

학습 부진아의 수학적 성향 제고를 위한 수학캠프¹⁾

박혜숙·박기양·김영국·박규홍·박윤범 (서원대학교)
임재훈 (전남대학교)

I. 서론

1. 연구의 필요성과 목적

교육개혁안(교육개혁 위원회, 1996)에서는 열린 교육과 평생 학습을 실현할 수 있는 사회의 건설을 위하여 학생 중심의 교육을 시행하며, 21세기형 정보화 교육으로 전환할 것을 제시하고 있다. 특히 초·중등교육은 학생 개인의 학습 능력 수준에 맞는 학습이 가능하도록 수준별로 교육과정을 구성하게 하고 있다.

단계형 수준별 수업에서는 능력이 이질적인 학습 집단을 동질적 집단으로 분류함으로써, 각 수준에 맞는 수업을 진행할 수 있게 된다. 이와 같은 수업에서는 모든 학습자들이 학습에 참여할 수 있으며, 각 수준의 학생들의 학업성취 효과를 높일 수 있다.

그러나, 누적된 학습 결손으로 인한 학습 부진아들은 각 교과목, 특히 수학 교과에 대한 거부감을 지니고 있으므로, 단순히 동질적 집단에서의 수준별 수업을 진행한다고 해서 학습 부진아들의 학업 성취 효과가 높아지기를 기대하기는 어렵다. 이 학생들에게는 교과 성취 목표의 달성보다는 교과에 대한 거부감을 줄이고 친밀감을 갖게 하여, 자신도 할 수 있다는 자신감을 심어주는 것이 우선 필요할 것이다. 이를 위한 한 방법으로, 지루한 수학 교과 내용을 다루기보다 재미있는 게임을 통하거나 실생활 속에서의 체험을 통하여 자연스럽게 수학으로 유도할 수 있는 프로그램을 운영하여 참가시키는 것이 바람직하다. 이런 프로그램에서 일반 학생을 대상으로 하는 수학 캠프의 필요성이 대두된다.

수학 캠프라고 하면 일반적으로 영재 교육을 떠올리

기 쉽다. 국내에서의 수학 캠프로는 현재 국제 수학 올림피아드에 대비한 캠프와 최근 영재아를 대상으로 하고 있는 캠프가 있으나, 이런 종류의 캠프는 극히 제한된 수의 수학 영재아를 위한 것이므로, 일반 학생들을 위한 수학 캠프가 별도로 구성될 필요가 있다.

과학 교과와 같은 경우는 초등학교 학생을 대상으로 하는 여러 종류의 과학 캠프가 열리고 있어서 학생들의 과학에 대한 호기심을 자극하고 있다. 이와 마찬가지로 수학 교과에서도, 학생들 뿐 아니라 일반인들에게도 거부감을 주고 있는 수학에 대한 친밀감을 더해주고 수학의 필요성을 재인식시키기 위한 수학 캠프를 많이 개발·실시함으로써, 일반 학생들에게 수학도 쉽게 접근할 수 있는 과목이라는 것을 깨닫게 해주어야 할 것이다.

이러한 목적을 가진 수학 캠프라면 그 대상을 영재들에게 국한할 필요는 없을 것이다. 또한, 수학 캠프에서는 구태여 어려운 수학 문제만을 취급할 것이 아니라 다양한 수학적 활동을 친구들과 협동하여 수행할 수 있는 과제를 수행하게 함으로써 수학적 성향을 함양시킬 수 있는 계기로 삼을 수 있다.

한편 중학교의 교육은 초등학교와 고등학교의 중간 단계로 초등학교에서 빚어진 학습 결손을 치료하여 정상적인 학교 생활을 계속해 나갈 수 있도록 하는 중요한 역할을 하고 있다. 본 연구에서는 중학교의 일반 학생들 특히 학습 부진아들의 수학에 대한 친밀감과 긍정적 사고를 높일 수 있는 수학 캠프의 운영 방안에 대하여 연구하고자 한다.

2. 연구 내용

1) 학습 부진아 지도 실태조사

학습 부진아의 지도 실태와 학습 부진아 지도 프로그램의 운영 방안, 그리고 학습 부진아 지도시에 역점을 두어야 할 부분 등에 대하여 알아보기 위하여 중·고등

1) 본 연구는 1998년도 교육부 지원 교과교육공동연구소 학술연구비 지원에 의해 연구되었음.

학교 교사를 대상으로 설문조사를 한다.

2) 단원별 수학 선호도 조사

캠프 대상 학생들(중학교 2학년 학생들)의 수학에 대한 선호도 및 각 단원별 선호도를 알아보기 위하여 중학교 2학년 두 학급을 대상으로 수학 기피증 및 단원별 선호도를 조사한다. 수학의 각 단원에 관한 학생들의 선호도를 명확히 파악하면, 이것은 캠프의 교재 개발뿐 아니라, 학습 자료의 개발 및 교수-학습 방법의 개선, 단계형 수준별 수업에 필요한 교재를 개발하는 데에 참고 자료로 이용될 수 있다.

3) 캠프용 교재의 제작

수학에 대한 흥미를 갖게 하고, 자신도 할 수 있다는 자신감을 심어주기 위하여, 캠프 교재의 내용을 게임 속에 숨어 있는 수학을 발견하고, 자연 속에서 수학을 학습하며, 실생활에서 수학을 찾을 수 있도록 구성한다.

4) 캠프 운영

중학교 2학년 학생들 중에 학습 부진 학생과 중위 그룹 학생을 대상으로 하여, 5일간 캠프를 실시한다. 하루에 두 과제씩 오전, 오후로 나누어서 과제를 해결하게 하고, 오후에 조별 발표 및 과제 설명 시간을 갖는다.

5) 캠프 운영 후 결과 분석

본 연구팀에서 제작한 캠프용 교재를 적용하여 캠프를 실시한 후, 그 결과를 인지적 측면과 정의적 측면에서 검증해 본다.

3. 연구의 제한점

본 연구를 진행하면서, 다음과 같은 제한점이 있음을 밝혀둔다.

첫째, 단원별 수학 선호도 조사를 실시할 때에 특정 지역의 2개 학교를 선정하였으므로, 이 결과를 전국적인 조사 결과로 확대 해석하기에는 충분하지 않다. 다만, 이 자료는 캠프에 참가 예정인 학생들의 수학에 대한 선호도를 파악하여 캠프용 교재 개발에 도움을 주고 있다. 전국적인 조사 및 그 결과 분석은 본 연구팀에서 향후

연구 과제로 진행 중에 있다.

둘째, 실험 집단을 학습 부진아만으로 구성하는 경우, 학생들의 참가율이 저하되거나, 문제풀이 상황에서 또래 집단에서의 동기 부여가 제대로 이루어지지 않을 것이 예상되어, 중위 그룹 학생들도 함께 하기로 하였다. 따라서, 본 연구에서의 학습 부진아들의 연구 자료 결과는 중위 그룹 학생들의 영향을 받은 것일 수도 있다.

셋째, 연구의 진행상 학생들의 수를 제한하여 각 그룹에 25명씩으로 선정하였으나, 실제 참가 인원은 중위 그룹 25명, 하위그룹(학습 부진아) 21명이 되었다. 따라서, 본 연구에서의 실험 결과를 일반화하기에는 다소 문제점이 있을 수도 있다.

II. 학습 부진아

1. 학습 부진의 원인과 학습 부진아의 정의

1) 학습 부진의 원인

흔히 수학은 가장 어려운 과목 중의 하나이며 학습 부진아가 많이 생기는 교과라고 생각되고 있다. 이러한 생각은 초등학교보다는 중, 고등학교에서 수학을 배우면서 점점 굳어지게 되는데, 그 원인은 여러 가지로 생각해 볼 수 있다.

첫 번째의 원인으로는, 수학은 다른 교과에 비하여 선행 학습의 중요성이 강조되고 있다는 점이다. 다른 교과목의 경우는 지난 해의 학습 내용을 완전히 이해하지 못한 경우에도, 새 학년에 진급하여 다음 과정의 내용을 배우는데 수학만큼의 큰 지장을 받지 않는다. 수학의 경우는 지나간 내용이 전제된 상황에서 새로운 내용이 전개되므로, 선행 학습이 완전하지 못하면 새 학년에서의 학습에 큰 지장이 있게 된다. 이러한 상황이 계속 누적되어 나가면서 결국에는 수학에 대한 기피 현상까지 나타나게 된다.

두 번째로 생각할 수 있는 것은, 수학에서는 학년이 올라가면서 점차 문자의 표현이 늘어난다는 것이다. 문자로 표현된 식은 실생활과 분리되어 추상적 의미를 내포하고 있으므로, 수학의 세계에 빠져들지 않는 한 의미가 없는 단어의 나열처럼 느껴지게 되며 수학에 대한 자신감을 잃게 된다. 이러한 학생들에게 수학은 실생활 속

에서 찾을 수 있는 과목이라는 경험을 하게 하고, 그러한 체험을 통하여 수학에 대한 잃었던 흥미를 되찾을 수 있도록 도와줄 수 있는 방안을 모색할 필요가 있다.

인간은 심리적·환경적인 면에서 많은 개인 차를 지니고 성장하므로 학습 부진 학생의 발생은 불가피한 일이다. 학습 부진아는 거듭되는 학습 경험의 실패로 열등 의식을 갖게 되고 학습 의욕을 상실하게 되어 학습 결손이 누적된다. 학습 부진아들은 기초 학습 능력이 부족하든가 또는 학습 속도가 늦은 학생들로서, 교사들도 이런 학생들을 대상으로 하는 특별한 지도 방법의 필요성을 느끼면서도 마땅한 수업 처방 전략을 강구하지 못하는 학습 집단이다.

일반적인 학습 부진의 발생 원인으로는 크게 두 가지가 거론되고 있다. 첫째는 학습자의 능력이나 기능 결함 등 심리적, 발달적 측면에서 학습 부진의 원인을 찾는 것으로, 성숙 지체, 정신 지체 등이 학습 부진의 원인으로 거론된다. 둘째는, 학습자의 환경적인 측면에서 학습 부진의 원인을 찾는 것으로 가정의 사회 경제적 수준이나 부모 자녀 관계, 교사와 학생의 관계, 수업의 질, 다인수 학급과 이질 집단의 공존, 수업의 획일성, 개별화 학습의 부재, 교수·학습 양식의 불일치 등이 지적된다(김중서, 1979; 박성익, 1986; Pearson, 1973; Glass & Smith, 1981; Winebrenner, 1996 등).

<표 1> 학습 부진의 원인

변인	요인	내 용
환경 변인	가정환경 요인	부모의 무관심 경제적 빈곤 결손 가정의 불화
	학교환경 요인	급우간의 인간관계 교사에 대한 불만
학생 변인	인지적 요인	선행 학습의 결손 학습 방법의 미숙 사고력의 미흡
	정의적 요인	학습 의욕과 흥미 부족 부정적 자아 정체감 정서 불안
수업 변인	교수학습 요인	획일적인 교육과정 과다한 학습 내용 지도 방법의 부적절

보령수학교육연구회(1998, 현 두레수학연구회)에서는 학습부진의 요인을 위의 <표 1>과 같이 분류하고 있다.

2) 학습 부진아의 정의

학습 부진아에 대한 개념적 정의는 학습 부진아 연구에 있어서 끊임없이 논쟁거리가 되어 왔는데, 이경준(1983)은 대부분의 학습 부진아의 개념이 크게 4가지 측면에서 접근하고 있다고 하였다.

첫째, 신경학적 무기능이나 뇌상해 등 신체 기관의 원인으로 학습 부진이 생기는 경우

둘째, 정신 능력의 불규칙한 발달로 인해 생기는 경우

셋째, 뇌기능 부족이나 정서나 행동장애에서 볼 수 있는 결과로, 읽기, 쓰기, 글짓기, 산수 등의 과정에서 하나 또는 그 이상의 발달 장애나 지진에서 오는 경우

넷째, 학습할 수 있는 가능성과 실제 성적과의 의의 있는 차이가 있을 때 오는 경우이다.

Kirk(1972)는 정서장애 등의 심리적인 결함과 뇌장애라는 학습장애에 의한 뿐만 아니라, 문화적·교수적 요인에 의하여도 학습 부진이 생길 수 있다고 하였다.

외국에서 사용되고 있는 학습 부진아에 대한 개념은 “어떠한 학습 능력에 장애를 받고 있는가”하는 것을 진단하고 치료하려는 연구로 시작되어 주로 학습 장애아(children with learning disability)라는 관점에서 보고 있으며, 지능 검사의 결과에서 추정되어지는 학력 검사의 득점과 비교해서 실제 학력 검사의 결과가 낮은 학생을 뜻하는 “underachiever”와 학습 속도가 느린 학생이라는 의미로서 “slow learner”라는 용어도 사용되고 있다.

학습 부진아에 대한 일치된 정의가 있는 것은 아니지만 일반적으로, 학습 부진아라는 용어는 지적 능력에 비하여 학업성취가 뒤떨어지는 아동(정원식 외, 1979; 여광웅, 1982)이나, 정상적인 학교학습을 할 수 있는 잠재능력이 있지만 선수 학습 요소의 결손(박성익, 1986)이나 환경요인 및 그 영향을 받은 개인의 성격이나 태도, 학습습관 등의 요인(김수동 외, 1998)으로 인해 수락할 수 있는 최저학업성취 수준에 도달하지 못한 학습자를 지칭하는 용어로 쓰이고 있다. 여기에서는 이와 같은 일반적인 정의를 사용한다.

본 연구에서는 앞의 <표 1>의 변인 중에서 특히 학생 변인의 정의적 요인에 의한 학습 부진아들을 대상으로

로 하는 중학생 수학 캠프 프로그램을 연구하여, 학생들이 수학 교과 수업에 대한 흥미와 자신감을 회복하는데 도움을 주고자 한다.

2. 학습 부진아 교육 프로그램

학습 부진아들이 나타내고 있는 학습상의 문제를 해결하기 위하여 다양한 프로그램이 개발되고 있다. 개발된 프로그램을 접근 방법, 운영, 내용 측면에서 분류하면 다음과 같다(박성익 외, 1984 참고).

1) 접근 방법 측면

Treiber와 Lahey는 학습 부진아를 구제하기 위한 이론적 접근을 원인-치료 모형 이론과 행동주의적 접근으로 대별하여 설명하고 있다. 원인-치료 모형 이론의 입장에서는 학습 부진의 원인을 파악하여 그 근본적인 원인을 해결하여야 한다는 주장을 하고 있으나, 대부분 그 원인이 복합적이어서 교정하기 어려우며, 대상 학생의 연령에 따라서 교정 프로그램을 개발하여야 하므로 많은 문제점이 있다. 한편, 행동주의적 접근은 전통적인 원인-치료 모형과는 달리, 외형적으로 나타난 학습 결함 자체를 행동주의적 기법 또는 학습 원리를 통하여 수정하려는 데 초점을 두는 방법이다. 이 방법은 학습 과제 중심의 접근 방법으로서 계속적인 진단을 통하여 학습 부진의 영역과 내용을 교정, 보충해 나가기 때문에 학교 교육과정과 정규 수업에서 적용하기 쉬우나, 원인을 고려하지 않기 때문에 학습자가 좌절할 가능성도 있다.

2) 운영 측면

Gearheart는 학습 부진아를 위한 프로그램의 활용 형태를 특별학급, 자료실, 순회교사 프로그램, 특별 자료 프로그램으로 구분하여 설명하고 있다. 우선, 특별학급에서는 각종 자료와 시설을 완비하고, 전문교사가 정규 수업과 독립적인 프로그램을 운영하는 것으로, 학급당 학생 수를 6-8명으로 제한하여 개별적인 서비스를 제공하는 것이고, 미국에서 가장 일반적으로 운영되고 있는 형태인 자료실은 학교 단위로 자료실을 설치하고, 1인 또는 2-3인의 전문교사가 배치되어, 정규 학급 교사와 밀접한 관계를 유지하면서, 특별 지도 학생을 지도하는 것

이다. 반면에 순회교사 프로그램은 전문교사의 확보가 용이하지 않은 지방에서 몇 학교의 자료실이 연합하여 실시하는 것이다. 특별 자료 프로그램은 흔히 타 프로그램의 구성 요소로 활용되기도 하는데, 연구 기관에서 개발된 자료를 정규학급 교사가 활용하는 것을 말한다. 이들은 이 자료를 효과적으로 활용하기 위하여 전문가의 자문을 요청하기도 한다.

3) 내용 측면

학습 부진아를 위한 프로그램의 유형은 프로그램의 내용 측면에 따라서 기초 학습 기능의 육성에 초점을 둔 “기능교육 과정형”, 학습 내용과 밀접한 관계를 맺고 있는 내용을 개별학습 또는 소집단 협력학습을 통하여 지도하는 “개별지도형”, 학습자의 흥미 능력에 맞는 직업을 탐색·준비시키는 “직업 프로그램”, 공부하는 기술을 가르치는 “학습 전략형”, 그리고, 심리 교육적 접근을 목적으로 하여, 교사와 학생, 학생과 학생간의 인간관계 개선, 동기 양식이나 수준의 변화, 자아개념의 긍정적 변화 등을 목적으로 하는 “심리치료형”이 있다.

3. 학습 부진아 지도의 실태 분석

1984년 한국교육개발원에서 연구한 “중학교 학습 부진 학생을 위한 프로그램 개발 연구”의 조사에 의하면, 중학교 수학교과에의 경우에 약 50%의 학교에서 학습 부진아 프로그램을 적용하고 있는 것으로 나타났다. 다른 교과에의 경우는 약 36%~44%의 학교에서 학습 부진아 프로그램을 적용하고 있어서, 수학 교과의 경우가 다른 교과보다 부진아 지도에 힘쓰고 있지만, 조사 대상 학교의 50% 밖에 시행하고 있지 않았다. 학습 부진 프로그램을 적용하지 못하는 가장 큰 이유로서는 정규 수업시간의 과다로 인한 시간 부족을 들고 있었다.

본 연구팀에서는 약 15년이 지난 현 시점에서, 학습 부진 학생을 위한 프로그램의 실시 여부를 중·고등학교 수학 담당 교사들에게 설문을 통하여 확인하였다.

III. 연구 방법 및 절차

1. 학습 부진아 지도 실태 조사

학습 부진아의 지도 실태와 학습 부진아 지도 프로그램 계획시의 운영 방안, 그리고 학습 부진아 지도시에 가장 강조되어야 할 부분에 대하여 알아보기 위하여, 서울, 대도시, 중소도시, 읍면지역의 4지역에서 중학교, 인문계 고등학교, 실업계 고등학교를 각각 2학교씩 선정하여 설문조사를 하였다.

2. 수학교과 단원별 선호도 조사

중학교 2학년 학생들 2학급을 대상으로 수학 기피증과 단원별 수학 선호도를 조사하였는데, 수학 교과에 대한 기피증의 검사 문항은 “수학 기피증을 없애주는 책”(다무라 사부로, 1997)의 검사 문항을 사용하였다. 단원별 선호도의 문항은 초등학교의 경우는 두 학년씩 묶어서 영역별 선호도를 조사하였고, 중학교 1학년의 경우는 소단원별로 선호도를 조사하였다.

3. 캠프용 교재의 제작 및 캠프 조교 교육

1) 캠프용 교재

캠프를 실시하는 5일 중 시작하는 날과 끝내는 날은 참여 학생의 정서적 특성과 참가 소감을 조사하는 시간이 포함되어 있으므로, 실제 필요한 과제 수는 8개가 된다. 각 과제 별로 학생용과 조교용을 만들어, 캠프 시작 전에 참여 조교들에게 사전 교육을 실시하였다.

학습 부진아가 포함된 하위 그룹 학생들은 일반적으로 수학에 대한 흥미가 다른 학생들보다 낮으므로, 이 학생들이 수학에 대한 친밀감을 느낄 수 있도록, 게임을 즐기면서 수학을 발견하거나, 활동적이며 체험적인 문제를 많이 다루는 등 과제의 내용을 쉽게 하였다.

이러한 본 연구의 교재 개발 방향은 기존의 여러 수학 학습 부진아 지도 프로그램과는 약간 다른 접근 방식을 따른 것이라고 할 수 있다. 기존의 수학 학습 부진아를 위한 프로그램의 대부분이 수학 교과 내용의 위계 분석에 기초하여 내용의 위계를 따라, 주로 연습과 훈련을 통해, 단계별로 목표에 접근시켜 나가는 방식으로 구성되어 있다(서울특별시 교육청, 1996; 서울특별시 강서교육청, 1998; 서울특별시 중부교육청과 혜화초등학교, 1997; 안천중학교, 1996; 충청북도 교육연구원, 1998 등). 본 연

구에서는 수학 교과 내용 제시 방식과 학생의 인지 양식 사이에 불일치로 인해 학생이 수학 학습에 실패했을 가능성 등을 고려하여, 대안적인 내용 제시 방법으로 게임·활동을 택하였다. 김수동 외(1998)는 현재 학습 부진아 지도에 사용하고 있는 교재는 문제 중심과 설명 중심이 대부분이지만, 앞으로 게임·활동중심으로 개선될 필요가 있다고 제안한 바 있다.

게임이나 활동은 학생들의 흥미 유발에 긍정적인 효과가 있다. 학습 부진아들이 수학에 흥미를 잃은 학생들이라는 점을 고려할 때, 게임이나 활동을 통한 흥미 유발 효과는 매우 중요하다. 뿐만 아니라 게임이나 활동은 수학적 개념의 본질과도 관련이 있다. Piaget에 의하면, 수학적 개념은 발생적, 조작적 본성을 지니고 있다(Beth and Piaget, 1961; 우정호, 1998). 한편, Brousseau(1997)의 교수학적 상황론에 따르면, 수학 학습은 수학적 개념이 실제로 기능하는 게임 상황을 통해서 이루어지는 것이 바람직하다. 가르치고자 하는 수학 내용의 본질이 살아서 기능하는 게임 상황 속에서 학생들은 ‘행동-형식화-타당화-제도화’의 단계를 따라 자연스럽게 수학을 학습하게 된다.

2) 캠프에 사용할 교재의 내용

본 연구에서 게임·활동 중심으로 개발한 각 과제의 내용은 다음과 같다.

- Help me! : 촛불 속의 함수와 거울 속에 숨어 있는 함수를 찾는다.
- 모래성 : 모래를 도형 위에 부어서 쌓이는 도형을 관찰한다.
- 색칠하기 : 도형과 함께 제시된 백분율만큼 색칠하고, 비례관계를 알아본다.
- 강호동·이휘재 게임 : 둘이서 일정한 규칙을 갖고 숫자를 불러서, 마지막에 정해진 숫자를 말하도록 하는 게임 속에서 수학적 규칙을 찾는다.
- 알라딘의 여행 : 주어진 암호를 풀고 지정된 장소를 찾아가는 게임을 통하여 일대일대응 함수를 찾는다.
- 잃어버린 원주를 찾아서 : 도구를 사용하지 않고, 운동장에서 원을 그리고 원의 중심을 찾아내도록 한다.
- 이상한 나라 : 택시기하를 적용한 기하의 세계를 알

아본다.

- 숫자블링 : 세 개의 주사위를 굴려서 나오는 수의 조합으로 어떤 수를 만들어서 블링 핀을 지워 나가는 게임을 통하여 양수의 사칙연산을 익힌다.

4. 캠프의 실시

1) 실험 집단의 편성

캠프 대상 학교(캠프 참가 학생들은 지정된 한 학교에서 선발하였다.)의 1학기 중간 고사와 기말 고사의 수학 성적을 근거로 하여, 실험 집단을 다음과 같이 편성하였다.

하위 그룹 학생들은 한 학급 45명 중에서 심각한 학습 결손이나 기능 장애가 있다고 보여지는 최하위 그룹 5명을 제외하고, 각 학급에서 30~40등 사이의 학생들 중에서 총 25명을 선발하였다. 중위 그룹은 각 학급에서 15~25등 사이의 학생들 중에서 총 25명을 선발하였다. 캠프 대상 학생의 선정은 우선 담당 교사가 학생들을 개별적으로 접촉하여 참여 여부를 물은 뒤, 학부모에게 캠프 취지를 설명하는 통신문을 발송하여 참가 동의서를 받은 학생 50명으로 확정하였다. 그러나, 실제 캠프에는 그 대상자 중에 하위 그룹의 4명이 불참하여 다음과 같은 인원이 되었다. 비교 집단은 비슷한 성적을 갖고 있는 학생을 같은 인원수만큼 선정하였다(<표 2> 참조).

<표 2> 사전 학력 검사(35점 만점)

그룹	집단	N	평균	표준편차	t 값	p
하위 그룹	실험 집단	21	8.3	3.06	-0.44	0.965
	비교 집단	21	8.4	2.19		
중위 그룹	실험 집단	25	15.0	3.91	-0.26	0.830
	비교 집단	25	15.2	3.47		

캠프의 과제들이 조별 활동을 하도록 되어 있으므로, 참가 예정 학생 총 50명을 5인 1조로 하여 총 10개의 소그룹을 만들었다. 각 소그룹에는 중위 그룹과 하위 그룹 학생들이 2~3명씩 섞이도록 하였고, 각 소그룹마다 조

교 1명씩 배치하여, 학생들의 과제 해결 과정을 관찰하고, 필요한 때에 적절한 도움을 주도록 하였다.

2) 캠프의 실시

중학교 2학년 학생들을 대상으로 하는 '1999 서원 수학 여름 학교'를 다음과 같이 실시하였다.

실시 기간 : 1999. 8. 16(월) ~ 8. 20(금)

캠프 일정표 : <표 3> 참조

<표 3> 캠프 일정표

	16(월)	17(화)	18(수)	19(목)	20(금)
오전 과제 : 10~12시	문열기 행사 오리엔테이션	모래성	강호동 · 이휘재 게임	잃어버린 원주를 찾아서	숫자 블링
점심					
오후 과제 : 1~3시	Help me !	색칠하기	알라딘의 여행	이상한 나라	마무리 모임
3~4시	조별 발표 및 정리				

5. 사전·사후 검사 실시

1) 사전·사후 학력 검사

실험 집단과 비교 집단의 사전·사후 학력 검사는 캠프 대상 학교의 1학기 중간·기말고사의 평균과 2학기 중간고사로 대체하였다.

2) 정의적 특성 검사

실험 집단에 대하여는 캠프 전과 캠프 후에 정의적 특성 검사를 실시하였다. 검사 문항은 "교육의 본질 추구를 위한 수학 교육 평가 체제 연구(III)"(신성균 외, 1992)에서 제작한 수학적 성향 검사지와 학습 태도 검사지를 사용하였다.

IV. 연구 결과 및 논의

1. 학습 부진아 지도 실태 조사

서울, 대도시, 중소도시, 읍면지역에서 중학교, 인문계

고등학교, 실업계 고등학교를 각각 2개 학교씩 선정하여 설문조사를 한 결과는 다음과 같다.

1) 학습 부진아의 비율

우선, 중학교의 경우는 학습 결손이 심각하여 정상적인 학습 진도를 유지할 수 없는 학생 수는 학급당 몇 %인지에 대하여, 절반 가량이 5~10%정도 있다고 대답하였으나, 나머지 절반 가량은 15~30%라는 답을 하였다.

인문계 고등학교의 경우는 학습 결손이 심각하여 정상적인 학습 진도를 유지할 수 없는 학생 수는 학급당 몇 %인지에 대하여, 절반 가량이 10~20%정도 있다고 대답하였고, 나머지 절반 가량은 50~60%라는 답을 하였다. 질문에서 학습 결손의 심각성에 대한 명확한 정의를 내려주지 않았기 때문에 설문에 응답하는 교사의 주관적인 판단이 많이 작용한 것으로 보이는데, 특기할 것은 대답이 두 부류로 나뉘어진다는 것이다. 포기할 정도로 심각한 정도와 진도를 따라 오지 못하는 정도로 나뉘어 대답한 듯 하다. 어쨌든 중학교에 비하여 약 2배로 늘어난 것을 알 수 있다.

한편, 실업계 고등학교의 경우는 학습 결손이 심각하여, 응답 학교의 절반 가량이 30~40%정도의 학생이 정상적인 학습 진도를 유지할 수 없다고 대답하였고, 나머지 절반 가량은 70~80%라는 답을 하여, 인문계 고등학교에서와 같이 대답이 양분되었다. 그 이유는 인문계 고등학교에서와 같은 것으로 판단되며, 어쨌든 중학교보다 약 3배정도 늘어난 것을 알 수 있다.

2) 학습 부진아를 위한 프로그램

중학교의 경우 학습 부진아를 위한 프로그램은 대도시, 중소도시에서 실시하고 있었으며, 1학년, 1~2학년, 또는 1~3학년을 대상으로 주로 방과후에 지도하고 있었다. 서울과 읍면지역에서는 실시하고 있지 않았는데, 그 이유를 주로 교사의 업무과다를 들었다. 학습 부진아에 대한 프로그램을 계획한다면 대부분 방과후에 주당 1~2시간 정도 하기를 희망하였지만, 서울에서는 정규 수업 시간에 별도의 학습 부진아 학습을 편성하는 것이 바람직하다고 답하였다.

인문계 고등학교에서의 학습 부진아를 위한 프로그램은 한 학교에서만 방학중에 1학년을 대상으로 24시간 실

시하고 있었으며, 나머지 학교에서는 모두 실시하고 있지 않았는데, 그 이유는 대부분 학생들이 희망하지 않았기 때문이라고 답하였다. 중학교와 비교하여 학생들이 진학 공부 등 개별적으로 시간을 할애하고 있기 때문으로 생각된다. 학습 부진아에 대한 프로그램을 계획한다면 중학교에서와 같이, 대부분 방과후에 하기를 희망하고 있지만, 실시 시간은 중학교보다 약간 많은 주당 2~3시간 정도를 희망하였다.

실업계 고등학교에서의 학습 부진아를 위한 프로그램은 중소도시와 읍면지역에서 실시하고 있었으며, 대상은 1학년 또는 1~2학년을 대상으로 방과후 또는 수업 중에 특별 지도를 하고 있었다. 나머지 실시하고 있지 않는 학교에서는 그 이유를 학생들이 필요로 하지 않거나, 학생들의 특기나 진로에 맞는 프로그램이 우선되기 때문이라고 답하였다. 학습 부진아에 대한 프로그램의 계획에 대하여는 여러 의견이 나왔는데, 주로 정규 수업시간에 별도의 학습 부진아 학습을 운영하기를 원했지만, 그 외에도, 방과후에 실시하거나, 수업 시간 중에 좌석배치를 적절히 하여 지도해야 한다는 의견도 골고루 나왔다. 실시 시간도 주당 1~5시간 정도로 다양하게 답하였다.

3) 학습 부진아 지도에서의 주안점

중학교의 경우, 학습 부진아 지도에서 강조되어야 할 부분은 학습 부진의 원인 파악과 학습 부진아의 동기 유발이 우선 되어야 한다는 의견을 균등하게 보여 주었다.

그러나, 인문계 고등학교에서는 학습 부진아 지도에서 강조되어야 할 부분에 대하여 중학교와는 다르게 학습 부진아의 동기 유발이 우선 되어야 한다는 의견에 치중되었고, 약 30% 정도의 교사가 부진아의 학습 방법을 지도해야 한다고 답하였다.

또한, 실업계 고등학교에서는 학습 부진아 지도에서 강조되어야 할 부분에 대하여, 다른 학교와 마찬가지로 절반 정도가 학습 부진아의 동기 유발이 우선 되어야 한다는 의견을 보여 주었고, 나머지 절반은 학습 부진아의 학습 방법 지도와 학습 부진의 원인 파악을 해야 한다고 답하였다.

4) 학습 부진아 지도

이상의 결과를 종합하면, 학습 결손이 심각하여 정상

적인 학습 진도를 유지할 수 없는 학생에 대하여는 대부분의 중학교에서 20%이하라고 답을 한 반면에, 인문계 고등학교에서는 대부분이 50%정도라고 답을 하였고, 실업계 고등학교에서는 절반 가량이 70~80%라는 답을 하여 학습 결손이 학년이 올라갈수록 심각해지며, 실업계의 경우는 대부분의 학생들이 수학을 포기하고 있는 것을 알 수 있다.

전체적으로 약 40%의 학교에서 학습 부진자에 대한 프로그램을 운영하고 있었고, 나머지 학교들은 중학교의 경우는 교사의 업무과다를 이유로, 특히 인문계 고등학교의 경우는 학생들이 원하지 않기 때문이라는 이유로 거의 실시하지 않고 있었다. 또한, 학습 부진자에 대한 프로그램을 운영 계획에서는 대부분 방과후에 주당 2~3 시간 정도가 적당하다는 답을 보였다.

그러나, 학습 부진자 지도에서 강조되어야 할 부분에 대하여는 학교마다 약간씩의 차이를 보이고 있다. 중학교의 경우는 수학에 대한 내용을 많이 배우지 않은 상황이기 때문에 학습 부진의 원인을 파악하여 학습 부진자를 치료해야 한다고 답하였고, 실업계 고등학교의 경우는 수학을 포기한 학생들이 많으므로 어느 시기에 어떤 이유로 수학을 포기하게 되었는지를 파악하여 그 원인을 치유함으로써 수학에 대한 기피증을 줄여야 한다고 답하였다. 이런 이유로, 두 종류의 학교에서는 학습 부진의 원인 파악을 강조한 것으로 판단된다. 또한 고등학교의 경우는 학습 방법이 잘못되어 학습 결손이 누적된 학생이 많으므로, 중학교와는 달리 학습 방법을 지도하여야 학습 부진에서 벗어날 수 있다는 답도 많이 나왔다.

한편, 전체적으로 보아 절반 이상의 교사가 학습 부진자의 동기 유발이 가장 중요하다고 답을 하고 있다. 이를 위해서는 우선 학습 부진자 자신이 스스로 부진이라고 생각하지 않도록 하며, 수학도 재미있는 것이라는 것을 경험하게 함으로써 학습 부진에서 조금이라도 벗어날 수 있도록 도와주어야 한다. 이런 의미에서 본 연구팀이 구상하고 있는 학습 부진자를 위한 수학 캠프가 필요하다고 생각된다.

2. 단원별 수학 선호도와 수학 기피증 조사

1) 단원별 수학 선호도

캠프용 교재 개발을 위한 사전 조사로서, 캠프 대상 학생인 중학교 2학년 학생들의 수학 교과 내용에 대한 선호도를 조사하였다. 다음의 <표 4>에서는 캠프 대상 학교인 A 중학교와 근처의 다른 B 중학교의 2학년 한 학급씩을 조사한 결과이다.

<표 4> 단원별 내용에 대한 선호도

		초등학교						중학교			
학년	내용	1, 2		3, 4		5, 6		학년	1		
		A	B	A	B	A	B		내용	A	B
단원별 내용	수	89	72	71	74	71	74	단원별 내용	수와식	69	73
	연산	91	86	62	70	58	67		방정식	44	49
	도형	76	72	71	63	69	65		함수	42	54
	측도	42	40	47	42	36	37		통계	60	74
	관계	69	74	47	61	38	44		도형	42	40
학년별 선호도		80	81	62	70	47	61	학년별 선호도	33	56	

(A는 캠프 대상 중학교의 학생들, B는 근처의 다른 중학교 학생들이 좋아한다고 응답한 %이다.)

이 결과에 의하면, 전체적으로 A교의 학생들의 수학 기피 현상이 두드러졌는데, 이는 초등학교 5, 6학년부터 심해지고 있다. 단원 영역별로 보면, 전 학년에 걸쳐서, “측도” 부분에 대하여는 좋아한다고 응답한 학생이 50%에도 미치지 못하고 있다. 중학교 1학년의 도형 부분은 크게 평면도형과 입체도형, 도형의 측도, 도형의 관찰의 세 부분으로 나뉘어져 있는데, 그 중에서 도형의 측도와 도형의 관찰 부분에서 50%를 넘지 못하고 있다. 또한, 미지수 x 의 개념을 사용하여 식을 푸는 초등학교 5, 6학년의 “관계” 부분에서도 학생들이 많이 어려워하고 있음을 알 수 있다. 본격적으로 문자가 도입되는 중학교 1학년의 “수와 식” 부분에서는 새롭게 시작되어서인지 약 70%의 학생들이 수학에 호감을 가지고 있으나, 일차방

정식의 풀이와 활용 부분으로 넘어가면, 50%에도 미치지 못하는 학생들만이 수학을 좋아한다고 답하고 있다.

2) 수학 기피증

수학을 좋아하는 이유와 싫어하는 이유에 대하여도 A, B 두 학교에서 각각 한 학급을 대상으로 조사해 보았다. 이 조사에서는 학교간의 차이가 많이 나타났는데, 각 학교의 원인별 백분율(%)은 다음 <표 5>, <표 6>과 같다.

<표 5> 수학을 좋아하는 이유

수학이 좋은 이유	A	B
1. 좋은 점수를 받았기 때문에	24	49
2. 쉽기 때문에	22	23
3. 풀었을 때의 기쁨이 매우 좋았기 때문에	71	79
4. 열심히 공부하기 때문에	16	21
5. 열심히 공부할 필요가 없기 때문에	13	12
6. 외울 것이 적기 때문에	31	30
7. 계산이 재미있기 때문에	27	56
8. 정답이 하나만 있기 때문에	16	28
9. 생각하는 것을 즐기기 때문에	13	30
10. 추상적이기 때문에	4	9
11. 수학은 장래에 도움이 된다고 생각하기 때문에	27	16
12. 선생님이 잘 가르쳐 주시기 때문에	51	49
13. 선생님을 좋아하기 때문에	7	14
14. 기타	0	12

이 결과에 의하면, 수학을 좋아하는 가장 큰 이유는 수학을 풀었을 때의 기쁨이 매우 좋았기 때문이라고 약 75%의 학생들이 응답하였고, 또 약 50%의 학생들은 선생님이 잘 가르치기 때문이라고 대답하였다.

또, 수학을 싫어하는 이유에 대하여는 약 50% 이상의 학생들이 수학점수가 나쁘기 때문, 공부하지 않고서는 풀 수 없기 때문, 그리고 계산이 복잡하기 때문이라고 답하였다.

본 연구팀에서는 이 조사지를 근간으로 하여, 수학 기피증을 물어보는 항목을 몇 가지 더 첨가하고, 단일별 선호도는 고등학교까지 확대하여, 서울, 대도시, 중소도시, 읍면지역 소재의 2 학교씩을 대상으로 하여, 중학교

<표 6> 수학을 싫어하는 이유

수학이 싫은 이유	A	B
1. 좋은 점수를 받지 못했기 때문에	52	61
2. 지금까지 배운 것을 잘 모르기 때문에	33	44
3. 혼자서 문제를 풀 수 없기 때문에	29	26
4. 공부를 안 하기 때문에	24	23
5. 공부하지 않고는 못 풀기 때문에	49	61
6. 무미 건조한 것을 외워야만 하기 때문에	13	30
7. 계산이 복잡하기 때문에	53	79
8. 융통성이 없기 때문에	4	7
9. 생각하면 머리가 아프기 때문에	31	61
10. 추상적이기 때문에	13	12
11. 수학은 장래에 도움이 되지 않기 때문에	18	28
12. 선생님이 잘 가르치지 못하기 때문에	0	2
13. 선생님이 싫기 때문에	0	14
14. 기타	0	9

2학년 및 고등학교 2학년 학생들의 수학 기피증 및 단일별 수학 선호도를 조사하여 분석 중이다.

3. 캠프 과제의 분석

1) Help me!

먼저 바다에서 조난 당했을 때 구조대에 어떻게 위치를 알려줄 것인가라는 상황을 통해 의사소통의 수단으로서 좌표 개념을 만들어내도록 하고, 이를 통해 좌표와 좌표평면 등의 개념을 소개하였다. 그리고 조별로 거울 속의 함수 찾기과 촛불 속의 함수 찾기 활동을 하게 하였다. 결과가 어떻게 될지 추측하게 하고 실험을 통해 자신들의 추측이 맞는지 확인하게 하였다. 거울 속의 함수 찾기는 거울을 바닥에 눕혀 놓고 거울을 통해 벽의 어느 지점까지 보이는지를 관찰, 기록하고 이를 그래프로 표현하여 사람과 거울 사이의 거리와 벽의 보이는 부분의 높이 사이의 관계를 알아보는 활동이다. 대부분의 조가 두 양 사이에 대략 반비례 관계가 있음을 알아내었다. 촛불 속의 함수 찾기는 짧은 초, 중간 굵기 초, 가는 초 세 종류의 초에 불을 켜고 시간이 지남에 따라 초의 길이가 어떻게 변하는지를 알아보는 활동이다. 대부분의 조가 관찰 결과를 표로 정리하고 그래프로 표현

하는데 성공하였으며 시간과 초의 길이 사이에 대략 일차함수 관계가 있음을 알아내었다.

2) 모래성

우선 두꺼운 도화지를 원, 정사각형, 직사각형, 삼각형 모양으로 오리게 하여 그 위에서 모래를 부어 생기는 도형을 관찰하게 하고, 다음에는 삼각형을 도화지 위에 그린 후 각 꼭지점에 구멍을 뚫어 모래를 부어 내려서 쌓이는 도형을 관찰하게 하였다. 실험을 시작하기 전에 학생들에게 모래가 쌓여서 생기는 도형을 추측하게 하였더니, 대부분의 학생들이 원, 사각형 또는 삼각형 위에 모래가 쌓이면서 위는 반구 모양을 이룰 것이라고 대답하였다. 실제 실험은 모두 제대로 된 결과를 얻었지만, 그것을 옮겨 그리는 것은 익숙하지 않았다. 또한, 아직 삼각형의 내심과 외심을 배우지 않았기 때문에, 모래가 쌓이는 모양에 대한 이유를 제대로 찾아내지 못하였다.

3) 색칠하기

주어진 도형에 제시된 백분율(%) 또는 분수만큼을 색칠하는 문제에 대하여 학생들이 의외로 어려워하고 있었다. 백분율과 분수 사이의 관계를 모르는 학생들도 있었고, 같은 넓이의 도형을 만들어내는 것을 어려워하기도 하였다. 또, 닳은 도형과 관련된 문제에 대하여는 닳음비를 모르는 학생들도 있었고, 닳음비의 응용을 제대로 하지 못하는 학생이 많았다. 그러나, 한 도형을 같은 백분율만큼 색칠하는 경우, 다양한 분할을 사용하여 색칠하는 등, 학업 성취도와는 무관하게 창의성을 발휘하는 학생들도 있었다. 한편, 축소된 비행기의 그림을 보고 실제 크기의 비행기에 대한 측정값을 알아봄으로써 닳음비의 계산도 실제 해 보았다.

4) 강호동·이휘재 게임

연속된 n 개 이하의 숫자를 교대로 말하여 마지막에 정해진 숫자 m 을 말하는 사람이 지는 게임을 진행하면서, 학생들로 하여금 이 게임에서 이길 수 있는 전략을 찾도록 하였다. 전략을 찾는 과정을 통하여 배수의 성질과 나머지(잉여류)의 뜻을 익힐 수 있다. 조별 대항이 예고되어 있어서인지 학생들은 적극적으로 참여하였다. 대부분의 조에서 전략을 발견하였으나, 한 두 명의 주도

학생이 찾아낸 것으로, 전 학생이 그 전략을 이해한 것은 아니다. 전략을 찾는 규칙을 발견하도록 한 번에 부를 수 있는 개수 n 과 마지막에 부르는 수 m 을 적절히 조절하면 흥미를 지속시킬 수 있다.

5) 알라딘의 여행

중학교에 등장하는 함수, 일대일대응, 평행이동, 역함수의 성질을 활용한 평행이동 암호 게임이다. 학생들은 제목에서부터 흥미를 갖고 시작하였으며, 처음에는 시행착오도 있었지만 하나씩 새로운 방법으로 문제를 해결하게 되었고, 마지막 단계에서는 시계와 같은 원판을 만들어 문제를 푸는 창의력까지 발휘하였다. 이 과제는 특히 학업 성취도가 낮은 학생들이 끈기 있게 암호 해독을 연구하여 답을 알아 맞춘 조가 여럿 있었다. 한 번 알아맞춘 학생들은 그 후에도 적극적으로 참여하여 자신도 문제 해결의 실마리를 주고자 노력하였다. 지정된 장소로 찾아가면 간단한 여흥을 한 후에 새로운 암호를 주기도 해서 더욱 즐거운 게임이 되었다.

6) 잃어버린 원주를 찾아서

원래 계획은 운동장에서 하기로 되어 있었지만, 날씨 관계상 빈 강의실에 한 조씩 들어가서 활동하였다. 도구를 사용하지 않고 원을 그리는 부분은 명찰이 달려 있는 끈을 이용하거나, 서로 손을 잡고 그리기도 하였다. 다음에는 주어진 과제는 원주의 일부분에서 원의 중심을 찾아내는 것인데, 많은 학생들이 강의실 바닥의 타일 선을 활용하거나, 벽에 붙어 있는 거울을 사용하여 길이를 측정하였다. 이 학생들이 아직 원에 대한 성질을 배우지 않았기 때문에 1학년 때 배운 작도 부분을 간단히 복습하고, 종이 접기를 통하여 현의 수직이등분선이 원의 중심을 지난다는 사실을 확인시킨 후 과제를 진행하도록 하였다. 대부분의 조에서는 역시 명찰 끈을 활용하였고, 몇 개의 조에서 양다리나 양팔을 컴퍼스 대용으로 사용하여 작도의 기법을 적용하였다.

7) 이상한 나라

택시기하를 이용한 이 과제는 학생들이 이제까지 학교 수업을 통하여 접해보지 못하였던 전혀 새로운 내용이지만, 지문을 읽고 잘 생각해 보면 충분히 답에 이를

수 있는 수준의 문제들로 구성되어 있다. 학생들은 이 과제의 해결 과정을 통하여 수학은 '정의와 규칙에 따라서 이론 체계가 만들어지는 특성을 가진 과목'이라는 점을 알게 되고, 이러한 생각은 후에 학교 수학의 학습에서도 적용하여 학습에 도움이 되는 정신 자세를 익힐 수 있을 것이다. 이 과제에 대하여는 일부 학생들은 수동적으로 다른 학생이 푼 결과를 받아들이기만 하는 자세를 보였으나, 다수의 학생들은 흥미를 가지고 적극적으로 과제에 도전했다. 또한 자신이 푼 방법을 다른 학생에게 설명을 해 주고 서로의 의견을 교환하는 등 활발한 진행을 보여 주었다.

8) 숫자볼링

세 개의 주사위를 굴려서 나오는 수의 조합으로 1~10까지의 수를 만들어 나가는 과정에서 양수의 사칙연산을 이해할 수 있게 된다. 게임의 흥미를 이끌어내기 위하여 볼링의 규칙을 적용하여 게임을 진행하였다. 또한 조별 활동에서 두 명씩 짝지어서 게임을 하도록 하였다. 과제의 내용이 쉬워서인지 비교적 많은 학생들이 활동에 참여하고 과제를 쉽게 해결하였다.

4. 사후 학력 검사

캠프를 마친 후, 캠프 대상 학교의 2학기 중간고사로 실험 집단과 비교 집단에 대한 사후 학력 검사를 대치하였다. 시험의 결과는 다음의 <표 7>과 같다.

<표 7> 사후 학력 검사(100점 만점)

그룹	집단	N	평균	표준 편차	t 값	p
하위 그룹	실험 집단	21	45.1	14.80	0.52	0.603
	비교 집단	21	42.4	18.66		
중위 그룹	실험 집단	25	63.7	18.68	-0.45	0.652
	비교 집단	25	65.8	13.99		

<표 7>에서 살펴 본 바와 같이, 실험 집단과 비교 집단 사이에 통계적으로 유의미한 평균의 차이가 있다고는

볼 수 없다.

그러나 <표 2>와 비교하면, 실험 집단의 하위 그룹이 비교 집단의 하위 그룹과 비교하여 평균 성적이 3점 정도 향상되었지만, 통계적으로 의미 있는 평균의 차이가 나지는 않았다. 이것은 캠프에서 다루었던 과제가 수학적 성향의 제고를 목적으로 개발되었고, 기간이 짧아서 학업 성취도에는 영향을 미치지 못한 것으로 보인다. 또, 누적된 학습 결손이 단기간의 교육 또는 경험으로 금방 치료되는 것이 아니기 때문일 수도 있다. 그러나 위의 결과 분석만으로는 우리의 실험 결과가 나쁘다고는 말할 수 없으며, 정의적 측면도 고려해 보고, 더 많은 캠프를 실시해 보아야 할 것이다.

5. 정의적 특성 검사

캠프를 시작하기 전과 끝난 후에 실험 집단에 수학적 성향 검사와 수학 학습에 대한 태도 검사를 실시하였다.

1) 수학적 성향검사

수학적 성향에 대한 검사는 다음의 6 종류의 문항으로 구성되어 있다.

- ① 자신감 : 수학을 이용하여 문제를 푸는 데에 대한 자신감
- ② 융통성 : 문제를 해결할 때 수학적 아이디어를 탐구하고 다른 해결 방법을 찾으려는 융통성
- ③ 의지 : 수학적 과제를 꾸준히 수행하려는 의지
- ④ 호기심 : 수학에 대한 관심, 호기심, 창의력
- ⑤ 반성 : 자신의 생각과 수행한 것을 감시하고 반성하는 경향
- ⑥ 가치 : 다른 학과와 일상 경험 상황에 수학을 적용하는 것의 가치 인식과 수학의 역할 및 가치에 대한 이해

2) 학습 태도 검사

수학에 대한 학습 태도 검사는 “교과에 대한 자아 개념”, “교과에 대한 태도”, “교과에 대한 학습 습관”의 세 영역으로 구성되어 있으며, 각 영역별 하위 요인은 다음과 같다.

- ① 자아 개념 : 자신의 학업에 대해 어떻게 지각하고

평가하는지 또 학업면에서 얼마나 긍정적 또는 부정적 자아가 형성되었는지를 측정한다. 이 영역은 자신의 학업이 우월하다고 보는지 또는 열등하다고 보는지를 깨는 우월-열등 차원과 자신이 학업에서 성공할 수 있는지 또는 실패할 것인지를 보는 성공 자신감-성공 자신감 결여의 차원으로 하위 요인이 구성된다.

② 태도 : 학업에 대한 흥미를 갖고 있는지 또 목적 의식이 투철하고 학습 동기가 강한지를 측정하기 위한 것으로, 흥미-흥미 상실, 목적 의식-목적 의식 상실, 성취 동기-성취 동기 상실의 세 하위 요인으로 구성되어 있다.

③ 학습 습관 : 학습할 때 취하는 일관된 행동 의식으로 주의 집중, 학습 기술 적용(능률적 학습), 자율 학습(능동적 학습)을 측정한다.

3) 정의적 특성 검사의 결과

정의적 특성 검사의 결과를 쌍표본 t-검정을 통하여 단측검정(캠프 후의 평균이 캠프 전의 평균보다 향상되었다는 대립가설을 세움)한 결과는 다음의 <표 8>, <표 9>와 같다.

<표 8> 수학적 성향검사 비교 (유의수준 5%)

그룹	소항목	인원	캠프 전 평균	캠프 후 평균	유의 확률
하위 그룹	자신감	12	8.50	11.83	0.005*
	융통성	11	9.00	10.18	0.205
	의지	12	7.83	9.50	0.099*
	호기심	12	10.17	11.00	0.425
	반성	11	9.91	10.45	0.480
중위 그룹	가치	12	10.17	10.67	0.555
	자신감	21	10.48	11.43	0.059*
	융통성	21	11.14	11.29	0.785
	의지	20	10.40	11.30	0.095*
	호기심	21	10.43	12.00	0.003*
중위 그룹	반성	21	10.57	11.81	0.004*
	가치	20	11.25	11.80	0.270

이 결과에 의하면, 수학적 성향 검사 및 태도 검사의 각 소항목에 대하여 하위 그룹과 중위 그룹의 학생들 모두 캠프 후의 평균이 캠프 전의 평균보다 높아진 것을 알 수 있다.

특히, 수학적 성향검사의 경우는 하위 그룹의 경우는

<표 9> 수학 교과에 대한 학습 태도 검사 (유의수준 5%)

그룹	소항목	인원	캠프 전 평균	캠프 후 평균	유의 확률
하위 그룹	자아개념	9	21.00	23.11	0.443
	태도	9	40.78	42.22	0.670
	학습습관	11	34.64	36.73	0.404
중위 그룹	자아개념	16	25.69	28.56	0.008*
	태도	16	43.63	47.00	0.069*
	학습습관	18	37.22	40.44	0.024*

자신감, 의지의 소항목에서, 그리고 중위 그룹의 경우는 융통성과 가치를 제외한 모든 소항목에서 통계적으로 유의미한 차이를 보이며 높아진 것을 알 수 있다.

수학 교과에 대한 학습 태도 검사에서는 하위 그룹은 평균은 높아지기는 하였지만, 통계적으로는 의미를 갖지 못하였다. 그러나 중위 그룹의 경우는 모든 소항목에서 통계적으로 의미있는 차이를 보여서 긍정적인 방향으로 크게 변화하였음을 알 수 있다.

학습 태도 검사를 각 하위 요인별로 검사한 결과는 다음 <표 10>과 같다.

<표 10> 하위 요인별 학습 태도 검사 (유의수준 5%)

그룹	하위요인	인원	캠프전 평균	캠프후 평균	유의 확률	
하위 그룹	우월감	11	9.27	12.18	0.038*	
	성공 자신감	10	12.40	11.90	0.668	
	흥미	11	10.09	13.00	0.054*	
	목적 의식	11	15.09	15.00	0.920	
	성취 동기	11	14.82	14.91	0.933	
	주의 집중	11	12.18	12.82	0.572	
	능동적 학습	12	10.42	11.83	0.218	
	능률적 학습	11	11.91	12.36	0.554	
	중위 그룹	우월감	18	12.06	13.72	0.009*
		성공 자신감	17	13.41	14.59	0.020*
흥미		19	11.63	13.95	0.004*	
목적 의식		19	16.63	17.05	0.582	
성취 동기		18	15.39	16.22	0.222	
주의 집중		19	14.00	14.21	0.700	
능동적 학습		20	10.40	12.70	0.000*	
능률적 학습		19	12.53	13.47	0.132	

이 표에 의하면, 하위 그룹은 소항목별에서는 통계적으로 의미 있는 차이를 보이고 있지는 않지만, 하위 요인으로 조사해 보면 우월감과 흥미 면에서 크게 변화하여 통계적으로 유의미한 차이를 보이고 있다. 이것은 과제 중에서 학업 성취도와는 무관한 내용으로 구성되어 있어서, 하위 그룹 학생이라도 집중하여 끈기 있게 풀어나가면 과제 해결의 실마리를 찾을 수 있는 것들이 있었기 때문이다. 하위 그룹 학생들 중의 일부가 이러한 과제에서 해결의 실마리를 주고, 과제 해결을 주도한 경험을 하였기 때문에 학교 수업 현장에서는 느끼지 못하였던 우월감을 느끼게 되었기 때문으로 보인다. 그 학생들은 그 과제를 해결한 후에는 다른 과제에 대하여도 적극적으로 참여하여 자신이 해결의 실마리를 제시하고자 하는 적극적인 태도를 보여 주었다. 또한, 일반적으로 모든 과제들이 게임이나 활동 위주로 진행되어서 모든 학생들이 흥미를 많이 느꼈기 때문에 흥미와 관련된 하위 요인에서는 크게 변화한 것으로 생각된다.

중위 그룹의 학생들은 우월감, 성공자신감, 흥미, 능동적 학습의 하위 요인에서 모두 통계적으로 의미있는 변화를 보여 주었다. 특히, 이번 캠프가 중·하위 그룹만이 모여서 이루어졌기 때문에 많은 과제 해결이 중위 그룹 학생들에 의하여 주도되어, 중위 그룹 학생들의 능동적 학습과 우월감의 하위 요인에 대하여는 유의수준 1%로도 통계적으로 의미가 있게 크게 변화하였음을 알 수 있다.

이상의 결과를 종합하면, 게임·활동 위주의 캠프를 실시한 결과, 중위 그룹 학생들은 수학적 성향검사와 학습 태도 검사의 대부분의 소항목에서 통계적으로 유의미한 변화를 보여서(유의수준 5%) 긍정적인 방향으로 크게 변화하였으며, 하위 그룹 학생들의 경우는 성향검사의 자신감, 의지의 소항목과 학습 태도 검사의 우월감, 흥미의 하위 요인에서 통계적으로 유의미한 변화를 보여 주었다(유의수준 5%).

이것은 실생활과 관련된 게임과 학생의 활동을 도입한 결과, 하위 그룹 학생들도 자신도 할 수 있다는 자신감을 갖게 되었고, 수학이 접근하기 힘든 것만은 아니라는 흥미를 갖게 되었음을 뜻한다. 또한 중위 그룹이나 하위 그룹 학생들도 일단 자신이 과제 풀이에 한 역할을 담당하게 되면 자신감이 생겨서 다른 과제에 대하여도 적극적으로 긍정적인 태도를 가지게 됨을 보여주고 있다.

학생들의 수학적 성향과 태도의 변화는 그 이후의 수학 학습에 큰 영향을 줄 것이므로, 본 연구팀에서 실시한 것과 같은 수학 캠프를 많이 계획하고 학생들이 경험할 수 있도록 한다면, 학생들이 가지고 있던 수학에 대한 선입관을 버리고, 좀 더 수학을 친근감 있게 대하며 수학에 대하여 적극적인 학습 자세를 보일 것으로 생각된다.

V. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구에서 얻은 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 전체적으로 약 40%의 학교에서 학습 부진아에 대한 프로그램을 운영하고 있고, 학습 부진아에 대한 프로그램의 운영 계획에 대하여는 대부분 방과후에 주당 2~3시간 정도가 적당하다는 답을 보였다.

또한, 전체적으로 보아 절반 이상의 교사가 학습 부진아의 지도에서 강조해야 할 것으로 학습 부진아의 동기 유발이 가장 중요하다고 답을 하고 있다. 이를 위해서는 우선 학습 부진아 자신이 스스로 부진아라고 생각하지 않도록 하며, 수학과 재미있는 것이라는 것을 경험하게 함으로써 학습 부진에서 조금이라도 벗어날 수 있도록 도와주어야 한다. 이런 의미에서 학습 부진아를 위한 수학 캠프가 필요하다고 생각된다.

둘째, 수학 기피 현상에 대하여는 대부분 초등학교 5, 6학년부부터 심해지고 있다. 단원 영역별로 보면, 전 학년에 걸쳐서, “측도” 부분에 대하여는 좋아한다고 응답한 학생이 50%에도 미치지 못하고 있다. 중학교 1학년의 도형의 측도와 도형의 관찰 부분에서 그리고 일차방정식의 풀이와 활용 부분으로 넘어가면, 50%에도 미치지 못하는 학생들만이 수학을 좋아한다고 답하고 있다.

수학을 좋아하는 이유와 싫어하는 이유에 대하여는 수학이 좋은 가장 큰 이유는 수학을 풀었을 때의 기쁨이 매우 좋았기 때문이라고 약 75%의 학생들이 응답하였고, 또 약 50%의 학생들은 선생님이 잘 가르치기 때문이라고 대답하였다 또, 수학이 싫은 이유에 대하여는 약 50% 이상의 학생들이 수학점수가 나쁘기 때문, 공부하지 않고서는 풀 수 없기 때문, 그리고 계산이 복잡하기

때문이라고 답하였다.

셋째, 캠프를 실시하기 전과 후의 학업 성취도에서는 통계적으로 의미있는 차이를 보이지 않았다. 이것은 캠프에서 다루었던 과제가 수학적 성향의 제고를 목적으로 개발되었고, 캠프 실기 기간도 5일밖에 되지 않았기 때문에 학업 성취도에는 영향을 미치지 못한 것으로 보인다. 그러나, 게임·활동 위주의 캠프를 실시한 결과, 수학적 성향 검사와 학습 태도 검사에서는 캠프 전과 후에 큰 변화를 보여 주었다. 중위 그룹 학생들은 수학적 성향검사와 학습 태도 검사의 대부분의 소항목에서 통계적으로 유의미한 변화를 보여서(유의수준 5%) 긍정적인 방향으로 크게 변화하였으며, 하위 그룹 학생들의 경우는 성향 검사에서 자신감, 의지의 소항목에서, 그리고 학습 태도 검사에서는 우월감과 흥미의 하위 요인에서 통계적으로 유의미한 변화를 보여주었다(유의수준 5%).

이것은 실생활과 관련된 게임과 학생의 활동을 도입한 결과, 하위 그룹 학생들도 자신도 할 수 있다는 자신감을 갖게 되었고, 수학이 접근하기 힘든 것만은 아니라는 생각을 갖게 되었음을 뜻한다. 또한 중위 그룹이나 하위 그룹 학생들도 일단 자신이 과제 풀이에 한 역할을 담당하게 되면 자신감이 생겨서 다른 과제에 대하여도 적극적으로 긍정적인 태도를 가지게 됨을 보여주고 있다.

2. 제언

7차 교육과정에서는 단계형 수준별 교육이 이루어진다. 이 때에 가장 문제가 되는 것은 각 단계를 이수하지 못하는 학생들의 문제인데, 한 단계만 이수하지 못하여 재이수를 한 후, 다음 단계로 넘어갈 수 있다면 다행이지만, 이것이 누적되어 학습 부진아가 되면 여러 가지의 문제를 초래하게 된다. 이러한 학습 부진을 치료하기 위하여 다양한 교수·학습 방법의 도입이 바람직하며, 본 연구팀에서 실시한 것과 같은 캠프는 하나의 대안이 될 것이다. 이를 더욱 발전시키기 위하여 다음과 같은 점에 유의한 연구가 선행되어야 할 것이다.

- 본 연구는 중소도시의 한 학교를 대상으로 실험하였으나, 이런 연구를 전국을 대상으로 하여 보다 많은 인원의 학생들로 연구를 해 보아야 할 필요가 있다.

- 학생들의 수학에 대한 흥미를 복돋워주기 위하여 캠프용 교재를 제작하기 위하여 실생활과 관련된 활동을 도입시킨 문제를 많이 개발할 필요가 있다.
- 한 학교 내에서도 활동 또는 실험을 많이 할 수 있는, 하위 그룹의 학생들을 위한 특별 활동반(수학반)의 운영 방안을 연구하여야 한다.
- 현재 우리 나라에서는 수학 영재들을 위한 집중 교육은 계획되고 있지만, 일반 학생들, 특히 수학적 능력이 떨어지는 학생들이나 학습 부진아들을 위한 연구는 거의 이루어지지 않고 있다. 따라서, 학습 부진아들을 위한 연구가 이루어져야 한다.
- 영재아가 아닌 일반 학생들, 특히 학습 부진아들을 대상으로 하는 여러 종류의 수학 캠프의 운영방안에 대한 연구가 이루어져야 한다.

참 고 문 헌

- 교육개혁 위원회 (1996). 신교육체제 수립을 위한 교육개혁 방안(III), 제 4 차 대통령 보고서.
- 김수동 외 (1998). 학습 부진아 지도프로그램 개발 연구 - 초등학교 국어, 수학, 과학 및 학습전략 프로그램 예시안 개발을 중심으로 -, 한국교육과정평가원 연구 보고서 RRC 98-4, 서울: 한국교육과정평가원.
- 김중서 (1979). 교사 및 수업양식 요인, 학습부진학생에 대한 이론적 교찰(신세호 외 3인 편저), 서울: 한국교육개발원.
- 다무라 사부로 (1997). 수학 기피증을 없애주는 책, 서울: 도서출판 아카데미서적.
- 박성익 외 (1984). 중학교 학습 부진아를 위한 프로그램 개발 연구, 한국교육개발원 연구보고서 RR 84-12, 서울: 한국교육개발원.
- 박성익 편저 (1986). 학습부진아 교육, 서울: 한국교육개발원.
- 보령수학교육연구회 (1998). 수준별 교재 재구성 및 적용을 통한 수학과 능력 향상, 보령수학교육연구회 수업연구대회.
- 서울특별시 강서교육청 학습부진아 지도분과 (1998). 학습부진아 지도자료(쉬운 셈, 읽기·쓰기), 서울: 강서교육청.

- 서울특별시 교육청 (1996). 쉬운 셈 지도 자료 -수학과 기초 학력 부진아 지도 자료-, 서울: 서울특별시 교육청.
- 서울특별시 중부교육청 서울혜화초등학교 (1997). 기초학력 부진아 지도 자료 -3학년 1학기 수학과 '수와 연산' 영역을 중심으로-.
- 신성균 · 황혜정 · 김수진 · 성금순 (1992). 교육의 본질 추구를 위한 수학교육 평가체제 연구(III) -수학과 평가 도구 개발, 한국 교육 개발원 연구보고서 RR 92-5-2.
- 안천중학교 (1996). 셈할 수 있는 수학 공부 -수학과 기초 학력 보충 학습 지도 자료-.
- 여광웅 (1982). 학습부진아 교육, 정신박약아 교육총서 I: 특수교육학(이태영 · 김정권 편저), 서울: 형설출판사.
- 우정호 (1998). schème의 구성과 반영적 추상화, 윤강 김연식교수 정년기념논총, pp.3-21.
- 이경준 (1983). 학습 부진아의 인지 특성 분석과 효율적인 교수 전략 탐색 연구, 중앙대학교 박사학위 논문.
- 정원식 외 5인 (1979). 학습부진아의 원인 규명을 위한 사례 연구, 서울: 한국교육개발원.
- 충청북도 교육연구원 (1998). 기초·기본 학습 능력을 높이는 더불어 새롭게 공부하는 착착한 바른이들의 학습자료.
- Beth, E.W. & Piaget, J. (1961). W. Mays(trans.) (1966). *Mathematical Epistemology and Psychology*, D. Reidel Publishing Company.
- Brousseau, G. (1997). *Theory of didactical situations in mathematics*, Kluwer academic press.
- Glass, G. & Smith, M. (1978). *Meta-analysis of relationship of class-size and achievement*. The class-size and instruction project for West Laboratory for educational Research and Development.
- Kirk, S.A. (1972). *Educating Exceptional Children*, 2nd ed., Rev., Boston: Houghton Mifflin Co..
- Pearson, W. (1973). *An attempt to design instructional techniques to accomodate. Individual differences in learning*, Unpublished doctoral dissertation. University of Chicago.
- Winebrenner, S. (1996). *Teaching Kids with Learning Difficulties in the Regular Classroom*, Minneapolis, MN: Free Spirit Publishing Inc.

A Study on the Math. Camp to Improve Underachiever's Mathematical Disposition

Park, Hye Sook; Park, Ki Yang; Kim, Young Kuk; Park, Kyoo Hong & Park, Yunbeom

Department of Mathematics Education, Seowon University, Mochung-dong 231,
Chongju, 361-742, Korea; e-mail: hyespark@dragon.seowon.ac.kr

Yim, Jae-hoon

Department of Mathematics Education, Chonnam National University, 300 Yong-Bong Dong, Kwang-Ju City, 500-757, Korea

The purpose of our work is to developing the program of math. camp to improve underachiever's mathematical disposition. To do this, the following research were taken;

- (1) Analysis of current status of programs for underachievers
- (2) Analysis of inclination to mathematics(We collected the data from 2 classes of middle schools)
- (3) Prepare and apply the program of math. camp for the students including underachievers, and then analysis the effect of the math. camp

The results of this study is as follows;

- (1) Only 40% of investigated schools have their own programs for underachivers. But almost all general high schools do not have such programs because students do not want. More than half of the investigated teachers suggested that the most important thing for underachivers is the induction of motivation for mathematics.
- (2) Many students dislike mathematics from 5~6 grade of elementary school, and more than 50% of students think that 'measure' and 'equations' items are difficult.
- (3) After attending the math. camp based on the games and activities in small groups, the students in the middle-ranking group showed more positive reactions against the items of mathematical disposition and attitude tests. The students in the low-ranking group were improved in the 'self-confidence' and 'will' items of mathematical disposition test and in the 'superiority' and 'interest' items of mathematical attitude test.