



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](#)

석사학위논문

체험중심학습을 위한 자료 개발 및
그의 활용이 학업성취도와
학습태도에 미치는 영향

제주대학교교육대학원

수학교육전공

김 대 영

2009년 8월

체험중심학습을 위한 자료 개발 및
그의 활용이 학업성취도와
학습태도에 미치는 영향

지도교수 고 봉 수

김 대 영

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함

2009년 5월

김대영의 교육학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 _____인

위 원 _____인

위 원 _____인

제주대학교 교육대학원

2009년 7월

<초록>

체험중심학습을 위한 자료 개발 및
그의 활용이 학업성취도와
학습태도에 미치는 영향

김 대 영

제주대학교 교육대학원 수학교육전공

지도교수 고 봉 수

21세기, 고도의 지식 정보화 사회에서 수학 교수·학습의 형태는 사고력과 창의력이 뛰어난 인재를 양성해 가는 것으로 교육의 패러다임을 바꾸어나가야 할 것이다. 그러한 인재를 육성하기 위해서는 여러 현상의 ‘수동적 보기’가 아닌 ‘적극적 관찰’을 통해 문제의 패턴을 인식하고 그에 대한 모형 만들기를 통해 형상화가 이루어지고 추상화를 거쳐 또 다른 창조적 패턴을 형성하고 새로운 이론을 형성할 수 있도록 이끌어야 할 것이다. 수학 학습 형태는 지식의 결과보다 과정을, 교사의 강의보다 학생의 탐구활동을 더 중시해야 하며 칠판에서 이루어지는 평면식 수학 수업의 한계를 벗어나 수학을 표현하는 아름다움과 함께 원리들을 체험을 통해 터득해 보는 계기가 필요하다.

따라서, 본 연구자는 체험중심학습을 하기 위한 학습자료를 개발하고 그 자료를 적용하여 학생들이 직접 체험해보는 수업을 통하여 학생들의 학업성취도 및 학습 태도에 긍정적 효과를 나타내는지 살펴보는데 그 목적이 있다.

이 목적을 위하여

첫째, 체험중심학습을 위한 수업자료를 선정, 조직하여 체험중심학습 자료를 개발하였다.

둘째, 개발한 자료를 ‘수학Day’ 시간을 통하여 적용하였다.

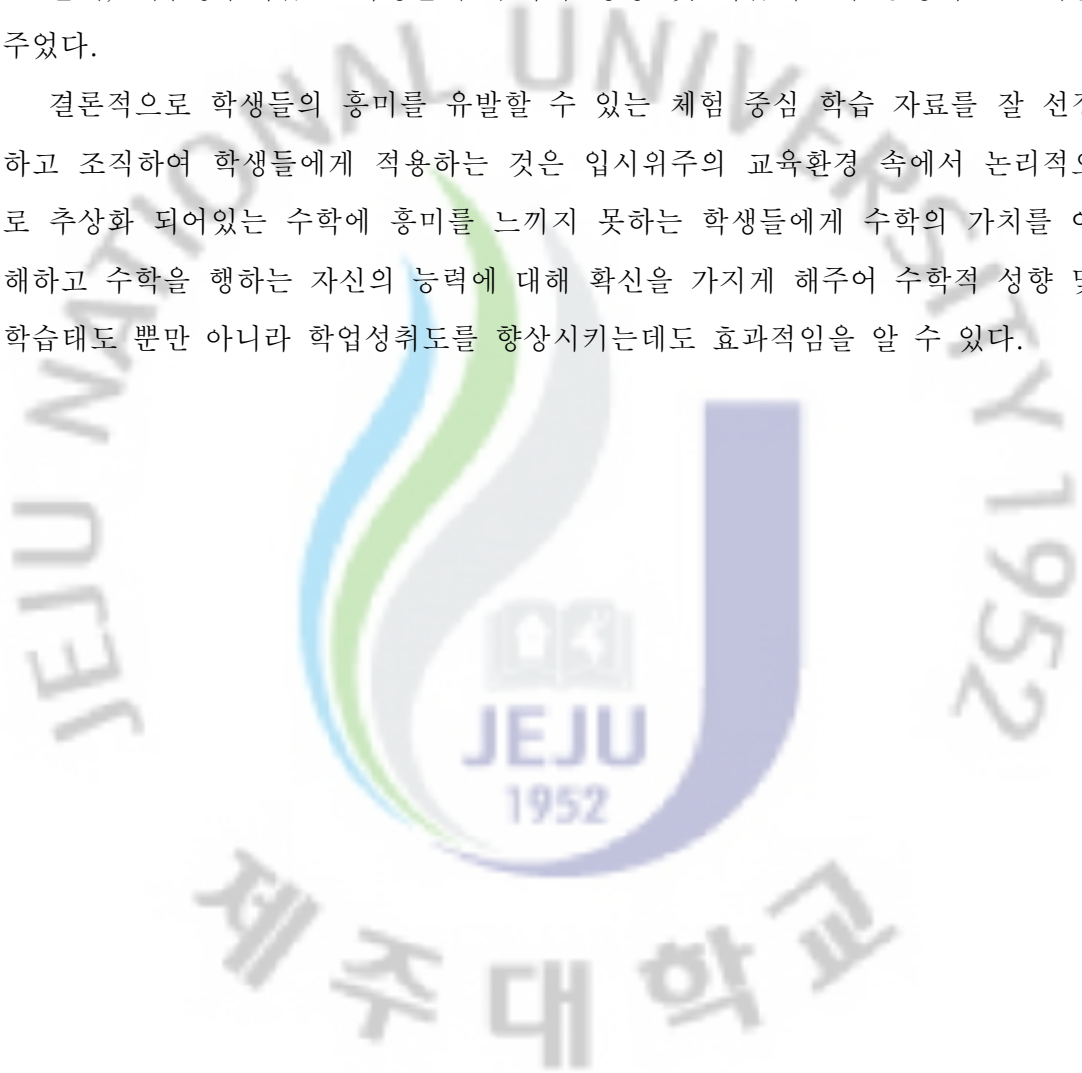
셋째, 체험학습자료의 적용 전후의 학업성취도와 수학적 성향 및 태도 변화를 조사하였다.

본 연구의 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 체험중심학습은 학생들의 수학교과 학업성취도에 긍정적인 효과를 주었다. 학생들이 수학을 직접 체험하고 스스로 탐구해봄으로써 수학적 원리와 개념을 쉽게 이해 할 수 있어서 학생들의 학업성취도에 효과가 있었다.

둘째, 체험중심학습은 학생들의 수학적 성향 및 학습태도에 긍정적인 효과를 주었다.

결론적으로 학생들의 흥미를 유발할 수 있는 체험 중심 학습 자료를 잘 선정하고 조직하여 학생들에게 적용하는 것은 입시위주의 교육환경 속에서 논리적으로 추상화 되어있는 수학에 흥미를 느끼지 못하는 학생들에게 수학의 가치를 이해하고 수학을 행하는 자신의 능력에 대해 확신을 가지게 해주어 수학적 성향 및 학습태도 뿐만 아니라 학업성취도를 향상시키는데도 효과적임을 알 수 있다.



목 차

I. 서 론	1
1. 연구의 필요성 및 목적	1
2. 연구의 목적	2
3. 연구 문제	3
4. 연구의 내용	3
5. 용어의 정의	3
6. 연구의 한계	4
7. 기대되는 효과	4
II. 이론적 배경	5
1. 제7차 개정 중학교 수학과 교육과정	5
1) 개정의 필요성	5
2) 개정의 기본방향	7
2. 수학 교육 이론 연구	10
1) 피아제(Piaget)의 수학 교육 이론	10
2) 브루너(Bruner)의 수학 교육 이론	11
3) 디즈(Dienes)의 수학 학습 이론	11
4) 프로이덴탈(Freudenthal)의 수학 학습 이론	13
3. 선행 연구의 고찰	13
III. 연구방법 및 절차	15
1. 연구대상	15
2. 연구기간	15
3. 연구의 설계	15
4. 연구의 실제	16
1) 체험중심학습 자료 개발	16
2) 체험중심학습 자료의 적용	32
3) 체험학습자료에 대한 지도 방안 구안	33

IV. 연구의 결과	35
1. 검사도구	35
1) 학업성취도 검사	35
2) 수학적 성향과 학습태도 검사	35
2. 검사결과	36
1) 학업성취도 변화	36
2) 수학적 성향과 학습태도 변화	39
V. 결론 및 제언	44
1. 결 론	44
2. 제 언	45
참 고 문 헌	46
Abstract	48
부 록	50

표 목 차

표1. 연구기간	15
표2. 연구 설계 모형	16
표3. 체험중심학습 자료 목록	19
표4. 차시별 체험중심학습 운영 내용	33
표5. 설문지 5단계 평가 척도	35
표6. 1, 2학기 학업성취도 결과	36
표7. 대응표본 통계표(연구반)	37
표8. 대응표본 T-test 분석(연구반)	37
표9. 대응표본 통계표(비교반)	38
표10. 대응표본 T-test 분석(비교반)	39
표11. 수학적 성향 검사 결과 응답 학생수	40
표12. 수학학습태도 검사 결과 응답 학생수	41
표13. 수학적 성향 및 학습태도 검사 결과 점수 향상표	42

그림 목 차

그림1. 체험중심학습 자료 개발 절차	16
그림2. 2008 중학교 실험수학 교수·학습 자료집	34
그림3. 중학교 실험수학 CD자료	34
그림4. T-test 분석 결과(연구반)	37
그림5. T-test 분석 결과(비교반)	38
그림6. T-test 분석 결과(수학적 성향)	43
그림7. T-test 분석 결과(수학학습태도)	43



I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

그동안 수학과 교수·학습에서는 문제해결력 신장과 같은 인지적 측면을 주로 강조해왔다. 그러나 학생들의 수학에 대한 정의적 태도가 개선되지 않으면 학생들의 수학적 능력의 향상을 기대하기 어렵고, 점차 수학 학습을 기피하거나 수학에 대한 두려움이나 혐오감을 가지는 학생들이 증가하게 되어, 학생 개인의 경쟁력뿐만 아니라 우리나라의 국가 경쟁력도 저하될 우려가 있다. 특히, 최근에 실시한 국제 학업 성취도 비교 연구 결과를 살펴보면, 우리나라 학생들의 수학 성취도는 최상위권이지만, 수학에 대한 자신감과 수학의 가치에 대한 인식이 상대적으로 매우 낮고, 초등학교에서 중학교로 올라갈수록 수학 학습에 대한 흥미도가 점점 더 낮아지는 등 수학에 대한 부정적인 태도가 다른 나라에 비해 매우 높게 나타나고 있어, 이를 개선하려는 노력을 적극적으로 기울일 필요가 있다.¹⁾

교육은 무엇보다도 학생들의 능동적이고 활동적인 학습이 전제로 되어야 가능하리라고 생각된다. 그러나 흔히 수학수업은 한마디로 학생들의 자발적인 사고의 기회가 놀라울 정도로 적은 권위주의적인 분위기가 지배하는 곳이 아닌가 생각된다. 학생들에게 명확한 의미를 갖지 못하는 지식의 수용을 강요하기보다 수학적 안목이 학생들의 인격의 일부가 되도록 가르치기 위해서는 학생들의 자발성과 의식성을 일깨우고 반성적 사고를 유발시키는 대화와 토론이 있고 반성이 있는 활동적인 학습 분위기가 필요하다고 생각된다. 단순한 수학적 지식의 지루한 해설이나 기계적인 암기와 계산 연습은 지력을 증진시키기는 커녕 지력의 개발을 해칠 것이라고 생각된다. 수학을 가르치고 배우는 것이 지력을 증진시키도록 하기 위해서, 그리고 그러한 가운데 문제를 해결하는 수학적 능력이 증진되도록 하기 위해서는 무엇보다도 수학수업이 능동적이고 사고하는 경험과 그 맛을 느끼는 수업이 되도록 하여야 할 것이다.²⁾

1) 이미경 외, 2004a/교육과학기술부 중학교 교육과정 해설(Ⅲ), p.6

2) 우정호(2002), '학교수학의 교육적 기초', 서울대학교출판부, p.35

이러한 현실을 개선하기 위하여 제7차 개정 중학교 수학과 교육과정에서는 수학과 교육목표에서부터 수학에 관심과 흥미를 갖도록 하고, 수학의 가치를 이해하며 수학에 대한 긍정적 태도를 기르도록 할 것을 강조하고 있다.

따라서 학생들에게 관심과 흥미를 유발할 수 있는 소재나 상황을 활용하고 수학이 활용되는 다양한 사례를 경험하거나 수학이 인류 문명의 발전에 기여하고 있음을 알게 하며, 실생활과의 연관성을 체험할 수 있는 다양한 체험의 기회가 주어져야 한다.

이에 본 연구자는 학생들에게 흥미를 유발하고 다양한 실생활과의 연계성을 직접 체험해볼 수 있는 체험중심학습 자료를 개발하고, 이를 수업에 적용하여 체험중심학습이 학생들의 학업성취도와 학습태도에 미치는 유의미한 효과에 대해 연구하려고 한다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은

- 1) 중학교 1학년 통계, 기하단원의 체험중심학습을 위한 자료를 개발하고,
- 2) 개발된 체험중심학습 자료를 ‘수학 Day’ 시간을 이용하여 학생들에게 적용하여,
- 3) 학생들의 수학에 대한 흥미도와 관심을 유도하여 수학적 성향 및 태도와 학업성취도의 긍정적인 변화를 유도하려는 데 있다.
- 4) 또한 개발된 체험중심학습 자료를 재가공하여 수학교사들이 사용하는데 불편함이 없도록 제작하여 수학수업에 조금이나마 도움이 되고자 한다.

3. 연구 문제

위와 같은 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 문제에 중점을 두고 연구를

추진하였다.

본 연구는

첫째, 중학교 1학년 통계, 기하단원의 체험중심수업을 위한 체험학습 자료를 어떻게 개발 제작할 것인가?

둘째, 개발한 학습자료를 어떻게 적용시킬 것인가?

셋째, 개발한 학습자료를 적용하였을 때, 이들의 학업성취도에 유의미한 차이를 보이는가?

넷째, 개발한 학습자료를 적용하였을 때, 이들의 수학에 대한 성향 및 태도에 유의미한 차이를 보이는가?

4. 연구의 내용

본 연구의 목적을 달성하기 위한 연구 내용은 다음과 같다.

- 1) 중학교 1학년 통계, 기하단원의 체험중심수업을 위한 체험학습 자료를 개발한다.
- 2) 개발한 자료를 '수학 Day'시간을 이용하여 학생들에게 적용한다.
- 3) 학업성취도 평가를 통한 자료적용 전과 후의 수학과 학업성취도를 연구한다.
- 4) 자료적용 전 후의 설문지를 통한 조사를 하여 학생들의 수학 교과에 대한 성향 및 태도 변화를 연구한다.

5. 용어의 정의

1) 체험중심학습

직접 경험하여 습득해 가는 학습으로 단순한 문제 풀이의 반복이나 식을 조작하는 강의 위주의 수업에서 벗어나 학생들이 직접 눈으로 보고, 손으로 만져보며, 만드는 체험이 중심이 되는 과정에서 수학적 개념, 원리, 법칙을 학생 스스로 습득하는 경험적이고 능동적인 탐구를 한다는 의미³⁾의 체험중심학습을 말한다.

3) 김영관(2003), '수학동아리의 체험활동을 위한 학습 자료의 개발과 그의 활용이 중학생의 수학 학습 태도에 미치는 영향', 제주교육대학원, p.3

2) 수학 Day

수학 Day는 수학 체험중심학습을 하는 수요일을 수학을 즐기는 날이라는 의미에서 ‘수학 Day’라 칭하여 학생들에게 홍보하여 사용하였다.

6. 연구의 한계

본 연구의 결과에는 다음과 같은 제한점이 있다.

- 1)본 연구의 대상자는 제주도내의 A중학생 중에서 연구자가 임의로 선정한 것이므로, 본 연구의 결과를 다른 지역 학생들에게 적용하는데 있어서 제한이 있다.
- 2)본 연구는 중학교 1학년 학생들을 대상으로 연구한 것으로 다른 학년의 적용에 있어서 제한이 있다.
- 3)본 연구에서는 체험중심학습 자료를 중학교 1학년 통계 및 기하부분을 중심으로 적용하였다.
- 4)본 학습 자료의 적용 효과를 나타내기 위한 연구자의 노력과 학습자에 대한 친밀감이 연구 결과에 영향을 주었을 가능성도 배제할 수 없다.

7. 기대되는 효과

본 연구를 통하여 기대되는 효과는 다음과 같다.

- 1)구체적인 체험을 통한 학습은 수학적 원리와 개념을 쉽게 이해할 수 있도록 하여 학업성취도에 발전적인 변화를 줄 것이다.
- 2)도구와 실험을 통한 학습은 수학적 성향에 긍정적인 영향을 줄 것이며, 스스로 느끼고 경험하게 함으로써 자신감을 찾아 수학에 대한 태도가 긍정적으로 변화될 것이다.
- 3)개발되어 정리된 자료는 앞으로의 교과서 문제 개발과 교수 방법에 미흡하나마 도움이 될 것이다.

II. 이론적 배경

1. 제7차 개정 중학교 수학과 교육과정⁴⁾

1) 개정의 필요성

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 자심감 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 수학과 교육과정에 대한 개선 요구 사항을 좀 더 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

(1) 단계형 수준별 교육과정의 개선 필요

제7차 교육과정에서는 초등학교 1학년부터 고등학교 1학년까지의 국민 공통 기본 교육 기간에는 학생의 능력과 수준에 맞는 수학 수업을 위하여 수학 교과는 단계형 수준별 교육과정을 편성, 운영하도록 하였다. 단계형 수준별 교육과정에

4) 교육과학기술부(2008), 중학교 교육과정 해설(Ⅲ), p.3~8

따르면 학생들은 학년에 관계없이 자신의 능력과 수준에 맞는 단계의 수학 수업을 들어야 하고, 매 단계를 마칠 때마다 해당 단계 도달 여부를 확인하는 평가를 실시하여 그 단계의 수준에 도달하지 못하면 그 단계를 재이수하거나 특별보충과정을 이수해야 한다. 그러나 학생과 학부모들 사이에 재이수나 특별보충과정에 대한 정서적 거부감이 매우 커서 재이수를 실시하지 못하였고, 특별보충과정도 매우 형식적으로 운영되었다.

또한 우리나라 초·중등학교의 각 학급에는 수학적 능력과 수준의 격차가 큰 학생들이 혼재되어 있고, 중·고등학교의 교과 수업은 교과 담당 교사가 학급을 찾아다니면서 교과수업을 하게 되어 있다. 따라서 수학 수업을 단계형 수준별로 운영하기 위해서는 한 명의 교사가 한 시간에 여러 단계의 수학 수업을 하거나 특정 시간대에 한 학년 전체 또는 한 학교 전체가 수학 수업을 하여야 한다. 그러나 이러한 수업 방식은 수업 운영의 비효율성, 수학 교사 수급 및 배치의 문제점등으로 시행이 불가능하다.(박선화 외, 2005)

(2) 교육 내용의 적정화 필요

제7차 교육과정에서는 이전에 비하여 수학 교과의 내용을 30%감축하도록 하였다. 그러나 제7차 교육과정에서 수학과 수업 시간이 축소됨에 따라 학습량 감축이 실질적인 효과를 거두지 못하였다.(신성균 외, 2005)

또한 수준별 교육을 강화하기 위하여 제7차 교육과정에서는 국어, 사회, 수학, 과학, 영어 교과의 경우 교육과정에 기본 과정과 함께 심화 과정도 함께 제시하도록 하였다. 이러한 심화 과정의 내용이 수학 교과서에 기본 내용과 함께 제시되자, 교과서에 나오는 내용은 모두 지도해 달라는 학생과 학부모의 요구에 따라 각 학교에서는 학생의 수준에 관계없이 모든 학생들에게 기본 과정의 수학 내용뿐만 아니라 심화 과정의 수학 내용도 모두 지도하게 되면서 학습량이 과다하고, 학습 수준이 지나치게 좋다는 비판을 받게 되었다.(박선화 외, 2005)

한편, 무리하게 수학 교과의 내용을 감축하는 과정에서 일부 학습 주제가 학년 간, 교과 간 연계성이 떨어지고 내용 영역 구분 방식에 따라 연관된 수학 내용을 분리하여 지도하도록 함으로써 학습 효과가 떨어지는 문제도 발생하였다.(신성균 외, 2005)

(3) 수학적 능력 신장 강조 필요

1990년대 이후로 학교 수학 교육에서 강조하는 세계적인 흐름의 하나가 수학적 추론 능력, 의사소통 능력, 문제해결력과 같은 수학적 능력의 신장을 강조하는 것이다. 제7차 수학과 교육과정도 이러한 세계적 흐름을 반영하고는 있지만 다소 미흡하였다.

현대 사회에서 강조하는 수학적 능력의 하나가 수학적 의사소통 능력이지만 제7차 교육과정에서는 그다지 강조되지 않았다. 과학 기술을 기반으로 하고 있는 현대 사회에서는 학문이나 직업의 세계에서 뿐만 아니라 일상생활에서도 다양한 과학 기술 정보를 자유롭게 의사소통하는 능력이 필요하며, 수학은 이러한 과학 기술 정보를 소통하는데 기초적이고 필수적인 수단이다. 학생들은 수학 수업을 통해 다양한 상황을 수학적 언어를 써서 표현하고, 타인의 수학적 언어를 이해하는 능력을 기르며, 수학적 언어를 사용하여 토론하는 능력을 기르는 것이 필요하다.

(4) 수학에 대한 정의적 태도 개선 필요

수학과 교수·학습에서는 문제해결력 신장과 같은 인지적 측면을 주로 강조해왔다. 그러나 학생들의 수학에 대한 정의적 태도가 개선되지 않으면 학생들의 수학적 능력의 향상을 기대하기 어렵고, 점차 수학 학습을 기피하거나 수학에 대한 두려움이나 혐오감을 가지는 학생들이 증가하게 되어, 학생 개인의 경쟁력뿐만 아니라 우리나라의 국가 경쟁력도 저하될 우려가 있다. 특히, 최근에 실시한 국제 학업 성취도 비교 연구 결과를 살펴보면, 우리나라 학생들의 수학 성취도는 최상위권이지만 수학에 대한 자심감과 수학의 가치에 대한 인식이 상대적으로 매우 낮고, 초등학교에서 중학교로 올라갈수록 수학 학습에 대한 흥미도가 점점 더 낮아지는 등 수학에 대한 부정적인 태도가 다른 나라에 비해 매우 높게 나타나고 있어, 이를 개선하려는 노력을 적극적으로 기울일 필요가 있다.(이미경 외, 2004a)

2) 개정의 기본 방향

2007년에 개정 고시된 2007년 개정 교육과정의 개정의 기본 방향은 제7차 교육과정의 기본 철학 및 체제 유지, 단위 학교별 교육과정 편성·운영의 자율권

확대, 국가·사회적 요구사항의 반영, 고등학교 선택중심 교육과정 개선, 교과별 교육내용의 적정화 추진, 수업 시수 일부 조정의 6가지였다. 2006년에 개정 고시된 2006년 개정 수학과 교육과정은 2007년 개정 교육과정과 동일한 방향에서 개정이 추진되었다. 따라서 2006년 개정 수학과 교육과정에서는 2007년 개정 교육과정의 개정의 기본 방향 중에서 수학과 국민 공통 기본 교육과정과 관련된 사항과 제7차 수학과 교육과정 개정의 필요성을 반영하여 개정의 기본 방향을 다음과 같이 6가지로 설정하였다.

(1) 제7차 교육과정의 기본 철학 및 체제 유지

제7차 교육과정의 기본 철학은 자기 주도적으로 지적 가치를 창조할 수 있는 자율적이고 창의적인 인재 양성을 목표로 하면서 학습자 중심의 교육과정을 추구하는 것이었다. 이에 따라 수학과 교육과정에서는 학생의 능력과 수준, 적성에 적합한 수준별 교육을 지속적으로 실시할 수 있는 기반을 제공하도록 한다.

또한 제7차 교육과정의 체제를 유지하기로 함에 따라 초등학교 1학년부터 고등학교 1학년까지는 국민 공통 기본 교육과정 체제로 편성·운영하고, 고등학교 2, 3학년은 선택 중심 교육과정으로 편성·운영하도록 한다.

(2) 수준별 수업의 편성·운영 권한의 학교 부여

제7차 교육과정에 이어 2007년 개정 교육과정에서는 단위 학교의 교육과정 편성·운영 권한을 더욱 확대하는 것을 기본 방향으로 하고 있다. 이에 따라 수학과 과에서도 수준별 교육에 필요한 심화 또는 보충 과정의 학습 내용을 단위 학교에서 선정하여 지도할 수 있도록 한다. 즉, 국가 수준의 교육과정에서는 모든 학생들이 필수적으로 학습해야 할 수학과 학습 내용만 제시하고, 단위 학교에서는 각 학교 학생의 능력과 수준, 적성에 적합하게 수학과 교육 내용 및 방법을 재조직하여 지도할 수 있도록 수분별 수업의 편성·운영 권한을 각 학교에 부여하도록 한다.

(3) 국가·사회적 요구사항 반영

수학과와 관련된 국가·사회적 요구사항으로는 학생들의 진로와의 연계성을 강

화한 수학 학습이 이루어질 수 있도록 해달라는 것이다. 따라서 개정 수학과 교육과정에서는 학생들이 미래에 전공하게 될 학문 분야나 직업의 세계에서 필요로 하는 수학을 충실히 학습할 수 있도록 수학과 교육 내용을 개선하도록 한다.

(4) 수학과 교육 내용의 적정화 추진

개정 교육과정에서는 수학과 교육 내용을 학생들의 미래 생활이나 학습에서의 필요성, 학습량, 난이 수준, 학년 간, 학교급 간, 교과 간 연계성 측면에서 적정화하도록 한다. 즉, 다음 학년의 내용을 학습하거나 미래 사회를 살아가는데 필요한 수학과 교육 내용을 정선하고, 수학 수업 시간을 고려하여 학생들이 수학 학습량과 난이 수준을 적절하게 조정하도록 한다. 또한 제7차 수학과 교육과정의 문제점으로 지적된 일부 학습 주제의 학년 간, 학교급 간, 교과 간 연계성 부족 문제를 해결하도록 한다.

(5) 수학적 능력 신장 추진

초·중등학교 수학 교육의 주요 목표인 수학적 능력 신장은 개정 수학과 교육과정에서도 지속적으로 강조하도록 한다. 특히, 수학적 의사소통 능력 신장을 강조하는 세계적인 추세를 우리나라 수학과 교육과정에도 반영하도록 하며, 논리적 추론 능력, 개연적 추론 능력, 문제해결력 등의 신장을 강조한다.

(6) 수학에 대한 정의적 태도 개선 추진

학생 개인뿐만 아니라 우리나라의 국가 경쟁력 강화를 위해, 학생들이 수학 학습에 관심과 흥미를 갖게 하고, 수학 학습에 자신감을 갖도록 하며, 수학의 유용성과 가치를 인식하게 하는 등 수학에 대한 정의적 태도를 개선하도록 한다.

2. 수학 교육 이론 연구⁵⁾

1) 피아제(Piaget)의 수학 교육 이론

피아제에 따르면 인간은 타고난 기본적인 스킴(scheme)을 바탕으로 적응 기능에 의하여 환경과 상호 작용하는 가운데 보다 유연하고 포괄적인 인지 스킴을 구성함으로써 인지 구조를 변화시켜 간다. 스킴이란 행동과 조작을 반복 가능하게 하고 일반화할 수 있게 하는 인지 구조를 의미하며, 젓을 빠는 스킴, 쥐는 스킴, 던지는 스킴 등으로 출발하여 비례 관련, 알고리즘 등 수학 학습에 요구되는 조작적 스킴으로 발달시켜 나가게 된다. 환경에의 적응 과정은 다시 ‘동화’와 ‘조절’이라는 상보적인 두 측면으로 나누어진다. 동화는 기존의 어떤 스킴을 고수하면서 가증한 한 넓은 범위의 상황을 그에 종속시키려고 시도하는 보수적 기능으로서 기존의 인지 구조에 의한 대상의 해석이며, 조절은 당면한 문제를 해결하기 위하여 자신의 스킴을 조절, 분화하는 적응 기능이다.

환경에 적응하는 과정에서 끊임없이 일어나는 인지적 균형의 파괴와 동화 및 조절에 의한 새로운 균형화가 반복되는 스킴의 끊임없는 재구성 과정이 인지 발달이다. 피아제에 의하면 아동의 인지 발달은 감각운동기, 전조작기, 구체적 조작기, 형식적 조작기의 4단계를 단계적으로 통과하게 된다. 각 단계가 나타나는 시기는 아동의 문화적, 사회적 환경에 따라 차이가 있을 수 있으나 각 단계별로 공통적인 특징을 나타낸다.

피아제의 이론이 수학교육에 주는 시사점은 활동적 학습, 구체적 조작의 강조, 갈등 상황 제공으로 요약할 수 있다.

첫째로, 피아제에 따르면 모든 수학적 지식 및 사고의 본질은 조작이고 조작은 행동의 내면화의 산물이므로, 학습은 조작의 바탕이 되는 여러 가지 활동 중심으로 구성되어야 한다.

둘째로, 학습자에게 구체물을 다루는 경험을 충분히 제공할 필요가 있다. 초등 학교 저학년에서부터 수학 학습의 기초가 되는 구체물의 조작 활동을 충분히 제공하여 장래 학습의 토대가 될 수 있도록 해 주는 것이 필요하다.

5) 황혜정 외(2002), ‘수학교육학 신론’, 문음사, p.149~172

셋째로, 학습자가 인지적 불균형을 느낄 수 있는 갈등 상황을 제공할 필요가 있다. 일시적 균형 상태에 있는 학습자의 수준보다 조금 더 복잡한 상황을 경험하게 함으로서 보다 높은 수준의 균형을 위한 동기를 부여할 필요가 있는 것이다.

2) 브루너(Bruner)의 수학 교육 이론

브루너는 ‘어떤 교과든지 지적으로 올바른 형식으로 표현하면 어떤 발달 단계에 있는 어떤 아동에게도 효과적으로 가르칠 수 있다’는 가정으로 시작하여, 아동이 갖고 있는 사고 양식과 아동이 이해할 수 있는 표현 수단에 대응하는 적절한 형태로 전달 될 수 있다고 본다. 이러한 생각을 구현하기 위한 학습의 바탕이 되는 이론이 바로 EIS 이론이다.

브루너에 따르면 아동의 지능의 발달은 활동적 표현, 영상적 표현, 상징적 표현의 순서로 이루어지는 표현 수단의 발달과 그 사이의 조정 능력의 발달을 의미한다.

활동적 표현은 적절한 운동적 반응을 통하여 표현하는 것으로, 구체적 조작기까지의 아동에게 지배적인 역할을 하게 되면, 아동의 인지 발달과 더불어 내면화 되어 간다.

영상적 표현은 도식을 이용하여 표현하는 것으로 수도를 이용하여 수를 나타내는 것은 자연수에 대한 영상적 표현이며, 벤다이어그램은 집합에 대한 영상적 표현이고, 여러 가지 함수의 그래프는 함수에 대한 영상적 표현이다.

상징적 표현은 언어 능력의 발달과 더불어 나타나는 것으로, 피아제의 발달 단계 이론으로는 구체적 조작기까지는 구체물과 관련되어 가능하며 순수하게 상징적 표현만을 다루는 것은 형식적 조작기에서 가능하다.

EIS 이론을 통하여 브루너가 강조하고 있는 것은 수학의 어떠한 지식도 세 가지 표현 양식으로 나타낼 수 있으며, 각각의 양식에 알맞은 아동의 수준에 따라 지도할 수 있다는 것이다.

3) 딘즈(Dienes)의 수학 학습 이론

딘즈는 수학학습을 ‘놀이’를 통한 구성적 활동이라고 보고, 학습자의 수학 학

습 경험의 계열화 과정에서 구체적인 수학 자료를 이용한 놀이를 중요시하였고, 이에 기초하여 세 가지의 수학 학습 원리를 제시하였다.

(1)역동적 원리(Dynamic Principle): 수학적 개념 형성을 위하여, 목표가 불분명하고 그 자체로 즐기는 예비 놀이 단계, 좀 더 방향이 정해지고 목적을 지향하지만 추구하고 있는 것에 대한 명확한 인식은 없는 구조화된 놀이 단계, 형성된 개념을 고정시키고 적용하기 위한 실습 놀이 단계의 각각을 순차적으로 적절한 시기에 필수적인 경험으로서 제공해야 한다는 것이다. 이러한 3단계 놀이는 상대적인 것으로 한 개념에 대한 실습 놀이가 이후의 개념을 위한 예비 놀이가 될 수도 있다. 아동이 어릴 때는 구체적인 도구를 가지고 놀이를 해야 하지만, 순차적으로 정신적인 게임을 도입함으로써 모든 게임 중에 가장 흥미 있는 게임인 수학의 맛을 보게 할 수 있을 것이다.

(2)지각적 다양성의 원리(Perceptual Variability Principle): 동일한 개념을 형성하는데 존재하는 가능한 모든 개인차를 고려하는 방법으로서, 동일한 개념적 주제에 대한 다양한 수단을 사용하여 가능한 한 많은 변화를 주자는 것이다. 즉, 다르게 보이지만 근본적으로 동일한 개념 구조를 가지는 과제를 제공하자는 것으로 지각적 표현을 변화시키는 것이 여기에 해당한다.

(3)수학적 다양성의 원리(Mathematical Variability Principle): 수학적 개념은 보통 몇 개의 변인을 포함하고, 개념을 구성하는 변인은 변화하지만 이 변인들 사이에 항구적인 관계가 수학적 개념이다. 개념의 성장을 돕기 위해 구조화된 경험을 제공하려면, 개념은 변하지 않게 유지하면서 가능한 한 많은 변인을 변화시켜야 한다는 것이다.

(4)구성의 원리(Constructivity Principle): 아동은 분석적 사고를 하기 훨씬 이전에 구성적 사고를 발달시키므로, 아동에게 제시하는 수학적 상황은 분석보다는 구성을 요구하는 것이 우선되어야 한다는 것이다. 아동은 논리적 판단을 할 준비가 되어 있지 않더라도 많은 수학적 개념을 훨씬 쉽게 잘 구성할 수 있으며,

구성한 것에 대한 논리적 탐구는 자연스럽게 몇 년 후에 나타나게 된다.

4) 프로이덴탈(Freudenthal)의 수학 학습 이론

프로이덴탈은 자신의 독특한 수학 교수·학습 이론인 ‘수학화’ 교수 학습론을 주장하였다. 수학은 인간의 정신적 활동이며, 수학적 활동의 본질적인 특징이 바로 수학화 활동이다. 프로이덴탈은 현상이 그것을 정리하는 수단인 본질로 조직되고, 그 본질은 다시 현상이 되어 새로운 본질로 조직되는 끊임없는 재조직화의 과정으로 수학을 설명하면서, 현상을 본질로 조직하는 이러한 과정을 ‘수학화’로 명명하였다. 다시 말해서 수학화란 현상을 수학자의 필요에 맞게 적절히 손질하여 새로운 것, 즉 본질로 조직해내는 조직화 활동이며, 수학화과정은 이런 현상과 본질의 교대 작용에 의해 수준 상승이 이루어지는 불연속적인 과정이다. 이 때 현상이란 현실적인 경험일 수도 있고 수학적 경험일 수도 있으며, 수학화란 수학적 개념, 아이디어, 구조 등을 포함하는 수학적 수단에 의해 현실의 경험을 조직하거나 수학적 경험을 체계화시켜 나가는 것을 의미한다.(Freudenthal, 1973)

프로이덴탈은 수학화의 경험을 제공하기 위하여 ‘안내된 재발견’, ‘반성적 사고’, ‘현실과 결부된 수학’의 수학 교수·학습 원리를 주장하였다. 수학화의 의미를 충실하게 실현하기 위해서는 학습자에게 적절한 현상을 제공하고 재발명으로서의 수학화과정을 안내해야 하며, 반성적 사고에 의한 수준의 비약을 통해 사고를 수학적으로 세련시켜 나가고 그 결과가 학습자의 현실과 다시 연결되도록 해야 한다.

3. 선행 연구의 고찰

안현정은 ‘활동적 체험학습이 수학학습성취에 미치는 영향 및 활성화 방안 (2002)’ 논문에서 활동적 체험학습이 도구와 실험을 통한 수업으로 학생들의 수학에 대한 관심과 흥미가 증가되었으며, 학생들이 직접 느끼고 경험하게 함으로써 자신감을 찾아 수학적 문제를 적극적으로 해결하고자 하는 긍정적인 태도 변화를 보였으며 우리의 주변에서 접할 수 있는 현상들을 수학적 시각과 태도로 바라보게 됨으로써 수학교과 중요성을 제대로 인식하게 되었다. 또한 구체적인 체

험을 통한 학습은 수학적 원리와 개념을 쉽게 이해할 수 있어서 학업성취에 발전적인 변화를 주었다.

최보근은 ‘수학적 체험활동이 수학에 대한 흥미도와 학업성취에 미치는 영향(2004)’ 논문에서 수학적 체험활동이 수학에 대한 흥미도 및 태도 검사에서 긍정적인 결과를 보였으며, 체험을 통한 학습을 통해 학생들은 수학을 직접 체험하고 스스로 탐구해봄으로써 문제해결에 대한 관심과 의욕이 높아졌다. 체험학습은 학생들에게 재미있는 수학 시간을 만들어 주어 흥미를 유발시키고 능동적인 참여를 불러와 문제에 당면했을 때 자신감을 갖고 적극적인 자세를 취할 수 있게 함을 알게 되었다. 또한 설명식·암기식 위주의 주입식 교수 방법보다 구체적인 체험을 통한 학습이 수학적 원리와 개념을 쉽게 이해할 수 있도록 학업성취에 발전적인 변화를 주었음을 알 수 있었다고 한다.

유경화는 ‘체험중심학습이 학업성취도에 미치는 영향에 관한 연구(2004)’에서 학생들이 수학을 직접 체험하고 스스로 탐구해봄으로써 수학적 원리와 개념을 쉽게 이해할 수 있어서 학업성취도에 효과가 있었으며, 체험중심을 도입한 탐구활동지를 적용한 집단에서 학생들의 심리적 측면인 수학적 성향에 있어서 긍정적인 태도를 보이거나 부정적인 성향이 사라지는 것을 알 수 있었다고 한다. 이는 체험중심 학습을 도입한 수업이 학생들에게 흥미를 유발시켜 능동적인 태도를 기를 수 있고, 긍정적인 자신감을 심어 줄 수 있다고 한다. 또한 체험중심 학습의 도입에 대해 교사들이 많은 관심을 가지고 보편화가 이루어질 수 있도록 수학과 관련 전문가들의 참여와 협력을 통해 학생들이 직접 체험할 수 있는 다양한 교수·학습 자료가 개발되어야 한다고 제언하였다.

이에 체험중심학습자료를 개발하고 이를 적용하여 학생들의 수학 학업성취도 및 학습태도에 미치는 영향을 더욱 자세히 연구해 보고자 한다.

III. 연구방법 및 절차

1. 연구대상

본 연구의 대상은 제주도내의 A중학교 1학년 3개 학급 중에서 1개 학급 32명을 임의로 선정하여 체험중심학습 자료를 개발하고 그 자료를 적용하기 전인 1학기 기말고사 성적과 자료를 적용한 체험중심의 수업을 한 후의 2학기 기말고사 성적을 바탕으로 학업성취도를 분석하였고, 자료 적용 전후에 동일한 수학적 성향 및 학습태도 검사지로 조사하여 연구하였다.

2. 연구기간

연구절차 및 내용, 기간은 <표1>과 같다.

<표1> 연구 기간

연구절차	내 용	기 간
계 획	1. 연구 주제 설정	2007.12~2008.1
	2. 선행 연구 및 자료수집	2008.1~2008.2
	3. 연구 집단 설정	2008.3
	4. 연구 계획서 작성	2008.3
실 행	1. 체험중심학습을 위한 교과서 분석	2008.4~2008.5
	2. 체험중심학습 자료 제작	2008.5~2008.8
	3. 검사지 제작 분석	2008.8
	4. 체험중심학습 프로그램 적용	2008.9~2008.12
정 리	1. 연구 결과 분석	2008.12~2009.2
	2. 실험 후 자료의 수정·보완	2008.9~2008.12
	3. 연구보고서 작성	2009.3~2009.7

3. 연구의 설계

본 연구의 문제를 해결하기 위하여 중학교 1학년 수학 통계, 기하 영역에서 체험중심학습을 위한 학습자료를 개발하여 단일 연구집단(32명)에 적용하였다. 그 결과를 바탕으로 학습자료의 적용 전후의 학업성취도와 수학교과에 대한 성향과 태도 영역의 효과를 검증하고자 하였다.

그 모형은 다음 <표2>와 같다.

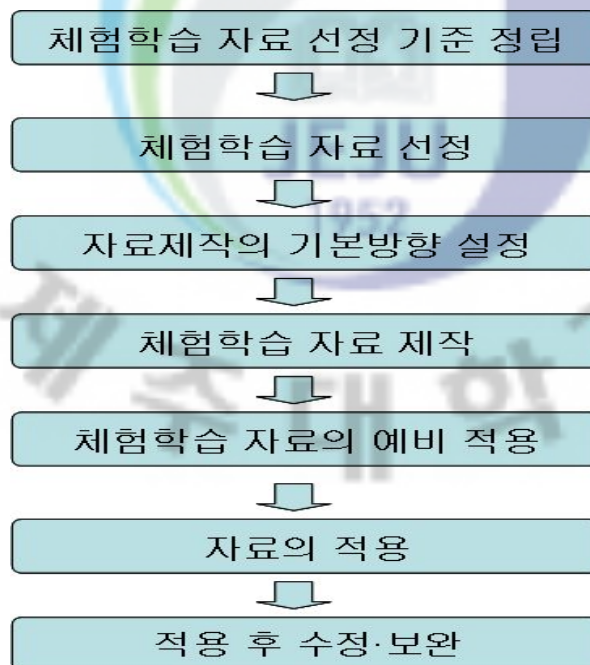
<표2> 연구 설계 모형

집단	사전검사	실행	사후검사
연구집단	학업성취도 검사	- 체험중심학습자료 제작 - ‘수학Day’ 시간을 통한 체험중심학습 자료의 적용	학업성취도 검사
	수학적 성향 검사		수학적 성향 검사
	수학학습태도 검사		수학학습태도 검사

4. 연구의 실제

1) 체험중심학습 자료 개발

체험중심학습 자료 개발 절차는 <그림1>과 같다.



<그림1> 체험중심학습 자료 개발 절차

(1) 체험중심 학습자료 선정기준 정립

첫째, 단원의 학습의욕을 촉진할 소재로서 단원에서 학습할 내용이 실생활에 중요하게 쓰일 수 있는 예나 역사적인 수학사 등과 관련하여 흥미를 유발할 수 있는 소재로 선정한다.

둘째, 새로운 개념을 도입하기 위해 구체적인 탐구나 조작 활동을 할 수 있게 함으로써 새로 도입하는 수학적 개념의 의미를 경험적으로 이해할 수 있게 하는 탐구활동을 통한 자기주도적 학습이 가능한 소재로 선정한다.

셋째, 수업 중에 사용하기 간편하고 실생활에서도 활용 가능한 종이, 가위, 자, 계산기 등과 같은 재료로 수학적 체험 활동이 가능한 소재로 선정한다.

(2) 체험중심 학습자료 소재 선정

위와 같은 선정기준에 의거하여 중학교 수학 7-나 각 출판사의 교과서와 교사용 지도서, 체험학습과 관련된 다양한 책자를 바탕으로 체험중심 학습자료 소재를 1차 선정하였다. 선정된 자료는 제주특별자치도교육청 ‘2008 중학교 실험수학’ 장학자료 개발위원⁶⁾들을 통하여 선정된 내용의 객관적인 검토를 통해 수정·보완을 거쳐 최종 선정하였다.

(3) 자료제작의 기본방향

첫째, 교과서에 있는 내용을 바탕으로 정규 수업 시간에 활용가능하게 자료를 제작하였다.

둘째, 문제를 해결하는 과정에서 수학적 의사소통을 기를 수 있도록 학생들의 협력 학습이 가능하게 제작하였다.

셋째, 수업 중에 사용하기 간편하고 조작하기 간단하고 실생활에서 활용 가능한 재료와 도구를 사용할 수 있도록 제작하였다.

넷째, 체험중심수업을 위해 교사가 준비물을 준비하고 제작하고 진행하는 것은 많은 시간과 노력이 필요하다. 이런 점을 보완할 있도록 교사가 수업시 필요한 준비

6) 제주특별자치도교육청 ‘2008 중학교 실험수학’ 장학자료 개발위원 : 제주사대부 설중학교 교사 강태석/조천중학교 교사 고여순/표선중학교 교사 문정배/애월중학교 교사 좌혜순/아라중학교 교사 현영철/안덕중학교 교사 김대영/아라중학교 교사 송은정/신임중학교 교사 임지연/대정중학교 교사 조은애/제주동여자중학교 교사 채홍순/안덕중학교 교사 홍진실

물과 발생하는 여러 상황들을 도와줄 수 있도록 교사의 입장을 고려하여 제작한다.

(4) 자료제작

자료의 큰 형식은 다음과 같다.

- ① 자료제목: 호기심 및 흥미를 유발할 수 있는 제목으로 선정
- ② 학년/대단원/중단원: 학년, 대단원, 중단원명을 넣어 해당자료를 쉽게 이용할 수 있도록 하였다.
- ③ 활동목표: 체험중심수업을 통한 각 활동 목표를 제시하였다.
- ④ 활동자료: 각 차시에 필요한 준비물을 제시하였다.
- ⑤ 활동상의 유의점: 수업을 진행할 때 학생들에게 주의시켜야 할 사항이나 수업을 준비하거나 수업시에 교사가 유의하여야 할 사항을 제시하였다.
- ⑥ 활동방법:
 - 활용시기-교과서에 해당하는 부분에서 개념을 배우기 전에 활동하는 것이 효과적이지 개념을 배우면서, 혹은 개념을 배우고 나서 체험하는 것이 효과적인지 활용시기를 제시하였다.
 - 기대효과-이 활동을 하였을 경우 학생들에게 기대되는 효과를 제시하였다. 또한 학생활동지에 있는 각 '활동' 들에 대한 부연설명을 하여 교사가 수업을 진행하는데 불편함이 없도록 자료를 이용할 수 있게 제시하였다.
- ⑦ 다르게 활동하기: 제시된 활동을 이용하여 조금 다른 방법으로 활동하거나 자료를 재구성하여 활동할 수 있는 방법을 제시하여 교사가 적합한 내용을 선정하여 수업을 진행할 수 있도록 하였다.
- ⑧ 교사용 해설지: 학생활동지와 동일하나 교사가 수업을 하는데 불편함이 없도록 예시 답안과 각 활동에 유의점 혹은 참고 자료들을 더 참가 하였다.
- ⑨ 교사용 자료: 수업시 필요한 전개도나 여러 가지 자료들을 따로 첨부하여 교사가 수업을 운영하는데 불편함이 없도록 하였다.
- ⑩ 학생활동지: 학생들이 수업시 다른 교재가 필요 없도록 수업시간에 필요한 내용을 흥미있게 구성하였다.

다음 <표3>는 개발한 체험중심학습 자료 목록이다.

<표3> 체험중심학습 자료 목록

중학교 1학년 체험중심학습 자료 목록				
학년	번호	대단원	중단원	자료 제목
중학교 수학1	1	통계	자료의 정리	선생님과 우리 반의 텔레파시는?
	2	기하	작도와 합동	보물을 찾아라!
	3	기하	평면도형의 성질	정다각형으로 평면을 빈틈없이 채워봐!
	4	기하	평면도형의 성질	나만의 테셀레이션 책갈피 만들기
	5	기하	입체도형의 성질	정다면체만 다~모여라!
	6	기하	입체도형의 성질	기둥과 뿔 사이의 SECRET을 밝혀라!

다음은 개발한 체험중심학습 자료의 예시이다.

나만의 테셀레이션 책갈피 만들기

학년	중학교수학1	대단원	기하	중단원	평면도형의 성질
활동목표	한 종류 이상의 정다각형으로 테셀레이션 책갈피를 만들 수 있다.				
활동자료	정다각형을 인쇄한 색지(다양한 색깔의 색지), 풀, 코팅지, 리본, 가위, 계산기, 활동지				
활동상의 유의점	· 정다각형을 인쇄한 색지에서 도형을 잘라낼 때 선을 따라 정확하게 자르도록 한다.				

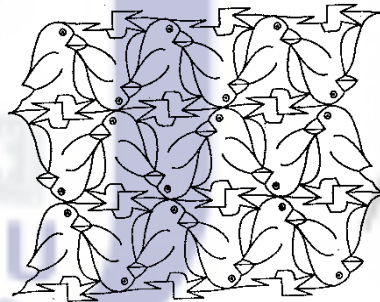
활동 방법

1. 테셀레이션이란? 마루나 욕실 바닥에 깔려 있는 타일처럼 어떠한 틈이나 포개짐이 없이 평면이나 공간을 도형으로 완벽하게 덮는 것.
2. 바로 앞 활동인 <정다각형으로 평면을 빈틈없이 채워봐!>와 연계되어 있는 활동이므로 앞의 활동을 하고 난 후에 이 활동을 할 수 있도록 권유한다. 앞의 활동을 하고 난 후에 이 활동을 하는 경우는 ‘활동1’ ~ ‘활동3’ 은 생략하고 ‘활동4’ 부터 활동한다.
3. ‘활동1’ 에서 정다각형의 한 내각의 크기 및 평면의 한 점에 모이는 정다각형의 수를 구해보게 한다.
4. ‘활동2’ 에서는 정다각형의 내각의 크기를 이용해서 두 종류 이상의 정다각형으로 테셀레이션이 가능한 경우들을 찾아보게 한다. 정다각형들을 적당히 사용하여 한 점에 모이는 내각들의 합이 360° 가 되는 정다각형들의 개수를 찾아보게 한다. (‘활동2’ 는 조별로 실시하는 것이 효과적이다.)
5. ‘활동3’ 에서는 ‘활동3’ 에서 찾은 테셀레이션이 가능한 조합들을 이용하여 실제로 테셀레이션을 만들었을 때 어떤 모양의 테셀레이션이 되는지 그림에서 찾아 번호를 붙여 보게 한다.
6. ‘활동3’ 에서는 두 종류 이상의 정다각형을 이용한 테셀레이션을 만들 수 있는 경우는 7가지가 나오는데 이를 이용하여 테셀레이션을 직접 만들어 보면 ‘활동4’ 처럼 8가지가 나오게 된다. 이는 도형들의 개수는 같아도 도형들의 배열이 다른 테셀레이션이 구성되는 경우가 생길 수도 있기 때문이므로 ‘활동3’ 과 ‘활동4’ 에서 경우의 수가 다른 것에 당황하지 않도록 간단한 설명을 해주도록 한다.

7. '활동4' 에서는 위에서 찾은 테셀레이션의 구성을 이용하여 책갈피를 만들어 보게 한다. (첨부- 교사용자료: 정다각형 유닛(1cm))
8. '활동4' 에서 테셀레이션 책갈피를 만들고 나서 시간이 남는 경우에는 '활동5' 에서 다양한 테셀레이션의 작품들을 빔 스크린을 이용하여 감상하는 활동을 한다.

다르게 활동하기

1. 정다각형을 이용하여 책갈피뿐만 아니라 조별로 좀 더 큰 작품을 만들어 보는 활동도 할 수 있다.
2. 컴퓨터를 사용하여 그림을 복사하고, 평면을 채우는 작업을 할 수 있다.
3. 정다각형뿐만 아니라 도마뱀, 펭귄 등의 다양한 모양으로 평면을 채우는 경우도 시도해 볼 수 있다.









교사용 해설지

활동 1. 정다각형의 한 내각의 크기를 이용하여 평면을 빈틈없이 채울 수 있는 방법을 생각해 보자.

1) 정다각형(정 n 각형)의 한 내각의 크기는 어떻게 구하죠?

$$\left(\frac{180^\circ \times (n-2)}{n} \right)$$

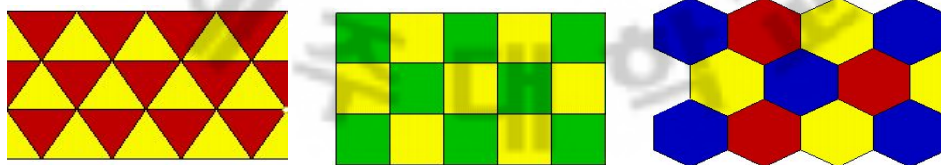
2) 다음 표의 빈칸을 채워보세요.

	삼각형	사각형	오각형	육각형	칠각형	팔각형	n각형
도형모양							
정다각형의 한 내각의 크기	$180^\circ \div 3 = 60^\circ$	$360^\circ \div 4 = 90^\circ$	$540^\circ \div 5 = 108^\circ$	$720^\circ \div 6 = 120^\circ$	$900^\circ \div 7 \approx 128.5^\circ$	$1080^\circ \div 8 = 135^\circ$	$\frac{180^\circ \times (n-2)}{n}$
평면의 한 점에 모이는 정다각형의 수	$360^\circ \div 60^\circ = 6$ 개	$360^\circ \div 90^\circ = 4$ 개	$360^\circ \div 108^\circ = 3.33$ 개	$360^\circ \div 120^\circ = 3$ 개	$360^\circ \div 128.5^\circ = 2.8$	$360^\circ \div 135^\circ = 2.667$ 개	$\frac{360^\circ}{\left(\frac{180^\circ \times (n-2)}{n} \right)}$

3) 한 종류만으로 평면을 채울 수 있는 정다각형은 무엇인가요?

(정삼각형, 정사각형, 정육각형)

한 종류의 정다각형을 이용하면 다음과 같이 평면을 채울 수 있다.



위와 같이 마루나 욕실 바닥에 깔려 있는 타일처럼 어떠한 틈이나 포개짐이 없이 평면이나 공간을 도형으로 완벽하게 덮는 것을 **테셀레이션(tessellation)**이라 한다. 이는 라틴어 ‘tessella’에서 유래되었는데 고대 로마 모자이크에 사용되었던 작은 정사각형 모양의 돌 또는 타일을 의미한다. 다시 말해 ‘타일 깔기’, ‘모자이크’와 같은 뜻이다.

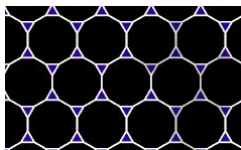
활동2. 두 종류 이상의 정다각형으로 테셀레이션이 가능한 경우들을 찾아봅시다.

정다각형들을 적당히 사용하여 한 점에 모이는 내각들의 합이 360° 가 되는 정다각형들의 개수를 찾아보세요. 다음 표를 채워보면서 테셀레이션이 가능한 정다각형의 조합을 찾아봅시다.(계산기 이용)

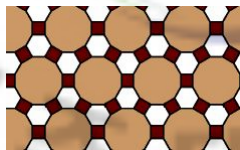
번호		정삼각형 60°	정사각형 90°	정육각형 120°	정팔각형 (135°)	정십이각형 (150°)	테셀레이션 구성
1	개수	1				2	360°
	각	60°				300°	
2	개수		1	1		1	360°
	각		90°	120°		150°	
3	개수		1		2		360°
	각		90°		270°		
4	개수	2		2			360°
	각	120°		240°			
5	개수	1	2	1			360°
	각	60°	180°	120°			
6	개수	4		1			360°
	각	240°		120°			
7	개수	3	2				360°
	각	180°	180°				

활동3. 위에서 찾은 경우들을 테셀레이션으로 만들어보면 다음과 같이 8가지가 나옵니다.

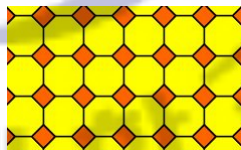
위에서 찾은 각 경우의 번호를 알맞은 테셀레이션 작품에 붙여보세요. (힌트: 각 그림에서 꼭짓점들이 만나는 곳에 점을 하나 찍어서 점 주위에 있는 도형들을 살펴보세요.)



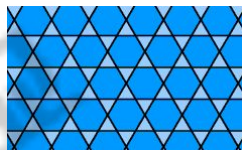
[1]



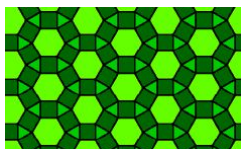
[2]



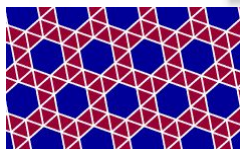
[3]



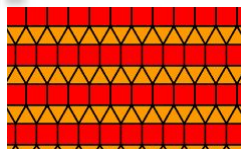
[4]



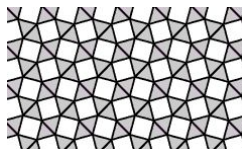
[5]



[6]



[7]

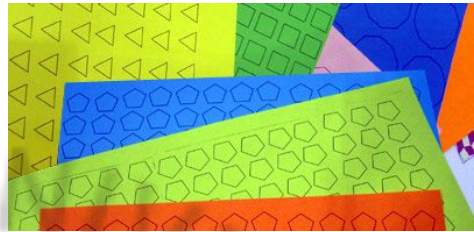


[7]

활동4. 위에서 구성해본 정다각형들을 이용한 테셀레이션 구성으로 나만의 책갈피를 만들어 보자.

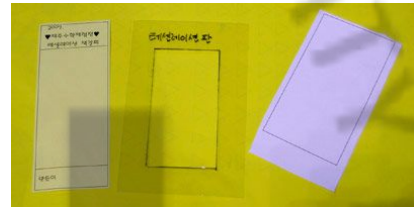
1) 여러 가지 색지에 그린 정다각형 그림들이 필요합니다. 정삼각형과 정사각형, 정육각형, 정팔각형과 정십이각형을 다양한 색깔별로 만들어 두세요.

- 가위 : 색지를 정확히 자를 때 필요해요.
- 딱풀 : 색지를 붙일 때 필요해요.
- 코팅용지와 코팅기



2) 왼쪽 노란 종이가 책갈피예요. 위에는 제목을 쓰는 곳이에요. 가운데는 완성된 테셀레이션을 붙이는 자리이고, 아래는 만든이의 이름을 적는 곳이에요.

두 번째 테셀레이션 판은 OHP를 잘라서 만들어요. 가운데가 비었어요. 왜 그랬을까요? 마지막 흰 종이는 색지를 잘라 붙이는 곳입니다. 테셀레이션은 여기서 만들어져요.



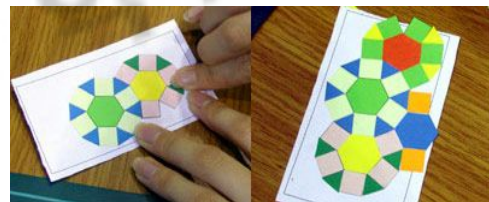
3) 어떤 테셀레이션을 만들지 결정하고, 필요한 여러 모양의 색지를 자르세요.

정삼각형도 자르고 정사각형도 자르고 정육각형도 자르세요. 색이 다르면 더 예뻐요.

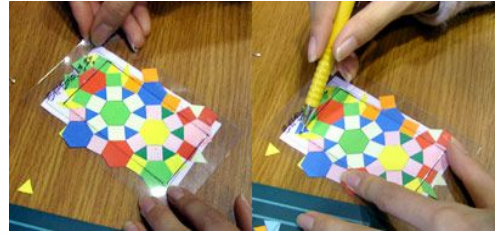


4) 그림처럼 딱풀 머리에 색종이를 가져가 풀을 묻히세요.

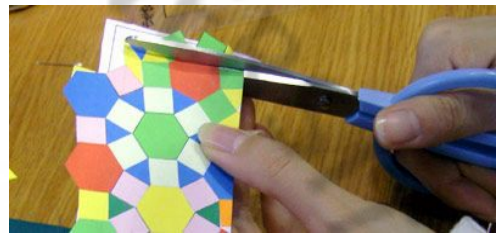
5) 흰 종이에 색지를 예쁘게 붙이세요. 풀칠을 할 때 풀이 너무 많으면, 색지를 붙인 후 주변이 지저분해져요. 적당히 묻히는 것이 가장 좋아요.



6) 어느 정도 완성이 되면 그 위에 OHP 테셀레이션 판을 놓아보세요. 빈 곳이 보이면 안돼요. 빈 곳은 적당한 모양의 색지를 잘라 붙이세요. 빈 곳이 없죠? 그럼 다시 테셀레이션 판을 위에 올려놓고 안쪽을 따라 연필로 선을 그리세요.

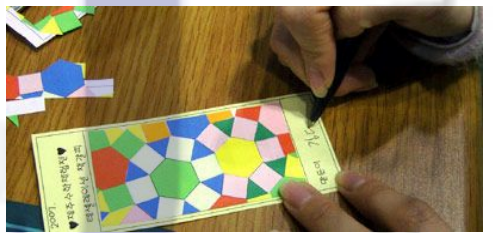


7) 그어놓은 선을 따라 가위로 예쁘게 자르세요. 너무 서두르면 비틀어져요. 천천히 자르도록 하세요. 손을 조심하세요.



8) 잘라낸 테셀레이션을 책갈피 종이위에 붙이세요. 테셀레이션은 가운데에 있어야 더 예뻐요.

9) 아래에 여러분의 이름을 쓰세요. 이제 완성입니다. 미리 적당한 크기로 잘라놓은 코팅용지 속에 집어넣고 코팅을 하세요. 펀치로 구멍을 뚫고 리본을 끼워 넣으면 완성^^



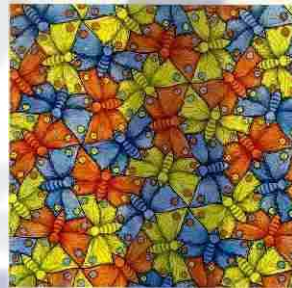
<완성된 나만의 테셀레이션 책갈피>

활동5. 테셀레이션을 이용한 멋진 작품세계로 풍~~덩 빠져 볼까요?

주변에서 테셀레이션을 이용한 작품들을 찾아보세요~



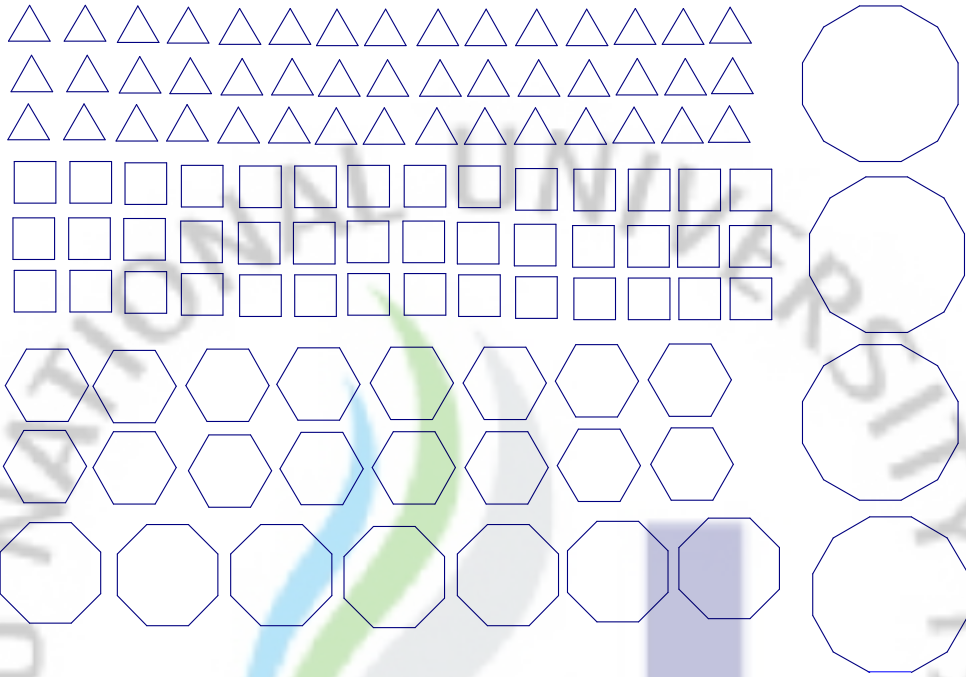
<중문중학교 복도 벽 <http://user.chol.com/~badang25/bdf03.htm>>



<에셔의 천사와 악마>

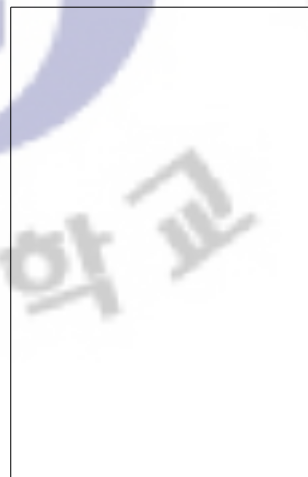
<에셔의 나비들>

교사용 자료 - 정다각형 유닛(1cm), 책갈피 틀, 테셀레이션 판



테셀레이션책갈피 200 . . 만든지

< 책갈피 틀 예시 >



< 테셀레이션 판 >







학생 활동지

활동명	나만의 테셀레이션 책갈피 만들기
활동목표	정다각형의 한 내각의 크기 구하여보고 이를 이용하여 테셀레이션 책갈피를 만들 수 있다.

제 학년 반 번 이름 :

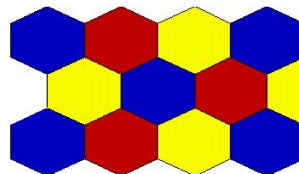
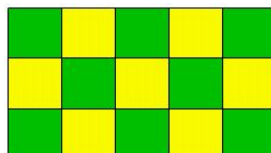
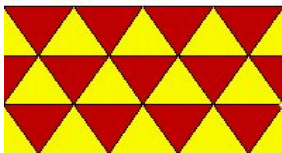
활동1. 정다각형의 한 내각의 크기를 이용하여 평면을 빈틈없이 채울 수 있는 방법을 생각해 보자.

- 1) 정다각형(정n각형)의 한 내각의 크기는 어떻게 구하죠?
()
- 2) 다음 표의 빈칸을 채워보세요.

	삼각형	사각형	오각형	육각형	칠각형	팔각형	n각형
도형모양							
정다각형의 한 내각의 크기	$180^\circ \div 3 = 60^\circ$						
평면의 한 점에 모이는 정다각형의 수	$360^\circ \div 60^\circ = 6\text{개}$						

- 3) 한 종류만으로 평면을 채울 수 있는 정다각형은 무엇인가요?
()

한 종류의 정다각형을 이용하면 다음과 같이 평면을 채울 수 있다.



위와 같이 마루나 욕실 바닥에 깔려 있는 타일처럼 어떠한 틈이나 포개짐이 없이 평면이나 공간을 도형으로 완벽하게 덮는 것을 **테셀레이션(tessellation)**이라 한다. 이는 라틴어 'tessella' 에서 유래되었는데 고대 로마 모자이크에 사용되었던 작은 정사각형 모양의 돌 또는 타일을 의미한다. 다시 말해 '타일 깔기', '모자이크' 와 같은 뜻이다.

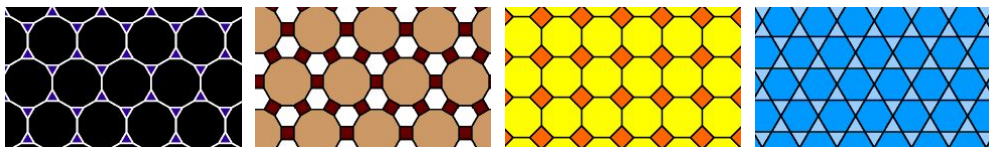
활동2. 두 종류 이상의 정다각형으로 테셀레이션이 가능한 경우들을 찾아봅시다.

정다각형들을 적당히 사용하여 한 점에 모이는 내각들의 합이 360° 가 되는 정다각형들의 개수를 찾아보세요. 다음 표를 채워보면서 테셀레이션이 가능한 정다각형의 조합을 찾아봅시다. (계산기 이용)

번호		정삼각형 (60°)	정사각형 (90°)	정육각형 (120°)	정팔각형 (135°)	정십이각형 (150°)	테셀레이션 구성
1	개수	1				2	360°
	각	60°				300°	
2	개수		1	1		1	360°
	각		90°	120°		150°	
3	개수						360°
	각						
4	개수						360°
	각						
5	개수						360°
	각						
6	개수						360°
	각						
7	개수						360°
	각						

활동3. 위에서 찾은 경우들을 테셀레이션으로 만들어보면 다음과 같이 8가지가 나옵니다.

위에서 찾은 각 경우의 번호를 알맞은 테셀레이션 작품에 붙여보세요. (힌트: 각 그림에서 꼭짓점들이 만나는 곳에 점을 하나 찍어서 점 주위에 있는 도형들을 살펴보세요.)

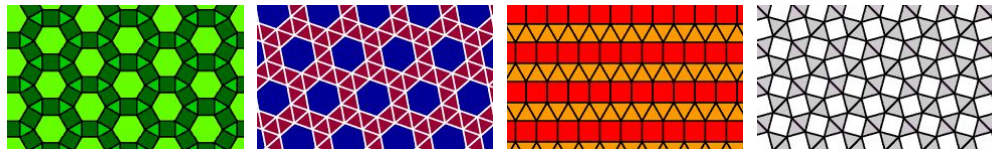


[1]

[2]

[]

[]



[]

[]

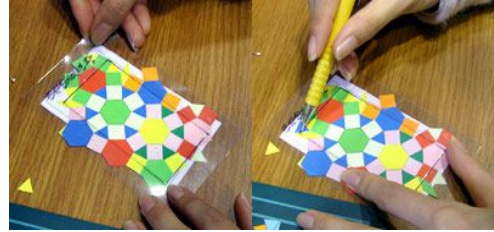
[]

[]

활동4. 위에서 구성해본 정다각형들을 이용한 테셀레이션 구성으로 나만의 책갈피를 만들어 보자.

<p>1) 여러 가지 색지에 그린 정다각형 그림들이 필요합니다. 정삼각형과 정사각형, 정육각형, 정팔각형과 정십이각형을 다양한 색깔별로 만들어 두세요.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 가위 : 색지를 정확히 자를 때 필요해요. - 딱풀 : 색지를 붙일 때 필요해요. - 코팅용지와 코팅기 	
<p>2) 왼쪽 노란 종이가 책갈피예요. 위에는 제목을 쓰는 곳이에요. 가운데는 완성된 테셀레이션을 붙이는 자리이고, 아래는 만드이의 이름을 적는 곳이에요. 두 번째 테셀레이션 판은 OHP를 잘라서 만들어요. 가운데가 비었어요. 왜 그랬을까요? 마지막 흰 종이는 색지를 잘라 붙이는 곳입니다. 테셀레이션은 여기서 만들어져요.</p>	
<p>3) 어떤 테셀레이션을 만들지 결정하고, 필요한 여러 모양의 색지를 자르세요. 정삼각형도 자르고 정사각형도 자르고 정육각형도 자르세요. 색이 다르면 더 예뻐요.</p> <p>4) 그림처럼 딱풀 머리에 색종이를 가져가 풀을 묻히세요.</p> <p>5) 흰 종이에 색지를 예쁘게 붙이세요. 풀칠을 할 때 풀이 너무 많으면, 색지를 붙인 후 주변이 지저분해져요. 적당히 묻히는 것이 가장 좋아요.</p>	

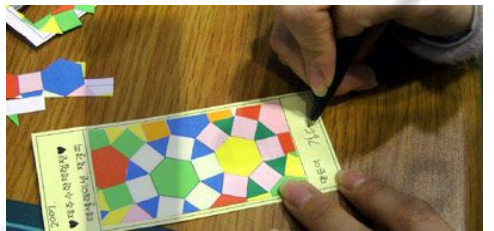
6) 어느 정도 완성이 되면 그 위에 OHP 테셀레이션 판을 놓아보세요. 빈 곳이 보이면 안돼요. 빈 곳은 적당한 모양의 색지를 잘라 붙이세요. 빈 곳이 없죠? 그럼 다시 테셀레이션 판을 위에 올려놓고 안쪽을 따라 연필로 선을 그리세요.



7) 그어놓은 선을 따라 가위로 예쁘게 자르세요. 너무 서두르면 비틀어져요. 천천히 자르도록 하세요. 손을 조심하세요.



8) 잘라낸 테셀레이션을 책갈피 종이위에 붙이세요. 테셀레이션은 가운데에 있어야 더 예뻐요.



9) 아래에 여러분의 이름을 쓰세요. 이제 완성입니다. 미리 적당한 크기로 잘라놓은 코팅용지 속에 집어넣고 코팅을 하세요. 펀치로 구멍을 뚫고 리본을 끼워 넣으면 완성^^



<완성된 나만의 테셀레이션 책갈피>

활동5. 테셀레이션을 이용한 멋진 작품세계로 풍덩 빠져 볼까요?
주변에서 테셀레이션을 이용한 작품들을 찾아보세요~

(5) 체험학습 자료의 예비 적용

개발 제작된 자료는 제주특별자치도교육청 ‘2008 중학교 실험수학’ 장학자료 개발위원들과 함께 실제 수업상황처럼 재료를 준비하고 수업을 진행하면서 직접 체험해보고 만들어보는 과정을 거쳤다. 이 과정을 통하여 내용의 난이도 조정, 재료의 적절성 검토, 활동 순서 조정 등의 수정·보완을 하는 예비 적용 단계를 거쳤다.

2) 체험중심학습 자료의 적용

(1) 본 연구자가 근무하는 학교의 실제 수학교과시간에는 수준별 이동수업으로 자주 반 구성원이 바뀌는 관계로 학습 자료 적용 전후의 학업성취도 및 학습태도의 변화를 측정하기가 어려워 본 연구자가 맡고 있는 학급을 대상으로 학교의 행사가 없는 수요일 아침시간을 이용하여 체험중심 학습을 운영하였다.

(2) 연구학급 학생들에게 수요일은 수학을 즐기는 날이라는 생각을 심어주기 위하여 ‘수요일은 수학 Day’ 라는 로고로 홍보하였다. 운영은 아침자습시간이라 일반교실에서 운영하는 경우 소란스러움등으로 인해 다른반에 피해를 주는 경우가 생길 수 있어 수학교과실에서 운영하였다. 수학교과실은 다른 수학교사들이 사용하고 있지 않은 상황이라 ‘수학 Day’를 위한 장소로 만들었다.

(3) 수학체험학습을 하기 위해서는 기본적인 가위, 풀, 자, 스카치 테이프, 색지 등이 필요하므로 수학과 예산을 이용하여 기본적인 도구들을 학생수에 맞게 준비하여 수학교과실에 배치하였다.

(4) 연구학급 교실 게시판에 ‘수학 Day’ 코너를 만들어 그 주에 있을 체험학습 주제를 미리 공지하여 학생들의 관심을 유도하였으며, 체험 주제 뿐만 아니라 매주마다 간단한 수학퀴즈등을 제시하여 퀴즈정답을 ‘수학 Day’ 시간까지 응모할 수 있게 하여 ‘수학 Day’ 시간마다 추첨을 통하여 간단한 선물로 보상하였다. 수학퀴즈에 더욱 몰두하는 학생들도 생겨났다.

(5) 수업운영은 체험학습활동지를 이용한 교사의 간단한 설명을 듣고 난 후 학생들이 개인별 혹은 조별로 직접 체험해 보면서 활동지를 작성하도록 지도하였다. 따로 지도하지 않았음에도 학생들이 작품들을 만들어 가면서 서로의 작품들에 대해서 자유롭게 토론하고 평가해나가는 모습들을 볼 수 있었다.

(6) 아침자습시간이라 수업시간과 같은 45분시간을 확보하기가 어려워 1차시로 개발한 자료를 2차시 정도로 나누어 운영을 하였다.

다음 <표4>는 차시별 체험중심학습 운영 내용이다.

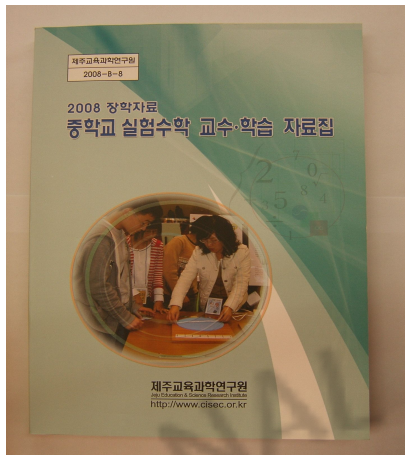
<표4> 차시별 체험중심학습 운영 내용

차시별 체험중심학습 운영 내용				
학년	차시	대단원	중단원	자료제목
중학교 수학1	1			'수학Day' 안내 / 조구성
	2	통계	자료의 정리	선생님과 우리 반의 텔레파시는?
	3	기하	작도와 합동	보물을 찾아라!
	4			
	5	기하	평면도형의 성질	정다각형으로 평면을 빈틈없이 채워봐!
	6			
	7	기하	평면도형의 성질	나만의 테셀레이션 책갈피 만들기
	8			
	9	기하	입체도형의 성질	정다면체만 다~모여라!
	10			
	11	기하	입체도형의 성질	기둥과 뿔 사이의 SECRET을 밝혀라!
	12			
	13			

3) 체험학습자료에 대한 지도 방안 구안

(1) 실제로 개발한 체험학습자료를 '수학Day' 시간을 이용하여 적용해보니 예비적용 단계는 거쳤지만 수업 중에 예상치 못한 일들이나 부족한 부분, 개선해야할 점들이 눈에 띄게 되었다. 이런 부분들을 수정·보완하여 수업시 시행착오를 줄일 수 있도록 하여 자료를 완성하였다.

(2) 완성한 자료(1학년 2학기 부분)를 제주특별자치도교육청 '2008 중학교 실험수학' 장학자료 개발위원들이 개발한 1학년 1학기 부분과 2, 3학년 부분의 자료를 합하여 '2008 중학교 실험수학 교수·학습 자료집'으로 묶어 발간하였으며, 각 자료를 수업시간에 도움이 될 수 있도록 파워포인트 자료도 함께 제작하였고 자료의 한글 파일과 파워포인트 자료를 함께 묶은 '중학교 실험수학' CD자료도 함께 제작하였다.



<그림2> 2008 중학교 실험수학
교수·학습 자료집



<그림3> 중학교 실험수학 CD자료

(3) 체험중심의 수업을 위해서 가장 필요한 것이 교사의 의지이다. 사실 실험을 위해 교사가 준비물을 준비하고 제작하고 진행하는 것은 많은 시간과 노력, 그리고 비용이 든다. 이를 위해 미리 제작되고 연구되어진 이런 자료의 제공이 현장에서 수업하는 교사들에게 시간과 노력을 좀 더 줄여줄 수 있을 것이다.

(4) 처음부터 체험중심 수업을 잘 할 수는 없다. 여러 번의 체험중심 수업을 통하여 개선해 나가려는 노력이 필요하다. 수업을 하면서 부족한 부분들과 학생들의 지도요령등을 파악하여 다음 수업에 적용시켜나가면서 체험수업을 보다 매끄럽고 효과적으로 만들어나가야 한다.

(5) 체험중심의 수업시 여러 준비물들을 준비하고 보관해야 하고 조별 수업을 할때는 책상을 옮겨야하며 거기다 당연히 학생들 중심의 체험수업이다 보니 보통 수업보다는 조금 소란스러워지기에 옆 반 수업에 방해를 줄 수도 있으므로 체험교과실 혹은 수학교과실을 확보한다면 좀 더 알찬 수업이 될 것이다.

IV.연구의 결과

1. 검사도구

1) 학업성취도 검사

체험중심학습자료를 적용하여 학업성취도의 차이가 있는지를 알아보기 위해 학교에서 실시한 1학기 기말고사와 2학기 기말고사 성적을 이용하였다. 위의 자료를 평균차이를 검증하는 T-test 기법을 이용하여 분석하였다.

2) 수학적 성향과 학습태도 검사

수학교과에 대한 수학적 성향과 학습태도의 변화를 알아보기 위하여 수학적 성향검사 15문항과 수학학습태도 검사 15문항을 사전검사(2008.8.30)와 사후검사(2008.12.10)에 동일하게 적용하였다.

수학적성향검사는 긍정적인 질문 13문항과 부정적인 질문 2문항(5번, 7번)으로, 학습태도검사는 긍정적인 질문 12문항과 부정적인 질문 3문항(3번, 8번, 14번)으로 구성되어있다.(부록 1 참조)

응답결과의 분석은 긍정적 질문과 부정적 질문을 <표5>과 같은 5단계 평가 척도에 의하여 점수를 부여하였다.

<표5> 설문지 5단계 평가 척도

단계 내용	매우 그렇다	대체로 그렇다	보통이다	대체로 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
긍정적인 질문 문항	5점	4점	3점	2점	1점
부정적인 질문 문항	1점	2점	3점	4점	5점

2. 검사결과

1) 학업성취도 변화

① 연구반

2008년 7월에 실시한 1학기 기말고사 성적과 체험중심학습 자료를 개발하여 이를 2008년 9월부터 2008년 12월까지 약 4개월 동안 개발자료를 이용한 체험중심 수업을 실시한 후 평가한 2학기 기말고사 성적의 자료는 다음과 같다.

<표6> 1, 2학기 학업성취도 결과

연번	2학기 기말고사 성적	1학기 기말고사 성적	증감변화 (2학기 점수 -1학기점수)	연번	2학기 기말고사 성적	1학기 기말고사 성적	증감변화 (2학기 점수 -1학기점수)
1	82.00	68.00	+14.00	17	16.00	32.00	-16.00
2	48.00	24.00	+24.00	18	24.00	20.00	+4.00
3	94.00	88.00	+6.00	19	20.00	16.00	+4.00
4	90.00	92.00	-2.00	20	64.00	80.00	-16.00
5	24.00	20.00	+4.00	21	52.00	32.00	+20.00
6	12.00	16.00	-4.00	22	52.00	40.00	+12.00
7	52.00	36.00	+16.00	23	80.00	96.00	-16.00
8	70.00	76.00	-6.00	24	78.00	60.00	+18.00
9	72.00	80.00	-8.00	25	92.00	64.00	+28.00
10	16.00	24.00	-8.00	26	82.00	84.00	-2.00
11	64.00	64.00	+0.00	27	84.00	72.00	+12.00
12	100.00	84.00	+16.00	28	24.00	20.00	+4.00
13	44.00	40.00	+4.00	29	66.00	32.00	+34.00
14	78.00	44.00	+34.00	30	64.00	68.00	-4.00
15	72.00	56.00	+16.00	31	84.00	80.00	+4.00
16	64.00	32.00	+32.00	32	84.00	76.00	+8.00

위의 자료를 평균차이를 검증하는 T-test 기법을 이용하여 분석하였다. T-test 로 분석하기 위하여 통계 분석 소프트웨어 "SPSS" v12.0를 이용하여 통계를 내어 본 결과는 <그림4>와 같다.

T-Test

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 VAR00001	60.8750	32	26.11606	4.61671
VAR00002	53.6250	32	26.03936	4.60315

Paired Samples Test

	Paired Differences	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
					Pair 1 VAR00001 - VAR00002	7.25000			

<그림4> T-Test 분석 결과(연구반)

이를 해석하면 <표7>, <표8>과 같다.

<표7> 대응표본 통계표(연구반)

		평균	학생수	표준편차	평균의 표준오차
학업 성취	실험후(X_2)	60.8750	32	26.11606	4.61671
	실험전(X_1)	53.6250	32	26.03936	4.60315

<표8> 대응표본 T-Test 분석(연구반)

대응차	평균	표준편차	표준오차	차이의 95% 신뢰구간	
				하한	상한
실험후-실험전 ($X_2 - X_1$)	7.25000	14.09415	2.49152	2.16852	12.33148

대응차	t	자유도	유의확률(양쪽) p-value
실험후-실험전 ($X_2 - X_1$)	2.910	31	0.007

분석 결과 유의확률(p-value)=0.007로 $\alpha=0.01$ 보다 작으므로, 유의수준 1%에서 귀무가설을 기각한다. 즉, 체험중심학습 자료를 이용한 수업을 한 후가 평균적으로 7.25점 정도 성적이 향상되었다고 할 수 있으며, 그에 따른 95% 신뢰구간은 (2.16852, 12.33148)이다.

② 비교반

체험중심학습 자료를 이용한 수업을 하지 않은 비교반(35명)의 1학기 기말고사 성적과 2학기 기말고사 성적의 평균차이를 T-test 기법을 이용하여 분석하였다. T-test 로 분석하기 위하여 유의수준 $\alpha=0.05$ 에서 통계 분석 소프트웨어 "SPSS" v12.0를 이용하여 통계를 내어 본 결과 <그림5>과 같다.

Paired Samples Statistics					
	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean	
Pair 1	VAR00001	59.2727	33	25.85449	4.50069
	VAR00002	55.7576	33	30.08221	5.23664

Paired Samples Test									
		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	VAR00001 - VAR00002	3.51515	18.32369	3.18974	-2.98215	10.01245	1.102	32	.279

<그림5> T-Test 분석 결과(비교반)

이를 해석하면 <표9>, <표10>과 같다.

<표9> 대응표본 통계표(비교반)

		평균	학생수	표준편차	평균의 표준오차
학업 성취	실험후 (X_2)	59.2727	33	25.85449	4.50069
	실험전 (X_1)	55.7576	33	30.08221	5.23664

<표10> 대응표본 T-Test 분석(비교반)

대응차	평균	표준편차	표준오차	차이의 95%신뢰구간	
				하한	상한
실험후-실험전 ($X_2 - X_1$)	3.51515	18.32369	3.18974	-2.98215	10.01245

대응차	t	자유도	유의확률(양쪽) p-value
실험후-실험전 ($X_2 - X_1$)	1.102	32	0.279

분석 결과 유의확률(p-value)=0.279로 $\alpha=0.05$ 보다 크므로, 유의수준 5%에서 귀무가설을 채택한다. 즉, 성적이 향상되었다고 할 수 없다.

이러한 결과는 체험중심학습 자료를 활용한 체험중심 수업이 학업성취도 향상에 유의미한 효과가 있음을 의미한다.

2) 수학적 성향과 학습태도 변화

2008년 8월에 실시한 사전 설문 검사와 체험중심학습자료를 개발하여 이를 2008년 9월부터 2008년 12월까지 약 4개월동안 개발자료를 이용한 체험중심 수업을 실시한 후 실시한 사후 설문 검사 결과는 다음 <표11>, <표12>와 같다. (노란색 문항은 부정적 문항임)

<표11> 수학적 성향 검사 결과 응답 학생수

반응 문항	매우 그렇다		대체로 그렇다		보통이다		대체로 그렇지 않다.		전혀 그렇지 않다.	
	사전	사후	사전	사후	사전	사후	사전	사후	사전	사후
1	1	2	8	9	15	14	5	6	4	2
2	0	1	3	5	16	17	11	6	3	4
3	8	9	9	12	8	10	6	1	2	1
4	3	5	3	6	16	14	8	7	3	1
5	3	1	7	5	15	16	7	9	1	2
6	6	5	7	10	9	11	8	3	3	4
7	0	0	3	1	9	10	13	13	8	9
8	1	0	3	4	13	10	11	14	5	5
9	4	5	6	12	10	12	9	2	4	2
10	9	10	13	9	9	11	1	2	1	1
11	4	8	6	4	15	16	7	4	1	1
12	2	4	4	7	13	10	10	7	4	4
13	9	7	7	10	10	12	5	3	2	1
14	7	8	7	10	11	10	7	5	1	0
15	4	6	11	10	14	14	4	3	0	0

<표12> 수학학습태도 검사 결과 응답 학생수

반응 문항	매우 그렇다		대체로 그렇다		보통이다		대체로 그렇지 않다.		전혀 그렇지 않다.	
	사전	사후	사전	사후	사전	사후	사전	사후	사전	사후
1	3	6	8	9	10	14	9	4	3	0
2	1	2	8	7	15	16	7	8	2	0
3	2	0	3	1	11	11	12	13	5	8
4	3	3	5	7	14	15	6	5	5	3
5	4	4	7	8	12	12	8	8	2	1
6	2	4	5	5	15	12	6	10	5	2
7	3	5	5	8	10	8	12	11	3	1
8	2	2	3	3	15	7	7	13	6	8
9	1	3	9	12	19	13	2	3	2	2
10	5	1	5	10	16	11	5	10	2	1
11	0	1	3	11	17	12	8	7	5	2
12	2	4	12	11	12	13	5	5	2	0
13	7	5	8	7	10	14	6	6	2	1
14	0	2	7	3	14	10	9	9	3	9
15	2	4	7	4	8	13	12	9	4	2

수학적 성향 및 태도 검사의 응답 결과를 <표5>의 5단계 평가척도에 의하여 점수를 부여한 결과, 사전 사후의 향상도를 조사한 것은 <표13>과 같다.

<표13> 수학적 성향 및 학습태도 검사 결과 점수 향상표

영역 문항	수학적성향			수학학습태도		
	사전(9월)	사후(12월)	향상도	사전(9월)	사후(12월)	향상도
1	96	102	6	98	116	18
2	85	92	7	98	102	4
3	114	126	12	114	127	13
4	94	106	12	94	101	7
5	95	105	10	102	105	3
6	104	108	4	92	98	6
7	125	129	4	92	104	12
8	83	79	-4	111	121	10
9	96	115	19	104	110	6
10	127	124	-3	105	99	-6
11	104	113	9	84	101	17
12	89	96	7	106	113	7
13	115	118	3	111	108	-3
14	111	120	9	107	119	12
15	114	118	4	90	95	5
평균	103.4	110.0	6.6	100.5	107.9	7.4

위의 결과 수학적 성향은 평균적으로 6.6정도, 수학학습태도는 평균적으로 7.4정도 향상된 것을 알 수 있다.

위의 자료를 평균차이를 검증하는 T-test 기법을 이용하여 분석하였다. T-test 로 분석하기 위하여 통계 분석 소프트웨어 "SPSS" v12.0를 이용하여 통계를 내어 본 결과는 <그림6>, <그림7>과 같다.

대응표본 통계량

		평균	N	표준편차	평균의 표준오차
대응 1	VAR00001	110,0667	15	13,79683	3,56232
	VAR00002	103,4667	15	13,81442	3,56687

대응표본 검정

		대응차					t	자유도	유의확률 (양쪽)
		평균	표준편차	평균의 표준오차	차이의 95% 신뢰구간				
					하한	상한			
대응 1	VAR00001 - VAR00002	6,60000	5,81623	1,50175	3,37908	9,82092	4,395	14	.001

<그림6> 대응표본 T-Test 분석(수학적 성향)

분석 결과 유의확률(p-value)=0.001로 $\alpha=0.01$ 보다 작으므로, 유의수준 1%에서 귀무가설을 기각한다. 즉, 체험중심학습 자료를 이용한 수업을 한 후의 수학적 성향이 좋아졌음을 알 수 있다.

대응표본 통계량

		평균	N	표준편차	평균의 표준오차
대응 1	VAR00004	107,9333	15	9,46019	2,44261
	VAR00005	100,5333	15	8,83068	2,28007

대응표본 검정

		대응차					t	자유도	유의확률 (양쪽)
		평균	표준편차	평균의 표준오차	차이의 95% 신뢰구간				
					하한	상한			
대응 1	VAR00004 - VAR00005	7,40000	6,62032	1,70936	3,73379	11,06621	4,329	14	.001

<그림7> 대응표본 T-Test 분석(수학학습태도)

분석 결과 유의확률(p-value)=0.001로 $\alpha=0.01$ 보다 작으므로, 유의수준 1%에서 귀무가설을 기각한다. 즉, 체험중심학습 자료를 이용한 수업을 한 후의 수학학습태도에 유의미한 변화가 있음을 알 수 있다.

이상 연구의 결과에서 살펴본 바와 같이, 체험중심자료를 개발하고 그 자료를 적용한 체험중심수업은 학생들의 학업성취도 뿐만 아니라 수학적 성향과 수학학습태도에도 긍정적인 효과가 있음을 알 수 있다.

V. 결론 및 제언

1. 결 론

본 연구는 체험중심학습을 위한 자료를 개발하고 그 활용이 학업성취도와 학습태도에 미치는 영향을 알아보기 위한 연구였다.

이 연구에서는 동일집단인 한 학급에 대하여 개발한 체험중심학습자료를 ‘수학 Day’ 시간을 이용하여 적용하여 적용 전후의 학업성취도와 학습태도에 미치는 영향을 분석하여 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 체험중심학습은 학생들의 수학 학업성취도에 긍정적인 효과를 주었다.

학생들이 수학을 직접 체험하고 스스로 탐구해봄으로써 수학적 원리와 개념을 쉽게 이해 할 수 있어서 학생들의 학업성취도에 효과가 있었다.

둘째, 체험중심학습은 학생들의 수학적 성향 및 학습태도에 긍정적인 효과를 주었다.

체험중심학습은 학생들의 관심을 가지는 소재나 형식을 통해 학습활동을 하게 됨으로써 수학적 단순 반복 연습을 통한 알고리즘을 숙달시켜 문제를 푸는 교과가 아니라 실생활과 밀접한 관련이 있는 교과라는 경험을 하게 된다. 이러한 경험을 통해 수학교과에 대한 자아 개념, 수학 교과에 대한 태도, 수학 교과에 대한 학습 습관에 대한 태도가 긍정적으로 형성될 수 있었다.

이상의 연구 결과를 종합하여 볼 때, 학생들의 흥미를 유발할 수 있는 체험 중심 학습 자료를 잘 선정하고 조직하여 학생들에게 적용하는 것은 입시위주의 교육환경 속에서 논리적으로 추상화 되어있는 수학에 흥미를 느끼지 못하는 학생들에게 수학의 가치를 이해하고 수학을 행하는 자신의 능력에 대해 확신을 가지게 해주어 수학 학습태도 뿐만이 아니라 수학학업성취도를 향상시키는데도 효과적임

을 알 수 있다. 수학적 개념이나 원리 및 반복 연습을 통한 정형적인 문제 해결보다는 일상에서 일어나는 새로운 소재나 흥미로운 문제 해결방법을 활용할 수 있는 기회를 주고 생활 속에서 수학적 활동의 중요성을 인식하게 하기 위하여 체험 중심학습이 바람직하다고 생각한다.

2. 제 언

본 연구 과정에서 얻은 이상의 결론으로부터 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 체험을 통한 학습이 학생들의 호기심과 흥미를 유발하여 학습 동기를 높이고 학업성취에도 도움을 줄 수 있는 것으로 검증되었으므로 수학교사들과 수학 관련 전문가들의 참여와 협력을 통해 학생들이 직접 체험할 수 있는 다양한 교수·학습 자료 및 수학교구가 개발되어 중등 수학교육에 기여하였으면 한다.

둘째, 체험학습을 위한 수학교과실의 확보가 필요하다고 보여진다.

체험교과실 혹은 수학교과실의 필요성에 대해 의견이 분분하고 학교마다 교실의 여유나 재정적인 문제 등과 맞물려 있기 때문에 체험교과실을 확보하기는 어렵다. 그러나 여러 준비물들을 준비하고 보관해야 하고 여러 작품들을 전시하고 조별 수업을 할 때는 책상을 옮겨야하며 거기다 당연히 학생들 중심의 체험수업이다 보니 보통 수업보다는 조금 소란스러워지기에 옆반 수업에 방해를 줄 수도 있으므로 체험교과실을 확보한다면 좀 더 알찬 수업이 될 것이다.

셋째, 체험활동을 활성화시키기 위하여 학교현장에서도 체험수학전시회등의 개최나 수학신문등 학생들이 평상시에도 수학에 접근을 용이하게 할 수 있는 행사나 자료가 제공되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 교육부(2008), 「중학교 교육과정 해설(Ⅲ) -수학, 과학, 기술·가정-」, 교육과학기술부.
- 우정호(2002), 「수학 학습-지도 원리와 방법」, 서울대학교 출판부
- 우정호(2002), 「학교 수학의 교육적 기초」, 서울대학교 출판부.
- 황혜정, 나귀수, 최승현, 박경미, 임재훈, 서동엽(2002), 「수학교육학 신문」, 문음사.
- 마이클 슈나이더(1994), 「자연, 예술, 과학의 수학적 원형」, 이충호 역(2002), 경문사.
- 오미영, 이동숙, 이은선, 정미자, 외말인, 최소희, 최은아(2008), 「이런수업어때요」, 수학과교육.
- 강소영, 김민정, 김영, 박미혜, 정종식, 조숙영(2008), 「기분을 다지는 우끼는 수학」, 수학과교육.
- 김종남, 박남미, 김리라(2007), 「희망을 주는 수학수업」, 수학사랑.
- 제주특별자치도교육청·제주특별자치도중등수학교육연구회(2006), 「체험활동을 통한 수학」
- 제주특별자치도교육청(2006), 「탐구하고 체험하는 수학세상」
- 제주특별자치도중등수학교육연구회(2007), 「수학체험전 및 수학경진대회」 자료집
- 이만근, 오민영(2001), 「흥미있는 수학이야기」, 수학사랑
- 정남신(2007), 「체험수학」, 체험학습사
- 박경미(2005), 「수학비타민」, 중앙M&B
- 강옥기 외 2인(2008), 중학교 수학 7-나, (주)두산
- 강옥기 외 2인(2008), 중학교 수학 7-나 교사용 지도서, (주)두산
- 강행고 외 2인(2008), 중학교 수학 7-나, (주)중앙교육진흥연구소
- 강행고 외 2인(2008), 중학교 수학 7-나 교사용 지도서, (주)중앙교육진흥연구소
- 유경화(2004), “체험중심학습이 학업성취도에 미치는 영향에 관한 연구”, 국민대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 최보근(2004), “수학적 체험활동이 수학에 대한 흥미도와 학업성취에 미치는 영향”, 국민대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 안현정(2002), “활동적 체험학습이 수학학습성취에 미치는 영향 및 활성화 방안”, 동국대학교 교육대학원 석사학위논문
- 김영관(2003), “수학동아리의 체험활동을 위한 학습 자료의 개발과 그의 활용이 중학생의 수학 학습 태도에 미치는 영향”, 제주대학교 교육대학원 석사학위논문.

- 김정순(2002), “중학교 재량활동 수학반을 위한 체험중심 학습자료 개발 및 그 효과에 관한 연구”, 국민대학교 교육대학원 석사학위논문
- 이경희(2005), “독일과 한국의 체험수학 비교(중학교 교육과정을 중심으로)”, 홍익대학교 교육대학원 석사학위논문



Abstract

Developing Teaching Materials for Experience-Centered Instruction and the Effect on Student's Academic Achievement and Learning Attitude

Kim Dae-young

Department of Mathematics, Graduate School of Education, Jeju National
University

Guiding Professor Ko Bong-soo

The 21st century is the era of greatest knowledge and information. Mathematical instruction and its learning paradigm must be changed in order to cultivate the students' creativity and thinking power.

Cultivating competent students involves not passive learning but rather positive investigation; recognition of question patterns; making of models; and abstraction and formation of other creative patterns, ultimately leading to the creation of new theories.

The proposed mathematical studying form focuses on the education process, not on the results from the studying. Also, it focuses on the students' investigative activity not on the teachers' lectures. The mathematical studying form must get out of the limitation of plane mathematical teaching. And, the students need to have the opportunity of understanding the beauty in expressing mathematics.

To accomplish this goal, the research can develop studying materials and adapt those materials in the study of mathematics. Through this approach, the students study mathematics directly by themselves.

The methodology for achieving this purpose involves the following:

1. Choose and organize study materials for experience-centered instruction, and then develop those materials.

2. Adapt the materials in a class "Math Day."
3. Analyze and assess the students' achievement, disposition towards mathematics, as well as their attitude change before and after adapting the aforementioned materials.

Derived from this research are conclusions such as the following:

1. The experience-centered instruction has positive effects in the students' achievement in mathematics.
2. The experience-centered instruction creates positive effects in the students' disposition and learning attitude towards mathematics.

In conclusion, imperative is to choose and organize experience-centered study materials. This will motivate the students who are disinterested because of the existing educational system which focuses primarily on entrance examinations. Moreover, adapting the materials will be very effective in instilling a greater understanding and appreciation for the value of mathematics. Furthermore, by nurturing positive learning dispositions and attitudes towards mathematics, students learn to feel confident about their mathematical abilities.



<부록1> 수학적 성향 검사지 및 수학학습태도 검사지

이 설문지 여러분의 수학적 성향 및 학습태도를 조사하기 위한 것입니다. 조사의 결과는 연구 목적에만 쓰이며, 개인적인 평가 등과는 전혀 무관하므로 아무런 부담없이 솔직하게 답변하여 주시기 바랍니다.



1. 수학적 성향 검사지

질문	반응					
	매우 그러하다	대체로 그러하다	보통이다	대체로 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	
1. 수학문제를 풀면 신이 난다.						
2. 나는 수학 문제를 풀 때 가끔씩 선생님이나 교과서에서 제시하지 않은 방법을 이용할 때가 있다.						
3. 나는 중요한 수학적 개념이나 새로운 아이디어를 배우고 싶다.						
4. 숫자를 가지고 공부하는 것은 나를 즐겁게 만든다.						
5. 나는 한번도 풀어보지 않은 문제들을 푸는데 자신이 없고 잘 못 풀다.						
6. 나는 다른 학생들이 수학 문제를 풀 방법을 눈여겨 보곤 한다.						
7. 수학은 나를 불안하게 하고 주눅들게 한다.						
8. 나는 수학을 사용할 수 있는 직장에서 일하고 싶다.						
9. 수학은 일상생활의 문제들을 해결하는데 있어서 유익하다.						
10. 나는 누구나 수학은 배워야 한다고 생각한다.						
11. 한번 틀렸던 문제가 다시 출제 되면 그 문제는 틀리지 않는다.						
12. 다른 교과보다 수학과목을 좋아한다.						
13. 수학에 관한 퀴즈놀이등에 관심이 많다.						
14. 나는 수학에 대해 더 많이 배우고 싶다.						
15. 나는 수학시간에 배운것을 응용해 보고 싶다.						
합계 점수						
100점 환산점						

2. 수학학습태도 검사지

질문	반응	매우 그리하다	대체로 그리하다	보통이다	대체로 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
1. 수학 공부가 쉽다.						
2. 수학 문제를 풀 때 항상 자신감을 가지고 있다.						
3. 수학 공부는 선생님에게 혼나지 않을 정도로만 하면 된다.						
4. 수학을 잘하기 위해서 꾸준히 노력한다.						
5. 나는 수학 시간에 다른 학생과 장난을 하지 않는다.						
6. 나는 누가 시키지 않아도 스스로 수학 공부를 한다.						
7. 나는 수학문제를 풀 때 다양한 방법으로 풀기를 좋아한다.						
8. 나는 수학공부를 시험때만 한다.						
9. 나는 수학 시간에 배운 것을 확실히 알고 넘어 간다						
10. 나는 수학시간에 바르게 앉아서 공부를 한다.						
11. 나는 수학 시간이 기다려진다.						
12. 나는 수학 공부를 열심히 할수록 재미있는 것 같다.						
13. 나는 수학 문제를 풀고 난 후 꼭 검토를 한다.						
14. 나는 수학시간에 모르는 것이 있어도 질문하지 않고 그냥 넘어간다.						
15. 나는 수학 시간 배운것을 꼭 복습한다.						
합계 점수						
100점 환산점						

<부록 2>

2008년

중학교 실험수학 활동 자료집 (일부)

중학교 1학년 체험중심 학습자료 목록				
학년	자료 번호	대단원	중단원	자료제목
중학교 수학1	1	통계	자료의 정리	선생님과 우리 반의 텔레파시는?
	2	기하	작도와 합동	보물을 찾아라!
	3	기하	평면도형의 성질	정다각형으로 평면을 빈틈없이 채워봐!
	4	기하	평면도형의 성질	나만의 테셀레이션 책갈피 만들기
	5	기하	입체도형의 성질	정다면체만 다~모여라!
	6	기하	입체도형의 성질	기둥과 뿔 사이의 SECRET을 밝혀라!

선생님과 우리 반의 텔레파시는?

학년	중학교 수학1	대단원	확률과 통계	중단원	자료의 정리
활동목표	자료를 정리하여 도수분포표를 만들고 히스토그램 및 도수분포다각형을 그릴 수 있다.				
활동자료	답안지 또는 OMR카드, 색연필, 자, 활동지				
활동상의 유의점	<ul style="list-style-type: none"> · 답안지에 답을 표시할 때 시간을 적게 주어 빠른 시간 내에 답을 표시할 수 있도록 한다. · 그래프가 표보다 자료의 분포 상태를 보다 쉽게 알아볼 수 있는 장점이 있다는 것을 인식할 수 있도록 한다. 				

활동 방법

1. 활동시기 : 도수분포표, 평균, 히스토그램, 도수분포다각형 등을 모두 배우고 난 후에 정리 단계에서 활동해 볼 수 있다.
2. 기대효과 : 교과서에서 제시된 자료들만 정리해보던 활동에서 교실에서 학생들이 데이터를 만들어 내고 이를 이용하여 자료를 정리하고 분석해 보는 활동을 해 봄으로써 학생들의 흥미를 유발할 수 있을 것이다.
3. ‘활동1’ 에서 학생들에게 문제없는 시험(25문항)의 답안을 답안지에 마음대로 표시하게 하고 교사도 동시에 답안지에 표시한다.
4. ‘활동2’ 에서 40초 정도가 지난 후에 교사가 표시한 정답을 학생들에게 불러 주어 채점하여 찍기 점수를 기록하게 한다.
5. ‘활동3’ 에서 교사와 텔레파시가 가장 많이 통한 학생과 통하지 않은 학생을 확인하여 텔레파시가 가장 많이 통한 학생에게는 간단한 선물을 준다.
6. 각 조장은 조원(4~6명)들의 점수를 수합하여 칠판에 적고, 나머지 학생들은 반전체 학생의 점수를 활동지에 기록하게 한다.
(교사는 칠판에 자리배치표를 크게 그려준다.)
7. ‘활동4’ 에서 칠판에 적힌 우리 반 학생들의 찍기 점수를 이용하여 활동지에 도수분포표를 작성한다.

8. '활동5' 에서 자료를 좀 더 시각적으로 확인해 보기 위해서 히스토그램 및 도수분포다각형을 그려본다.
9. '활동6' 에서는 '활동5' 에서 그린 히스토그램과 도수분포다각형을 보면서 우리 반 학생들의 짝기 점수의 평균이 어느 정도인지 예측해 보게 한다.
10. 작성한 도수분포표를 이용하여 우리 반 학생들의 짝기 점수의 평균이 어느 정도인지 계산해보고 예측한 점수와 어느 정도 차이가 생기는지 확인해 보게 한다.



학생 활동지

활동명	선생님과 우리 반의 텔레파시는??
활동목표	자료를 정리하여 도수분포표를 작성하여 평균을 구해보고 히스토그램 및 도수분포다각형을 그릴 수 있다.

제 학년 반 번 이름 :

활동1.

- 1) 아래 답안지(25문항)에 답을 표시하기 전에 나의 찍기 점수를 예상해 볼까요?
()점
- 2) 우리 반 ()명 학생들의 찍기 점수의 분포를 예상해서 **활동4**의 도수분포표에 적어보세요.
- 3) 그럼 지금부터 나의 찍기 실력을 발휘해 볼까요? 고고씽~~!!
(시간은 40초입니다. 참, 이것도 시험이니 정답이 있겠죠? 정답은 선생님이 찍는 번호가 정답이 됩니다. 선생님이 모두에게 텔레파시를 보내드릴 거예요. 얼마나 텔레파시를 받고 있는지 두고 볼게요.)

찍기답안지~! 너의 실력을 보여줘~ ()반 ()번 이름:					
1	① ② ③ ④	11	① ② ③ ④	21	① ② ③ ④
2	① ② ③ ④	12	① ② ③ ④	22	① ② ③ ④
3	① ② ③ ④	13	① ② ③ ④	23	① ② ③ ④
4	① ② ③ ④	14	① ② ③ ④	24	① ② ③ ④
5	① ② ③ ④	15	① ② ③ ④	25	① ② ③ ④
6	① ② ③ ④	16	① ② ③ ④	맞은 개수	
7	① ② ③ ④	17	① ② ③ ④		
8	① ② ③ ④	18	① ② ③ ④	점수	
9	① ② ③ ④	19	① ② ③ ④		
10	① ② ③ ④	20	① ② ③ ④	각 문항당 4점이예요	

활동2. 이제 선생님의 정답을 듣고 채점을 하세요. (각 문항당 4점입니다.)

나의 찍기 점수는? ()점

활동3. 우리 반 친구들은 얼마나 잘 찍었는지 알아보을까요?

- 1) 우리 반에서 선생님과 가장 텔레파시가 잘 통하는 친구는 몇 점을 받은 누구인가요?
()

이 친구에게는 선생님이 선물을 주신대요...우~~와^^

2) 선생님과 가장 텔레파시가 통하지 않는 친구는 누구인가요? 점수는?

()

3) 각 조장은 조원들의 점수를 수합하여 칠판에 적고, 나머지 학생들은 반 전체 학생의 점수를 기록하세요.

칠 판

1학년 ()반 짝기 점수표

활동4. 위의 짝기 점수표의 점수 분포를 알아보기 쉽도록 도수분포표로 작성하여 봅시다.

시작하기 전에 예상했던 점수별 예상학생수와 실제학생수가 많이 비슷할까요?

점수(점)	예상학생수 (명)	실제학생수 (명)
90이상~100미만		
80~90		
70~80		
60~70		
50~60		
40~50		
30~40		
20~30		
10~20		
0~10		
합 계		

1) 80점 이상인 학생은 몇 명인가?

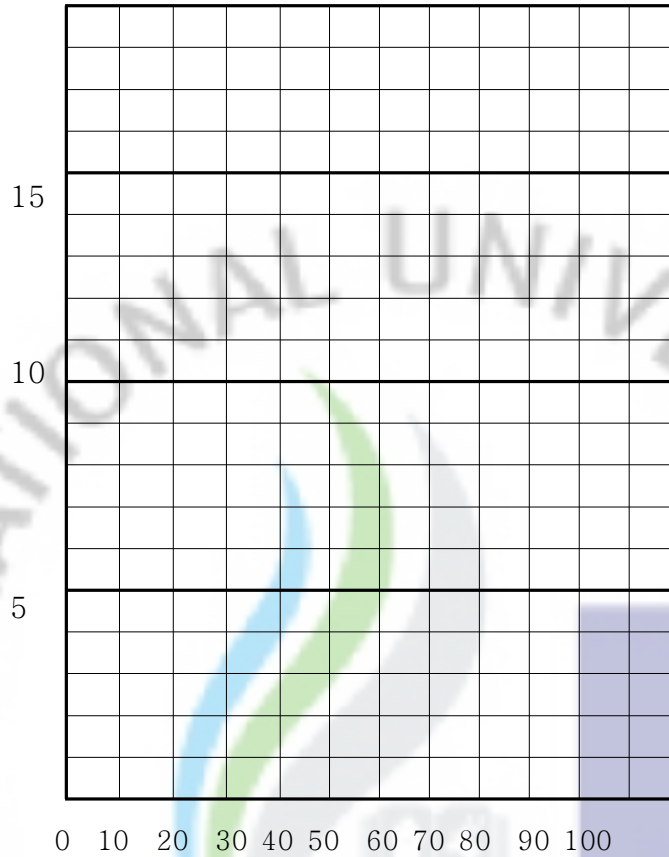
2) 10점 미만인 학생은 몇 명인가?

3) 20점이상 30점 미만인 학생수는?

4) 제일 많은 학생이 있는 구간은?

<도수분포표>

활동5. 위의 도수분포표를 좀 더 시각적으로 확인해 보기 위해서 히스토그램을 그려보고 그 위에 도수분포다각형을 그려보자.



활동6. 위의 실제학생수의 히스토그램과 도수분포다각형을 보면서 우리 반 학생들의 평균 짝기 점수가 얼마정도일지 예측해 보자.

- 1) 예상 평균 점수는? ()점
- 2) 우리 반 학생들의 평균 짝기 점수를 계산해보자.
평균 점수는? ()점