석사학위논문

수학 교과서 재구성의 필요성

- 제주도내 실업계고등학교를 중심으로 -

지도교수 고 윤 희

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

제주대학교 교육대학원

수학교육전공

신 경 효

2006년 8월

수학 교과서 재구성의 필요성

- 제주도내 실업계고등학교를 중심으로 -

지도교수 고 윤 희

이 논문을 교육학 석사학위논문으로 제출함.

2006년 5월 일

제주대학교 교육대학원 수학교육전공

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

제출자 신 경 효

신경효의 교육학 석사학위 논문을 인준함.

2006년 7월 일

심사위원장 _____ 인

심 사 위 원 _____ 인

심 사 위 원 _____ 인

<초록>

수학 교과서 재구성의 필요성

- 제주도내 실업계고등학교를 중심으로 -

신 경 효

제주대학교 교육대학원 수학교육전공

지도교수 : 고 윤 희

제7차 수학과 교육과정은 단계형·수준별 교육과정으로서 학생의 능력과 수준, 단계간의 연계성, 지역성 및 현실성을 고려하여 교과학습을 위한 다양한 기회를 제공하도록 되어 있다.

따라서 교사는 학생의 수준과 학습상태, 주어진 상황을 정확하게 파악하여 학생 수준에 적합하게 교과서 내용을 재구성하거나 수준별 교수-학습 자료를 수업에 활용해야 한다.

그러나 기초학력이 부진하고 학습수행능력이 그에 미치지 못하는 실업계고등학교 학생들에게 알맞은 수준별 교수-학습 자료가 개발되어 있지 않으며, 지금까지의 지도교재가 모두 인문계고에 초점이 맞춰져 실업계고에서 활용할 만한 지도교재를 찾아보기가 어려운 현실이다. 특히 제7차 수학과 교육과정에서 인문계고와 실업계고의 수학10단계 교과서가 동일한 내용으로 구성되어 있어 실업계고등학교에 근무하는 본 연구자는 수학교과서 재구성의 필요성을 절실히 느껴왔다.

따라서 본 논문은 수학교과서를 재구성한 수준별 학습 자료를 활용하면 수학 교과에 대한 학생들의 흥미와 동기를 유발하여 수학에 대한 부정적인 선입견을 해소시키고, 기초 학력이 부진한 학생들의 학습수행능력을 선수학습을 통해서 향상시킬 수 있는지를 검증하여 교과서 재구성의 필요성을 확인하고자 하였다.

Ⅱ장에서는 선행 연구 자료를 통하여 실업계고등학교 수학교과서 재구성의 필요성을 강조하였다.

Ⅲ장에서는 제주도내 실업계고등학교 교사·학생을 대상으로 한 설문을 통하여 교과서 재구성의 필요성에 대하여 조사·분석 하였다. 그리고 본 연구자가 근무하는 읍·면 지역 실업계고등학교 1학년 학생들을 대상으로 수준에 맞게 교과서 내용을 재구성한 수준별 학습 자료를 투입하고 사전-사후 설문조사를 실시하여 그 결과 분석을 통해서 학습자의 수학교과에 대한 흥미유발, 학습태도, 가치관이 긍정적으로 변화되었음을 검증함으로써 교과서 재구성의 필요성을 확인하였다.

※ 본 논문은 2006년 8월 제주대학교 교육대학원 위원회에 제출된 교육학 석사학위 논문임

제주대학교 중앙도서관 JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

목 차

<국문초록>

Ⅰ. 서 론 ····· 1
1. 연구의 필요성과 목적 ····· 1
2. 연구문제 ····· 2
3. 용어의 정의 ····· 3
4. 연구의 제한점 ····· 3
Ⅱ. 이론적 배경 ····· 4
1. 교육과정 재구성의 의미 ····· 4
2. 교육과정 재구성의 필요성 ····· 5
3. 수학과 교육과정의 재구성 ····· 8
4. 교과서 재구성의 방향과 방법 ····· 9
5. 수학교과서 재구성에 관한 선행연구 ····· 11
Ⅲ. 연구의 실제 ····· 18
1. 과제Ⅰ(교사·학생 설문 조사 및 분석) ····· 18
2. 과제Ⅱ(관심도 조사 및 분석) ····· 28
Ⅳ. 결론 및 제언 ····· 37
참고문헌 ····· 39
Abstract ····· 41
<부록-1> 교사용 설문지 ····· 42
<부록-2> 학생용 설문지(사전) ····· 45
<부록-3> 학생용 설문지(사후) ····· 48
<부록-4> 수준별 교수-학습 자료 ····· 51

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

표 목 차

< 표 1 > 수학 교과에 대한 학생 실태 분석 ····· 25

< 표 2 > 과제Ⅱ 연구절차 ····· 29

< 표 3 > 관심도 검사지 ····· 31

< 표 4 > 전체 학생 사전-사후 관심도 검사 분석 ····· 33

< 표 5 > 영역별 사전-사후 관심도 검사 분석 ····· 34

< 표 6 > 학업 성취도 분석 ····· 35

< 표 7 > 수준별 학습 자료에 대한 학생 의견 ····· 36

< 표 8 > 학생용 설문지(사전) ····· 45

< 표 9 > 학생용 설문지(사후) ····· 48

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 필요성과 목적

인간에게 자연의 원리나 다원적인 삶의 원리를 이해하고 설명할 수 있게 하는 가장 기본적이고 결정적인 역할을 하는 교육과목은 기초학문인 수학이라 할 수 있다.

학교에는 아주 다양한 경험과 지식의 배경을 가진 학생들이 모여 들며, 이들의 적성이나 능력 및 진로 등도 각각 다르다.

따라서 각 학교가 처한 위치나 환경, 지역사회의 사회적·문화적 특성, 학생들의 특성 등이 다르기 때문에 그러한 특수상황에 맞추어 교육과정을 재구성할 필요가 있다.

학습 주체자가 효과적인 학습을 수행하기 위한 학습전략은 학습자의 수준과 교과의 학습상태를 정확하게 파악하여 수업을 진행할 때 가능하며, 교육과정의 큰 틀을 바꾸기 보다는 교과서를 하나의 수업자료로 인식하여 자신들이 가르치는 학습자의 수준이나 수업상황에 따라 그 내용을 축소하거나 교과서 내용을 적절히 재구성할 때 더욱 효과적이라 할 수 있다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

그러나 학교 현장에서는 학생의 수준과 교과 학습상태를 교사가 확실하게 파악하지 못한 상황에서 수학교과를 지도하는 경우가 있다.

수학교육의 본질이나 목표에 부합하는 지도보다는 입시위주의 과시적 성과에만 관심을 가지는 교수-학습 지도가 이루어지고 있다고 해도 과언은 아니다.

수학교육의 위기는 교육과정 내용이나, 학생의 지적 능력과 노력 부족, 교수-학습 방법 개선에 대한 인식부족과 학습지도의 동기유발에 문제가 있음을 간과해서는 안 된다.

고학년으로 올라갈수록 수학과목에 대한 부정적인 이미지는 심각하며, 수학 학습활동에 대한 관심과 흥미를 점점 잃게 되고 정상적인 학습활동이 이루어지고

있지 않는 것이 현실이다.

이런 문제의 심각성은 인문계고등학교보다 실업계고등학교가 더 심각하게 나타나고 있다. 실업계고등학교 학생들은 수학교과에 대하여 기초학력이 부진하고, 흥미를 가지지 못하여 기초학습 결손이 심화되어 있고 학업 성취 의욕이 없는 학생들이 대부분이다. 더구나 대학입시를 목적으로 하는 인문계 교과과정이나 취업과 사회 진출을 앞둔 실업계 교과과정이 동일한 교과서에 의해 수학교육이 이루어지고 있는 현실은 실업계고등학교 학생들에게 수학교과에 대한 부정적인 선입견, 자아 상실감 등을 갖게 함으로써 수학을 더욱 멀리하는 요인이 되고 있다.

이러한 상황에서 실업계고등학교 수학교사로서 할 수 있는 일은 무엇일까? 수학교육의 목적과 구체적 목표를 효율적으로 달성하면서도 학생들이 수학공부를 포기하지 않고 즐겁게 수업 시간을 기다릴 수 있게 하는 방법은 무엇일까?

이러한 고민의 현실적 대안으로 연구자는 본 논문에서 실업계고등학교 학생들에게 수학교과에 대한 흥미와 동기를 유발하여 수학에 대한 부정적인 선입견과 자아 상실감을 해소시키고, 기초학력이 부진한 학생들의 학습수행능력을 향상시키기 위해서는 기존의 교과서 내용을 재구성한 수준별 교수-학습 자료를 개발·활용할 필요가 있다는 전제아래 이를 통해서 수학교과에 대한 흥미유발, 학습태도, 가치관을 긍정적으로 변화시킬 수 있는지를 알아보고 보다 효율적인 교수-학습 방법을 모색하고자 한다. 따라서 본 연구는 교과서 재구성의 필요성을 분석·강조하여 실업계 고등학교에서 보다 질 좋은 수학교육이 이루어지도록 하는데 그 목적이 있다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

2. 연구문제

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 연구자는 수학교과서 재구성의 필요성에 대하여 다음과 같은 과제를 설정하여 연구하였다.

<과제 Ⅰ>

제주도내 실업계고등학교 교사·학생 설문지를 통하여 교과서 재구성의 필요성에

대하여 조사·분석하였다.

<과제Ⅱ>

수학교과서 재구성의 필요성에 대해 검증하기 위하여 연구자가 근무하는 제주도내 읍·면 지역 실업계고등학교 1학년 학생들을 대상으로 사전-사후 설문조사를 실시하여 “학생들 수준에 맞게 교과서 내용을 재구성하여 수준별 학습 자료를 투입한 수업이 학습자의 수학교과에 대한 관심도를 높일 수 있을 것인가”에 대하여 유의미한 차가 있는지를 평균비교(t검증)하였다.

3. 용어의 정의

본 논문에서

1) 관심도란 수학교과에 대한 흥미, 학습태도, 자아개념, 학습도를 의미한다.

2) 학습도란 수학교과에 대한 학생의 학습 수행정도(학습량)를 의미한다.

2) 수학교과서는 제 7차 교육과정 10단계인 수학10-가·나를 의미한다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

4. 연구의 제한점

1) 교과서 재구성의 필요성에 대한 교사 설문지 문항 내용은 자체적으로 제작하였기 때문에 어느 정도 신뢰도와 타당성이 있는지 검증되지 않았다.

2) 교사 설문은 제주도내 실업계고등학교 12개교 35명의 선생님을 대상으로 조사하였다.

3) 연구과제Ⅱ에서 연구대상자는 기초학력부진 학생이 대부분인 특정지역(제주도내 읍·면 지역) 실업계고등학교 학생들을 선정하였기 때문에 연구결과를 전국적으로 일반화하는 데에는 제한점이 있을 수 있다.

4) 연구과제Ⅱ에서 고등학교 수학교과서10-가·나 단원 중 유리식과 무리식, 이차방정식 단원으로 한정하여 운영된 결과를 근거로 논지를 전개하였다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 교육과정 재구성의 의미

Franklin Bobbitt(1918)은 『교육과정(The Curriculum)』이라는 저서에서 교육과정을 “개인의 능력을 향상시키는 데 있어서 계획적일 뿐만 아니라 무계획적인 경험의 전 영역” 또는 “학교에서 개인의 능력 향상을 위한 일련의 의도적으로 계획된 교육 경험”이라는 두 가지 의미로 정의하고, 교육계에서는 일반적으로 후자의 의미를 활용한다고 하였다.

‘교육과정 구성’(curriculum construction)이란 교육과정 구성요소의 본질과 조직을 결정하는 의사 결정 과정을 의미한다. 의사 결정에서는 바람직한 사회・인간・삶・지식의 본질, 교육 이념, 신념을 가장 효과적으로 실현할 교육과정 설계, 학생들이 배워야 할 내용과 학습 활동・교육 목적・내용・활동에 대한 평가 등의 문제를 다룬다. 교육과정 구성은 어느 영역보다 비판적인 과정이며, 교육과정의 본질과 조직 형식을 결정한다. 따라서 ‘교육과정 재구성’(curriculum reconstruction)이란 이미 구성된 교육과정(국가수준의 교육과정)이 존재하며 이것을 어떤 원칙(시・도교육청의 교육과정 편성・운영 지침)에 의해 다시 구성한다는 것을 의미한다.

한편, 교육과정 재구성과 유사 용어들로는 ‘교육과정 개발(curriculum development)’ ‘교육과정 설계(curriculum design)’와 ‘교육과정 개선(curriculum improvement)’ 등을 들 수 있다. 교육과정 분야에서 세계적인 권위를 가지고 있는 일리노이대학교 William H. Schubert교수는 다음과 같이 구분하였다.

교육과정 개발(curriculum development)은 때에 따라서는 교육과정 연구와 같은 뜻으로 쓰이기도 하지만 교육과정 분야에서 가장 광범위하게 쓰이는 용어 중의 하나로서 ‘무엇을 가르치고 무엇을 배워야 할 것인가?’에 대한 결정 과정을 의미한

다. 여기에는 광범위한 교육 기초(역사적, 철학적, 문화적, 정치적, 심리적, 경제적)를 포함하고 있다. 또한 교육과정 요소인 목표, 경험 혹은 내용, 조직, 교수, 평가, 개정은 물론 개발과정에 참여하는 개개인까지도 지칭하며, 계획에서 실행에 이르기까지를 말한다. 한마디로 교육과정 개발은 학습 목표, 학습 경험 또는 내용, 방법, 평가에 관한 것을 새로 만드는 것을 말한다.

교육과정 설계(curriculum design)는 교육과정의 핵심 요소인 의도 혹은 목표, 내용 혹은 활동, 조직, 평가의 배열을 의미한다. 교육과정 지침서의 설계, 교수자료의 분석, 교수 단위의 개발, 컴퓨터의 소프트웨어의 준비, 교수 게임 및 프로그램 학습 자료의 창출 등은 모두 교육과정 설계의 핵심 요소에 근거한다. 교육과정 설계에 참여하는 교육과정 학자는 이러한 각 영역들 내의 혹은 영역간의 일관성과 합치성을 분석한다. 이는 전체 프로그램에서 혹은 학년 수준 혹은 교과 영역에 따라 대규모로 시행된다. 또한 개별 학습 단위, 교과서, 교수 패키지(teaching package) 또는 개별 수업을 위해 시행되기도 한다.

이와 반면에 교육과정 개선(curriculum improvement)은 어떤 '좋다(better)'고 하는 개념에 따라 보다 나은 교육과정을 만드는 것을 말한다. 교육과정 개선은 흔히 '자동차 정비'에 비유된다. 자동차에 어떤 문제가 발견되면, 보다 잘 달릴 수 있도록 그 문제된 곳만 고쳐서 타기 때문이다. 문제의 심각성에 따라서 부속품을 새것으로 바꾸거나, 아니면 기존의 부속품을 다시 손질하여 쓴다. 또한, 자동차에 문제가 없다고 할지라도 보다 잘 달릴 수 있도록 성능이 좋은 신제품으로 교체하기도 한다. 어떤 정비 작업을 할지라도 외형은 그대로 유지된다. 교육과정 개선은 바로 이런 측면에서 이해될 수 있다. 즉, 교육과정의 근본적인 개념이나 조직은 바꾸지 않고 교육과정의 특정 측면만 변화시키는 것을 의미한다.

2. 교육과정 재구성의 필요성

국가 수준의 교육과정과 시·도 교육청에서 제시하는 교육과정 편성·운영 지침이 아무리 이상적이라고 할지라도 그것을 현장에 적용하는 데에는 한계가 있다. 각

제주대학교 중앙도서관

학교가 처한 위치나 환경, 지역 사회의 사회적·문화적 특성, 학생들의 사전 경험들의 특성 등이 다르기 때문에 그러한 특수 상황에 맞추어 교육과정을 재구성할 필요가 있다. 교육과정을 재구성하면 국가 수준의 교육과정이 안고 있는 문제점을 보완할 수 있고 학생들의 실생활과 관련된 내용으로 교육을 할 수 있기 때문에 학생들의 보다 적극적인 학습 참여를 유도할 수 있다. 또한 교육과정을 재구성하는 과정에서 교사들은 교육과정 자료와 접하는 과정을 거치게 되고 그러한 과정에서 보다 좋은 수업을 할 수 있는 아이디어가 나올 수 있다.[1)]

1) 교육과정 중앙 집중성 탈피

교육과정의 구체적·세부적 사항 일체를 중앙에서 획일적으로 결정하여 제시하는 중앙집권적 교육과정에 의하여 교육하면 서울 한 중앙에 위치한 학교부터 제주도 최남단에 위치한 학교에 이르기까지 모두 같은 교육 목표 아래, 같은 내용으로, 같은 방법에 의해 가르쳐야 하고 같은 방법으로 평가되어야 한다. 즉, 모든 교사들이 교육부에서 제시한 교육과정의 교육 목표 아래, 교육부에서 제공한 교과서를 가지고, 교육부에서 만든 교사용지도서를 중심으로, 교육부에서 주관하는 입시를 대비하여 학생들을 가르칠 수밖에 없다. 이러한 중앙집권적 교육과정 아래서는 시·도 및 각 학교는 교육과정에 관한 선택, 결정의 재량이 거의 없다. 하지만, 학부모들은 자기 자녀에게 바라는 것이 있으며 학교가 그 바램을 채워주기를 요구하지만 획일적인 교육에서는 그런 바램을 충족시킬 수 없다. 따라서 개인의 개성이 무시되는 교육이 이루어지고 만다. 우리나라 교육이 비개성화 교육이라는 비판을 종종 받는데, 그 가장 근본적인 이유는 학생 개개인의 특성이 반영되지 못한 중앙집권적 교육과정에서 유래한다고 할 수 있다. 따라서 교육과정의 중앙집중성을 탈피하지 못하면 학생들의 개성 신장은 어려울 수밖에 없다.

2) 교육과정 구조의 획일성 극복

---

1) 김동준 외(2003), 「교실 수업개선을 위한 교육과정 운영자료」교육인적자원부, 인천시교육청

학교에는 아주 다양한 경험과 지식의 배경을 가진 학생들이 모여든다. 이들의 적성이나 능력 및 진로 등도 각각 다르다. 교육과정이 중앙에서 주어진 대로만 이루어진다면 학생들의 적성, 능력, 진로 등에 적합한 이수과정 및 교과목 선택이 어렵고 전국 어느 학교에서나 동일한 과정, 동일한 교과목을 운영해야한다. 지역의 특성, 학교의 실정, 학생의 요구 등을 교육과정에서 반영하기 어렵고 각 지역별로 교원, 학부모, 관계 전문가가 교육내용의 선정과 편성에 참여하기 어렵게 된다. 그러나 국가에서 주어진 교육과정을 학교에서 재구성하게 된다면 이러한 문제가 해결될 수 있다.

3) 교육과정 내용의 적합성 확보

교육과정이 중앙에서 한번 주어지면 그 변화의 영향이 크고 영향을 받는 지역의 범위가 넓기 때문에 바꾸기란 쉽지 않다. 따라서 시대적, 사회적 변동, 학문의 발전, 학생의 변화에 따른 교육 내용의 개선이 적절히 이루어지지 못하여 실제 생활 및 문화와 유리된 내용이 많게 된다. 또한 학생의 전인적 발달에 필요한 내용이 균형 있게 정선되지 못하고 학습량과 수준이 적정하지 못하여 학생의 과중한 부담이 될 수 있다. 그러나 학교 수준에서 재구성이 이루어진다면 변화로 인한 영향이 그 학교 내에서만 미치기 때문에 쉽게 대처할 수 있다. 교육과정에 학교 학생들의 문제를 반영할 수 있어서 학생들의 학습에 대한 의욕을 증강시킬 수 있고 학생들에게 필요한 내용을 그들의 수준에 맞게 재구성함으로써 교육과정 내용의 적합성을 확보할 수 있다.

제주대학교 중앙도서관

4) 교육과정에 대한 교사들의 관심 유도

지금까지는 국가에서 교육과정을 편성하고 운영 지침을 제시했기 때문에 현장 교사들은 지침에 따라 시키는 대로 하기만 하면 되었다. 특히 우리나라는 정부에서 교사용 지도서까지 만들어 주기 때문에 현장 교사들의 교육과정에 대한 관심이 낮고 연구가 부족하였다. 교과서 및 참고서의 암기식 교육이 일반화되어 있었다. 그러나 교육과정이 학교 수준에서 재구성되어야 한다면 교사들은 교육의 목표,

내용, 방법, 평가를 다시 한번 생각해야 하고 이런 과정에서 교육 자료와의 교류가 일어날 수 있어 창의적인 교육과정을 구성할 수 있다. 교육과정에 대한 교사들의 관심이 증대될수록 학생들에 대한 관심 또한 자연히 높아짐으로써 그로 인하여 좋은 수업을 설계할 수 있게 된다.

3. 수학과 교육과정의 재구성

산업사회에서 지식기반 사회로 변화함에 따라 교육과정의 페러다임도 가르치는 사람(교사) 중심에서 배우는 사람(학생) 중심으로 전환이 필요하다.

이질적인 능력과 다양한 흥미, 적성을 가진 학생들의 성장잠재력을 높이기 위해서는 그 소재와 방법 등을 다르게 하여 차별화된 교수·학습 방법을 적용하는 것이 바람직하며 이를 실천하기 위해서는 여건 부족 등으로 어려움이 많겠지만 학교 실정에 맞는 다양한 방안을 강구하여 수준별 교육과정을 정착시켜 나아가야 할 것이다.[2)]

수준별 교육과정은 전 교육 기간을 통하여 학생의 능력에 따라 상이한 수준의 교육 과정을 제공함으로써 학습자의 개인차를 최대한 존중해 주는 데에 그 목적이 있다. 특히 수준별 교육과정은 과목별로 상이한 수준에 속할 수 있으므로 점수를 기준으로 학급을 구분하고 그 학급에서 모든 과목을 가르치는 것은 모순이라고 판단된다.

따라서 비교적 학습의 위계가 분명하고 개인차가 다른 과목에 비해 심한 수학의 수준별 교육과정의 운영은 매우 필요하다고 본다. 뿐만 아니라 수학의 영역별로 개인차가 고려된 교육과정의 재구성 운영 방안이 모색되어야 할 것이다.

열린교육을 주장하는 학자들은 전통적 학습에서 교과를 엄격하게 구분하고 있는 것에 반대한다. 그들은 학습이란 수학, 독서, 과학 등과 같이 분과적으로 이루어 질 수 없다고 주장한다. Walton은 '통합 방법을 사용하는 것은 수학에는 적합

2) 윤웅섭(2005), 「"기초를 다지는 생각하고 함께하는 수학" 발간사에서」 교육인적자원부, 경기도교육청

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

하지 못하며 실제 열린교육에서 교육과정의 통합 정도는 변화가 크다고 지적하고 있다. 즉 계열성이 강한 교과에서는 그 방법이 달라져야 한다는 주장이다.[3)]
제7차 수학과 교육과정에서는 이와 같은 점에 유의하여 국민공통교육 기본과정의 수학을 단계형 수준별 교육과정으로 구성하고 학생의 인지 발달 수준을 고려하여 수학의 기본적인 필수 학습 내용을 정선하며 학습의 위계와 난이도에 따라 단계별로 구성하고 있다. 또한 학생의 능력, 흥미, 적성, 진로 등에 따른 개인차를 존중하여 기초·기본 교육을 충실히 하고 교육의 수월성을 제고하고자 수준별 교육과정을 도입하였다.

4. 교과서 재구성의 방향과 방법

교사가 수준별 교수-학습을 운영해 보고자 할 때 먼저 할 일은 교과서를 하나의 자료로서 인식하는 일과 함께 그것이 학습자의 수준, 즉 학습자의 학습능력이나 흥미, 관심 등에 알맞은가를 판단하는 일이다. 만일 교과서의 목표와 내용 가운데 학습자의 수준에 적합하지 않은 경우가 있다고 판단될 경우 그것을 학습자의 수준에 알맞게 재구성하는 일을 계획할 수 있다.

이러한 판단을 하기 위해서는 먼저 교과서를 분석하여 이해하는 일이 필요하다. 먼저 교육과정을 중심으로 목표와 내용이 교과서에 어떤 수준으로 반영되어 있는가를 살핀다. 학급실태에 따라 목표 수준이 상향, 하향 조정될 수도 있을 것이다. 둘째로 교과서의 교수-학습 내용이 학습자에게 적합한가를 살핀다. 이것은 학습자의 실태에 따라 학습내용을 가감 첨삭할 필요가 있는가를 분석하는 일이다. 셋째로 학습 활동이 적합한가를 살핀다. 이것은 학급 인원수와 학습자의 실정에 따라 활동이 적합한가, 아울러 활동을 조정할 필요가 있는가를 분석하는 일이다.

1) 재구성의 방향

(1) 교과서를 재구성할 때에는 재구성 관점을 명료하게 드러낼 수 있어야 한다.

---

3) 권낙원(1995), 「열린교육의 이론과 실제」 현대출판사

즉 어떤 까닭과 근거로 교과서를 재구성할 것인가에 대한 관점이 명료하여야 한다. 그 관점은 재구성할 교과서를 어느 정도의 범위에서 재구성할 것인가를 결정한다.

(2) 교과서를 재구성할 때에는 교육과정 목표와 내용에 적합한가를 고려하여야 한다. 이는 재구성된 교재에 교육과정의 목표, 학년별 내용 등이 반영되어야 함을 의미한다.

(3) 교과서를 재구성할 때에는 재구성하는 근거를 반영하여야 한다. 왜 교과서의 그 내용을 재구성하는가에 관한 분명한 관점을 교사 스스로 갖고 있어야 하며 그러한 근거를 명시적으로 드러낼 수 있는 논리도 갖출 필요가 있다.

(4) 효율성을 고려한 재구성이 이루어져야 한다. 즉, 효율적인 교수-학습 과정이 전개되도록 교과서를 재구성하여야 한다는 뜻이다. 교과서를 재구성하여 사용하는 교재는 최소한 교과서보다 효율적이어야 한다.

(5) 재구성한 자료는 학습자의 흥미를 충족시킬 수 있어야 한다.

2) 교과서 재구성의 방법

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

(1) 전체 재구성안

의미 : 교과서 한 차시 또는 한 소단원 또는 한 대단원 전체의 학습 내용을 재구성함을 뜻한다.

범위 : ① 한 개 차시 단위나 소단원 2~3개 차시만을 재구성 - 차시 학습 전체의 내용이 학습자의 수준에 적합하지 않다고 판단될 경우나 교과서를 부분적으로 재구성해서는 다른 부분과의 조화가 어렵겠다고 판단할 때 적용해 볼 수 있다.

② 소단원 또는 대단원 전체를 재구성 - 한 차시 전체를 재구성하였을 경우, 그것으로 다른 차시와의 연계가 부족할 때 적용해 볼 수 있다.

방법 : ① 교과서 내용의 재편성 - 교과서의 재편성은 일관된 원리로 구성되어 있는 교과서를 다른 수준을 기준으로 하여 구성해 본다. 재제 글의 수준이 학습자의 수준과 크게 다르다고 판단될 때 적용할 수 있다.

② 교과서 내용의 배열을 재조직 - 단원 간, 차시 간 교수-학습 배열을

재조직하는 것이다. 재배열하여 구성하고자 할 때는 그러한 의도와 까닭이 있어야 한다. 그것은 교사의 교수-학습 의도나 학습자의 수준 및 실태에 근거할 수 있다.

(2) 부분 재구성안

의미 : 단원 내 학습 내용의 일부분을 재구성하는 것이다.

방법 : ① 추가 재구성 - 교과서의 학습 내용만으로는 학습량이나 목표 달성도가 부족하다고 판단하였을 때 사용한다. 교과서 내용 외 다른 내용을 더 추가하여 구성할 수 있으며, 이 때 교과서 내용과 추가할 내용이 조화를 이룰 수 있도록 배열해야 한다.

② 생략 재구성 - 교과서에 제시된 학습량이 많다거나 목표 달성 잉여가 가능하다고 판단하였을 때 사용한다. 교과서 내용 가운데 일부를 생략하여 구성한다.

③ 대체 재구성 - 교과서 내용 가운데 일부분이 학습자의 수준이나 기타 여건에 적합하지 않다고 판단하였을 때 사용한다. 이때 교과서 내용의 일부를 다른 내용으로 대신 교체하여 교과서를 재구성할 수 있다.

④ 차시 내 재조직 - 학습 내용 배열을 학습자의 수준에 맞게 재구성하는 것이다. 교수-학습 과정이 학습자의 수준이나 기타 여건에 적합하지 않다고 판단하였을 때 사용한다. 즉 교과서 내용을 삭제 혹은 대체하거나 교과서 밖의 다른 내용을 추가하기보다는 교과서 내용을 그대로 사용하되 학습 과정만을 재배열하여 구성하는 것이다.

제주대학교 중앙도서관

5. 수학교과서 재구성에 관한 선행연구

선행연구 자료를 통하여 실업계고등학교 수학교과서 재구성의 필요성에 대하여 다음 몇 가지를 제시한다.

1) 권경내의 논문 “실업계고등학교 수학교육의 실태분석”에서 언급한 내용을 살펴보면 수학에 대한 기초 실력이 부족한 실업계고등학교 학생들에게 대학입시를 준비하는 인문계고등학교 학생들과 똑 같은 교과서를 가지고 동일한 내용으로 수

업을 진행하고 있어서 그들에게는 교과서 내용이 너무 어렵다는 것이다. 그리고 설문 조사에서 수학 교과서 내용이 어렵고 학습의 양이 많다고 대답한 학생들이 80%이상을 차지하며 수학교과가 다른 교과에도 영향을 끼치지 못하는 것으로 나타나 있으므로, 수학교과서가 인문계고등학교와 실업계고등학교를 따로 분리하여 이수할 수 있도록 교과서가 구성되어야 한다. 또한 실업계고등학교에서의 수학교과 지도목표와 인문계고등학교 지도목표는 완벽하게 일치될 수 없는 것이므로 교과서가 구별되어야 한다고 주장했다. (권경내, 2000, P 71)

2) 대체로 기초학력이 부족한 실업계고등학교 학생들이 사용하고 있는 수학교과서가 우리나라 전 계열을 대상으로 구성되어 있는 상태이므로 실업계고등학생들이 교과서를 중심으로 수학공부를 한다는 자체가 상당히 어려움이 많다는 것이다. (김영애, 2002, P 15)

3) 대학 입시를 목적으로 하는 인문계 과정이나 취업과 사회 진출을 앞둔 실업계 과정이 동일한 교과서에 의해 수학교육이 실시되고 있는 현실은 상업계 학생들에게 더욱 수학을 멀리하는 요인이 되고 있으며 제7차 교육과정에서 사용하고 있는 수학교과서의 내용이 인문계 및 상업계고등학교 학생들을 통틀어 저술되었기에 일반적인 수학의 체계성과 추상성이 전반적으로 주류를 이루고 있다.

그리고 상업계고등학교 학생들의 수학교육에 대한 실태와 문제점으로는 첫째, 기초학력의 부족으로 이해력과 계산능력이 부족하므로 스스로의 문제 해결력이 매우 부족하다. 둘째, 개인간의 학력 편차가 심하고 중도에 포기하는 학생이 많다. 셋째, 인문계고등학교 학생과는 달리 수학에 대한 중요성을 인식하지 못하여 이해력의 부족으로 흥미가 매우 낮다. 넷째, 학생의 전반적인 기초학력 및 학습할 내용에 비해 수학 시수가 절대 부족하다. 따라서 현행 수학교과서는 상업계고등학교의 실정에 타당하지 않으며, 인문계고등학교와는 별도로 상업계 수학교과서가 필요하다. (이종연 외, 2003, p 239)

4) 양재익 교사는 그의 논문에서 “학습자의 수준과 능력을 고려한 다양한 학습방법의 개선이 절실히 요구되며, 학습 동기유발과 긍정적인 학습태도 형성을 위하여 학습자의 능력에 적합하게 교재를 재구성할 필요가 있다”고 하였다. (양재익,

제주대학교 중앙도서관

2000, P 55)

5) 교사는 학생의 수준과 수학의 학습상태를 정확하게 파악하여 주어진 교육과정이나 교과서를 그대로 따라서 가르치기 보다는 가르치는 학생과 주어진 상황을 고려하여 수준에 맞도록 교과서 내용을 재구성하여 수업에 활용해야 한다.

이에 대한 대표적인 예를 살펴보면 박남이 교사는 제7차 교육과정에 따른 16종 교과서 모두를 사용하여 나름대로 교과 내용의 순서와 제시방법, 학습자료 등을 학생 수준에 맞게 수업에 투입하고 있었다. 또 교과서를 내용별로 잘 분류하여 제시해 줌으로써 구조화된 수학내용을 익히게 하는 방법을 사용하는데 가끔은 교과서에 제시된 순서와 다르게 진행하기도 했다. 그리고 재구성한 순서에 따라 학습지를 제작하여 수업을 진행하였다.

방성순교사는 학생들이 반드시 알아야 할 교과 내용에 주안점을 두어 단원과 관련된 수학사 도입과 단원에 맞는 구체적인 조작물을 준비하고 조별학습을 할 수 있는 활동지를 학생의 수준에 맞게 재구성하여 제공하고 있었다. (최승현, 2002, 수학과 좋은 수업의 특징 및 내실화 방안)

6) 장상우교사는 그의 논문 “수학 기본학습 부진요인에 대한 실태분석”에서 실업계 고등학교 학생 대부분은 초·중학교에서부터 심한 학습결손으로 인해 어쩔 수 없이 실업계 고등학교에 진학한 학생들이 대부분이어서 정상적인 수학과 교수-학습을 진행하기가 심히 어렵다고 했다. 더구나 고등학교 1학년에서는 인문계고등학교와 실업계고등학교의 구분 없이 국민 기본 공통교육과정인 수학교재로 수업이 진행되고 있어서 실업계고등학교에서의 수학교과 학습은 실정에 맞게 교육과정이 적용되고 있지 않아 학생들은 심한 좌절감을 느끼고 있으며, 대부분의 교사들은 심한 자괴감으로 교육위기를 통감하고 있음을 말하고 있다. 또한 설문조사에 의하면 제주도내 실업계고등학교 대부분의 학생들은 수학에 흥미가 거의 없고 가정학습도 이루어지지 않고 있는 실정이며 수학과목이 어렵다고 인식하면서도 교사의 도움을 받으려고 하지도 않는 실정이다. 이런 결과 교과서를 초등학교나 중학교 과정 수준으로 재구성하여 수학 학습을 한다 하더라도 나아지지 않을 것으로 보이며 더구나 국민공통 교육과정으로서의 10단계 과정(고교 1학년 과정)진행은 더

제주대학교 중앙도서관

욱 어려울 것으로 사료된다고 하였다. (장상우, 2003)

7) 오춘영교사는 그의 학술연구자료 “상업계고등학교 수학교과서의 재구성이 학습자에게 미치는 영향”에서 실험집단과 비교집단을 구성하여 재구성한 학습 자료를 투입한 후 수학에 관한 관심도와 학습도를 연구하였는데, 연구결과를 보면 학생 본인의 수학에 관한 관심도와 학습도에서 각각 유의미한 차이가 있으며, 개개인의 수학에 관한 관심도와 학습도가 높은 학생들이 더 높은 성적을 얻었다. 또한 학습도 보다 관심도가 높은 부분이 더 큰 유의미한 차이를 보인다고 했다. 그는 결론에서 실업계학생들에게 필요한 기본적인 수학 내용을 수정·보완하는 뜻에서 일반계열 고등학교와 별도로 학교의 목적에 적합한 교과서가 재구성되어야 함을 제언하였다.(오춘영, 2004)

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

Ⅲ. 연구의 실제

1. 과제 Ⅰ(교사·학생 설문 조사 및 분석)

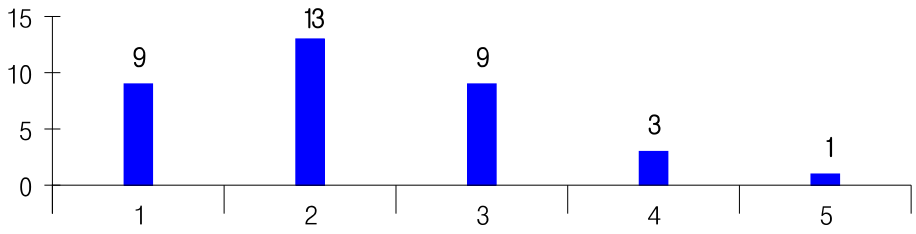
제주도내 실업계고등학교 교사·학생 설문지를 통하여 교과서 재구성의 필요성에 대하여 조사·분석하였다.

1) 교사 설문 조사

교과서 재구성의 필요성에 대한 교사의 검증을 얻기 위해 제주도내 실업계고등학교(상업계 7개교, 수산계 1개교, 농업계 2개교, 공업계 2개교) 12개교, 35명의 교사들에게 10개 문항으로 구성된 내용의 설문을 조사한 결과는 다음과 같다.

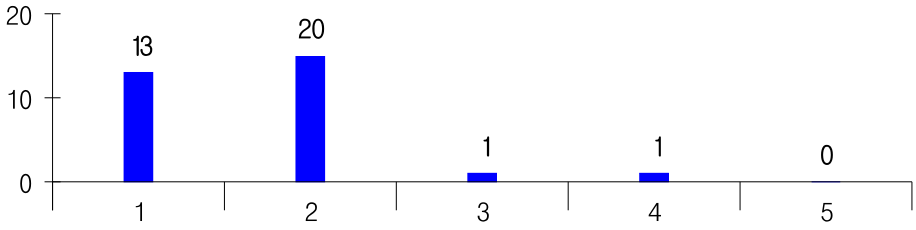
제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

(1) 교사가 생각하는 학생들의 수학교과에 대한 관심도



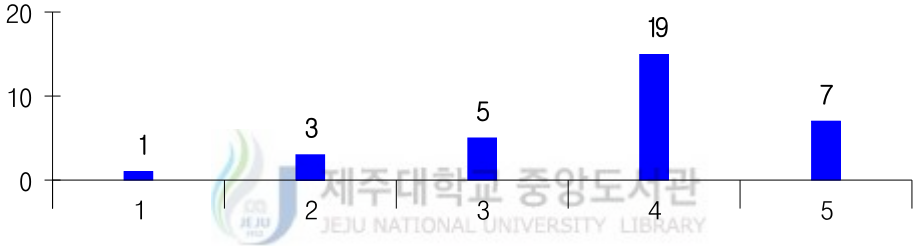
1. 0-10%　　2. 10-20%　　3. 20-30%
4. 30-40%　　5. 40%이상

(2) 현행 수학교과서가 학생들의 학습수행능력 수준에 알맞은지에 대한 교사 의견



1. 아주 어렵다　　2. 어렵다　　3. 적합하다
4. 쉽다　　5. 아주 쉽다

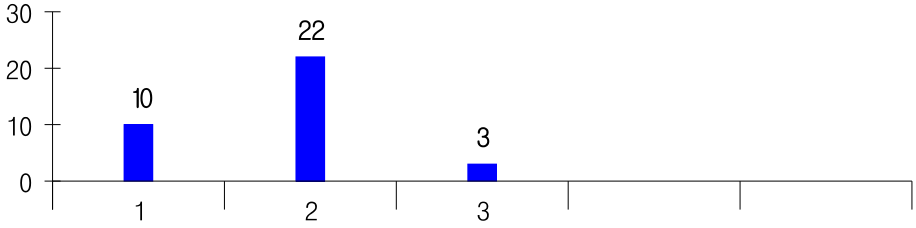
(3) 실업계고등학교 수학교과서 재구성의 필요성을 어느 정도 느끼십니까?



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

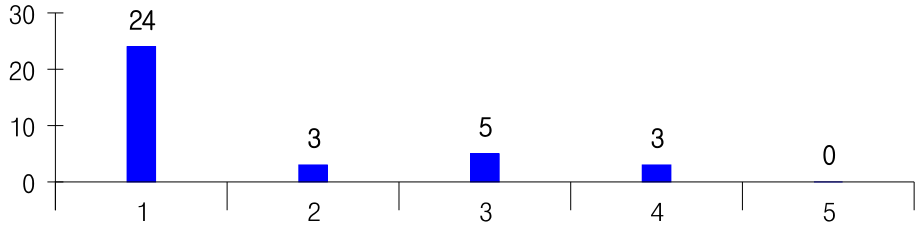
1. 전혀 느끼지 않는다　　2. 별로 느끼지 않는다
3. 그저 그렇다　　4. 많이 느낀다
5. 매우 많이 느낀다

(4) 학생수준에 알맞게 교과서를 재구성하여 수업에 임하고 있습니까?



1. 재구성하지 않는다　　2. 재구성한다
3. 다른 학습자료를 사용한다

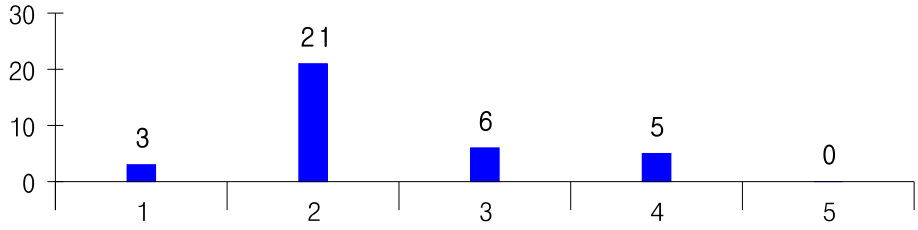
(5) 학생들 수준에 맞게 교과서 내용을 재구성한 수준별 학습 자료를 투입하여 수업을 하면 학습자의 수학교과에 대한 관심도가 높아진다고 보십니까?



1. 매우 동의한다　　2. 대체로 동의한다
3. 그저 그렇다　　4. 별로 동의하지 않는다
5. 전혀 동의하지 않는다

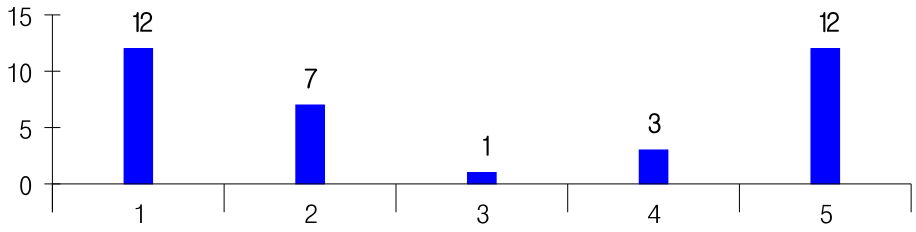
제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

(6) 학생들 수준에 맞게 교과서 내용을 재구성한 수준별 학습 자료를 투입하여 수업을 하면 학습자의 수학교과에 대한 학습도가 높아진다고 보십니까?



1. 매우 동의한다　　2. 대체로 동의한다
3. 그저 그렇다　　4. 별로 동의하지 않는다
5. 전혀 동의하지 않는다

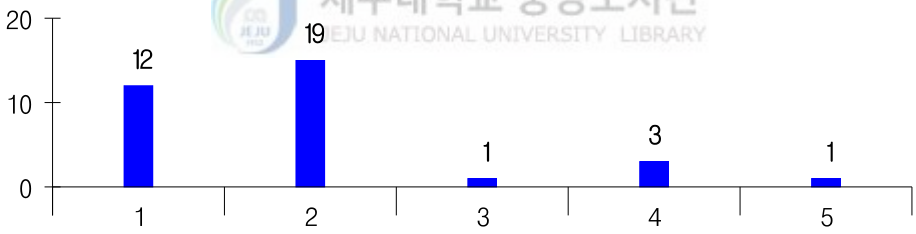
(7) 수학교과 수업시간에 고려해야 할 사항 중 가장 어려움을 느끼는 항목은?



1. 수학에 대한 관심유도
2. 가정학습 부진에 대한 보충
3. 난이도 조절
4. 교과서 재구성 문제
5. 기초학력이 부진한 학생 지도

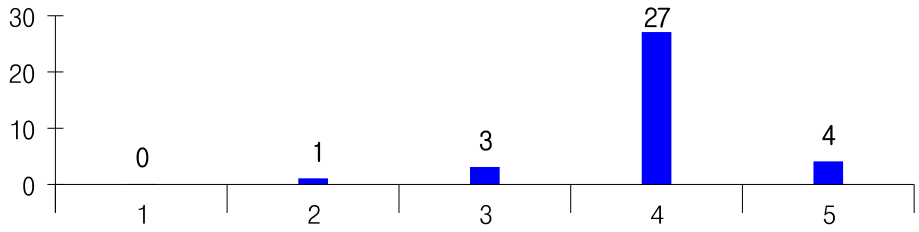
(8) 인문계와 실업계가 동일한 내용의 수준으로 구성된 수학교과서를 사용함에 있어서, 기초학력이 부진한 실업계 학생들의 학력향상 및 교과지도에 대하여 어느 정도 어려움을 느끼십니까?

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY



1. 매우 많이 느낀다
2. 많이 느낀다
3. 그저 그렇다
4. 별로 느끼지 않는다
5. 전혀 느끼지 않는다

(9) 수학교과서를 인문계와 실업계로 구분하여 내용이 쉽고 예시를 다양화한 실업계고등학교 학생수준에 알맞은 새로운 교과서로 수업한다면 학생들에게 도움이 된다고 보십니까?



1. 전혀 도움이 되지 않는다 2. 도움이 되지 않는다
3. 그저 그렇다 4. 도움이 된다
5. 아주 도움이 된다

(10) 실업계학생들에게 인문계와 실업계로 구분된 새로운 교과서를 편찬하여 사용한다면, 대두될 가장 큰 문제점은 ?

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

1. 수능시험 평가상의 문제 2. 수학교과 목표달성 문제
3. 상위 그룹에 대한 지도문제 4. 학생·학부모의 인식문제
5. 교과서 내용의 부실성

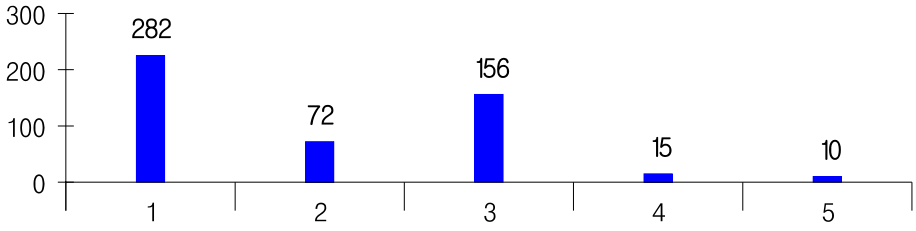
2) 학생 설문 조사

(1) 제주도내 실업계고등학교 학생들의 설문 조사 내용

본 설문 내용은 장상우(2003, pp 17~ 21) 교사가 제주도내 실업계고등학교 학생 538명을 대상으로 설문 조사한 내용 가운데 연구자가 본 논문에 필요한 항목(4개)만을 발췌한 것이다.

설문 내용은 다음과 같다.

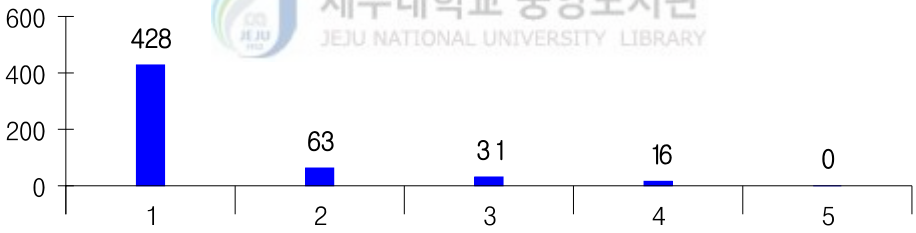
① 수학을 좋아합니까?



1. 전혀 좋아하지 않는다
2. 좋아하지 않는다
3. 보통이다
4. 좋아한다
5. 매우 좋아한다

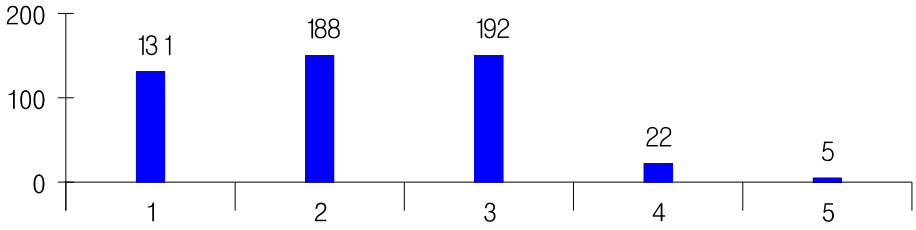
② 하루에 수학 공부를 어느 정도 하십니까?

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY



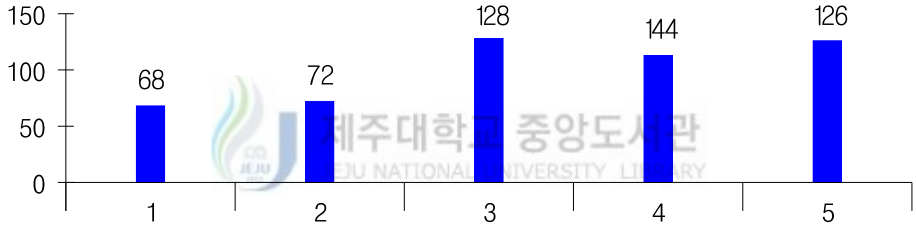
1. 거의 하지 않음
2. 30분 미만
3. 30분-1시간
4. 1시간 이상
5. 2시간 이상

③ 현행 수학교과 내용이 자신에게 어떠한가?



1. 아주 어렵다　　2. 어렵다　　3. 그저 그렇다
4. 쉽다　　5. 아주 쉽다

④ 교과서를 재구성하여(초·중등과정 중심으로) 수학 교과를 학습하는 것이 도움이 된다고 생각하십니까?



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

1. 전혀 도움이 안된다　　2. 도움이 되지 않는다
3. 그저 그렇다　　4. 도움이 된다
5. 아주 도움이 된다

(2) 연구자가 근무하는 학생들의 사전 설문 조사 내용

본 연구를 시작하면서 연구자가 근무하는 읍·면 지역 실업계고등학교 학생 83명을 대상으로 사전에 설문조사를 하여 학생의 실태를 파악하였다.

설문 문항은 교과에 대한 흥미 관련 문항(a), 학생의 학습수행능력에 관련된 문항(b), 일상생활에 관련된 문항(c) 등 9개 문항으로 구성하였다.

설문 조사 결과는 <표1>과 같다. (설문 내용은 부록 참조)

< 표 1 > **수학 교과에 대한 학생 실태 분석(%)**

문 항		① 매우 동의한다	② 대체로 동의한다	③ 그저 그렇다	④ 별로 동의하지 않는다	⑤ 전혀 동의하지 않는다
a	18	37.34	24.09	18.07	12.04	8.43
	21	36.14	33.73	19.28	7.22	3.61
	24	32.53	32.53	22.89	7.23	4.82
b	19	44.58	21.69	19.28	10.84	3.61
	22	28.91	24.09	33.73	9.64	3.61
	25	27.71	31.33	22.89	10.84	7.22
c	17	20.48	22.89	26.50	18.07	13.25
	20	19.28	22.89	26.50	18.07	13.25
	23	18.07	21.69	28.91	21.69	9.64

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

3) 교사·학생 설문에 대한 결과 분석

실업계고등학교 수학교과서 재구성의 필요성에 대하여 교사·학생의 설문을 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 교사 설문(1)의 응답 결과를 보면 1학년 전체 학생의 30%이하만이 수학에 관심을 보인다고 응답한 교사가 35명 중 31명으로 나타나고 있는 반면, 40%이상 관심을 보인다고 응답한 교사는 1명으로 나타나고 있어 실업계 고등학교 교사들이 학교 현장에서 느끼는 수학교과에 대한 학생들의 관심도는 매우 저조하다고 볼 수 있다. 또한 학생설문 ①에서 알 수 있듯이 538명의 학생 중 354명(65.8%)의 학생이 수학을 좋아하지 않는다고 응답한 반면, 25명(4.64%)의 학생만이 좋아한다

고 응답하고 있어 실업계고등학교 학생들의 수학교과 선호도가 매우 낮은 것으로 나타나고 있다.

둘째, 현행 수학교과서가 학생들의 학습수행능력 수준에 알맞은지에 대한 교사설문 (2)에서는 “아주 어렵다”와 “어렵다”에 35명중 33명(94.3%)의 교사가 응답하고 있어 현행 교과서가 실업계고등학교 학생 수준에 적합하지 않음을 잘 보여주고 있다. 그리고 학생설문 ③에서 현행수학교과 내용이 어렵다고 응답한 학생은 319명(59.2%) 그저 그렇다고 응답한 학생은 192명(35.7%)으로 나타나고 있어 현행 교과서 내용이 실업계고등학교 학생들의 학습수행능력에 알맞지 않음을 알 수 있다.

셋째, 위와 같은 이유에서 교사설문 (3)에서 35명 중 26명(74.3%)의 교사가 교과서 재구성의 필요성을 느끼고 있다고 응답하고 있다. 그리고 교사설문(4)에서는 22명(62.9%)의 교사가 교과서를 재구성하여 수업에 임하고 있다고 응답하고 3명(8.6%)의 교사가 다른 학습 자료를 사용하고 있다고 응답하고 있어 대부분의 교사들이 교과서 재구성의 필요성을 느끼고 있다고 할 수 있다. 그리고 학생설문 ④에서도 270(50.2%)명의 학생이 교과서 재구성에 대하여 도움이 된다고 응답하고 있어 교과서를 보다 수준을 낮춰서 쉽게 재구성할 필요가 있음을 보여주고 있다.

넷째, 교사설문 (5)와 (6)에서는 학생들 수준에 맞게 교과서 내용을 재구성한 수준별 학습 자료를 투입하여 수업에 임했을 때, 학생들의 수학교과에 대한 관심도를 높일 수 있다는 응답에는 교사35명 중 27명(77.1%)이 동의하고 학습도를 높일 수 있다고 응답한 교사는 24명(68.6%)의 교사가 동의하고 있어 실업계고등학교 교사들은 학생들의 수학교과에 대한 관심도와 학습도 향상을 위해 교과서 재구성의 필요성을 절실하게 느끼고 있음을 알 수 있다.

다섯째, 교사설문(7)에서는 수업 중에 ‘기초학력 부진에 대하여’는 35명 중 12명(34.3%)의 교사가, ‘관심유도’에 대하여는 12명(34.3%)의 교사가, 또 가정학습보충에 대하여 7명(20%)의 교사가 응답하고 있으며, 설문(8)에서는 인문계와 실업계가 동일한 내용의 수준으로 구성된 수학교과서를 사용함에 있어 기초학력 부진학생들의 학력 향상 및 교과 지도에 대하여는 35명의 교사 중 31명(88.6%)의 교사가

제주대학교 중앙도서관

어려움을 많이 느끼고 있다고 응답하고 있다. 그리고 교사설문(9)에서는 인문계와 실업계를 구별하여 내용이 쉽고 예시를 다양화한 실업계고등학교 학생 수준에 알맞은 새로운 교과서로 수업한다면 학생들에게 도움이 될 것이라고 31명(88.6%)의 교사가 응답하고 있기 때문에 실업계고등학교 학생들의 대다수를 차지하고 있는 기초학력 부진학생들의 수학교과에 대한 관심도와 학습수행능력을 향상시키기 위해서는 교과서 재구성이 절실하게 필요하며, 실업계고등학교 학생 수준에 알맞은 새로운 교과서 편찬의 필요성이 요구된다고 할 수 있다.

여섯째, 그러나 새로운 교과서 편찬에는 교사설문 (10)에서 보여주고 있는 것처럼 수능시험 평가상의 문제(54.3%)와 수학교과 목표달성(25.7%)이라는 문제가 파생될 수 있음을 상기해야 할 것이다.

일곱째, 위 <표1>의 ①, ②번 응답률에서 알 수 있듯이 수학에 대한 기초학력이 부진하여 수업시간에 흥미가 없고 현재 사용하는 수학교과서가 학생들의 학습수행능력에 비하여 너무 어렵다는 사실을 알 수 있다. 또한 수학교과서의 내용을 눈높이에 맞게 구성하고, 예시를 다양화하며, 사진이나 그림, 수학이야기 등을 교과서에 삽입하면 수학을 공부하는데 도움이 된다는 학생이 65% 이상임을 알 수 있다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

따라서 수학교과에 대한 흥미와 동기를 유발하고 기초학력이 부진한 학생들의 선수학습을 통한 학습수행능력을 향상시키기 위하여 교사는 수업시간에 교과서를 재구성할 필요가 있으며, 또 다른 학습자료 개발이 시급하다.

2. 과제Ⅱ(관심도 조사 및 분석)

실업계고등학교 수학교과서 재구성의 필요성에 대하여 검증하기 위해 “학생들 수준에 맞게 교과서 내용을 재구성하여 수준별 학습 자료를 투입한 수업이 학습자의 수학교과에 대한 관심도를 높일 수 있을 것인가”에 대하여 학습자료 투입 전·후의 사전-사후 설문 조사를 실시하여 유의미한 차가 있는지를 평균비교(t검증)하였다.

1) 연구대상

본 연구과제Ⅱ는 연구자가 근무하는 제주도내 읍·면지역 실업계고등학교 1학년 남녀 학생들을 대상으로 하였다. 학과 및 학급은 정보처리과 2개반(29명), 관광경영과 2개반(32명), 관광과 1개반(22명)으로 편성되어 있다.

학생들의 학력 수준은 대부분이 고교진학 내신 성적에서 석차백분율이 75%가 넘는 학생들로서 기초학력이 잘 갖춰지지 않은 상태이며, 초·중등학교 때부터 수학 교과에 대한 학습수행능력 결손이 누적되어 왔다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

또한 이들은 실업계고등학교를 진학하면서 학습의욕을 더욱더 상실하여 수학 교과에 대해 매우 부정적인 선입견을 가지고 있다.

부모의 직업은 농업(56%), 상업(9%), 자영업(19%), 회사원(10), 기타(8%)이며, 대부분의 학생들은 가정이 경제적으로 빈곤하여 학원 과외를 받는 학생이 극소수에 불과하다.

2) 연구절차

본 연구과제Ⅱ를 효과적으로 수행하기 위한 운영 절차는 다음 <표2>와 같다.

< 표 2 > **과제Ⅱ 연구절차**

단계	추진내용	기간	
		2005년도	2006년도
계획	학생 실태 파악	3월	
	선행연구고찰	3월-4월	
	기초자료 조사 및 분석	4월	
	운영 계획 수립	4월	
준비	설문지 제작	4월	
	사전 설문조사	4월	
	사전 설문을 통한 실태 조사 및 분석	4월-5월	
실행	학습자료 재구성	5월	
	수준별 학습자료 투입	5월-6월	
평가	사후 설문조사	7월	
	사후 설문을 통한 결과 분석	7월-11월	
정리	자료처리	11월-12월	
	효과 분석		1월
	논문 작성		2월-3월

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

3) 교재의 재구성

학습 주체자가 효과적인 학습을 수행하기 위한 학습전략의 방법 중 한 가지는 학습자가 수준에 알맞은 적절한 교재를 제공받는 것이다.

연구자가 근무하는 학생들의 기초 자료와 사전 설문조사를 통하여 학생실태를 파악하고 분석한 결과 현재 사용하고 있는 교과서의 내용이 학생들에게 학습수행 능력에 비하여 어렵고, 수학교과에 대한 부정적인 선입견을 가지고 있어서 무엇을 어떻게 해 보려는 의욕이 전무한 상태였다. 이를 해결하는 방법으로 선수학습을 통하여 기초학력을 다지고 수학교과에 대하여 조금이라도 관심과 흥미를 유발할 수 있도록 학생 수준에 알맞은 수준별 교수-학습 자료를 재구성하여 활용하게 되

었다.

학습자료 내용을 살펴보면

첫째, 교육과정의 필수 학습요소를 중심으로 실생활과 관련된 다양한 상황을 도입하여 흥미를 유발할 수 있도록 하였으며, 선수학습 관련 사항을 학습한 다음 생각열기→함께하기→풀어보기 과정을 거치도록 함으로써 보다 접근하기 쉬운 학습이 되도록 구성하였다.

둘째, 본 단원의 내용을 학습하기 위해 단원의 내용과 관련된 초·중학교 교육과정의 내용을 선행 경험으로 먼저 수업시간에 기억할 수 있도록 선수학습의 용어·개념 및 학습 내용을 삽입하였다.

셋째, 학습 내용의 기본적인 개념, 원리, 법칙 등을 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위해 구체적인 예를 들어 제시하였으며, 현행 교과서의 보기, 예제 수준의 문제를 심화·보충과정으로 구성하였다.

넷째, 수학은 항상 우리 주변에 있는 자연적 현상임을 인식시키고 그에 대한 관심을 유도하기 위해 만화나 그림 등 일반적으로 알고 있는 내용을 제시하였다.

다섯째, 수업에 대한 참여도와 학습의욕이 낮은 학생들의 수학교과에 대한 관심과 흥미를 유발할 수 있도록 다양한 색채(칼라)를 사용하여 학습 자료를 제작하였고, 수학이야기 코너를 삽입하여 수학에 대한 친근감을 느낄 수 있도록 하였다.

제주대학교 중앙도서관

4) 검사도구

본 연구에서 사용된 관심도 검사지의 문항구성은 정효정(2003)의 석사논문과 오춘영(2004)의 학술연구 자료에 실린 검사지를 참고하였는데, 관심도는 4개영역, 즉 수학의 흥미, 태도, 자아개념, 학습도 등 16개 문항으로 구성하였다.

(1) 관심도 검사지의 문항 구성

< 표 3 >　　**관심도 검사지**

항 목		문항수	문 항 내 용
관심도	흥미	4	1) 나는 수학 공부 시간이 즐겁다. 8) 나는 수학 공부를 지금보다 더 열심히 하려고 한다. 11) 나는 수학 시간이 기다려진다. 14) 나는 수학에 관한 풍부한 지식을 얻으려 애를 쓴다.
	태도	4	2) 나는 수학 시간에 선생님의 설명을 잘 듣는 편이다. 4) 나는 누구나 수학은 배워야한다고 생각한다. 12) 나는 수업 시간에 충실히 그 수업에 임한다. 15) 나는 수학 시간에 모르는 것이 있으면 질문한다.
	자아개념	4	3) 나는 새로운 수학 내용을 풀면 신이 난다. 7) 나는 수학문제를 풀 때 항상 자신감을 가지고 있다. 13) 나는 수학 공부는 하면 할수록 재미있는 것 같다. 16) 나는 수학 공부를 잘해서 칭찬을 듣고 싶다.
	학습도	4	5) 나는 참고서나 문제집의 문제들을 종종 풀어본다. 6) 나는 수학시간에 수업한 내용을 어느 정도 이해하고 있다. 9) 나는 평소에 수학교과에 대하여 예습·복습을 한다. 10) 나는 수학 과제물을 꼭 한다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

(2) 검사지 문항의 척도

설문지는 수학에 대한 흥미, 태도, 자아개념, 학습도 등 4개영역 총 16개 문항으로 구성하였고, 리커트(Likert)의 합산 평정척도[4]를 적용하기 위하여 각 문항에 대한 반응은 매우 그렇다, 종종 그렇다, 보통이다, 별로 그렇지 않다, 전혀 그렇지 않

4) 1932년 리커트(R, Likert)가 개발한 것으로 한 개인의 태도를 그 개인에게 각 항목에 대한 찬반의 정도를 표시하게 하여 각 항목별로 합산한 뒤 항목수로 평균하여 측정하는 척도법이다.

다, 의 5단계를 설정하여 각각에 5점에서 1점을 할당하였다. 그리고 이러한 각 문항에 대한 점수를 모두 총합하여 한 개인의 관심도 점수로 삼았다.

(3) 자료처리

관심도에 관한 자료처리는 사전-사후 동일한 검사를 실시하여 변화 정도를 SPSS시스템을 이용하여 T-test로 분석하였다.

학업성취도에 관한 여부도 수준별 학습 자료를 투입하기 전과 후의 성적 향상의 정도를 살피기 위해 1학기 중간고사 성적과 기말고사 성적을 비교·분석하였다.

5) 연구 결과 분석

(1) 관심도 검사 분석

수학에 대한 관심도 검사는 교과서를 재구성한 수준별 학습 자료를 투입하기 전과 후에 실시하였다. 설문지는 수학에 대한 흥미, 태도, 자아개념, 학습도 등 4개 영역으로 총 16개 문항으로 구성하였다. 각 문항에 대한 반응을 5단계로 설정하여 5점~1점을 할당하였다. 그리고 이러한 각 문항에 대한 점수를 모두 총합하여 한 개인의 관심도 점수로 삼았으므로 최소 16점에서 최고 80점 사이에 분포할 수 있다.

사전-사후 설문에 83명의 학생들의 반응을 분석하였는데, 설문지 전체(사전-사후)의 값을 통계 처리한 결과는 아래 <표4>과 같이 T값은 2.610이고, P값은 0.011로 유의확률 95% 수준 안에서 유의미한 차이가 있으므로 수학교과서 내용을 재구성한 수준별 학습 자료를 투입했을 때의 수업이 학습자의 수학교과에 대한 관심도에 변화를 주었음을 알 수 있다.

< 표 4 >　　**전체 학생 사전-사후 관심도 검사 분석**

변 수	대 응 차				T	자유도	유의확률 (P)
	평 균	표준편차	95%신뢰구간				
			하한	상한			
전 체 (8 3 명) 의 사전-사후 관심도 검사	3.000	10.4718	-5.2865	-0.7134	2.610	82	0.011

또한 관심도 검사를 세분하여 4개의 영역별로 살펴보았다.

아래 <표5>와 같이 흥미영역에서 사전, 사후 검사의 점수 차이에 대한 T값은 3.233이고, P값은 0.002로서 유의미한 차이가 있음을 알 수 있다. 태도영역에서는 T값은 2.696이고, P값은 0.009로서 유의미한 차이가 있음을 알 수 있다. 또한 학습도 영역에서도 T값은 2.001이고, P값은 0.049로서 유의미한 차이가 있었다.

이는 교과서 내용을 재구성한 수준별 학습 자료가 학생들의 학습수행능력에 적합하고, 수학의 기초를 다지는 선수학습내용, 다양한 색채(칼라), 실생활과 관련된 만화나 그림, 수학에 친근감을 느낄 수 있는 수학이야기 등 내용을 삽입함으로써 흥미가 유발되고 수업에 대한 참여도와 학습태도가 좋아졌음을 의미하기도 한다.

그런데 자아개념 영역에서는 사전, 사후 검사의 점수 차이에 대한 T값은 1.806이고, P값은 0.075로서 유의미한 차이가 없었다. 설문조사 결과 자아개념에 관한 문항의 평균은 사전에 3.5904, 사후엔 4.0602로서 다른 영역의 평균보다 낮은 편이다. 대체적으로 학생들이 자신의 수학적 능력에 대하여 신뢰하지 못하고 있으며, 자신의 생각을 드러내는 자신감이 부족하다. 이는 실업계를 지원할 수밖에 없는 대부분의 학생들의 자신에 대한 상실감이 기본적으로 작용하는 것을 의미한다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

< 표 5 >　　**영역별 사전-사후 관심도 검사 분석**

영 역	대 응 차				T	자유도	유의확률 (P)
	평 균	표준편차	95%의 신뢰구간				
			하한	상한			
흥미	1.1084	3.1235	-1.7904	-0.4263	3.233	82	0.002
태도	0.7108	2.4018	-1.2353	-0.1863	2.696	82	0.009
자아개념	0.4698	2.3702	-0.9874	-0.0476	1.806	82	0.075
학습도	0.90361	4.1130	-1.8017	-0.0055	2.001	82	0.049

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

(2) 학업 성취도 향상 분석

수준별 학습 자료를 투입하기 전에 실시한 1학기 중간고사 성적과 투입 후 기말고사 성적의 차이를 비교하였다.

아래 < 표 6 >에서와 같이 사전, 사후 검사의 점수 차이에 대한 T값은 0.628이고, P값은 0.532로서 유의미한 차이가 없었다. 그러나 교육청에서 실시한 제학년제 학력 갖추기 성적의 상위그룹 30% 학생을 대상으로 조사한 학업 성취도 향상 분석 결과 T값은 2.872이고, P값은 0.008로서 유의미한 차이가 있었으며, 하위그룹 30%학생들은 유의미한 차이가 없었다. 이는 수학 교과서를 재구성한 수준별 학습 자료가 상위그룹 학생에게는 학업 성취도 향상에 영향을 주었다고 볼 수 있다.

< 표 6 > **학업 성취도 분석**

변 수	대 응 차				T	자유도	유의확률 (P)
	평균	표준편차	95%신뢰구간				
			하한	상한			
전체(83명) 사전-사후	0.9759	14.1559	-4.0669	2.1151	0.628	83	0.532
상위그룹(27명) 사전-사후	8.8888	16.0799	-15.249	-2.5278	2.872	26	0.008
하위그룹(27명) 사전-사후	2.8392	11.4443	-0.2255	5.9041	1.857	26	0.069

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

(3) 재구성한 수준별 학습 자료에 대한 학생 의견

재구성한 수준별 학습 자료를 수업에 투입한 후 학생들의 학습 자료에 대한 의견을 알아보기 위하여 흥미에 대한 관련문항(e), 학습수행능력에 대한 관련문항(f), 학습도에 대한 관련문항(g) 등 9개 문항으로 구성된 내용을 사후에 설문조사하여 분석하였다.

실험 집단 개개인의 본 논문 연구과제Ⅱ와 관련된 내용 e, f, g는 다음 <표7>과 같이 조사되었다. (※설문 내용은 부록 참조)

< 표 7 >　　**수준별 학습 자료에 대한 학생 의견(%)**

문 항		① 매우 동의한다	② 대체로 동의한다	③ 그저 그렇다	④ 별로 동의하지 않는다	⑤ 전혀 동의하지 않는다
e	18	27.71	32.53	22.89	12.05	4.82
	20	30.12	34.94	21.69	19.64	6.20
	23	24.10	36.14	24.10	10.84	4.82
f	17	26.51	32.53	22.89	10.84	7.23
	22	30.12	32.53	19.28	12.05	6.02
	24	30.12	31.33	25.30	9.64	3.61
g	19	19.23	24.10	34.94	15.66	6.02
	21	24.10	30.12	24.10	13.25	8.43
	25	20.48	26.51	22.89	19.28	10.84

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

분석결과 e, f, g 문항이 각각 3종류인데 이에 대해서는 <표7>의 ①, ② 응답률에서 알 수 있듯이 수학 교과서를 재구성한 수준별 학습 자료가 학생들의 수학 교과에 대한 학습수행능력에 적합하고(61.3%), 선수학습을 통하여 기초학력향상에 도움이 되었으며 수학교과에 대한 흥미를 느낄 수 있었다는 학생이 62.2%임을 알 수 있다.

이는 수학 교과서 재구성의 필요성을 절실히 나타내고 있다고 할 수 있다.

Ⅳ. 결론 및 제언

본 연구는 제주도내 읍·면지역 실업계고에 근무하면서 부딪치게 된 수학교과 교수-학습에 대한 문제점에서 출발하였다. 즉, 수학 교과에 대한 관심도와 학습도가 매우 낮은 실업계고 학생들에게 인문계고와 동일한 교과서를 적용하여 수업을 함으로써 교사와 학생 모두가 많은 어려움을 느끼고 있다는 것이다. 이 점을 확인하기 위하여 교사와 학생들에게 설문을 하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

첫째, 실업계고 학생들은 기초학력이 부진하고, 수학 교과에 대한 선호도가 매우 낮다.

둘째, 현행 교과서 내용이 실업계고 학생들의 학습수행능력에 비하여 너무 어렵게 구성되어 있다.

셋째, 실업계고 교사들은 학생들의 수학 교과에 대한 부정적인 선입견과 매우 낮은 관심도 때문에 많은 어려움을 느끼고 있으며, 교과서를 수준을 낮춰서 보다 쉽게 재구성할 필요가 있다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

넷째, 수학 교과서의 내용을 눈높이에 맞게 구성하고 다양한 예시 자료를 활용하면 수학 공부를 하는데 도움이 되고 학생들의 수학 교과에 대한 관심도를 높일 수 있다.

위와 같은 결과를 바탕으로 수준별 학습 자료를 활용하여 수업을 실시한 사전-사후 설문조사를 통하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

첫째, 수학 기초를 다지는 선수학습 내용, 실생활과 관련된 만화나 그림, 다양한 색채(칼라로 학습자료 제작), 수학에 친근감을 느낄 수 있는 수학사적 내용은 동기유발이나 흥미를 유발시켜 적극적인 수업 태도를 갖는데 도움을 주었다.

둘째, 수학 교과서를 재구성한 수준별 학습 자료가 학생들의 수학교과에 대한 학습수행능력 향상에 도움이 되었고, 선수학습을 통해서 기초학력을 향상시킬 수 있었다.

셋째, 수학 교과서를 재구성한 수준별 학습 자료를 투입한 수업으로 수학 교과

에 대한 관심도(흥미, 태도, 학습도)를 높일 수 있었을 뿐만 아니라 상위 그룹 학생들에게 학업 성취도 향상에 도움을 주었다.

따라서 수학교과에 대한 흥미와 동기유발을 높이고 기초학력이 부진한 학생들에게 선수학습을 통해서 학습수행능력을 향상시키기 위해서 교사는 교과서를 재구성하고 다양한 학습 자료를 개발하여 수업에 투입할 필요가 있다. 그리고 더욱 효과를 높이기 위해서는 교수-학습 방법에 대한 모색도 함께 이루어져야 할 것이다.

취업보다 대학 진학을 희망하는 실업계 고교생이 늘어나는 상황에서 다양한 학습 자료의 개발은 실업계고 학생들의 학력 신장에 크게 도움이 될 것이므로 다양한 학습자료 제작·활용을 위한 교사들의 의식 전환과 자료의 공유가 요망된다.

그동안 교육기관 및 학교 현장, 교과연구회 등에서 많은 교수-학습 자료가 개발·보급되기는 하였으나, 대부분의 자료는 심화·보충 수업을 지원하는 데에 적합한 자료로서 실업계고 학생들의 교과에 대한 관심도를 높이기에는 미흡하였다.

무엇보다도 제7차 교육과정에서 편찬된 수학 교과서가 인문계고 학생들의 수준에 적합하게 구성되어 있어 실업계고 학생들에게는 어려움이 많으므로 실업계고 학생들 수준에 알맞은 새로운 교과서가 편찬되어야 할 것이다.

이에 따라서 현행 수학능력시험 평가 상의 문제, 수학교과 목표 달성의 문제, 학부모의 인식 문제 등 여러 가지 문제점이 파생될 수 있으므로 이에 대한 해결이 선행되어야 하겠다.

제주대학교 중앙도서관

참고문헌

<단행본>

· 강옥기 외(2002), 「중학교 수학8-가, 9-가 교과서」, (주)두산.

· 김수환 외(2002), 「고등학교 수학10-가 교과서」, (주)지학사.

· 김동준 외(2001), 「수준별 교육과정 편성 및 운영의 실제」, 교육인적자원부, 인천 시교육청.

· 권낙원(1995), 「열린 교육의 이론과 실제」, 현대출판사.

· 권영환(1989), 「재미있는 이야기수학」, 전원문화사.

· 경기도교육청(2005), 「수준별 교수-학습 자료 : 기초를 다지는 생각하고 함께하는 수학」, 교육인적자원부 교육과정자료 272호, 대한교과서.

· 교육부 고시(1998), 「제7차 수학과 교육과정」, 대한교과서.

· 서울특별시교육청(2006), 「수준별 교수-학습 자료 : 기본을 익히는 생각하고 탐구하는 수학」, 교육인적자원부 교육과정자료 352호, 대한교과서.

· 이종연 외(2003), 「상업계 고등학교의 수학교과와 전문교과의 연계성에 관한 고찰」, 교육이론과 실천 제13권 3호.

· 오춘영(2004),「상업계고등학교 수학 교과서의 재구성이 학습자에게 미치는 영향」, 한국 수학교육 학회지 제43권 제1호.

· 최봉대 외(2002), 「고등학교 수학10-가 교과서」, (주)중앙교육진흥연구소.

· 최승현(2002), 「수학과 좋은 수업의 특징 및 내실화 방안」, 한국교육평가원, 90호.

· 황윤환(1998), 「열린 교육을 위한 교육과정 발전 방향」, 열린 교육학회 '98'춘계 학술발표대회 자료, 11-28.

<논문>

· 김영애(2002), 「실업계고등학교 수학교육의 문제점 분석」, 여수대학교 교육대학원 석사학위 논문.

제주대학교중앙도서관 JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

· 권경내(2000), 「실업계고등학교 수학교육 실태와 수학 교과의 관심도에 관한 연구」, 경희대학교 교육대학원 석사학위 논문.
· 신선옥(2002), 「수학사를 도입한 학습지도자료 연구」, 아주대학교 교육대학원 석사학위 논문.
· 양재익(2000), 「소집단 학력 학습을 통한 수학과 학습능력 신장」, 제주대학교 교육대학원 석사학위 논문.
· 장상우(2003), 「수학 기본학습 부진요인에 대한 실태분석, 제주도내 실업계고등학교를 중심으로」, 제주대학교 교육대학원 석사학위 논문.
· 송재덕(1990), 「실업계고등학교 학생들의 수학 교과 이해 능력 및 관심도에 관한 조사 연구」, 충북대학교 교육대학원 석사학위 논문.
· 정효정(2003), 「실업계고등학교에서의 GSP를 활용한 기하 교수-학습 방법 연구」, 여수대학교 교육대학원 석사학위 논문.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

〈Abstract〉

The Necessity of Math Text Reorganization

- With Special Reference to the Vocational High Schools in Jeju -

Sin Kyeong-Hyo

Mathematics Education Major

Graduate School of Education, Cheju National University

Jeju, Korea

Supervised by Professor Ko Youn-Hee

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

The Seventh Math Curriculum is designed by stages and levels and gives the various opportunities of learning on the basis of students' ability, level, connection between stages, locality, and reality. Therefore, after grasping students' levels and learning conditions, teachers must reorganize the contents of texts so that they can be applied to teaching students.

However, the teaching materials which are suitable for the vocational high school students has not yet been devised. Until now, most of the teaching materials have been intended for the general high school students. Moreover, in the Seventh Curriculum, the tenth step texts of the vocational high schools are the same as those of the general high schools. So it is natural that the texts in the vocational high school should be reorganized.

The aim of this thesis is to make certain the necessity of math text reorganization by verifying the following items — whether the reorganized

materials are helpful to create students' interest and motivation, eliminate the negative prejudice about math and improve poor-graded students' ability.

In chapter Ⅱ, the writer emphasizes the necessity of reorganizing math text in vocational high schools through the preceding researches. In chapter Ⅲ, the writer asks teachers and students in the vocational high schools about the necessity of math text reorganization before and after putting the reorganized materials into the first grade class in the vocational high schools in eups and myons. The writer inspects their responses to the reorganized texts. The result shows that the reorganized texts have a positive effect on studying math. Therefore it turns out to be necessary that math text should be reorganized by stages and levels.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

※ A thesis submitted to the Committee of Graduate School of Education Cheju National University in partial fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Education in August, 2006.

교사용 설문지

안녕하십니까?

본 설문조사는 실업계고등학교 수학교육의 효율적 운영을 위한 수학교과서 재구성의 필요성에 대한 연구 자료입니다. 선생님의 진실한 응답은 연구의 중요한 자료가 될 것이며, 학문적인 연구목적 이외에는 사용되지 않을 것입니다.

귀하의 무궁한 발전과 번영을 기원합니다.

교육대학원 수학교육전공 신 경 효 올림

1. 선생님께서는 실업계고등학교 학생들이 수학교과(수학10-가·나)에 어느 정도 관심(흥미, 태도, 자아개념)을 보이고 있다고 보십니까? (1학년 전체학생기준)

1) 0~10%　　2) 10~20%　　3) 20~30%　　4) 30~40%　　5) 40%이상

2. 현재 사용하고 있는 수학10-가·나 교과서 내용과 수준이 실업계고등학교 1학년 학생들의 학습수행능력 수준에 알맞다고 보십니까?

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

1) 아주 어렵다　　2) 어렵다　　3) 적합하다　　4) 쉽다　　5) 아주 쉽다

3. 현재 사용하고 있는 실업계고등학교 수학10-가·나 교과서에 대한 재구성의 필요성을 어느 정도 느끼십니까?

1) 전혀 느끼지 않는다　　2) 별로 느끼지 않는다　　3) 그저 그렇다　　4) 많이 느낀다

5) 매우 많이 느낀다

4. 수학교과서(수학10-가·나)내용을 학생수준에 알맞게 재구성(수준별 학습자료 등)하여 수업에 임하고 있습니까?

1) 재구성하지 않는다　　2) 재구성한다　　3) 다른 학습 자료를 사용한다

* 재구성하는 이유는? (　　)

5. 실업계 학생들 수준에 맞게 교과서 내용을 재구성한 수준별 학습 자료를 투입하여 수업을 하면 학습자의 수학교과에 대한 관심도(흥미, 태도, 자아개념)가 높아진다고 보십니까?

1) 매우 동의한다　　2) 대체로 동의한다　　3 보통이다　　4) 별로 동의하지 않는다

5) 전혀 동의하지 않는다

6. 실업계 학생 수준에 맞게 교과서 내용을 재구성한 수준별 학습 자료를 투입하여 수업을 하면 학습자의 수학교과에 대한 학습도(예습·복습, 학습량)가 높아진다고 보십니까?

1) 매우 동의한다　　2) 대체로 동의한다　　3) 보통이다

4) 별로 동의하지 않는다　　5) 전혀 동의하지 않는다

7. 선생님께서는 실업계고등학교 학생들의 수학교과 수업 시 고려해야 할 다음 사항 중 무엇이 가장 어렵다고 생각하십니까?

1) 수학에 대한 관심 유도　　2) 가정학습 부진에 대한 보충

3) 상위 그룹에 대한 교수학습의 난이도 조절　　4) 교과서를 재구성하는 문제

5) 기초학력이 부진한 학생 지도

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

8. 선생님께서는 인문계와 실업계가 동일한 내용의 수준으로 편찬된 수학10-가·나 교과서를 사용함에 있어서 기초학력이 부진한 실업계 학생들의 학력향상 및 교과지도에 어느 정도 어려움을 느끼십니까?

1) 매우 많이 느낀다　　2) 많이 느낀다　　3) 그저 그렇다

4) 별로 느끼지 않는다　　5) 전혀 느끼지 않는다

9. 제7차 교육과정에 의해 편찬된 수학10-가·나 교과서를 인문계와 실업계로 구분하여 내용이 쉽고 예시를 다양화한 실업계고등학교 학생수준에 알맞은 새로운 교과서로 재구성한다면 학생들에게 도움이 된다고 보십니까?

1) 전혀 도움이 되지 않는다　　2) 도움이 되지 않는다　　3) 그저 그렇다

4) 도움이 된다　　5) 아주 도움이 된다

10. 실업계학생들에게 인문계와 실업계로 구분된 새로운 교과서를 사용한다면 대두될 가장 큰 문제점은 무엇이라 생각하십니까?

1) 현행 수능시험 평가상의 문제
2) 수학교과 목표달성의 문제
3) 상위 그룹에 대한 지도 문제
4) 학생이나 학부모의 인식 문제
5) 교과서 내용의 부실성

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

학생용 설문지(사전)

본 설문지는 보다 효과적인 수학 학습을 위한 자료를 얻기 위해 여러분의 수학 학습과 관련된 관심도를 조사하기 위한 것입니다. 맞거나 틀린 답이 없을 뿐만 아니라, 누가 얼마나 잘하고 못하는지를 평가하지도 않습니다. 그리고 조사결과가 개별적으로 공개되는 일도 없을 것입니다.

각 물음을 잘 읽고 여러분의 느낌이나 생각을 있는 그대로 솔직하게 대답해 주십시오. 한 문제도 빼놓지 말고 5개의 보기 중 반드시 하나에만 0표를 하여 주시기 바랍니다.

고등학교 학년 반(과)

< 표 8 >

문항	질 문	매우 그렇다	종종 그렇다	보통이다	별로 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
1	나는 수학 공부 시간이 즐겁다.					
2	나는 수학시간에 선생님의 설명을 잘 듣는 편이다.					
3	나는 새로운 수학내용을 학습하면 신이 난다					
4	나는 누구나 수학은 배워야한다고 생각한다.					
5	나는 참고서나 문제집의 문제들을 종종 풀어본다					
6	나는 수학시간에 수업한 내용을 어느 정도 이해하고 있다.					

제주대학교중앙도서관 JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

7	나는 수학문제를 풀 때 항상 자신감을 가지고 있다.	매우 그렇다	종종 그렇다	보통이다	별로 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
8	나는 수학 공부를 지금보다 더 열심히 하려고 한다.					
9	나는 평소에 수학 교과에 대하여 예습·복습을 한다.					
10	나는 수학 과제물을 꼭 한다.					
11	나는 수학 시간이 기다려진다.					
12	나는 수업시간에 충실히 그 수업에 임한다.					
13	나는 수학 공부를 하면 할수록 재미있는 것 같다.					
14	나는 수학에 관한 풍부한 지식을 얻으려 애를 쓴다.					
15	나는 수학시간에 모르는 것이 있으면 질문한다.					
16	나는 수학 공부를 잘해서 칭찬을 듣고 싶다.					

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

문항	질 문	매우동의한다	대체로동의한다	그저그렇다	별로동의하지않는다	전혀동의하지않는다
17	수업하는 교사에 따라서 수학 성적이 달라진다.					
18	수학에 대한 기초학력이 모자라 수학수업에 흥미를 느끼지 못한다.					
19	현재 사용하는 수학교과서가 어렵게 구성되어 있다.					
20	수학을 잘하면 전공과목도 잘 할 수 있을 것이라고 생각한다.					
21	수학책이 지금보다 사진이나 그림들로 짜여 있다면 수학에 흥미를 가질 수 있을 것이다.					
22	교과서 내용을 지금보다 쉽게 재구성한다면 공부를 하는데 도움이 될 것이다.					
23	수학과목이 우리의 주변이나 생활에 많은 영향을 준다.					
24	수학교과서에 수학사(수학이야기), 내용이 삽입된다면 수학에 흥미를 느낄 수 있을 것이다.					
25	선수학습에서 기초학습내용(중학교과정)을 학습하면 수학공부에 도움이 될 것이다.					

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

학생용 설문지(사후)

본 설문지는 여러분들이 유리식과 무리식 단원을 재구성한 수준별 학습 자료를 공부하면서 어떤 생각과 느낌을 가졌는지를 알아보고, 보다 효과적인 수학 학습을 위한 자료를 얻기 위해 수학 학습과 관련된 관심도를 조사하기 위한 것입니다. 맞거나 틀린 답이 없을 뿐만 아니라, 누가 얼마나 잘하고 못하는지를 평가하지도 않습니다. 그리고 조사결과가 개별적으로 공개되는 일도 없을 것입니다.

각 물음을 잘 읽고 여러분의 느낌이나 생각을 있는 그대로 솔직하게 대답해 주십시오. 한 문제도 빼놓지 말고 5개의 보기 중 반드시 하나에만 0표를 하여 주시기 바랍니다.

고등학교 학년 반(과)

< 표 9 >

문항	질 문	매우 그렇다	종종 그렇다	보통이다	별로 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
1	나는 수학 공부 시간이 즐겁다.					
2	나는 수학시간에 선생님의 설명을 잘 듣는 편이다.					
3	나는 새로운 수학내용을 풀면 신이 난다.					
4	나는 누구나 수학은 배워야한다고 생각한다.					
5	나는 참고서나 문제집의 문제들을 종종 풀어본다					

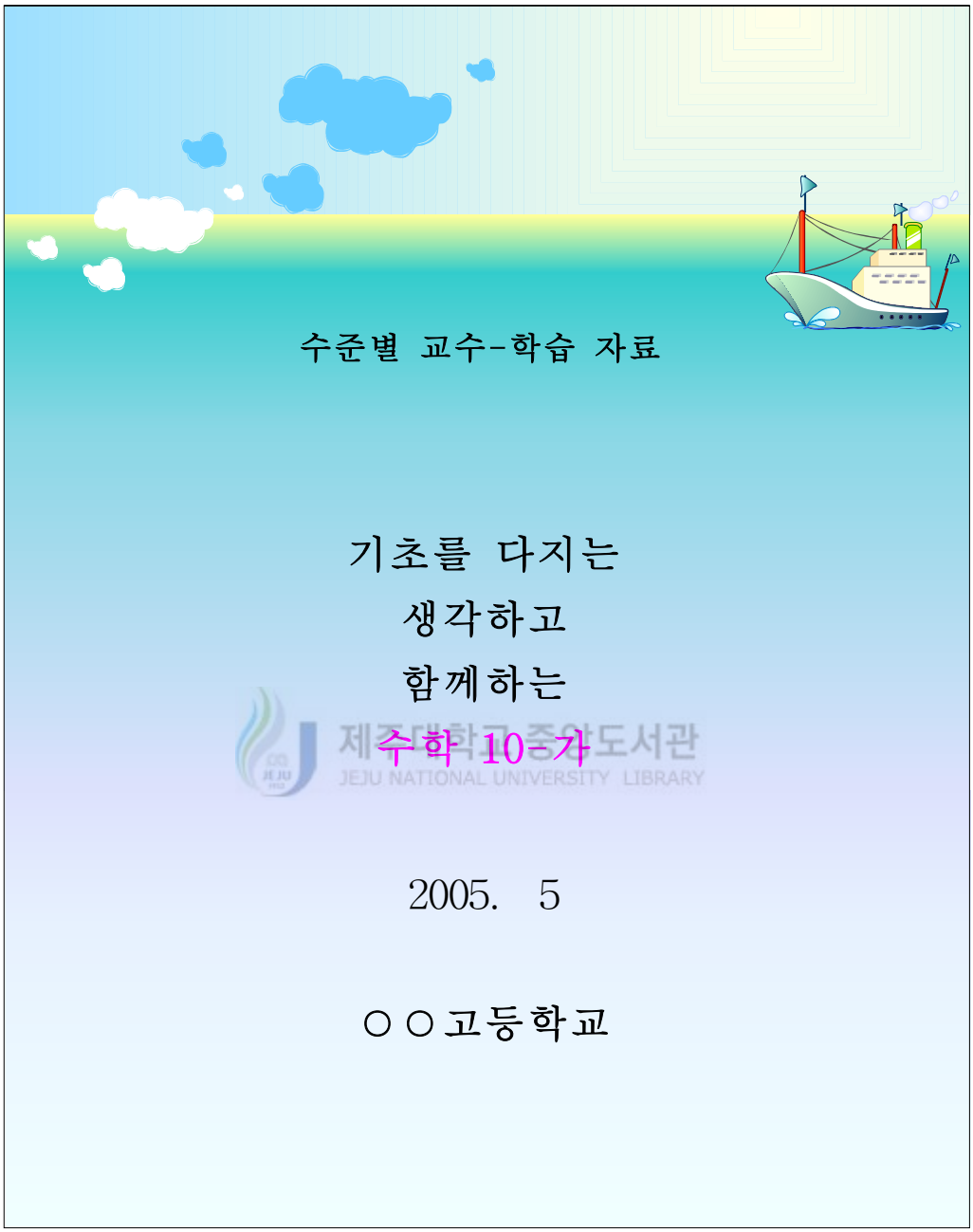
제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

6	나는 수학시간에 수업한 내용을 어느 정도 이해하고 있다.	매우 그렇다	종종 그렇다	보통이다	별로 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
7	나는 수학문제를 풀 때 항상 자신감을 가지고 있다.					
8	나는 수학 공부를 지금보다 더 열심히 하려고 한다.					
9	나는 평소에 수학 교과에 대하여 예습·복습을 한다.					
10	나는 수학 과제물을 꼭 한다.					
11	나는 수학 시간이 기다려진다.					
12	나는 수업시간에 충실히 그 수업에 임한다.					
13	나는 수학 공부를 하면 할수록 재미있는 것 같다.					
14	나는 수학에 관한 풍부한 지식을 얻으려 애를 쓴다.					
15	나는 수학시간에 모르는 것이 있으면 질문한다.					
16	나는 수학 공부를 잘해서 칭찬을 듣고 싶다.					

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

문항	질 문	매우동의한다	대체로동의한다	그저그렇다	별로동의하지않는다	전혀동의하지않는다
17	수준별 학습자료(재구성한 교과서)가 나의 학습수준에 적합하다.					
18	수준별 학습 자료를 통하여 수학에 대한 기초학력이 향상되고 수학교과에 흥미를 느낄 수 있었다.					
19	수준별 학습자료 내용이 현재 교과서보다 쉽게 구성되어서 수학공부를 열심히 하게 되었다.					
20	수준별 학습 자료가 칼라사진이나 그림, 만화로 짜여 있어서 수학교과에 대한 흥미를 느낄 수 있었다.					
21	수준별 학습 자료를 통한 수업에서 선생님 설명을 잘 들었다.					
22	수준별 학습 자료를 통한 수업이 잘 이해가 되었다.					
23	수준별 학습 자료에 수학사(수학이야기) 내용이 삽입되어 수학에 흥미를 느낄 수 있었다.					
24	선수학습에서 기초학습내용(중학교 과정)을 학습함으로써 수학공부에 도움이 되었다.					
25	수준별 학습 자료를 집에서 또는 기타시간을 이용하여 예습·복습을 하였다.					

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

※ 본 학습 자료는 경기도교육청에서 개발한 「기초를 다지는 생각하고 함께하는 수학10-가」 수준별 학습 자료를 연구자가 다시 재구성한 학습 자료임

04 유리식과 무리식

1 유리식과 그 연산

선수학습(기초다지기)

1. 다음 식을 계산하여라.

1) $2-\left[\frac{1}{2}+(-1)\div\{5\times(-2)+6\}\right]\times 4$

2) $\frac{1}{2}\times\left\{\left(-\frac{4}{3}\right)+\left(+\frac{8}{5}\right)\right\}$

약분: $\frac{6}{10}\rightarrow\frac{3}{5}$ 처럼 분자, 분모를 그 공약수로 나누어 간단히 나타내는 것

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

통분: $\frac{4}{3},\ \frac{8}{5}\rightarrow\frac{20}{15},\ \frac{24}{15}$ 처럼 2개 이상의 분수를 분모가 같은 분수로 나타내는 것 ☜ 분모의 최소공배수로 통분 한다

2. 다음 식을 간단히 하여라.

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

2) $\frac{2x^3y}{4x^2y^2}$

3) $\frac{a}{2}+\frac{a}{3}$

풀 이 노 트

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

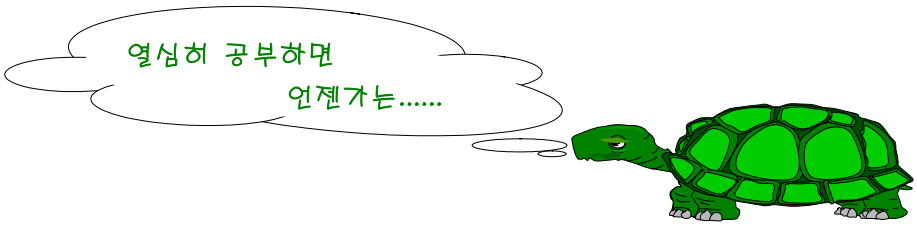
3. $x=1$, $y=-2$ 일 때, 다음 식의 값을 구하여라.

(1) $2x+4y$

$= 2\times(\ \ )+4\times\langle\ \ \rangle$ x를 ( ), y를 < >로 바꾼다

$= 2\times(\ 1\ )+4\times\langle -2\rangle$ ( )속에 1, < >속에 -2 를 넣는다

(2) $3x-2y$



♣ 기호이야기 ♣

+	1489년 비드만(Widmann : 1462~1498)에 의하여 처음 사용되었다. 그 이전에는 '1 더하기 2'를 '1 et ('그리고'의 뜻을 가진 라틴어) 2'로 썼는데, 이를 흘려 쓰는 과정에서 ' +'가 만들어진 것으로 보인다.
−	1489년경 비드만(Widmann : 1462~1498)에 의하여 처음 사용되었다. 그 이전에는 '3 빼기 2'를 '3 m 2'로 쓰다가 위에 있는 '—'만 이용하여 나타낸 것으로 보여진다.
×	영국의 수학자 오트레드(Oughtred : 1574~1660)가 1631년에 발행한 『수학의 열쇠(Clavis Mathematics)』에서 처음으로 사용되었다. 이 기호는 미지수를 나타내는 문자 x와 비슷하여 잘 사용되지 않다가 19세기 후반에 이르러서야 널리 사용되었다.
÷	스위스의 수학자 란(J. H. Rahn : 1622~1676)이 1659년에 발행한 대수학 책 『Teutsche Algebra』에서 처음 선을 보였다. ÷는 비를 나타내는 ' : ' 로 부터 만들어졌다는 추측과 가로 막대 '—', 아래위의 두 '·'은 수를 나타낸다는 추측이 있다 이를테면, 35÷23을 $\frac{35}{23}$로 쓸 수 있다. 이와 같이 나눗셈은 모두 분수 $\frac{\text{분자}}{\text{분모}}$의 꼴로 나타낼 수 있는데, 기호 ÷는 바로 이 분수 모양을 추상화한 것으로 볼 수 있다는 것이다.

무엇을 공부할까?

- 유리식의 뜻
- 유리식의 사칙연산

생각열기 1 **나의 비만도는?**

세계보건기구(WHO)는 1996년 비만을 질병으로 규정하였다. 이는 정상인에 비해서 비만인의 수명이 현저하게 줄어든다는 연구결과에 따른 것이다.

www.dietitian.or.kr/dataroom/dietetic2_02.asp

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

비만도를 계산하는 여러 가지 방법 중 가장 잘 알려진 것은 세계보건기구의 공식이다. 키 $h(cm)$, 몸무게 $w(kg)$ 일 때, 비만도(%)는 다음과 같은 식으로 나타난다.

$$\text{비만도}(\%) = \frac{w}{(h-100)\times 0.9} \times 100 \quad \text{(남자)},$$

$$\text{비만도}(\%) = \frac{w}{(h-105)\times 0.9} \times 100 \quad \text{(여자)}$$

이를 이용하여 자신의 비만도를 알아보고 위의 식처럼 분자, 분모가 다항식인 분수에 대하여 알아보자.

(1) $Y+1$ (km)의 거리를 시속 $X+2$ (km)로 달리면 걸리는 시간은?

$$\text{(시간)} = \frac{\text{(거리)}}{\text{(속력)}} = \frac{Y+1}{X+2}$$

함께 하기 1 **유리식의 뜻**

다음 식들을 분모의 형태(상수, 문자식)를 기준으로 분류하여 써보자.

$\frac{x}{3}+2$, $\frac{y}{x}$, $\frac{x+3}{2}$, $\frac{xy}{x+y}$

<분모가 상수> → 다항식

<분모가 문자식> → ?

유리식의

A, B 가 다항식일 때, $\frac{A}{B}$ $(B \neq 0)$ 의 꼴로 나타내어지는 식을 **유리식**이라고 한다.

제주대학교 중앙도서관 JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

분수식의

유리식 중에서 다항식이 아닌 식을 **분수식**이라고 한다.

[보기]

유리식
- 다항식 : $\frac{x}{3}+2$, $\frac{x+3}{2}$, … → 분모가 상수
- 분수식 : $\frac{y}{x}$, $\frac{xy}{x+y}$, … → 분모가 문자식

유리식의

다항식 A, B, C 에 대하여(단, $B \neq 0$, $C \neq 0$)

$$\frac{A}{B} = \frac{A \times C}{B \times C} \qquad \frac{A}{B} = \frac{A \div C}{B \div C}$$

위 유리식의 성질에 따라 유리식의 분자와 분모를 그 공약수로 나누어 간단히 하는 것을 **약분**이라고 한다.

예제1 다음 유리식을 약분하여라.

1) $\frac{6ax^2}{3a^2x}$ 2) $\frac{x^2-1}{(x+1)(x-1)}$ ☜ 분자를 인수분해 한다

따 라 하 기 1

가.

다음 분수식을 약분하여라.

$$\frac{x^2+4x+3}{x^2+x}$$

풀이

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

$$= \frac{x+3}{x} = 1+\frac{3}{x}$$

나.

다음 분수식을 약분하여라.

$$\frac{x^2-4x+4}{x^2-2x}$$

제주대학교중앙도서관 JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

풀어보기 1

다음 분수식을 약분하여라.

1) $\frac{a^3+4a^2-5a}{a^3+3a^2-10a}$ ☜ 공통인수로 묶는다 2) $\frac{x^2-1}{x^2-2x+1}$

생각열기 2	유리식의 사칙연산

나영 : 너, $\frac{1}{5}+\frac{2}{5}$ 를 계산할 줄 아니?

정현 : 이걸 문제라고. $\frac{3}{5}$ 이잖아.

나영 : 그럼, $\frac{1}{x}+\frac{2}{x}$ 는 어떻게 계산해?

정현 : 그냥 유리수의 덧셈처럼 똑같이 하면 돼.

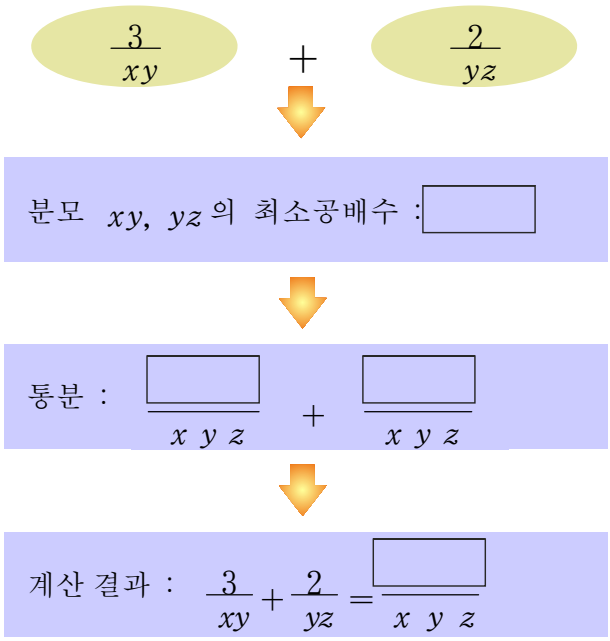
2 유리식의 사칙연산

함께 하기 다음은 중학교에서 학습한 두 유리수의 덧셈 계산 과정이다.

$$\frac{3}{4}+\frac{2}{5}=\frac{3\times 5}{4\times 5}+\frac{2\times 4}{5\times 4}=\frac{15}{20}+\frac{8}{20}=\frac{23}{20}$$

위의 두 유리수의 덧셈 계산처럼 두 유리식 $\frac{3}{xy}$, $\frac{2}{yz}$ 의 덧셈을 다음 단계에 따라 구하여 보자.

제주대학교 중앙도서관 JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

두 유리식의 사칙계산은 두 유리수의 사칙계산과 마찬가지로 다음과 같이 계산하고 그 결과를 약분할 수 있으면 약분한다.

유리식의 덧셈,

다항식 A, B, C 에 대하여(단, $C\neq0$)

$$\frac{A}{C}+\frac{B}{C}=\frac{A+B}{C}$$

$$\frac{A}{C}-\frac{B}{C}=\frac{A-B}{C}$$

유리식의 곱셈,

다항식 A, B, C, D에 대하여(단, $B\neq0$, $C\neq0$, $D\neq0$)

$$\frac{A}{B}\times\frac{D}{C}=\frac{A\times D}{B\times C} \qquad \frac{A}{B}\div\frac{D}{C}=\frac{A}{B}\times\frac{C}{D}=\frac{A\times C}{B\times D}$$

따 라 하 기 2

가.

1. 다음 식을 계산하여라.

(1) $\frac{x}{x^2-4}+\frac{2}{x^2-4}$

풀이

분모를 같게 통분한 다음 계산한다.

$\frac{x}{x^2-4}+\frac{2}{x^2-4}=\frac{x+2}{x^2-4}$

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

(2) $\frac{x}{x^2-4}-\frac{1}{x+2}$

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

풀이

$\frac{x}{x^2-4}-\frac{1}{x+2}$

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

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

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

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

가.

1. 다음 식을 계산하여라

(1) $\frac{x}{x^2-9}+\frac{3}{x^2-9}$

(2) $\frac{x}{x^2-9}-\frac{1}{x+3}$

2. 다음 식을 계산하여라.

(1) $\frac{x+1}{x-2} \times \frac{x^2-4}{x}$

풀이

분모, 분자를 인수분해할 수 있으면 인수분해하여 계산한다.

$\frac{x+1}{x-2} \times \frac{x^2-4}{x}$

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

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

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

풀이

$\frac{x+1}{x} \div \frac{x^2+2x+1}{x^2-2x}$

$= \frac{x+1}{x} \times \frac{x^2-2x}{x^2+2x+1}$

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

$= \frac{x-2}{x+1}$

2. 다음 식을 계산하여라

(1) $\frac{x+1}{x-3} \times \frac{x^2-9}{x}$

(2) $\frac{2x}{x^2-4} \div \frac{x}{x^2+4x+4}$

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

풀어보기 2 가. 다음 식을 계산하여라.

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

(2) $\frac{2}{x+2} - \frac{4}{x^2-4}$

풀어보기 3 나. 다음 식을 계산하여라.

(1) $\frac{2}{x+1} \times \frac{x^2+x}{x+2}$ (2) $\frac{x^2-4}{x^2-1} \div \frac{x^2-2x}{x+1}$

보 충 자 료

01 A가 다항식이고, B가 0이 아닌 다항식일 때, $\frac{A}{B}$ 의 형태로 나타낼 수 있는 식을 [ ]이라고 한다. 분모 B가 상수이면 $\frac{A}{B}$ 는 [ ]이 되고, 분모 B가 문자가 있는 다항식이면 $\frac{A}{B}$ 를 [ ]이라고 한다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

02 다음 식을 계산하여라.

(1) $\frac{1}{x+3} + \frac{x+2}{x+3}$ (2) $\frac{x+1}{x^2-2x} \times \frac{x^2-4}{x^2-1}$

03 $3x = 4y$ 일 때, $\frac{xy}{x^2+y^2}$ 의 값을 구하여라. (단, $x \neq 0, y \neq 0$)

04 $x+\frac{1}{x}=2$ 일 때, 다음 식의 값을 구하여라.

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

☜ $a^3+b^3=(a+b)(a^2-ab+b^2)$

☜ $a^3+b^3=(a+b)^3-3ab(a+b)$

문제 해결 전략

수학 문제 해결 전략에 대한 연구를 한 폴리아 (Polya, G; 1888 ~ 1985)는 그의 저서에서 「어떻게 풀 것인가(How to solve it)에서 다음과 같은 4단계의 문제 해결 과정을 제시하고 있다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

1. 문제 이해하기
2. 계획 세우기

문제 해결 전략
- 공식을 이용하라
- 식을 세우고 풀어라
- 그림을 그려라
- 표를 만들어라
- 유형을 찾아라
- 시행착오를 이용하라

3. 계획 수행하기
4. 뒤돌아보기와 검산하기