

도서지역 고등학생을 위한 흥미로운 수학지도 방안

박형빈¹⁾ · 이현수²⁾

본 연구는 대학에서 연구와 교육을 통하여 축적된 수학교육에 대한 노하우를 상대적으로 소외된 도서지역 고등학생들에게 제공함으로써 고급지식 및 이론의 확산에 힘쓰고자 한다. 연구는 삶의 지혜를 얻기 위한 수학, 실용능력을 배양하기 위한 실용수학, 자신의 품격을 높이기 위한 교양 수학으로 나누어 진행하며 수학 공부를 해야 하는 이유, 수학문제 해결력을 증진시키는 방안, 수학 기기를 이용한 수학학습, 암호이론 및 게임이론 소개, GSP를 이용한 도형학습, 수학과 스포츠, 수학과 예술 등을 포함하여 교재를 개발하고 개발된 교재를 통하여 대학원생을 훈련하고 수업계획안에 따라 수업을 하게 하는 도서지역 고등학생을 위한 흥미롭고 효과적인 수학지도 방안을 연구한다.

주요용어 : 수학문제 해결력, 수직적 사고, 수평적 사고, 피보나치 수열, 그래프 수학, 선형계획법, 게임이론, GSP, 수학과 스포츠, 수의 읽기 쓰기, 수의 크기, 생활속의 수의 개념, 바코드

I. 서 론

1. 연구의 필요성

정보기술의 놀라운 발달이 지식기반 사회를 현실로 만들었다. 시대에 따라 사회적 지위 결정에 있어서 중요한 요소를 이루었던 것이 정보화 시대에는 지식의 힘으로 바뀌었다. 앨빈 토플러는 사회를 이끌어 가는 힘의 원천이 자원과 자본으로부터 정보와 지식으로 옮겨간다고 했다. 또 평생교육자들은 자본주의 이후의 사회에서는 아동·청소년기에 학습한 것으로 평생을 살아갈 수 없고 평생동안 부단히 학습활동을 영위하여야 한다고 역설하고 있다.

지금 우리나라의 농어촌 인구는 급감하고 있다. 1970~80년대에만 해도 군단위 면단위까지 중·고등학교의 학생이 넘쳐났다. 농어촌 인구 즉, 농어촌 학생수가 줄어든 여러 가지 이유가 있겠지만 가장 큰 원인은 자녀의 교육환경이라고 할 수 있다. 좀 더 나은 교육 환경에서 교육을 받을 수 있도록 부모들은 기꺼이 희생과 봉사를 감수한다.

지식기반사회에서 지식의 생산, 관리, 활용이 핵심과제이다. 지식 총량의 두 배가 되는 지식 주기도 계속 단축되어 가고 있다. 이런 상황에서 '학생들이 미래에 행복하게 살아가

1) 목포대학교 기초과학부 수학과 교수 (hbpark@mokpo.ac.kr)
2) 목포대학교 기초과학부 수학과 시간강사 (leehs@mokpo.ac.kr)

게 할 수 있는 교육이 무엇인가?’를 반문해 본다. 학교와 대학은 다양한 교육 조직과 학습 장소, 축적된 지식 등을 두루 갖춘 중요한 교육기관이다. 더구나 국가, 사회의 입장에서 보면 농어촌 교육을 위하여 많은 투자를 하고 있다고 주장한다. 그러나 현실은 여러 가지로 열악하다. 대규모의 농어촌 학교는 소규모 학교로 전락하여 다양한 교육 서비스를 받을 수 없다. 그러나 농어촌에도 우리의 미래를 책임질 청소년은 자라고 있다. 미래형 인재의 양성은 교육 환경과 문화적 환경이 우월한 도시지역뿐만 아니라 열악한 환경의 농어촌에도 더욱 강조되어야 할 것이다.

오늘날 수학교육은 위기라고 한다. 수학과 관계가 있는 모든 사람들은 수학의 위기현상을 수학을 싫어하는 학생의 비율이 증가와 초·중·고 대학생들의 수학 학력 수준의 저하에서 찾고 있다. 수학교육의 중심이 문화로서의 수학을 전달하는 것으로 바뀌어야 하며 수학의 어떤 내용이라도 지도법에 따라 유아·유치원, 초·등·고등학생을 지도할 수 있으며 철저한 준비를 통하여 재미있고 즐거운 수업이 되도록 할 수 있다. 수학 교육을 개혁하고 지도하는 것은 수학교육에 종사하고 직접 지도하는 수학 교육자의 몫이다. 앞으로의 수학교육은 문제를 풀고 계산하는 수학에서 눈으로 보고, 느끼고, 움직이고, 색깔이 있고, 소리도 있고, 깊이 사고하는 수학교육이 되도록 하여야 한다.

2. 연구내용

본 연구에서 다루고자 하는 연구 내용은 다음과 같다.

- (1) 흥미로운 수학 학습을 위하여 생활속에서 수학을 찾는 친생활적인 학습 주제와 학습 교재를 개발하고
- (2) 학습 주제에 맞게 개발된 교재를 가지고 수업을 진행하여
 - 학생들의 수업 참여도를 분석하며
 - 새로 개발된 교재에 따른 수업 형태에 대한 선호도 반응을 알아보며
 - 학교장 및 지도교사의 평가 의견을 참고하여
- (3) 도서지역 고등학생을 위한 흥미로운 수학지도 방안을 살펴본다.

II. 흥미로운 수학을 주제로 한 수업의 설계

1. 학생들의 수학공부에 대한 실태 분석

1) 실태분석

본 주제에 대한 학생의 구성은 전라남도 진도군에 위치한 면소재지 고등학교에 다니는 학생들 중 교육 참여를 희망하는 1학년 18명과 2학년 12명 총 30명을 대상으로 학급을 구성하였고 그 구성은 다음 표와 같다.

[표 1] 학급의 구성

학년		1학년	2학년	계
학생수 (거주지)	읍	0	3	3
	면	18	9	27
합계		18	12	30

교육참여를 희망하였다고 하여 참여한 학생들이 반드시 수학적인 소질과 관심이 높다고 할 수 없다. 그 이유는 참여한 학생들을 상담한 결과 부모의 가사 및 농·어업의 일손 돕기로 인한 육체적 노동에서 탈피하고자 하는 학생이 있기 때문이다. 학생들의 전반적인 학습의욕이 저하되어 학업에 대한 흥미유발이 시급하다고 느꼈고 교과과정이 생활친화적이고 흥미유발을 위한 내용으로 개편되는 것이 바람직하다고 판단되었다.

2) 기초자료를 위한 설문조사

학생들의 수학 교과목의 호감도에 대한 기초 자료를 얻기 위해 입소식(2004년 7월 21일) 후 전체 30명의 학생을 대상으로 한국 교육 개발원에서 발행한 '교육의 본질 추구를 위한 수학교육 평가 체제연구(III)-수학과 평가 도구 개발-'의 정의적 영역 평가 도구 개발의 문항에서 발췌하여 11개 문항에 대해 설문 조사(설문지)를 실시하였다. 설문지 A의 각 문항을 살펴보면 다음과 같다.

설문지

1. 나는 수학문제를 풀면 신이 난다.
2. 나는 중요한 수학적 개념이나 새로운 아이디어를 배우고 싶다.
3. 나는 수학을 이용하여야만 앞으로 잘 살아나갈 수 있을 것이라 생각한다.
4. 나는 수학이 재미있다고 생각한다.
5. 나는 수학 문제를 풀 때나 학습할 때 깊이 생각해 보는 것을 좋아한다.
6. 나는 수학을 사용할 수 있는 직장에서 일하고 싶다.
7. 나는 수학에 대해 좋은 느낌을 가지고 있다.
8. 누구나 수학을 배워야 한다고 생각한다.
9. 나는 수학을 잘하기 위하여 꾸준히 노력한다.
10. 나는 수학을 잘하는 친구를 좋아한다.
11. 수학은 일상생활의 문제들을 해결하는데 있어서 유익하다.

위의 설문지 문항에 대한 답변은 ① 항상 그렇다 ② 대체로 그렇다 ③ 그렇다와 아니다가 반반임 ④ 대체로 그렇지 않다 ⑤ 전혀 그렇지 않다 의 5가지 중 1개를 선택하도록 하였다. 그 결과는 다음 표와 같다.

[표 2] 입교식 후 설문지 분석

()안의 수는 %임

문항 번호	①	②	③	④	⑤	합계
1	1 (3.3)	3 (10.0)	11 (36.7)	8 (26.7)	7 (23.3)	30
2	1 (3.3)	3 (10.0)	12 (40.0)	9 (30.0)	5 (16.7)	30
3	0 (0.0)	1 (3.3)	10 (33.3)	9 (30.0)	10 (33.3)	30
4	1 (3.3)	2 (6.7)	13 (43.3)	8 (26.7)	6 (20.0)	30
5	1 (3.3)	3 (10.0)	10 (33.3)	9 (30.0)	7 (23.3)	30
6	0 (0.0)	1 (3.3)	6 (20.0)	11 (36.7)	12 (40.0)	30
7	0 (0.0)	4 (13.3)	9 (30.0)	9 (30.0)	8 (26.7)	30
8	2 (6.7)	5 (16.7)	11 (36.7)	9 (30.0)	3 (10.0)	30

9	0 (0.0)	0 (0.0)	13 (43.3)	8 (26.7)	9 (30.0)	30
10	2 (6.7)	6 (20.0)	9 (30.0)	7 (23.3)	6 (20.0)	30
11	1 (3.3)	8 (26.7)	13 (43.3)	4 (13.3)	4 (13.3)	30
합계	9	36	117	91	77	330

설문지 분석 결과 질문에 대한 학생들의 답변이 긍정적인 답변(①, ②)보다 부정적인 답변(④, ⑤)이 훨씬 많은 것으로 나타났다. 3번 문항의 '수학을 이용하여야만 앞으로 잘 살아나갈 수 있을 것이라 생각한다'라는 질문을 보면 부정적인 답변이 19명(63.3%)으로 긍정적인 답변 1명(3.3%) 보다 훨씬 많은 것으로 나타났다. 11번 문항의 '수학은 일상생활의 문제들을 해결하는데 있어서 유의하다'라는 질문에 대한 답변을 살펴보면 부정적인 답변보다 긍정적인 답변이 약간 우세함을 보이지만 정작 9번 문항의 '수학을 잘하기 위하여 꾸준히 노력한다'라는 질문에는 긍정적인 답변은 없는 반면 부정적인 답변의 56.7%로 과반수가 넘는 학생이 답변을 하였다. 즉, 학생들은 수학이 일상생활의 문제들을 해결하는데 도움을 주지만 그 도움을 주는 수학 공부는 하기 싫어하는 이중적인 태도를 보이고 있는 것으로 나타났다. 위의 결과를 종합하면 학생들의 수학에 대한 호감도가 상당히 떨어지는 것으로 나타났다.

2. 흥미로운 수학을 주제로 학습안 개발 및 활용

1) 흥미로운 수학에 대한 교육 목표

수학교육을 문제를 풀고 계산하는 수학에서 눈으로 보고, 느끼고, 움직이고, 색깔이 있고, 소리가 나고, 깊이 사고하는 수학교육이 되도록 하기 위하여 다음과 같은 교육 목표를 제시하고자 한다.

- 생활속에서 수학을 찾는 친생활적인 수학교육이 되도록 한다. 수학에서 멀어져 가려고 하는 학생들에게 수와 생활, 수학과 예술, 수학과 스포츠 등을 통하여 수학과 친해지도록 하는데 역점을 둔다.
- 수학 공부를 왜 해야만 하는가를 몸소 느끼고 알게 한다. 삶의 지혜를 얻기 위하여 수학교육이 어떻게 쓰여지는지를 알게 하고 실용능력배양과 교양을 얻기 위하여 수학교육의 필요성을 강조한다.
- 교육제도의 기본원리가 가르치는 제도로부터 학습을 지원하는 제도로 바뀌어 가고 있음에 비춰 자율적 학습관리능력 신장을 위하여 최대한 지원한다.
- 지역사회와 평생학습을 주도해 나갈 수 있는 미래형 인재 양성을 위하여 자료수집기술, 지적능력, 의사결정능력, 대인관계 및 상담능력, 지역사회 참여기술 능력을 배양하도록 힘쓴다.
- 학습 친화적인 학교 환경이 되도록 지원한다.
- 인력양성은 알기 위한 학습, 실현하기 위한 학습, 더불어 살아가기 위한 학습, 존재하기 위한 학습 유형을 통하여 이루어지도록 한다.

2) 학습내용 및 활동

(1) 학습안 개발

현재 대부분의 고등학교는 수학과목을 입시를 위한 수단으로만 생각하고 있을 뿐 본래

의 수학교육목표에 부합된 교육을 실시하지 못하고 있다. 모든 환경과 생활여건이 열악한 도서지역 고등학생들은 전반적인 학습의욕이 뒤떨어져 있을 뿐만 아니라 수학에 대한 흥미도 또한 매우 낮다(설문지 A 결과 분석 참고). 이에, 고등학교 수학 교육내용을 교과서로부터 탈피하여 새로운 방법으로 재구성하고 수업하여 그 효과를 극대화시키기 위해 우리 실생활에서 수학이 어떻게 사용되고 있으며, 왜 수학을 공부해야 하는지 그 이유를 학생들 스스로 터득하게 하여 수학이 우리 생활과 밀접한 관계가 있음을 인식하여 수학에서 멀어졌던 학생들에게 수학에 좀 더 가까이 다가갈 수 있는 학습안을 개발 하고자 한다.

(2) 교육 분야별 학습주제 선정

교육 분야를 크게 ‘삶의 지혜를 얻기 위한 생활수학’, ‘실용능력을 배양하기 위한 실용수학’, ‘교양을 높이기 위한 교양 수학’의 3분야로 나누고 수학을 왜 공부해야 하며 수학이 우리 생활과 어떻게 밀접한 관계를 가지고 있는가를 살펴보기 위해 다음 [표 3]과 같이 학생들의 흥미를 유발시킬 수 있는 생활친화적인 16개 주제로 세분하였다.

[표 3] 교육 분야별 학습주제

교육분야	학습 주제	시간
삶의 지혜를 얻기 위한 생활수학	수학 공부는 왜 해야 하는가?	3
	피보나치 수열과 파스칼의 삼각형	3
	논리	6
실용능력을 배양하기 위한 실용수학	Ti-92를 이용한 수학 학습	6
	영화속의 수학	3
	GSP를 이용한 도형 학습	6
	다면체에서 오일러 공식의 이해	3
	안정적인 건축 구조물	3
	피타고라스와 피타고라스 정리	3
	비둘기 집의 원리	3
	그래프이론	6
	암호와 수학	3
	게임	3
교양을 얻기 위한 교양수학	수학과 예술	3
	수학과 스포츠	3
	수와 생활	3

(3) 각 주제별 세부 내용

기본 틀에 얽매인 교재들의 형식과 내용에서 과감히 벗어나 창의적인 주제와 내용으로 현대인이 갖추어야 할 기본적인 수학 소양을 학생들이 쉽게 접근하고 흥미를 갖도록 각각의 주제를 정하였고 각각의 주제에 따른 내용에는 실생활 주변에서의 문제들을 수학적으로 해결할 수 있는 내용, 자연과학뿐만 아니라 인문·사회분야 등 모든 분야에 기초가 될 수 있는 내용, 지식으로부터 지혜를 얻는 방법, 교양을 함양하여 자신의 품격을 높일 수 있는 내용, 오락 게임 등 수학 같지 않은 내용을 전반적으로 포함하여 친생활적이고 친수

도시지역 고등학생을 위한 흥미로운 수학지도 방안

학적인 내용을 포함시키려고 노력하였다.

각각의 주제는 교육과정에서 전개되는 순서를 무시하고 주제 단위 위주로 각 주제당 3시간씩(또는 6시간) 교육할 수 있도록 내용을 구성하였고, 내용은 수학 공부의 이유, 수와 생활, Ti-92를 이용한 수학기초(I, II), 영화 속의 수학, GSP를 이용한 도형 학습(I, II), 다면체에서 오일러 공식의 이해, 안정적인 건축구조물, 수학과 예술, 비둘기 집의 원리, 피보나치 수열과 파스칼의 삼각형, 수학과 스포츠, 피타고라스 정리, 그래프 이론(I, II), 암호 수학, 게임, 기초 논리(I, II) 등을 포함하고 있다.

각 주제별 세부 교육 탐구 내용을 살펴보면 다음과 같다.

[표 4] 교육 분야별 학습주제

학습 주제	탐구 내용
수학 공부는 왜 해야 하는가?	1. 삶의 지혜를 얻기 위하여 2. 실용 능력을 배양하기 위하여 3. 교양(教養)을 얻기 위하여
수와 생활	1. 수의 뜻 2. 수의 읽기와 쓰기 3. 수의 크기 개념 4. 인간 생활 속에 얽힌 수의 개념 5. 바코드(barcode)와 수
Ti-92를 이용한 수학 학습	1. Ti-92의 각 부분의 명칭 2. 계산 실행 3. 함수의 그래프 실험학습 1. 직선군의 방정식 실험학습 2. 이차함수와 그래프 실험학습 3. CBR(Calculator-Based Ranger)를 이용하여 움직임을 그래프로 나타내기 실험학습 4. CBL을 이용한 함수의 정비례 이해 실험학습 5. CBL을 이용한 함수의 반비례 이해
영화속의 수학	1. 다이하드 3에 나온 문제 풀이와 이와 비슷한 문제 풀이 2. 고질라(Gozilla 2000) (3대 작도 불능 문제) 3. 큐브(Cube) (소수와 에라토스테네스 체) 4. 뷰티풀 마인드 (내쉬와 균형점이론)
GSP를 이용한 도형 학습	1. 간단한 작도 및 기본 도구 사용법 익히기 실험학습1. 점의 배열과 직선의 방정식 실험학습2. 선대칭의 성질 실험학습3. 사인곡선 실험학습4. 원을 이용한 포물선의 작도 실험학습5. 다양한 삼각함수의 그래프

<p>다면체에서 오일러 공식의 이해</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 다각형과 다면체 2. 지오픽스를 이용한 다면체와 정다면체 만들기 3. 각 정다면체의 면(face), 모서리(edge), 꼭지점(vertex) 4. 오일러 공식의 유도 5. 정다면체는 왜 다섯 개뿐인가? 6. 정다면체의 쌍대 제작
<p>안정적인 건축 구조물</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 삼각강화구조 2. 벌집의 구조 3. 같은 둘레를 갖는 여러 가지 도형의 면적을 비교 4. 그래프이론의 응용 (안정적인 건축 구조물) 5. 안정적인 건축구조물과 2분할 그래프와의 관계
<p>수학과 예술</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 황금비와 미, 황금비의 수학적 의미 2. 도형의 아름다운 절단 3. A4 용지의 탄생 4. 도형수와 숫자디자인 5. 수열에서 찾아본 미, 음계와 수학이론, 황금비와 바르톡음악
<p>피보나치 수열과 파스칼의 삼각형</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 피보나치 수열 2. 파스칼의 삼각형, 계수열, 파스칼의 삼각형에 들어있는 여러 가지 수 집합, 파스칼의 해법을 이용한 판돈의 분배 3. 회문과 회문 숫자
<p>수학과 스포츠</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 등위를 결정하는 방법 2. 올림픽 방법, 라운드 로빙 방식, 각 경우 경기에서 게임의 수, 시드 배정의 원리
<p>피타고라스와 피타고라스 정리</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 피타고라스의 생애 2. 피타고라스 정리 유클리드의 증명, 피타고라스의 증명, 페리갈의 증명, 가필드의 증명, 캄파의 증명, 듀드니의 증명, 바스카라의 증명, 도형분할을 이용한 증명, 레오나르도 다빈치의 증명, 삼각형의 답음을 이용한 증명, Lui Hui의 증명, 구고현의 증명
<p>비둘기 집의 원리</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 비둘기 집의 원리 2. 일반화된 비둘기 집의 원리 3. 비둘기 집의 원리에 대한 다양한 문제 해결
<p>그래프이론</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 그래프의 정의와 기본성질 2. 오일러 경로 및 순환로, 해밀턴 경로 및 순환로 3. 지도색칠하기 4. 단일폐곡선, 내부점과 외부점 5. 수형도와 가계도 6. 오일러 표수, 정다면체와 입체도형의 오일러 표수

암호와 수학	1. 암호의 역사 환자 암호, 전자 암호, 1, 2차 세계대전과 암호, 조선시대의 암호 2. 암호를 이해하기 위한 수학 전이암호, 대치암호, 시저 암호, 아핀 암호, 단문자 암호, Vigenere 암호, Hill 암호, RSA 암호, DES 암호
게임	1. 게임을 이기기 위한 전략 2. 게임 속의 수학기론 대칭게임, 이기는 상황

III. 연구의 방법 및 절차

1. 연구의 대상

연구의 대상은 전남 진도군 관내의 농어촌 읍·면에 거주하는 면소재지 고등학교 1, 2학년 학생 중 교육 참여를 희망하는 1학년 18명과 2학년 12명 총 30명을 선발하여 연구대상자로 선정하였다.

2. 연구의 방법

본 연구는 대학 등 고등교육기관이 수행해 온 연구결과 및 고급지식·이론의 확산과 창의적인 미래형 인재를 양성하기 위하여 학술연구결과 및 고급지식·이론을 고등학교 학생들이 이해할 수 있는 교육내용으로 가공 및 변환하여 교육현장에 활용하고자 하는 목적으로 교육 참여를 희망하는 고등학교 학생 30명을 대상으로 수학교과목에 대한 호감도 조사(설문조사지)를 연구 전·후에 실시하고 조사한 설문지를 분석하여 학생들의 수학 교과목에 대한 호감도를 조사하였다.

3. 연구의 절차

본 연구는 전반적으로 학습의욕이 뒤떨어질 뿐만 아니라 수학에 대한 흥미도 매우 낮은 도서지역 고등학생들에게 수학이 우리 생활과 밀접한 관계가 있음을 인식하여 수학에서 흥미를 느낄 수 있게 기본 틀에 얽매인 교재들의 형식과 내용에서 과감히 벗어나 창의적인 주제와 내용으로 교육과정에서 전개되는 순서를 무시하고 주제 단위 위주로 교재를 개발한 후 2004년 7월 21일부터 2005년 2월 16일까지 총 16가지 주제를 가지고 60시간 수업을 진행한 뒤 2004년 7월 21과 2005년 2월 16일에 실시한 설문 조사 자료를 비교·분석하였다.

IV. 수업의 결과 및 분석

1. 연구 결과 분석

1) 학생들의 참여도 분석(출석 상황)

여러 가지 제약조건에서도 학생들의 수업 참여율은 전체 10회(30시간)의 주말 출석 수업과 하계·동계 방학중의 30시간의 집중교육 시간의 참석률은 83.75%로 나타났다. 결석생 중 탈락자(4명)를 제외하면 참석률은 95.00%로 학생들의 수업 참여도가 매우 높았음을 알 수 있다(30명 중 26명이 수료).

2) 흥미도 분석(설문조사 결과)

입교식과 수료식 때 동일한 설문지를 가지고 설문 조사를 실시하여 비교해 본 결과 학생들의 수학적 성향과 호감도를 비교해 본 결과 긍정적으로 변화했음을 알 수 있었다([표 5] 참조).

[표 5] 설문지 비교

()안의 수는 %임

문항 번호		설문조사지					합계
		①	②	③	④	⑤	
1	전	1 (3.33)	3 (10.00)	11 (36.67)	8 (26.67)	7 (23.33)	30
	후	2 (7.69)	8 (30.77)	9 (34.62)	4 (15.38)	3 (11.54)	26
2	전	1 (3.33)	3 (10.00)	12 (40.00)	9 (30.00)	5 (16.67)	30
	후	2 (7.69)	8 (30.77)	7 (26.92)	8 (30.77)	1 (3.85)	26
3	전	0 (0.00)	1 (3.33)	10 (33.33)	9 (30.00)	10 (33.33)	30
	후	3 (11.54)	5 (3.33)	7 (26.92)	9 (34.62)	2 (7.69)	26
4	전	1 (3.33)	2 (6.67)	13 (43.33)	8 (26.67)	6 (20.00)	30
	후	4 (15.38)	6 (23.08)	10 (38.46)	2 (7.69)	4 (15.38)	26
5	전	1 (3.33)	3 (10.00)	10 (33.33)	9 (30.00)	7 (23.33)	30
	후	4 (15.38)	6 (23.08)	6 (23.08)	7 (26.92)	3 (11.54)	26
6	전	0 (0.00)	1 (3.33)	6 (20.00)	11 (36.67)	12 (40.00)	30
	후	2 (7.69)	1 (3.85)	5 (19.23)	8 (30.77)	10 (38.46)	26
7	전	0 (0.00)	4 (13.33)	9 (30.00)	9 (30.00)	8 (26.67)	30
	후	1 (3.85)	6 (23.08)	12 (46.15)	4 (15.38)	3 (11.54)	26
8	전	2 (6.67)	5 (16.67)	11 (36.67)	9 (30.00)	3 (10.00)	30
	후	6 (23.08)	6 (23.08)	11 (42.31)	2 (7.69)	1 (3.85)	26
9	전	0 (0.00)	0 (0.00)	13 (43.33)	8 (26.67)	9 (30.00)	30
	후	1 (3.85)	5 (19.23)	10 (38.46)	5 (19.23)	5 (19.23)	26
10	전	2 (6.67)	6 (20.00)	9 (30.00)	7 (23.33)	6 (20.00)	30
	후	8 (30.77)	4 (15.38)	5 (19.23)	6 (23.08)	3 (11.54)	26
11	전	1 (3.33)	8 (26.67)	13 (43.33)	4 (13.33)	4 (13.33)	30
	후	6 (23.08)	8 (30.77)	7 (26.92)	4 (15.38)	1 (3.85)	26

* 입교식 때 실시한 설문 조사를 전으로 표기하고 수료식 때 실시한 설문조사를 후로 표기함

[표 5]를 살펴보면 교육을 시작하기 전의 설문조사에서는 단순한 수치상으로 비교해 볼 때 11번을 제외한 모든 항목에서 긍정적인 답변(①, ②)보다는 부정적인 답변(④, ⑤)을 차지하는 비율(%)이 훨씬 높은 것으로 나타났다. 특히, 1번, 3번, 5번, 6번, 7번과 9번 문항은 부정적인 견해가 과반수(50%)이상을 차지하는 것으로 조사됐다. 하지만 교육을 모두 이수한 후 설문조사를 살펴보면 모든 항목에서 처음 조사했던 것보다 긍정적인 답변이 늘었고

과반수 이상이 부정적인 답변을 했던 문항 중 6번을 제외한 문항은 부정적인 답변이 과반수 이하로 하락했음을 보였다.

위의 결과를 좀 더 과학적으로 접근하기 위하여 위의 자료를 통계적 분석하였다. 변량의 수가 적어 정확한 결과가 이루어지지 않아 좀 더 정확한 분석을 하기 위해 설문지의 각 문항의 5가지 항목(①, ②, ③, ④, ⑤)을 긍정(①, ②), 긍정과 부정의 중간(③) 그리고 부정(④, ⑤)의 3가지로 축소하였다. 대답한 항목 중 긍정적으로 대답한 것의 비율만을 비교하여도 중간이나 부정적으로 대답한 것의 비율의 변화도 포함하게 되므로 긍정적인 대답만을 비교하여도 충분할 것이다. 그래서 긍정적인 대답을 한 것을 수업 시작 전의 비율을 p_1 으로 하고 수업 종료 후의 비율을 p_2 라 하여 두 비율의 변화를 분석하여 보겠다. 수업 시작 전의 응답 학생수는 $n_1 = 30$ 명이고 각 항목마다 긍정적으로 대답한 학생수는 X 로 수업 종료 후의 응답 학생수는 $n_2 = 26$ 명이고 각 항목마다 긍정적으로 대답한 학생수는 Y 로 하여 각 항목별로 비율이 좋아 졌는지를 검정하여 보았다.

귀무가설은 $H_0 : p_1 = p_2$ 로 하고 대립 가설은 $H_1 : p_1 < p_2$ 로 하여 검정한다. 각

항목별로 $\hat{p}_1 = \frac{X}{n_1}$, $\hat{p}_2 = \frac{Y}{n_2}$ 과 $\hat{p} = \frac{X+Y}{n_1+n_2}$ 를 계산하고 두 모집단의 표본

비율의 차에 대한 분포의 분산의 추정값으로 $\frac{\hat{p}_1(1-\hat{p}_1)}{n_1} + \frac{\hat{p}_2(1-\hat{p}_2)}{n_2}$ 을 사용하는

것 보다 $\hat{p}(1-\hat{p})\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}$ 이 더욱 좋으므로 다음의 검정통계량을 사용할 것이다.

[표 6] 설문지 각 문항별 \hat{p}_1 와 \hat{p}_2 의 값

문항 번호	구분	\hat{p}_1		$\hat{p}_1 - \hat{p}_2$	\hat{p}	$\sqrt{\hat{p}(1-\hat{p})}$
		긍정	\hat{p}_2			
1	전	4	4/30	-0.252	14/56 =0.250	0.433
	후	10	10/26			
2	전	4	4/30	-0.252	14/56 =0.250	0.433
	후	10	10/26			
3	전	1	1/30	-0.275	9/56 =0.161	0.135
	후	8	8/26			
4	전	3	3/30	-0.285	13/56 =0.232	0.178
	후	10	10/26			
5	전	4	4/30	-0.252	14/56 =0.250	0.433
	후	10	10/26			
6	전	1	1/30	-0.082	4/56 =0.071	0.066
	후	3	3/26			
7	전	4	4/30	-0.136	11/56 =0.196	0.158
	후	7	7/26			

8	전	7	7/30	0.233	-0.229	19/56 =0.339	0.224
	후	12	12/26	0.462			
9	전	0	0/30	0.000	-0.231	6/56 =0.107	0.096
	후	6	6/26	0.231			
10	전	8	8/30	0.267	-0.195	20/56 =0.357	0.230
	후	12	12/26	0.462			
11	전	9	9/30	0.300	-0.238	23/56 =0.411	0.242
	후	14	14/26	0.538			
총	전	45	45/330	0.136	-0.221	147/618 =0.238	0.181
	후	102	102/286	0.357			

$$z = \frac{(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) - (p_1 - p_2)}{\sqrt{\hat{p}(1-\hat{p})} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

이제 $p_1 - p_2 = 0$ 이고 $\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} = \sqrt{\frac{1}{30} + \frac{1}{26}} \approx 0.268$ 이므로 각 문항마다

$\hat{p}_1 - \hat{p}_2$ 값들과 $\sqrt{\hat{p}(1-\hat{p})}$ 값을 계산하여 z 값들을 얻어 [표 6]과 [표 7]을 만들었다. 각 항목의 비율의 차를 이용한 검정 통계량의 값 z 가 표준정규분포의 한쪽이 95%인 $z = -1.645$ 보다 적은 것은 유의적(*)이라 할 수 있으며, 한쪽이 99%인 $z = -2.33$ 보다 적은 것은 고도로 유의적(**)이라 할 수 있으므로 수업 종료 후의 자료 중 긍정적인 대답의 비율은 수업 시각 전의 자료 중 긍정적인 대답의 비율보다 큰 차이로 좋아졌다고 볼 수 있다. 이것은 우리의 실험이 효과가 있음을 나타내고 있다. 따라서 교과서의 형식 및 내용과는 약간의 차이는 있지만 창의적인 주제와 내용으로 학생들이 쉽게 접근하고 흥미를 갖도록 하는 친생활적이고 친수학적인 내용을 포함하여 교육을 하면 학생들에게 수학뿐만 아니라 전반적으로 학습의욕의 향상에 도움이 될 수 있다고 생각한다.

[표 7] 설문지 각 문항별 비율에 관한 검정

번호	$0.268\sqrt{\hat{p}(1-\hat{p})}$	$z = \frac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{0.268\sqrt{\hat{p}(1-\hat{p})}}$	유의확률 (%)	검정 결과
1	0.116	-2.172*	1.5	유의적
2	0.116	-2.172*	1.5	유의적
3	0.036	-7.639**	0.00	고도로 유의적
4	0.048	-5.938**	0.00	고도로 유의적
5	0.116	-2.172*	1.5	유의적
6	0.018	-4.556**	0.00	고도로 유의적
7	0.042	-3.238**	0.06	고도로 유의적
8	0.060	-3.817**	0.01	고도로 유의적

9	0.026	-8.885**	0.00	고도로 유의적
10	0.062	-3.145**	0.08	고도로 유의적
11	0.065	-3.662**	0.01	고도로 유의적
총	0.049	-4.510**	0.01	고도로 유의적

V. 결 론

대부분의 중·고등학교 학생들은 수학을 왜 공부해야 하며, 수학이 우리의 실생활과 어떤 밀접한 관계가 있는지 간과하고 단지 수학 교과목을 대학 입시의 수단으로 생각하고 있다.

초등학교를 시작하여 중학교를 거쳐 고등학교로 올라가면 갈수록 학생들은 수학 공부를 싫어하고 있고 고등학교 학생 중 상위권에 분포되어 있는 학생들을 제외한 대다수의 학생들은 수학 공부를 기피하여 포기하는 사태까지 이르렀고 하물며 도시지역보다 상대적으로 경제적, 교육적으로 열악한 농어촌지역은 더욱 더 심각한 실정이다. 이는 대학 진학시 이 공계를 기피하는데 어느 정도의 영향을 미치고 있다고 판단되어진다.

본 연구는 학습의욕뿐만 아니라 수학에 대한 호감도가 매우 낮은 도서지역 고등학생들에게 수학이 우리 생활과 밀접한 관계가 있음을 인식하여 수학에서 흥미를 느낄 수 있도록 교재를 개발하여 교육한 결과 학생들이 수학 교과목에 대한 거부감이 상당히 줄었고 그와 반대로 수학교과목에 대한 호감도가 증가함을 발견하였다.

이에 각급 학교에서 실시하고 있는 특기·적성교육 등에 이와 같은 수학에 흥미를 가질 수 있는 주제를 가지고 교육하면 학생들의 수학교육에 훨씬 효과가 있을 것이라 생각한다.

참고문헌

- 김시형 (2001). 암호의세계, 이지북.
 박영수 (1999). 역사속에 숨겨진 암호이야기, 프리미언북스.
 박형빈 (2001). 게임이론, 경문사.
 박형빈 (2002). 수학은 생활이다, 경문사.
 박형빈 (2004). 알기쉬운 그래프 수학, 경문사.
 박형빈 (2005). 이헌수, 재미있는 수학퍼즐I, II, 경문사.
 수학사랑, GSP 메뉴얼
 신성균외, 교육의 본질 추구를 위한 수학교육 평가 체제연구(III)-수학과 평가 도구 개발
 -, 연구자료 RM 92-5-2, 한국교육개발원
 이우영 (1996). 수학의 신비를 찾아서, 교우사.
 이현열 (1997). 암호조립법입문, 브레인코리아.
 Giblin, P. (1993). Prime and Programming, Cambridge Univ. Press.
 Gross, J. & Yellen, J. (1998). Graph Theory and Its Applications, CRC.
 Krantz, S. G. (1998). How to Teach Mathematics, A.M.S.

- Krantz, S. G. (1997). *Techniques of Problem Solving*, A.M.S.
- Menezes, A. J., van Oorschot, P. C., & Vanstone, S. A. (2001). *Handbook of Applied Cryptography*, CRC Press.
- Pomerance, C. (1989). *Cryptology and Computational Number Theory*, A.M.S.
- Sadovskii, L. E. & Sadovskii, A. L. (1993). *Mathematics and Sports*, A.M.S.
- Texas Instrument, Ti-92 매뉴얼
- Tucker, A. (1984). *Applied Combinatorics*, John Wiley & Sons.

On the Attractive Teaching Methods of Mathematics for High School students in Island's region

Park, Hyung Bin³⁾ · Lee, Heon Soo⁴⁾

Abstract

In this study, the goal is to spread profound knowledge and theory through providing with accumulated methods in mathematics education to the students who are relatively neglected in educational benefits. The process is divided into 3 categories: mathematics for obtaining common sense and intelligence, practical math for application, and math as a liberal art to elevate their characters. Furthermore, it includes the reasons for studying math, improving problem-solving skills, machinery application learning, introduction to code(cipher) theory and game theory, utilizing GSP to geometry learning, and mathematical relations to sports and art. Based on these materials, the next step(goal) is to train graduate students to conduct researches in teaching according to the teaching plan, as well as developing interesting and effective teaching plan for the remote high school learners.

Key Words : Mathematical problem solving, Horizontal thought, Vertical thought, Fibonacci sequence, Graph, Linear programming, Game theory, GSP, Mathematics and sports, Reading and writing of number, Size of number, Concept of number in life, Bar code

3) Major in Math., Division of Natural Science, Mokpo National University (hbpark@mokpo.ac.kr)

4) Major in Math., Division of Natural Science, Mokpo National University (leehs@mokpo.ac.kr)