[UCI]I804:24011-200000234621

2005년 8월

教育學碩士(數學教育)學位論文

수학교재 재구성이 학업성취 및 태도에 미치는 영향

- 실업계 고등학교 '문자와 식' 영역의 내용을 중심으로 -

朝鮮大學校 教育大學院

數學教育專攻

金 善 惠

수학교재 재구성이 학업성취 및 태도에 미치는 영향

-실업계 고등학교 '문자와 식' 영역의 내용을 중심으로 -

Effect of Reconstructed Math materials on Academic achievement and Student Attitude

-Focusing on 'Character and Mode' unit in Vocational High School-

2005年 8月

朝鮮大學校 敎育大學院

數學敎育專攻

金 善 惠

수학교재 재구성이 학업성취 및 태도에 미치는 영향

-실업계 고등학교 '문자와 식' 영역의 내용을 중심으로 -

指導敎授 朴 順 喆

이 論文을 敎育學碩士(數學敎育)學位 請求論文으로 제출합니다.

2005년 4월

朝鮮大學校 敎育大學院

數學敎育專攻

金 善 惠

金善惠의 敎育學 碩士學位 論文을 認准합니다.

審査委員長 朝鮮大學校 敎授 _____ 인

審 査 委 員 朝鮮大學校 敎授 _____ 인

審 査 委 員 朝鮮大學校 敎授 _____ 인

2005년 6월

朝鮮大學校 敎育大學院

목 차

표목차 ····· ii

ABSTRACT ····· iii

Ⅰ. 서 론 ····· 1

1. 연구의 필요성 및 목적 ····· 1

2. 연구의 내용 ····· 2

3. 연구의 제한점 ····· 2

Ⅱ. 교육과정과 선행연구 ····· 3

1. 실업계 고등학교의 수학교육과정 ····· 3

2. 실업계 고등학교에 대한 선행연구 ····· 4

Ⅲ. 연구방법 및 절차 ····· 8

1. 연구의 대상 ····· 8

2. 연구의 절차 ····· 8

Ⅳ. 연구의 결과 ····· 11

1. 사전 태도 조사 ····· 11

2. 사전 학업 성취도 조사 ····· 14

3. 실업계 고등학교 수학 교육의 문제점 ····· 15

4. 교재의 재구성 (‘문자와 식’ 영역) ····· 16

5. 사후 태도 조사 ····· 23

6. 사후 학업 성취도 조사 ····· 25

Ⅴ. 결론 및 제언 ····· 26

참고문헌 ····· 29

부록 ····· 31

표 목 차

<표1> 연구의 대상 ····· 8
<표2> 사전 태도 조사1 ····· 11
<표3> 사전 태도 조사2 ····· 11
<표4> 사전 태도 조사3 ····· 12
<표5> 사전 태도 조사4 ····· 12
<표6> 사전 태도 조사5 ····· 13
<표7> 사전 태도 조사6 ····· 13
<표8> 사전 태도 조사7 ····· 13
<표9> 사전 학업 성취도 조사 결과 ····· 14
<표10> 사후 태도 조사1 ····· 23
<표11> 사후 태도 조사2 ····· 23
<표12> 사후 태도 조사3 ····· 23
<표13> 사후 태도 조사4 ····· 24
<표14> 사후 태도 조사5 ····· 24
<표15> 사후 학업 성취도 조사 결과 ····· 25

ABSTRACT

Effect of Reconstructed Math materials on Academic achievement and Student Attitude

(Focusing on 'Character and Mode' unit in Vocational High School)

Sun-Hae Kim

Advisor : Prof. Soon-cheol Park, Ph.D.

Major in Mathematics Education

Graduate School of Education, Chosun University

The meaning of education lies in providing each student with education in the most appropriate sort and level in consideration of diverse individual difference in factors such as their interest, aptitude, ability and course. Owing to the lack of basic scholastic ability, however, most of students in vocational high school are deficient of interest in mathematics or learning motive. They do not even understand why it is necessary to study mathematics. Thus, as the problem of mathematical education in the vocational high school, this dissertation focuses on the fact that textbook same to that of common high school is applied to the vocational high school without considering the level of students. For the purpose of study, I investigated the attitude in the mathematical class and academic accomplishment of vocational high school and examined the response of students to reorganized text and their academic accomplishment after applying reorganized text by organizing experimental class and comparative class. As a result, it turned out that the attitude of students to mathematics was rather positive and considerable effect was made in aspect of improvement of academic accomplishment. Thus, so as to improve the interest and confidence of students in vocational high school to the subject of mathematics, I suggest enhancing the mathematical power by reorganizing text meeting their level and demand that can supplement the deficient study contents and give opportunity to fully study the rudimentary contents in the level of high school.

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

교육이란 학생들의 흥미, 적성, 능력, 진로 등의 다양한 개인차를 고려하여, 학생 개개인에게 가장 적합한 종류와 수준의 교육을 제공하는데 의미가 있다. 그러나 대부분의 실업계 고등학교에 진학하는 학생들은 적성을 먼저 생각하기 보다는 중학교의 성적에 따라 진학하고 있기 때문에 일반적으로 실업계 고등학교 학생들의 지적능력은 일반계 학생들 보다 상대적으로 낮은 편이다.

따라서 기초학력이 부족하고 수학에 대한 흥미나 학습동기가 결여되어 있으며, 왜 수학을 공부해야 하는지 그 필요성조차 파악하지 못하고 있는 실정이다. 그럼에도 불구하고 대부분의 실업계 고등학교는 학생들의 수준과 상관없이 일반계 고등학교와 동일한 교과서로 수업을 한다. 즉, 그들의 수준에 맞지 않는 교과서로 공부하다보니 교과내용을 이해하지 못해 실업계 고등학교 학생들은 학습에 대한 흥미와 의욕이 점점 저하하게 된다. 특히, 수학과목은 다른 과목에 비해 단계성이 강한 학문으로 이전 단계를 학습하지 않으면 다음 단계를 수행하는데 큰 어려움이 있다.

우리나라의 수학교육 현실에서 가장 직접적인 영향을 미치는 요인은 수학교과서 및 수학교사이다 (나귀수 1999)([7]). 그런데, 현행 학교 교육체제하에서는 서로 다른 능력이나 수준을 지닌 학생이라도 동일한 수준의 교과서로 학습하게 되어있고(황혜정 2000)([23]). 교사는 이러한 동일한 수준의 수학교과서에서 강조하는 내용을 교실에서도 주로 강조하게 된다(국립교육평가원 1997).

이런 점을 고려하면 대체로 기초 학습 능력이 낮은 실업계 고등학생을 대상으로 하는 수학수업은 그들에게 맞는 적절한 수준의 교과내용으로 재구성할 필요가 있다.

이에 본 연구는 학생들의 기초학력 부진에 대한 대처방안을 모색하여 실업계 고등학교 학생들의 기초학습능력을 고양시킬 수 있도록 기초적인 문제와 선수학습의 이론을 갖춘 교과서를 재구성하여 실업계 고등학교에서의 수학교과 운영의 정상화에 조금이나마 기여하고자 한다.

2. 연구의 내용

1) 실업계 고등학교에서의 수학에 대한 흥미, 자신감, 적성 등 전반적인 태도를 조사하고 교재의 재구성이 이에 어떠한 영향을 끼치는지를 알아본다.
2) 고등학교 '문자와 식' 영역 중 식의 계산 단원을 중심으로 교재를 재구성해서 실업계 고등학교 학생들에게 수업을 했을 때 이것이 수학 학습의 향상에 어떻게 영향을 끼치는 지를 알아본다.

3. 연구의 제한점

1) 본 연구는 광주 S공업고등학교 1학년 학생 130명을 대상으로 한정하였다.
2) 재구성된 교재는 자체 제작한 것이고, '문자와 식' 영역 중 식의 계산에 해당되는 내용이다.
3) 재구성된 교재로의 교수활동은 본 연구자가 직접 시행하지 않고 S공업고등학교 수학교사의 도움으로 이루어졌다.

Ⅱ. 교육과정과 선행연구

1. 실업계 고등학교의 수학교육과정

실업계 고등학교의 수학과 교육과정은 1981년에 시행된 제 4차 교육과정에서부터 언급을 하고 있다. 제 4차 교육과정에서는 '수학Ⅰ'을 공통 필수로 8~14 단위 정하고, '수학 Ⅱ'를 선택 과목으로 4~18단위 선택하여 필요한 영역만 집중적으로 선택하여 가르칠 수 있었다. 제 5차 교육과정에서도 실업계 및 일반계 직업과정의 학생들은 '수학Ⅰ' 또는 '수학Ⅱ' 에서 6단위를 선택하여 이수할 수 있도록 하였다. 한편, 제 6차 교육과정에서는 고등학교 수학 과목 설정에 큰 변화가 있었다. 고등학교 수학에서 가장 기본적이고 핵심적인 내용으로 구성된 공통수학은 이전의 일반수학과 마찬가지로 모든 학생들에게 필수적인 과목이다. 또한 '공통수학'보다 발전된 내용인 '수학Ⅰ', '수학Ⅰ'보다 심화· 확장된 내용인 '수학Ⅱ'를 두어 순차적으로 학습할 수 있도록 하였다. 수학의 실생활 적용을 강조한 '실용수학'을 신설하여 실업계 학생들의 필요를 충족하도록 하였다.

제 7차 교육과정에서 수학 시간의 운영은 학생 개개인의 수준의 차이를 고려한 단계형 수준별 수업과 동일한 단계 내에서의 심화・보충형 수준별 수업을 권장한다. 단계형 수준별 교육 과정은 학생의 학습 능력을 기준으로 단계적으로 차별화된 내용을 제공하면서, 단계 내에 심화과정과 보충과정을 부차적으로 두어 단계 내 학생들의 수준 차이에 대해서도 대응하도록 정교하게 구성되어 있다.

제 7차 교육과정[1)]에서는 고등학교 1학년에 국민공통기본교육과정으로 수학 10단계를 필수로 선택한다. 고등학교 2학년과 3학년 학생은 일반선택 과목과 심화선택 과목 중에서 자신의 진로와 능력, 흥미 등을 고려하여 과목을 선택할 수 있다. 일반선택 과목은 교양증진 및 실생활과 연관된 과목이고, 심화

1) 교육부(2001), 「고등학교 교육과정 해설」, 대한교과서주식회사

선택은 주로 학생의 진로, 적성과 소질을 계발하는데 도움이 되는 과목이다. 수학과의 일반선택 과목으로는 실용수학, 심화선택 과목으로는 '수Ⅰ', '수Ⅱ', '미분과 적분', '확률과 통계', '이산수학'의 총 6과목이 설정되었다. 대학진학이 최상의 목표인 인문계 고등학교에서는 선택과목으로 '수Ⅰ', '수Ⅱ'등에 많은 시간을 배당하게 되고, 실업계 고등학교에서는 전공에 해당하는 전문교과의 선택시간을 최대로 배당하게 되다보니 수학 과목의 선택은 더욱 줄어들 수밖에 없다. 대부분의 실업계 고등학교에서는 국민공통기본교육과정인 1학년에서만 수학수업을 하는 경우가 많다. 이러한 상황을 감안해 볼 때, 인문계 고등학교와 실업계 고등학교는 더욱 격차가 벌어질 것이고, 입학생들의 수준 차이까지 감안한다면 같은 교재로 같은 목표를 달성한다는 것은 어려울 것이다.

2. 실업계 고등학교에 대한 선행연구

조은상 · 강종훈(1999)의 「실업계 고등학교 학생의 기초수학능력 실태」 연구에 의하면 실업계 고등학교 1학년 학생들을 대상으로 한 국어, 영어, 수학 교과에 대한 기초 수학능력 조사에서 실업계 고등학교 학생들의 국어, 영어, 수학의 전체 평균은 100점 만점에 42.27점으로 나타났다. 교과별로는 국어 49.7점, 영어 44.11점, 수학 32.99점으로 나타나 국어, 영어, 수학 과목 모두 상당히 낮은 수학능력을 지니고 있는 것으로 나타났다. 특히 수학의 경우 세 교과 중 가장 낮은 것으로 나타나 수학 교과의 학습능력을 필요로 하는 전공 교과를 이수하기에 어려움이 많다. 한편, 학생들의 기초수학능력에 대해 학생과 교사의 인식을 비교하면,

수학 교과의 경우 자신의 수학 교과의 수학능력이 고등학교 1학년 수준이라고 인식한 학생은 전체의 9%에 지나지 않았으며, 중학교 2학년 수준으로 인식한 학생이 32%, 중학교 3학년 수준으로 인식한 학생이 27%, 중학교 1학년 수준으로 인식한 학생도 22%로 나타나 자신의 수학능력이 비교적 낮은

것으로 인식하고 있었다. 수학 교사 역시 자신의 학생들의 수학 교과에 대한 수학능력이 중학교 1학년 혹은 중학교 2학년 수준인 것으로 인식하는 경우가 과반수 이상을 차지한 것으로 나타났다.

전문교과의 학습에 대한 유용성이 있는가에 대한 조사에서는 수학 교과의 경우, 전체 학생의 41%만이 전문 교과 학습에 도움이 된다고 하였으며, 수학 교사는 전체의 68%가 도움이 된다고 인식한 것으로 나타났다. 또한 수학 수업 내용에 관한 이해정도는 28%만이 긍정적으로 응답한 것으로 나타났고, 그 원인으로는 수학 교과의 내용이 어렵다는 것이 가장 많았다. 따라서 이 연구에서는 수학 교과 교사 71%가 교과서를 재편집하거나 일부분만을 선택하여 수업한다고 나타나 비교적 학생들의 기초수학능력을 인식하교 교과서를 재구성하거나 선택적으로 교과내용을 지도하는 것으로 나타났다. 그러나 이 연구에서는 교과서의 재구성이 어떻게 이루어지고 있는지는 명시적으로 다루고 있지 않다.

김선태(2001)의 「직업교육 개혁을 위한 실업계 고교 및 전문대학 교육과정 개정 정책 토론회 자료」에 의하면, 실업계 고등학교 학생들의 읽기, 쓰기, 말하기, 듣기, 외국어, 기억력, 수리, 컴퓨터 활용, 대인관계, 문제해결능력 등의 기초수학능력에 대해 교사와 학생들의 인식을 조사한 결과, 학생들의 경우 수리능력과 외국어 능력을 제외한 나머지 영역에서 전반적으로 자신들의 능력을 비교적 높게 인식하고 있는 반면, 교사들의 경우에는 컴퓨터 활용능력만을 보통이라고 인식할 뿐 나머지 모든 영역에서는 상당히 낮은 수준으로 인식하고 있었다.

실업계 고등학교 학생들의 기초학습능력 부족과 관련하여 학생들의 심리적 특성에 대한 교사들의 인식은 실업계 고등학교 학생으로서의 자긍심 부족과 학습동기수준의 부족을 가장 대표적으로 인식하고 있었으며, 좋지 않은 학습방법과 학습태도로 인해 학습에 대한 자신감이 결여되어 있는 것으로 나타났다. 하지만 학습에 대한 의욕은 있는 것으로 나타나, 학습자들의 학습방법이나 학습태도에 대한 체계적인 연구를 통해 효과적으로 학습장애를 진단하고,

처치해 줄 수 있는 다양한 도구가 개발 · 보급될 필요가 있는 것으로 나타났다. 한편, 실업계 고등학교 교사들을 대상으로 현재 사용하고 있는 교과서에 관해 조사한 결과를 살펴보면, 내용이 실용적이라기보다는 이론서에 가깝다는 반응을 보였으며, 내용도 실업계 고등학교 학생들의 수준에 비해 학습 분량이 많다는 반응을 보였다. 이에 따라 학생들의 개인차를 고려하기 위해 선수학습능력을 파악한다고 한 교사는 전체의 66.4% 정도였다. 또한 학생들의 전공과목 수업내용 이해정도는 50%이하를 이해한다는 학생이 전체의 80.9%로 나타났으며, 그 원인으로는 수업시간의 학습 분량의 과다와 학습에 대한 흥미 결여에서 나왔다고 하였다.

안현정(1997)의 연구([11])에 의하면, 공업계열 전문 교과 중 일부는 수학과 관련된 내용이 고등학교 수학 교과 과정을 벗어나기 때문에 깊이 있는 설명대신 공식을 이용하는 정도에 그치고 있으며, 일부 교과는 중학교에서 학습한 수학 내용으로도 거의 이해할 수 있을 뿐 아니라 대부분의 교과가 거의 수치 대입이나 식의 변형에 의한 대수적 계산에 관계된다고 말하고 예제 문제를 활용한 학습 방법이 수학 기초 기능 향상에 미치는 효과를 분석하였다.

정상칠(1999)의 연구([15])에 의하면, 전문교과의 학습을 위해서는 중학교 과정의 지도가 절대적으로 필요하다고 밝히면서, 공통수학의 학습을 위해 기초적인 내용을 지도한다는 차원에서 뿐 아니라 전문교과의 학습을 위해서도 초등학교와 중학교 과정에 대한 학습이 반드시 선행되어야 한다고 주장한다. 이에 상업계 고교생의 수학 교과 학습 실태를 조사하고, 중학교, 공통수학의 교수 요목을 비교 분석, 전문교과와의 관련성을 단원별로 조사하였다.

정현아(2002)의 연구([19])에 의하면, 실업계 고등학교에 진학하는 학생들의 기초학력이 매우 부진하여 전문교과의 학습 곤란도가 높은 것으로 나타났다. 이러한 학생들의 학습능력에도 불구하고 교과목의 수나 내용 수준이 실제적이지 못하고, 학문적인 이론 중심의 내용으로 구성되어 있으므로 단위

학교를 중심으로 학습자의 특성에 맞는 교육내용과 교과서에 대한 재구성의 필요성을 제시하고 있다.

정은주(2003)의 연구([18])에서는 실업계 고등학교 수학교육의 문제점을 알아보고, 과제학습의 이론적 배경을 살펴보았으며, 사전평가를 통하여 선행 학습의 결손을 분석하고, 선행학습 결손의 처치로 과제학습을 적용한 것이 학업 능력 향상에 효과가 있음을 보여주고 있다.

위에서 보는 것처럼 수학 교과의 교수-학습과 관련해 실업계 고등학교를 대상으로 한 지금까지의 연구는 실업계열 고교생의 수학 기초학력, 교과 이해능력 및 관심도, 그리고 전문교과와의 관련성에 대한 연구 등이 있다. 그러나 이런 사항들을 고려해 실업계 고등학교에서 수학 교과의 내용을 어떻게 전개해 나가고 학습 내용은 구체적으로 어느 수준까지 제시할 것인지에 대한 연구는 찾아보기 힘들다.
따라서, 현재 사용되고 있는 실업계 고등학교 학생들의 기초 학력을 고려한 교재를 재구성하여 학생들의 수학에 대한 기초수학능력의 신장과 흥미와 자신감을 회복할 수 있는 연구가 진행되어야 할 것이다.

Ⅲ. 연구방법 및 절차

1. 연구의 대상

1) 가설

실업계 고등학교 학생들의 실태와 수학교육의 현실에 대해 사전 조사를 하여 교재를 재구성하거나 선택적으로 교과내용을 지도한다면 실업계 고등학생들의 수학에 대한 학업능력도 향상 될 수 있다.

2) 연구의 대상

광주시 S공업고등학교 1학년 학생 130명을 대상으로 실험반 2개반과 비교반 2개반을 선정하였다.

<표1> 연구의 대상

	학급	인원	내용
비교반	전기과 A	33	일반교과서 적용
	전기과 B	31	
실험반	전기과 C	34	재구성된 교재 적용
	전기과 D	32	

2. 연구의 절차

1) 사전 태도 조사 설문지 구성

사전 태도 조사 설문지는 ‘실업계 고교의 입학동기’, ‘수학 수업시간의 태도’, ‘수학 수업시간에서의 교과 이해도’, ‘수학 교과의 이해도’, ‘수학 교과의 흥미도’에 관해 질문하고, 특히 ‘수학교과의 흥미도’에서 부정적인 답변

을 한 학생들에게만 다시 ‘수학 교과의 흥미를 잃은 이유’, ‘수학 교과의 흥미를 잃게 된 시기’, ‘수학교과의 흥미 향상을 위한 방법’에 대해 질문하였다.

설문지의 자세한 내용은 <부록1>에 제시하였다.

2) 사전 태도 조사 설문 실시 및 설문 자료 분석

본 조사는 실업계 고등학교 학생들의 전반적인 수학에 대한 태도를 알아보기 위해 S공업 고등학교 1학년 학생 130명을 대상으로 설문조사한 후 응답자의 빈도수에 의한 백분율(%)을 구하였다.

3) 사전 학업 성취도 검사 문항 구성

실업계 고등학교 학생들이 인문계 고교 학생들과 동일한 교과서로 학습하였을때 어느 정도 잘 이해하고 있는지를 파악하고자 사전 학업 성취도 검사 문항을 수학 10-가 교과서((주)대한교과서 우정호 외 4인) ‘수와 연산’ 영역인 집합과 명제, 수 체계에 해당하는 문제들로 10문항을 구성하고, 특히 실업계 고등학교 학생들의 기초수학능력을 고려하여 교과서의 기본 내용 문제 보다는 단원보충과정 문제들로만 검사 문항을 구성하였다.

이 사전 학업 성취도 검사 문항은 <부록 2>에 제시하였다.

4) 사전 학업 성취도 검사 및 분석

비교반(64명), 실험반(66명)을 대상으로 사전 학업 성취도 검사를 실시하고, 정답 학생수에 의한 백분율(%)을 구하였다.

5) 재구성된 교재 투입

재구성된 교재는 <부록 5>에 제시하였다.

6) 사후 설문지 구성

개발된 교수-학습 자료를 수업시간에 사용하였을 때 그 자료가 기존의 교과서를 사용하는 것보다 학생들의 수학 학습에 효과가 있는지 알아보기 위해 설문지를 구성하였다. 이 설문지는 재구성된 교재 투입 후 수업시간의 태도변화, 학습자 관련 적절성을 묻는 문항으로 학습자의 자율성과 자신감, 그리고 교재의 내용에 관련 된 반응을 묻는 내용으로 구성되어 있다. 자세한 내용은 <부록 3>에 제시하였다.

7) 사후 설문 실시 및 설문 자료 분석

재구성된 교재로 학습한 실험반 학생들 66명을 대상으로 하여 설문을 실시하고 질문한 내용에 대한 응답자의 빈도수에 따라 백분율(%)을 구하였다.

8) 사후 학업 성취도 검사 문항

일반 교과서로 학습한 비교반 학생들과 재구성된 교재로 학습한 실험반 학생들이 학업 성취도 면에서 어느 정도 차이가 있는지를 알아보기 위해 '문자와 식' 영역에 해당하는 문제들로 구성하였다. 각 문항들은 기본 내용뿐 아니라 단원 보충 과정 문제에 해당하는 내용으로 구성하였다. 사후 성취도 검사 문항은 <부록 4>에 제시하였다.

9) 사후 학업 성취도 검사 및 분석

사후 학업 성취도 검사는 비교반(64명), 실험반(66명)을 대상으로 실시하고 정답 학생수에 의한 백분율(%)을 구하였다.

Ⅳ. 연구의 결과

1. 사전 태도 조사

실업계 고등학교 학생들의 전반적인 수학에 대한 태도를 알아보기 위해 S공업고등학교 1학년 학생 130명을 대상으로 설문조사를 하였다.
그 결과는 다음과 같다.

<표2> 사전태도조사1

질문	실업계 고교의 입학동기	인원 (명)	백분율
문항1	① 가정형편	8	6.15%
	② 성적이 낮아서	74	56.91%
	③ 취업하기 위해	22	16.92%
	④ 적성에 맞아서	14	10.76%
	⑤ 대학진학을 위해	12	9.26%

대부분의 학생들은 실업계 고등학교 입학동기가 성적이 낮아서라고 대답(56.91%)하고 있다. 즉 적성(10.76%)이나 취업(16.92%)을 고려한 선택보다는 성적이 낮아서 어쩔 수 없이 실업계고에 진학하게 됐음을 보여주고 있다. 반면, 대학진학을 위해서라는 답변도 9%이상을 보이고 있어 점점 취업보다는 진학을 위해 선택하는 경향이 있어 실업계고교의 정체성에 대한 문제가 제기되고 있는 실정이다.

<표3> 사전태도조사2

질문	수학 수업시간의 태도	인원 (명)	백분율
문항2	① 매우 재미있게 공부한다.	9	6.92%
	② 이해하려고 노력한다.	25	19.23%
	③ 보통이다.	42	32.31%
	④ 졸거나 다른 일을 한다.	37	28.46%
	⑤ 무관심하다.	15	11.53%

수학 수업시간의 태도로는 이해하려고 노력(19.23%)하는 학생들보다는 졸거나 다른 일(28.46%)을 하는 학생, 무관심(11.53%)한 학생들이 더 많아 불성실한 태도를 보임을 알 수 있다. 이는 현 실업계 고교에서의 교수-학습 방법상의 변화를 요구하는 바로 해석할 수 있다.

<표4> 사전태도조사3

질문	수학 수업시간에서의 교과이해도	인원 (명)	백분율
문항3	① 완전히 이해한다.	5	3.84%
	② 어느 정도는 이해한다.	15	11.53%
	③ 보통이다.	39	30%
	④ 이해가 잘 안된다.	47	36.15%
	⑤ 전혀 이해가 안된다.	24	18.46%

현재 실업계고등학교에서의 교과이해도를 보면 55.61%에 해당하는 학생들이 이해가 잘 되지 않는다고 말하고 있다. 이는 학생들의 교과 이해도를 높이기 위한 방안이 강구되어야 함을 말하고 있다.

<표5> 사전태도조사4

질문	수학 교과의 흥미도	인원 (명)	백분율
문항4	① 매우 재미있다.	6	4.61%
	② 재미있다.	12	9.23%
	③ 보통이다.	36	27.69%
	④ 지루하다.	51	39.24%
	⑤ 매우 지루하다.	25	19.23%

실업계 고등학교 학생들의 수학 교과 흥미도를 보면 재미있다는 학생(4.61%)보다는 대부분의 학생들이 지루하다(59.47%)고 답하고 있다.
따라서 이에 대한 원인을 찾아보고 해결 할 수 있는 방법을 찾아야 함을 보여주고 있다.

<표6> 사전태도조사5

질문	수학 교과의 흥미를 잃은 이유	인원 (명)	백분율
문항5	① 기초실력 부족으로	38	50%
	② 점점 더 어려워져서	20	26.31%
	③ 원래 어려워서	10	13.15%
	④ 어렵게 가르쳐서	5	6.58%
	⑤ 배울 필요성을 못 느껴서	3	3.95%

<표7> 사전태도조사6

질문	수학 교과의 흥미를 잃게 된 시기	인원 (명)	백분율
문항6	① 수학을 배우기 시작하면서	2	2.63%
	② 초등학교 저학년때부터	9	11.84%
	③ 초등학교 고학년때부터	30	39.47%
	④ 중학교때부터	33	43.42%
	⑤ 기타	2	2.63%

<표8> 사전태도조사7

질문	수학 교과의 흥미 향상 위한 방법	인원 (명)	백분율
문항7	① 선수학습 결손을 처방한 교재재구성	37	48.68%
	② 수업방법의 변화	18	23.68%
	③ 다양한 매체(컴퓨터, 계산기등) 활용	10	13.15%
	④ 다양한 평가방법활용	8	10.52%
	⑤ 기타	3	3.95%

문항4(<표5>)의 수학교과에 대한 흥미도에서 ④.⑤항에 답한 학생들에게만 문항5, 문항6, 문항7을 조사하였는데 대부분의 학생들이 수학수업을 지루하다고 생각하고 있고, 기초실력 부족(50%)이 가장 큰 요인임을 보여주고 있다. 흥미를 잃은 시기는 초등학교 고학년(39.47%)에서 중학교(43.42%)사이가 많고, 수학에 흥미를 갖지 못하는 학생들의 기초실력을 향상할 수 있는 새로운 교재가 절실히 필요함을 시사해준다.

2. 사전 학업 성취도 조사

수학 10-가 교과서((주)대한교과서 우정호 외 4인) '수와 연산' 영역인 집합과 명제, 수 체계에 해당하는 단원보충과정 문제들로 실업계 고교 학생들이 인문계 고교 학생들과 동일한 교과서로 학습했을 때 어느 정도 잘 이해하고 있는지를 파악하고자 하였다.

<표9> 사전학업성취도 조사결과

문항	정답학생수			
	비교반 (64명)		실험반 (66명)	
	인원(명)	백분율(%)	인원(명)	백분율(%)
1	36	56.3	41	62.1
2	10	15.6	12	18.2
3	40	62.5	37	56.1
4	39	60.9	40	60.6
5	17	26.6	19	28.8
6	43	67.2	37	56.1
7	46	71.9	43	65.2
8	32	50.0	37	56.1
9	13	20.31	20	30.3
10	5	7.81	7	10.6
합계	281	439.0	293	443.7
평균	43.9		44.4	

사전 학업 성취도 조사 결과를 보면 비교반, 실험반 모두 전반적으로 학력이 낮음을 알 수 있다. 이들 중에는 문제를 전혀 풀지 못한 학생도 있었다. 이는 대부분의 학생들이 현재 시행되고 있는 수학 수업을 전반적으로 이해하지 못함을 보여주는 바이다. 따라서 고등학교 교육과정에서 제시하고 있는 목표를 잘 이해하기 위해서는 실업계 학생들의 수준에 맞도록 교수학습 수준을 조정할 필요가 있다.

3. 실업계 고등학교 수학교육의 문제점

실업계 고등학교 학생들을 대상으로 한 설문조사 결과 대부분의 학생들은 중학교 내신 성적이 낮아서(<표2>) 실업계 고등학교에 입학했다고 답변한다.
수학을 재미있다고 생각하는 학생보다 재미없어 하는 학생이 훨씬 더 많고(<표5>), 수학 수업을 전반적으로 이해하지 못하는(<표4>) 학생들이 대부분이다. 또한 실업계 고등학교 학생들의 수학교과에 대한 기초학력은 수학의 위기라고 할 수 있을 만큼 대단히 낮다. 설문결과에서도 보았듯이 기초학력의 부족이 학생들로 하여금 수학 교과에 대한 관심과 흥미를 떨어뜨리는 결과를 초래했다. 이런 상태에서 고등학교 교육과정에서 제시하는 목표를 달성시킨다는 것은 무리일 수 밖에 없다. 따라서 실업계 고등학교 학생들의 상황을 잘 이해하여 학생들의 가장 큰 문제점인 기초학력을 높여 수학에 대한 흥미를 기르는 노력이 필요하리라 생각된다.

4. 교재의 재구성 (‘문자와 식’ 영역)

1) 내용선정이유

국민공통기본교육과정중의 ‘문자와 식’ 영역을 살펴보면, 크게 문자를 사용한 식의 연산과 방정식, 부등식의 내용으로 나누어짐을 볼 수 있다.

문자를 사용하여 식을 나타내는 것부터 시작하여, 일차식, 이차식으로 단계적으로 제시가 되고, 연산을 통하여 다양한 모습으로 식을 변형 하고 있다. 식을 자유자재로 변형할 수 있으면, 등호와 부등호를 사용하여 식의 또다른 모습을 제시하고 있다. 특히 ‘문자와 식’ 영역은 7단계에서 10단계까지 단계적으로 학습내용이 제시되고 있으며, 7·8·9 단계에서의 내용이 다시 10단계에서 반복 되고 있다.

2) 교수-학습 자료 개발 방향

선행된 학습 주제 및 내용, 학습목표, 제 7차 교육과정에서 제시하고 있는 다양한 교수- 학습 방법 등을 고려하여 실업계 학생의 수준에 적절한 교수-학습 자료를 개발한다. 자료의 개발방향은 다음과 같다.

(1) 선수 학습 결손에 대한 보충을 위해 중학교 수준의 학습 내용을 충분히 학습한다.

(2) 제 7차 교육과정에서 제시하는 10단계 수학의 기본 과정 내용보다 더 낮은 난이도로 ‘하향 초등화’ 하여 탐구활동을 한다.

(3) 추상적인 것보다 구체적인 것에 비중을 두어 구성한다.

3) 재구성된 교재(예시)

중단원	1. 다항식	소단원	1.다항식
학습 목표	1. 다항식의 덧셈 뺄셈을 할 수 있다. 2. 다항식을 덧셈에 대하여 교환법칙과 결합법칙이 성립함을 이해할 수 있다.		

<교수 학습 내용>

[다항식]

① 항 : 수또는 문자의 곱으로 이루어진 식

② 상수항 : 수만으로 된 항

③ 다항식 : 하나 이상의 항으로 이루어진 식

④ 계수 : 수와 문자의 곱으로 된 항에서 수 부분

⑤ 다항식의 차수 : 다항식에서 차수가 가장 큰 항의 차수

⑥ 동류항 : 문자와 차수가 서로 같은 항

예제 1) 다항식 $-5x^2+2x-3$ 에서

① 항은 $-5x^2, 2x, -3$

② 상수항은 -3

③ x^2의 계수는 -5

④ x의 계수는 2

⑤ 다항식의 차수는 2차이다.

문제 1) 다음 다항식의 차수, 각 항의 계수를 말하여라.

(1) $3x+7$ (2) a^2+3a-1 (3) $\frac{3}{4}y+1$ (4) $0.5x^2+2$

탐구활동1

한개에 x원 하는 빵을 아름이는 5개 사고 200원이 남았고, 다은이는 3개를 사고 100원이 남았다. 아름이와 다운이가 가지고 있는 돈을 합하면 얼마인가?

[다항식의 덧셈과 뺄셈]

두 다항식의 덧셈과 뺄셈을 문자와 차수가 같은 항(동류항)끼리 모아 계산한다.

내림차순 : 차수가 높은 항부터 시작하여 차수가 낮아지는 순서로 정리하는 것.

오름차순 : 차수가 낮은 항부터 시작하여 차수가 높아지는 순서로 정리하는 것.

예제 2) 다음 식을 간단히 하여라.

(1) $(2x-4y+7z)+(-x+2y-4z)$

(2) $3x+[2y-(x-5y)]$

(3) $(3x^2+5x+2)-(4x^2-6x-1)$

(4) $(5x^3-3x^2+2x-1)+(x^3+2x^2-3x+2)$

문제 2) 다음 식을 간단히 하여라.

(1) $(5a+2b)-(2a-6b)$

(2) $y-[3x+2-2(2y-x+1)]$

(3) $(6x^2-4x)-(3x^2+5x-2)$

(4) $(6x^3+4x^2-3x+2)-(2x^3-3x^2+1)$

중단원	1. 다항식	소단원	2. 나머지정리
학습 목표	1. 항등식의 정의를 알 수 있다. 2. 항등식의 성질을 이용하여 다항식의 미지의 계수를 정할 수 있다.		

<교수-학습 내용>

[등식의 성질]

① 등식의 양쪽에 같은 수를 더하거나 빼도 등식은 성립한다.

$a=b$이면, $a+c=b+c,\quad a-c=b-c$

② 등식의 양쪽에 같은 수를 곱하여도 등식은 성립한다.

$a=b$이면, $ac=bc$

③ 등식의 양쪽을 0아닌 같은 수로 나누어도 등식은 성립한다.

$a=b,\ c\neq 0$이면, $\dfrac{a}{c}=\dfrac{b}{c}$

[항등식]

어떤 값을 대입하여도 항상 참이 되는 식.

[항등식의 성질(1)]

등식 $a^2+bx+c=0$이 x에 대한 항등식이기 위한 필요충분조건은

$a=b=c=0$

문제 1) 다음 등식이 x에 대한 항등식일 때, 상수 a,b,c 의 값을 구하여라.

(1) $(a+1)x^2+(b-2)x+3-c=0$

(2) $(a+b)x^2+(a-b+3)x+2c+1=0$

[항등식의 성질(2)]

등식 $ax^2+bx+c=a'x^2+b'x+c'$ 이 x에 대한 항등식이기 위한 필요충분조건은

$a=a',\quad b=b',\quad c=c'$

예제 1) 등식 $3x^2 - ax - 1 = bx(x-2) + c(x-1)^2$이 x에 대한 항등식이 되도록 a, b, c의 값을 구하여라.

<풀이>

주어진 등식의 우변을 전개하여 정리하면

$$3x^2 - ax - 1 = (b+c)x^2 - 2(b+c)x + c$$

이 등식이 항등식이 되려면

$$b + c = 3,\ 2(b+c) = a,\ c = -1$$

따라서

$$a = 6,\ \ b = 4,\ c = -1$$

문제 2) 다음 등식이 x에 대한 항등식이 되도록 a, b, c의 값을 정하여라.

(1) $3x - 4 = a(x+2) + b(x-3)$

(2) $a(x-1)^2 + b(x-1) + c = x^2 + 4x + 5$

중단원	1. 다항식	소단원	3. 인수분해
학습목표	1. 곱셈공식으로부터 인수분해 공식을 이해할 수 있다. 2. 다항식은 인수분해 할 수 있다.		

<교수-학습 내용>

[인수분해]

다항식을 두개 이상의 다항식의 곱으로 나타내는 것

[인수분해공식(1)]

① $a^2+2ab+b^2=(a+b)^2$, $a^2-2ab+b^2=(a-b)^2$

② $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$

③ $x^2+(a+b)x+ab=(x+a)(x+b)$

④ $acx^2+(ad+bc)x+bd=(ax+b)(cx+d)$

$$\begin{array}{lll} a & b & \rightarrow \text{bc} \\ c & d & \rightarrow \text{ad} \\ \hline & & ad+bc \end{array}$$

예제 1) 다음 식을 인수분해 하여라

(1) x^2+6x+9 (2) $9x^2-12xy+4y^2$

(3) $4x^2-25y^2$ (4) $6x^2+7x-3$

(5) $(a+b)^2-2(a+b)+1$

문제 1)

(1) $x^2+8x+16$ (2) $4x^2-4x+1$

(3) x^2-81 (4) x^2-2x-8

(5) $(x-y)^2-z^2$

[인수분해 공식(2)]

① $a^3+b^3=(a+b)(a^2-ab+b^2)$

② $a^3-b^3=(a-b)(a^2+ab+b^2)$

예제 2)

(1) x^3+8 (2) $8x^3-27$

<풀이>

(1) $x^3+8=x^3+2^3=(x+2)(x^2-x\cdot 2+2^2)$

$=(x+2)(x^2-2x+4)$

(2) $8x^3-27=(2x)^3-3^3=(2x-3)\{(2x)^2+2x\cdot 3+3^2\}$

$=(2x-3)(4x^2+6x+9)$

문제 2) 다음 다항식을 인수분해 하여라.

(1) x^3+27y^3 (2) x^3-64

(3) $(x+y)^3-z^3$ (4) x^3-8y^3

[인수분해 공식(3)]

① $a^3+3a^2b+3ab^2+b^3=(a+b)^3$

② $a^3-3a^2b+3ab^2-b^3=(a-b)^3$

예제 3) 다음 다항식을 인수분해 하여라.

(1) x^3+3x^2+3x+1 (2) $x^3-6x^2y+12xy^2-8y^3$

<풀이>

(1) $x^3+3x^2+3x+1=x^3+3x^2\cdot 1+3x\cdot 1^2+1^3$

$=(x+1)^3$

(2) $x^3-6x^2y+12xy^2-8y^3=x^3-3\cdot x^2\cdot 2y+3\cdot x\cdot (2y)^2-(2y)^3$

$=(x-2y)^3$

문제 3) 다음 다항식을 인수분해 하여라.

(1) $x^3+9x^2+27x+27$ (2) $x^3-12x^2+48x-64$

5. 사후 태도 조사

실험반 학생들 66명을 대상으로 재구성된 교재로 학습한 후 태도와 학습자 관련 적절성(학습자의 자율성, 자신감), 교재의 내용에 관련된 반응을 조사하였다. 그 결과는 다음과 같다.

<표10> 사후태도조사1

질문	**수학 수업시간의 태도변화**	인원 (명)	백분율(%)
문항1	① 매우 재미있게 공부한다.	9	13.6
	② 이해하려고 노력한다.	32	48.5
	③ 보통이다.	13	19.7
	④ 졸거나 다른일을 한다.	7	10.6
	⑤ 무관심하다.	5	7.58

재구성한 교재를 통한 수학 수업 시간의 태도 변화 정도를 보면 졸거나 다른 일을 하는 학생(10.6%)들 보다는 이해하려고 노력하는 학생들이 62.1%로 수업에 적극적으로 참여하려는 학생들이 많음을 알 수 있다.

<표11> 사후태도조사2

질문	**학습자의 자율성**	인원 (명)	백분율(%)
문항2	① 매우 그렇다.	3	4.55
	② 그렇다.	26	39.4
	③ 보통이다.	29	43.9
	④ 그렇지 않다.	6	9.09
	⑤ 전혀 그렇지 않다	2	3.03

<표12> 사후태도조사3

질문	**학습자의 자신감**	인원 (명)	백분율(%)
문항3	① 매우 그렇다.	5	7.58
	② 그렇다.	19	28.8
	③ 보통이다.	31	46.9
	④ 그렇지 않다.	6	9.69
	⑤ 전혀 그렇지 않다	5	7.58

학습자 관련 적절성을 묻는 설문에서는 <표11>에서와 같이 학생들은 대체로 재구성된 교재가 혼자 공부하기에 도움이 된다는 긍정적인 반응(43.95%)을 보였다. 하지만 <표12>의 학습자의 자신감에서는 긍정적 반응(36.38%)보다는 '보통이다'라는 반응이 46.9%를 차지해 자신감 향상 부분에서는 주저하는 경향이 있었다. 이것은 지금까지의 실패의 경험이 그들의 자신감을 표현하는데 장애요인으로 작용했을 것으로 예상되므로 그들의 수준에 맞는 학습 자료를 지속적으로 제공해 주어 학생들의 자신감을 향상시켜 줄 필요가 있다.
따라서 꾸준히 재구성된 교재를 제공할 필요가 있다.

<표13> 사후태도조사4

질문	학습자의 이해도	인원 (명)	백분율(%)
문항4	① 매우 그렇다.	2	3.03
	② 그렇다.	32	48.5
	③ 보통이다.	26	39.4
	④ 그렇지 않다.	4	6.06
	⑤ 전혀 그렇지 않다	2	3.03

재구성된 교재의 구성이 학습자가 이해하기에 쉬운가에 대한 문항에서는 51.8%에 해당하는 학생들이 '그렇다'라는 반응을 보이고 있다. 반면 '보통이다'(39.4%)라는 반응도 많아 학습자의 이해를 좀 더 높일 수 있는 교재를 재구성 할 수 있도록 더 많은 노력이 필요함을 알 수 있다.

<표14> 사후태도조사5

	문항5. 교재의 유용성		문항 6. 선수학습의 보충	
	인원 (명)	백분율 (%)	인원 (명)	백분율 (%)
① 매우 그렇다.	6	9.09	8	12.1
② 그렇다.	36	54.5	35	53.0
③ 보통이다.	18	27.3	16	24.2
④ 그렇지 않다.	4	6.06	6	9.09
⑤ 전혀 그렇지 않다	2	3.03	1	1.52

재구성된 교재의 내용과 관련된 질문에서는 수업시간에 재구성된 교재를 사용하는 것이 일반 교과서를 사용하는 것 보다 더 효과적이라고 생각하는지, 중학교에서 결손 된 학습 내용이 보충되었는지를 물었다.
그 결과는 위 <표14>에서 보듯이 교재의 유용성(63.59%)이나 선수학습의 보충면(65.1%)에서도 대부분의 학생들이 긍정적인 반응을 보임을 알 수 있다.

6. 사후 성취도 조사

재구성한 교재로 학습한 실험반(66명) 학생과 일반교과서로 학습한 비교반(64명) 학생들의 사후 성취도 검사 결과는 다음과 같다.

<표13> 사후학업성취도 조사결과

문항	정답학생수			
	비교반 (64명)		실험반 (66명)	
	인원(명)	백분율(%)	인원(명)	백분율(%)
1	35	54.7	39	59.1
2	12	18.8	21	31.8
3	37	57.8	43	65.2
4	38	59.4	40	60.6
5	16	25.0	19	28.8
6	42	65.6	48	72.7
7	39	60.9	41	63.6
8	32	50.0	36	54.5
9	13	20.3	23	34.8
10	5	7.81	12	18.2
합계	269	420.3	322	489.3
평균	42.3		48.9	

비교반의 경우는 사전학업성취도 결과와 별다른 차이가 없었고, 실험반의 경우는 어느 정도 성적이 향상되었음을 알 수 있다.

Ⅴ. 결론 및 제언

실업계 고등학교를 진학한 대부분의 학생들은 일반적으로 적성보다는 성적의 부진 때문에 진로를 결정한 것으로 보여 진다(<표2>). 특히, 중학교에서부터 수학교과에 흥미를 잃은 학생(<표7>)들이 일반계 고등학생들과 동일한 교재로 수학을 공부하면서 더욱 수학에 대한 자신감을 잃고 수학을 기피하는 경향이 있다.

따라서, 교사들은 수학교과가 막연히 어렵고 지루한 과목이 아니라는 인상을 학생들에게 심어줘야 하며 수학교과의 중요성과 필요성도 가르쳐야 한다. 대부분의 실업계 고등학교 교사들은 학생들의 학업 수준이 낮기 때문에 교과서의 쉬운 문제만을 골라서 수업한다. 하지만 모든 학생들이 동일하게 사용하는 교과서는 실업계 학생들의 결손 된 학습을 보충해주고 그들의 흥미를 끌만한 내용이 충분히 제시되지 않아서 교사 나름대로 경험에 근거해서 가르칠 수밖에 없다.

따라서, 본 연구에서는 학생들의 결손 된 선수학습 내용을 보충할 수 있고, 교과서의 쉬운 문제만 학습하는 것이 아니라 고등학교 수준의 기본 내용을 충분히 학습할 수 있게 실업계 학생들의 수준과 요구에 맞는 교재를 재구성하여 수학적 힘의 신장이 이루어질 수 있도록 하였다.

본 연구의 목적을 달성하기 위해 실업계 고등학교 수학교육과정에 대해 알아보고, 실업계 고등학교 실태와 실업계 고등학교 수학 수업에 대한 태도를 설문조사하고 일반계 학생들과 동일한 교과서로 학습한 '수와 연산' 단원에 대한 사전 학업 성취도를 조사하였다. 이 조사를 기초로 실업계 고등학교 학생에게 적절한 교재를 재구성하고, 재구성된 교재에 대한 학생의 반응을 조사하고 또한 재구성된 교재의 적용후의 학업 성취도도 알아보았다.

본 연구에서 얻은 결론은 다음과 같다.

대부분의 실업계 고등학교 학생들은 수학에 흥미가 없고 그 이유로는 기초학

력의 저하로 나타났다. 이는 실업계 고등학교 수학교육의 문제점으로 학생들의 수준을 고려하지 않은 채 일반계 고등학교와 동일한 교과서를 적용한데 있다. 따라서 실업계 학생들의 수학교과에 대한 흥미와 자신감을 향상시키기 위해서는 결손된 선수학습 내용을 보충할 수 있고, 7차 교육과정에서 제시하는 고등학교 수준의 기본 내용까지도 충분히 학습할 수 있는 교재의 재구성이 필요함을 알게 되었다. 실업계 고등학생을 위해 재구성한 교재를 적용한 결과 학생들의 수학에 대한 태도, 흥미나 이해도는 긍정적이었다. 재구성된 교재를 적용한 실험반 학생들과 그렇지 않은 비교반 학생들을 학업 성취면에서 보면 재구성된 교재로의 수업을 실시하기 전에는 실험반, 비교반 학생들 모두 전반적으로 학력이 낮았으나 재구성된 교재 적용 후 실험반 학생들은 49%, 비교반 학생들은 42%의 학업 성취율을 보이고 있어 학업성취에도 유의미한 차이가 있음을 알 수 있다.

따라서, 재구성된 교재로의 수업은 수학에 대한 흥미와 자신감, 이해도, 태도면에서 일반계 고등학교 학생들과 동일한 교과서로의 수업보다 높게 나타나고, 학습자의 적극적인 참여를 유도할 수 있으므로 앞으로 실업계 고등학생들의 수학 학습에 있어 재구성된 교재의 개발이 계속되어야 한다. 다만, 본 연구의 대상을 130명으로 한정하였고, 재구성된 교재는 '문자와 식' 영역에 해당되므로 이를 일반화하기에는 무리가 있을 수 있고, 재구성된 교재로의 수업은 본인이 직접 시행하지 않았으므로 본 연구자가 의도하는 바와 다소 차이가 있음을 밝혀두는 바이다.

본 연구를 진행하는 과정에서 나타난 문제점과 아쉬움을 바탕으로 다음 몇 가지를 제언하고자 한다.

첫째, 기초학력의 결손으로 수학에 대한 흥미나 자신감이 결여된 실업계 고등학교 학생들이 흥미를 가질 수 있도록 교재의 재구성과 더불어 모듬활동 등의 다양한 수업방법의 시도와 ICT 활용이 필요하겠다.

둘째, 7차 교육과정에서 제시하는 10단계 수학의 기본내용뿐 아니라 결손된 선수학습 내용을 보충하기 위해서는 수업시수에 대한 조정도 필요하겠다.

셋째, 전문교과와의 연계성을 고려한 수학의 각 영역별로의 교재의 재구성도 있을 수 있다.

넷째, 재구성된 교재는 실업계 학생 뿐 아니라 일반계 학생들 중에서도 낮은 수준의 학생들에게도 적용 가능 할 수 있겠다.

참고 문헌

[1]교육부(1997).「수학과 교육과정」(교육부 고시 제 1997-15호 별책8)

[2]교육부(2000). 「실업계 고교 육성 대책」

[3]구제현(1992). 공업계 고등학교에서 수학교과 학습지도상의 문제점 분석 및 개선 방안 모색. 충남대학교 석사학위논문

[4]김경환(2004). 실업계 고등학교 실용수학의 효율적인 지도방안. 금오공과대학교 석사학위논문

[5]김미경(2000). 실업계 수학교육의 효율적인 지도 방안에 관한 연구. 신라대학교 석사학위논문

[6]김영애(2002). 실업계 고등학교 수학교육의 문제점 분석. 여수대학교 석사학위 논문

[7]나귀수(1999). 증명의 본질과 지도실제의 분석. 서울대학교 대학원 박사학위 논문

[8]변계형(2002). 수준별 학습 지도를 통한 수학교육의 효율적 지도방안. 실업계 고등학교를 중심으로

[9]신갑순(2004). 실업계 고등학교 수학 교과서에 관한 문제분석 및 개선방안. 서강대학교 석사학위 논문

[10]우정호 외 4인(2001). 고등학교 수학 10-가 (주) 대한교과서

[11]안현정(1997). 공업계 고등학교 수학 기초 기능 향상을 위한 예제 문제 활용에 관한 연구. 한국교원대학교 석사학위 논문

[12]양승갑 외 6인(2000). 중학교 수학 7-가 (주) 금성출판사

[13]양승갑 외 6인(2001). 중학교 수학 8-가 (주) 금성출판사

[14]양승갑 외 6인(2002). 중학교 수학 9-가 (주) 금성출판사

[15]정상칠(1999). 상업계 고등학생을 위한 공통수학의 교수 요목 설정에 관한 연구. 강원대학교 석사학위 논문.

[16]장병현(1997). 실업계 고등학교 수학교육 활성화 방안. 경북대학교 석사

학위 논문
[17]정연욱(2004). 실업계 고등학교 수학 교재 재구성의 효과에 관한 연구. 고려대학교 석사학위 논문
[18]정은주(2003). 실업계고등학교의 이차함수 지도에 대한 연구. 인천대학교 석사학위 논문
[19]정현아(2002). 실업계 고등학교에서의 수학과 교수-학습 자료 개발에 관한 연구. 한국교원대학교 석사학위 논문
[20]조용옥(2000). 실업계 수학교육의 효율적인 지도 방안에 관한 연구. 신라대학교 석사학위 논문
[21]최동섭(2000). 공업계 고등학교의 삼각함수 지도에 관한 연구: 기계과 전문교과의 교육과 관련하여. 서원대학교 석사학위 논문
[22]최인선(1998). 인문계, 실업계 고등학생의 수학에 관련된 태도 비교 조사. 이화여대 석사학위 논문
[23]황혜정(2000). 「수학적 사고 과정 관련의 평가 요소 탐색」. 한국교육개발원

<부록 1> 사전 태도 조사 설문지

1. 실업계 고등학교에 입학한 동기는 무엇입니까?

① 가정사정으로 인해

② 성적이 낮아서

③ 취업하기 위해

④ 적성에 맞아서

⑤ 대학에 진학하기 위해

2. 본인의 수학 수업시간의 태도는 어떻습니까?

① 매우 재미있게 공부한다.

② 이해하려고 노력한다.

③ 보통이다.

④ 지루해서 조는 경우가 있다.

⑤ 어려워서 하기가 싫다.

3. 현재 수업시간에 배우는 수학교과 내용의 이해도는 어떻습니까?

① 완전히 이해한다.

② 어느 정도는 이해한다.

③ 보통이다.

④ 이해가 잘 안된다.

⑤ 전혀 이해가 안된다.

4. 다른 교과목에 비해 수학 교과의 흥미도는 어느 정도입니까?

① 매우 재미있다

② 재미있다.

③ 보통이다.

④ 지루하다.

⑤ 매우 지루하다.

5. 4번에서 ④,⑤ 에 답한 경우 그 이유는 무엇입니까?

① 기초 실력이 부족해서

② 흥미가 없어서

③ 원래 어려운 과목이어서

④ 어렵게 가르쳐서

⑤ 머리가 나빠서

6. 4번에서 ④,⑤에 답한 경우 언제 수학교과에 대해 흥미를 잃게 되었습니까?

① 초등학교 입학때부터

② 초등학교 3~4학년

③ 초등학교 5~6학년

④ 중학교때부터

7. 수학교과의 흥미 향상을 위한 방법으로는 어느 부분의 개선이 필요하겠습니까?

① 선수학습 결손을 처방한 교재의 재구성

② 수업 방법의 변화

③ 다양한 매체 (컴퓨터, 계산기등) 활용

④ 다양한 평가방법의 활용

⑤ 기타

<부록 2> 사전 학업 성취도 검사 문항

1. 집합 $\{2,4,6\}$의 부분집합의 개수는 몇 개 인가?
 또, 부분집합 중 진부분집합인 것을 구하여라.

2. 다음 명제에서 p는 q이기 위한 무슨 조건인가?
 $p : x = 2$ $\qquad$ $q : x^2 = 4$

3. 다음 조선의 부정을 말하여라.
 $x > 2$ 또는 $x < -2$

4. 정수의 집합은 사칙연산의 어떤 연산에 대해 닫혀있는가?

5. 0이 아닌 두 실수 a, b에서 $a > b$이지만 $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$이 되지 않는 예를 제시하여라.

6. 복소수의 집합에서 곱셈에 대한 항등원은?

7. $1 + i + i^2 + i^3 + ... + i^{10}$의 값은?

8. 두 수 $3 + 2\sqrt{2}$, $2 + 3\sqrt{2}$의 대소를 비교하여라.

9. 다음을 계산하여라.
 $(7 - 4i) + (2 - 3i)$

10. 다음 등식을 만족하는 실수 x, y의 값을 구하여라.
 $(x + yi)(5 - 2i) = -3 - i$

<부록 3> 사후 태도 조사 설문지

1. 수학시간의 수업태도가 어떻게 변하였는가?

① 매우 재미있게 공부한다. ② 이해하려고 노력한다.

③ 보통이다. ④ 졸거나 다른 일을 한다.

⑤ 무관심하다.

2. 재구성된 교재가 혼자서도 공부할 수 있게 되어 있는가?

① 매우 그렇다. ② 그렇다.

③ 보통이다. ④ 그렇지 않다.

⑤ 전혀 그렇지 않다.

3. 재구성된 교재가 수학에 대한 자신감이 생기게 하는가?

① 매우 그렇다. ② 그렇다.

③ 보통이다. ④ 그렇지 않다.

⑤ 전혀 그렇지 않다.

4. 본 교재가 이해하기 쉽게 구성되어 있는가?

① 매우 그렇다. ② 그렇다.

③ 보통이다. ④ 그렇지 않다.

⑤ 전혀 그렇지 않다.

5. 수업시간에 교과서를 사용하는 것 보다 재구성된 교재를 사용하는 것이 더 좋다고 생각하는가?

① 매우 그렇다. ② 그렇다.

③ 보통이다. ④ 그렇지 않다.

⑤ 전혀 그렇지 않다.

6 중학교에서 제대로 알지 못하고 지났던 내용에 대해 보충이 된다고 생각하는가?

① 매우 그렇다. ② 그렇다.

③ 보통이다. ④ 그렇지 않다.

⑤ 전혀 그렇지 않다.

<부록 4> 사후 학업 성취도 검사 문항

1. $(3x-1)^3$을 전개하여라.

2. $(2a+3)(4a^2-6a+9)$을 전개하여라.

3. x^3+8 을 인수분해 하시오.

4. x^4-x^2-12 을 인수분해 하시오.

5. 다항식 $2x^3-3x^2+5x-4$ 를 $x-1$로 나누었을 때의 나머지를 구하시오.

6. $A=2x^3-3x^2y+y^3$, $B=x^3-y^3$, $C=2x^2y-3x^3-2y^3$ 일 때 $2A+B-3C$ 을 구하여라.

7. $(a+1)x^2+(b-2)x+3-c=0$ 이 항등식이 되도록 a, b, c 값을 구하여라.

8. 등식 $3x^2-ax-1=bx(x-2)+c(x-1)^2$이 x 에 대한 항등식이 될 때 $a+b+c$ 의 값을 구하여라.

9. 다항식 $p(x)$가 $x-\alpha$ 로 나누어 떨어지기 위한 필요충분조건은?

10. 다항식 x^3-3x^2+ax-4 가 $x-2$로 나누어 떨어지도록 a 의 값을 정하여라.

<부록 5> 재구성된 교재

중단원	1. 다항식	소단원	1.다항식
학습 목표	1. 다항식의 덧셈 뺄셈을 할 수 있다. 2. 다항식을 덧셈에 대하여 교환법칙과 결합법칙이 성립함을 이해할 수 있다.		

<교수 학습 내용>

[다항식]

① 항 : 수또는 문자의 곱으로 이루어진 식

② 상수항 : 수만으로 된 항

③ 다항식 : 하나 이상의 항으로 이루어진 식

④ 계수 : 수와 문자의 곱으로 된 항에서 수 부분

⑤ 다항식의 차수 : 다항식에서 차수가 가장 큰 항의 차수

⑥ 동류항 : 문자와 차수가 서로 같은 항

예제 1) 다항식 $-5x^2+2x-3$ 에서

① 항은 $-5x^2, 2x, -3$

② 상수항은 -3

③ x^2의 계수는 -5

④ x의 계수는 2

⑤ 다항식의 차수는 2차이다.

문제 1) 다음 다항식의 차수, 각 항의 계수를 말하여라.

(1) $3x+7$ (2) a^2+3a-1 (3) $\frac{3}{4}y+1$ (4) $0.5x^2+2$

탐구활동1

한개에 x원 하는 빵을 아름이는 5개 사고 200원이 남았고, 다은이는 3개를 사고 100원이 남았다. 아름이와 다운이가 가지고 있는 돈을 합하면 얼마인가?

[다항식의 덧셈과 뺄셈]

두 다항식의 덧셈과 뺄셈을 문자와 차수가 같은 항(동류항)끼리 모아 계산한다.

내림차순 : 차수가 높은 항부터 시작하여 차수가 낮아지는 순서로 정리하는 것.

오름차순 : 차수가 낮은 항부터 시작하여 차수가 높아지는 순서로 정리하는 것.

예제 2) 다음 식을 간단히 하여라.

(1) $(2x-4y+7z)+(-x+2y-4z)$

(2) $3x+[2y-(x-5y)]$

(3) $(3x^2+5x+2)-(4x^2-6x-1)$

(4) $(5x^3-3x^2+2x-1)+(x^3+2x^2-3x+2)$

문제 2) 다음 식을 간단히 하여라.

(1) $(5a+2b)-(2a-6b)$

(2) $y-[3x+2-2(2y-x+1)]$

(3) $(6x^2-4x)-(3x^2+5x-2)$

(4) $(6x^3+4x^2-3x+2)-(2x^3-3x^2+1)$

[다항식의 덧셈에서의 교환법칙과 결합법칙]

① $A+B=B+A$ (교환법칙)

② $(A+B)+C=A+(B+C)$ (결합법칙)

문제 3) 다항식 $A=x^3-2x+1$, $B=2x^3+x^2$, $C=-x^3+2x^2-3$ 에 대하여 다음을 계산하여라.

(1) $A+B+(C-2A)$ (2) $A+B-(C-2A)$

중단원	1. 다항식	소단원	1. 다항식
학습목표	1. 다항식의 곱셈을 할 수 있다. 2. 다항식의 나눗셈을 할 수 있다.		

<교수-학습 내용>

탐구활동

마을앞에는 민석이네 논 두 배미와 민경이네 논 두 배미가 붙어있다. 민석이네 논은 가로 xm, 세로 ym 이고 민경이네 논은 가로 am, 세로 bm이다. 이 때 민석이네 논의 넓이와 민경이네 논의 넓이를 구하고, 민석이네와 민경이 네 논을 합했을때의 넓이를 구하여라.

[단항식의 곱셈]

단항식끼리의 곱셈은 계수는 계수끼리, 문자는 문자끼리 곱하여 계산한다.

예제 1)

(1) $4x\times 5y = (4\times 5)\times(x\times y) = 20xy$

(2) $-2x(x^2+x-1) = (-2x)\times x^2 + (-2x)\times x + (-2x)\times(-1)$

$= -2x^3-2x^2+2x$

문제 1)

(1) $(-3x^2)\times(-xy^3)$

(2) $(a-3b+1)(-a)$

[다항식의 곱셈]

두 다항식의 곱셈도 수의 경우와 같이 생각하여 분배법칙을 사용하여 전개한 다음 동류항을 모아 정리한다.

[다항식의 곱셈에서의 교환 법칙, 결합 법칙, 분배 법칙]

① $AB=BA$ (교환법칙)

② $(AB)C=A(BC)$ (결합법칙)

③ $A(B+C)=AB+AC,\ (A+B)C=AC+BC$ (분배법칙)

예제 2) 다음식을 전개하여라.

$(4x^2-3x+1)(x-2)$

문제 2) 다음 식을 전개 하여라.

(1) $(y^2-4y-5)(y+3)$ (2) $(u^2-3)(1-3u)$

(3) $(2y^2+3y-5)(y^2-y)$ (4) $(x+2)(x^2+4x+4)$

[곱셈 공식]

① $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2,\quad (a-b)^2=a^2-2ab+b^2$

② $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$

③ $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$

④ $(ax+b)(cx+d)=acx^2+(ad+bc)x+bd$

⑤ $(a+b)^3=a^3+3a^2b+3ab^2+b^3,\ (a-b)^3=a^3-3a^2b+3ab^2-b^3$

⑥ $(a+b)(a^2-ab+b^2)=a^3+b^3,\ (a-b)(a^2+ab+b^2)=a^3-b^3$

예제 3) 다음식을 전개하여라.

(1) $(a+5)^2$ (2) $(a+3)(a-3)$

(3) $(x-6)(x+2)$ (4) $(2x+3)(4x+5)$

(5) $(2x+1)^3$ (6) $(2x-1)(4x^2+2x+1)$

문제 3) 곱셈공식을 이용하여 다음식을 전개하여라.

(1) $(2x+3y)^3$ (2) $(a+b-c)^3$

(3) $(x+2)(x^2-2x+4)$ (4) $(2x-3)(4x^2+6x+9)$

[다항식의 나눗셈]

다항식의 나눗셈은 먼저 두 다항식을 내림차순으로 정리한 다음, 정수의 나눗셈과 같은 방법으로 계산한다

예제 4)

(1) $(9xy-15y)\div 3y=(9xy-15y)\times\dfrac{1}{3y}=3x-5$

문제 4) 다음 나눗셈을 하여라.

(1) $(x^2+5x+4)\div(x+2)$ (2) $(x^3-9x+7)\div(x^2+3x-1)$

[$A=BQ+R$]

다항식 A를 다항식 $B(\neq 0)$로 나눌 때 몫을 Q, 나머지를 R이라 하면

$$A=BQ+R$$

$\rightarrow R$의 차수는 B의 차수보다 낮다.

$\rightarrow R=0$일 때, A는 B로 나누어 떨어진다.

중단원	1. 다항식	소단원	2. 나머지정리
학습 목표	1. 항등식의 정의를 알 수 있다. 2. 항등식의 성질을 이용하여 다항식의 미지의 계수를 정할 수 있다.		

<교수-학습 내용>

[등식의 성질]

① 등식의 양쪽에 같은수를 더하거나 빼도 등식은 성립한다.

$a=b$이면, $a+c=b+c,\quad a-c=b-c$

② 등식의 양쪽에 같은수를 곱하여도 등식은 성립한다.

$a=b$이면, $ac=bc$

③ 등식의 양쪽을 0아닌 같은수로 나누어도 등식은 성립한다.

$a=b,\ c\neq 0$이면, $\dfrac{a}{c}=\dfrac{b}{c}$

[항등식]

어떤 값을 대입하여도 항상 참이 되는 식.

[항등식의 성질(1)]

등식 $a^2+bx+c=0$이 x에 대한 항등식이기 위한 필요충분조건은

$a=b=c=0$

문제 1) 다음 등식이 x에 대한 항등식일 때, 상수 a,b,c 의 값을 구하여라.

(1) $(a+1)x^2+(b-2)x+3-c=0$

(2) $(a+b)x^2+(a-b+3)x+2c+1=0$

[항등식의 성질(2)]

등식 $ax^2+bx+c=a'x^2+b'x+c'$ 이 x에 대한 항등식이기 위한 필요충분조건은

$a=a',\quad b=b',\quad c=c'$

예제 1) 등식 $3x^2 - ax - 1 = bx(x-2) + c(x-1)^2$이 x에 대한 항등식이 되도록 a, b, c의 값을 구하여라.

<풀이>

주어진 등식의 우변을 전개하여 정리하면

$$3x^2 - ax - 1 = (b+c)x^2 - 2(b+c)x + c$$

이 등식이 항등식이 되려면

$$b + c = 3,\ 2(b+c) = a,\ c = -1$$

따라서

$$a = 6,\ \ b = 4,\ c = -1$$

문제 2) 다음 등식이 x에 대한 항등식이 되도록 a, b, c의 값을 정하여라.

(1) $3x - 4 = a(x+2) + b(x-3)$

(2) $a(x-1)^2 + b(x-1) + c = x^2 + 4x + 5$

중단원	1. 다항식	소단원	2. 나머지 정리
학습목표	1. 나머지 정리를 이해하고 활용할 수 있다. 2. 인수정리를 이해할 수 있다. 3. 조립제법을 이해하고 활용할 수 있다.		

<교수-학습 내용>

<u>탐구활동</u>

무게가 자신의 무게의 반보다 1파운드 무거운 돌의 무게는 얼마인가?

[나머지 정리]

x에 대한 다항식 $P(x)$를 일차식 $x-a$로 나누었을 때의 나머지 R은 $P(a)$와 같다.

문제 1) 다항식 x^3-3x^2+2x-1을 다음 일차식으로 나누었을 때의 나머지를 구하여라.

(1) $x-2$ (2) $x+3$

예제 1) 다항식 $P(x)$를 $x+1, x-2$로 나누었을 때의 나머지가 각각 2, 5이다. 이 때, $P(x)$를 $(x+1),(x-2)$로 나누었을 때의 나머지를 구하여라.

<풀이> 다항식 $P(x)$를 $(x+1),(x-2)$로 나누었을 때의 나머지는 이차식보다 차수가 낮아야 하므로 $ax+b$와 같이 나타낼 수 있다. 이때 몫을 $Q(x)$라고 하면

$$P(x)=(x+1)(x-2)Q(x)+ax+b$$

나머지 정리에 의하여

$$P(-1)=-a+b=2,\quad P(2)=2a+b=5$$

$$\therefore a=1, b=3$$

[인수 정리]

다항식 $P(x)$가 일차식 $x-a$로 나누어 떨어지기 위한 필요충분조건은

$$P(a)=0$$

예제 2) 다음 중 다항식 $x^3-6x^2+11x-6$의 인수를 찾아라.

$$x+1,\ x-1,\ x-2,\ x-3$$

<풀이>

$P(x)$=$x^3-6x^2+11x-6$이라 놓으면

$P(-1)=(-1)^3-6(-1)^2+11(-1)-6=-24\neq 0$

$P(3)=3^3-6\cdot 3^2+11\cdot 3-6=0$

이므로, 주어진 다항식의 인수는 $x-1, x-2, x-3$이다.

문제 3) 다항식 x^3-3x^2+ax-4가 $x-2$로 나누어 떨어지도록 a의 값을 정하여라.

[조립 제법을 이용한 계산]

다항식 $P(x)$를 일차식 $x-a$로 나누었을 때의 몫과 나머지를 쉽게 구하는 방법.

예) 삼차식 x^3-5x^2+2x-1을 일차식 $x-2$로 나눌때,
계수만 주목하여 몫과 나머지를 구하는 방법.

2	1	−5	2	−1
		2	−6	−8
	1	−3	−4	−9

몫 : x^2-3x-4 나머지: -9

문제 4) 조립제법을 이용하여 다음 계산을 하여라.

(1) $(x^3-3x^2+4x-7)\div(x-1)$

(2) $(2x^3+5x^2+3x-1)\div(x+2)$

예제 3) 다항식 $4x^3-3x-2$를 $2x-1$로 나누었을 때에 몫과 나머지를 조립제법을 이용하여 구하여라.

<풀이>

조립제법을 이용하여 $x-\frac{1}{2}$로 나누면 다음과 같다.

$\frac{1}{2}$	4	0	-3	-2
		2	1	-1
	4	2	-2	-3

즉, $4x^3-3x-2=(x-\frac{1}{2})(4x^2+2x-2)-3$

$=2(x-\frac{1}{2})(2x^2+x-1)-3$

$=(2x-1)(2x^2+x-1)-3$

따라서 몫: $2x^2+x-1$, 나머지: -3

중단원	1. 다항식	소단원	3. 인수분해
학습목표	1. 곱셈공식으로부터 인수분해 공식을 이해할 수 있다. 2. 다항식은 인수분해 할 수 있다.		

<교수-학습 내용>

[인수분해]

다항식을 두개 이상의 다항식의 곱으로 나타내는 것

[인수분해공식(1)]

① $a^2+2ab+b^2=(a+b)^2$, $a^2-2ab+b^2=(a-b)^2$

② $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$

③ $x^2+(a+b)x+ab=(x+a)(x+b)$

④ $acx^2+(ad+bc)x+bd=(ax+b)(cx+d)$

a b → bc

c d → ad

$ad+bc$

예제 1) 다음 식을 인수분해 하여라

(1) x^2+6x+9 (2) $9x^2-12xy+4y^2$

(3) $4x^2-25y^2$ (4) $6x^2+7x-3$

(5) $(a+b)^2-2(a+b)+1$

문제 1)

(1) $x^2+8x+16$ (2) $4x^2-4x+1$

(3) x^2-81 (4) x^2-2x-8

(5) $(x-y)^2-z^2$

[인수분해 공식(2)]

① $a^3+b^3=(a+b)(a^2-ab+b^2)$

② $a^3-b^3=(a-b)(a^2+ab+b^2)$

예제 2)

(1) x^3+8 (2) $8x^3-27$

<풀이>

(1) $x^3+8=x^3+2^3=(x+2)(x^2-x\cdot 2+2^2)$

$=(x+2)(x^2-2x+4)$

(2) $8x^3-27=(2x)^3-3^3=(2x-3)\{(2x)^2+2x\cdot 3+3^2\}$

$=(2x-3)(4x^2+6x+9)$

문제 2) 다음 다항식을 인수분해 하여라.

(1) x^3+27y^3 (2) x^3-64

(3) $(x+y)^3-z^3$ (4) x^3-8y^3

[인수분해 공식(3)]

① $a^3+3a^2b+3ab^2+b^3=(a+b)^3$

② $a^3-3a^2b+3ab^2-b^3=(a-b)^3$

예제 3) 다음 다항식을 인수분해하여라.

(1) x^3+3x^2+3x+1 (2) $x^3-6x^2y+12xy^2-8y^3$

<풀이>

(1) $x^3+3x^2+3x+1=x^3+3x^2\cdot 1+3x\cdot 1^2+1^3$
$=(x+1)^3$

(2) $x^3-6x^2y+12xy^2-8y^3=x^3-3\cdot x^2\cdot 2y+3\cdot x\cdot (2y)^2-(2y)^3$
$=(x-2y)^3$

문제 3) 다음 다항식을 인수분해하여라.

(1) $x^3+9x^2+27x+27$ (2) $x^3-12x^2+48x-64$

(3) $27x^3+9x^2y+3xy^2+y^3$ (4) $x^3y^3-3x^2y^2+3xy-1$

중단원	1. 다항식	소단원	3. 인수분해
학습목표	1. 복잡한 다항식의 인수분해를 할 수 있다. 2. 인수정리를 이용한 인수분해를 할 수 있다.		

< 교수-학습 내용 >

예제 4) 다항식 x^4-5x^2+4를 인수분해하여라.

<풀이>

$x^2=X$로 놓으면

$$x^4-5x^2+4=X^2-5X+4$$
$$=(X-1)(X-4)$$

여기서 X에 x^2을 대입하면

$$x^4-5x^2+4=(x^2-1)(x^2-4)$$
$$=(x+1)(x-1)(x+2)(x-2)$$

문제 4) 다음 다항식을 인수분해 하여라.

(1) x^4-3x^2-4 (2) $x(x+1)(x+2)(x+3)-24$

(3) x^4-y^4 (4) x^6+y^6

저작물 이용 허락서

학 과	수학교육	학 번	20028176	과 정	석사
성 명	한글: 김 선 혜 한문: 金 善 惠 영문: Kim Sun-Hae				
주 소	광주광역시 동구 소태동 모아미래도 103동 302호				
연락처	E-MAIL: sh2834@hanmail.net				
논문제목	한글 : 수학교재 재구성이 학업성취 및 태도에 미치는 영향 (실업계 고등학교 '문자와 식' 영역의 내용을 중심으로) 영문 : Effect of Reconstructed Math materials on Academic achievement and Student Attitude (Focusing on 'Character and Mode' unit in Vocational High School)				

본인이 저작한 위의 저작물에 대하여 다음과 같은 조건 아래 조선대학교가 저작물을 이용할 수 있도록 허락하고 동의합니다.

- 다 음 -

1. 저작물의 DB구축 및 인터넷을 포함한 정보통신망에의 공개를 위한 저작물의 복제, 기억장치에의 저장, 전송 등을 허락함
2. 위의 목적을 위하여 필요한 범위 내에서의 편집・형식상의 변경을 허락함. 다만, 저작물의 내용변경은 금지함.
3. 배포・전송된 저작물의 영리적 목적을 위한 복제, 저장, 전송 등은 금지함.
4. 저작물에 대한 이용기간은 5년으로 하고, 기간종료 3개월 이내에 별도의 의사표시가 없을 경우에는 저작물의 이용기간을 계속 연장함.
5. 해당 저작물의 저작권을 타인에게 양도하거나 또는 출판을 허락을 하였을 경우에는 1개월 이내에 대학에 이를 통보함.
6. 조선대학교는 저작물의 이용허락 이후 해당 저작물로 인하여 발생하는 타인에 의한 권리 침해에 대하여 일체의 법적 책임을 지지 않음
7. 소속대학의 협정기관에 저작물의 제공 및 인터넷 등 정보통신망을 이용한 저작물의 전송・출력을 허락함.

2005년 8월 일

저작자: 김 선 혜 (서명 또는 인)

조선대학교 총장 귀하