

## 수학 기피유형의 분류와 치유 효과의 분석

김영국·박기양·박규홍·박혜숙·박윤범 (서원대학교)

권오한 (충북여자고등학교)

박노경 (충북여자중학교)

백상철 (충북대학교 부설고등학교)

이선아 (운호고등학교)

### 1. 연구의 필요성 및 목적

오늘날과 같이 모든 것이 빠르게 변화하며 다양해지는 세상에 효율적으로 대처할 수 있는 능력을 기르기 위해서 추상화된 형식적 조작을 중시하는 수학의 중요성이 더욱 커지게 되었다. 그것은 수학이 논리적 사고와 추론을 통하여 수·양·형을 대상으로 추상화된 성질이나 관계를 파악하는 것을 다루는 학문이어서 수학교과와 학습을 통하여 훈련된 추상물의 형식적 취급 능력은 다양한 분야의 일을 능률적이고 합리적이며 근본적으로 처리할 수 있는 소양을 기르기 위한 기본을 이루기 때문이다.

오늘날 중등학교의 많은 학생이 수학교과를 기피하고 있다는 사실은 개인적인 면뿐만 아니라 국가 장래에 매우 염려스러운 일이 아닐 수 없다. 중등학교에서 수학교과가 차지하고 있는 높은 비중을 감안할 때 수학교과에 대한 이와 같은 기피성향은 오늘날 교실 붕괴라는 말로 표현되고 있는 우리 나라 공교육 위기의 한 요인일 수도 있다. 많은 학생들이 성적관리나 진학을 위해서 수학교과가 중요하다는 사실을 알고 있기 때문에 수학에 대해서 관심은 많으나 오히려 이런 관심이 지나쳐서 수학교육이 오도되고 있으며 수학교육 본래의 의도를 망각한 채 점수 따기 경쟁에 정신이 없는 실정이다. 이와 같은 현실에 대하여 수학교과에 대한 학생들의 흥미를 높이기 위한

방안을 연구해야 할 필요성은 그 어느 때보다도 절실하다고 할 수 있다.

한편 학교 수학에 대한 교수·학습의 효율성을 결정하는 요소는 학생 자신의 심리적인 요인, 교육의 내용 및 그들의 제시방법, 교육환경 등으로 분류하여 파악해 볼 수 있는데 사실 이들은 독립적이 아니라 상호간에 긴밀하게 연관되어 작용하고 있다는 특성이 있다(이성진, 1996).

본 연구에서는 수학의 교수·학습에 대한 이와 같은 관점을 반영하여 오늘날 중등학교 학생들 사이에 심각해진 수학 기피현상에 효율적으로 대처하기 위한 방안을 강구하고자 하며, 이를 위하여 다음과 같은 내용에 대하여 연구하였다.

첫째, 수학 기피성향을 가진 학생들의 기피 원인을 유형별로 분류하기 위한 방안의 마련

둘째, 수학 기피유형별 치유자료의 개발

셋째, 개발한 치유자료를 실제 학생들에게 적용하는 실험의 실시

넷째, 실험 결과를 분석하여 수학기피성향 치유를 위한 효율적 방안

### 2. 용어의 정의

무엇을 '기피한다'는 말의 사전적인 의미는 '꺼려서 피한다'는 것이다. 즉 무엇인가 꺼리게 되어 회피한다거나 또는 싫어한다는 의미이다. 그러나 본 연구에서 사용하는 용어인 '수학 기피성향'에서 '기피'는 무엇인가를 꺼리게 된다는 의미보다는 내키지 않거나 싫어하거나 피하고 싶은 생각을 모두 포함하는 훨씬 넓은 뜻을 나타내는 것으로 사용되었다. 즉, 수학 기피 성향은 '수학의 학습과 관련하여 개별 학습자에게 부정적으로 작용하는 정신적 및

"이 논문은 2001년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음(KRF-2001-030-D00002)."

© 金永國·Kim, Young Kuk, 2002

\* 2002년 10월 투고, 2003년 2월 심사 완료.

\* ZDM분류: C43

\* MSC2000분류: 97C30

\* 주제어: 수학기피 치유, 수학기피 요인, 수학기피 유형

환경적인 모든 것'을 포함한다는 의미로 사용하였다.

어떤 학생이 수학교과에 대하여 기피성향을 보이고 있는지 여부를 판단하고 기술하는 것은 객관적인 기준에 따라서 신중하게 판단할 필요가 있었다.

본 연구에서는 김영국 외(2001)의 '수학 기피성향 심리검사'지를 활용하여 각 요인별로 하위 40% 보다 낮을 때 (낮을수록 기피정도가 심하다.) 심리적인 기피요인을 가지고 있다고 판단하기로 하였다.

### 3. 연구의 제한점

본 연구의 진행 및 연구결과를 해석함에 있어서 다음과 같은 제한점을 가지고 있음에 유념할 필요가 있다.

첫째, 본 연구를 진행하기 위하여 설정한 협력 학교는 C시내 2개 중학교와 3개 고등학교로서 이 연구의 결과를 대도시 및 소도시 이하의 학교와 같이 교육환경이 상이한 경우로 일반화하였을 경우에는 같은 결과가 나오지 않을 수도 있다.

둘째, 본 연구에 참여한 학생은 각 협력학교의 일부에 불과하였기 때문에 실험집단 학생들이라든가 일반적인 학교 일정에 따르면서 실험에 참가해야 했기 때문에 실험 초기에 계획했던 실험 횟수나 방법 등을 지킬 수가 없었다. 따라서 모든 협력학교가 표준화된 동일한 조건하에서 실험을 진행했다고 볼 수는 없다.

셋째, 본 실험을 위하여 개발한 수학 기피성향 치유자료인 수학 성향 개발(<부록> 참고)은 다음 조건을 감안하여 제작하였다.

i) 심리·개념·관계·적용의 4영역(<표 1> 참고)별로 작성한다.

ii) 학교수학의 내용과 관련이 깊도록 한다.

iii) 교사와 학생에게 부담이 많이 가지 않도록 한다.

따라서 이들 조건이 달라지면 그에 따라서 상이한 성격의 치유자료가 제작되어야 할 것이다.

### 4. 수학 기피유형

#### (1) 수학 기피성향의 파악

본 연구를 수행하기 위하여 가장 기본적인 단계는 학생들의 수학 기피성향을 객관적으로 진단하는 것이다. 이를 위하여 김영국 외(2001)에서 설정한 11개의 수학 기피

요인을 이용하기로 하였다(<표 1> 참조).

<표 1> 수학 기피요인 및 준거

영역	기피요인	준거
심리영역	정의적(MT1)	잠재의식, 인내심, 의지력, 호기심, 집착력 등 수학 학습에 필요한 정의적 특성과 관련된 요인
	지력(MT2)	집중력, 창의력, 학습 능률, 문제해결, 이해력, 기억력 등과 같은 지적 능력과 관련된 기피요인
환경영역	교사(EN1)	수학 교사의 개성이나 수업 진행의 속도, 수준, 방법 등의 이유 때문에 수학이 싫어진 요인
	수학인식(EN2)	수학적 지식의 특성에 대한 이해 부족으로 수학의 유용성이나 학습 방법을 깨닫지 못하여 발생한 기피요인
개념영역	독해(COM)	기본적인 용어, 기호, 정의, 정리 등의 개념을 파악하지 못하여 수학적 문장의 뜻을 이해하는 데 곤란을 겪는 것에 기인한 기피요인
관계영역	위계성(RL1)	기초 사항 또는 이전 단계 학습과제의 학습부진으로 인한 기피요인
	연계성(RL2)	수학적 지식은 영역에 구애됨이 없이 모두가 연계되어 있다는 사실과 관련된 기피요인
	연산(RL3)	연산 과정에서 발생하는 실수 및 연산의 숙달을 위한 지루한 연습과 관련된 기피요인
	분석·추론(RL4)	문장이나 그림, 도표 등에서 조건, 가정, 결론을 파악하여 내용을 이해하고 관계를 밝히거나 결론을 찾는 것에 기인한 기피요인
적용영역	기본활용(AP1)	이미 배운 기본적인 원리나 공식을 모르거나 이해 부족으로 문제해결에 활용하지 못하는 것에 기인한 기피요인
	복합활용(AP2)	단순한 암기 수준 이상의 이해력을 요하는 복합적인 수학적 지식을 상황에 맞게 응용 및 활용하지 못하는 것에 기인한 기피요인

(괄호 속의 기호는 해당 기피요인을 나타내기 위한 기호임.)

(2) 수학 기피 유형의 분류

수학 기피성향을 치유하기 위해서는 개별 학생들의 수학 기피성향을 정확하게 파악하고 그에 따라서 교사가 적절한 방법으로 개별지도를 진행하는 것이 이상적이다. 그러나 30명이 넘는 학생들로 구성된 교실에서 수업을 진행하면서 수학 기피성향을 보이는 학생들에 대하여 개별지도를 한다는 것은 현실적으로 많은 어려움이 있다. 또한, 11개요인 각각에 대한 수학 치유자료를 개발하면, 기피요인이 많은 학생들이 수행해야 할 과제가 지나치게 많아질 뿐만 아니라 상당수 학생이 기피요인 몇 개를 결합한 유형을 지니고 있으므로 개별요인에 대한 자료를 개발하는 것은 비현실적인 것으로 판단되었다. 이런 점을 고려해서 본 연구에서는 내용상 관련성이 많다고 판단되는 요인들을 모아서 좀 더 큰 유형으로 분류하고 각 분류에 대한 치유 자료와 교수 방안을 강구하기로 하였다. 이들 기피요인들 중 특정 요인들은 서로 배타적이기보다는 상호 보완적인 특성을 가지고 있는데 특히, 심리·환경영역(<표 1>참고)의 요인은 이런 경향이 더욱 강하다. 그래서 이들을 개별적으로 분리하여 치유자료를 마련하는 것보다 통합적인 관점에서 대응책을 마련하는 것이 수학 기피성향을 치유하는데 더욱 효과가 있을 것으로 생각한다.

이러한 이유로 본 연구에서는 11개의 수학 기피요인 중 “교사 요인”을 제외한 10개의 요인을 4개의 유형으로 분류하였으며, 이들을 각각 심리·환경적 기피유형(P), 개념적 기피유형(C), 관계적 기피유형(R), 응용적 기피유형(A)으로 정의하였다(괄호 안에 있는 P, C, R, A는 각각의 기피유형을 나타내는 기호이다.). 이들 각 유형에 속하는 수학 기피요인은 다음과 같다.

- 심리·환경적 기피유형(P) ; 정의적 요인, 지력 요인, 수학 인식 요인
- 개념적 기피유형(C) ; 독해 요인
- 관계적 기피유형(R) ; 위계성 요인, 연계성 요인, 연산 요인, 분석 및 추론 요인
- 응용적 기피유형(A) ; 기본 활용 요인, 복합적 활용 요인

여기서 교사요인을 제외한 것은 교사요인 때문에 수학을 기피하는 학생은 교사의 개성 또는 교사와 학생간의

인간 관계 때문인 경우가 많아서 객관적인 자료를 개발하는 것이 어렵다고 판단하였기 때문이다.

(3) 수학 기피유형의 내용과 준거

위에서 정의한 4개의 심리·환경적, 개념적, 관계적 및 응용적 기피유형은 수학 기피성향을 보이는 학생들을 분류하여 그에 대응되는 치유자료를 개발하고 수업 전략을 연구하기 위한 기초가 된다. 이 때, 개별 학생이 이들 4개의 유형 중 어디에 속하는지를 판단하기 위한 준거는 다음과 같다.

가. 심리·환경적 기피유형과 준거

본 연구에서 분류한 심리·환경적 기피유형은 개인의 정신적, 심리적 특성 및 수학에 대한 인식과 같은 환경적 요인 때문에 수학을 기피하는 유형으로서 정의적 요인, 지력요인, 수학인식 요인으로 구성되어 있다. 이 심리·환경적 기피유형은 일반적으로 활용되고 있는 분류인 인지적 영역과 대비하여 수학에 대한 태도와 인식을 주 내용으로 하는 정의적 영역보다는 넓은 의미로 사용하였으나 정의적 영역에 해당하는 내용들이 주 요소라고 볼 수 있다.

개별 학생이 심리·환경적 기피유형에 속하는지 여부를 판단하기 위한 준거로는 이 유형에 속하는 3개의 기피요인 중 2개 이상의 요인에 대하여 기피성향을 보이면 심리·환경적 기피유형으로 분류하고 기호 P로 나타내었다.

나. 개념적 기피유형과 준거

본 연구에서 사용하는 용어인 개념적 기피유형에서 개념의 의미는 새로운 개념의 획득 수준과 함께 용어, 기호, 정의 등 수학을 설명하거나 이론을 전개하기 위하여 사용되는 하위 개념들까지도 모두 포함하는 의미로 사용하였다. 그러므로 개념적 기피유형이란 학습과정에서 부딪히는 본래 의미로서의 수학적 개념들에 대한 이해 부족뿐만 아니라 초보적인 약속에 의하여 설정된 기호, 용어의 의미를 알지 못함으로 인하여 수학적인 문장이 나타내고 있는 의미를 파악하거나 이해하는데 곤란을 겪음으로써 발생한 수학 기피 현상을 의미하는 것으로 하였다.

이와 같은 개념적 기피유형을 판단하기 위한 기준은 11개의 수학 기피요인 중 독해요인에 대하여 기피성향을

보이는 학생은 개념적 기피유형을 가지고 있는 것으로 분류하였고 기호 C로 나타내었다. 한 준거를 표로 요약하면 <표 2>와 같다.

<표 2> 수학 기피유형의 판단준거

기피 유형	준 거
심리·환경(P)	정의, 지력, 수학인식 3개의 기피요인 중 2개 이상의 요인에 대하여 기피성향을 보일 경우.
개념(C)	독해 요인에 대하여 기피성향을 보일 경우.
관계(R)	위계성, 연계성, 연산, 분석·추론 4개 기피요인 중 2개 이상의 요인에 대하여 기피성향을 보일 경우.
적용(A)	기본 활용, 복합적 활용 요인 중 1개 이상의 요인에 대하여 기피성향을 보일 경우.

다. 관계적 기피유형과 준거

수학적 지식의 특성 중 대표적인 것으로서 모든 지식들이 상호간에 모순됨이 없이 동일 범주 내에서는 개념적으로 상·하위의 위계 관계를 이루고 있다는 점일 것이다. 그리고 수학 이론의 발달 과정은 전 단계의 조작을 다음 단계에서는 대상으로 삼는 메타적인 방법으로 이루어지기 때문에 궁극적으로는 특정 범주의 벽을 뛰어 넘는 더 큰 포괄적인 범주 또는 이론 체계가 구성될 수 있다는 특성을 가진다는 점이다. 따라서 수학의 효율적인 학습을 위해서 수학적 지식이 가지고 있는 이와 같은 관계적 특성을 이해하는 것은 필수불가결의 요소이다. 학교 수학의 성공적인 학습을 위해서 수학적 지식들 사이의 위계성, 연계성과 같은 관계적 특성을 파악하는 것은 중요한 의미를 갖고 있다.

본 연구에서는 개별 학생이 관계적 기피유형에 속하는지 여부를 판단하기 위한 준거로 이 유형에 속하는 4개의 기피요인 중 2개 이상의 요인에 대하여 기피성향을 보이면 이 기피유형에 속하는 것으로 분류하고 기호 R로 나타내었다.

라. 응용적 기피유형과 준거

“수학을 한다는 것은 문제를 푸는 것이다.”라고 말하는 사람이 있을 정도로 문제풀이는 중요한 수학적 활동이다. 문제풀이는 수학적 지식의 응용을 수반해야 하는데 많은 학생들이 이에 대하여 자신감을 갖지 못하고 있는 형편이다. 왜냐하면 응용을 위해서 요구되는 지적 능력이 일반적인 학습의 경우와는 다르기 때문이다. B. S. Bloom(1956)이 분류한 인지적 영역의 학습에 대한 이원 목적 분류에 의하면 응용관련 능력은 지식과 이해에 요구되는 지적능력보다 고도의 능력을 요하는 것으로 되어 있다. 즉, 응용능력은 지식이나 이해가 전제되어야만 갖출 수 있는 능력이라는 것이다. 개별 학생이 응용적 기피유형에 속하는지 여부를 판단하기 위해서는 이 유형에 속하는 2개의 기피요인 중 1개 이상의 요인에 대하여 기피성향을 보일 때 이 유형에 속하는 것으로 분류하고 기호 A로 나타내었다.

이상에서 논의한 4개의 기본적인 수학 기피유형에 대

5. 수학 기피성향의 치유자료 개발

(1) 수학 기피유형별 주요 처방

본 연구에서는 수학 기피성향을 치유하기 위한 처방의 내용은 개별 학생들의 수학기피성향 심리검사 결과를 토대로 정하였다.

가. 심리·환경 유형에 대응한 처방 내용

수학 기피성향 심리검사에 나와 있는 총 74개의 문항 중 심리·환경유형에 해당하는 문항으로 거론된 것들은 다음과 같다.

- 수학에 대하여 자신감이 부족하거나 어렵다는 인식을 가지고 있다(4문항).
- 수학의 유용성이나 중요성에 대한 인식이 없거나 이해가 부족하다(8문항).
- 학습 내용의 이해에 곤란을 느끼거나 학습 능력이 낮아서 부담을 느끼거나 정신을 집중하지 못하거나 학습 내용을 기억하지 못하는 등의 어려움 때문에(15문항).

학생들이 밝힌 이상과 같은 원인들은 수학 학습의 정의적 영역에 해당하는 요인들로서 개인의 심리적인 특성과 환경적인 요인들이 주 내용을 이루고 있는 것들이다. 이들 영역의 특징은 치유 요소를 정확하게 집어내기 어렵다는 점과 효율적인 치유자료를 제작하기가 수월하지 않다는 점이다. 왜냐하면 이 기피유형은 각 기피요인들이

개별적으로 독립적인 것이 아니라 복수의 요인이 혼합적으로 작용하고 있는 경우가 많기 때문이다.

본 연구에서는 심리·환경적 기피유형의 치유를 위하여 자신감의 고양, 수학의 유용성 등 수학에 대한 긍정적인 인식의 함양, 학습 내용에 대한 안내 또는 흥미유발을 통한 정신적 부담감의 해소방안, 속진을 위한 과제 등과 같은 치유자료를 개발하여 활용하였다. 이 과정에는 1970년대 초반부터 Gronlund(1970), Mager(1984) 등에 의하여 유행하게 된 학습목표 상세화의 생각을 반영하였다.

나. 개념적 기피유형에 대응한 처방 내용

학생들이 진술한 수학 기피 원인 74문항 중 이에 관련된 문항은 6문항이었는데 그 내용은 대체로 “용어, 정의, 기호 등의 뜻이 생소하고 그 개념을 잘 몰라서 참고서나 교과서를 읽어도 무슨 뜻인지 알 수 없다.”는 것이었다. 이것은 수학적 문장을 이해하지 못함으로 인해서 수학의 학습이 수학적 지식을 습득하거나 사고력을 길러주는 것과 연계되지 못하는 상태에 있음을 나타내는 것으로서 일반적으로 흔한 현상이다. 즉, 많은 학생들은 이들 기호나 용어, 정의의 학습은 등한히 한 채 수학 공부라면 그저 문제나 푸는 것 정도로 여기고 있는 실정이다. 이와 같이 잘못된 수학 학습 태도를 가진 학생들은 투입한 노력과 시간에 비하여 별 성과를 얻지 못하게 되어 좌절하고 포기하는 예가 허다하다. 따라서 이와 같은 기피유형에 대한 처방으로는 개념의 중요성에 관심을 가지게 하고 용어나 기호의 의미를 분명하게 알아야 할 필요성을 깨닫게 하기 위한 자료를 개발하여 훈련하도록 하는 것으로 하였다.

다. 관계적 기피유형에 대응한 처방 내용

학생들이 밝힌 기피 원인 중 이 유형과 관련되어 있는 문항의 구성은 다음과 같다.

- 기초실력이 없다고 생각하거나 위계성을 몰라서(5문항)
- 계산을 잘 못하거나 싫어해서(6문항)
- 수학적 관계의 파악, 분석·추론 관련 능력이 부족한 것 같아서(7문항)
- 각 단원의 내용사이의 관련성을 파악하지 못해서(5문항)

학생들이 각자의 수학 기피원인으로 거론한 이런 내용들은 학교 수학이 가지고 있는 학문적 특성이나 본질과 밀접하게 관련되어 있는 것들이다. 따라서 학교수학의 지도에 있어서는 수학적 지식의 교수 및 사고의 훈련 못지 않게 다른 교과와는 판이하게 다른 이런 특성들에 대하여 학생들이 적극적으로 받아들이는 동시에 그 중요성을 깨달을 수 있도록 할 필요가 있다. 이점에 대해서는 NCTM(1998)도 같은 입장에서 있는데 본 연구에서는 7차 교육과정에서 따른 학교수학의 8-가 단계 및 10-가 단계의 내용에 대하여 위계성, 연계성, 연산, 분석, 논리적 추론 등에 대한 인식을 바꿔주고 구체적인 훈련을 할 수 있는 내용의 자료를 개발하였다.

라. 응용적 기피유형에 대응한 처방 내용

학생들이 밝힌 기피 원인 중 이 유형과 관련되어 있는 문항의 구성은 다음과 같다.

- 공식이나 원리를 외우지 못해서(3문항)
- 이해하는 것만으로는 활용을 할 수 없어서(8문항)

응용적 기피요인의 치유를 위해서 학생들에게 지나치게 많은 부담을 지우지 않도록 유의하였다.

다른 모든 유형의 기피치유에서도 그렇지만 치유행위는 학생들이 감내할 수 있는 수준에서 이루어져야 하기 때문이다. 이들에 대한 치유 자료로 수학적 지식의 암기, 주요 내용의 참다운 이해의 중요성을 깨닫게 하는 내용, 주요 내용에 대한 적용능력의 향상을 꾀할 수 있는 자료 등으로 구성하였다. 이상의 논의를 정리하면 <표 3>과 같다.

(2) 기피성향 치유 자료

수학기피성향 치유를 위한 자료로 제7차 교육과정(교육부, 1998) 및 박규홍 외(2001) 및 박윤범·박혜숙 외(2001)의 8-가 단계 및 10-가 단계 교과서를 기준으로 하여 치유자료를 개발하였는데(<부록> 참고), 이들의 내용 및 구성 현황은 <표 4>, <표 5>와 같다.

<표 3> 수학 기피유형별 주요 치유 내용

기피 유형	주요 기피 원인	치유 내용
심리·환경 (P)	자신감	·잠재의식, 인내심, 의지력, 호기심, 집착력 등 수학 학습에 필요한 정의적 특성과 관련된 기피요인에 대한 대응 훈련
	지능	·집중력, 창의력, 학습 능력, 문제해결, 이해력, 기억력 등과 같은 지적 능력과 관련된 요인에 대한 훈련 내용
	수학 인식	·수학적 지식의 특성, 수학의 유용성, 학습 방법의 터득 등에 대한 이해의 중요성을 깨닫게 하기 위한 내용
개념 (C)	독해	·기본적인 용어, 기호, 정의, 정리 등의 개념이나 의미의 중요성을 깨닫게 하기 위한 내용
관계 (R)	위계성	·기초 사항 또는 이전 단계 학습과제의 의의나 연계성을 추리하는 것의 중요성을 일깨우도록 하는 내용
	연계성	·수학적 지식은 단위이나 영역에 관계없이 모두가 연계되어 있어서 상호 모순 없이 통용되고 활용됨을 일깨우는 내용
	연산	·핵심적인 연산의 의의와 필요성을 일깨우고 연산 과정에서 발생하는 실수의 방지 및 연산의 숙달을 기하기 위한 내용
	분석·추론	·문장이나 그림, 도표 등에서 조건, 가정, 결론을 파악하여 내용을 이해하고 관계를 밝히거나 논리전개의 정당성을 확인해 보는 습관의 중요성을 알고 이를 훈련하는 내용
적용 (A)	기본적 활용	·이미 배운 기본적인 원리나 공식의 중요성을 일깨우거나 이들을 이해 하고 기억하는 것이 중요함을 일깨우는 내용
	복합적 활용	·단순한 암기 수준 이상의 이해력을 요하는 복합적인 수학적 지식을 상황에 맞게 응용 및 활용하는 능력 중요성을 경험하도록 하는 내용

<표 4> 단위별 개별 문항의 의의와 해당 수학 기피유형(8-가 내용)

단원	문항의 의의
유리수와 소수	·자연수, 정수, 분수, 유리수 개념을 알고 있는지 확인 및 이들 수집합 사이의 관계를 생각해 보는 내용
	·실생활에서 사용하는 수의 예를 통하여 수의 확장에 대한 필요성을 생각해보고 여러 가지 수의 사칙연산 방법에 대한 확인 및 자신감을 높이는 내용.
	·기수법에 따른 수 표현의 장단점을 비교하여 보기.
	·유한소수와 무한소수의 개념을 확인하고 이들의 유용성에 대하여 생각해 보는 내용.
근사값	·순환소수의 의미와 유리수 및 분수와의 관계를 확인하여 궁극적으로 유리수로 인식하게 하는 내용.
	·참값, 근사값, 측정값, 오차, 오차의 한계 등의 의미를 확인하고 이들의 관계 및 필요성을 생각해 보는 내용.
식의 계산	·유효숫자의 의미와 그의 필요성을 생각해보고 소수의 연산에 대한 방법을 확인하기.
	·유리수범위의 사칙계산에 대한 자신감의 확인 및 문자식의 필요성에 대한 인식 내용
	·단항식, 다항식, 동류항, 계수, 차수 등 기본적인 용어의 의미를 확인하는 내용
	·수의 사칙연산 및 간단한 문자식의 사칙연산 방법에 대한 자신감을 확인하는 내용
방정식과 부등식	·지수법칙의 유용성을 생각해보고 활용 방법을 확인해 보는 내용.
	·궁극적으로 계산법칙을 익히고 식의 계산에 능숙해야 함을 인식하여 학습에 대한 부담감을 덜기 위한 내용.
방정식과 부등식	·식의 분류를 생각하는 내용으로부터 방정식, 연립방정식, 해, 부등식, 해집합 등의 의미를 확인하는 내용.
	·주어진 방정식 및 부등식과 관련된 상황에서 조건으로 주어진 여러 수량들 사이의 관계를 찾아보고 수식으로 표현해 보는 내용.
방정식과 부등식	·수식을 활용하지 않고 방정식과 부등식의 해를 구해보는 경험을 통하여 대수적 해법의 강점을 인식하도록 하는 내용.

<표 5> 단원별 개별 문항의 의의와 해당 수학 기피유형(10-가 내용)

단원	문항의 의의
집합	· 집합을 표현하고 연산을 나타내는데 사용되는 용어 및 기호의 뜻에 대하여 자신감을 확인하는 내용.
	· 원소나열법과 조건제시법의 장단점 및 집합의 연산의 의미·활용을 생각해보는 내용.
명제	· 명제와 추론에 관련된 여러 용어와 논리기호의 뜻을 확실히 하기 위한 내용.
	· 논리법칙과 이들을 활용하는 것에 대한 유용성 및 자신감을 확인하는 내용.
실수와 복소수	· 정수, 유리수, 무리수의 개념 및 이들의 연산에 관한 기초사항에 대한 자신감을 확인하기 위한 내용.
	· 실수집합의 대소관계, 조밀성, 연속성의 의미를 확인하는 내용.
	· 복소수의 필요성, 복소수 연산의 정의 및 연산기능을 확인하기 위한 내용.
식의 연산	· 다항식, 단항식, 항, 식의 차수, 연산법칙, 인수 등과 같은 기본적인 용어, 기호 및 개념에 대한 인식 내용.
	· 다항식의 사칙연산 방법에 대한 자신감을 확인하기 위한 내용.
	· 자연수의 소인수분해와 다항식의 인수분해의 비교 및 곱셈공식을 이용하여 인수분해의 의의 및 활용에 대한 자신감을 높이는 내용.
방정식과 부등식	· 유리수와 무리수의 연산법을 이용하여 유리식과 무리식의 연산 방법을 알고 궁극적으로 도달해야 할 수식의 계산기능을 알아 학습부담을 줄이기 위한 내용.
	· 문자식과 일상적인 언어와의 호환성에 대한 인식을 새롭게 하고 문자식의 분류를 통하여 방정식과 부등식이 가지는 의의를 확인하고 관련 용어를 분명히 하는 내용.
	· 이차방정식의 표준형과 근의 공식에 대한 분명한 이해를 통해서 이차방정식의 해법과 활용에 대한 자신감을 확인하기 위한 내용.
부등식	· 이차방정식의 근의 공식으로부터 얻어지는 판별식에 대한 이해를 분명히 함으로써 다양한 문제를 해결하는 것과 관련된 내용.
	· 이차방정식, 이차함수의 그래프, 이차부등식 상호관계를 파악함으로써 학습의 부담을 줄이고 활용에 대한 자신감을 확인하는 내용.
	· 연립방정식의 의미와 풀이에 대한 전략을 이해함으로써 자신감을 높이기 위한 내용.

6. 수학 기피성향의 치유 실험 및 결과

(1) 실험집단과 비교집단의 구성

실험집단과 비교집단을 구성하기 위하여 2개 중학교와 3개 고등학교를 선정하였다. 각 학교별로 중학교는 2학년 3개 학급씩, 고등학교는 1학년 3개 학급씩을 선정하여 1학기 초(2002년 3월 첫째 주)에 수학 기피성향 검사를 실시하였다. 검사 결과 교사요인을 제외한 10개의 수학 기피요인별로 누적도수가 40% 이하에 속하는 학생 중 각 학교별로 다음 <표 6>과 같이 실험집단을 구성하였다. 그리고 각 학교별로 선정된 3개 학급의 학생들 중 실험집단에 속하지 않는 나머지 학생을 비교집단으로 하였다.

<표 6> 실험집단 및 비교집단의 구성

구분	학교 (성별)	실험집단 학생 수	비교집단 학생 수	실험집단 구성 내용
중학교	W중 (남)	24	51	P(1), C(4), R(2), A(6), RA(2), PCR(1), PRA(6), PCRA(2)
	C여중 (여)	28	66	A(10), PA(3), RA(3), PRA(6), PCRA(6)
고등학교	W고 (남)	36	64	A(12), R(6), RA(6), CA(1), CRA(7), PRA(4)
	C여고 (여)	30	57	A(12), R(2), RA(3), PA(2), PRA(4), PCRA(7)
	C고 (공학)	26	63	R(5), A(6), RA(5), CA(2), CRA(1), PRA(3), PCRA(4)

<표 6>에서 실험집단에 속한 학생 수와 비교집단에 속한 학생 수의 합이 3개 학급의 학생 수의 합과 일치하지 않는 이유는 학기 중간에 타 학교로 전학을 갔거나, 사전·사후 검사에 불참하였거나, 또는 수학 기피성향을 검사할 때 거의 모든 문항에 같은 번호로만 답변하여 의미를 부여할 수 없는 학생은 통계처리 과정에서 제외하였기 때문이다. 이들 표에서 알 수 있듯이 학생들의 수학 기피 상태는 기본적 기피유형인 P, C, R, A의 조합으로 나타나기 때문에 매우 다양한 모습으로 나타났다. 그리고 이들 기피 상태는 학교별로 많은 차이가 있었고 각 상태

별로 해당하는 인원수도 일정하지 않아서 모든 학교의 실험집단 및 비교집단을 통일적으로 구성하는 것은 불가능했다. 그래서 각 학교별로 학생들의 분포상태, 참여의사 등을 확인하여 실험집단을 구성하였다.

(2) 실험의 진행

· 제1단계(사전 검사) : 3월 초에 실험대상 학교별로 3~4개 반을 선정하여 수학 기피성향에 관한 심리검사를 실시하였다.

· 제2단계 : 검사결과를 분석하여 수학 기피성향을 보인 학생들 중에서 각 반별로 10명 내외의 학생을 택하여 실험집단을 구성하였다.

· 제3단계(수학 기피성향의 치유 활동) : 기피치유자료를 가지고 3월 중순부터 7월 초순까지 약 한 학기에 걸쳐 실험집단 학생들을 대상으로 치유활동을 실시하였다. 학교수학의 진도에 맞추어 각 단원별로 제작된 기피성향 치유자료를 배부하고 실험집단 학생들에게 각자의 기피 유형에 해당하는 과제만 선택적으로 해결하도록 하였다.

· 제4단계(사후 검사) : 기피성향의 치유실험이 끝난 7월 초순경 사전검사에서 사용했던 것과 동일한 검사지를 사용하여 실험집단 및 비교집단 학생들을 대상으로 수학 기피성향에 관한 심리검사를 실시하였다.

· 제5단계 : 사전·사후검사결과에 대하여 통계적 분석, 즉, 사전과 사후검사 사이에 통계적으로 의미 있는 차이가 있는지를 살펴보기 위하여 통계분석 실시하였다.

(3) 실험 결과의 분석

가. 실험 결과에 대한 통계적 분석

기피성향의 치유 자료를 활용하여 실험을 마친 후에 치유 효과가 있는지를 알아보기 위하여 실험집단과 비교집단의 사전·사후 검사 결과에 대하여 수학 기피요인별 평균의 차와 4개 수학 기피유형별 변화의 추세를 알아보았다. 여기서 4개의 수학 기피유형 중 어느 것이 치유되었다 함은 사전 검사에서 그 기피유형에 속하는 수학 기피요인 중 일정비율 이상의 요인에 대한 누적 도수가 40%이하(누적도수가 낮을수록 기피성향이 심각함을 의미함)에 있던 사람이 사후 검사에서는 40%이상에 해당되게 된 것을 의미하는 것으로 하였다.

(가) 실험집단과 비교집단의 수학 기피요인별 실험 전·후의 평균의 차의 검정

실험집단 및 비교집단 학생들을 대상으로 김영국 외(2001)의 '수학 기피성향 심리 검사지'를 사용하여 사전·사후 검사를 실시하였다. 이 검사에 대한 학생들의 응답 결과를 이용하여 11개의 수학기피 요인에 대하여 실험집단과 비교집단 학생들의 각 수학 기피요인별 사전·사후 평균의 변화량이 통계적으로 의미 있는 차이(사후-사전)가 있는지를 알아보기 위하여 유의수준 5%로 t-검정을 실시하였다. 그 결과 실험집단 학생들의 수학 기피성향의 변화는 중·고등학교별로 그리고 학교간에도 많은 차이를 보였다. <표 7>은 이들 통계처리 결과를 정리한 것이다.

<표 7> 각 기피요인별 치유 효과

학교 기피유형		W중 N=(51, 24)	C여중 N=(66, 28)	W고 N=(64, 36)	C여고 N=(57, 29)	C고 N=(63, 26)
심리 · 환경 (P)	정의적 (MT1)	◎			◎	
	지력 (MT2)	◎	◎		◎	◎
	교사 (EN1)	◎	◎		◎	
	수학 인식 (EN2)	◎				
개념 (C)	독해 (COM)	◎			◎	
관계 (R)	위계성 (RL1)	◎	◎			◎
	연계성 (RL2)	◎			◎	◎
	연산 (RL3)	◎			◎	
	분석· 추론 (RL4)	◎				
적용 (A)	기본적 응용 (AP1)	◎	◎	◎	◎	
	복합적 응용 (AP2)	◎			◎	◎

(◎표는 유의수준 5% 효과가 있었음을 의미함, N=비교집단 학생수, 실험집단 학생수)



이 표에서 알 수 있듯이 W중학교와 C여고의 경우 거의 모든 요인에 대하여 통계적으로 의미 있는 치유 효과가 나타났으나 W고교의 경우에는 별 효과가 없는 것으로 나타났다.

(나) 중·고등 학생별 치유 효과의 분석

실험집단별로 치유 효과의 차이가 나타난 원인을 분석하기 위하여 실험집단 학생들의 구성적 측면과 교사들의 지도적 측면에 대하여 검토해 볼 필요가 있다. 각 학교별로 실험집단 학생들만을 대상으로 기피유형의 실험 전·후의 기피유형 변화상태를 조사해 본 결과는 <표 8>과 같다. 여기서 치유율은 다음을 의미하며, 실험후 기피 학생수는 실험 종료시까지 참여한 인원수를 뜻한다.

$$\text{치유율} = \frac{\text{대상 학생수} - \text{실험후 기피 학생수}}{\text{대상 학생수}}$$

<표 8> 각 학교별 실험 전후의 기피유형 변화

학교	대상자수	실험 전 기피유형 상태	실험 후 기피유형 상태	실험 후 기피 학생 수	치유 %
W 중	24	P(1), C(4), R(2), A(6), RA(2), PCR(1), PRA(6), PCRA(2)	P(1), C(2), R(1), A(2), PRA(2), PCRA(2), CRA(1)	11	54
C 여 중	28	A(10), PA(3), RA(3), PRA(6), PCRA(6)	A(5), RA(1), PRA(3), P(2), R(2), PC(1), PCA(1), PCRA(6)	21	25
W 고	36	A(12), R(6), RA(6), CA(1), CRA(7), PRA(4)	A(4), R(3), RA(5), CA(1), PRA(3), PCRA(6), P(1)	23	36
C 여 고	29	A(12), R(3), RA(2), PA(3), PRA(4), PCRA(5)	A(4), R(1), RA(2), PA(1), PRA(1), P(1), PCR(1)	11	62
C 고	26	R(5), A(6), RA(5), CA(2), CRA(1), PRA(3), PCRA(4)	R(1), CRA(1), PCRA(4), C(1), PC(1)	8	69

(음영으로 표시된 것은 실험 후에 새롭게 나타난 기피 유형의 조합임)

<표 7>과 <표 8>을 이용하여 학교별로 치유 효과를 분석해 본 결과 다음과 같은 사실을 알 수 있었다.

(i) W중학교는 모든 요인에서 통계적으로 의미 있게 (유의수준 5%) 치유 효과가 긍정적인 것으로 나타났다. 그리고 학생들의 기피성향은 54%가 감소한 것으로 나타났다.

(ii) C여중은 지력, 교사, 위계성, 기본적 응용의 4개 요인에서 통계적으로 의미 있는 치유 효과를 보였으며 연계성, 복합적 응용 요인에 대하여 기피성향이 상당히 감소한 것으로 나타났다. 그러나 기피성향을 보이는 학생의 치유율은 25%에 불과했다.

(iii) W고교는 기본적 응용에 대해서만 통계적으로 의미 있게 기피성향이 감소하였으며 위계성 요인도 비교적 크게 개선되었다고 볼 수 있다. 그러나 기피성향을 보이는 학생수의 치유율은 36%로서 다른 고등학교에 비해서는 낮았으나 절대적으로는 비교적 높은 편이었다.

(iv) C여고의 경우 8개의 수학 기피요인에 대하여 유의수준 5%에서 의미 있는 치유 효과를 보였고 2개의 요인에 대하여 기피성향이 상당히 감소했음을 보여주었다. 기피성향을 보였던 학생의 치유율도 62%에 달해서 상당한 치유 효과가 있는 것으로 나타났다.

(v) C고의 경우는 지력, 위계성, 연계성, 복합적 응용의 4개 요인에서 통계적으로 의미 있는 기피성향의 감소 현상을 보여주었으며 이들 외에 3개의 요인에 대해서 상당한 수준으로 기피성향이 감소한 것으로 나타났다. 기피성향의 치유율은 69%로서 매우 높은 편이었다.

이 5개의 학교 학생들의 기피성향을 분석한 결과 실험에 참가한 학생들의 수학 기피성향은 높은 치유율을 보였다고 판단할 수 있었다.

(다) 수학 기피유형별 사전검사와 사후검사의 비교 분석 수학 기피유형별로 치유 효과를 알아보기 위하여 4가지의 기본 기피유형인 P, C, R, A별 및 2~4개의 복합적 유형에 대한 사전검사 대상자수와 사후검사 결과 남은 기피유형을 분석한 결과는 <표 9>와 같다.

〈표 9〉 실험집단 학생의 수학 기피유형별 인원수의 사전 대비 증감율

중고별 기피유형	중학교			고등학교		
	사전 (명)	사후 (명)	치유 율	사전 (명)	사후 (명)	치유 율
심리·환경	28	18	35.7	23	19	17.4
개념	17	11	35.2	20	14	30.0
관계	28	18	35.7	55	28	49.0
응용	44	23	47.7	77	33	57.1
2개 유형자	8	2	75.0	19	11	36.8
3개 유형자	13	7	46.1	19	5	73.7
4개 유형자	8	8	0	9	10	-10.0

〈표 9〉에서 4가지의 P, C, R, A 유형에 해당하는 숫자는 실험집단 학생들의 기피유형이 이들의 조합으로 이루어져 있어서 중복을 허용하여 계산한 결과이다. 예를 들어서 어떤 학생의 기피유형이 PRA이면 그 학생은 P, R, A 각각에 한번씩 계산되는 방법으로 숫자를 계산하였다. 이 때 치유율은 다음을 의미한다.

$$\text{치유율} = \frac{(\text{사전검사} - \text{사후검사}) \text{ 결과 해당자 수}}{\text{사전검사 결과 해당자 수}}$$

각 유형별 치유 내용을 살펴보면 다음과 같다.

(i) 심리·환경적 기피유형의 치유 효과 : 〈표 9〉에서 볼 때, 이 유형의 치유 효과는 중학생들이 35.7%로 월등하게 높은 것으로 나타난 반면 고등학생들은 17%대로 낮은 편이었다. 고등학생들이 이 유형에서 중학생들에 비하여 낮은 치유율을 보인 것은 고등학생들은 이미 수학에 대한 자아의식이 강하게 형성되어 있음을 나타내는 것으로 볼 수 있다. 이로 미루어 볼 때, 심리·환경유형에 대한 치유는 중학생 때 이루어지는 것이 효율적임을 알 수 있다.

이 유형의 치유 상황을 세부적으로 보면, 지력 요인에 대한 치유 효과가 4개 학교에서 나타났고 교사 요인에 대한 효과도 높은 것으로 나타났다. 교사요인은 원래 치유의 대상이 아니었는데 2개 중학교와 1개 고등학교에서 공통적으로 치유 효과가 있는 것으로 나타났다. 이것은 실험을 진행하는 과정에서 학생들의 교사에 대한 인식이 긍정적으로 바뀌었기 때문으로 짐작된다. 고등학생으로서

는 특이하게 C여고의 교사요인이 좋아졌는데 이것은 개별지도의 횡수가 많았던 영향이라고 판단된다. 수학 인식 요인에 대해서는 통계적으로 의미 있는 치유결과가 나타나지 않았다.

(ii) 개념적 기피유형에 대한 치유 효과 : 전체적으로 이 유형에 대한 치유 효과는 중·고등학교 모두 30% 이상으로 다른 유형에 비하여 치유율이 약간 낮았으나 비교적 의미 있는 치유 효과를 보인 것으로 나타났다. 이 유형은 원래 개념요인 하나만으로 구성되어 있는데 학교별로는 W중학교와 C여고에서만 의미 있는 치유 효과를 보였다.

(iii) 관계적 기피유형에 대한 치유 효과 : 전체적으로는 35%이상의 치유 효과를 거두고 있고 특히 고등학생의 치유 효과는 50% 가까운 것으로 나타났다. 세부적으로 보면 각 학교별로 위계성, 연계성 요인에서 치유 효과가 높은 것으로 나타났으나 연산과 분석·추론 요인에 대해서는 비교적 낮은 것으로 나타났다. 〈표 9〉에 의하면 이 유형에 속한 기피요인은 중·고등 학생 사이에 의미 있는 치유율의 차이를 보여주지 못하는 것으로 나타났지만, 개인별 치유율은 고등학생들이 월등히 높은 것으로 나타났음을 알 수 있다.

(iv) 응용적 기피유형에 대한 치유 효과 : 이 유형에 대한 치유 효과는 매우 성공적이라고 판단된다. 특히 기본적 응용요인에 대해서는 모든 학교가 효과가 있는 것으로 나타났고 복합적 응용요인도 매우 개선된 것으로 나타났다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 수학 기피성향의 치유를 위하여 본 연구에서 채택했던 방안들은 전체적으로 의미가 있었다고 결론지을 수 있다. 이 때, 〈표 9〉에서 특기할 사항은 고등학생의 경우 PCRA에 해당하는 학생, 즉, 모든 기피유형에 해당하는 학생의 비율이 실험 후에도 줄어들지 않았다는 사실이다. 그러나 이것은 실험 시작 전에 PCRA에 해당하는 유형의 학생이 실험 후에도 그대로 변함없이 PCRA에 해당하는 기피유형을 유지하고 있었다는 의미는 아니다. 실험 전에는 2~3개의 기피유형에 해당하는 학생 중에 실험 후에 기피성향이 더욱 심해져서 실험 후에는 PCRA 유형을 보이고 있는 학생도 있었다.

(4) 실험집단별 실험결과의 차의 원인 분석

실험 결과 각 학교별 치유율 사이에는 큰 차이가 있는데 이 차이를 알아보기 위하여 본 연구에서는 <표 10>을 이용한 실험 운용 측면, <표 8>을 이용한 실험집단의 구성 측면, 실험집단의 성적 측면으로 나누어 조사해 보았다.

가. 실험 운용 측면

기피성향을 치유하기 위한 치유 활동의 운용 방법에 따라서 치유 효과에 차이가 있을 수 있다. 치유활동의 운용상태를 비교한 결과는 <표 10>과 같다(아래의 분석에서 (\*\*))로 시작하는 내용은 치유활동에 큰 영향을 미치는 것으로 생각되는 요인이다).

<표 10> 실험 참가 학교별 수학 기피성향 치유 활동의 운용실태

내용 학교	수업 담당	지도 형태 및 방법	지도 시수	지도 순위	학생들의 과제 해결 의욕	참여 태도
W 중	○	· 초반에는 같이 모여서 풀었으나 후반에는 개별적으로 정해진 기일까지 풀어서 제출. · 모두 모여서 학생들의 질문에 답해 줌. · 개별적으로 더욱 깊은 질문도 받음	정해진 시간 방과 후	자유로운 분위기	· 주어진 과제는 정해진 기일(3일) 내에 반드시 제출하도록 함. · 모여서 문제를 풀기 때문에 잘 풀리는 경쟁심이 크게 작용했음.	억지참여
C 여 중	×	· 문제를 미리 풀어오게 하고 각반의 대표를 통해서 수합함 · 교사는 질문을 받고 선택적으로 전체에게 교사가 주도적으로 강의	수시로 전체 지도	자유로운 분위기	· 과제를 학생 대표에게 제출하기 때문에 부담감은 거의 없었을 것임.	자발적참여

W 고	○	· 과제를 미리 풀어서 교사에게 직접 제출함. · 학생수가 많기 때문에 교사가 주도적으로 전체 학생에게 강의식 지도	집단 및 개인별 지도	보통이었음	· 과제를 교사에게 제출하게 했지만 부담감은 거의 없었을 것임	억지참여
C 여 고	○	· 과제를 미리 풀어 교사에게 직접 제출. · 학생이 풀은 결과를 개별적으로 지도함. 이때 못 풀 문제를 설명하거나 취지를 설명	수시로 개별 학생 지도	자유로운 분위기	· 과제를 직접 교사에게 제출하고 교사의 지도를 받기 때문에 부담이 매우 강했을 것	억지참여
C 고	×	· 학생들을 기피유형별로 그룹으로 나누어 그룹별 대표가 과제지를 수합. · 교사는 특이하거나 문제점이 있는 풀이에 대하여 개별적으로 지도. · 잘 풀 학생은 별도 지도 없이 다음 과제 배부.	수시로 집단 지도 및 개인 지도	자유로운 분위기	· 잘 풀기 위한 부담감이 컸을 것.	*

(※는 자발20%, 흥미 없음 40%, 억지참여 40%)

(\*) 실험 지도 교사가 실험집단 학생들의 평소 수학 수업 담당 여부 : W중, W고, C여고 모두 실험 지도교사가 평소 수학 수업을 담당하고 있었으나 실험 결과는 판이하므로 이것이 수학 기피성향 치유 효과에 영향을 미친 요소는 아니라고 판단할 수 있었다.

(\*\*) 치유과제의 수행에 대한 검토 형태 : C여고는 과제를 직접 교사에게 제출하고 그 자리에서 교사가 개별적인 지도를 하였고 W중학교에서는 학생들끼리 모여서 풀게 함으로써 잘해야 한다는 경쟁을 유발시킨 결과로 나타났다. 나머지 학교들은 학생 대표가 수합하여 교사에

게 제출하였으므로 과제 수행에 대한 부담감은 앞의 두 학교에 비하여 훨씬 적은 편이었을 것이라고 판단되었다.

(\*) 지도 빈도 : 모든 학교가 주어진 과제를 마칠 수 있도록 지도 횟수를 조정하였기 때문에 큰 의미를 두기 어려웠다.

(\*\*) 지도 방법 : 대체로 미리 풀어오게 한 후 전체 지도나 개별지도를 했는데 차이점은 스스로 푸는 것에 대한 강제 정도가 강할수록 치유 효과가 높은 것으로 나타났다. W중학교의 경우 전체가 모여서 개별적으로 풀게 한 후 교사가 확인해 주는 방식이었고 C여고의 경우는 개별적으로 풀어오게 하고 개별적으로 지도하는 방식이었으며 C고의 경우는 개별적으로 풀어오게 하고 기피유형별로 지도하는 식으로 진행하다가 끝날 시점에는 검토만 하는 방식으로 진행했는데 <표 7>과 <표 8>로부터 알 수 있듯이 이들 학교의 기피성향 치유율이 높은 것으로 나타났다.

(\*\*) 과제의 수행에 대하여 학생들이 느꼈을 부담감 : 치유 과제를 잘 풀어서 제출해야 한다는 부담감은 C여고, C고, W중학교에서가 다른 학교들 보다 강했던 것으로 나타났다. 이것은 지도하는 교사가 과제물을 검토하는 방법의 차이에 기인했다고 볼 수 있었다.

나. 실험집단의 구성 측면

실험집단의 구성 측면에 대해서는 실험집단의 크기와 구성원들의 수학 기피유형에 대하여 조사해 보았다.

(\*\*) 실험집단의 크기 요소 : 실험에 참가한 학생수가 실험 결과와 어떤 관련성이 있는지 살펴보았다. 일반적으로 인원수가 많을수록 교수 효과는 감소하는 것으로 알려져 있다. 다음 <표 11>에서 참여자 수는 최종적으로 설문조사에 응한 학생 수를 기준으로 하였다.

<표 11> 최종 설문조사에 참여한 학생수

학교	W중	C여중	W고	C여고	C고
참여자 수	30	33	40	30	27

<표 11>에서 볼 때 특히 W고등학교의 실험집단이 다른 학교에 비해서 월등하게 컸다. 이런 사실이 <표 7>에서 W고의 치유 요인수가 적은 이유일 것으로 판단하였다.

(\*) 실험집단의 기피유형 요소 : 실험집단 학생들의 기피유형 구성 상태가 실험 후 기피성향의 치유에 영향을

미칠 수 있다고 생각할 수 있었다. 그러나 <표 8>에서 볼 수 있듯이 분석 대상자들의 기피유형 구성 상태는 중·고등학생별로 특별한 점이 없었다. 그리고 <표 7>에서 C여중과 C여고는 기피성향 치유 상태는 매우 유사하였으나 <표 8>에서 치유율에 큰 차이를 보이고 있는 점으로 미루어 볼 때, 기피유형 구성 상태는 치유 결과에 큰 영향을 미치고 있지 않다고 판단할 수 있다.

다. 실험집단의 수학 성적 측면

성적과 수학 기피성향 사이에 어떤 상관성이 있는지를 조사한 정확한 자료는 없다. 다만 본 연구에서는 실험대상 학생들(각 학교별 3개 학급)의 2002년도 1학기 중간고사의 수학성적을 표준점수로 변환해서 실험집단과 비교집단의 성적간에 통계적으로 의미 있는 차이가 있는지를 알아보았다. 이를 위하여 5%의 유의도로 t-검정을 실시한 결과는 <표 12>와 같다.

이 표로부터 두 집단간의 수학 성적 사이에는 의미 있는 차이가 없다는 사실을 확인할 수 있었다. 이로부터 치유 효과가 성적에 영향을 미쳤을 것이라고는 판단할 수 없다.

<표 12> 실험집단과 비교집단의 수학 성적의 평균(2002년 1학기 중간고사, 숫자는 T점수임)

학교 구분	W중	C여중	W고	C여고	C고
실험집단	50.7	51.8	49.3	48.3	48.3
비교집단	49.7	49.2	50.4	51.0	50.7
성적의 차이 (비교-실험)	-1.0	-2.6	1.1	2.7	2.4

라. 치유율의 차이에 대한 결론

위의 (1), (2), (3)으로부터 수학 기피성향 치유 효과에 큰 영향을 미치는 요인으로 다음과 같은 항목을 유추해 낼 수 있다.

(i) 기피치유 과제는 학생들이 스스로의 힘으로 성의껏 해결하는 것에 대한 압력이 강할수록 치유 효과가 높은 것으로 나타났다. 즉, 학생들이 주어진 과제를 자신의 노력으로 잘 해결해야 한다는 압박감이 클수록 치유 효과가 높은 것으로 나타났다.

(ii) 교사가 학생들이 수행한 과제에 대하여 개별지도

형태에 가깝게 지도할수록 치유 효과는 높은 것으로 나타났다.

(iii) 교사는 과제의 진도를 끝까지 마쳐야 할 필요가 있었다. 그리고 학생들에게 주어지는 과제의 분량이 지나치게 과하지 않도록 조정하는 것이 필요했다.

(iv) 수학 기피성향을 치유할 때 한 반에 과다한 인원이 있으면 치유의 효율이 떨어지는 것으로 나타났다.

## 7. 결론 및 제언

본 연구의 결과로 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

### (1) 외적 요인에 대한 결론

#### 가. 학생들의 심리 상태와 관련된 사항

수학 기피성향에 대한 치유를 요하는 학생들의 심리 상태에 대하여 다음과 같은 특성이 발견되었다.

(i) 학생들은 자신이 수학 기피성향을 가지고 있는 것으로 판명되었다는 사실에 대하여 매우 부끄럽게 생각하는 경향이 강했다. 따라서 치유 활동에서는 수학 기피성향을 단지 다양한 개인의 심리적인 특성 중 하나로 자연스럽게 받아들이고 적극적으로 이들의 치유에 참여하도록 지도할 필요가 있다.

(ii) 수학 기피성향이 강한 학생들 중에는 수학적 활동 자체를 귀찮아 하는 특성을 나타내는 비율이 높았다. 그러나 이들 중에서도 스스로 발전하고자 하는 의지가 강한 학생들의 경우에는 치유 효과가 매우 높았다.

(iii) PCRA, PRA, PCR 등과 같이 3개 이상의 수학 기피유형으로 구성된 기피유형을 가진 학생들이 치유 효과에 대하여 긍정적인 반응을 보이는 비율은 비교적 높았다. P, C, R, A, PR, RA 등과 같이 1~2개의 기피유형으로 구성된 수학 기피유형을 가진 학생들의 치유 효과가 3개 이상의 기피유형으로 구성된 학생보다 높다고 볼 수는 없었다.

#### 나. 치유자료의 개발과 관련된 사항

수학기피성향의 치유를 위한 자료를 개발함에 있어서는 다음과 같은 현실적인 필요성과 아울러 몇 가지 고려해야 할 사항이 있음을 확인할 수 있었다.

(i) 학생들은 자신의 수학성향 및 성격의 향상에 대하여 매우 높은 관심을 보였다. 즉, 학생들의 수용 자세는 잘 갖추어져 있으므로 효율적인 도구를 개발해서 학생들의 기대에 부응하는 방법으로 지도한다면 기피성향이 상당히 개선될 수 있을 것이다.

(ii) 치유자료에 대하여 학생들은 난이도, 흥미도, 친밀도, 명확성, 체계성, 호감 등에 대하여 이제까지 수학의 학습을 통해서 길들여진 습관과 다른 문항에 대해서는 개선을 요구하는 강도가 높았다. 그러나 이와 같은 요구 사항은 명확성, 체계성 등과 같이 수학의 학습에 대한 잘못된 인식이나 생활 습관에 기인한 것일 수도 있기 때문에 치유 자료를 개발 할 때는 학생들이 스스로 잘못된 요구 사항을 깨달을 수 있도록 배려해야 할 필요성이 있다.

(iii) 수학 기피성향의 치유 자료는 학생들이 수업부담을 적게 느끼며 흥미와 관심을 가지고 접근할 수 있는 내용의 것이어야 한다. 이를 위하여 치유 자료는 학교수학의 진도 및 내용과 관련을 맺고 있어야 한다. 치유 자료는 같은 분량이라도 여러 차례로 나누어 배부함으로써 학생들이 자료를 받을 때 느끼는 부담감을 줄여주는 것도 한 방법이다.

#### 다. 교사의 준비 및 제도와 관련된 사항

수학 기피성향을 치유하는데 있어서 교사의 역할은 다른 어느 요소보다도 비중이 큰 중요한 것이다. 왜냐하면 교사가 치유 자료를 어떻게 활용하고 지도 활동을 어떻게 펼치는가에 따라서 치유 효과는 큰 영향을 받는 것으로 나타났다기 때문이다. 그리고 교사의 지도 활동이 원활하게 이루어지기 위해서는 학교 당국의 제도적인 뒷받침이 매우 중요한 요소이다. 본 연구 결과 효율적인 치유 효과를 위해서 교사들이 고려해야 할 공통적인 요소로 다음과 같은 점을 지적할 수 있다.

(i) 기피치유 과제는 학생 스스로 해결하도록 유도하는 것이 치유 효과가 높은 것으로 나타났다.

(ii) 교사는 학생들이 수행한 과제에 대하여 개별 지도에 가까운 형태로 지도할수록 치유 효과가 높은 것으로 나타났다. 즉, 완전한 개별지도가 이상적이겠지만 이것이 어렵다면 유사한 그룹으로 분류하여 지도하는 방법을 적용함으로써 교사와 학생이 접촉을 자주 하는 편이 치유 효과가 높은 것으로 나타났다.

(iii) 교사는 학생들의 자율성을 존중하여 과제 해결에 성의를 다하지 않는 것을 허용하기보다는 학생 각자가 의지를 가지고 의무적으로 자기의 과제를 수행해 나가도록 격려하는 것이 결과적으로 성취감을 느끼게 하는 등 치유 효과가 높은 것으로 나타났다.

(iv) 교사는 기피치유 활동을 원활하게 진행할 수 있도록 학교 당국과 상의하여 시간, 장소 등을 안정적으로 확보하여 정규적인 치유 활동이 가능하도록 해야 한다.

(v) 수학 기피성향을 치유활동에서 학습의 인원이 과다한 경우에는 치유의 효율이 떨어지는 것으로 나타났다.

### (2) 내적 요인에 대한 결론

본 연구에서 수학 기피성향을 가진 것으로 판단되는 학생들을 분류하기 위하여 4가지의 기본적 수학 기피유형, 즉, 심리·환경적 기피유형(P), 개념적 기피유형(P), 관계적 기피유형(P), 적용적 기피유형(R)의 개념을 설정하였다. 그리고 개별 학생들의 수학기피 유형은 이들의 조합을 이용하여 표현하였다. 이들 기본적 기피유형은 각기 상이한 특성을 가지고 있기 때문에 이들의 치유를 위한 전략도 달라야 했는데 본 연구에서 수행한 세부적 전략 및 이들 각 유형의 치유 결과는 다음과 같다.

(i) 심리·환경적 기피유형에 대한 대응 내용 및 치유 결과 : 이 유형에 대한 대응 전략은 학습과제의 교육목적, 실생활에의 응용, 효율적인 학습 방법 및 목표, 역사적 배경 등을 다룸으로써 학생들에게 자신감이나 유용성을 확인시켜 줄 수 있도록 시도하였다. 특히 자신감의 고양, 수학적 지식의 유용성 확인 등 수학에 대한 긍정적인 인식의 함양, 학습 내용에 대한 안내 또는 흥미유발을 통한 정신적 부담감의 해소 방안, 학습과제의 압축 등과 관련된 치유 자료를 개발하였다. 이 유형의 치유 결과는 중학생들이 35.7%로 고등학생들의 17%대보다 월등하게 높았다. 특히 지력 요인에 대한 치유 효과가 높아서 4개 학교에서 통계적으로 의미 있는 치유 효과를 거둔 것으로 나타났다. 이들 결과로부터 이 유형의 치유는 중학교 때 이루어지는 것이 효율적임을 알 수 있었다. 이는 고등학생들의 수학에 대한 자아의식이 중학생보다 강하여 치유 효과가 낮게 나타난 것으로 판단되었다.

(ii) 개념적 기피유형에 대한 대응 내용 및 치유 결과 : 이 유형에 대해서는 개념의 중요성에 관심을 가지게 하

고 용어나 기호의 의미를 분명하게 알아야 할 필요성을 깨달을 수 있도록 하고 그에 합당한 자료를 개발하여 훈련하였다. 이 유형에 대한 치유 효과는 중학교의 경우 35%로서 다른 기피유형과 비슷한 형편이었으나 고등학생의 경우 30%로서 심리·환경 유형보다는 높았으나 관계 및 적용 유형보다는 월등히 낮은 치유 효과를 보였다.

(iii) 관계적 기피유형에 대한 대응 내용 및 치유 결과 : 이 유형에 대해서는 수학의 학문적 특성을 일깨우고 그에 대한 관심을 가지게 하는 내용으로서 학교수학의 내용에 대한 위계성, 연계성, 연산, 분석, 논리적 추론 등에 대하여 훈련하고 인식을 바꿀 수 있는 자료를 개발하였다. 이 유형에 대한 치유 효과는 중학생들이 35%인데 반해 고등학생들은 49%정도로 매우 높은 편이었다. 세부적으로 보면 위계성, 연계성 요인에 대한 치유 효과가 높았으나 연산과 분석·추론 요인에 대해서는 치유 효과가 비교적 낮은 것으로 나타났다. 이것은 고등학생들이 중학생들에 비하여 수학교과와 학습 방법에 대하여 나름대로의 주관을 쉽게 형성함을 나타내는 것으로 볼 수 있었다.

(iv) 응용적 기피유형에 대한 대응 내용 및 치유 결과 : 이 유형에 대해서는 수학적 지식이나 개념의 암기, 주요 내용에 대한 진정한 이해의 중요성을 깨닫게 하거나 적용능력을 높이는 훈련을 할 수 있는 내용으로 대응하였다. 응용적 기피유형에 대한 치유 효과는 매우 성공적 으로서 중학생의 치유율이 47%, 고등학생의 치유율이 57%로 나타났다. 특히 기본적 응용요인에 대해서는 모든 학교가 통계적으로 의미 있게 효과가 있었던 것으로 나타났고 복합적응용 요인도 매우 개선된 것으로 나타났다.

(v) 복합적 기피유형의 치유 결과 : 복합적 기피유형은 P, C, R, A 중 둘 이상이 복합된 유형으로서 2개가 복합된 유형의 치유율은 중학생이 75%, 고등학생이 36%이었고, 3개가 복합된 유형의 치유율은 중학생이 46%, 고등학생이 73%이었다. 그러나 사전 검사에서 1~3개의 유형에 해당하였으나 오히려 사후검사에서 PCRA형으로 나빠진 학생도 소수 있었다.

### (3) 계인

수학 교과에 대한 기피성향은 학생들로 하여금 자신이 가지고 있는 수학적 능력과는 관계없이 수학에 대하여 소극적이고 자신감을 잃게 만들어 수학의 학습능률을 저

하시키고 다시 그로 인하여 수학을 더욱 멀리하게 되는 악순환을 불러일으키는 원인이 되고 있다. Leung(2002)이 연구한 국제 비교에 의하면 우리 나라의 학생들이 수학 교과에 대하여 가지고 있는 부정적인 생각은 세계에서 가장 심각한 지경에 있는 것으로 조사되었다. 그러므로 수학의 교수 현장에서 학생들이 수학교과에 대하여 긍정적으로 생각하게 하는 정의적 영역의 교육을 시급히 강화해야 할 필요가 있다. 학생들의 수학 기피성향을 치유하여 수학에 대한 정의적 성향을 긍정적인 방향으로 발전시키기 위해서는 제도적인 지원, 교사의 준비, 자료의 개발이라는 측면에서 다음 사항을 고려할 필요가 있었다.

(i) 수학 기피학생을 치유하기 위해서는 제도적인 뒷받침이 필요하다. 즉, 수학 기피성향을 가지고 있는 학생들을 지도하기 위해서는 주당 1시간 정도의 시간을 할애하여 체계적인 지도가 가능하도록 학사운용 면에서 지원할 필요가 있다. 이때 교사 1인이 담당해야 할 학생 수는 적을수록 좋으며 20명을 넘어서지 않는 수준이 바람직하다. 이와 같은 사실은 본 연구에 참여했던 교사나 학생들의 반응으로부터 확인할 수 있었다.

(ii) 수학 기피성향을 치유하기 위한 자료에 대하여 학생들이 받아들이는 생각은 매우 다양한 것으로 나타났다. 그러므로 학생들의 수학 기피성향을 치유하기 위한 자료는 다양할 필요가 있으나 개별 학생들의 특성에 대한 과학적인 연구가 전제되어야 할 필요가 있다. 그러므로 한 가지 자료로 치유활동을 실행하려면 개별지도 과정을 강화하는 것이 대안이 될 수 있다.

(iii) 본 연구에서 수행한 절차에 따라서 수학 기피성향을 치유하기 위한 활동을 전개하기 위해서는 자료의 개발과 함께 교사들이 기피 치유에 대한 관심을 가지고 그 방법을 습득할 수 있도록 훈련의 기회가 필요하다.

(v) 본 연구에서 개발한 기피치유 자료는 중등 수학의 단지 일부분에 관한 자료이므로 더욱 완전한 자료를 개발하기 위하여 지속적인 연구가 필요하다.

(vi) 본 연구 과정에서 실험집단에 속했던 학생들의 수학 성적이 본 연구 기간동안에는 통계적으로 의미 있는 변화가 없는 것으로 나타났으나 차후에 시간이 지나면서 어떻게 변할지 계속 추적 연구해 볼 필요가 있다고 생각된다.

## 참 고 문 헌

- 김영국·박기양·박규홍·박혜숙·박윤범·유현주·권오한·이선아 (2001). 수학교과에 대한 기피성향 측정·분석 도구의 개발에 관한 연구, 연구보고서 RR 2000 - VI - 6, 한국교원대학교 부설 교과교육공동연구소.
- 박규홍 외 (2001). 고등학교 수학 교과서 10-가, (주)교학사.
- 박윤범·박혜숙 외(2001). 중학교 수학 교과서 8-가, 대한교과서주식회사.
- 이성진 (1996). 교육심리학 서설, 교육과학사.
- 교육부 (1998). 제 7 차 교육과정, 수학과 교육 과정, 교육부 고시 제 1997-15 호 [별책 8], 대한교과서 주식회사.
- B.S. Bloom (1956). *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook 1: Cognitive Domain*, New York: David McKay Co. Inc..
- NCTM (1998). *Principles and standards for school mathematics*; Discussion draft, National council of teachers of mathematics.
- N.E. Gronlund (1970). *Stating behavioral objectives for classroom instruction*, Macmillan Company.
- R.E. Mager (1984). *Preparing instructional objectives*, Pitman Learning.
- F.K.S. Leung (2002). *Why east Asian students excel in mathematics*, 대한수학교육학회 2002년 춘계 수학교육학연구발표대회 논문집

## On Effective Strategies to Cure the Disposition Causing Math. Disliking

**Kim, Young Kuk**

**Park, Ki Yang; Park, Kyoo Hong; Park, Hye Sook & Park, Yunbeom**

Dept. of Math. Edu. Seowon University, Cheongju, Chungbuk 361-742, Korea

E-mail: ykkim@seowon.ac.kr

**Kwon, O Whan**

Chungbuk Girl's High School, Cheongju, Chungbuk 361-140, Korea

**Park, No Kyung**

Chungbuk Girl's Middle School, Cheongju, Chungbuk 361-140, Korea

**Back, Sang Chul**

Attached High School of Chungbuk National University, Kaesindong, Cheongju, Korea

**Lee, Sun A**

Wonho High School, Cheongju, Chungbuk 361-140, Korea

The purpose of this study is to find out effective ways to take care of the 8th and 10th graders' disposition causing math. disliking. To accomplish this goal, we proceeded as follows :

First, we categorized the 11 factors recognized as the reasons of math. disliking into 4 math. disliking causes such as psychological & environmental cause, conceptual cause, relational cause and application related cause.

Second, to take care of these four causes, we developed materials which are closely related with the contents of the 8th and 10th graders' school mathematics.

Third, with these materials we taught the students who had proved to have the math. disliking trend, for one semester.

As a consequence of this experiment we arrived at the following results.

As for psychological & environmental causes, 35.7% of the 8th graders and 17% of the 10th graders proved to have been improved significantly. This result shows that the curing of the psychological & environmental causes is more effective in the 8th graders than in the 10th graders. i.e., the curing effects of the students' psychological & environmental cause for disliking math. decline as they get older.

---

\* ZDM classification : C43

\* 2000 Mathematics Subject Classification : 97C30

\* key word : Cure the disposition of math disliking, Factor of math disliking, Category of factors of math disliking



As for conceptual causes, 35% of the 8th graders and 30% of the 10th graders proved to have been improved significantly. In case of the 8th graders this ratio was similar to that of the other causes. But as for the 10th graders this ratio was a little low compared with that of the case of relation causes and application related causes.

As for relational causes, 35% of the 8th graders and 49% of the 10th graders proved to have been improved significantly. Especially the 10th graders improved greatly. Among the four factors that compose this cause, especially hierarchy and connection factors were effectively cured.

On application related causes, 47% of the 8th graders and 57% of the 10th graders proved to have been cured significantly. And among the four types of causes listed above, this was the most successfully cured one. Of the two factors of this cause, the basic application factor appeared to have been improved in all experimental groups.

In connection with teaching methods, we found out the followings two facts.

First, the more teachers push students to solve their tasks with their own efforts, the higher is the ratio of cure.

Second, the more teachers teach students personally, the more effective are the teaching results.

**<부록> 수학 기피치유 자료의 예****자료의 활용에 대하여**

이 자료집에 주어진 자료는 다음과 같은 특성을 가지고 있습니다. 다음 내용을 잘 읽어서 문항을 제대로 활용할 수 있도록 하기 바랍니다.

**1. 문항의 특성**

**첫째,** 여기에 주어진 문항들은 세세한 수학 교과적 지식을 기르기 위한 것에서 벗어나 수학의 학습을 통하여 길러야 하는 궁극적인 수학적 능력 및 정신적 심리적인 자세를 확립하기 위한 목적으로 제작된 것들이다. 이를 위하여 각 문항에는 개별 학생들의 기본적인 수학 심리 성향에 대응할 수 있도록 문항의 특성을 기호 **(P)**, **(C)**, **(R)**, **(A)** 및 이들의 결합으로 표시하였다.

**둘째,** 수학의 학습에 대하여 어느 정도의 개인차는 있을 수 있다. 그러나 여기에 주어진 문항들은 학생들의 학업성취 수준이나 수학 능력 등 개인차를 고려하여 제작된 것이 아니다. 단지 각 단원의 학습 후에 학생들이 도달해 있어야 할 목표의 수준을 구체적으로 나타내기 위한 목적으로 제시된 것들이다. 따라서 성공적인 수학의 학습을 위해서 학생들은 꾸준히 노력하여 여기에 주어진 문항에 자신 있게 답할 수 있도록 노력해야 한다.

**셋째,** 각 단원의 문항은 교과서 순서와 다를 수도 있다. 또, 어떤 문항은 단원 전체의 내용과 관련되어 있어서 그 단원을 다 배운 후에나 풀 수 있는 것도 있다. 그러므로 처음에는 풀 수 없는 것이라고 하더라도 여러 번 노력하여 단원이 끝난 후에는 모든 문항을 해결할 수 있도록 하여야 한다.

**넷째,** 학생들이 부담을 느끼지 않으면서 여가시간을 이용하여 틈틈이 생각하여 해결할 수 있도록 문항의 수를 많지 않게 했다.

**2. 문항의 활용 방법**

**첫째,** 학생들은 기호 **(P)**, **(C)**, **(R)**, **(A)** 및 이들의 결합으로 표시된 각자의 수학 성향을 알고 있어야 한다.

**둘째,** 각 문항에 표시된 기호(**(P)**, **(C)**, **(R)**, **(A)** 및 이들의 결합으로 표시되어 있음)를 보고 자기의 수학 성향에 해당하는 기호가 들어 있는 문항만 골라서 답한다. 예를 들어서 수학 성향이 **PRA**인 사람은 **(P)**와 **(R)**과 **(A)**가 들어있는 문항에 대하여 답하면 된다.

**셋째,** 문항 중에는 단 하나의 정답을 말하는 것이 적당하지 않은 것도 있고 스스로 자신을 판단해보는 문항도 있다. 각자에 해당하는 문항마다 가장 적당하다고 생각되는 답을 구하도록 노력하면 된다.

**단원 I. 유리수와 소수(8-가)**

**㉠** 1. 수는 수학의 기초이다. 그리고 수에는 자연수에서부터 시작하여 정수, 분수, 유리수 등과 같은 여러 종류의 수가 있다. 수학의 시작은 이들 여러 수의 뜻을 분명히 하는 것으로부터 출발하여 이들의 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈법과 같은 사칙 계산법 및 그와 관련한 성질을 아는 것으로 끝난다. 그래서 기초적으로 여러 수의 뜻을 알지 못하면 수학을 이해하기 어렵고 공부에도 자신이 없어진다. 그래서 기초적으로 여러 수의 수학적인 뜻을 말할 수 있어야 한다.

**문제:** 자연수와 정수는 이번 단원을 공부하기 위한 기초이다. 다음 수의 뜻을 적어 보아라.

자연수 :

정수 :

**문제:** 분수와 소수는 이번 단원의 학습내용이다. 분수란 어떤 수인지 또, 소수란 어떤 수인지 말할 수 있어야 한다. 분수와 소수가 어떤 수인지 말할 수 있나?

분수 : 있다( ) 없다( )

소수 : 있다( ) 없다( ).

**㉡** 2. 수를 수직선 위에 나타내는 과정을 통해서 수의 크기는 물론 자연수, 정수, 분수, 소수들이 어떤 수들인지 분명히 알 수 있게되어 좋다. 다음과 같이 0과 1이 표시되어 있는 수직선이 있을 때 자연수, 정수, 분수, 소수가 나타내는 점을 표시할 수 있어야 한다.

**문제:** 다음 수를 수직선에 나타내어 보아라.

자연수; \_\_\_\_\_  
          0                  1

정수; \_\_\_\_\_  
                                  0                  1

분수; \_\_\_\_\_  
                                  0                  1

유리수 ; \_\_\_\_\_  
                                  0                  1

소수; \_\_\_\_\_  
                                  0                  1

**PCRA** 3. 인간은 자연수로부터 출발하여 필요에 의해서 여러 수를 만들었다. 그래서 오늘날 우리는 여러 종류의 수를 가지게 되었는데 각 수마다 활용하는 경우가 다르다.

**문제;** 다음 양을 나타내는데 가장 적합한 수는 어떤 것일까? 보기에서 골라라.

보기; 자연수, 정수, 분수, 유리수, 소수

- (1) 우리 학교의 전체 학생 수(      )
- (2) 기온의 표시 (      )
- (3) 나의 몸무게 (      )
- (4) 월드컵 때 참가국별 골 득실 상황 (      )
- (5) 월드컵 때 참가국별 성적 순위 (      )
- (6) 일정한 개수의 캔을 우리 반 학생들에게 나눠줄 때 1인당 받는 수 (      )
- (7) 수박 한 통을 여러 명이 나눠 먹을 때 1인당 먹는 수 (      )

**PR** 4. 수에 대한 공부는 크게 두 가지로 분류된다. 하나는 수 자체에 대한 공부 즉, 자연수, 정수, 분수, 유리수 등이 어떤 수이며 어떻게 표기하는지 아는 것이고, 다른 하나는 두 수의  $+$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $\div$  계산법이다. 수의  $+$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $\div$ 을 모르고서는 절대로 수학공부를 할 수 없다. 계산능력은 수학의 기초로서 다음 문제에 대하여 자신이 있어야 한다.

**문제;** 다음에 대하여  $\bigcirc$ ,  $\times$ 로 답하시오.

- (1) 나는 자연수의  $+$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $\div$  문제는 모두 계산할 수 있다. (      )
- (2) 나는 정수의  $+$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $\div$  문제는 모두 계산할 수 있다. (      )
- (3) 나는 분수의  $+$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $\div$  문제는 모두 계산할 수 있다. (      )
- (4) 나는 소수의  $+$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $\div$  문제는 모두 계산할 수 있다. (      )

만약 못하는 것이 있을 것 같다면 왜 그런지 이유를 써라.

이유 ;

**CA** 5. 우리가 일상적으로 사용하고 있는 수는 십진법의 수이다. 즉, 수의 각 자리수가 10의 거듭제곱의 개수를 나타내는 표기법이다.

**문제;** 수 235를 10의 거듭제곱을 써서 나타내어 보아라. 또 23500000을 10의 거듭제곱을 써서 나타내어 보아라. 편리한 점과 불편한 점은 각각 무엇인가?

$$235 =$$

$$23500000 =$$

편리한 점, 불편한 점;

**(P)(R)** 6. 수학을 잘 하려면 수학에서 사용하는 용어의 뜻을 분명히 알아야 한다. 왜냐하면 용어의 뜻을 모르고서는 그 용어를 써서 설명한 문장을 이해할 수 없기 때문이다. 다음은 수와 관련된 중요한 용어들이다.

**문제;** 다음 용어의 뜻을 설명할 수 있나? ○, ×로 답하여라.

- 유리수(     )
- 무한소수(     )
- 순환소수(     )
- 순환마디 (     )

**(P)(R)(A)** 7. 하나의 수를 분수, 소수, 10의 거듭제곱 등 편리한 형태로 나타낼 수 있어야 한다. 다음에 대하여 맞으면 ○ 틀리면 ×로 답하여라.

- (1) 나는 주어진 수를 10의 거듭제곱 형태로 나타낼 수 있다. (     )
- (2) 나는 모든 유리수를 소수로 바꿀 수 있다. (     )
- (3) 나는 모든 순환소수를 분수로 바꿀 수 있다. (     )

**(C)(R)** 8. 어떤 소수가 순환소수인지 아닌지를 판단하는 것은 수의 분류에 있어서 매우 중요하다. 다음에 대하여 맞으면 ○ 틀리면 ×로 답하여라.

- (1) 모든 소수는 유한소수이거나 아니거나 둘 중의 하나이다. (     )
- (2) 순환하지 않는 무한소수도 10의 거듭제곱을 써서 나타낼 수 있다. (     )
- (3) 두 순환소수의 합과 곱은 순환소수이다. (     )

**(P)(A)** 9. 왜 소수를 분수로, 분수를 소수로 나타낼 필요가 있을까? 다음과 같은 일을 할 때 분수표현과 소수표현 중 어느 것이 더 편리할 것인지 생각해 보아라.

- (1) 두 수의 크기를 비교하기 (     )
- (2) 사칙 계산하기 (     )
- (3) 실생활에 활용하기 (     )

**(C)(A)** 10. 실제로 무한소수가 존재하는지 확인하고 싶은 사람이 있을 것이다. 그런 생각이 드는 것은 매우 바람직한 현상이다. 우리는 매사에 대하여 스스로 확인하는 자세를 가져야 한다. 실제로 무한소수를 만들어 보고 싶은 사람은 다음 문제에 도전해 보아라.

**문제;** 제곱해서 2에 가장 가까운 수를 소수점이하 첫째 자리까지, 둘째 자리까지, 셋째 자리까지, ... 계속해서 구해 보아라. 순환소수인가?

**(P)** 11. 'I 유리수와 소수' 단원을 성공적으로 공부했다고 생각되는가? 자신 없는 내용이 있다면 어느 부분인가? 왜 그런지 생각해 보아라.