

수학학습부진아 지도를 위한 문제개발에 관한 연구

이 기 수¹⁾

I. 서 론

1. 연구의 필요성

고등학교 수학교육의 목적은 수학의 기본적인 개념, 원리, 법칙을 이해하게 하고, 사물의 현상을 수학적으로 관찰하고 해석하는 능력을 기르게 하여, 실생활의 여러 가지 문제를 논리적으로 사고하고 합리적으로 해결하는 능력과 태도를 기르게 하는 것이다. 그러나 실제 학교현장에서의 지도는 수학과목의 목적에 부합한 활동보다는 상급학교 진학을 위한 문제를 풀어내는 숙달된 기능공을 양산하는 체제로 가고 있다.

결국 학교수학이 상급학교 진학과 졸업을 위한 도구로서 전략하게 됨에 따라 수학교과목의 가치인식의 수준이 저하되고, 나아가 수학과 관련된 문제나 일에 관하여 기피적이거나 어쩔 수 없는 두려움의 현상이 생겨날 수밖에 없는 상황에 처하게 되었다. 이러한 수학과 관련된 공포나 기피증, 불안감 등이 원인이 되어 학습에서의 장애를 야기 시키고 학생들 또한 교수 학습방법의 문제, 수학에 대한 흥미부족, 지속적인 학습의 결핍, 전후 학습의 연계성 부족으로 일단 학습에 실패한 경우 열등의식에 사로잡혀 더 이상의 학습을 포기해 버린다. 따라서 오늘의 학교는 많은

수의 수학 학습부진아를 만들어 가고 있다. 비록 수학교육의 목적과 입시 중심의 교육 상황에서 여러 교과중 수학과 학습 부진학생이 많다고 하는 것은 일반적인 학습 부진의 원인보다는 수학의 특성(추상성, 형식성, 일반화, 특수화, 계통성, 직관성, 논리성)에서 오는 요인이 더 크다고 할 수 있겠지만, 수학 학습 부진의 원인은 학습자 자신뿐만 아니라 가정, 학교, 사회의 책임이 있다. 그러므로 수학 학습 부진의 처방은 가정, 학교, 사회의 협동적인 지도에 의해서 이루어져야 하며 수학과 학습부진아에게 적절한 내용을 지도하기 위한 특별한 방안을 마련하고 수동적인 학습태도를 능동적인 학습태도와 적극적인 학습태도를 가질 수 있도록 새로운 학습방법이 필요 할 것이다. 수학의 교수 학습에 있어서 학생들에게 그들의 능력에 맞는 문제를 작성하여 제공함으로써 흥미와 자신감을 살려 다음 학습에 의욕을 일으켜 주는 방법으로 교수 학습이 이루어진다면 아마도 그것은 흥미를 가지고 수학을 스스로 공부할 수 있는 분위기가 확립될 것이다.

그리하여 본 연구자는 여러 교과목 중에서 가장 중요한 과목으로 취급되면서도 다른 교과에 비해 비교적 많은 수의 학습부진아를 안고있는 수학과목에 대한 학습부진아의 기초학력을 신장시키고 학습태도 및 능력을 향상시키는데 접근할 수 있는 방안으로 각 단원별로 학습내용을 세분한 후 이 세분된 학습요소 각각에 기초계산능력과 개념, 원리, 법칙 등의 이해력에 초점을 맞추어서 개발한

1) 충남 부여 부여고등학교

기본학습능력 향상 및 선수학습 결손 보충을 위한 문제를 개발하여 투입 적용할 필요를 느끼게 되었다.

2. 연구의 목적

본 연구는 단원별 학습내용의 세분화 후 각 분야별로 필요한 내용을 정확하게 분석하여 기초계산능력과 개념, 원리, 법칙 등의 이해력에 초점을 맞추어서 개발한 기본학습능력 향상 및 선수학습 결손 보충을 위한 문제를 수업시간 및 방과후 과제로 활용함으로써, 선행학습에서의 결손을 보충하여 수학 학습부진아의 기초학력 향상과 앞으로의 수업활동에 적극적이고 능동적인 학습태도를 길러 주는데 그 목적이 있다.

3. 연구의 과제수행

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 과제를 설정한다.

- 1) 학습부진아에 관한 선행연구논문 및 문헌을 분석하여 학습부진아의 특성 및 수학과 학습부진아의 특성, 해결 방안 등에 관한 이론을 조사한다.
- 2) 수학의 교과 목표와 공통수학 내용을 분석하고 학습부진 학생의 기초학력을 증진시키는 방법을 연구하여 지도문제를 개발하고 학습지도를 한 후 그 결과를 분석한다.
- 3) 학습지도에 특별히 제공된 개발문제에 대한 의견을 조사하여 분석한다.

4. 연구의 제한점

- 1) 본 연구의 대상은 충남 부여읍에 소재한 부여고등학교 1학년 학생의 일부를 표집 대상으로 하였다.
- 2) 본 연구는 모든 교과목의 부진아에 대한 연구가 아니라 수학과목의 성적이 부진한 학생들에 대해서만 한정한다.

3) 본 연구의 학습부진아 대상을 선별하는데는 연구자가 주관적으로 분류한 것이다.

4) 본 연구는 고등학교의 공통수학 내용중 제3장 방정식과 부등식, 제4장 도형과 식의 두 단원에 국한한다.

II. 이론적 배경

1. 학습부진아의 개념

Burt(1953)는 교육성취도에 있어서 해당학년 아동들이 정상적으로 이룩할 수 있는 수준에서 80% 미만에 있는 아동을 학습부진아라고 규정하였고 Dehaan은 학습부진아를 정서능력이 정규학급에서 보통과정의 학습진행 속도에 비교적 따라가기가 곤란한 아동이라고 기술하였다.

이화여대 인간발달연구소(1989)에서는 학습부진아는 '지능은 보통이나 다른 어떤 요인에 의해 학습을 가능성만큼 성취하지 못하고 있는 아동'의 뜻으로 사용하였고, 김병성은 학습부진아는 타고난 저능아나 열등아가 아니라 후천적으로 문화 환경 혹은 교육 환경의 결핍으로 인한 학습능력의 결함에서 비롯되어 진다고 하였다. 다시 말해서 학습부진아는 정상적인 학습능력을 소유하고 있으면서도 학업 성취에서 지적, 정서적으로 결핍상태를 나타내는 아동으로 간주하였다.

김형립(1985)은 학습부진아란 일반적인 용어로 기대 이하의 낮은 학업 성취를 보이는 아동 즉 이해하는 능력, 혹은 언어능력이 보통 이하로 낮은 학습기능이 부족한 아동으로 정의하였으며, 학습기능은 학습과제를 수행하는데 필요한 지적기능, 언어능력, 주의 집중력, 기억력, 사고력 등의 기초능력들을 동원하는 행동 내지 기능이라고 하였다.

황정규(1979)는 학습부진아를 개인의 내적 혹은 외적 원인에 의해 그 개인의 발달 수준 및 교육 단계에서 요구하는 학습 과제의 성취에서 수락할 수 있는 최저 수준에 도달하

지 못한 학습자로 정의함으로써 최저 수준에 의해 학습부진아를 판별하려는 입장을 취하고 있다.

오미경(1996)은 학습부진아란 정상적인 학교 학습을 할 수 있는 잠재 능력이 있으면서도, 선수적 학습 요소의 결손으로 인한 설정된 교육목표에 비추어 볼 때 수학할 수 있는 최저 학업성취 수준에 도달하지 못한 학습자로 정의한다.

이와 같이 학습부진아에 대한 국내외의 다양한 견해를 분석한 결과, 본 연구에서는 학습부진아란 정상적인 학교 학습을 할 수 있는 잠재능력이 있으면서도 수학과와 특성에서 오는 부진 요인과 일반적인 부진 요인 즉 학업에 대한 자아개념, 학습태도, 학습습관으로 인한 요인으로 인하여 설정된 교육목표에 비추어 볼 때 수학할 수 있는 최저 학업 성취 수준에 도달하지 못한 학습자로 정의하며, 일반적으로 5월에 실시한 진단평가에서 50점 미만에 해당하는 학생으로 선정하였다.

2. 학습부진아의 특성

학습부진아들이 흔히 지니게 되는 가장 독특한 특성은 기대되는 학업 성취와 실제 학업성취간의 의의 있는 교육적 차이이다. 즉 학습부진아의 지능은 정상 혹은 그 이상에 이르는데 그 예상된 잠재력에 비하여 학력의 성취를 이루지 못한다는 것이다.

학습부진아들이 보이는 공통적 특성을 요약하면 다음과 같다.

- 1) 지적 특성 : 학습부진아들은 학습정상아들에 비해 일반적으로 약간 낮은 지능, 언어 능력의 부족, 단기적 암기력의 부족 등을 보여준다.
- 2) 정의적 측면 : 학습부진아들은 학습정상아들에 비해 지적 호기심, 학습동기, 흥미, 주의력, 자아개념 등에 있어서 결함을 보인다.
- 3) 학습 기능면 : 학습부진아들은 기초적인

학습 기능이라고 할 수 있는 언어 능력, 수리능력이 약하기 때문에, 독서 속도나 수리적인 학습에서 부진한 편이고 학습 속도가 느리다.

3. 학습부진의 원인

1) 가정 환경상의 요인

가정 환경과 관련하여 학습 부진의 요인으로 가정의 사회, 경제적 수준, 부모 자녀 관계 및 학교와 교육에 대한 가정의 태도를 들 수 있다.

① 가정의 사회, 경제적 수준

사회, 경제적 수준이 낮으므로 인해 파생되는 가정 환경의 측면은

첫째, 물리적 환경의 결핍이다. : 불충분한 영양 섭취 및 비위생적 환경으로 인한 산모의 질병, 태아의 몸무게 저하 그리고 영양부족으로 인한 원만한 지능의 발달을 방해한다.

둘째, 하층 가정의 심리적 환경의 결핍을 들 수 있다. : 자녀 지도 방법에 중류층 어머니에 비해 보다 지시적이고 강요적인 편이며 긍정적인 강화는 거의 사용하지 않는다. 그리고 언어 환경에서 공격적인 언어사용, 아동에 대한 많은 요구와 지시, 아동에 대한 질문의 양의 빈약 등이다. 그리고 하층 가정의 아동들은 자신을 위해 학문적으로 성공하고자 하는 동기가 약하다. 이들은 그 결과에 보상이 즉각적이고 실제적이며 아동에게 의미가 있을 때 효과는 긍정적으로 나타난다. 또한 이들은 정상적인 아동에 비해 주의집중 시간이 짧으며 쉽게 산만해진다.

② 부모 자녀 관계

가정에서 아동을 훈육하는 방식은 대체로 민주형, 진제형, 익애형, 거부형 의 네 형태로 구분된다. 이중 익애형은 학생에게 지나치게 잘해줌으로써 학생으로 하여금 배우고 완성하는 것에 대한 즐거움을 가르치는 데에 실패한다. 거부형 가정은 학생의 의사를 반

대하고 거부함으로써 실제로 학생의 사고를 통제하여 발달이 지연된다.

③ 학교와 교육에 대한 가정의 태도

하층 가정의 부모가 자녀의 학교 학습에 대해 부정적인 생각을 갖고 있거나 무관심한 경우에 가정과 학교간의 거리감, 적대감 등의 야기로 학생의 학업성취에 영향을 미치게 된다.

2) 학교 환경상의 요인

학생이 학습부진을 초래하는 학교 환경의 측면에서의 이유는 다음과 같다.

① 학교시설 환경의 부적절함

교실의 크기, 위치, 조명, 실내온도, 책상, 의자 및 기타 시설의 부적절함은 학습부진의 계기가 되며, 주의 집중력이나 학습동기에 큰 영향을 미친다.

② 교재 및 교구의 부족함

주로 교과서에 의존하는 우리의 교육현실은 학생의 흥미나 동기유발에 영향을 주고, 효율적 학습을 이끌어 나갈 시청각 교재 및 교구가 부족하다.

③ 다인 수 학습으로 인한 획일적 수업

개별학습이 어렵고 획일적인 학습방법으로 인하여 상·하집단의 우수아, 열등아는 의욕이 상실되고, 또한 학생의 직접적인 학습활동 참여의 기회가 적으므로 부진아 발생의 원인이 된다.

④ 부정적인 교사-학생의 인간관계

교육에서 교사의 태도, 교수기능, 학생에 대한 기대 등은 학생의 학업성취에 큰 영향을 준다.

⑤ 급우간의 인간 관계상의 장애 : 급우간 심한 적대 관계를 이루고 거짓말이나 위협에 대한 불안을 느끼고 있는 학생은 학교 자체에 대한 부정적인 시각을 가지고 있기 때문에 부진의 요인이 된다.

⑥ 도중 전. 입학으로 인한 급격한 학교 환경의 변화 : 학기 도중 새로운 학교로 전학함으로써 새로운 급우, 교사 또한 새로운 자료나 진도 차이로 인하여 이전의 실력을 제대로 발휘하지 못함으로 인한 요인을 들 수 있

다.

4. 수학과 학습부진의 원인

수학의 특성에서 오는 학습부진을 알아보면 다음과 같다.

- ① 위계성이 매우 엄격한 계통성을 지닌 선수학습 결손에서 오는 학습부진
- ② 직관보다 논리의 중요시에서 오는 학습부진
- ③ 추상화, 일반화, 특수화, 기호화, 형식화하는 습관의 결여에서 오는 학습부진
- ④ 학교에서 배운 내용을 실생활에 직접적으로 활용하지 못하는 것에서 오는 학습부진
- ⑤ 수학의 추상적인 언어와 용어에 대한 엄격한 정의에 대한 저항감에서 오는 학습부진

5. 수학과 학습부진아의 지도 방안

수학 학습 부진의 원인은 학습자, 가정, 학교, 사회등 모두에 책임이 있지만 본 연구의 목적이 수학 학습부진학생 지도를 위한 문제를 개발하여 적용하는 데 있고 또 학습부진을 적극적으로 다루어야 할 곳은 학교이므로 학교에서의 교사의 수업 처방에 국한하기로 한다.

1) 수학과 학습부진아의 발생을 극소화하는 방안

① 선수학습요소 추출 지도 : 수학은 계열성이 매우 엄격한 교과이므로 선수학습 요소를 추출, 분석하여 정상 수업시간에 구체적 조작과 직관에 의한 방법으로 선수학습요소를 지도한다.

② 적절한 안내 제공 : 학습부진 학생의 수준에 맞는 힌트나 암시를 제공하여, 학습에 있어서의 성공적인 경험과 긍정적이고 적극적인 태도를 갖게 한다.

③ 다양한 교수-학습 자료 활용 : 학습부진 학생의 흥미와 학습동기를 유발할 수 있는 다양한 교수-학습 자료를 개발 활용한다.

④ 학습 내용의 기본요소 제시 : 학생들이 학습해야하는 내용 즉 용어, 사실, 절차, 법칙이나 이론 등을 제시하여 학습의 흐름을 알게 하고 학습 과제의 성격을 파악하게 하여 학습이 용이하도록 한다.

⑤ 복습 및 응용문제 제공 : 수학은 문제해결과 직결되므로 다양한 반복 연습문제를 제시하여 충분한 시간을 주고 해결하도록 한다.

2) 고등학교 학생의 효과적인 수학 교과 지도를 위해 교사가 지녀야할 자세

① 문제 풀이와 진도에 너무 치우치지 않고 개념을 철저히 이해시켜 주고 수학의 역사를 통하여 수학에서도 어떤 흐름을 알게 하여야 한다.

② 교과서 이외의 논리성을 기르기 위한 논리적 문제의 제기가 있어야 한다.

③ 흥미 유발의 수업이 되어야 한다.

④ 설명을 쉽고 차근차근 해주어야 한다.

⑤ 서로 생각하고 연구할 수 있는 문제제기가 필요하며, 단원이 끝났을 때에는 필요 적절한 테스트가 있어야 한다.

연구자	발표 연도	연구 주제	연구결과의 개요	본 연구와의 관련
최병춘	1996	학습부진아에 대한 집중 선수학습의 효과성에 관한 연구	학습 부진이 심한 학생들에게는 진도에 연연하는 수업방식보다 수학에 대한 이해를 증진시키는 집중 선수 학습이 필요하다	단원의 내용 분석
이관영	1996	단원별 과제 학습 카드에 의한 수학과 학습 부진아의 효과적인 지도 방법	과제학습 카드에 의한 자율학습은 실시 이전에 비하여 학업성취에 유의한 변화를 가져왔다.	개발된 문제의 적용
우준식	1996	교과서의 재구성과 그 활용이 학습부진아의 학업성취에 미치는 영향	자율적인 학습태도와 습관에 긍정적인 변화가 있었다.	학습 태도 변화

Ⅲ. 가 설

연구의 필요성 및 목적과 이론적 배경을 근거로 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설 I. 개발된 문제에 의한 학습 방법은 수학과 학력 성취에 효과적일 것이다.

가설 II. 개발된 문제에 의한 학습 방법은 수학과 학습 태도에 유의한 변화를 가져올 것이다.

Ⅳ. 연구의 방법 및 절차

1. 연구방법의 개요

본 연구의 실험방법은 기초계산능력과 개념, 원리, 법칙 등의 이해력에 초점을 맞추어 개발한 기본학습능력 향상 및 선수학습 결손 보충을 위한 문제를 수업시간 및 방과후 과

6. 선행연구의 고찰

선행연구중 본 연구와 관련된 내용을 조사하여 분석한 것은 다음과 같다.

연구자	발표 연도	연구 주제	연구결과의 개요	본연구와의 관련
김은주	1996	수학과 학습부진아를위한 보충학습자료 효과에 관한 연구	보충학습 자료에서 기본학습은 기초지식을 습득하게 하였으며 심화학습은 기초학력을 정착시켰다.	문제 개발
배상선	1996	고등학교 수학과 학습부진아의 기초학력 신장에 관한 연구	학습부진아에게 소집단 자율학습 활동 과제를 개발하여 투입함으로써 학업 성취의 향상은 물론 기초학력 신장에 많은 도움을 주었다.	문제 개발의 방향 정립

제로 제시하여 학습한 실험 반과 기존의 방법인 교과서와 참고서를 가지고 학습한 비교반 사이의 학습 태도 및 학력성취 면을 비교 분석하였다.

2. 연구의 대상

본 연구의 대상자는 본교 입학후 3, 4월간 학습한 제1장 집합과 수 체계, 제2장 식과 그 연산의 단원에서 학생의 학습 부진상태를 파악하기 위하여 연구자가 임의로 제작한 후 동료 교사 5명으로부터 타당도 검증을 받은 주관식 20문제로 평가를 실시한 후 50점 미만의 학생을 그 대상으로 하였다.

- 1) 충남 부여군 소재 부여고등학교 1학년 4개학급(4,5,6,7반)에서 5월에 실시한 진단평가에 의해 선발된 학생 65명을 대상으로 한다.
- 2) 반편성 : 진단평가의 결과를 토대로 반편성을 한다.
 - ① 실험반 : 6, 7반 중에서 진단평가 점수가 50점 미만인 학생 33명으로 편성한다.
 - ② 비교반 : 4, 5반 중에서 진단평가 점수가 50점 미만인 학생 32명으로 편성한다.

3. 연구의 절차

- 1) 문헌연구 : 1997. 10 ~ 1998. 2
- 2) 주제설정 : 1997. 12 ~ 1998. 1
- 3) 연구대상 선정 : 1998. 3 ~ 1998. 5
- 4) 적용단원 내용분석 : 1998. 4 ~ 1998. 4
- 5) 문제개발 : 1998. 4 ~ 1998. 6
- 6) 연구실행 : 1998. 5 ~ 1998. 6
- 7) 검증 및 결과처리 : 1998. 7 ~ 1998. 8
- 8) 논문작성 : 1998. 8 ~ 1998. 11

4. 기초조사

- 1) 연구 집단간의 지능지수 비교 분석
선정된 두 집단의 지능지수 검사는 1998.

4. 13일에 실시한 것을 근거로 하였다.

[표 1] 지능지수 비교분석

구 분	N	M	σ	t	p
비교반	32	111.06	13.56	0.28	0.78
실험반	33	110.30	7.06		

[표 1] 에서 보여주는 것처럼 유의수준 $\alpha = 0.05$ 에서 $p > 0.05$ 이므로 두 집단간의 지능지수 사이에는 의미 있는 차가 없는 것으로 나타났다. 따라서 본 연구에서 선정된 두 집단은 지능지수에서 차이가 없는 동일집단으로 볼 수 있다.

- 2) 연구 집단간의 학력 수준 차이 비교 분석
선정된 두 집단간의 사전 학력수준 차이에 관한 유의성 검정을 위한 평가문제는 연구자가 대상자 선발을 위하여 사용한 진단평가 문제로, 연구자가 임의로 제작한 것으로서 동료 교사 5명으로부터 타당도 검증을 받았으나 표준화되지는 않았다.

[표2] 진단평가 결과 분석

구 분	N	M	σ	t	p
비교반	32	35.47	9.01	1.33	0.19
실험반	33	32.58	8.58		

[표 2] 에서 보여주는 것처럼 유의수준 $\alpha = 0.05$ 에서 $p > 0.05$ 이므로 두 집단간의 학력수준 에는 의미 있는 차가 없는 것으로 나타났다. 따라서 본 연구에서 선정된 두 집단은 학력수준에서 차이가 없는 동일집단으로 볼 수 있다.

- 3) 연구반과 비교반의 학습태도 비교 분석

학습에 대한 태도 검사지는 박경숙, 이해선이 1976년도에 개발한 “학업에 대한 자아 개념, 태도, 학습습관”검사를 참고하여 수정 보완(한국교육개발원, 1984)한 것 중에서 학습에 대한 태도, 학습습관 부분만을 인용하여 조사한 후 [표 3]과 같이 5단계 평가 척도에 의해 채점한 다음 t검정을 하였다.

[표 3] 5단계 평가척도

내용	항상 그렇다	대체로 그렇다	잘 모르겠다	대체로 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
문항 점수	5점	4점	3점	2점	1점

서 차이가 없는 동일한 수준의 집단으로 볼 수 있다.

V. 연구의 실제

1. 연구 적용 단원의 선정

본 연구를 실행하기 위한 단원은 [표 5]와 같이 공통수학 교과서(동아출판사, 윤옥경외 4인)의 III.방정식과 부등식, IV.도형과 식(원의 방정식)의 2개 단원을 선정하였다.

[표 4] 학습태도 비교 분석

영역	집단	N	M	σ	t	p	
학습태도	흥미	비교반	32	10.28	2.99	0.24	0.81
		실험반	33	10.09	3.30		
	목적의식	비교반	32	12.91	3.22	-0.98	0.33
		실험반	33	13.64	2.77		
	성취동기	비교반	32	13.03	2.38	0.72	0.48
		실험반	33	12.58	2.73		
주의집중	비교반	32	11.66	3.47	-0.55	0.59	
	실험반	33	12.12	3.40			
학습습관	능동적 학습	비교반	32	8.66	2.70	-0.54	0.59
		실험반	33	9.03	2.84		
	능률적 학습	비교반	32	9.88	2.87	-0.17	0.87
		실험반	33	10.00	3.02		

[표 4]에서 보여주는 것처럼 유의수준 $\alpha = 0.05$ 에서 두 집단간의 학습태도, 와 학습습관 모두는 $p > 0.05$ 이므로 의미 있는 차가 없는 것으로 나타났다. 따라서 본 연구에서 선정된 두 집단은 학습태도와 학습습관 면에

[표 5] 단원구성 및 학습요소

대단원	소단원	학습내용	학습요소	개발문제 자료
III. 방정식과 부등식	1. 이차 방정식	①이차방정식의 풀이	· 인수분해 · 근의 공식	1. 이차방정식 2. 이차방정식
		②이차방정식의 근의성질	· 근과 계수와의 관계 · 판별식	3. 이차방정식의 판별식
	2. 여러 가지 방정식	①삼차방정식과 사차방정식	· 인수정리 · 조립제법	4. 고차방정식 5. 근과 계수와의 관계
		②연립방정식	· 연립일차방정식 · 연립이차방정식	6. 연립방정식 7. 부정방정식
	3. 부등식	①부등식	· 일차부등식	8. 일차부등식
		②이차부등식	· 이차부등식	9. 이차부등식
		③연립이차부등식	· 연립이차부등식	10. 연립부등식
		④부등식의 증명	· 산술, 기하, 조화 평균 · 절대부등식	

대단원	소단원	학습내용	학습요소	개발문제 자료
IV. 도형과 식	1. 직선과 원	① 평면 좌표	· 두 점 사이의 거리 · 내분점 · 외분점	11. 두 점 사이의 거리 12. 선분의 내분점, 외분점
		② 직선의 방정식	· 기울기와 y절편이 주어진 직선의 방정식 · 기울기와 한 점이 주어진 직선의 방정식 · 두 점을 지나는 직선의 방정식 · 두 직선의 평행 조건 · 두 직선의 수직 조건 · 점과 직선사이의 거리	13. 직선의 방정식 14. 두 직선의 위치관계 15. 점과 직선 사이의 거리
		③ 원의 방정식	· 원의 방정식 · 원과 직선사이의 위치관계 · 점선의 방정식	16. 원의 방정식 17. 원과 직선

[표 6] 문제개발을 위한 이원분류표 예시

행동 내용	기 초 계산능력	개념, 원리, 법칙의 이해력	문 항 번 호	계
원 의 방정식	6	.	기본 : 1,2,3,4 발전 : 1,2	6
	.	4	기본 : 5,6 발전 : 3,4	4
계	6	4		10

3) 개발된 문제

[표 7] 원의 방정식에 관한 개발된 문제 예시

학습 내용	원 의 방 정 식	자료번호	16
기본 문제	1. 중심이 $O(-1, 3)$ 이고 반지름이 $\sqrt{5}$ 인 원의 방정식을 구하시오.		
	2. 중심이 $O(0, 0)$ 이고 반지름이 2인 원의 방정식을 구하시오.		
	3. $x^2 + y^2 - 4x + 2y + 1 = 0$ 은 어떤 도형을 나타내는가?		
	4. $x^2 + y^2 - 2x - 8y - 48 = 0$ 은 어떤 도형을 나타내는가?		
	5. 두 점 $A(-2, 1)$, $B(6, 7)$ 을 지름의 양 끝점으로 하는 원의 방정식을 구하시오.		
	6. 중심이 y축 위에 있고, 두 점 $A(-1, 2)$, $B(3, 4)$ 를 지나는 원의 방정식을 구하시오.		

2. 문제개발 및 적용

학생들의 기초학력 부족, 학습결손의 누적으로 인하여 학습의 자율성, 흥미, 의욕 등 학습태도가 저하되고, 부진학생의 개별지도가 제한된 획일화된 수업시간으로는 학습목표 달성이 곤란한 바 학생들이 수업시간에 공부할 학습목표에 부합된 기본학습요소를 선정하여 문제를 개발한다.

1) 수학적 행동목표 중에서 기초계산능력, 개념, 원리, 법칙의 이해력에 초점을 맞추어서 문제를 개발한다.

2) 이원 분류표 작성

기초계산능력 및 개념, 원리, 법칙의 이해력에 관한 이원 분류 표를 작성한다.

학습 내용	원의 방정식	자료번호	16
발전 문제	1. 이차방정식 $x^2+y^2+2x+y+k=0$ 이 원을 나타내도록 상수 k 의 값의 범위를 구하시오. 2. 세 점 $(-2,-6)$, $(1,3)$, $(5,1)$ 을 지나는 원의 방정식을 구하시오. 3. 중심이 직선 $y=x-1$ 위에 있고, 점 $(1,2)$ 를 지나며 x 축에 접하는 원의 방정식을 구하시오. 4. 두 원 $x^2+y^2-2=0$, $x^2+y^2-2x-y+1=0$ 의 교점과 점 $(1,2)$ 를 지나는 원의 방정식을 구하시오.		
의문 사항			

단계	교사 활동	학생 활동	시간	유의점
전개	· 학습내용 설명 · 개발문제 제시 · 순회지도	· 학습내용 인지 · 개발문제 풀이 · 의문사항 질의	30분	· 모르는 것 반드시 질의하도록 함
정리 및 평가	· 평가문제 제시 · 과제제시	· 문제풀이 · 과제확인 · 학습내용상기	10분	· 풀지 못한 문제는 과제로 제시

VI. 결과 및 분석

3. 교수-학습활동

각 수업시간의 학습내용에 따라 [표 7]과 같은 개발문제 자료를 투입하여, 다음과 같은 원칙에 충실하면서 교수-학습활동을 실시한다.

- 1) 매 시간 과제는 반드시 점검한다.
- 2) 미 해결된 문제는 항상 상호간의 토의를 거쳐 해결하도록 유도한다.
- 3) 개발문제 자료는 학생 스스로 해결하도록 유도한다.
- 4) 개발문제 자료는 반복해서, 빠짐없이 풀어보도록 유도한다.

[표 9] 교수-학습활동 모형

단계	교사 활동	학생 활동	시간	유의점
도입	· 선수학습 확인 (과제확인) · 학습목표 제시	· 선수학습 결손 부분 질의 · 학습목표 인지	10분	· 과제는 반드시 검사함

1. 가설의 검증

가설 I. 개발된 문제에 의한 학습 방법은 수학과 학력 성취에 효과적일 것이다.

[표 11] 실험반, 비교반 학력성취 비교분석

구분	N	M	σ	t	p
비교반	32	17.66	9.24	-2.17	0.034
실험반	33	23.33	11.70		

[표 11]에서 보여주는 것처럼 유의수준 $\alpha = 0.05$ 에서 $p < 0.05$ 이므로 두 집단간의 학력 성취 에는 의미 있는 차가 있는 것으로 나타났다. 따라서 본 연구에서 기초계산 능력과 개념, 원리, 법칙 등의 이해력에 초점을 맞추어 개발한 기본학습능력 향상 및 선수 학습 결손 보충을 위한 문제는 학습부진아의 학력 성취 면에서 효과가 있다고 볼 수 있다.

가설Ⅱ. 개발된 문제에 의한 학습 방법은 수학과 학습 태도에 유의한 변화를 가져올 것이다.

위 가설을 검증하기 위하여 학습태도에 관한 설문지를 실험전, 후 2차례 조사하고 [표 3]과 같은 5단계 평가 척도에 의하여 채점한 후, t검정을 하였다.

[표 12] 실험전, 후 학습태도 비교분석

영역	구분	N	M	σ	t	p
흥미	실험 전	33	10.09	3.30	-1.44	0.16
	실험 후	33	11.24	2.76		
목적의식	실험 전	33	13.64	2.77	-9.81	0.33
	실험 후	33	14.33	2.86		
성취동기	실험 전	33	12.58	2.73	-2.32	0.03
	실험 후	33	14.24	2.61		
주의집중	실험 전	33	12.12	3.40	-1.06	0.30
	실험 후	33	12.91	2.66		
능동적 학습	실험 전	33	9.03	2.84	-0.49	0.63
	실험 후	33	9.36	2.47		
능률적 학습	실험 전	33	10.00	3.02	-1.27	0.21
	실험 후	33	10.91	2.73		

[표 12]에서 보여주는 것처럼 유의수준 $\alpha = 0.05$ 에서 실험전, 후의 학습태도 : 성취동기에는 유의한 변화가 있는 것으로 나타났지만, 학습태도 : 흥미, 목적의식, 주의집중 과 학습습관 : 능동적 학습, 능률적 학습에서는 유의한 변화가 없는 것으로 나타났다. 따라서 본 연구에서는 기초계산능력과 개념, 원리, 법칙 등의 이해력에 초점을 맞추어 개발한 기본학습능력 향상 및 선수학습 결손 보충을 위한 문제는 학습부진아의 학습태도 중 성취동기 면에서만 긍정적인 효과가 나타났을 뿐 다른 영역에서는 별다른 변화가 없는

것을 알수있다.

2. 개발 문제자료에 대한 의견조사

[표 13] 개발문제 자료에 대한 의견조사 결과

항목	응답		
	그렇다	그저 그렇다	그렇지 않다
1. 주어진 문제를 풀어 봄으로서 학습 의욕과 흥미가 높아졌다.	11 (33%)	22 (67%)	0 (0%)
2. 개발된 문제를 지속적으로 풀어 보면 성적 향상에 도움이 될 것이다.	24 (73%)	9 (27%)	0 (0%)
3. 개발된 문제를 다른 학생에게도 활용한다면 학습에 도움이 될 것이다.	20 (61%)	13 (39%)	0 (0%)
4. 개발된 문제가 너무 어려웠다.	12 (36%)	16 (49%)	5 (15%)
5. 개발된 문제를 풀어보니 수업내용에 대한 이해가 잘되었다.	12 (36%)	17 (52%)	4 (12%)
6. 개발된 문제가 계속적으로 주어졌으면 좋겠다.	6 (18%)	12 (36%)	15 (46%)
7. 개발된 문제의 문항수가 너무 많았다	20 (61%)	10 (30%)	3 (9%)

[표13]를 보면 1,2,3,5번 항목에 대해 「그렇다」라고 긍정적으로 응답한 학생이 평균 50.75%인 반면 「아니다」라고 부정적으로 응답한 학생은 평균 3%에 그치고 있어 기초 계산능력과 개념, 원리, 법칙 등의 이해력에 초점을 맞추어 개발한 기본학습능력 향상 및 선수학습 결손 보충을 위한 문제는 학습부진아의 기초학력 향상에 도움이 되고 또한 수학 학습에 필요한 자료임을 보이고 있다.

그러나 6번 항목을 보면 수학교육에 도움이 되는 자료임에도 불구하고 부정적으로 응답한 학생이 46%이고 긍정적으로 응답한 학생이 18%인 것으로 보아 수학 자체에 대한 거부감이 상당히 심함을 알 수 있고, 4,7번 항

목을 보면 좀더 쉬운 문제를 개발하여 활용할 필요성과 문항수를 적절히 조절할 필요가 있다고 생각된다.

VII. 결 론

단원별 학습내용의 세분 후 각 분야별로 필요한 내용을 분석하여 기초계산능력과 개념, 원리, 법칙 등의 이해력에 초점을 맞추어서 개발한 기본학습능력 향상 및 선수학습 결손 보충을 위한 문제를 수업시간 및 방과 후 과제로 활용함으로써, 선행학습에서의 결손을 보충하여 수학 학습부진아의 기초학력 향상과 앞으로의 수업활동에 적극적이고 능동적인 학습태도를 길러주고자 본 연구를 추진하였으며, 결론을 요약하면 다음과 같다.

- 1) 기본학습능력 향상 및 선수학습 결손 보충을 위해 개발된 문제를 수업시간 혹은 과제물로서 풀어본 학생들은 그렇지 않은 학생들 보다 학력 성취 면에서 상당한 향상을 보였다.
- 2) 실험전, 후의 학습태도 중 성취동기에는 유의한 변화가 있는 것으로 나타났지만, 흥미, 목적의식, 주의집중 과 학습습관의 능동적 학습, 능률적 학습에서는 유의한 변화가 없는 것으로 나타났다. 따라서 본 연구에서는 기초계산능력 과 개념, 원리, 법칙 등의 이해력에 초점을 맞추어 개발한 기본학습능력 향상 및 선수학습 결손 보충을 위한 문제는 학습부진아의 학습태도 중 성취동기 면에서만 긍정적인 효과가 나타났을 뿐, 다른 영역에서는 별다른 변화가 없는 것을 알 수 있다.

참 고 문 헌

- 강시중(1983), 수학교육론, 교육출판사
 교육부(1995), 고등학교 수학과 교육과정 해설
 김용운(1985), 수학과 인간, 성지사
 박한식, 구광조(1984), 수학과 교수법, 교학연구사
 김신자(1988), 학습부진아를 위한 개별수업연구, 논총 53집, 이화여자대학교 한국문화연구원
 김옥기(1972), 학습부진의 개념과 교육적 문제점, 교육과학 52, 중앙교육연구소
 김형립(1985), 학습부진아 프로그램 개발 향상, 교육개발 제6권 3호, 통권 30호, 한국교육개발원
 박성익(1986), 학습부진아 교육, 한국교육개발원
 신성균 외 7인(1984), 중학교 수학과 학습부진아를 위한 보충학습 프로그램 개발 연구, 한국교육개발원
 이상로(1971), 학습부진아를 위한 시책과 그 방향, 교육과학 제52호
 이화여대 인간발달연구소(1989), 학습부진아 교육, 한국교육개발원
 임규혁(1975), 학습정상아와 부진아의 정의적 행동특성 비교, 교육학연구 제13권 제1호, 한국교육개발원
 정원식 외 5인(1979), 학습부진아의 원인 규명을 위한 사례 연구, 한국교육개발원
 황정규(1979), 학습사의 맥락에서 본 학습부진아, 한국교육개발원
 홍재호 외 6인(1979), 학습부진아를 위한 보충학습자료개발 및 적용, 연구보고 제96

- 집, 한국교육개발원
- 김교학(1993), 수학 학습부진아를 위한 소그룹 지도의 효과, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문
- 김은주(1996), 수학과 학습부진아를 위한 보충학습자료 효과에 관한 연구, 한양대학교 교육대학원 석사학위논문
- 김혜주(1995), 수학과에 대한 불안요인연구, 충북대학교 교육대학원 석사학위논문
- 배상선(1996), 고등학교 수학과 학습부진아의 기초학력 신장에 관한 연구, 수원대학교 교육대학원 석사학위논문
- 오미경(1996), 학습부진아의 학습지도방안에 관한 연구, 단국대학교 행정대학원 석사학위논문
- 우준식(1996), 교과서의 재구성과 그 활용이 학습부진아이 학업성취에 미치는 영향 공주대학교 교육대학원 석사학위논문
- 이경준(1983), 학습부진아의 인지특성분석과 효율적 교수전략 탐색 연구, 중앙대학교 대학원 박사학위논문
- 이관영(1996), 단원별 과제학습 카드에 의한 수학과 학습부진아의 효과적인 지도방법, 충북대학교 교육대학원 석사학위논문
- 정인석(1992), 중학교 수학 학습부진아를 위한 효율적인 지도연구, 전남대학교 교육대학원 석사학위논문
- 최병춘(1996), 학습부진아에 대한 집중선수학습의 효과성에 관한 연구, 국민대학교 교육대학원 석사학위논문

A Study on the Development of Problems for Teaching Students in Poor Mathematical Progress

Lee Ki Soo¹⁾

ABSTRACT

The aim of this study is to improve the basic learning ability of those who make poor progress in mathematics and to keep positive and active learning attitudes in class afterward by using problems which both make them advance their basic learning ability and supplement lack of previous learning in class or after school. supplementary problems were developed by focusing the ability of basic calculation, the comprehension of concepts, principles, and rules by analyzing necessary contents precisely each domain after itemizing learning contents each unit. the results of the study are this:

- 1) The students who solved the problems, that were developed to improve the basic learning ability and to supplement the earlier learning during their classes or giving homework, made significant progress in their scholastic achievement; more than those who were not involved.
- 2) Meaningful changes were demonstrated in the motivation for achievement among the domains of learning attitudes before and after the experiment but, not in their interest, the consciousness of purpose, attention, voluntary and efficient learning as shown in their learning habits.

In this study, therefore, the problems which were developed to improve the basic learning ability and to supplement the earlier learning by focusing on the competence for basic calculation, and the comprehension of concepts, principles and rules were effective positively only in the area of motivation for achievement. there were no meaningful differences in the other domains.

1) Puyo High School, Chung Nam, Korea