



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

교육학 석사 학위 논문

수학 학습의 흥미 유발을 위한

교수-학습 자료 연구

: 중학교 1학년을 중심으로



2009년 8월

부경대학교 교육대학원

수학 교육 전공

윤효주

교육학석사학위논문

수학 학습의 흥미 유발을 위한

교수-학습 자료 연구

: 중학교 1학년을 중심으로



지도교수 김도상

이 논문을 교육학석사 학위논문으로 제출함.

2009년 8월

부경대학교 교육대학원

수학교육전공

윤효주

윤희주의 교육학석사 학위논문을 인준함.

2009년 8월 26일



주 심 이학박사 심 호 섭 (인)

위 원 이학박사 신 준 용 (인)

위 원 이학박사 김 도 상 (인)

목 차

표 목차	iii
그림 목차	iii
부록 목차	iv
Abstract	v
I. 서론	1
1. 연구의 필요성 및 목적	1
2. 연구의 제한점	3
II. 이론적 배경	4
1. 제7차 개정 중학교 수학과 교육과정	4
2. 흥미의 개념 및 원리	8
3. 학습 흥미와 관심을 유발하는 수학 학습	11
4. 흥미 유발을 위한 수업모형	13
III. 연구의 내용	17
1. 종이접기를 활용한 도형 지도	17

2. 퍼즐을 활용한 지도	23
3. 놀이를 활용한 지도	30
IV. 결론 및 제언	36
참 고 문 헌	38
부 록 (교과서에 제시된 퍼즐과 관련된 학습 자료)	40

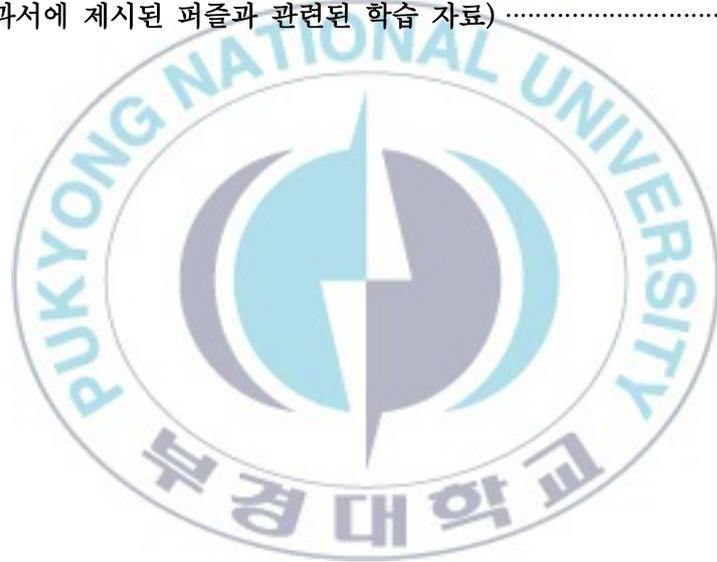


표 목차

[표 1] 제7차 개정 교육과정의 영역명 변화	7
[표 2] 교과서에 제시된 종이접기와 관련된 학습내용	18
[표 3] 교과서에 제시된 퍼즐과 관련된 학습내용	24
[표 4] 교과서에 제시된 놀이와 관련된 학습내용	32

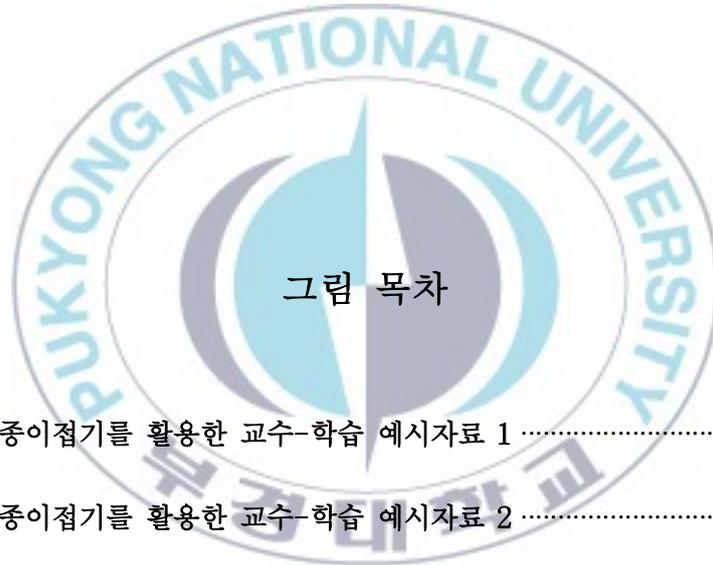


그림 목차

[그림 1] 종이접기를 활용한 교수-학습 예시자료 1	20
[그림 2] 종이접기를 활용한 교수-학습 예시자료 2	21
[그림 3] 퍼즐을 활용한 교수-학습 예시자료 1	26
[그림 4] 퍼즐을 활용한 교수-학습 예시자료 2	27
[그림 5] 퍼즐을 활용한 교수-학습 예시자료 3	29
[그림 6] 놀이를 활용한 교수-학습 예시자료 1	34
[그림 7] 놀이를 활용한 교수-학습 예시자료 2	35

부록 목차

- 교과서에 제시된 퍼즐과 관련된 학습 자료 -

[부록 1] 글자판에서 숨어있는 수학용어 찾기	40
[부록 2] 제시된 조건에 따라 미로의 방 통과하기	41
[부록 3] 글자 완성하기	42
[부록 4] Yes or No 화살표 따라가기	43
[부록 5] 가로, 세로 낱말퍼즐	44
[부록 6] 미로찾기	45
[부록 7] 숨어있는 단어 찾기	46
[부록 8] 차례대로 선분 잇기	47
[부록 9] 옳은 문제의 번호를 찾아 색칠하기	48
[부록 10] 분수의 마방진 만들기	49

A Study of Teaching-Learning Materials for Stimulating Student's Interest
in Mathematics Learning : Focused on the first grade in middle school

Hyo Ju Yoon

Graduate School of Education

Pukyong National University

Abstract

The purpose of this study is to have a positive attitude and interest in mathematics for middle school students. On the top of that, we analyzes teaching-learning materials for stimulating interest of students which are used from the mathematics textbook, then we develop new teaching-learning materials and so we can make the best use of this materials. For this purpose, we introduce new teaching-learning materials by using folding papers, puzzles, and play. Through utilizing this teaching-learning materials for stimulating interest of students, it would be expected the result by following:

First, students are able to become familiar with figures by using folding papers activities, and they can learn concepts and features of figures by themselves in a regular order.

Second, students are able to have motivation as learning through mathematical puzzles. In these situations, students will be learning mathematical thinking, logic and creativity as they solve the problems.

Finally, students are able to have a positive recognition on mathematics with pleasure by learning through mathematical play-activities. Besides, students cultivate mathematical thinking habits and attitudes while they are playing.

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

우리나라의 수학 교육은 시대의 흐름에 따라 많은 발전을 거듭하여 지금의 제7차 개정 교육과정에 이르렀다. 그 과정에서 가장 큰 변화가 일어난 부분은 교사 중심의 수업이 학생 중심으로 옮겨간 데 있다. 또한 학생 중심의 수업을 강조하게 되면서 학생들의 수학 교육에 대한 인지적 측면과 더불어 정의적 측면도 고려되어야 함을 강조하고 있다. 따라서 제7차 개정 교육과정에서는 제7차 교육과정에서 강조하였던 ‘수학적 힘의 신장’을 ‘정의적 영역의 신장’으로 바꾸어 정의적 측면을 보다 강조하고 있다. 여기서 정의적 영역은 태도, 흥미, 습관, 가치관, 성격 등의 영역을 일컫는다.

우리나라의 교육 여건상 학생들의 정의적 영역을 신장시키는 일은 쉬운 일이 아니다. 우리나라의 대부분의 학생들은 수학을 중요한 과목으로는 인식하고 있지만 수학의 가치를 제대로 인식하고 있는 학생들은 극소수에 불과하다. 그것은 우리나라의 교육이 입시 위주로 이루어지기 때문이기도 하고, 학생들의 흥미를 고려하지 않은 교육이 이루어지고 있기 때문이기도 하다. 또한 학생들은 ‘수학을 도대체 왜 배우는가?’에 대해 많은 의문을 제기하기도 한다. 이는 수학을 바탕으로 학습하게 되는 사고력, 논리력 등은 눈에 보이지 않는 것이기 때문에 학생들은 수학의 필요성을 느끼지 못한다. 다른 과목들은 그 필요성을 눈으로 확인할 수 있는 것인데 반해 수학은 그렇지 않기 때문에 더욱 더 수학의 가치와 필요성을 인식하지 못하는 것이다.

이렇듯 우리나라에서는 수학 교육에 대한 인식이 가장 먼저 바로잡혀야 한

다. 이 부분이 개선되지 않는다면 수학 교육은 학생들에게 있어서 영원히 쓸모 없는 학문으로 자리 잡을 것이다. 하지만 수학 교육을 학생들의 흥미를 바탕으로 한다면 수학 교육은 더 이상 쓸모없는 학문이 되지 않을 것이다. 따라서 우리나라 수학 교육의 가장 큰 문제점인 입시 위주의 교육에서 벗어나 학생들의 흥미를 위주로 한 교육이 이루어질 수 있도록 해야 한다.

본 연구에서는 중학교 학생들의 이러한 문제점을 해결하기 위해 학생들의 흥미를 유발시키는 교수-학습 자료를 제시하고자 한다. 또한 이 자료를 수업시간에 적극 활용함으로써 학생들이 자발적으로 수업에 참여할 수 있게 하고, 수학적 사고력과 논리력을 키우게 할 뿐만 아니라, 더 나아가 수학에 대한 긍정적인 태도를 가질 수 있기를 기대한다.

따라서 제7차 개정 교육과정이 반영된 중학교 1학년 교과서에서 학생들의 흥미를 유발시키는 교수-학습 자료를 분석하고, 이를 바탕으로 학생들의 흥미를 유발하기 위한 다양한 교수-학습 자료를 제시하였다. 또한, 자료의 개발 방향은 다음과 같이 구성하였다.

첫째, 학생들이 수학을 접하는데 있어서 가장 어려워하는 도형 단원에 대한 흥미를 유발시키기 위해 종이접기를 활용한 교수-학습 자료를 제시하였다.

둘째, 일상생활에서 흔히 접할 수 있는 퍼즐을 수학에 적용하여 교수-학습 자료로 제시함으로써 학생들의 흥미를 유발시킬 수 있도록 하였고, 퍼즐을 통해 수학적 사고력 및 창의력을 향상시킬 수 있도록 하였다.

셋째, 놀이를 통한 교수-학습 자료를 제시함으로써 보다 쉽고 즐겁게 수학을 접할 수 있도록 하였고, 이로써 학생들의 학습 동기를 유발시켜 수학에 대한 흥미를 가질 수 있도록 하였다.

2. 연구의 제한점

연구의 결과를 일반화하는 데는 다음과 같은 제한점이 있다.

첫째, 본 연구는 제7차 개정 교육과정에 따른 중학교 1학년의 교육내용을 바탕으로 교수-학습 자료를 제시하였으므로 모든 학년의 교수-학습 자료로 활용하는 데는 한계가 있다.

둘째, 본 연구는 실험 연구가 되어야 하나 여러 가지 현실적 제약으로 인해 교수-학습 자료 분석 및 제시에 그칠 수밖에 없다.

셋째, 본 연구에서 소개된 자료들은 문헌 연구를 통해 발췌한 자료 및 본인이 직접 작성한 자료일 뿐 실험을 통해 검증된 자료들은 아니다. 따라서 학생들의 흥미를 유발할 것인지 확신할 수 없다. 다만 학생들의 흥미를 유발시킬 수 있기를 기대할 뿐이다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 제7차 개정 중학교 수학과 교육과정

가. 성격 및 목표

수학과는 수학적 개념, 원리, 법칙을 이해하고 논리적으로 사고하며, 여러 가지 현상을 수학적으로 관찰하고 해석하는 능력을 기르고, 여러 가지 문제를 수학적 방법을 사용하여 합리적으로 해결하는 능력과 태도를 기르는 교과이다.

수학적 개념의 깊이 있는 이해와 활용, 합리적인 문제 해결 능력과 태도는 모든 교과를 성공적으로 학습하는 데 필수적일 뿐만 아니라 개인의 전문적인 능력을 향상시키고 민주 시민으로서 합리적 의사 결정 방법을 습득하는 데에도 필요하다. 또한 수학적 지식과 사고 방법은 오랜 역사를 통해 인간 문명 발전의 지적인 동력의 역할을 해 왔으며, 미래의 지식 기반 정보화 사회를 살아가는 데 필수적이다.

따라서 수학의 교수-학습에서는 학생이 구체적인 경험에 근거하여 여러 가지 현상을 수학적으로 해석하고 조직하는 활동, 구체적인 사실에서 추상화 단계로 점진적으로 나가는 과정, 직관이나 구체적인 조작 활동에 바탕을 둔 통찰 등의 수학적 경험을 통하여 형식이나 관계를 발견하고, 수학적 개념, 원리, 법칙 등을 이해할 수 있도록 한다. 또 수학적 문제를 해결하는 과정에서 문제를 명확히 이해하고 합리적인 해결 계획을 세워 실행하며, 반성을 통하여 풀이 과정을 점검하고 다양하게 활용하는 태도를 기르도록

한다. 수학적 지식과 기능을 활용하여 실생활의 여러 가지 문제를 해결해 봄으로써 수학의 필요성과 유용성을 인식하고, 수학 학습의 즐거움을 경험함으로써 수학에 대한 긍정적인 태도를 가지도록 한다([2]).

나. 개정의 필요성 및 기본 방향

21세기 지식 기반 사회에 적합한 인재는 숙련된 단순 기능인보다는 자기 주도적으로 지적 가치를 창조할 수 있는 자율적이고 창의적인 인간이라고 할 수 있다. 이를 위하여 초·중등학교 수학과에서는 수학의 기본적인 개념, 원리, 법칙을 토대로 탐구하고 추측하며 논리적으로 추론하는 수학적 사고력, 수학을 이용하여 정보를 처리하고 의사소통하는 능력, 수학적 지식과 방법을 활용하여 실생활이나 다양한 분야의 문제를 창의적으로 해결하는 문제해결력, 수학의 유용성과 가치를 이해하고 활용하는 능력, 수학에 대한 흥미와 자신감 등을 기르는 것이 필요하다.

제7차 수학과 교육과정은 학교 교육을 공급자 중심에서 수요자, 즉 학생 중심으로 바라보도록 그 관점을 전환시켰고 학생들이 자신의 진로, 적성, 흥미, 필요에 맞게 과목을 선택하여 이수할 수 있도록 학생 선택의 자율권을 확대하였다는 점에서 긍정적 기여를 하였지만, 학교 현장에 적용·운영되는 과정에서 문제점을 드러내었고, 이에 대한 개선 요구가 줄곧 제기되었다. 또한 제7차 수학과 교육과정에서는 수학 교육의 세계적인 흐름을 반영하여 수학적 힘의 신장을 강조하였지만 다소 미흡한 점이 있었고, 현대 사회의 빠른 변화에 적응하고 미래 사회에 더욱 적합한 수학 교육을 요청하는 국가·사회적 요구가 많았다.

제7차 개정 교육과정은 이러한 문제점을 고려하고 보다 내실 있고 현실성이

높은 수준별 수업 방안을 구축하기 위하여 단위 학교에 수준별 수업 운영에 대한 자율성을 부여하였다. 따라서 제7차 개정 교육과정의 기본 방향 중 첫 번째로 꼽을 수 있는 것은 현실 적합한 수준별 수업을 지원할 수 있는 수학과 교육과정의 구성이다.

두 번째 방향성은 제4차 교육과정 이래 지속적으로 추구해온 학습 내용의 적정화이다. 이 적정화는 제7차 교육과정에서 사실상 기본 과정으로 인식되어 학습되어 오던 대부분의 심화 과정을 삭제하여 수학 학습의 난이도를 하향 조정하고 학습량을 감축시켰고, 기본 과정 중에서 핵심적이지 않은 학습 요소를 삭제하였다. 또한 학습 내용 간 연계성 강화를 위해 내용 요소를 통합하는 과정에서 난이도가 하향화되는 부수적인 효과를 얻는 경우가 있었다.

세 번째 방향성은 수학적 사고력의 신장을 강조한 점이라고 할 수 있다. 수학적 사고력은 이미 제7차 교육과정에서도 개정의 기본 방향으로 강조되었으나, 제7차 개정 교육과정에서는 교수-학습 방법에서 의사소통, 수학적 추론 능력을 문제해결력과 더불어 명시적으로 언급함으로써, 수학적 사고력의 신장을 더욱 강조하였다.

네 번째 방향성은 수학의 가치 제고와 정의적 측면의 강조라고 할 수 있다. 이 역시 이전 교육과정부터 지속적으로 추구해 온 사항이나, 제7차 개정 교육과정에서는 목표에 '수학의 가치를 이해하며 수학에 대한 긍정적 태도를 기른다'는 표현을 포함시켜 강조하고 있다([2],[18]).

다. 제7차 개정 교육과정의 특징

(1) 문서 체제의 변화

제7차 교육과정에서 수학과에 적용되던 ‘단계형’ 교육과정을 더 이상 유지하지 않게 됨에 따라 교육과정 문서에서도 ‘단계’ 대신 ‘학년’과 ‘학기’라는 용어를 부활시켰다.

제7차 교육과정에서는 10년에 걸친 거시적 목표를 제시하고 학교급별로 초·중·고등학교의 목표를 제시하지 않았으나, 제7차 개정 교육과정에서는 각 학교급에서 가르치고자 하는 내용의 범위와 수준을 구체화하기 위해 학교급별 목표를 진술하였다. 한편 제7차 교육과정에서는 단계별로 목표를 제시하였으나 이는 학습 내용과 중복되는 경향이 있고, 다른 교과목의 교육과정에는 단계별 목표가 포함되어 있지 않기 때문에 일관성을 갖추기 위하여 단계별 목표를 삭제하였다. 또한 각 단계의 영역마다 제시했던 심화과정을 대부분 삭제하였다.

(2) 영역 구분의 변경

제7차 교육과정에서는 초등학교 1학년부터 고등학교 1학년까지의 10개 학년을 하나로 통합하여 1-가 단계부터 10-나 단계에 공통적으로 적용되는 6개의 내용 영역을 설정하였으나, 제7차 개정 교육과정에서는 학교급별 특성을 고려하여 초등학교와 중·고등학교 각각 5개의 영역으로 구분하였다.

[표 1] 제7차 개정 교육과정의 영역명 변화

제7차 교육과정		제7차 개정 교육과정			
초·중· 고등학교	수와 연산	초등학교	중·고등 학교	수와 연산	수와 연산
	도형			도형	기하
	측정			측정	확률과 통계
	확률과 통계			확률과 통계	문자와 식
	문자와 식			규칙성과 문제해결	함수
	규칙성과 함수				

(3) 교수-학습 방법 및 평가 항목의 추가 및 삭제

제7차 개정 교육과정에서는 교수-학습 방법에서 수준별 수업 운영 방안 및 다양한 수업 방법을 제시하고, 의사소통 능력 신장, 수학적 사고와 추론 능력 신장에 대한 항목을 추가하였으며, 기존에 있던 문제해결력 신장과 관련하여 ‘문제 만들기’를 추가하였다.

평가는 ‘의사소통 능력’의 평가를 제시하여 의사소통 능력을 언급한 목표 및 교수-학습과 일관성을 유지하고자 했다. 또한 교수-학습 방법에서 공학적 도구의 활용을 언급하고 있는 만큼, 평가에서도 공학적 도구와 교구를 이용한 평가 기회를 갖도록 권장하고 있다. 한편 제7차 교육과정에서 사용되던 ‘수학적 성향’의 평가를 제7차 개정 교육과정에서는 보다 적절한 표현인 ‘정의적 영역’에 대한 평가로 바꾸었다. 그리고 제7차 교육과정에서 제시했던 상·중·하 평가기준은 국가 수준에서 근거로 제시하기는 부적절하며 자율적으로 수준을 구분하는 것이 더 적절하다는 판단 하에 삭제하였다([18]).

2. 흥미의 개념 및 원리

제7차 교육과정이 개정되면서 학습자의 ‘정의적 영역’의 신장을 강조하고 있다. 이는 제7차 교육과정의 수학적 성향으로부터 비롯된 것으로써 학습자의 태도, 흥미, 습관, 가치관, 성격 등의 영역을 모두 포함한다. 흥미는 학습에 대한 동기유발 뿐만 아니라 학습 자체에 있어서도 지대한 영향을 미치기 때문에 그 중에서도 학습자가 학습하는 데 있어서 가장 중요한 요인이라 할 수 있다. 따

라서 교수-학습 과정에서 학습자가 흥미를 느낄 수 있도록 지도하는 것이 무엇보다 중요하다.

가. 흥미의 개념

교육에서 흥미가 중요하다는 것을 처음 인식한 사람은 J. F. Herbart이며, 이것을 학습의 목적과 수단으로 교육에 도입한 사람은 John Dewey라고 할 수 있다. 그러나 흥미가 아직도 명료한 사고에 이르고 있다고는 할 수 없다. 어떤 연구에서는 흥미란 변하기 쉽고 신뢰성이 없기 때문에 별로 주의할 가치가 없다고 말하고 있는가 하면 또 어떤 연구에서는 교육의 기초를 제공할 정도로 충분한 안정성이 있다고 주장하고 있다. 또 어떤 연구에서는 흥미를 모든 분야에서 성공의 결정요인이며 지능 다음으로 중요한 변인이라고 말하고 있는 반면, 어떤 연구에서는 그렇지 않다고 주장하고 있다.

흥미에 대한 몇 가지 정의를 살펴보면, '흥미는 어떤 대상에 특별한 관심이나 주의를 하게 하는 느낌(feeling)이다'라고 Warren(1934, p.141)은 정의하고 있다. Good(1945, p.223)은 '관심 있는 어떤 지각이나 사상을 포함하며, 또 지적 및 감정적 의식의 혼합을 포함하는 주관적 및 객관적인 태도, 관심, 조건이다'라고 했다. Fryer(1931, p.15)는 간단명료하게 '흥미는 개인이 만족을 느끼는 사물이나 활동이다'라고 정의했다. Jordan(1942, p.154)도 이와 비슷하게 '흥미는 어떤 활동이나 목표에 집착하게 하는 유쾌한 감정적 색조(pleasant feeling tone)다'라고 했다. 그리고 주로 활동에 관련된 것을 내적 흥미(intrinsic interest), 주로 목표에 관련된 것은 외적 흥미(extrinsic interest)라고 분류했다. Guilford(1959, p.205)는 '흥미는 어떤 활동군에 이끌리게 되는 개인의 일반화된 행동 경향(an individual's generalized behavior tendency to be attracted to a

certain class of activities)’이라고 정의하고 있다.

이상의 몇 가지 정의를 체계화시키면 흥미란, 첫째 개인의 주의와 관심이 어느 일정한 활동군에 향하고, 둘째 그 활동군에 대해 쾌, 불쾌의 정서적 반응이 일어나며, 셋째 쾌의 반응이 일어나는 활동군에 대해서는 그것에 집착해버리는 행동경향이라고 정의할 수 있다. 흥미는 감정적 색조 뿐 아니라 인지적 인식도 함께 포함하고 있다는 점을 이해할 필요가 있다. 흥미의 형태는 발달과 더불어 변화한다. 어릴 때의 흥미는 구체적, 미분화, 수동적, 단편적, 비항상성적이란 말로 특징지을 수 있다면 차츰 성장함에 따라 구체적인 것이 상상적인 것으로, 미분화가 분화로, 수동적이던 것이 능동적으로, 단편적인 것이 체계적이고 종합적인 것으로, 비항상성적인 것이 일관성 있는 형태로 변한다. 이러한 상태로 변화시키려는 것이 학교학습의 중요한 목표의 하나이다([17]).

나. 흥미의 원리

학습내용 즉, 학습목적에 흥미를 가지느냐 갖지 못하느냐에 따라서 학습지도의 효과가 좌우된다. 예컨대, 강연 내용을 들을 경우 그 강연 제목에 대해서 꼭 알아보고 싶었던 청중과 그렇지 않고 시간을 보내기 위하여 들어간 청중과는 청취결과에 큰 차이를 가져오게 된다. 이와 같이 ‘흥미는 활동의 근거가 되며 행동을 효과적으로 이끄는 원동력이 된다. 그렇기 때문에 학습 지도 과정에 있어서나 모든 교육과정에 있어서의 첫 단계는 학습하려는 교육내용에 대해서 흥미를 가지게 하는 것으로 방법상 이를 도입단계(Introduction)라든지 방향주기단계(Orientation)라든지 또는 동기유발의 단계(Motivation)라고 하는 것이다.’ 이와 같이 흥미를 갖도록 하는 방법은 여러 가지가 있다. 예컨대 내용에 대해서 재미있게 이야기를 해준다거나 토의를 하게 한다거나 실물이나 그림,

표본, 모형 등을 보여준다거나 또는 문답에 의한다거나 하여 내용, 대상, 자료에 따라서 효과적인 방법으로 진행해야 할 것이다. 교육학을 하나의 기술학이라 하는 것도 문화재에 대해서 학습자에게 어떻게 흥미를 갖게 하느냐를 문제로 하기 때문이다.

‘흥미에는 주관적, 계속적, 직접적, 자발적인 학습에 의해서 육성되는 목적으로서의 흥미가 있는데 무엇보다도 이것들의 적절한 조화가 필요하다. 그렇기 때문에 교육자는 학습자의 흥미를 존중하고 모든 학습 목표에 흥미를 갖게 하여 학습을 효과적으로 이끌 수 있도록 항상 노력해야 한다.’

흥미에는 다양한 내용이 있고 연령, 성별, 소질 등에 따라서 차이가 있으며, 또 학습시의 분위기와 교사에 따라서 좌우되는 바가 크다. 따라서 흥미도 그 내용에 있어서 개인차가 크며, 또 변화와 지속성에서도 차이가 있다는 것을 고려해야 한다. 이상과 같이 일반적으로 흥미는 경험에 기초하고 있으며 또 흥미의 발전은 경험을 발전시키는 기초가 되는 것이므로 학습에 있어서 중요하게 취급되어야 한다.

흥미를 유발시키는 방법으로는 학습자가 이미 생활 경험에서 가지고 있는 흥미를 이용하는 것과 새로운 흥미를 창조하는 것이 고려되어야 한다. 학습자는 항상 활동하는 기회를 가질 수 있기를 바라고 있으며 경험을 확대하여 새로운 흥미를 획득하고 있는 것으로 생각해야 한다. 그렇기 때문에 교사는 학생들의 흥미와 그 변화에 대해서 특히 유의해서 지도하여야 한다([15]).

3. 학습 흥미와 관심을 유발하는 수학 학습

학생들은 직접 체험을 통한 조작적 사고 과정에서 수학적 개념이 형성되어

야 한다. 수학 학습은 재미있는 것, 즐겁게 할 수 있는 것, 이해될 수 있는 어떤 영역 안에 위치한다. 논리-수학적 구조의 분야에 있어서 학생들은 자신들이 발견한 것에 한해서 진정으로 이해할 수 있다고 한다. 교사들이 무엇이든지 너무 조급하게 가르치려고 애쓰고 있어서 학생 스스로가 발견하려고 하는 것을 막고 있는 것은 수학 학습의 큰 문제점이 되고 있다. 교사는 반드시 학생들이 학습에 흥미와 관심을 가지고 문제 해결에 적극적으로 참여할 수 있도록 환경을 조성해주어야 한다.

교사는 학생에게 주어진 문제를 다양한 측면에서 탐구하도록 격려하고, 질문하고, 그들에게 흥미, 관심, 갈등사태를 주어 계속해서 분석하고 서로 관련지어 볼 수 있게 하며 단순한 것에서 복잡한 것으로, 구체적인 것에서 추상적인 것으로 전개해나가도록 한다.

학생이 왕성한 의욕으로 계속 학습할 수 있도록 하기 위해서는 교사는 적정 수준의 인지 불균형을 유지시켜 줄 수 있어야 한다. 따라서 끊임없이 적절한 호기심과 놀라움을 제공해주지 못하면 학생은 곧 싫증을 느끼게 마련이다. 근본 문제는 교사가 학생의 학습에 대하여 더 많은 흥미를 가지는 데 있다. Thorndike는 학습이 쉽게 이루어질 수 있는 몇 가지의 법칙 중에 효과의 법칙이라는 것이 있는데 이것은 학습하는 것이 학습자에게 쾌감을 주면 줄수록 반응은 강화되고, 반면에 불쾌감이나 고통을 주면 학습이 약화된다는 법칙이다. 흥미와 관심이 없는 수학 학습은 학생들에게 고통만을 안겨주는 시간이 된다.

따라서 교사의 충분한 교재 연구로 수학 학습에서 흥미와 관심을 유발할 수 있는 학습전략이 개발되어야 한다. 하지만 아무리 훌륭한 학습전략도 개선의 여지가 있으며 최선의 방법이란 존재하기 어렵다. 그래도 수학 교육의 본질에서 요구하고 있는 최적의 효율적인 학습전략을 탐색하고 실행하는 데 부단한 연구가 있어야 한다. 형식적이고도 기계적인 표준 수업 절차에 따라 판에 박은 듯한 수업을 융통성도, 유연성도 없이 진행할 것이 아니라 교사변인, 학생변인,

환경변인, 개별적 독특성 등을 고려하여 자유로운 분위기 속에서 만들어져있는 수학을 만들어가는 수학 학습으로 전개하는 것이 바람직하다고 본다([9]).

4. 흥미 유발을 위한 수업모형

학생들의 흥미를 유발시키기 위해서는 교수-학습 자료 뿐만 아니라 그에 걸맞은 수업모형을 토대로 수업이 이루어져야 한다. 아무리 훌륭한 교수-학습 자료가 있다고 하더라도 그것을 수업에 활용하는 데 있어서 학생들에게 의미 있는 수업이 될 수도 있고 그렇지 않을 수도 있다. 따라서 교사는 교수-학습 자료를 활용하는 데 있어서 그에 적절한 수업모형을 사용하여 학생들의 흥미를 바탕으로 한 수업이 학습목표에 도달할 수 있도록 지도해야 한다.

R. M. Gagne(1985)는 수학 학습에서의 흥미 유발의 중요성과 이를 위하여 발생적 원리에 근거한 흥미 유발 교수-학습 자료를 수업에 활용하는 수업 모형으로 9단계 수업 사태를 제시하였다. Gagne의 9단계 수업 사태를 도입, 전개, 정리의 3단계로 재구성하여 살펴보면 다음과 같다([4]).

가. 도입단계

(1) 선수 학습과 관련짓기

본시 수업에서 다룰 학습 과제와 관련 있는 과거의 학습 경험들을 회상시키거나 재생시켜 주는 활동이다. 어떤 과제의 학습이 쉽게 이루어지기 위해서는 현재 학습 과제를 관련 있는 과거의 학습과 연결시켜 주어야 한다.

(2) 주의집중

학습 과정의 첫 번째 단계는 주의집중이다. 주의를 학습 동기 유발을 위한 일차적 요소이며, 수학이 발달해 온 과정, 수학을 빛낸 사람들 또는 그들의 일화 등을 제시함으로써, 수학에 대한 흥미를 유발하고 수학의 유용성을 인식하게 하여 주의를 집중시킬 수 있다.

(3) 학습 목표 제시

도입단계에서 교사와 학습자 모두가 학습 목표를 명확히 인식하고 있어야 학습의 효과를 높일 수 있다. 따라서 학습자가 성취해야 할 학습 목표를 구체적이고 분명하게 제시해주어야 한다. 학습 목표를 제시할 때는 구체적인 행동 목표로 제시하며, 설명 뿐 아니라 구체적인 보기나 작품을 함께 제시하여야 효과적인 수업이 될 것이다.

나. 전개단계

(1) 학습 과제 제시

학습 과제 제시는 학습 목표에 맞게 정보를 구조화하고 계열화하여 명료하게 제시하여야 한다. 학습 과제를 학습자에게 효과적으로 제시하는 방법이 고려되어야 한다.

(2) 학습 안내

이 단계에서는 핵심적인 원리나 개념을 안내해주고 어떤 부분에 주의를 기울여야 하는지에 대해 안내해 줌으로써 학습자가 집중하여 학습의 효과를 높이게 한다. 보통 언어에 대한 소통을 통하여 학습자의 사고는 어떤 촉진 내지 암시를 받고 결국엔 본질적인 성취 행동이 이루어진다.

(3) 흥미 자료를 활용한 성취 행동 유도

학습자가 학습한 것을 새로운 상황에서 수행해 보도록 하고 그것을 알아보기 위한 단계이다. 흥미 자료에 나오는 다양한 풀이 방법을 소개하여 학생들의 풀이 방법과 비교해 보게 함으로써 그 문제 해결에 대한 흥미와 동기를 유발하고 학생들의 성취 행동을 고취시켜 문제 해결력을 증진시킬 수 있다.

(4) 피드백 제공

이것은 학습자가 새로 습득한 성취 행동의 정확성에 대한 정보를 알려주는 것으로 자신이 기대한 대로 성취가 이루어지면 처음 예상했던 목표를 성취했다는 것을 느끼게 된다. 학습 과정의 초기에 기대했던 결과가 피드백 단계에서 결실을 보게 되는 것이며, 이는 다시 주의 집중의 조건이 될 수 있다.

다. 정리 단계

(1) 요점정리

학습 목표에 따라 진행된 학습의 내용을 정리·제시하여 준다.

(2) 형성평가

형성평가 역시 피드백을 제공하는 한 방법이며, 학습 결과에 대한 매듭을 지어주는 단계로 체계적인 평가를 통해 평가의 신뢰도와 타당도를 높인다.

(3) 과제 부여

가정 학습지 및 차시 수업에 대한 과제를 부여한다.



Ⅲ. 연구의 내용

1. 종이접기를 활용한 도형 지도

수학 교육에 있어서 가장 중요하고 간단한 원리 중의 하나는 학생들이 활동적인 수학적 경험을 하는 것이며, 이러한 수학적 활동은 종이접기를 통해 쉽게 경험할 수 있다. 종이접기 활동은 학생들이 스스로 직선을 만들어보고 직선과 각 사이의 관계를 발견해나감으로써 수학적 활동을 경험하게 해준다. 또한 종이접기 활동으로 삼각형 등의 간단한 도형의 성질 뿐 아니라 도형들과의 상호관계는 은연중에 경험하게 되며, 종이가 변화하는 모양에 따라 논리적인 판단을 얻을 수 있다. 이렇듯 종이접기는 수학을 배우에 있어서 간단할 뿐만 아니라 더 많은 지식을 배우기 위한 기본 경험을 제공해준다. 따라서 종이접기를 활용하여 학생들의 흥미를 유발시키는 것 뿐 아니라 자연스럽게 수학적 개념을 받아들일 수 있도록 지도해야 한다.

나. 종이접기 활동의 교육적 효과

종이접기 활동의 교육적 효과는 다음과 같다([6]).

첫째, 수학 학습에서 동기 유발은 수학 학습을 가능하게 하는 조건이면서 동시에 수학을 의미 있게 학습한 결과로 얻어지는 것이기도 하다. 이러한 측면에서 구체적 활동인 종이접기를 이용하여 수학 학습을 하게 되면 학생들의 수학적 상상력을 자극하고 수학을 의미 있게 학습할 수 있다. 또한 처음 기하 단원

의 시작할 때의 지루함을 종이접기 활동을 통해 시각화와 체험화하여 잊어버릴 수 있다. 즉, 수학에 대한 흥미를 유발시킬 수 있다.

둘째, 직관적인 이해가 많이 필요한 기하 단원의 경우에는 직관적 인지의 즉시성과 자명성을 종이접기를 통해 느낄 수 있으며 번뜩이는 아이디어가 발현되게 하는 직관을 종이접기 활동을 통해 경험할 수 있다.

셋째, 종이접기는 종이 한 장으로 수 백 가지의 다른 모양을 만들 수 있으며 좀 더 다양하고 더욱 새로운 것을 만들어 내려고 하는 욕구를 불러 일으켜 주므로 창의성 신장에 효과가 있다.

넷째, 종이접기는 일정한 규칙 내에서 완성되는 것으로 학생 스스로 성질과 방법들을 알아낸다면 스스로 탐구할 수 있는 여건을 마련해 줄 것이다.

다. 교과서에 도입된 종이접기 활용 분석

제7차 개정 교육과정이 도입되면서 학교에서 주로 사용하고 있는 중학교 1학년 교과서 5종의 도형 단원에서 종이접기와 관련된 학습 내용을 분석해보면 다음과 같다.

[표 2] 교과서에 제시된 종이접기와 관련된 학습 내용

출판사(저자)	종이접기와 관련된 학습 내용
천재교육 (이준열 외)	<ul style="list-style-type: none"> · 두 직선이 만나서 생기는 각의 크기 비교 - 맞꼭지각 · 평행한 두 직선 사이의 성질 · 선분의 수직이등분선의 성질 · 각의 이등분선 작도
좋은책 신사고	<ul style="list-style-type: none"> · 선분의 수직이등분선 작도

(황선욱 외)	<ul style="list-style-type: none"> · 각의 이등분선 작도 · 합동인 도형의 성질 · 삼각형의 내각의 크기의 합
도서출판 지학사 (이강섭 외)	<ul style="list-style-type: none"> · 선분의 수직이등분선 작도 · 각의 이등분선 작도 · 도형의 합동의 뜻과 성질 · 삼각형의 합동조건 · 다각형의 외각의 합
두산 (우정호 외)	<ul style="list-style-type: none"> · 선분의 수직이등분선 작도 · 각의 이등분선 작도 · 합동인 도형 작도
비유와 상징 (김원경 외)	<ul style="list-style-type: none"> · 각의 이등분선 작도 <ul style="list-style-type: none"> - 종이학을 접을 때 각의 이등분선을 이용함을 설명 · 삼각형의 내각과 외각의 크기 · 다각형의 외각의 합

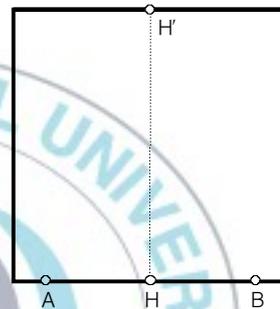
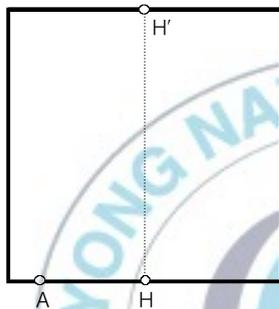
제7차 개정 교육과정이 도입되면서 학생들의 동기 유발의 요인으로 작용될 수 있는 활동수학이 강조되고 있다. 교과서에 제시된 학습 내용을 보아도 알 수 있듯이 종이접기는 중학교 도형 단원에서 활동수학으로 강조되는 분야이기도 하다. 따라서 이러한 분야를 계속해서 확장시켜 나감으로써 학생들이 수학을 학습하는데 있어서 더욱 더 흥미를 유발할 수 있도록 힘써야 한다.

라. 종이접기를 활용한 교수-학습 자료 제시

중학교 1학년 수학 과정에서 학습하게 되는 정삼각형과 정사면체의 작도에 관하여 종이접기 활동을 소개하고자 한다.

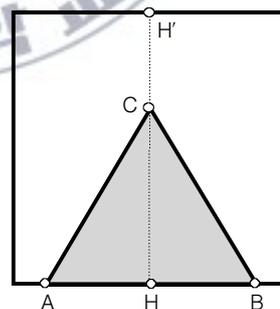
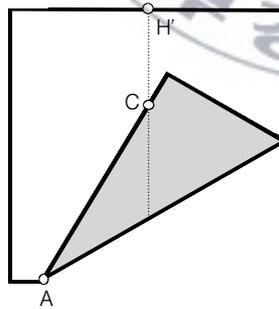
(1) 정삼각형 작도

중학교 1학년에서 학습하게 되는 수직이등분선을 이용하여 정삼각형을 작도하는 방법을 소개하고자 한다. 정삼각형은 세 변의 길이가 같은 삼각형이다. 따라서 세 변의 길이가 같은 삼각형을 작도하도록 하고, 이를 통해 정삼각형의 세 내각의 크기도 같음을 알 수 있다.



직사각형 모양의 종이에서 삼각형의 꼭지점 A와 한 점 H를 잡는다. 점 H를 지나면서 선분 AH에 수직인 선을 접는다.

점 H에서의 수선을 축으로 하여 점 A와 대칭인 점을 B라고 한다.



점 A를 중심으로 접어 점 B와 점 H에서의 수선이 만나는 점을 C라고 한다.

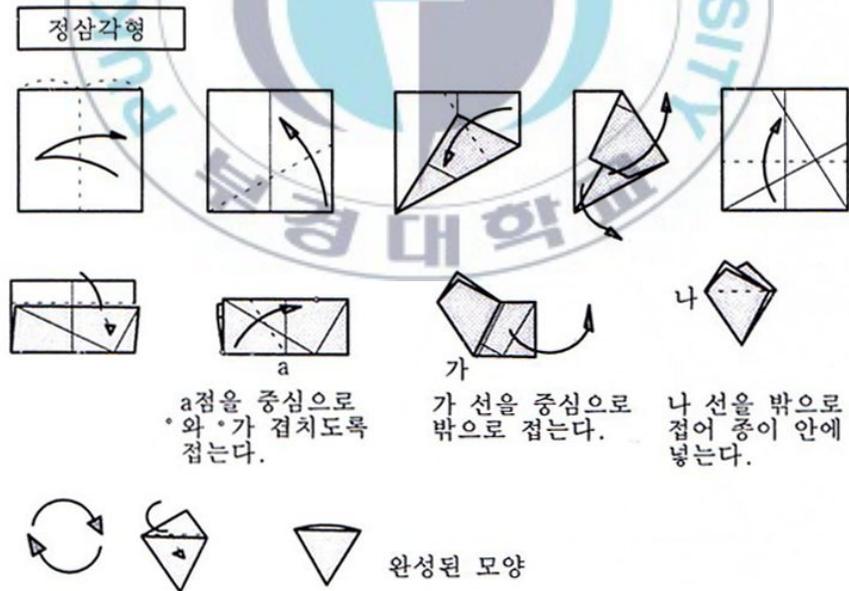
삼각형 ABC가 정삼각형이다.

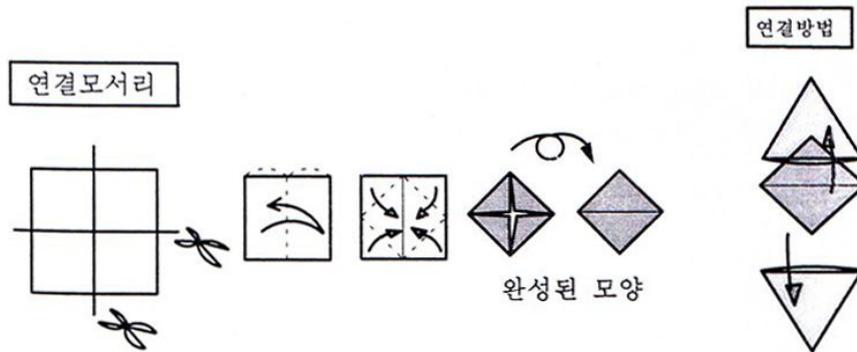
[그림 1] 종이접기를 활용한 교수-학습 예시자료 1

선분 CH는 선분 AB의 수직이등분선이므로 $\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이다. 그런데 점 C는 점 A를 축으로 하여 점 B가 회전 이동된 점이므로 선분 AB의 길이와 선분 AC의 길이는 같다. 따라서 세 변의 길이가 같으므로 $\triangle ABC$ 는 정삼각형이다([8]).

(2) 정사면체 작도

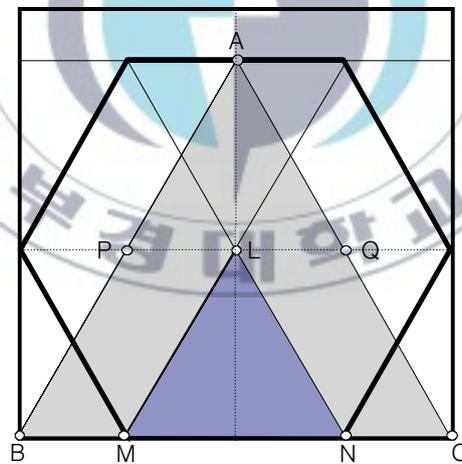
앞서 소개한 정삼각형 작도를 이용하여 정사면체를 작도하는 방법을 소개하고자 한다. 정사면체는 각 면이 모두 합동인 정삼각형으로 이루어진 다면체이다. 따라서 정삼각형을 여러 개 연결하여 정사면체를 만들 수 있다. 이 때, 정삼각형은 면의 개수만큼, 연결 모서리인 사각형은 모서리의 개수만큼 필요하다. 즉, 정사면체를 만들려면 정삼각형 4개와 연결모서리 6개가 있으면 된다.





[그림 2] 종이접기를 활용한 교수-학습 예시자료 2

이러한 방법을 이용하면, 면의 모양이 모두 정삼각형인 정팔면체, 정이십면체도 만들 수 있다. 또한, 작도 후 완성된 정삼각형을 펼쳐봄으로써 다음 그림과 같은 사실을 알 수 있다.



정삼각형의 작도를 통해 정육각형을 작도할 수 있을 뿐만 아니라, 정육각형은 6개의 정삼각형으로 이루어져 있음을 알 수 있다. 또한 점 P, Q는 선분 AB, AC의 중점이고, $\triangle APQ$ 와 $\triangle LMN$ 은 합동임을 알 수 있다.

이외에도 평행사변형, 이등변삼각형, 정사각형, 정오각형 등의 도형을 종이접

기를 활용하여 지도할 수 있으며, 이러한 종이접기 활동을 통해 학생 스스로 도형의 정의 및 성질을 학습할 수 있다([6],[7],[8]).

위에서 제시한 바와 같이 종이접기를 활용하여 평면도형과 입체도형을 학습하게 되면, 평면도형을 구성하고 있는 선분, 각, 꼭짓점을 이해할 수 있고, 또 평면도형으로 이루어진 입체도형의 특성도 이해할 수 있다. 따라서 정삼각형을 이용하여 정사면체, 정팔면체, 정이십면체 등을 만드는 과정에서 학생들은 면과 각의 등분, 변의 길이, 닮은 꼴, 대칭, 무게중심, 꼭짓점, 분수 등 수학지식을 종합적으로 학습할 수 있다.

2. 퍼즐을 활용한 지도

교수-학습 자료로서 퍼즐을 이용하는 목적은 교과서에 있는 딱딱하고 추상적인 내용들을 의미있게 또는 재미있게 전달함으로써 수학적 사고력과 창의력을 신장시키고, 교사의 적절한 격려로 학생들은 퍼즐을 즐기면서 그 이면의 수학도 자연스레 익힐 수 있기 때문이다.

모든 수학 문제는 논리의 기본 법칙에 따라 만들어진 연역체계 속에서 추론을 통하여 해결된다. 따라서 퍼즐을 푸는 데 있어서 형식 논리학을 알아야 할 필요는 없지만, 이 문제들을 푸는 데 사용되는 문제에 대한 해결책은 학생 스스로 구하고, 접근해나가는 것을 활용함으로써 학생에게 흥미를 유발시켜야 한다. 또한 퍼즐은 학습 과목에 대한 동기유발을 통하여 자신감을 가지게 하는 데에도 목적이 있다.

가. 퍼즐의 교육적 효과

퍼즐의 교육적 효과는 다음과 같다([14]).

첫째, 논리적·수리적 탐구 능력이 향상되고, 크기와 모양이 다양한 도형으로 퍼즐을 하면서 관찰, 예측, 해석, 탐구하는 능력이 발달하게 되어 구체적 사고에서 추상적인 사고로의 전이가 쉬워진다.

둘째, 여러 가지 다양한 형태의 모양 맞추기를 하면서 입체적인 사고를 형성하게 되고, 수많은 시행착오의 과정을 통해 문제해결력이 보다 효과적으로 발달되어 독창적인 생각을 할 수 있는 창의력이 길러진다.

셋째, 퍼즐을 맞추고 푸는 과정 속에서 자신의 감정이나 생각을 자연스럽게 표현하게 된다. 또 분할과 통합의 구성 원리로 이루어진 퍼즐의 조각 하나하나를 모아 창의적인 모양을 만들면서 대칭과 균형의 아름다움을 지각하게 되어 조형 능력이 발달한다.

넷째, 집중력이 향상되고 인내심이 길러지며 성취욕이 강화된다.

나. 교과서에 도입된 퍼즐 활용 분석

제7차 개정 교육과정이 도입되면서 학교에서 주로 사용하고 있는 중학교 1학년 교과서 5종의 퍼즐과 관련된 학습 내용을 분석해보면 다음과 같다.

[표 3] 교과서에 제시된 퍼즐과 관련된 학습 내용

출판사(저자)	퍼즐과 관련된 학습 내용
천재교육 (이준열 외)	· 글자판에서 숨어있는 수학용어 찾기
좋은책 신사고	

(황선욱 외)	
도서출판 지학사 (이강섭 외)	· 제시된 조건에 따라 미로의 방 통과하기
두산 (우정호 외)	· 글자 완성하기 · Yes or No 화살표 따라가기 · 가로, 세로 낱말퍼즐 · 미로찾기 · 숨어있는 단어 찾기 · 차례대로 선분 잇기 · 옳은 문제의 번호를 찾아 색칠하기
비유와 상징 (김원경 외)	· 분수의 마방진 만들기

이와 같이 두산 교과서 외에는 퍼즐과 관련된 학습 내용이 거의 소개되어 있지 않다. 퍼즐은 주로 학습의 도입 단계보다는 학습한 내용을 확인하는 단계에서 많이 소개되어 지고 있다. 퍼즐을 활용한 학습은 학생들의 수학 연산능력 뿐 아니라 사고력, 창의력, 논리력을 신장시켜 주므로 교과서에서도 이와 같은 학습 자료가 다양하게 제시되어 학생들의 흥미를 유발시킬 수 있도록 해야 한다.

또한 제7차 개정 교육과정에서는 교육과정에 제시된 성취수준의 달성에 필요한 필수학습요소는 기본교과서에 제시하고, 다양한 수준의 심화·보충 학습 내용이 수준별 보조교과서인 수학 익힘책에 제시된다. 따라서 수학 익힘책에서 퍼즐을 활용한 학습 자료가 다양하게 제시될 수 있을 것이다.

다. 퍼즐을 활용한 교수-학습 자료 제시

중학교 1학년 수학 과정에서 학습하게 되는 일차방정식과 정수와 유리수, 집합과 자연수 단원에서 퍼즐을 활용한 교수-학습 자료를 소개하고자 한다.

(1) 로직퍼즐

로직퍼즐은 일본의 니시오테츠야라는 사람이 1988년에 만들어낸 퍼즐게임으로 네모난 모눈종이에 숨겨져 있는 그림을 숫자들의 조합을 보고 알아내는 게임이다. 로직퍼즐의 기본원칙은 가로, 세로 각 행과 열에 있는 숫자만큼 칸을 연속적으로 칠하는 것이며, 한 줄에 숫자가 둘 이상 있을 경우 순서대로 칸을 칠하되 숫자 사이에는 한 칸 이상의 공백이 있어야 한다. 이러한 규칙을 바탕으로 로직퍼즐 속의 그림이 완성된다.

이러한 로직퍼즐을 활용한 교수-학습 자료는 학생들로 하여금 흥미를 유발시킬 수 있도록 도와주고, 로직퍼즐을 통해 집중력도 강화시킬 수 있다.

일차방정식 단원에서 로직퍼즐을 활용한 교수-학습 자료의 예시를 제시하면 다음과 같다.

주어진 문제를 풀어서 그 문제에 해당하는 □칸을 채우고, 아래 로직퍼즐을 완성하여 어떤 그림이 나오는지 찾아보시오.

다음 일차방정식을 풀어라. [(1)-(6)]

<p>(1) $6x + 2 = 14$</p> <p>(3) $4 - (x - 7) = 3(2x - 1)$</p> <p>(5) $0.3x = 0.5 - 0.2x$</p>	<p>(2) $\frac{x}{3} - \frac{1}{2} = \frac{5}{6}$</p> <p>(4) $3(x - 0.5) = \frac{5x + 4}{2}$</p> <p>(6) $-2(x + 2) = 4(x - 1)$</p>
---	--

(7) 어떤 수에 4를 더한 수는 처음 수의 2배보다 1만큼 크다고 한다. 어떤 수를 구하여라.

(8) 차가 5인 두 정수의 합이 11이다. 두 정수 중 큰 수를 구하여라.

(9) 연속하는 세 정수가 있다. 세 정수의 합이 33일 때, 이 세 정수 중 가장 작은 정수를 구하여라.

(10) 정호는 총 135쪽인 책 한 권을 25일 동안 매일 똑같은 분량으로 읽었더니 10쪽이 남았다. 정호가 하루에 읽은 쪽수를 구하여라.

	(1)	(2)	(3)		(4)	(5)		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 1	<input type="checkbox"/>	3 3	4 1	2
(6)	<input type="checkbox"/>							
(7)	<input type="checkbox"/>							
	1 3							
	1 1 1							
	1 1 1							
(8)	<input type="checkbox"/>							
(9)	<input type="checkbox"/>							
(10)	2 <input type="checkbox"/> 1							
	1 1							
	0							

※ 방법

- 1) 먼저 숫자만큼 가로, 세로의 숫자만큼 네모칸을 이어서 칠한다. 가로줄과 세로줄의 숫자를 조합하다 보면 그림이 만들어진다.
- 2) 숫자가 2개 이상일 때는 그 사이를 적어도 한 칸 이상씩 띄운다.
- 3) 큰 숫자부터 푼다.
- 4) 헛갈리지 않도록 확정된 칸에는 x 표시, 확정된 숫자에는 o 표시를 한다.

[그림 3] 퍼즐을 활용한 교수-학습 예시자료 1

(2) 운송문제

운송문제는 일상생활에서 흔히 일어나는 운송문제를 퍼즐로써 제시한 것이다. 이 자료는 학생들의 수학에 대한 흥미를 유발시킬 뿐만 아니라, 학생들에게 일상생활 속에서의 수학의 유용성 및 필요성을 인식하게 해 줄 수 있다.

정수와 유리수 단원에서 정수와 유리수의 사칙연산 및 절댓값을 이용한 교수-학습 자료를 예시를 제시하면 다음과 같다.

다음 주어진 문제의 답을 아래 표에서 찾아 아래 ○를 채우고, 아래 퍼즐을 완성하시오.

다음을 계산하여 그 값의 절댓값을 구하시오.

(1) $(-1) + (+7) - (-2)$

(2) $3 - 10 + 4 - 2$

(3) $\{-3 \times 8 + (-4)\} \div 4$

(4) $(-2)^3 \times 5 \div \{(-10) - (-2)\}$

(5) $\frac{3}{2} - \frac{1}{5} - (-7.7)$

(6) $\left(-\frac{3}{5}\right) \times (-12) \times \frac{5}{6}$

(7) $(-10) \times \left[\frac{7}{6} + \left\{\frac{1}{2} \div (0.5 \times 4 - 5)\right\}\right]$

☞ 버스회사 A, B, C가 네 학교 P, Q, R, S의 학생들을 통학시키려 한다. 모든 학생들을 통학시키려면 P학교는 (1)대, Q학교는 (2)대, R학교는 (3)대, S학교는 (4)대의 버스가 필요하다. 그러나 A회사는 (5)대, B회사는 (6)대, C회사는 (7)대의 버스가 운행할 수 있다고 한다. 또한 오른쪽 표는 버스회사에서 학교까지의 거리를 나타낸다. 즉, C회사에서 Q학교까지의 거리는 6km이다.

	P	Q	R	S
A	3	2	5	1
B	2	1	3	4
C	5	6	4	8

	P	Q	R	S
A				
B				
C				

○ (1) ○ (2) ○ (3) ○ (4)
필요한 버스의 수

○ (5)
○ (6)
○ (7)

가능한 한 적은 비용으로 모든 학생들을 통학시키는 가장 좋은 방법을 찾아보자.
왼쪽 표에서 총 운행거리를 67km로 만드는 방법을 찾아보자. ([19])
(단, 1~9까지의 숫자를 사용해야 하며 숫자의 개수는 필요한 만큼 사용하면 된다)

예)

	P	Q	R	S	
A	4	1	2		7
B		5	1	3	9
C	3		2		5
	7	6	5	3	

필요한 버스의 수

왼쪽 표에서 버스가 운행하는 총 거리는
 $(4 \times 3) + (1 \times 2) + (2 \times 5) + (5 \times 1) + (1 \times 3) + (3 \times 4) + (3 \times 5) + (2 \times 4) = 67$
 따라서 총 거리는 67km이다.

[그림 4] 퍼즐을 활용한 교수-학습 예시자료 2

(3) 물고기잡기

물고기잡기는 일상생활에서 접하게 되는 낚시를 퍼즐로써 제시한 것이다. 단순히 선을 긋는 문제이지만, 이 속에서 경험하게 되는 원리는 사고력을 향상시켜줄 뿐만 아니라 학생들의 흥미도 유발시킬 수 있다.

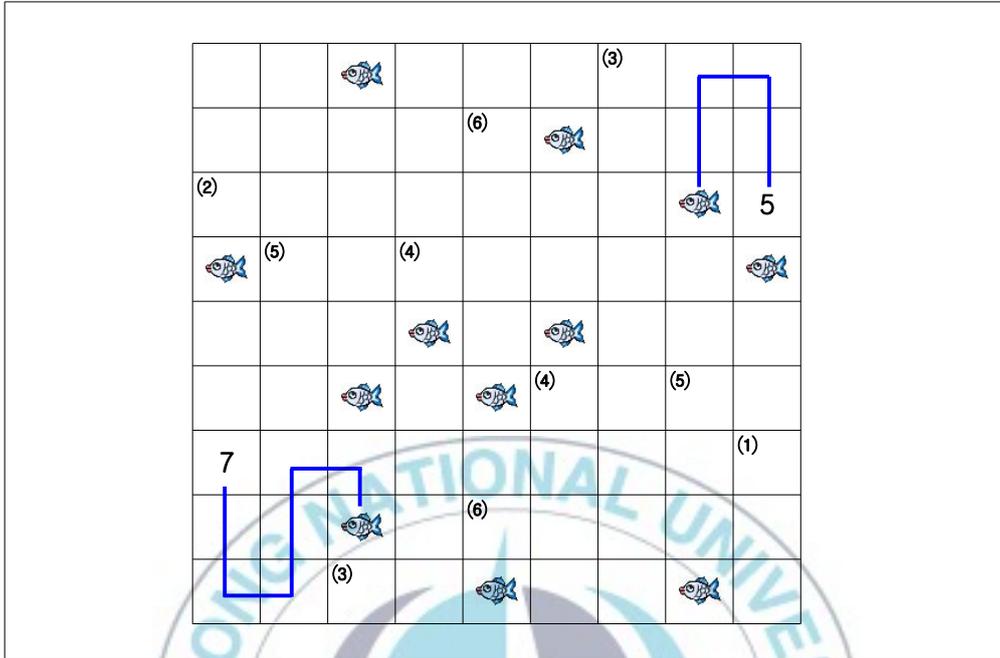
집합과 자연수 단원에서 집합의 연산과 자연수의 성질을 이용한 교수-학습 자료의 예시를 제시하면 다음과 같다.

다음 주어진 문제의 답을 아래 표에서 찾아 아래 ○를 채우고, 아래 퍼즐을 완성하시오.

- (1) 두 집합 $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{3, 5, 7\}$ 에 대하여 $A \cap B$ 를 구하시오.
- (2) 두 집합 $A = \{x | x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}$, $B = \{x | x \text{는 } 8 \text{이하의 홀수}\}$ 에 대하여 $A \cup B$ 를 구하여 그 원소 중에서 합성수를 구하시오.
- (3) 전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 의 부분집합 $A = \{2, 4, 6\}$ 에 대하여 A^c 을 구하여 그 원소 중 가장 큰 수를 구하시오.
- (4) 전체집합 $U = \{x | x \text{는 } 10 \text{미만의 자연수}\}$ 의 두 부분집합 $A = \{2, 3, 8, 9\}$, $B = \{1, 2, 3, 9\}$ 에 대하여 $A - B$ 를 구하여라.
- (5) 전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$ 의 두 부분집합 $A = \{x | x \text{는 } 10 \text{의 약수}\}$, $B = \{x | x \text{는 } 10 \text{이하의 홀수}\}$ 에 대하여 $A^c \cap B$ 를 구하여 그 원소 중에서 가장 큰 소수를 구하시오.
- (6) 두 집합 A, B 에 대하여 $n(A) = 5$, $n(B) = 7$, $n(A \cup B) = 8$ 일 때, $n(A \cap B)$ 의 값을 구하여라.

※ 방법([24])

- 1) 각 숫자가 쓰여진 칸에서 시작하여 물고기가 그려진 칸까지 선을 긋는데, 시작하는 칸의 숫자만큼 사각형을 지나야 한다.
- 2) 칸을 셀 때 숫자가 들어있는 칸은 개수에 포함하지 않고, 물고기가 포함된 사각형은 사각형의 개수에 포함한다.
- 3) 선은 가로, 세로 방향으로만 이동할 수 있으나 대각선으로는 이동할 수 없다. 또한 어떤 물고기도 한번 이상 연결될 수 없으며 선들이 서로 만나거나 겹쳐서도 안 된다.
- 4) 모든 작업이 끝났을 때 빈 사각형이 남아 있으면 안 된다.
- 5) 큰 숫자부터 푼다.



[그림 5] 퍼즐을 활용한 교수-학습 예시자료 3

3. 놀이를 활용한 지도

수학을 어려워하고 귀찮아하는 학생들에게 수학은 학습이라기보다는 먼저 놀이를 통해 접하는 경험을 가지게 해 주어야 한다. 그래서 그것을 자발적으로 즐기는 가운데 깊은 사고력을 길러줄 수 있으며, 새로운 것을 배웠다는 작은 성취감을 맛볼 수 있도록 해야 한다.

또한 수학은 단순한 놀이를 넘어선 내용과 규칙이 들어있는 사고놀이라는 것을 인식하고, 교사는 학생들에게 놀이의 즐거움을 맛볼 수 있도록 해주어야 한다. 따라서 모든 학생들이 놀이를 하는 즐거움에만 만족하지 않고, 능동적으

로 참여하여 놀이 속에 내재된 수학적 내용들을 파악하고 이해하게 하여야 하며, 문제를 만들어 풀어보게 함으로써 상대방이 푸는 과정을 살피고 서로의 생각을 나누는 기회도 필요하다. 더 나아가 그 놀이의 구조를 분석하고 그 놀이를 변형, 재창조해보는 경험도 필요하다([3]).

가. 놀이의 교육적 효과

놀이는 수업의 각 단계에서 다양한 상황을 발생시키고 그에 따라 학생들이 수학적으로 생각하는 습관 즉 태도를 정착시킨다. 놀이 학습 과정에서 형성될 수 있는 수학적 태도는 다음과 같다([1]).

첫째, 스스로 나아가서 자기의 문제나 목적·내용을 명확히 하려 한다. 주어진 조건으로 문제 해결이 가능한 가 혹은 주어진 조건이 모두 필요한 가에 대한 의문을 가지려 한다. 또 문제를 자신의 문제로 받아들여 자신의 힘으로 해결하고 싶다는 자주적인 문제의식을 가지려 하고, 주어진 문제해결에 그치지 않고 수학적 문제를 찾아내려 한다.

둘째, 조리 있는 행동을 하려고 한다. 해결에 이를 때까지 해결과정에서 목적에 맞는 행동을 하려고 한다. 또 결과에 대한 대강의 예상을 세워 개괄적으로 파악하려고 하며, 자료나 이미 배운 사항, 가정을 바탕으로 생각하려 한다.

셋째, 내용을 간결·명확하게 표현하려고 한다. 문제나 결과를 간결하고 명확히 기록하거나 전달하려고 하며, 분류·정리하여 나타내려고 한다.

넷째, 보다 나은 것을 구하려 한다. 사고를 대상적(구체적)사고에서 조작적(추상적)사고로 높이려고 하며, 자신의 생각과 다른 사람의 생각을 비교하고 그 결과를 평가하여 자신의 생각을 세련되게 하려고 한다.

나. 교과서에 도입된 놀이 활용 분석

제7차 개정 교육과정이 도입되면서 학교에서 주로 사용하고 있는 중학교 1학년 교과서 5종의 놀이와 관련된 학습 내용을 분석해보면 다음과 같다.

[표 4] 교과서에 제시된 놀이와 관련된 학습 내용

출판사(저자)	놀이와 관련된 학습 내용
천재교육 (이준열 외)	<ul style="list-style-type: none"> · 성냥개비로 로마 숫자 등식 만들기 · 칠교놀이
좋은책 신사고 (황선욱 외)	<ul style="list-style-type: none"> · 칠교놀이 · 입체카드 만들기 - 직육면체 · 종이 공 만들기 - 겹넓이
도서출판 지학사 (이강섭 외)	<ul style="list-style-type: none"> · 칠교놀이 · 빨대로 정다면체 만들기
두산 (우정호 외)	<ul style="list-style-type: none"> · 빙고게임 · 성냥개비로 정사각형 이어붙이기
비유와 상징 (김원경 외)	<ul style="list-style-type: none"> · 가족의 생년월일로 비밀번호 만들기

이와 같이 놀이와 관련된 학습 내용으로 교과서에서 주로 다루고 있는 것은 칠교놀이이다. 칠교놀이는 수학의 도형 단원을 낫설어하는 아이들에게 매우 효과적인 놀이식 학습법이다. 학생들끼리 누가 더 빨리 퍼즐 조각을 맞추는지 대결을 펼칠 수 있고, 도형 추론 능력을 경연할 수 있다. 또 다양한 모양의 퍼즐을 활용해 도형의 모습을 연상, 유추하며 퍼즐 조각을 맞추는 활동들은 점대칭, 선대칭 등의 도형의 특성을 이해시키고, 조합 능력과 탐구 능력을 발달시켜주며, 단 시간 안에 퍼즐 조각들을 조합하는 과정에서 문제해결력과 창의적 사고력, 끈기와 집중력도 향상된다. 이러한 면에서 교과서에서 칠교놀이를 가

장 많이 다루고 있는 것으로 파악된다. 하지만 아직까지 놀이를 활용한 학습은 교과서에서 많이 다루어지지 않고 있다. 시간적 문제도 있겠지만 학생들의 흥미를 고려해보았을 때 적극 권장되어야 할 것이다.

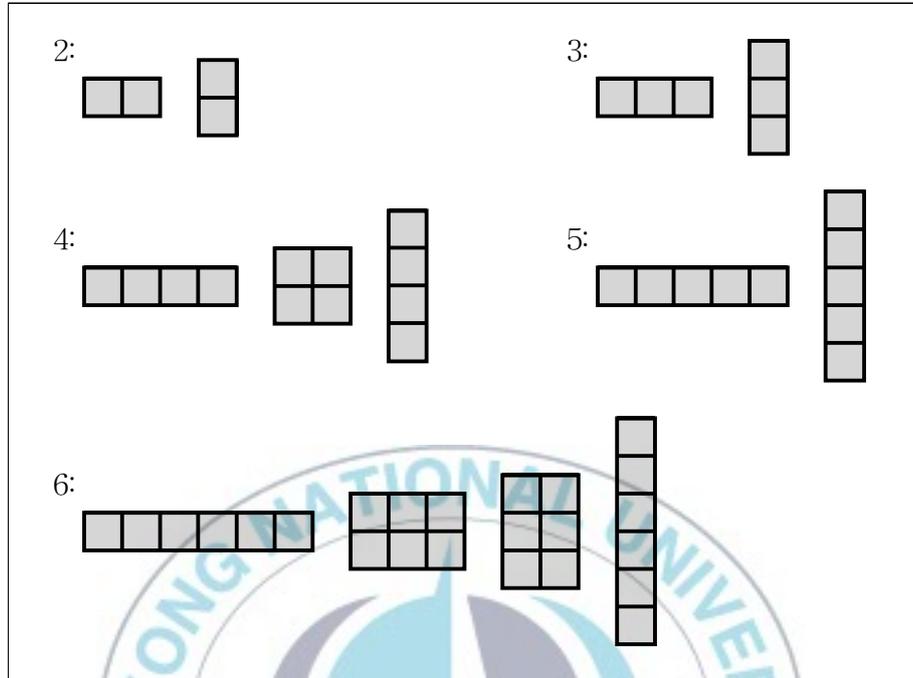
다. 놀이를 활용한 교수-학습 자료 제시

중학교 1학년 과정에서 학습하게 되는 소수의 개념과 정수와 유리수의 사칙연산을 이용한 놀이 자료를 소개하고자 한다.

(1) 소수의 개념을 이용한 놀이

우선 모눈종이에서 한 칸을 1이라고 하고 2~3명이 순서를 정한 후, 순서에 따라 주어진 각각의 수에 해당하는 만큼 모눈종이에 도형을 선으로 이어 표시한다. 단, 주어진 각각의 수를 모눈종이에 그려서 나타낼 수 있는 방법은 모두 찾아야 한다. 이와 같은 방법으로 여러 가지 모양을 번갈아 찾다가, 자기 순서일 때 더 이상 새로운 모양을 찾지 못하는 사람이 지는 게임이다. 이 게임은 초등학교에서부터 시작해서 누구라도 즐길 수 있는 것으로써, 수준에 따라 수를 조절하면 된다. 또한 놀이가 끝나고 난 뒤에는 교사가 주어진 각각의 수에 해당하는 만큼의 직사각형을 찾아보게 하고 그 속에서 소수를 발견할 수 있도록 지도한다([12]).

아래 그림에서 4의 경우에는 모눈종이 위에 그릴 수 있는 사각형이 모두 세 가지이고, 2, 3, 5의 경우에는 두 가지뿐이다. 좀 더 많은 숫자를 그려보면 더 흥미로운 사실을 알 수 있다.



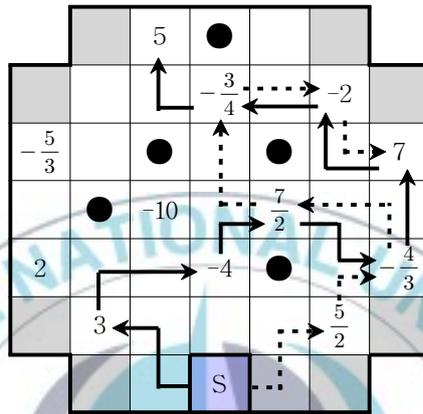
[그림 6] 놀이를 활용한 교수-학습 예시자료 1

이러한 그림의 규칙에서 소수를 찾아낼 수 있다. 그림에서 보면 소수는 모두 두 가지 모양만 갖는다. 그 이외의 숫자들은 세 가지 이상의 모양을 갖는다. 따라서 소수는 모눈종이에 사각형으로 나타냈을 때, 오직 두 가지로 나타낼 수 있는 수이다. 또 이 그림을 이용하면 어떤 수의 약수의 개수도 알아낼 수 있다. 예를 들어, 4와 9의 약수는 각각 세 개임을 알 수 있고, 6과 8 그리고 10과 12 등은 약수의 개수가 4개 이상인 것을 알 수 있다.

(2) 정수와 유리수의 사칙연산을 이용한 놀이

아래 그림과 같이 원판 위에서 핀볼 게임을 해 보자. 게임 방법은 S에서 출발하여 좌우 또는 양옆의 방향으로 이동하면서 방문한 방의 점수를 모두 더하여

그 합이 많은 길을 찾는 쪽이 이기는 것이다. 이 때 핀이 있는 방이나 이미 방문하였던 방은 다시 방문할 수 없고, 끝나는 방은 어디라도 괜찮다. 따라서 두 사람이 각각 자신의 길을 만들고 길이 더 이상 나타나지 않으면 각각의 방의 점수를 더하여 게임의 승패를 결정짓는다([20]).



[그림 7] 놀이를 활용한 교수-학습 예시자료 2

위 그림과 같이 실선과 점선으로 각각 나타내면

$$\text{실선의 합} : 3 + (-4) + \frac{7}{2} + \left(-\frac{4}{3}\right) + 7 + (-2) + \left(-\frac{3}{4}\right) + 5 = \frac{125}{12}$$

$$\text{점선의 합} : \frac{5}{2} + \left(-\frac{4}{3}\right) + \frac{7}{2} + \left(-\frac{3}{4}\right) + (-2) + 7 = \frac{131}{12}$$

따라서 점선으로 표기한 사람이 승리한다.

이처럼 학생들이 처음 학습하게 되는 정수와 유리수의 사칙연산을 놀이를 통해 접하게 함으로써 보다 쉽고 친숙하게 학습할 수 있다.

IV. 결론 및 제언

수학 교육을 연구하는 사람이라면 누구나 한번쯤은 ‘어떻게 하면 학생들에게 수학을 재미있게 가르칠 수 있을까?’라는 고민을 해보았을 것이다. 그것은 우리나라 학생들의 대부분이 싫어하는 과목으로 수학을 선택하는 데 있다. 과연 무엇 때문에 학생들이 수학을 이처럼 싫어하게 된 것일까? 그것은 아마도 학교에서의 수학 교육이 주입식 교육으로 이루어지고 있기 때문이 아닐까 싶다. 최근에는 학생들의 흥미를 중심으로 한 교육이 늘어나고 있는 추세이지만 학생들의 수학에 대한 흥미를 이끌어내기엔 아직도 부족한 점이 많다.

본 연구는 그러한 중학교 학생들에게 수학에 대한 흥미와 긍정적인 태도를 갖게 하고, 더 나아가 수학 교과서 속에서 다루어지는 흥미 유발 교수-학습 자료를 분석하고 새로운 교수-학습 자료를 개발하여 활용할 수 있도록 하는 데 목적을 두었다. 또한 이러한 목적을 실현하기 위하여 종이접기, 퍼즐, 놀이를 활용한 교수-학습 자료를 제시하였고, 흥미 유발 교수-학습 자료를 활용한 수업을 통하여 다음과 같은 결과를 기대할 수 있다.

첫째, 종이접기 활동을 활용한 교수-학습 자료를 통해 학생들은 도형을 조금 이나마 재미있고 친숙하게 접근할 수 있으며, 일정한 규칙 내에서 완성되는 종이접기를 통해 학생 스스로 도형의 개념 및 성질 등을 학습할 수 있다.

둘째, 퍼즐을 활용한 교수-학습 자료를 통해 학생들의 수학 학습에 대한 동기 유발 및 흥미를 갖게 할 수 있으며, 퍼즐 속에서 겪게 되는 여러 가지 문제 상황으로부터 수학적 사고력·논리력·창의력 등을 키울 수 있다.

셋째, 놀이를 활용한 교수-학습 자료를 통해 학생들의 수학에 대한 인식을 전환시켜 줄 수 있으며, 놀이를 하면서 수학을 즐겁게 접할 수 있다. 또한 놀

이 속의 상황을 통해 수학적으로 생각하는 습관 및 태도를 기를 수 있다.

이처럼 학생들의 흥미를 유발시킬 수 있는 교수-학습 자료는 다양하다. 학생들의 기호에 따라 조금의 차이는 나타나겠지만, 수학 교육에 지속적으로 흥미 유발 교수-학습 자료를 적용한다면 지금보다는 조금 더 나은 수학 교육이 이루어지리라 생각된다. 또 이를 통해 학생들의 수학에 대한 흥미를 길러주어 수학에 대한 긍정적인 태도 및 가치를 함양할 수 있기를 바란다.

본 연구를 마치면서 학생들의 흥미를 유발시키는 교수-학습 자료의 개발과 관련하여 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 본 연구에서 제시한 흥미 유발 교수-학습 자료와 더불어 더욱 다양한 교수-학습 자료가 개발되어 모든 학생들의 흥미를 유발시킬 수 있는 수학 교육이 이루어졌으면 한다.

둘째, 기존의 흥미 유발 교수-학습 자료를 그대로 사용하기 보다는 기존의 자료를 활용하여 교사가 스스로 교수-학습 자료를 개발하여 사용하였으면 한다. 다른 누구의 것이 아닌 교사 자신만의 교수-학습 자료로써 수업이 이루어진다면 자료에 대한 효과가 더욱 극대화될 것이라 생각한다.

셋째, 수학 교육에 흥미 유발 교수-학습 자료를 활용하는 데 있어서 그 자료가 학생들의 흥미를 유발시키는 지 반드시 확인해야 한다. 또한 학생들의 교수-학습 자료에 대한 흥미도를 조사한 결과를 바탕으로 자료를 수정·보완하여 교수-학습 자료를 제시하였으면 한다.

마지막으로, 이러한 교육이 이루어지기 위해서는 무엇보다도 교사의 부단한 노력과 흥미 유발 교수-학습 자료에 대한 연구가 필요하다. 똑같은 교수-학습 자료가 제시되더라도 교사의 지도방법에 따라 다양한 반응이 나타날 수 있음을 인식하고 학생들의 흥미를 유발시키기 위한 최선의 방법을 모색할 수 있으면 한다.

참 고 문 헌

- [1] 고명숙(2003), 놀이학습이 수학적 개념형성과 기능 신장에 미치는 효과, 광주교육대 석사학위논문.
- [2] 교육과학기술부(2007), 중학교 수학과 교육과정 해설.
- [3] 권하나(2006), 수학 학습 기피현상의 원인 분석과 효과적인 해결방안연구, 숙명여대 석사학위논문.
- [4] 김나라(2003), 중학생들의 수학과목 흥미 유발에 관한 연구, 상명대학교 석사학위논문.
- [5] 김원경 외 6인(2009), 중학교 수학 1, (주)비유와 상징.
- [6] 김향숙 외(2005), 종이접기로 하는 재미있는 수학.
- [7] 김향숙 외(2006), 종이접기를 활용한 도형의 이해.
- [8] 남호영 외(1997), 종이접기 속에 숨겨진 수학 - 기하의 세계 1.
- [9] 박성택(2006), 수학 학습 심리와 교수-학습 전략.
- [10] 우정호 외 9인(2009), 중학교 수학 1, (주)두산.
- [11] 이강섭 외 4인(2009), 중학교 수학 1, 도서출판 지학사.
- [12] 이광연(2004), 밥상에 오른 수학.
- [13] 이준열 외 6인(2009), 중학교 수학 1, (주)천재교육.
- [14] 전국수학교사모임(2008년 11, 12월호 통권 71호), 수학과 교육.
- [15] 최진규(2000), 수학 흥미자료를 활용한 교수-학습 활동에 대한 연구, 한국교원대학교 석사학위논문.
- [16] 황선욱 외 3인(2009), 중학교 수학 1, (주) 좋은책 신사고.
- [17] 황정규(1998), 학교학습과 교육평가.
- [18] 황혜정 외(2007), 수학교육학 신문.

- [19] Brian Bolt, A Mathematical Jamboree & Mathematical Activities, 조
윤동 역(2002), 마술 같은 수학 - 퍼즐로 수학 283배 즐기기.
- [20] Brian Bolt, A Mathematical Pandora's box, 홍승희 외 역(2000), 판도
라 수학 상자.
- [21] Fryer, D.(1931), The Measurement of Interest, New York : Henry
Holt & Co. Inc.
- [22] Good, C. V.(1945), Dictionary of Education, New York : McGraw-Hill
Book
- [23] Guilford, J. P.(1959), Personality, New York : McGraw-Hill Book
- [24] [Http://www.mathland.org](http://www.mathland.org) , 기인의 수학나라.
- [25] Jordan, A. M.(1942), Educational Psychology, 3rd ed., New York :
Henry Holt & Co. Inc.
- [26] Warren, H. C.(1934), Dictionary of Psychology, Boston : Houghton
Mifflin Co.

부 록

<교과서에 제시된 퍼즐과 관련된 학습 자료>

(1) 천재교육(이준열 외) 교과서

- [부록1] 글자판에서 숨어있는 수학용어 찾기

수학 용어 찾기

다음 글자판에서 숨어 있는 수학 용어들을 되도록 많이 찾아 아래와 같이 표시해 보자.
이때, 가로, 세로 또는 대각선 방향에서 모두 찾아보자.

한	전	국	유	전	어	램	저	이	광	다	공			
초	미	료	리	한	그	송	시	평	화	자	유			
전	건	지	전	어	집	대	기	행	문	간	지			
오	비	제	이	체	힘	합	준	사	발	산	정			
리	토	다	시	여	집	합	동	변	라	육	수			
다	벤	각	장	법	직	삼	시	형	면	갑	천			
가	다	정	주	무	교	차	로	체	통	환	유			
짐	발	원	수	소	집	전	체	집	합	장	비			
합	판	자	소	리	합	세	신	사	임	동	무			
단	화	역	사	나	리	관	부	분	집	합	장			
합	배	수	치	계	열	삼	곤	약	수	배	진			
관	지	하	실	수	셈	법	물	순	환	차	순			

(2) 도서출판 지학사(이강섭 외) 교과서

- [부록2] 제시된 조건에 따라 미로의 방 통과하기

미로의 방을 통과하라!

다음 그림과 같이 방이 있고 각 문에는 수가 적혀 있다. 입구로 들어가서 아래와 같이 네 가지 방법으로 방을 통과할 때, 각각 어느 곳에 도착하는지 알아보자. 또 통과하는 문에 적혀 있는 수를 써라. (단, 한 번 통과한 문은 다시 통과하지 않는다.)

(1) 각 방에서 가장 큰 수가 적혀 있는 문을 통과한다.
 (2) 각 방에서 가장 작은 수가 적혀 있는 문을 통과한다.
 (3) 각 방에서 절댓값이 가장 큰 수가 적혀 있는 문을 통과한다.
 (4) 각 방에서 절댓값이 가장 작은 수가 적혀 있는 문을 통과한다.

논술·수학 과제
 조건을 달리하여 새로운 문제를 만들어 보아라.

(3) 두산(우정호 외) 교과서

① [부록3] 글자 완성하기

아래의 표에서 문제의 답을 찾아 다음 글을 완성하여 보자.

우리나라 ① ② 지역에 있는 ③ ④ ⑤은 세계에
서 제일 큰 ⑥ ⑦ ⑧으로 기네스북에 올라 있다.
이 ③ ④ ⑤은 미국 미시간 주 커크인더힐스 교
회에 있는 것보다 하나의 종이 더 많은 것으로
확인되어 세계 최대 규모인 것으로 인증되었다.
네덜란드 왕립 종 제작소인 페티트 앤드 프리센



사가 약 2년만에 걸쳐 만들어 2001년 9월에 설치한 이것은 78m 높이의 탑
안에 9kg부터 최고 10t에 이르는 78개의 ⑥ ⑦ ⑧이 있다. 이것은 크기가 다
른 여러 종에 연결된 레버와 페달을 눌러서 연주하는 타악기의 일종으로, 최
고 6~7옥타브까지 연주가 가능하다. 또, 그 연주 소리는 반경 3km에 이르
는 곳까지 울려 퍼져 ‘탑의 음악’ 또는 ‘천상의 음악’이라 불린다.

- 1 11을 이진법으로 나타내어라.
- 2 $2^4 \times 3$ 을 계산하여라.
- 3 76, 28, 60의 최대공약수를 구하여라.
- 4 14, 28, 36의 최소공배수를 구하여라.
- 5 $1010_{(2)}$ 을 십진법으로 나타내어라.
- 6 90을 소인수분해하여라.
- 7 5를 이진법으로 나타내어라.
- 8 $2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3$ 을 거듭제곱을 사용하여 나타내어라.

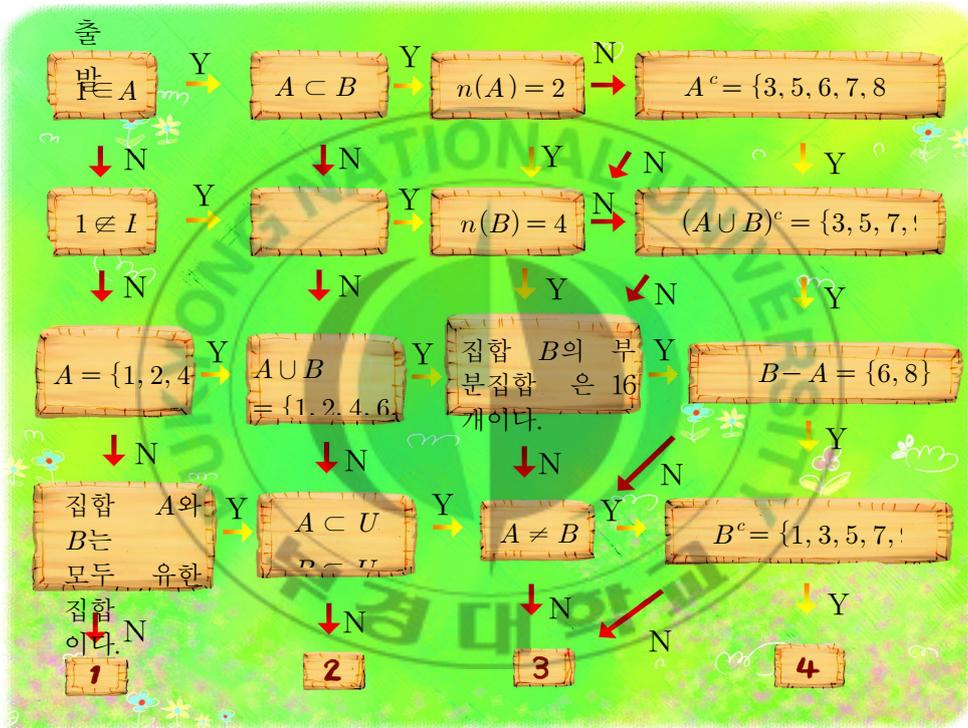
4	10	48	$1011_{(2)}$	$2^2 \times 3^3$	$101_{(2)}$	$2 \times 3^2 \times 5$	252
카	용	전	대	종	등	청	리

② [부록4] Yes or No 화살표 따라가기

전체집합 $U = \{x | x \text{는 } 10 \text{보다 작은 자연수}\}$ 의 두 부분집합

$$A = \{x | x \text{는 } 4 \text{의 약수}\}, B = \{2, 4, 6, 8\}$$

에 대하여 각 나무판 안의 설명이 옳으면 Y 화살표를 따라가고, 옳지 않으면 N 화살표를 따라가며 선을 그어 보자.



마지막 도착 지점이 ①, ②, ③이면, 처음 출발 지점부터 다시 한 번 해 보자.

마지막 도착 지점이 ④이면, 그은 선이 맞는지 친구들과 비교하여 보자.

③ [부록5] 가로, 세로 낱말퍼즐

문자의 사용과 식의 계산에 관한 용어들을 바르게 써넣어 낱말 퍼즐을 완성하여 보자.



■ 가로 열쇠

- 1 다항식에서 곱해진 문자와 그 문자에 관한 차수가 같은 항
- 3 문자를 포함한 식에서 문자에 수를 대입하여 계산한 결과
- 5 문자를 포함한 식에서 문자 대신 수로 바꾸어 넣는 것
- 6 $x+4$ 와 같이 차수가 1인 다항식
- 10 문자가 없이 수로만 이루어진 항

■ 세로 열쇠

- 2 $3x-5y+7$ 과 같이 하나 이상의 항의 합으로 이루어진 식
- 4 신라 문무왕 16년(676)에 낙산사를 지은 의상대사를 기념하기 위해 1925년에 만든 정자
- 7 문자를 포함한 항에서 어떤 문자의 곱해진 개수
- 8 하나의 항으로만 이루어진 식
- 9 수와 문자의 곱으로 이루어진 항에서 문자의 앞에 곱해진 수

④ [부록6] 미로찾기

알쏭달쏭! 갈림길에 설 때마다 문제를 풀어 미로를 빨리 빠져나가 보자.



- 1 등식에서 등호의 왼쪽에 있는 식을 좌변, 오른쪽에 있는 식을 우변이라고 한다. (○, ×)
- 2 방정식을 참이 되게 하는 미지수 x 의 값을 그 방정식의 해 또는 근이라고 한다. (○, ×)
- 3 등식 $x-1=2(x-1)-x+3$ 은 x 에 관한 항등식이다. (○, ×)
- 4 등식의 어느 한 변에 있는 항을 그대로 다른 변으로 옮기는 것을 이항이라고 한다. (○, ×)
- 5 방정식에서 우변에 있는 모든 항을 좌변으로 이항하여 동류항을 정리하였을 때 (일차식)=0의 꼴이 되는 방정식은 일차방정식이다. (○, ×)
- 6 일차방정식 $5x-8=-2x+6$ 의 해는 3이다. (○, ×)

⑤ [부록7] 숨어있는 단어 찾기

다음 그림에는 아래와 같은 뜻을 가진 단어들이 숨어 있다. 가로, 세로, 대각선에 숨어 있는 단어를 찾아 표시하여 보자.

보기
변하는 양을 나타내는 문자

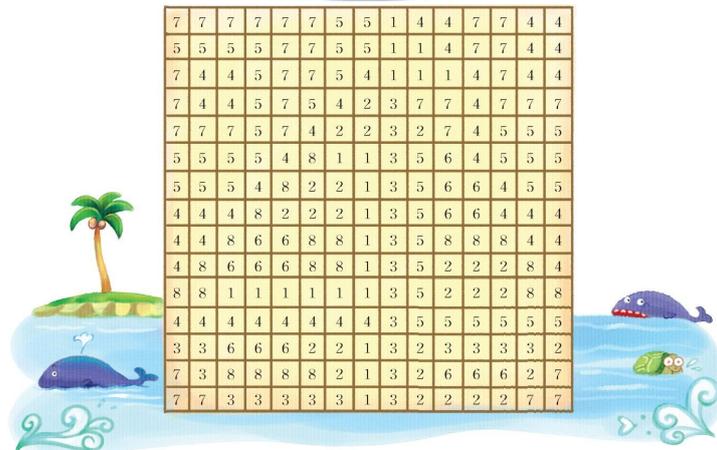


- 1 두 변수 x, y 에 대하여 x 의 값이 변함에 따라 y 의 값이 하나씩 정해지는 두 양 사이의 대응 관계가 성립할 때, y 를 x 의 ○○라고 한다.
- 2 함수 $y=f(x)$ 에서 변수 x 가 속하는 집합
- 3 함수 $y=f(x)$ 에서 변수 y 가 속하는 집합
- 4 함수 $y=f(x)$ 에서 $f(1), f(2)$ 를 각각 $x=1, x=2$ 일 때의 ○○○이라고 한다.
- 5 함숫값 전체의 집합

⑦ [부록9] 옳은 문제의 번호를 찾아 색칠하기

다음 중 문장이 옳은 문제의 번호를 아래 그림판에서 모두 찾아 색칠하여라. 어떤 모양이 되는가?

- 1 한 원에서 중심각의 크기가 120° 인 부채꼴의 호의 길이가 24 cm 일 때, 중심각의 크기가 30° 인 부채꼴의 호의 길이는 6 cm이다.
- 2 한 원에서 중심각의 크기가 25° 인 부채꼴의 넓이가 10 cm^2 일 때, 중심각의 크기가 150° 인 부채꼴의 넓이는 60 cm^2 이다.
- 3 반지름의 길이가 6 cm, 중심각의 크기가 120° 인 부채꼴의 호의 길이는 $4\pi\text{ cm}$ 이다.
- 4 반지름의 길이가 5 cm, 호의 길이가 $8\pi\text{ cm}$ 인 부채꼴의 넓이는 $40\pi\text{ cm}^2$ 이다.
- 5 원의 접선과 그 접점을 지나는 반지름이 이루는 각은 예각이다.
- 6 반지름의 길이가 6 cm인 원 O의 중심에서 직선 l까지의 거리가 4 cm 일 때, 원 O와 직선 l의 교점의 개수는 2이다.
- 7 반지름의 길이가 각각 8 cm, 5 cm인 두 원의 중심거리가 9 cm일 때, 이 두 원의 공통현은 없다.
- 8 반지름의 길이가 각각 10 cm, 6 cm인 두 원의 중심거리가 16 cm일 때, 이 두 원의 공통접선의 개수는 3이다.



(4) 비유와 상징(김원경 외) 교과서

- [부록10] 분수의 마방진 만들기

분수의 마방진 만들기

자연수 1, 2, ..., 9를 정사각형 모양으로 중복없이 나열하여 가로, 세로, 대각선의 수의 합이 모두 같아지도록 만든 것을 마방진이라고 한다.

오른쪽 정사각형 모양의 표는 가로, 세로, 대각선의 수의 합이 모두 15인 마방진이다.

2	9	4
7	5	3
6	1	8

아래의 왼쪽 표의 빈칸에 정수 $-3, -2, -1, 0, \dots, 5$ 를 중복없이 나열하여 가로, 세로, 대각선의 수의 합이 모두 3인 마방진을 완성하여라. 또 아래의 오른쪽 표의 빈칸에 유리수 $-\frac{5}{6}, -\frac{2}{3}, -\frac{1}{2}, -\frac{1}{3}, -\frac{1}{6}, 0, \frac{1}{6}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}$ 를 중복없이 나열하여 가로, 세로, 대각선의 수의 합이 모두 $-\frac{1}{2}$ 인 마방진을 완성하여라.

-2		
	1	
2		4

	$-\frac{1}{6}$	$-\frac{1}{2}$
0		