

碩士學位論文

高等學校 數學教科에서의 재량활동에
관한 研究

指導教授 金 道 鉉



濟州大學校 教育大學院

數學教育專攻

高 京 煥

2004年 8月

高等學校 數學教科에서의 재량활동에 관한 研究

指導教授 金 道 鉉

이 論文을 教育學 碩士學位 論文으로 提出함.

2004年 5月 日

濟州大學校 教育大學院 數學教育專攻

 제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY
提出者 高 京 煥

高京煥의 教育學 碩士學位 論文을 認准함

2004年 7月 日

審 查 委 員 長 _____ 印

審 查 委 員 _____ 印

審 查 委 員 _____ 印

<抄錄>

高等學校 數學教科에서의 재량활동에 관한 研究

高 京 煥

濟州大學校 教育大學院 數學教育專攻

指導教授 金 道 鉉

학생들의 학습형태는 학생들 스스로, '나는 수학적인 사고를 하고 있다'라는 생각을 갖도록 하는 질문의 사실을 묻는 단답식 보다는 '몇 개로 구성되어 있는가?' 또는 '그렇게 생각하는 이유를 말해보면?' '한번 같이 고민해 봅시다.'라는 발문을 통해 학생 스스로가 자유롭게 자신의 의견을 제시하면서 사고하는 능력을 만들고 학생 상호간의 비교와 검토를 통한 학생들의 상호 작용을 통하여 학생들의 수학적 지식을 구성하도록 해야 할 것이다.

이러한 취지 하에 탄생한 제 7차 교육과정에는 재량활동이라는 영역이 새로이 포함하고 있는데 이는 창의적 재량활동과 교과재량활동으로 구성되어 있다.

본 연구에서는 고등학교 수학교과에서의 재량활동에 관한 연구를 바탕으로 한 재량활동학습자료를 제시하고 있다.

제 1장에서는 연구의 필요성, 연구의 방향, 연구 구성 체계와 특성, 수학과 재량 학습 자료로 구성되어 있고, 제 2장에서는 신·구교육과정의 비교, 수학과 교육 과정의 특성, 수학과 교과 재량활동 학습자료를 제시하면서 더욱 알찬 교수 학습

이 될 수 있는 계기를 마련하였다.

본 연구로 인하여, 학생들이 수학적 사고와 더불어, 수학적 사고를 기를 수 있는 기회를 제공하고자 한다.



* 본 논문은 2004학년도 8월 제주대학교 교육대학원 위원회에 제출된 교육학 석사학위 논문임.

목 차

I. 서론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 방향	2
3. 연구 구성 체계와 특성	3
4. 수학과 재량학습 자료	5
II. 제7차 수학과 교육과정	6
1. 신·구 교육과정의 비교	6
가. 제7차 교육과정	6
나. 재량활동	7
2. 수학과 교육과정의 특성	9
가. 수학적 능력의 정의	9
나. 수학과 학습 지도의 방향	10
다. 수학과 의 성격	10
라. 수학 교육의 새로운 목표	11
마. 수학과 교육과정의 특성	11
3. 수학과 교과재량활동	13
가. 수학과 교수·학습 방법의 기본 원칙	13
나. 자기 주도적 학습	13
다. 평가	14
라. 수학과 교과 재량활동 운영에서의 교사의 역할	15
4. 제7차 수학과 교육과정(수학10-가, 나를 중심으로)	16
가. 10-가 단계	16
나. 10-나 단계	19
다. 교수·학습방법	22
라. 평가	26
III. 수학과 교과 재량활동 학습자료 예시	28

1. 수업 계획	28
2. 수업 설계	28
3. 수학과 교과 재량활동 학습 자료 예시	39
IV. 맺으면서	54
참고문헌	56
<Abstract>	57



I. 서론

1. 연구의 필요성

수학의 기본적인 지식과 기능을 습득하고 수학적으로 사고하는 능력을 길러 실생활의 여러 가지 문제를 합리적으로 해결할 수 있는 능력과 태도를 기른다는 목표 아래 이루어진 제7차 교육과정을 운영한 지도 이제 3년이 지났다. 제6차 교육과정에서는 제시되어 있지 않은 수준별 단계형 교육과정을 효율적으로 운영하기 위해서 교육부나 각 시·도 교육청에서 이에 대한 방법을 제시하였고 학교에서는 학교의 실태에 맞게 교육과정을 재편성하여 운영하고 있는 현실이다. 그러나 막상 현실적으로 수업을 하다 보니 학습 지도상에 여러 가지 문제점이 있음을 발견하였다. 특히 수학과 교과 재량활동은 진도를 나가는 것이 아니라 학교의 수준별 교육과정 과목의 심화 보충형 수업이라고 명시되어 있어 교사들이 어떻게 수업을 운영할 지 매우 혼란스러워 하고 있다. 따라서 제7차 수학과 교육과정의 기본 정신을 구현하기 위하여 교사들이 쉽게 선택해서 사용할 수 있는 수학과 교과 재량활동자료의 연구가 선행되어야 할 것이다.

학생들의 학습 형태는 학생들이 스스로 '나는 수학적인 사고를 하고 있다'라는 생각을 갖도록 질문이 사실을 묻는 단답식보다는 '몇 개로 구성되어 있는가?' 또는 '그렇게 생각하는 이유를 말해 보면?' '한 번 같이 고민해 봅시다.' 라는 발문을 통해 학생 스스로가 자유롭게 자신의 의견을 제시하면서 사고하는 능력을 만들고 학생 상호 간의 비교와 검토를 통한 학생들의 상호 작용을 통하여 학생들의 수학적 지식을 구성하도록 해야 할 것이다. 수학과 교과 재량활동시 교사는 나름대로 보다 더 효과적인 수업 자료와 수업 방법을 찾아야 할 것이다. 그러나 현장에서 충분한 연구를 하고 자료를 찾기에는 현실적으로 너무 어렵다. 교사들이 교육 활동을 좀 더 쉽게 하도록 하기 위하여 자료 개발은 좀 더 다양하게 이루어져야 한다. 다각도로 접근하여 개발된 다양한 교수·학습 자료를 교사들이 선택하여 교육 활동을 재구성할 수 있도록 다양한 자료가 제시될 필요가 있다고 본다. 따라서 고등학교 학생들을 중심으로 현장에서 수학과 교과 재량활동의 교육과정을 효율적으로 운영하는데 도움이 되는 연구를 하고자 한다.

2. 연구의 방향

제7차 수학과 교육과정은 자율과 창의에 바탕을 둔 학습자 중심의 교수·학습의 의지를 강하게 나타내고 있다. 즉, 학습 분량의 최적화, 수준과 범위의 적정화, 학습자의 학습 수준별 적용, 학습자의 능동적 학습 활동 강조, 학습자의 수학과 학습에 대한 흥미와 관심의 유발, 학습자의 실제 경험과 관련된 문제 해결 강조 등으로 나타나고 있다.

이러한 내용들을 해결하기 위하여 교사들은 제7차 교육과정의 개정의 의미를 이해하고 나름대로 그 목표를 향하여 수업을 하고 싶어하지만 준비 부족과 어떻게 해야하는지 약간의 불안감을 나타내고 있다. 따라서 다음과 같은 것을 유의하면서 이 연구를 진행하기로 한다.

가. 수준별 교육과정 강조

하위 단계의 결손을 보충할 수 있도록 모든 영역을 그대로 반복하기보다는 핵심적인 내용을 최소화하여 신는다.

나. 실생활 소재 도입

생활 주변이나 다른 교과에서 접할 수 있는 소재를 다루어 수학의 필요성을 인식하도록 노력한다. 학습 내용을 가능한 한 실생활 주변의 소재를 내용으로 전개하여 실생활에서 접할 수 있는 문제를 해결하게 하여 지속적으로 수학에 대한 흥미와 관심을 갖도록 한다.

다. 구체적 조작 활동과 사고 과정 중시

학생들의 경험과 욕구를 바탕으로 구체적인 것에서 추상적인 것의 순서로 학습하도록 구성한다. 모둠활동, 토론 자료가 되도록 직접적인 경험 활동을 통해 수학의 기본적인 개념, 원리, 법칙을 스스로 깨달을 수 있도록 하여 단순한 문제 풀이가 아닌 수학의 기본적인 지식과 기능을 익히게 한다.

라. 문제 해결력 강조

문제 해결 과정, 해 전략들(그림 그리기, 예상과 확인, 표 만들기, 규칙성 찾기, 단순화하기, 식 세우기, 거꾸로 풀기, 논리적 추론, 반례 등)을 사용하는 내용으로 구성한다. 간단한 계산이나 지식뿐만 아니라 생각할 수 있는 기회를 제공할 수 있는 교재를 만들려고 노력해야 할 것이다. 따라서 다양한 해결이 가능하고 해결한 다음에 그 방법을 비교·검토할 수 있는 문제, 답이 하나가 아니고 여러 가지일 수 있는 문제, 몇 가지 방법 가운데서 어떤 특정한 경우에 알맞은 방법을 판단. 선택할 수 있는 문제를 많이 신는다.

마. 창의성 강조

수많은 정보가 창출되는 21세기인 현재와 미래는 한 가지 정보를 알고 사용하는 능력보다 여러 분야의 다양한 정보를 찾아 서로 연결하고 스스로 정보를 찾아 문제를 해결할 수 있는 창의적인 능력이 대단히 중요하다. 창조적 사고를 하기 위해서는 기본적인 학습 능력이 필요하다. 그러나 그것은 필요조건이지 충분조건은 아니다. 학생들에게 도전적이고 탐구를 유도할 수 있는 좋은 문제들을 발굴하려는 노력을 기울여야 한다.

3. 연구 구성 체계와 특성

유태인의 교육방법 중에 고기를 잡을 때, 고기를 직접 낚아서 손에 쥐어 주는 것보다는 시간과 노력이 많이 들더라도 고기를 직접 낚는 방법을 가르쳐 주는 것이 미래 지향적인 교육이라고 하는 것처럼 제7차 교육과정의 교과 재량활동은 학생들의 직접적이고 적극적이며 의미 있는 학습력을 신장시킬 수 있는데 큰 의의가 있다고 보겠다.

따라서, 수학과 교과 재량활동은 학습자 중심의 탐구 활동 및 자기 주도적 학습이 강조되어야 하며, 자료 개발은 주된 학습 자료로써의 기능을 강화해야겠다.

전체적인 맥락은 개별 학습, 소집단 학습, 협동학습이 모두 가능할 수 있도록

구성, 운영하면서 전체적인 틀을 갖추게 한다.

가. 수학과 재량활동의 주제 및 내용 선정

재량활동은 영역별로 활동 목표와 활동 내용을 추출하여 정한다.

1) 활동내용

(가) 각 영역별(수와 연산, 도형, 측정, 확률과 통계, 문자와 식, 규칙성과 함수) 수학과 교과 재량활동을 실시한다.

(나) 각 영역의 내용에서는 다음 사항에 유의하여 지도한다.

(1) ‘수와 연산’에서는 수 개념에 대한 올바른 이해를 바탕으로 기본적인 계산 능력을 함양한다.

(2) ‘도형’에서는 직관에 의한 관찰이나 여러 가지 구체적 조작물 사용, 추론은 간단한 소재로부터 복합적인 소재로 발전시켜 연역적 추론이 통합적으로 완성되도록 한다.

(3) ‘측정’에서는 실생활에 대한 활용성을 중시한다.

(4) ‘확률과 통계’에서는 실생활에서 접할 수 있는 자료를 효율적으로 조사, 정리, 분석해 봄으로써 유용한 정보를 얻는데 효과적인 도구가 통계적 방법임을 인식시킨다.

(5) ‘문자와 식’에서는 수학적 표현, 유용성을 강조한다.

(6) ‘규칙성과 함수’에서는 관계나 규칙 찾기를 중시한다.

나. 수학과 교과 재량활동의 준거 설정

1) 가급적 탈 교과서, 초 학년적인 내용을 많이 신고, 초·중학교 교육과정을 충실히 이수한 학생이면 누구나 풀 수 있는 기본적인 내용을 신는다.

2) 단순한 기억, 암기, 계산을 측정하는 문항이나 내용을 지양하고 사고력, 문제 해결력, 창조력 등 고등 정신 능력을 신장시킬 수 있는 내용을 신는다.

3) 고등학교 교육과정에서 강조되어야 할 교육 목표에 최대한 부합시킨다.

4) 학생이 흥미를 느낄 수 있고, 다양한 사고를 가능하게 하는 자료를 가능한 많이 신기 위해 노력한다.

4. 수학과 재량학습 자료

가. 수학과 교육과정에서의 내용을 재구성하여 수업을 진행하여야 한다.

나. 학습 능력을 고려하여 수준별, 능력별, 학력별로 분단이나 학급을 재편성하고 이를 적절히 운영한다. 소집단 협력 학습 체계를 적절히 운영하여 서로 협력하고, 지식을 공유하며, 토의를 하면서 학습을 진행할 수 있는 여건을 조성한다.

개개인의 학습 활동으로 지식이 구성 활동이 일어나는 경우도 있지만 소그룹에서 의견 교환을 하며 토의하는 과정을 통하여 활동이 가속화될 수 있고, 서로가 알고 있는 지식을 공유하면서 더욱 더 학습이 심화될 수 있다.

개개인의 특성, 사고방식, 생활습관 등이 완전히 다른 이질적인 집단을 만들었을 때의 이점으로는 학생들이 서로 쉽게 도움을 주고 받으면서 서로의 학습에 도움을 주면서 학습을 진행하는데, 이러한 이질적인 소집단은 동질의 집단에서 얻을 수 없는 효과를 얻을 수 있다.

다. 학생 활동 중심의 학생 주도적 학습이 되도록 유도한다. 학생들에게 자치권을 주어 스스로 문제를 해결하는 방법을 찾게 한다. 교사는 학생의 사고를 학생 스스로 표현하게 하고, 사고의 방향, 다른 개념과의 연관성, 선행학습에서의 잘못된 점은 없는지 관찰하고 학습 습득은 어떠한지 질문하여 학습자의 지식 구조 구성 활동의 보조 역할을 한다.

교사 주도 학습에서 탈피하여 학생 활동 중심의 자기 주도적 학습 방법을 익혀 학생 스스로 문제해결의 기쁨을 만끽하게 하여 재량활동 시간이 즐거운 시간이 되도록 하여야 할 것이다. 같은 내용이라 할지라도 교수·학습 방법에 따라 학생들에게 길러지는 능력은 다르다. 사회의 발전 속도에 따라 교육은 변화, 발전되어 왔고, 또 앞으로도 변화, 발전될 것이다. 제7차 수학과 교육과정은 ‘수학적인 힘’의 신장을 수학 교육의 목표로 하고 이를 실현하기 위해 ‘학습자 중심’의 교육과정을 기본 전제로 하고 있는 만큼, 학습 자료의 적절한 활용으로 소기의 목표를 달성할 수 있으리라 본다.

Ⅱ. 제7차 수학과 교육과정

1. 신·구 교육과정의 비교

가. 제7차 교육과정

현대는 정보의 공유와 지식의 폭발적 생산, 급격한 사회 변화가 이루어지는 지식·정보화 사회이다. 과학·기술과 학문의 급격한 발전과 교육 수요자의 요구와 필요의 변화 그리고 세계화·정보화·다양화를 지향하는 교육 체제의 변화에 대처하기 위해서 교육 개혁의 일환으로 추진된 것이 제7차 교육과정이다. 제7차 교육과정을 적용하는데 있어서 현장의 문제점도 지적되고 있지만, 기존의 교사 중심의 획일적인 교육에서 벗어나 세계화·정보화·다양화 시대를 주도할 자율성과 창의성을 신장할 수 있는 학생 중심의 교육으로 변화하는 것은 우리 교육이 나아가야 할 방향이라 할 수 있다.

제7차 교육과정은 ‘학습자 중심의 학습 환경’을 구현하고자 하는 구성주의 학습관에 기초한 자기 주도적 학습 및 창의적 교육 활동을 강조하고 있으므로

- ① 자기 주도적 학습 활동을 강화할 수 있도록 한다.
- ② 다양한 학습 과제 및 자료를 제공하고 학습 활동을 복수로 하여 선택 기회를 부여한다.
- ③ 학습 과제는 실제 생활과 연계한 문제 중심으로 개발·적용한다.
- ④ 협력 학습과 상호 간의 토의 학습에 중점을 두고 활동한다.
- ⑤ 학습자 특성에 따른 개별화 지도 등으로 학습 형태가 개선되어야 한다.

특히 제7차 교육과정은 교수(teaching)에서 학습(learning)으로, 나아가서는 생각하는(thinking) 수업으로 전환하여 가르치고 배우는 관계의 상호 작용 체제로 나가고 있다. 그러므로 제7차 교육과정에 따른 다양한 교수·학습 형태를 적용하기 위해서는 교사에 대한 교수·학습 방법의 연수는 물론 교사의 자발적인 역량을 발휘할 수 있는 자율적이고 창의적인 학교 문화를 창출해야 한다.

제7차 교육과정을 현장에서 적용할 때 기준 자체의 타당성이나 적합성도 중요하겠지만 ‘학교 현장에 주어진 교육과정 편성과 운영의 자율성, 융통성, 창의성을

어떻게 발휘하느냐'가 학교 교육 목표를 실현하는데 보다 중요한 변인이라 할 수 있다. 즉, 제7차 교육과정의 효율적인 운영을 위해서는 학교 실정과 학생, 지역 사회의 요구에 적합하도록 교육과정을 편성하고, 교과서를 재구성하여 그 계획에 따라 학생을 지도하는 '교육과정 중심의 학교 교육'이 이루어져야 한다. 특히 교사는 교육과정의 편성과 운영의 주체라는 인식을 가지고 능동적으로 참여할 수 있는 의지를 가져야 한다.

모든 학교가 특성에 맞는 교육과정을 학교 구성원의 합의에 의하여 편성하고, 교사는 교육과정을 연구하고 실천하려는 능동적인 사고와 의욕을 가지고 운영할 수 있고, 학생들은 공부하는 방법을 변화시킬 수 있다면 우리의 학교교육은 한 단계 올라 설 수 있는 계기가 될 것으로 기대된다. 그러므로 우리 교육계의 모든 구성원은 새 교육과정이 담고 있는 취지와 의도를 최대한 발휘하여 교육과정이 효율적으로 운영될 수 있도록 지혜를 모으는 노력을 계속하여야 할 것이다

나. 재량활동

재량활동 교육과정은 단위 학교와 교사에게 교육과정의 편성과 운영에 관하여 자율과 재량권을 보장하고, 학생의 자기 주도적 학습 능력을 신장하기 위하여 도입된 것이다. 제7차 교육과정이 '자율과 창의에 바탕을 둔 학생 중심 교육과정'이며 이러한 교육과정의 기본 정신을 지역이나 학교의 실정에 알맞게 구현하기 가장 적절한 것이 '재량활동'이라고 할 수 있다.

재량활동은 기존의 교과나 특별활동과는 달리 교사, 학생, 학부모, 지역 사회의 새로운 필요와 요구에 탄력적으로 대응하여 각 학교가 자유롭고 창의적인 교육 활동을 특색있게 실천함으로써 지금까지의 획일적이고 경직된 학교 교육을 보다 개성화·다양화하기 위하여 확대·신설하였다. 재량활동은 교육과정 운영의 분권화, 자율화, 지역화 및 내용의 적정화를 촉진시키기 위한 교육과정의 한 영역이다. 제7차 교육과정에서 재량활동을 도입한 배경은 다음과 같다.

첫째, 21세기 정보화, 세계화의 시대적인 변화에 대비하여 재량활동은 학습자와 지역 사회의 요구, 학교의 상황과 학교장 및 교사의 교육관에 따라 학교 나름대로 특색있는 교육 활동을 전개할 수 있도록 교육과정 결정 및 운영의 자율화

를 피하고자 도입하게 되었다.

둘째, 제7차 교육과정은 ‘자율과 창의에 바탕을 둔 학생 중심 교육과정’이기 때문에 이러한 교육과정의 기본 정신을 지역이나 학교의 실정에 알맞게 구현하기에 가장 적절한 것이 ‘재량활동’이라 할 수 있으며, 교사의 전문성을 발휘할 수 있는 영역이다.

셋째, 학교나 지역 사회의 실정, 교원, 학생, 학부모의 필요한 요구를 반영하여, 학교의 독특한 교육적인 문화 풍토에 알맞게 창의적인 교육 활동을 다양하고 특색있게 운영함으로써, 학교 교육의 궁극적인 목표인 인간 교육을 실현해 나가야 할 것이다.

재량활동 운영을 위한 구체적인 교육 프로그램은 기본적으로 학교가 창의성을 발휘하여 특색있게 작성할 수 있도록 해당 학교에 자율, 재량권이 주어져 있기 때문에 ‘무엇을’, ‘어떻게’ 할 것인가의 문제는 민주적인 의사 결정 과정에 따라 당해 학교장의 교육 철학과 교육적인 판단에 맡겨야 하며, 학습 내용은 학생과 교사가 교육 목표 달성에 가장 알맞게 선택적으로 운영할 수 있도록 선택권을 부여한다. 재량활동은 ‘교과 재량활동’과 ‘창의적 재량활동’으로 구분된다. ‘교과 재량활동’은 국민 공통 기본 교과의 심화, 보충 학습을 위한 것이며, ‘창의적 재량활동’은 학교의 독특한 교육적 필요, 학생의 요구 등에 따른 범 교과 학습과 자기 주도적 학습을 위해 설정된 것이다.

그러나 이러한 취지에도 불구하고, 현장에서는 재량활동 교육과정의 편성과 운영에 있어 어려움을 지적하고 있는 것이 사실이다.

지적된 어려움은

첫째, 단위 학교에서 교육과정을 자율적으로 편성하여 운영한 경험이 부족하고

둘째, ‘학습자 주도’에서 교사의 위상에 관한 혼돈과 자료 및 시간 부족

셋째, 학습 부담의 증가 넷째, 실천에 있어서의 파행 운영 다섯째, 정보 기술 교

육의 도입으로 인한 재량활동 시간의 실질적 축소 등이다.

이러한 어려움에도 불구하고 그 동안 우리 교육이 중앙 집권적이고 획일적인 교육으로 학생 개인의 다양성과 창의성 신장에 미흡했다는 점에 비추어 볼 때 재량활동 교육과정의 실천은 학생의 자기 주도적 학습 능력 신장과 창의성 신장

에 목적을 둔 교육과정 운영이라는 점에서 재량활동의 현장 정착을 위한 노력이 필요하다 하겠다.

2. 수학과 교육과정의 특성

가. 수학적 능력의 정의

수학적 능력이란 구체적으로 무엇을 의미할까? 수학적 능력에는 어떤 변인들이 포함될까? 등과 같은 물음에 대해서, 한 마디로 말하기는 힘들다. 일반적으로, 수리적 능력(수학적 능력)이란 수학적으로 생각하여 창의적으로 문제를 해결하는 능력, 즉 문제 속에서 수학적 요소를 추출하고 이것을 수학적 형식을 통해 표현하며 적절한 수학적 지식과 이해를 토대로 합리적으로 추론하고 해결하여 이것을 다시 적절하게 해석함으로써 문제에 적합한 답을 얻는 능력, 한 마디로 수학적 사고 능력을 말한다. 21세기를 준비하는 수학 평가는 단순한 수학적 지식이나 기능만을 가르치고 평가하는 것이 아니라 학습자들이 주어진 상황을 분석하고, 관련된 기존수학 지식들을 이용하여 문제 상황을 종합적으로 고찰하여 스스로 문제 해결력을 키울 수 있어야 한다.

수학 학습이란 측면에서의 수학적 능력에 대한 연구로서는 스웨덴의 I.Wedelin의 연구가 흥미롭다. 그는 학생들이 수학적인 기호와 방법을 이해하고, 기억하고, 적용하는 능력, 특히 다양한 문제를 푸는 능력을 중시하여 수학적 능력이란, “수학적인 또는 그와 유사한 문제, 기호, 방법, 증명 등을 이해하고, 그것들을 배우고 기억하고 재생해 내며 다른 문제, 기호, 방법, 증명 등과 결합하며, 수학적인 또는 그와 유사한 문제들을 해결할 때, 그러한 것들을 사용하는 능력”이라고 정의하였다.

수학적 능력이란 “수학적 관계, 수, 문자 기호의 영역에서 그들을 일반화시키고, 단축시키며 유연하게 사고하는 능력”이라고 말할 수도 있으며 “수학적 사실을 사용하여 일반화되고 단축되며 유연하고 가역적인 연상과 그들의 체계를 형성하는 능력”이라고도 말할 수 있다.

나. 수학과 학습 지도의 방향

앞으로는 무한 경쟁 시대가 도래함으로써 생존 경쟁이 더욱 심해지고 새로운 정보(지식 기술)가 출현되는 주기도 더욱 짧아지기 때문에 남이 창출한 새로운 정보를 남으로부터 배우거나 남에게서 배운 그 정보를 바탕으로 새로운 아이디어나 기술을 창출할 수 있는 시간적 여유가 더욱 부족해 질 것이 예상된다. 따라서 빠른 시간 내에 자신의 힘으로 남이 창출한 새로운 정보를 이해하고, 이해한 정보를 바탕으로 새로운 아이디어나 기술을 창출할 수 있어야 생존 경쟁이 더욱 심해질 국제화 시대를 주도적으로 대처해 나갈 수 있을 것이다. 수학 교육도 이와 같은 사회적 요청에 부응하기 위해서는 다음과 같이 이루어져야 한다.

첫째, 급변하는 새로운 시대에 자주적으로 대처할 수 있는 능력, 즉 학생 스스로 자신의 힘으로 공부할 수 있는 능력을 신장하는 수학의 학습 지도가 필요하다.

둘째, 자신이 기대하는 바의 성취를 위해, 대상의 가치를 자신의 힘으로 판단할 수 있도록 평가를 중시하는 수학의 학습 지도가 필요하다.

셋째, 학생이 자신의 좋은 면을 살리고 발전시켜 미래 사회에 자신의 힘으로 대처할 수 있도록 개성을 스스로 가꾸고 기르는데 도움을 줄 수 있는 수학의 학습지도가 필요하다.

다. 수학과 의 성격

수학과는 수학의 기본적인 개념, 원리, 법칙을 이해하고, 사물의 현상을 수학적 으로 관찰하여 해석하는 능력을 기르며, 실생활의 여러 가지 문제를 논리적으로 사고하고 합리적으로 해결하는 능력과 태도를 기르는 교과이다.

수학에서의 수량 관계나 도형에 관한 수학적 개념의 이해, 논리적인 사고력, 합리적인 문제 해결 능력과 태도는 과학을 비롯한 대부분 교과들의 성공적인 학습을 위해 필요하다. 즉, 수학은 다른 교과의 효율적인 학습에 기초가 되는 교과이다.

라. 수학 교육의 새로운 목표

과학 기술의 발달과 정보화 사회로의 변천에 따른 학교 교육에 대한 요구와 기대는 새로운 목표가 필요함을 암시한다.

이러한 사회적 요구에 부응하여 미국 수학교사협회(NCTM)에서는 학생들을 위한 수학 교육의 목표는 수학적 소양을 반영해야 한다고 전제하고 다음과 같이 다섯 가지 일반적 목표를 명료화하고 있다.

- (1) 수학을 소중히 여길 줄 알고(수학의 가치)
- (2) 수학하는 자신의 능력을 확신하며(자신감)
- (3) 수학적으로 문제를 해결할 수 있으며(문제 해결력)
- (4) 수학적으로 의사 소통을 할 수 있고(의사 소통력)
- (5) 수학적으로 추리할 수 있어야 한다(추론력)

이러한 목표를 달성하기 위해서는 학생들에게 다양한 경험을 초·중·고등학교에서 습득할 것을 요구하고 있다. 여기서 특히 강조되고 있는 것이 탐구하고 추측하며, 검사하고 오류를 수정하면서 도전적인 문제를 해결하고, 수학에 대해 읽고, 쓰고, 말하고, 토의하며, 수학적으로 추론하는 경험을 통해 수학적 사고 능력과 태도를 함양한다는 것이다. 그렇게 함으로써 21세기 지식을 기반으로 하는 정보 산업 사회를 살아갈 학생들에게 요구되는 수학적 소양과 수학적인 힘을 길러 주고자 하고 있다.

마. 수학과 교육과정의 특성

- (1) 학습 내용의 변화

제7차 수학과 교육과정에서는 ‘교육 내용의 적정화’ 그 중에서도 특히 교육 내용의 축소는 개정의 가장 중요한 방침의 하나로 설정되어 기존보다 더욱 구체적인 지침을 마련하여 내용을 이전에 비하여 약 30%정도 축소 조정한다는 방침을 세우기도 하였다.

또한 교육 내용을 엄선하여 학습 부담을 줄여 줌으로써 학생들로 하여금 수학 학습에 흥미와 자신감을 가질 수 있도록 하였다.

(2) 단계형 수준별 교육과정 구성

수학과 단계형 수준별 교육과정은 10년 간의 기본 교육 기간을 10개의 단계로 나누고 각 단계에 2개의 하위 단계를 두어 단계 간의 내용 체계나 내용의 연결성 등에서 심한 중복이나 단절이 없게 한다. 각 단계 내에서는 주 과정인 기본 과정 이외에 학생들의 수준 차이를 고려하여 보충 과정과 심화 과정을 두는데, 이에 대한 학습은 기본 과정 지도와 병행하거나 기본 과정 이후에 남는 시간, 또는 학교장이 허용하는 재량활동 시간을 이용할 수 있다.

(3) 고등 사고 능력의 강조

정보화 사회에서는 계산적인 알고리즘의 측면보다는 개념적 이해가 중요시되며, 창의적 문제 해결력, 추론 능력, 의사 소통, 표상 능력, 수학 내의 여러 영역이나 인접 교과와의 연관성의 탐구 능력 등 다양한 고등 사고 능력이 총체적으로 요구되어, 수학 교육 과정은 이런 동향을 고려하여 내용을 선정하였다.

문제 해결력을 효과적으로 신장하기 위해서는 문제 해결의 지도에 적합한 다양한 문제나 문제 상황의 개발은 물론, 문제 해결 방식의 학습에서 학습자가 취해야 할 학습태도- 예를 들면, 자발적 탐구, 협동 토론식, 조작적 활동에 의한 발견 등 학습자의 능동적 학습 활동 중심- 에 대한 고찰이 필요하다.

(4) 계산기, 컴퓨터의 활용 권장

수학 학습시 계산 능력이 중요시되지 않는 문제 해결에는 계산기나 컴퓨터를 활용할 수 있도록 권장하고 있다. 연산 수행 능력과 같은 기초 기능의 습득을 방해하지 않는 범위 내에서 적절하게 계산기와 컴퓨터를 활용하여, 보다 중요한 수학적 사고 능력의 개발이 이루어질 수 있도록 유도하고 있다.

(5) 다양한 평가 방법의 활용 권장 및 평가 기준의 수준 구분 준거 제시

수업의 전개 국면에 따라 진단, 형성, 총괄 평가를 실시하여 그 결과를 교수·학습 방법의 개선에 활용할 것과, 학생들의 수학적 성향과 문제 해결 과정의 평가를 강조하고 있으며, 특히 객관식 선다형 위주의 평가를 지양하고 주관식 지필

검사, 관찰, 면담 등 다양한 평가 방법의 활용을 권장하고 있다.

평가 기준의 수준을 상·중·하로 구분하는 일반적인 준거를 제시하여, 평가 상황에서 유용한 지침이 될 수 있도록 하였다.

3. 수학과 교과 재량활동

재량활동은 기존 교육과정의 틀 안에서 다루지 못하는 중요한 경험을 가질 수 있도록 제도적으로 보장해 주며, 학교의 교육적 요구를 수용하여 창의적으로 교육활동을 할 수 있도록 여건을 마련한 것이다.

가. 수학과 교수·학습 방법의 기본 원칙

제7차 교육과정에서 수학 과목은 단계형 수준별 교육과정을 적용한다. 각 하위 단계별로 기본 과정, 심화 과정으로 나누어 구성하는데, 단계별 내용의 제시 순서가 반드시 교수·학습 방법의 순서를 의미하는 것은 아니므로, 학습 자료의 개발이나 교수·학습 계획 수립 시에는 내용의 특성과 난이도를 고려하여 내용 및 순서를 재구성할 수 있다. 단계별 내용은 학생들이 학습하여야 할 최저 기준을 제시한 것이므로 학생의 능력과 수준, 단계 간의 연계성, 지역성 및 현실성을 고려하여 보충·심화 학습의 기회를 제공한다. 수학과 교과 재량활동 시간을 적절히 이용하면 학습의 효율을 높일 수 있다.

나. 자기 주도적 학습

학습자가 주도적으로 학습하게 하려면 ‘학습하는 방법의 학습’을 익히는 것이 중요하며, 학습하는 방법을 배양하기 위하여 주제 탐구, 자유 연구, 소집단 공동 연구, 프로젝트 학습 등을 하도록 지도하는 것이 필요하다. ‘학습하는 방법의 학습’은 교과와 연계하여 교과 목표에 제시되어 있기도 하고, 각 교과의 지도 내용 및 학습 활동에 따라서 기본적이고 필수적으로 익혀야 할 기본적인 학습 기능이 있다. 수학과 재량활동에서는 이에 대한 심화와 교과 시간에 시간의 부족으로 체질화되지 못한 학습하는 방법을 중심으로 지도가 이루어져야 한다.

수학과 재량활동에서의 자기 주도적 학습이라는 범주는 어느 특정의 학습 방법이나 형태를 의미하기보다 학습자의 주도적인 학습 능력을 신장시킬 수 있는 다양한 학습 방법을 총괄한다고 볼 수 있다. 자기 주도적 학습의 요체는 일반적으로 학습하는 방법과 관련된 기술, 지식, 태도 등을 배울 수 있게 하고, 개별적 학습 활동을 촉진하고 조성하기 위한 환경과 자원을 마련해 주는 것이다. 따라서 학생들의 자기 주도적 학습 능력을 신장시킬 수 있는 다양한 프로그램을 개발 적용할 수 있다.

(1) 학생의 관심에 따라 주제의 탐구, 소집단 공동 연구 활동을 학생 중심의 자기 주도적 주제 탐구 학습 방식으로 운영한다. 학습 주제 선택과 학습 내용, 학습 과정 및 자료 이용에 있어서 학생이 주체적이며 창의적인 탐구 활동을 통하여 폭넓게 자신의 안목으로 이해하는 것을 강조한다. 조별, 집단별, 개별적 주제 탐구 활동을 전개하도록 한다.

(2) 수학과 내용에서 주제의 출발점을 둘 수도 있으며, 교과 외적인 다양한 자료와 범교과적인 통합적 학습 내용 및 자료 이용 과정을 전개하며 개별 활동과 조별 활동을 실시할 수도 있다.

(3) 학생 상호 간에 개방적이고 다양하며 자발적인 협력 학습과 자료 이용이 되도록 조장한다.

다. 평가

수학 학습의 평가는 학생 개개인의 전인적인 성장과 수학 학습을 돕고, 교사 자신의 수업 방법을 개선하기 위한 것이어야 한다. 학생의 학습 활동 측면에 대한 평가뿐만 아니라 수학 학습 지도를 담당하는 교사의 지도 활동 측면에 대해서도 자발적인 평가를 함으로써 발전적인 수학 학습 지도 개선의 참고 자료로 사용한다.

(1) 평가는 학생의 활동 상황에 대한 관찰, 평가와 상호 평가, 자기 평가 등 다양한 방법과 도구를 활용한다.

(2) 평가는 개개인의 활동을 중심으로 활동 상황, 진보의 정도, 행동의 변화 등을 평가하여 서술식으로 기술한다.

(3) 평가의 결과는 재량 활동의 지도 계획과 지도 과정을 수정·보완하기 위한 자료로 활용한다.

라. 수학과 교과 재량활동 운영에서의 교사의 역할

- (1) 학습 집단의 수학 소양 및 학업 성취 수준을 정확히 파악한다.
- (2) 학습 집단의 수준에 적합한 교재를 개발하고, 자료를 선정하며, 교수·학습 모형을 개발한다.
- (3) 인터넷을 활용한 수업을 확대하여 정보 활용 능력을 키워 준다.
- (4) 수업의 과정에서 지도의 개별화 방안을 마련하고 실행한다.
- (5) 수준이 서로 다른 학습 집단에서의 심화·보충 학습 자료의 적용 방안을 탐색한다.
- (6) 각종 연수 참여 및 교재 연구를 통하여 교사 개인의 브랜드를 개발한다.
- (7) 학생과 함께 만들어 가는 교육과정을 실행한다.
- (8) 교과서와 교사용 지도서를 반드시 정독하여 정규 교과와의 연계성을 파악하고, 학습 내용의 중복을 피하여 학생들의 흥미를 유발한다.
- (9) 학생들이 창의성을 발휘할 수 있도록 자율과 책임을 존중한다.
- (10) 동일 교과 교사와의 공동 연구를 통한 자료 개발 및 교수-학습 모형 개발에 주력한다.
- (11) 학교 교육과정 편성·운영에 적극 참여하여 수학과 교과 재량활동의 효율적 운영을 위한 대안을 제시하고 건의한다.

4. 제7차 수학과 교육과정

(고등학교 10-가, 나를 중심으로)

가. 10-가 단계

1) 목 표

- (1) 집합과 명제를 통해 수학적 문장을 이해하고, 복소수의 연산을 할 수 있다.
- (2) 다항식, 유리식, 무리식에 관한 계산을 통해 식에 대한 이해를 깊게 하고, 방정식과 부등식을 풀 수 있다.
- (3) 산포도와 표준편차를 구할 수 있다.

2) 내 용

(1) 수와 연산

① 집합과 연산법칙

- ① 집합과 연산법칙을 이해한다.

② 명제

- ① 명제의 뜻을 알고, 참 거짓을 판별할 수 있다.
- ② 명제의 역, 이, 대우를 이해한다.
- ③ 필요조건과 충분조건을 이해하고, 이를 구할 수 있다.

③ 실수

- ① 실수의 연산에 관한 성질을 이해한다.
- ② 실수의 대소 관계를 이해한다.

④ 복소수

- ① 복소수의 뜻을 알고, 그 연산을 할 수 있다.
- ② 복소수의 기본 성질을 이해한다.

<용어와 기호> 진부분집합, 서로소, 드 모르간 법칙, 교환법칙, 결합법칙, 분배법칙, 부정, 이, 대우, 필요조건, 충분조건, 필요충분조건, 닫혀있다. 항등원, 역원, 복소수, 허수단위, 허수, 켈레복소수, $p \rightarrow q$, $p \Rightarrow q$, $p \Leftrightarrow q$, $\sim p$, i , $a+bi$, $\overline{a+bi}$

<학습 지도상의 유의점>

- ① 집합의 연산법칙은 되도록 벤 다이어그램으로 확인하도록 한다.
- ② 필요조건과 충분조건은 예를 들어 간단하게 지도한다.
- ③ 명제는 수학적인 문장을 이해하는 수준에서 간단하게 다룬다.

[심화과정]

- ① 임의의 수의 집합에서 사칙연산에 대하여 닫혀있는지를 조사할 수 있다.

(2) 문자와 식

① 다항식과 그 연산

- ① 다항식은 덧셈과 뺄셈을 할 수 있다.
- ② 다항식은 곱셈과 나눗셈을 할 수 있다.

② 나머지정리

- ① 항등식을 이해한다.
- ② 나머지정리를 이해하고, 이를 문제 해결에 활용할 수 있다.

③ 인수분해

- ① 인수분해를 익숙하게 할 수 있다.

④ 약수와 배수

- ① 식의 약수와 배수의 뜻을 알고, 최대공약수와 최소공배수를 구할 수 있다.

⑤ 유리식과 무리식

- ① 유리식과 무리식의 뜻을 알고, 그 계산을 할 수 있다.

⑥ 방정식

- ① 이차방정식의 실근과 허근의 뜻을 안다.
- ② 이차방정식에서 판별식, 근과 계수의 관계를 이해한다.
- ③ 간단한 삼차방정식, 사차방정식을 풀 수 있다.
- ④ 미지수가 3개인 연립일차방정식과 미지수가 2개인 연립이차방정식을 풀 수 있다.

⑦ 부등식

- ① 부등식의 성질을 이해한다.
- ② 절대값을 포함한 일차부등식을 풀 수 있다.
- ③ 이차부등식과 연립이차부등식을 풀 수 있다.
- ④ 간단한 절대부등식을 증명할 수 있다.

<용어와 기호> 항등식, 미정계수법, 나머지정리, 인수정리, 조립제법, 유리식, 분수식, 무리식, 이중근호, 판별식, 실근, 허근, 삼차방정식, 사차방정식, 연립이차방정식, 이차부등식, 절대부등식, $\sqrt{a+b\sqrt{c}}$

<학습 지도상의 유의점>

- ① 조립제법은 그 방법을 예를 통하여 간단히 지도한다.
- ② 무리식은 근호 안이 일차식이나 이차식인 간단한 경우만 다룬다.
- ③ 방정식은 계수가 실수인 경우만 다룬다.

[심화과정]

- ① 방정식과 부등식을 활용하여 실생활 문제를 해결할 수 있다.

(3) 확률과 통계

① 산포도와 표준편차

- ① 산포도와 표준편차를 이해하고, 이를 구할 수 있다.

<용어와 기호> 대표값, 산포도, 편차, 분산, 표준편차

<학습 지도상의 유의점>

① 실생활의 여러 소재를 이용하여 산포도를 도입하고, 그 필요성을 인식하도록 한다.

[심화과정]

① 신문, 잡지 등에서 볼 수 있는 자료를 통해서 표준편차를 구하고, 이를 해석할 수 있다.

나. 10-나 단계

1) 목 표

- (1) 평면좌표, 직선의 방정식, 원의 방정식, 도형의 이동에 관한 간단한 성질을 알 수 있다.
- (2) 부등식의 영역을 이해하고, 이를 통해 실생활 문제를 해결할 수 있다.
- (3) 이차함수, 유리함수, 무리함수, 삼각함수의 기본 개념을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

2) 내 용

(1) 도 형

① 평면좌표

- ① 두 점 사이의 거리를 구할 수 있다.
- ② 선분의 내분과 외분을 이해하고, 내분점과 외분점의 좌표를 구할 수 있다.

② 직선의 방정식

- ① 여러 가지 직선의 방정식을 구할 수 있다.
- ② 두 직선의 평행 조건과 수직 조건을 이해한다.
- ③ 점과 직선 사이의 거리를 구할 수 있다.

③ 원의 방정식

- ① 원의 방정식을 구할 수 있다.
- ② 두 원의 위치 관계를 이해한다.
- ③ 원과 직선의 위치 관계를 이해한다.

④ 도형의 이동

- ① 평행이동을 이해한다.
- ② 원점, x 축, y 축, 직선 $y=x$ 에 대한 대칭이동을 이해한다.

<용어와 기호> 내분, 외분, 내분점, 외분점, 공통현, 중심선, 중심거리, 공통접선, 평행이동, 대칭이동, $f(x,y)=0$

<학습 지도상의 유의점>

- ① 좌표축의 평행이동은 다루지 아니한다.



[심화과정]

- ① 실생활에서 도형의 이동에 관한 문제를 해결할 수 있다.

(2) 측 정

① 부등식의 영역

- ① 부등식의 영역을 이해한다.
- ② 간단한 최대 문제와 최소문제를 해결할 수 있다.

<학습 지도상의 유의점>

- ① 최대문제와 최소문제는 부등식의 영역에서 알아볼 수 있는 간단한 소재를 택하여 다루도록 한다.

[심화과정]

- ① 실생활의 여러 문제 상황에서 최대문제와 최소문제를 해결할 수 있다.

(3) 규칙성과 함수

① 합 수

- ① 함수의 뜻과 그래프를 이해한다.
- ② 함수의 합성을 이해하고, 합성함수를 구할 수 있다.
- ③ 역함수의 뜻을 알고, 역함수를 구할 수 있다.

② 이차함수의 활용

- ① 이차함수의 최대, 최소를 이해한다.
- ② 이차함수의 그래프와 직선의 위치 관계를 이해한다.
- ③ 이차함수와 이차방정식, 이차부등식의 관계를 이해한다.

③ 유리함수와 무리수

- ① 유리함수와 무리함수의 뜻을 안다.
- ② 함수 $y = \frac{ax+d}{cx+d}$ 의 그래프를 그릴 수 있다.
- ③ 함수 $y = \sqrt{ax+b+c}$ 의 그래프를 그릴 수 있다.

④ 삼각함수와 그래프

- ① 일반각과 호도법의 뜻을 안다.
- ② 삼각함수의 뜻을 안다.
- ③ 사인, 코사인, 탄젠트의 그래프와 그 성질을 이해한다.
- ④ 삼각함수의 성질을 이해한다.
- ⑤ 간단한 삼각방정식과 삼각부등식을 풀 수 있다.

⑤ 삼각형에의 응용

- ① 사인법칙과 코사인법칙을 이해한다.
- ② 삼각함수를 활용하여 삼각형의 넓이를 구할 수 있다.

<용어와 기호> 대응, 일대일 대응, 항등함수, 상수함수, 합성함수, 역함수, 다항함수, 최대값, 최소값, 유리함수, 분수함수, 점근선, 무리함수, 일반각, 시초선, 동경, 호도법, 라디안, 삼각함수, 사인, 코사인, 탄젠트, 코시컨트, 시컨트, 코탄젠트, 주기, 주기함수, 삼각방정식, 삼각부등식, 사인법칙, 코사인법칙, $f: X \rightarrow Y, g \circ f, (g \circ f)(x), y = g(f(x)), f^{-1}, y = f^{-1}(x), \sin x, \cos x, \tan x, \operatorname{cosec} x, \sec x, \cot x$

<학습 지도상의 유의점>

- ① 이차 이하의 다항함수, 유리함수, 무리함수를 통해 합성함수와 역함수를 이해한다.
- ② 삼각함수의 그래프는 사인, 코사인, 탄젠트에 대해서만 다룬다.

[심화과정]

- ① 자연현상에서 주기적 상황을 조사하여 삼각함수와 관련시킬 수 있다.



다. 교수·학습 방법

- 1) 국민 공통 기본 교육 기간의 수학은 1 학년부터 10 학년까지를 10단계로 하고, 각 단계별로 두 개의 하위 단계를 두어 편성한다. 각 하위 단계별로 기본 과정, 심화과정으로 나누어 구성한다.
- 2) 단계별 내용의 제시 순서가 반드시 교수·학습의 순서를 의미하는 것은 아니므로, 학습자료의 개발이나 교수·학습 계획의 수립시에는 내용의 특성과 난이도를 고려하여 내용 및 순서를 재구성할 수 있다.
- 3) 단계별 내용은 학생들이 학습하여야 할 최저 기준을 제시한 것이다. 따라서 학생의 능력과 수준, 단계간의 연계성, 지역성 및 현실성을 고려하여 보충, 심화 학습의 기회를 제공한다.
- 4) 단계별 수준별 교육 과정을 효율적으로 운영하기 위하여 다음 사항에 유의한다.

- (1) 개인차에 따른 학습 능력을 고려하여 수준별로 분단이나 학급을 편성하고, 이를 적절히 운영한다.
 - (2) 개인차에 따라 교수·학습을 개별화하여 학습의 효율을 높인다.
 - (3) 소집단 협력 학습 체제를 적절히 운영하여 서로 도우며 학습할 수 있도록 한다.
- 4) 보충 과정, 심화 과정 학습을 효율화하기 위해 다음 사항에 유의한다.
- (1) 보충과정의 내용은 기본 과정의 내용 중, 최소 필수가 되는 내용요소들을 추출하여 구성한다. 여기서의 최소 필수는 내용의 기본 요소, 연계성, 다음에 학습할 내용과의 관계 등에 중점을 두되 학생, 단원에 따라 또는 보충 과정에 할애할 수 있는 시간에 따라 유동적일 수 있다.
 - (2) 보충과정의 내용은 기본과정의 내용을 더 낮은 난이도로 하향 초등화하여 구성한다. 예를 들면, 어떤 정리와 이에 대한 증명이 기본과정에 포함되어 있다고 할 때, 형식적인 증명은 난이도가 높으므로 생략하고 몇 개의 수치를 대입해 봄으로써 정리가 성립함을 확인해보는 경우가 이에 해당한다.
 - (3) 심화과정의 내용은 기본과정에서 습득한 수학적 지식을 실생활에 활용하는 다양한 방법을 찾아보게 하고, 문제 해결을 배양하는데 그 중점을 둔다.
 - (4) 심화과정의 내용을 다룰 때에는 상위 단계에서 학습할 수학적 개념, 원리, 법칙을 도입하거나 탐구하게 해서는 안 된다.
- 5) 다양한 교수·학습을 위해서는 다음 사항에 유의한다.
- (1) 생활주변 현상이나 구체적 사실을 학습 소재로 하여 수학의 기초적인 개념, 원리, 법칙을 지도하고 실생활과 관련된 문제를 해결할 수 있는 능력을 길러 주도록 한다.
 - (2) 구체적 조작활동과 사고과정을 중시하고, 원리나 법칙을 학생 스스로 발견하고 해결할 수 있는 기회를 제공하여 학생으로 하여금 발견의 즐거움을 맛볼 수 있도록 한다.
 - (3) 학생들의 경험과 욕구를 바탕으로 하여 수학의 기초적인 개념과 원리를 간단하고 구체적인 것에서 추상적인 것의 순서로 교수·학습함으로써 스스로 발견하게 하고, 창의적으로 문제를 해결할 수 있도록 한다.

- (4) 생활 주변이나 다른 교과에서 접할 수 있는 수학과 관련된 여러 가지 형태의 문제를 다루어 수학에 대한 흥미와 관심을 가지게 하고 수학의 필요성을 느낄 수 있도록 한다.
- (5) 발문은 학생들의 인지 발달과 경험을 고려하여 적절하게 선택하게 하고, 그에 대한 반응을 의미 있게 처리함으로써 학생들이 효율적인 학습을 하도록 할 수 있도록 한다.
- (6) 발문은 창의적인 답이 나올 수 있도록 되도록 열린 형태의 질문을 사용하도록 한다.
- (7) 수학의 활용성, 타 분야와의 관련성, 가치성 등에 대한 올바른 인식을 가지도록 하여 수학에 대하는 바람직한 태도를 지닐 수 있도록 한다.
- 7) 문제 해결력을 신장시키기 위하여 교수· 학습 과정에서 다음 사항에 유의한다.
- (1) 문제 해결력을 신장시키기 위하여 문제해결과정(문제의 이해→해결 계획의 수립→계획실행→반성)에서 구체적인 해결전략(그림 그리기, 예상과 확인, 표 만들기, 규칙성 찾기, 단순화하기, 식 세우기, 거꾸로 풀기, 논리적 추론, 반례들기 등)을 적절히 사용하며, 문제 해결의 결과뿐만 아니라 해결 과정과 그 방법도 중시하도록 한다.
- (2) 습득된 수학적 지식과 사고 방법을 토대로 문제를 발견하고, 문제해결을 위한 전략을 자주적으로 세워 이를 자주적으로 세워 이를 해결할 수 있도록 한다.
- (3) 문제 해결은 전 영역에서 정형문제 및 비정형문제를 통하여 지속적으로 지도되어야 하며, 여기서 습득된 문제 해결전략이 실생활의 문제 해결에 활용될 수 있도록 한다.
- 8) 각 영역의 내용에서는 다음 사항에 유의하여 지도하도록 한다.
- (1) 수와 연산
- 수 개념에 대한 올바른 이해를 바탕으로 기본적인 계산 영역을 함양하여 문제해결과 타 영역에서도 활용할 수 있도록 한다.

(2) 도형

직관에 의한 관찰이나 여러 가지 구체적 조작물 및 적절한 컴퓨터 프로그램을 활용하여 도형의 기초적인 성질을 알고 도형의 아름다움을 찾아볼 수 있도록 배려하며, 추론은 간단한 소재로부터 복합적인 소재로 발전시켜 연역적 추론이 통합적으로 완성되도록 유의한다.

(3) 측정

임의 단위에 의한 측정활동을 통하여 표준단위의 필요성을 인식하게 하고, 이를 바탕으로 국제 단위계에 익숙하도록 하여 실생활에 활용할 수 있게 한다.

(4) 확률과 통계

현실적인 과제 즉 실생활에서 접하는 자료를 효율적으로 조사, 정리, 분석해 봄으로써 유용한 정보를 얻는데 효과적인 도구가 통계적 방법임을 알 수 있게 하며, 창의적인 문제 해결에 적용할 수 있도록 실제적이면서 통합적인 지도를 한다.

(5) 문자와 식



수학적 의사소통이나 문제 해결을 위해서는 문자의 도입이나 식의 활용이 효과적이라는 사실을 인식할 수 있도록 문자와 식의 유용성을 강조한다.

(6) 규칙성과 함수

주위 사물의 상호 관련성에 주목하여 관계나 규칙을 찾아내고자 하는 태도를 기르는 데 주안점을 두고 이러한 과정에는 문자와 식의 활용이 유용한 것임을 인식하도록 지도한다.

9) 국민 공통 기본 교육 기간의 수학 교수·학습 과정에서 교육기자재의 활용은 다음 사항에 유의한다.

(1) 교수·학습의 전과정을 통하여 적절하고 다양한 교육 기자재를 활용하여 학습의 효과를 높이도록 한다.

(2) 교수·학습 과정에서 계산 능력 배양이 목표인 영역을 제외하고는 복잡한 계산이나 수학적 개념·원리·법칙의 이해, 문제 해결력 향상 등을 위하여 가능하면 계산기나 컴퓨터를 적극 활용하도록 한다.

라. 평 가

수학 학습의 평가는 획일적인 방법을 지양하고, 수학 수업의 전개 국면에 따라 진단평가, 형성평가, 총괄평가 등의 적절한 평가 방식을 택하여 실시하되, 다음과 같은 사항을 고려하여 수업목표에 충실한 평가가 될 수 있도록 한다.

- 1) 수학학습의 평가는 학생 개개인의 전인적인 성장과 수학학습을 돕고, 교사 자신의 수업방법을 개선하기 위한 것이어야 한다.
- 2) 학생의 학습 활동 측면에 대한 평가뿐만 아니라 수학학습의 지도를 담당하는 교사의 지도 활동 측면에 대해서도 자발적인 평가를 함으로서 발전적인 수학 학습지도 개선의 참고 자료로 사용한다.
- 3) 학생의 인지발달 수준을 고려하고, 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하여 평가한다.
- 4) 인지적 영역에 대한 평가에서 사고력 신장을 위하여 결과보다는 과정을 중시해야 하며, 기본적인 지식, 개념의 이해, 기본적인 계산 기능 등을 평가한다.
- 5) 문제 해결력에 대한 평가에서 결과뿐만 아니라 문제의 이해능력과 문제 해결 과정을 파악할 수 있도록 한다.
- 6) 수학적 성향에 대한 평가는 학생들의 수학에 대한 바람직한 가치관이나 수학 학습에 대한 관심과 흥미의 정도를 파악할 수 있도록 한다.
- 7) 학생 스스로 문제해결을 위한 전략을 세우고, 논리적인 추론을 통하여 문제를 해결해 나가는 과정에서 유연하고 다양한 사고력과 창의성을 발휘하고 있는가를 평가할 수 있어야 한다.
- 8) 수학과 학습에서 전반적으로 요구되는 다음 사항을 강조하여 평가한다.
 - (1) 수학의 기본적인 개념, 원리, 법칙의 이해
 - (2) 수학의 용어와 기호를 정확하게 사용하고 표현하는 기능
 - (3) 수학적 지식과 기능을 활용하여 문제를 수학적으로 사고하여 해결하는 능력

- (4) 실생활 현상을 수학적으로 관찰, 분석, 조직, 사고하는 태도
- 9) 평가 기준의 수준 구분은 학습 목표, 수학적 가치와 유용성, 내용의 복잡성, 지식과 기능의 종류와 활용 범위 등의 정도에 따르되, 다음 사항에 유의한다.
- (1) 상
- (가) 최종적으로 도달하여야 할 학습 목표에 해당되는 내용
- (나) 습득된 지식을 통합적으로 이용하여 해결하거나 일반화시킬 수 있는 내용
- (다) 다른 영역의 내용과 복합된 내용
- (라) 수학적으로 큰 가치와 유용성을 지니는 내용
- (2) 중
- (가) 기본적으로 도달하여야 할 학습목표에 해당되는 내용
- (나) 기본적인 개념, 원리, 법칙, 성질을 이해하는 정도의 내용
- (다) 기본적인 개념, 원리, 법칙, 성질을 이용하여 해결할 수 있는 내용
- (3) 하
- (가) 최소한으로 도달하여야 할 학습목표에 해당되는 내용
- (나) 단순한 수학적 지식(용어, 기호, 알고리즘 등)을 알 수 있는 정도의 내용
- (다) 단순한 수학적 지식을 이용할 수 있는 정도의 내용
- 10) 객관식 선다형 위주의 평가를 지양하고, 주관식 지필 검사, 관찰, 면담 등 다양한 평가 방법을 활용하여 종합적인 수학 학습 평가가 이루어질 수 있게 한다.

IV. 수학과 교과 재량활동 학습 자료 예시

1. 수업 계획

수학적 아이디어를 이용하여 재미있는 문제를 탐구하고, 생활 속에서 수학을 발견하고, 수학 문제를 만들어 보려는 태도를 가지게 한다. 수학을 배우는 것이 이미 만들어진 개념이나 원리를 익히는데 그치는 것이 아니라, 주변의 여러 가지 현상들을 수학적으로 해석할 수 있고, 해석된 결과를 다른 장면에서도 효과적으로 활용할 수 있다는 사실을 인식하게 하며, 또한 누구든지 논리적이고 창의적인 사고와 추론 활동을 통하여 사소한 단서로부터 새로운 수학을 만들어 나갈 수 있음을 알게 한다.

2. 수업 설계

가. 학습 목표

- (1) 생활 주변의 현상 또는 퀴즈를 수학적으로 해석해 보려는 태도를 가진다.
- (2) 수와 수 사이의 관계를 파악하여 새로운 문제를 만들 수 있다.

나. 방침

- (1) 수업이 시작되면 주어진 문제를 읽어보고, 의미를 파악한다.
- (2) 주어진 문제에서 어떠한 것을 미지수 x 로 두고 풀 것인가 하는 것, 그리고 일차방정식인가 이차방정식문제 인가하는 것을 인식하게 한다.
- (3) 나의 주변에서 일어나는 일 중에서 주어진 문제와 비슷한 문제를 만들어 봄으로써 수학의 재미를 느끼게 한다

다. 조 편성(1반 30 ~ 32명 기준)

- (1) 4~5명을 1개 조로 하여 8개 조로 편성하여 협력 학습이 되도록 한다.
- (2) 수업이 몇 사람 중심으로 이루어지지 않도록 한다.
- (3) 협조적인 상호 작용을 장려하고 독려한다.
- (4) 개별 탐구 또는 협력 학습 형태가 유지될 때 수학에 대한 즐거움과 자신감을 줄 수 있다.

라. 지도상의 유의점

- (1) 문제에서 해결 방법이 다양함을 주지시킨다.
- (2) 문제 만들기에서는 학생들이 어려워하면 함께 만들어 보는 과정이 필요하다.

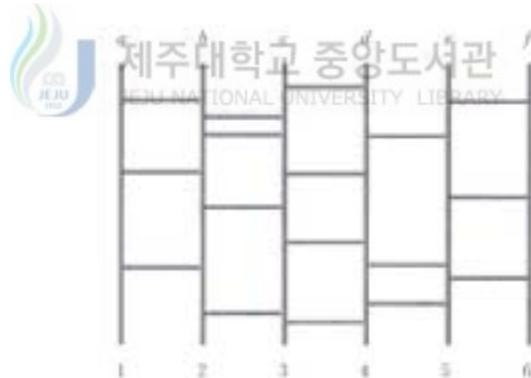
3. 수학과 교과 재량활동 학습 자료 예시

수학과 함께라면		()반 ()번 이름()	
주 제	집합의 뜻과 연산	관련 단원	수와 연산
학습목표	주어진 조건을 이용하여 집합을 구할 수 있고 집합 사이의 연산을 할 수 있다.		

1. 아래 그림과 같이 적당한 사다리를 그리고, 위쪽에는 a, b, c, d, e, f 를, 아래 쪽에는 1, 2, 3, 4, 5, 6을 차례로 써 두자.

다음과 같은 방법으로 사다리 놀이를 하여 보자.

- a, b, c, d, e, f 의 각 자리에서 아래로 내려가다가 가로줄을 만나면 그 줄을 따라간다.
- 가로 줄을 따라가다가 세로 줄을 만나면 그 줄을 따라 아래로 간다.
- 다시 가로 줄을 만나면 그 가로 줄을 따라가다가 (1), (2)의 과정을 반복한다.



(1) 집합 $\{a, b, c, d, e, f\}$ 의 부분집합 중에서 다음을 구하여 보자.

$$A = \{x \mid x \text{는 짝수에 도달한다.}\}, B = \{x \mid x \text{는 3의 약수에 도달한다.}\}$$

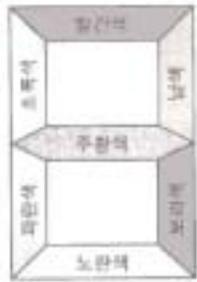
$$C = \{x \mid x \text{는 홀수에 도달한다.}\}, D = \{x \mid x \text{는 소수에 도달한다.}\}$$

(2) 집합 B 와 C 의 포함관계를 말하여 보자.

(3) $A \cap B$ 와 $C - D$ 를 각각 구하여 보자.

2. 빨간색에서 보라색까지 7개의 전등으로 구성된 숫자판이 있다.

이 숫자판에 빨간색, 파란색, 주황색, 노란색, 초록색, 보라색이 점등되면 그림에서와 같이 6을 나타낸다.



전체집합 $U = \{0, 2, 3, 4, 6, 8\}$ 에 대하여 다음 물음에 답하여라.

(1) 빨간색 전등이 점등되는 입력 값의 집합을 A 라 할 때, 집합 A 를 구하여라.

(2) 노란색 전등이 점등되는 입력 값의 집합을 B 라 할 때, 집합 B 를 구하여라.

(3) 남색 전등이 점등되는 입력 값의 집합을 C 라 할 때, 집합 C 를 구하여라.

(4) 세 집합 A, B, C 에 대하여 다음을 구하여 보자.

① $A - B$

② $A \cap C^c$

③ $B^c \cap C^c$

수학과 함께라면		()반 ()번 이름()	
주 제	명제	관련 단원	수와 연산
학습목표	명제의 뜻과 역, 이, 대우를 알고, 필요조건과 충분조건의 이해를 바탕으로 수학적 문장을 보다 잘 이해할 수 있다.		

1. ‘나의 화살은 정지되어 있다.’ 는 주장은 제논의 역리 중 하나인데, 이와 같이 이치에 어긋나는 주장을 역리(paradox)라 한다.

역리가 생길 수 있는 두 장의 카드를 만들어보자.

A, B 두 장의 카드를 준비하고 A 에는 ‘ B 의 문장은 참이다.’ B 에는 ‘ A 의 문장은 거짓이다.’라고 써 두자.

(1) A 의 문장이 참일 때, B 의 문장은 참인지, 거짓인지 알아보자.

(2) B 의 문장이 참일 때, A 의 문장이 참인지, 거짓인지 알아보아라.

(3) A 의 문장이 거짓일 때, B 의 문장이 참인지, 거짓인지 알아보아라.

(4) B 의 문장이 거짓일 때, A 의 문장이 참인지, 거짓인지 알아보아라.

2. 영기네 마을과 정윤이네 마을은 개울을 사이에 두고 서로 이웃하고 있는데, 개울을 건널 다리가 없어서 늘 들어서 다녀야 했다. 다리를 놓기 위해서 의논을 하였는데, 이장인 영기 아버지가 다음과 같이 말씀하셨다.

“다리를 놓기 위해서는 비용이 필요한데, 이미 거두어 놓은 마을 기금으로 충분하다고 봅니다. 그러나 비용이 마련하였다고는 해서 다 해결된 것은 아닙니다. 앞으로 주민 여러분의 적극적인 협조가 필요합니다.

(1) 다리를 놓기 위하여 필요한 조건은 무엇인지 알아보자.

(2) 비용을 마련하기 위하여 기금을 더 거둘 필요가 있는지 알아보자.

(3) 주민들의 협조만 있으면 다리를 놓기가 충분하다고 말할 수 있는가?

3. 신문이나 잡지, 인터넷 알림판 등에서 ‘~이면 ~이다.’와 같은 명제의 꼴로 된 글을 찾아보자.

다음은 어느 동네의 알림판에 있는 글이다.

요즈음 우리 마을 뒷산에 케이블카를 건설하려는 움직임이 있다고 듣고 있습니다. 그러나 케이블카를 건설하면 산을 깎아내리고, 주변에 유흥시설이 들어서서 등 우리 마을의 깨끗한 환경을 보전 할 길이 없습니다. 우리가 마을의 환경을 보전하지 못한다면, 오염될 환경도 문제지만 결국은 외지인의 와서 주인 행세를 하게 되어 우리는 우리 마을에서 안심하고 살지 못하게 됩니다.

(1) p, q, r 를 각각 ‘케이블카를 건설한다.’, ‘우리 마을의 환경을 보전한다.’, ‘우리가 우리 마을에서 안심하고 산다.’로 두고, 위의 글을 p, q, r 와 기호 \sim, \rightarrow 를 써서 나타내어라.

(2) ‘우리 마을의 환경을 보전한다.’는 ‘우리가 우리 마을에서 안심하고 산다.’의 충분조건인지 필요조건인지를 알아보아라.

(3) ‘케이블카를 건설하지 않는다.’는 ‘우리가 우리 마을에서 안심하고 산다.’의 충분조건인지 필요조건인지 알아보아라.

(4) 신문, 잡지에서 위와 같은 형태의 글을 찾아보고, 필요조건, 충분조건을 조사하여라.

수학과 함께라면		()반 ()번 이름()	
주 제	실수의 연산	관련 단원	수와 연산
학습목표	실수의 연산에 관한 성질을 이해한다.		

1. 여러 장의 카드를 준비한 다음 두 장의 카드에 다음과 같은 수를 적고 다음을 조사해 보자.

(1) 두 정수 -4 와 3 를 각각의 카드에 써서 두 수의 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈을 하고, 그 결과가 정수가 아닌 경우가 있는지 조사하여 보자.

(2) 덧셈, 곱셈의 결과가 유리수가 되는 두 무리수의 예를 찾아 카드에 써 보자.

(3) 한 카드에 2 가 적혀 있을 때, \square 안에 알맞은 수를 아래 각 등식을 만족하도록 구하여 보자.

$$2 + \square = 2 \quad 2 \times \square = 2 \quad 2 + \square = 0 \quad 2 \times \square = 1$$

2. 다음 그림은 전자계산표의 일종으로서, 각 행마다 C 열에는 A, B 열에 있는 수의 합을, D 열에는 A, B 열에 있는 수의 곱을 구하도록 되어 있다. 또, E 열에는 C, D 열의 수의 합이 나타난다.

다음 표를 보고 물음에 답하여라.

	A	B	C	D	E	F
1						
2	A	B	합계	곱	C+D	
3	3	5	8	15	23	
4	2	4	6	8		
5	4	3	7	12		
6	5	5	10	25		
7	6	2	8	12		
8	9	4	13	36		

(1) 각 행에서 A 열, B 열에 입력된 수를 각각 a, b 라 하고, E 열에 나타나는 수를 $a*b$ 라 할 때, 이 수를 a, b 와, $+$, \times 를 써서 나타내어 보아라.

(2) 연산 $*$ 에 관한 교환법칙이 성립하는지 알아보아라.

(3) 실수 전체의 집합에서 $*$ 에 관한 항등원이 있는지 조사하고, 어떤 수들이 $*$ 에 관한 역원을 가지는지 알아보아라.

(4) 실수 전체의 집합에서 $*$ 에 관한 항등원을 e 라 하자. A 열에는 아무 수를 입력하고 B 열에는 e 를 입력하여 E 열에 A 열과 같은 수가 나오는지 확인하여라.

3. 집합 $S = \{1, -1, i, -i\}$ 에 대하여 다음 덧셈표와 곱셈표를 보고 물음에 답하여라.

+	1	-1	i	$-i$
1				
-1				
i				
$-i$				

\times	1	-1	i	$-i$
1				
-1				
i				
$-i$				

(1) 위의 덧셈표와 곱셈표의 빈 칸을 채워라.

(2) 집합 S 는 덧셈에 관하여 닫혀 있는가?

(3) 집합 S 는 곱셈에 관하여 닫혀 있는가?

수학과 함께라면		()반 ()번 이름()	
주 제	복소수	관련 단원	수와 연산
학습목표	복소수의 뜻을 알고, 그 연산을 할 수 있으며, 복소수의 기본 성질을 이해할 수 있다.		

1. 길이가 10 m 인 밧줄을 가지고 넓이가 10 m^2 인 직사각형 모양의 땅을 둘러쌀 수 있을까?

이 문제를 해결하기 위하여 둘레의 길이가 10 m 이고 넓이가 10 m^2 인 직사각형이 있는지 조사하여 보자.



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

(1) 직사각형의 가로 길이가 $x\text{ m}$ 라 하면 세로 길이가 몇 m 인지 알아보자.

(2) 문제의 뜻에 맞게 이차방정식을 만들어 보자.

(3) 위 (2)에서 구한 이차방정식을 근의 공식을 써서 풀어보자. 어떤 문제점을 발견할 수 있는가?

(4) 이와 같은 직사각형이 있을 수 있는지 생각하여 보자.

2. 16세기 이탈리아에서 삼차방정식과 사차방정식의 해법을 둘러싸고 논쟁이 있었는데, 카르다노는 이들의 해법을 실은 책을 발간하였다.

또, 카르다르는

‘10을 그 곱이 40이 되는 두 수의 합으로 나타내는 문제’
를 연구한 결과, 그 두 수는

$$5+\sqrt{-15} \text{와 } 5-\sqrt{-15}$$

임카르타르의 문제를 해결하려는 방법을 생각하여 보자.

- (1) 합이 10이 되는 두 수를 x 라 할 때, 다른 수를 x 의 식으로 나타내어라.
- (2) 두 수의 곱이 40임을 이용하여 x 를 미지수로 하는 방정식을 만들어라. 이 방정식은 몇 차 방정식인가?
- (3) 근의 공식을 이용하여 위의 방정식을 풀어라. 근의 공식에서 근호 안의 값은 무엇이 되는가?
- (4) 아래와 같이, 어떤 복소수와 그 켈레복소수의 합과 곱은 실수이다. 이것을 이용하여 합이 10이고, 곱이 40인 한 쌍의 켈레복소수를 구하여라.

$$(a+bi)+(a-bi)=2a$$

$$(a+bi)(a-bi)=a^2+b^2$$

2. 고대 이집트인들은 파피루스라는 일종의 종이 위에 갈대 펜으로 기록하였다. 고대 이집트인들은 무슨 이유에서인지 모든 분수를 단위분수의 합으로 나타내려고 하였다. 예를 들면

$$\frac{3}{4} = \frac{1}{4} + \frac{1}{2}$$

$$\frac{2}{7} = \frac{1}{4} + \frac{1}{28}$$

$$\frac{2}{97} = \frac{1}{56} + \frac{1}{679} + \frac{1}{776}$$

등이다.



수학사를 기술한 책이나 인터넷에서 이와 같이 단위분수의 합으로 표시된 분수들을 찾아보고, 다음과 같이 주어진 분수를 단위분수의 합으로 나타내는 방법을 알아보자.

(1) p, q 가 자연수일 때 $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{p+q}{pq}$ 임을 이용하여, $\frac{5}{6}$ 를 단위분수의 합으로 나타내어 보자.

(2) 위의 식을 $\frac{p+q}{2} = r$ 일 때 $\frac{2}{pq} + \frac{1}{pr} + \frac{1}{qr}$ 이 됨을 보이고, $p=1, q=7$ 일 때, $\frac{2}{7}$ 를 단위분수의 합으로 나타내어 보자.

수학과 함께라면	()반 ()번 이름()
주 제	무리수 관련 단원 문자와 식
학습목표	무리식으로 나타낸 값 \sqrt{a} 와 $\sqrt{\sqrt{a+1}}$ 를 작도할 수 있다.

1. 준비물 : 종이, 자, 컴퍼스, 필기도구

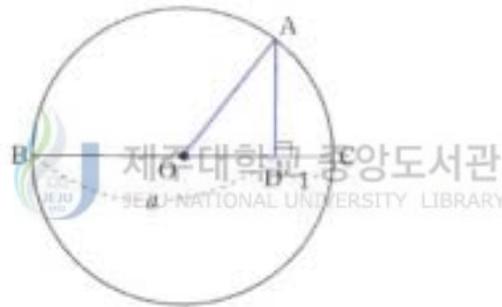
양수 a 를 알고 있을 때, \sqrt{a} 를 작도하는 방법을 알아보자.

다음 그림과 같이 지름의 길이가 $a+1$ 인 원 O 를 그리고, 지름 BC 위에

$$\overline{DC} = 1$$

인 점 D 를 잡자.

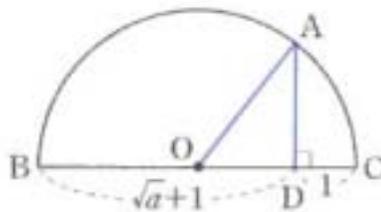
점 D 를 지나고 \overline{BC} 에 수직인 직선을 그려 원 O 와 만나는 점을 A 라 하자.



(1) \overline{OA} , \overline{OD} 의 길이를 a 에 관한 식으로 나타내어라.

(2) 피타고라스 정리를 이용하여 $\overline{AD} = \sqrt{a}$ 임을 확인하여라.

(3) 아래 그림과 같이 지름이 $\sqrt{a}+2$ 원에서 $\sqrt{\sqrt{a+1}}$ 을 작도하는 방법을 설명하여라.



수학과 함께라면		()번 ()번 이름()
주 제	방정식	관련 단위 문자와 식
학습목표	1. 이차방정식을 이용하여 황금비를 구할 수 있다. 2. 미지수가 2개 이상인 연립방정식을 풀 수 있다.	

1. 고대 그리스의 피타고라스 학파는 인간의 눈을 가장 편안하게 하는 균형있는 비율로 황금비라는 것을 발견하였다.

레오나르드 다빈치는 인체의 비례에 대하여 폭넓게 연구하였으며 그 결과 황금비를 이룰 때, 가장 아름답다고 주장하였다.

피라미드의 높이와 밑면의 가로 길이의 비도 황금비가 됨이 알려져 있다.

아래와 같이 주어진 선분 AC 위의 점 B 가 $\overline{AC} : \overline{AB} = \overline{AB} : \overline{BC}$ 를

만족하면서 분할할 때, $\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}$ 를 황금비라고 한다.



(1) 위 그림에서 $\overline{AC}=1$, $\overline{AB}=x$ 라 할 때, $\overline{AC} : \overline{AB} = \overline{AB} : \overline{BC}$ 인 관계를 x 의 방정식으로 나타내어라.

(2) 위의 방정식을 풀어 x 의 값을 구하고, 황금비의 값을 소수 첫째자리까지 구하여라.

(3) 교통카드, 전화카드의 가로와 세로의 길이를 차로 재어 보고, 이들의 비가 황금비에 가까운지 알아보아라.

2. 그리스 시대부터 전해 내려오는 이야기에 당나귀와 노새의 이야기가 있다. 짐을 지고 가던 당나귀와 노새가 있었는데, 당나귀가 자기 짐이 많다고 투덜대자 노새가 말했다.

“자네 짐이 많은 것이 아니야. 자네가 짐 한 개를 내게 주면 내짐은 자네 몫의 2배가 되고, 내가 짐 한 개를 자네에게 주면 자네나 나나 같은 개수를 지게 되지.”

당나귀와 노새의 짐의 개수를 각각 x, y 라 두고 노새의 말을 식으로 나타내어 보자. 당나귀와 노새가 진 짐의 개수는 각각 몇 개씩인지 알아보자.

(1) 당나귀와 노새가 진 짐의 개수를 x, y 라 둘 때, 당나귀의 짐 한 개를 노새에게 주면 당나귀와 노새의 짐은 각각 몇 개가 되는지 알아보자.

(2) 노새의 짐 한 개를 당나귀에게 주면 당나귀와 노새의 짐은 각각 몇 개가 되는지 x, y 의 식으로 나타내어 보자.

(3) 노새가 한 말을 연립방정식으로 나타내어 보자.

(4) 이 방정식을 풀어 x, y 의 값을 구해 보자.



수학과 함께라면		()반 ()번 이름()
주 제	원의 방정식	관련 단원
학습목표	원의 방정식을 구할 수 있다.	

1. 오른쪽 그림은 서울을 포함한 수도권 일부를 나타낸 지도이다. 과천시에서는 지역 라디오 방송국을 A 지점에 세워 20 km 이내에서는 방송을 들을 수 있게 하려고 한다.(단, 지도의 눈금 한칸은 10 km 이다.)

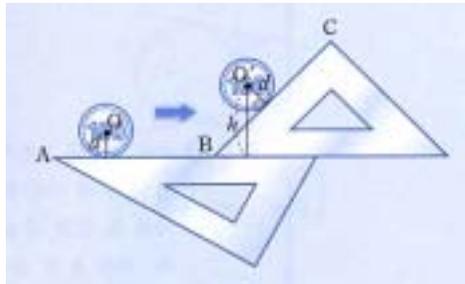


(1) 성남시에서는 과천시의 라디오 방송을 들을 수 있는지 말하여 보자. 또, 고양시에 대해서도 알아보자.

(2) 과천시의 지역 라디오 방송을 들을 수 있는 지역을 지도 위에 표시하여 보자.



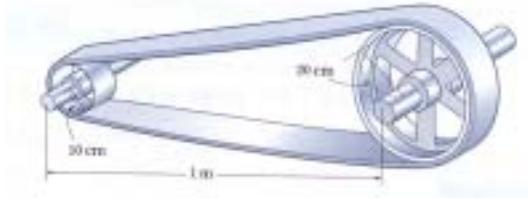
2. 오른쪽 그림과 같이 두 개의 삼각자를 적당한 위치에 오도록 붙이고, 삼각자의 변을 따라 100 원짜리 동전을 굴러보자.



(1) 동전이 원 O의 위치에 있을 때, O에서 직선 AB까지의 거리를 구하여 보자.

(2) 동전의 그림의 O' 위치에 있을 때, O'에서 직선 BC까지의 거리와 직선 AB까지의 거리를 비교하여 보자.

3. 어느 정미소에서 아래 그림과 같이 반지름의 길이가 각각 10 cm , 20 cm 인 바퀴에 벨트가 감겨 있다. 두 바퀴의 중심거리가 1 m 일 때, 벨트가 바퀴에 닿지 않은 부분의 길이를 구하여라.



4. 오른쪽 그림과 같은 자전거의 두 바퀴의 중심 사이의 거리가 105 cm 일 때, 다음을 알아보자.(단, 바퀴의 지름은 모두 70 cm 이다.)



- (1) 앞바퀴의 중심을 좌표평면 위의 원점과 일치시켰을 때, 두 바퀴의 위치를 방정식으로 나타내어 보자.
- (2) (1)번 식을 전개하여 각 항을 관찰하고, 그 차이점을 토론하여 보자.

수학과 함께라면		()반 ()번 이름()	
주 제	함수	관련 단원	규칙성과 함수
학습목표	함수, 역함수, 합성함수를 이해할 수 있다.		

1. 우리나라에서는 cm, m, g, kg 등의 단위를 표준으로 사용하고 있지만, ‘25평형 아파트’, ‘20인치 텔레비전’, ‘옷감 1자’ 등 다른 단위도 함께 사용되고 있다.

컴퓨터의 모니터나 텔레비전의 화면크기는 대각선의 길이로 나타내는데, cm 로 표시하기도 하지만 인치를 이용하기도 한다.

1인치는 약 $2.54 cm$ 이다. x 인치를 $y cm$ 라 하고 x 와 y 의 관계를 알아보자.

(1) x 와 y 의 관계를 나타내는 다음 표를 완성하여 보자.

x	1	2	3	4	5
y	2.54				

(2) y 를 x 에 관한 식으로 나타내어 보자.

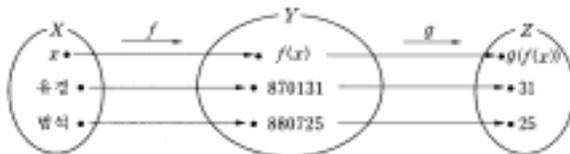
(3) 17 인치 컴퓨터 모니터의 대각선의 길이는 몇 cm 인지 알아보자.

(4) 대각선의 길이가 $50.8 cm$ 인 텔레비전은 몇 인치 텔레비전이라고 말할 수 있는지 알아보자.

2. 집합 X 는 유경이와 범석이를 원소로 하는 집합이고, 집합 Y 는 이들의 주민등록번호 앞자리 수의 집합이다. 또 Z 는 실수 전체의 집합이다.

두 함수 $f: X \rightarrow Y$ 와, $g: Y \rightarrow Z$ 가

$f(x) = (x$ 의 주민등록번호 앞 6자리 수), $g(y) = (y$ 의 끝 두 자리 수)로 주어졌을 때, 다음을 알아보자.



(1) 함수 f 의 공역과 함수 g 의 치역을 알아보자.

(2) $g(f(x))$ 는 x 의 어떤 수인지 알아보자.

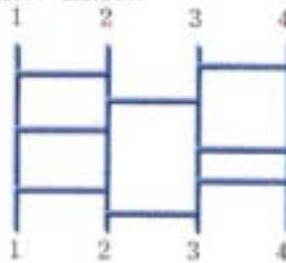
3. 어느 고등학교 1학년 학생들이 경시 대회에 참가하기 위하여 수험표를 받았다. 학생들의 집합을 X , 수험 번호의 집합을 Y 라 할 때, 다음을 알아보자.

(1) 집합 X 의 원소 x 에 대하여, 집합 Y 의 원소가 하나씩만 대응하는지 알아 보아라.

(2) 수험 번호로 학생을 찾을 수 있는지 알아보아라.

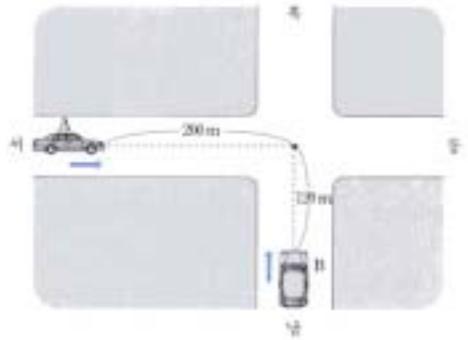
4. 두 집합 $X=\{1, 2, 3, 4\}$, $Y=\{1, 2, 3, 4\}$ 에 대하여 X 의 원소 x 에 Y 의 원소 $y=f(x)$ 를, x 로부터 출발한 오른쪽 사다리 게임의 결과로 정의할 때,

$(f \circ f)(1)$ 의 값을 구하여라.(사다리 게임은 선을 따라 내려가다가 가로로 된 선과 만나는 곳에서 방향을 바꾼다.)



수학과 함께라면		()반 ()번 이름()
주 제	이차함수	관련 단원
학습목표	이차함수를 이해할 수 있다.	

1. 다음 그림과 같이 신호등이 없고, 두 도로가 서로 직각으로 교차하는 교차로가 있다. 자동차 A는 교차로로부터 서쪽으로 200 m 떨어진 지점에서 20 m/초의 속도로, 자동차 B는 교차로에서 남쪽으로 120 m 떨어진 지점에서 15 m/초의 속도로 교차로를 향하여 오고 있다.



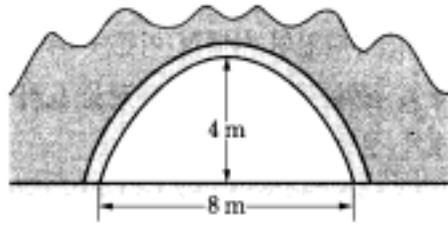
이 두 자동차가 교차로를 지나다가 충돌할 염려는 없는지 알아보자.

(1) x 초 후 A, B 두 자동차는 각각 교차로로부터 얼마만큼 떨어진 거리에 있는지 알아보자.

(2) x 초 후 두 자동차의 직선 거리를 $y(m)$ 라 할 때, y 를 x 의 식으로 나타내어 보자.

(3) x 초 후 두 자동차가 충돌한다면 그 때 y 의 값은 얼마인지 알아보자. 또 두 자동차가 충돌할 염려는 없는지 알아보자.

2. 일방통행만 허용된 어느 도로에 오른쪽 그림과 같은 포물선 모양의 터널이 있다. 터널의 밑면의 폭이 8 m, 제일 높은 곳은 터널의 중앙으로 높이가 4 m 이다. 이 터널을 통과할 수 있는 차량의 크기를 계산하기 위하여 다음과 같은 모형을 만들어 보자.



- (1) 꼭지점의 좌표가 $(4, 4)$ 이고, x 축과 두 점 $(-4, 0), (4, 0)$ 에서 만나는 그래프를 가지는 이차함수 $y=f(x)$ 의 식을 구하여라.
- (2) 모눈종이 위에 $y=f(x)$ 의 그래프를 그려라.
- (3) 두꺼운 종이 위에 가로 길이가 6 이고 세로 길이가 2 인 직사각형을 그리고, 가위로 오려두자. 이 직사각형의 가로를 그래프의 x 축과 일치하도록 움직여서 직사각형이 $y=f(x)$ 의 그래프 안쪽에 들어오는지 알아보아라.

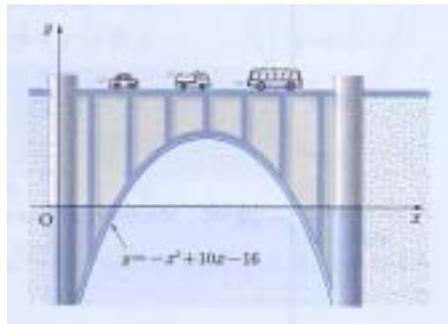


- (4) 폭이 $6m$ 인 차량이 통과할 수 있는 최대 높이를 알아보아라.

3. 오른쪽 그림은 인공호수 위의 아치형 다리의 단면을 그린 것이다. 교각의 한 끝을 y 축으로 정하고, 수면을 따라 x 축을 정할 때, 아치는 대체로

$$y = -x^2 + 10x - 16$$

인 이차함수가 된다고 한다.



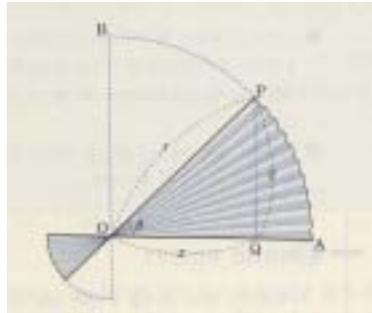
- (1) $-x^2 + 10x - 16$ 을 인수분해하여 보자.

- (2) 아치가 수면과 만날 때, $y=0$ 이 된다. 이 때, x 의 값을 구하여 보자.

수학과 함께라면		()번 ()번 이름()	
주 제	삼각함수	관련 단원	측정
학습목표	반지름, 각, 호의 관계를 이해하고 삼각함수의 그래프를 그릴 수 있다.		

1. 부채를 접었다 폈다 하면서 부채꼴의 중심각의 크기와 선분의 길이와의 관계를 조사하여 보자.

다음 그림에서 부채꼴 OAB 의 호 AB 위에 한 점 P 를 잡고, 점 P 에서 \overline{OA} 위에 내린 수선의 발을 Q 라 하자.



직각삼각형 OPQ 에서 $\angle POQ = \theta$ 라 하고 $\sin \theta, \cos \theta, \tan \theta$ 를 $\triangle OPQ$ 의 세 변의 길이의 비로 나타내어 보자.

(1) $\overline{OQ} = x, \overline{PQ} = y$ 라 할 때, x 와 y 를 r, θ 의 식으로 나타내어 보자.

(2) $\sin \theta, \cos \theta$ 의 값을 r, x, y 의 식으로 나타내어 보자.

(3) $\tan \theta$ 의 값을 x, y 의 식으로 나타내어 보자.

(4) 부채를 펴서 P 가 B 의 위치에 오도록 하였을 때, x 와 y 의 값은 각각 얼마인지 알아보자.

2. 1988년 서울 올림픽 개막식 행사에서는 한 소년이 굴렁쇠를 굴리고 텅 빈 운동장을 지나가는 행사가 있었는데, 전 세계의 사람들에게 깊은 인상을 주었다. 굴렁쇠 위의 점이 어떤 자취를 그렸는지 알아보기 위하여 다음과 같은 실험을 하여 보자. 종이 위에 좌표축을 그리고 두꺼운 종이에 적당한 크기의 원을 그린 후 잘라서 원을 x 축에 접하도록 굴려 보자.



- (1) 원이 원점에서 접할 때의 접점을 P 라 하고, 연필이 P 와 일치하도록 하여 원을 굴리면서 P 가 움직이는 점을 따라 그림을 그려 보아라.
- (2) P 가 다시 x 축 위에 오게 될 때, \overline{OP} 의 길이를 r 의 식으로 나타내어라.
- (3) P 의 좌표를 (x, y) 라 하면 y 는 x 의 주기함수가 된다. 주기는 얼마인지 알아보아라.



수학과 함께라면		()반 ()번 이름()	
주 제	통계	관련 단원	통계
학습목표	경우의수, 확률을 구할 수 있다.		

1. 한 운동경기에서 5명의 경쟁자가 있다. 금, 은 동 3개의 메달이 수여될 방법은 몇 가지인가?

2. 주사위 2개가 있다. 하나는 1대신 공백을, 다른 하나는 4대신 공백을 가지고 있다. 주사위 두 개를 던져서 나온 합이 7이 될 확률은?

3. 상승적인 도박꾼인 김씨와 이씨가 한 가지 게임을 했다. 첫 번째는 1달러 내기, 두 번째는 2달러 내기, 세 번째는 4달러 내기, 이런 식으로 2배씩 늘려 간다. 여덟 번째 뒤에 김씨가 이씨보다 31달러를 댔을 때 비기는 일이 없었다면 김씨는 몇 번을, 그리고 몇 번째 게임을 이겼을까?

4. 7의 합을 얻기 전에 적어도 2개의 주사위를 4번 던질 확률은?

5. 두 개의 주사위를 던져 나온 두 수를 곱했을 때, 기대값은?

6. 1에서 10까지의 숫자가 적힌 탁구공 10개가 상자 안에 들어 있다. 상자 속에 집어 넣어 임의로 2개의 공을 꺼냈을 때, 2개의 공의 합이 몇이 될 확률이 가장 많은가?

7. 100을 넘지 않는 자연수 중 $n \geq 50$ 일 때 n 을 곱할 확률은 P , $n \leq 50$ 일 때 $3P$ 이다. 제곱수를 곱할 확률은?

8. 0000부터 9999까지 임의의 수를 선택해서 4자리수를 만들 때, 단조 증가하는 수로 이루어질 확률은?

(예 : 1234, 2489, 3457 ……)



수학과 함께라면		()반 ()번 이름()	
주 제	통계	관련 단위	통계
학습목표	실생활에서 일어나는 현상을 통계를 이용하여 이해할 수 있다.		

♣ 월드컵 복권에 대한 안내입니다.

[복권내용]

이 복권은 같은 번호의 복권 2매 1세트 (500원권 낱장 각각 A, B)로 구성되는 2연식 복권으로, 연식 복권 100,000번부터 599,999번까지 500,000세트를 1조부터 6조까지 각 조별로 100만매 씩 총 3,000,000세트를 발매한 후 추첨에 의하여 당첨 번호를 결정, 공고 후 아래 내역의 당첨금을 지급합니다.

[추첨 등수별 당첨금 등위]

등위	2연식 기준 당첨금(원)	당첨세트
1등	300,000,000	1
꿈자리상	60,000,000	1
꿈해몽상	60,000,000	1
2등	10,000,000	1
3등(행운상)	1,000,000	5
4등	8,000	6,000
5등	2,000	60,000
6등	1,000	900,000

[판매액] 2연식 1매 1,000원

[모듬별 과제1] 다음은 현재 많이 이용되고 있는 추첨식 월드컵 복권입니다.

다음 물음에 모듬별로 협력하여 문제를 푸시오.

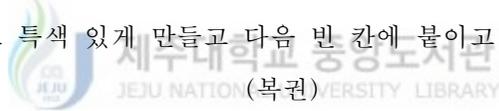
1. 복권이 모두 팔렸다면 얼마입니까?

2. 상금의 합계는 얼마입니까?

3. 복권이 모두 팔리고, 상금을 모두 주고 나면 얼마의 이익을 보겠는가?

4. 기대값은 얼마입니까?

[모둠별 과제2] ○○중학교 학생들이 불우이웃 돕기를 위해 교내 복권을 발행하여, 전교 생(○○○명)에게 판매하여 50만원 정도의 기금을 마련하려고 합니다. 복권의 ① 발행 매수, ② 1장 당 판매 금액, ③ 등수 및 상금, ④ 기대값 등을 고려하여, 모둠별로 특색 있게 만들고 다음 빈 칸에 붙이고 문제를 풀어 보시오.



< 만드는 과정 >

<복권은 으로 시작하는 짧은 글을 모둠별로 지어 보세요. - 50자 내외>

< 느낀 점 및 의문점 >

VI. 맺으면서

제7차 교육과정을 현장에 적용해 보면서 현재 내가 하고 있는 수업이 잘 하고 있는 것인지 어떤지를 자신할 수가 없다. 그러나 수업을 하면서 느끼는 것은 여러 가지 걱정거리들이 하나씩 풀어나가고 있음을 실감하기도 하고, 여러 가지 문제점들도 하나씩 눈에 띄게 된다.

첫째로, 제7차 교육과정에서 강조하고 있는 학생중심의 활동을 그래도 어느 정도는 실시해야 하는데 교과진도를 맞추기가 바빠서 단원마다 1시간 정도밖에 실시할 수 없음이 안타깝다. 즉 기본학습 과정의 시간이 교육과정에 제시된 내용을 모두 적용하기에는 부족하다는 것이다. 그래서 학교마다 교과서를 재구성해서 가르쳐야 하는 경우가 제7차 교육과정에서도 대두되고 있는 실정이다.

둘째로, 수학과 재량활동 학습을 하기 위한 교실환경이 아직도 갖추어지지 못하고 있는 현실이다. 외국의 학교처럼 교과전용 교실이 있어서 수학에 필요한 학습자료를 다 갖추어 놓고 개별로 지도할 수 있는 형편이 되지 못하고 있다. 또한 30명에 가까운 학생들을 한 교사가 개별지도나 소그룹 활동을 지도하기에는 아직도 무리이다. 학급 당 적어도 20명 내외의 학생수로 조절될 수 있어야 제대로 수준별 교육과정을 적용할 수 있다고 본다.

셋째로, 제7차 교육과정이 수준별 교육과정이라고 하였지만 학교에서 상위 그룹을 위한 활동을 거의 하지 못하고 있는 형편이고, 하위그룹의 기초학력을 신장시키는데 초점을 두고 있어서 상위그룹의 학생들에게는 미안한 감마저 든다. 아마 이러한 현상 때문에 우리나라의 전체적인 학생들의 수학 능력이 저하되고 있는지도 모른다.

넷째, 제 7차 교육과정을 적용하기에 앞서 현재 고등학교 수학과 재량활동을 하는데 있어서 교사용 지도서 및 각 시도별 교육과학연구원이나 연구·시범학교에서 제공하는 수학과 재량활동을 위한 교수·학습자료들을 쉽게 구할 수가 없다는 것이다.

다섯째, 수학과 재량활동에 대한 교사의 인식부족으로 학생들의 흥미유발과 학습전개가 미흡하고, 교사 1인당 수업 부담 및 기타 잡무 때문에 충분한 교사 연

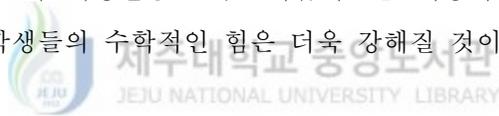
구가 이루어지지 못하고 있는 실정이다.

이상의 연구결과를 바탕으로 제언을 내리면 다음과 같다.

첫째, 도시, 농촌간의 학력격차가 점점 커지고, 일반계 고등학교와 실업계 고등학교간의 학력격차가 점점 더 커지는 현실이다. 이러한 현실 하에서 각각 그 학교의 실정에 맞고, 학생들의 수준에 맞는 수학교과 재량활동에 적합한 교수·학습자료를 개발해야 할 필요가 있다.

둘째, 학생들의 직접적인 경험활동을 통해 습득된 지식 즉, 수학의 기본적인 개념, 원리, 법칙을 스스로 깨달을 수 있도록 하기 위해서 교사는 생활 주변 과제를 활용한 학습자료를 개발할 필요가 있다.

셋째, 개발된 교수·학습자료의 적용을 통하여 자기 주도적 학습능력을 신장시키며, 교과 재량활동 교수·학습 모형을 구안하고, 교과 재량활동 교수·학습 과정을 작성하고, 교과 재량활동 교수·학습자료를 적용하면 수학교과에서의 재량활동을 통하여 학생들의 수학적인 힘은 더욱 강해질 것이다.



◀참고문헌▶

- 박세희 외(2003) 「고등학교 수학 10-가, 나」 (주)동아서적
- 강행고 외(2003) 「고등학교 수학 10-가,나」 (주)동화사
- 최상기 외(2003) 「고등학교 수학 10-가, 나」 (주)고려출판
- 양지청 외(2004) 「교과서 다 잡기 수학 10-가,나」 (주)블랙박스
- 교육인적자원부(2001) 「학교 교육과정 편성·운영의 실제」
- 제주도교육청(2002) 「학교 교육과정 편성·운영의 실제」
- 제주도교육청(2001) 「제7차 학교 교육과정 편성·운영의 실제」
- 교육인적자원부(1997) 「고등학교 교육과정」
- 재량활동 교육과정 편성·운영의 실제(2001) 「교육인적자원부」
- <http://mathstart.org/>(수학을 시작하는 사람들 - 테마학습)
 - <http://ict.edunet4u.net/>(에듀넷IC 활용 교육)
 - <http://mathtown.pe.kr/Ek/ek000.htm>(수학사 추천 도서 목록)
 - <http://ksesm.org/>(대한수학교육학회)
 - <http://www.kice.re.kr/NEW/index.html>(한국교육과정 평가원)

<Abstract>

A study on Optional Activities
in a Mathematics Class in a High School

Ko, Gyeong-Hwan

Major in Mathematics Education
Graduate School of Jeju National University of Education
Jeju, Korea

Supervised by Professor Kim, Do-Hyun

By asking "How many things are composed of this", "Could you tell me why you think so?", "Lets think about it together", teachers should try to let students think and make a few remarks creatively. In addition, teachers should have them improve their mathematical knowledge through interactions such as comparison and review among students.

For that purpose, the 7th Curriculum was designed and it includes Optional Activities which is composed of Creative Optional Activities and Subject-Matter Optional Activities.

The study presents learning materials for Optional Activities on the basis of my study on Optional Activities in a mathematics class in a high school.

This study is organized into three chapters. Chapter 1 introduces the necessity of the study, its direction of the study, the features and the

organization of the study, and the learning materials for a mathematics class. Chapter 2 covers the comparison between the old curriculum and the new one, the characters of curriculum in the area of mathematics, Optional Activities in mathematics classes and the 7th curriculum in mathematics. In chapter 3, this study examines stepping stones for better teaching and learning by introducing more Optional Activities learning materials to a mathematics class.

This study aims at providing opportunities for students to strengthen their mathematical power as well as improve their mathematical way of thinking.

