대한 평가를 엄정하게 하기를 원하는 그룹일수록 통계학의 평균점수는 낮아지고 표준편차도 함께 증가하는 것을 알 수 있다.

4.9. 컴퓨터를 활용한 교재와 성적과의 연관성

교재는 “컴퓨터를 활용하는 내용이 수록된 교재를 원하는가?”에 대한 5점 척도의 다섯 가지 그룹에 대한 분산분석의 결과 F-값은 2.55, p-값은 0.053으로서 유의하게 나타났다. 이에 대한 각각의 응답결과에 따른 수준의 평균값은 다음과 같다(<표 4.11>, <그림 4.11> 참조).

<표 4.11> 컴퓨터 활용교재의 희망여부에 따른 평균성적의 차이(1)

수준	인원수	평균	표준편차
① 매우 그렇지 않다.	3	89.03	1.46
② 그렇지 않다.	11	68.90	18.19
③ 보통이다.	22	81.55	8.00
④ 그렇다.	9	75.83	19.32
⑤ 매우 그렇다.	2	89.58	1.77



<그림 4.11> 컴퓨터 활용교재의 희망에 따른 성적의 점도표

“컴퓨터를 활용하는 내용이 수록된 교재를 원하는가?”에 대한 응답의 다섯 가지 수준 가운데서 매우 부정적이거나 매우 긍정적인 수준의 통계학 평균점수가 가장 크게 나타났다. 이들 다섯 가지 수준에 대한 반응은 일관성이 없는 듯 한 모양을 보이고 있다. 그러나 가장 부정적인 수준과 보통이다의 경우를 제외하면 컴퓨터를 활용하는 내용이 교재에 수록되기를 원할수록 평균점수는 증가하는 경향을 보인다.

또 다른 방법으로 ① 매우 그렇지 않다 와 ② 그렇지 않다 를 하나의 수준으로 통합하고 ④ 그렇다 와 ⑤ 매우 그렇다 를 하나의 수준으로 통합하여 부정, 보통, 긍정의 세 수준에 대한 평균을 분석한 결과는 다음과 같다 (<표 4.12> 참조).

<표 4.12> 컴퓨터 활용교재의 희망여부에 따른 평균성적의 차이(2)

수준	인원수	평균	표준편차
① 매우 그렇지 않다 + ② 그렇지 않다	14	73.21	18.12
③ 보통이다.	22	81.55	8.00
④ 그렇다 + ⑤ 매우 그렇다.	11	78.33	18.16

($F=1.47$, $p=0.241$)

그러나 통합된 각 수준을 비교하면 컴퓨터를 활용하는 내용이 수록된 교재를 원하는가에 대한 응답을 세 가지로 통합한 결과 보통이다가 가장 높은 평균점수를 보이고 긍정으로 응답한 경우가 약간 평균점수가 낮으며 부정으로 응답한 경우가 가장 평균점수가 낮게 나타났다.

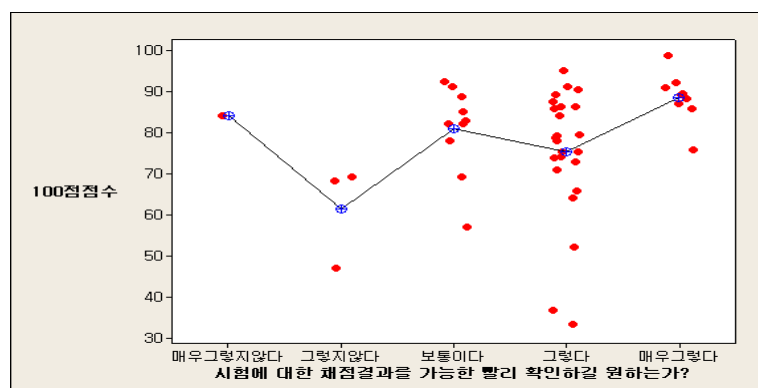
4.10. 채점결과확인 의 적극성 여부와 성적과의 연관성

시험 후 자신의 시험에 대한 채점결과를 “가능한 빨리 강의시간 중이나 교수연구실에서 확인하기를 원하는가?”에 대한 5점 척도의 다섯 가지 그룹에 대한 평균성적의 결과는 <표 4.13>, <그림 4.12>과 같았다.

<표 4.13> 채점결과 확인여부에 따른 평균성적의 차이(1)

수준	인원수	평균	표준편차
① 매우 그렇지 않다.	1	84.17	0
② 그렇지 않다.	3	61.53	12.52
③ 보통이다.	10	80.88	10.75
④ 그렇다.	24	75.24	15.78
⑤ 매우 그렇다.	9	88.61	6.07

(F=3.03, p=0.028)



<그림 4.12> 채점결과 확인여부에 따른 성적의 점도표(1)

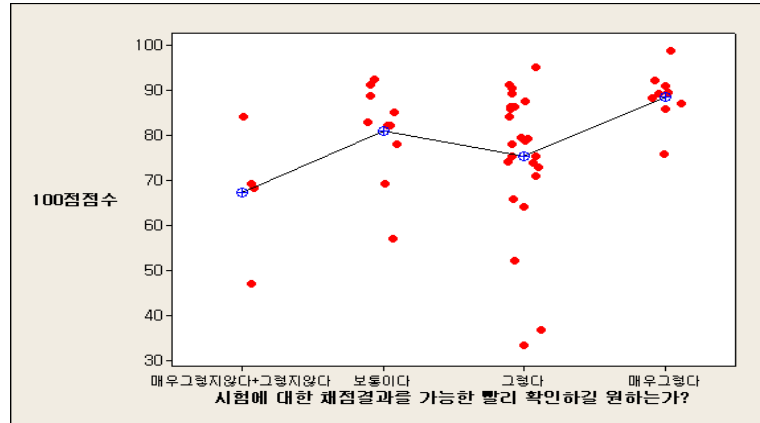
시험 후 자신의 시험에 대한 채점결과를 “가능한 빨리 강의시간 중이나 교수연구실에서 확인하기를 원하는가?”에 대한 응답의 다섯 가지 수준 가운데서 매우 긍정적인 수준의 통계학 평균점수가 가장 크게 나타났다. 이 다섯 가지 수준의 반응은 앞의 결과와 마찬가지로 일관성이 없는 듯한 모양을 보이고 있다. 그러나 가장 부정적으로 응답한 1명을 제외하고 보통이다 라고 응답한 수준을 제외하면 자신의 시험에 대한 채점결과를 가능한 빨리 확인하기를 원하는 사람일수록 평균점수는 증가하는 경향을 보인다.

또 다른 방법으로 ① 매우 그렇지 않다 와 ② 그렇지 않다 를 하나의 수준으로 통합하고 나머지 ③ 보통이다 와 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다 를 각각의 수준으로 유지하여 네 수준에 대한 평균성적의 분석결과는 다음과 같이 나타났다.(<표 4.14>, <그림 4.13> 참조)

<표 4.14> 채점결과 확인여부에 따른 평균성적의 차이(2)

수준	인원수	평균	표준편차
① 매우 그렇지 않다 + ② 그렇지 않다.	4	67.19	15.25
③ 보통이다.	10	80.88	10.75
④ 그렇다.	24	75.24	15.78
⑤ 매우 그렇다.	9	88.61	6.07

(F=3.22, p=0.032)



<그림 4.13> 채점결과 확인여부에 따른 성적의 점도표(2)

시험 후 자신의 시험에 대한 채점결과를 가능한 빨리 강의시간 중이나 교수연구실에서 확인하기를 원하는가에 대한 응답을 네 수준으로 통합한 결과 매우 그렇다, 보통이다, 그렇다, 그렇지 않다 로 답한 순서로 평균점수는 감소하였다.

V. 결론

본 연구에서는 통계학 수강학생들의 배경을 파악하여, 통계학 성적과 연관성이 있는 학생들의 의식수준과 요인들을 찾고, 학생들이 원하는 수업의 형태와 학생들의 수준에 맞추어 강의를 진행하고자 하였다. 이를 통하여 대학의 학부 학생들에게 교양과목인 통계학을 보다 효과적이고 충실하게 교육하기 위하여 실제로 통계학 성적에 유의한 차이를 주는 수강학생들의 인식에 대하여 조사하였다.

본 연구결과를 응용하여 실제 수업에 적용하게 되면 수강생들의 강의내용에 대한 만족도 및 수강생들의 성적향상에도 어느 정도 기여할 수 있을 것으로 판단된다. 실제로 금번 계절학기 에서는 통계학 강의를 수강한 학생들에게 통계학 교육 전반에 관한 설문조사를 실시하여 학생들이 원하는 수준을 파악하였으며 수강생들의 실제 수치자료를 비롯한 많은 유인물들을 통계학 강의시간에 직접 자료로 활용함으로써 기대했던 교육의 효과가 있었음을 확인할 수 있었다. 그리고 수강생들의 수강 자세와 통계학 점수와 의 관계를 조사한 결과, 고교시절 분반, 교차 지원여부, 확률과 절대값이 포함된 등식의 이해여부, 통계학 수강 시 교재의 준비여부, 통계학 수강 시 100% 적극적인 출석에 대한 의지의 여부, 과제의 평가방법, 채점결과확인 의 신속성 등은 실제로 통계학 점수에 영향을 미치는 중요한 수강자세 및 요인들로 나타났다.

VI. 부록

- 계절학기 일정 및 실제 설문자료

계절학기 일정 및 강의주제

12/26(화) 서 론

27(수) 통계학, 모집단과 표본, 자료의 형태, 자료의 분류, 이산형 자료의 요약

28(목) 연속형 자료의 요약(그래프요약), 자료의 중심측도와 산포측도(수치요약)

29(금) 두 변수의 요약, 산점도, 상관계수, 확률의 공리, 조건부 확률과 베이스 정리

1/ 2(화) 확률변수, 확률분포, 기댓값과 분산, 공분산, 상관계수

3(수) 이산확률분포, 베르누이시행, 이항분포

4(목) 초기하분포, 포아송분포

5(금) 중간시험

6(토) 연속확률분포, 정규분포, 이항분포의 정규근사

8(월) 표본추출과 표본분포

9(화) 중심극한정리, 통계추론

10(수) 추정과 검정, 추정량의 성질, 모평균의 구간추정

11(목) 모비율의 구간추정, 가설검정

12(금) 모평균의 검정, 신뢰구간과 양측검정과 관계, 두 모평균의 차이의 추론

13(토) 기말시험

1/15(월) 오후 1시 이후 성적공시 및 정정

16(화) 오후 5시 성적확정

연락처: djpark@pknu.ac.kr

620-6310(학부사무실, 조교에게 연락요청)

620-6320(연구실, 자동응답기에 녹음)

본 설문은 강의목적 외에는 사용하지 않습니다.

성 별: 남성 여성 (생년)월일: (불필요) 년 월 일

음주의 빈도:

① 전혀 마시지 않는다. ② 월 1회 이하 ③ 월 2회~4회 ④ 주 1회~2회 ⑤ 주 3회 이상

한 번 음주 시 음주의 양(맥주의 경우):

① 전혀 마시지 않는다. ② 맥주 1/2병~1병 ③ 맥주 2병~3병 ④ 맥주 4병~5병 ⑤ 맥주 6병 이상

한 번 음주 시 음주의 양(소주의 경우):

① 전혀 마시지 않는다. ② 소주 1/2병 이하 ③ 소주 1/2병~1병 ④ 소주 2병 ⑤ 소주 3병 이상

흡연의 양:

① 전혀 흡연하지 않는다. ② 일주일 1갑~2갑 ③ 일주일 3갑~4갑 ④ 일주일 5갑~6갑 ⑤ 일주일 7갑 이상

혈액형: ① O, A, B, AB

시력(좌): 0.2 (우): 0.3

월평균 휴대폰통화료: 40,000 원

월평균 휴대폰통화료를 제외한 용돈: 250,000 원

키: 173 cm

발크기: 275 mm

체중: 74 kg(여학생은 기재 불필요)

2

통계학 교육에 관한 설문조사

안녕하십니까?

통계학 교육의 향상과 통계학 수강학생들의 성적에 영향을 미치는 요인을 찾고 효과적으로 교육하기 위한 방법들을 발견하기 위한 일환으로 이번 겨울학기 통계학 수강학생을 대상으로 설문조사를 하려고 합니다.

본 설문은 크게 I. 학생의 배경과 자세, II. 교수의 강의 준비와 성적평가 및 기타사항으로 구성되어 있습니다. 각 설문문항은 통계학 교육에 관한 기존의 논문에서 언급된 내용과 세미나를 통하여 꼭 필요하다고 판단되는 내용들을 중심으로 작성되었습니다.

설문분석의 결과는 분석 후 통계학 교육의 참고자료와 논문의 자료로만 사용되고 개인의 명의는 반드시 익명으로 처리되고 철저히 비밀이 보장될 것입니다. 겨울학기에 수업에 바쁘시겠지만, 본 설문의 응답결과가 통계학 교육의 발전에 중요한 자료가 됨을 이해하시고 설문조사에 성실히 답변해 주시기를 간곡히 부탁드립니다.

감사합니다.

2006년 12월 26일

교육대학원 김형근

교수 박 동 준

- 조사대상 : 2006년 겨울학기 통계학 수강자 일부
- 제출기한 : 2006년 12월 27일(수)
- 문의 및 연락처 : 박동준 교수 연구실(전화) 교내 6320

I. 학생의 배경과 자세

- 성명: 윤 일
- 성별: 남성(✓), 여성()
- 학년: 1학년(), 2학년(), 3학년(), 4학년(✓)
- 전공학과: 화학공학
- 고등학교 시절 분반: 인문반(), 자연반(✓)
- 대학 진학시 교차지원 여부: 교차지원 하였다() 교차지원 하지 않았다(✓)
- 현재 수강하는 통계학 과목을 이전에도 수강한 적이 있는가? 예(✓), 아니오()
- 현재 통계학 과목을 수강하는 이유는?
① 학점의 향상, ② 조기 졸업, ③ 졸업시 필수교양과목의 이수 ④ 기타(기재요망)()
- 현재 수강하고 있거나 수강했던 수학 또는 통계학 관련 과목들을 모두 기재하시오.
(수리통계학, 이산확률, 대수학, 복소해석학, 해석학, 집합론, 정수론, 벡터해석학, 미분해석학, 위상학, 선형대수, 미분기하학(1), 미분기하학(2))
- 다음 중 공학용 계산기를 사용하여 계산하는 방법을 아는 곳에 모두 √ 표시하시오.
① 사칙연산(+, -, ×, ÷) ② $C_2 = 10$ ③ $2^5 = 32$ ④ $\sqrt{10} = 3.162..$
- 다음의 계산과정과 결과를 적으시오.
 $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n-1}{n} \right) = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{n} \right) = 1 - \frac{1}{\infty} = 1$
- 다음의 적분과정과 결과를 적으시오.
 $\int_0^{\infty} e^{-x} dx = \left[-\frac{1}{x} e^{-x} \right]_0^{\infty} = 0 - 1 = -1$
- 다음의 등식은 성립하는가? ① 성립한다 ② 성립하지 않는다
 $P[|x - \mu| \leq 2\sigma] = P[x - 2\sigma \leq \mu \leq x + 2\sigma]$
- 다음 중 엑셀을 사용하여 할 수 있는 것에 모두 √ 표시하시오.
① 전혀 사용할 줄 모른다 ② 간단한 사칙연산
③ 평균, 분산 등의 계산 ④ 간단한 그래프

성문문항에 대한 답변으로 다음의 5점 척도 가운데 자신의 생각에 가장 가까운 곳에 표시(✓)해 주십시오.

매우 그렇지 않다 strongly disagree	그렇지 않다 disagree	보통 이다 neutral	그렇다 agree	매우 그렇다 strongly agree
1	2	3	4	5

- 통계학은 쉽다고 생각하는가?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
- 이번 통계학 수강시 교재는 준비(구매, 대여, 복사 등등)하여 강의시간에 가져올 것인가?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
- 이번 통계학 수강시 (강의시간에 의문사항을 물어볼 수 있는) 친구 또는 선후배와 같이 수강하는가?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
- 이번 통계학 수강시 강의시간에 필기는 열심히 할 것인가?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
- 이번 통계학 수강시 출석은 100% 할 것인가?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

매우 그렇지 않다 strongly disagree	그렇지 않다 disagree	보통 이다 neutral	그렇다 agree	매우 그렇다 strongly agree
1	2	3	4	5

6. 이번 통계학 수강시 지각은 거의 하지 않을 것인가?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
7. 이번 통계학 수강시 강의시간에 개인적인 용무(전화, 화장실, 흡연 등등)가 발생하더라도 강의실 밖으로 나가지 않을 것이다.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
8. 이번 통계학 수강시 강의시간에 잘 모르는 부분이 있으면 강의시간 중, 전, 후에 교수님에게 질문할 것이다.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
9. 이번 통계학 수강결과 예상되는 학점을 선택하시오.

F	D	C	B	A
---	---	---	---	---

II. 교수의 강의준비와 성적평가 및 기타사항

1. 통계학 강의시 개념과 예제를 어떤 비중으로 설명해주기를 원하는가?
①예제를 개념보다 많이 설명 ②개념과 예제를 균형 있게 설명 ③개념을 예제보다 많이 설명
2. 한글로 된 교재를 원하는가? 아니면 원서(English Textbook)를 원하는가? ① 한글 교재 ② 원서
3. 교재는 어느 정도의 난이도를 원하는가?
①쉬운 편에 속한 교재 ②보편적인 교재 ③어려운 편에 속한 교재
4. 계절학기가 약 3주 강의임을 고려할 때 과제(숙제)는 얼마나 자주 내주는 것을 원하는가?
①전혀 없는 것 ②1주일에 한 번 ③1주일에 두 번 ④거의 매일
5. 연습문제를 풀어서 제출하는 기존 방식의 과제(숙제) 대신, 2-3명을 1개조로 편성하여 조별로 간단한 실험이나 연구하여 해결하는 project를 내준다면 어떤 방법을 원하는가?
①기존 방식의 과제 ②조별 project ③기존 방식의 과제 + 조별 project
6. 과제를 어떠한 방법으로 평가하는 것을 원하는가?
①과제가 없고 과제가 성적에 반영되는 것을 원하지 않는다.
②과제는 있지만 성적에 반영되는 것을 원하지 않는다.
③과제 제출 여부만 확인하여 성적에 반영하는 것을 원한다.
④과제의 각 문항마다 채점하여 성적에 반영하는 것을 원한다.
7. 중간, 기말, 퀴즈 등등 모든 시험을 합하여 시험은 얼마나 많이 치는 것을 원하는가?
① 1회 ② 2회 ③ 3회 ④ 4회 이상
8. 필기시험과 구두시험(Oral Test)이 있다면 어떤 방법을 원하는가? ①필기시험 ②구두시험
9. 학기가 마친 후 학생들의 성적을 평가할 때 어떤 방법으로 평가하는 것을 원하는가?
①절대평가 ②상대평가
10. 정해진 강의시간을 꼭 채워서 강의를 하고 마치기를 원하는가?
①정해진 강의시간 보다 조금 빨리 마치는 것을 원한다.
②정해진 강의시간에 꼭 맞추어 마치는 것을 원한다.
③정해진 강의시간 보다 조금 늦게 마치는 것을 원한다.
11. 통계학 강의시 수강인원은 어느 정도면 적절하다고 생각하는가?
①20명 이내 ②21명~30명 ③31명~40명 ④41명~50명 ⑤51명~60명 ⑥61명이상
12. 강의 장소로 용당캠퍼스와 대연캠퍼스 중 어느 곳이 더 적절한가? ①용당캠퍼스 ②대연캠퍼스

설문문항에 대한 답변으로 다음의 5점 척도 가운데 자신의 생각에 가장 가까운 곳에 표시(✓)해 주십시오.

매우 그렇지 않다 strongly disagree	그렇지 않다 disagree	보통 이다 neutral	그렇다 agree	매우 그렇다 strongly agree
1	2	3	4	5

1. 칠판에 적는 강의노트대신 파워포인트로 준비된 강의를 원하는가?

1	2	3	4	5
	✓			
2. 노트를 필기할 수 있도록 잘 정리된 강의노트 준비를 원하는가?

1	2	3	4	5
			✓	
3. 강의시 강의내용을 보충할 수 있는 유인물을 원하는가?

1	2	3	4	5
				✓
4. 강의시 목소리를 분명히, 크게하기를 원하는가?

1	2	3	4	5
			✓	
5. 강의시간에 강의만 충실히 하는 대신 통계학과 관련된 유머도 필요하냐?

1	2	3	4	5
			✓	
6. 강의시간에 교수의 일방적인 강의대신, 학생들에게 질문을 하고 답하며, 교수에게 질문하고 답하는 interactive한 수업을 원하는가?

1	2	3	4	5
			✓	
7. 강의내용은 교재의 뒷부분에 속하는 회귀분석, 실험계획법까지 진도가 나가는 것을 원하는가?

1	2	3	4	5
	✓			
8. 교재는 충분한 예제와 연습문제의 풀이가 있는 교재를 원하는가?

1	2	3	4	5
				✓
9. 교재는 컴퓨터를 활용하는 내용이 수록된 교재를 원하는가?

1	2	3	4	5
		✓		
10. 과제는 혼자서 해결하거나 친구와 함께 공부하며 해결할 수 있는 쉬운 문제부터 어려운 문제까지 난이도가 다양한 문제를 원하는가?

1	2	3	4	5
				✓
11. 시험 후 자신의 시험에 대한 채점결과를 가능한 빨리 강의시간 중이나 교수연구실에서 확인하기를 원하는가?

1	2	3	4	5
			✓	
12. 학생들의 출석을 매 강의시간마다 확인하기를 원하는가?

1	2	3	4	5
		✓		
13. 강의실은 수업하기에 편안한가?

1	2	3	4	5
				✓
14. 강의시간대(9시~12시)는 만족한가?

1	2	3	4	5
				✓
15. 학기가 마친 후 교수에 대한 강의평가는 필요한가?

1	2	3	4	5
				✓

상기 내용 외에 통계학 교육의 발전에 필요한 내용이나 건의사항이 있으면 기재하여 주십시오.

개강 전에 이런 설문조사 필요했길 같다고 생각했는데, 교수님께서 이렇게 신경써 주셔서 감사합니다.
통계학 과목은 프로그램(엑셀)을 이용하여 수학 강의할 수 있도록 했으면 합니다.

수고하셨습니다.

강 의 평 가

2007년 1월 12일

설문문항에 대한 답변으로 다음의 5점 척도 가운데 자신의 생각에 가장 가까운 곳에 표시(✓)해 주십시오.

매우 어렵다	어렵다	보통 이다	쉽다	매우 쉽다
1	2	3	4	5

- 교재의 난이도는 적절하였는가?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
- 과제의 난이도는 적절하였는가?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
- 3명을 1개조로 편성한 확률변수에 대한 조별 과제는 확률변수의 개념을 이해하는데 적절하였는가?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
- 강의내용을 보충하는 유인물은 통계적 개념을 이해하는데 적절하였는가?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
- 유인물에 포함된 "통계와 관련된 유머"는 적절하였는가?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
- 통계학 과목을 수강하는데 강의의 내용은 적절하였는가?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
- 이번 계절학기 강의를 전반적으로 평가한다면?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
- 다음 단원들의 내용은 이해하기가 어려웠는가?
 - 서론(통계학이란 무엇인가? 모집단, 표본)

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
 - 표,그림의 자료요약(이산, 연속자료, 히스토그램, 줄기잎그림...)

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
 - 수치를 통한 자료의 요약(평균, 분산, 백분위수, 상자그림...)

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
 - 두 변수의 자료의 요약(산정도, 상관계수...)

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
 - 확률(표본공간, 조건부확률, 독립, 베이스정리...)

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
 - 확률분포(확률변수, 기댓값, 분산, 공분산, 상관계수...)

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
 - 이항분포와 관련된 분포(이항분포, 초기하분포, 포아송분포)

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
 - 정규분포(정규분포, 이항분포와 정규근사)

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
 - 표본분포(표본평균의 분포, 중심극한정리...)

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
 - 점,구간추정(모평균, 모비율의 신뢰구간...)

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
 - 가설검정(모평균, 모비율의 한쪽, 양쪽 가설검정...)

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

상기 내용외에 강의내용, 시험, 과제, 유인물, 컴퓨터 실습, 출석 등등... 통계학 교육의 발전과 강의내용 개선에 관한 건의사항이 있으면 기재하여 주십시오.

전반적으로 수업의 이해를 돕기위해 여씨를 잘 제시해 주셨습니다.
과제에있어서 책의 연습문제만 너무 쉬운 느낌도 문제입니다. 어느정도의 수준 문제를 주는것이
공부하는데 더 도움이 되는것 같습니다. 수업평점 내리시는 제안을 좀 적당히 지켜가
더 배려 되었음니다.

참고문헌

- [1] 구자홍, 김진경, 박진호, 박헌진, 이재준, 전홍석, 황진수(2003), “통계-엑셀을 이용한 분석”, 자유아카데미.
- [2] 김영일, 안철환(2002), 효과적인 경영통계 교육을 위한 시뮬레이션의 활용, 응용통계연구, 15(1) 153-163.
- [3] 김우철, 김재주, 박병욱, 박성현, 박태성, 송문섭, 이상열, 이영조, 전종우, 조신섭 (2006), “통계학개론”, 제 4 개정판, 영지문화사.
- [4] 이기원, 이윤환(2003), “ASP와 웹 폴더를 활용한 통계학 및 실습과목의 E-Learning 구현”, 응용통계연구, 16(2), 441-454.
- [5] 이정진, 이태림, 김성수, 이금희(2004), “원격교육을 위한 통계교육시스템 개발”, 한국통계학회 춘계학술발표회 논문집, 163-166.
- [6] 한범수, 한경수(2005), “Design and Implementation of Teaching Simple Random Sampling by Using Constructivism and Information Technology”, 한국통계학회논문집, 12(1), 229-240.
- [7] 황현식, 박영욱, 이석훈(2005) 일반인을 대상으로 한 통계교육의 e-learning 콘텐츠 개발, 통계청, 통계연구, 10권 2호, 206-230.
- [8] Akram, M., Siddiqui, A. J., and Yasmeen, F.(2004), "Learning Statistical Concepts", International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 35(1), pp. 65-72.
- [9] Alajaaski, J.(2006), "How does Web technology affect students' attitude towards the discipline and study of mathematics/satistics?", International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 37(1), pp. 71-79.
- [10] Anderson-Cook, C. M. and Dorai-Raj, S.(2003), "Making the

- Concepts of Power and Sample Size Relevant and Accessible to Students in Introductory Statistics Courses Using Applets", Journal of Statistics Education, <http://www.amstat.org/publications/jse/v11n3/anderson-cook.html>.
- [11] Anderson-Cook, C. M.(1999), "An In-Class Demonstration to Help Students Understand Confidence Intervals", Journal of Statistics Education, Journal of Statistics Education v.7, n.3, Online Journal.
- [12] Eckert, S.(1994), "Teaching Hypothesis Testing with Playing Cards: A Demonstration", Journal of Statistics Education, 2(1), Journal of Statistics Education v.2, n.1, Online Journal.
- [13] Friedman, H. H., Friedman, L. W., and Amoo, T.(2002), "Using Humor in the Introductory Statistics Course", Journal of Statistics Education, <http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/friedman.html>.
- [14] Johnson, H. D. and Dasgupta, N.(2005), Traditional versus Non-traditional Teaching: Perspectives of Students in Introductory Statistics Classes, Journal of Statistics Education, <http://www.amstat.org/publications/jse/v13n2/johnson.html>.
- [15] Kalist, D. E.(2004), "Data from the Television Game Show 'Friend or Foe?'"', Journal of Statistics Education, [http:// www.amstat.org/publications/jse/v12n3/datasets.kalist.html](http://www.amstat.org/publications/jse/v12n3/datasets.kalist.html).
- [16] Keller, G. and Warrack, B.(1991), "Essentials of Business Statistics", Wadsworth, Inc. CA, USA.
- [17] Magel, R. C.(1998), "Using Cooperative Learning in a Large Introductory Statistics Class", Journal of Statistics Education,

- Journal of Statistics Education v.6, n.3, online journal.
- [18] Martin, M. A.(2003), "'It's like... you know': The use of Analogies and Heuristics in Teaching Introductory Statistical Methods", Journal of Statistics Education, <http://www.amstat.org/publications/jse/v11n2/martin.html>.
- [19] Nash, J. C. and Quon, T. K.(1996), "Issues in Teaching Statistical Thinking with Spreadsheets", Journal of Statistics Education, 4(1), Journal of Statistics Education v.4, n.1, Online Journal.
- [20] Shoemaker, A. L.(1996), "What's Normal? - Temperature, Gender, and Heart Rate", Journal of Statistics Education, 4(2), Journal of Statistics Education v.4, n.2, online journal.
- [21] Wood, M.(2005), "The Role of Simulation Approaches in Statistics", Journal of Statistics Education, <http://www.amstat.org/publications/jse/v13n3/wood.html>.