



저작자표시 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

- 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

대학 입학예정자를 위한 기초수학
수준별 학습지도 방안



2011년 8월

부경대학교 교육대학원

수 학 교 육 전 공

김 희 진

교 육 학 석 사 학 위 논 문

대학 입학예정자를 위한 기초수학
수준별 학습지도 방안

지도교수 표 용 수

이 논문을 교육학석사 학위논문으로 제출함.



2011년 8월

부경대학교 교육대학원

수 학 교 육 전 공

김 희 진

김희진의 교육학석사 학위논문을 인준함.

2011년 8월 26일



주 심 이학박사 박진한 

위 원 교육학박사 서종진 

위 원 이학박사 표용수 

목 차

Abstract(in English)	v
I. 서론	1
1. 연구의 필요성과 목적	1
2. 연구 대상과 내용	3
3. 연구의 제한점	3
4. 기대효과	4
5. 선행연구 조사	5
II. 이론적 배경	6
1. 수준별 교육과정	6
2. 수준별 수업과 유의점	7
3. 수준별 수업에서의 학급 운영 전략	9
III. 기초수학 특강 운영의 실제	11
1. 수준별 학급 운영 및 교과 내용	11
2. 기초학력 진단평가	13
3. 학생실태 설문조사	18
4. 학습지도의 주안점	21
5. Webwork 시스템 활용과제	23
IV. 학업성취도 분석	24
1. 기초수학 특강 평가기준	24
2. 학급별 학업성취도	25

3. 출신고교 및 수리영역 지원유형별 학업성취도	30
4. 강의평가 및 강의개선 설문조사	31
5. Webwork 활용과제 설문조사	32
V. 결론 및 제언	36
1. 결론	36
2. 제언	38
참고문헌	40
부 록	42



표 목차

<표 I-1> 선행연구에 대한 고찰	5
<표 III-1> 수준별 학급 편성기준 및 수강인원	11
<표 III-2> 수준별 Webwork 활용과제(예시)	12
<표 III-3> 기초수학 특강 일별 강의계획서	13
<표 III-4> 기초학력 진단평가 영역별 출제 문항 수	14
<표 III-5> 영역 및 문제유형별 진단평가 평균점수	14
<표 III-6> 진단평가 문제유형의 동일성 조사	15
<표 III-7> 출신고교 및 지원유형별 진단평가 평균점수	15
<표 III-8> 수리영역 지원유형별 진단평가 평균점수	16
<표 III-9> 각 학급의 문제유형 및 영역별 진단평가 평균점수	17
<표 III-10> 수학교과에 대한 흥미도	18
<표 III-11> 학급수준별 수학교과 흥미도에 대한 분산분석표	19
<표 III-12> 수학교과에 흥미를 잃은 시기	19
<표 III-13> 수학공부에서 가장 어려운 점	20
<표 III-14> 지수·로그함수에 대한 수준별 학습지도	22
<표 IV-1> 기초수학 특강 학업성취도 평가방법	24
<표 IV-2> 각 학급의 취득학점별 인원 현황	25
<표 IV-3> 학급수준별 취득학점 그룹 간 지필고사 평균점수 비교	26
<표 IV-4> 학급수준별 취득학점과 지필고사 간 상관관계	27
<표 IV-5> 기초학력 진단평가 및 지필고사 평균점수	27
<표 IV-6> 진단평가 평균점수와 지필고사 및 취득학점과의 상관관계	28
<표 IV-7> 출신고교별 기초수학 특강 학점취득 현황	30

<표 IV-8> 기초수학 특강 강의평가 결과	31
<표 IV-9> Webwork 활용과제에 대한 학습 만족도	33
<표 IV-10> Webwork 시스템 활용과제의 난이도	33
<표 IV-11> Webwork 활용과제의 적절한 문항 수	34
<표 IV-12> Webwork 활용과제의 수행에 대한 입력횟수	35

그림 목차

<그림 IV-1> 기초학력 진단평가 및 지필고사 평균점수 비교	29
<그림 IV-2> Webwork 활용과제 수행 결과 비교	29

부록 목차

[부록 1] 기초수학 특강 사전 설문조사	42
[부록 2] 기초학력 진단평가 문제지(A형)	44
[부록 3] Webwork 시스템 1차 활용과제	46
[부록 4] 겨울 기초수학 특강 중간고사 문제지	48
[부록 5] 겨울 기초수학 특강 기말고사 문제지	50
[부록 6] 기초수학 특강 강의개선을 위한 설문지	52
[부록 7] 컴퓨터 활용과제에 대한 설문조사	53

A TEACHING METHOD OF BASIC MATHEMATICS FOR THE MATRICULANTS
BY ABILITY GROUPING

Hee-Jin Kim

Graduate School of Education
Pukyong National University

Abstract

The purpose of this thesis is to find out the effective teaching method and improvement for managing the classes which are grouped by each student's level of academic ability, based on the result from management of the special lecture of basic mathematics which is grouped by the level of low achievement students who are matriculants for improvement of their problem solving ability during winter break.

According to the result of diagnostic evaluation, we organize 7 classes by level of students's ability and each class has one assistant for introduction of the campus life, helping students with solving problems and using Webwork system for assignment. Also, the professors teach them, by considering the level of each class, with standard guide book.

From the result, we find out that the students, who participate for the special lecture with teaching method of differentiated learning, were affected to be interested and confidential in mathematics. Especially, lecture has more positive effect on under achievement students.

I. 서론

1. 연구의 필요성과 목적

“수학이 과거를 만들었고 현재를 살아가게 하며 미래를 이끌어 나갈 수 있게 한다.”는 말이 과언이 아닐 정도로 우리는 수학과 매우 밀접한 관계 속에 살고 있다. 수학은 모든 과학의 기초적 가치로써의 역할을 하고 있으며 수학 공부를 통해 얻을 수 있는 논리적 사고력, 비판적 사고력, 창의력, 확산적 사고력, 연역 및 귀납적 추론능력 등은 우리의 일상생활에서 아주 유용하게 쓰이는 자산이 된다.

이와 같은 수학교과 중요성에도 불구하고 대다수의 학생들은 수학에 대한 어려움과 두려움으로 쉽게 다가가지 못한다. 또한, 수학은 위계성이 높은 학문이기 때문에 선수학습이 제대로 이루어지지 않은 경우 그 다음 내용을 제대로 습득하기 어렵다. 사실상 중학교에서 배우는 내용이 제대로 학습되지 않았다면 고등학교에서 배우는 내용을 이해하는데 상당한 시간이 걸리게 되며 수학에 대한 흥미도 잃을 수 있게 된다. 고등학교 자연계열 학생들은 인문계열에 비해 수학Ⅱ와 심화·선택과목을 더 많이 공부하여야 하므로, 학습량이 과다하고 교과 내용이 어렵다. 그래서 많은 학생들은 자연계열보다는 인문계열을 선호하는 경향이 있다. 이러한 현행의 심화·선택형 고등학교 수학과 교육과정의 운영은 이공계열 기피현상과 함께 수학교과에 대한 심각한 학력저하를 초래하였으며, 입학사정관 전형, 사회적 배려대상자, 농어촌 학생 등의 다양한 특별전형과 교차지원 허용 등의 대입전형제도 도입에 따른 심각한 학력 차이로 대학의 교양수학 교육과정 운영에 많은 어려움을 가지고 있다(표용수 외, 2010).

이러한 어려움을 해결하기 위하여 P대학에서는 대학 교양수학 교과에 대한 기초학력 부진학생들의 문제해결력 향상을 위하여 교양수학 담당교수 운영회의 개최, 교과목별 책임교수제 운영, 기초수학교과목 개설, 수학과페 운영과 함께 대학 교육역량강화사업의 일환으로 일대일 형태의 개인지도, 기초수학 특강 및 컴퓨터 활용학습 등을 시행하고 있다. 특히, 2009학년도 부터 여름방학과 겨울방학을 이용하여 기초학력 부진학생들의 문제해결력 향상과 수학교과에 대한 자신감을 갖도록 하기 위하여 시행하고 있는 기초수학 특강의 경우, 겨울 기초수학 특강에서는 입학예정자를 중심으로 운영하여 좋은 반응을 얻고 있다.

본 논문에서는 2010학년도 겨울, P대학에서 시행한 기초수학 특강에 참여한 입학예정자 278명을 대상으로 수준별 학급을 편성하여 운영하고, 그 결과를 토대로 수학 기초학력 부진학생들을 위한 효율적 기초수학 학습지도 방안과 수준별 학급 운영에 대한 유의점 및 그 개선방안을 제안한다.

2. 연구의 대상과 내용

P대학에서는 2009학년도부터 대학 교육역량강화사업의 일환으로 수학교과에 대한 기초학력 부진학생들을 대상으로 방학기간에 기초수학 특강을 개설하여 운영하고 있다. 본 논문에서는 2010학년도 겨울 기초수학 특강에 참여한 285명 중에서 재학생 7명을 제외한 입학예정자 278명을 연구 대상으로 하였으며, 연구자는 수업지원인턴으로 기초수학 수업에 직접 참여하여 문제풀이, 컴퓨터 활용학습 및 과제지도 등을 담당하였다.

본 논문의 제Ⅱ장에서는 수준별 학급 운영에 대한 이론적 배경을 설명하고, 제Ⅲ장에서는 수준별 학급 운영과 학습지도 내용 및 방법을 설정하고, 제Ⅳ장에서는 학급별 학업성취도 및 연구대상자 전체를 대상으로 실시한 학생실태 조사에 따른 학업성취도와 강의개선을 위한 설문조사 결과를 분석하고, 마지막으로 제Ⅴ장에서는 연구결과를 중심으로 결론과 제언을 제안한다.

3. 연구의 제한점

본 연구 결과는 다음과 같은 제한점이 있으므로, 본 논문의 활용이나 일반화의 경우 이 제한점들을 충분히 고려하여야 할 것이다.

첫째, 입학예정자에 대한 수강신청 기준을 사전에 정하지 않았기 때문에 수강자 중에는 성적이 상대적으로 우수하여 기초수학 특강의 개설 취지에 부합하지 않은 학생들도 일부 포함되어 있었다.

둘째, P대학에서 시행한 기초수학 특강 참여 학생을 대상으로 한 연구결

파이므로 학생들의 학력수준 및 교육환경이 다른 대학으로 일반화하기에는 어려움이 있을 수 있다.

셋째, 연구자는 대학원생 신분으로 문제풀이와 과제지도 등으로 수업에 대부분 참여하였으나, 직접 강의를 하지 않아 구체적인 학업성취도 분석에는 다소 미흡한 면이 있을 것으로 예상된다.

넷째, 기초수학 특강 학습지도에서 담당교수는 물론 연구자를 포함한 수업인턴지원의 경험과 역량에 따라 학업성취도에 영향을 미칠 수 있으므로, 사전에 학습지도 및 방법에 철저한 준비가 요구된다.

4. 기대효과

본 연구에서 기대되는 효과는 다음과 같다.

첫째, 학력수준에 따라 학급을 편성하여 수준별 학습별로 수업을 진행하였으므로, 학생들의 잠재능력을 최대한 발휘할 수 있게 되어 학습효과를 극대화시킬 수 있을 것이다.

둘째, 입학예정자들은 미리 접해보는 대학에서의 수학수업이므로 대학수학에 대한 두려움을 해소하고, 수학에 대한 흥미와 관심을 갖도록 도움을 줄 것이다.

셋째, 발표형식의 문제풀이 수업에 학생들이 직접 참여함으로써 능동적 태도와 발표력 및 수학학습에 대한 자신감과 의욕을 불러일으킬 수 있을 것이다.

5. 선행연구 조사

본 연구의 방향을 설정하기 위해, 다음의 <표 I-1>에서와 같이 여러 선행연구들을 조사하였다. 선행연구에서는 수준별 수업에 따른 학업성취도 분석방법을 제시하고, 교양수학 운영에 대한 문제점 및 개선방안 등을 제시하고 있다.

본 논문에서는 기초수학 특강을 수준별 학급으로 편성하여 운영하고, 그 결과에 따른 수준별 수업의 학업성취도를 분석하여 수준별 수업의 효과 및 효율적인 교수-학습지도 방안을 모색해 보고자 한다.

<표 I-1> 선행연구에 대한 고찰

연도	연구자	논문제목	연구내용
2005	윤지훈	중학교 2학년 수준별 이동 수업에 의한 학생의 학업성취도 연구(수학8-가 내용을 중심으로)	· 수준별 수업과 수준별 교육과정의 개념 제시
2007	정홍희	수학과 수준별 이동수업에 관한 연구	· 수준별 수업에서의 학급 운영 전략제시
2009	서유미	수준별 이동수업에서 수학과 서술형평가 방법 개발	· 수준별 수업이동의 개념 및 필요성과 학습지도 제시
2009	장은아	Webwork 시스템을 활용한 경영수학 교수-학습지도 방안	· Webwork 시스템 활용 · 경상계열 학생들의 효율적인 교수-학습지도 방안 제시
2010	임연휘	대학 교양수학교과목 개인지도가 학업성취도에 미치는 영향	· 학급 수준에 따른 학습지도 방안 · 수학에 대한 기초학력 부진학생들을 위한 개인지도 방법 · 교양수학교과목 교수-학습지도 개선방안 제시
2011	표용수 외 1인	대학 기초수학교과목에 대한 수준별 학습지도 방안	· 수준별 학급 운영과 교과 내용 분석 · P대학 교양수학 교육과정 운영 결과

Ⅱ. 이론적 배경

1. 수준별 교육과정

가. 수준별 교육과정의 개념

수준별 교육과정은 자신의 학습 능력에 맞는 학습활동을 실행함으로써 사고 능력을 발달시킬 수 있도록 하는 것을 목표로 하고, 학습자 자신의 지적·정의적 잠재력을 동원해서 스스로 이끌어가는 자기 주도 학습 능력을 중시하는 학력 중심 교육과정이라고 말할 수 있다(정현희, 2007).

수준별 교육과정은 학습자의 능력에 초점을 두고 있어서 학습 능력이 떨어지는 학생들을 소외시키고 교육 불평등을 심화시켜 위화감과 정서적 박탈감을 초래할 것이라는 우려가 있다. 그러나 수준별 교육과정은 같은 교육내용을 배우더라도 학습자의 능력과 선택에 의해 자신의 학습 능력에 적합한 학습활동을 할 수 있도록 하고 있기 때문에 학습자로 하여금 성취감과 도전감을 연속적으로 경험할 수 있게 하는 교육과정이라 할 수 있다(왕보영, 2005). 따라서 수준별 교육과정은 개별화된 교육과정이나 다양화된 교육과정의 구체적인 형식이라 할 수 있으며, 이를 위한 유형으로는 학습내용을 난이도에 따라 구분하고, 자신의 능력에 알맞은 속도로 단계적으로 학습하는 단계형 수준별 교육과정과 학습내용을 기본학습내용, 심화학습 내용으로 구분하여 능력에 따라 학습의 양과 폭을 다르게 하는 심화·보충형 수준별 교육과정, 능력 수준과 관심의 개인차를 반영하는 과목을 개설하고, 능력과 진로에 따라 학생들이 과목을 선택하는 과목 선택형 수준별 교육과정으로 구분할 수 있다(고은자, 2004).

나. 수준별 교육과정의 필요성

지금까지 우리나라의 교육과정은 보통 수준의 다수 학생을 대상으로만 들어지고 운영되어 왔기 때문에, 상대적으로 성취수준이 높은 학생이나 낮은 학생에게는 효율적인 교육과정이 되지 못하였다. 이러한 교육의 낭비를 방지하고 학생 개개인의 성장잠재력과 교육의 효율성을 극대화하기 위한 새로운 교육과정의 도입이 필요하게 되었다. 이에 따라 제7차 교육과정에서는 학생의 능력, 흥미, 적성, 진로에 따른 개인차를 존중하는 기본정신을 바탕으로, 학습결손을 예방하여 기초·기본교육을 충실히 하고 자기 주도적 학습 능력을 제고하여 교육의 수월성을 추구하고자 하였다(이숙자, 2002). 그리고 제7차 교육과정의 문제점을 수정 보완해 단위 학교 차원의 수준별 수업 내실화를 주요 내용으로 2007년 개정교육과정(교육인적자원부, 2007)에서는 국가수준에서 단계형, 심화·보충형으로 제시하였던 수준별 교육과정 관련 내용을 삭제하고, 단위 학교에 수준별 수업 운영과 관련된 자율성을 부여함으로써 학교 여건을 고려한 내실있는 수준별 수업이 이루어질 수 있도록 하였다.

이러한 수준별 교육과정의 취지를 살리기 위해서는 학생 개개인의 학습 능력과 적성에 맞춘 다양한 교육 내용 제시, 학생의 학습 능력과 필요에 대응하는 다양한 교육 기회제공이 이루어져야 할 것이다.

2. 수준별 수업과 유의점

수준별 수업은 학교 교육과정의 성취목표를 달성하기 위해서 학생들의 능력의 차이에 근거하여 목표, 내용, 방법, 평가 등을 달리할 수 있도록 편

성하여 운영하는 교육과정인 수준별 교육과정이다. 이 수업은 관심이나 능력이 다른 개인 또는 집단의 학습자에게 수준이 다른 지식이라든지 경험을 제시하기 위해 교육과정을 차별화하여 구성하거나 학교에서 학제나 학년, 학급을 다양한 방식으로 조직해서 학습자에게 제공하는 것으로 수준별 교육과정은 교육과정의 차별화의 여러 가지 방식 중에 하나로 이해되고 있다(윤지훈, 2005).

능력 수준의 격차가 심하고, 학습에 대한 선호도 및 관심 등에서 천차만별인 학생들로 이루어진 일반 교실 상황에서 학생 개개인의 성장 발전을 꾀하고자 할 때, 누구에게나 적합한 하나의 수업모형이란 있을 수 없다. 모든 학생의 수월성과 다양성을 추구하는 수준별 교육의 목적을 실현하려면 학생의 다양한 개인차를 고려한 수준별 수업을 제공할 필요가 있다. 따라서 수준별 수업을 시행할 때, 이상적으로는 학생 개개인에게 꼭 맞는 맞춤형 수업을 제공하는 것이 바람직하겠지만, 우리의 교육 현실에서 실현 불가능한 주문일 것이다. 그러므로 예상되는 학생들의 다양한 특성을 고려하여 다양한 형태의 수업을 제공하여 학생들이 자신에게 알맞은 수업을 받게 하는 것도 한 방법이 될 수 있을 것이다(이화진 외, 2001).

또한, 수준별 수업을 할 때 집단 구성 방식 역시 유연성을 가질 필요가 있다. 이화진 등(2001)에 따르면, 학습 주제나 수업 운영 방식에 따라 전체 수업, 소집단 수업, 개별 수업이 어울려 일어날 수 있으며, 집단 구성 방식이 동질 능력 집단이 될 수도 있고, 이질 능력 집단이 될 수도 있다고 하였다. 그리고 능력에 따라 집단을 구성할 수도, 흥미·관심, 학습 양식 등에 따라 구성할 수도 있다. 다시 말해서, 고정된 집단 구성 원칙보다는 학습 내용과 학생의 특성에 따라 유연성 있게 집단을 구성하여 수업을 진행하는 것이 바람직할 것이다.

3. 수준별 수업에서의 학급 운영 전략

수준별 수업을 시행하는 경우, 각 교실에서의 교사의 역할이 학생들의 학업성취에 많은 영향을 끼치므로, 교사는 수업 전에 철저한 사전 준비를 하여야 한다. 수준별 수업을 계획하는 경우, 교사들이 참고할 수 있는 몇 가지 학급 운영 전략을 정홍희(2007)는 다음과 같이 제시하고 있다.

첫째, 수준별 수업은 교사에게 용이한 방식으로 차별화한다.

이미 많은 교사들은 나름대로의 방식으로 수준별 수업을 하고 있음에도 불구하고, 여전히 많은 교사들은 수준별 수업에 대한 과민반응을 보이고 있다. 특히, 경험이 없는 교사들이거나 수준별 수업에 회의적인 입장을 가지고 있는 교사의 경우는 더욱 그러할 것이다. 이러한 교사들은 처음부터 너무 복잡한 방식을 택하기 보다는 수업의 한 두 단계에서 차별화를 시도하다가 점차 익숙해지면 점점 복합적인 차별화 전략을 사용하는 것이 바람직하다.

둘째, 학생들의 학습활동 시간을 차별화한다.

학생들의 학습활동 시간은 학생들의 능력에 따라 차이가 날 수 있다. 능력이 뛰어난 학생들은 그렇지 않은 학생들보다 보다 빠른 시간에 학습할 수 있기 때문에 비교적 장기간에 걸쳐서 수행할 수 있는 과제를 제시해 주어도 좋다. 그러나 주의 집중이 부족한 학생이라면 짧은 시간 내에 끝낼 수 있는 과제를 제시해 줌으로써 성취감을 느끼도록 해주는 것도 좋은 방안이 될 것이다.

셋째, 학생 선택, 교사 부과 과제 활동을 균형 있게 제공한다.

학생들의 성숙도, 과제의 특성, 교실 조건 등에 따라 학습자가 자기 주도

적으로 학습활동을 선택 또는 계획할 수도 있고, 교사가 학습자의 특성과 필요에 맞는 활동을 부과할 수도 있다. 학생 주도가 되었든, 교사 주도가 되었든 간에 학습자의 특성과 요구에 맞는 교육을 제공한다는 점에 있어서 수준별 수업은 학습자 중심의 교육을 실천해야 한다. 그러나 이때, 모든 학생이 정기적으로 선택 활동을 할 수 있음을 보장해야 한다. 학습 부진 학생이라고 교사 부과 개별 과제만 하도록 해서는 안 될 것이다.

넷째, 필요하면 어느 때라도 도움을 요청할 수 있는 방도를 강구한다.

교사는 학생들의 궁금증을 해소해 줄 수 있으나, 일부의 학생들은 열등감을 느껴 교사에게 제대로 질문을 하지 못하는 경우도 있다. 이러한 경우에는 교사가 학생에게 친밀하게 다가가 도움을 청할 수 있도록 유도하여야 할 것이다.

다섯째, 학생들에게 가능한 많은 책임을 준다.

교육의 궁극적 목적은 독립적인 학습자, 즉 자기 주도적 학습자를 육성하는데 있다. 학급 운영과 관련하여 학생들에게 가급적 많은 책임을 부여하여 자기 주도 학습 능력을 기를 수 있게 한다.

여섯째, 집단 구성을 융통성 있게 한다.

여러 가지 집단 전략을 사용할 때, 학생들의 요구와 과제에 보다 잘 일치시킬 수 있고 다양한 집단, 과제 상황에서 활동하는 학생들을 관찰할 수 있다. 또한, 집단을 상황에 따라 융통성 있게 학급을 구성한다면, 학생들은 특정 집단(특히, 하위 집단)에 고착했다는 부정적 의식을 형성하지 않게 될 것이다.

Ⅲ. 기초수학 특강 운영의 실제

1. 수준별 학급 운영 및 교과 내용

기초수학 특강 수강학생 285명을 수험번호(또는 학번) 끝자리 수에 따라 짝수와 홀수의 두 그룹으로 나누어 수업 첫 시간에 시행한 기초학력 진단평가의 성적순에 의거하여 7개의 수준별 학급으로 편성하였다.

다음의 <표 Ⅲ-1>은 각 학급의 수준과 수강인원 및 편성기준을 나타낸 것으로 효율적인 학습지도를 위하여 하반은 상반에 비해 적은 인원을 배정하였다.

<표 Ⅲ-1> 수준별 학급 편성기준 및 수강인원

학 급	학력수준	수강인원	편성기준(100점 만점)	비 고
1반	상	43명	74점 이상	
2반	상	43명	63점 이상	
3반	중	42명	53점 이상	재학생 3명 포함
4반	중	42명	42점 이상	재학생 4명 포함
5반	하	38명	32점 이상	
6반	하	39명	11점 이상	
7반	하	38명	11점 미만	
합계		285명		

※ 연구 대상 학생은 3반과 4반에서 재학생 7명을 제외한 278명으로 하였음

기초수학 특강은 대학의 학사일정을 고려하여 겨울 계절학기가 종료되는 2011년 1월 17일부터 2월 1일까지 12일간 운영(토요일과 일요일 제외)하였으며, 1일 4시간 기준으로 총 48시간 수업을 진행하였다. 이때, 각 담당교수에게는 수강학생들이 속한 학급의 수준을 알려주지 않도록 권고하고, 상대적으로 열등감을 느끼지 않도록 각별히 유념할 것을 요청하였다.

강의내용은 고등학교 수학교육과정의 행렬과 기본연산, 벡터의 연산과 성분, 수열의 극한, 무한급수, 함수의 극한과 연속, 미적분법과 그 활용을 중심으로 구성하여 각 학급에 동일하게 적용하도록 하였다. 책임교수는 각 담당교수와 수업지원인턴이 수준별 학습지도를 위해 작성한 표준지침서를 교과지도에 적극 활용하도록 하였으며, 기본개념 이해와 문제풀이를 중심으로 수업을 진행하였다. 또한, 학생들의 이해를 돕기 위해 Webwork 활용 과제를 2회 시행하였는데, 교과 내용을 고려하여 1차 과제는 문제를 동일하게 부여하였으나 2차 과제는 수준별로 부여하였다. 다음의 <표 III-2>는 2차 과제에서 부여한 수준별 Webwork 활용과제의 예이다.

<표 III-2> 수준별 Webwork 활용과제(예시)

상반	중반	하반
12. Let $f(x) = -6x^6\sqrt{x} + \frac{-8}{x^3\sqrt{x}}$. Find $f'(x)$. $f'(x) = (\quad)$	12. If $f(x) = 7 + \frac{4}{x} + \frac{3}{x^2}$, find $f'(x)$. Find $f'(4)$.	12. If $f(x) = 2 + 4x - 4x^2$, find $f'(5)$.
24. Evaluate the indefinite integral $\int \frac{t}{(3t^2+4)^7} dt = (\quad) + C$.	24. Evaluate the definite $\int_1^4 12(x^2-5)^5 x dx = (\quad)$	26. $\int_8^{21} f(x) - \int_8^{16} f(x) = \int_a^b f(x)$, where $a = (\quad)$ and $b = (\quad)$
28. Evaluate the definite integral $\int_1^{e^5} \frac{dx}{x(1+\ln x)}$.	27. Verify that $\frac{1}{x^2-1} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{x-1} - \frac{1}{x+1} \right)$ and use this equation to evaluate $\int_2^5 \frac{4}{x^2-1} dx = (\quad)$.	29. Evaluate the definite integral $\int_0^\pi 2\sin(x) dx = (\quad)$.
· 도함수를 구하기 위한 다소 복잡한 문제 제시 · 지수·로그·삼각함수 등 여러 적분법을 적용하여야 하는 다소 복잡한 문제를 제시 · 문제이해와 함께 응용력을 키울 수 있는 문제 제시	· 지수·로그 함수 등의 부정적분을 구하는 문제 제시 · 기본공식을 이용한 문제 제시	· 간단한 식의 미분계수를 구하는 문제 제시 · 부정적분의 뜻과 공식을 이해하는 간단한 문제 제시

다음의 <표 III-3>은 기초수학 특강의 일별 강의내용을 나타낸 것이다. 교재는 P대학에서 기초수학 특강을 위해 2010학년도 대학 교육역량강화사업의 일환으로 편집한 학습 자료(부경대, 2011)를 사용하였으며, 수준별 학습지도를 위한 표준지침서(부경대, 2010)를 참고도서로 활용하였다.

<표 III-3> 기초수학 특강 일별 강의계획서

일 자	강 의 내 용	과제 및 기타
1월 17일(월)	교과목 운영 안내 및 특강, 사전 설문조사 및 학력 평가	
18일(화)	행렬과 연산, 행렬의 곱셈과 역행렬, 연립일차방정식과 행렬	문제풀이
19일(수)	벡터와 연산, 벡터의 성분과 내적, 직선과 평면의 방정식	문제풀이
20일(목)	수열과 무한급수, 여러 가지 함수	문제풀이
21일(금)	지수함수와 로그함수, 삼각함수	문제풀이
25일(월)	삼각함수, 쌍곡선함수, Webwork 활용과제	문제풀이
26일(화)	Webwork 활용과제, 중간평가 및 문제풀이	
27일(수)	함수의 극한과 연속, 미분계수와 도함수	문제풀이
28일(목)	여러 가지 함수의 미분법, 초월함수 미분법	문제풀이
29일(금)	도함수의 응용, 부정적분	문제풀이
31일(월)	정적분 및 그 응용, Webwork 활용과제	문제풀이
2월 1일(화)	최종평가 및 문제풀이, 강의평가 설문조사	

2. 기초학력 진단평가

기초수학 특강 수강학생의 학력수준에 따른 수준별 학급 편성을 위하여 고등학교 수학과 교육과정의 기본 내용으로 A형과 B형의 평가문제지로 진단평가를 시행하였다.

평가 문제는 다음의 <표 III-4>에서와 같이 5개 영역으로 나누어 단답형

11문항과 서술형 4문항으로 출제하였으며 단답형 각 1점, 서술형 각 2점 (부분점수 1점)으로 채점하여 19점 만점으로 평가하였다.

<표 III-4> 기초학력 진단평가 영역별 출제 문항 수

영역	내용	문제유형(문항 수)	배점
1영역	행렬	단답형(3)	3점
2영역	벡터, 직선과 평면의 방정식	단답형(2), 서술형(1)	4점
3영역	수열	단답형(3)	3점
4영역	지수함수, 로그함수, 삼각함수	단답형(1), 서술형(2)	5점
5영역	미분과 적분	단답형(2), 서술형(1)	4점
합계		단답형(11), 서술형(4)	19점

다음의 <표 III-5>는 영역 및 문제유형별로 각 평가문제지의 연구 대상 학생들의 평균점수를 나타낸 것이다. 표에서 점수는 소수 둘째자리에서 반올림한 각 영역의 평균점수이며, ()는 정답률을 나타낸 것이다.

<표 III-5> 영역 및 문제 유형별 진단평가 평균점수

구분	응시인원	영역별					문제유형별		합계 (19점)
		1영역 (3점)	2영역 (4점)	3영역 (3점)	4영역 (5점)	5영역 (4점)	단답형 (11점)	서술형 (8점)	
A형	164명	1.8점 (0.6%)	0.9점 (0.2%)	1.9점 (0.6%)	2.4점 (0.5%)	1.5점 (0.4%)	6.0점 (0.6%)	2.5점 (0.3%)	8.5점 (0.5%)
B형	114명	1.7점 (0.6%)	0.8점 (0.2%)	2.0점 (0.7%)	2.7점 (0.5%)	1.7점 (0.4%)	6.0점 (0.6%)	3.0점 (0.4%)	9.0점 (0.5%)
전체	278명	1.8 (0.6%)	0.9점 (0.2%)	2.0점 (0.7%)	2.5점 (0.5%)	1.6점 (0.4%)	6.0점 (0.6%)	2.7점 (0.3%)	8.7점 (0.5%)

표에서와 같이, 두 문제유형에서 각 영역별, 문제유형별 평균점수와 정답률의 차가 극히 미미하여, 짝수와 홀수 수험번호로 구분된 두 그룹의 기초학력이 동일할 것으로 예상된다. 또한, 1영역(행렬)과 3영역(수열)에서는 정답률이 각각 0.6%와 0.7%로 상대적으로 높게 평가되었으나, 2영역(벡터,

직선과 평면의 방정식)과 5영역(미분과 적분)의 정답률은 각각 0.2%와 0.4%로 나타났다. 그리고 단답형과 서술형 문제의 정답률은 각각 0.6%와 0.3%로 많은 차이를 보였다.

<표 III-6> 진단평가 문제유형의 동일성 조사

	평균의 동일성에 대한 <i>t</i> -검정	
	<i>t</i> -value	유의확률(양쪽)
점수	-0.659	0.511

실제로, <표 III-6>에서와 같이 SPSS 10.0을 이용하여 문제유형별 평균 점수의 동일성에 대한 *t*-검정을 실시한 결과, 두 유형의 진단평가 평균점수는 유의수준 5%하에서 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않은 것으로 나타났다. 즉, 문제의 유형에 따른 난이도는 특별한 차이가 없음을 알 수 있다. 이에 따라, 이후부터는 진단평가의 문제유형을 구별하지 않고 연구 대상 학생 전체에 대한 평균점수로 나타낼 것이다.

다음의 <표 III-7>은 출신고교(또는 계열)별 기초학력 진단평가 평균점수를 문제유형 및 영역별로 나타낸 것이다.

<표 III-7> 출신고교 및 지원유형별 진단평가 평균점수

지원유형	인원	유형별 평균점수		영역별 평균점수					평균
		단답형	서술형	1영역	2영역	3영역	4영역	5영역	
일반계 자연계열	220명	6.8점	3.3점	2.0점	1.1점	2.2점	3.0점	2.0점	10.1점
일반계 인문계열	26명	5.3점	1.2점	2.3점	0.2점	2.3점	1.5점	0.2점	6.5점
전문계 및 기타	32명	1.1점	0.2점	0.5점	0.2점	0.3점	0.2점	0.1점	1.3점
전체	278명	6.0점	2.7점	1.8점	0.8점	2.0점	2.5점	1.6점	8.7점

표에서 보는 바와 같이 일반계 자연계열 학생들이 220명으로 가장 많았으며, 유형별 평균점수에서는 출신고교 및 지원유형에 상관없이 단답형에 비해 서술형에 취약한 것으로 나타났다. 또한, 진단평가 성적의 평균점수는 일반계 고등학교 자연계열 출신학생들이 10.1점으로 가장 높았으며, 인문계열은 6.5점, 전문계 및 기타 출신 학생들은 1.3점 등으로 출신고교 또는 계열에 따라 상당한 차이가 있는 것으로 조사되었다.

다음의 <표 III-8>은 수능고사 수리영역 지원 유형별 기초학력 진단평가 평균점수를 문제유형 및 영역별로 나타낸 것이다. <표 III-7>과 비교하면, 일반계 자연계열 학생 220명 중 146명만이 수리영역 가형을 응시하여 많은 자연계열 학생들이 수리영역 나형에 응시하였음을 알 수 있다. 이러한 현상은 교차지원을 허용하는 대입전형제도와 수리영역 가형 응시에 따른 학습량 과다와 교과 내용의 어려움 등에 기인하고 있다(부경대, 2006).

<표 III-8> 수리영역 지원유형별 진단평가 평균점수

지원유형	인원	유형별 평균점수		영역별 평균점수					합계
		단답형	서술형	1영역	2영역	3영역	4영역	5영역	
수리 가형	146명	7.2점	3.7점	2.0점	1.3점	2.2점	3.2점	2.3점	10.9점
수리 나형 (미응시 포함)	132명	4.7점	1.6점	1.6점	0.4점	1.7점	1.7점	0.9점	6.3점
전 체	278명	6.0점	2.7점	1.8점	0.8점	2.0점	2.5점	1.6점	8.7점

표에서와 같이 수리영역 가형에 응시한 학생들의 진단평가 평균점수는 10.9점으로 수리영역 나형에 지원한 학생들의 평균점수인 6.3점보다 비교적 높은 것으로 조사되었다. 또한, 유형별 평균점수는 수리영역 지원 유형에 상관없이 단답형보다는 서술형에 취약한 것으로 나타났다.

다음의 <표 III-9>는 수준별 학급편성에 따른 각 학급의 기초학력 진단 평가 평균점수를 문제유형 및 영역별로 나타낸 것이다.

<표 III-9> 각 학급의 문제유형 및 영역별 진단평가 평균점수

학급	인원	유형별 평균점수		영역별 평균점수					평균
		단답형	서술형	1영역	2영역	3영역	4영역	5영역	
1반	43명	9.6점	6.0점	2.4점	2.0점	2.9점	4.7점	3.5점	15.5점
2반	43명	8.3점	4.9점	2.2점	1.4점	2.7점	4.1점	2.8점	13.1점
3반	39명	7.3점	4.0점	2.0점	1.0점	2.4점	3.8점	2.2점	11.4점
4반	38명	6.9점	2.0점	2.2점	0.6점	2.6점	2.2점	1.2점	8.9점
5반	38명	5.5점	1.1점	1.9점	0.6점	1.9점	1.5점	0.7점	6.6점
6반	39명	3.3점	0.4점	1.4점	0.2점	0.9점	0.7점	0.5점	3.7점
7반	38명	0.5점	0.0점	0.3점	0.1점	0.1점	0.1점	0.1점	0.5점
전체	278명	6.0점	2.7점	1.8점	0.8점	1.9점	2.5점	1.6점	8.7점

표에서 보는 바와 같이, 수학에 대한 기초학력 진단평가 성적에 따른 수준별 학급편성으로 1반 학생들의 평균점수는 19점 만점에 15.5점으로 상당히 우수한 반면에, 7반의 경우는 0.5점으로 극히 저조하였다. 특히, 1반과 2반의 경우에서와 같이 수학 기초학력이 양호한 학생들이 기초수학 특강에 많이 참여하게 된 이유로는 기초수학 특강이 고등학교 수학교과 내용을 복습할 수 있는 좋은 기회라는 것과 B^0 이상의 학점을 취득한 학생에게는 1학년 1학기에 미적분학의 선수과목으로 수강하여야 하는 기초수학 및 연습 교과목 수강 면제의 혜택이 주어지기 때문으로 생각한다.

3. 학생실태 설문조사

학생실태 설문조사에서는 학생들의 수능고사 응시유형과 수학에 대한 흥미도 등을 알아보고자 하였다. 설문조사 결과에 따르면, 일반계 고등학교 자연계열 졸업생은 연구 대상 학생 전체의 79.1%인 220명을 차지하였으나, 수리영역 가형에 응시한 학생들은 52.5%인 146명에 불과하였다. 그리고 수리영역 가형을 선택한 학생 중에서 3명을 제외한 143명은 미분과 적분을 선택과목으로 택하였다.

다음은 수학교과에 대한 흥미도 조사 결과를 학력수준별로 표로 나타낸 것이다. 표에서 상반은 1, 2반, 중반은 3, 4반, 하반은 5, 6, 7반으로 구분하였다. 표에서 ()는 비율로 소수 둘째자리에서 반올림하였다.

<표 III-10> 수학교과에 대한 흥미도

학력수준	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
상반(86명)	8명(9.3%)	46명(53.5%)	26명(30.2%)	6명(7.0%)	0명(0.0%)
중반(77명)	7명(9.1%)	30명(39.0%)	32명(41.6%)	8명(10.4%)	0명(0.0%)
하반(115명)	4명(3.5%)	27명(23.5%)	46명(40.0%)	24명(20.9%)	14명(12.2%)
전체(278명)	19명(6.8%)	103명(37.0%)	104명(37.4%)	38명(13.7%)	14명(5.0%)

<표 III-10>에서와 보는 바와 같이 상반 학생의 62.8%, 중반의 48.1%, 하반의 27%는 수학에 흥미를 갖고 있는 것으로 나타났으나, 상반 학생의 7%, 중반의 10.4%, 하반의 33.1%는 대체로 수학에 흥미가 없다고 응답하였다. 이는 수학 성적이 높은 학생일수록 수학에 더 많은 흥미를 가지고 있음을 보여준다. 연구 대상 학생 전체의 18.7%인 52명만 수학에 흥미가 없다고 응답하여, 다수의 학생들은 수학교과에 대한 흥미를 가지고 있는 것으로 조사되었다.

<표 III-11>에서와 같이 SPSS 10.0을 이용하여 학급의 수준에 따라 수학에 대한 흥미도에 차이가 있는지를 알아보기 위하여 일원분산분석을 실시한 결과, 검정통계량 F 값은 22.522($p < 0.001$)이었다. 이는 유의수준 5% 하에서 유의한 영향을 주는 통계적 근거가 충분하므로, 학급수준에 따라 수학에 대한 흥미도는 차이가 있는 것으로 나타났다.

<표 III-11> 학급수준별 수학교과 흥미도에 대한 분산분석표

	제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
집단-간	35.576	2	17.788	22.522	<0.001
집단-내	217.191	275	0.790		
합 계	252.766	277			

다음의 <표 III-12>는 수학에 흥미를 잃은 시기를 조사한 결과를 정리한 것이다. 수학에 흥미를 잃은 응답자 중에서 상반과 중반에서는 80% 이상이 고등학교 때 수학교과에 흥미를 잃은 것으로 나타났으며, 하반은 중학교 때 흥미를 잃은 학생이 39.2%, 고등학교 때 흥미를 잃은 학생이 51.0%로 조사되었다.

<표 III-12> 수학교과에 흥미를 잃은 시기

학력수준	초등학교 저학년	초등학교 고학년	중학교	고등학교	합계
상반	1명(7.7%)	0명(0.0%)	1명(7.7%)	11명(84.6%)	13명(15.5%)
중반	0명(0.0%)	0명(0.0%)	3명(15.0%)	17명(85.0%)	20명(23.8%)
하반	0명(0.0%)	5명(9.8%)	20명(39.2%)	54명(51.0%)	51명(60.7%)
전체	1명(1.2%)	5명(6.0%)	24명(28.6%)	54명(64.3%)	84명(100.0%)

또한, 전체 학생에 대해서는 초등학교가 2.2%인 6명, 중학교가 8.6%인 24명, 고등학교가 19.7%인 54명으로 나타났다. 대부분의 학생이 중·고등학교 때 흥미를 잃은 것으로 보아 학습량 과다로 인한 학업에 대한 부담

감과 연계성이 강한 수학과 교육과정의 특성상 선행학습 부진으로 흥미를 잃은 학생들이 많은 것으로 생각된다(임연희, 2010).

그리고 기초수학 특강이 앞으로 자신의 전공분야 공부에 필요한 과목이라고 생각하느냐? 문항에서는 상·중·하반 모두 80% 이상에 해당하는 248명이 필요하다고 응답하였으며, 3명만이 필요하지 않다고 답하였다.

다음의 <표 III-13>은 이전까지 수학공부에서 가장 어려웠던 점은 무엇인가? 문항의 응답 결과를 학급의 수준별로 나타낸 것이다.

<표 III-13> 수학공부에서 가장 어려운 점

학력 수준	개념이해	문제풀이	증명문제	학습량 과다	선행학습. 기초학력 부진	기 타
상반	4명(4.7%)	25명(29.1%)	42명(48.8%)	13명(15.1%)	1명(1.2%)	1명(1.2%)
중반	9명(11.7%)	24명(31.2%)	34명(44.2%)	8명(10.4%)	1명(1.3%)	1명(1.3%)
하반	21명(18.3%)	34명(29.6%)	31명(27.0%)	3명(2.6%)	24명(20.9%)	2명(1.7%)
전체	34명(11.9%)	83명(29.9%)	107명(38.5%)	25명(8.6%)	26명(9.7%)	4명(1.4%)

표에 따르면, 상반과 중반에서는 증명문제와 문제풀이를 70% 이상의 학생들이 어려워하는 것으로 나타났고, 하반에서는 학습량 과다를 제외한 모든 내용에서 어려움이 많다고 응답하였다. 따라서 전체 학생의 38.5%가 어렵다고 응답한 증명문제와 29.9%에 해당하는 문제풀이를 중점적으로 지도하여야할 것으로 나타났다. 특히, 하반 학생들에게는 수학을 쉽게 이해하고 흥미를 유발할 수 있도록 각별한 관심과 노력을 기울여야할 것이다.

4. 학습지도의 주안점

수준별 학급 운영의 학습 효과를 높이기 위해서는 각 학급의 기초학력 수준을 고려하여 수업을 진행하여야 한다. 상반인 1, 2반의 경우는 기본 개념에 대한 이해가 되어 있으므로 문제풀이 시간에 기본문제와 더불어 응용 및 심화문제 풀이를 함께 진행하였고, 중반인 3, 4반에서는 기본문제 풀이를 통해 기본 개념을 충분한 이해할 수 있도록 자세히 설명하고자 노력하였다. 그리고 하반인 5, 6, 7반에서는 기본 개념에 대한 이해를 중심으로 수학교과에 대한 관심과 흥미를 이끌어낼 수 있도록 지도하였다.

또한, 각 학급에 전임교수, 시간강사, 수업지원인턴을 각 1명씩 배정하여 교과지도와 문제풀이, Webwork 시스템 활용과제 등을 돕도록 하였으며 기초학력 진단평가 및 학생실태 실태조사 등을 기반으로, 다음 사항에 주안점을 두고 수업을 진행하도록 하였다.

첫째, 강의 첫 시간에는 기초수학 특강의 개설 취지 및 수업진행 방법과 평가 방법 등을 상세히 설명한다.

둘째, 수업진행시 학생들의 학력수준을 고려하여 학급에 적합한 수업을 진행한다.

셋째, 증명문제는 보다 쉽게 이해할 수 있도록 상세히 설명하고, 문제풀이와 과제를 통한 학생들의 적극적인 참여를 유도한다.

넷째, Webwork 활용과제를 통해 학생들이 수학에 대한 흥미를 가질 수 있도록 한다.

다섯째, 학생들의 수업태도 및 현황을 알기 위해 매일 강의 종료 후 담당조교 일일 회의를 진행한다.

다음은 지수함수와 로그함수, 삼각함수 영역의 “수준별 학습지도”를 위한 표준지침서”(부경대, 2010)에 제시된 수준별 학급 운영의 예시이다.

[수준별 학급 운영]

지수와 로그의 관계를 복습하게 하고, 그림을 이용하여 지수함수와 로그함수를 이해하도록 한다. 상반은 간단한 설명으로 학생들 스스로 예제나 문제를 통하여 이해하도록 하며, 중반은 간단한 예제를 지도한 뒤 문제를 통하여 자발적인 학습을 유도한다. 하반은 예제를 충분히 풀어 주며, 문제에서도 학생들의 이해 정도에 따라 담당교수가 문제를 해결하여 주도록 한다. 특히, 하반의 학생들에게 자연로그에 대해 자세히 설명하도록 한다.

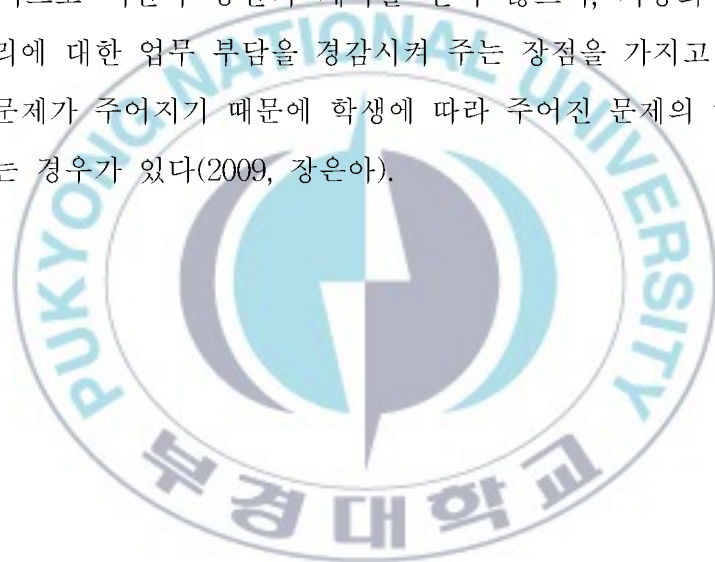
다음의 <표 Ⅲ-14>는 학급의 학력 수준에 따른 학습지도 방안의 예시를 나타낸 것이다.

<표 Ⅲ-14> 지수 · 로그함수에 대한 수준별 학습지도

내 용	학급 수준		
	하반	중반	상반
내용지도	- 지수와 로그의 성질을 예제와 함께 자세하게 지도 - 함수의 그림을 숙지한 후 지수함수와 로그함수에 대한 충분한 연습	- 지수와 로그의 성질을 복습하고 학생 스스로 문제를 해결하도록 지도 - 문제풀이를 통한 내용 이해	고등학교 수학교과 과정의 내용을 상기 시키고, 문제풀이를 통해 학습
문제풀이	본문 예제와 문제	- 본문 예제와 문제 - 절의 연습문제	- 본문 예제와 문제 - 절의 연습문제 - 학생 중심의 문제풀이
Webwork 활용과제	- 지수, 로그의 기본성질에 관한 문제와 간단한 상용로그 활용문제 - 간단한 그림 문제	- 복잡한 지수, 로그문제와 상용로그 활용문제 - 약간 복잡한 그림 문제	응용문제

5. Webwork 시스템 활용 과제

기초수학 특강에서 과제를 부여에 활용한 Webwork는 1995년 미국 Rochester 대학에서 최초로 개발한 수학 및 물리학에 대한 인터넷 기반의 과제물 관리 시스템이다. 이 시스템에서는 학생들에게 동일한 유형의 다른 문제를 제공하며, 입력 결과를 곧 바로 확인할 수 있어서 틀린 답안을 올바른 답안으로 고칠 때까지 반복적으로 수행할 수 있다. 그리고 온라인 시스템 과제이므로 시간과 공간의 제약을 받지 않으며, 자동화 시스템으로 과제물 관리에 대한 업무 부담을 경감시켜 주는 장점을 가지고 있다. 한편, 영문으로 문제가 주어지기 때문에 학생에 따라 주어진 문제의 해석에 어려움을 느끼는 경우가 있다(2009, 장은아).



IV. 학업성취도 분석

1. 기초수학 특강 평가기준

기초수학 특강의 학업성취도는 다음 표의 평가방법에 따라 절대기준에 의해 평가하였다.

<표 IV-1> 기초수학 특강 학업성취도 평가방법

항목	중간고사	기말고사	과제 및 연습	출결	합계
비율	30%	30%	30%	10%	100%

중간고사와 기말고사는 모든 학급에 동일하게 출제하여 각각 30점 만점으로 평가하였으며, 과제 및 연습 30점은 문제풀이 20점과 Webwork 활용과제 10점으로 평가하였다. 문제풀이는 학생들이 수업시간에 3회 이상 발표하면 20점, 2회 15점, 1회는 10점, 전혀 발표하지 않은 경우는 0점 처리하였다. Webwork 활용과제는 2회 실시하였으며, 100점 만점의 환산점수가 70점 이상이면 10점, 40점 이상 69점 이하이면 9점, 40점 미만이면 8점으로 평가하되, Webwork 활용과제를 1회 미수행한 경우는 2점을 추가로 감점하고 2회 모두 미수행한 경우는 0점을 부여하였다. 출석점수는 1일 결석에 2점씩 감점하고 4일 이상 결석한 경우는 F 학점을 주었다. 그러나 정당한 사유로 담당교로부터 사전에 허락을 득한 경우는 결석으로 처리하지 않았다.

2. 학급별 학업성취도

학점은 학업성취도를 고려하여 담당교수의 협의로 절대기준에 의해 평가하였는데, 90점 이상은 A^+ , 80점 이상 A^0 , 70점 이상 B^+ , 65점 이상 B^0 , 55점 이상 C^+ , 30점 이상 C^0 를 부여하였으며, 출석이 기준(8일 이상)에 미달하거나 중간고사나 기말고사에 1번이라도 결시한 학생은 F 학점으로 처리하였다.

다음의 <표 IV-2>는 연구 대상 학생들의 취득성적을 각 학급별로 나타낸 것이다.

<표 IV-2> 각 학급의 취득학점별 인원 현황

학 급	수강인원	취득학점별 인원(비율)						
		A^+	A^0	B^+	B^0	C^+	C^0	F
1반	43명	24명	13명	1명	0명	0명	0명	5명
2반	43명	11명	25명	1명	0명	0명	0명	6명
3반	39명	12명	13명	4명	1명	1명	0명	8명
4반	38명	7명	10명	8명	4명	4명	1명	4명
5반	38명	2명	10명	5명	2명	3명	1명	15명
6반	39명	0명	4명	6명	3명	8명	1명	17명
7반	38명	0명	6명	5명	1명	3명	10명	13명
합 계	278명	56명 (20.1%)	81명 (29.1%)	30명 (10.8%)	11명 (4.0%)	19명 (6.8%)	13명 (4.7%)	68명 (24.5%)

기초수학 특강에서 입학예정자들의 수학에 대한 열의 부족, 타 지방학생들의 출석에 대한 어려움, 수능고사 수리영역 가형에서 4등급 이상을 받은 학생에게는 특별한 혜택이 주어지지 않는다는 등의 사유로 연구 대상 학생 278명의 24.5%에 해당하는 68명이 중도에 수강을 포기하였다. 그 중에서 상대적으로 성적이 부진한 5~7반의 중도포기자는 45명으로 39.1%에 달하

였다. 이는 수학을 어려워하고 있는 학생들이 여전히 수학에 대한 흥미와 관심을 갖지 못하여 포기한 학생들도 있을 것으로 생각한다. 그리고 기초 수학 및 연습 교과목 수강대상자 179명은 B^0 이상의 성적을 취득하여 수장을 면제받았다.

다음의 <표 IV-3>은 SPSS 10.0을 이용하여, 학급수준별로 취득학점이 C^0 이상인 그룹과 F 학점 그룹 간의 지필고사 평균점수를 비교한 것이다. 지필고사 점수는 100점 만점으로 환산하여 조사하였다.

<표 IV-3> 학급수준별 취득학점 그룹 간 지필고사 평균점수 비교

수준	성적	인원	평균	표준편차	t-value	p-value
상반	C^0 이상	75명	83.04점	8.85	21.976	0.001
	F 학점	11명	8.41점	18.72		
중반	C^0 이상	65명	71.72점	17.56	11.537	0.001
	F 학점	12명	8.82점	16.10		
하반	C^0 이상	70명	50.92점	22.12	14.042	0.001
	F 학점	45명	3.17점	6.80		
전체		278명	53.22점	33.75	—	—

Levene의 등분산 검정을 실시한 결과, Levene 검정통계량 값이 상반은 50.108($p < 0.01$)이고 중반은 4.732($p < 0.05$)이므로, 상반과 중반 간의 분산은 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 그러나 하반은 Levene 검정통계량 값이 0.074($p = 0.786$)이므로 그룹 간의 분산이 통계적으로 유의한 차이가 없으므로 등분산성을 만족한다. 그러므로 상, 중반은 두 그룹 간의 분산이 같지 않아서 자유도를 보정한 t -검정을, 하반은 등분산성 가정하에서 t -검정을 실시하였다. 그 결과, 각 수준별 그룹 간의 지필고사 평균점수는 유의수준 5%하에서 통계적으로 유의한 차이가 있음을 알 수 있다.

그리고 다음의 <표 IV-4>는 SPSS 10.0을 이용하여, 수준별 학급의 취득 학점과 지필고사 간의 상관관계를 계산한 결과를 나타낸 것이다. 표에 따르면, 각 수준별 학급의 취득학점과 지필고사 간에는 강한 양의 상관관계를 보이고 있으며, 모두 유의수준 5%하에서 통계적으로 유의미하게 나타났다.

<표 IV-4> 학급별 취득학점 지필고사 간 상관관계

학력수준	상관계수	p-value
상반	0.923	0.001
중반	0.800	0.001
하반	0.797	0.001
전체	0.814	<0.001

다음의 <표 IV-5>는 각 학급별 기초학력 진단평가 점수와 지필고사 평균 점수를 100점 만점으로 환산하여 나타낸 것이다. 지필고사 점수는 중간고사와 기말고사 점수를 각각 50점 만점으로 평가하였으며, 학급의 인원에서 재학생은 제외하였으며, ()는 미이수자를 제외한 인원과 평균점수를 나타낸 것이다.

<표 IV-5> 기초학력 진단평가 및 지필고사 평균점수

(단위 : 점)

학급	대상인원	수준	기초학력 진단 평가 평균점수	지필고사 평균점수			취득학점 평균평점
				중간고사	기말고사	합계	
1반	43명(38명)	상	81.6(81.8)	42.2(45.2)	36.0(40.8)	78.2(86.0)	3.8(4.3)
2반	43명(37명)	상	69.2(69.3)	38.3(44.5)	30.8(35.5)	69.2(80.0)	3.5(4.1)
3반	39명(32명)	중	59.7(59.7)	35.2(43.2)	22.0(27.7)	57.3(70.8)	3.3(4.0)
4반	39명(34명)	중	46.7(46.7)	36.3(38.7)	20.8(23.3)	57.2(62.0)	3.2(3.6)
5반	38명(23명)	하	34.7(34.5)	23.2(36.0)	15.7(26.0)	38.8(62.0)	2.1(3.6)
6반	39명(22명)	하	19.4(20.5)	16.7(27.8)	12.0(21.2)	28.7(49.0)	1.7(3.1)
7반	38명(25명)	하	2.8(2.9)	15.8(22.2)	13.3(20.2)	29.2(42.3)	1.2(2.9)
계	278명(214명)		44.9(45.1)	29.7(36.5)	22.8(29.2)	52.5(65.7)	2.8(3.7)

표에서 보는 바와 같이 상수준인 1반의 지필고사 평균점수는 기초학력 진단평가에서의 평균점수보다 오히려 낮았으나, 미이수자를 제외하면 지필고사 평균점수가 4점 이상 높게 나타났다. 하수준인 6반과 7반의 진단평가 평균점수는 각각 19.4점과 2.8점으로 상당한 점수 차이를 보였으나, 지필고사 평균점수(미이수자 제외)는 각각 28.7점(49.0점)과 29.2점(42.3점)으로 두 학급의 성적이 크게 향상되면서 비슷하게 평가되어, 수준별 학습지도가 잘 이루어진 것으로 생각한다.

다음으로, SPSS 10.0을 이용하여, 기초수학 진단평가 평균점수와 지필고사 성적 및 취득학점에 대한 상관관계를 알아보기 위하여, 카이제곱 검정을 실시하였다.

<표 IV-6> 진단평가 평균점수와 지필고사 및 취득학점과의 상관관계

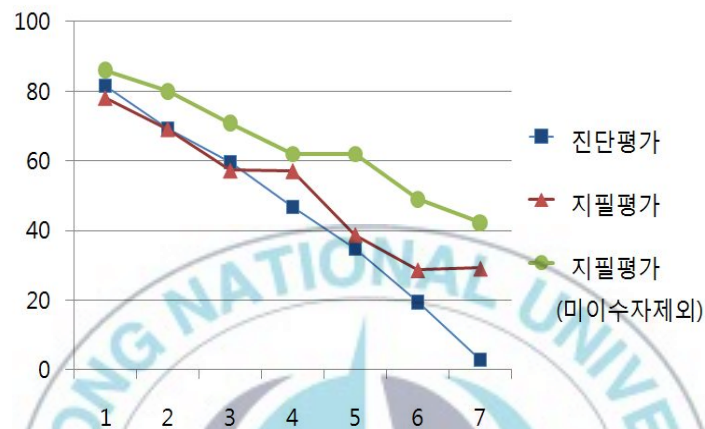
항목		지필고사	취득학점
진단평가 평균점수	Person 상관계수	0.431	0.440
	유의확률 (양쪽)	<0.001	<0.001

<표 IV-6>에 따르면, 지필고사 성적과 취득학점에 대한 상관계수는 각각 0.431과 0.440이고 유의확률은 모두 0.001미만이므로, 유의수준 5%범위에서 유의한 결과가 나왔다. 이는 수강학생의 진단평가 성적과 지필고사 성적 및 취득학점의 평균평점은 통계적으로 양의 유의한 상관관계가 있음을 보여 준다.

다음의 <그림 IV-1>은 <표 IV-5>의 내용을 그림으로 나타낸 것이다. 중·하반의 지필고사 점수와 기초학력 진단평가 점수를 나타내는 곡선의 기울기를 살펴보면, 진단평가 점수의 기울기보다 지필고사 점수의 기울

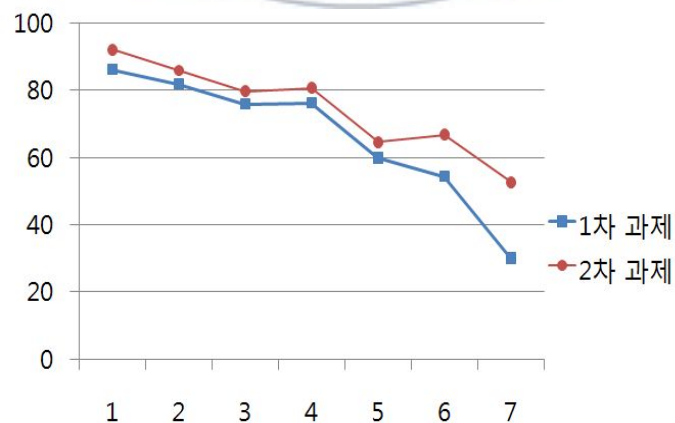
기가 더 완만함을 알 수 있다. 그러므로 학급 수준에 따른 수준별 교수·학습지도가 잘 이루어진 때문으로 판단된다.

<그림 IV-1> 기초학력 진단평가 및 지필고사 평균점수 비교



다음의 <그림 IV-2>는 모든 학급에 동일한 유형의 문제로 과제를 부여한 Webwork 활용 1차 과제와 수준별 문제로 과제를 부여한 2차 과제의 수행 결과를 분석한 것이다.

<그림 IV-2> Webwork 활용과제 수행 결과 비교



그림에서와 같이 동일한 유형의 문제로 과제를 부여한 1차 과제에서는 수준이 낮은 학급일수록 성적이 많이 부진하였으나, 학급의 수준별로 문제를 달리한 2차 과제에서는 상·중반인 1~4반은 1차 과제와 유사한 양상을 보이고 있으나, 하반인 5~7반에서는 1차 과제보다는 2차 과제의 성적이 비슷하게 나타남을 알 수 있다. 이 결과로 보아 수준을 고려하여 과제를 부여하였을 때, 학생들에게 흥미를 유발함과 동시에 문제풀이에 대한 자신감을 갖게 하였을 것으로 생각한다.

3. 출신고교 및 수리영역 지원유형별 학업성취도

다음의 <표 IV-7>은 출신고교(또는 계열)별 학점취득 현황을 나타낸 것이다. 표에서 평점은 A^+ 4.5, A^0 4.0, B^+ 3.5, B^0 3.0, C^+ 2.5, C^0 2.0, D^+ 1.5, D^0 1.0 그리고 F 는 0.0으로 계산하였다.

<표 IV-7> 출신고교별 기초수학 특강 학점취득 현황

출신고교(또는 계열)		일반계 인문계열	일반계 자연계열	전문계 및 기타
인 원		26명	220명	32명
평균평점 (4.5만점)	수강학생 전체	1.52	3.15	1.69
	미이수자 제외	3.04	3.92	2.70

기초수학 특강 미이수자는 일반계 인문계열 13명, 자연계열 43명, 전문계 및 기타가 12명이었다. 표에서와 같이 일반계 자연계열 출신 학생들의 평균평점은 3.15점으로 가장 높았으며 일반계 인문계열은 1.52점, 전문계 및 기타는 1.69점으로 나타났다. 그러나 미이수자를 제외한 결과 일반계 인문계열의 평균평점은 3.04점, 전문계 및 기타의 평균평점은 2.70점으로 일반계 인문계열이 더 높은 평균평점을 얻었다.

4. 강의평가 및 강의개선 설문조사

<표 IV-8>은 기초수학 특강의 강의개선을 위한 설문조사 결과를 나타낸 것이다. 연구 대상 학생 278명중에서 214명이 강의개선을 위한 설문조사에 응답하였다. 설문조사는 기말고사 시간에 실시하였으며, 표의 평균점수는 매우 그렇다 5점, 그렇다 4점, 보통이다 3점, 대체로 아니다 2점, 전혀 아니다 1점으로 부여한 다음, 평균점수는 소수 셋째자리에서 반올림하였다.

<표 IV-8> 기초수학 특강 강의평가 결과

(단위 : 점)

문 항		학급수준별 평균점수			
		상반	중반	하반	전체
학습지도	담당교수는 수업시간에 수업목표와 주제를 제시하였다.	3.76	3.84	3.57	3.72
	담당교수는 수업시간에 수업내용을 정리해 주었다.	3.83	3.57	3.67	3.69
	수업에 대한 흥미와 학습동기를 가지도록 하였다.	3.39	3.51	3.01	3.30
	담당교수는 수업내용을 쉽게 이해하도록 강의하였다.	3.75	3.45	2.94	3.39
	담당교수는 학생의 관심과 질문에 성의 있게 답하였다.	4.23	4.04	3.89	4.06
	수업은 강의계획서에 따라 무리 없이 진행되었다.	4.19	3.59	3.61	3.81
교과 내용 및 과제물	교재는 수업시간에 적절히 활용되었다.	4.29	3.86	3.73	3.97
	교과 내용은 교과목의 개설 취지에 적합하였다.	4.13	3.93	3.84	3.97
	향후 기초과목이나 전공과목 학습에 도움이 될 것이다.	4.17	4.03	3.73	3.88
	과제물은 교과 내용을 이해하는데 도움이 되었다.	3.97	3.94	3.66	3.86
종합 및 기타	문제풀이는 교과 내용을 이해하는데 도움이 되었다.	3.96	3.78	3.73	3.83
	교과 내용과 수업방법에 대해 전반적으로 만족한다.	3.88	3.71	3.36	3.65
	수업을 통하여 폭넓은 지식을 얻을 수 있었다.	3.64	3.57	3.33	3.51
	나는 진지한 태도로 수업에 임하였다고 생각한다.	3.75	3.80	3.51	3.69
합 계		3.92	3.76	3.54	3.74

<표 IV-8>에서와 같이 강의평가 설문조사 전체 문항의 평균점수는 3.74 점으로 비교적 양호하였으며, 학급별 점수는 상반에서 하반으로 갈수록 낮게 평가되었다. ‘담당교수는 학생들의 관심과 질문에 성의 있게 답하였다’의

문항에서 4.06점으로 가장 높았으나, ‘수업에 대한 흥미와 학습동기를 가지도록 하였다’, ‘수업을 통하여 폭넓은 지식을 얻을 수 있었다’ 등의 문항에서는 상대적으로 낮은 점수로 평가되었다. 특히, ‘담당교수는 수업내용을 쉽게 이해할 수 있도록 강의하였다’ 문항의 점수가 가장 낮게 평가되어 이에 대한 배려가 필요한 것으로 조사되었다. 아울러, 하반기에서는 이 문항에 대해 2.94점이라는 낮은 점수로 응답하였음을 고려할 때, 하반기 학생들을 위한 적절한 수업 전략을 사전에 체계적으로 수립하여야 할 것이다.

강의방식, 교재, 과제물, 시험 등에서 인상 깊었던 점을 묻는 서술형 문항에서는 수학 역사에 대한 설명, 문제풀이를 발표형식으로 실시하여 발표력을 높이고 기본개념을 정확하게 이해할 수 있도록 한 점, 예제와 연습문제가 잘 연계된 교재, 대학수업을 입학 이전에 접할 수 있는 기회 제공 등으로 답하였으며, 미흡했던 점으로는 강의진도가 빠르고, 교재에 문제에 대한 완전한 풀이가 없으며, 각 학급의 학생 수가 너무 많아 집중력이 저하되었으며, 1일 4시간 수업진행으로 지루하였다 등의 의견을 제시하였다.

5. Webwork 활용과제 설문조사

다음은 컴퓨터 활용학습 개선을 위한 설문조사에 참여한 214명의 응답 결과를 정리한 것이다.

가. Webwork 활용과제에 대한 학습 만족도

다음의 <표 IV-9>는 Webwork 시스템 활용과제에 대한 학습 만족도에 대한 조사 결과를 나타낸 것이다. 표에서 ①은 많은 도움이 된다, ②는 도움이 된다, ③은 보통이다, ④는 도움이 되지 않는다, ⑤는 전혀 도움이 되지

않는다는 의미하며, ()의 비율은 소수 둘째자리에서 반올림하였다.

<표 IV-9> Webwork 활용과제에 대한 학습 만족도

Webwork 시스템 활용과제는 교과목 학습에 도움이 되었는가?					
학급수준		②	③	④	⑤
상반(75명)	10명(13.3%)	47명(62.7%)	15명(20.0%)	2명(2.7%)	1명(1.3%)
중반(69명)	21명(30.4%)	36명(52.2%)	10명(12.5%)	2명(2.9%)	0명(0.0%)
하반(70명)	16명(22.9%)	31명(44.3%)	20명(28.6%)	3명(4.3%)	0명(0.0%)
합계(214명)	47명(22.0%)	114명(53.3%)	45명(21.0%)	7명(3.3%)	1명(0.5%)

표에서 보는 바와 같이 많은 도움이 된다는 응답이 전체 학생의 75.3%에 해당하는 161명이 응답하여, 수준별 학급에 상관없이 Webwork 활용과제 수행이 교과목 학습에 많은 도움이 된 것으로 조사되었다.

나. Webwork 활용과제의 난이도

다음의 <표 IV-10>은 Webwork 시스템 활용과제의 난이도에 대한 설문 조사 결과를 나타낸 것이다.

<표 IV-10> Webwork 시스템 활용과제의 난이도

Webwork 시스템 활용과제의 난이도는 어떠하였는가?					
학급수준	쉽다	쉬운 편이다	보통이다	어렵다	아주 어렵다
상반(75명)	1명(1.3%)	12명(16.0%)	44명(58.7%)	17명(22.7%)	1명(1.3%)
중반(69명)	1명(1.4%)	15명(21.7%)	46명(66.7%)	6명(8.7%)	1명(1.4%)
하반(70명)	2명(2.9%)	8명(11.4%)	41명(58.6%)	17명(24.3%)	2명(2.9%)
합계(214명)	4명(1.9%)	35명(16.4%)	131명(61.2%)	40명(18.7%)	4명(1.9%)

표에서와 같이 Webwork 활용과제의 난이도를 묻는 문항에서는 쉽다와 쉬운 편이다에 응답한 학생은 18.3%인 39명에 불과하였으며, 61.2%의 학

생들은 보통이라고 답하였다. 그리고 어렵다고 응답한 학생이 중반보다 상반과 하반에 많은 것으로 보아 학급의 수준에 따라 과제를 다르게 부여한 2차 과제의 난이도 조절에 문제가 있었을 것으로 생각한다. 따라서 수준별로 과제를 부여하는 경우, 학생들의 학습효과 향상을 위해 난이도 조절에 유의해야할 것이다.

다. Webwork 활용과제의 적절한 문항 수

<표 IV-11>은 Webwork 활용과제 수행에서 문항 수는 어느 정도가 적절한지에 대한 설문조사 결과를 정리한 것이다.

<표 IV-11> Webwork 활용과제의 적절한 문항 수

Webwork 문항 수는 어느 정도가 적당하다고 생각하는가?					
학급수준	10문항 이하	11~15문항	16~20문항	21~25문항	26문항 이상
상반(75명)	2명(2.7%)	10명(13.3%)	35명(46.7%)	17명(22.7%)	11명(14.7%)
중반(69명)	1명(1.4%)	4명(5.8%)	30명(43.5%)	20명(29.0%)	14명(20.3%)
하반(70명)	1명(1.4%)	13명(18.6%)	34명(48.6%)	9명(12.9%)	13명(18.6%)
합계(214명)	4명(1.9%)	27명(12.6%)	99명(46.3%)	46명(21.5%)	38명(17.8%)

학급의 수준에 상관없이 40% 이상의 학생들은 16~20문항이 적당하다고 응답하여, 1, 2차 과제 모두에서 30문항씩을 출제한 이번 과제는 학생들에게 약간의 부담이 된 것으로 조사되었다.

라. Webwork 활용과제의 입력횟수

다음의 <표 IV-12>는 Webwork 활용과제를 수행하는 경우, 입력횟수는 어느 정도가 적당한지에 대한 설문조사 결과를 정리한 것이다. 표에서 보는 바와 같이 5~6회의 입력횟수를 부여하는 것이 적당하다고 응답한 학생이

전체 응답자의 58.4%인 125명이었다. 특히, 상반에서 7회 이상이 적당하다고 응답한 학생은 42.8%인 32명으로 나타났다. 이는 수준별 과제를 부여한 2차 과제에서 상반 문제의 난이도가 높았던 것으로 생각된다.

<표 IV-12> Webwork 활용과제의 수행에 대한 입력횟수

Webwork 활용과제의 답안 입력횟수는 어느 정도가 적정하다고 생각하는가?					
학력수준	1~2회	3~4회	5~6회	7~8회	무제한
상반(75명)	2명(2.7%)	8명(10.7%)	33명(44.0%)	13명(17.3%)	19명(25.3%)
중반(69명)	6명(8.7%)	4명(5.8%)	47명(68.1%)	2명(2.9%)	10명(14.5%)
하반(70명)	2명(2.9%)	9명(12.9%)	45명(64.3%)	1명(1.4%)	13명(18.6%)
합계(214명)	10명(4.7%)	21명(9.8%)	125명(58.4%)	16명(7.5%)	42명(19.6%)

Webwork 활용과제에서 인상 깊었던 점을 묻는 서술형 문항에서는 컴퓨터를 이용하여 인터넷 기반의 과제를 수행할 수 있어서 신선하고 흥미로웠다, 정답여부를 입력 즉시 확인할 수 있어서 피드백이 즉시 이루어졌다, 복습을 통한 학습효과가 좋았다 등으로 답하였으며, 미흡했던 점은 정답 입력방식이 까다로웠다, 서버의 오류가 있었다, 영어로 문제가 제시되어 문제의 해석에 어려움이 있었다 등으로 조사되었다.

V. 결론 및 제언

1. 결론

심화·선택형 고등학교 수학과 교육과정의 운영과 다양한 대학입학 전형 제도 등에 따른 수학 학습의 부족으로 학생들의 기초학력 부진과 심각한 학력 차이는 대학 교양수학교과목 운영에 상당한 어려움을 주고 있으며, 이를 개선하기 위한 다양한 노력들이 진행되고 있다. P대학에서는 기초학력 부진학생들의 문제해결력 향상과 수학교과에 대한 관심과 흥미 유발을 위하여 겨울방학을 이용하여 2011학년도 입학예정자를 대상으로 기초수학 특강을 운영하였다. 기초수학 특강에서는 학생실태 설문조사와 기초학력 진단평가를 실시하여 성적순에 따라 7개의 수준별 학급을 편성하여 12일 동안 1일 4시간씩 48시간 수업을 진행하였는데, 각 학급에는 담당교수 이외에 수업지원인턴 1명을 고정 배치하여 기초개념에 대한 설명과 문제풀이 및 컴퓨터 활용학습을 지도하도록 하였다.

본 논문에서는 기초수학 특강의 운영 결과를 토대로 수학교과에 대한 기초학력 부진학생들을 위한 효율적인 기초수학 학습지도 방안과 수준별 학급 운영에 대한 유의점 및 개선방안을 알아보고자 하였으며, 연구 결과는 다음과 같다.

첫째, 학생들의 수학 기초학력을 알아보기 위해 진단평가를 실시한 결과 대다수의 학생들은 서술형 문제에 대한 정답률이 현저히 낮은 것으로 조사되었으며, 고등학교 수학교과에서 벡터와 직선과 평면의 방정식의 영역이 가장 취약한 것으로 나타났다. 기초학력 진단평가의 평균점수는 100점 만

점에 일반계 자연계열 53.1점, 인문계열 34.2점, 전문계 및 기타 6.8점으로 평가되어, 전문계 등의 출신 학생들의 성적은 극히 저조하였다.

둘째, 수학에 대한 연구 대상 학생들의 흥미도를 조사한 결과, 상반에서는 62.8%, 중반은 48.1%, 하반은 27%에 해당하는 학생들이 수학에 흥미를 가지고 있다고 응답하여, 수학 학력이 상대적으로 높은 학생일수록 수학에 대한 흥미도 역시 높은 것으로 나타났다. 이전까지의 수학공부에서 가장 어려웠던 점에 대해서는 상반과 중반은 증명문제, 하반은 문제풀이로 응답하였다. 이러한 현상은 상반과 중반에서는 기본 문제풀이가 가능하여 증명문제를 시도하게 되므로 어려움을 느끼게 될 것이지만, 하반의 경우는 문제풀이 자체에 급급하여 증명문제에 대해서는 소홀하게 취급하는 경향이 있기 때문으로 생각한다.

셋째, 기초수학 특강에서 입학예정자 278명의 24.5%인 68명이 중도에 수강을 포기하였으며, B^0 이상의 성적을 취득한 학생은 179명으로 전체 학생의 64%에 해당하였다. 그리고 하반인 6반과 7반의 기초학력 진단평가 평균점수는 100점 만점에 각각 19.4점과 2.8점이었으나, 지필고사 평균점수는 100점 만점에 각각 28.7점과 29.2점이었다. 기초학력 진단평가에서 이들 두 학급의 수준이 서로 상이하였음에도 불구하고 수준별 학습지도를 시행하여 평가한 지필평가 평균점수는 비슷하였다.

넷째, Webwork 시스템을 활용한 인터넷 기반의 과제수행이 학습에 도움이 된다고 응답한 학생은 전체의 75.3%인 161명으로, Webwork 활용과제에 대해서는 대체적으로 만족하고 있는 것으로 나타났다. 학급의 수준에 따라 문제를 부여한 2차 과제에서는 난이도 조절에 따른 어려움이 상반과 하반에서 나타났으며, 과제의 문항 수는 60% 이상이 16~25문항이 적당하다고 응답한 학생들의 설문조사 결과에 의하면 30문항씩을 출제한 이번 과

제는 학생들에게 다소 부담이 되었던 것으로 생각된다. 그리고 임의로 문제가 생성되는 시스템의 특성으로 간혹 계산이 복잡한 문제가 부여된 학생은 문제풀이와 수식입력에 다소 어려움을 겪기도 하였다.

다섯째, 강의개선을 위한 강의평가 결과는 대체로 양호하였으나, 상반에서 하반으로 갈수록 학생들의 평균점수는 상대적으로 낮게 나타났다. 또한, 전체 학생들은 ‘수업에 대한 흥미와 학습동기를 가지도록 하였다’ 문항에서 가장 낮은 점수로 평가하였으며 특히, 하반 학생들은 ‘담당교수는 수업내용을 쉽게 이해하도록 강의하였다’ 문항에서 가장 낮은 점수를 부여하였다. 아울러, 수학 역사에 대한 설명과 Webwork 활용과제 수행이 인상 깊었고, 문제풀이를 수업시간에 발표형식으로 진행하여 문제를 정확히 이해할 수 있어서 학습에 많은 도움이 되었다는 의견이 많았다.

2. 제언

연구 결과를 토대로, 대학 입학예정자를 대상으로 시행하는 기초수학 교과 수준별 학습지도 방안을 다음과 같이 제안한다.

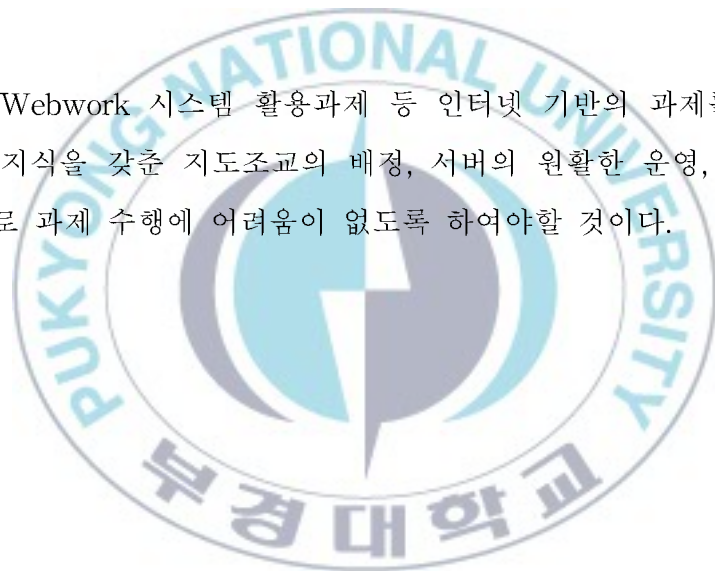
첫째, 각 학급에 1명의 수업지원 전담조교를 배정하여 운영하였으나, 하반은 기초학력 수준이 매우 부진하므로 문제해결력 향상을 위해 담당조교의 추가 배정과 함께 각 대학에서 시행하고 있는 다양한 교육역량강화 프로그램과 병행하여 지도하여야 할 것이다.

둘째, 대학수업에 처음으로 접하는 수강학생들이 단기간의 집중수업에 많은 어려움을 느끼고 있으므로, 각 대학의 교육과정 운영과 입시일정 등을 고려하여 학습내용, 운영기간 및 방법 등을 개선할 필요가 있다.

셋째, 기초수학 특강에 참여한 대학 입학예정자들의 중도 포기를 방지하기 위하여 수강학생들에게 향후 전공분야에서의 수학교과에 대한 필요성을 강조하고, 원거리 학생의 숙식에 대한 해결 방안도 고려되어야 할 것이다.

넷째, 졸업학점 인정 등 특별한 혜택이 주어지지 않는 상태에서 입학예정자들은 기초학력 향상을 목적으로 기초수학 특강에 참여하고 있지만, 수학에 대한 흥미와 관심을 유발하고, 학습능력 향상을 위하여 각 대학의 실정에 따라 성적향상에 따른 다양한 인센티브를 부여하는 방안을 검토할 필요가 있다.

다섯째, Webwork 시스템 활용과제 등 인터넷 기반의 과제를 부여하는 경우, 전문지식을 갖춘 지도교의 배정, 서버의 원활한 운영, 학생매뉴얼 제공 등으로 과제 수행에 어려움이 없도록 하여야 할 것이다.



참 고 문 헌

- [1] 고은자(2004), 초등학교 수학과에서 수준별 이동수업이 학업성취 및 학습태도에 미치는 효과, 공주대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [2] 교육인적자원부(2007), 2007년 개정교육과정 개요.
- [3] 부경대(2006), 수학 관련 교양교과목에 대한 교수-학습법 개선 및 교재 개발을 위한 워크숍, 부경대학교 수리과학부.
- [4] 부경대(2010), 수준별 학습지도를 위한 기초수학 표준지침서, 부경대학교 응용수학과.
- [5] 부경대(2011), 기초수학 특강, 부경대학교 응용수학과.
- [6] 왕보영(2005), 수준별 이동수업에 따른 기대와 효과, 고려대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [7] 윤지훈(2005), 중학교 2학년 수준별 이동수업에 의한 학생의 학업성취 연구(수학8-가 내용을 중심으로), 공주대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [8] 이숙자(2002), 수학과 수준별 수업을 위한 집단편성 방법 및 교과서 활용, 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [9] 이화진 · 최승현 · 김왕규 · 윤천택 · 정미경 · 최규원(2001), RRC01-제7차 교육과정 적용에 따른 수준별 수업자료 개발 연구, 한국교육과정평가원.
- [10] 임연휘(2010), 대학 교양수학교과목 개인지도가 학업성취도에 미치는 영향, 부경대학교 교육대학원 석사학위논문.

- [11] 장은아(2009), Webwork 시스템을 활용한 경영수학 교수-학습지도 방안, 부경대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [12] 정현희(2007), 수학과 수준별 이동수업의 효과에 관한 연구, 강원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [13] 정홍희(2007), 수학과 수준별 이동수업에 관한 연구, 금오공과대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [14] 표용수 · 조성진 · 정진문 · 박진한(2010), 교양수학교과목에 대한 효율적 교수-학습지도 방안, East Asian Math. J., 26(2), 319-336.
- [15] 표용수 · 박준식(2011), 대학 기초수학교과목에 대한 수준별 학습지도 방안, 대한수학교육학회지 수학 교육학 연구, 21(1), 87-103.

[부록 1]

기초수학 특강 사전 설문조사

이 설문조사는 수강생 여러분의 의견을 수렴하여 기초수학 특강 학습지도에 활용하고자 준비한 것입니다. 성실하게 응답해 주시기 바랍니다.

2011년 1월 17일

학 과		수험번호(학번)		성 명	
-----	--	----------	--	-----	--

- 설문 내용 -

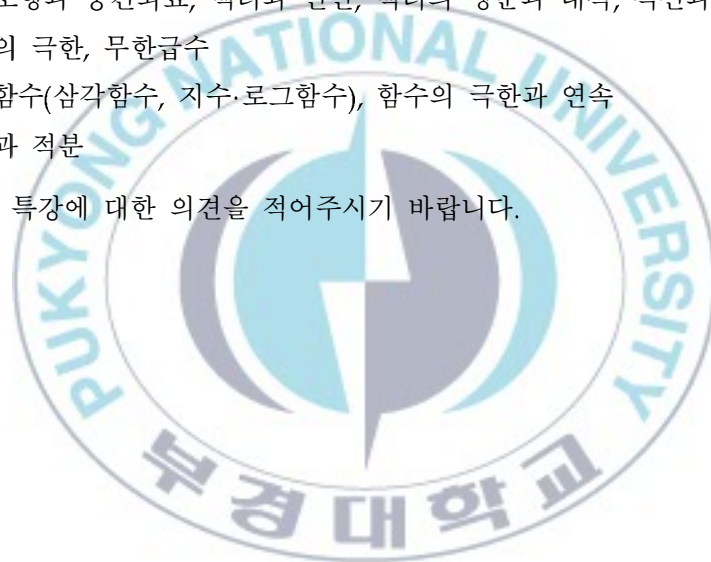
- 출신 고등학교(또는 계열)는 다음 중 어느 것입니까?
 ① 일반계 인문계열 ② 일반계 자연계열 ③ 전문계 및 특수고
 ④ 기타(검정고시 등)
- 수학능력고사 수리영역에 응시한 경우, 그 유형은 무엇입니까?
 ① 가형 ② 나형 ③ 미응시
 “가형”에 응시하였다면 선택과목은 무엇입니까?
 ① 미분과 적분 ② 확률과 통계 ③ 이산수학
- 본인은 수학과목에 흥미를 가지고 있습니까?
 ① 매우 그렇다 ② 그렇다 ③ 보통이다 ④ 그렇지 않다
 ⑤ 전혀 그렇지 않다
 수학에 흥미가 없다면, 흥미를 잃게 된 것은 언제입니까?
 ① 초등학교 저학년 ② 초등학교 고학년 ③ 중학교 ④ 고등학교
- 현재, 수강하는 교과목은 자신의 전공분야 공부에 필요한 과목이라고 생각합니까?
 ① 매우 그렇다 ② 그렇다 ③ 보통이다 ④ 그렇지 않다
 ⑤ 전혀 그렇지 않다
- 이전까지의 수학공부에서 가장 어려웠던 점은 무엇입니까?
 ① 개념이해 ② 문제풀이 ③ 증명문제
 ④ 학습량 과다 ⑤ 선행학습 및 기초학력 부진 ⑥ 기타()

6. 다음의 내용 중에서 자신이 어려워하거나 잘 알지 못하는 영역은 무엇입니까?
 학습정도에 해당하는 교과 세부내용의 번호를 적어주시기 바랍니다.

이해 정도	잘 이해하고 있다	이해하고 있는 편이다	보통이다	조금 이해하고 있다	전혀 알지 못한다
교과 세부내용					

[교과 세부내용]

- ① 행렬과 기본연산, 역행렬의 곱셈과 역행렬, 연립일차방정식과 행렬
 - ② 공간도형과 공간좌표, 벡터와 연산, 벡터의 성분과 내적, 직선과 평면 방정식
 - ③ 수열의 극한, 무한급수
 - ④ 초월함수(삼각함수, 지수·로그함수), 함수의 극한과 연속
 - ⑤ 미분과 적분
7. 기초수학 특강에 대한 의견을 적어주시기 바랍니다.



[부록 2]

기초학력 진단평가 문제지(A형)

소 속		학 번		성 명		점 수	
-----	--	-----	--	-----	--	-----	--

* 각 문항에서 답은 해답란에 기재하되, 단답형은 답만을, 서술형은 풀이과정과 답을 모두 기재하여야 합니다.

[단답형]

- 점 $A(5, 1, 2)$ 의 원점에 대한 대칭점을 P 라 하고 yz 평면에 대한 대칭점을 Q 라 하고 할 때, 선분 PQ 의 길이를 구하여라.
- $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = 0$, $\mathbf{a} \cdot \mathbf{c} = -2$ 인 벡터 $\mathbf{a}$, $\mathbf{b}$ 에 대해 $(3\mathbf{a}) \cdot (\mathbf{b} + 4\mathbf{c})$ 를 구하여라.
- 행렬 $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$, $B^{-1} = \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ 일 때, A 와 B 의 곱 AB 를 구하여라.
- 행렬 $A = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ 일 때, $A^{101}X = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ 를 만족하는 행렬 X 를 구하여라.
- 연립일차방정식 $\begin{cases} (1-k)x + 2y = 0 \\ 4x + (3-k)y = 0 \end{cases}$ 가 무수히 많은 해를 갖도록 하는 실수 k 의 값을 모두 구하여라.
- $\sum_{n=1}^{\infty} \left(-\frac{3}{4}\right)^{n-1}$ 을 구하여라.
- 수열 $\left\{\frac{3^n - 4 \cdot 2^n}{4 \cdot 3^n + 2^n}\right\}$ 의 수렴, 발산을 조사하고, 수렴한다면 그 값을 구하여라.
- $\sum_{n=1}^{\infty} (3a_n - 6)$ 이 수렴할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{6a_n - 7}{4 + 3a_n}$ 을 구하여라.
- $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{x+2} - 1}{x+1}$ 을 구하여라.
- $f(x) = (x-1)(x^3 + 2x^2 + 3)$ 일 때, $x=1$ 에서의 미분계수 $f'(1)$ 을 구하여라.
- $\int \left(x^2 - 1 + \frac{1}{x+2}\right) dx$ 를 구하여라.

[서술형]

12. 점 $A(1, -1, 0)$ 에서 평면 $2x - y + 2z + 3 = 0$ 에 내린 수선의 발 H 의 좌표를 구하여라.

13. $\int_0^5 |x - 3| dx$ 를 구하여라.

14. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + ax + b}{x^2 - 1} = 4$ 를 만족하는 a 와 b 를 구하여라.

15. $y = \sqrt{2^{2x-1}} + 2$ 의 역함수를 $y = f(x)$ 라 할 때, $y = f(x)$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 m 만큼 y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동 하였더니 $y = \log_2 x$ 의 그래프와 겹쳐졌다. 이때, mn 의 값을 구하여라.



[부록 3]

Webwork 시스템 1차 활용과제

ass

106_BasicMath_10201

WeBWorK assignment number homework1 is due : 01/26/2011 at 06:00pm KST.

The

(* replace with url for the course home page *)

for the course contains the syllabus, grading policy and other information.

This file is /conf/snippets/setHeader.pg you can use it as a model for creating files which introduce each problem set.

The primary purpose of WeBWorK is to let you know that you are getting the correct answer or to alert you if you are making some kind of mistake. Usually you can attempt a problem as many times as you want before the due date. However, if you are having trouble figuring out your error, you should consult the book, or ask a fellow student, one of the TA's or your professor for help. Don't spend a lot of time guessing – it's not very efficient or effective.

Give 4 or 5 significant digits for (floating point) numerical answers. For most problems when entering numerical answers, you can if you wish enter elementary expressions such as $2^{\wedge}3$ instead of 8, $\sin(3 * \pi / 2)$ instead of -1, $e^{\wedge}(\ln(2))$ instead of 2, $(2 + \tan(3)) * (4 - \sin(5))^{\wedge}6 - 7/8$ instead of 27620.3413, etc. Here's the list of the functions which WeBWorK understands.

You can use the Feedback button on each problem page to send e-mail to the professors.

1. (1 pt) Compute the following products.

$$\begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ -1 & -3 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ -3 & -1 \\ -3 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ______ & ______ \\ ______ & ______ \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -1 & -1 \\ -3 & -1 \\ -3 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ -1 & -3 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ______ & ______ & ______ \\ ______ & ______ & ______ \\ ______ & ______ & ______ \end{bmatrix}$$

2. (1 pt)

If A and B are 7×8 matrices, and C is a 2×7 matrix, which of the following are defined?

- A. $A^T C^T$
- B. $B - C$
- C. $B - A$
- D. CB
- E. C^T
- F. BA

3. (1 pt) Given the matrix $A = \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$, find A^3 .

Write A^3 as $\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$.

Input your answer below:

$a_{11} = ______$

$a_{12} = ______$

$a_{21} = ______$

$a_{22} = ______$

4. (1 pt) If $Au = \begin{bmatrix} 2 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$ and $Av = \begin{bmatrix} 4 \\ 1 \\ 3 \end{bmatrix}$, then

$$A(-3u + 3v) = \begin{bmatrix} ______ \\ ______ \\ ______ \end{bmatrix}$$

5. (1 pt) Solve for X .

$$\begin{bmatrix} -1 & -2 \\ -4 & -5 \end{bmatrix} X + \begin{bmatrix} 5 & -7 \\ 1 & -6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -9 & -4 \\ 8 & 2 \end{bmatrix}$$

$$X = \begin{bmatrix} ______ & ______ \\ ______ & ______ \end{bmatrix}$$

6. (1 pt) If

$$A = \begin{bmatrix} 9 & 8 \\ 7 & 9 \end{bmatrix}$$

then

$$A^{-1} = \begin{bmatrix} ______ & ______ \\ ______ & ______ \end{bmatrix}$$

7. (1 pt) Find a two-by-two matrix such that:

$$\begin{bmatrix} -1 & -3 \\ -6 & 9 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} ______ & ______ \\ ______ & ______ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

8. (1 pt)

Determine which of the formulas hold for all invertible $n \times n$ matrices A and B

- A. $(A+B)(A-B) = A^2 - B^2$
- B. A^4 is invertible
- C. $(I_n + A)(I_n + A^{-1}) = 2I_n + A + A^{-1}$
- D. $AB = BA$
- E. $A + I_n$ is invertible
- F. $(A + A^{-1})^6 = A^6 + A^{-6}$

9. (1 pt) Consider the following two systems.

(a)

$$\begin{cases} -x - y = 2 \\ 3x + 7y = 1 \end{cases}$$

(b)

$$\begin{cases} -x - y = -2 \\ 3x + 7y = 2 \end{cases}$$

(i) Find the inverse of the (common) coefficient matrix of the two systems

$$A^{-1} = \begin{bmatrix} ____ & ____ \\ ____ & ____ \end{bmatrix}$$

(ii) Find the solutions to the two systems by using the inverse, i.e. by evaluating $A^{-1}B$ where B represents the right hand side (i.e. $B = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix}$ for system (a) and $B = \begin{bmatrix} -2 \\ 2 \end{bmatrix}$ for system (b)).

Solution to system (a): $x = ____$, $y = ____$

Solution to system (b): $x = ____$, $y = ____$

10. (1 pt) Find the angle α between the vectors

$$\begin{bmatrix} -1 \\ -2 \\ 2 \end{bmatrix}$$

and $\begin{bmatrix} 5 \\ -1 \\ -2 \end{bmatrix}$.

$\alpha = ____$

11. (1 pt) Let $x = \begin{bmatrix} -2 \\ 1 \\ -5 \end{bmatrix}$ and $y = \begin{bmatrix} 5 \\ -4 \\ -5 \end{bmatrix}$.

Find the dot product of x and y .

$x \cdot y = ____$

12. (1 pt) Find the value of k for which the vectors

$$x = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ -3 \\ 4 \end{bmatrix} \text{ and } y = \begin{bmatrix} 3 \\ -2 \\ 3 \\ k \end{bmatrix} \text{ are orthogonal.}$$

$k = ____$

13. (1 pt) Find the length of the vector $x = \begin{bmatrix} 5 \\ -5 \\ -2 \end{bmatrix}$.

$\|x\| = ____$

14. (1 pt) Find the vector equation of a line l going through the point $p = (6, 3)$ and parallel to the line generated by multiples of the vector $v = \begin{bmatrix} -4 \\ 3 \end{bmatrix}$.

$$l: \begin{bmatrix} ____ \\ ____ \end{bmatrix} + t \begin{bmatrix} ____ \\ ____ \end{bmatrix}$$

15. (1 pt) For each sequence, find a formula for the general term, a_n . For example, answer n^2 if given the sequence $\{1, 4, 9, 16, 25, 36, \dots\}$

- 1. $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \dots$
- 2. $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{6}, \frac{1}{8}, \dots$

16. (1 pt) Determine whether the sequence is divergent or convergent. If it is convergent, evaluate its limit.

(If it diverges to infinity, state your answer as *inf*. If it diverges to negative infinity, state your answer as *-inf*. If it diverges without being infinity or negative infinity, state your answer as *div*.)

$$\lim_{n \rightarrow \infty} [\ln(n+1) - \ln(n)]$$

Answer: $____$

17. (1 pt) Find the limit of the sequence: $a_n = \frac{9n^2 + 9n + 8}{7n^2 + 9n + 3}$

Answer: $____$

18. (1 pt) If a sequence $c_1, c_2, c_3, \dots$ has limit K then the sequence $e^{c_1}, e^{c_2}, e^{c_3}, \dots$ has limit e^K . Use this fact together with l'Hopital's rule to compute the limit of the sequence given by

$$b_n = \left(1 + \frac{4.9}{n}\right)^n.$$

$____$

[부록 4]

겨울 기초수학 특강 중간고사 문제지

* 각 문항의 답은 아래의 답란에 기재하되, 단답형은 답만을, 서술형은 풀이(설명 또는 증명)과정과 답을 함께 기재하여야 합니다.

[단답형 : 24점] (각 문항당 1.5점)

- (1) 행렬방정식 $x \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} + y \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$ 을 만족하는 실수 x 와 y 를 모두 구하여라.
- (2) $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$, $B^{-1} = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ 일 때, A 와 B 의 곱 AB 를 구하여라.
- (3) $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ 에 대하여, 행렬 $A^2 - kA$ 가 역행렬을 갖지 않는 모든 실수 k 의 값의 합을 구하여라.
- (4) 세 벡터 $\mathbf{p} = (2k-1)\mathbf{a} + 4\mathbf{b}$, $\mathbf{q} = \mathbf{a} - 2\mathbf{b}$, $\mathbf{r} = 5\mathbf{a} + 2\mathbf{b}$ 에 대하여, 두 벡터 $\mathbf{p} + \mathbf{q}$, $\mathbf{q} - \mathbf{r}$ 이 평행이 되도록 k 의 값을 정하여라.
- (5) 두 벡터 $\mathbf{a} = \mathbf{i} + 2\mathbf{j} + 3\mathbf{k}$, $\mathbf{b} = -2\mathbf{i} + 3\mathbf{j} + \mathbf{k}$ 이루는 각의 크기를 구하여라.
- (6) 두 직선 $l: \frac{x}{a+1} = \frac{y}{-3} = \frac{z-1}{3}$, $m: \frac{x-2}{6} = \frac{y}{4} = \frac{z}{a-2}$ 가 서로 수직일 상수 a 의 값을 구하여라.
- (7) 수열 $2, 3, 7, 14, 24, \dots$ 의 일반항 a_n 을 구하여라.
- (8) $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 + 6n} - n)$ 을 구하여라.
- (9) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{n}\right)^{2n}$ 을 구하여라.
- (10) 급수 $5 - \frac{10}{3} + \frac{20}{9} - \frac{40}{27} + \dots$ 의 합을 구하여라.

- (11) $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{a, b\}$ 일 때, A 에서 B 로의 함수와 전사함수는 각각 최대 몇 개나 만들 수 있는가?
- (12) 두 함수 $f(x) = ax + b$, $g(x) = bx + a$ 에서 $g \circ f = f \circ g$ 가 성립할 a, b 의 조건을 구하여라.
- (13) $y = \log_3(x - 2) + 5$ 의 역함수를 구하여라.
- (14) 제2사분면의 각 α 에 대하여, $\cos \alpha = -\frac{1}{3}$ 일 때, $\sin 2\alpha$ 와 $\cos 2\alpha$ 를 구하여라.
- (15) 삼각함수 $y = 3 \sin \frac{x}{2} + 2$ 의 주기와 최솟값을 구하여라.
- (16) $\sinh 0$ 과 $\cosh 0$ 을 구하여라.

[서술형 : 6점] (각 문항당 2점)

- (17) 삼각형 ABC 의 무게중심을 G 라 하면, $G = \frac{A+B+C}{3}$ 임을 보여라.
- (18) 두 함수 $f(x) = x + 3$, $g(x) = -2x + 4$ 에서 $(g \circ f)^{-1} = f^{-1} \circ g^{-1}$ 임을 확인하여라.
- (19) 두 직선 $\begin{cases} x - y + 2 = 0 \\ 3x - y + 1 = 0 \end{cases}$ 가 이루는 예각의 크기를 구하여라.

[부록 5]

겨울 기초수학 특강 기말고사 문제지

* 각 문항의 답은 아래의 답란에 기재하되, 단답형은 답만을, 서술형은 풀이(설명 또는 증명)과정과 답을 함께 기재하여야 합니다.

[단답형 : 24점] (각 문항당 1.5점)

※ [(1)~(3)] 다음의 극한을 구하여라.

(1) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+2}-2}{x-2}$ (2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^{2x}$ (3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\sin 2x}$

(4) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + ax - b}{x - 1} = 4$ 를 만족하는 a 와 b 를 구하여라.

※ [(5)~(8)] 다음 함수에서 $\frac{dy}{dx}$ 를 구하여라.

(5) $y = (x^2 + 1)\left(x^2 + \frac{1}{x}\right)$ (6) $y = \frac{x}{\ln x}$

(7) $x = (1 + y^2)^3$ (8) $x \sin y + y \sin x = 0$

(9) $y = x^2 + 4x - 3$ 위의 점 $(1, 2)$ 에서의 접선의 방정식을 구하여라.

(10) 함수 $f(x) = x^3 - 3x + 3$ 에 대하여, 구간 $[0, 3]$ 에서 평균값의 정리를 만족하는 상수 c 를 구하여라.

(11) 함수 $f(x) = 2x^3 - 6x^2 + 7$ 의 극솟값과 극댓값을 구하여라.

※ [(12)~(15)] 다음을 구하여라.

(12) $\int x^2(x^3 + 1)^3 dx$ (13) $\int x \ln x dx$

(14) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^3 x dx$ (15) $\int_1^4 \frac{|x-2|}{x^2} dx$

(16) 직선 $y = \cos x$ 를 x 의 범위 $0 \leq x \leq \pi$ 에서 x 축의 둘레로 회전하여 생기는 회전체의 부피를 구하여라.

[서술형 : 6점] (각 문항당 2점)

- (17) 중간값의 정리를 이용하여, 방정식 $x^3 + 3x - 2 = 0$ 은 -1 과 1 사이에서 적어도 하나의 실근을 가짐을 보여라.
- (18) $f(x) = \sqrt{x}$, $(x \geq 0)$ 의 도함수를 정의에 의하여 구하여라.
- (19) 곡선 $y = \ln(x+2)$, 두 직선 $x = 2$, $x = 6$ 과 x 축으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하여라.



[부록 6]

기초수학 특강 강의개선을 위한 설문지

(학급 :)

이 설문조사 결과는 기초수학 특강의 교과 내용과 교수-학습법 개선을 위한 기초자료로 활용될 것입니다. 수강생 여러분의 적극적인 의견을 부탁드립니다.

※ 각 문항의 답항에서 ①은 매우 그렇다, ②는 그렇다, ③은 보통이다, ④는 대체로 아니다, ⑤는 전혀 아니다를 의미함

문 항		답 항				
		①	②	③	④	⑤
학습 지도	담당교수는 수업시간에 다룰 수업목표와 주제를 제시하였다.					
	담당교수는 수업시간에 수업내용을 정리해 주었다.					
	수업에 대한 흥미와 학습동기를 가지도록 하였다.					
	담당교수는 수업내용을 쉽게 이해할 수 있도록 강의하였다.					
	담당교수는 학생들의 관심과 질문에 성의 있게 답하였다.					
교과 내용 및 과제물	수업은 강의계획서에 따라 무리 없이 진행되었다.					
	교재는 수업시간에 적절히 활용되었다.					
	교과 내용은 교과목의 개설 취지에 적합하였다.					
	향후 기초과목이나 전공과목의 학습에 도움이 될 것이다.					
종합 및 기타	과제물은 교과 내용을 이해하는데 도움이 되었다.					
	문제풀이는 교과 내용을 이해하는데 도움이 되었다.					
	교과 내용과 수업방법에 대해 전반적으로 만족한다.					
	수업을 통하여 폭넓은 지식을 얻을 수 있었다.					
나는 진지한 태도로 수업에 임하였다고 생각한다.						
이 과목의 강의방식, 교재, 과제물, 시험 등에서 인상 깊었던 점은?						
이 과목의 강의방식, 교재, 과제물, 시험 등에서 미흡했던 점은?						
기초수학 특강 운영에 대한 건의사항						

[부록 7]

컴퓨터 활용과제에 대한 설문조사

(학급 :)

이 설문조사 결과는 컴퓨터 활용학습 개선을 위한 기초자료로 활용할 것입니다.
여러분의 적극적인 의견을 부탁드립니다.

- 설문 내용 -

- Webwork 시스템 활용과제는 교과목 학습에 도움이 되었습니까?
 ① 많은 도움이 된다 ② 도움이 된다 ③ 보통이다
 ④ 도움이 되지 않는다 ⑤ 전혀 도움이 되지 않는다
- 과제의 난이도는 대체로 어떠하였습니까?
 ① 아주 쉽다 ② 쉬운 편이다 ③ 보통이다
 ④ 어려운 편이다 ⑤ 아주 어렵다
- Webwork 시스템 활용과제에서 문항 수와 입력 횟수는 어느 정도가 적당하다고 생각합니까?

문항 수	① 10문항 이하	② 11~15문항	③ 16~20문항
	④ 21~25문항	⑤ 26문항 이상	
입력 횟수	① 1~2회	② 3~4회	③ 5~6회
	④ 7~8회	⑤ 제한을 두지 않는다	

4. 다음에 대한 의견을 적어주세요.

Webwork 활용과제에서 좋았던 점	
Webwork 활용과제에서 어려웠던 점	
Webwork 활용과제에 대한 건의사항	