

**플립 러닝 기반 수학 교구 활용
학습의 효과성 분석**
-플레이팩토 수학 교구를 중심으로-

2017. 10.



플립 러닝 기반 수학 도구 활용 학습의 효과성 분석

-플레이팩토 수학 도구를 중심으로-

연구책임자 : 박만구(서울교육대학교 수학교육과 교수)

공동연구원 : 박소현(서울대림초등학교 교사)

박유나(서울연광초등학교 교사)

연구보조원 : 이해인(서울교육대학교 수학교육과)

2017년 10월



제 출 문

(주) 타임교육 대표 귀하

본 보고서를 (주)타임교육의 수탁연구과제인 『플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석-플레이팩토 수학 교구를 중심으로-』의 최종보고서로 제출합니다.

2017. 10.
서울교육대학교 수학교육과
교수 박 만 구

연구 요약

본 연구는 초등학교 저학년 학생들이 플립 러닝 기반(Flipped Learning Based) 수학 교구를 활용하여 학습하는 것이 학업 성취도, 협업적 문제해결, 창의성 및 수학에 대한 태도에 미치는 영향을 분석하는 것을 목적으로 한다.

우리나라의 학생들은 TIMSS나 PISA와 같은 국제학업 성취도에서 수학에 대한 성취도는 다른 나라의 학생들에 비하여 높은 반면, 수학에 대한 성취도는 매우 부정적으로 나타난다. 그런데 이런 원인 중의 하나는 학생들이 수학 수업에서 수학을 보다 흥미있게 즐기면서 수학을 학습하지 못하는데 있다고 할 수 있다. 이에 대한 근본적인 해결책을 위해서는 '학생의 학습' 특성을 적극적으로 반영한 대책을 세울 필요가 있다. 그 대안 중 큰 실효성을 갖는 방안이 바로 '수학 교구의 활용'이라고 보았다. 그리고 학생들이 미리 학습할 것을 가정에서 학습하고 와서 학교에서 질문과 활동 위주의 수업을 진행하는 "플립 러닝" 방식이 하나의 대안이 될 수 있다고 보았다. 본 연구에서는 초등학교 1학년과 2학년 학생들이 플립 러닝 기반 수학 교구를 활용한 학습을 했을 때, 학생들의 학업 성취도, 협업적 문제해결, 창의성 및 수학에 대한 태도에 미치는 영향을 분석하고자 하였다.

이를 위해 서울시내 2개 초등학교 재학생 중 자원을 받아 1학년 6명, 2학년 8명의 아동을 대상으로 2017년 7~8월의 여름 방학 기간 동안 각 12차시 분량의 교구 활용 수업을 진행하였다. 12차시의 수업에는 '플립 러닝', '협업적 문제해결', '하브루타 질문 수업'의 세 가지 핵심 요소가 포함되도록 구성하였다. 학생들은 매 수업 참여 전, 수업 주제와 관련된 동영상을 시청한 후, 질문을 만들어오는 과제를 수행하도록 하였다. 학교에서의 본 차시 수업에서는 학생들이 만들어 온 질문을 공유하고 이에 대한 이야기를 나누고, 주제 관련 기본 학습 및 경쟁 게임과 협업적 문제해결 활동을 통해 핵심 질문에 대한 답을 찾아나가는 흐름으로 학습이 이어졌다. 교사의 개입은 최대한 자제하고 학생들 스스로 문제를 해결할 수 있도록 하였지만 문제에 봉착하여 더 이상 진행이 되지 않을 때는 자연스럽게 개입하여 힌트나 안내를 하였다.

연구 결과 첫째, 본 연구에 참여한 1학년 및 2학년 14명의 학생들의 수학 학업 성취도가 12차시의 수업 처치 후 대부분 향상되었다. 특히, 1, 2학년 모두 통틀어 학업 성취도가 하위권에 속하는 학생들의 학업 성취도 점수 향상 폭이 다른 학생들에 비해 가장 컸다. 이는 교구를 활용한 본 연구의 수업 처치가 하위권 학생들에게 수업 내용에 대한 흥미와 이해를 더해 긍정적인 결과를 가져왔음을 보여준다. 둘째, 차시 활동 중 교구를 활용한 경쟁 요소가

있는 게임 및 협업적 문제해결 활동에서 발생하는 학생들의 대화를 분석한 결과, '자기 공개', '피드백 요청', '타인 모니터링'의 3가지 협업의 교류적 요소가 활발히 나타났다. 이러한 학생들의 협력적 상호작용은 학생간의 학업 성취도 능력의 차이가 크지 않고, 친밀한 관계 사이에서 더욱 활발하게 일어나는 양상을 보였다. 또한, 학생들 사이의 친밀한 정도가 강할수록 대화의 양이 많아지고, 수학적 지식의 수준 차이가 크지 않아야 서로의 눈높이에 맞추어 대화가 가능하기 때문으로 보인다.

셋째, 12차시 수업 처치 이후 학생들의 대부분 학생들의 창의적 성향이 향상되었다. 요소 별로는 유창성, 융통성, 독창성에 해당하는 '인지적 요인'과 정의적 요인에 해당하는 '탈고정 관념' 요소 점수가 가장 크게 향상되었다. 이를 통해, 본 연구에서 교구를 활용한 다양한 방식의 수업과 하브루타식 질문 수업이 학생들로 하여금 문제를 해결할 때 고정관념을 탈피하고 다양한 방법으로 사고할 수 있는 능력을 키우는데 도움을 주었음을 알 수 있다. 넷째, 본 수업 처치 후, 연구 참여 학생들의 수학적 태도 점수가 전반적으로 향상되었다. 모든 학생들이 심층 면담 결과 모두 교구를 활용한 수학 수업에 대해 일반 수업에 비하여 보다 긍정적으로 답하였다. 뿐만 아니라, 플립 러닝을 활용한 동영상을 보도록 한 것이 실생활 속 학생들의 수학적 관심도를 높였다는 응답도 있었다. 이를 통해 플립 러닝 및 교구를 활용한 본 연구의 수업 처치가 학생들의 수학적 태도를 긍정적으로 변화시켰음을 알 수 있었다.

앞으로 연구 결과의 확산과 보급을 위하여 지속적인 교구 활용 자료의 개발과 교사들이 교실에서 이런 수학 교구를 어떻게 활용할 수 있을지에 대한 실제적인 연구가 필요하다는 제언을 하였다.

CONTENTS

목 차

I. 서론	1
1. 연구의 목적 및 필요성	1
2. 연구 문제	2
3. 용어의 정의	3
II. 이론적 배경	7
1. 수학적 도구 활용 학습의 교육적 가치	7
2. 플립러닝(Flipped Learning)의 교육적 가치	10
3. 하브루타(Havruta) 학습법의 교육적 가치	11
4. 교수실험(Teaching Experiment)의 교육적 가치	12
III. 연구 방법	16
1. 연구 참여자 및 기간	16
2. 연구 설계	18
3. 검사 도구	20
4. 검사 실시와 자료 수집	24
IV. 분석 결과	29
1. 학업 성취도에 미치는 영향	29
2. 협업적 문제해결능력에 미치는 영향	31
3. 창의적 성향에 미치는 영향	37
4. 수학적 태도에 미치는 영향	51
V. 결론	62
참고 문헌	64
부록	68
[부록 1] 성취도 검사지	70
[부록 2] 수학적 태도 검사지	84
[부록 3] 교수 학습 지도안	87

<표 목차>

<표 III-1> 연구 참여자	16
<표 III-2> 1학년 연구 참여자의 특징	16
<표 III-3> 2학년 연구 참여자의 특징	17
<표 III-4> 연구 일정	19
<표 III-5> 양적 연구 단일집단 실험 설계	20
<표 III-6> 창의적 성향 검사 문항 분석	21
<표 III-7> 수학적 태도 검사지 문항 분석	22
<표 III-8> 1학년 수업 일정	24
<표 III-9> 2학년 수업 일정	24
<표 III-10> 본 연구에서 사용한 플립러닝 동영상 유형	25
<표 III-11> 본 연구 플립러닝 수업 절차	25
<표 IV-1> 1학년 학업 성취도 검사 사전 사후 t-검증 결과	30
<표 IV-2> 2학년 학업 성취도 검사 사전 사후 t-검증 결과	31
<표 IV-3> 1, 2학년 학업 성취도 검사 사전, 사후 t-검증 결과	31
<표 IV-4> 1학년 대화 중 협업 교류적 요소 분석	34
<표 IV-5> 2학년 대화 중 협업 교류적 요소 분석	37
<표 IV-6> 1학년 창의적 성향 검사 사전 사후 t-검증 결과	38
<표 IV-7> 2학년 창의적 성향 검사 사전 사후 t-검증 결과	43
<표 IV-8> 1, 2학년 창의적 성향 검사 사전, 사후 t-검증 결과	50
<표 IV-9> 1학년 수학적 태도 검사 사전 사후 t-검증 결과	51
<표 IV-10> 1학년 플립러닝 동영상 시청 후 질문 분석	54
<표 IV-11> 2학년 수학적 태도 사전 사후 검사 t-검증 결과	57
<표 IV-12> 1, 2학년 수학적 태도 검사 사전, 사후 t-검증 결과	58
<표 IV-13> 2학년 차시별 주제에 대한 학생들의 하브루타 질문	60

[그림 목차]

[그림 I-1] 플립러닝 6단계 모형	3
[그림 III-1] 플립러닝 기반 교구 활용 수학 학습 모델	18
[그림 IV-1] 1학년 학업 성취도 검사 사전, 사후 비교 분석	29
[그림 IV-2] 2학년 학업 성취도 검사 사전, 사후 비교 분석	30
[그림 IV-3] 1학년 창의적 성향 검사 원 점수 사전, 사후 비교 분석	37
[그림 IV-4] 1학년 창의적 성향 검사 t점수 사전, 사후 비교 분석	38
[그림 IV-5] 1학년 상1(양**) 창의적 성향 검사 사전, 사후 비교 분석	39
[그림 IV-6] 1학년 상2(손**) 창의적 성향 검사 사전, 사후 비교 분석	39
[그림 IV-7] 1학년 중1(김**) 창의적 성향 검사 사전, 사후 비교 분석	40
[그림 IV-8] 1학년 중2(길**) 창의적 성향 검사 사전, 사후 비교 분석	40
[그림 IV-9] 1학년 하1(박**) 창의적 성향 검사 사전, 사후 비교 분석	41
[그림 IV-10] 1학년 하2(권**) 창의적 성향 검사 사전, 사후 비교 분석	41
[그림 IV-11] 2학년 창의적 성향 검사 t점수 사전, 사후 비교 분석	42
[그림 IV-12] 2학년 창의적 성향 검사 t점수 사전, 사후 비교 분석	43
[그림 IV-13] 2학년 상1(김**) 창의적 성향 검사 사전, 사후 비교 분석	44
[그림 IV-14] 상2(표**) 창의적 성향 검사 사전, 사후 비교 분석	45
[그림 IV-15] 중상1(이**) 창의적 성향 검사 사전, 사후 비교 분석	46
[그림 IV-16] 중상2(송**) 창의적 성향 검사 사전, 사후 비교 분석	46
[그림 IV-17] 중하1(최**) 창의적 성향 검사 사전, 사후 비교 분석	47
[그림 IV-18] 중하2(권**) 창의적 성향 검사 사전, 사후 비교 분석	48
[그림 IV-19] 하1(윤**) 창의적 성향 검사 사전, 사후 비교 분석	48
[그림 IV-20] 하2(김**) 창의적 성향 검사 사전, 사후 비교 분석	49
[그림 IV-21] 2학년 창의적 성향 검사 실험집단 및 비교집단 점수 비교	50
[그림 IV-22] 1학년 수학적 태도 검사 사전, 사후 비교 분석	51
[그림 IV-23] 2학년 수학적 태도 검사 사전, 사후 비교 분석	56
[그림 IV-24] 차시별 주제에 대한 학생들의 하브루타 질문	59

서론



1. 연구의 목적 및 필요성

2. 연구 문제

3. 용어의 정의

I. 서론

1. 연구의 목적 및 필요성

2012년도 PISA의 우리나라 학생 수학교업 성취도점수는 OECD 국가 중 가장 높았지만, 흥미도는 28위에 그쳤다는 사실에서 알 수 있듯이, 우리나라 학생들의 수학 과목에 대한 흥미도는 현저히 낮다. 뿐만 아니라, 우리나라의 학생들은 국제수학교과학연구(TIMSS) 등에서 거의 최상위의 성적을 내고 있지만 수학에 대한 태도는 매우 부정적이다(Boston College, 2017; PISA, 2015). 이런 수학에 대한 부정적인 태도가 우리나라 학생들의 학교급이 올라갈수록 수포자가 증가하는 현상의 한 원인이라고 볼 수 있다. 학생들이 수학을 어려워하고 흥미를 느끼지 못하는 가장 큰 이유 중 하나는 '추상성'이라는 수학의 특수성 때문이다. 인지 발달단계상 추상적 사고가 어려운 아동들에게, 추상적인 사고력을 요구하는 수학은 어렵게 느껴질 수밖에 없을 것이다. 그 동안 수포자를 없애려는 정부 및 교육계의 오랜 노력에도 불구하고 수학의 이런 특성으로 인해, 학생들의 수학 교과에 대한 흥미를 높이고 실력을 높이기 위한 근본적인 해결책을 강구하기 쉽지 않은 것이 현실이다.

이의 근본적인 해결책을 위해서는 '학생의 학습' 특성을 적극적으로 반영한 대책이 세워져야 한다. 그 대안 중 큰 실효성을 갖는 방안이 바로 '수학 교구의 활용'이다. 수학이라는 추상적이고 피상적인 사고 과정을 Piaget의 구체적 조작기에 해당하는 초등학생들이 교구를 통해 눈으로 확인해 가면서 오감으로 느끼며 이해하고, 더불어 수학적 사고를 신장시킬 수 있도록 돕고자 하는 것이다. 학생들은 수학 교구를 활용한 구체적인 활동을 통하여 수학적 지식을 스스로 구성할 수 있는 기회를 갖게 되며, 흥미 유발을 통한 아동들의 적극적인 학습 참여 또한 기대할 수 있다.

또한 본 연구에서 이와 같은 '수학 교구 활용 수업'에 효율성을 더해줄 교수방법으로 '플립 러닝(Flipped Learning)'을 채택하였다. 학생들이 학교 내에서의 수학 수업 시간만을 이용하여 학업 능력을 증진시키기에는 실제 학습 시간이 매우 부족하다. 이는 학생들이 학습하는 배움의 공간을 학교 밖까지 확장시킬 필요성을 말해준다. 나아가 학교에서 학생들의 학습에 대한 조력자로서의 교사 역할을 증대시키고 학교 수업의 효과성을 최대화하기 위해, 학생들 스스로의 자기 주도적 학습은 필수불가결하다. 제4차 산업혁명 시대의 도래와 함께 학생들에게는 자기 주도적 학습을 효율적으로 도와줄 매개체가 필요한데, '플립 러닝'이 이에 대한 하나의 대안이 될 수 있다. '플립 러닝'의 토대는 '학습자 중심' 접근법을 바탕으로

2 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

액티브 러닝(Active learning), 또래 교수법, 하브루타(Havruta) 학습 등을 기본 골자로 한다. 이러한 접근법들은 학생들이 본인의 학습에 적극적으로 참여하여 '행동함으로써 배우는' 존 듀이(J. Dewey)의 철학과 일맥상통하기도 한다. 또한, 2015 개정 수학과 교육과정에서 강조(교육부, 2015)하고 있는 '교구 활용 수업'과 그 목적을 같이하기에 시너지효과를 기대해볼 만하다.

본 연구는 초등학교 저학년 학생들이 플립 러닝 기반(Flipped Learning Based) 수학 교구를 활용하여 학습하는 것이 학업 성취도, 협업적 문제해결 능력, 창의적 성향 및 수학에 대한 태도에 미치는 영향을 분석하는 것을 목적으로 한다. 나아가 플립러닝 기반 교구 활용 수업을 위해 학교에서의 최적화된 수학 수업 모델과 다양한 수업을 위한 기초 자료를 제공하는 역할을 할 것이다.

2. 연구 문제

본 연구의 목적을 위하여 플립러닝 기반(Flipped Learning Based) 수학 교구 활용 수업에 참여한 학생들에게 어떤 효과가 나타났는지를 보기 위하여 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

- 1) 플립러닝 기반(Flipped Learning Based) 수학 교구 활용 수업은 학생들의 학업 성취도에 어떤 영향을 미치는가?
- 2) 플립러닝 기반(Flipped Learning Based) 수학 교구 활용 수업은 학생들의 협업적 문제해결능력에 어떤 영향을 미치는가?
- 3) 플립러닝 기반(Flipped Learning Based) 수학 교구 활용 수업은 학생들의 창의적 성향에 어떤 영향을 미치는가?
- 4) 플립러닝 기반(Flipped Learning Based) 수학 교구 활용 수업은 학생들의 수학적 태도에 어떤 영향을 미치는가?

3. 용어의 정의

가. 플립러닝(Flipped Learning)

최근에 우리나라에서도 각광을 받고 있는 ‘거꾸로 교실(Flipped Learning) 학습법’은 미국의 고등학교 화학교사 Jon Bergmann과 Aaron Sams가 공동으로 창시한 학습자 중심 학습법으로, 교사가 다수의 학생들을 직접적으로 가르치는 기존의 방식에서, 동영상과 같은 기술적 도움을 받아 개별화 학습으로 옮겨가는 형태의 수업을 의미한다(Bergmann & Sams, 2012). 학습의 구조는 수업 전 학생들이 가정에서 교사가 제공한 동영상을 보며 학급 활동 참여를 위한 준비를 하고, 준비한 내용을 바탕으로 수업 시간에 동료들과 피드백을 주고받으며 적용, 분석 및 평가를 실행한 후, 수업이 끝난 뒤에는 자신의 이해 정도를 확인하며 더 고차원적이고 복잡한 학습으로 지평을 넓혀가는 흐름으로 이루어져 있다. 이 학습법을 통해 학생들은 좀 더 심도 있는 학습을 하고 수업에 적극적으로 참여하며, 다른 학생들과 상호작용의 기회를 증진시킬 수 있다. 최근에는 교사가 학생들에게 동영상을 제시하는 대신, 학습에 효율적인 다양한 자료를 제공하기도 한다. 교사는 이 수업 모형을 통해 학생들이 미리 학습한 지식을 통합 및 적용할 기회를 제공함으로써 학생 중심의 수업을 구성할 수 있다.(Hamdan, McKnight, McKnight, & Arfstrom, 2013, p.4). 플립러닝에는 다양한 모형이 있지만, 대표적인 플립러닝 수업의 흐름은 다음과 같다.



[그림 1-1] 플립러닝 6단계 모형

4 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

나. 교구 활용 수업

교육부(2014)는 초등학교 수학 교사용 지도서에서 교구를 일반적으로 수업이 효과적으로 결실을 맺을 수 있도록 돕는 모든 장치를 의미하는 '교수 학습 매체'라고 정의하였다. 이는 교사의 입장에서 보는 교구의 정의에 가깝다. 그리고 최동미(2010, p.7)는 교사와 학생이 수업시간에 적극적으로 교구를 직접 다루면서 하는 수업을 '교구 활용 수업'으로 정의하였다. 보다 학생의 입장에 가까운 '교구'의 정의란, 아이들에게 어떤 것을 가르치기 위하여 교육적인 목적으로 사용하는 '손으로 만지거나 조작하는 구체물'(박만구, 2017, p.56)을 일컫는다. 본 연구에서는 수업 처치에서 사용할 목적으로 위와 같이 학생들이 직접 손으로 만지거나 조작할 수 있는 도구를 교구로 정의하고, 타입교육에서 제작한 플레이팩트의 'Number Battle', 'Hund. Board', 'Arith. Match', 'Puzzles', 'True-False' 등을 채택하여 수업을 진행하였다.

이론적 배경

II

1. 수학적 도구 활용 학습의 교육적 가치

2. 플립러닝(Flipped Learning)의 교육적 가치

3. 하브루타(Havruta) 학습법의 교육적 가치

4. 교수실험(Teaching Experiment)의 교육적 가치

II. 이론적 배경

1. 수학적 교구 활용 학습의 교육적 가치

피아제(Piaget)는 ‘인지발달이론’에서 인간의 발달단계를 감각운동기, 전조작기, 구체적 조작기, 형식적 조작기 4단계로 분류하였고, 그 중 초등학생은 구체적인 조작을 통해서만 추상적인 개념을 이해할 수 있는 ‘전조작기’ 및 ‘구체적 조작기’에 해당한다(Piaget, 1929). ‘전조작기’ 및 ‘구체적 조작기’에 해당하는 초등학생의 인지발달은 주로 구체적 조작활동을 통하여 이루어진다(신용석, 표용수, 2011). 그러나 수학은 추상적인 사고를 대상으로 하기 때문에 초등학생들에게 추상적인 언어나 기호를 사용하여 설명하면 이해하기 어렵다(박만구, 2017). 이에 따라 많은 학자들이 아동들의 수학 학습에서 새로운 개념이나 내용을 학습하는 과정에서 구체물을 활용하여 조작활동이나 사고를 실험해 볼 것을 강조하였다(Bruner, 1966; Dienes, 1971; Montessori, 1965). Bruner(1966)는 EIS(Enactive-Iconic-Symbol)이론을 제시하며 활동적인 표현에서 반구체적인 표현으로, 이후 추상적인 표현의 순서로 제시하는 것이 수학 학습에서 효과적임을 주장하였다. Dienes(1971)는 피아제의 이론에 기초를 두고, 아동들은 구성적인 경향이 있는 인간으로 구체적인 자료와 활동을 통해 수학 개념을 형성할 것을 제안하였다. Montessori(1965)는 유아의 감각연습을 강조하며, 아동이 활동을 통하여 학습할 수 있는 교육환경을 조성할 것을 강조하였다.

최근에 수학교육에 큰 영향을 주는 NCTM(2010)에서 추상적인 수학 이전에 구체적인 교구를 활용할 것을 주장하고 있으며, 미국 수학 국가공통핵심기준(CCSSM: Common Core State Standards for Mathematics)에서는 초등학생뿐만 아니라 모든 학년의 학생들이 구체적 교구는 수학을 학습하는 데 필수적인 요소라고 제시하고 있다. 우리나라 수학 교육과정에서도 구체적 조작 활동 및 사고 과정이 중시되고 있으며, 구체적인 것에서 추상적으로 학습 순서를 권장하며 교수학습 및 평가에서 교구를 사용할 것을 강력히 권고하고 있다(교육부, 2017; 신용석, 표용수, 2011). 더욱이 2015 개정 수학과 교육과정(교육부, 2015)에서는 일반적으로 교과서의 뒤에 활동 자료로 붙임딱지를 넣어 주로 일회용으로 사용하던 것을 가능한 지속적으로 반복하여 사용이 가능한 교구로 대체하도록 하고 있다. 이러한 수학교육의 흐름에 따라 수학교육에서 교구를 사용한 연구가 많이 이루어지고 있다.

8 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

가. 교구 활용과 학업 성취도, 개념 이해 및 수학적 문제해결능력의 관계

수학 학습에서 교구를 사용하는 것은 학생들의 학업 성취도, 개념 이해 및 수학적 문제해결력에 긍정적인 영향을 준다(고상숙, 정인철, 박만구, 2013; 박만구, 고상숙, 정인철, 김은영, 2010; 박만구, 문진희, 류점희, 2015; 박정호, 김철, 2010; 백종립, 최재호, 2010; 위정연, 송인수, 2011; 한수연, 박용현, 2016; Hakki, 2016; Kammi, 2008). 수학교육에서 교구 사용에 대한 연구는 다양한 학년 수준에서 연구되었는데, Hakki(2016)는 터키의 7학년 학생들을 대상으로 한 연구에서 수학 수업에서 교구의 활용이 수학 성취도 향상에 긍정적인 영향을 주었다고 주장하였다. Kammi와 Rummelsburg(2008)는 수에 대한 개념이 아직 없는 초등학교 1학년 학생들을 대상으로 연구한 결과 교구를 활용하여 수학을 학습한 학생들이 암산을 더 잘하게 되었으며, 문장제 문제를 더 잘 풀게 되었다고 주장하였다. Golafshani(2013)는 교구의 활용이 성취도에 효과가 있으며, 특히 수학을 학습하는데 어려움을 가지는 학생들에게 그 효과가 더 컸다는 연구를 제시하였다. 국내의 연구로, 신용석과 표용수(2011)는 부산의 초등학교 5학년을 대상으로 한 연구에서, 박정호와 김철(2010)은 초등학교 5학년 학생을 대상으로 수학 학습에 로봇을 사용한 연구에서 교구가 학습에 미치는 긍정적인 영향을 주장하였다. 이외의 연구에서 초등학생들을 대상으로 수와 연산, 측정, 도형 등 다양한 수학 영역에서 교구를 활용한 결과 학생들의 개념 이해도 및 수학적 문제해결력이 향상된다는 결과가 있었다(고상숙, 정인철, 박만구, 2013; 박만구, 고상숙, 정인철, 김은영, 2011; 박만구, 문진희, 류점희, 2015; 백종립, 최재호, 2010; 위정연, 송인수, 2011; 한수연, 박용현, 2016).

나. 교구 활용과 수학에 대한 태도 및 자발적 학습 의지의 관계

교구의 소재와 게임과 놀이 등 활동의 다양성을 제공하며 학생들의 흥미와 호기심을 충족시켜주어 수학에 대한 긍정적인 태도를 형성하는데 도움을 준다(김미화, 김성준, 2009; 김정현, 2012; 박만구, 문진희, 류점희, 2015; 박정호, 김철, 2010; 백종립, 최재호, 2010; 신용석, 표용수, 2011; 이재학, 박선미, 2011; Hakki, 2016). 특히, 최은주와 최장우(2009)는 학습 능력이 낮을수록 수학교구를 통한 수학에 대한 흥미도 향상이 높아진다고 주장하였다. 또한 교구는 단순히 수학에 대한 긍정적인 태도를 형성해줄 뿐만 아니라 수학 활동에 즐거움을 가지고 적극적으로 참여하는 과정에서 능동적이고 자발적인 수학 학습을 가능하게 해준다(신용석, 표용수, 2011; 옥수열, 2011; 위정연, 송인수, 2011; 최은주, 최장우, 2009; 최정선, 박혜숙, 2009; 한수연, 박용현, 2016). 최은주와 최장우(2009)는 수학 교구가 학생들에게 놀이처럼

다가가 학습 의욕을 높여주고 활동에 대한 집착력을 가지게 한다고 주장하였으며, 옥수열(2011)은 학생의 호기심을 유발하고 직관적인 상호작용 방법을 제공하여 능동적, 자발적 학습을 가능함을 제시하였다. 신용석과 표용수(2011)는 초등학교 5학년 학생을 대상으로 한 연구에서 교구 활용 수업이 전통적 수업방법에 비해 수학 학습에 대한 적극성, 의지력 등에서 유의미한 차이가 있었음을 보여주었으며, 한수연과 박용한(2016)은 교구 활용 수업이 4세 유아의 학습 동기에도 긍정적인 영향을 주었음을 밝혔다. 최정선과 박혜숙(2009)은 교구의 활용이 수학적 행동 특성에 미치는 영향 중 '수학을 계속 공부하고 싶은 마음'에 가장 큰 차이를 보였음을 연구하였고, Golafshani(2013)는 교구 활용의 가장 큰 효과는 학생들로 하여금 자발적으로 학습할 수 있는 환경 조성하는 것이라고 주장하였다.

다. 수학적 의사소통의 촉진

Karl과 Jesse는 미국 전역 11820명의 초등학교 5학년 학생을 대상으로 교구 사용과 수학 학습에서 의사소통의 관계를 연구하였다. 그 결과 교구를 사용하여 학습한 학생들이 쓰기, 토론 모두에서 유의미하게 높은 결과를 보였다고 제시한다. 교구 사용의 빈도는 학생들이 쓰고, 토론하는 빈도와 상호관계가 있으며 이에 따라 수학을 학습할 때 교구를 사용한 학생들이 수학적 의사소통에 더 참여하려고 한다고 주장하였다(Karl & Jesse, 2010). Angeline과 Nicole은 더 어린 어린이를 대상으로 한 연구에서 교구를 사용하는 몬테소리 교육을 받은 학생들이 사회성 및 의사소통 능력에서 일반 교육을 받은 학생들보다 뛰어나다는 결과를 발표하였다(Angeline & Nicole, 2006). 최정선과 박혜숙(2009)이 중학교 1학년을 대상으로 한 연구에서 교구를 활용하였을 때, 해당 주제에 대한 학생들의 언어적 표현이 엄밀해지고, 정확한 표현을 하는데 긍정적인 영향을 미쳤다고 제시하였으며, 학습자들 사이의 협력적 의사결정에 도움이 된다는 연구도 있었다(박정호, 김철, 2010). 학생들은 교구를 활용한 게임, 협업 등의 협력 활동을 통해 학생들 간의 상호작용을 증대시킨다. 이는 학생들이 자신의 생각을 수학적 용어로 표현하고 타인의 수학적 아이디어를 이해하는 의사소통 기회를 제공하며, 더 나아가 수학적 의사소통능력의 향상으로 이어지도록 한다.

라. 뇌 인지적 발달 및 창의적 사고력 향상

우리의 뇌는 눈으로 본 것을 보다 쉽게 기억하도록 설계되어 있고, 1950년대 캐나다의 신경외과 의사 와일더 펜필드(Wilder Penfield)는 '호문쿨루스'를 통해 눈보다도 손의 활발한

10 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

자극과 사용이 뇌의 발달을 더욱 촉진해줄 수 있음을 이야기하였다(Penfield, 1952). Noton과 Deater-Deckard(2014)도 손과 신체의 움직임은 뇌의 전두엽 세포를 자극하여 지적 능력을 발달시키는데 결정적인 역할을 한다고 주장하였다. 특히, 어른들처럼 뇌 안에서만 생각하는 것에 어려움을 가지는 아이들은 생각이 잘 일어날 수 있도록 교구를 통해 손과 같은 신체 등을 쓰며 뇌의 작용을 촉진할 수 있다(박만구, 2017). 또한, 다양한 교구를 접하고 여러 가지 방법으로 조작하는 활동을 통해 창의적 사고력 또한 향상시킬 수 있다. 이주용과 최재호(2013)는 초등학교 6학년 영재 학생을 대상으로 한 연구에서 교구의 활용이 창의성에 있어 유의미한 차이를 일으킨다고 하였으며, 황정순(2012)은 5세 유아를 대상으로 한 연구에서 유아의 창의성에도 교구 활용이 긍정적인 효과가 있음을 밝혔다.

2. 플립러닝(Flipped Learning)의 교육적 가치

가. 학생 중심 교수법으로의 이동

기존의 강의 중심의 교수학적 모형에서 학생의 학습 중심 교수법으로 초점을 옮김으로써, 학생의 역할이 기존의 수동적인 역할에서 스스로 지식을 구성하는 능동적인 역할로 이동하도록 한다.

나. 디지털 기술의 도움으로 배움의 공간 확장

교사가 미리 준비한 비디오 영상 등의 디지털 기술을 활용하여 교실과 같은 오프라인의 집단 학습 공간을 넘어 개별적인 학습 공간으로 확장시키는 대안적 교수 모형을 활용한다.

다. 교실 수업 시간의 활용도 증진

교사는 학생들의 활동적 학습 전략, 동료 교수, 문제 중심 학습 등의 다양한 교수법을 적용하기 위해 기본적인 학습은 사전에 동영상 등을 통하여 학습자 스스로 개별적으로 학습하도록 한다. 대신에 교실에서는 유목적적인 내용으로 학생들의 개념 이해를 돕고 서로간의 토의 토론을 활성화하여 서로 간의 논의 가운데 학습해 가도록 교실 수업 시간을 극대화한다.

라. 학생들의 고차원적 사고력을 요구하는 심화 수업 실행

기본 내용을 미리 학습함으로써, 학생들이 수학 지식을 적용하고 동료들과 협력하는 문제 해결 학습, 수학 내용과 기능에 대한 심화 학습, 수학 학습 과정에 대한 피드백 등이 가능하도록 한다.

마. 학생의 조력자로서의 교사 역할 증대

교사는 전통적인 교실에서 하듯이 직접 교수를 하는 시간은 최소화하고 대신에 학생들의 절차적 발전이나 도전적인 프로젝트를 장려하고 도와주는 등 학생들의 소그룹이나 개별적 맞춤 지도에 더욱 많은 시간을 할애할 수 있다.

3. 하브루타(Havruta) 학습법의 교육적 가치

하브루타 학습법은 동료와 함께 '짝을 지어 질문하고, 대화하며, 토론하고 논쟁하는 것'으로, 주어진 주제에 대하여 서로 자신들의 생각을 말하면서 토론하면서 새로운 내용을 학습해 가는 방법이다(전성수, 양동일, 2014). 하브루타 학습법은 유대인의 노벨상 등 창조적인 업적이 뛰어난 것으로 평가되는 유대인의 창의성 함양을 위한 주요 학습법으로 간주된다(오대영, 2014). 모든 현상을 치열한 토론을 통해서 분석하고 근본 이치를 이해하는 방식으로, 다른 의견을 적극 수용하기도 하고 반박을 하면서 고정된 생각에서 벗어나 새로운 시각에서 접근하기 때문에 창의적인 능력의 향상이 기대되는 학습법이다(오대영, 2014). 하브루타 학습은 학생들이 상대방에게 설명을 해야 한다는 의무감이 있기 때문에 확실하게 이해하려는 강한 의지를 가지게 한다. 수학 교구를 사용하는 수학 수업을 하면서 학생들은 자신의 활동을 언어로 표현해보고 이를 반성하는 기회를 가지도록 해야 한다(강문봉 외, 2004; 전성수, 2015). 교구를 활용한 하브루타 학습법의 강점은 교구를 매개로 자연스럽게 놀이 또는 활동을 하면서 자신의 생각을 주장하고 반박하며 수학적인 이해를 깊게 할 수 있다. 본 연구에서는 '하브루타 토론식 협력학습'이란 용어를 사용하였다.

4. 교수실험(Teaching Experiment)의 교육적 가치

교수실험은 학생들을 지도하면서 실험을 병행하는 구성주의자들의 연구 방법 중의 하나이다. 교수실험은 일련의 교수 학습의 에피소드를 포함한다(Steffe & Thompson, 2000). 가르치는 에피소드에는 교사, 한 명 이상의 학생, 가르치는 에피소드의 목격자, 에피소드 중에 일어난 일을 기록하는 방법을 포함한다. 이러한 기록은 가능한 경우 후속 에피소드를 준비하고 교수실험에 대한 회고적 개념 분석을 수행하는 데 사용할 수 있다. 이 요소들은 아동의 수학적 능력에 대하여 가정을 하고 이를 교수실험에서 확인해 가면서 아동의 수학적 능력이나 발달에 대한 모델을 만들어 나가는 것을 목적으로 한다. 본 연구에서도 학생들이 두 명씩 짝을 이루어 교구 학습을 진행하면서 학생들이 모두 어려움에 봉착한 경우에는 교사가 자연스럽게 개입하여 힌트나 도움을 제공하였다. 그러나 교사의 직접적인 지도는 최대한 제한하고 학생들의 활발한 논의와 자발적인 학습을 권장하면서 학생들이 어떻게 학습을 이끌어 가는지를 관찰하려고 노력하였다.

연구 방법



1. 연구 참여자 및 기간

2. 연구 설계

3. 검사 도구

4. 검사 실시와 자료 수집

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 참여자 및 기간

연구 참여 아동들은 서울시내 2개 초등학교 1학년 한 팀과 2학년 한 팀으로 총 두 개 팀이다. 각 팀별 구성 인원은 6명~8명이며, 학생의 모집은 공개 모집을 통하여 2017년 7~8월의 여름 방학 기간 동안에 특별반을 편성하여 교구 활용 수업을 진행하였다. 참여자들은 각각 동작구와 은평구에 위치한 학교에 다니는 초등학교 1, 2학년 학생들로, 학부모들의 사회경제적인 위치는 중하위에 속한다. 본 연구를 위하여 서울특별시 두 개 학교에서 <표 III-1>과 같이 수학성취도를 고려하여 아동을 선발한 후 수업을 실시하였다.

<표 III-1> 연구 참여자

학년	학교	인원	지도교사
1	서울 Y초등학교 (서울시 은평구)	6명	박OO (4년제 교육대학을 졸업한 교육경력 5년의 교사로 대학원에서 초등수학교육을 전공함)
2	서울 D초등학교 (서울시 동작구)	8명	박OO (4년제 교육대학을 졸업한 교육경력 10년의 교사로 대학원에서 영재수학교육을 전공함)

가. 1학년

1학년 연구 참여 아동들의 특징은 다음의 <표 III-2>와 같다.

<표 III-2> 1학년 연구 참여자의 특징

순번	이름	특징
1	양OO(여)	평소 학교에서의 수학 성취도가 중상위인 학생임. 창의적인 생각을 가진 것으로 보이나, 표현을 잘 하지 않아 오랫동안 지켜보지 않으면 알 수 없음.
2	손OO(여)	평소 학교에서의 수학 성취도가 중상위인 학생임. 교사의 말을 잘 따르며, 주어진 과제를 주어진 방법으로 따라하는 것을 잘하지만 새로운 방향으로 시도하는 것에 익숙하지 않은 학생임.
3	김OO(남)	평소 학교에서의 수학 성취도가 중위인 학생임. 호기심이 왕성하며, 교사의 지시에 따르는 것보다 다른 다양한 시도를 해보는 것을 즐기는 것으로 보임.

순번	이름	특징
4	길OO(여)	평소 학교에서의 수학 성취도가 중하위인 학생임. 교사의 지시에 따라 과제를 하는 것을 잘함. 새로운 내용을 받아들이는 것에 시간이 오래 걸리는 편임.
5	박OO(남)	평소 학교에서의 수학 성취도가 하위인 학생임. 성취도에 비하여 수학에 대한 자신감이 높고, 표현이 매우 많은 학생임. 수학 과제 수행 과정에서 떠오르는 생각을 모두 말로 표현하며 과제를 해결하는 특성을 가짐.
6	권OO(여)	평소 학교에서의 수학 성취도가 매우 낮은 학생임. 수리 및 언어 능력이 낮아, 수학뿐만 아니라 질문 적기 등의 활동에서도 어려움을 겪음. 수학에 대한 흥미, 자신감이 매우 낮은 학생이며, 이해력이 낮아 교사가 제시한 방법을 따라오는 것도 힘들어함.

나. 2학년

설문 결과, 연구 참여 아동 모두 특별한 사교육을 받지 않고 학습지 정도의 보충 학습에 의존하고 있었다. 2학년 연구 참여자의 개별적 특징은 다음과 같다.

<표 III-3> 2학년 연구 참여자의 특징

순번	이름	특징
1	김OO(남)	평소 학교에서의 수학 성취도가 최상위인 학생임. 수업과 배움에 대한 열의가 매우 높고, 또래 친구들에게 자신이 아는 것을 알려주고자 하는 욕구가 강함.
2	표O(여)	평소 학교에서의 수학 성취도가 상위권인 학생임. 그러나 성취도에 비해 자신감이 결여되어 있고, 수학 교과에 대한 흥미도도 낮은 편임.
3	이OO(남)	평소 학교에서의 수학 성취도가 중상위인 학생임. 이해력은 좋은 편이나, 학습에 대한 열의가 부족하고 수학에 대한 흥미도 적은 편임.
4	송OO(여)	평소 학교에서의 수학 성취도가 중상위인 학생임. 성취도가 매우 높은 편은 아니나, 이해력이 빠른 편이고 수학 학습에 대한 긍정적인 태도를 지님.
5	최OO(남)	평소 학교에서의 수학 성취도가 중하위인 학생임. 그러나 수학 교과 및 학습에 대한 긍정적이고 적극적인 태도를 지님.
6	권OO(여)	평소 학교에서의 수학 성취도가 중하위인 학생임. 뿐만 아니라, 수학 교과 및 학습에 대한 부정적이고 소극적인 태도를 지님.
7	윤OO(남)	평소 학교에서의 수학 성취도가 하위인 학생임. 이해력이 매우 부족한 편은 아니나, 평소 수학 학습에 대한 스트레스를 가지고 있으며 집중 시간이 매우 짧은 편임.
8	김OO(여)	평소 학교에서의 수학 성취도가 최하위인 학생임. 학습에 있어서도 소극적인 태도를 취하고 있으며, 자기 표현력 및 자신감이 결여되어 있음.

18 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

전반적인 연구 일정은 다음과 같이 진행되었다.

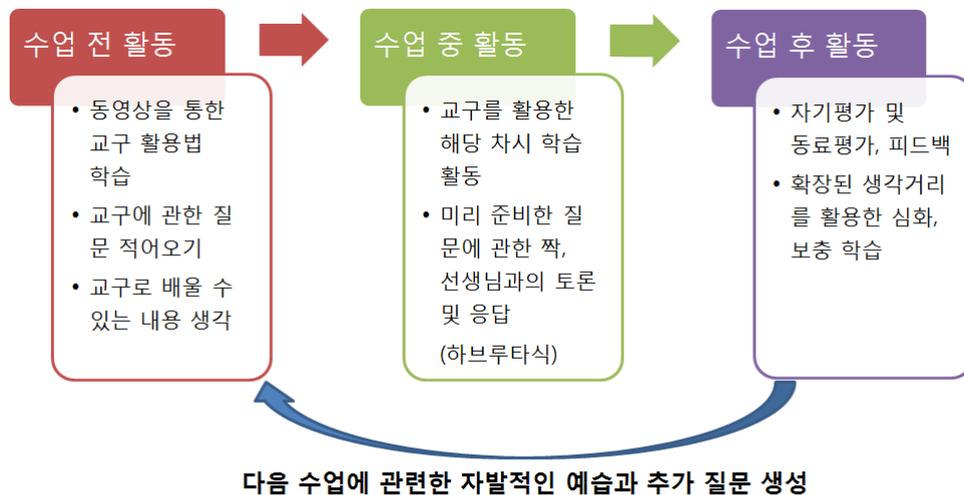
<표 III-4> 연구 일정

기간	내용
2017. 06 ~ 07	이론적 배경 정리 및 수업할 교구, 영역 설정
2017. 07 ~ 08	수업 자료 개발, 사전 사후 검사, 교수실험 수업 수행 및 자료 수집 및 분석
2017. 08 ~ 09	교수실험 수업 수행 및 자료 수집, 자료 분석
2017. 09 ~ 10	자료 분석 및 최종 보고서 작성

2. 연구 설계

가. 플립러닝 반 교구 활용 수학 학습 모델

플립 러닝을 기반으로 한 교구 활용 실험교수의 학습 모델은, 박경은, 이상구(2016)의 플립드러닝(Flipped Learning) 강의 모델을 기반으로 이동엽(2013)과 방진하, 이지현(2014)의 연구를 수정 및 보완하여 다음과 같은 모델을 개발하여 적용하였다.



[그림 III-1] 플립러닝 기반 교구 활용 수학 학습 모델

나. 양적 연구 실험 설계

본 연구는 ‘연구문제 1’, ‘연구문제3’을 실행하기 위하여 실험연구를 실시하였으며, ‘연구문제2’, ‘연구문제4’를 실행하기 위하여 양적 연구와 질적 연구를 동시에 실시하였다.

각 연구에서 실험연구의 목적은 다음과 같다. ‘연구문제1’의 목적은 플립러닝 기반(Flipped Learning Based) 수학 교구 활용 수업이 학생들의 학업 성취도에 어떤 영향을 미치는지 알아보기 위한 것이고, ‘연구문제2’의 목적은 플립러닝 기반(Flipped Learning Based) 수학 교구 활용 수업이 학생들의 협업적 문제해결능력에 어떤 영향을 미치는지 알아보기 위한 것이다. ‘연구문제3’의 목적은 플립러닝 기반(Flipped Learning Based) 수학 교구 활용 수업이 학생들의 창의적 성향에 어떤 영향을 미치는지 알아보기 위한 것이고, ‘연구문제4’의 목적은 플립러닝 기반(Flipped Learning Based) 수학 교구 활용 수업이 학생들의 수학적 태도에 어떤 영향을 미치는지 알아보기 위한 것이다.

연구문제 1, 3, 4를 위한 양적 연구의 실험설계는 단일집단 사전 사후 검사 설계(One-group pretest-posttest design)로 그 내용은 다음과 같다.

<표 III-5> 양적 연구 단일집단 실험 설계

* 처치 :	플립러닝 수학 교구 활용 수학 학습	
* :	사전 학업 성취도 검사	사후 학업 성취도 검사
	창의적 성향 검사	수학적 태도 검사

연구문제 1을 위하여 사전 및 사후 학업 성취도 검사지를 개발 및 적용하였다.

연구문제 2를 위하여 Goos, Galbraith와 Renshaw(2002)가 사용한 6가지 교류코드를 도주원, 백석윤(2017)이 그룹화하여 설정한 협업의 교류적 요소 3가지를 사용하여 학생들의 대화를 코딩하였다. 도주원, 백석윤(2017)의 3가지 요소를 사용하여 첫 차시에 학생들의 대화와 마지막 차시에 이루어진 학생들의 대화를 비교 분석하였다.

연구문제 3을 위하여 학지사가 개발한 ‘K-CTC 초등 창의적 특성검사’를 실시하였으며, 연구문제 4를 위하여 한국교육개발원(1991)이 개발한 ‘수학적 태도 검사지’를 수정 및 보완하여 적용하였다. 이 검사의 경우, 2학년네만 같은 학년의 성취도가 동일한 비교반 학생 23명을 선정하여 사전사후 검사를 하였다.

20 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

다. 질적 연구 실험 설계

각 연구에서 질적 연구의 목적은 다음과 같다. '연구 문제2'의 목적은 플립러닝 기반(Flipped Learning Based) 수학 교구 활용 수업 중 학생들의 협업적 문제해결능력이 어떻게 변화하는지를 알아보기 위한 것이다. 이를 위해 Goos, Galbraith와 Renshaw(2002)가 사용한 6가지 교류코드를 도주원, 백석윤(2017)이 그룹화하여 설정한 협업의 교류적 요소 3가지를 사용하여 학생들의 대화를 코딩하였으며, 첫 차시에 학생들의 대화와 마지막 차시에 이루어진 학생들의 대화 내용을 관찰하여 비교 분석하였다. '연구문제4'의 목적은 플립러닝 기반(Flipped Learning Based) 수학 교구 활용 수업이 학생들의 수학에 대한 태도에 어떤 영향을 주었는지 알아보기 위한 것으로 수업이 끝난 뒤 한 달 후 학생들을 심층 인터뷰하여 분석하였다.

3. 검사 도구

본 연구에서는 양적연구에서 사전 검사와 사후 검사로 수학 성취도 검사, 창의적 성향검사, 수학적 태도 검사가 실시되었다. 또한, 학생들의 협업 능력을 코딩하여 사전 사후를 비교 분석하였다. 수학 성취도 검사의 사전, 사후 검사지는 동형으로 구성되었으며, 초등수학 교육 전공 교수와 현직 교사 및 수학교육 전공 대학원생을 통해 내용 타당도를 검증받았다. 창의적 성향 검사와 수학적 태도 검사는 사전과 사후 검사가 동일하였다.

가. 수학 성취도 검사

<부록 1>에 제시된 사전 수학 성취도 검사는 학생들이 이미 학습한 동학년 1학기 내용을 바탕으로 구성하였다. 문항 개수는 20문항으로 총 100점 만점으로 구성하였다. 본 검사를 사용하여 학생들의 사전 성취도를 분석하고, 학생들을 상, 중(2학년의 경우 중상, 중하), 하로 나누어 짝을 구성하는 데 활용하였다. 검사지의 범위는 본 연구에서 진행할 수업과 관련 있는 단원으로 설정하였으며, <부록 1-1>에 제시된 1학년 사전 수학적 성취도 검사지는 1학년 1학기 내용 중 '수와 연산', '규칙성' 영역의 문제로, <부록 1-2>에 제시된 2학년 사전 수학적 성취도 검사지는 2학년 1학기 내용 중 '수와 연산', '도형', '자료와 가능성' 영역의 문제로 구성하였다.

<부록 1-2,4>에 제시된 사후 수학 성취도 검사는 사전 수학 성취도 검사지와 동형으로 구

성하였다. 단, <부록 1-2>의 1학년 검사지는 본 연구에서 학습한 심화 내용을 추가하여 사전 검사지보다 더 높은 난도로 구성하였다. 검사지 개발 후, 본 수업 연구에 참여하지 않는 각 학년 한 반에 해당하는 학생들을 대상으로 시험 검사를 실시하였고, 그 결과를 토대로 검사지의 신뢰도와 타당도 및 난이도를 조정하였다. 난이도는 학생들의 정답률 10%~50% 문항이 10문항, 51%~100% 문항이 10문항이 되도록 고르게 설정하였다.

나. 협업적 문제해결능력

협업적 문제해결능력 분석을 위해 Goos, Galbraith와 Renshaw(2002)는 Kruger가 1993년에 정의한 대화 교류의 질을 바탕으로 3가지 유형의 교류(교류형 진술, 교류형 질문, 수동적 응답)를 기본으로 하였다. 이를 학생 상호간 양 방향에서 이루어지는 6가지 코드로 만들어 사용한 것을 도주원, 백석윤(2017)이 그룹화하여 협업적 문제해결의 교류적 요소 3가지(자기 공개, 피드백 요청, 타인 모니터링)를 사용하였다. 본 연구에서는 도주원, 백석윤(2017)이 그룹화하여 사용한 교류적 요소 3가지를 사용하여 학생들의 대화를 분석하였다. 각 요소별 특징은 다음과 같다.

- 자기 공개(Self-disclosure): 자신의 생각을 분명히 하고, 정교하게 만들고, 평가하고, 정당화하는 자기 주도적인 진술 및 답변
- 피드백 요청(Feedback Request): 파트너가 자신의 사고를 비판하도록 유도하는 자기 주도적 질문
- 타인 모니터링(Other-Monitoring): 파트너의 생각을 이해하려는 시도가 나타난 다른 방향의 진술, 질문, 답변

다. 창의적 성향 검사

창의적 성향검사는 학지사 심리검사연구소의 전경원(2011)이 개발한 'K-CTC 초등 창의적 특성검사'를 활용하였다. 본 검사는 행동관찰 체크리스트 형태로 총 40문항으로 구성되었다. 검사의 구성의 상세 내용은 다음과 같다.

<표 III-6> 창의적 성향 검사 문항 분석

요인	항목	측정 내용
----	----	-------

22 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

요인	항목	측정 내용
인지적 요인	유창성	특정한 상황에서 가능한 많은 아이디어나 해결책을 산출해내느냐 하는 아이디어의 풍부함과 관련된 양적인 특성
	융통성	고정적인 관점, 일반적인 시각 또는 사고방식을 깨고 변환시켜 다양하고 광범위한 아이디어나 해결책을 산출해내는 능력
	독창성	기존의 사고에서 탈피하여 회귀하고, 참신하며 독특한 아이디어나 해결책을 산출하는 특성
정의적 요인	탈고정관념/독자성	고정관념에서 탈피하여 새로운 방식으로 사고하려는 경향/ 남에게 의자하거나 속박되지 아니하고 독자적으로 사고하고 협동하려는 성향
	호기심/모험심	새롭고 신기한 것을 좋아하고 모르는 것을 알고 싶어하는 경향 / 위험을 무릅쓰고 어떤 일을 하는 것
	다양성	생각이나 행동 양식 따위가 여러 가지로 많은 특성
	민감성	느낌이나 반응이 날카롭고 빠른 성질로 창의성에서 중요한 역할을 하는 자각력과 관련된 깊은 특성
	유머감각	남을 웃기는 일이나 행동을 잘하는 감각
	개별성	혼자서 행동하고 사고하는 것을 좋아하는 특성

라. 수학적 태도 검사

수학적 태도 검사를 위하여 한국교육개발원(1991)에서 개발한 ‘수학적 태도 검사’와 ‘수학적 성향 검사’를 활용하였다. 한국교육개발원(1991)에서 개발한 수학적 성향 검사 24문항과 수학적 태도 검사 문항에서 의미있는 11개 문항을 선별하여 사용하였다. 또한 교구를 활용한 수업을 사용하는 연구를 특성을 반영하여 교구에 대한 태도 문항 5개를 책임연구자 및 현장 교사들의 의견을 반영하여 추가로 개발하였다. 문항의 구성은 다음과 같다.

<표 III-7> 수학적 태도 검사지 문항 분석

영역	하위 요인	문항번호	문항 수
수학적 성향	자신감	1, 7, 13, 19	4
	융통성	2, 8, 14, 20	4
	의지	3, 9, 15, 21	4
	호기심	4, 10, 16, 22	4
	반성	5, 11, 17, 23	4
	가치	6, 12, 18, 24	4
교과에 대한 개념	우월감	30	1
	흥미	25, 28, 31, 34	4
교과에 대한 학습 태도	목적 의식	26, 35	2
	성취 동기	27	1
	주의 집중	29, 33	2
교과에 대한 학습 습관	자율학습(능동적 학습)	32	1
	수학 교구에 대한 태도	36, 37, 38, 39, 40	5

4. 자료 수집 및 분석

가. 검사의 시행 절차

1) 사전 검사

사전 검사로는 수학 성취도 검사, 창의적 성향 검사, 수학적 태도 질문지가 실시되었다. 검사 실시 전에 미리 학교장, 학부모, 학생들에게 연구 절차와 목적에 대해 안내하였으며 사전 동의를 받았다. 모든 사전 검사는 첫 차시 수업 전 시행되었다. 1학년은 2017년 7월 26일(화), 2학년은 2017년 7월 31일(월)에 시행되었다.

2) 사후 검사

사후 검사는 수업이 모두 끝난 직후에 실시되었다. 수학성취도 검사, 창의적 성향 검사, 수학적 태도 질문지 각각 1시간, 30분, 20분으로 사전과 동일한 시간 내에 시행되었다. 사전 검사와 마찬가지로 학교 성적과 무관함을 밝혀 학생들이 부담 없는 분위기에서 문제를 해결하고 질문에 답할 수 있도록 하였다. 1학년의 경우, 교사가 질문지를 친절하게 설명하고 응답하도록 하였다.

3) 사후 인터뷰

사후 인터뷰는 본 연구를 진행한 모든 학생을 대상으로 본 차시 수업이 모두 끝난 한 달 후 실시하였다. 사후 인터뷰는 개별 면담실에서 1대1로 진행하여 다른 학생들에 대해 신경 쓰지 않고 솔직하게 말할 수 있는 분위기를 조성하여 실시하였다.

나. 수업 내용 및 일정

연구 참여자로 선정된 여름방학 수학캠프 참가자를 무작위로 모집하여 1학년 6명, 2학년 8명을 대상으로 선정하였다. 1주일에 2회씩 총 3주 수업을 진행하였다. 한 회당 2차시씩 총 12차시 수업을 진행하였으며, 수업 내용과 일정은 다음과 같다.

24 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

<표 III-8> 1학년 수업 일정

활동 내용	수업 일정 및 차시	사용 교구
1-1-3. 덧셈과 뺄셈 9 이하의 수에서 가르기와 모으기하고, 9 이하의 수로 덧셈 뺄셈 이용한 게임하기	2017년 7월 25일(화) 1~2차시	Number Battle, Arith Match
1-2-1. 100까지의 수, 1-2-5. 시계보기와 규칙 찾기 100까지 수 배열을 알고, 100까지의 수 배열에서의 규칙을 사용한 게임하기	2017년 7월 27일(목) 3~4차시	Hund Board
1-2-5. 시계보기와 규칙 찾기 물체, 무늬에서 규칙을 찾고 만드는 게임하기	2017년 8월 1일(화) 5~6차시	Pattern Finder
1-2-2. 덧셈과 뺄셈 10 모으기와 가르기를 이용한 게임하며, 반아올림의 원리 이해하기	2017년 8월 3일(목) 7~8차시	Number Battle
1-2-6. 덧셈구구와 뺄셈 구구 덧셈구구와 뺄셈구구 판을 채우며, 덧셈구구와 뺄셈 구구를 사용하여 덧셈과 뺄셈 게임 하기	2017년 8월 8일(화) 9~10차시	Arith Match
1-2-6. 덧셈구구와 뺄셈 구구 주어진 숫자를 알맞게 덧셈, 뺄셈하여 더 큰 수, 더 작은 수를 만드는 게임하기	2017년 8월 10일(목) 11~12차시	Arith Match

<표 III-9> 2학년 수업 일정

활동 내용	수업 일정 및 차시	사용 교구
2-1-1. 세 자리 수 한, 두, 세 자리 수 만들고, 수 크기 비교하기 게임하기	2017년 7월 31일(월) 1~2차시	Number Battle
2-1-2. 여러 가지 도형 똑같은 도형 만들기 게임하고, 협력하여 나만의 모양 만들기	2017년 8월 3일(목) 3~4차시	Puzzles (탱그램)
2-1-3. 덧셈과 뺄셈(1) 9 up, 27 down 게임하고, 수 카드 뽑아 식 만들기	2017년 8월 7일(월) 5~6차시	Number Battle, Arith. Match
2-1-3. 덧셈과 뺄셈(2) □를 사용한 덧셈□뺄셈식 만들고, 식 복원하기 게임하기	2017년 8월 10일(목) 7~8차시	Number Battle
2-1-5. 분류하기 모양 칩의 공통점을 찾고, 조건에 맞는 칩 찾기 게임하기	2017년 8월 14일(월) 9~10차시	True-False
2-1-6. 곱셈 숫자탑 쌓기와 뛰어세기 보드게임하고, 가로 곱셈식 만들기	2017년 8월 17일(목) 11~12차시	Hund. Board, Number Battle

다. 수업 절차

본 연구는 플립러닝기반(Flipped Learning Based) 교구활용 학습이 학생들에게 미치는 영향을 알아보고자 하는 것으로 모든 수업을 플립러닝(Flipped Learning)으로 구성하였다. 또한 본 차시에서는 학생들의 협업 능력 및 의사소통 능력을 극대화하기 위하여 하브루타 수업 방식을 활용하였다.

1) 플립러닝 기반(Flipped Learning Based) 학습

1, 2학년의 집중력 시간에 맞추어 하나의 사전 동영상에 총 2분을 넘지 않도록 구성하였다.

<표 III-10> 본 연구에서 사용한 플립러닝 동영상 유형

동영상 유형	동영상 내용	학생 과제
교과 학습 내용	두 자리 수의 덧셈 방법 등 다음 차시 교과 학습 내용	질문 1가지 적어오기
교구 활용 방법	다음 차시에 배우는 게임 방법 및 규칙	질문 1가지 적어오기

동영상은 다음 차시에서 학습할 교과 학습 내용과 교구 활용 방법 총 2가지를 제작하여 학생들이 학습하고 질문을 생각해올 수 있도록 하였다. 이는 본 수업에서 보다 활발한 토의 토론을 가능하도록 하기 위한 것이다.

2) 수업 절차

본 차시 수업은 교구를 활용하여 점점 심화된 학습을 할 수 있도록 다음과 같이 구성하였다.

<표 III-11> 본 연구 플립러닝 수업 절차

수업 절차	수업 내용 및 학생 활동
과제 점검 및 질문 공유	- 이전 차시 과제 확인 - 동영상 시청 후 적어온 질문 적어 공유하기 - 가정 학습 과제 친구들과 비교하기
기본 조작 활동	- 교구를 간단하게 조작하여 할 수 있는 게임하기 - 개인별로 교구 조작하며, 교과내용 인식하기
경쟁 게임 활동	- 교구를 활용한 게임 활동하기 - 짝과 경쟁 활동을 통한 수학적 의사소통하기

26 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

협업적 문제해결	<ul style="list-style-type: none"> - 짝과 수학적 의사소통을 하며 다른 모둠의 문제 함께 해결하기 - 짝과 협력하여 문제 해결하기
정리	<ul style="list-style-type: none"> - 학습 내용 정리하기 - 가정학습 과제 제시하기 - 공유한 질문 해결해보기

학생들의 가정 학습 과제를 점검하고, 동영상을 보고 만들어 온 질문을 공유하는 것으로 수업을 시작하였다. 교실에서의 본 학습에서는 교구를 활용한 기본 조작 활동, 경쟁 게임 활동, 협업적 문제해결 활동 순으로 구성하여 교구를 활용하여 점점 심화된 활동을 할 수 있도록 하였다. 수업의 마지막에는 정리와 가정학습에 대한 안내를 하였다.

라. 자료 분석

양적 자료의 분석은 I-STATiscs(김경성, 2016) 통계 프로그램을 활용하여 사전 사후 t검증 하였다. 창의적 성향은 전경원(2011) 'K-CTC 초등 창의적 특성검사'로 창의적 성향을 분석 하였다. 그리고 질적 연구 방법으로 학생 활동을 관찰하고 스크립트를 작성하여 학생들의 협업적 문제해결 활동을 분석하였다. 또한, 학생들의 수학에 대한 태도 검사지와 사후 심층 인터뷰 자료를 분석하였다.

분석 결과

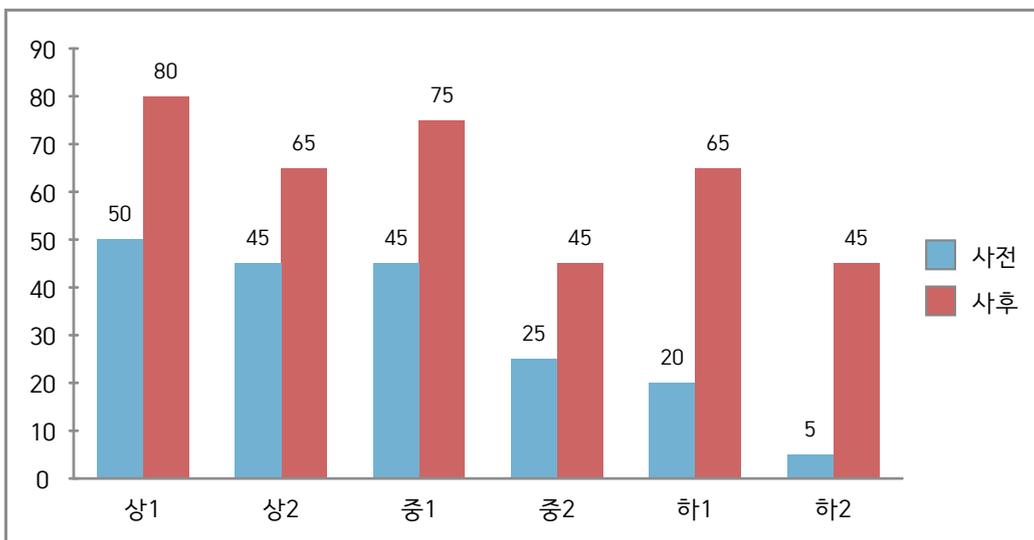
IV

1. 학업 성취도에 미치는 영향
.....
2. 협업적 문제해결능력에 미치는 영향
.....
3. 창의적 성향에 미치는 영향
.....
4. 수학적 태도에 미치는 영향
.....

IV. 분석 결과

1. 학업 성취도에 미치는 영향

본 실험 수업에 참여한 1, 2학년 학생들을 대상으로 사전 수학 학업 성취도 검사를 실시하여 그 결과에 따라 1학년 학생들은 상, 중, 하, 2학년 학생들은 상, 중상, 중하, 하로 구분하여 명명하였다.



[그림 IV-1] 1학년 학업 성취도 검사 사전, 사후 비교 분석

1학년 학업 성취도는 사전에 비하여 사후 점수가 평균 30점 향상된 것을 알 수 있었다. 특히 하위권 두 학생의 상승폭이 주목할 만 하였다. '하1' 학생은 20점에서 65점으로 사전에 비하여 사후가 45점이 높았고, '하2' 학생은 5점에서 45점으로 사전 점수에 비하여 사후 점수가 40점이 높아졌다. 수학을 이해하기 어려웠던 하위권 학생들이 교구를 사용한 수학 수업을 하였을 때, 수학에 대한 이해도가 높아진다는 것을 알 수 있었다. 또한, 수학적 흥미가 매우 낮았던 '하2' 학생의 경우 사전 검사에서는 문제를 시도조차 하지 않고 10분 만에 시험지를 제출한 것에 비해 사후 검사에서 주어진 시간 내내 열심히 해결하는 모습을 보였다. '하2'의 학

30 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

업 성취도에서 긍정적인 결과는 수학적 흥미 및 자신감의 향상도 영향을 미친 것으로 보인다.

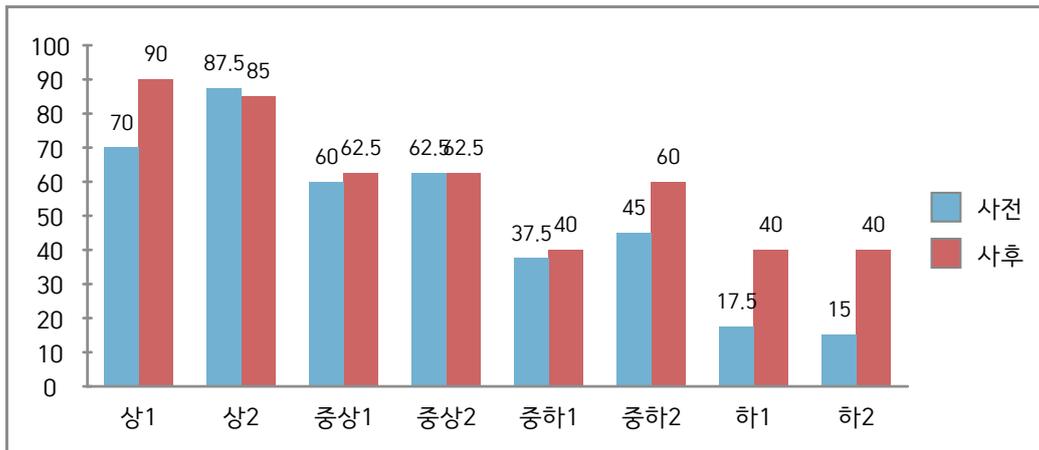
다음은 1학년 학업 성취도 t-검증 결과이다.

<표 IV-1> 1학년 학업 성취도 검사 사전 사후 t-검증 결과

집단	평균	표준편차	사례수	t	p
사전	31.667	17.795	6	-7.400***	0.001
사후	62.500	14.748			

***p < 0.01

사전 성취도 검사 결과와 사후 성취도 검사 결과는 통계적으로 p < 0.01 수준에서 유의한 차이가 있었다.



[그림 IV-2] 2학년 학업 성취도 검사 사전, 사후 비교 분석

2학년의 학업 성취도는 사전에 비하여 사후 점수가 평균 약 18.44점 향상되었다. 역시 1학년과 마찬가지로 하위권에 속하는 두 학생의 학업 성취도가 각각 22.5점, 25점으로 다른 학생들에 비해 가장 높은 성취도를 보였으며, 사후 검사에서 중하위권1의 학생과 같은 수준의 학업 성취도 점수를 얻었다. 또한, 중하위권2의 학생도 사후 검사 결과가 중상위권 학생들과 거의 비슷하였다. 이는 본 수업 처치를 통해 학생들의 학업 성취도가 다음 단계로 올라갈 수 있는 가능성을 시사한다.

다음은 2학년 학업 성취도 t-검증 결과이다.

<표 IV-2> 2학년 학업 성취도 검사 사전 사후 t-검증 결과

집단	평균	표준편차	사례수	t	p
사전	49.38	25.42	8	-2.6927**	0.0310
사후	60.00	19.78			

**p < 0.05

사전 성취도 검사 결과와 사후 성취도 검사 결과는 통계적으로 p < 0.05 수준에서 유의한 차이가 있었다.

<표 IV-3> 1, 2학년 학업 성취도 검사 사전 사후 t-검증 결과

집단	평균	표준편차	사례수	t	p
사전	41.79	23.50	14	-4.9232***	0.0003
사후	61.07	17.20			

***p < 0.01

또한, 1학년과 2학년을 통틀어 사전 성취도 검사 결과와 사후 성취도 검사 결과를 t-검정한 결과, 통계적으로 p < 0.01 수준에서 유의한 차이가 있었다. 따라서 플립러닝을 기반으로 하는 교구 활용 학습은 학생들의 수학 학업 성취도의 향상을 가져왔다고 할 수 있다.

2. 협업적 문제해결능력에 미치는 영향

1학년, 2학년 실험 참가자 중 집중 관찰할 학생을 한 명 선별하여 경쟁 게임 활동 및 협력적 문제 해결활동 양상을 집중적으로 관찰하였다. 집중 관찰 학생 모듬의 대화 스크립트를 도주원, 백석운(2016)의 협업 교류적 요소(자기 공개, 피드백 요청, 타인 모니터링) 3가지로 코딩하여 분석하였다.

1학년은 실험 참가자 학생 중 중간 정도의 성취도와 보통의 창의성 성향 및 낮은 수학적 태도를 가지고 있던 김00(남)학생을 대상으로 선정하였다. 그 중 김00(남)학생이 협업을 성공적으로 하지 못했던 차시와 협업적 문제해결능력이 발전한 차시를 분석하여 다음에 제시하였다.

(1) 1학년 1~2차시 '숫자 피드미드' 활동 중 성공적이지 못한 협업

32 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

[숫자 피라미드를 만드는 중]

손00: 여기 2. 내가 말해줄 테니까 니가 찾아. [두 명 중 한 명이 수학적 문제해결을 다 하고, 다른 한 명은 단순히 숫자 카드를 찾는 단순 협업을 하는 모습]

김00: 오케이.

손00: 4랑 6이네. 그러면 6에서 4를 빼면 2. [자기공개]

김00: 2 여기에다가?

손00: 아니지 여기에다가 봐야지. [타인모니터링] 이제 8.

김00: 8, 어디 갔나..

[계속 손00 학생이 숫자를 부르고, 김00 학생이 숫자 카드에서 해당 카드를 찾는 중]

손00: 6. 아, 다른 거 다 뒤집어라.

김00: 6이 안보여. 6이 아주 많이 있을텐데....

손00: 5. 아니 빼가지? 그럼 1. 0. 1. 0. 1. [틀린 답이지만 김00 학생이 지적하지 않음]

김00: 아, 박00. 나 숫자카드 10개로 하고 있다. 아, 머리 어지러워. 0이 어디 갔지? 아, 0, 여기 있다.

손00: 여기도 0. [틀린 답이지만 김00 학생이 지적하지 않음]

1~2차시의 숫자카드를 덧셈과 뺄셈을 사용하여 피라미드 모양을 만드는 활동에서 두 학생은 함께 덧셈과 뺄셈을 하고 서로의 오류를 점검하는 등 높은 수준의 협업을 하고 있지 못하는 모습을 보였다. 한 명이 수학적 문제를 모두 해결하고, 다른 한 명은 단순히 숫자 카드를 숫자 더미에서 찾아 주는 모습을 보였다. 또한, 수학적 문제를 해결하는 학생이 문제 해결에 오류가 있더라도 다른 한 명이 오류를 점검하지 않는 모습이 제시된 스크립트 이외에도 6번이나 더 등장하였다.

(2) 1학년 9~10차시 '교구로 덧셈하기' 활동 중 성공적인 협업

김00: 이번에는 한 가지 밖에 없네? 8 더하기 0 인가? [자기공개]

박00: 우리 그동안 썼던 블록 중에 내가 마음에 드는 색깔 개수는 마음대로 빼보세요.

김00: (연두색 블록 8개를 빼어 준비함) 저, 이거 다 이어 붙이려구요. 저, 여덟 개 뺐어요.

박00: 이제 초록색에 자기가 뺀 블록 더해주세요.

김00: 헉, 8 더하기 8이네? 8더하기 8은 또 뭐지? [피드백요청]

박00: (락훈이와 똑같이 연두색 블록 8개를 뺀) 8 더하기 8은 10?... 16 [피드백 요청]

김00: 16이에요? [타인 모니터링]

박00: 맞아, 16이야.

김00: 어떻게? [타인 모니터링]

박00: 애가(초록색 블록) 10을 만들려면, 2개가 필요하니까. 이렇게 주면 16.

김00: (다시 자기 공책에 풀어보는 중) 8이 10이 되려면 4개가 필요하니까, 쪼개서 주면 어 이거 뭐야!! 8이랑 4예요. [자기공개]

박00: 8이랑 4? [타인 모니터링]

김00: 아, 2를 빼야 되는구나? 2를 빼야 되겠네. 2랑 4. 나는 이렇게 뺐어. [자기공개]

박00: 8인데 왜 2랑 4개 돼? [타인 모니터링]

김00: 아, 6개.

박00: 애도 10 만들려면? [타인 모니터링]

김00: 2개 필요하니까 초록색도 6이랑 2 [자기공개]

박00: 나는 두 번째, 애를(연두색 블록)을 10을 만들어야지. 초록색을 2랑 6 [자기공개]

다음 차시의 활동에서도 김00 학생이 1~2차시에서처럼 자신이 수학적 문제해결을 모두 하고, 다른 학생이 단순 교구를 조작하는 활동을 할 것을 제안하였지만, 결국 두 명의 학생이 함께 수학적 문제해결을 하는 모습을 볼 수 있었다. 또한, 다음 스크립트에서 볼 수 있듯이 문제 해결에 대해 지속적으로 자기 공개를 하고, 공개한 문제 해결에 대해 다른 학생이 모니터링을 하는 모습을 보였다. 단순히 답에 대해서만 모니터링한 것이 아니라 어떻게 그 답이 나왔는지, 알맞게 계산하려면 어떻게 해야 하는지 과정에 대하여 이야기하는 모습도 여러 번 관찰할 수 있었다.

(3) 1학년 11~12차시 '3-dice 덧셈 빙고' 활동 중 성공적인 협업

[주사위 세 개를 굴린 후 세 수를 덧셈과 뺄셈을 사용하여 조작하는 중]

김00: 4를 뒤집어. 4 없는데?

손00: 여기 있는데. $8+5$ 는 뭐지? 13. [자기공개]

김00: 행운을 빈다. 1이랑 6이랑 2... 6이랑 2 더하면 8을 뒤집어야지. [자기공개]

손00: 9 더하기 1은? 10. 너 해. [자기공개]

김00: 6 6 6이네.

손00: 12에다가 6을 더하면? [타인모니터링]

김00: 어? 왜 12에다 6을 더해? [타인모니터링]

손00: 너 두 개만 쓸거야? [타인모니터링]

김00: 일단 6에다가 6을 더하면? 12. 이거 해야겠다. [자기공개]

1~2차시의 협업적 문제해결 활동 단계에서도 협업이 잘 이루어지지 못한 것과 대비하여, 11~12차시는 경쟁 게임 활동 단계에서도 협업이 잘 이루어지고 있는 모습을 볼 수 있다. 자신이 한 계산에 대하여 상대방에게 계속 공개를 하고 있으며, 상대방도 상대방의 계산 결과를 그대로 받아들이는 것이 아니라 다시 확인해보고, 해결 방법에 힌트도 주면서 성공적으로 협업을 하는 모습을 관찰할 수 있었다.

다음은 1학년의 스크립트를 협업의 3가지 요소로 코딩한 결과이다.

34 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

<표 IV-4> 1학년 대화 중 협업 교류적 요소 분석

차시	1학년 교류적 구조(빈도)		
	자기 공개	피드백 요청	타인 모니터링
1~4차시	22	3	6
9~12차시	33	8	19

처음 수업에 비하여 이후 수업에서 자기공개, 피드백 요청, 타인 모니터링 모든 요소가 더 많이 등장한 것을 볼 수 있다. 이는 플립러닝으로 학생들이 이야기하며 함께 문제를 해결할 수 있는 시간이 늘어나, 함께 이야기하며 문제를 해결하는 것에 익숙해진 결과로 보인다. 또한, 교구의 사용이 구체적 조작기인 1학년 학생들의 협업 능력을 향상시키는 데 도움이 되었음을 알 수 있었다.

다음은 2학년 실험 참가자 학생 중 가장 낮은 학업 성취도와 창의적 성향 및 수학적 태도를 가지고 있던 김OO(여)학생을 대상으로 선정하여 집중적으로 관찰한 결과이다. 그 중 김OO(여)학생이 가장 적극적으로 참여했던 두 가지 활동에 대한 스크립트를 코딩하여 협업의 교류적 요소를 분석한 결과는 다음과 같다.

(1) 2학년 1~2차시 중 '수 크기 비교하기' 활동

김OO : 자, 떨어지지 않게 조심해야 해. [타인 모니터링] 악! 가위바위보!
 송OO : 네모다..네모네모... [자기 공개]
 선생님 : 자, 게임을 시작해 볼까요? 하나, 둘, 셋! 동시에 해야지.
 송OO : 아직이지. 너 9야, 너 9야, 9. 9야, 9야. [타인 모니터링]
 김&송 : 하나, 둘, 셋!
 송OO : 잉~ 내가 졌다. [자기 공개]
 김&송 : 하나, 둘, 셋!
 김OO : 내가 이겼어. [자기 공개]
 송OO : 안돼~ 너가 완벽한 게임이야. 완벽한 게임! [자기 공개] 내가 먼저 쓴 게 먼저 모르겠다. 야! 내가 쓴 수가 먼저 모르겠어. [피드백 요청]
 김OO : 응?
 송OO : 내 기억에 6 옆에 10이었고 여기가 2였어. [자기 공개]
 김OO : 나는 여기가, 여기가 9였고, 여기가 10이었어. 여기가, 나 모르겠어. [자기 공개]
 선생님 : 아니, 이렇게 하면 안되지. 쓰고서 지워야지, 아직. 이거 어쨌어? 다시 해. 이 게임 다시 해. 쓰고 나서 옆어야 돼. 다시하세요.
 송OO : 아니야~ 하하~ 으아~~
 김&송 : 하나, 둘, 셋!
 송OO : 안돼~~
 김&송 : 하나, 둘, 셋!
 송OO : 으아~~.

김&송 : 하나, 둘, 셋!
송OO : 아! 내가 이겼다. [자기 공개]
김&송 : 하나, 둘, 셋! 하나, 둘, 셋!
김OO : (자신의 숫자칩을 가리키며) 머야? [피드백 요청]
송OO : 9야. [타인 모니터링]
김OO : 하나, 둘, 셋!
송OO : (짝꿍 보드를 보며) 아니야, 그거 9가 아니야. 안돼! [타인 모니터링]
김OO : 하나, 둘, 셋!
송OO : 너 뭐야? [타인 모니터링]
김OO : 9, 1, 4. 이긴 사람 나야? 모야? [피드백 요청]
송OO : 너야. [타인 모니터링]
김OO : 나야? [피드백 요청]
송OO : 내가 한 개 이겼어. 이긴 사람! [자기 공개]
김OO : 하나 이겼지? [피드백 요청]
송OO : 따~~.
김OO : 모야? [피드백 요청]
송OO : 이긴 사람 쓰는 거야. 너! [타인 모니터링]
선생님 : 오~ 어디보자~ 그렇지! 잘했어. 자, 그 다음에 두 번째 게임하면 되요.
송OO : 한다. [자기 공개]
김&송 : 하나, 둘, 셋!
김OO : 이거 9야 6이야? [타인 모니터링]
송OO : 아, 9야 9. [타인 모니터링]
김&송 : 하나, 둘, 셋!
김OO : 하나, 둘~ (숫자칩을 벌써 뒤집음)
송OO : 모해. [타인 모니터링]
김OO : (다른 칩을 집으며) 하나, 둘, 셋!
김&송 : 하나, 둘, 셋!
김OO : 6이야, 9야? [피드백 요청]
송OO : 9야. [타인 모니터링]
김OO : 하나, 둘, 셋!
송OO : 하나, 둘, 셋!
송OO : (김OO이 보여주는 숫자칩을 확인하며) 9야. 안 돼! [자기 공개]
김OO : 다 이긴 건가? [피드백 요청]
송OO : 너가 또 이겼어. [타인 모니터링]
김OO : 야, 안 보여. [타인 모니터링]
송OO : (선생님을 보며) 한 번도 이기지 않았어여~. [자기 공개]
선생님 : 자, 그러면, 비교해야지. 비교하고. 그러면 어떻게 하면 이길 수 있는지 한 번 생각해 보세요.
김OO : 이거했지? 나 이거 안했는데? 야, 나 이거 안했는데 선생님이 ^%\$^%\$. [피드백 요청] 잠깐
만~ [자기 공개]
송OO : (김OO의 활동지를 가리키며) 해! 여기 너가 더 크잖아. 그러면 이렇게 해 이렇게. [타인 모
니터링]

36 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

(2) 2학년 11~12차시 중 'Hopping numbers' 게임 활동

최OO : (김OO이 말을 이동시키려하자 제지하며) 아니야, 내려가는거 아니야. 올라가는 거야, 요거는. [타인 모니터링] (주사위를 던진 후) 5씩 2개. 10! [자기 공개] 해, 이제. (김OO이 던진 후) 2씩 3.[타인 모니터링]

김OO : (말을 옮기며) 2, 2. [자기 공개]

최OO : 야, 너 왜 꺼꾸로 가~. [타인 모니터링]

김OO : 아하~!

최OO : (주사위 던진 후) 6씩 1. 하나, 둘, 셋, 넷, 다섯, 여섯! 카드하나 뽑... [자기 공개]

김OO : 야~ 뛰어 세야, 뛰어 세는 거잖아~ [타인 모니터링]

최OO : (카드를 뒤집으며) 잠깐만, (말판 가리키며) 내가 여기였지. 6개라는데... [자기 공개]

김OO : 나할게~. [자기 공개]

최OO : 아니, 근데 있잖아, (카드를 읽으며) 가장 빠른... 앗싸! 나 요기로 간다!
가장 빠른 상대 말의 위치로. 나도, 요기로 간다~ [자기 공개] 하지만 너도 요거 뽑아야
돼. [타인 모니터링]

김OO : 흰색이야, 나. [자기 공개]

최OO : (카드를 읽으며) @&#=-_+!_-

김OO : 그게 뭐지? [타인 모니터링]

최OO : 상대의 말 모두? [자기 공개] (선생님을 보며) 이거, 요거, 무슨 뜻이에요?
카드 두 장 뽑았는데, 아니, 이거 이거 무슨 뜻이에요? [피드백 요청]
(선생님 말씀 중략)

최OO : (주사위를 던진 후) 1씩 2번. 하나, 둘! [자기 공개]
(김OO이 주사위 던짐) 3씩 한 번. 딱 여기네, 여기. [타인 모니터링]

김OO : (말을 옮기며) 얍!

최OO : (주사위 던진 후 5씩 뛰어세기를 하며) 5씩 3번. [자기 공개]

김OO : (첫 번째 뛰어세기 위치를 알려주며) 요기. [타인 모니터링]

최OO : 다섯. 앗싸, 카드 안 읽는다. [자기 공개] 이제 너야. [타인 모니터링]

김OO : (주사위 던진 후) 6씩 한 번. [자기 공개]

최OO : 요기야. 카드 뽑아. [타인 모니터링]

김OO : (최OO이 카드를 뺏어 읽으려고 하자) 안 돼. [타인 모니터링]

최OO : 나의 위치로.[자기 공개] 나의 위치로는 뭐예요? [피드백 요청]

김OO : (출발점을 짚으며) 여기 아니야? [피드백 요청]

최OO : 나의 위치로가 뭐예요? [피드백 요청]

선생님 : 여기 위에 말고, 상대의 말. 김OO이 너의 위치로 가라고.

최OO : 아하하하.

김OO : 운 안 좋다. [자기 공개]

선생님 : 응, 다시 돌아간 거지 뒤로. (최OO이 카드를 뽑자) 한 번 뽑았잖아?
왜 자꾸 또 뽑아? 뽑았으니까 한 번만 뽑아야지.

최OO : 자꾸 까먹어... 5씩 한 번. [자기 공개]

김OO : 여기. [타인 모니터링]

최OO : 아, 또 뽑았으면 좋겠는데. 카드가... 6. 1. 2. 3. 4. 5... 6. [자기 공개]

김OO : 6. [타인 모니터링]

최OO : 카드 뽑아. [타인 모니터링]

<표 IV-5> 2학년 대화 중 협업 교류적 요소 분석

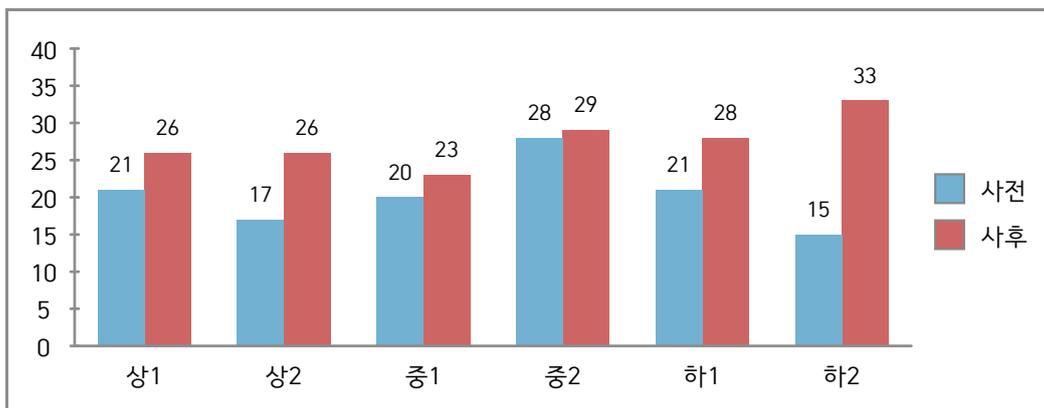
차시	교류적 구조(빈도)		
	자기 공개	피드백 요청	타인 모니터링
1~2차시	12	9	14(7)
11~12차시	16	4	14

첫 수업과 마지막 수업을 비교했을 때, '자기 공개'의 빈도수는 4회 증가하였고 '피드백 요청'의 빈도수는 5회 줄었으며, '타인 모니터링'의 빈도수는 변화가 없었다. 단순히 빈도수 뿐만 아니라 분석했을 때 학생들의 협업적 문제해결에 큰 변화가 없어 보이지만, 학생들의 대화 내용을 질적으로 분석했을 때 그 변화의 차이가 확인되었다. 1~2차시의 대화에서 '타인 모니터링'이 활발하게 일어난 것처럼 보이지만, 14회 중 4회는 게임 진행에 필요한 단순한 조절 발언이었다. 또한 3회의 '피드백 요청'과 '타인 모니터링'은 김OO 학생이 가지고 있는 숫자 퍼즐 중 '6'과 '9'의 모양을 헷갈려 해서 같은 내용으로 질문과 답을 해주는 내용이었다. 이에 따라 1~2차시 수업에서 의미있는 '타인 모니터링' 빈도수는 7회에 그친다고 볼 수 있다.

반면, 11~12차시에서 이루어진 '타인 모니터링'은 1~2차시에 비해 게임의 규칙과 내용에 관련된 발언이 많았다. 1~2차시에서 9회였던 '피드백 요청'의 빈도수가 11~12차시에서 4회로 줄어든 이유는 학생들이 '자기 공개'를 통해 질문 이전에 이미 자신의 생각을 서로 공개했으며, '타인 모니터링' 활동이 활발히 이루어져 피드백을 요청할 필요성이 상대적으로 적어졌기 때문이다. 이에 따라 2학년 학생들의 협업적 문제해결능력은 질적으로 향상되었다고 볼 수 있다.

3. 창의적 성향에 미치는 영향

창의적 성향에 대한 사전 사후 검사 결과는 다음과 같았다.



[그림 IV-3] 1학년 창의적 성향 검사 원 점수 사전, 사후 비교 분석

38 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

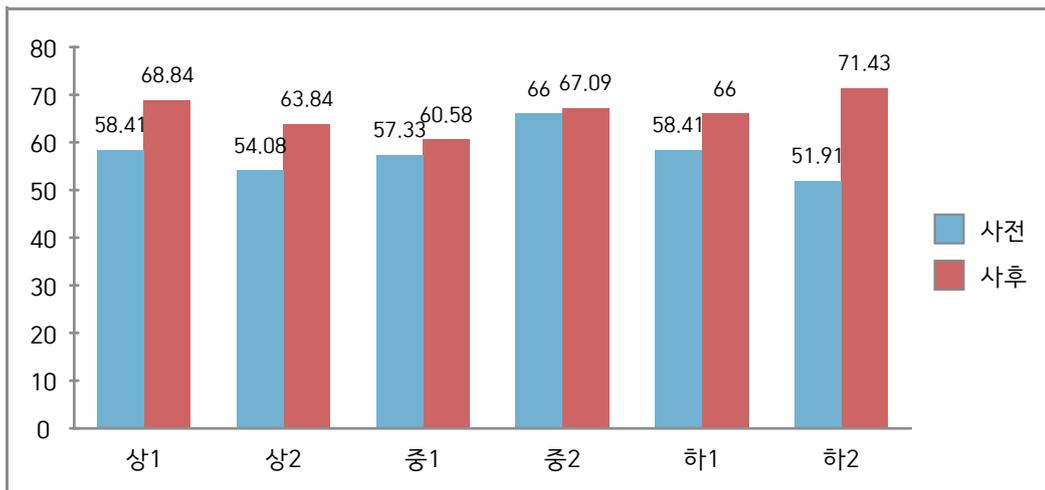
1학년 대상 중 6명의 창의적 성향 점수가 연구 수업 전에 비하여 향상된 것을 알 수 있다. 다음은 창의적 성향 검사 점수를 t-검증한 결과이다.

<표 IV-6> 1학년 창의적 성향 검사 사전 사후 t-검증 결과

집단	평균	표준편차	사례수	t	p
사전	20.333	4.457	6	-2.919**	0.033
사후	27.500	3.391			

** p < 0.05

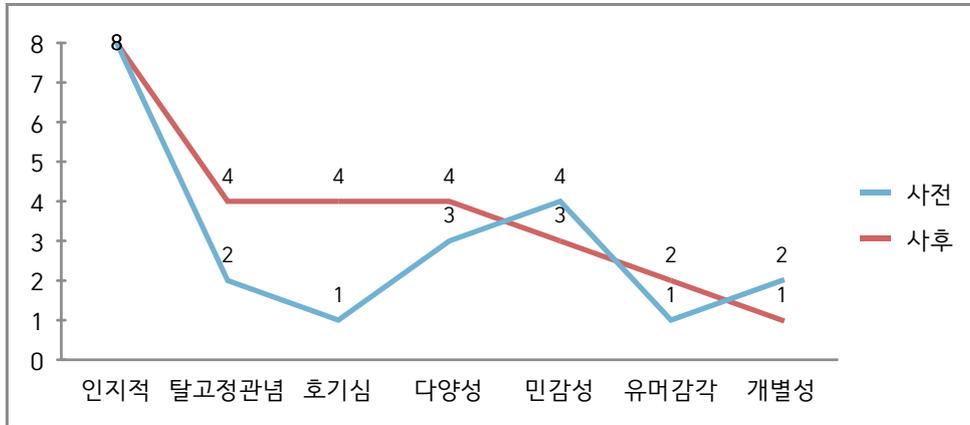
창의적 성향 검사를 t-검증한 결과사전과 사후의 창의적 성향 점수가 p<0.05 수준에서 유의미한 차이가 있었다. 6명 학생의 창의적 성향 검사 원점수를 평균 50 표준편차 10인 표준 점수로 변환한 t점수 결과는 다음과 같다.



[그림 IV-4] 1학년 창의적 성향 검사 t 점수 사전, 사후 비교 분석

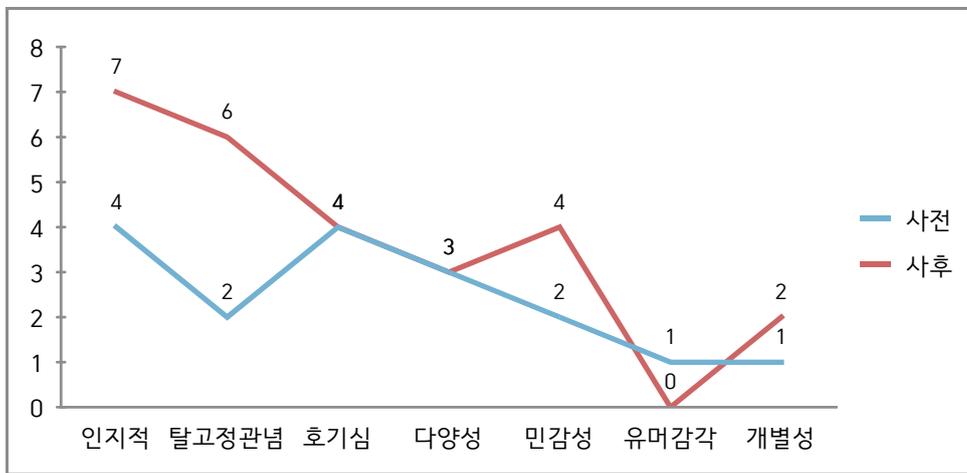
사전 t점수 평균 57.69점에서 사후 t 점수 평균 66.29점으로 전반적인 창의적 성향 점수가 약 8점 향상된 것을 알 수 있었다.

다음은 개인 창의적 성향 요소별 점수 변화이다.



[그림 IV-5] 1학년 상1(양**) 창의적 성향 검사 사전, 사후 비교 분석

양** 학생은 사전에 비하여 사후에 ‘호기심’이 가장 많이 향상된 것을 알 수 있다. 학업 성취도에서 높은 성적을 보였던 양** 학생은 전형적인 모범생으로 수학에 대한 호기심보다는 성실함으로 수학을 공부하여 왔던 학생이다. 교구를 활용하여 수학을 학습하는 것이 수학을 의무감으로 공부해왔던 모범생에게 수학에 대한 호기심과 이에 따른 즐거움을 심어준 것으로 분석된다.

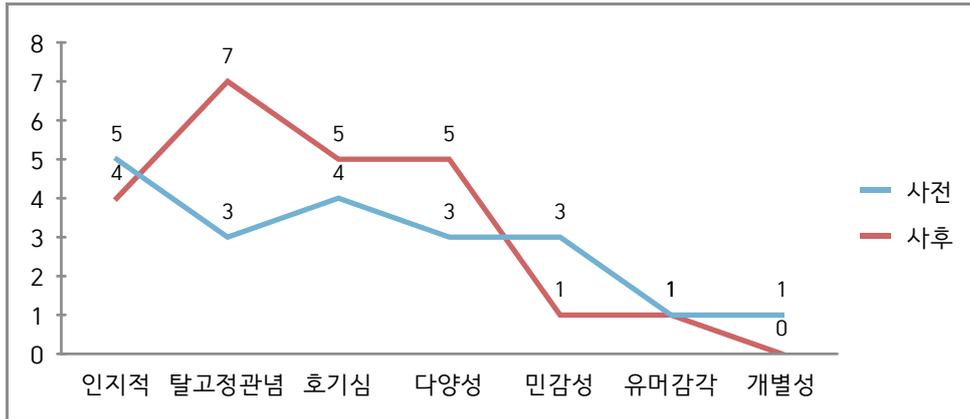


[그림 IV-6] 1학년 상2(손**) 창의적 성향 검사 사전, 사후 비교 분석

학업 성취도가 두 번째로 높았던 이 학생은 표현은 적게 하지만 원래 호기심이 많은 학생이었다. 이 학생은 첫 차시에 “이것은 이렇게 해야지!!”라고 정해진 방식대로 하는 것을

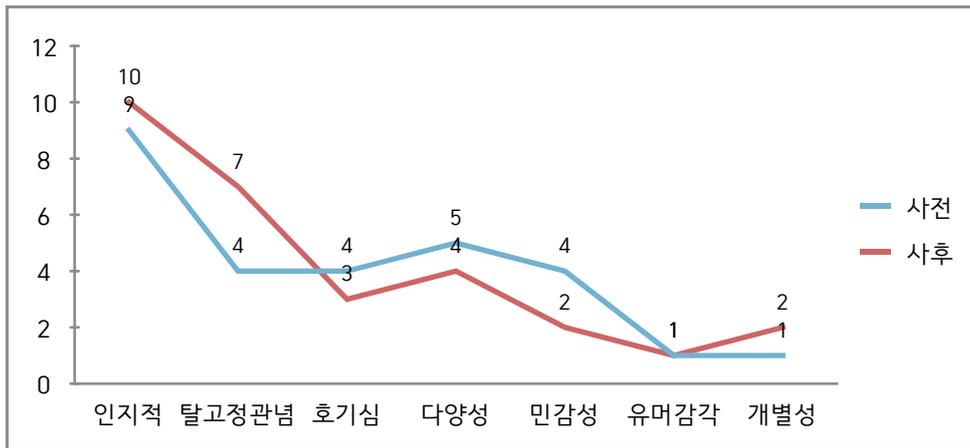
40 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

좋아하였다. 그래서 플립러닝 동영상을 가장 잘 연습해오고 그 동영상의 규칙에 따라 게임을 하려고 하였다. 그러나 규칙을 다양하게 바꾸고 만들어보는 플레이팩토 교구 활동을 하며 고정관념에서 벗어나 더 다양한 사고를 하게 된 것으로 보인다.



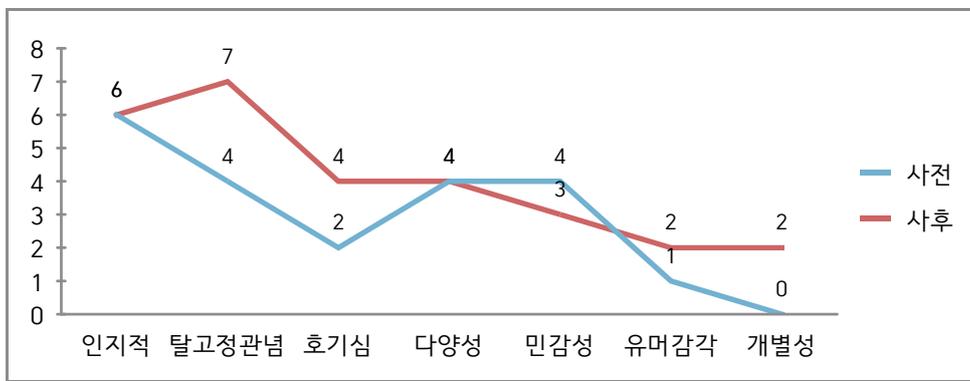
[그림 IV-7] 1학년 중1(김**) 창의적 성향 검사 사전, 사후 비교 분석

김** 학생은 교사가 관찰한 결과 첫 수업부터 호기심이 많은 학생이었으나, 수업 후에 더욱 호기심이 증가한 것을 볼 수 있었다. 또한 수업 중 게임의 규칙을 가장 다양하게 바꾸는 것을 좋아한 학생으로 이 학생 역시 플레이팩토 교구활용으로 더욱 유연한 사고를 하며 탈고정 관념 능력이 향상된 것으로 보인다.



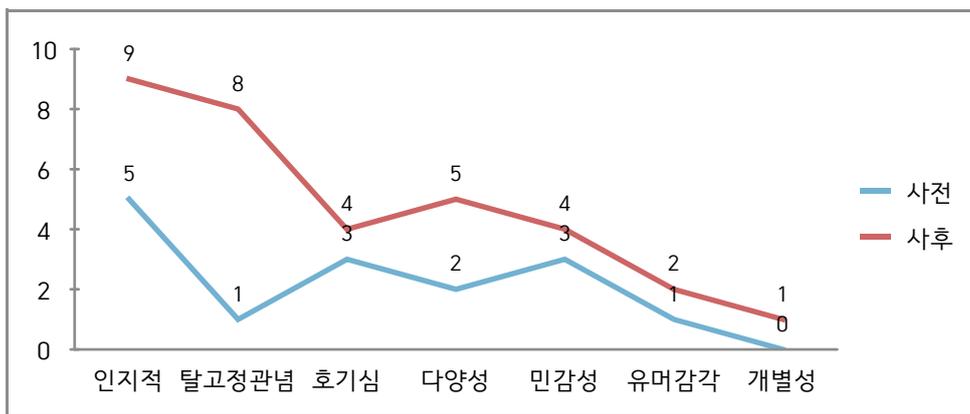
[그림 IV-8] 1학년 중2(길**) 창의적 성향 검사 사전, 사후 비교 분석

이 학생은 사전 창의적 성향 점수도 보통 또래 학생들에 비하여 높았으며, 인지적 영역과 정의적 영역 모두에서 골고루 창의적 성향이 잘 발달된 학생이었다. 몇 개 문항에 의해 사전과 사후에 1점 정도 차이가 나는데 이는 사후에 이 학생에게 다양성이나 민감성에서는 큰 영향을 주지 못했다고 할 수 있다. 다만, 사후에 '탈고정관념' 점수가 많이 증가하여 본래 창의적 성향이 높았던 학생이 교구 활용 수업을 통해 탈고정관념 영역에서 더 향상되었다는 것을 볼 수 있었다.



[그림 IV-9] 1학년 하1(박**) 창의적 성향 검사 사전, 사후 비교 분석

박** 학생은 학업 성취도가 낮은 학생으로 교구 활용 방법에 대한 이해 또한 느렸던 학생이었다. 그러나 교구를 활용해서 개념을 이해하고, 그 교구 활용 방법을 스스로 바꾸고 만들며 개념이해 뿐만 아니라 '탈고정관념' 성향도 향상되었다.



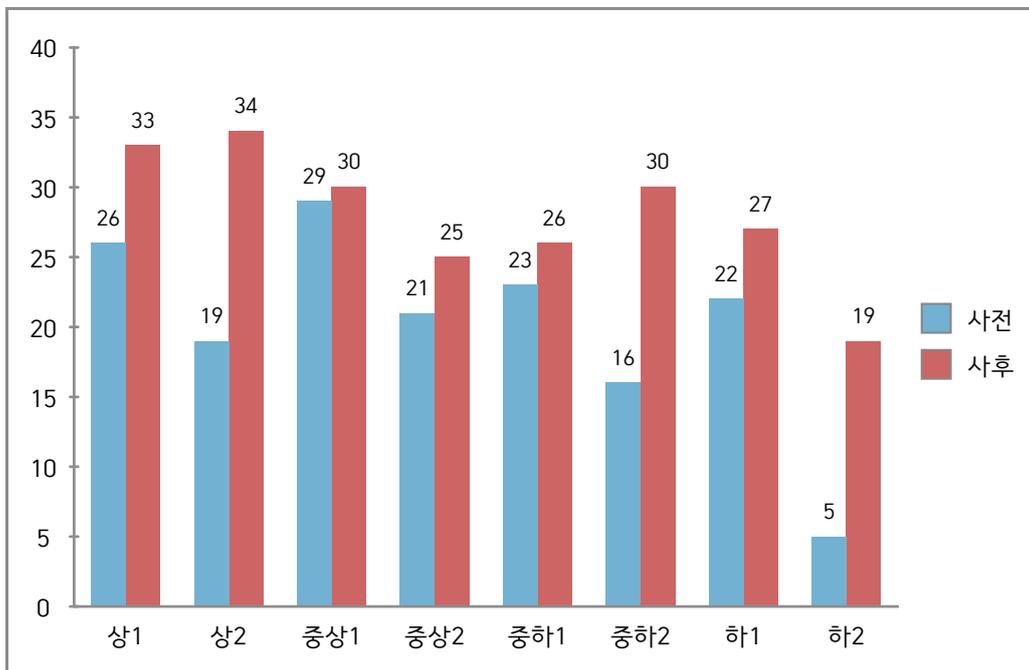
[그림 IV-10] 1학년 하2(권**) 창의적 성향 검사 사전, 사후 비교 분석

42 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

권** 학생은 지적 발달이 또래에 비해 느려 수학적 성취도가 매우 낮을 뿐만 아니라 언어적인 설명에 대한 이해도도 매우 낮았다. 이에 따라 수학에 대하여 매우 부정적이었으며, 관찰결과 전혀 창의적인 성향을 보이지 않았다. 그러나 플립러닝 동영상을 이해가 될 때까지 충분히 보고 이해하고 수업에 참여하였다. 이에 따라 그동안 학교에서 따라가기 힘들었던 수학 수업과 달리 본 연구 수업에서는 또래 학생들과 함께 수학 활동을 할 수 있었으며, 교구를 통하여 다양한 수학적 조작을 할 기회를 가졌다. 따라서 모든 창의성 성향 검사 결과에서 사후에 긍정적인 변화가 일어난 것으로 보인다.

1학년 학생들의 창의적 성향 요소 점수 중 ‘탈고정관념’ 요소가 가장 많이 향상된 것을 볼 수 있었다. 모든 학생들의 ‘탈고정관념’ 요소의 점수가 평균 약 4점 향상되었다. 이는 플레이팩토형 교구를 사용하며 게임 규칙을 스스로 바꾸고 만들어보며 다른 결과가 나오는 활동을 하였기 때문으로 보인다. 또한, 교구를 사용하여 수를 다양한 방법으로 조작해보면서, 문제를 해결함에 있어 정해진 방법으로도만 해결할 수 있다는 고정관념에서 벗어날 수 있었다.

다음은 2학년 창의적 성향 검사 분석 결과이다.



[그림 IV-11] 2학년 창의적 성향 검사 사전, 사후 비교 분석

다음은 2학년 학생의 창의적 성향 사전 검사와 사후 검사 결과를 t-검증한 결과이다.

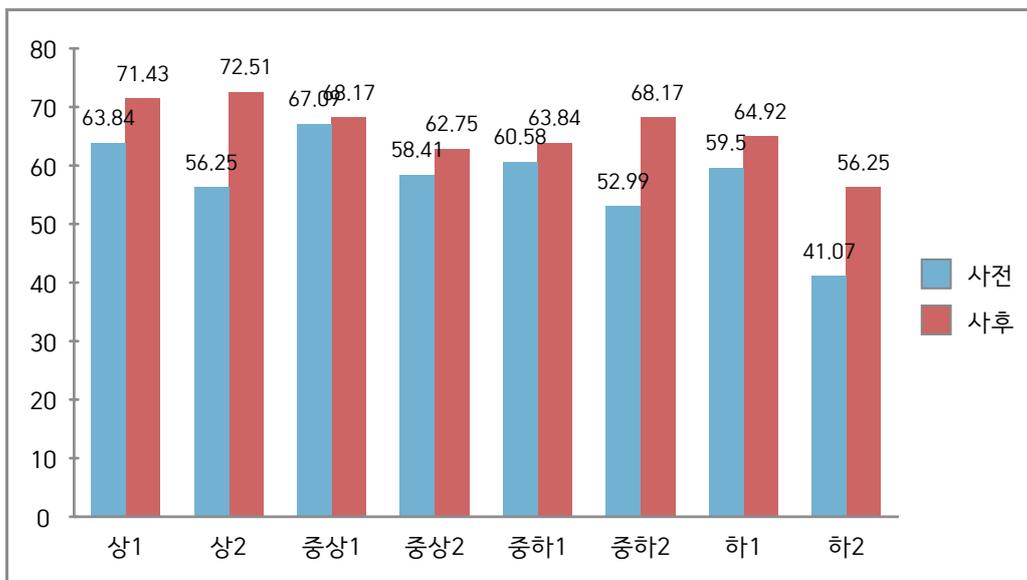
<표 IV-7> 2학년 창의적 성향 검사 사전 사후 t-검증 결과

집단	평균	표준편차	사례수	t	p
사전	20.13	7.30	8	-3.9653***	0.0054
사후	28.00	4.84			

***p<0.01

수학적 창의적 성향 검사 t-검증 결과 사전과 사후가 통계적으로 p<0.01수준에서 유의미한 차이를 보였다.

8명 학생의 창의적 성향 검사 원점수를 평균 50 표준편차 10인 표준점수로 변환한 t점수 결과는 다음과 같다.



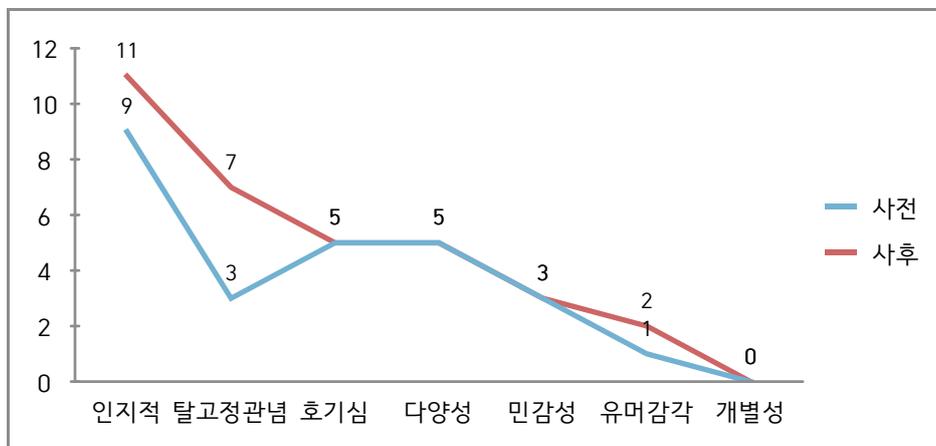
[그림 IV-12] 2학년 창의적 성향 검사 t점수 사전, 사후 비교 분석

8명 학생 모두 창의적 성향 사후 점수가 사전 점수에 비해 향상되었다. 사전 t점수 평균 57.466점에서 사후 t점수 평균 66.005점으로 전반적인 창의적 성향 점수가 약 8.5점 향상된 것을 알 수 있었다. 그 중에서도 상2, 중하2, 하2의 학생들의 창의적 성향 점수가 큰 폭으로

44 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

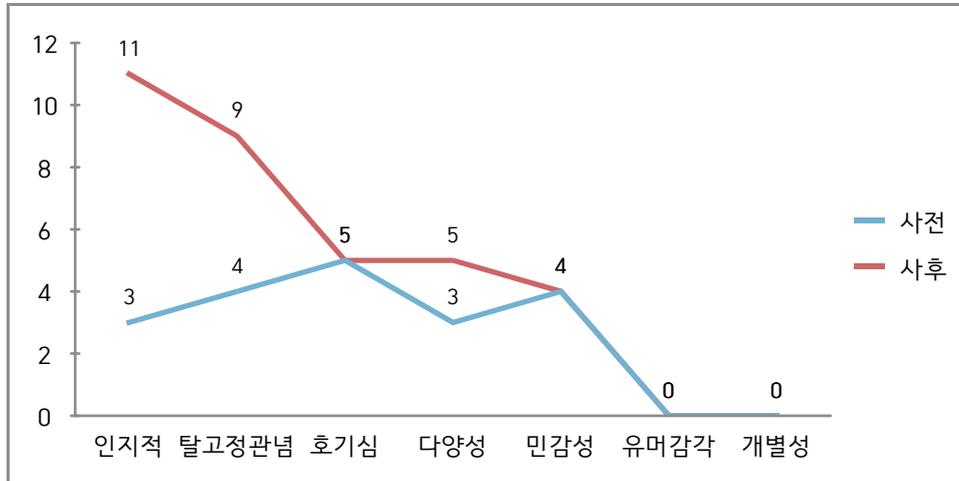
향상되었다. 이 학생들은 모두 여학생으로, 남학생들에 비해 수동적인 학습 성향을 지니고 있었다. 그러나 본 수업 처치 이후, 여러 가지 교구 활동 및 협업적 문제해결활동 등을 통해 다양한 방법으로 수학 문제를 해결해보는 학습 습관을 들이고 다른 학생들의 생각도 배워가며 유창성, 융통성, 독창성 등의 인지적 창의성 및 호기심 등의 정의적 창의성 향상에 효과를 얻은 것으로 보인다.

다음은 개인 창의적 성향 요소별 점수 변화이다.



[그림 IV-13] 2학년 상1(김**) 창의적 성향 검사 사전, 사후 비교 분석

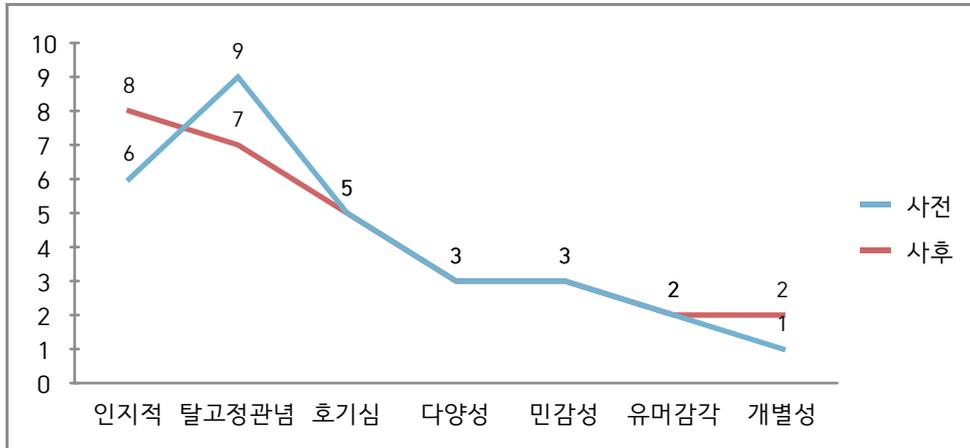
김** 학생은 사전 학업 성취도 능력이 최상위의 학생으로, 사전 창의적 성향 검사의 ‘인지적’ 요인에서도 평균 4.75점을 훨씬 웃도는 9점을 기록하였다. 사후 검사의 ‘인지적 요인’ 항목 또한 11점을 기록하며, 타 학생들에 비해 가장 높은 점수를 얻었다. 반면, ‘탈고정관념’ 요인 항목의 사전 점수는 평균 4.375점보다 낮은 3점을 기록하였다. 그러나 사후 검사에서는 무려 4점이나 상승하였다. 이를 토대로 본 연구의 ‘플립 러닝 기반 교구활용 학습’ 처치를 통해 고정관념에서 탈피하여 새로운 방식으로 사고하는 능력이 향상되었다고 분석할 수 있겠다.



[그림 IV-14] 상2(표**) 창의적 성향 검사 사전, 사후 비교 분석

표** 학생은 사전 학업 성취도 능력이 상위권이었던데 반해, 전체 평균보다도 밑도는 사전 창의성 검사 점수를 기록하였다. 본 창의적 성향 검사에서 측정된 ‘인지적’ 요인이란 ‘유창성, 융통성, 독창성’을 의미하는데, 사전 검사시 표** 학생의 이러한 창의적 인지 능력이 매우 저하되어 있는 상태였다. 그러나 본 연구 프로그램 처치 후, 인지적 요인 점수가 8점이나 상향한 11점을 기록하였다. Erikson-Piaget-Gowan의 발달단계 이론에 따르면 구체적 조작기에 해당하는 발달 4단계에서는 대부분 아동들의 창의성이 하락하기 시작하는데, 이는 좌뇌 기능을 지나치게 많이 가르치는 문화적 이유이므로 우뇌 기능을 자극하는 훈련을 통해 창의성을 보존할 수 있다고 한다(Treffinger, 2008, pp.90-91). 이를 근거로 본 연구 프로그램을 통해 학생들의 사라져가는 창의적 인지 능력을 되살리는 효과를 얻었다고 볼 수 있다. 뿐만 아니라, 타 아동들의 평균 점수에 못 미쳤던 ‘탈고정관념’과 ‘다양성’ 요인도 각각 5점과 2점씩 상승하며 사후 평균 점수보다 높은 점수를 기록하였다. 결론적으로, 본 연구 프로그램 처치 후, 표** 학생의 전반적인 창의성 점수가 향상되었다고 볼 수 있다.

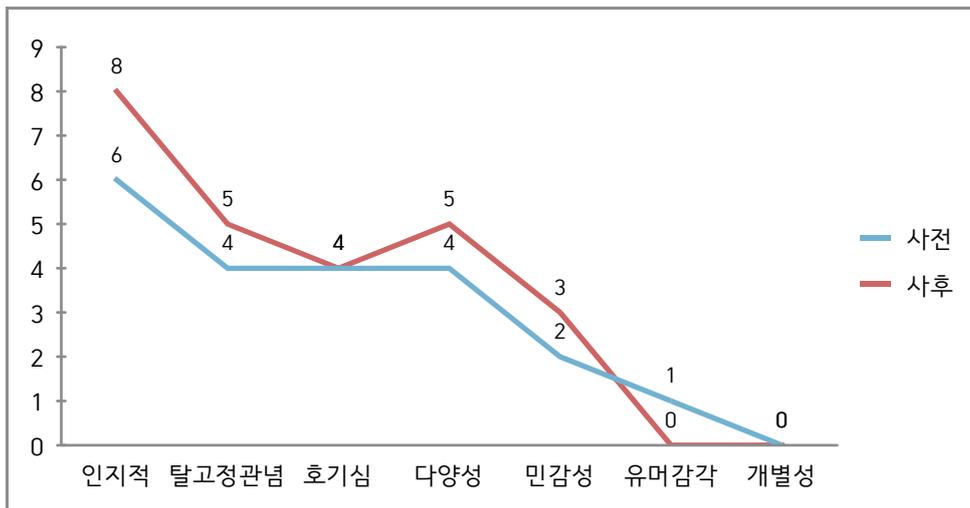
46 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석



[그림 IV-15] 증상1(이**) 창의적 성향 검사 사전, 사후 비교 분석

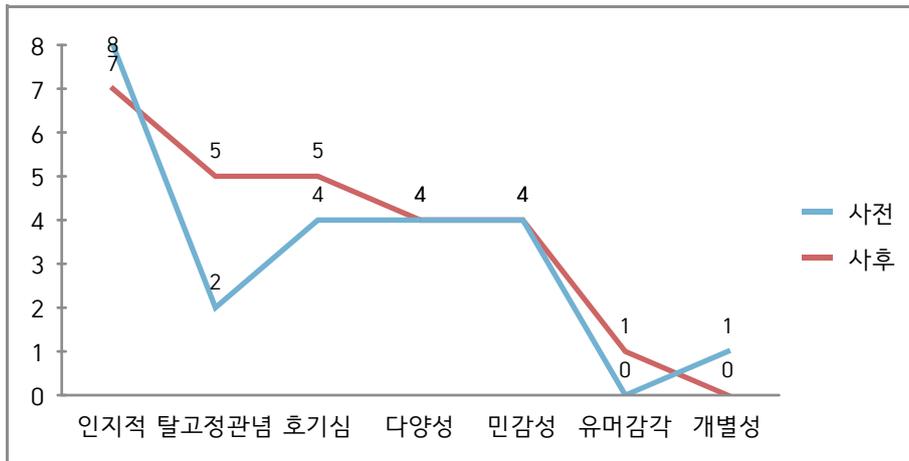
사전 학업 성취도 능력이 증상인 이** 학생의 '인지적' 요인 점수는 사후 검사에서 2점 상승하며 본 연구 프로그램의 효과성을 증명하였다. 반면, '탈고정관념' 요인 점수는 사후 검사 점수가 사전 검사에 비해 2점이 낮아졌다. 그럼에도 불구하고 타 학생들의 사후 검사 평균 점수보다 웃도는 점수를 기록하였다.

특이 사항은 타 학생들의 '개별성' 요인 점수의 평균이 사전 및 사후 검사 모두 0.5점에 불과하였는데, 이** 학생의 개별성 점수는 그 외중에도 1점 상승한 2점을 기록하였다는 점이다. '개별성'이란 혼자서 행동하고 사고하는 것을 좋아하는 특성이라 할 수 있다.



[그림 IV-16] 증상2(송**) 창의적 성향 검사 사전, 사후 비교 분석

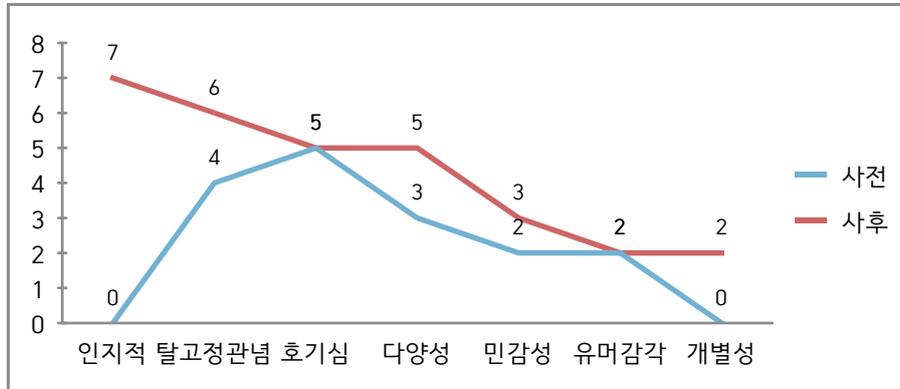
사전 학업 성취도 능력이 중상인 송** 학생의 경우, 대부분의 창의성 요인 사전 검사 점수가 평균과 비슷한 수준으로 측정되었다. 사후 창의성 검사에서는 ‘인지적’ 점수가 2점, ‘탈고정관념’, ‘다양성’, ‘민감성’ 요인 점수가 각 1점씩 증가하였다. 점수가 향상된 요인들은 모두 평균 이상의 점수를 기록하여, 본 연구의 프로그램이 송** 학생의 창의성 향상에 도움을 주었다고 볼 수 있다.



[그림 IV-17] 중하1(송**) 창의적 성향 검사 사전, 사후 비교 분석

사전 학업 성취도가 중하인 최** 학생의 사전 창의성 검사 결과, ‘탈고정관념’ 요인이 2점으로 타학생들의 평균에 비해 매우 낮은 수준으로 측정되었다. 그러나 본 프로그램 처치 이후 ‘탈고정관념’ 요인의 점수가 5점으로, 무려 3점이 증가한 효과를 얻었다. 학업 성취도 능력이 그리 높지 않은 최** 학생은 본 연구의 12차시 수업 시간동안 매우 활발하고 적극적인 태도로 참여하는 모습을 보였다. ‘인지적’ 요인 점수는 다소 하락세를 보였으나, 본인의 노력으로 새로운 방식으로 사고하는 경향성이 향상되었다고 볼 수 있다.

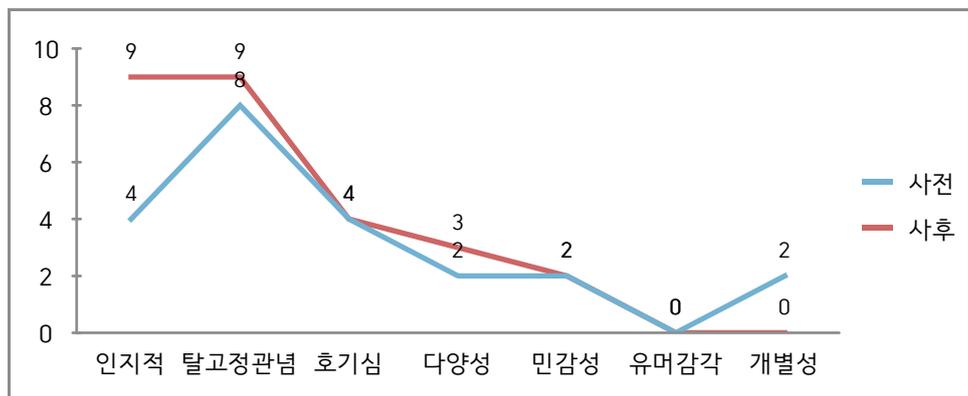
48 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석



[그림 IV-18] 중하2(권**) 창의적 성향 검사 사전, 사후 비교 분석

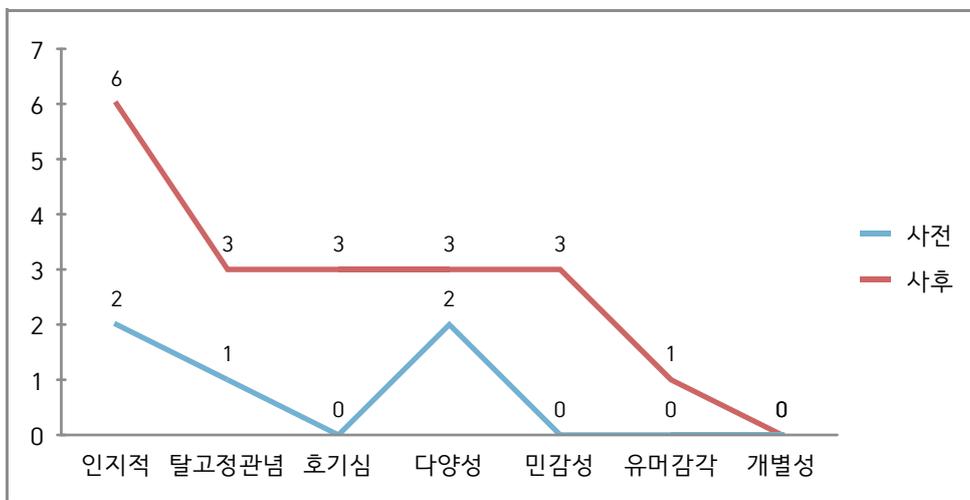
사전 학업 성취도가 중하위권으로 측정된 권** 학생은 창의적 성향 사후 검사에서 비약적인 발전을 나타내었다. 사전 검사에서 0점을 나타내었던 '인지적 요인'이 무려 7점이나 상승하였고, '탈고정관념', '다양성', '개별성' 요인 또한 각각 2점씩 상승하였다. 이에 따라 총점 14점(t점수 15.18점)이 향상되었으며, 창의적 성향이 상위권 성취도인 표** 학생 다음으로 가장 큰 폭으로 향상된 결과를 얻었다.

또한 권** 학생은 윤** 학생과 더불어 개별성 요인에서 향상된 점수를 얻은 유일한 여학생이며, 0점이었던 점수가 2점이나 상승하였다. 이 두 학생은 협업적 문제해결 활동이 주를 강조되었던 본 연구의 수업 처치에서도, 혼자서 사고하고 문제를 해결하려는 특성이 강해졌다. 이러한 연구 결과가 본 수업 처치의 '협업적 문제해결 활동'과 어떤 관련이 있는지에 대한 후속 연구가 요구된다.



[그림 IV-19] 하1(윤**) 창의적 성향 검사 사전, 사후 비교 분석

사전 학업 성취도가 하위권인 윤** 학생은 다른 요인에서는 거의 변화가 없거나 오히려 하락한 요인도 있었으나, 역시 '인지적' 요인 점수가 4점에서 9점으로 5점정도 급격히 상승하였다. 특이한 점은 이 학생이 수학 교과를 무척 싫어하고 주의가 매우 산만하다는 것이다. 심지어 본 연구의 교구 수업 시간에도 산만한 모습을 자주 보였다. 그럼에도 친구들과 함께 하는 게임 활동에서는 흥미를 보였는데, 이러한 협업적 문제해결 및 경쟁 활동을 통해 창의적 인지력을 향상시킨 성공적인 결과가 도출되었다.



[그림 IV-20] 하2(김**) 창의적 성향 검사 사전, 사후 비교 분석

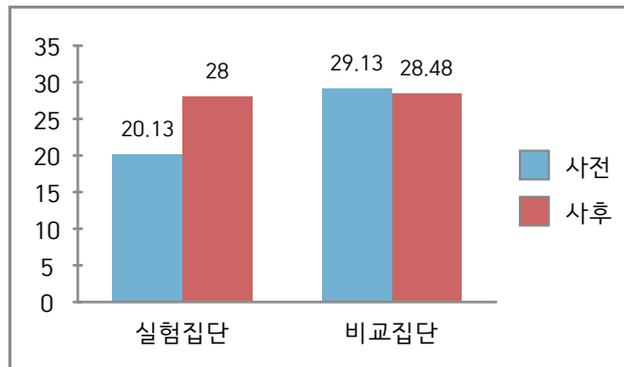
사전 학업 성취도 능력이 최하인 김** 학생은 창의적 성향 검사에서 놀랄 만한 향상 결과를 보여주었다. 다른 학생들과 마찬가지로 '인지적' 요인에서 4점 정도의 큰 향상 폭을 나타내었을 뿐만 아니라, '호기심'과 '민감성' 요인에서 각각 3점, '탈고정관념' 요인에서 2점, 그리고 '다양성'과 '유머감각' 요인에서 각 1점씩 향상된 결과를 보여주었다. 결과적으로 '개별성' 요인을 제외한 모든 요인에서 고무 향상된 결과를 얻었다.

개인 창의적 성향 요소별 점수 변화에서 유창성, 융통성, 독창성 항목에 해당하는 '인지적 요인'의 창의적 특성 점수와 정의적 요인에 해당하는 '탈고정관념' 점수가 거의 모든 아동들에 있어 크게 향상하였다. 위와 같은 결과는 본 수업에서 여러 가지 게임과 하브루타식 질문 및 토론 수업을 통해 학생들이 다양한 사고를 할 수 있는 기회를 가졌고, 이는 곧 학생들의 '인지적 창의성'과 기존의 고정관념에서 탈피하여 새로운 방식으로 사고하려는 '탈고정관념' 점수의 향상이라는 효과로 나타난 것으로 보인다. 이에 따라 창의적 성향 사전 검사에서는 8명의 아동들이 모

50 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

두 다른 형태의 그래프를 나타내었으나, 사후 검사에서 나타난 그래프의 형태는 모두 '좌상우하'의 비슷한 형태를 띄었다. 이를 통해 본 연구의 교구 수업이 학업 성취도 및 성별에 관계없이 모든 아동들의 창의적 성향 향상에 비슷한 효과를 가져왔다는 결론을 도출할 수 있다.

또한, 동학교 2학년 학생 한 반을 대상으로 비슷한 시기에 동일한 창의적 성향 사전 및 사후 검사를 진행하였다. 응시자 25명 중, 검사 응시 의지 저하로 인해 사후 점수가 현저히 떨어진 학생 2명의 데이터를 제외한 23명의 검사 결과의 평균값을 계산하였다. 그 결과, 사전 검사의 점수가 실험 집단의 평균 점수보다 9점이나 높았음에도 불구하고, 사후 점수의 결과는 사전 점수보다 약간 낮아진 28.48점으로 실험 집단의 사후 검사 결과와 약 0.48점 밖에 차이하지 않았다. 이는 본 연구의 교구 활용 수업이 학생들의 창의성 향상에 기여한 증거로써의 역할을 한다고 볼 수 있다.



[그림 IV-21] 2학년 창의적 성향 검사 실험집단 및 비교집단 점수 비교

다음은 1학년과 2학년 연구 대상자 학생들의 창의적 성향 검사 사전 및 사후 검사 점수를 t-검정한 결과를 표로 나타낸 것이다. 분석 결과, 1, 2학년 학생들의 창의적 성향 사전 및 사후 검사는 $p < 0.01$ 수준에서 유의미하게 차이가 나는 것으로 나타났다.

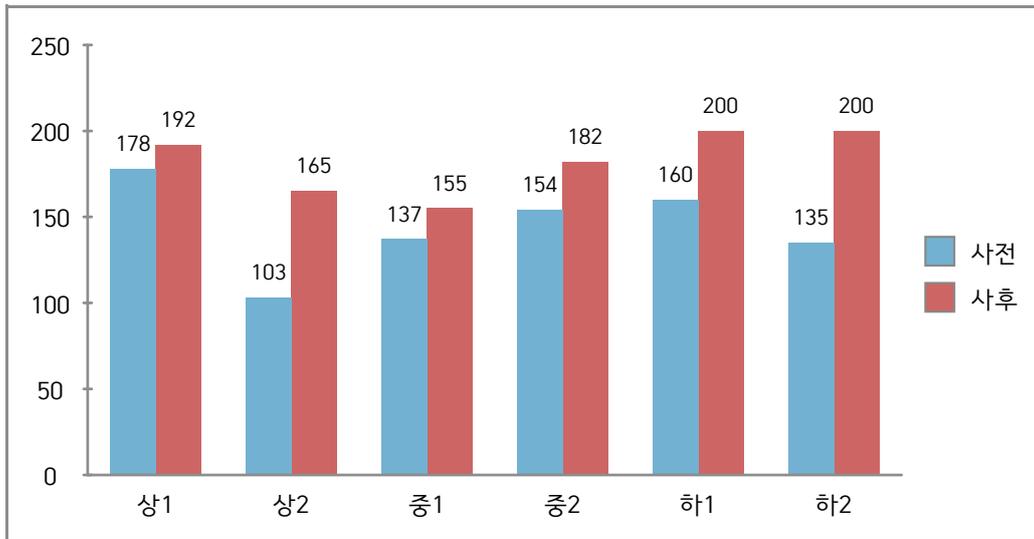
<표IV-8> 1, 2학년 창의적 성향 검사 사전, 사후 t-검증 결과

집단	평균	표준편차	사례수	t	p
사전	20.57	6.22	14	-3.9528***	0.0017
사후	27.43	4.50			

*** $p < 0.01$

4. 수학적 태도에 미치는 영향

다음은 수학적 태도에 대한 사전과 사후의 검사에 대한 1학년 학생들의 검사 결과이다.



[그림 IV-22] 1학년 수학적 태도 검사 사전, 사후 비교 분석

다음은 1학년 학생의 수학적 태도 사전 검사와 사후 검사 결과를 t-검증한 결과이다.

<표 IV-9> 1학년 수학적 태도 검사 사전 사후 t-검증 결과

집단	평균	표준편차	사례수	t	p
사전	144.667	25.703	6	-4.273***	0.008
사후	182.333	18.790			

***p < 0.01

수학적 태도 검사 t-검증 결과 사전과 사후가 통계적으로 p<0.01수준에서 유의미한 차이를 보였다. 실험에 참여한 1학년 6명 학생 모두의 수학적 태도 점수는 사전 점수에 비하여 향상되었다. 다만, 수학적 태도 검사가 설문지 형태로 진행되어, 교사의 설명과 함께 설문지 진행되기는 하였지만 수학적 성취도와 더불어 언어적 성취도도 낮은 하위권 학생들의 경우

52 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

정확도가 낮을 수 있다는 제한점이 있다. 하위권 학생들의 사후 태도 검사는 200점 만점에 200점으로 모든 항목을 긍정적으로 평가하였다. 이는 모든 항목에 대하여 긍정적으로 생각하는 것이기 보다는 교구를 활용한 수업이 수학에 대한 흥미를 매우 높였고, 이에 따라 모든 항목에 긍정적인 평가를 한 것으로 생각된다. 하위권 학생들을 제외한 다른 학생들도 수학적 태도에 긍정적인 변화를 보였다.

다음은 1학년 학생들의 심층 면담 결과이다.

(1) 1학년 손00 학생의 면담

선생님: 수학 캠프에서 어떤 활동이 가장 기억에 남아요?

손00 : 저네요. 말 옮기는 거 자석 판에다가. 그래서 100까지 가는 게 제일 재미있었어요.

선생님: 아, 주사위 굴려서 100까지 가는 것이 재미있었구나?! 그러면 학교에서 배우던 수학기랑, 우리 방학에 했던 것이랑 비교해보면 어땠어?

손00 : 수학캠프가 훨씬 재미있었어요.

선생님: 왜? 더 재미있었던 거 같아?

손00 : 교구를 가지고 많이 하니까, 더 재미있었던 거 같아요.

선생님: 수학캠프 할 때 어려웠던 거 기억나는 점 있어요?

손00 : 가끔 질문하는 게 어려워서 몇 개 안 써왔던 적이 있었어요.

선생님: 그럼, 마지막으로 수학캠프에 대해서 하고 싶은 말 있어요?

손00 : 재미있었어요. 엄청 진짜로. 다음 방학에 또 하고 싶어요.

수학 성취도가 상위권인 이 학생은 수학캠프에 큰 흥미를 느꼈음을 알 수 있었다. 특히 이 학생은 학교에서의 일반적인 수학수업과 비교하여 수학 캠프가 더 재미있었다고 말하며, 그 이유를 교구의 사용이라고 말하였다. 교구를 활용하여 수학을 학습하는 것이 학생들의 수학에 대한 태도에 긍정적인 영향을 미쳤음을 알 수 있다.

(2) 1학년 김00 학생의 면담

선생님: 수학캠프 중에 어떤 것이 가장 기억에 남아요?

김00 : 음.. 문제집 푸는거요.

선생님: 우리는 같이 문제집을 푸 적은 없는데?!

김00 : 아니 그 하얀색 종이에다가 빨간 주사위 파란 주사위 하고 덧셈하고 했던거요.

선생님: 아, 집에서 해서 학교에서 친구랑 바꿔봤었던 학습지 말하는 거구나?

김00 : 네.

선생님: 그럼, 학교 수학시간에 배우는 거랑 비교해보면 방학에 했던 수학캠프가 어땠어?

김00 : 수학 캠프가 더 재미있었어요.
 선생님: 왜, 더 재미있었을까?
 김00 : 어.. 모르겠어요.
 선생님: 그럼 수학 캠프할 때 어떤 것이 어려웠어?
 김00 : 질문 만드는 것이 어려웠어요.
 선생님: 원래 몰랐는데 수학캠프하면서 새롭게 알게 된 것 있어요?
 김00 : 반에서요?
 선생님: 아니, 수학캠프에서요
 김00 : 음.. 어 피라미드랑 수학캠프에서 한 놀이가 다 몰랐는데 새로 알았어요.
 선생님: 마지막으로, 수학캠프에 대해서 하고 싶은 말?
 김00 : 너무 재미있었어요.

‘중1’인 이 학생은 수업이 끝난 후 수업 내용을 복습 및 심화 학습할 수 있는 학습지가 가장 기억에 남았다고 답하였다. 플립러닝 수업 과정 중 수업 후 자신의 수준에 맞게 심화 복습 하는 것이 학업 성취도뿐만 아니라 흥미에도 긍정적인 영향을 미쳤다는 것을 알 수 있었다.

(3) 1학년 박00 학생의 면담

선생님: 수학캠프 중에 어떤 것이 가장 기억에 남아요?
 박00 : 숫자 피라미드 만들었던 거요.
 선생님: 숫자 카드로 더하기 빼기해서 피라미드 모양 만들었던 거 말하는구나?
 박00 : 네, 더하기 빼기로 큰 모양 만드니까 재밌었어요.
 선생님: 그럼 학교에서 배웠던 수학기랑, 방학에 배운 수학기랑 비교하면 어때?
 박00 : 더 재미있었어요 수학캠프가.
 선생님: 왜?
 박00 : 학교가 익숙해서 다니기도 편한데 더 재미있고 좋았어요.
 선생님: 그럼 수학캠프에서 가자 어려웠던 건 뭐야?
 박00 : 그거 그거 질문, 궁금한 거 써오기.
 선생님: 아, 00이는 질문 만드는 것이 어려웠어? 그럼 수학 캠프하면서 새롭게 알게 된 점은 뭐예요?
 박00 : 수 피라미드요. 원래는 몰랐는데, 수학캠프하면서 알게 되었어요.
 선생님: 그럼, 마지막으로 수학캠프에 대해서 하고 싶은 말 있어요?
 박00 : 엄청 재미있었어요.

54 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

‘하1’인 이 학생은 숫자 카드를 사용하여 피라미드를 만든 것이 가장 기억에 남는다고 답하였다. 이 활동은 단순한 한 자리 수끼리의 덧셈과 뺄셈이었음에도 불구하고, 교구를 사용하여 시각적으로 표현해보는 과정에서 흥미를 느꼈던 것으로 보인다. 이 학생은 인터뷰 중 ‘수 피라미드’를 여러 번 언급하였는데, ‘수 피라미드’는 본 연구 첫 차시에 한 수업으로 게임을 활용하여 수학을 학습한 것이 이 학생에게 긍정적인 충격으로 다가왔던 것으로 보인다. 이는 최은주와 최장우(2009)가 초등수학 수업에서 교구는 학생들에게 놀이처럼 다가갈 학습 의욕을 높여주고 활동에 대한 집착력을 가지게 한다는 주장과 일치하는 것을 볼 수 있다.

흥미로운 점은 대부분의 학생들이 본 연구 수업에서 어려웠던 점 중 하나를 동영상을 보고 질문을 만들어 오는 것이라 답하였다는 것이다. 사전에 동영상을 시청하고 질문거리나 궁금한 점을 적어오는 플립러닝의 한 과정은 학생들로 하여금 단순히 강의를 듣는 것에서 벗어나, 강의를 보고 생각하도록 만들었다는 것을 알 수 있었다. 학생들은 어려웠다고 인식하였지만, 학생들이 가지고 온 질문이나 궁금한 점은 매우 의미 있는 질문들이었으며, 수업에 활용하여 학생들의 사고를 더 확장할 수 있었다. 플립러닝 학습 방법이 본 차시 수업을 시작하기 이전부터 학생들이 직접 참여하고 생각하는 시간을 늘려 사고를 발달시킬 수 있었음을 알 수 있었다.

다음은 플립러닝 동영상을 시청하고 학생들이 적어온 질문을 분석한 것이다. 1학년 학생의 특성상 생각을 글로 표현하는 것을 힘들어하여 교사가 추가 질문을 통해 학생 질문의 본래 목적을 이해한 대로 수정하여 연구에 수록한다. (학생들의 질문 중 등장하는 주꾸미는 플립러닝 동영상에 선생님과 함께 게임하는 캐릭터로 등장하는 인형이다.)

<표 IV-10> 1학년 플립러닝 동영상 시청 후 질문 분석

차시	주제와 관련된 핵심 질문	횟수	소재 등 부수적인 질문	횟수
1~2차시	<ul style="list-style-type: none"> - $3+3+3=9$, 세 개를 더한 것도 정답으로 인정하면 안 되나요? - 숫자카드 게임은 뺄셈으로도 할 수 있나요? - 9가 아닌 다른 만들기 게임으로 바뀌어서 해도 되나요? - 숫자 만들기 게임은 숫자를 만드는 규칙이 따로 있나요? - 피라미드 카드놀이에서 0이 2개 나오면 어떻게 해요? - 숫자 피라미드 규칙은 어떻게 만드나요? 	6	<ul style="list-style-type: none"> - 피라미드를 꼭 밑으로 만들어야 하나요? - 왜 숫자로 하나요? 	2

차시	주제와 관련된 핵심 질문	횟수	소재 등 부수적인 질문	횟수
3~4차시	<ul style="list-style-type: none"> - 83 94 100은 무슨 규칙으로 뺀 거예요? - 수 뛰어넘기 놀이에서 수가 몇 까지 있나요? - 뛰어 세기에서 46도 나올 수 있나요? - 기차 자석은 왜 이웃하면 안 되나요? 	4	<ul style="list-style-type: none"> - 명중과 불발이 무슨 뜻이에요? - 게임 이름이 뭐예요? 	2
5~6차시	<ul style="list-style-type: none"> - 맨 마지막 규칙을 보면 그 다음 규칙도 알면 그것은 못 맞추는 거예요? - 패턴 찾는 판 여는 것을 규칙대로 하지 않고 방법을 만들어서 해도 되나요? 	2	<ul style="list-style-type: none"> - 패턴 답을 알면 어떻게 해요? - 게임 이름이 뭐예요? - 왜 정답을 알면 이름을 말해요? 	3
7~8차시	<ul style="list-style-type: none"> - 8+5는 8+3+2로 할 수 있나요? - 두 자리 수가 뭐예요? - 한 자리 수가 뭐예요? - 덧셈 말고 뺄셈도 할 수 있나요? - 세로 말고 가로로도 계산할 수 있나요? 	5	<ul style="list-style-type: none"> - 왜 짝공이 보면 안 되나요? - 보여주고 봐도 돼요? - 더하기를 왜 가운데에 놓나요? - 게임 이름이 무엇인가요? 	4
9~10차시	<ul style="list-style-type: none"> - 8+7은 15인가요? - 9+5를 5+4+5=14로 가르기 할 수 있나요? - 큰 수를 갈라 덧셈을 해도 되나요? - 가르기, 모으기도 규칙이 있나요? - 반대편 대각선도 같은 규칙으로 하면 되나요? - 주꾸미 덧셈판을 뺄셈판으로 바꾸어서 할 수 있나요? 	6	<ul style="list-style-type: none"> - 왜 꼭 파랑색으로 하나요? - 게임 이름이 뭐예요? - 왜 맨날 주꾸미만 이겨요? 	3
11~12차시	<ul style="list-style-type: none"> - 0이 나오면 1+0으로 해도 돼요? - 가로, 세로, 대각선 골고루 나와도 되나요? - 왜 꼭 더하기부터 해야 하나요? - 주사위 게임에서 알맞은 수가 없으면 어떻게 하나요? - 5씩 묶어도 되나요? - 주꾸미가 만든 식을 어떤 방법으로 만드는 것인가요? - 덧셈할 때 1의 자리가 10의 수를 넘어가면 어떻게 해야 하나요? 	7	<ul style="list-style-type: none"> - 1+1+3=5입니다. - 왜 꼭 노랑이랑 초록색만 사용하나요? 	2

수학적 학습 측면에서 1학년 학생들은 의미 있는 질문을 많이 생각해오는 모습을 보였다. 학생들은 본 차시에서 학습할 받아 올림에 대한 아이디어를 '덧셈 할 때 1의 자리가 10의 수를 넘어가면 어떻게 해야 하나요?'와 같이 스스로 질문을 가지고 왔다. 또한, 수를 가르기와 모으기를 통해 덧셈하는 동영상을 보고 '작은 수가 아니라 큰 수를 갈라서 더해도 되나요?'

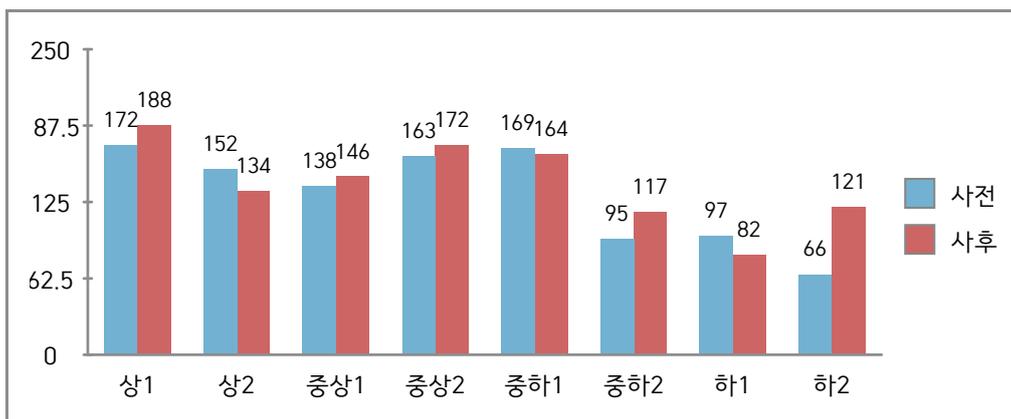
56 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

와 같이 본 차시에서 학습할 교과내용의 핵심을 학생들이 질문을 통해 가지고 오는 것을 볼 수 있었다. 이러한 질문들은 학생들의 하브루타식 수업에 바로 적용되었으며, 학생 스스로 적어온 질문으로 토론하며 더 진지하고, 재미있게 토론에 임하는 모습을 볼 수 있었다.

교구활용 측면에서 플립러닝 동영상은 게임 방법에 대한 단순한 이해뿐만 아니라 고정관념을 깨고 게임을 변형하는 아이디어를 제공하는 것에도 긍정적인 영향을 주었다. '9 만들기 게임에서 9 말고 다른 숫자를 만들어 봐도 되나요?', '3+3+3 세 개 수를 더해서 9를 만들어도 되나요?', '5씩 묶어도 되나요?' 등 게임 변형에 대한 다양한 아이디어를 학생들이 질문을 통하여 가지고 왔으며 이를 친구들과 토론하면서 게임에 적용하는 의미 있는 수업을 할 수 있었다.

이는 플립러닝 수업 동영상을 학생들이 미리 시청하고 공부해오면서 발생한 긍정적인 효과라고 분석된다. 1학년 학생들의 특성상 일반적인 수업에서는 <표IV-8>과 같이 의미 있는 질문을 생각하기 어렵다. 그러나 플립러닝으로 수업을 진행하면서 일반적인 수업에 비하여 교과 내용이나 게임 방법을 설명하는 시간을 절약했다. 뿐만 아니라 그날 학습할 교과 내용과 게임에 대하여 학생들이 더 깊게 생각하고, 의미 있는 질문을 마음속에 만들어 1학년도 하브루타식 수업을 가능하도록 하였다. 또한 수학 부진이 심한 학생도 '수 피라미드에서 0이 두 개 나오면 어떻게 해야 해요?' 등 의미 있는 질문을 만들어 오는 모습을 보였다. 이는 교과 내용이나 게임 방법이 어려운 경우 이해가 될 때까지 동영상을 여러 번 시청하며 학습 시간을 조절할 수 있어 부진아에게도 의미 있는 본 차시 수업을 할 수 있었던 것으로 보인다.

다음은 2학년 학생의 수학적 태도 검사의 사전, 사후를 비교 분석한 그림이다.



[그림 IV-23] 2학년 수학적 태도 검사 사전, 사후 비교 분석

다음은 2학년 학생의 수학적 태도 사전 검사와 사후 검사 결과를 t-검증한 결과이다.

<표 IV-11> 2학년 수학적 태도 사전 사후 검사 t-검증 결과

집단	평균	표준편차	사례수	t	p
사전	131.50	40.20	8	-0.4818	0.6374
사후	140.50	34.28			

2학년 학생들의 수학적 태도 사전과 사후의 점수의 변화에 있어서 유의미한 변화는 없었다. 그러나 하2의 학생이 55점이라는 가장 큰 폭의 향상도를 보였다. 그리고 하2의 학생은 수학에 대해 특히나 흥미와 자신감을 가지지 못한 학생이었으나, 12차시의 수업 후 수학적 태도 부분에서 긍정적으로 변화하였다. 반면, 상2, 중하1, 하1의 학생들은 사후 점수가 사전 점수에 비해 하향 조정되었다. 이 학생들은 평소 수학 학습에 대해 스트레스를 호소했었고, 검사의 피로도 또한 영향을 미친 것으로 보인다. 이 학생들을 개별적으로 인터뷰한 결과, 모두 교구를 활용한 수업에 대해 매우 흥미로웠다는 긍정적인 답변을 하였다.

1) 2학년 표O 학생 심층 면담 내용

성취도 수준이 상위권인 이 학생은 플립러닝 수업의 일환으로 제시했던 동영상 중, 교사가 직접 제작한 ‘버스 동영상’이 가장 기억에 남았다고 하였다. 이는 7~8차시 ‘덧셈과 뺄셈’ 수업에서 ‘구를 사용한 덧셈과 뺄셈식 계산하기’ 내용을 지도하기 위해 일상생활에서 발견할 수 있는 수학 관련 장면을 편집한 내용이다. 교사가 출근길에 버스 승객들이 탈 때와 내릴 때 각각 몇 명이 타고 내리는지 세어보는 내용의 동영상인데, 이 학생은 다른 동영상보다도 이 동영상이 가장 기억에 남았고, 동영상 시청 후 일상생활에서 수학적 사고를 하려는 노력을 하게 되었다고 응답하였다. 이는 학생들이 어떤 개념 및 현상에 대해 깊은 사고를 할 기회를 제공한다는 ‘플립러닝’ 수업의 취지와 부합하며, 실생활에서 자연스럽게 수학을 접하고자 하는 학생 개인의 의지를 형성하는데 일조했다는 점에서 매우 의의가 크다고 볼 수 있다. 또한 플립러닝의 창시자 Jonathan Bergmann과 Aaron Sams가 사람들 사이에서 가장 중요한 것은 ‘관계의 형성’이기 때문에, 교사가 자신이 가르치는 학생들을 위해 직접 만든 영상이 제3자가 만든 동영상에 비해 영향력이 클 수 있다고 한 주장이 실제로 증명된 결과라고 볼 수 있을 것이다.

2) 2학년 윤OO 학생 심층 면담 내용

학업 성취도 능력이 하위권인 이 학생은 수업 시간동안 다른 학생들에 비해 유난히 집중을 하지 못했다. 수학에 대한 스트레스도 많았고, 수학적 태도 사후 검사는 사전 검사에 비해 오히려 낮게 측정되기도 하였다. 그러나 이 학생이 가장 재미있게 했던 게임이 ‘9 up, 27 down’ 게임이었다고 한다. 가장 재미있게 느꼈던 이유는 다른 활동들은 어려웠는데, 이 게임이 가장 쉬워서 재미있었다고 한다. 윤OO 학생 이외에도 이 게임이 가장 재미있었다고 응답한 학생들이 있었다. ‘9 up, 27 down’ 게임이 학생들에게 가장 인기가 있었던 이유를 분석해 보았다.

첫째, 보드게임의 형태이면서도 학생들이 이제껏 보아온 보드게임의 비주얼과 차별성이 있다.

둘째, 덧셈과 뺄셈을 이용한 연산 게임이기 때문에, 다른 게임에 비해 규칙도 이해하기 쉽고 게임을 진행하는 데에도 어려움이 없다.

셋째, 학생들의 답이 9보다 작거나 27보다 큰 수가 되면 별점을 얻기 때문에, 9와 27에 각각 가까워질수록 긴장감을 유발한다.

강문봉 등(2004)은 게임이 수학이 활용되는 맥락을 제공하고 수학 불안 없이 학생들을 적극적으로 능동적으로 수업에 참여하게 만들며, 불확실성의 요소 등이 흥미를 유발하여 동기 유발에도 효과적이라고 하였다. 이를 토대로 수학 시간에 교구를 활용한 게임을 적절히 사용하여 학생들의 흥미를 유발하되, 하위권 학생들도 참여할 수 있을 정도의 난이도를 고려하여 게임을 제작하는 것이 수학 학습에 효과적이라는 결론을 얻었다.

<표 IV-12> 1, 2학년 수학적 태도 검사 사전, 사후 검사 t-검증 결과

집단	평균	표준편차	사례수	t	p
사전	137.07	34.21	14	-3.0251***	0.0098
사후	158.43	35.08			

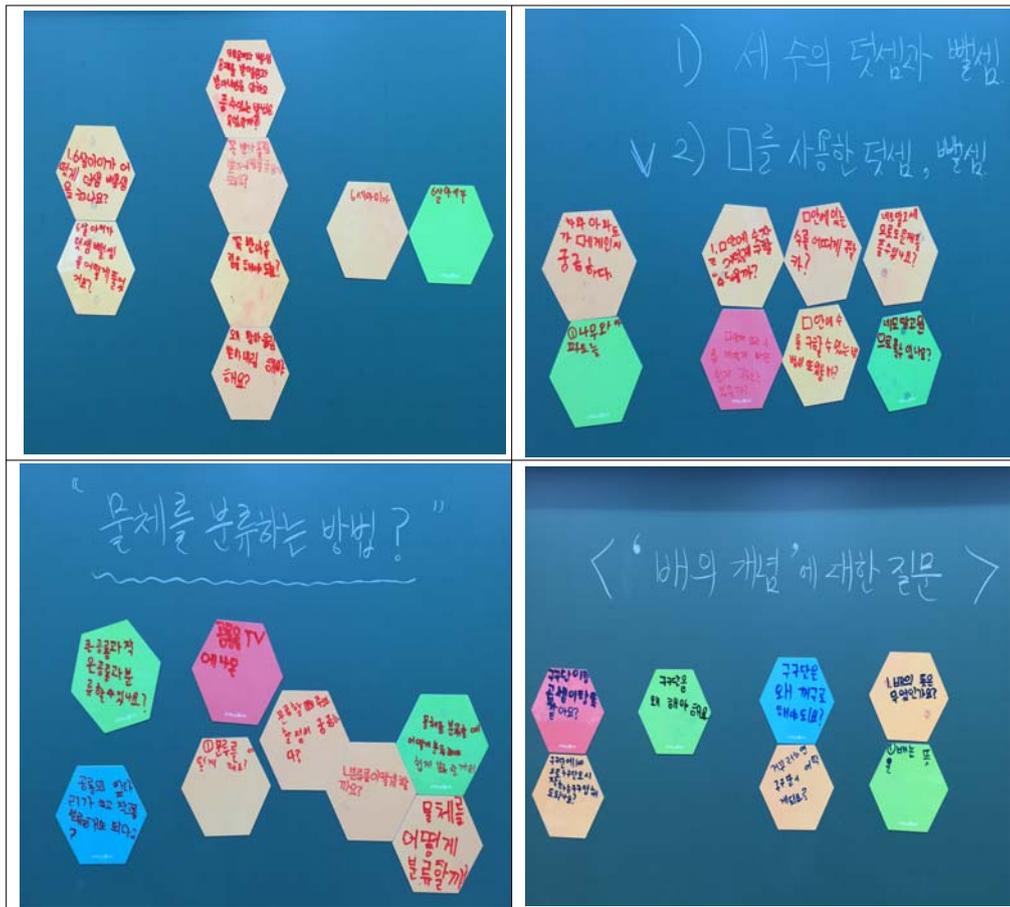
***p < 0.01

위의 표는 1학년과 2학년 연구 대상자 학생들의 수학적 태도 사전 및 사후 검사 점수를 t-검정한 결과이다. 분석 결과, 1, 2학년 학생들의 수학적 태도 사전 및 사후 검사는 p < 0.01 수준에서 유의한 것으로 나타났다.

3) 질문중심 하브루타 수업

본 연구에서는 학생들에게 집에서 미리 시청하고 온 동영상에 대한 내용이나 수업 주제에 대해 궁금한 점에 대한 질문을 만들어오도록 하였고, 이를 매 차시 수업의 도입 부분에서 점검하는 활동을 하였다. 학생들이 만들어온 질문은 허니콤보드에 작성하여 칠판에 부착하였

고, 학생들과 함께 질문을 살펴보고 같은 성격의 질문끼리 분류하였다. 학생들은 질문을 만들어 오는 활동을 처음에는 매우 어려워하고 만들지 못하는 학생들도 더러 있었다.



[그림 IV-24] 차시별 주제에 대한 학생들의 하브루타 질문

그러나 시간이 지나면서 학생들의 질문 만드는 기술이 조금씩 나아지는 모습을 보였고, 모두 비슷한 내용이었던 질문들이 점차 다양한 내용으로 분화되었다. 이 중 교사는 가장 학생들이 많이 궁금해 하는 질문이나, 주제와 밀접한 질문을 선택하여 'Big Question'으로 설정하고, 학생들과 이 질문에 대해 토의 및 토론하는 활동을 진행하였다. 학생들이 만들어 온 질문을 분류한 결과는 다음과 같다.

60 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

<표 IV-13> 2학년 차시별 주제에 대한 학생들의 하브루타 질문

차시	주제와 관련된 핵심 질문	횟수	소제 등 부수적인 질문	횟수
1~2차시	- 게임을 할 때 같은 수가 나오면 어떻게 하나요? 누가 이기나요?	3	- 미완성 질문	1
	- 백의 자리에 0이 들어가면 몇인가요? - 백의 자리를 여러번 건너뛰었을 때 쉽게 계산하려면? - 10과 100씩 뛰어 세는 방법 말고 어떤 방법이 있을까요? - 타일 100개에 몇 개를 더하니 900개가 되었어요. 어떻게 풀까요?	4		
3~4차시	- 평행사변형이 뭐예요? - 칠교판이 무엇인가요? - 변의 길이가 같은 도형은 무엇인가요?	3	- 만드는 모양이 신기하다. - 궁금한 점이 없음	5
5~6차시	- 받아올림과 받아내림을 해야 하는 이유는 무엇인가요?	4	- 6살 아이가 어떻게 덧셈 및 뺄셈을 계산할 수 있나요?	4
7~8차시	- □안의 숫자를 어떻게 구할 수 있나요?	4	- □ 외의 다른 기호를 사용할 수 있나요?	2
			- 동영상 속 자동차와 아파트, 나무는 몇 개인가요?	2
9~10차시	- 물체의 분류를 어떻게(하면 쉽게) 할까요?	5	- 미완성 질문	1
	- 큰 공룡과 작은 공룡을 분류할 수 있나요?	2		
11~12차시	- '배'의 뜻은 무엇인가요?	2	- 미완성 질문	1
	- 구구단과 곱셈은 같은가요? - 100으로 시작하는 구구단은 안 해도 되나요? - 구구단은 왜 해야 하나요? - 구구단을 왜 거꾸로 해야 하나요? - 거꾸로 하면 구구단이 어떻게 되나요?	5		

결론



V. 결론

본 연구는 플립러닝 기반(Flipped Learning Based) 수학 교구 활용 수업이 학생들의 학업 성취도, 협업적 문제해결능력, 창의적 성향 및 수학적 태도에 미치는 영향을 알아보기 위한 목적으로 실시되었다. 이를 위해 초등학교 1, 2학년 학생들을 대상으로 12차시동안 진행한 플립러닝 기반(Flipped Learning Based) 수학 교구 활용 수업을 실시하고, 그 효과를 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 본 연구에 참여한 1학년 및 2학년 학생들의 수학 학업 성취도가 플립러닝 기반 수학 교구 활용 후에 대부분 향상되었다. 14명의 학생의 수학 학업 성취도를 사전, 사후 검사 실시 후 비교 분석한 결과, 2명을 제외한 12명의 수학 학업 성취도가 최소 2.5점에서 최대 4.5점까지 향상하였다. 향상 정도는 상위권 학생들의 향상도가 최대 30점이었는데 반해, 하위권 학생들의 향상도는 최대 40점으로 하위권 학생들의 향상도가 전반적으로 더 큰 폭을 보였다. 특히, 1, 2학년 모두 통틀어 학업 성취도가 하위권에 속하는 학생들의 학업성취도 점수 향상 폭이 다른 학생들에 비해 가장 컸다. 이는 교구를 활용한 본 연구의 수업 처치가 하위권 학생들에게 수업 내용에 대한 흥미와 이해를 더해 긍정적인 결과를 가져왔음을 보여준다.

둘째, 수학 학업 성취도가 플립러닝 기반 수학 교구 활용 중 교구를 활용한 경쟁 요소가 있는 게임 및 협업적 문제해결 능력이 향상되었다. 학습 활동 중 발생하는 학생들의 대화를 분석한 결과, '자기 공개', '피드백 요청', '타인 모니터링'의 3가지 협업의 교류적 요소가 활발하게 나타났다. 특히, '자기 공개'의 요소가 가장 높은 비율을 차지하였다. 이는 학생들이 활동 과정에서 자신의 생각을 수학적으로 표현하는 기회를 많이 가졌음을 의미한다. 두 번째로 높은 비율을 차지한 요소는 '타인 모니터링'이다. '타인 모니터링' 요소에는 파트너의 생각을 이해하려는 시도와 관련된 질문 및 답변 등이 해당하는데, 빈도수로 미루어보아 학생들이 활동 과정에서 타인의 생각을 알아내려는 적극적인 시도를 했음을 알 수 있다. '피드백 요청' 요소가 가장 낮은 비율을 차지한 이유는, 저학년 특성상 자신의 생각에 대한 비판을 유도하는 활동이 비교적 높은 사고력을 요하기 때문으로 분석된다. 이러한 학생들의 협력적 상호작용은 학생간의 학업 성취도 능력의 차이가 크지 않고, 친밀한 관계 사이에서 더욱 활발하게 일어나는 양상을 보였다. 친밀한 관계일수록 대화의 양이 많아지고, 수준 차이가 크지 않아야 서로의 눈높이에 맞추어 대화가 가능하기 때문으로 보인다.

셋째, 플립러닝 기반 수학 교구 활동 후, 대부분 학생들의 창의적 성향 점수가 향상되었다. 2학년 일반 학생 23명을 비교군으로 설정하여 동일한 창의적 성향 검사를 실시한 결과, 일반 학생들은 사후 점수가 더 낮아진데 반하여, 연구 참가자 학생들의 창의성 t점수는 각각 1학년 평균 6점, 2학년 평균 8.5점 향상되어 본 수업 처치가 학생들의 창의성 성향 향상에 큰 기여를 한다고 볼 수 있다. 요소별로는 유창성, 융통성, 독창성에 해당하는 '인지적 요인'과 정의적 요인에 해당하는 '탈고정관념' 요소 점수가 가장 크게 향상되었다. 이를 통해, 본 연구에서 교구를 활용한 다양한 방식의 수업과 하브루타식 질문 수업이 학생들이 문제를 해결할 때의 고정관념을 탈피하고 다양한 방법으로 생각할 수 있는 능력을 키우는데 도움을 주었음을 알 수 있다.

넷째, 플립러닝 기반 수학 교구 활동 후, 연구 참가 학생들의 수학적 태도 점수가 긍정적으로 변화하였다. 심층 면담 결과, 검사에서는 낮게 응답한 학생들도 모두 교구를 활용한 수학 수업에 대해 일반 수업에 비하여 보다 긍정적으로 답하였다. 뿐만 아니라, 플립 러닝을 활용한 동영상은 보도록 한 것이 실생활 속 학생들의 수학적 관심도를 높였다는 응답도 있었다. 이를 통해 플립 러닝 및 교구를 활용한 본 연구의 수업 처치가 학생들의 수학적 태도를 긍정적으로 변화시켰음을 알 수 있었다. 그러나 초기부터 수학에 대하여 부정적인 태도를 보인 학생들에 대해서는 보다 세밀한 처치와 안내가 필요하다.

정리하면, 플립러닝 기반 수학 교구 활동은 학생들의 수학 학업 성취도, 협업적 문제해결 능력, 창의적 성향, 그리고 수학에 대한 태도에 있어서 긍정적인 영향을 주었다. 후속 연구에서는 교구의 활용을 성취도가 다양한 학생들에게 어떻게 효과적으로 활용하도록 할 것인지에 대한 보다 심층적인 연구가 필요하다. 그리고 플립러닝을 위한 사전 학습 자료를 제공하기 위한 양질의 동영상 자료의 개발이 필요하다. 또한, 현직교사들이 다양한 교구의 특성에 맞게 플립러닝의 방식으로 보다 적극 활용할 수 있도록 교사교육 및 연수도 지속적으로 해 갈 필요가 있다.

참 고 문 헌

- 강문봉, 김수미, 송상현, 박교식, 박영배, 유현주, 이종영, 정동권, 정은실, 정영욱 (2004). **초등 수학교육의 이해**. 서울: 경문사.
- 고상숙, 박만구, 한혜숙 (2013). 교구 및 공학도구를 활용한 수학적 과정중심 평가에 관한 교사들의 인식. **한국학교수학회**, 16(4), 675-694.
- 고상숙, 정인철, 박만구 (2009). 교구를 활용한 중학교 공간능력 향상을 위한 수업에서 학습의 효과. **한국수학교육학회**, 48(1), 1-20.
- 고상숙, 한혜숙, 박만구, 홍예운 (2012). **교구 및 공학도구를 활용한 수학적 문제해결, 의사소통, 추론의 평가 기반 구축 및 적용**. 교육과학기술부. 2012년 수학교육 선진화 정책연구보고서.
- 교육부 (2014). (2009 개정 교육과정) **초등학교 교사용 지도서**. 서울: 천재교육.
- 교육부 (2015). **2015 개정 수학과 교육과정**. 세종시: 교육부.
- 교육부 (2017). (2015 개정 교육과정) **초등학교 교사용 지도서**. 서울: 천재교육.
- 김경성 (2016). I-STATistics 평가판. 2017년 9월 2일 <http://waurimal.dothome.co.kr/category/istatistics/>에서 발췌.
- 김미화, 김성준 (2009). Maths with attitude 조작교구의 활용방안 탐색. **한국학교수학회**, 12(4), 523-544.
- 김성준 (2010). Maths with Attitude 교구 프로그램 활용에 관한 소고. **한국초등수학교육학회**, 14(1), 153-176.
- 김원용 (2017). **수포자에 대한 분석 및 해결방안 모색**. 연세대학교 교육대학원 석사학위논문. 서울.
- 김정은, 조성자 (2009). 몬테소리 교구를 활용한 기하활동이 유아의 기하개념에 미치는 효과. **유아교육학회**, 13(6), 51-76.
- 김정현 (2012). 수학게임 활동이 시각장애유아의 수학 문제해결능력과 수학적 태도에 미치는 효과. **한국시각장애교육재활학회**, 28(2), 229-245.
- 도주원, 백석윤 (2017). 수학 문제해결 과정에 작용하는 메타정의의 사회역학적 기능. **한국수학교육학회**, 20(1), 85-99.
- 박만구. (2017). **엄마, 수학에 생각을 더하다**. 서울: 맘스톡.
- 박만구, 고상숙, 정인철, 김은영 (2010). 기하 교구의 활용이 공간 지각 능력에 미치는 영향.

- 한국학교수학회, 13(2), 303-322.
- 박만구, 문진희, 류점희 (2015). 게임형 플레이팩트의 활용 수업이 학생의 수학 학업 성취도 및 수학에 대한 태도에 미치는 효과 분석. *한국초등교육학회*, 26(1), 225-241.
- 박정호, 김철 (2010). 로봇 활용 수학학습이 학습태도 및 문제해결능력에 미치는 영향. *한국컴퓨터교육학회*, 13(5), 71-80.
- 백종립, 최재호 (2010). 교구를 활용한 학습활동이 각과 각도의 개념이해에 미치는 영향. *East Asian Mathematical Journal*, 26(2), 115-140.
- 신종석, 표용수 (2011). 수학교구를 활용한 수업의 흥미도 및 문제해결력 신장에 관한 연구. *East Asian Mathematical Journal*, 27(2), 117-139.
- 옥수열 (2011). 전자주사위 및 손동작 인식을 활용한 아동용 에듀테인먼트 게임 콘텐츠 개발에 관한 연구. *한국멀티미디어사회학회*, 14(10), 1348-1364.
- 위정연, 송인수 (2011) 학습 도구로서 G러닝 콘텐츠의 활용과 학습 효과 분석. *한국게임학회*, 11(3), 52-62.
- 이재학, 박선미 (2011). 수학체험전의 실태와 학생들의 인식. *대한수학교육학회*, 13(2), 22-243.
- 이정민, 박현경 (2016). 초·중등교육에서의 플립러닝 연구사례 분석. *한국디지털정책학회*, 14(8), 19-36.
- 이주용, 최재호 (2013). 4D 프레임 활용 학습이 초등 영재학생의 공간감각 및 수학적 창의성에 미치는 영향. *한국수학교육학회*, 16(1), 1-20.
- 전경원 (2011). K-CTC 초등 창의적 특성검사. 서울: 학지사.
- 최동미 (2010). *교구 활용 수업이 수학부진아의 도형학습에 미치는 효과*. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문. 충청북도.
- 최은주, 최창우. (2009). 초등수학 수업에서 교구의 활용에 대한 사례연구. *한국초등수학교육학회*, 13(1), 31-49.
- 최정선, 박혜숙 (2009). 교구를 활용한 수업에서의 수학적 표현과 행동 특성의 변화. *한국수학교육학회*, 48(3), 303-328.
- 한수연, 박용한 (2016). 수학과 역할놀이의 통합 활동이 유아의 수학 개념형성과 학습동기에 미치는 영향. *교육방법학회*, 28(1), 79-102.
- 황정순 (2012). Montessori 감각교구 활용 교육프로그램이 유아의 창의성에 미치는 효과. *인지발달장애학회*, 3(1), 103-120.
- Angeline, L., & Nicole, E. (2006). The early years evaluating Montessori education. *Science Journal*, 313, 1893-1894.

66 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

- Bergmann, J., & Sams, A. (15 July 2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. Eugene, Oregon: International Society for Technology in Education.
- Daily Genius (2014). *6 steps to flipped a classroom infographic*. Retrieved on September 2, 2017 from <https://elearninginfographics.com/6-steps-flipping-classroom-infographic/>
- Hamdan, N., McKnight, P., McKnight, K., & Arfstrom K. M. (2013). *A review of flipped learning*. U.S.: Pearson.
- Hakki, K. (2016). The effect of manipulatives on mathematics achievement and attitudes of secondary school students. *Journal of Education and Learning*, 5(3), 10-20.
- Kammi, C., & Rummelsburg, J. (2008). Arithmetic for first graders lacking number concepts. *Teaching Children Mathematics*, 14(7), 389-394.
- Karl, W. K., & Jesse, M. W. (2010). Mathematical communication and its relation to the frequency of manipulatives use. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 5(2), 79-90.
- Lee, C. Y., & Chen, M. J. (2015). Effects of worked examples using manipulatives on fifth graders' learning performance and attitude toward mathematics. *Educational Technology & Society*, 18(1), 264-275.
- Penfield, W. (1952). Memory mechanisms. *AMA Archives of Neurology and Psychiatry* 67, 178-198.
- Rosen, D., & Hoffman, J. (2009). Integrating concrete and virtual manipulatives in early childhood mathematics. *Young Children*, 64(3), 26-33.
- Steffe, L. P., & Thompson, P. W. (2000). Teaching experiment methodology: Underlying principles and essential elements. In R. Lesh & A. E. Kelly (Eds.), *Research design in mathematics and science education* (pp.267-307). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Texas Computer Science (2016). *Flipped classroom*. Retrieved on September 2, 2017 from <http://texascomputerscience.weebly.com/flipped-classroom.html>
- The National council of supervisors of mathematics (2013). Improving student achievement in mathematics by using manipulatives with classroom instruction. *Improving Student Achievement*. 11, 34-37.
- Treffinger, D. J. (2008). *창의성과 영재성* (김정휘, 이정규, 이민희 공역). 서울: 학지사.

부록

VI

[부록 1] 성취도 검사지

[부록 1-1] 1학년 사전 성취도 검사지

[부록 1-2] 1학년 사후 성취도 검사지

[부록 1-3] 2학년 사전 성취도 검사지

[부록 1-4] 2학년 사후 성취도 검사지

[부록 2] 수학적 태도 검사지

[부록 3] 교수 학습 지도안

70 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

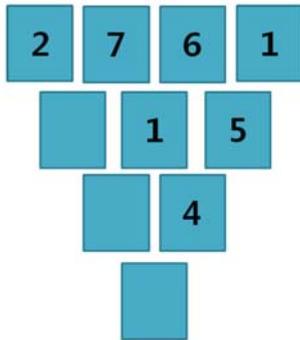
[부록 1] 성취도 검사지

[부록 1-1] 1학년 사전 성취도 검사지

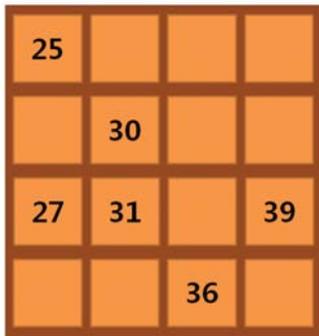
1 두 개의 카드를 모아 9가 되도록 하려고 합니다. 짝이 없는 카드 한 개를 고르시오.



2 어떤 규칙에 따라 카드를 내려놓고 있는지 찾아 빈 칸에 알맞은 숫자를 쓰시오.



3 다음 사물함에 숫자를 찾아 빈 사물함에 알맞은 숫자를 쓰시오.



4 주사위 두 개를 굴려 다음 규칙에 맞게 뛰어 세려고 합니다. 빨간 주사위와 파란 주사위에 원하는 숫자를 쓰고, 규칙에 맞게 뛰어 세어 보시오.

<규칙>

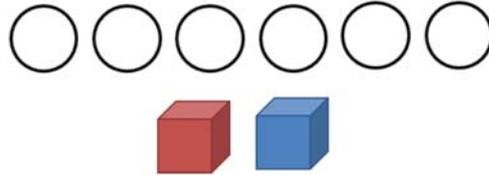
빨간 주사위 = 시작하는 숫자

파란 주사위 = 뛰어 세는 숫자

<예>



2에서 시작하여 3만큼 뛰어 세므로
2 - 5 - 8 - 11 -

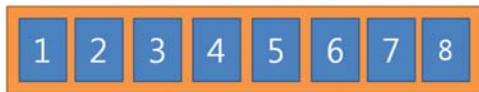


5 도형을 규칙에 따라 순서대로 두고 있습니다. 1번과 2번에 들어갈 모양은 어떤 색, 어떤 모양인지 동그라미 하시오.



1번)모양 (빨강 / 초록)색
2번)모양 (빨강 / 초록)색

- 6 다음 규칙에 맞게 순서대로 물건을 놓으려고 합니다. 세 개의 상자를 열어 모두 연필이 나오게 하려면 어떤 상자 세 개를 열어야 할지 동그라미 하시오.



- 7 다음 숫자 카드 중 2개를 사용하여 두 자리 수를 만들려고 합니다. 만들 수 있는 가장 큰 숫자를 쓰시오.



답 =

- 8 다음 카드 중 2개만 뽑아서 덧셈 식을 만들려고 합니다. 만들 수 있는 식 중 계산한 값이 가장 큰 덧셈 식을 만드시오.

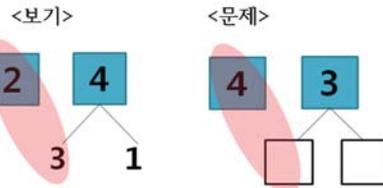


+

- 9 다음 덧셈 판을 보고, 빈 칸에 들어갈 알맞은 숫자를 써 넣으시오.

+	2	5	4	3
2	4			
3	5	8	7	6
4		9		
1			5	4

- 10 <보기>와 같이 두 숫자를 '가르기'와 '모으기'를 하여 숫자 5를 만들려고 합니다. 빈 칸에 알맞은 숫자를 쓰시오.



- 11 다음 숫자 카드 중 2개만 사용하여 두 자리 수를 만들려고 합니다. 만들 수 있는 가장 작은 숫자를 쓰시오.



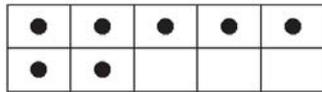
답 =

72 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

12 다음 양쪽 저울이 서로 같아질 수 있도록 등
그라미 안에 + 또는 -를 쓰시오



13 다음 그림을 보고 쓸 수 있는 덧셈식을 모두
쓰시오.



14 나라의 번호는 17번이고 도연이 번호는 23번
입니다. 나라와 도연이 사이에는 몇 명의 친구
들이 있는지 구하시오.



17. 나라

사이에 몇 명이
있을까요?



23. 도연

답 = _____ 명

15 세 장의 카드의 일의 자리 숫자가 지워졌습니
다. 네 장의 카드를 보고 가장 큰 수가 쓰여
있는 카드의 색깔부터 차례로 쓰시오.



16 막대의 길이대로 수를 쓴 것입니다. 빈 칸에
들어갈 알맞은 숫자를 쓰시오.



17 다음 카드 중 2개만 뽑아서 덧셈을 하려고 합니다. 계산한 값이 두 번째로 큰 식을 쓰시오.

2	5	7	8
---	---	---	---

+

18 다음 카드를 사용하여 알맞은 식을 2 가지 만드시오
(예 - 3+4=7)

9	2	=	7	+	-
---	---	---	---	---	---

답 :

- ① _____
- ② _____

19 다음 수모형을 보고, 수모형이 몇 개 더 있어야 40이 되는지 구하시오.





	
()개	()개

20 46은 두 자리 수 '□ 9' 보다 큼니다. 여기에 서 □에 들어갈 수 있는 숫자를 모두 구하시오.

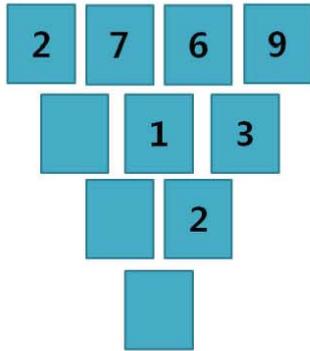
74 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

[부록 1-2] 1학년 사후 성취도 검사지

- 1 두 개의 카드를 모아 10이 되도록 하려고 합니다.
짜이 없는 카드 한 개를 고르시오.



- 2 어떤 규칙에 따라 카드를 내려놓고 있는지 찾아 빈 칸에 알맞은 숫자를 쓰시오.

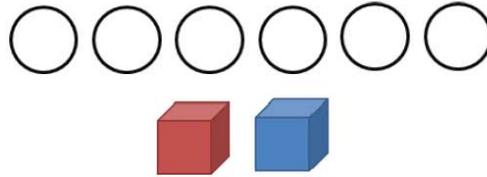


- 3 다음 사물함에 규칙을 찾아 빈 사물함에 알맞은 숫자를 쓰시오.

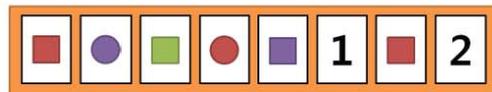
- 4 주사위 두 개를 굴려 다음 규칙에 맞게 뛰어 세려고 합니다. 빨간 주사위와 파란 주사위에 원하는 숫자를 쓰고, 규칙에 맞게 뛰어 세어 보시오.

50		52	
	55		
58	59		61
		64	65

<규칙>
 빨간 주사위 = 시작하는 숫자
 파란 주사위 = 뛰어 세는 숫자
 <예>
 일 경우
 2에서 시작하여 3만큼 뛰어 세므로
 2 - 5 - 8 - 11 -



- 5 도형을 규칙에 따라 순서대로 두고 있습니다. 1번과 2번에 들어갈 모양은 어떤 색, 어떤 모양인지 동그라미 하시오.



1번	(□ / ○)모양
	(빨강 / 초록 / 보라)색
2번	(□ / ○)모양
	(빨강 / 초록 / 보라)색

- 6 다음 규칙에 맞게 순서대로 인형을 놓으려고 합니다. 세 개의 상자를 열어 모두 곰 인형이 나오게 하려면 어떤 상자 세 개를 열어야 할지 동그라미 하시오.

<규칙>




- 7 다음 숫자 카드 중 2개를 사용하여 두 자리 수를 만들려고 합니다. 만들 수 있는 가장 큰 숫자를 쓰시오.



답 =

- 8 다음 카드 중 2개만 뽑아서 덧셈식을 만들려고 합니다. 만들 수 있는 식 중 계산한 값이 가장 큰 덧셈 식을 만드시오.



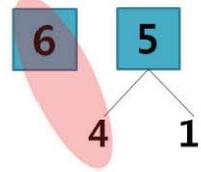
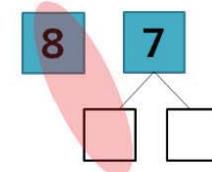
+

- 9 다음 덧셈 판을 보고, 빈 칸에 들어갈 알맞은 숫자를 써 넣으시오.

+	2	5	4	3
6		11		9
3	5	8	7	6
4		9	8	7
5	7			

- 10 <보기>와 같이 두 숫자를 '가르기'와 '모으기'를 하여 숫자 10을 만들려고 합니다. 빈 칸에 알맞은 숫자를 쓰시오.

<보기> <문제>

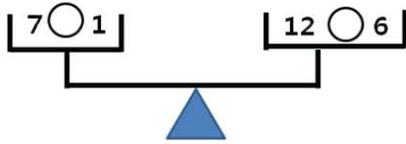
- 11 다음 숫자 카드 중 2개만 사용하여 두 자리 수를 만들려고 합니다. 만들 수 있는 가장 작은 숫자를 쓰시오.



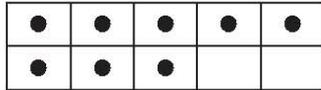
답 =

76 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

12 다음 양쪽 저울이 서로 같아질 수 있도록 동그라미 안에 + 또는 -를 쓰시오



13 다음 그림을 보고 쓸 수 있는 덧셈식을 3개 이상 쓰시오.



14 락훈이는 번호가 56번이고 세경이 번호는 65번입니다. 락훈이와 세경이 **사이에**는 몇 명의 친구들이 있습니까?



56. 김락훈

사이에 몇 명이 있을까요?



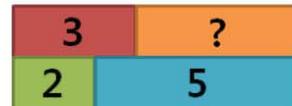
65. 양세경

답 = _____명

15 세 장의 카드의 일의 자리 숫자가 지워졌습니다. 네 장의 카드를 보고 가장 큰 수가 쓰여 있는 카드의 색깔부터 차례로 쓰시오.



16 막대의 길이대로 수를 쓴 것입니다. 빈 칸에 들어갈 알맞은 숫자를 쓰시오.



17 다음 카드 중 2개만 뽑아서 덧셈을 하려고 합니다. 계산한 값이 두 번째로 큰 식을 쓰시오.

3

9

6

8

□

+

□

18 다음 카드를 사용하여 알맞은 식을 2 가지 만드시오
 ([예시] $3+4=7$)

9

3

=

6

+

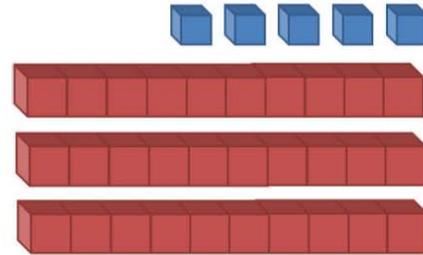
—

답 :

① _____

② _____

19 다음 수모형을 보고, 수모형이 몇 개 더 있어야 50이 되는지 구하시오.



()개	()개

20 56은 두 자리 수 '□ 9' 보다 큽니다. 여기에서 □에 들어갈 수 있는 숫자를 모두 구하시오.

답 = _____.

[부록 1-3] 2학년 사전 성취도 검사지

1. 다음 중 십의 자리 수가 더 큰 수에 ○표 하세요. (1~2차시)

849	867
-----	-----

2. □ 안에 들어갈 수 있는 숫자의 개수를 쓰세요. (1~2차시)

$397 < 39□$

<답> _____

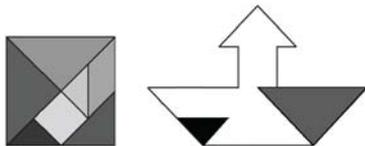
3. 숫자 6이 나타내는 값이 가장 **작은** 수는 어느 것인가요? ()

(1~2차시)

- ① 601 ② 567 ③ 160
 ④ 906 ⑤ 623

4. 의 네 조각을 모두 이용하여 사각형을 만들어 보세요. (3~4차시)

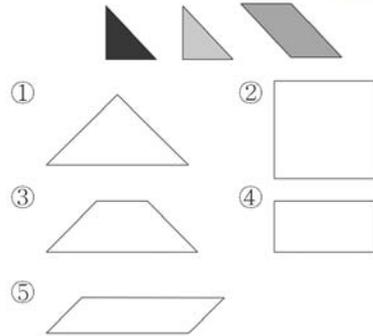
5. 칠교판 일곱 조각으로 다음 모양을 만들어 그려 보세요. (3~4차시)



6. 칠교판의 다음 세 조각을 가지고 만들 수 **없는** 도형은 어느 것인가요?

..... ()

(3~4차시)



7. 수 카드 중에서 2장을 골라 차가 32가 되는 식을 만들어 보세요. (5~6차시)

17	80	52	48
----	----	----	----

□ - □ = 32

8. 선후는 줄넘기를 했습니다. 어제는 47번을 넘었고 오늘은 55번을 넘었다면 선후가 어제와 오늘 넘은 줄넘기는 모두 몇 번인가요? ()

(5~6차시)

- ① 92번 ② 95번 ③ 98번
 ④ 102번 ⑤ 105번

9. 주어진 숫자 카드를 한 번씩 모두 사용하여 합이 가장 작은 덧셈식을 만들고 계산해 보세요. (5~6차시)

2	9	6	3
---	---	---	---

□ □ + □ □ = □ □

10. 아래에서 차가 가장 큰 수가 되는 두 수를 고르고, 그 두 수의 차를 구하세요.

(5~6차시)

43	59	17	62
----	----	----	----

<풀이 과정> _____

<답> _____

11. 다음 수 중 한 개를 골라 계산식을 만들어 보세요. (7~8차시)

10	12	15	18
----	----	----	----

9 + + 35 = 56

12. 아래의 숫자를 한 번씩만 사용하여 올바른 식을 만들어 보세요. (7~8차시)

2, 3, 4, 5, 7, 8

+ =

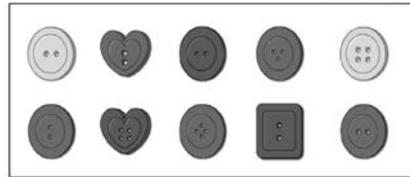
13. 세진이는 붙임 딱지를 65장 모았습니다. 그 중에서 몇 장을 벽에 붙였더니 46장이 남았습니다. 벽에 붙인 붙임 딱지의 수를 □로 하여 식을 만들고 답을 구하세요. (7~8차시)

식

답

※ 단추를 보고 물음에 답하세요. (14~15)

(9~10차시)



14. 모양에 따라 분류하면 원 모양의 단추는 몇 개인가요? ()

- ① 4개 ② 5개 ③ 6개
④ 7개 ⑤ 8개

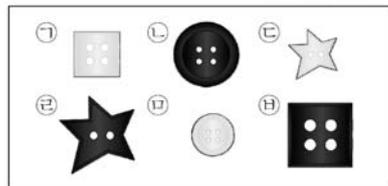
15. 주어진 기준에 알맞은 단추는 몇 개인지 풀이 과정을 쓰고, 답을 구하세요.

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • ○ 모양입니다. • 구멍이 4개 있습니다. |
|--|

<풀이 과정> _____

<답> _____

※ 단추를 보고 물음에 답하세요. (9~10차시)



16. 위의 단추를 분류할 수 있는 기준을 3가지 써 보세요.

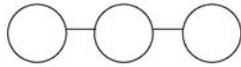
<분류 기준> _____

80 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

※ 그림을 보고 물음에 답하세요.

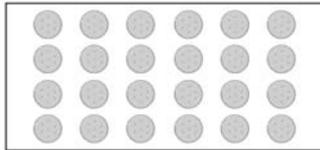


17. 6씩 뛰어 세어 보고, 빈 칸에 알맞은 수를 쓰세요. (11~12차시)



18. 아래 그림에서 단추의 개수를 구할 수 있는 곱셈식을 4가지 이상 써 보세요.

(11~12차시)



<곱셈식>

19. 다음 쌓기나무의 3배만큼 쌓기나무를 쌓으려고 합니다. 필요한 쌓기나무는 모두 몇 개인지 풀이 과정을 쓰고, 답을 구하세요. (11~12차시)



<풀이 과정> _____

<답> _____ 개

20. 흰색 바둑돌의 수는 검은색 바둑돌의 수의 몇 배인지 풀이 과정을 쓰고, 답을 구하세요. (11~12차시)



<풀이 과정> _____

<답> _____

☆★ 수고하셨습니다. 마지막으로 아래의 물음에 솔직하게 답해주세요. ★☆

☺ 평소에 수학 공부를 어떻게 하고 있나요? 현재 하고 있는 수학 공부 방법에 √ 표시하고, 괄호 안에 자세한 내용을 써주세요.

① 수학 학원 (학원 이름 : _____)

② 수학 학습지 (학습지 이름 : _____)

③ 수학 문제집 (문제집 이름 : _____)

④ 수학 방과후학교 (방과후과목 이름 : _____)

⑤ 수학 공부방

⑥ 기타 (_____)

☺ 그렇다면 다른 과목 공부는 어떻게 하고 있나요? 다른 과목과 관련하여 다니고 있는 학원, 학습지 등 공부 방법을 모두 써주세요.

(_____)

[부록1-4] 2학년 사후 성취도 검사지

1. 다음 중 십의 자리 수가 더 큰 수에 ○표 하세요. (1~2차시)

372	349
-----	-----

2. □ 안에 들어갈 수 있는 숫자의 개수를 쓰세요. (1~2차시)

$41□ < 416$
<답> _____

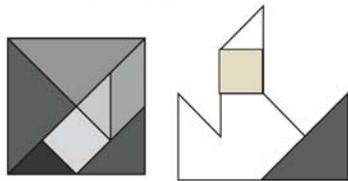
3. 숫자 7이 나타내는 값이 가장 작은 수는 어느 것인가요? () (1~2차시)

- ① 307 ② 745 ③ 761
 ④ 674 ⑤ 579

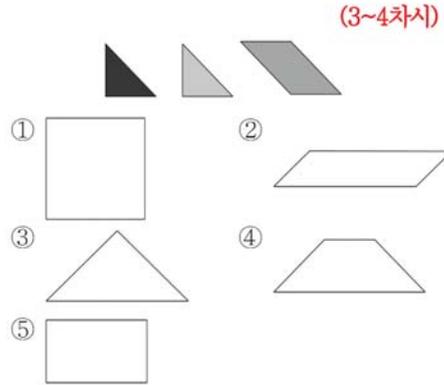
4. 의 네 조각을 모두 이용하여 사각형을 만들어 보세요. (3~4차시)



5. 칠교판 일곱 조각으로 다음 모양을 만들어 그려 보세요. (3~4차시)



6. 칠교판의 다음 세 조각을 가지고 만들 수 없는 도형은 어느 것인가요? () (3~4차시)



7. 수 카드 중에서 2장을 골라 차가 75가 되는 식을 만들어 보세요. (5~6차시)

5	6	81	82

□ - □ = 75

8. 재민이는 빨간색 구슬을 64개, 파란색 구슬을 57개 가지고 있습니다. 재민이가 가지고 있는 구슬은 모두 몇 개인가요? () (5~6차시)

- ① 91개 ② 98개 ③ 101개
 ④ 113개 ⑤ 121개

9. 주어진 숫자 카드를 한 번씩 모두 사용하여 합이 가장 작은 덧셈식을 만들고 계산해 보세요. (5~6차시)

3	8	5	1

□ □ + □ □ = □ □

82 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

10. 아래에서 차가 가장 큰 수가 되는 두 수를 고르고, 그 두 수의 차를 구하세요.

(5~6차시)

43	18	59	64
----	----	----	----

<풀이 과정> _____

<답> _____

11. 주어진 수 중 하나를 골라 계산식을 만들어 보세요.(7~8차시)

30	28	12	5
----	----	----	---

$$36 + \square + 9 = 57$$

12. 아래의 숫자를 한 번씩만 사용하여 올바른 식을 만들어 보세요.(7~8차시)

1, 3, 4, 5, 6, 8

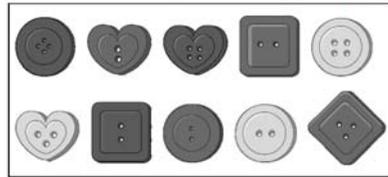
$$\square \square + \square \square = \square \square$$

13. 태영이는 사탕을 35개 가지고 있었습니다. 그 중에서 몇 개를 동생에게 주었더니 18개가 남았습니다. 동생에게 준 사탕 수를 □로 하여 식을 만들고 답을 구하세요. (7~8차시)

식 _____

답 _____

※ 단추를 분류하고 그 수를 세어 보려고 합니다. 물음에 답하세요. (14~15) (9~10차시)



14. 모양에 따라 분류하면 하트 모양의 단추는 몇 개인가요? ()

- ① 3개 ② 4개 ③ 5개
④ 6개 ⑤ 7개

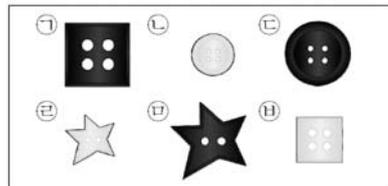
15. 주어진 기준에 알맞은 단추는 몇 개인지 풀이 과정을 쓰고, 답을 구하세요.

<ul style="list-style-type: none"> • □ 모양입니다. • 구멍이 2개 있습니다.
--

<풀이 과정> _____

<답> _____

※ 단추를 보고 물음에 답하세요.(9~10차시)



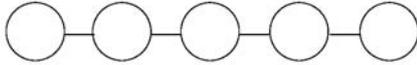
16. 위의 단추를 분류할 수 있는 기준을 3가지 써 보세요.

<분류 기준> _____

※ 그림을 보고 물음에 답하세요.

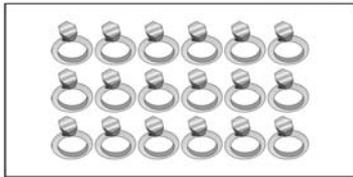


17. 4씩 뛰어 세어 보고, 빈 칸에 알맞은 수를 쓰세요. (11~12차시)



18. 아래 그림에서 반지의 개수를 구할 수 있는 곱셈식을 4가지 이상 써 보세요.

(11~12차시)



<곱셈식>

19. 다음 쌓기나무의 4배만큼 쌓기나무를 쌓으려고 합니다. 필요한 쌓기나무는 모두 몇 개인지 풀이 과정을 쓰고, 답을 구하세요. (11~12차시)



<풀이 과정> _____

<답> _____ 개

20. 흰색 바둑돌의 수는 검은색 바둑돌의 수의 몇 배인지 풀이 과정을 쓰고, 답을 구하세요. (11~12차시)



<풀이 과정> _____

<답> _____

[부록 2] 수학적 태도 검사지

수학 학습에 대한 질문

평소에 수학공부를 어떻게 하고 있는지 선생님께 알려주세요.

- ① 학교에서 하는 수학 공부 말고 집이나 학원에서 수학공부를 따로 하고 있나요? (○ / X)
- ② 어느 수학 학원을 다니나요? (학원 이름 = _____)
- ③ 어느 수학 문제집을 풀고 있나요? (문제집 이름 = _____)
- ④ 어느 수학 학습지를 하고 있나요? (학습지 이름 = _____)
- ⑤ 방과 후 학교 중 '멘사놀이 사고력 수학부'에 참가하고 있나요? (○ / X)

수학적 성향 검사

이 검사에는 맞거나 틀리는 답이 없습니다. 또 누가 얼마나 잘하고 못하는지 보는 검사가 아닙니다. 그러므로 같은 물음이라도 여러분 각자의 생각, 태도, 습관에 따라 저마다 다르게 대답할 수 있습니다.

문제를 잘 읽고 정직하게 대답해 주세요.

< 대답하는 방법 >				
이 검사는 각 물음에 대하여 다음 다섯 가지의 보기 중 어느 하나에만 꼭 대답해야 합니다. 각 물음을 읽고 다섯 개의 보기 중 자신이 해당하는 것에 동그라미 해주세요.				
항상 그렇다	대체로 그렇다	반반이다	대체로 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
()	()	()	()	()

번호	질문	항상 그렇다	대체로 그렇다	반반 이다	대체로 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
1	나는 수학 문제를 풀면 신이 난다.					
2	수학 문제를 풀 때 내가 푼 방법과 다른 친구들이 푼 방법이 다를 때가 많다.					
3	나는 금방 답이 나오지 않는 문제를 푸는 것을 좋아한다.					
4	나는 중요한 수학적 개념이나 새로운 아이디어를 배우고 싶다.					
5	나는 한 번도 풀어보지 않은 문제가 있어도 자신있게 도전할 수 있다.					
6	나는 수학을 이용해야만 앞으로 잘 살아갈 수 있을 것이라고 생각한다.					
7	나는 수학을 재미있다고 생각한다.					
8	나는 문제를 풀 때, 가끔 책에 나오거나 선생님이 알려주신 방법과 다른 방법을 사용한다.					
9	나는 수학 문제를 풀 때나 공부할 때 깊이 생각해보는 것을 좋아한다.					
10	숫자를 가지고 공부하는 것은 재미있다.					
11	나는 수학 문제를 풀고 난 후 꼭 확인을 한다.					
12	나는 나중에 커서 수학을 많이 사용하는 곳에서 일하고 싶다.					
13	나는 수학에 대해 좋은 느낌을 가지고 있다.					
14	나는 수학 문제를 풀 때, 책에 나온 방법을 똑같이 하지 않고 다른 방법을 찾아서 푼다.					
15	나는 정답이 나올 때까지 열심히 푼다.					
16	나는 숫자가 나오는 것을 다 좋아한다.					
17	한 번 틀렸던 문제가 다시 나오면 그 문제는 틀리지 않는다.					
18	누구나 수학은 꼭 배워야 한다고 생각한다.					
19	나는 수학 문제를 풀 때 항상 자신감을 가지고 있다.					
20	나는 수학 문제를 여러 가지 방법으로 푸는 것을 좋아한다.					

86 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

번호	질문	항상 그렇다	대체로 그렇다	반반 이다	대체로 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
21	나는 수학을 잘하기 위하여 꾸준히 노력한다.					
22	나는 수학을 잘하는 친구를 좋아한다.					
23	나는 다른 학생들이 푼 방법을 자세히 지켜본다.					
24	수학은 생활의 문제를 해결하는데 도움이 된다.					
25	나는 수학 공부 시간이 재미있다.(2)					
26	나는 수학에 대해서 더 많이 배우고 싶다.(5)					
27	나는 수학시간에 배운 것을 집에서도 해보고 싶다.(7)					
28	수학 공부를 열심히 할수록 재미있는 것 같다.(10)					
29	나는 수학 시간에 선생님께서 가르쳐 주시는 것을 열심히 듣는다. (11)					
30	나는 수학을 잘하는 학생이라고 생각한다.(17)					
31	나는 수학 시간이 기다려진다. (26)					
32	나는 수학 시간에 발표하는 것을 좋아한다.(30)					
33	나는 수학 시간에 언제 끝났는지 모를 때가 많다. (35)					
34	나는 수학 시간이 더 많았으면 좋겠다.(34)					
35	나는 수학 시간에 배운 것을 꼭 복습한다.(37)					
36	나는 교구를 사용하여 수학을 공부하는 것이 재미있다.					
37	나는 교구를 사용하여 수학을 공부할 때, 더 오랫동안 공부할 수 있다.					
38	나는 교구를 사용하여 수학을 공부할 때, 친구와 더 이야기를 많이 하게 된다.					
39	나는 교구를 사용하여 수학을 공부할 때, 친구와 더 많이 서로 도와 가면서 공부할 수 있게 된다.					
40	나는 교구를 사용하여 수학을 공부하면 왜 그렇게 되는지 이유를 알고 수학을 잘 이해할 수 있게 한다.					

[부록 3] 교수 학습 지도안

3-1. 1학년 지도안

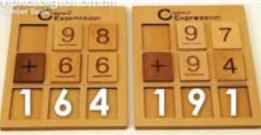
관련 단원명		1-1-3. 덧셈과 뺄셈			
학습 목표		- 9 이하의 수 범위에서 모으기와 가르기를 하고, 한 자리수의 덧셈과 뺄셈을 여러 가지 방법으로 할 수 있다. - 덧셈과 뺄셈을 하는 여러 가지 방법에 대해 다른 사람의 의견을 존중하고 협력하며, 자신의 방법을 논리적으로 제시할 수 있다.	차시	1~2	
교구		Number Battle(Make Numbers, 숫자칩), Arith, Match(넘버카드, 미니계산판)	영역	수와 연산	
가정	동영상	① 교과내용: 수의 가르기 모으기, 한 자리 수의 덧셈, 뺄셈 ② 게임방법: 9 만들기, 수 피라미드 게임 방법 ③ 질문 3가지 생각해보기	수업방식	하브루타 토론식 협력 학습 H : 하브루타 토론식 학습 BQ: Big Question 논의)	
플립러인	학교 수업 계획	Big Question!! 똑같은 두 수를 모으면(더하면) 숫자가 어떻게 될까?			
		① 기본조작 활동	구체물로 수 가르기	- 구체물을 사용해서 수 가르기, 모으기 (바둑알로 8을 다양한 방법으로 가르기 해보세요)	
			1~8 만들기	- 두 개의 숫자 칩을 사용하여 8[7,6,5,...] 만들기 (8이 되도록 숫자칩 2개를 모아보세요)	
		② 경쟁게임	9 만들기 ♥Havruta	- 이웃한 두 수가 9가 만들어지면 칩을 가져가서 칩이 많으면 이기는 게임하기(동영상 설명) - H게임을 잘하는 방법 이야기하기 - 규칙 스스로 변형하여 게임해보기	
			1~4 덧셈 대전 ♥Havruta ★Big Question	- 1에서 4까지의 수로 덧셈 구구판 완성시키기 - H만든 덧셈 구구판에서 찾을 수 있는 규칙 이야기하기 - BQ똑같은 두 수를 모았을 때, 어떤 규칙이 생기는지 살펴보기 - 완성한 덧셈 구구판에서 숫자 칩 1~2개를 빼내어, 짝이 덧셈구구의 규칙을 말하고 빈 칸에 들어갈 숫자 맞추기	
③ 협력적 문제해결	수 피라미드 ♥Havruta		- 덧셈 혹은 뺄셈을 이용해서 역 피라미드 만들기(1~5까지의 숫자 카드만 사용) - H주어진 규칙 이외에 어떤 규칙을 만들 수 있는지 이야기하기 - 짝과 함께 새로운 규칙 만들어서 피라미드 만들고, 친구들이 맞추어보기		
가정 과제	받아 올림(내림)이 없는 두 수의 덧셈, 뺄셈 확인 및 확장		<ul style="list-style-type: none"> 기본 문제 - 1~9까지의 숫자를 가르는 방법을 모두 찾아보기 심화 문제 - 주어진 그림을 이용해서 만들 수 있는 덧셈이나 뺄셈 5가지 이상 만들어보기 		

88 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

관련 단원명		1-2-1. 100까지의 수, 1-2-5. 시계보기와 규칙찾기		
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> - 100까지 수의 순서를 알고, 100까지의 수 배열에서 규칙을 찾아 여러 가지 방법으로 나타낼 수 있다. - 99까지의 수를 창의적으로 표현하고 세어보는 활동을 통하여 수학에 대한 관심과 흥미를 기를 수 있다. - 수의 배열에서 규칙을 찾는 과정에서 수학적 의사소통을 할 수 있다. 		차시	3~4
교구	Hund Board(기차 폭발 게임, Hopping numbers, 50판 2개, 숫자칩)		영역	수와 연산, 규칙성
가정	동영상	<ul style="list-style-type: none"> ① 교과내용: 100까지의 수, 수 배열에서 규칙 ② 게임방법: Hopping numbers, 기차폭발게임 방법 ③ 질문 3가지 생각해오기 	수업방식	하브루타 토론식 협력 학습 (H) : 하브루타 토론식 학습 (BQ) : Big Question 논의)
플립 러닝	학교	수업 계획	Big Question!! 1에서부터 수를 세어 100까지 가려면 몇 번 세어야 할까?	
			심화 문제 해결	- 만들어 온 덧셈, 뺄셈식 소개하기
			① 기본조작 활동	100판 채우기 ♥Havruta - 빈 판에 1~100까지의 수를 순서대로 빨리 채우기 게임하기 - 100판을 채울 때 빨리 채우기 위해서 어떤 규칙을 가지고 채우면 좋은지 이야기하기
			② 경쟁게임	Hopping Numbers - 주사위 2개(A, B)를 굴려 A씩 B만큼 움직이기 - 주사위 2개를 짝이 함께 새로운 규칙을 정하여 그 규칙에 맞게 움직이기 
			③ 협력적 문제해결	기차 폭발 게임 ♥Havruta - 1~50판 위에 네 종류의 기차(2칸, 3칸, 3칸, 4칸)를 놓고, 상대방이 보이지 않게 한 후 기차가 어디에 있는지 맞추기 - 친구의 수를 맞추기 위한 나만의 규칙 토론하기 
가정	과제	확인 및 확장 <ul style="list-style-type: none"> • 기본 문제 <ul style="list-style-type: none"> - 1에서 시작하여 5씩 뛰어 세기 하여 100까지 가기 • 심화 문제 <ul style="list-style-type: none"> - 100판에서 찾을 수 있는 규칙 10가지 찾기 		

관련 단원명		1-2-5. 시계보기와 규칙찾기			
학습 목표		- 물체, 무늬에서 규칙을 찾고, 자신이 정한 규칙에 따라 물체, 무늬를 배열할 수 있다. - 물체, 무늬에서 규칙을 만들고 찾는 과정에서 수학적 의사소통을 하며, 규칙을 찾아 문제를 해결하고, 일상생활에서의 문제해결에 활용할 수 있다.	차시	5~6	
교구		Pattern Finder(패턴 파인더, 패턴 카드)	영역	규칙성	
가정	동영상	① 교과내용: 패턴 설명	수업방식	하브루타 토론식 협력 학습	
		② 게임방법: Pattern Finder, 패턴 빙고 게임 방법		(H) : 하브루타 토론식 학습	
		③ 질문 3가지 생각해오기		(BQ) Big Question 논의)	
		Big Question!! 신호등[빨강, 노랑, 초록, 왼쪽, 노랑, 빨강...]에서 다음에 올 신호는 어떻게 알 수 있을까요?			
		심화 문제 해결 ♥Havruta		- 100판에서 찾아온 규칙 서로 비교하기	
학교	수업 계획	① 기본조작 활동	알맞은 모양 찾기	- 규칙 카드를 넣고, 규칙을 주론하며, 빈 칸에 들어갈 알맞은 모양 찾기 	
		② 경쟁게임	주사위 던져 모양 맞추기 ♥Havruta	- (위의 게임과 동일) 주사위 던져 주사위에 나온 숫자 자리에 있는 그림을 보고 규칙 맞추기 - 100 규칙을 찾기 위해서 다음 필요한 숫자는 어떤 것인지 토론하기	
			패턴 빙고	- 패턴을 찾아, 같은 그림이 나오는 자리 찾기 - 모양 카드를 짝과 함께 규칙을 만들어 뒤집어 두고, 다른 친구가 같은 그림 뒤집기 놀이하기	
		③ 협력적 문제해결	패턴 만들기 ♥Havruta ★Big Question	- BQ 신호등에서 다음에 올 신호는 어떻게 알 수 있는지 이야기하기 - 짝과 함께 패턴을 만들기 - 100 다른 팀이 맞추기 힘들도록 하려면 어느 부분의 그림을 빼면 좋을지 이야기하여 빼기 - 다른 팀이 낸 문제 맞추어보기 	
가정	과제	<ul style="list-style-type: none"> 기본 문제 - 주어진 그림에서 반복되는 패턴 찾기 심화 문제 - 일상생활 속에서 반복되는 패턴 3가지 찾고, 어떤 규칙이 있는지 알아오기 			

90 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

관련 단원명		1-2-2. 덧셈과 뺄셈		
학습 목표		<ul style="list-style-type: none"> - 받아 올림(내림)이 없는 두 수의 덧셈과 뺄셈을 할 수 있다. - 10 모으기와 가르기, 10만들기를 할 수 있다. - 주어진 조건을 파악하여 원하는 방향으로 식을 조작하며 덧셈(뺄셈)의 원리를 이해할 수 있다. - 조작활동을 통해 10 모으기와 가르기, 10만들기를 하며, 받아 올림(내림)의 원리를 깨닫고, 받아 올림(내림)이 있는 계산 방법을 추론할 수 있다. 	차시	7~8
교구		Number Battle(Create Expression, Make Numbers)	수와 연산	
플립 러닝	가정	동영상	① 교과내용: 10모으기, 받아 올림(내림)이 없는 두 자리 수의 덧셈 ② 게임방법: 가장 크게, 가장 작게, 10 만들기 게임 방법 ③ 질문 3가지 생각해오기	영역 수업방식 하브루타 토론식 협력 학습 (H : 하브루타 토론식 학습 BQ: Big Question 논의)
			Big Question!! 8+3+2는 어떻게 계산할까요? 얼마일까요?	
	학교	수업 계획	심화문제 해결 - 일상생활에서 찾은 규칙 소개하기	
			① 기본 조작 활동 10 모으기 가르기 - 구체물을 사용하여 10 모으기, 가르기 하기 - 구체물을 사용하여 10이 되는 퀴즈 내어 짝꿍과 서로 맞추기	
			가장 크게, 가장 작게 ② 경쟁게임 10 만들기 ★Big Question - 뒤집어져 보이지 않는 숫자 칩을 뽑은 후 짝꿍이 보이지 않게 두어 나중에 계산 결과가 더 크거나 작은 학생이 이기는 게임 하기[1~4까지 숫자칩만 활용] - 뒤집어져 있는 숫자 칩을 하나씩 가져와 칸에 놓으면서 붙어 있는 두 칸의 합이 10이 되면 칩 가져가기 게임 - BQ 8+3+2의 계산 방법 이야기하기 - [세 수의 덧셈] 가로, 세로, 대각선의 합이 10이 되면 칩을 가져오는 게임 - 두 숫자 칩을 뒤집어 10을 만들고, 남은 수를 먼저 말하는 게임을 통하여, 받아 올림이 있는 덧셈 계산 방법 추론하기	  
③ 협력적 문제해결 가장 크게, 가장 작게 방법 ♥Havruta - H 주어진 숫자를 사용하여 더 크게, 더 작게 하려면 어떻게 해야 하는지 자신만의 규칙 찾아 토론하기 - 가장 좋은 방법 찾아 발표하기				
가정	과제	확인 및 확장 • 기본 문제 - 두 자리 수 +(-) 두 자리 수 - 10이 되는 가르기 방법 모두 찾아오기 • 심화 문제 - 9+5를 10 모으기 가르기를 활용하여 어떻게 풀면 좋을지 알아보세요.		

관련 단원명		1-2-6. 덧셈구구와 뺄셈구구	
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> - 덧셈구구표, 뺄셈구구표를 이용하여 덧셈과 뺄셈을 할 수 있다. - 덧셈과 뺄셈을 여러 가지 방법으로 계산하고, 해결방법을 비교하여 더 효율적인 방법을 찾거나 정교화 할 수 있다. - 덧셈 구구표, 뺄셈 구구표를 활용하여 받아 올림(내림)이 있는 덧셈과 뺄셈을 하는 방법을 추론할 수 있다. 		차시 9~10
교구	수 모형, Arith, Match(미니 계산판, 아리-매치보드, 덧셈숫자칩, 넘버카드, 게임말)	영역	수와 연산
가정	동영상	① 교과내용: 수모형으로 10 만들기, 받아 올림(내림)이 있는 덧셈, 뺄셈 방법(덧 + 뺄, 십뺄 - 뺄) ② 게임방법: 덧셈(뺄셈)구구판 설명, 9 Up 27 Down 게임방법 ③ 질문 3가지 생각해보기	수업방식 하브루타 토론식 협력 학습 (H : 하브루타 토론식 학습 BQ: Big Question 논의)
	학교	Big Question!! 9+5를 계산할 수 있는 방법은 또 무엇이 있을까? 심화문제 해결 ♥Havruta -  9+5를 10 모으기를 하여 어떻게 계산하면 좋을지 토론하기	
가정	과제	① 기본조작 활동 수세어 덧셈 뺄셈 하기 - 수모형을 직접 세어보는 활동을 통해서 받아 올림이 있는 덧셈, 뺄셈 해보기 10 만들기 (덧셈, 뺄셈) - 수모형으로 10만들어 받아 올림이 있는 덧셈하기(한 자리수 + 한 자리수) - 수모형으로 10과 다른 수로 가르기를 하여 뺄셈하기 (십뺄 - 한 자리수)	
		② 경쟁게임 9 Up 27 Down ♥Havruta ★Big Question - BQ 9+5를 계산하는 방법 더 이야기해보시기 -  덧셈 구구판을 보고 '십뺄 + 뺄', '이십뺄 + 뺄', '이십뺄 - 뺄'을 어떻게 계산하면 좋을지 이야기하기 - 숫자카드 뒤집어 말에 있는 숫자와 더하거나 빼서, 9보다는 크고 27보다는 작은 수 만들기 	
		확인 및 확장 • 기본 문제 - 덧셈구구 표에서 빈 칸에 들어갈 숫자 맞추기 - 뺄셈구구 표에서 빈 칸에 들어갈 숫자 맞추기 • 심화 문제 - 8+7을 하는 다른 방법 2가지 찾아오기 - 13-9를 하는 다른 방법 2가지 찾아오기	

92 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

관련 단원명		1-2-6. 덧셈구구와 뺄셈구구									
학습 목표		<ul style="list-style-type: none"> - 받아 올림(내림)이 있는 덧셈과 뺄셈을 할 수 있다. - 주어진 숫자를 덧셈과 뺄셈을 사용하여 더 큰(작은) 수를 만들기 위한 방법을 찾는 과정에서 수학적 의사소통을 할 수 있다. - 주어진 조건을 파악하여 식을 조작하며 덧셈(뺄셈)의 원리를 이해할 수 있다. 		차시	11~12						
교구		Arith, Match(주사위, 미니 계산판, 숫자칩)	영역	수와 연산							
가정	동영상	① 교과내용: 받아 올림(내림)이 있는 덧셈, 뺄셈 방법(덧 + 뺏, 십뺏 - 뺏) ② 게임방법: 3-Dice 덧셈 빙고, 식 복원하기 게임 방법 ③ 질문 3가지 생각해오기		수업방식	하브루타 토론식 협력 학습 (H : 하브루타 토론식 학습 BQ: Big Question 논의)						
	학교	수업 계획	<p style="text-align: center;">Big Question!! 1,2,3,6,7, +, - 칩을 가지고 만들 수 있는 식은 무엇이 있을까?</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">심화문제 해결 ♥Havruta</td> <td>- H 8+7, 13-9를 하는 방법 비교하고 어떤 방법이 편한지 토론했다</td> </tr> <tr> <td>① 기본조작 활동 3-Dice 덧셈 빙고</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - 빙고판 위에 숫자를 무작위로 올리고, 세 개의 주사위를 굴러 세 개 중 두 숫자를 선택하여 덧셈이나 뺄셈하여 나오는 숫자 칩 뒤집어 빙고하기 - 주어진 세 개의 숫자 중 두 개의 숫자를 활용하여 원하는 숫자를 만들기 위하여 덧셈, 뺄셈 사용하여 조작하기  </td> </tr> <tr> <td>② 경쟁게임 식 복원하기 ★Big Question</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - BQ 1,2,3,6,7, +, - 칩을 사용해서 만들 수 있는 식 생각해보기 - 두 자리수 +(-) 한 자리수 식을 만들고 분해하여 짝을 주면, 짝이 다시 알맞은 식 만들기 - 주어진 숫자 조작하여 알맞은 식 만들기 </td> </tr> <tr> <td>③ 협력적 문제해결 가장 크게, 가장 작게 ♥Havruta ★Big Question</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - 뒤집어져 보이지 않는 숫자 칩을 뽑은 후 짝공이 보이지 않게 두어 나중에 계산 결과가 더 크거나 작은 학생이 이기는 게임하기[두 자리 수 + 한 자리 수/ 십뺏 - 뺏만 활용] - BQ 1,2,3,6,7, +, - 칩 중 연산 칩 1개와 숫자 칩 3개를 사용해서 가장 큰 결과가 나오는 식 생각해보기 - H 주어진 숫자를 사용하여 다른 팀 보다 더 크게, 더 작게 하려면 어떻게 해야 하는지 가장 좋은 규칙 토론했다  </td> </tr> </table>		심화문제 해결 ♥Havruta	- H 8+7, 13-9를 하는 방법 비교하고 어떤 방법이 편한지 토론했다	① 기본조작 활동 3-Dice 덧셈 빙고	<ul style="list-style-type: none"> - 빙고판 위에 숫자를 무작위로 올리고, 세 개의 주사위를 굴러 세 개 중 두 숫자를 선택하여 덧셈이나 뺄셈하여 나오는 숫자 칩 뒤집어 빙고하기 - 주어진 세 개의 숫자 중 두 개의 숫자를 활용하여 원하는 숫자를 만들기 위하여 덧셈, 뺄셈 사용하여 조작하기 	② 경쟁게임 식 복원하기 ★Big Question	<ul style="list-style-type: none"> - BQ 1,2,3,6,7, +, - 칩을 사용해서 만들 수 있는 식 생각해보기 - 두 자리수 +(-) 한 자리수 식을 만들고 분해하여 짝을 주면, 짝이 다시 알맞은 식 만들기 - 주어진 숫자 조작하여 알맞은 식 만들기 	③ 협력적 문제해결 가장 크게, 가장 작게 ♥Havruta ★Big Question
심화문제 해결 ♥Havruta	- H 8+7, 13-9를 하는 방법 비교하고 어떤 방법이 편한지 토론했다										
① 기본조작 활동 3-Dice 덧셈 빙고	<ul style="list-style-type: none"> - 빙고판 위에 숫자를 무작위로 올리고, 세 개의 주사위를 굴러 세 개 중 두 숫자를 선택하여 덧셈이나 뺄셈하여 나오는 숫자 칩 뒤집어 빙고하기 - 주어진 세 개의 숫자 중 두 개의 숫자를 활용하여 원하는 숫자를 만들기 위하여 덧셈, 뺄셈 사용하여 조작하기 										
② 경쟁게임 식 복원하기 ★Big Question	<ul style="list-style-type: none"> - BQ 1,2,3,6,7, +, - 칩을 사용해서 만들 수 있는 식 생각해보기 - 두 자리수 +(-) 한 자리수 식을 만들고 분해하여 짝을 주면, 짝이 다시 알맞은 식 만들기 - 주어진 숫자 조작하여 알맞은 식 만들기 										
③ 협력적 문제해결 가장 크게, 가장 작게 ♥Havruta ★Big Question	<ul style="list-style-type: none"> - 뒤집어져 보이지 않는 숫자 칩을 뽑은 후 짝공이 보이지 않게 두어 나중에 계산 결과가 더 크거나 작은 학생이 이기는 게임하기[두 자리 수 + 한 자리 수/ 십뺏 - 뺏만 활용] - BQ 1,2,3,6,7, +, - 칩 중 연산 칩 1개와 숫자 칩 3개를 사용해서 가장 큰 결과가 나오는 식 생각해보기 - H 주어진 숫자를 사용하여 다른 팀 보다 더 크게, 더 작게 하려면 어떻게 해야 하는지 가장 좋은 규칙 토론했다 										
가정	과제	확인 및 확장 <ul style="list-style-type: none"> • 기본 문제 <ul style="list-style-type: none"> - 두 자리 수 + 한 자리 수를 계산하는 가장 쉬운 방법 설명하기 - 십뺏 - 뺏을 하는 가장 쉬운 방법 설명하기 • 심화 문제 <ul style="list-style-type: none"> - '두 자리 수 + 두 자리 수'는 어떻게 계산할 수 있을지 예상하기 - '뺏십뺏 - 뺏'은 어떻게 계산할 수 있을지 예상하기 									

3-2. 2학년 지도안

단원명		2-1-1. 세 자리 수		
학습 목표		- 세 자리 수의 각 자리 숫자가 나타내는 값 이해하고, 크기를 비교할 수 있다. - 타인과 상호작용하며 수를 비교하는 추론 능력을 기르며, 게임에서 이기기 위한 전략을 구사할 수 있다.	차시	1~2
교구		Number Battle(Winning Digit)	영역	수와 연산
가정	동영상	1) 교과내용 : 세 자리 수 송 https://youtu.be/d4kOx46w-aY 2) 게임방법 : Winning Digit Game 활용방법	수업방식	하브루타 토론식 협력 학습
플립러닝	학교 수업 계획	Big Question!! 수의 크기를 비교할 때 어느 방향으로 해야하며, 그 이유는 무엇일까?		
		①기본조작활동 : 한, 두, 세 자리 수 만들기 (20분)	<ul style="list-style-type: none"> • '세 자리 수 송' 같이 불러보기 • 각 자리의 숫자가 나타내는 값 알아보기 - 각 자리 숫자를 블록으로 바꾸어보며 노래 부르기 • 실생활에서 찾아볼 수 있는 세 자리 수 알아보고, 각 자리의 숫자가 나타내는 값을 물체로 표현하기 	
		②경쟁게임 : 수 크기 비교하기 (30분)	<ul style="list-style-type: none"> • 한, 두, 세 자리 수의 크기 비교하기(Warming-Up) • 시청해온 동영상에서 학습한 게임 방법 이해 점검하기 • Winning Digit Game - 세 수를 비교하여 더 큰 수를 많이 만든 사람이 이기는 게임하기 - 더 작은 수를 많이 만든 사람이 이기는 게임하기 	
	③협력적 문제해결 : 세 자리 수 알아보기(30분) ♥Havruta ★B•Q	<ul style="list-style-type: none"> • H'세 자리 수'에 관한 질문과 답 주고 받기 • B수의 크기를 비교할 때 어느 방향으로 해야 하며, 그 이유는 무엇일까? - Winning Digit 판 뒤집어 수 비교해보고, 이유 설명하기 		
가정	과제	수의 크기 비교 확인 및 확장	<ul style="list-style-type: none"> • 기본 문제 • 심화 문제(각 자릿값을 이해할 수 있는 문제) 	

94 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

단원명	2-1-2. 여러 가지 도형			
학습 목표	- 칠교판으로 다양한 모양을 만들 수 있다. - 탱그램 퍼즐을 맞추어 보며 수학적 독창성 및 융통성을 함양할 수 있다.	차시	3~4	
교구	Puzzles(탱그램)	영역	도형	
가정	동영상	1) 교과내용 : 색종이 탱그램 만들기 (https://youtu.be/HFqXQj1iC8E) 2) 게임방법 : 도형, 모양배틀 및 미션퍼즐 방법	수업방식	하브루타 토론식 협력 학습
플립 러닝	학교	수업 계획	<p style="text-align: center;">Big Question!! 어떻게 하면 더 빨리 퍼즐을 맞출 수 있을까?</p> <p>①기본조작활동 : 똑같은 모양 만들기 (10분)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 집에서 시청한 영상에 대해 이야기하기 • 칠교판의 도형 개수는 몇 개인가요? • 삼각형의 크기는 어떻게 다른가요? • 사각형은 어떤 모양이 있나요? • 주어진 퍼즐카드 위에 탱그램 놓아 똑같이 만들기 	
			<p>②경쟁게임 : 선 없는 도형 만들기 (40분) ♥Havruta ★B·Q</p> <ul style="list-style-type: none"> • 각 게임 방법 이해도 점검 • 도형배틀 • 모양배틀 • 미션퍼즐 • ☑ '퍼즐을 맞추는 방법'에 관한 질문과 답 주고 받기 • ☑ '어떻게 하면 더 빨리 퍼즐을 맞출 수 있을까?' • 상상퍼즐 • 나만의 모양에 이름 짓고 서로 맞추기 	
			<p>③협력적 문제해결 : 나만의 모양 만들기 (30분)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 퍼즐 문제내기 • 짝이 쉽게 맞출 수 있는 모양 만들고, 테두리 그려 서로 문제내고 맞추어 보기 • 칠교판 여러 세트 이용하여 협동 작품 만들고 이름 짓기 	
	가정	과제	<p>탱그램 퍼즐 확인 및 확장</p> <ul style="list-style-type: none"> • 기본 문제 • 심화 문제 	

단원명		2-1-3. 덧셈과 뺄셈	
학습 목표		- 받아올림(내림)이 있는 두 자리 수와 한 자리 수, 두 자리 수끼리의 덧셈(뺄셈)을 계산할 수 있다. - 실생활 문제 상황을 수학과 관련지어 변환하는 능력을 기르고, 주어진 조건을 파악하여 식을 세우는 정교성을 함양할 수 있다.	차시 5~6
교구		수 모형, Number Battle, Arith. Match	영역 수와 연산
가정	동영상	1) 교과내용 : 6세 꼬마가 덧셈 문제와 뺄셈 문제를 풀다(https://youtu.be/Kggt5UI6muo) 2) 게임방법 : 9 up, 27 down 게임 방법	수업방식 하브루타 토론식 협력 학습
풀리닝	학교 수업 계획	Big Question!! 상대팀보다 계산 결과를 크거나 작게 만드는 방법은 무엇일까?	
		<p>①기본조작활동 : 9 up, 27 down (20분)</p> <ul style="list-style-type: none"> 미리 시청한 동영상에서 제시한 게임 방법 이해 점검하기 <ul style="list-style-type: none"> 빨간색 말은 어떨 때 가지게 되나요? 빨간색 말 몇 개를 가지면 게임에서 지게 되나요? 두 자리 수±한 자리 수 계산 게임하기 	
		<p>②경쟁게임 : 받아올림(내림)이 있는 두 자리 수와 한 자리 수, 두 자리 수끼리의 덧셈(뺄셈)식 만들기 (35분)</p> <ul style="list-style-type: none"> 위의 교과 내용(영상)에 대한 질문과 답 주고 받기 <ul style="list-style-type: none"> 받아올림(내림)이 있는 두 자리 수끼리의 덧셈(뺄셈)의 계산 원리는 무엇인가? 6세 꼬마가 계산 과정에서 어떤 실수를 하였나요? 왜 그랬을까요? '식 만들기' 게임하기 <ul style="list-style-type: none"> 두 자리 수와 한 자리 수의 덧셈 및 뺄셈식 만들기 두 자리 수끼리의 덧셈 및 뺄셈식 만들기 문장제 문제 읽고, 가로식 만들기 <ul style="list-style-type: none"> 숫자칩 이용하여 가로셈식 만들기 	
		<p>③협력적 문제해결 : 수 카드 뽑기 놀이 (25분) ★B·Q ♥Havruta</p> <ul style="list-style-type: none"> 가장 크게, 가장 작게(Make big or small) 게임하기 <ul style="list-style-type: none"> (두 자리 수)+(두 자리 수) 계산 결과를 상대팀보다 크게 만들기 (두 자리 수)-(두 자리 수) 계산 결과를 상대팀보다 작게 만들기 ※C'Expression 카드 뒤집지 않기 상대팀보다 계산 결과를 크거나 작게 만드는 방법은 무엇일까? 위의 전략 중 가장 좋은 방법은 무엇일까? 	
가정	과제	받아올림(내림)이 있는 덧셈과 뺄셈 확인 및 확장	<ul style="list-style-type: none"> 기본 문제 심화 문제(실생활 관련 문장제 문제)

96 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

단원명		2-1-3. 덧셈과 뺄셈	
학습 목표		<ul style="list-style-type: none"> - □를 사용한 덧셈식 및 뺄셈식과 세 수의 식을 계산할 수 있다. - 수들의 관계를 파악하여 식을 세우는 추론능력과 타인의 생각을 이해하고 판단하는 수학적 의사소통능력을 함양할 수 있다. 	차시 7~8
교구		Number Battle	영역 수와 연산
가정	동영상	1) 교과내용 : 세 수의 덧셈, 뺄셈 및 □를 사용한 덧셈 및 뺄셈 방법(질문 가져오기) 2) 게임방법 : 식 복원하기 게임 방법	수업방식 하브루타 토론식 협력 학습
플립 러닝	학교	Big Question!! '식 복원하기 게임'에서 짝이 낸 문제를 알아맞히는 전략은 무엇일까?	
		①기본조작활동 : 세 수의 계산식 만들기 (15분)	<ul style="list-style-type: none"> • 세 수의 덧셈 및 뺄셈 방법에 대한 질문과 답 주고받기 • 주어진 칩으로 가로식 만들기 - 숫자칩 10개 가져간 후, 두 자리 수끼리의 식 만들면 내려놓기 • 짝끼리 검토해주기 
		①기본조작활동 : □를 사용한 덧셈식과 뺄셈식 세우기 (10분)	<ul style="list-style-type: none"> • □를 사용한 덧셈과 뺄셈 방법에 대한 질문과 답 주고받기 • 문제와 상황을 읽고, □를 사용하여 덧셈식과 뺄셈식 나타내기 • 나타낸 덧셈식과 뺄셈식 계산하기
		②경쟁게임 : □를 사용한 문제내고 맞추기 (15분)	<ul style="list-style-type: none"> • C'Expression 사용하여 세로식 만들기 - □를 사용한 세로식 만들고, 짝끼리 바꿔서 서로 낸 문제에 들어갈 □값 맞추기
		③협력적 문제해결 : 식 복원하기 (40분) ★B·Q ♥Havruta	<ul style="list-style-type: none"> • 식 복원하기 게임 이해도 점검 • '식 복원하기 게임'하기 • '식 복원하기 게임'에서 짝이 낸 문제를 알아맞히는 전략은 무엇일까? • H위의 전략 중 가장 좋은 전략은 무엇일까? 
가정	과제	세 수의 덧셈과 뺄셈 및 □를 사용한 덧셈, 뺄셈 확인 및 확장	<ul style="list-style-type: none"> • 기본 문제 • 심화 문제(□가 들어간 문장제 문제)

단원명		2-1-5. 분류하기			
학습 목표		- 물체의 분류기준 정하고, 기준에 따라 분류할 수 있다. - 분석과 논리적 절차를 수행하며 유추하는 능력을 기르고, 질문하기 활동을 통해 협력적으로 문제를 해결할 수 있다.	차시	9~10	
교구		True-False	영역	자료와 가능성	
가정	동영상	1) 교과내용 : 분류하기 (https://youtu.be/c5atZmbV22U) 2) 게임방법 : 비밀의 칩		수업방식	하브루타 토론식 협력 학습
플립러닝	학교	수업 계획	Big Question!! 분류 기준을 정하는 방법에는 무엇이 있을까요?		
			①기본조작활동 : 친구 찾기 (15분)	<ul style="list-style-type: none"> 교과내용 동영상 시청 후, 물체를 분류하는 방법에 대해 이야기하기 게임방법 이해도 점검하기 모양칩 5개씩 가지고, 나머지는 뒤집어 쌓아두기 공통점을 가진 한 쌍의 칩 찾기 공통점이 무엇인지 공유하기 	
			①기본조작활동 : 공통점 찾기 (15분)	<ul style="list-style-type: none"> 게임방법 이해도 점검하기 3장 칩의 공통점 찾기 '정답!'이라고 외치고 공통점 이야기하기 공통점이 무엇인지 공유하기 	
			②경쟁게임 : 조건에 맞는 칩 (20분)	<ul style="list-style-type: none"> 게임방법 이해도 점검하기 세모와 네모 모양칩만 뒤집어 쌓아두기(동그라미 모양 제외) 큰 모양 단추 8개 사용하기 짜끼리 번갈아가며 한 가지 모양칩에 대해 설명하고, 모양칩 찾기에 대해 설명하고, 모양칩 찾기 조건에 맞는 칩 가능한 많이 찾기 	
	③협력적 문제해결 : 비밀의 칩 (30분) ♥Havruta ★B·Q	<ul style="list-style-type: none"> 게임방법 이해도 점검하기 노란 카드만 꺼내어 섞기 만드시 카드를 사용하지 않아도 됨을 이해하기 질문을 통해 상대방 칩 찾기 ☑게임을 할 때, 어떤 질문을 해야 합니까? ☑분류 기준을 정하는 방법에는 무엇이 있을까요? 			
가정	과제	분류 활동 확인 및 확장	<ul style="list-style-type: none"> 기본 문제 심화 문제 		

98 | 플립 러닝 기반 수학 교구 활용 학습의 효과성 분석

단원명	2-1-6. 곱셈		
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> - 물건의 수를 여러 가지 방법으로 묶어 세어 배의 개념 알아보고, 곱셈식 문제를 해결할 수 있다. - 게임 전략 및 조건을 변경한 식 세우기 활동을 통한 문제 해결능력과 사물을 수학적 단순화하는 추론 능력을 기를 수 있다. 	차시	11~12
교구	Hund. Board, Number Battle	영역	수와 연산
가정	1) 교과내용 : 배의 개념 알아보기 (https://youtu.be/HP4AouUVCHw) 2) 게임방법 : Hopping numbers Game 방법	수업방식	하브루타 토론식 협력 학습
플립 러닝	학교 수업 계획	Big Question!! 같은 결과가 나오는 여러 가지 곱셈식을 쉽게 만드는 방법은 무엇일까?	
		①기본조작활동 : 숫자탑 쌓기 (35분) ♥Havruta	<ul style="list-style-type: none"> • 동영상 내용에 대한 질문과 답 주고받기 • 주어진 수만큼 자석탑 쌓기 <ul style="list-style-type: none"> - 교사가 숫자칩 중 한 개를 랜덤으로 선택하여 학생들에게 제시하고, 학생들은 그 수만큼 자석탑 쌓기 - 교사 발문 : “지금부터 선생님이 보여주는 수만큼 자석탑을 쌓으세요. 쌓은 후에는 어떠한 방법으로 자석탑을 쌓았는지 설명해주어야 합니다.” - 자석탑 쌓은 결과 확인한 후, 돌아가며 쌓은 방법 발표하기 ex) 16 : 한 개씩 쌓기, 5씩 묶어 3번 쌓은 후 1개 더 쌓기 등 • ‘배의 개념’에 대한 질문과 답 주고 받기 • 묶어서 자석탑 쌓기 <ul style="list-style-type: none"> - 주사위 2개 던져 나오는 숫자를 보고 O씩 O만큼 쌓아보기 - 교사가 제시하는 숫자를 보고 “O씩 O만큼”이라고 외치며 쌓기 • 쌓은 모형이 다른 모형의 몇 배인지 알아보기 <ul style="list-style-type: none"> - 원하는 수만큼 자석탑 쌓기 - 친구들과 비교하여 쌓은 모형이 다른 모형의 몇 배인지 알아보기
		②경쟁게임 : Hopping numbers (20분)	<ul style="list-style-type: none"> • Hopping numbers 게임 방법 이해도 점검 • 게임을 통해 뛰어세기의 원리 알고 익히기 • 짝 바꿔서 게임 진행하기 <ul style="list-style-type: none"> - 교사 발문 : “좀 더 게임을 빨리 진행하는 방법에는 무엇이 있을까요? 어떻게 하면 말을 좀 더 빨리 옮길 수 있을까요?” - 위의 교사 발문을 통해 암산하여 한번에 옮길 수 있도록 유도하기
	③협력적 문제해결 : 가로식 만들기 (25분) ★B·Q	<ul style="list-style-type: none"> • 숫자칩 이용하여 가로셈식(곱셈식) 만들고 해결하기 • 만든 가로셈식 설명하기 • 모동별로 주어진 묶에 대해 만들 수 있는 여러 가지 가로셈식 만들고 설명하기 • Q같은 결과가 나오는 여러 가지 곱셈식을 쉽게 만드는 방법은 무엇일까? 	
가정	과제	배의 개념 학습 확인 및 확장	<ul style="list-style-type: none"> • 기본 문제 • 심화 문제