



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

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

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



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

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

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

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

[Disclaimer](#)

노 석 준 교수 지도

박사학위 청구논문

초등학교 수학수업에서의 놀이중심

수업모형 개발 및 효과 검증

-수학과 교과역량 강화를 중심으로-

2018

성신여자대학교 대학원

교육학과

오 미 영

초등학교 수학수업에서의 놀이중심
수업모형 개발 및 효과 검증
-수학과 교과역량 강화를 중심으로-

노 석 준 교수 지도

이 논문을 박사학위논문으로 제출함

2018년 4월

성신여자대학교 대학원

교육학과

오 미 영

인 준 서

오미영의 박사학위 논문으로 인준함

2018년 4월

심사위원장 _____ 인

심 사 위 원 _____ 인

심 사 위 원 _____ 인

심 사 위 원 _____ 인

심 사 위 원 _____ 인

성신여자대학교 대학원

논문개요

대다수의 학생들이 학교에서 가장 어려워하고 싫어하는 과목이 수학임에도 불구하고, 수학은 다른 과목보다 더 중요시되는 과목이다. 오늘날 수학교육의 문제점으로 학습자의 배우고자 하는 의지와 상관없이 기계적인 문제풀이 위주의 학습이 주로 행해지고 있어, 학생들의 정의적 영역과 인지적 영역 간의 불균형의 문제가 점점 더 심각한 문제점으로 부각되고 있다.

수업 중 놀이는 학생들이 직접 해보는 재미있는 활동을 통해 학생들의 흥미와 학습동기를 촉진시킬 수 있으며, 문제풀이 위주의 수학학습방법에 대한 심적 부담을 해소하고 학습자 스스로 자신의 행동과 사고력을 조율할 수 있게 한다.

이러한 맥락에서, 본 연구는 놀이활동을 초등학교 수학수업에 도입함으로써 학생들의 흥미와 자발적인 참여동기를 높이고 나아가 수학학습에서의 정의적, 인지적 측면의 개선을 유도하고자 하였다. 이에 수학과 놀이중심 수업모형을 개발하고, 이를 수업에 적용하여 수학과 교과역량 측면에서 그 효과를 검증하고자 하였다. 본 연구 목적을 달성하기 위해 설정된 연구문제는 다음과 같다.

연구문제 1. 초등학교 수학과 놀이중심 수업모형은 어떻게 구성되는가?

1-1. 초등학교 수학과 놀이중심 수업모형의 교수·학습원리는 무엇인가?

1-2. 초등학교 수학과 놀이중심 수업모형의 절차와 교수전략은 무엇인가?

연구문제 2. 초등학교 수학과 놀이중심 수업모형이 학생들의 수학과 교과역량에 미치는 효과는 어떠한가?

연구문제 1을 해결하기 위해, 본 연구에서는 교육학이론에서 놀이중심 수업을 구현할 수 있는 유의미한 요소를 추출하고, 각 요소와 관련된 수학교육이론을 바탕으로 원리를 추출하여 수업모형을 구안하였다. 본 연구에서는 또한 2015 개정 교육과정 관련 서적과 자료들을 토대로 수학과 교과역량을 강화하기 위한 구체적인 수업전략을 모색하고, 이를 통해 놀이중심 수업모형을 정교화하였으며, 개발된 모형의 타당도를 확인하고자 교육공학 박사학위 소지자 1명과 초등교육전문가 5인을 대상으로 타당도 검사를 실시하였다.

연구문제 2를 해결하기 위해, 본 연구에서는 3개 학년 당 한 학급씩을 선정하여, 각 학급별로 하나의 단원을 정한 후 모형을 적용해 보았다. 서울 H초등학교의 1학년, O초등학교 3학년과 S초등학교 5학년의 학급당 22명을 대상으로 각각 실험집단과 비교집단을 두어 두 집단씩 모두 여섯 집단으로 구분하여 총 연구대상 132명을 선정하였다. 실험집단을 대상으로 수학과 놀이중심 수업모형을 적용하고자 단원을 재구성하였고, 각 학년 8차시씩, 총 24차시에 걸쳐 수학수업을 실행하였으며, 수업 실행 후 학생들의 변화된 수학과 교과역량 결과를 중심으로 수업을 분석하였다.

이러한 과정을 거쳐 얻은 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 문헌고찰과 이론적 배경을 토대로 하여 초등학교 수학교육에서 놀이중심 수업을 실행할 수 있는 요소와 원리를 도출하였고, 전문가들의 타당성 검토를 토대로 수정과정을 거쳐 최종모형을 개발하였다. 문헌고찰을 통해 활동의 원리, 구성의 원리, 공동체의 원리, 흥미의 원리, 발달의 원리, 실천의 원리, 다양성의 원리의 7가지 원리를 도출하였고, 전문가들의 의견을 수렴하여 최종적으로 6가지의 원리를 도출하였다. 모형의 기본 절차는 자유놀이 → 문제파악 → 놀이실행 → 규칙적용 → 정리·평가의 단계로 구성하였으며, 모형의 기본 절차와 도출된 원리, 교수전략을 바탕으로 학년별, 차

시별 학습과제에 따른 세부모형인 개념형성을 위한 놀이중심 수업모형, 원리탐구를 위한 놀이중심 수업모형, 귀납적 추론을 위한 놀이중심 수업모형, 문제해결을 위한 놀이중심 수업모형의 4가지 세부모형을 개발하였다.

둘째, 개발된 모형의 효과를 검증하기 위해 모형을 수업에 적용한 결과를 교수자 반응과 학습자 반응으로 나누어 살펴보았다. 1학년과 3학년을 대상으로 수업을 실행한 교사는 수업모형이 수업실행에 전반적으로 효과적이라고 답하였으나, 5학년을 대상으로 수업을 실행한 교사는 가르쳐야 할 내용에 비해 놀이를 적용할 시간이 부족하여 효율적이지 않다고 답하였다. 1학년과 3학년, 5학년 지도교사들 모두 수업모형이 수학과 교과역량강화에 도움이 된다고 답하였고, 특히 태도 및 실천 역량에 가장 도움이 된다고 답하였다. 수학과 놀이중심 수업모형의 개선할 점에 대해 1학년 지도교사는 놀이활동을 포함한 수업 절차와 활동을 좀 더 단순화했으면 좋겠다고 하였고, 3학년 지도교사는 차시별 학습과제에 따라 놀이활동 연계가 이루어졌으면 좋겠다고 답하였다. 5학년 지도교사는 놀이 횟수는 줄이되 활동에 더 집중할 수 있도록 수업모형의 절차를 단순화하고, 모둠별 협동학습과 학생중심 활동을 촉진하는 전략을 더 고려하면 좋겠다고 답하였다. 이에 수정된 모형에서는 수업절차를 4단계로 줄이고 협동학습, 학생중심의 활동과 관련한 수업전략을 추가함으로써 모형을 적용하는 교사들이 모형을 효과적으로 활용할 수 있도록 개선하였다. 학습자 반응은 수학과 교과역량 변화를 분석하기 위해 평가문항을 개발하고, 이를 SPSS 22.0 프로그램을 이용하여 분석하였으며, 수업 실행 후 학생들의 심층면담질문지를 통해 해당 수업에 대한 만족도를 분석하였다. 수업 실행 전과 후의 교과역량 변화는 1, 3, 5학년의 순서로 긍정적인 변화가 있었다. 특히, 1학년과 3학년 학생들은 수학과 교과역량의 태도 및 실천 역량 점수에서 실험집단이 통제집단보다 크게 향상되었으며, 나머지 다섯 개 역량의 점수도 보다 향상되었다. 5학년 태도 및 실천

역량 점수는 실험집단이 통제집단보다 오히려 떨어졌으며, 나머지 다섯 개 역량의 점수에서도 유의미한 점수 차이가 없었다. 또한 수업만족도에 대한 설문 결과, 1학년 학생들의 수업만족도가 가장 높았으며, 5학년 학생들의 수업만족도는 세 학년 중 가장 낮았다. 따라서 어린 연령층의 학생들이일수록 놀이중심 수업모형에 대해 보다 긍정적으로 반응함을 알 수 있으며, 정의적 영역인 태도 및 실천역량을 비롯한 전반적인 수학과 교과역량이 향상됨을 알 수 있었다.

한편, 모형의 매력성을 측정하지 못한 점, 모형의 효과검증을 위한 수업의 실행 기간이 충분하지 않았던 점과 통제집단과 교사변인을 충분히 통제하지 못한 점, 수학과 교과역량 평가가 서로 어떤 영향을 주고받으며 강화되어 가는지를 다각도로 검증하지 못한 점 등은 연구의 제한점으로 남는다.

본 연구의 연구결과 및 제한점을 바탕으로 후속연구를 제안하면 다음과 같다. 첫째, 수학과 놀이중심 수업모형을 학년 특성에 맞게 적용할 수 있는 교수전략에 대한 연구가 필요하다. 본 연구결과, 수학과 놀이중심 수업모형을 적용한 후, 저학년일수록 태도 및 실천역량에 긍정적인 변화가 있었으며, 만족도 조사 설문에서도 저학년일수록 고학년보다 더 높은 것으로 나타났다. 이는 정의적 영역이라 할 수 있는 태도 및 실천역량에서 저학년 학생들에게 본 수업모형의 효과가 큼을 알 수 있다. 학습의 정의적 측면은 학생의 내적 동기유발을 일으키는 요인이 되어 후속학습을 지속할 수 있도록 하는 매우 중요한 역할을 하므로, 학년군의 특성에 따라 효과적으로 적용할 수 있는 수업방안에 대한 연구와 더불어 학년별로 다르게 나타나는 정의적 영역과 학습효과와의 관계에 대한 후속연구가 필요하다.

둘째, 수학과 놀이중심 수업모형을 현장에서 적용하기 위해 이를 뒷받침해 줄 수 있는 자료와 프로그램 개발에 대한 연구가 필요하다. 연구결과, 교사들은 수학과 놀이중심 수업모형을 실제 수학수업에 적용해 보고자 하는

의지를 보여주었으나, 활동을 실행할 수 있는 자료가 부족하고, 교과서를 재구성해야 한다는 점, 놀이를 도입하다 보면 차시별 운영시간이 다소 부족하다는 점을 언급하였다. 따라서 놀이중심 수업모형을 효과적으로 적용하기 위한 지원체제로서 자료의 투입이 불가피하며, 차시별 운영을 효과적으로 진행할 수 있는 교육프로그램의 개발에 대한 모색이 요구된다.

셋째, 수학과 교과목의 특성에 대한 이해를 바탕으로 수학과 교과역량의 의미를 재조명하고 이를 강화할 수 있는 교수·학습방안에 대한 연구가 필요하다. 후속연구를 통해 수학교육 본연의 특성을 실현할 수 있는 수학과 교과역량에 대한 연구가 활발히 이루어져야 하며, 이를 토대로 수학과 교과역량을 강화할 수 있는 교수·학습방안에 대해 특성화된 연구가 더 필요하다.

본 연구는 초등학교 수학수업에서의 효과적인 수업방안 모색을 위해 수학과 놀이중심 수업모형을 개발하였고, 개발한 수업모형을 실제 수업에 적용하여 그 효과를 검증하였다. 본 연구를 통해 도출한 수학과 수업모형이 앞으로의 초등학교 수학교육의 활성화 및 효과적인 수학교육 프로그램을 개발하는 데 실질적인 도움이 될 수 있을 것이다.

목 차

논문개요

I. 서론	1
1. 연구의 필요성 및 목적	1
2. 연구 문제	4
3. 용어의 정의	5
II. 이론적 배경	8
1. 놀이와 수학	8
가. 놀이와 학습	8
나. 놀이에 대한 교육적 접근	13
다. 수학교육과 놀이학습	20
라. 놀이학습을 도입한 교수·학습모형	31
마. 놀이의 교육적 효과	37
2. 수학과 교과역량	39
가. 핵심역량	39
나. 국외 수학과 핵심역량 반영 사례	40
다. 2015 개정교육과정과 수학과 교과역량	42
III. 연구 방법	49
1. 연구 설계	50
2. 연구 절차	51
3. 연구 대상	52

가. 연구 참여자	53
나. 실행연구대상	54
4. 연구 도구	56
가. 요구조사 검사도구	56
나. 모형타당도 검사도구	57
다. 수학과 교과역량 검사도구	57
5. 자료 분석	60
IV. 연구결과	63
1. 초기모형 개발	63
가. 요구조사 분석	63
나. 모형의 구성요소 도출	77
다. 모형의 타당화	107
2. 수학과 놀이중심 수업모형의 적용	132
가. 수학과 놀이중심 수업모형을 적용한 단원의 재구성	132
나. 수학과 놀이중심 수업모형을 적용한 수업의 실행	143
3. 수학과 놀이중심 수업모형의 효과 분석	161
가. 교수자반응평가	161
나. 학습자 반응 평가	164
4. 최종모형 개발	172
V. 결론	178
1. 요약 및 논의	178
2. 제언	182

참고문헌	185
------------	-----

부 록

<부록 1> 초등교육전문가 대상 설문지	198
<부록 2> 교사 대상 설문지	201
<부록 3> 아동 대상 설문지	202
<부록 4> 수학과 놀이중심 수업모형의 교사 반응 평가	203
<부록 5> 수학과 놀이중심 수업모형의 학습자 반응 평가	204
<부록 6> 수학과 놀이중심 수업모형 교수·학습과정안 예시	205
<부록 7> 수학과 일반수업 교수·학습과정안 예시	218
<부록 8> 수학과 교과역량 영역별 문항내용 및 배점	230
<부록 9> 수학과 사전교과역량 평가지	233
<부록 10> 수학과 사후교과역량 평가지	243

ABSTRACT

표 목 차

<표 II-1> 놀이수업 접근 방안	19
<표 II-2> Dewey, Piaget, Dienes, Skemp의 수학교육과 놀이학습	21
<표 II-3> Dienes의 놀이학습 프로그램 적용 교수·학습모형	33
<표 II-4> 놀이학습 교수·학습모형(Joyce와 Weil)	35
<표 II-5> 수준별 놀이활동 자료를 활용한 교수·학습모형	37
<표 II-6> 문제해결의 하위요소와 기능	43
<표 II-7> 추론의 하위요소와 기능	44
<표 II-8> 의사소통의 하위요소와 기능	45
<표 II-9> 창의·융합의 하위요소와 기능	46
<표 II-10> 정보처리의 하위요소와 기능	47
<표 II-11> 태도 및 실천의 하위요소와 기능	47
<표 III-1> 연구의 실험 설계	50
<표 III-2> 모형 개발을 위한 전문가 검토 참여자 정보	54
<표 III-3> 수업실행 참여자 정보	54
<표 III-4> 실행 연구 대상	55
<표 III-5> 교사요구조사를 위한 심층면담질문지	56
<표 III-6> 아동요구조사를 위한 설문지	57
<표 III-7> 수학과 놀이중심 수업모형의 구성요소에 대한 타당도 평가문항 예시	58
<표 III-8> 수학과 태도 및 실천역량 검사 설문 문항	59
<표 III-9> 수학과 교과역량 영역별 문항구성	60
<표 IV-1> 학년별 수학과에 대한 흥미도 결과	71

<표 IV-2> 교사·아동의 요구조사 분석결과를 통해 얻은 시사점	76
<표 IV-3> 활동의 원리를 바탕으로 도출된 세부원리	79
<표 IV-4> 구성의 원리를 바탕으로 도출된 세부원리	81
<표 IV-5> 다양성의 원리를 바탕으로 도출된 세부원리	82
<표 IV-6> 공동체의 원리를 바탕으로 도출된 세부원리	84
<표 IV-7> 흥미의 원리를 바탕으로 도출된 세부원리	86
<표 IV-8> 발달의 원리를 바탕으로 도출된 세부원리	88
<표 IV-9> 실천의 원리를 바탕으로 도출된 세부원리	90
<표 IV-10> 문헌연구를 통해 도출된 수학과 놀이중심 수업모형의 절차	92
<표 IV-11> 수학과 놀이중심 차시별 세부모형의 절차	95
<표 IV-12> 문헌연구를 통해 도출한 모형의 구성요소	95
<표 IV-13> 개념형성을 위한 놀이중심 수업모형	99
<표 IV-14> 원리탐구를 위한 놀이중심 수업모형	101
<표 IV-15> 귀납적 추론을 위한 놀이중심 수업모형	103
<표 IV-16> 문제해결을 위한 놀이중심 수업모형	105
<표 IV-17> 수업모형 구성요소의 반영에 대한 타당도 검토 결과	108
<표 IV-18> 수업모형의 세부원리의 반영에 대한 타당도 검토 결과	109
<표 IV-19> 수업모형의 전반적인 절차에 대한 타당도 검토 결과	111
<표 IV-20> 개념형성을 위한 놀이중심 수업모형에 대한 타당도 검토 결과	113
<표 IV-21> 원리탐구를 위한 놀이중심 수업모형에 대한 타당도 검토 결과	113
<표 IV-22> 귀납적 추론을 위한 놀이중심 수업모형에 대한 타당도 검토 결과	114
<표 IV-23> 문제해결을 위한 놀이중심 수업모형에 대한 타당도 검토 결과	115
<표 IV-24> 초기모형에 대한 전문가 의견 및 수정사항	116
<표 IV-25> 수정된(2차) 수학과 놀이중심 수업모형의 구성요소	118
<표 IV-26> 수정된(2차) 수학과 놀이중심 수업모형의 교수·학습 원리	119

<표 IV-27> 수정된 차시별 학습과제에 따른 수학과 놀이중심 수업모형	121
<표 IV-28> 수정된 모형의 구성요소의 반영에 대한 타당도 검토 결과	130
<표 IV-29> 수정된 모형의 세부원리의 반영에 대한 타당도 검토 결과	131
<표 IV-30> 현행 1학년 1학기 '5. 50까지의 수'단원의 내용 구성	133
<표 IV-31> 재구성한 1학년 1학기 '5. 50까지의 수' 단원의 내용	135
<표 IV-32> 현행 3학년 1학기 '6. 분수와 소수'단원의 내용 구성	137
<표 IV-33> 재구성한 3년 1학기 '6. 분수와 소수'단원의 내용	138
<표 IV-34> 현행 5학년 1학기 '6. 분수의 곱셈'단원의 내용 구성	140
<표 IV-35> 재구성한 5학년 1학기 '6. 분수의 곱셈'단원의 내용	142
<표 IV-36> 1학년 개념형성을 위한 놀이중심 교수·학습과정안(예시)	143
<표 IV-37> 실험집단의 사전-사후 수학과 교과역량	164
<표 IV-38> 실험집단의 사전-사후 수학과 교과역량 영역별 차이	165
<표 IV-39> 통제집단의 사전-사후 수학과 교과역량	166
<표 IV-40> 통제집단의 사전-사후 수학과 교과역량 영역별 차이	167
<표 IV-41> 실험집단과 통제집단의 사전-사후 교과역량 변화량	168
<표 IV-42> 실험집단과 통제집단의 사전-사후 교과역량 영역별 차이	169
<표 IV-43> 수학과 놀이중심 수업에 대한 학습자 만족도 결과	171
<표 IV-44> 교수자의 의견을 반영한 최종모형의 수정·보완 내용	172
<표 IV-45> 연구단계별 모형의 원리, 절차와 전략, 수정사항	175

그림 목 차

<그림 II-1> 균형 잡힌 교육과정에서의 놀이	14
<그림 II-2> 곱셈의 개념도	29
<그림 III-1> 수학과 놀이중심 수업모형의 개발 절차	52
<그림 IV-1> 수학과 놀이중심 수업모형의 기본 절차	92
<그림 IV-2> 1차 수학과 놀이중심 수업모형	97
<그림 IV-3> 수정된(2차) 수학과 놀이중심 수업모형	120
<그림 IV-4> (최종) 수학과 놀이중심 수업모형	174

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

교육의 가치는 앞으로 다가올 미래를 살아갈 인재를 키워내는 데 있으며, 수학교육은 미래를 살아갈 인재들이 사회에 적응하여 스스로 살아갈 수 있는 수학적 힘을 갖게 하는 데 그 가치가 있다. 4차 산업혁명시대를 맞이하는 미래형 교실은 학생들이 수업시간에 소극적으로 참여하는 것이 아니라 능동적으로 참여해야 하며, 학생들의 창의성과 바람직한 인성을 길러주기 위한 교사의 역할이 무엇보다 중요하다(이은주, 2014). 따라서 미래형 교실은 로봇이나 인공지능이 대체할 수 있는 지식이나 기술을 가르치는 것이 아니라, 학생의 창의적인 사고력과 문제해결능력을 신장시키는 역할을 해야 할 것이다. 앞으로의 수학교육 또한 연산위주의 단순하고 기계적인 문제풀이가 아닌 실생활에 바탕을 둔 ‘문제해결과정’에 중점을 두는 풀이가 다루어져야 하며, 학습자의 흥미와 자발적인 참여동기가 학습의 전 과정에서 중시되어야 한다.

가장 이상적이고 효과적인 교수·학습원리는 아동의 내적 동기유발을 통해 학습하도록 하는 것이며, 내적 동기는 과제 자체에 빠져서 몰입하는 것이다(유승희, 2002). 놀이는 아동이 자신이 살고 있는 세계를 지각하고 모델링하며 새롭게 만들고 탐색할 수 있도록 하는 촉매제로서의 역할을 수행한다(Hoom, Nourt, Scales, & Alward, 2006). 놀이는 또한 아동의 자발적 동기를 유도하고 즐거움을 유발하는 과정을 거쳐 자연스럽게 지식을 얻는 과정으로 나아가도록 하는 특징을 지니며(이경민, 서동미, 엄은나, 2009), 학습의 매개체임과 동시에 학습조건이기도 하다(Fromberg, 2002). 그러므로 아동의 놀이활동은 생활주변에 있어 온 수학을 탐색하고 자발적인 동기의 힘으로

수학을 탐색하며, 능동적으로 수학적 지식과 개념을 학습하도록 하는 훌륭한 교수·학습방법의 수단이 된다.

이러한 사실은 선행연구결과들을 통해서도 엿볼 수 있다. 놀이와 수학수업을 연계한 선행연구들을 살펴보면, 놀이활동과 수학적 능력, 수학학습성취도 등 인지적 영역과의 관계를 탐색해 보는 연구들이 있으며, 수학적 태도, 수학 흥미 등 정의적 영역에 미치는 영향을 밝히는 연구들(김종미, 2007; 서유미, 2009, 정진영, 2012; 감선애, 2016)도 있다. 또한 놀이를 통한 교수·학습지도방안을 구안하고 적용하여 그 효과를 검증하는 연구들(김은나, 2007; 김종숙, 2008; 김은주, 2011)도 있다. 연구자들은 선행연구를 통해 수업 중 놀이활동이 현재 수학교육이 지닌 문제점을 극복하고 학습에 대한 흥미와 자발적인 참여를 유도하여 수업의 효과와 지속성을 높일 수 있다고 밝히고 있다.

우리나라의 경우 제7차 교육과정 이후부터 놀이수학에 관한 논의가 점차 확대되어 왔으나, 초등학교 수업현장에서는 놀이수학과 관련하여 좀 더 구체화된 자료와 큰 틀의 지침을 요구하고 있다(홍미영, 구영산, 송현정, 박선미, 김천홍, 2011). 또한, 교과서에 제시된 놀이활동유형은 1학년부터 6학년까지 획일적이기 때문에 고학년이 되면 학생들의 흥미를 유발시키지 못하고 효과성이 떨어지는 등 그 한계를 보여주고 있다(여은경, 2006). 2015 개정 교육과정에서 놀이수학을 강조하고 있기는 하다. 그러나 강조 대상이 주로 저학년에 국한되어 있으며, 놀이학습과 관련된 수학교육에 관한 선행연구들도 주로 유아나 초등 저학년에 한정되어 있다. 그러므로 저학년부터 중학년, 고학년에 걸쳐 놀이중심 수업의 효과가 학생들의 흥미와 태도 등 정의적 영역에서 어떻게 다르게 나타나는지 그 양상을 살펴보고 검증해 봄으로써 수학교육에 유의미한 시사점을 얻을 수 있을 것이다. 또한 아무리 놀이가 아동의 흥미를 유발하고 수업효과를 높일 수 있는 교육적 가치를 지니고 있다

하더라도 보다 유의미한 교육적 활동으로서 가치를 실현하기 위해서는 놀이 학습환경에 맞는 보다 체계적인 교수·학습설계와 효율적인 지도방안이 구현되어야 한다(홍정선 외, 2006). 이에 본 연구에서는 놀이활동을 초등학교 수학수업에 효과적으로 도입하기 위해 수학과 놀이중심 수업모형을 개발하고자 하며, 개발한 모형의 효과를 수학과 교과역량 향상 측면에서 검증해보고자 한다.

수학과목에서 교과역량에 대한 연구로는 핵심역량증진을 위한 중학교 수학수업 방안에 대한 연구(권상순, 2012; 김해윤, 2014)와 소집단 협동학습이 핵심역량과 수학의 정의적 태도 및 학업성취에 미치는 영향에 대한 연구(이현진, 2017)가 있다. 특히 초등학교에서 수학과 교과역량 함양에 대한 연구로는 초등학교 수학과 교과역량 중 문제해결능력 함양에 대한 연구(최인영, 2017)와 초등수학 우수수업사례에 나타난 수학교과역량 관련 발문 분석에 대한 연구(박혜민, 2016)가 있으며, 최근 중요시되는 과정중심 평가에 초점을 맞추어 지필평가방법 이외에 수학과 교과역량을 평가할 수 있는 평가자료를 개발하기 위한 연구(2018, 함슬기)가 있다.

이러한 연구 노력에도 불구하고, 수학과 교과역량을 기르기 위해 실제 수업에서 어떠한 구체적인 수업방법을 모색해야 하는지에 대한 교사의 인식이 부족하다. 수학은 전통적으로 교수·학습내용을 중시하고 있으며, 위계성에 의한 교육과정 구성으로 인하여 역량기반교육이 실현되기 힘든 교과라고 할 수 있다(2012, 권상순).

2015 개정 교육과정에서는 초등수학에서 교과역량을 구현하기 위한 구체적인 방법으로 놀이중심 수업, 탐구수학, 인지적·언어적 발달수준 고려의 세 가지를 제시하고 있다(장혜원 외, 2016). 특히, 2015 개정 교육과정은 교과역량 중 정의적 영역, 즉 태도 및 실천역량을 강조하고 있는 것이 큰 특징 중 하나이며, 미래사회가 요구하는 창의융합형 인재를 키우기 위해 학생

들이 지식을 받아들이는 데 그치는 것이 아니라 스스로 배움을 즐길 수 있는 교육으로의 패러다임의 전환을 요구하고 있다. 이를 위해 ‘재미있는 수학’, 학습자 스스로 흥미를 갖고 놀이를 통해 배우는 ‘놀이중심 수업’을 지향하고 있으며, 국가수준학업성취도평가에서도 흥미, 자신감, 학습동기 등 정의적 영역 위주의 평가 개선방안을 제시하고 있다(교육부, 2016).

본 연구에서는 미래사회가 요구하는 수학적 인재를 기르고 수학과 교과역량을 강화하는 수업방안으로 놀이중심 수업모형의 개발이 필요하다고 보고, 선행이론을 바탕으로 놀이중심 수학수업의 구성요소를 탐색하였다. 이러한 과정을 통해 개발한 수업모형을 실제 수업에 적용한 후, 학생의 수학과 교과역량을 분석하여 모형의 효과성을 검증함으로써 앞으로의 수학교육의 활성화 및 효과적인 수학교육 프로그램 개발에 이바지하기 위한 구체적인 접근방안을 제시하고자 하였다.

2. 연구문제

이와 같은 목적을 달성하기 위한 구체적인 연구문제를 제시하면 다음과 같다.

연구문제 1. 초등학교 수학과 놀이중심 수업모형은 어떻게 구성되는가?

1-1. 초등학교 수학과 놀이중심 수업모형의 교수·학습 원리는 무엇인가?

1-2. 초등학교 수학과 놀이중심 수업모형의 절차와 교수전략은 무엇인가?

연구문제 2. 초등학교 수학과 놀이중심 수업모형이 학생들의 수학과 교과역량에 미치는 효과는 어떠한가?

3. 용어 정의

가. 수업모형

수업모형은 수업의 실재를 기술하기 위하여 교사의 수업행위를 안내하는 것으로(Driscoll, 2005), 구체적인 학습결과를 산출하는 단계별 절차이다(Günter, Estes, & Schwab, 2007). 수업모형은 또한 복잡한 수업현상을 기술하고 설명할 수 있으며, 나아가 예언할 수 있는 수업의 주요 특징을 간추려 체계화시켜 놓은 형태 또는 전략으로 정의할 수 있다(Egen & Kauchak, 1998). 즉, 수업모형이란 실제 수업현상이나 수업사태 속에서 일어나는 복잡하면서도 유의미한 구현양상을 토대로 단순화시킨 형태이며, 수업현상에 속해 있는 여러 구성요소들 간의 관계와 절차를 체계화시킨 형태이다. 거시적으로, 수업모형은 교수설계모형을 의미하며, 교수설계의 기초는 학습이론, 정보학, 미디어기술, 커뮤니케이션이론 등과 그들을 통합한 교수설계이론/모형이며, 절차모형과 개념모형을 포함한다.

본 연구에서의 수업모형은 학교현장에서 직접 활용할 수 있는 절차모형을 의미한다. 이와 같은 절차모형을 개발하기 위하여 구성요소와 원리를 추출하고 도출된 원리와 요소를 기반으로 세부적인 절차와 전략을 포함한다.

나. 놀이와 놀이학습

수업에서 학습효과를 높이려면, 학습자의 활동적인 참여가 중요하며, 학생들이 스스로 직접 수행해봄으로써 비로소 수학적 개념을 깨닫고 구성하여 궁극적으로 수학을 더 잘 이해할 수 있게 된다. 2015 개정 교육과정에서는 ‘재미있는 놀이’ 학습을 교과서에 제시하여 교사에 의해 전달되는 일방적이고 반복적인 연습이나 훈련과 같은 기계적인 교수·학습방법에서 벗어나 학생들이 스스로가 조작하고 체험하는 활동을 바탕으로 습득한 개념을 활용하는

학습이라고 하였다(교육부, 2015b).

수학에 적용된 놀이는 단순한 동기유발로 끝나는 것이 아니라 학습이어야 한다(서유미, 2009). 놀이 그 자체를 통해 학습이 이루어질 수 있어야 하며, 여기에 활용된 놀이의 궁극적인 목표는 학습이므로, 학생들은 놀이를 통해 수학적 지식을 습득하고 수학적 사고력 또한 신장시킬 수 있어야 한다(강문봉, 2001).

따라서 본 연구에서 놀이란 재미있는 이야기나 실제로 경험할 수 있는 구체적 조작활동, 신체활동, 게임활동, 모둠별 토의활동, 짝활동 등을 통해 어려운 수학을 재미있게 익히면서 수학적 원리를 발견할 수 있도록 수학적으로 흥미로운 활동을 의미하며, 이러한 놀이를 통해 학습자가 경험하게 되는 유의미한 학습과정을 놀이학습으로 정의한다.

수학과 놀이중심 수업모형은 이러한 놀이를 수학과 수업에 체계적으로 도입하여 학생들의 흥미와 특성에 맞는 수업을 구현하기 위한 절차모형을 의미한다.

다. 수학과 교과역량

핵심역량이란 21세기 사회구성원으로서의 역할을 성공적으로 수행하기 위해 학습자에게 필요한 지식, 기능, 태도의 총체를 말하며, 수학과 교과역량은 핵심역량으로부터 도출된 용어이다(교육부, 2015a).

교육부는 2015년 9월 23일 ‘창의융합형 인재 양성’을 주요 목표로 하는 ‘2015 개정 교육과정’을 확정·발표하였다(교육부, 2015a). 2015 교육과정에서는 학교교육의 전 과정에서 학생들에게 중점적으로 길러주고자 하는 핵심역량을 설정하고 이를 토대로 교과별 특성을 반영한 교과핵심역량, 즉 교과역량을 교과목별로 설정하도록 하여, 교과역량함양이 학교교육 전반에 걸쳐 강조될 수 있도록 하였다(박경미 외, 2015).

2015 개정 수학과 교육과정을 살펴보면, 2009 개정 수학과 교육과정에서 명시한 문제해결, 추론, 의사소통역량에 창의·융합역량과 정보처리 및 도구 활용역량, 그리고 수학적 태도 및 실천의 3가지 역량을 추가하여 수학과 교과역량을 총 6가지로 제시하였다(교육부, 2015).

본 연구에서는 수학과만의 특성을 살린 6가지 교과역량을 수학과 교과역량으로 정의하고, 교과역량의 구현양상을 살펴봄으로써 놀이중심 수업모형의 효과성을 검증하고자 한다.

II. 이론적 배경

Plato에서 Dewey에 이르기까지 아동기의 교육에 있어서 놀이의 중요성은 계속적으로 언급되어 왔다. 현대에 와서는 놀이를 보다 교육과정 안으로 체계적으로 통합하려는 움직임이 나타났으며, 특히 ‘2015 개정교육과정’에서는 학생들의 자발적인 수업참여의 중요성을 강조하면서 이를 위해 놀이중심의 수업을 활성화할 것을 제안하고 있다. 본 연구에서 수학과 놀이중심 수업은 학생의 놀이학습을 통해 학습효과를 촉진하는 수학과 수업을 의미하며, 수학과 놀이중심 수업모형은 이러한 수업실행을 위해 개발한 수업모형이다.

1. 놀이학습

가. 놀이와 학습

Dewey(1976)는 놀이와 일이 의미면에서 합치되는 부분이 많음을 언급하였다. 놀이와 일은 둘 다 마음속에 어떤 바람직한 결과를 모색하며, 그 목적을 이루기 위해 해결방법을 찾아 조정하는 것으로 이루어져 있는데, 둘의 차이점은 주어진 목적을 달성하는 데 걸리는 시간의 차이에 있다고 하였다. 어린시절부터 순전히 놀이시간과 순전히 일하는 시간이 배타적으로 구별되는 것이 아니며, 양자 사이의 구별은 비중의 차이에 불과하다. 어린아이들은 타인이 하는 일에 같이 참여하면서 관심과 열의를 가지며, 이 관심이 결국 그들의 목표하는 바에 다다르도록 해준다. 일과 놀이가 다른 점은 외적 결과의 여부에 관련된 것이 아니라 결과를 얻기 위해 얼마만큼의 과정과 시간이 소요되느냐에 있다는 것이다. 놀이와 일은 하나의 연장선에 있는 것이며, 강요되거나 외재적 보상에 얽매이지 않을 때 놀이와 일의 목적은 과정 자체이고 내재적 동기를 갖는 활동인 것이다(권희정, 2013).

Piaget에 의하면, 학습과 발달의 과정에 수반되는 놀이의 역할은 다소 복잡하다. Piaget이론에서 놀이는 그 자체로 새로운 학습에 기여하는 바가 없다. Piaget는 학습과 발달이 일어나려면 반드시 ‘적응’이 있어야 한다고 주장하는데, ‘적응’은 유아가 새로이 얻은 정보를 기존에 가지고 있는 인지구조에 통합하는 ‘동화’와 유아 자신이 기존에 가지고 있는 인지구조를 현재 세계의 규칙에 맞춰 나가기 위하여 수정하는 ‘조절’ 간의 균형을 필요로 한다. ‘동화’와 ‘조절’이 균형을 이루지 못하여 나타나는 불평형화는 유아가 실제 사물이 가지고 있는 특성을 무시하고 놀이의 목적에 맞는 다른 사물을 표상하기 위해 사용하는 상징놀이 또는 가상놀이에서 가장 두드러지게 나타난다. 예를 들어, 긴 줄은 정원의 호스나 뱀으로 사용될 수 있다(윤정문, 2004). Piaget는 외적 현실과 내적 현실 사이에 있는 이와 같은 불평형화때문에 놀이가 학습을 수반하지는 않는다고 주장한다.

그럼에도 불구하고, Piaget는 유아가 조절을 통해 새로이 얻은 개념이나 기술을 놀이를 통해 연습하고 확고히 할 수 있다고 믿었으며, 동화가 조절보다 더 일어나기 쉬우므로 연습과정이 꼭 필요하고 보았다. 그는 새로 얻은 다양한 기술이나 지식은 놀이를 통해 반복하고 터득되거나 다른 기술, 또는 개념과 연결되지 않으면 쉽게 잊어버린다고 보았으며, 놀이과정이 새로이 터득한 기술이나 지식을 내면화하고, 다음 학습을 준비하게 하는 것이라 여겼다. 그는 또한 학습이 일어나는 전제조건으로서 놀이과정이 필요하다고 보고, 놀이가 새로운 학습에 결정적 역할을 하지는 않더라도 여전히 발달에 있어 중요한 기능을 한다고 주장했다.

한편, Vygotsky이론은 아동의 발달과 놀이의 중요성에 대하여 여러 가지 유의미한 시사점을 주고 있다(심우엽, 2001: 34-36).

첫째, 아동의 인지발달은 사회문화적 맥락 안에서 이루어진다는 것이다. Vygotsky는 아동이 가진 기본적인 정신기능인 주의, 감각, 지각, 기억, 의지

등은 타고나는 것이며, 이 기본기능은 문화를 통해 새롭고 보다 수준높은 고등정신단계로 발전되어 간다고 하였다. 여기에서 말하는 문화란 생활 속에서 놀이를 통해 이루어지는 의사소통과정, 상호작용을 말한다.

Vygotsky는 아동은 본래 새로운 것을 학습하고 발견하고자 하는 호기심이 많다는 점에서 Piaget의 견해와 일치하지만, Piaget의 의견과 비교해 볼 때 학습자 스스로 발견하는 능력과 인지발달에 미치는 또래나 교사의 영향을 더 강조했다고 볼 수 있다. Vygotsky는 아동이 중요한 발견을 할 때 혼자 힘으로 하는 것이 아니라 교사나 또래가 실제 행동으로 보여주고 언어적 지시를 하면서 함께 하는 공동체 상황(예를 들어, 협력학습상황)에서 일어난다고 보았다. 즉, 아동 스스로의 자발적이고 능동적인 학습과정을 중요시하고 아동의 능력수준에 맞추어 현재의 능력에 초점을 맞춘다는 점에서는 Piaget와 Vygotsky가 일치하지만, 교사의 역할을 보는 시각에는 차이를 보인다. Piaget는 아동이 독자적으로 발견학습을 할 수 있다고 본 반면, Vygotsky는 아동의 능력수준에 따라 교사가 적절한 힌트와 단서를 제공해주는 역할을 해야 한다고 보았다. 이는 놀이에도 유의미한 시사점을 준다. 보통 놀이를 단순히 ‘아이들이 서로 어울려 노는 것’이라고 정의하기 쉽다. 그러나 Vygotsky가 보는 놀이에 대한 시각은 근접발달영역 안에서 교사와 아동이 함께 능동적인 발견을 이루는 활동과정인 것이다.

둘째, 아동의 인지발달수준을 실제적 발달수준(actual development level)과 잠재적 발달수준(potential development level)으로 나누어 설명하였다. 실제적 발달수준은 다른 사람의 도움 없이 아동 스스로 한 과제를 해 낼 수 있는 능력 수준을 말하며, 현재까지 발달이 완료된 수준을 의미한다. 후자는 혼자 힘으로는 할 수 없으나 교사나 보다 유능한 다른 또래의 도움을 받으면 과제의 해결이 가능한 능력수준을 의미한다. 아동은 자신보다 우월한 성인이나 또래의 도움을 받으면 혼자 할 때보다 더 어려운 일도 해 내는 경우

가 있다. 만약 실제적 발달수준이 같은 아동이라 할지라도 교사로부터 같은 도움을 받았다는 가정 하에 한 아동이 다른 아동보다 더 높은 수준의 성취를 이룬다면, 이것은 그 아동의 잠재적 발달수준이 더 높기 때문이라고 볼 수 있다.

셋째, 근접발달영역 안에 있는 과제를 수행하면 할수록 지적 발달이 가능하다. 이미 혼자 힘으로 충분히 할 수 있는 일에는 별로 학습할 필요를 못 느끼지만, 타인의 도움을 받으면 가능한 일, 즉 근접발달영역 안의 과제를 해결하는 과정에서 아동은 더 많은 학습이 가능하다. 교사와 부모 등 조력자가 힌트를 주고, 촉진하며, 시범과 시연을 통해 아동을 북돋우는 것은 아동에게 과제를 해 낼 수 있게 하는 비계설정(scaffolding) 또는 시발점을 제공해 주는 것이다. 스캐폴딩은 근접발달영역에 있는 아동이 과제를 수행하는 것을 촉진하면서 과제수행능력이 향상됨에 따라 교사나 부모의 도움은 불필요해진다.

넷째, 언어가 사고를 촉진한다. 처음 언어를 사용할 때는 사고를 수반하지 않고 대화수단으로 사용되지만 2세경부터는 혼잣말(self-talk)과 더불어 내적대화(inner speech)가 나타나기 시작한다. 혼잣말과 내적대화를 통해 보다 우월한 조력자가 자신을 안내했던 것과 마찬가지로 자신의 생각과 행동을 안내하는 역할을 하는 것이다. 바꾸어 말하면, 독백과 내적대화가 자기행동의 디딤돌 역할을 하는 셈이다. Vygotsky는 취학 전의 혼잣말은 중요한 과제를 성취하려 할 때 또는 장애물이 있을 경우 더욱 증가한다고 하였다. 그는 혼잣말이나 내적언어처럼 비사회적인 언어를 자기중심대화(egocentric speech)에서 벗어나 목표를 달성하기 위한 자신의 행동과 전략을 짜는 데 보탬이 되는 사적대화(private speech)라고 칭하였다. 이러한 사적대화는 아동이 어른이 되어가면서 점차 줄어들지만 완전히 소멸하는 것이 아니라 소리 없는 내적대화로 발전한다.

Vygotsky는 놀이에 있어서 언어적 측면의 역할이 매우 중요함을 강조하였다. 아동은 놀이를 하면서 서로 쌍방향의 언어소통을 하기도 하고 혼자 즐기는 가상놀이나 상징놀이 등을 통해 혼잣말과 같은 내적대화를 하게 된다. 이로써 아동은 자신의 생각을 표현하고, 자신의 행동의 발판을 마련하게 된다.

Vygotsky는 또한 놀이의 중요성을 강조하면서 발달에 영향을 미치는 놀이의 의미나 속성을 규명하려고 노력하였다(조희숙 외, 2000). 놀이의 속성을 규명하려면, 우선 그것이 규정하는 속성(defining features)을 파악해야 한다. 일반적으로 놀이의 규정적 속성을 즐거움에서 찾는 경우가 대부분이나 Vygotsky는 이에 반대한다. 놀이 이외에도 즐거움을 주는 활동들은 많이 있다. 또한 놀이 중에는 반드시 즐겁기만 하지 않은 상황(예를 들어, 힘들고 복잡한 게임)도 종종 있다. 그럼에도 불구하고, 아동들이 놀이를 좋아하는 것은 놀이가 가지는 고유한 속성 때문이라는 것이 그의 주장이다.

놀이의 또 다른 속성은 Piaget의 견해와 마찬가지로 놀이의 상징적 기능(symbolic features)에 있다. 놀이의 상징적 기능의 한 예로써 가상놀이(make-believe play)를 통해 자신의 사고체계를 표현하거나 시연해 보는 것이다. 그러나 놀이가 갖고 있는 사고체계와 연관지을 수 있는 상징적 기능은 취학 전 아동의 읽기, 쓰기, 언어능력, 그리기에도 나타난다. 그는 놀이를 가상적 상황에서의 규칙을 가지고 있는 활동으로 정하고 아동은 이를 통해 규칙을 배우는 것으로 보았다.

놀이를 구성적 입장에서 볼 때, 놀이는 사회적 상호작용으로 출발하여 외적 규칙을 적용하는 것이 특징이며, 아동이 게임을 만들 때 서로 의견을 나누어 규칙을 정하는 행위로까지 발전한다고 볼 수 있다. 이는 아동들이 초기에는 개인적인 자유놀이가 이루어지다가 동료들과의 사회적 상호작용 단계로 넘어가면서 구성원들 사이에서 규칙을 정하게 된다는 것으로, 놀이에

서 규칙이 더해지는 것이 게임이라고 하였다(서유미, 2009). 게임을 교육적 목적으로 다룰 때 그것을 놀이, 퍼즐을 모두 포괄하는 ‘활동’으로 넓게 해석하기도 하고, 놀이, 퍼즐과 구별된 보다 제한적인 개념으로 해석하기도 한다(강문봉, 2001). 게임은 ‘참가자들이 설정된 목표를 달성하기 위해 정해진 규칙에 따라 실행하는 상호작용활동’이라고 정의되기도 하고, 실제 이러한 조건을 포함하는 게임들을 연구에 사용하였다.

놀이학습과 관련된 연구에서, 놀이는 게임과 구분되기도 하고, 게임 안에 포함되거나 반대로 게임을 포함하기도 하는 등 여러 연구자들 사이에서 혼용되어 사용되고 있다(정영옥, 2002). 그러나 수학교과를 비롯한 다른 교과 활동이나 일상생활에서 아동들은 놀이와 게임을 구분하지 않고 사용하기 때문에 학습자의 입장에서 놀이와 게임을 구분하는 것은 무의미하다(서유미, 2009). 노는 활동이 놀이이며, 급우들과 함께 놀이를 하는 경우 대부분 규칙과 승패를 포함하기 때문이다(정영옥, 2002). Dienes의 수학학습의 6가지 단계에 포함되는 자유놀이단계와 구조화된 게임 역시 학습단계의 흐름에 따라 교사의 의도가 얼마나 반영되는가에 따라 구분되어지는 것이며(김수미, 2008), 결국 아동들은 의도된 놀이와 게임을 통해 수학적 개념을 이해하게 됨을 의미한다.

나. 놀이에 대한 교육적 접근

1) 놀이의 교육과정에서의 도입

놀이를 교육과정 속으로 통합하려는 움직임은 유아교육과정의 연구에서 활발히 행해져 왔다(권희정, 2013). 유치원부터 초등학교 2학년까지 통합된 교육과정 안에서 놀이(play at the center of a balanced curriculum)를 제시하고자 하는 견해와 함께 유치원 프로그램은 전체적으로 놀이가 중심에 있고, 일상생활과 연계된 활동과 교사가 지도하고자 하는 약간의 활동들로 이

루어진다. 1학년은 놀이와 교사안내활동으로 합쳐진 일상생활 활동들로 이루어지는 연계성을 띄는 학년이며, 2학년은 놀이와 일이 아동들의 프로젝트로 확장되고 나아가 학교교육과정의 학습영역에 통합되는 시기이다(Van Hoorn, Nourot, Scales, & Alward, 2007).



[그림 II-1] 균형 잡힌 교육과정 중심에서의 놀이

출처: Van Hoorn, Nourot, Scales, & Alward(2007: 9)

이들은 [그림 II-1]과 같이 놀이는 통합적인 교육과정 틀 안에서 중심에 위치해 있고, 일상생활 활동들은 두 번째 층에 있는 것을 볼 수 있다. 즉, 일상생활 활동들은 취학 전 아동들의 옷 정리하기, 유치원생들의 동물기르기, 1학년 학생들의 책가방 정리하기, 2학년 학생들의 시계보기 활동과 관련된다. 주제영역 외에 교과영역과 관련하여 교사가 지도할 활동들은 세 번째 층을 이룬다. 놀이중심 교육과정에서는 이 세 가지 층 수준 사이에서 일정한 순환과정이 발생한다고 보고 있다.

이처럼 놀이와 교육과정과의 관계를 살펴봄으로써 놀이로부터 추출된 교육과정과 교육과정으로부터 추출된 놀이라는 개념을 살펴볼 수 있다(Van Hoorn, Nourot, Scales & Alward, 2007). 놀이로부터 도입된 교육과정(play-generated curriculum), 즉 아동의 흥미를 직접적으로 반영한 교육과정에서 교사는 아동

들의 학습의 폭을 넓히고 확고히 하기 위해 아동들의 흥미와 동기를 적극적으로 활용한다. 교육과정으로부터 추출된 놀이(curriculum-generated play)는 교사로 하여금 더 적극적인 개입을 할 것을 요구한다. 교육과정으로부터 추출된 놀이의 계획에서 교사들은 아동의 놀이를 관찰하고 이것이 아동 스스로의 흥미, 자발적인 동기와 관련짓고, 이로부터 형성한 자료와 학습방법들을 수용한 교육과정을 만들어낸다. 주제중심 교육과정은 교사의 관심분야, 아동의 가정환경, 과거 경험, 주어진 자원을 바탕으로 발전시킬 수 있으며, 놀이중심 교육과정은 아동들의 놀이활동에서 발견되어지는 관심과 교사의 관심분야를 합쳐서 수용하고 이끌어낸다.

2) 놀이에 대한 접근방식

Frost, Wortham, 그리고 Reifel(양옥승 외, 2005)은 오늘날 학교와 유아교육기관에서 이루어지고 있는 놀이에 대한 접근방식을 다음과 같이 크게 4가지로 분류하였다.

(1) 접근 1: 학습에 대한 보상으로써 놀이

학습위주로 접근하는 교사들은 자유롭게 놀 기회를 제공하는 경우가 흔치 않으며, 놀이를 제공한다면 그것을 학습을 격려하는 수단으로 사용한다. 즉, 교사는 1학년 아동들에게 학습지를 과제로 내주고, 과제를 주어진 시간 안에 수행하면 몇 분 동안 놀게 해 주는 것이다. 이러한 접근은 놀이와 학습을 별개의 것으로 보고, 학습이 놀이에 우선한다는 가정을 포함하고 있다.

(2) 접근 2: 방임주의 놀이중심 교육과정

방임주의 놀이중심 교육과정에서는 놀이가 곧 교육이다. 이 접근에서 교사는 풍부한 활동자료와 장소를 제공하고, 아동이 자발적으로 놀게 격려한

다. 즉, 교사는 병원과 연관된 소품으로 꾸며진 ‘병원놀이영역’을 제공한 후, 유아의 놀이과정과 참여를 지켜볼 뿐 개입하지는 않는다. 방임주의 놀이중심 교육과정에서의 교육프로그램의 궁극적인 목표는 사회성과 올바른 정신발달을 도모하는 것에 있다. 이 접근은 Freud가 생각하는 놀이과정에 기초하며, 아동이 스스로의 의지에 의해 놀이함으로써 발달한다고 본다. 교사는 아동의 놀이행동을 지켜보고 발달을 기록하는 소극적인 개입을 한다.

(3) 접근 3: 협의의 놀이 개입

놀이의 어떤 특정 유형에서는 협의의 놀이 개입이 유용함을 강조한다. 이러한 모형에서 특히 강조하는 놀이유형은 사회극 놀이이다. Smilansky(1968)의 사회극적 놀이 개입 프로그램, Isenberg와 Jalongo (2000)의 창의적 극놀이, Roskos와 Neuman(1998)의 글자해득 놀이모형, Kamii와 Devries(1980)의 그룹게임이 이 접근에 해당한다(권희정, 2013). 협의의 놀이에서 교사의 개입은 아동의 인지적, 사회적 발달을 도모하기 위하여 교사가 이에 맞는 방법으로 아동과 상호작용하여 놀이하는 데 초점이 맞추어져 있다.

(4) 접근 4: 광의의 발달적 모형

놀이와 발달의 관계를 광범위한 영역에서 다루는 광의의 발달적 모형에서 교사는 아동들에게 포괄적인 지식과 기능을 습득하게 하기 위해 놀이활동을 제안하며, 아동의 놀이활동에 적극적으로 개입한다.

① Bank Street 프로그램

유아와 초등학생을 위해 고안된 Bank Street 프로그램은 유아교육분야에서 널리 알려진 놀이중심 접근방법 중 하나이다. 제시된 목표는 자아의 올바른 성장과 정신발달의 바람직한 육성이며, 놀이는 이를 달성하기 위한 도

구이다. 대표적인 예로 유아교육 프로그램에서 많이 알려진 역할놀이, 모래놀이, 퍼즐, 점토, 물감놀이, 블록놀이, 그네와 탈것을 이용한 놀이 등이 있다.

② High/Scope

미국 내에서 가장 널리 알려진 High/Scope는 놀이중심 유아교육과정의 하나이다. 그것의 특징은 계획-실행-평가의 시간구성을 포함한다는 것이다. 유아들은 계획(plan)시간에 스스로 자유선택활동시간에 어떤 놀이활동을 할지를 결정한다. 실행(do)시간에는 실제적 놀이가 포함되는데, 이 과정에서 자신의 계획대로 놀이활동에 참여하는 아동도 있고 그렇지 못한 아동도 있을 수 있다. 평가(review)시간은 유아가 자신이 수행했던 활동을 반성하고 성찰하는 시간으로 자신이 계획했던 것과 실제 수행했던 활동을 비교한다.

③ Vygotsky이론에 기초한 놀이모형

Vygotsky이론을 토대로 한 놀이모형에서의 놀이란 협의의 의미인 놀이기 술이 아니라 인지적 과정을 획득하기 위한 맥락차원에서 본다(Bodrova & Leong, 1998). 놀이는 상징적 개념을 얻기 위한 과정으로 볼 수 있으며, 여기에 가상놀이와 게임만을 포함시킬 수 있다(Bodrova & Leong, 1998). 또한편으로, 놀이는 논리적인 사고를 획득하기 위한 과정을 거치는 방법 중 하나이며, 스스로 선택한 활동들로 구성된다고 할 수 있다(Trawick-Smith, 1994). 이 두 모형은 다음 세 가지 측면에서 공통점을 갖는다. 첫째, 유아가 자발적으로 주도한 놀이와 이와 관련된 활동을 중단시키지 말아야 하며, 성인과의 상호작용의 주된 목적은 아동이 현재 할 수 있는 수준에서 더 발전시키는 것이다. 둘째, 또래 간 활발한 상호작용을 강조한다. 보다 앞선 놀이자가 이에 못 미치는 놀이자와 상호작용함으로써 놀이의 질과 학습발달을

복돋울 수 있다는 것이다. 셋째, 성인의 적절한 개입에 대한 계획적인 전략이 명시되어 있다. 아동이 놀이할 때, 교사는 근접발달영역에서 비계를 설정하고, 아동의 수준에 적절한 질문과 단서를 제공하여 아동이 스스로 문제를 해결하도록 이끈다. 성인의 개입은 적절한 단계마다 이루어지는 것이 중요하며, 놀이 상황에서 필요하다고 판단될 때 즉각적으로 제공되어야 한다. 이 모형의 강조하는 바는 놀이 그 자체로서 학습에 유의미하다는 점이다.

④ Reggio Emilia 프로그램

영유아를 위한 프로그램으로 이탈리아 북부의 한 지역에서부터 레지오에 밀리아접근법(Reggio Emilia approach)이 오랫동안 적용되어 왔다. 이 접근법은 놀이 이외에도 모든 발달과 관계된 영역을 신장시키기 위하여 고안되었다. 가장 주된 목적은 지적 적응을 신장시키는 것이며, 제공되는 많은 활동 중에는 특히 미술표상이라는 특별한 놀이가 포함된다. 이 접근법의 몇 가지 특징적인 요소들은 다음과 같다. 첫째, 아동은 소집단별, 또는 대집단 형태로 많은 시간을 할애하며, 협력적으로 프로젝트학습과 놀이활동을 한다. 둘째, 과정중심의 조사활동을 한다. 즉, 아동이 탐구할 문제와 주제를 스스로 정하며, 계획하고, 탐구활동을 마치고, 미술재료를 이용하여 자신이 알아낸 것을 표상한다.

한편, 유승희(2002)는 초등학교실에서 놀이수업의 접근방안으로 위 4가지 접근영역을 보다 세분화하여 비놀이 접근, 자유놀이 접근, 작은 놀이 접근, 교과목표 놀이 접근, 발달적 놀이 접근, 통합적 성장놀이의 6영역의 접근방안으로 나누어 설명하였다. 6영역의 놀이수업 접근방안을 통해 그 접근방식을 지지할 수 있는 놀이모델이론을 탐색하였는데, 이는 <표 II-1>과 같다.

<표 II-1> 놀이수업 접근방안

영역 접근	명칭	목표	이론적 배경	놀이모델	놀이유형	교사의 역할
접근 1	비놀이 접근	지식주입 암기외적 동기유발	<ul style="list-style-type: none"> 행동주의 Skinner 	전통사회의 서당, 입시준비교과	<ul style="list-style-type: none"> 놀이를 보상, 강화물로 활용 	지시자 전달자
접근 2	자유 놀이 접근	정신건강 증진, 카 타르시스, 정서안정	<ul style="list-style-type: none"> 정신분석학 Freud Erikson 	Axline의 Dips동화 놀이, Hand off 프 로그램	<ul style="list-style-type: none"> 신체놀이(공기 놀이, 축구) 구성놀이(퍼즐, 칠교놀이) 퀴즈놀이 게임놀이 	관찰자 치료자
접근 3	작은 놀이	주의 집 중 과 동기유 발	<ul style="list-style-type: none"> 아동중심 교육사상 각성이론 동기이론 	대구교대 아동놀이, 지도모델, 공동체놀 이, 놀이모델	<ul style="list-style-type: none"> 손, 몸동작놀이 게임놀이 미술놀이 수수께끼놀이 	시범자 놀이협 동자
접근 4	교과 목표 놀이 접근	수업 본 시 목표 달성	<ul style="list-style-type: none"> 아동중심교육 구성주의 다중지능이론 	Rocos와 Neuman 의 문자놀이 모델, 분수놀이 모델, 그 림자놀이 모델	<ul style="list-style-type: none"> 교구놀이 구성놀이 상징놀이 전통놀이 	조력자 안내자 촉진자
접근 5	발달적 놀이 접근	인지, 정 서, 사회, 신체 도덕 성 발달	<ul style="list-style-type: none"> 아동중심 교육사상 인본주의 	Bank street 프로 그램, Group Game 창조성 놀이 모델, 사고놀이모델	<ul style="list-style-type: none"> 역할놀이 사회극놀이 	관찰자 조력자
접근 6	통합적 성장 놀이 접근	인간의 전 인적 성장 발달	<ul style="list-style-type: none"> 구성주의 다중지능이론 Holistic Education 인본주의 	Reggio Emilia, Vygotsky놀이모델	<ul style="list-style-type: none"> 현장체험놀이 프로젝트놀이 사회극놀이 	상호조 정적 협력자

3) 2015 개정 초등수학과 교육과정에서의 놀이학습

2015 개정 초등수학과 교육과정에 나타난 최근 수학교육의 동향을 살펴보면, 수학교육의 일상생활과의 연계를 강조하고 있으며, 학습자의 흥미를 유발하여 지속적인 관심을 갖고 학습에 참여하게 하는 놀이중심 수학활동을 강조하고 있다. 수학교육의 필요성을 언급할 때 논리적 사고능력과 더불어 손꼽히는 것이 실용성이다. 그동안 우리나라 교육과정에서는 실생활 속에서 수학을 탐구하고 문제해결과정에 활용하는 것을 강조해 왔으나, 이를 교육의 전체 목표에 적극적으로 반영하지 못했다. 폴란드의 초등학교 1학년 과정을 살펴보면, 상점에서 물건 사고팔기, 돈 세기 등 일상생활에 실제적으로

활용 가능한 수학적 기능을 중요시하고 있으며, 핀란드와 폴란드는 교육목표 중 하나로서 수학적 모델링을 제시하면서 생활 속에서 당면하는 문제를 수학적으로 해결할 것을 강조하고 있다. 싱가포르도 초등학교와 중학교 교육목표 중 하나로서 ‘일상생활에 활용할 수 있는 수학적 개념과 기능 습득’을 강조하면서 수학이 실생활과 밀접하게 관련되어 있음을 중요하게 여기고 있다. 중국도 수학과 교육과정에서 구체적인 상황, 관찰, 경험, 활동을 지속적으로 강조하고 있으며, 특히 중국 대부분의 수학내용의 출발점은 실습, 실천, 실제, 일상에 두고 있다는 점은 많은 시사점을 준다(박만구, 2014).

한편, 2015 초등 1-2학년 안전과 성장을 위한 맞춤형 교육과정(안성맞춤 교육과정)에서는 배움이 재미있는 교육과정운영을 위해 다음 세 가지를 추진과제로 내세우고 있다. ① ‘쉬운 한글, 재미있는 수학’, ② 즐겁게 놀이활동을 하는 과정에서 자연스럽게 배우는 ‘놀이중심 수업운영’, ③ 올바른 성장과 배움을 이끄는 ‘학생평가’가 바로 그것이다. 또한, 안성맞춤 교육과정에서는 ‘수학적 감각열기 - 교과서를 반영한 활동중심의 내용구성 - 정리놀이’ 형식으로 수업을 실행할 것을 제안하고 있다. 특히 2학년부턴 수학에서 배움이 느린 학생이 생기는 이유는 1-2학년 수학 중에서 크게 자릿값의 이해, 모으기와 가르기 연습, 곱셈의 이해와 구구단암송의 세 가지 부분에서 어려움을 겪기 때문이라고 보고, 이 세 가지 영역을 중심으로 재구성할 것을 제안하고 있다(서울특별시강북교육지원청 연수자료, 2017).

다. 수학교육과 놀이학습

Dewey, Piaget, Dienes, Skemp 등의 학자들이 수학교육에 있어서 특히 놀이학습이 중요함을 강조하였다. Dewey는 학습은 경험이 실생활과 연계된 활동으로부터 교과와 논리체계를 점진적으로 구성해 나가야 함을 강조하였다(이흥우, 2007). Piaget에게 있어 수학학습은 활동을 통한 조작활동을 내적

으로 구성해 나가는 과정이라 할 수 있으므로, 수학학습은 학생의 활동이 전제되어야함을 주장하였다(우정호, 2000). Dienes(2000)는 수학적 개념을 효과적으로 학습하기 위해서는 놀이를 경험하는 것이 필요하다고 주장하였다. Skemp는 특히 초등수학을 실험적 연구를 통해 구체적으로 분석하고, 여기에 놀이학습을 체계적으로 도입함으로써 수학적 개념을 자연스러운 과정을 통해 습득할 수 있으며, 이에 학생들 상호간의 의사소통과정 또한 매우 중요하다고 하였다(김관수 외, 2001 재인용). 학자들의 의견을 비교·정리하면 <표 II-2>와 같다.

<표 II-2> Dewey, Piaget, Dienes, Skemp의 수학교육과 놀이학습

학자	수학교육관	놀이학습이론
Dewey	<ul style="list-style-type: none"> 수학교육의 교육내용 선정에 있어서 '흥미'와 '놀이'가 중요하며, 더불어 실제적인 활동을 거치는 것이 필요함 수학교육의 본질은 유용성에서 찾을 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> 놀이학습이론으로 3가지 원리를 추출 작업활동의 원리: 수학적 지식은 언어나 기호보다 몸과 손을 사용하는 의식적인 활동을 통해 형성되어야 함. 놀이활동에서 아동의 능동성이 보장되는 것이 중요함 발생적 구성의 원리: 수학적 개념을 형성하려면 전형적인 사례를 스스로 만들어 보아야만 하며, 이 과정에서 놀이학습이 필요함 발달적 방법의 원리: 수학적 개념은 기존의 만들어진 구체물로부터 형성되는 것이 아니라 구체물이 처음 발생하였던 부분부터 출발함. 수학의 본질은 유용성에 있음
Piaget	<ul style="list-style-type: none"> 수학적 개념의 보존개념 형성 시기가 아동마다 1~2년의 차이가 있으며, 이를 고려하여 수학학습을 하는 것이 중요함 보존성의 발달수준을 고려하여 수학학습의 위계와 체계를 계획하여야 함 수학적 지식 및 사고의 본질은 조작활동에 있음 	<ul style="list-style-type: none"> 학습은 조작을 바탕으로 하는 다양한 활동 중심으로 구성되어야 함 놀이는 자발적인 흥미를 끌어내는 유일 방법이며, 놀이의 범주로 활동적 놀이, 상징적 놀이, 규칙적인 게임중심의 놀이, 구성적인 게임 형태 놀이의 네 가지 범주로 구분함
Dienes	<ul style="list-style-type: none"> 수학학습은 실제적 경험으로부터 수학적 개념과 구조를 추상화하는 과정임 새로 얻는 수학적 개념은 기존에 배워서 알고 있는 개념과 반드시 구조적으로 연계되어야 함 	<ul style="list-style-type: none"> 수학학습이란 놀이를 통한 구성적 활동임: 수학 학습과정 중 놀이를 통해 경험하는 구체적인 장면이나 현상을 추상적인 기호화 형식으로 바꿀 수 있어야 함 학습은 직관과 구체적 경험을 토대로 하므로, 수학실험실, 구체적 조작물, 수학적 게임이 수학학습에서 유의미함

Skemp	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수학교육의 주요 목적은 스키마, 즉 개념적 구조를 형성하는 것이며, 수학교육지도는 기존의 스키마를 토대로 연관된 개념적 지도를 형성해 나가는 과정임 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 구조화된 놀이학습을 중요시하며, 수학과 학습요소들 간 상위개념과 하위개념과의 위계와 순서를 파악할 수 있는 개념도표를 제시함 ▪ 개념 간의 관계를 중요시하여 학습의 순서와 절차의 흐름을 명확히 제시함
--------------	--	--

1) Dewey의 놀이학습이론

Dewey에게 있어 흥미와 놀이는 교육내용 선정의 원리이며, 사물이나 주제, 그리고 유목적적 활동의 성공적 수행 간의 이러한 관련이야말로 교육에서의 흥미에 관한 진정한 이론의 알파요 오메가이다(조용기, 2010). Dewey가 말하는 수학의 ‘공부거리’의 의미는 그것이 ‘흥미거리’가 되어야하고, 실제적인 활동을 거쳐야 한다는 점이 주목할 만하다.

특히 수학과 놀이학습 측면에서 Dewey의 교수방법을 살펴보면, 작업활동의 원리, 발생적 구성의 원리, 심리적 방법의 세 가지 원리를 추출해 낼 수 있다.

첫째, 작업활동의 원리는 놀이학습의 초기 단계에 해당되는 것으로서, 수학적 지식은 언어나 기호보다는 몸과 손을 사용하는 유목적적 활동을 통해서 간접적으로 다루어져야만 한다는 것을 뜻한다(조용기, 2010). Dewey가 말하는 작업활동은 추상적인 수학적 지식과 동떨어진 것이 아니며, 그것을 형성하고 발전하게 하고 구체화시킬 수 있는 단단한 토대를 제공한다. 작업활동이 성공적이기 위한 우선 과제는 놀이학습에서 아동의 능동성이 보장되느냐이다. 기존의 모델을 답습한다거나 뚜렷한 처방이나 지시가 있어야 수행하는 형식적인 활동은 목표도달방법을 스스로 찾으려는 자발적인 노력을 쓸모없게 만듦으로써 아동의 결정권을 최소화하고 나아가 자주적이고 창의적인 태도를 북돋우지 못하기 때문이다.

둘째, 발생적 구성의 원리는 놀이학습단계에 있어서 개념형성에 관한 것을 설명한다. 수학적 개념이란 어떤 대상이 발생되고 형성되는 방법이나 원리이다. 따라서 그 수학적 개념을 형성하기 위해서는 그 개념에 속하는 하

나의 전형적인 사례를 스스로 만들어 보아야만 한다는 것이며, 이 과정에서 놀이학습이 필요하다(조용기, 2010). 예를 들어, 사각형 개념을 형성하기 위해서는 네 개의 꼭지점에서부터 시작하여 그들을 서로 규칙에 맞게 결합하여 하나의 형식화된 사각형을 스스로 만들 수 있어야 한다. 만일 이미 만들어진 형식화된 사각형을 전달받아 그것이 의미하는 수학적 성질과 규칙을 단지 확인하고 아는 것에만 그친다면 사각형이라는 수학적 개념은 적절하게 형성되지 않을 것이다.

셋째, 심리적 방법은 ‘발달적 방법’이라고도 하며, 연역적 체계를 가르칠 때 기존의 만들어진 구체물로부터 출발하는 것이 아니라 수학자가 그 연역 체계를 이루기까지 거쳤던 단계로 되돌아가 처음부터 다시 시작해야 한다는 것을 의미한다(이홍우, 2007). 본래 연역체계를 가르치는 적절한 방법은 ‘논리적 방법’ 또는 ‘체계적 방법’으로 이 방법에서는 연역체계를 이루는 도중에 겪어야만 했던 시행착오나 군더더기는 제외하고 처음부터 공리, 정의, 정리, 증명 등과 같이 완성된 형태에서 출발하였다.

Dewey의 수학교육론이 주장하는 바를 한마디로 말한다면 “수학의 본질은 유용성에 있으며, 따라서 유용하게 가르치는 것이 수학을 수학답게 가르치는 것이요 잘 가르치는 것이다”라고 할 수 있다(엄태동, 2001: 189 재인용).

2) Piaget의 놀이학습이론

Piaget는 모든 수학적 지식 및 사고의 본질을 조작이라 정의하고, 조작은 행동이 내면화된 결과이므로, 학습은 조작을 바탕으로 하는 다양한 활동중심으로 구성되어야 한다고 보았다(황혜정 외, 2007).

Piaget에 의하면, 학습은 인지발달에 종속되는 것으로서 보존개념 발달수준에 적합한 학습이 있어야만 일반화와 전이효과가 촉진된다고 보았다. 보존(conservation)이란 어떤 사물의 성질이 그 형태 변화와 상관없이 일정하

다는 것을 아는 능력을 의미한다(박미향 외, 2006).

Piaget는 모둠활동의 한 형태인 구슬게임을 관찰함으로써 일정한 연령대에 이르기 전에는 게임형태의 놀이활동이 적절하게 진행될 수 없음을 깨달았다. 그는 아이들에게 있어서 놀이는 자발적인 흥미를 끌어낼 수 있는 유일한 방법이라고 여기고, 놀이의 범주를 활동적 놀이, 상징적 놀이, 규칙적인 게임중심의 놀이, 구성적인 게임형태 놀이의 네 가지 범주로 구분하였으며, 각 단계별 놀이형태에 따른 특성을 다음과 같이 서술하고 있다(윤정륜, 2004). 1단계는 개인적 놀이단계로써 아이가 혼자 놀며, 구슬을 이용하여 활동하고, 게임이라 칭하기 어려운 다양한 활동을 탐색한다. 2단계는 자기중심적 놀이단계(2~5세)로써, 자기만의 세계에 빠져 놀이를 한다. 아이는 자신보다 상위 연령대의 아이를 모방하기도 하지만, 놀이 친구를 원하지 않고 혼자 놀기를 즐기며 다른 아이와 경쟁하지도 않는다. 3단계는 초기 협력적 놀이단계(7~8세)로써, 아이는 이기고 싶어 하고, 경쟁을 좋아하며, 규칙을 준수한다. 4단계는 새로운 규칙을 만들며 노는 단계(11~12세)로써, 아이가 예측 가능한 상황을 인지하고, 다소 복잡한 규칙을 만들어내기도 한다. 이러한 놀이활동의 단계적 발달은 게임의 발달단계라고도 할 수 있으며, 아이는 놀이를 하면서 자기중심적 단계를 벗어나는 과정을 거쳐 남의 의견을 존중하는 능력을 갖게 된다.

Piaget는 다양한 현상을 이해하는 방식에 있어 어른들이 이해하는 방식과는 달리 아동들의 사고는 논리적 이해만으로는 변화시킬 수 없다고 주장하였다. 이러한 Piaget의 시각에서 아동들의 사고를 수학적 사고와 연관된 발달단계로 구분짓는 데 결정적 개념이 바로 ‘조작’이며, 한 개인이 어떤 단계에 있는가는 어떤 조작이 가능한가에 따라 달라진다. Piaget의 이론에서 구체적 조작단계에의 도달은 아동들의 인지발달상 매우 중요한 전환기에 있으며, 특히 수학의 양적, 공간적 추론의 관점에서 더욱 복잡한 행동을 가능하

게 한다(구광조 외, 2000).

3) Dienes의 놀이학습이론

Dienes의 수학학습의 특징은 잘 구조화된 학습과정에 구체적인 자료와 게임을 사용하는 것이며, Bruner와 공동으로 수학교육을 위한 교구를 고안하였다. Dienes는 수학의 개념이나 원리가 처음 제시될 때 구체적이고 다양한 물리적 형태이어야 한다고 주장하였으며, 모든 추상은 직관과 구체적 경험을 토대로 하기 때문에 수학실험실, 구체적 조작물, 수학적 게임이 수학학습에서 유의미함을 주장하였다(구광조 외, 2000).

Dienes는 1971년에 출간된 그의 저서 *Building up Mathematics*에서 수학적 개념을 효과적으로 가르치기 위해 일반적으로 필요한 4가지 원리를 제시하고 있다. 이 중 특히, 활동의 원리와 구성의 원리는 ‘놀이’로서의 학습에 기반이 되는 원리로서, 아동의 경험적이고 실재적인 활동을 통해 수학적 개념을 점차적으로 형성해 나가도록 강화하는 원리이다.

활동의 원리는 모델 간의 전이나 한 모델 내에서의 변환 등 바람직한 수학학습을 위해 역동적인 활동이 먼저 있어야 한다는 점을 강조한다. 활동의 원리에 따르면, 수학에서 새로이 개념을 습득한다는 것은 학습자가 세 가지 단계, 즉 놀이(play)단계, 의식하는(becoming aware) 단계, 그리고 수학적 개념이 형성되는 단계 순으로 진행되는 일련의 역동적인 정신작용을 포함한다는 것을 의미한다. 첫째 단계인 ‘놀이’단계는 학습자가 뒤이어 일어날 경험과 관련하여 비교적 짜임새가 적은 형태의 활동 중에 있는 시기로서, 짜임새는 갖추고 있지 않지만 그 활동 자체가 계획 없이 우발적으로 일어나는 행동은 아닌 상태이다. 이 원리에 의하면, 수학적 개념을 구성하기에 앞서, 나무쌓기놀이나 블럭 놀이, 또는 게임 등 실생활 속에서 다양한 경험을 하도록 해야 한다. 수학적 개념은 주변환경과의 상호작용을 통해 생성될 수

있으므로 수학적 개념의 형성 또한 활동을 통해 이루어져야 한다. 따라서 나무쌓기놀이나 블럭놀이 등은 뒤이어 습득하게 될 도형의 개념과 부피개념 형성과정에 도움이 될 수 있다.

두 번째는 구성의 원리이다. 게임을 구조화할 때, 수학학습에 있어 구성이 분석에 선행되어야 한다. 여기에서 구성이란 물체를 만들거나 전체를 파악하는 것을 의미하며, 분석이란 물체를 분해하거나 작게 나누어 근거를 파악한다는 뜻이다. 예를 들어, 공간도형을 학습할 때 먼저 공간도형이나 그 단면을 만들고, 그 이후에 분석하고 성질을 알아보는 학습이 이루어져야 한다. Dienes는 사고를 구성적 사고와 분석적 사고의 두 가지로 분류하였는데, Piaget의 인지발달과정 중 구체적 조작기가 구성적 사고에 해당하고, 형식적 조작기는 분석적 사고에 해당한다고 볼 수 있다. 이는 학생들의 인지발달과정에서 구성이 분석보다 앞서 발생한다는 주장을 뒷받침하는 것이다.

세 번째로, 수학적 다양성의 원리는 학생들이 어떤 개념을 효과적으로 학습하도록 하기 위해서는 어떤 수학적 개념이 몇 개의 변수와 관련되어 있는 경우, 그 개념이 관련된 변수들을 되도록 다양한 방법과 예를 들어 제시해야 한다는 것이다. 예를 들어, 사다리꼴의 개념을 지도할 때, 변의 길이나 각 등은 사다리꼴과 직접 관련이 없는 변수이므로, 변의 길이나 각의 크기가 다양한 예들을 많이 제시하는 것이 필요하다.

마지막으로, 지각적 다양성의 원리는 다중구체화의 원리라고도 하는데, 수학적 개념을 제시하려면, 그 개념을 되도록 여러 가지 구체물을 이용하여 제시해야 한다는 것이다. 아동은 지각적으로 다양한 상황을 경험하면서 효과적인 개념습득이 가능하다. 여기에서 지각적으로 다양한 상황이란 주어진 겉모습은 다르지만 동일한 기본 개념을 지니는 것을 말한다. 학생들은 이를 통해 여러 가지 다른 시각에서 구조를 볼 수 있으며, 주어진 개념에 대해 표상을 떠올릴 수 있다. 합동인 정사각형을 벽돌로 만들 수도 있고, 타일에

그러진 무늬에서도 발견할 수 있다. 이처럼 다양한 지각을 통한 구체물에서 공통적인 것을 찾아내는 과정을 거치는데, 이것이 바로 수학적 개념이 확립 되는 과정이다.

Dienes의 수학의 교수·학습과정에 대한 접근방식을 요약하면 다음과 같다. 첫째, 수학의 모든 것은 경험에서부터 출발해야 하며, 아동들은 실제적 경험 으로부터 수학적 개념과 구조를 추상화하는 과정을 통해 수학을 학습한다.

둘째, 아동들이 수학적 개념을 학습하는 과정은 다음과 같은 활동을 반드시 포함해야 한다. 즉, 구체적인 실제 자료와 추상적 아이디어가 연계된 놀 이와 실험활동, 그와 관련된 실제적인 경험들을 유의미한 체계적인 형태로 나열한다. 아동은 문득 개념을 깨닫게 되는 그 순간을 놓치지 않는 직관과 통찰의 과정을 거치게 된다. 새 개념이 튼튼하게 자리 잡으려면 연습과정을 통해 아동이 새로이 직면하는 수학적 학습장면에 그 개념을 적용하고 실행 할 수 있도록 한다.

셋째, 수학은 마치 창조적인 예술작품에 비유될 수 있으며, 예술작품을 가 르치고 배우는 과정과 동일한 방법으로 다루도록 한다.

넷째, 새롭게 얻는 수학적 개념은 기존에 배워서 알고 있는 개념과 반드시 구조적으로 연계되어야 하는데, 이렇게 함으로써 기존에 알고 있던 개념 이 새로이 접하게 되는 학습 상황으로 자연스럽게 옮겨갈 수 있다.

다섯째, 수학을 배우려할 때, 아동들은 구체적인 장면이나 현상을 추상적 인 기호화된 형식으로 바꾸는 학습능력을 가져야 한다. Dienes는 아동의 지적 발달을 포함한 개념형성과정이 미시적이며, 계속적으로 발달된다고 생각 하였으며, Piaget의 3단계는 놀이가 반복되는 단계적 학습과정의 형태로 제시되고 있다(김수미, 2008).

4) Skemp의 놀이학습이론

Skemp는 수학학습의 주요 목적을 스키마, 즉 개념적 구조를 형성하는 것이라 하였다(황우형, 2001). 즉, 수학학습은 기존의 개념적 구조를 토대로 연관된 개념적 관계망을 구성하는 것이라고 보았다.

Skemp는 한 주제에 관련된 개념을 학습할 때 구체물로 표현하고 이해하는 활동을 먼저 경험해야 한다고 하였으며, 이 때 언어적 활동이 수반되어야 한다고 하였다. 이와 같은 방식으로 관련 개념과 원리를 자신의 언어로 표현할 수 있게 되고, 관련 기능을 반복을 통해 숙달할 수 있다. Skemp는 특정개념을 위한 놀이활동을 개념의 구체화와 언어활동 → 개념의 기능과 숙달 → 발전과 응용의 세 단계로 제시하였다(박만구 외, 2009).

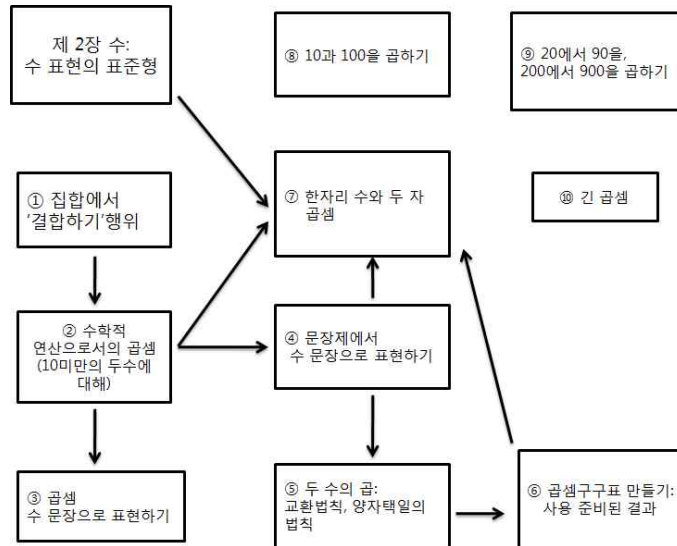
Skemp는 구조화된 개념, 개념들 간의 관계망, 개념적 자극에 대한 학생의 반응, 언어적 표현의 사용, 흥미와 숙달, 적절한 보상과 동기유발 등을 놀이 학습을 위한 활동을 구성할 때 주로 고려할 점으로 제시하였으며, 이를 살펴보면 다음과 같다.

(1) 구조화된 놀이학습

Skemp의 놀이학습은 단순히 남는 시간에 재미로 해 보거나 학습을 보조하는 놀이수준에 그치는 것이 아니라 초등학교 전 과정에 걸친 요소들을 학습하기 위한 목적을 갖고 체계적이고 계획적으로 구성된 학습으로 광범위한 수학적 주제를 다룰 수 있으며 수행할 수 있다.

Skemp는 초등학교 수학과 학습요소를 자세히 분석하여 <그림 II-2>처럼 한 주제의 개념에 속한 하위보조개념들과의 위계와 순서를 확연히 파악할 수 있는 개념도표들을 만들어 한 주제의 개념과 다른 주제의 개념 간의 관계를 설명하도록 하고 있다. 그는 이러한 도표들을 활용하여 놀이활동을 구성하고 수학적 개념의 각 하위 보조 개념에 대한 놀이활동을 구성하였다(박

만구 외, 2009).



<그림 II-2> 곱셈의 개념도(Skemp, 1989: 29)

Skemp는 또한 서로 다른 주제들 간의 관계를 강조하였다. 주어진 개념을 분석하여 만든 개념도표는 학습계획을 체계적으로 세우고 학습의 순서와 절차의 흐름을 명확히 제시하는 데 큰 도움을 준다. 여러 방향의 화살표는 결국 하나의 목표개념에 도달함을 알 수 있다. 여기에서 화살표는 학습의 순서를 의미하나 반드시 나열된 순서 그대로 학습하지 않아도 되며, 필요에 따라 생략하는 것이 가능하다. 특히 학습부진의 진단자료로도 활용 가능하며, 그 치료의 방법까지를 암시해 준다(김관수 외, 2001). Skemp는 이러한 도표에 근거하여 초등학교 학생에게 얻고자 하는 학습경험이 될 수 있도록 구조화된 사고가 포함된 활동 326가지를 제공했으며, 이 활동들은 놀이를 통해 학생들이 수학개념에 자연스럽게 익숙해지고 점차적으로 반성적 사고를 하도록 조직되어 있다.

(2) 개념적 관계망

Skemp는 관계로 연결된 이해를 강조하면서 완성된 놀이학습에서도 개념과 개념 간의 관계망을 명확히 제시할 것을 제안한다. 또한 목표개념을 완성하기 위해 하위개념들 사이의 관계망을 다루는 활동을 할 수 있어야 한다. Skemp의 놀이활동을 통해 한 주제를 학습하는 순서는 개념의 구체화된 언어 사용, 개념 및 기능 도달, 발전과 적용의 순이다.

(3) 개념적 자극과 학생의 반응

Skemp는 활동에 앞서, 활동과 관련된 이론적 토대가 되는 내용을 ‘개념토론’에서 제시하고, 각 주제에 관한 놀이학습 말미에는 반드시 ‘활동토론’을 다루어 놀이학습을 실제로 적용할 때 따르는 여러 가지 고충이나 학생들의 소감, 실제 학습장면과 이론을 연계한 내용을 다룰 것을 강조하고 있다.

(4) 수학적 개념의 형식화

수학적 개념의 형식화·구체화는 거의 대부분의 놀이학습에서 강조되고 있다. Skemp의 놀이학습에서도 새로운 개념을 소개하는 단원의 첫 시작에서는 구체물로 수학적 개념을 제시하고, 이후에 구체적이고 자세하게 놀이 학습을 구성하여 개념구성의 효율성과 그 전체적인 흐름에 일관성을 유지할 것을 강조한다.

(5) 언어적 표현

Skemp는 놀이학습과정에서 수학적 지식을 습득하고 관련된 학습을 실행하고 난 후, 말로써 표현하는 활동이 매우 유의미하다고 하였다. 이는 실생활에서 흔히 경험하는 언어활동과는 다소 다른 면이 있다. 그는 초등교육과정에서 어린 학생들이 자신의 생각을 글로 나타내는 활동이 너무 이른 시기

에 이루어지고 있다고 생각하였으며, 수학적 개념을 자기만의 언어로 능숙하게 표현하는 것이 가능할 때 비로소 글로 표현하도록 할 것을 주장하였다.

(6) 흥미와 숙달

수학을 잘 하려면 수학의 개념적 지식과 절차적 지식을 알기만 하는 것으로는 충분하지 않다. 그것을 익숙하게 사용할 수 있고 보편화되도록 해야 한다. 또한 놀이 자체가 흥미롭기 때문에 반복된 숙달과정에도 싫증을 내지 않고 학습에 지속적인 집중이 가능하다.

(7) 보상과 동기

Skemp의 놀이학습에서는 바람직한 수학적 수행을 한 사람 또는 놀이의 승자, 그리고 팀에게 그 보상으로 포인트를 주거나 점수를 부여하여 다음 활동을 더욱 촉진시킨다. 이 연구에서 실험을 위한 게임활동 중에는 주로 스티커를 활용하며, 개인 또는 모둠별 보상활동을 하고, 특히 반복적인 단순한 기능의 숙달을 위한 학습에 효과적이다.

이상의 Skemp의 이론을 살펴본 결과, 수학적 지식을 보고 듣기만 하는 학습활동은 단순히 기억하는 데 그치는 기계적 학습이 되지만, 활동중심의 학습은 관계적 이해를 통해 유의미한 능동적 학습을 가능하게 한다는 점을 알 수 있다. 이는 본 놀이중심 수업모형의 원리를 도출하는 데 유의미한 시사점을 주고 있다.

라. 놀이학습을 도입한 교수·학습모형

Dienes(2000)는 수학적 개념을 학습하기 위해 놀이를 경험하도록 해야 한다고 주장하였다. 그는 구체적 단계에서 형식적 단계를 거치는 일련의 흐름을 통한 학습단계를 거쳤을 때 수학적 개념이 가장 잘 획득될 수 있다고 하

면서, 수학적 개념을 가르치기 위한 6단계의 학습단계를 제시하였다. 그는 또한 학습자는 수학적 개념을 습득하기 위해 자발적으로 조직화하는 학습과정이 필요하며, 학습하고자 하는 의도를 갖고 조작물을 활용하여 발견, 적용, 문제해결 과정을 통해 학습이 이루어져야 한다고 주장하였다. 이때, 교사는 학습자가 능동적인 주체로서 활동에 참여하도록 수학적 환경을 조성해 주어야 한다. 특히 자유놀이와 게임 단계가 수학적 사고의 시발점이 되도록 하는 것이 놀이의 바람직한 기능 중 하나이다. 또한 그가 주장하는 수학 학습의 4가지 원리인 역동성의 원리, 구성의 원리, 수학적 다양성의 원리, 지각적 다양성의 원리 중 역동성의 원리와 구성의 원리는 놀이활동에서 의미 있는 역할을 한다. 즉, 학습자 자신의 경험과 역동적 활동을 통해서 수학적 지식과 개념을 점차적으로 구성해 나가며, 이것은 놀이를 통한 구성주의적 학습과정을 필요로 한다.

이러한 Dienes의 놀이학습 프로그램을 적용한 교수·학습모형을 표로 제시하면 <표 II-3>과 같다(김진희, 2008 재인용).

첫째, 자유놀이단계에서 아동들에게 수학적 구체물을 제공하고, 특별히 구조화된 방법은 아니지만 아동 스스로 자유롭게 가지고 놀도록 허용한다. 자유롭게 놀이를 한다고 해서 단순히 의미 없이 노는 것이 아니라, 아동들은 원래 환경에서 나타나는 일정한 규칙과 변화모습에 반응하기 마련이므로, 수학적 개념을 함유하고 있는 구체물을 조작하면서 그 안에 함유되어 있는 수학적 개념이나 구조를 깨닫도록 한다. 그러므로 이러한 활동이 수행되도록 하려면 여러 가지 풍부하고 다양한 수학적으로 유의미한 특징을 지닌 활동이어야만 한다.

둘째, 게임단계는 놀이를 하는 과정에서 어떤 정해진 조건, 규칙이나 제약이 필요하다. 아동은 이 활동을 하면서 어떤 규칙성이 존재한다는 것을 깨닫게 되며, 규칙에 맞추어 어떤 것을 설명할 수 있고, 이 규칙에 의해 일정

한 결과를 예측할 수 있다. 규칙을 알고 발견하게 되면 그에 맞추어 게임을 하게 된다.

<표 II-3> Dienes의 놀이학습 프로그램 적용 교수·학습모형

단계		학습내용
도입	자유놀이	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 학습동기 유발 <ul style="list-style-type: none"> - 구조화되지 않은 조작이나 활동 ▪ 학습목표 인지
전개	게임	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 학습활동 안내 ▪ 문제해결 방법 탐색 ▪ 게임 실행 <ul style="list-style-type: none"> - 학습자 중심의 다양한 활동 - 놀이학습 전개
	공통성 탐구	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 개념, 원리, 규칙 찾아보기
	표현	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 개념의 표현 <ul style="list-style-type: none"> - 그림, 언어 등 다양한 방법으로 표현
	기호화	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수학적 기호로 표현 ▪ 개념이 갖고 있는 성질의 체계화
	형식화	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 학습자 문제 해결 ▪ 형식화 연습(수준별 학습)
정리	정리 및 반성	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 놀이학습 반성 및 평가 ▪ 차시 안내 및 과제 제시

셋째, 공통성 탐구단계는 일정한 틀을 갖춘 여러 형태의 게임을 통해 공통성을 포함한 특정 개념을 지닌 수학적 구조를 깨닫는 시기이다. 이는 수학적 개념을 추상화하는 과정으로, 이를 위해서는 여러 경험을 거치면서 공통적인 것은 취하고 경험과 관계없는 것은 버리도록 해야 한다. 수학적 개념을 추상화하려면, 이미 정형화되어 있는 추상적 특징 자체는 그대로 두고, 그 개념을 다양한 형태로 구체화할 수 있는 방법을 생각해 보거나 여러 형태의 구체물을 제시해야 한다.

넷째, 표현단계는 아동들이 일반적인 구조나 추상화된 개념을 습득했다면, 그것을 스스로 인식하게 다양하게 표현하는 단계이다. 단순화된 그림, 기호, 말이나 글, 그래프, 모형 또는 상징적 표현 등을 여러 방법으로 활용하게 하

는데, 이러한 표현활동을 통해서 아동들은 개념의 기초가 되는 체계적인 수학적 구조를 이해할 수 있게 된다.

다섯째, 기호화단계에서는 표현단계에서 스스로 취한 표현방법을 수학적 기호와 관련짓고 발전시켜 추상화된 사고과정을 경험할 수 있도록 한다. 아동 스스로 기호화된 표현방법을 생각해 보게 하거나 깨닫게 하는 경험을 가지도록 하는 것도 좋다. 보통 수학교과서에서 활용하는 표준화된 상징적 기호체계와 견주어 이 체계를 활용하도록 지도한다.

여섯째, 형식화단계에서는 개념이 갖고 있는 수학적 구조를 습득하고, 그 개념이 내포한 여러 성질을 형식화하도록 하는 단계이다. 그 개념이 갖고 있는 기본 성질에서부터 다른 성질에 이르는 규칙을 찾도록 해야 한다. 여기에서 기본 성질은 공리라 하며, 다른 성질로 이르는 과정이 증명, 이러한 과정을 통해 찾아낸 다른 성질이 정리가 된다.

Joyce & Weil(2000)은 무엇을 배워야 하며, 어떤 방법으로 배워야 하는가에 따라 교수·학습모형은 다양한 형태로 분류될 수 있다고 보았으며, 이를 사회적 상호작용모형, 정보처리모형, 정의적 모형, 행동수정모형인 4가지 형태로 제시하고 있다. 그 중 행동수정모형은 학습자의 수동적 행동보다는 자발적이고 능동적인 행동을 이끌어 내어 여기에 적절한 강화와 보상을 선택하여 제공하는 강화유발의 원리를 기초로 한 수업모형이다(이성호, 2002). 특히 수학과에서는 강영희(2001), 김유진(2000), 박옥인(2002)이 Joyce & Weil의 행동수정모형을 토대로 수학학습에 유용한 게임과 놀이를 교수·학습에 도입함으로써 놀이학습프로그램 수업모형을 활용하였다.

Joyce & Weil(1980)은 놀이학습을 교수·학습모형에 적용하여 도입, 연습놀이활동, 놀이학습실행, 놀이학습반성의 4단계를 제시하였다. 각 단계별 세부적인 활동내용을 살펴보면 <표 II-4>와 같다(정찬식, 2005 재인용).

<표 II-4> 놀이학습 교수·학습모형(Joyce & Weil)

단계	교수·학습활동
1단계: 도입	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 놀이학습이 포함된 개념 지식과 놀이학습 주제 ▪ 놀이학습의 전체적인 흐름 설명
2단계: 연습놀이활동	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 전체 놀이활동 흐름 설정 (규칙, 역할, 놀이활동 절차, 점수내기, 목표 등) ▪ 역할 나누기 ▪ 놀이학습 연습해보기
3단계: 놀이학습실행	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 놀이학습 실연 ▪ 놀이학습 중 사용한 전략과 활동방법에 관한 확인과 평가 ▪ 새로이 알게 된 것과 잘 못 알고 있었던 것 정리 ▪ 여러 차례 반복하여 놀이학습하기
4단계: 놀이학습반성	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 놀이학습 중 경험한 활동과 사건 정리, 요약 ▪ 놀이학습 중 어려웠던 것 정리 ▪ 놀이활동 과정과 흐름 돌아보기 ▪ 교과내용을 실생활과 놀이학습에 관련짓기 ▪ 놀이학습 반성 및 평가하기

Joyce & Weil(1980)은 놀이학습에서 교사가 담당해야 할 역할에 대해 다음과 같이 제안하고 있다.

도입단계에서는 놀이학습의 주제와 개요를 간략하게 제시하고, 놀이학습의 전체적인 내용과 놀이를 실행하기 위해 필요한 기본 규칙을 설명한다.

연습놀이활동단계에서는 놀이학습을 연습해 보고 역할을 나누어 정하며, 규칙과 점수 등을 정한다. 이 때 단순히 기계적으로 규칙을 연습시키기보다는 놀이를 실행하기 위해 꼭 필요한 최소한의 규칙을 알려준 후 학습자 스스로 놀이를 하고 이야기하면서 보다 정확하게 익혀나갈 수 있도록 한다.

놀이학습실행단계에서는 실제로 놀이학습을 실행하고 반복하여 새로 알게 된 것과 잘못 알고 있었던 것을 분류하고 정리하며 여러 차례 반복하여 놀이학습을 통해 내용을 익힌다. 여기에서 교사는 중재자 역할을 함으로써 학습자가 놀이학습에서 최대한 큰 교육적인 효과를 취할 수 있도록 개입하는 것이 필요하다. 예를 들어, 소극적이고 수줍어하는 학생들이 있다면 이들이 모둠활동에 참여할 수 있도록 조금 더 적극적인 교사의 개입이 필요하다.

또한, 우수한 학생이라고 해서 능동적인 역할만 부여하고, 그렇지 않은 학생들에게는 수동적인 역할만 하도록 하는 것은 바람직하지 않다. 놀이활동은 다른 과제에 비해 폭넓은 능력을 요구하며, 우수한 학생들은 이미 이러한 주도자로서의 역할을 다른 학습활동을 통해서도 많이 경험한 바 있기 때문이다. 따라서 학생들끼리 더 많이 의견을 공유하고 자유롭게 모둠 간 이동이 가능하도록 배려해 주어야 한다. 이에 교사는 경기장의 심판과 같은 역할만 수행할 필요가 있다. 교사는 학습자의 활동을 지원하는 충고자이므로 훈련을 시키거나 설교를 해서는 안 되며, 놀이활동을 통해 학습자가 실수를 경험하고 그 과정을 통해 배울 기회를 얻도록 해야 한다.

마지막으로, 놀이학습반성단계에서는 놀이학습 중 어려웠던 점을 성찰하고 놀이에서 배웠던 것을 실생활에 응용하고 반성 및 평가한다. 놀이학습 후에는 토의과정을 거쳐 놀이활동에서 경험했던 수학적 지식이 실생활과 얼마나 유사한지, 놀이를 하면서 어려웠던 점이나 놀이를 통해 새롭게 알게 된 것은 무엇인지, 놀이를 개선하거나 새롭게 바꿀 수 있는 방안에 대해 토의한다. 이 과정에서 교사는 학생들의 의사결정에 대해 평가하기보다 학생이 놀이 규칙을 이해하고 적극적으로 참여하도록 돕는 것이 필요하다(차만주, 2001).

Joyce와 Weil의 놀이학습 교수·학습모형을 토대로 한국교육개발원은 수준별 놀이활동 자료를 활용한 교수·학습모형(2005)을 개발하였는데, 이를 구체적으로 살펴보면 <표 II-5>와 같다.

한국교육개발원(2005)이 개발한 수준별 놀이활동자료를 활용한 교수·학습모형은 Joyce와 Weil의 놀이학습 교수·학습모형 4단계를 바탕으로 5단계의 절차로 세분화하여 개발되었다. 이 모형의 특징은 수준별 개별화된 놀이활동 자료를 투입하여 학생수준에 따라 놀이활동자료를 달리하여 수업을 실행할 수 있도록 하였다는 점에 있다(박옥인, 2002). 문제과약, 놀이탐색, 놀

이진행, 정리·반성, 평가·정리로 이루어진 5단계의 절차 중 각각 놀이탐색, 놀이진행, 평가·정리단계에 놀이활동이 중점적으로 투입된다.

<표 II-5> 수준별 놀이활동 자료를 활용한 교수·학습모형(한국교육개발원)

학습과정	학습내용	학습형태 및 과정
문제파악	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 학습동기 유발 ▪ 학습목표 확인 	<p><전체학습></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 학습안내
놀이탐색	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 문제파악 ▪ 놀이의 방법 및 규칙 파악하기 ▪ 자료 확인하기 ▪ 전략 탐색하기 ▪ 놀이 결과 예상하기 	<p><전체학습></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 학습안내
놀이진행	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 놀이 실행하기 ▪ 전략 수정하여 수정된 전략 적용하기 	<p><수준별 개별 학습> <수준별 모둠 학습></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 활동 1, 2, 3
정리·반성	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 전략별 특징 알기 ▪ 학습한 내용 정리하기 ▪ 전략의 재미미 및 일반화하기 	<p><전체학습></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 학습 내용 정리 ▪ 다른 상황에 응용
평가·정리	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 형성평가 ▪ 새로운 놀이 개발하기 ▪ 변형된 놀이 만들기 	<p><전체 학습></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 학습평가 ▪ 심화학습

놀이탐색단계에서는 전체학습의 형태로 이루어지며, 본격적인 놀이실행에 앞서 놀이의 방법, 규칙을 파악하고, 놀이 전략을 탐색하며, 놀이결과를 예상한다. 놀이진행단계에서는 수준별 개별 또는 모둠학습의 형태로 이루어지며, 본격적으로 놀이를 실행하고, 놀이활동 중 전략을 수정하며, 수정된 전략을 적용한다. 특히 평가·정리단계에서는 새로운 놀이를 개발하고 변형된 놀이를 만들며 개발하는 과정을 통해 모형의 특징인 수준별 심화학습이 가능하도록 하였으며, 이 과정에서 형성평가가 동시에 이루어지도록 하였다.

마. 놀이의 교육적 효과

전통적인 수학학습은 실제적인 문제해결상황에서 지식을 생성할 수 있다

는 사실을 간과한 채 단순히 계산방법을 숙달시키고 식을 풀이하는 훈련을 하는 데 강조를 두었다. 이것은 대다수 학생들에게 수학을 지루하고 단지 수식이나 형식적인 기호만 다룰 뿐 실생활과 관련 없는 과목이라는 생각을 갖게 하였다. 직접 해볼 수 있는 구체적인 경험의 기회를 제공한다는 측면에서 놀이는 매우 의미 있는 학습활동이라 할 수 있다. 수학과 관련된 놀이의 교육적 이용은 수학적 개념을 실생활 환경과 연결짓는 데 도움을 줄 수 있으며(박경자, 2002), 학생들의 문제해결능력, 의사소통능력, 수학적 능력, 수학의 가치 인식, 수학적 지식을 새로운 상황에 적용하는 능력에 대한 자신감을 극대화한다(박경자, 2002). 더불어, 놀이에서 학생들에게 문제를 다양하게 제시할 수 있으므로, 학생들에게 놀이를 통해 많은 유사한 문제들을 접하게 하여 새로운 상황에 전이시킬 문제해결능력의 향상을 기대할 수 있다(박경자, 2002). 즉, 수학적 개념이 포함된 실제 생활과 관련지어 여러 가지 놀이상황을 제공함으로써 놀이로 배운 수학적 지식들을 교실 밖의 문제 상황에 되돌려 적용할 수 있으며, 궁극적으로 학습자들은 의사소통능력과 문제해결력을 포함한 수학적 능력을 향상시킬 수 있다.

놀이는 또한 의사소통능력과 추론능력을 발달시킬 수 있다(남승인, 2001). 놀이의 내용이나 방법 및 규칙에 대해 서로 묻고 설명하고 협의하는 과정에서 교사와 학생, 학생 상호간에 의사소통이 활발하게 이루어진다. 학생들은 또한 게임에서 승리하기 위한 전략을 구상·적용하고, 수정·보완하며, 결과를 확인하는 과정에서 자신의 사고를 실험할 수 있는 기회를 가질 뿐만 아니라 추론하는 능력을 기를 수 있다(정진영, 2012).

놀이활동은 수학의 추상적인 내용을 다양한 활동과 사고를 통하여 학습하고 학습자 스스로 즐겁게 참여할 수 있게 하며, 일상생활에 필요한 수량적인 관계를 이해하고 처리하는 능력을 습득할 수 있다는 점에서 그 자체의 활동으로만 끝나지 않고 수학적 관계의 재창조로 이어주는 데 도움을 준다

(정진영, 2012). 놀이 속에 구체화되어 있는 간접적인 학습목표들은 문제해결기법이나 수학에 대한 탐구의 필요성을 요구하는 상황을 제공하여 문제해결기능을 향상시키고, 새로운 상황에 대한 학습전이력 증진, 일반적 지능의 발달, 학습하는 방법 자체에 대한 능력 신장뿐만 아니라 다른 아동들과 상호작용하는 기회를 갖게 되어, 지적 성장은 물론 사회성 발달을 도모할 수 있다(강완 외, 1998). 즉, 학습자는 놀이를 하면서 스스로 놀이를 수정하고 더 재미있게 발전시키면서 더욱 합리적인 사고를 할 수 있는 기회를 가질 수 있다(강문봉, 2001).

2. 수학과 교과역량

가. 핵심역량

다가올 미래사회는 지식을 단순히 암기하는 데 그치는 것이 아닌 지식을 적용하거나 창출해 내는 능력을 중시하고, 특정 시기와 장소에 구애받지 않고 평생학습과 개방형 학습체제를 기반으로 하며, 한정된 지식의 가치와 권위를 강조하기보다는 정보와 지식을 선별·관리·조작할 수 있는 능력의 중요성을 강조하는 등 교육환경의 변화를 맞이하고 있다(이근호, 곽영순, 이승미, 최정순, 2012; 소경희 외, 2013). 최근 세계 각국에서 이러한 변화된 상황에 맞추어 학교교육의 방향을 근본적으로 재조정하려는 노력이 이루어지고 있으며, 그러한 교육개혁의 핵심 키워드로서 등장하게 된 것이 핵심역량이다(이근호 외, 2012).

핵심역량은 그것을 필요로 하는 사람이나 사회에 따라 반드시 요구되는 역량을 서로 다르게 활용할 수 있다. 예를 들어, 핵심역량은 ‘개인의 행복과 사회의 발전을 위하여 모든 사람이 기본적으로 갖추어야 하며, 삶의 다양한 영역에서 중요하게 사용될 수 있는 역량’으로 정의될 수 있다(이광우 외,

2009). 또한 2015 개정 교육과정에서는 핵심역량이란 사회공동체 구성원으로서의 역할을 성공적으로 수행하기 위해 학습자에게 요구되는 지식, 기능, 태도의 총체, 초·중등교육을 통해 모든 학습자가 길러야 할 기본적이고 필수적이며 보편적인 능력이라고 보았다(이광우, 2014).

2015 개정 교육과정의 총론에서 명시하고 있는 핵심역량은 ‘자기관리역량’, ‘지식정보처리역량’, ‘창의적 사고역량’, ‘심미적 감성역량’, ‘의사소통역량’, ‘공동체역량’의 6가지 역량이다. 각 교과에서는 이 핵심역량들을 교과 관점에서 특화시켜 교과역량을 도출하였으며, 수학과만의 특성을 살려 도출된 역량이 수학과 교과역량이다(교육부, 2015).

나. 국외 수학과 교육과정의 핵심역량 반영 사례

뉴질랜드에서는 2007년 국가수준 교육과정을 발표하고, 공립학교는 2010년부터 이를 바탕으로 한 교육을 적용하고 있다(New Zealand Ministry of Education, 2007). 국가교육과정에 제시된 핵심역량은 사고하기, 언어·상징·텍스트 사용하기, 자기관리하기, 참여와 공헌하기, 타인과 관계맺기의 5가지이며, 이와 같은 핵심역량은 모든 교과교육을 통해 길러져야 한다고 명시하고 있다. 뉴질랜드의 단위학교는 교사, 학생, 학부모가 함께 논의를 통하여 각 학교의 특성에 맞게 국가교육과정을 해석하고, 핵심역량의 정의, 핵심역량을 기르기 위한 방안, 핵심역량을 수업과 연계시키기 위한 방법과 평가 방법 등을 함께 설정하는 핵심역량기반교육과정을 실천하고 있다(최승현, 2011). 핵심역량을 추구하는 수학수업에서 수학교사는 수학수업에서 다양한 핵심역량 중 어떠한 핵심역량을 추구하고 어떻게 활용할 것인지를 학생들에게 재해석하여 알려주고, 학생들은 스스로 목표를 설정하여 역량을 발전시키도록 독려한다고 하였다(최승현 외, 2012b).

호주에서는 기존에 각 주별로 운영되던 교육과정을 2010년에 ACARA라

는 기관을 통해 국가수준으로 제정하고 고시하였다. 국가교육과정에 제시된 역량은 일반역량 7가지(문해력, 수리력, 정보통신기술역량, 비판적·창의적 사고력, 윤리적 이해, 개인적·사회적 역량, 다문화적 이해)와 숙달요소 4가지(이해, 유창성, 문제해결, 추론)를 구성요소로 한다(ACARA, 2013). 호주의 수학과 교육과정에는 범교과 차원의 일반역량이 수학과 성격에 맞게 특화되어 명시되며, 각 학년에서 성취하여야 할 숙달요소가 명시되어 있다. 또한 수학의 내용에 따라 관련된 일반역량을 명시하여 일반역량과 숙달요소를 모두 고려하고 있다(ACARA, 2014).

캐나다 퀘벡주 교육과정은 교과영역, 범교과적 역량, 포괄적 학습영역의 3가지로 편성되어 있다. 수학과 교육과정에는 수학과 이 3가지가 어떻게 연결되는지에 대하여 자세히 설명하며, 수학교과만의 자율성을 인정하여 상황적 문제해결, 수학적 추론 사용, 수학적 의사소통의 3가지를 수학적 역량으로 제시하였다(Ministère de l'Éducation, 2004).

프랑스에서는 2006년에 7가지의 '기초지식 및 기초능력의 공통교육과정'을 제시하면서 의무교육 기간 내에 모든 학생이 필수적으로 성취해야 할 능력이 있다고 강조하였다. 여기에서는 핵심역량이라는 용어를 직접적으로 언급하지 않았으나, 기초지식 및 기초능력으로 수학 및 과학의 기초지식, 정보통신기술활용능력, 모국어 구사능력, 외국어 구사능력, 인본주의적 소양, 자주성 및 주도성, 사회성 및 시민성의 7가지를 제시하였다. 수학과 교육과정에서는 수학적 사고력, 추론능력, 정확한 판단력, 논리적 사고력, 자기주도적 학습능력, 협동학습능력, 교양, 표현과 의사소통능력의 8가지를 핵심역량으로 제시하고 있다(최승현 외, 2012).

핀란드에서 제시하고 있는 핵심역량은 수학과 교육과정에서 문제해결력, 창의성, 정보 및 의사소통 도구의 활용 등의 내용을 포함한다. 특히 교육과정에서 학습목표가 내용중심 서술방식에서 벗어나 '자신의 생각을 분명하게

표현하기'와 같은 핵심역량중심의 학습활동을 제안하고 있으며, 수학적 과정에 대하여 구체적으로 설명하는 방식으로 기술되어 있다(최승현 외, 2013).

미국은 국가수준의 교육과정은 없으나, 그에 상응하는 Common Core State Standards for Mathematics(CCSSM)가 있다. 이는 1990년대의 교육을 위하여 제시된 '학교수학을 위한 기준'(NCTM, 1989)과 2000년대의 교육을 겨냥한 '학교수학을 위한 원리 및 기준'(NCTM, 2000)의 큰 틀과 방향을 유지하며, 2010년에 개정된 미국의 수학과 교육과정이다(장혜원, 2012). CCSSM에는 8가지의 '수학적 실천(mathematical practice)' 기준이 제시되었다. 이는 수학교육이 학생에게서 개발하려고자 하는 다양한 전문성을 설명하는 것으로(CCSSI, 2010b), 수학을 잘 하는 학생에게 기대되는 행동요소를 서술한 것이라 할 수 있다. 수학적 실천요소는 각 학년의 지도내용과 함께 지속적으로 제시되면서 강조되고 있다. 이 8가지 기준은 문제를 파악하여 끝까지 풀기, 추론하기, 실제 활용 가능한 주장을 만들고 타인의 추론을 비판적으로 이야기하기, 수학으로 모델형성하기, 적합한 도구를 효율적으로 활용하기, 정확성에 집중하기, 구조를 찾아 재조직하기, 반복된 추론을 통해 규칙을 찾고 표현하기이다.

다. 2015 개정 교육과정과 수학과 교과역량

2015 개정 교육과정은 교과와 창의적 체험활동, 그리고 학교생활 전반에 걸쳐 학생의 실제적 삶 속에서 무언가를 할 줄 아는 실질적인 능력을 기를 수 있도록 하기 위해 역량을 제시하였다(김수경, 2016). 총론에는 '자기관리 역량', '지식정보처리역량', '창의적 사고역량', '심미적 감성역량', '의사소통역량', '공동체역량' 등 총6가지를 제시하였고, 각 교과에서는 총론의 역량과 연계하여 각 교과에 맞는 역량을 제시하고, 교과의 특성에 맞는 교육과정을 운영하도록 하고 있다(교육부, 2015a).

2015 개정 수학과 교육과정의 개정 방향을 다섯 가지로 요약하면 다음과 같다. ① 수학교과역량의 구현, ② 학습부담 경감 추구, ③ 학습자의 정의적 측면 강조, ④ 실생활중심의 통계 내용 재구성, ⑤ 공학적 도구의 강조가 그것이다. 또한 개정의 중점사항은 문서체제의 변화, 성취기준의 코드화, 내용 체계 양식의 변화, 수학교과역량을 구현하는 교육과정, 학습부담 경감을 실현하는 교육과정, 정의적 측면을 강조하는 교육과정 등을 제시하고 있다(박경미 외, 2015).

2015 개정 수학과 교육과정의 주목할 만한 특징은 수학과 교육과정 전 영역에서 수학교과역량의 함양을 강조하고 있다는 점이다. 2015 개정 수학과 교육과정에서 강조하는 핵심역량은 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 6가지이며, 각각의 역량별로 하위요소가 다음과 같이 구체적으로 제시되었다(박경미 외, 2015).

1) 문제해결

문제해결은 해결방법을 알고 있지 않은 문제상황에서 과거에 배운 수학의 지식과 기능을 활용하여 발견전략을 탐색·평가하며, 최적의 대안을 선택·적용하여 주어진 문제를 해결하는 능력(교육부, 2015a)이다. 그 하위요소와 구현하는 기능, 초등학교에서의 교수·학습 예시는 <표 II-6>과 같다.

<표 II-6> 문제해결의 하위요소와 기능(교육부, 2015b: 39-40)

교과역량	하위요소	의미	기능
문제해결	문제 파악 및 탐색	구하고자 하는 문제가 무엇인지와 그 문제의 주어진 조건 및 정보를 파악하고, 적절한 해결 전략을 탐색하여 풀이 계획을 수립하는 능력	(문제) 이해하기, 분석하기, (조건, 정보) 파악하기, (관계) 파악하기, 계획하기, 탐구하기, 일반화하기, 특수화하기, 유추하기, 분류하기, 조사하기, 거꾸로 생각하기, 단순화하기, 그림으로 나타내기, 표 만들기, 식 세우기, (다양한 전략) 구사하기, 문제해결을 위해 다양하고 적절한 방법을 사용하기

계획 실행 및 반성	계획된 풀이과정을 실행하고 검증 및 성찰을 통해서 해결책 및 해답을 평가하는 능력	계산하기, (절차) 수행하기, 수행하기, 문제해결하기, 적용하기, 활용하기, 점검하기, 반성하기, 평가하기, 자신의 풀이를 검토하고 평가하며 더 나은 해결책에 대해 생각하기
협력적 문제 해결	균형 있는 역할 분담과 상호 작용을 통해 집단적으로 문제해결을 수행하는 능력	설명하기, 정당화하기, 질문하기, 비판하기, (의견) 존중하기, (의견) 조정하기, 의사결정하기, 토론하기, 제안하기, 종합하기, 집단에서 서로 협력하며 상호작용을 통해 문제해결을 수용하기
수학적 모델링	실생활과 밀접한 문제 상황을 수학적 이야기로 나타내고 분석하여 결론을 도출하고 이를 상황에 맞게 해석하는 능력	(조건) 변형하기, 유사성 찾기, 비교하기, 관련짓기, 확장하기, 생성하기, (문제) 만들기, 문장제 문제를 식과 표로 나타내고 문제 상황에 적합한 답을 구하기
문제 만들기	주어진 문제를 변형하거나 새로운 문제를 개발하여 해결하는 능력	(조건) 변형하기, 유사성 찾기, 비교하기, 관련짓기, 확장하기, 생성하기, (문제) 만들기

2) 추론

추론은 수학적 사실을 추측하고 논리적으로 분석하며 정당화하고, 그 전반적인 사고과정을 반성하는 능력(교육부, 2015a)이다. 그 하위요소와 이를 구현하는 기능은 <표 II-7>과 같다.

<표 II-7> 추론의 하위요소와 기능(교육부, 2015b: 40)

교과 역량	하위 요소	의미	기능
추론	관찰과 추측	관찰과 탐구 상황이 주어졌을 때 유추, 귀납 등의 개연적 추론을 사용하여 수학적 사실을 추측하는 능력	관찰하기, 추측하기, 규칙찾기, 참구하기, 일반화하기, 특수화하기, 유추하기
	논리적 절차 수행	수학적 절차와 수학적 사실 도출 과정을 논리적으로 수행하는 능력	형식화하기, 작도하기, 순서짓기, 대입하기, 단순화하기, 계산하기, 절차따르기, 풀기, (해)구하기, 합수 구하기
	수학적 사실 분석	수학적 개념, 원리, 법칙을 분석하는 능력	이해하기, (조건, 정보 등) 파악하기, 분석하기, 정의하기, 관계짓기, 비교하기, 구별하기, 측정하기, (단위, 식) 변환하기, 공식유도하기, (수, 개수, 경우의 수) 세기, 어렵하기, 분해하기, 합성하기
	정당화	수학적 사실이 참인 것을 보이기 위해 증거를 제시하고 이유를 설	정당화하기, 반례찾기, 예증하기, 증명하기, 수학적 사실이 참이 되는 이유를 설명하기, 규칙

	명하는 능력	정하기
추론 과정의 반성	자신의 추론 과정이 옳은지 비판적으로 평가하고 되돌아보는 능력	반성하기, 되돌아보기, 비판하기, 평가하기, 검토하기, 판단하기, 판별하기, 확인하기

3) 의사소통

의사소통은 수학적 지식, 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제해결과정 등을 말이나 그림, 글로 명확하게 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하며 함께 협력하는 능력(교육부, 2015a)이다. 그 하위요소와 이를 구현하는 기능은 <표 II-8>과 같다.

<표 II-8> 의사소통의 하위요소와 기능(교육부, 2015b: 42)

교과 역량	하위 요소	의미	기능
의사소통	수학적 표현의 이해	수학적 표현의 뜻을 파악하고 정확히 사용하는 능력	그리기, (수, 시각) 읽기·쓰기, (구체물, 그림, 표, 수식, 그래프 등의) 수학적 표현을 이해하고 사용하기, 형식화하기, 서술하기, 작도하기, 이해하기
	수학적 표현의 개발 및 변환	자신의 아이디어를 나타내기 위한 표현을 생성하고 수학적 표현으로 변환하는 능력	(표) 만들기, (그래프) 그리기, 꾸미기, 채우기, 이름 짓기, 자신의 아이디어를 (그림, 식, 표 등으로) 나타내기, 표현하기, 선택하기, 기존의 표현을 다른 수학적 표현으로 변환하기(바꾸기)
	자신의 생각 표현	수학 학습 활동 과정 및 결과를 타인에게 표현하는 능력	설명하기, 쓰기, 말하기, 보여주기, 토론하기, 수학적 아이디어, 수학적 지식, 수학적 탐구 활동 결과, 문제해결 과정, 신념, 태도 등을 표현하기
	타인의 생각이해	타인의 생각을 이해하고 평가하는 능력	경청하기, 질문하기, 파악하기, 토론하기, 타인의 말을 집중하여 듣고 자신의 의견을 말하기

4) 창의·융합

창의·융합은 수학의 지식과 기능을 토대로 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출하고 정교화하며, 여러 수학적 지식, 기능, 경험을 연결하거나 수학과 타 교과나 실생활의 지식, 기능, 경험을 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험을 생성하고 문제를 해결하는 능력(교육부, 2015a)을 의미한다. 그 하위요소와 이를 구현하는 기능은 <표 II-9>와 같다.

<표 II-9> 창의·융합의 하위요소와 기능 (교육부, 2015b: 41)

교과 역량	하위 요소	의미	기능
창의 · 융합	독창성	문제상황에서 새로운 아이디어, 해결 전략, 해결 방법을 찾아내거나 새로운 관점에서 문제를 제기하는 능력	(새로운 관점에서 문제해결방법이나 전략) 찾아내기, (새로운 관점에서) 문제제기하기, 발견하기, 창작하기, 상상하기, 발명하기, 만들기, (구체물, 그림, 표, 수식, 그래프 등의) 수학적 표현을 이해하고 사용하기
	유창성	특정 문제상황에서 의미 있는 아이디어를 다양하게 산출·생성하는 능력	(많은 해결방법이나 해답) 찾아보기, (문제해결 방법이나 전략을 2개 이상) 제시하기, (개방형 문제에서 다양한 해답) 산출하기
	융통성	고정된 사고방식에서 벗어나 다양한 관점에서 해결방법이나 전략, 아이디어를 찾아내거나 문제를 제기하는 능력	(다양한 관점에서 해결방법이나 전략, 아이디어) 찾아내기, 여러 범주(대수, 기하, 식, 표, 그래프 등)에서 해결책 찾아내기, (다양한 관점에서) 문제 제기하기
	정교성	기존의 수학적 아이디어에 세부 사항을 추가하거나 변형하여 더욱 가치 있는 것으로 발전시키는 능력	(수학적 아이디어) 구체화하기, (수학적 사실을 표, 그림, 모델, 수학 용어, 기호 등을 사용하여 간단명료하게 표현하기, (수학적 아이디어나 문제 풀이 과정) 정련하기/정교화하기, (여러 풀이 나 설명 중에서) 완결성 높은 것 찾아보기
	수학 내적 연결	여러 수학적 지식, 기능, 경험을 등을 연결하여 새로운 수학적 지식, 기능, 경험 등을 생성하고 수 학문제를 해결하는 능력	(서로 다른 주제 또는 서로 다른 학년의 수학 지식, 기능, 경험 사이의) 관계 찾기/관련짓기/연결하기/통합하기/재구성하기, (수학문제상황에 두 가지 이상의 지식, 기능) 적용하기/문제해결하기
	수학 외적 연결 및 융합	수학과 타 교과나 실생활의 지식, 기능, 경험 등을 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험 등을 생성하고 문제를 해결하는 능력	(실생활이나 타 교과 상황과 관련된 수학적 지식, 기능, 경험 등) 찾아보기, (실생활이나 타 교과 상황에 수학적 지식, 기능, 경험 등) 적용하기/연결하기/관련짓기/융합하기

5) 정보처리

정보처리는 다양한 정보와 자료를 수집, 분석, 활용하고, 적절한 공학적 도구나 교구를 선택, 활용하여 정보와 자료를 효과적으로 처리하는 능력(교육부, 2015a)으로, 그 하위요소와 이를 구현하는 기능은 <표 II-10>과 같다.

<표 II-10> 정보처리의 하위요소와 기능(교육부, 2015b: 42)

교과 역량	하위 요소	의미	기능
정보 처리	자료와 정 보 수집	실생활 및 수학적 문제 상황에서 적절한 자료와 정보를 탐색 및 생성하여 수집하는 능력	(자료를) 수집하기, 조사하기, 기록하기, 탐색하기, 생성하기
	자료와 정 보 정리 및 분석	수집한 자료와 정보를 목적에 맞게 분류, 정리, 분석, 평가하는 능력	표현하기, 분류하기, 정리하기, 열거하기, 배열하기, 비교하기, 묶기, 분석하기, 분할하기, 시각화하기, 평가하기
	정보 해석 및 활용	분석한 정보에 내재된 의미를 올바르게 파악하여 해석, 종합, 활용하는 능력	예측하기, 설명하기, 해석하기, 종합하기, 활용하기
	공학적 도 구 및 교 구 활용	수학적 아이디어와 개념을 탐구하고 문제를 해결하는 데 적합한 공학적 도구 및 교구를 선택하고 이용하는 능력	선택하기, 조작하기, 공학적 도구 활용하기, 시각화하기

6) 태도 및 실천

태도 및 실천은 수학의 가치를 인식하고 자주적 수학 학습태도와 민주시민의식을 갖추어 실천하는 능력(교육부, 2015a)이다. 그 하위요소와 이를 구현하는 기능은 <표 II-11>과 같다.

<표 II-11> 태도 및 실천의 하위요소와 기능(교육부, 2015b: 42)

교과 역량	하위 요소	의미	기능
태도 및 실천	가치 인식	수학에 대한 흥미와 호기심을 갖고 인류 문화의 발전에 영향을 준 수학의 역할을 알고 수학의 내재적, 실용적, 미적 가치를 인식하는 능력	(수학에 대해)관심과 흥미 가지기,(수학의) 가치 인식하기, (수학의) 역할 이해하기, (수학의) 필요성/유용성 인식하기, (수학의) 편리함 인식하기, 수학이 실생활과 밀접하게 관련되어있음을 체험하기
	자주적 학습 태도	수학 학습 의지와 자신감, 끈기를 가지고 자신 스스로 목표를 설정하여 자율적으로 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 태도	(즐거움, 성취감, 동기화, 안정감, 만족감, 도전의식, 적극성, 자신감, 끈기) 가지기, 목표 설정하기, 계획 세우기, 조절하기, 점검하기, 평가하기, 시간 관리하기, 자율적 태도
	시민 의식	수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하며 책임감을 갖고 행동하고 위기상황을 극복하기 위해 도전하는 용기있는 태도, 타인을 배려하고 존중하며 협력하는 태도, 논리적 근거를 토대로 의견을 제시하고 합리적으로 의사결정하는 태도와 더불어 이를 실천하는 능력	(공정, 정직한) 태도 취하기, (책임감, 도전 정신, 용기) 가지기, 배려하기, 존중하기, 협력하기, 논리적 근거를 토대로 의견 제시하기, 이유 설명하기, 합리적으로 의사 결정하기

지금까지 수학과 놀이학습의 이론과 적용, 수학과 교과역량, 그리고 수학과 놀이학습과 교과역량이 2015 개정 교육과정에서 갖는 의미에 대한 연구들을 살펴보았다. 이 연구들을 토대로 수학과 놀이중심 수업모형을 개발하고 적용하는 과정에서 유의미한 요소들을 추출하였고, 놀이중심 수업의 효과를 검증하는 데 있어 기초 자료로 활용하였다.

Ⅲ. 연구방법

본 연구는 수학과 놀이중심 수업모형을 개발하고 수학과 교과역량에 미친 효과를 검증하고자 하였다. 본 연구의 연구방법은 개발연구이다. 개발연구는 수업모형이나 교과서와 같이 개발과정에서 실제적인 내용을 개발함과 동시에 타당한 이론의 정립을 목표로 할 때 활용할 수 있는 연구방법이며, 개발과 연구가 통합되어 있는 연구방법을 말한다(우정호 외, 2006). 이러한 개발연구는 크게 세 단계로 진행되었다.

첫째, 교육학이론에서 놀이중심 수업을 구현할 수 있는 유의미한 요소를 추출하고, 각 요소와 관련된 수학교육이론을 바탕으로 원리를 추출하여 수업모형을 구안하였다. 또한, 2015 개정 교육과정 관련 문헌분석을 바탕으로 수학과 교과역량을 강화하기 위한 교수·학습방법으로 놀이활동을 중심으로 한 수업이 효과적임을 확인하고, 이를 검증하기 위해 초등학교 수학과 놀이중심 수업모형을 개발하였다.

둘째, 초등학교 수학수업에서 놀이중심 수업모형의 개발과정과 이를 통해 개발된 모형의 타당도를 확인하고자 교육공학 박사학위 소지자 1명과 초등교육전문가 5인을 대상으로 타당도 검사를 실시하였다.

셋째, 개발된 수학과 놀이중심 수업모형이 현장적용에 적합한지, 또한 학생들의 수학과 교과역량 함양에 어떻게 영향을 미치는지를 분석하고자 서로 다른 3개 학년을 선정하여 학급별로 하나의 단원을 정한 후 모형을 실제로 적용해 보았다. 수학과 놀이중심 수업모형을 적용하여 단원을 재구성하고, 각 학년 8차시씩, 총 24차시에 걸쳐 수학수업을 실행하였으며, 이를 통한 학생들의 수학과 교과역량의 변화된 결과를 중심으로 수업효과를 분석하였다.

1. 연구 설계

본 연구는 연구문제해결을 위해, 수학과 놀이중심 수업모형의 구성요소를 탐색하고, 수학과 놀이중심 수업모형을 개발 및 적용하며, 수학과 놀이중심 수업모형의 효과를 검증하는 것으로 설계하였다.

초등 수학과 놀이중심 수업모형의 효과를 검증하기 위해 수학과 교과역량 6가지를 대상으로 설정하고, 양적 연구와 질적 연구를 병행하였다. 양적 연구는 수학과 놀이중심 수업모형을 적용하여 수업을 실행할 실험집단과 수학과 놀이중심 수업모형을 적용하지 않고 교과서를 중심으로 한 일반수업을 적용할 통제집단을 정하여 수행하였다.

양적 연구의 실험설계에 있어 통제집단의 변인을 최소화하기 위해 사전검사를 실시하여 집단 간 동질성 검사를 실시하였으며, 교실환경과 학습자료의 투입 등을 동일하게 하였다. 또한 교사변인을 최소화하기 위해 실험집단 교사와 통제집단 교사 간의 성별, 나이, 학력수준이 거의 동일하도록 고려하였다.

전(全) 차시의 수업실행이 끝난 후, 검사도구를 사용하여 수학과 교과역량 검사를 실시하였다. 본 연구의 실험설계는 도식화하여 제시하면 <표 III-1>과 같다.

<표 III-1> 연구의 실험설계

구분	사전검사	처치	사후검사
실험집단	Q ₁	X ₁	Q ₂
통제집단		X ₂	

Q₁: 사전 수학과 교과역량 검사(1, 3, 5학년 대상)

Q₂: 사후 수학과 교과역량 검사(1, 3, 5학년 대상)

X₁: 놀이중심 수업모형에 의한 수학과 수업

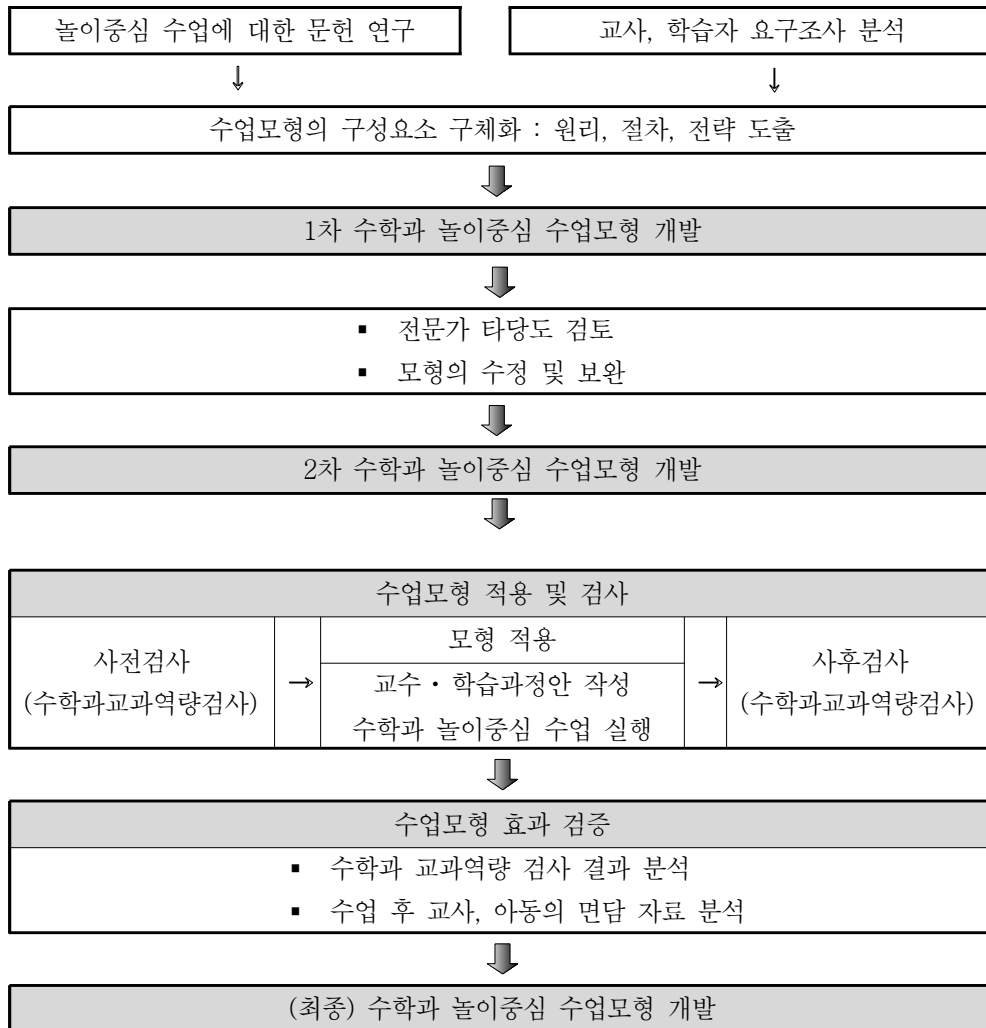
X₂: 교과서를 중심으로 한 일반 수학과 수업

질적 연구는 교과역량 변화의 양적 검사를 보완하기 위해 실험집단을 대상으로 아동의 수업 중 활동자료와 수업 후 면담내용을 분석하였다. 이를 통해 아동의 수학과 교과역량이 수업 중 어떤 양상으로 발현되는지를 살펴 보았다.

2. 연구 절차

본 연구는 아동의 흥미와 발달 정서에 맞는 놀이중심 교수·학습과정을 통해 학습자들에게 수학과 교과역량을 강화시켜 줄 수 있는 수업모형을 개발하는 것을 목적으로 하였다. 개발연구는 양적 접근과 질적 접근을 포함한 전통적 연구방법과 전략을 다양하게 사용하는 설계와 개발에 관한 연구를 칭하는 포괄적인 용어로서, 어떤 방법을 선정하고, 어떻게 실행하는가는 연구문제의 특성에 따르며, 산출물 및 도구 연구를 할 것인지, 모형 연구를 할 것인지에 따라 달라진다(Richey & Klein, 2007). 본 연구는 산출물 및 모형 연구에 초점을 맞추어 2016년 9월부터 2017년 9월에 걸쳐 수행하였다.

본 모형을 개발하기 위해, 먼저 문헌연구를 통해 초등학교 수학과 놀이중심 수업모형의 구성요소인 주요 원리와 절차, 전략을 추출하였고, 이후 이를 구조화할 수 있는 모형의 절차를 재구성하였다. 문헌연구와 교사, 학생의 요구조사를 반영하여 개발한 초기모형은 전문가집단을 통해 구성요소에 대한 타당도를 검토받아 의견을 반영하여 수정하고 정교화하여 최종모형을 개발하였다. 개발한 최종모형을 수업에 적용하여 효과를 검증하였고, 교사들과 학생들의 면담자료를 분석한 후, 연구결과를 도출하였다. 이러한 일련의 연구 절차를 도식화하여 제시하면 [그림 III-1]과 같다.



[그림 III-1] 수학과 놀이중심 수업모형의 개발 절차

3. 연구대상

연구대상은 초등학교 수학에서의 놀이중심 수업모형 개발에 필요한 요구조사 대상과 모형의 적합성 및 타당도 검사대상, 놀이중심 수업모형에 의한 수학과 수업을 실행하고 그 효과를 검토하기 위한 실행 연구대상으로 나누어 살펴보았다.

가. 연구 참여자

1) 요구조사 참여자

초등학교 수학에서의 놀이중심 수업모형 개발을 위해 교사와 수업실행 아동을 대상으로 한 요구조사를 실시하였다. 요구조사 대상 교사의 교직경력 은 5~9년 이하가 4명, 10~19년 이하가 5명, 20~29년 이하가 4명, 30년 이상인 2명으로 총 15명으로 구성하였으며, 교직경력의 분포도가 고른 편이다.

아동요구조사는 실험집단 대상인 66명(학년별 22명)의 아동을 대상으로 실시하였다. 수학과 놀이중심 수업모형에 의한 수업이 실험집단 아동을 대상으로 실시되므로, 이들의 요구를 모형개발에 반영하는 것이 유의미하다고 보았기 때문이다.

2) 타당도 검사 참여자

개발된 모형의 타당도를 검사하기 위해, 교육공학 관련 전문가 1인과 초등교육전문가 5인을 선정하였다. 전문가검토방법에서는 해당 분야의 전문가를 선정하는 것이 중요하다. 본 연구에서는 선행연구(연은경, 2013; Grant & Davis, 1997)에서 전문가선정기준으로 제시한 해당 분야의 석·박사학위소지자, 해당 분야의 주제 관련 경험자, 해당 분야의 10년 이상의 경력을 참고하여, 현직교사 중 교육공학 박사학위소지자로서 초등교육분야 전문가를 선정하고 사전 검토를 수행하였다. 전문가 사전검토에 참여한 전문가들의 참여자 정보는 <표 III-2>와 같다. 총 전문가의 수는 6명으로, 이는 내용타당도 검사를 수행하는 데 적합하다고 여겨지는 전문가 수인 최소 3명 이상(Rubio, Berg-Weger, Tebb, Lee, & Rauch, 2003)을 충족한다.

<표 III-2> 모형 개발을 위한 전문가 검토 참여자 정보

전문가	직업	경력(년)	최종학력	전문분야
D	교수	11	박사	교수설계, 모형개발
E	교사	12	석사	초등수학교육
F	교사	18	석사	초등교육, 수업모형
G	교사	19	박사	초등교육
H	교사	13	석사	초등수학교육
J	교사	14	석사	교수설계, 모형개발

3) 수업실행 참여자(교사)

새롭게 고안된 수업모형의 의도와 절차를 잘 적용한 수업을 진행하기 위해서는 교사 스스로 수업모형과 이를 적용한 수업의 흐름에 대해 이해할 수 있어야 하므로 수업을 실행하는 교사가 매우 중요하다고 할 수 있다.

수업을 실행한 교사 참여자는 서울소재 H초등학교, O초등학교, S초등학교에 근무하는 교사 3명으로 구성되었으며, 개발된 수학과 교과역량 함양을 위한 놀이중심 수업모형을 바탕으로 연구자와 함께 실험대상 단원의 내용을 분석하고 재구성하여 교수·학습지도안을 구안하고 수업에 적용하는 데 참여하였다. 수업실행 참여자는 각각 1학년, 3학년, 5학년을 나누어 맡아 수업을 실행하였으며, 이들 참여자 정보는 <표 III-3>과 같다.

<표 III-3> 수업실행 참여자 정보

소속	직업	경력	최종학력	관심분야	수업참여학년
서울H초등학교	교사	20년	석사 (박사과정)	배움중심수업, 수학교육	1학년
서울O초등학교	교사	18년	박사	수학교육, 학습부진아 지도프로그램	3학년
서울S초등학교	교사	21년	석사	수학교육, 놀이중심 수업	5학년

나. 실행연구 대상(학생)

초등학교 놀이중심 수업모형에 의한 수학과 수업을 실시하고 그 효과를 검증하기 위하여, 서울소재 H초등학교의 1학년, O초등학교 3학년과 S초등

학교 5학년의 학급당 22명을 기준으로 각각 실험집단과 비교집단을 두고, 두 집단씩 모두 여섯 집단으로 구분하여 총 연구대상 132명을 대상으로 연구를 실시하였다. 집단구성은 기존의 학급구성을 기준으로 정하였다. 실험집단과 비교집단 아동은 교과역량을 반영한 사전검사를 실시하여 각각 유의미한 차이가 없는 반을 선정하였다.

실험집단에서는 연구자가 구안한 수학과 놀이중심 모형을 적용하였고([부록 6] 참고), 비교집단에서는 교사용 지도서에 따른 일반적인 수업을 실시하였다([부록 7] 참고). 구체적인 연구대상은 <표 III-4>와 같다. 저, 중, 고학년에 걸쳐 본 수업모형의 효과를 비교·검증하기 위하여, 1학년, 3학년, 5학년을 각각 대상으로 선정하였다.

<표 III-4> 실험연구 대상

소속	실험집단(22명)	통제집단(22명)
서울 H초등학교	1학년 수학과 놀이중심 수업모형 적용 집단	1학년 수학과 일반수업 적용 집단
서울 O초등학교	3학년 수학과 놀이중심 수업모형 적용 집단	3학년 수학과 일반수업 적용 집단
서울 S초등학교	5학년 수학과 놀이중심 수업모형 적용 집단	5학년 수학과 일반수업 적용 집단

본 연구에서 집단 간 동질성 여부를 알아보기 위해 사전 교과역량검사 결과를 토대로 독립표본 t -검정을 실시하였다. 분석결과, 1학년 수학과 교과역량($t=.640, p=.526$), 3학년 수학과 교과역량($t=.716, p=.478$), 5학년 수학과 교과역량($t=-.784, p=.438$) 모두 통계적으로 유의미한 차이가 없는 각 학년별 2개 학급 아동 132명(학년당 실험집단 22명, 통제집단 22명)을 대상으로 수업을 실행하고 효과를 검증하였다.

4. 연구 도구

가. 요구조사 검사도구

교사요구조사는 현장교사 15명을 대상으로 개별 심층면담을 통해 이루어졌다. 수업모형을 효과적으로 적용하기 위해서는 현장교사들의 구체적이고 실질적인 의견을 반영하여 분석하는 과정이 필요하므로, 심층면담을 통해 교사의 요구를 반영하는 것이 적절하다고 판단되었다.

교사요구조사가 본 연구의 의도와 목적에 맞게 원활히 진행될 수 있도록 이를 토대로 요구조사질문지를 제작하였고([부록 2] 참고), 서면으로 면담연구를 수행하였다. 그 내용은 <표 III-5>와 같다.

<표 III-5> 교사요구조사를 위한 심층면담질문지

하위영역	질문 내용
수학과 교육에 대한 인식	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수학과 교육이 필요한 이유 ▪ 아동이 선호하는 수학과 영역 ▪ 초등학교 수학교습지도에서 유의할 사항
2015개정교육과정에서 제시하고 있는 수학과 교과역량에 대한 인식	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수학과 교과역량 6가지를 강화하기 위한 노력 ▪ 수학과 교과역량 6가지를 강화하기 위한 교수-학습방법과 지원
수학과 수업모형의 적용 실태	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수학과 수업모형 적용의 필요성 ▪ 효과적인 수학과 수업모형
수학과 놀이중심 수업모형 개발의 필요성	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수학과 놀이중심 수업 실행의 장점과 단점 ▪ 수학과 놀이중심 수업모형의 적용 가능성 ▪ 수학과 놀이중심 수업모형이 적합한 학년 ▪ 수학과 놀이중심 수업모형 개발의 중점 부분

아동요구조사는 저학년 아동의 경우, 질문지의 어휘나 내용 파악에 어려움이 있다고 판단하였다. 따라서 문제에 대한 이해를 돕기 위해 아동요구조사도 교사요구조사와 마찬가지로 심층면담이 더욱 적절하다고 보았다. 심층면담질문지는 ‘수학과 교육, 수학과 수업, 수학과 수업과 놀이’의 3개 하위영역으로 구성하였으며([부록 3] 참고), 하위 질문내용은 <표 III-6>과 같다.

<표 III-6> 아동요구조사를 위한 설문지

하위영역	질문 내용
수학과 교육	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수학과 교육의 필요성 ▪ 수학과에 대한 흥미도 ▪ 수학과에 흥미를 느끼지 않는 이유 ▪ 선호하는 수학과 영역 ▪ 선호하지 않는 수학과 영역
수학과 수업	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 좋아하는 수학과 수업 방법 ▪ 좋아하지 않는 수학과 수업 방법
수학과 수업과 놀이	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수학과 수업에서 놀이활동에 대한 선호도 ▪ 수학과 수업에서 놀이활동의 좋은 점 ▪ 놀이를 활용한 수학과 수업에 바라는 점

나. 모형타당도 검사도구

수업모형의 구성요소(교수·학습원리)와 절차의 타당성을 확보하기 위해서는 전문가들의 심층적인 검토가 필요하다. 이를 위해 Lee(2012)와 김현주(2014)가 개발한 모형개발 타당도 검사도구를 본 연구에 맞게 수정·보완하여 모형타당도를 측정하는 문항을 작성하였다([부록 1] 참고). 그 예시는 <표 III-7>과 같다. 4점 Likert 척도방식으로 설문하였고, 선택형 문항에 덧붙여 기타 의견을 서술할 수 있도록 개방형 문항을 추가하였다.

다. 수학과 교과역량 검사도구

실험집단과 통제집단 각 학년 집단별 22명으로 학생 수가 같으며, 실험집단과 통제집단 간의 동질성 여부를 판단하기 위해 수학과 교과역량에 관한 사전검사를 실시하였고([부록 9] 참고), 검사결과를 토대로 독립표본 검정을 실시하였다

수학과 교과역량 사전평가는 1학년은 1학기 ‘3단원 덧셈과 뺄셈’을 범위로 하며, 3학년은 ‘3단원 나눗셈’, 5학년은 ‘3단원 약분과 통분’ 단원에서 6가지 교과역량과 관련하여 각 5문항씩 추출하였다.

<표 III-7> 수학과 놀이중심 수업모형의 구성요소에 대한 타당도 평가문항 예시

(1: 전혀 그렇지 않다, 2: 그렇지 않다, 3: 그렇다, 4: 매우 그렇다)

모형구성의 원리	의 미	응 답			
		1	2	3	4
활동의 원리	학생 스스로 구체적 조작 활동에 참여하여 행함으로써 수학적 성질이나 원리를 이해하고 발견할 수 있음	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
구성의 원리	교사가 개념을 제시하는 것이 아니라 학생 스스로 다양한 활동을 통해 각각의 원리와 사례들을 관련지어 하나의 개념을 형성할 수 있음	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
다양성의 원리	하나의 수학적 개념을 다양한 방법과 사례를 통해 학생이 경험할 수 있도록 구성함	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
흥미의 원리	학습자의 흥미를 유발할 수 있는 실생활과 밀접한 재미있는 놀이활동을 제공함	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
공동체의 원리	교사와 학생, 학생과 학생 상호간에 의견을 존중하고 개념 및 원리 형성 과정을 공유함	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
발달의 원리	학생의 발달 수준에 맞춰 쉬운 것부터 어려운 것의 순으로 개념을 제공함	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
실천의 원리	생활 속에서 여러 가지 수학적 상황을 접하고 수학적 경험을 하며, 학습한 수학적 개념과 원리를 실생활에 적용할 수 있음	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

●수학과 놀이중심 수업모형 구성의 원리에 대한 기타 의견이 있으시면, 아래에 기술해 주십시오.

수학과 교과역량 사후평가는 1학년은 1학기 ‘5단원 50까지의 수’를 범위로 하며, 3학년은 ‘6단원 분수와 소수’, 5학년은 ‘6단원 분수의 곱셈’ 단원에서 태도 및 실천역량을 제외한 5가지 교과역량과 관련하여 각 5문항씩 추출하였다([부록 10] 참고). 5가지 교과역량검사문항은 교사용지도서에 제시되어 있는 교과역량 관련 문항들을 추출한 후, 수업참여 교사들의 검토를 받았다. 6개 교과역량 중 수학적 태도 및 실천역량 검사는 학생들의 정의적 영역 측면을 측정하기 위한 검사로서, 두 집단의 수학학습에 대한 태도가 얼마나 변화하였는가를 실험집단과 통제집단의 학생들이 스스로 평가하도록 하였다. 수학적 태도 및 실천역량은 하위요소기능으로 흥미도도 포함하므로(교육부, 2015b), 이를 위한 검사도구로서 황남식(1999)이 제작한 것을 토대로 박운

자(2015)가 흥미도 영역 2문항, 태도 영역 2문항, 가치 및 실천영역 1문항으로 수정하여 개발한 것을 활용하였다. 수학적 태도 및 실천역량 검사 설문문항은 1, 3, 5학년, 사전, 사후 모두 동일한 문항으로 하였으며, 구성은 <표 III-8>과 같다. 각 문항의 보기 1번과 2번답은 긍정답안인 것으로 처리하여 3점, 3번답은 2점, 4번과 5번답은 1점으로 처리하였다.

<표 III-8> 수학과 태도 및 실천역량 검사 설문 문항

역량	문항 내용	응답 내용
태도 및 실천	1. 여러분은 평소 수학과 학습에 참여하는 것이 즐겁습니까?	① 항상 즐겁다 ② 즐거울 때가 자주 있다 ③ 그저 그렇다 ④ 별로 그렇지 않다 ⑤ 전혀 그렇지 않다
	2. 수학교육을 할 때 모르는 문제를 대하면 어떤 느낌이 듭니까?	① 항상 배우고 싶다는 생각이 많이 든다 ② 배우고 싶다는 생각이 들 때가 자주 있다 ③ 그저 그렇다 ④ 아무 느낌도 없다 ⑤ 내가 배울 수 있을까 겁이 난다
	3. 수학교육을 풀 때 마음가짐과 태도는 어떻습니까?	① 항상 풀 수 있다는 자신감을 갖고 열심히 노력한다. ② 자신감을 갖고 문제를 푸는 경우가 자주 있다. ③ 그저 그렇다 ④ 별 생각 없이 문제를 푼다 ⑤ 풀지 못하면 어쩔까 겁이 난다
	4. 금방 답이 나오지 않는 문제를 만나면 어떻게 행동합니까?	① 항상 끝까지 노력해서 문제를 푼다 ② 끝까지 노력해서 풀 때가 자주 있다. ③ 그저 그렇다 ④ 금방 포기한 편이다 ⑤ 처음부터 포기한다
	5. 공부시간에 배운 것을 실생활에 이용하려고 노력해본적이 있습니까?	① 항상 이용하려고 노력 한다 ② 이용하려고 노력한 적이 자주 있다 ③ 그저 그렇다 ④ 별로 이용한 적이 없다 ⑤ 전혀 이용한 적이 없다

태도 및 실천역량을 제외한 5개 수학과 교과역량 사후평가는 1학년은 1학기 '5단원 50까지의 수'를 범위로 하며, 3학년은 '6단원 분수와 소수', 5학년은 '6단원 분수의 곱셈' 단원에서 각 5문항씩 추출하였고, 문항구성은 <표 III-9>와 같다. 영역별 구체적인 문항 내용은 [부록 8]에 첨부하였다.

<표 III-9> 수학과 교과역량 영역별 문항구성

	교과역량	문항번호
1학년	문제해결	1, 2, 3, 5, 23
	추론	4, 7, 11, 12, 25
	창의·융합	6, 10, 15, 20, 24
	의사소통	8, 16, 17, 19, 21
	정보처리	9, 13, 14, 18, 22
3학년	문제해결	2, 3, 5, 9, 22
	추론	6, 10, 14, 17, 23
	창의·융합	11, 12, 18, 19, 24
	의사소통	1, 4, 16, 20, 21
	정보처리	7, 8, 13, 15, 25
5학년	문제해결	2, 4, 6, 7, 21
	추론	3, 5, 9, 10, 23
	창의·융합	8, 14, 18, 20, 24
	의사소통	12, 15, 16, 17, 25
	정보처리	1, 11, 13, 19, 22

5. 자료 분석

본 연구에서 자료분석과정은 양적 연구와 질적 연구과정을 병행하였다.

먼저, 모형개발과정에 반영하기 위한 교사요구조사 자료는 심층면담을 통해 얻은 결과를 질적 연구를 통해 분석하였다.

전문가타당도검사자료는 전문가에게 설문문항과 관련된 수정 및 검토사항, 수업모형의 개선사항에 대한 의견을 수합하였다. 전문가타당도검사를 거쳐 수집된 응답내용에 대해 타당도와 신뢰도를 확보하기 위해 내용타당도지수(content validity index: CVI)와 평가자 간 일치도 지수(interrater-agreement: IRA)를 활용하여 분석하였다.

CVI는 전문가 응답내용의 객관성을 높일 수 있는 분석방법으로, 각 설문항목에 대하여 전문가들의 평가가 어느 정도 일치하는가를 나타낸다(Grant & Davis, 1997; Rubio et al., 2003). 측정하고자 하는 것을 얼마나 충실하게 측정하고 있는지에 대한 타당도 정도를 알려주는 CVI는 전문가 타당화 의견을 통해 내용타당도를 검증하는 방법이다(Rubio et al., 2003). CVI값은 각

설문항목에 대해 타당하다고 보는 전문가의 비율을 의미하며, 긍정평가를 한 전문가의 인원수를 전체 전문가의 인원수로 나누어 산출한다. 긍정적인 평가는 4점 Likert 척도(4점: 매우 그렇다, 3점: 그렇다, 2점: 그렇지 않다, 1점: 전혀 그렇지 않다)로 구성된 타당도 검사항목에서 전문가 평정값이 3, 4점이면 긍정적 평가로 보아 1점으로 처리한다. 반면, 전문가 평정값이 1, 2점인 경우 부정적인 평가로 보고 0점으로 처리한다. CVI는 각 항목별 타당도 정도로써 최소 5인의 전문가가 각 타당도 검사항목에 대해 CVI값이 1이 되어야 하는데, 만약 참여전문가가 5인 이상이고 최대 10인 이내일 경우 3점 미만으로 응답한 전문가의 수가 1명 이하일 때에만 통계적으로 유의하다고 해석하였다(Lynn, 1986). 한편, CVI 평균이 .80 이상이면 타당도가 높은 것으로 간주하기도 하는데, 특히 5~9인의 전문가가 참여하는 경우 CVI값이 .80 이상이면 타당하다고 해석하였다(Grant & Davis, 1997).

IRA는 여러 전문가들의 평가에 대한 신뢰도를 나타내는 지수이며, 평가자 간에 동일하게 평가한 항목의 수를 전체 항목의 수로 나눈 값을 의미한다(Rubio et al., 2003). 만일 전체 12개의 문항 중에서 전문가들 모두가 일관되게 응답한 문항이 6문항이라면, IRA값은 '6문항/12문항=0.50'으로 측정할 수 있다. IRA 측정의 목적은 평가자 간 의견이 일관되고 서로 호환가능한지 여부를 보고자 하는 것이다. IRA값이 0이면 평가자 간 의견이 완전히 불일치하고, IRA값이 1이면 평가자 간 의견이 완전히 일치한다고 볼 수 있다. 검사가 측정하고자 하는 특성을 얼마나 정확하게 측정하였느냐 하는 정도를 보여주는 IRA 신뢰도 지수는 일반적으로 .80 이상이면 전문가들의 평가를 어느 정도 신뢰할 수 있다고 해석된다(Rubio et al., 2003).

전문가의 의견 중 수정 및 검토가 필요한 사항을 묻는 개방형 질문에 대해서는 연구자가 현장에서 기록하거나 전문가가 직접 타당도검사지에 서술하여 기록하도록 하였다. 또한, 기록된 내용들을 연구자가 제대로 이해하였

는지 전문가를 통해 검토를 받았으며, 면담 종료 후 응답 내용을 분석·정리하는 과정을 거쳐 본 수업모형의 개선사항에 반영하였다. 개발한 모형을 적용한 후 효과를 검증하기 위해 먼저 수업을 실행한 교사들과의 면담을 통해 교수자 반응자료를 수집하였다. 교사들이 놀이중심 수업모형을 실행하면서 전반적인 수업흐름과 모형을 적용할 때 어려운 점과 그 이유를 분석하였고, 단원을 재구성하여 전개하였을 때 전체적인 흐름과 차시별 난이도를 분석하였다.

학습자 반응자료를 수집하기 위해 학생들의 활동자료와 면담자료를 통해 놀이중심 수업모형을 적용하였을 때의 구현양상을 세밀히 살펴보았다. 놀이중심 수업과정에서 일어나는 학생들의 활동과정을 관찰하여 분석하였고, 차시별 수업이 끝난 후 학생들을 대상으로 면담을 진행하였다.

학습자 반응자료 중 양적 연구를 통해 얻은 자료는 SPSS 22.0 통계프로그램을 이용하여 다음과 같이 분석하였다.

첫째, 실험집단과 통제집단의 동질성 여부를 확보하기 위해 사전 교과역량 검사 결과를 토대로 독립표본 t -검정을 실시하였다.

둘째, 실험집단 및 통제집단의 사전-사후 교과역량의 차이를 분석하기 위해 대응표본 t -검정을 실시하였다.

셋째, 실험집단과 통제집단 간의 교과역량의 차이를 분석하기 위해 독립표본 t -검정을 실시하였다.

IV. 연구 결과

본 연구의 목적은 초등학교 수학과 교과역량강화에 효과적인 놀이중심 수업모형을 개발하는 것이다. 본 모형은 초등학교 교사들이 수학수업을 효과적으로 수행하기 위한 교수·학습방법을 안내하며 놀이활동을 수학수업에 도입하고 활용하기 위해 참고해야 하는 지침을 제공한다.

본 연구에서는 모형개발을 위해 교사와 학습자의 요구를 분석하였으며, 문헌연구를 통해 수업모형의 구성요소를 도출하였고, 개발한 초기모형을 대상으로 전문가에게 타당화과정을 거쳤으며, 이를 실제 수업에 적용하여 효과를 검증하였다.

1. 초기모형 개발

본 연구의 수학과 놀이중심 수업모형을 개발하기 위한 절차는 다음과 같다. 먼저, 현장에서 수업을 실행하는 교사들을 대상으로 요구조사를 실시하여 분석하였으며, 문헌연구를 통해 수업모형의 구성요소를 구체화하였다. 전문가집단을 통해 수학과 놀이중심 수업모형의 적합성 및 타당도를 검토하였으며, 이러한 과정을 거쳐 수업모형을 수정·보완하여 최종모형을 개발하였다.

가. 요구조사 분석

1) 교사요구조사

교사요구조사는 2017년 6월 7일~6월 20일까지 15명의 교사를 대상으로 개별 심층면담방법으로 실시하였으며, 한 명당 약 30~40분이 소요되었다.

교사요구조사를 위해 필요한 심층면담질문지는 수학과 놀이중심 수업모형

개발의 필요성과 적용가능성에 중점을 두어 본 연구자가 문항을 정리하였다. 설문지와 심층면담질문지 문항의 내용타당도를 검증받기 위해 지도교수 1인과 초등교육전공 교사 5인으로 구성된 초등교육전문가에게 문항의 적합성 여부를 검토받았다.

교사요구조사를 분석한 결과는 수학과 놀이중심 수업모형을 개발하는 데 반영하였으며, 교사요구조사설문지와 심층면담질문지는 [부록 1]에 첨부하였다. 교사요구조사 분석결과는 다음과 같다.

가) 수학과 교육에 대한 인식

수학과 교육의 필요성에 대해 교사들은 ‘문제해결능력 신장, 다른 과목의 기초, 사고력과 창의력, 탐구력 신장, 일상생활에 필요한 수리능력’과 같이 문제를 해결하는 데 필요한 능력을 키우는 교과로서 그리고 다른 교과를 배우기 위한 도구 교과로서 수학과 교육이 필요하다고 인식하였다. 수학교육은 문제를 해결하는 과정이 중요하며, 그 과정에서 문제해결능력뿐만 아니라 사고력과 창의력을 키우고 서로 협동하여 문제를 해결하는 과정에서 바람직한 인성을 함양시킬 수 있다고 보았다. 이에 따라 수학과 놀이중심 수업모형에서는 단순한 교과서 문제풀이보다는 과정중심의 수업을 지향하고, 모둠별 협동학습방법을 수업전략에 중점적으로 반영하였다.

아동이 선호하는 수학과 영역에 대해 교사들은 ‘도형’, ‘측정’ 영역은 비교적 흥미로워하지만, ‘수와 연산’, ‘규칙성’ 영역 등에서 어려움을 느끼고 지루해한다고 답하였다.

아이들이 수학과목 자체를 어려워하고 별로 선호하진 않지만, 그래도 ‘도형’이나 ‘측정’ 부분은 실제로 재보기도 하고 구체물을 가지고 활동하니까 나름 흥미 있어 하고 어려워하진 않는 것 같아요. 힘들고 어려워하는 영역은 ‘수와 연산’ 이랑 ‘규칙성’ 영역인데 특히 ‘수와 연산’은 수학에서도 굉장히 중요한 영역이거든요. 다른 영역의 기초가 되는 부분이기도 하구요. (교사 11)

연산을 너무 못하는 아이들이 많아요. 수학학습부진아가 생기는 건 연산을 못 해서 그런 경우가 대부분이죠. 연산은 반복학습이 중요한데 이게 재밌을 리가 없잖아요. ‘수와 연산’ 영역을 쉽고 재미있게 가르칠 수 있는 방법이 있으면 좋을 텐데요. (교사 1)

수학과 영역 중 ‘수와 연산’ 영역과 ‘규칙성’ 영역에 어려움을 느끼는 아동이 많으나, 특히 ‘수와 연산’ 영역은 그 위계성과 연계성이 다른 영역보다 더 크고 중요한 데 반해 아동이 어려워하여 다음 차시로의 연계가 힘들다는 교사들의 의견이 많았다. 따라서 다른 영역보다도 ‘수와 연산’ 영역을 쉽고 재미있게 가르칠 수 있도록 수학과 놀이중심 수업모형 개발에 주안점을 두었다.

초등학교 수학과 학습지도에서 유의할 사항에 대해 교사들은 학생들의 발달과 개인차를 고려한 수준별 지도, 학생들의 흥미를 고려한 자발적인 참여 유도, 수학의 실생활과의 연계 등을 꼽았다.

수학교과는 특히 학생들 간에 개인 차이가 심한 교과입니다. 선행학습을 했느냐 안 했느냐의 유무도 있겠지만, 아이들의 이해력이나 사고력 발달수준도 무시 못하구요. 초등학교 4학년 쯤 되면 벌써 수학을 포기하는 아이들도 있어요. 초등학교 수학에서는 아이들이 흥미를 잃지 않고 학습에 참여할 수 있게 하는 것이 특히 중요하다고 생각해요. (교사 4)

수학과 교육은 실생활을 살아가는 데 필요한 문제해결력을 키우고, 사고력과 창의력을 신장하며, 바람직한 인성 발달에 도움이 되고, 미래사회를 살아갈 인재의 중요한 역량을 키워내는 교과로서 그 필요성이 주목된다. 수학의 중요도에 비해 학생들의 흥미와 선호도 등 내재적 동기가 낮다는 것이 교사들의 공통된 인식이다. 따라서 학생들의 흥미와 자발적 참여를 유도할 수 있는 방안을 수학과 놀이중심 수업모형에 중점적으로 반영하였다.

나) 수학과 교과역량에 대한 인식

수학과 교과역량에 대해 잘 알지 못하거나 필요성을 느끼지 못하겠다는 교사들이 15명 중 3명이었으며, 이들을 제외한 나머지 교사들 대부분은 특별히 어느 영역만 중점을 두어 지도하지는 않는다고 답변하였다. 수학과 교과역량 6가지 중 중점지도영역 한 가지를 고르라면 ‘문제해결력’에 중점을 두고 지도한다고 대답한 교사들이 가장 많았고, 수학과 내용의 범위와 체계가 상위 학생을 제외한 다수의 학생들에게 어려운 수준이어서 흥미와 학습동기를 포함한 ‘태도 및 실천’ 역량을 지도하기 힘들다는 답변이 가장 많았다.

요새 아이들이 문제풀이는 잘 하지만, 수학이 가장 힘들고 싫다는 아이들이 많아요. 교과서가 아직도 내용이 많고 너무 어려워서 그런 것도 있고, 또 수학교는 특성상 앞의 내용을 완전히 숙지 못하면 뒤 내용에서도 헤매게 돼 있거든요. 그러니까 계속 수업시간에 딴 짓도 많이 하고 재미도 없지요. 앞으로 상급학년에 가서도 수학교과는 계속 많이 배워야 하는데, 벌써 흥미를 잃고 있으니 심각한 문제인 것 같아요. 그래서 저는 ‘태도 및 실천’ 역량을 키워줄 수 있는 수업에 대한 지원이 있었으면 좋겠어요. (교사 7)

교사들은 수학과 교과역량을 키워주기 위한 교수·학습지원방안으로 학생들의 흥미와 자발적 동기가 우선시되어야 한다고 답변하였다.

수학과 교과역량을 키워주려면 일단 학생들이 수업에 흥미를 갖고 참여하는 게 우선이에요. 예전처럼 단순하게 지식을 전달하고 문제만 풀면 굳이 학생들이 참여하게 안 해도 돼요. 시키면 되니까. 학생들이 자발적으로 참여할 수 있게 수업을 이끌려면 ‘재미’가 있어야 하죠. 물론 ‘재미’로만 끝나면 수업이 안 되겠지만요. ‘재미있는 수업’을 위해서 교사들이 여러 가지 수업방법을 개발해야 하고, 교육청에서는 놀이교구 같은 것도 많이 지원해주면 좋겠어요. (교사 4)

교사들은 수학과 교과역량을 특별히 어느 한 영역에 중점을 두어 지도해야 한다고 보지는 않았다. 교과역량은 기존의 수학과 학업성취능력과 크게 다르

지 않다고 보고 있었으며, 정의적 영역으로서 그동안 의도적으로 지도하거나 평가하지 않았던 ‘태도 및 실천’ 역량이 교과역량의 범주에 들었다는 점에 대해서 주목하였다.

다) 수학과 수업모형의 적용 실태

수학과 수업모형 적용의 필요성에 대해 15명의 교사 중 2명을 제외한 13명의 교사들이 필요하다고 답변하였고, 필요한 이유로 ‘수학수업을 체계적으로 준비하고 계획할 수 있어 학습목표에 효과적으로 도달할 수 있기 때문’이라거나 ‘학생들에게 다양한 수업방법을 제시하여 참여율을 높일 수 있기 때문’이라고 답변하였다.

한편, 교사들은 수학과 수업모형이 수업목표 도달에 효과적이라고 답하였으나, 실제로는 모형을 적용하기보다 교과서 위주로 수업을 진행하는 경우가 더 많다고 답변하였다. 교사들은 주로 적용하는 수업모형에 대해 ‘개념형성 수업모형’, ‘문제해결 수업모형’이라고 답변하였으며, 학생들의 개인차를 고려한 다양한 수업모형이 개발되는 것이 필요하다고 보았다.

수학교과 특성상 ‘개념형성 수업모형’이나 ‘문제해결 수업모형’을 가장 많이 활용하게 돼요. 아무래도 단원을 도입하면서 개념에 대한 설명이 필요하다면 ‘개념형성 수업모형’을, 또 개념이 어느 정도 형성되고 난 후 문제풀이가 필요할 때는 ‘문제해결 수업모형’을 적용하구요. 가르쳐야 할 내용에 따라 모형을 적용하는 것 같아요. 이 두 모형이 수학의 내용체계 흐름과도 잘 맞고요. 그런데 수학과 수업모형들이 거의 흐름이나 체계가 비슷해요. 더 다양한 수업모형이 개발되었으면 좋겠어요. 예를 들면, 지금은 가르쳐야 할 교과서 내용에 따라 수업모형을 달리 활용하고 있긴 하지만, 실제 학생들한테 초점을 맞춘 수업모형도 필요하고요. 수학은 현실적으로 학습부진아가 많이 발생하는 교과니까 수준차를 고려한 수업모형을 개발한다면 좋겠지요. (교사 3)

수학은 한 교실에서 가르쳐야 할 아이들의 수준차가 심하기 때문에 한 가지

수업모형을 일률적으로 적용하기에는 어려움이 있다. 또한, 가르쳐야 할 내용 위주의 수업모형도 필요하지만, 실제로 가르쳐야 할 대상인 학생들을 고려한 수업모형도 필요하다. 따라서 본 연구에서 수학과 놀이중심 수업모형은 대표적인 수학과 수업모형인 개념형성 수업모형, 원리탐구 수업모형, 귀납추론 수업모형, 문제해결 수업모형의 기본 틀에 학생들의 흥미와 수준차를 고려한 놀이중심 수업모형을 접목하여 개발하였다.

라) 수학과 놀이중심 수업모형 개발의 필요성

수학과 놀이중심 수업모형 개발에서 수학과 놀이중심 수업 실행의 장·단점, 수학과 놀이중심 수업모형의 적용 가능성, 적합한 학년, 수학과 놀이중심 수업모형 개발에서 중점을 두어야 할 부분에 대한 분석결과는 다음과 같다.

먼저, 심층면담에 응한 15명의 교사 모두 수학수업에 놀이활동을 도입한 수업을 해보았다고 답변하였다. 이 중 9명은 단순히 놀이활동 한 두개를 도입한 것이 아니라 놀이가 중심이 되는 수업을 진행해 보았다고 답변하였다. 수학과 놀이중심의 수업을 실행하였을 때 딱딱한 문제풀이도 쉽고 재미있게 가르칠 수 있다는 점을 장점으로 들었으며, 수학은 교과 자체의 위계적 특성으로 인해 지식의 습득과 기본개념이 형성되어 있지 않은 상태에서 놀이활동을 할 경우 수업목표에 도달하기 힘든 점, 자칫 재미에 치우쳐 수업의 흐름이 끊길 수 있다는 점을 단점으로 꼽았다. 또한, 초등학교 수학에서는 전 학년에 걸쳐 놀이 수업을 실행할 수 있지만, 저학년에서 보다 더 효과적일 것이라고 답변하였다. 따라서 수학과 놀이중심 수업모형 개발에서는 아동의 흥미를 유발하면서도 수업목표에 도달할 수 있도록 해야 하며, 놀이활동을 수업의 어느 부분에 적용하는 것이 효과적인지 판단하여 차시별 흐름에 맞게 도입하는 것이 필요하다고 보았다.

놀이활동을 수학수업에 도입하면, 우선 아동이 즐겁게 참여하는 수업을 할 수 있어 좋았어요. 저는 저학년은 놀이활동의 비중을 더 많이 두었고, 고학년은 수업의 마무리 단계에서 주로 적용했어요. 고학년보다는 저학년이 놀이중심 수업 모형을 적용하기 적합하다고 봐요. 고학년은 가르쳐야 할 내용도 많고 어려워서 놀이활동을 할 여유가 실제로 없기도 하거든요. 또, 수업의 차시별 특성이나 아이들 특성에 따라 놀이를 먼저 해서 흥미를 유발한 다음에 수업을 전개하는 경우도 있고 중간에 놀이활동을 하거나, 마무리 단계에 놀이활동을 하는 경우도 있어요. (교사 4)

교사들은 놀이중심 수업이 학년에 따라 다른 종류의 놀이활동과 수업 흐름을 적용해야 한다고 보았다. 저학년일수록 구체물을 이용한 조작활동의 비중을 높이고 고학년일수록 개념을 익힌 후 문제를 풀어나가는 과정에서 규칙을 활용한 게임활동을 적절히 도입하는 것이 필요하다고 언급하였다.

2) 아동요구조사

아동요구조사는 2017년 6월 7일 실험집단 대상인 각 학년 22명의 아동을 대상으로 실시하였다. 설문방법으로 실시하였고, 저학년은 교사의 보조 하에 서술형으로 답하도록 하였으며, 작성시간은 약 30분이 소요되었다. 아동요구조사를 위한 설문지는 선호하는 수학과 수업방법 및 수학과에서의 놀이 중심 수업활용에 대한 선호도에 중점을 두어 본 연구자가 문항을 정리하였다. 설문지 문항의 내용타당도를 검증하기 위해 지도교수 1인과 초등교육전문공 교사 5인으로 구성된 초등교육전문가에게 문항의 적합성을 검토받았다. 아동요구조사를 분석한 결과는 수학과 놀이중심 수업모형을 개발하는 데 반영하였으며, 아동요구조사 심층면담설문지는 [부록 3]에 첨부하였다. 아동요구조사의 분석결과는 다음과 같다.

가) 수학과 영역

수학과 교육의 필요성, 수학과에 대한 흥미도, 수학과에 흥미를 느끼지 못

하는 이유, 좋아하는 수학과 영역과 좋아하지 않는 수학과 영역에 대해 분석한 결과는 다음과 같다.

수학과 교육의 필요성에 대해서는 학년별로 다른 경향을 보여 나누어 분석하였다. 1학년 아동들은 ‘평소 생활할 때, 계산을 해야 하는 상황, 돈을 세기 위해, 시간을 보기 위해, 똑똑해지기 위해서, 수를 잘 세기 위해, 잘 살기 위해서’라고 응답하였고, 3학년 아동들은 ‘잘 생활하기 위해, 수세기를 잘 하기 위해, 돈을 세기 위해, 나이를 알기 위해, 공부를 잘 하기 위해서’라고 주로 대답하였다. 5학년 아동들은 ‘좋은 대학을 가기 위해, 공부를 잘 하기 위해, 숫자세기를 잘 하기 위해, 다른 과목을 할 때 필요하므로’ 등으로 응답하였다.

물건을 살 때 계산을 잘 하고 돈도 잘 세려면 수학교육을 열심히 해야 해요.
(1학년 아동 3)

수학교육을 하면 쉬는 시간이 언제인지 알고 시계를 볼 수 있어요. (1학년 아동 9)

생활을 잘하고 학교에서 공부를 잘 하려면 수학교육이 필요해요. (3학년 아동7)

나중에 좋은 대학을 가려면 수학 공부가 중요하다. (5학년 아동 11)

공부를 잘하기 위해 필요하고, 다른 과목을 할 때도 수학을 모르면 할 수 없기 때문이다. (5학년 아동 20)

대체로, 1, 3학년 아동들은 수학과목을 숫자세기에 한정하여 생각하고 있었으며, 생활 속에서 꼭 필요한 과목으로 인식하고 있었다. 이에 비해 5학년 아동들은 수학과목을 다른 과목을 공부하기 위해 필요하거나 좋은 대학을 가기 위한 수단이나 도구로서 인식하는 경향이 강했다.

수학과에 대한 흥미도에 관해서는 학년이 높아질수록 수학과에 흥미를 느

끼지 않는다고 응답한 아동이 많았다. 1학년 아동은 22명중 17명이 ‘흥미있다’라고 응답하였고, 5명이 ‘흥미 없다’라고 응답하였다. 3학년 아동은 22명중 13명이 ‘흥미있다’라고 응답하였고, 9명이 ‘흥미없다’라고 응답하였고, 5학년은 22명 중 7명이 ‘흥미있다’, 15명이 ‘흥미없다’라고 응답하였다. 이를 간략하게 제시하면 <표 IV-1>과 같다.

<표 IV-1> 학년별 수학과에 대한 흥미도 결과

학년	흥미도	수학과에 흥미를 느낀다 (%)	수학과에 흥미를 느끼지 않는다(%)
1학년(<i>n</i> =22)		17명(77.27%)	5명(22.73%)
3학년(<i>n</i> =22)		13명(59.09%)	9명(40.90%)
5학년(<i>n</i> =22)		7명(31.82%)	15명(68.18%)

‘흥미가 없다’라고 응답한 이유로는 ‘재미없다’, ‘어렵다’, ‘지루하다’, ‘계산하기가 귀찮다’, ‘점수가 낮으니 더 하기 싫다’, ‘무슨 말인지 잘 모르겠다’라는 이유를 들었으며, 흥미가 있다고 답한 경우는 ‘정답을 알았을 때 기뻐서’, ‘수 세기가 재미있어서’, ‘계산을 잘 해서’, ‘생활 속에서 써먹을 일이 있어서’, ‘곱셈이 재미있어서’ 등의 이유를 들었다.

수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 습득하여 주변의 여러 가지 현상을 수학적으로 관찰하고 해석하며 논리적으로 사고하고 합리적으로 문제를 해결하는 능력과 태도를 기르는 교과이다(교육부, 2015). 바람직한 수학교육은 다른 과목을 더 잘 하기 위하거나 좋은 대학을 가기 위한 수단으로서의 목적보다는 수학과 자체에 흥미와 호기심을 갖고 수학문제뿐만 아니라 실제 생활과 관련하여 제시하고 있는 문제상황을 창의적으로 해결할 수 있는 능력과 태도를 기르도록 하는 데 그 목적이 있다. 그러나 아동요구조사를 분석한 결과, 아동들은 어렵다고 느끼면 흥미를 갖지 않는 것으로 나타났다. 이에 수학과 놀이중심 수업모형에서는 교과서 내용 분량을 최대한 쉬운 수준으로 통합하여 재구성하였다. 또한, 학생들이 수학과에 흥

미와 호기심을 갖고 쉽고 재미있게 학습할 수 있도록 다양하고 실제적인 활동의 기회를 제공하는 교수방법과 전략을 도입하였다.

나) 수학과 수업

좋아하는 수학과 수업방법, 좋아하지 않는 수학과 수업방법에 대한 응답을 분석한 결과는 다음과 같다. 좋아하는 수학과 수업방법에 대해 아동들은 ‘재미있는 영상, 동영상 보여주는 수업, 모듈별로 해결하는 수업, 토의활동의 수업, 발표를 하는 수업, 게임을 활용한 수업, 놀이교구를 활용한 수업, 친구들과 함께 만들기 하는 수업, 퀴즈(문제맞추기)형식의 수업’을 좋아한다고 응답하였다.

재미있는 영상을 보며 선생님이랑 공부하는 것이 좋다. 그 이유는 쉽게 이해할 수 있고 재미있게 공부하는 게 좋기 때문이다. (1학년 아동 2)

나는 PPT나 재미있는 동영상을 보며 수업하는 것을 좋아한다. 그 이유는 알아보기가 쉽고 아이들이 재밌어하기 때문이며 더 잘 배울 수 있다. (3학년 아동 5)

나는 모듈과 의논하여 문제를 푸는 방법이 좋다. 왜냐하면 서로 이야기하다 보면 문제를 쉽게 해결할 수 있기 때문이다. 또 모듈별로 하면 모듈원이 서로 가르쳐 줄 수 있어서 좋다. (5학년 아동 9)

아동들은 교과서의 문제풀이방식으로 공부하기보다 재미있는 영상을 활용하여 공부하는 것을 좋아하는 것으로 나타났다. 이는 아동들이 교과서의 정형화된 틀보다 동영상과 같은 매체에 더 흥미를 갖기 때문으로 보인다. 또한 아동들은 토의나 만들기, 발표하기처럼 모듈이 함께 참여하는 수업을 더 선호하는 것으로 나타났다. 모듈별 활동은 아동중심의 참여분위기를 만들어 자연스럽게 학습분위기를 활동적인 분위기로 만들어준다. 수학과 놀이중심

수업모형은 모듈별 문제해결과제를 제시하여 이를 통해 아동들이 토의를 하면서 함께 문제를 해결해 나갈 수 있도록 하였다. 또한 공통문제를 제시하여 전체가 학습문제를 함께 해결하는 경험을 하게 함으로써 흥미로운 학습이 이루어지도록 하였다.

아동들은 교사중심의 설명식 수업에서 주로 지루함을 느끼고 흥미를 잃는 것으로 나타났으며, 특히 교과서 위주의 문제를 푸는 것과 같이 학생이 수동적 입장이 되어 진행되는 수업을 힘들어 하였다. 이에 수학과 놀이중심 수업모형은 학생중심의 실제적인 놀이활동을 통해 아동이 학습에 흥미를 갖고 스스로 참여하게 유도함으로써 학습자중심 수업에 초점이 맞추어질 수 있도록 하였다.

다) 수학과 수업과 놀이

수학과 수업에서 놀이활동에 대한 선호도, 수학과 수업에서 놀이활동의 좋은 점, 놀이를 활용한 수학과 수업에 바라는 점에 대해 분석한 결과는 다음과 같다.

수학과 수업에서의 놀이활동에 대한 선호도를 보면, 대부분의 아동이 놀이활동을 좋아한다고 응답하였다. 그 이유로는 ‘지루하지 않다’, ‘재미있다’, ‘몸으로 활동도 해서 좋다’, ‘게임을 해서 좋다’, ‘이야기할 수 있어서 좋다’, ‘친구들과 협동해서 문제를 풀어 좋다’라고 응답하였다.

수업시간에 놀이를 하면 재미있다. 왜냐하면 지루하지 않아서이다. (1학년 아동 9)

수학시간에 놀이를 하면 쉽게 이해할 수 있고 친구들과 게임도 해서 좋다. (3학년 아동 11)

수업시간에 모두 친구들과 같이 놀이를 하면서 문제를 풀면 서로 협동해서 사 이도 좋아지고 더 쉽게 배울 수 있어서 좋아한다. (5학년 아동 13)

아동들은 놀이활동을 좋아하지 않는 이유로 ‘움직이기 귀찮다’, ‘놀이규칙을 알아야 하는 게 어렵다’, ‘가만히 앉아있고 싶다’, ‘혼자 문제를 푸는 게 더 좋다’라고 응답하였다. 놀이활동에 대한 선호도는 아동의 성향이나 이전 학습경험에 따라 달라질 수 있는 것으로 보인다. 수학과 놀이중심 수업모형은 수학적 문제를 해결하는 과정에서 모둠 구성원들의 협력과 해결해 나가는 과정 자체를 강조하였다. 아동이 친구들과 서로 도움을 주고받음으로써 문제풀이에 대한 어려움과 부담을 최소화하고 또래와의 상호작용, 서로 가르치고 배우는 과정을 경험하도록 하였다.

아동들은 수학과 수업에서 놀이활동의 좋은 점에 대해 ‘친구와 더 잘 지낼 수 있다’, ‘재미있게 배울 수 있다’, ‘쉽게 배울 수 있다’, ‘발표를 더 잘 할 수 있다’, ‘더 오래 기억할 수 있다’, ‘수업에 집중할 수 있다’, ‘협동심이 생긴다’는 측면에서 놀이활동에 대해 긍정적으로 생각하는 것으로 나타났다.

수학수업 시간에 놀이를 하면 친구와 더 친해질 수 있다. (1학년 아동 7)

놀이를 하면 더 쉽게 배울 수 있고 더 잘 기억할 수 있어서 좋다. (3학년 아동 17)

수학시간에 놀이를 하면 집중력도 생기고 게임을 하면서 규칙을 아니까 좋은 것 같다. (5학년 아동7)

아동들은 놀이를 활용한 수학과 수업에 바라는 점에 대해 ‘더 재미있고 실생활에 배운 것을 활용할 수 있으면 좋겠다’, ‘게임 규칙이 쉬웠으면 좋겠다’, ‘수학과 놀이교구가 더 많았으면 좋겠다’, ‘문제가 쉬웠으면 좋겠다’라고 응답하였으며, 그 밖에도 ‘친한 친구끼리 모둠이 되면 좋겠다’, ‘문제 수가 적었으면 좋겠다’, ‘친구가 많이 가르쳐 주었으면 좋겠다’라고 응답하였다.

아동들은 무엇보다 놀이활동의 재미를 중요하게 생각하였다. 또한 모둠

구성원들과의 협동이나 친밀감, 게임 규칙, 문제의 난이도 등도 중요하게 여기는 것으로 나타났다. 수학과 놀이중심 수업모형은 아동이 실생활 장면을 바탕으로 한 문제를 기반으로 하여 생활 속에서 배운 내용을 활용할 수 있고, 친구들과의 상호작용을 통해 어려운 문제를 풀 때의 학습부담을 줄이도록 하였다.

지금까지의 아동요구조사 분석결과를 종합하여 살펴보면, 아동들은 수학과 수업에서 놀이활동의 도입을 좋아하고, 놀이활동이 여러 면에서 효과적이라고 인식하고 있었다. 수학과 놀이중심 수업모형은 아동들의 요구를 반영하여 아동들이 선호하는 모듈별 협동학습을 통해 친구들과 서로 가르치고 배우며 문제를 해결해 나가는 상호작용과정을 경험함으로써 수학과 교과역량을 효과적으로 신장시킬 수 있도록 하였다.

3) 교사·아동의 요구조사 분석을 통한 시사점

수학과 놀이중심 수업모형 개발에 앞서 교사와 아동의 면담을 통해 다음과 같은 유의미한 시사점을 얻을 수 있었으며, 이 내용들은 모형의 교수전략에 반영하였다.

첫째, 수학교육은 문제를 해결하는 과정이 중요하며, 그 방안으로 모듈별 협동학습방법을 수업에 중점적으로 반영할 필요가 있다. 따라서 수학과 놀이중심 수업모형에서는 모듈별 놀이활동을 통해 문제를 해결해 나가는 과정을 경험할 수 있도록 하였다.

둘째, 학생들의 흥미와 동기유발을 위해 학생들의 생활과 직접적인 관련이 있는 수업자료들을 활용할 필요가 있다. 이에 수학과 놀이중심 수업모형에서는 학생들의 실생활과 관련된 소재들로 놀이활동이 구성되도록 하였다.

셋째, 학생들의 개인차와 발달 차이를 고려하고 이를 수업모형에 반영하기 위해, 저학년일수록 구체물을 이용한 조작활동의 비중을 높이고, 고학년

일수록 놀이를 통해 개념을 익힌 후, 문제를 풀어나가는 과정에서 규칙을 활용한 게임을 투입하는 전략 등을 활용할 수 있다. 교사와 아동의 요구조사를 위한 질문내용 중, 유의미한 시사점을 토대로 모형에 반영한 내용을 정리한 것은 <표 IV-2>와 같다.

<표 IV-2> 교사·아동의 요구조사 분석결과를 통해 얻은 시사점

	질문내용	면담내용	모형에 반영한 내용
교사 요구 조사	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 아동이 선호하는 수학과 영역과 선호하지 않는 수학과 영역 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 학생들 대부분이 ‘도형’, ‘측정’ 영역에 비해 ‘수와 연산’을 어려워함 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 놀이중심 수업 주제 및 차시 선정에 반영: ‘수와 연산’ 영역을 수학과 놀이중심수업모형의 실험차시로 선택하여 학생들의 반응이 어떠한지 보고자 함
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수학과 교과역량 강화를 위한 교수·학습방법 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수학과 교과역량 강화를 위해서는 학생들의 흥미유발과 자발적 동기를 키워주는 것이 가장 중요함 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수업모형의 절차 중 ‘자유놀이’ 단계에서 학생들의 ‘흥미’와 ‘동기유발’이 가능한 수업전략을 투입함
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 효과적인 수학과 수업모형이란 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 학생들 간의 능력 편차가 심함 ▪ 한 가지 수업모형을 일률적으로 적용하는 것은 바람직하지 못함 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 학생들의 개인차를 좁힐 수 있는 개별화된 전략이 필요함 ▪ 차시별 학습과제에 따라 개념형성 수업모형, 원리탐구 수업모형, 귀납추론 수업모형, 문제해결 수업으로 세분화하여 놀이중심 수업을 실행함
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수학과 놀이중심 수업 실행 시 주의할 점 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 학년 별 특성에 따라 수업의 어느 시기에 ‘놀이’를 도입할지 고려해야함 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 저학년과 고학년의 ‘놀이’ 종류를 다르게 적용함. 저학년은 구체적 조작활동을, 고학년은 규칙을 적용한 게임 등 전략이 필요한 놀이활동에 더 비중을 둠
아동 요구 조사	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수화에 대한 흥미도 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 흥미도가 전반적으로 낮음. 특히 고학년의 흥미도가 떨어짐 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 실험수업 주제 및 차시 선정에 반영: 놀이중심 수업 실행을 위해 차시별 활동내용을 단순화하여 내용을 재구성하였음
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 선호하는 수학과 수업 방법 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 모듈별 수업, 게임을 활용한 수업, 퀴즈형식의 수업을 선호함 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 절차별 교수전략에 선호하는 수업 방법을 반영함
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 놀이를 활용한 수학과 수업에 바라는 점 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 게임규칙이 더 쉬웠으며 좋겠다. 놀이교구가 더 많았으면 좋겠다. 친한 친구랑 같이 하고 싶다 등 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수업실행을 위한 모듈 구성 시 친구들과의 상호관계, 동질성을 고려하여 구성하였음 ▪ 수업중 ‘놀이’ 규칙은 쉽고 단순한 것으로 구성함

나. 모형의 구성요소 도출

수학과 놀이중심 수업모형의 구성요소는 문헌고찰을 통해 모형의 원리와 절차로 나누어 도출하였다. 모형의 구성요소를 도출하기 위해 2009 개정 교육과정과 2015 개정 교육과정을 거치면서 이슈화되고 있는 수학교육의 개선방안에 관해 고찰하고, 이와 함께 놀이수업과 관련된 교육학자들의 이론을 탐색하여 놀이수업모형의 필요성과 원리, 그 구성요소를 도출하였다. 그 결과, 수학교육에서의 놀이중심 수업을 구현할 수 있는 원리로서 Dienes의 수학적 개념학습원리인 활동의 원리, 구성의 원리, 수학적 다양성의 원리, 지각적 다양성의 원리인 4가지 원리 중 활동의 원리, 구성의 원리, 다양성의 원리 3가지를 추출하였고, 문헌연구를 토대로 공동체의 원리, 흥미의 원리, 발달의 원리, 실천의 원리를 추가하여 7가지 원리를 추출하였다. 이 7가지 원리를 토대로 Diense의 놀이학습 6단계와 Joyce와 Weil의 놀이학습 교수·학습모형, 한국교육개발원의 ‘수준별 놀이활동 자료를 활용한 교수·학습모형’의 절차를 본 모형에 맞게 재구성하여 1차적으로 수업모형을 구안하였다.

1) 수학과 놀이중심 수업모형의 원리

문헌연구의 고찰을 통해 수학교육에 적용할 만한 원리 중 특히 놀이중심 초등 수학교육의 원리로 활동의 원리, 구성의 원리, 다양성의 원리, 공동체의 원리, 흥미의 원리, 발달의 원리, 실천의 원리인 7가지 교수·학습원리를 추출하였다.

가) 활동의 원리

“설탕이 달다는 것을 인지함은 직접적으로 경험되는 성질의 것이 아니라 맛을 보는 행위와 조작의 결과를 가리킨다”(Dewey, 1929, 이홍우, 2007: 84 재인용)라는 말에서도 알 수 있듯이, Dewey에게 있어서 관념의 출발점은

행위, 즉 활동이라 할 수 있다. Dewey의 교육방법론을 수학교육영역의 관점에서 원리를 도출한 결과, 작업활동의 원리, 발생적 구성의 원리, 심리적 방법의 세 가지를 추출할 수 있었다.

작업활동의 원리는 아동 발달의 초기 단계에 해당되는 것으로서, 수학적 지식은 언어나 기호보다는 몸이나 손짓 등의 신체를 사용하는 목적을 가진 활동을 통해서 간접적으로 다루어져야 한다는 것을 의미한다(우정호, 2005). Dewey에게 있어서 조작활동은 추상적인 수학적 지식과 분리 또는 대립된 것이 아니며 오히려 그것을 구성하고 발달시키고 형식화시킬 수 있는 튼튼한 토대를 제공한다. 조작활동이 성공적으로 수행되기 위해 가장 중요한 관건은 아동의 능동성이 보장되느냐에 있다.

수학은 활동과 연계되었을 때 학생들이 수학의 개념과 원리와 하나가 될 수 있다(배종수, 2002). Polanyi(1966)는 직접적인 개념을 제시하기보다 학생들이 스스로 관찰하고 추측하며 개념을 발견하는 것, 추상적인 사고와 관련된 대상에 대한 유추 과정을 거쳐 수학을 배우도록 하는 것이 중요함을 강조하였다. Fruedenthal(1988)은 학생들이 활동으로서의 수학을 실행하고 재발명하도록 하는 것이 중요하다고 주장하면서, 시도, 실험, 자료의 통합, 실수를 하고 그 실수로부터 배우게 되는 기회가 주어져야 한다고 강조하였다. 학생들이 스스로 문제를 만들어 내거나 공식을 반영할 수 있는 기호나 용어를 스스로 만들어 내보는 경험을 통해 수학이 구체화되는 과정을 경험할 수 있으며, 이것이 학생들의 수학에 대한 흥미와 관심을 유발할 수 있다(Streefland, 1988).

Dienes는 수학적 개념학습의 원리로서 활동의 원리를 강조하면서 수학적 개념을 구성하기에 앞서, 나무쌓기놀이나 블록놀이, 또는 게임 등 실생활 속에서 다양한 경험을 쌓도록 해야 한다고 하였다(Diense, 2000).

수학과 놀이중심 수업에서도 아동의 활동이 무엇보다도 강조되어야 한다.

중국 격언에 ‘듣기만 한 것은 잊어버리고, 본 것은 기억되지만 직접 해 본 것은 이해할 수 있다’라는 말처럼, 수학적 개념은 구체적이고 활발한 실제 활동을 통해 습득되어지는 것이 바람직하다. 수학과 놀이중심 수업에서는 아동의 활동적인 참여가 매우 중요하며, 아동 스스로 행함으로써 수학적 성질이나 원리를 이해하고 형성하여 더 잘 학습할 수 있다. 이에 놀이중심 수업모형에 활동의 원리를 반영하였다. 이에 맞는 교수전략으로 Vygotsky가 언급한 스캐폴딩(비계설정), 언어적 표현(혼잣말), Dienes의 조작활동(나무쌓기놀이, 블록놀이)을 주로 활용할 수 있다. Vygotsky의 스캐폴딩을 활용한 전략은 교사가 아동의 놀이탐색 과정을 관찰한 후, 아동의 현재 학습 수준에 맞는 적절한 놀이활동 자료를 아동마다 각기 다르게 투입해 주는 방법으로 활용될 수 있다. 예를 들어, 받아올림이 없는 단계의 수식으로 이루어진 게임학습지와 받아올림이 있는 단계의 게임학습지를 단계별로 준비하여 아동에게 제시할 수 있다. 언어적 표현(혼잣말)은 아동이 놀이활동을 하면서 활동과정을 스스로 소리내어 말하게 함으로써 학습활동을 촉진시키는 역할을 할 수 있다.

위의 내용을 토대로 수학과 놀이중심 수업모형에서 활동의 원리를 바탕으로 도출된 세부원리는 <표 IV-3>과 같다.

<표 IV-3> 활동의 원리를 바탕으로 도출된 세부원리

원리	세부원리	교수전략	관련 문헌	
활동의 원리	1.1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 스캐폴딩 (비계설정) ▪ 언어적 표현(혼잣말) ▪ 조작활동 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 우정호(2005) ▪ 배종수(2002) ▪ Fruedenthal (1988) ▪ Streefland(1988) ▪ Diense(2000) ▪ Polanyi(1966) ▪ 이홍우(2007) 	
	1.2			수학적 개념 습득과 규칙, 원리 이해를 위한 실제 체험 활동을 제공한다.
	1.3			모형을 만들거나, 문제, 수학적 정의, 기호, 식 등을 스스로 만들고 표현해 볼 수 있도록 한다.
	1.4			모든 학생들이 참여할 수 있도록 학생들의 선행학습 수준을 모형에 반영한다.
	1.4	수학이 생겨난 과정과 유사한 과정을 경험하게 한다.		

나) 구성의 원리

Bruner는 수학학습에 대하여 구성(construction), 표현(notation), 대조와 다양화(contrast and variation), 연결성(connectivity)의 원리를 제안하였다(구광조 외, 2000). 여기에서 구성의 원리란 수학적 개념, 원리, 지식을 처음 도입하는 학생들에게 교사가 완전한 형태를 바로 제시하기보다 학생들이 스스로 구성하게 하는 것이 더욱 효율적이라고 보는 것이다. 즉, 학생들이 어떤 공식을 도출해 내는 과정이나 새로운 규칙을 만들어 나가는 과정에 직접 참여하게 함으로써 더 외우기 쉽고, 적용하기 쉽게 할 수 있다는 점이다.

구성 원리는 개념형성에 있어 중요한 원리로서, 수학적 개념이란 어떤 대상의 발생과 형성에 관한 방법 또는 원리라 할 수 있다(조용기, 2010). 그러므로 특정 수학적 개념을 구성하기 위해서는 그 개념에 속하는 하나의 대표적인 사례를 스스로 만들 수 있어야 한다. 예를 들어, 사각형 개념을 형성하기 위해서는 네 변에서부터 시작하여 그들을 서로 적절하게 연결하여 하나의 구체적인 사각형을 직접 만들어야 한다. 그렇지 않고 이미 만들어진 구체적인 사각형을 제시하고 그것이 의미하는 수학적 성질을 단지 아는 것에 그친다면 사각형이라는 수학적 개념은 형성되지 못할 것이다. 이 원리는 Dienes의 다양성의 원리와는 대조되며, Freudenthal이 이야기한 일반적인 사례를 통한 수학적 개념형성 방법과는 일맥상통하는 것이다.

Piaget(1962)는 단위를 시작으로 그것을 반복적으로 추가함으로써 수 1, 2, 3, ...이 연속적으로 구성된다고 본다. 이 메커니즘의 핵심은 전체에 부분이 추가되어 새로운 전체를 이루는 것, 즉 전체와 부분의 관계로서 전체에 부분을 끼워 넣는 것이 집합화 조작이고, 이전의 전체에서 새로운 전체로 나아가는 것이 계열화 조작이다(우정호, 1998). 즉, Piaget은 수 개념의 구성방향을 부분에서 전체라고 보았으나, Dewey는 그 반대로 보았다.

Dewey에 의하면, 측정활동은 모호한 전체를 여러 부분으로 나누어 분할

한 다음 그 부분들을 재조직하여 전체를 명확히 정의하는 과정이며, 이 과정에서 변별과 관계짓기라는 심리적 조작이 일어나고, 이 조작에 의해서 수 개념이 구성된다. 요컨대, Dewey의 경우, 수 개념의 구성방향은 전체 → 부분이다(차미란, 1987).

Skemp(1989)는 놀이학습을 단순히 남는 시간에 재미로 해 보거나 학습을 보조하는 놀이수준에 그치는 것이 아니라 초등학교 전 과정에 걸친 요소들을 학습하기 위한 목적을 갖고 체계적이고 계획적으로 구성된 학습으로서 다루어야 한다는 점을 강조하였다.

초등학교 놀이중심 수학수업에서는 구성이 분석에 선행되어야 하며, 부분을 파악하기 이전에 전체를 먼저 파악해야 한다. 아동은 자유놀이과정을 통해 개념 전체를 직관적으로 파악할 수 있으며, 이후 진행되는 구체적인 놀이 실행과정을 통해 이를 스스로 구성하고 조직화하는 과정을 거친다. 이때, 규칙을 스스로 큰 소리로 계속적으로 말하면서 수학적 개념을 구체화하는 전략이 효과적이다(Skemp, 1989). 놀이활동을 하면서 아동 스스로 어떤 활동을 하고 있는지를 소리내어 말하면서 더 잘 인지하고 수학적 지식을 구체적으로 개념화할 수 있다. 이와 같은 구성의 원리를 바탕으로 도출된 세부 교수·학습원리는 <표 IV-4>와 같다.

<표 IV-4> 구성의 원리를 바탕으로 도출된 세부원리

원리	세부원리	교수전략	관련 문헌
구성의 원리	2.1 스스로 규칙과 개념을 만들어 나갈 수 있는 경험을 하도록 한다.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 언어적 표현(혼잣말) ▪ 수학적 개념의 구체화 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 구광조(2000) ▪ 조용기(2010) ▪ 우정호(1998) ▪ Piaget(1962) ▪ Skemp, 1989; 김관수 외(2001)
	2.2 놀이활동을 통해 개념을 형성하고 지식을 습득하여 내용을 구성하도록 돕는 대표적인 사례를 제공한다.		
	2.3 부분에서 전체, 전체에서 부분으로의 관계를 통찰할 수 있도록 한다.		

다) 다양성의 원리

Bruner에 의하면, 대조와 다양성의 원리는 학생들이 개념을 습득할 때, 대

조와 다양화과정을 통하여 개념에 대한 표상이 구체적인 것으로부터 추상적인 것으로 발전한다(구광조 외, 2000). 수학의 많은 개념들은 서로 대조되는 과정을 통해 정의되고, 이로써 학생들에게 명확하게 인지될 수 있다(정영옥, 2012). 또한, 수학의 일반적 개념을 습득하려면, 각각의 새로운 개념이 다양한 예시들을 통해 표출되어야 하며, 특수한 표상으로만 한정지어 학습하는 것은 바람직하지 않다. 앞서 문헌연구를 통해 고찰한 Dinese의 수학의 개념을 효과적으로 습득하기 위해 제시한 학습의 4가지 원리 중 하나인 수학적 다양성의 원리에서도 살펴보았듯이, 어떤 개념을 습득하기 위해서는 다양하게 변형된 예시를 제시함으로써 개념습득과정을 더욱 공고히 할 수 있다.

놀이중심 수업모형에서는 놀이를 통한 개념을 습득하는 과정에서 다양한 예들을 구체적인 활동과 함께 경험하는 것이 중요하며, 이에 다양성의 원리의 도입이 필요하다. 이를 실현하기 위해 Piaget가 강조하였던 구체물을 통한 조작활동을 주요 교수전략으로 활용할 수 있다(정희영, 2008). 손으로 만질 수 있는 다양한 종류의 조작물(찰흙, 색종이, 공기, 바둑돌, 산가지, 블록)을 교실 여기저기에 배치하고 탐색해 볼 수 있도록 한다. 이러한 다양성의 원리를 바탕으로 도출된 세부 교수·학습원리는 <표 IV-5>와 같다.

<표 IV-5> 다양성의 원리를 바탕으로 도출된 세부원리

원리	세부원리	교수전략	관련 문헌
다양성의 원리	3.1 놀이활동을 통해 개념 형성을 돕는 다양한 사례들을 제공한다.	구체물을 통한 조작 활동	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 구광조(2000) ▪ Dinese(2000) ▪ 정영옥(2012) ▪ 정희영(2008)
	3.2 변형된 사례 제공을 통해 개념을 더욱 확실히 이해하도록 한다.		
	3.3 하나의 수학적 개념에 대해 다양한 방법으로 경험할 수 있도록 한다.		

라) 공동체의 원리

학생들은 저마다 다른 특성을 지니고 있으며, 현상에 대해서도 모두 다르게 지각한다(Brummlen, 1996; 김수경, 2016, 재인용). 학생 개개인이 실제

현상에 대해 다르게 느낀 것을 합의와 토론과정을 통해 표출하게 되면, 실제 현상에 대한 지각능력은 더 넓어지고 그 깊이 또한 심화될 수 있다. 이러한 점에서, Freudenthal(1988) 역시 이질적인 학습집단 속에서 이루어지는 학습의 사회적인 문맥을 중시하였다(우정호, 2007). 이러한 절차를 통해 학생들은 서로 간에 학습공동체의 구성원이라는 생각을 공고히 할 수 있으며, 서로 다르지만 서로의 다름이 보다 바람직한 결과를 가져오게 함을 경험하게 되어 공동체 관계, 상호작용을 더욱 지향할 수 있게 된다.

Vygotsky(1980)는 아동의 학습에 있어 보다 나은 또래와 교사와의 상호작용으로 더욱 촉진될 수 있음을 강조하면서 학습공동체로서 협력학습의 중요성을 언급하였다(조희숙 외, 2000). Piaget는 유아들이 스스로 힘으로 알아낸 것만이 유아들의 인지적 위상을 발달시킨다고 생각하였으나, Vygotsky는 사회문화적 지식을 내면화하는 것이 유아의 인지발달에 중요한 역할을 하므로, 한 유아가 다른 사람과 공통된 활동을 수행하는 것은 혼자 힘으로 하는 것과 같이 그 유아에게 있어 지적 발달을 촉진하는 데 중요한 역할을 한다고 믿었다.

놀이학습은 혼자하기보다 짝 활동, 때로는 모둠활동 등 여럿이 하는 활동이 보편화되어 있으며, 또한 교육적인 측면에서도 더 효과적이다. 이에 놀이 중심 수업모형에 공동체의 원리가 도입되어야 한다. 공동체 활동은 그 자체가 놀이학습의 목표가 될 수 있으며, 수업전략 중 하나가 될 수도 있다. 따라서 교수전략으로 협동학습이 주로 활용되며 언어적 표현활동으로 상호의 사소통 과정이 수반된다. 협동학습은 4명의 구성원이 한 모듬이 되어 각 모듬에게 주어진 과제를 해결하고 다른 모듬과 이를 공유한다. 이러한 공동체의 원리를 바탕으로 도출된 세부 교수·학습원리는 <표 IV-6>과 같다.

<표 IV-6> 공동체의 원리를 바탕으로 도출된 세부원리

원리	세부원리		교수전략	관련 문헌
공동체의 원리	4.1	놀이활동을 통해 짝 활동, 소집단 협동학습의 기회 제공한다.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 협동학습 ▪ 언어적 표현(의사소통) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Palmer(1993) ▪ 김수경(2016) ▪ 우정호(2010) ▪ 조윤동(2002) ▪ Freudenthal(1988)
	4.2	발표와 토의를 통해 공동 의견을 반영한다.		
	4.3	문제해결 과정에서 구성원과의 의사소통과 상호협력을 촉진시킨다.		

마) 흥미의 원리

Dewey(1916)가 보기에 교과중심의 전통적 교육과 경험중심의 진보주의 교육은 ‘경험과 유리된 교과’, ‘교과와 유리된 경험’을 강조한다는 점에서는 차이가 있지만, 교과와 경험을 대립적인 것으로 봄으로써 그 두 가지의 관계를 도외시켰다는 점에서는 동일한 오류를 가진다(이흥우, 2007). 교과를 경험과 분리함과 동시에 교과를 마음과 분리하는 것 또한 중요한 문제이다. 철학은 전통적으로 마음이 얹의 대상이 되는 사물이나 실재 세계와 대립되는 것으로 보고, 스스로 독립적으로 작용하는 존재라고 정의함으로써 마음과 교과를 분리된 것으로 보았다. 그러나 경험을 기반으로 마음과 교과가 서로 분리되지 않고 연결된다는 것이 Dewey가 말하는 ‘흥미’이다. Dewey에게 있어 아동이 어떤 교과에 흥미를 보인다는 것은 스스로 자발적으로 활동에 참여하고 있고 그러한 과정에 교과가 수단으로 사용됨으로써 마음과 교과가 밀접하게 서로 연결되어 있음을 의미한다. 그는 주관적인 태도, 즉 마음이 활동에 참여하고자 하는 것과 객관적인 대상, 교과가 활동에 수단으로써 사용되는 것이 결합되어 이루어지는 것이 흥미라고 보았다.

Dewey의 흥미개념을 이해하려면, 마음과 교과가 분리되어 있음을 강조한 전통적인 흥미론과 노력론을 살펴볼 필요가 있다. 얹은 마음과 교과가 서로 만났을 때 이루어지는 것이라고 한다면, 전통적인 관점에서 이를 성취하는 방법은 두 가지 방법이다. 첫째는 교과를 마음으로 가져오는 것으로, 재미있

는 삽화나 화려한 영상 자료 등으로 교과를 포장하는 것이다. 이것은 교과를 흥미있게 ‘만든다’고 바꾸어 할 수 있다. 둘째는 마음을 교과에 끌어다 놓는 것으로서, 마음을 교과로 향하도록 인위적이고 의도적으로 통제하는 것이며, 흔히 이것을 가리켜 노력이라고 말한다(Dewey, 1913; 우정호, 강홍규, 2005). 이 두 견해 모두 바람직한 학습방법으로 적절치 못하다. 왜냐하면 전자는 사탕발림 혹은 일시적인 수단일 뿐이며, 후자는 고통에 그칠 뿐이기 때문이다. 일반적으로 흥미론은 교육방법상 중요한 원리로 간주되지만, Dewey는 이것을 교육내용 선정의 원리로 제시하였다. “수가 공부거리인 것은 그것이 이미 수학이라는 학문 분야를 이루고 있기 때문이 아니라, ... 자기에게 관심이 있는 활동의 결실을 얻는 데에 중요한 역할을 하기 때문이다. 사물이나 주제, 그리고 유목적적 활동의 성공적 수행 사이의 이러한 관련이야말로 교육에서의 흥미에 관한 진정한 이론의 알파요 오메가이다”(Dewey, 1987: 213-215). Dewey에게 있어서 수학이 ‘공부거리’가 되려면, 바로 그것이 ‘흥미거리’가 될 수 있어야 한다는 것을 의미한다.

학습자가 수업활동에 흥미를 갖고 임하는지의 여부는 수업의 효과와 질을 좌우하는 시발점이 된다. 놀이활동에 참여하는 원동력은 학습자의 흥미에서부터 출발하며 그 힘을 얻을 수 있다. 이에 흥미의 원리는 놀이중심 수업의 교육내용 선정에 있어서 특히 중요한 원리가 될 수 있다. 흥미의 원리를 토대로 Skemp(1989)가 제시하였던 적절한 보상과 동기부여전략이 활용될 수 있다. 예를 들어, 과제를 먼저 해결한 모둠이나 개인에게 아동들이 선호하는 것(예: 음식 먼저 먹기)을 먼저 선택할 수 있는 권리를 부여한다거나 선호하지 않는 것(예: 청소)에 대한 면제권을 주는 강화방법을 쓸 수 있다. 이러한 흥미의 원리를 바탕으로 도출된 세부 교수·학습원리는 <표 IV-7>과 같다.

<표 IV-7> 흥미의 원리를 바탕으로 도출된 세부원리

원리	세부원리		교수전략	관련 문헌
흥미의 원리	5.1	학습자의 관심과 수준을 고려한 재미있는 놀이활동을 제공한다.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 보상과 동 ▪ 기부여 ▪ 게임활동 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 차미란(1987) ▪ Dewey, 1987; 우정호, 강홍규(2005) ▪ Skemp(1989)
	5.2	학습자의 생활과 밀접한 소재를 놀이활동의 내용으로 선정한다.		
	5.3	학습자 스스로 학습과제 수준을 선택할 수 있도록 한다.		

바) 발달의 원리

Dewey의 교육방법론은 경험적 방법 또는 문제해결방법으로 요약될 수 있다. 그것은 수학, 과학 등을 포함한 여러 지식들은 가르칠 때 실생활 경험 영역 안에 포함된 자료에서 얻어진 것에서부터 출발하여 그것이 포함하고 있는 지적 내용을 계속적으로 발전시켜 나가야 한다는 것이다. 즉, 교사는 학생의 현재의 경험에서 자발적으로 생성되는 문제의식을 도출하고 그것을 해결하게 함으로써 그 과정에서 새로운 결과나 아이디어를 학생 스스로 탐색할 수 있도록 해야 한다. 이러한 과정을 통해 얻어진 지식은 새로운 문제 상황에서 수반되는 또 다른 경험의 토대가 되며, 이 과정은 연속적인 나선형을 이루며 발생한다(우정호, 2005). 나선형이란 Bruner가 언급한 나선형 교육과정과 흡사하다. Bruner의 나선형 교육과정은 각 교과와 지식체계를 학생의 발달단계에 맞추어 점차적으로 제시해야 하며, 어떤 학문의 기본요소, 개념이나 원리 등을 학생의 발달단계 수준에 따라 그 지적 수준의 동일함은 유지하되 점점 높은 수준의 형태로 제시해야 한다는 것을 의미한다. 즉, Bruner에게 있어서 나선의 축은 지식의 구조를 의미한다고 볼 수 있을 것이다. 이에 비하여, Dewey의 나선의 축은 지식 자체보다는 그 지식을 수단으로 활용하는 경험의 성장과 그 성장을 이끄는 지적 능력에 있다고 볼 수 있다. Bruner의 나선형 교육과정이 교과에서 경험으로 나아가는 하향식 교육과정임에 비하여, Dewey의 교육과정은 경험에서 교과로 나아가는 상향식 교육과정이라고 할 수 있다(차미란, 1987).

Piaget는 아동의 발달수준에 부합하는 학습이어야만 유의미한 학습이 되며, 부합하지 않는 학습은 기계적인 학습이 된다고 하였다(정희영, 2008). 또한 아동의 발달수준에 비해 과제가 너무 쉽거나 새로운 것이 못되면 아동은 흥미를 잃고 학습동기를 상실하게 된다. 따라서 교사는 아동의 발달수준을 진단하고, 여기에 따른 적절한 시기를 계획하여 학습과제를 제공해 주어야 하며, 학습은 아동이 기존에 갖고 있던 개념의 발달수준에 적합한 학습이 이루어져야 일반화 가치가 있고 전이효과가 촉진된다(박미향 외, 2006).

교육과정 측면에서 수학은 다른 교과에 비해 계통성이 강조되는 교과로 한 학년에서의 학습내용은 이전에 학습한 내용을 바탕으로 이루어질 수 있으며, 이는 다시 후속되는 내용의 기반으로 작용한다(교육부, 2014). 따라서 학생들이 현재 배우는 수학내용을 완전히 습득하기 위해서는 선행학습이 잘 이루어져 있어야 하며, 수학수업을 통한 학습능력은 이전보다 더욱 정교하고 세분화된 지적 능력으로 발전하게 된다. 그러나 수학수업 후에 학습이 완료된 것이 아니라 이후 후속학습을 통해 더욱 구체화되고 복잡해진다.

따라서 수학수업에서는 후속수업에 대한 학습동기와 의지를 유의미한 활동을 통해 학생들을 자극하면서 더 심화된 학습으로 계속적으로 발전시켜 나아가는 것이 중요하며, 이것은 놀이중심 수업모형에서 중요한 학습원리가 될 수 있다. 이에 교사는 아동의 발달수준을 파악하고 그에 맞는 스캐폴딩(비계설정)을 제공해 주는 교수전략이 필요하다(Vygotsky, 1980). 현재 곱셈 단원을 학습 중이라 하더라도 구구단을 외우지 못한 학생이 있다면 이를 파악하여 그에 맞는 학습처방과 놀이활동을 제공해 줄 수 있어야 한다. 이러한 발달의 원리를 바탕으로 도출된 세부 교수·학습원리는 <표 IV-8>과 같다.

<표 IV-8> 발달의 원리를 바탕으로 도출된 세부원리

원리	세부원리		교수전략	관련 문헌
발달의 원리	6.1	쉬운 것부터 출발하여 어려운 수준의 개념을 놀이활동의 내용으로 도입한다.	스캐폴딩 (비계설정)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dewey, 1916, 우정호(2005) ▪ 차미란(1987)
	6.2	선수학습과 후속학습이 연계되도록 놀이활동을 고려한다.		
	6.3	학습자 발달수준에 따라 놀이활동의 종류를 달리한다.		

사) 실천의 원리

Freudenthal의 수학교육론의 중심개념은 ‘수학화’이다. 수학화란 수학적 수단을 써서 현실을 재조직하는 것을 말하며, 한 차례 수학화가 이루어지면 이전 단계에서 조직의 수단이 되었던 성질의 것이 이제는 조직되어야 할 대상이 된다. 수학화는 이러한 현상과 본질의 상호작용에 의한 수준의 점진적인 상승으로 이루어지며, 결국 추상적이고 연역적인 구조에 이르게 된다(우정호, 강홍규, 2005). Freudenthal의 수학화는 수학과 현실과의 관계를 중시하며, 이러한 점에서 기존의 응용과 비슷한 면이 있다. 그러나 Freudenthal의 수학화는 응용과는 다르다. 응용이란 수학교과가 먼저 관심의 대상이 되고, 이후 그것이 실제 속으로 맞춰 들어가는 것을 의미한다. 보통 수학 교재에 나오는 문장제라든가 일반적인 공식에서 매개변수에 수치를 대입함으로써 해결되는 문제 등에서 많이 나타난다. 반면, 수학화는 현실에서부터 출발하여 그 현실을 표현하는 과정에서 수학이 그 수단으로 사용되면서 발생하는 것을 말한다. 즉, 수학화는 응용의 역이라고 할 수 있다. Freudenthal이 말하는 현실은 Dewey의 경험과도 일맥상통한다(정영옥, 1997). Freudenthal이 말하는 현실이란 단지 생활사태라는 좁은 의미가 아니라 물리적, 사회적, 정신적인 세계를 총괄하는 것으로서 과거와 현재의 삶을 내포하면서 미래를 향해 지속적으로 확장되어 나아가는 것이다.

Dewey에게 있어서 경험은 인간과 환경, 지식과 행위와의 상호작용과정에

서 이루어지며, 이 상호작용의 결과로써 경험하는 요소들 간의 의미가 확장되고 미래 경험에 대한 통제력이 증가됨으로써 재구성되고 발전하게 된다. Dewey에 의하면, 학습은 일상생활에서 직접 경험한 것들을 토대로 추출되어야 하며, 이미 경험한 것을 보다 풍부하고 조직화된 형태로, 즉 숙달되고 성숙한 사람이 지닌 형태로 점진적으로 발전시켜 나아가는 방식을 말한다(엄태동, 2001). 따라서 학습은 학습자 자신의 생활과 밀접하게 연관되어 있을 때 그 효과가 극대화된다고 할 수 있다(Fromberg, 2002).

Vygotsky(1980)는 놀이학습에서 언어적 역할에 주목하여 대화학습의 중요성을 강조하였다. 아동들이 수업초기단계에는 언어적 표현으로 혼잣말을 하면서 개인적인 자유놀이활동을 주로 하다가 차츰 동료들과의 사회적 상호작용단계로 넘어가면서 구성원들 간에 규칙을 정하게 된다(서유미, 2009). 이 과정에서 언어적 표현(대화학습)을 교수전략으로 활용할 수 있다. 실천의 원리는 수업의 마지막 단계에서 도입되며, 앞서 자유놀이나 놀이실행단계에서는 언어적 표현 중 혼잣말과 대화학습 모두가 사용되었다면, 실천의 원리가 적용된 단계에서는 상호의사소통과정을 중시하는 대화학습을 주요 교수전략으로 사용할 수 있다. 즉, 다른 아동과 함께 지금까지 자신이 발견한 수학적 원리를 서로 설명해 주고 수정해 주면서 발견한 수학적 지식을 공유하는 과정을 거친다.

놀이중심 수업은 그 실행과정에서 실생활 장면과 밀접하게 접목시켜 학습이 이루어져야 하며, 학습 이후에도 배운 것을 실생활에 점차적으로 확장하여 적용할 수 있어야 한다. 이러한 실천의 원리를 바탕으로 도출된 세부 교수·학습원리는 <표 IV-9>와 같다.

초등수학수업에서 놀이중심 수업모형을 개발하기 위한 교수·학습원리로서 활동성의 원리, 구성의 원리, 다양성의 원리, 흥미의 원리, 공동체의 원리, 발달의 원리, 실천의 원리인 총 7가지가 추출되었다. 각각의 추출된 원

리의 세부원리를 바탕으로 수업모형을 개발할 수 있는 전략을 구체화한 것은 다음과 같다.

<표 IV-9> 실천의 원리를 바탕으로 도출된 세부원리

원리	세부원리		교수전략	관련 문헌
실천의 원리	7.1	수학적 개념과 원리를 실생활에 적용할 수 있는 기회 제공한다.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 열린발문 ▪ 언어적 표현(대화 학습) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Freudenthal(1973) ▪ 정영옥(1997) ▪ 임태동(2001) ▪ Fromberg(2002) ▪ Vygotsky(1980)
	7.2	일상생활에서 수학적 지식과 가치를 적용하고 실천할 수 있도록 한다.		
	7.3	수학과 관련한 실천사례를 서로 공유하도록 한다.		

먼저, 활동의 원리를 수업에서 실현하기 위해서는 모형의 모든 단계 및 활동에서 아동의 실생활 장면에서부터 출발하여 교육활동과 연계가 되어야 하며, 구체물을 이용한 조작활동과 생활 장면의 이야기 나눔을 통해 활동이 전개되어야 한다. 이것은 수학의 원리를 도입하기 위해 생활장면을 끌어들이는 것이 아니라, 실생활에서 수학적 문제에 직면하고 그 해결방법을 찾는 과정을 통해 수학적 원리를 도출해 내는 것을 의미한다. 또한, 학생들의 발달수준과 개인차, 선행학습수준을 고려하여 소외되는 학생 없이 모든 학생이 참여할 수 있는 활동중심의 수학수업을 구현해야 한다.

둘째, 구성의 원리를 수업에서 구현하기 위해서는 다음 측면에서 생각해 볼 수 있다. 먼저, 교사가 완성된 형태로 수학적 개념이나 규칙을 제시하는 것이 아니라, 학습자 스스로가 수학적 원리를 스스로 발견하고 점차적으로 완성해 나간다는 것을 의미한다. 즉, 완성된 형태의 수학적 원리를 받아들이고 학습하는 것이 아니라, 학습자 스스로가 놀이활동을 통해 개념을 깨닫고 스스로 원리를 구성해 나가는 과정을 거쳐야 한다.

셋째, 다양성의 원리를 수업에서 구현하려면 어떤 수학적 개념을 도입하기에 앞서 놀이활동을 통해 개념형성에 기여하는 다양한 예시들을 접할 수 있어야 한다. 학습자는 이 과정을 거침으로써 개념을 더 확실히 습득할 수

있으며, 다음 학습으로 이어지는 데 더욱 공고히 할 수 있다.

넷째, 흥미의 원리는 특히 놀이중심 수업활동에서 중요하다. 수학이 일상 생활과 관련이 없고 그저 단순한 지식이라고 느끼게 되면 수학에 대한 흥미를 갖고 학습하고자 하는 태도를 지니기 어렵다. 초등학교 저학년 학생들에게 생활 속 소재나 놀이를 통해 수학의 유용성을 실감하고 재미를 느끼는 것은 학습 시작부터 전 과정에 이르기까지 매우 중요하므로 학습자의 관심과 욕구를 파악하여 흥미 있는 소재를 교육내용으로 선정해야 한다.

다섯째, 공동체의 원리는 모둠을 이루어 놀이활동을 하는 과정에서 자연스럽게 적용될 수 있다. 학습을 위한 놀이활동은 혼자 노는 활동은 다소 무의미하며, 짝 활동, 또는 4-5명의 소집단을 이루어 놀이활동을 하는 거치면서 문제를 해결할 수 있는 학습환경이 마련되어야 한다.

여섯째, 발달의 원리를 수학수업에서 실현하려면, 교사는 먼저 수학과 학습내용을 분석하고 그 위계를 파악한 후 수업에 임해야 한다. 놀이활동에 있어서도 간단한 원리학습을 위한 것에서부터 보다 심화된 원리의 도입을 위한 활동으로 발전되어 가기 위한 수업계획이 반영된 것이어야 한다.

마지막으로, 실천의 원리를 구현하기 위해서는 놀이활동의 소재를 실생활과 밀접한 관련이 있는 것으로 선정하여야 하며, 학생들이 수업을 통해 학습한 것이 실생활과 동떨어진 것이 아님을 깨닫고, 이를 적용할 수 있는 능력과 수학적 태도를 갖도록 기회를 제공해야 한다.

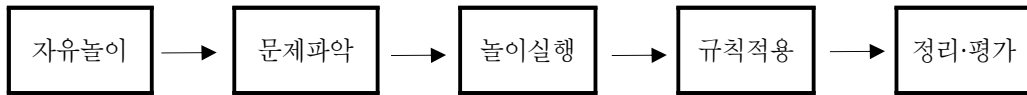
2) 수학과 놀이중심 수업모형의 절차

문헌연구를 통해 수학과 놀이중심 수업의 교수·학습원리를 반영하고, Dienes의 놀이학습 6단계와 Joyce & Weil의 놀이학습 교수·학습모형, 한국교육개발원(2005)의 수준별 놀이활동 자료를 활용한 교수·학습모형의 절차를 재구성하여 본 연구의 놀이중심 수업모형의 절차를 개발하였다.

이를 비교하여 제시한 것은 <표 IV-10>과 같으며, 본 모형의 기본 절차를 도식화한 것은 [그림 IV-1]과 같다.

<표 IV-10> 문헌연구를 통해 도출된 수학과 놀이중심 수업모형의 절차

모형	Dienes의 놀이학습 6단계	Joyce & Weil의 놀이학습 교수·학습모형	한국교육개발원의 수준별 놀이활동 자료를 활용한 교수·학습모형	수학과 놀이중심 수업모형
1단계	자유놀이	도입	문제파악	자유놀이
2단계	게임	연습놀이	놀이탐색	문제파악
3단계	공통성 탐구	놀이학습실행	놀이진행	놀이실행
4단계	표현	놀이학습 반성	정리·반성	규칙적용
5단계	기호화		평가·정리	정리·평가
6단계	형식화			



[그림 IV-1] 수학과 놀이중심 수업모형의 기본 절차

자유놀이단계는 Diense의 놀이학습 6단계 중 1단계인 자유놀이단계와 Joyce & Weil의 놀이학습 교수·학습모형의 연습놀이단계, 한국교육개발원의 수준별 놀이활동 자료를 활용한 교수·학습모형 중 놀이탐색단계에서 공통점을 도출하여 재구성하였다. 모형의 원리 중 활동의 원리와 흥미의 원리를 적용하는데, 그 이유는 학생들이 자발적인 동기와 흥미를 갖고 직접 해보는 활동을 거치면서 스스로 문제파악단계로 넘어갈 수 있도록 하기 위해서이다. 자유놀이라고 해서 단순 재미위주의 놀이활동을 의미하는 것이 아니라, 아직은 학습해야 할 주제가 무엇인지 학습자 자신이 모르는 상태에서 출발하지만, 놀이활동을 거치면서 스스로 학습해야 할 문제를 파악하는 단계에 이를 수 있다는 것을 의미한다. 활동중심의 학습이 이루어지려면, 교사가 너무 주도하거나 많이 가르쳐주기보다는 아동 스스로 활동할 수 있도록 하는

것이 중요하다(강영희, 2001). 그러나 무의미한 놀이활동에 그치지 않도록 교사의 최소한도의 개입은 필요하며, 아동은 자유놀이활동을 통해 학습하고자 하는 수학적 문제를 발견하고 탐색할 수 있게 된다.

문제과악단계는 Joyce & Weil 모형의 도입단계, 한국교육개발원 모형의 문제과악단계를 바탕으로 재구성하였으며, 모형의 원리 중 공동체의 원리, 발달의 원리, 구성의 원리를 적용하였다. 앞서 자유놀이가 개인중심 활동이었다면, 이 단계는 공동으로 문제를 과악하는 과정이 중요하므로 공동체의 원리가 적용되며, 선수학습과 후속학습의 연계되도록 놀이활동을 고려해야 하는 발달의 원리, 그리고 학생들 스스로 수학적 지식의 관계를 통찰할 수 있는 단계이므로 구성의 원리가 적용된다. 이 단계에서는 학생들이 전 단계의 놀이활동을 통해 발견한 학습문제를 교사와 함께 발표과정을 통해 확인하고 공고히 한다. 교사는 아동이 학습문제를 스스로 과악할 수 있도록 대화와 토의과정을 통해 이를 이끌어낼 수 있어야 한다. 이를 위해 협동학습과 모둠별 놀이활동을 통해 공동의 의견을 수렴하여 수학적 규칙을 도출해 내는 교수전략이 필요하다(김수경, 2016).

놀이실행단계는 Diense의 놀이학습 6단계 중 게임단계, Joyce & Weil의 놀이학습실행단계, 한국교육개발원 모형의 놀이실행단계에서 공통내용을 추출하여 본 모형에 맞게 재구성하였다. 구체적으로, 놀이를 실행하는 단계이므로 모든 학생들의 참여가 중요하다는 점에서 활동의 원리가 적용되며, 변형된 여러 가지 사례들을 접하게 되므로 다양성의 원리를 도입하여야 한다. 놀이활동이 주가 되는 단계이기 때문에 학생들의 흥미유발이 필요하므로 흥미의 원리가 적용되며, 이러한 놀이활동은 학생들의 발달수준에 따라 놀이활동의 종류를 달리해야 한다는 점에서 발달의 원리를 포함한다. 앞서 자유놀이단계와 달리 일정한 규칙과 전략이 필요한 단계이다. 학습문제에 맞는 전략을 수립하고 놀이활동을 통해 확인함으로써, 이러한 활동을 통해 수학적 원리

나 개념을 학생들 스스로 구성하고 규칙을 발견할 수 있게 된다. 교사는 이 과정에서 조력자로서 적절히 개입하여 학습자수준에 맞는 정확한 스캐폴딩을 제공해 줄 수 있어야 한다. 또한 수학적 개념을 익힐 때까지 반복하여 놀이활동을 하면서 학습목표 도달에 근접할 수 있게 된다(Joyce & Weil, 1980; 정찬식, 2005). 활용할 수 있는 교수전략으로는 조작활동, 역할놀이, 수준별 놀이활동 등이 있다.

규칙적용단계는 Diense의 놀이학습 6단계 중 공통성탐구, 표현, 기호화단계를 바탕으로 재구성하였다. 스스로 규칙과 개념을 만들어 나갈 수 있는 경험을 하도록 해야 하므로 구성의 원리가 적용되며, 수학적 개념과 원리를 실생활에 적용하기 위해 실천의 원리를 적용한다. 이 단계에서는 학생들이 놀이활동을 실행하면서 발견한 규칙을 확인하고 다양한 방법으로 표현하고 적용하게 된다. 발견한 규칙을 확인, 점검하고 식, 그림, 그래프, 기호, 수 원리나 규칙을 포함한 이야기 형식으로 표현하도록 하는 교수전략이 요구되며, 학습한 규칙을 실생활에 적용할 수 있다.

마지막으로, 정리·평가단계는 Diense의 놀이학습 6단계 중 형식화단계, Joyce & Weil의 놀이학습 반성단계, 한국교육개발원의 모형 중 정리·반성단계와 평가·정리단계를 재구성하였다. 수학과 관련한 실천사례를 서로 공유하기 위해 실천의 원리를 적용하며, 학생들이 놀이활동을 통해 확인한 규칙을 교사와 함께 정리하고 형성평가 과정을 거친다. 또한, 정리하는 놀이활동을 통해 새로운 놀이를 개발하거나 다음 학습으로 발전되는 규칙을 탐색할 수 있다. 지금까지의 놀이활동에 대한 보상과 격려를 통해 학습을 더욱 촉진하는 교수전략을 활용할 수 있다.

한편, 앞서 교사들의 요구분석결과, 수학과 놀이중심 수업모형을 수업에 효과적으로 적용하려면 차시별 과제의 특성에 맞게 변형된 절차가 필요하다는 것을 알게 되었다. 따라서 수업을 실행하는 교사들이 평소 잘 숙지하고

있으며 활용도가 높다고 볼 수 있는 개념형성 수업모형, 원리탐구 수업모형, 문제해결 수업모형, 귀납추론 수업모형을 놀이중심 수업모형의 관점에서 재구성하였다(<표 IV-11>참조).

<표 IV-11> 수학과 놀이중심 차시별 세부모형의 절차

모형 단계	수학과 놀이중심 수업모형	개념형성을 위한 놀이중심 수업모형	원리탐구를 위한 놀이중심 수업모형	귀납추론을 위한 놀이중심 수업모형	문제해결을 위한 놀이중심 수업모형
1단계	자유놀이	놀이를 통한 범 례 제시 및 분류	놀이를 통한 문제상황 제시	놀이를 통한 사례수집	놀이를 통한 문 제 이해
2단계	문제파악	문제파악	원리의 필요성 인식	추측하기	문제해결 계획
3단계	놀이실행	개념형성을 위한 놀이 실행	원리가 내재된 놀이 실행	추측검증을 위한 놀이 실행	문제해결을 위 한 놀이 실행
4단계	규칙적용	개념 정의	원리 표현	정리 및 일반화	정리·평가
5단계	정리·평가	개념 익히기	원리 적용		

3) 구성요소를 반영한 초기모형

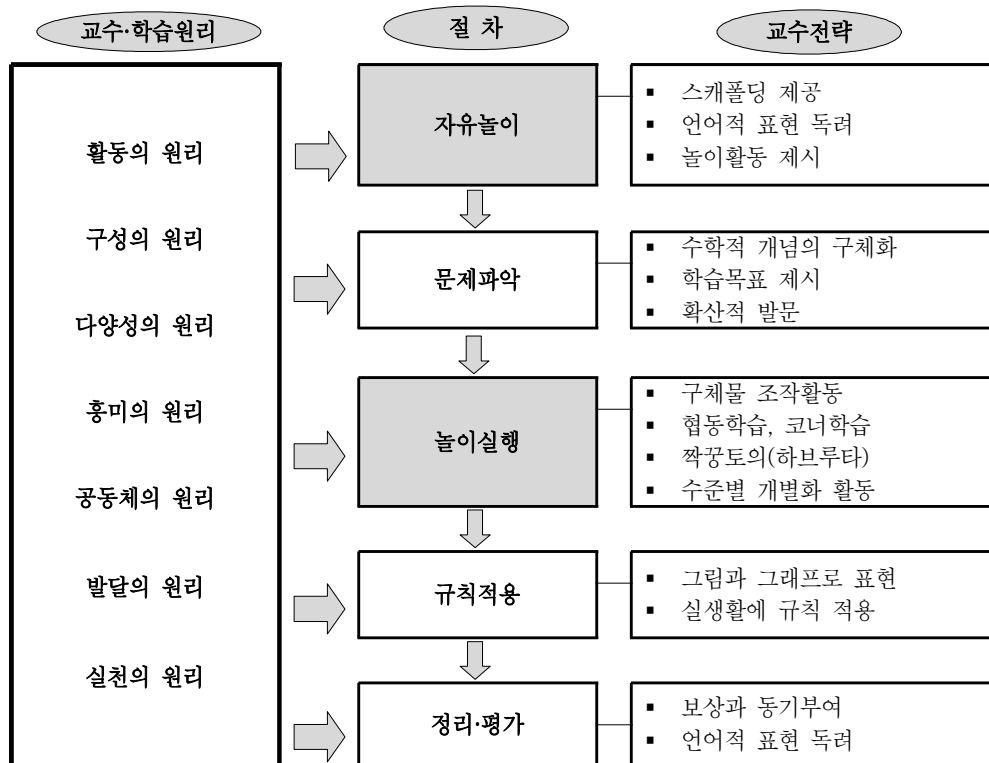
수학과 놀이중심 수업모형을 개발하기 위해 앞서 문헌고찰을 통해 모형의 절차, 원리, 교수전략의 구성요소를 도출하였으며, 이를 정리한 것은 <표 IV-12>와 같다.

<표 IV-12> 문헌연구를 통해 도출한 모형의 구성요소

절차	원리		교수전략
자유놀이	활동의 원리	1.1 수학적 개념습득과 규칙, 원리 이해를 위한 실제 체험활동을 제공한다(우정호, 2005; 배종수, 2002; Dienes, 2000; Skemp, 1989).	<ul style="list-style-type: none"> 조작활동(나무쌓기, 블록놀이) 언어적표현(혼잣말)
		1.3 모든 학생들이 참여할 수 있도록 학생들의 선행학습수준을 모형에 반영한다(Fruedenthal, 1988; Streefland, 1988).	<ul style="list-style-type: none"> 스캐폴딩을 통한 놀이활동
		1.4 수학이 생겨난 과정과 유사한 과정을 경험하게 한다(배종수, 2002; Dienes, 2000).	<ul style="list-style-type: none"> 역할극 꾸미기
	흥미의 원리	5.1 학습자의 수준을 고려한 재미있는 놀이활동을 제공한다(차미란, 1987; 조용기, 2010).	<ul style="list-style-type: none"> 몸으로 표현하기

		5.3 학습자 스스로 학습과제 수준을 선택할 수 있도록 한다(우정호, 2005).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 코너별 놀이활동
문제과악	공동체의 원리	4.2 발표와 토의를 통해 공동의견을 반영한다(김수경, 2016; 조운동, 2002).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 협동학습 ▪ 모듈별 놀이활동
	발달의 원리	6.2 선수학습과 후속학습이 연계되도록 놀이활동을 고려한다(조운동, 2002, 박미향, 2006).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 스캐폴딩을 통한 놀이활동
		6.1 쉬운 것부터 출발하여 어려운 수준의 개념을 놀이활동의 내용으로 도입한다(차미란, 1987).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수준별, 개별화된 놀이활동
	구성의 원리	2.1 스스로 규칙과 개념을 만들어 나갈 수 있는 경험을 하도록 한다(구광조, 2000; Dienes, 2000).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 모형 조작
2.3 부분에서 전체, 전체에서 부분으로의 관계를 통찰할 수 있도록 한다(우정호, 2010; Piaget, 1962, 김판수 외, 2001).		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 그림으로 나타내기 	
놀이실행	활동의 원리	1.1 수학적 개념습득과 규칙, 원리 이해를 위한 실제 체험활동을 제공한다(Dewey,1987; 배종수, 2002).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 조작활동 ▪ 모듈별 놀이활동 ▪ 짝꿍 놀이활동
		1.2 모델을 만들거나, 문제, 수학적 정의, 기호, 식 등을 스스로 만들고 표현해 볼 수 있도록 한다(Polanyi, 1966, Streefland, 1998).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 그림으로 나타내기 ▪ 표와 그래프로 꾸미기
	다양성의 원리	3.1 놀이활동을 통해 개념 형성을 돕는 다양한 사례들을 제공한다(구광조, 2000; 정영옥, 2012).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 코너별(수준별)놀이 활동
		3.2 변형된 사례 제공을 통해 개념을 더욱 확실히 이해하도록 한다(Dinese, 2000).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 역할놀이 하기
		3.3 하나의 수학적 개념에 대해 다양한 방법으로 경험할 수 있도록 한다(구광조, 2000).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 조작활동
	공동체의 원리	4.1 놀이활동을 통해 짝 활동, 소집단 협동학습의 기회를 제공한다(김수경, 2016).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 모듈별 놀이활동
		4.3 문제해결과정에서 구성원과의 의사소통과 상호 협력을 촉진시킨다(우정호, 2010).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 언어적 표현(의사소통)
	흥미의 원리	5.2 학습자의 생활과 밀접한 소재를 놀이활동의 내용으로 선정한다(Freudenthal, 1998).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 실생활 소재의 동기 유발
	발달의 원리	6.3 학습자 발달수준에 따라 놀이활동의 종류를 다르게 한다(차미란, 1987).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 코너별(수준별)놀이 활동
	규칙적용	구성의 원리	2.2 놀이활동을 통해 개념을 형성하고 지식을 습득하여 내용을 구성하도록 돕는 대표적인 사례를 제공한다(우정호, 1998; Piaget, 1962).
실천의 원리		7.3 수학과 관련한 실천사례를 서로 공유하도록 한다(Freudenthal, 1973, 정영옥, 1997).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 열린 발문
정리·평가	실천의 원리	7.1 수학적 개념과 원리를 실생활에 적용할 수 있는 기회를 제공한다(정영옥, 1997, Fromberg, 2002).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 원리를 자기만의 언어로 표현(대화학습)
		7.2 일상생활에서 수학적 지식과 가치를 적용하고 실천할 수 있도록 한다(엄태동, 2001; 정영옥, 1997).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 보상과 동기부여

모형의 원리와 기본 절차 및 교수전략을 반영하여 구체화된 1차 수학과 놀이중심 수업모형을 도식화한 것은 [그림 IV-2]와 같다



[그림 IV-2] 1차 수학과 놀이중심 수업모형

앞의 모형을 토대로 차시별 학습과제에 따른 세부수업모형인 개념형성을 위한 수업모형, 원리탐구를 위한 놀이중심 수업모형, 귀납적 추론을 위한 놀이중심 수업모형, 문제해결 수업모형을 위한 놀이중심 수업모형을 재구성하였다.

가) 개념형성을 위한 놀이중심 수업모형

개념형성 수업모형은 정례와 비례를 통해 개념의 공통 성질을 추상화하고

이를 바탕으로 개념을 습득할 수 있도록 하기 위해 개발된 모형이다. 이 모형은 일반적으로 문제파악, 범례 제시 및 범례 분류하기, 공통적 성질 추상화하기, 개념 정의하기, 개념의 속성 조사하기, 개념 습득하기, 정리·평가의 단계로 진행된다(교육과학기술부, 2010). 학년별 단계의 차이점을 살펴보면, 1학년은 개념형성을 위한 놀이실행단계에서 구체물을 통한 조작활동을 통해 다음 개념정의단계로 연결될 수 있도록 하며, 3학년은 개념정의단계에서 나만의 용어로 개념을 정의할 수 있도록 교사의 적절한 개입이 필요하다. 5학년은 개념형성을 위한 놀이실행단계에서 다양한 예시자료와 모둠별 토의활동을 통해 개념형성과정을 돕는다. 개념형성을 위한 학년별 놀이중심 수업 모형의 예는 <표 IV-13>과 같다.

개념형성을 위한 놀이중심 수업모형의 차시 전개는 크게 네 단계로 실행되며, 자유놀이, 문제파악, 놀이실행, 개념정의, 정리·평가의 단계로 재구성된다. 이 중에서 자유놀이단계는 학생들이 놀이활동을 할 때 범례가 자연스럽게 추출될 수 있는 환경을 제시하는 활동으로 재구성하였다. 문제파악단계는 놀이활동을 통해 개념의 공통된 성질에 대해 인식하고 통찰하는 과정을 거칠 수 있도록 하였으며, 수학적 개념에 대하여 궁금증을 갖고 탐색할 수 있도록 하였다. 놀이실행단계에서는 개념을 실제로 놀이를 통해 적용해보고, 다양한 실제 예시 자료와 구체적 조작활동을 통해 수학적 개념이 갖고 있는 공통된 특징을 이해할 수 있도록 다양성의 원리를 반영하였다. 개념정의단계에서는 놀이실행을 통해 구성한 개념을 자신만의 용어로 정의내리고 수나 기호, 그림 등으로 표현한다. 마지막으로, 정리·평가단계에서는 개념에 대해 발표와 토의를 통해 정의내리고 습득한 개념을 실생활에 적용해 보는 단계로 구성하였다.

<표 IV-13> 개념형성을 위한 놀이중심 수업모형

□ 1학년: 10의 개념 알기(예시)

단계	교수 활동	학습자 활동	적용 원리
놀이를 통한 범례 제시 및 분류	<ul style="list-style-type: none"> 범례가 도출될 수 있는 상황 및 놀이활동 제시 (활동의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 여러 가지 방법으로 숫자 세기 놀이를 하고 자유롭게 이야기하기 	1.1 1.3 5.3
문제파악	<ul style="list-style-type: none"> 놀이활동, 스토리텔링 제공을 통해 범례의 공통 성질 알기 수학적 개념에 대해 궁금증 갖기 (구성의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 9 다음 수는 무엇일지 생각하기 	2.1 2.3
개념형성을 위한 놀이 실행	<ul style="list-style-type: none"> 추상화된 개념을 놀이활동을 통해 공고히 하기 (다양성의 원리) 다양한 예시 자료와 구체적 조작활동을 통해 개념을 인식하기(다양성의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 구체물(반구체물)을 통해 10을 여러 가지 방법으로 세어 보고 이야기하기 (다양성의 원리) 문제상황을 인식하여 학습목표에 맞게 놀이활동 실행(공동체의 원리) 	3.1 3.2 3.3 4.1
개념 정의	<ul style="list-style-type: none"> 실생활 자료를 활용하여 수, 그림, 기호 등으로 표현(실천의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 10인 것과 아닌 것 구분하기 10을 수, 그림, 기호 등으로 나타내기 	2.1 2.2 7.3
정리·평가	<ul style="list-style-type: none"> 개념과 개념 사이의 관계 알기(구성의 원리) 실생활에 적용하기(실천의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 주변에서 10과 관련된 것 찾아서 이야기하기(실천의 원리) <ul style="list-style-type: none"> - 사탕이 10개씩 포장되어 있습니다. - 짝 번호는 10번입니다. - 내가 좋아하는 야구선수의 등 번호는 10번입니다. 	2.1 7.1 7.2 7.3

□ 3학년: 분수의 개념 알기(예시)

단계	교수 활동	학습자 활동	적용 원리
놀이를 통한 범례 제시 및 분류	<ul style="list-style-type: none"> 범례가 도출될 수 있는 상황 및 놀이활동 제시 (활동의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 구체물을 통해 분수와 분수가 아닌 수들의 놀이 상황 접하기(활동의 원리) 	1.1 1.2 1.3
문제 파악	<ul style="list-style-type: none"> 놀이활동을 통해 범례의 공통 성질 알기(구성의 원리) 수학적 개념에 대해 궁금증 갖기 	<ul style="list-style-type: none"> 분수인 것과 분수가 아닌 것의 공통 점과 차이점에 대해 파악하기(구성의 원리) 	2.1 2.2 2.3
개념형성을 위한 놀이 실행	<ul style="list-style-type: none"> 추상화된 개념을 놀이활동을 통해 공고히 하기(다양성의 원리) 다양한 예시 자료와 구체적 조작활동을 통해 개념을 인식하기(다양성의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 분수의 개념을 알 수 있는 놀이활동 실행하기(다양성의 원리) 	3.1 3.2 3.3

개념 정의	<ul style="list-style-type: none"> 나만의 용어로 개념을 정의(다양성의 원리) 실생활 자료를 활용하여 수, 그림, 기호 등으로 표현(실천의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 분수인 것과 분수가 아닌 것 구분하기 전체에 대하여 색칠한 부분을 수로 어떻게 나타내어야 하는지 생각해 보게 하고, 분수의 정의를 약속하기 분수를 바르게 읽고 쓰고 그림으로 나타내기(발달의 원리) 	2.3 7.3
정리·평가	<ul style="list-style-type: none"> 개념과 개념 사이의 관계 알기(구성의 원리) 실생활에 적용하기(실천의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 주변에서 분수와 관련된 것 찾아 이야기하기(실천의 원리) <ul style="list-style-type: none"> - 피자 나누기 - 수박 자르기 	2.1 7.1 7.2

□ 5학년: 분수의 곱셈의 의미 알기(예시)

단계	교수 활동	학습자 활동	적용 원리
놀이를 통한 범례 제시 및 분류	<ul style="list-style-type: none"> 범례가 도출될 수 있는 상황 및 놀이활동 제시(활동의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 넓이, 묶음을 나타내는 놀잇감 탐색하기 	1.1 1.4
문제 파악	<ul style="list-style-type: none"> 놀이활동을 통해 범례의 공통 성질 알기(구성의 원리) 수학적 개념에 대해 궁금증 갖기 	<ul style="list-style-type: none"> 분수의 곱셈을 넓이, 묶음을 바탕으로 파악하기(구성의 원리) 	2.1 2.2 6.2
개념형성을 위한 놀이 실행	<ul style="list-style-type: none"> 추상화된 개념을 놀이활동을 통해 공고히 하기(다양성의 원리) 다양한 예시 자료와 토의 활동을 통해 개념을 인식하기(다양성의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 땅따먹기를 하면서 비율을 통해 분수의 곱셈 인식하기(발달의 원리) 	3.1 3.2 3.3 4.3 6.1
개념 정의	<ul style="list-style-type: none"> 나만의 용어로 개념을 정의(구성의 원리) 수, 그림, 기호 등으로 표현(활동의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 넓이 모형에 그려보기 도형, 그림 안에 알맞은 비율로 색칠하기 	2.2 2.3 5.2
정리·평가	<ul style="list-style-type: none"> 개념과 개념 사이의 관계 알기 실생활에 적용하기(실천의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 분수의 곱셈 개념에 대해 알고 문제 상황에 적용하기 	7.1 7.2

나) 원리탐구를 위한 놀이중심 수업모형

원리탐구 수업모형은 수학적 원리 도입의 필요성을 인식하고, 수학적 원리를 이해하는 데 중점을 두는 수업모형으로, 도입, 새로운 문제상황 제시, 수학적 원리의 필요성 인식, 수학적 원리가 내재된 조작활동, 수학적 원리의 형식화, 익히기 및 적용하기, 정리·평가의 단계로 구성되어 있다(교육과학기술부, 2010). 모형의 학년별 차이점을 살펴보면, 1학년과 3학년은 원리가 내재된 놀이실행단계에서 수학적 원리를 파악하기 위한 구체적 조작활동을

실행하며, 5학년은 카드놀이 등 도구를 활용한 게임을 통해 원리를 파악하기 위한 놀이활동을 실행한다. 원리탐구를 위한 학년별 놀이중심 수업모형은 <표 IV-14>와 같다.

<표 IV-14> 원리탐구를 위한 놀이중심 수업모형

□ 1학년: 1학년 10을 모으기와 가르기(예시)

단계	교수활동	학습자 활동	적용 원리
놀이를 통해 문제상황 제시	<ul style="list-style-type: none"> 수학적 원리가 내재되어 있는 활동 제시(활동의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 10개짜리 칸이 나뉘어 있는 상자와 그렇지 않은 상자 등을 제공하여 색깔 별 사탕을 담아보기(활동의 원리) 	1.1 1.3 1.4
원리의 필요성 인식	<ul style="list-style-type: none"> 조작활동을 통해 공통된 원리 추출(구성의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 10을 모으고 가릴 수 있는 공통된 원리 파악하기(구성의 원리) 	2.1 2.2
원리가 내재된 놀이실행	<ul style="list-style-type: none"> 수학적 원리를 파악하기 위한 구체적 조작활동(다양성의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 10개짜리 다양한 구체물들을 여러가지 방법으로 나누고 모아보기(활동·다양성의 원리) - 10을 여러 가지 방법으로 가르기(모형을 이용하여 다양한 방법으로 가르기) - 10 만들기 놀이(공깃돌 10개를 양손에 넣고 흔들어 두 손으로 가르기 함) 	1.1 1.2 3.1 3.2 3.3
원리 표현	<ul style="list-style-type: none"> 원리를 설명하기 위해 나만의 용어 만들기(구성의 원리) 수학적 용어와 수식을 활용하여 공통된 원리를 표현 	<ul style="list-style-type: none"> 그림일기를 보고 10을 다양하게 나타낸 상황을 통해 이야기 나누기(발달의 원리) 	2.1 6.3 7.3
원리 적용	<ul style="list-style-type: none"> 원리를 현실세계에 적용(실천의 원리) 심화된 활동 	<ul style="list-style-type: none"> 실생활에서 10개짜리 물건을 나누고 모아보기(실천의 원리) 10을 세 수로 가르기 하기 	7.1 7.2

□ 3학년: 전체와 부분의 크기 비교하기(예시)

단계	교수 활동	학습자 활동	적용 원리
놀이를 통해 문제상황 제시	<ul style="list-style-type: none"> 수학적 원리가 내재되어 있는 활동 제시(활동의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 구체물(반구체물)을 2등분, 4등분 해 보기(활동의 원리) 	1.1 5.1
원리의	<ul style="list-style-type: none"> 조작 활동을 통해 공통된 원리 추 	<ul style="list-style-type: none"> 똑같이 나누는 방법 파악하기 	2.1

필요성 인식	출(구성의 원리)		2.2
원리가 내재된 놀이 실행	<ul style="list-style-type: none"> 수학적 원리를 파악하기 위한 구체적 조작활동(다양성의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 국기와 도형에서 똑같이 둘, 셋, 넷으로 나누어진 도형 찾아보기 구체물(반구체물)을 여러 가지 방법으로 똑같이 나누어 보기 	1.1 1.2 1.4 4.1
원리 표현	<ul style="list-style-type: none"> 원리를 설명하기 위해 나만의 용어 만들기(구성의 원리) 수학적 용어와 수식을 활용하여 공통된 원리를 표현(구성의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 실생활에서 똑같이 둘, 또는 넷으로 나누는 방법 이야기하기(실천의 원리) 	2.1 7.3
원리 적용	<ul style="list-style-type: none"> 원리를 현실 세계에 적용(실천의 원리) 심화된 활동 	<ul style="list-style-type: none"> 실생활에서 똑같이 나누어보기(예: 피자, 과일, 학용품)(실천의 원리) 	7.1 7.2

□ 5학년: 분수의 곱셈 계산 원리 탐색하기(예시)

단계	교수 활동	학습자 활동	적용 원리
놀이를 통해 문제상황 제시	<ul style="list-style-type: none"> 수학적 원리가 내재되어 있는 이야기 상황 제시(활동의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 분수의 곱셈을 인식할 수 있는 스토리텔링 듣기(흥미의 원리) 어떤 셈이 좋을지 파악하기 	1.1 1.2 5.1
원리의 필요성 인식	<ul style="list-style-type: none"> 조작활동을 통해 공통된 원리 추출(구성의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 여러 가지 방법으로 그림을 그려보며 계산 원리 파악하기(다양성의 원리) 	3.1 3.3 4.2
원리가 내재된 놀이 실행	<ul style="list-style-type: none"> 수학적 원리를 파악하기 위한 게임 활동(다양성의 원리) 수학적 용어와 수식을 활용하여 공통된 원리를 표현(구성의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 모둠별 카드놀이를 통한 용어와 수식 익히기 	2.1 5.1 6.1 6.2
원리 표현	<ul style="list-style-type: none"> 원리를 설명하기 위해 나만의 용어 만들기(구성의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 실생활에서 볼 수 있는 대상의 넓이를 직접 측정하며 분수의 곱셈 계산 원리 설명하기(실천의 원리) 	2.2 7.2
원리 적용	<ul style="list-style-type: none"> 원리를 현실세계에 적용(실천의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 실생활에 적용할 수 있는 예시 이야기하기 (실천의 원리) 	7.1 7.3

원리탐구를 위한 놀이중심 수업모형에서의 차시 전개는 자유놀이, 문제파악, 놀이실행, 수학적 원리 표현, 정리·평가의 단계로 재구성되어 실행된다. 자유놀이단계에서는 수학적 원리를 내포한 놀이활동을 하면서 원리 도입의 필요성을 깨닫고, 문제파악단계에서는 내재된 원리가 무엇인지 구체화하며, 놀이실행단계에서는 다양한 구체적 조작활동을 통해 제시된 놀이활동 속에서 수학적 원리를 추출할 수 있게 된다. 수학적 원리표현단계에서는 추출한 수학적 원리를 문자, 이야기, 그림, 기호, 표 등으로 다양하게 표현하며, 원

리적용에서는 정의를 내린 원리를 실생활과 관련지어 적용하고 또 다른 관련 원리를 탐색할 수 있도록 한다.

다) 귀납적 추론을 위한 놀이중심 수업모형

귀납적 추론 수업모형은 몇몇 사례에서 공통된 수학적 성질을 추출하고 활동을 통해 이것이 참임을 밝힌 후, 예가 속하는 전체 대상에 대해서도 그러한 성질이 성립함을 증명하는 모형으로서, 도입, 관찰 및 실험, 추측하기, 추측 검증, 발전, 정리·일반화의 단계로 이루어진다(교육과학기술부, 2010). 이 모형의 학년별 차이점은 1학년은 정리·일반화 단계에서 검증된 추측을 일반화하여 수학적 공식과 성질을 이야기하는 수준으로 정리하며, 3학년과 5학년은 형식화된 수학적 성질을 실생활에 적용해 보도록 한다. 귀납적 추론을 위한 학년별 놀이중심 수업모형은 <표 IV-15>와 같다.

<표 IV-15> 귀납적 추론을 위한 놀이중심 수업모형

□ 1학년: 몇 개인지 세어보기(예시)

단계	교수 활동	학습자 활동	적용 원리
놀이를 통한 사례 수집	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 사례를 통한 놀이활동 제시(활동의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 50여개의 구체물을 제시하고 다양한 방법으로 세어 보도록 함(다양성의 원리) 	1.3 1.4 3.1
추측하기	<ul style="list-style-type: none"> 공통된 원리나 개념을 예상하고 추측하기(구성의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 빨리, 쉽고 정확하게 세려면 어떻게 해야 할지 생각해보기 	2.1
추측검증을 위한 놀이 실행	<ul style="list-style-type: none"> 추측한 원리와 개념을 공고히 하기 위한 놀이활동 (구성의 원리) 관찰과 탐구활동을 통해 수학적 사실의 원인과 결과 추측 소집단 토의활동을 통해 추측한 원리와 개념을 확인, 검증(공동체의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 추측한 방법을 놀이활동에 적용해보기 <ul style="list-style-type: none"> 10개씩 사탕 묶어 세기 10개씩사탕 묶음 몇 개를 제시하고 50개를 만들기 위해 10묶음이 몇 개 더 필요한지 생각해보기 모둠별로 수 큐브를 활용해 10씩 묶음 수를 만들어 보기(공동체의 원리) 	2.2 2.3 4.1
정리·일반화	<ul style="list-style-type: none"> 검증된 추측을 일반화하여 수학적 공식과 성질로 이야기하기 	<ul style="list-style-type: none"> 주변에서 10개씩 묶어 세는 경우에 대해 이야기하기(실천의 원리) <ul style="list-style-type: none"> 요구르트 10개 포장 달걀이 10개씩 담겨 있는 경우 	7.1 7.2 7.3

□ 3학년: 소수 알아보기(예시)

단계	교수 활동	학습자 활동	적용 원리
놀이를 통한 사례 수집	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 사례를 통한 놀이활동 제시 (활동의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 색종이를 자유롭게 오려보기(흥미의 원리) 	1.1 5.1
추측하기	<ul style="list-style-type: none"> 공통된 원리나 개념을 예상하고 추측하기(구성의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 문제상황을 통해 소수가 필요한 경우 추측하기 	2.1 2.2
추측검증을 위한 놀이 실행	<ul style="list-style-type: none"> 추측한 원리와 개념을 공고히 하기 위한 놀이활동(구성의 원리) 관찰과 탐구 활동을 통해 수학적 사실의 원인과 결과 추측 소집단 토의 활동을 통해 추측한 원리와 개념을 확인, 검증(공동체의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 추측한 방법을 놀이활동으로 실행하기(활동의 원리) - 색종이를 전체와 부분으로 나누어 오리기 - 찢음을 전체와 부분으로 덩어리를 나누기 	1.3 2.1 3.2 4.2 4.3
정리 · 일반화	<ul style="list-style-type: none"> 검증된 추측을 일반화하여 수학적 공식과 성질로 구체화 형식화된 수학적 공식과 성질을 실생활에 적용(실천의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 그림을 소수로 나타내기, 분수를 소수로, 소수를 분수로 나타내기, mm, m를 cm로 나타내기(구성의 원리) 소수를 표현하기 주변에서 1cm보다 짧거나 얇은 것 찾아보기 	2.1 7.1 7.2 7.3

□ 5학년: 단위 분수의 곱셈(예시)

단계	교수 활동	학습자 활동	적용 원리
놀이를 통한 사례 수집	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 사례를 통한 놀이활동 제시 (활동의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 게임활동을 통해 단위 분수의 상황 인식하기(흥미의 원리) 	5.1 1.1
추측하기	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 사례를 통해 탐색하기(다양성의 원리) 공통된 원리나 개념을 예상하고 추측하기(구성의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 단위분수의 곱셈 상황이 있는 이야기 듣기 (흥미의 원리) 모둠별 토의 활동을 통해 문제상황 추측하기(공동체의 원리) 	2.1 5.1 3.1 4.1
추측검증을 위한 놀이 실행	<ul style="list-style-type: none"> 추측한 원리와 개념을 공고히 하기 위한 놀이활동(구성의 원리) 관찰과 탐구 활동을 통해 수학적 사실의 원인과 결과 추측 소집단 토의 활동을 통해 추측한 원리와 개념을 확인, 검증(공동체의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 도화지에 가로로 똑같이 점선을 그은 뒤 세로로 똑같이 분수만큼 점선을 긋고 색칠하기 (활동의 원리) 반복 활동을 통해 곱하는 수가 1보다 작으면 곱이 곱해지는 수보다 작아진다는 것을 확인하고 검증하기(발달의 원리) 	1.3 2.1 3.2 4.1 5.2 6.3
정리 · 일반화	<ul style="list-style-type: none"> 검증된 추측을 일반화하여 수학적 공식과 성질로 구체화 형식화된 수학적 공식과 성질을 실생활에 적용(실천의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 확인하고 검증한 원리를 나만의 공식으로 이야기하기(구성의 원리) 	2.2 7.1 7.2 7.3

귀납적 추론을 위한 놀이중심수업모형에서의 차시 전개는 자유놀이, 추측하기, 놀이실행, 추측 검증, 정리·평가의 단계로 재구성되어 실행된다. 먼

저, 자유놀이단계에서는 다양한 사례를 포함한 놀이활동을 통해 어떤 수학적 성질이 공통적으로 나타나는지 탐색해 보도록 하였다. 다음으로, 추측하기단계에서는 탐색을 통해 활동에서 수학적 성질을 추측해 내고 이를 공고히 할 수 있는 방법을 스스로 생각해 내도록 하였다. 놀이실행단계에서는 추측한 성질을 놀이활동을 통해 확인하고, 추측검증단계에서는 확인한 성질을 소집단 토의활동을 통해 검증하고, 정리·일반화단계에서는 추론을 통해 정의를 내린 수학적 성질을 서로 공유하고 평가하는 단계로 구성하였다.

라) 문제해결을 위한 놀이중심 수업모형

문제해결을 위한 놀이중심 수업모형은 학생들이 문제를 보다 효과적으로 해결할 수 있도록 하기 위해 Polya에 의해 개발된 것으로, 도입, 문제 이해, 해결계획 수립, 해결 계획 실행, 반성, 정리·평가의 단계로 진행된다(교육과학기술부, 2010). 이 모형의 학년별 차이점은 1학년은 문제해결을 위한 놀이실행 단계에서 문제해결을 위한 다양한 조작활동을 하며 문제해결방법을 도달하는 과정에 중점을 두며, 3학년과 5학년은 문제해결계획을 바탕으로 실제로 문제를 해결할 수 있는 능력을 키우는 데 중점을 둔다. 문제해결을 위한 학년별 놀이중심 수업모형은 <표 IV-16>과 같다.

<표 IV-16> 문제해결을 위한 놀이중심 수업모형

□ 1학년: 50까지의 수를 세어보기(예시)

단계	교수 활동	학습자 활동	적용 원리
놀이를 통한 문제 이해	<ul style="list-style-type: none"> 문제가 도출될 수 있는 상황 및 활동 제시(활동의 원리) 놀이활동을 통해 문제 도출 	<ul style="list-style-type: none"> 50여개의 구체물을 제시하고 다양한 방법으로 세어보도록 함(활동·다양성의 원리) - 바둑돌을 짝끼리 두 손에 담아 보고 어렵하여 센 후 실제로 세어보기 - 짝끼리 각자 바둑돌을 어떻게 세었는지 이야기 나누기 	1.1 1.2 1.3 1.4 3.1 3.3
문제해결 계획	<ul style="list-style-type: none"> 문제 및 주어진 조건 파악 문제 상황을 통해 해결계획 수립 	<ul style="list-style-type: none"> 날개로 세기 어려운 상황에 대해 이야기 나누기 	2.1 2.2

		<ul style="list-style-type: none"> 다양한 수를 어떻게 쓰고 읽어야 할지 생각해 보기 (다양성의 원리) 	
문제해결을 위한 놀이 실행	<ul style="list-style-type: none"> 문제를 해결하기 위한 다양한 조작활동(활동의 원리) 실생활에서 문제를 해결할 수 있는 사례 찾아 이야기하기(실천의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 사탕을 봉지에 분류하여 세기 바둑돌을 컵에 분류하여 담기 수 큐브를 이용한 수 세고 읽고 쓰기 실생활에서 몇십몇을 이용하는 다양한 예 찾기 (실천의 원리) - 시각을 나타낼 때(12시 45분) - 가족의 나이(아버지 38세) 소집단 토의활동을 통해 문제해결 방법(묶음과 낱개로 나누어 세기) 정리 및 의견 공유(공동체의 원리) 	1.1 1.4 3.2 3.3 4.3 5.1 5.2 5.3
정리·평가	<ul style="list-style-type: none"> 문제해결로 얻은 결론을 정리하고 평가 문제해결로 얻은 결론을 실생활에 적용하기 	<ul style="list-style-type: none"> 몇 십 몇을 이용한 문장 만들기 - 우리 반에는 책상이 26개 있습니다. - 어머니의 나이는 35세입니다. - 우리 아파트는 25층까지 있습니다. 	7.1 7.2 7.3

□ 3학년: 분수와 소수의 크기 비교(예시)

단계	교수 활동	학습자 활동	적용 원리
놀이를 통한 문제이해	<ul style="list-style-type: none"> 문제가 도출될 수 있는 상황 및 활동 제시 (활동의 원리) 놀이활동을 통해 문제 도출(흥미의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 색종이를 나누어 잘라보기(활동의 원리) 	1.3 1.4 5.1
문제해결 계획	<ul style="list-style-type: none"> 문제 및 주어진 조건 파악 문제 상황을 통해 해결계획 수립 	<ul style="list-style-type: none"> 분수와 소수의 상황이 들어있는 이야기 듣기 구하려고 하는 것이 무엇인지 생각하여 보기(구성의 원리) 	2.1 2.2
문제해결을 위한 놀이실행	<ul style="list-style-type: none"> 문제를 해결하기 위한 다양한 조작활동(다양성의 원리) 계획을 바탕으로 문제해결(발달의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 찰흙과 수큐브로 분수와 소수 만들기 (활동의 원리) 협동작품으로 분수와 소수 나타내기 (공동체의 원리) 	1.2 3.1 4.1 4.2
정리·평가	<ul style="list-style-type: none"> 해결과정에 대한 점검 및 의견 공유(공동체의 원리) 문제해결로 얻은 결론을 정리하고 평가(구성의 원리) 문제해결로 얻은 결론을 실생활에 적용하기(실천의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 소집단 토의 활동을 통해 문제해결방법 정리 및 의견 공유(활동의 원리) 분수와 소수 크기를 비교할 수 있는 이야기 만들기 색종이를 오려 분수공책 만들기 	1.3 2.1 7.1 7.3

□ 5학년: 세 분수의 곱셈(예시)

단계	교수 활동	학습자 활동	적용 원리
놀이를 통한 문제 이해	<ul style="list-style-type: none"> 문제가 도출될 수 있는 상황 및 활동 제시(활동의 원리) 놀이활동을 통해 문제 도출 	<ul style="list-style-type: none"> 그림을 보며 세 분수의 곱셈 상황이 들어 있는 이야기 듣기(흥미의 원리) 	1.1 1.3 4.1 4.2

문 제 해 결 계 획	<ul style="list-style-type: none"> 문제 및 주어진 조건 파악(구성의 원리) 문제 상황을 통해 해결계획 수립 	<ul style="list-style-type: none"> 이야기를 들으며 수학적 갈등상황을 이해하기 	4.3 6.1
문 제 해 결 을 위 한 놀 이 실 행	<ul style="list-style-type: none"> 문제를 해결하기 위한 다양한 조작 활동 계획을 바탕으로 문제해결(발달의 원리) 실생활에서 문제를 해결할 수 있는 사례 찾아 이야기하기 해결 과정에 대한 점검 및 의견 공유(공동체의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 색칠 활동을 통해 세 분수의 곱셈을 알아보기 모둠별 토의 활동을 통해 세 분수의 곱셈을 하는 여러 가지 방법을 이야기하기(공동체의 원리) 각자 자기만의 방법으로 계산해보기(구성의 원리) 서로의 계산 방법 공유하기 	1.2 2.1 2.3 3.1 3.2 4.1 4.3 6.3
문 제 해 결 방 법 반 성	<ul style="list-style-type: none"> 해결과정에 대한 점검 및 의견 공유(공동체의 원리) 놀이를 통한 문제해결 과정 경험하기(구성의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 소집단 토의 활동을 통해 문제해결 방법을 확인 및 반성(공동체의 원리) 	2.2 4.3
정 리·평 가	<ul style="list-style-type: none"> 문제해결로 얻은 결론을 정리하고 평가 문제해결로 얻은 결론을 실생활에 적용하기 	<ul style="list-style-type: none"> 실생활에서 세 분수의 곱셈이 적용되는 예를 이야기하기(실천의 원리) 	7.1 7.2 7.3

문제해결을 위한 놀이중심 수업모형의 차시 전개는 자유놀이, 문제파악, 놀이실행, 문제해결, 정리·평가로 재구성된다. 자유놀이단계에서는 문제가 도출될 수 있는 놀이활동을 통해 자연스럽게 문제에 접근할 수 있도록 하였으며, 문제파악단계에서는 교사가 문제를 제시하는 것이 아니라 학생들 스스로 문제를 찾을 수 있도록 하였다. 놀이실행단계에서는 문제를 해결하기 위한 다양한 활동을 하며, 문제해결단계에서는 놀이활동을 통해 얻은 경험을 공유하고 토의하여 문제를 해결하고, 정리·평가단계에서는 문제해결로 얻은 결론을 정리하고 평가하는 단계로 재구성하였다.

다. 모형의 타당화

1) 1차 전문가 타당화 결과

수학과 놀이중심 수업모형의 타당도를 검토하기 위해 교육공학 관련 및 초등교육전문가 6인을 대상으로 모형의 개발과정에 대한 타당도를 검토받았다.

가) 수업모형의 구성요소의 반영에 대한 타당도

수학과 놀이중심 수업모형에 대한 타당도를 검토받은 결과는 <표 IV-17>과 같다.

<표 IV-17> 수업모형 구성요소의 반영에 대한 타당도 검토 결과

구성요소	전문가						평균	CVI	IRA
	D	E	F	G	H	I			
활동의 원리	4	4	4	4	4	4	4.00	1.00	1.00
구성의 원리	4	4	4	4	4	3	3.83	1.00	
다양성의 원리	4	2	3	3	2	3	2.83	0.66	
흥미의 원리	4	3	4	4	4	4	3.83	1.00	
공동체의 원리	4	4	4	4	4	4	4.00	1.00	
발달의 원리	3	3	4	4	2	4	3.33	0.83	
실천의 원리	3	4	4	4	4	4	3.83	1.00	

놀이중심 수업모형의 구성요소는 7가지로, 각 구성요소에 대하여 타당도를 검토받은 결과, 타당도 점수의 평균은 2.83점~4.00점 사이에 분포하였으며, 전문가들의 각 평가항목에 한 내용타당도 지수를 의미하는 CVI와 평정자 간 일치도 지수인 IRA는 전체 항목에서 1.00으로 나타나 6인의 전문가는 구성요소(개념)의 반영에 대해 매우 타당하다고 보았다. 이러한 전문가의 평가결과는 신뢰할 만하다고 해석할 수 있다. ‘다양성의 원리’는 두 명의 전문가가 2점을 부여하여 가장 낮은 CVI 점수를 얻었다. 전문가들은 기타 의견의 서술에서 ‘발달의 원리’ 요소는 그 의미가 ‘구성의 원리’ 요소와 다소 중첩된다고 보았으며, 다양성의 원리는 ‘활동의 원리’의 하위요소에 포함시킬 수 있다고 보는 견해도 있었다. 전문가의 검토의견 중 2인 이상의 전문가가 놀이중심 수업모형의 구성요소들이 서로 대등한 관계에 있지 않다는 점을 지적하였다. 한 전문가는 ‘활동의 원리’가 다른 요소에 비하여 상위에 있다고 지적하였으며, 또 다른 전문가는 ‘실천의 원리’가 다른 구성요소보다 더 구체화된 요소라고 언급하기도 하였다.

따라서 전문가의 이러한 검토의견을 반영하여, 이러한 요소들의 관계가

모형에 드러날 수 있도록 수정하였으며, “다양성의 원리” 요소를 “활동의 원리”에 포함시켜 모형을 수정하였다.

나) 수업모형의 세부원리의 반영에 대한 타당도

놀이중심 수업모형의 원리는 교육학이론을 바탕으로 구성요소를 추출하고 이를 수업모형에 세부원리로 상세화한 것이다. 이에 각각의 원리와 세부 원리가 놀이중심 수업모형을 구성하는 원리로서 타당한지에 대하여 질문하였으며, 그 결과는 <표 IV-18>과 같다.

<표 IV-18> 수업모형의 세부원리의 반영에 대한 타당도 검토 결과

검사 항목	문항내용(요소별 의미)	전문가						평균	CVI	IRA
		D	E	F	G	H	I			
활동의 원리	1.1 실제적인 체험 활동 제공하기	4	3	3	4	4	3	3.50	1.00	1.00
	1.2 수학적 모델, 문제, 정의, 기호, 식 등을 스스로 만들고 표현	4	4	3	4	2	3	3.33	0.83	
	1.3 학생들의 선행학습 수준을 모형에 반영하여 모든 학생들을 활동하게 하기	4	3	4	4	4	4	3.83	1.00	
	1.4 수학이 생겨난 과정과 유사한 과정을 경험하게 하기	4	3	4	3	4	4	3.67	1.00	
구성의 원리	2.1 스스로 규칙과 개념을 만들어나갈 수 있는 경험을 하게 하기	4	4	4	3	4	4	3.83	1.00	0.67
	2.2 활동을 통해 개념을 형성, 지식을 습득하여 내용을 구성하게 하는 대표적인 사례를 제공하기	4	2	4	3	2	3	3.00	0.67	
	2.3 부분에서 전체, 전체에서 부분으로의 관계를 통찰하게 하기	4	3	4	4	2	3	3.33	0.83	
다양성의 원리	3.1 활동을 통해 개념형성을 돕는 다양한 사례들을 제공하기	4	2	4	3	2	2	2.83	0.5	0.67
	3.2 변형된 사례 제공을 통해 개념을 더욱 확실히 이해하기	4	4	2	3	2	3	3.00	0.83	
	3.3 수학적 개념에 대해 다양한 교수 방법으로 경험하게 하기	4	3	4	3	3	4	3.50	0.83	
공동체의 원리	4.1 짝 활동, 소집단 협동학습의 기회 제공하기	4	4	4	3	4	4	3.83	1.00	1.00
	4.2 발표와 토의를 통해 공동 의견을 반영하기	4	3	3	4	4	3	3.50	0.83	
	4.3 구성원과의 의사소통과 상호협력을 촉진시키기	3	4	4	3	4	4	3.67	1.00	
흥미의 원리	5.1 학습자의 관심과 수준을 고려한 재미있는 놀이활동을 제공	4	4	4	3	4	4	3.83	1.00	1.00

	5.2 학습자의 생활과 밀접한 소재를 놀이활동의 내용으로 선정	4	4	4	4	4	4	4.00	1.00	
	5.3 학습자 스스로 학습과제 수준을 선택하게 하기	4	3	4	4	4	4	3.83	1.00	
발달의 원리	6.1 쉬운 것부터 출발하여 어려운 수준의 개념을 놀이활동의 내용으로 도입하기	4	4	4	3	4	4	3.83	1.00	1.00
	6.2 선수학습과 후속학습이 연계되도록 놀이활동을 고려하기	4	4	4	4	4	4	4.00	1.00	
	6.3 학습자 발달 수준에 따라 놀이활동의 종류 달리하기	4	4	4	4	4	4	4.00	1.00	
실천의 원리	7.1 수학적 개념과 원리를 실생활에 적용할 수 있는 기회 제공	4	4	4	4	4	4	4.00	1.00	1.00
	7.2 일상생활에서 수학적 지식과 가치를 적용하고 실천할 수 있게 하기	4	3	4	4	3	4	3.67	1.00	
	7.3 수학과 관련한 실천사례를 서로 공유하게 하기	4	3	3	4	3	4	3.50	1.00	

다양성의 원리를 제외한 나머지 6개의 원리에 대해서 교육전문가의 타당도 점수는 4점 만점에 평균 3.33점 ~ 4.00점 사이에 분포하였으며, 다양성의 원리의 경우만 3.1, 3.3에 대해 두 명의 전문가가 2점을 부여하여 2.83점을 받았다. 구성의 원리와 다양성의 원리를 제외한 모든 항목에서 CVI는 0.83 이상으로 6인의 전문가 모두 현재의 수업모형이 상당히 타당하다고 평가하였다. IRA도 1.00으로 수업모형에 대한 전문가의 평가는 매우 신뢰할 만하다고 해석할 수 있다.

한편, 다른 세부원리에 비해 1.3 “학생들의 선행학습 수준을 모형에 반영하여 모든 학생을 활동하게 하기”와 “2.2 활동을 통해 개념을 형성, 지식을 습득하여 내용을 구성하게 하는 대표적인 사례를 제공하기”에 대해 기타 의견이 많이 제시되었다. 3명의 전문가가 이 세부원리에 대해서 유사한 의견을 제시하였는데, 1.3 원리는 개인차를 고려한 활동 제공에 초점이 있으므로 “발달의 원리” 영역에 포함시키는 것이 더 적절하며, 6.3 “학습자 발달수준에 따라 놀이활동의 종류를 달리하기”와 그 의미가 중복된다고 밝혔다. 또한, 2.2 원리는 활동을 통해 개념을 형성하고 구성하는 것이므로 “구성의 원리”와

“활동의 원리” 모두에 포함시키거나 “활동의 원리”에 포함시키는 것이 더 적절해 보인다는 견해가 있었다. 또한, 2명의 전문가는 기타 의견으로 원리들이 모형에 반영되었다기보다 수업을 실행하면서 각 단계에 이러한 원리가 반영되도록 노력하는 것이 더 적절할 것 같다고 하였으며, 수업모형에 원리가 효과적으로 반영되려면 예시 내용이 더 구체적으로 기술되어야 할 필요가 있다는 견해를 제시하였다.

타당성이 낮게 제시된 “다양성의 원리”는 앞서 구성요소의 반영에서도 문제점을 제시한 전문가의 의견이 있었으므로, 이를 받아들여 “활동의 원리”에 포함시켰으며, “활동의 원리”의 세부원리인 1.3 원리는 수정된 모형에서 제외시켰다. 타당성이 낮게 제시된 2.2 원리도 “활동의 원리”의 세부원리로 옮겨 수정하였다. 또한, 전반적으로 용어선정이나 기술내용에 있어서 겹치는 부분이 있어 원리별로 구분이 명확하지 않다는 전문가들의 의견이 있어 수정된 모형에서는 각각의 세부원리에서 중첩되는 용어를 지양하고 기술내용에 겹치는 부분이 없도록 수정하였다.

다) 수업모형의 전반적인 절차에 대한 타당도

전문가들이 수업모형의 전반적인 절차가 타당한지에 관하여 응답한 결과는 <표 IV-19>와 같다.

<표 IV-19> 수업모형의 전반적인 절차에 대한 타당도 검토 결과

검사 항목	문항내용 (요소별 의미)	전문가						평균	CVI	IRA
		D	E	F	G	H	I			
수업 모형의 전반적 절차	모형의 타당성	4	4	3	4	4	4	3.83	1.00	1.00
	모형의 설명력	4	3	4	4	4	4	3.83	1.00	
	모형의 유용성	4	4	4	4	4	4	4.00	1.00	
	모형의 보편성	4	3	4	4	2	4	3.50	0.83	
	모형의 이해도	4	3	4	4	3	4	3.67	1.00	

전문가들이 평가한 타당도 점수는 4점 만점에 평균 3.50점 ~ 4.00점 사이에

분포하여 타당한 것으로 나타났으며, 보편성의 경우 한 명의 전문가가 2점을 부여하여 다소 낮은 3.50점을 받았다. 보편성을 제외한 모든 항목에서 CVI는 1.00으로 6인의 전문가 모두 현재의 수업모형이 충분히 타당하다고 보았으며 IRA도 1.00이므로 수업모형에 대한 전문가의 평가는 매우 신뢰할 만하다고 해석할 수 있다. 기타 의견으로, 2인의 전문가가 자유놀이단계가 맨 앞의 절차에 있는 점에 우려를 표시하며, 놀이를 항상 수업의 전반부에 도입하는 것보다는 학년과 가르쳐야 할 내용에 맞게 차시별 수업모형이나 교수·학습지도안에 적용할 때 변형·수정할 필요가 있음을 지적하였다.

이러한 전문가의 의견을 받아들여, 수업모형의 전반적인 절차는 그대로 따르되, 차시별 학습과제에 따른 수업모형을 토대로 교수·학습지도안을 구현할 때 기본 수업모형에서 제시한 것처럼 놀이활동을 반드시 앞에 제시하지 않고 수업의 앞, 중간, 뒷부분에 바꾸어 도입하였다.

라) 차시별 학습과제에 따른 수업모형에 대한 타당도

차시별 학습과제에 따른 수업모형에 대한 기타 의견으로 4인의 전문가가 교수활동과 학습자활동을 구분하지 않는 것이 좋겠다는 공통된 견해를 보였다. 또한 3명의 전문가가 수학교과역량을 강화할 수 있는 교수전략을 모형에 반영하면 더 좋겠다고 제안하였다. 이러한 전문가들의 의견을 받아들여 수정된 모형에서는 분리하여 제시했던 교수활동과 학습자활동을 교수·학습활동으로 통합하였고 실질적인 교수전략을 추가적으로 제시하였다.

(1) 개념형성을 위한 놀이중심 수업모형에 대한 타당도

개념형성을 위한 놀이중심 수업모형의 각 단계의 타당도에 대한 응답비율은 <표 IV-20>과 같다. 먼저, 전체적인 응답비율을 살펴보면, 평균 3.17~4.00 사이로 타당한 것으로 답하였다. CVI와 IRA의 경우도 0.83~1.00 사이로 각 항

목에 대해 모든 전문가가 타당하다고 응답하였고, 평정자 간 평정결과와 일관성 또한 매우 적합한 수준으로 나타났다.

<표 IV-20> 개념형성을 위한 놀이중심 수업모형에 대한 타당도 검토 결과

검사 항목	문항내용 (모형의 각 단계)	전문가						평균	CVI	IRA
		D	E	F	G	H	I			
개념형성을 위한 놀이중심 수업모형	놀이를 통한 범례제시 및 분류	4	4	4	4	3	4	3.83	1.00	1.00
	문제과약	3	4	4	4	4	4	3.83	1.00	
	개념형성을 위한 놀이실행	4	4	4	4	4	4	4.00	1.00	
	개념정의	4	2	4	3	3	3	3.17	0.83	
	개념익히기	4	4	4	4	4	4	4.00	1.00	

(2) 원리탐구를 위한 놀이중심 수업모형에 대한 타당도

원리탐구를 위한 놀이중심 수업모형 역시 모형의 각 단계별로 타당도를 검토받았으며, 응답비율은 <표 IV-21>과 같다.

<표 IV-21> 원리탐구를 위한 놀이중심 수업모형에 대한 타당도 검토 결과

검사 항목	문항내용 (모형의 각 단계)	전문가						평균	CVI	IRA
		D	E	F	G	H	I			
원리탐구를 위한 놀이중심 수업모형	문제상황 제시	4	4	4	3	4	4	3.83	1.00	0.80
	원리의 필요성 인식	4	4	4	4	4	4	4.00	1.00	
	원리가 내재된 놀이실행	4	4	4	4	4	4	4.00	1.00	
	수학적 원리 표현	3	3	4	3	2	2	3.00	0.67	
	수학적 원리 적용	4	4	4	3	3	4	3.67	1.00	

각 단계별로 타당도 비율을 살펴보면, 원리의 필요성 인식단계의 타당도가 4.00점으로 가장 높고, 수학적 원리 표현단계의 타당도가 3.00점으로 가장 낮았다. 나머지 단계의 타당도는 모두 3.67점 이상으로 타당한 것으로 답하였다. CVI와 IRA의 경우, 수학적 원리표현단계에서 두 명의 전문가가 2점을 부여하여 각각 0.67점과 0.80점을 얻어 타당하지 않은 것으로 나타났다. 나머지 항목

에 대해서는 CVI 1.00점을 얻어 전체 전문가가 타당한 것으로 응답하였다. 기타 의견에서 두 명의 전문가가 수학적 원리표현단계와 원리적용단계가 어떻게 다른지 구분이 모호하다는 견해를 밝혔다. 즉, 수학적 원리적용은 학습한 원리를 실제 생활에 표현해 보는 것과 같은 맥락이라 할 수 있다는 것이다. 이에 수정된 모형에서는 수학적 원리표현단계를 삭제하고 수학적 원리적용단계에 포함시켜 반영하였다.

(3) 귀납적 추론을 위한 놀이중심 수업모형에 대한 타당도

귀납적 추론을 위한 놀이중심 수업모형의 각 단계의 타당도에 대한 응답비율은 아래의 <표 IV-22>와 같다.

<표 IV-22> 귀납적 추론을 위한 놀이중심 수업모형에 대한 타당도 검토 결과

검사 항목	문항내용 (모형의 각 단계)	전문가						평균	CVI	IRA
		D	E	F	G	H	I			
귀납적 추론을 위한 놀이중심수업모형	놀이를 통한 사례수집	4	4	3	4	4	4	3.83	1.00	1.00
	추측하기	4	3	4	4	4	4	3.83	1.00	
	놀이실행	4	4	4	4	4	4	4.00	1.00	
	정리 및 일반화	4	4	4	4	3	4	3.83	1.00	

전체적인 응답비율을 살펴보면, 모든 단계에서 타당도 평균 3.83점~4.00점 사이를 받아 고루 타당한 것으로 답하였다. CVI와 IRA의 경우도 모두 1.00으로 각 항목에 대해 모든 전문가가 타당하다고 보았으며, 평정자 간 평정결과의 일관성 또한 매우 신뢰할만한 수준으로 나왔다. 기타 의견으로, 귀납적 추론을 위한 수업모형은 보통 과학과에 적합한 모형으로 생각되며, 수학과에서는 특히 5학년은 학습내용 수준 자체가 어려운 까닭에 귀납적 추론과 같은 복잡한 사고과정을 놀이활동을 통해 전달하기에는 다소 어려움이 있을 것이라는 의견이 있었다. 이에 놀이중심 수업모형의 절차를 단순화하여 학습내용을 더 효과적으로 전달하는 것이 필요하다고 하였다. 따라서 5학년을 대상으로 한

귀납적 추론을 위한 수업모형을 적용한 교수·학습지도안은 절차와 학습내용, 활동면에서 1학년과 3학년에 비해 비교적 단순화하여 제시하도록 하였다.

(4) 문제해결을 위한 놀이중심 수업모형에 대한 타당도

문제해결을 위한 놀이중심 수업모형 역시 모형의 각 단계별로 타당도를 검토 받았으며, 응답비율은 <표 IV-23>과 같다.

<표 IV-23> 문제해결을 위한 놀이중심 수업모형에 대한 타당도 검토 결과

검사 항목	문항내용 (모형의 각 단계)	전문가						평균	CVI	IRA
		D	E	F	G	H	I			
문제해결을 위한 놀이중심 수업모형	놀이를 통한 문제 이해	4	3	4	4	4	4	3.86	1.00	1.00
	문제해결계획	4	4	4	4	4	4	4.00	1.00	
	놀이실행	4	4	4	4	4	4	4.00	1.00	
	정리·평가	4	4	4	4	4	4	4.00	1.00	

각 단계별로 타당도 비율을 살펴보면, 문제이해단계 3.83를 제외한 모든 단계에서 4.00점을 얻어 전반적으로 각 단계의 타당도가 고루 타당한 것으로 답하였다. CVI와 IRA의 경우 또한 1.00으로, 각 항목에 대해 모든 전문가가 타당하다고 보았으며, 평정자 간 평정결과의 일관성도 매우 인정할만한 수준으로 나타났다. 기타 의견에서 한 명의 전문가가 문제해결을 위한 놀이중심 수업모형이 기존의 문제해결중심 수업모형과 어떻게 차별화되는지가 명확히 드러났으면 좋겠다는 의견을 제시하였다. 문제해결을 위한 놀이중심 수업모형은 특히 수학과에서 보편적으로 적용할 수 있는 모형이며 많이 다루어지기 때문에 기존의 수업모형과 달리 놀이를 적용했을 때 각 단계가 어떻게 효과적으로 실행되는지를 보다 부각시킬 필요가 있다고 보았다. 이것은 수업모형 자체에 자세히 기술하기 어렵기 때문에 수업모형을 적용한 교수·학습지도안에서 구체적으로 구현될 수 있도록 하였다.

라) 타당도 검토 결과 반영

수학과 놀이중심 수업모형의 타당도를 검토하기 위해 구성요소의 반영, 세부원리의 반영, 전반적인 절차, 차시별 학습과제에 따른 절차에 대한 타당도를 검토하였다. 전문가들이 지적한 모형의 개선사항을 정리한 것은 <표 IV-24>와 같다.

<표 IV-24> 초기모형에 대한 전문가 의견 및 수정사항

구분	의견	수정사항
구성요소의 반영에 대한 타당도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ‘발달의 원리’ 요소의 의미가 ‘구성의 요소’와 중복됨(전문가 E, G) ▪ ‘다양성의 원리’는 ‘활동의 원리’ 하위요소에 포함(전문가 E, H, I) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ‘다양성의 원리’는 최종모형에서 삭제하고 ‘활동의 원리’에 포함시킴
세부원리의 반영에 대한 타당도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 용어선정이나 기술내용에 있어서 겹치는 부분이 있음(전문가 F, G) ▪ ‘활동의 원리’ 세부원리인 1.3 원리, ‘다양성의 원리’, ‘구성의 원리’ 세부원리인 2.2 원리는 타당성 낮음(전문가 F, G, I) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 세부원리의 중복되는 용어를 다양하고 기술내용에 겹치는 부분이 없도록 수정함 ▪ ‘다양성의 원리’, 1.3, 2.2원리 삭제 및 ‘활동의 원리’ 세부원리에 내용 반영
모형의 절차에 대한 타당도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 전반적인 절차가 타당함. (전문가 D, E, F, G, H, I) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 모형의 기본 절차는 수정하지 않고 그대로 따름
차시별 학습과제에 따른 세부수업모형에 대한 타당도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 원리탐구를 위한 놀이중심수업 모형절차에서 수학적 원리표현단계와 원리적용단계의 구분이 모호(전문가 H, I) ▪ 귀납적 추론을 위한 놀이중심 수업모형은 저학년에게 다소 어려워 보임(전문가 G) ▪ 문제해결을 위한 놀이중심 수업 모형과 기존의 문제해결 중심 수업모형과 차별화된 점을 부각시킬 필요가 있음(전문가 E) ▪ 교수활동과 학습자활동을 구분하지 않는 것이 좋겠음(전문가 E, F, G, I) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 원리탐구를 위한 놀이중심 수업 모형 절차의 원리 표현 단계를 삭제하고 원리 적용 단계에 포함시킴 ▪ 귀납적 추론을 위한 놀이중심 수업모형은 저학년의 교수·학습과정안에 최대한 활동과 내용을 단순화하여 제시함 ▪ 문제해결을 위한 놀이중심 수업모형은 특성화된 전략을 교수·학습과정안에 반영함 ▪ 교수활동과 학습자활동을 교수·학습활동으로 통합하여 제시함

먼저, 모형의 구성요소의 반영에 대한 타당도 검사결과를 요약하면, 모형 구성요소의 반영에 대해 전문가들은 타당하다고 답하였다. 2인 이상의 전문가가 놀이중심 수업모형의 구성요소들이 서로 대등한 관계에 있지 않다고

지적하였다. 한 전문가는 ‘활동의 원리’가 다른 요소에 비하여 상위에 있다고 지적하였으며, 또 다른 전문가는 실천이 다른 요소에 비해 보다 심화된 요소라고 보았다. ‘발달의 원리’ 요소는 그 의미가 ‘구성의 원리’ 요소와 다소 중첩된다고 보았으며, 다양성의 원리는 ‘활동의 원리’의 하위요소에 포함시킬 수 있다고 보았다. 세부원리의 반영에 대한 타당도 검토에서는 원리들이 모형에 반영되었다기보다 수업을 실행하면서 각 단계에 이러한 원리가 반영되도록 노력하는 것이 더 적절하며, 수업모형에 원리가 적절히 반영된다면 예시내용이 더 구체적으로 기술되어야 한다는 의견이 있었다.

수업모형의 전반적인 절차에 대한 타당도에 대해서 전문가들은 타당한 것으로 응답하였으며, 기타 의견으로 두 명의 전문가가 용어 선정에 있어서 구성요소들 간 구분을 보다 명확히 할 것을 제안하였다. 기타 의견으로 두 명의 전문가가 모형이 현장에 적용되기 위해서는 교사가 수업모형에 맞게 교육과정을 재구성할 수 있어야 하며, 이를 위해 수학과 교육과 목표, 교과 역량에 대한 이해가 바탕이 되어야 한다는 의견도 있었다. 이러한 교사들의 이해를 바탕으로 교과서와 교육과정을 재구성할 수 있는 재량권과 현장에서 융통성 있는 차시별 운영을 할 수 있는 수업의 권리가 보장되어야 한다고 보았다. 아울러, 자료지원체제의 하나로써 놀이교구에 대한 지원이 더 필요하며, 놀이수업을 지원할 수 있는 보조강사나 지역사회인사의 활용도 필요하다고 하였다.

초기모형의 수정사항은 <표 IV-25>와 같다. 모형의 원리 중 ‘다양성의 원리’는 최종모형에서 삭제하고 ‘활동의 원리’에 포함시켰다. 타당성이 낮게 제시된 “다양성의 원리”는 구성요소의 반영에서 문제점을 제시한 전문가의 의견이 있었어 이를 받아들여 “활동의 원리”에 포함시켰으며, “활동의 원리”의 세부 원리인 1.3 원리는 수정된 모형에서 제외시켰다.

<표 IV-25> 수정된 수학과 놀이중심 수업모형의 구성요소

구성 요소	의 미
활동의 원리	학생 스스로 다양한 방법과 사례를 통한 구체적 조작활동에 참여함으로써 수학적 성질이나 원리를 이해하고 발견할 수 있음
구성의 원리	교사가 개념을 제시하는 것이 아니라 학생 스스로 다양한 활동을 통해 각각의 원리와 사례들을 관련지어 하나의 개념을 형성할 수 있음
흥미의 원리	학습자의 흥미를 유발할 수 있는 실생활과 밀접한 재미있는 놀이 활동을 제공함
공동체의 원리	교사와 학생, 학생과 학생 상호간에 의견을 존중하고 개념 및 원리 형성 과정을 공유함
발달의 원리	학생의 발달수준에 맞춰 쉬운 것부터 어려운 것의 순으로 개념을 제공함
실천의 원리	생활 주변에서 다양한 수학적 상황과 만나면서 수학적 경험을 하며, 학습한 수학적 개념과 원리를 실생활에 적용할 수 있음

전문가들의 타당화 결과를 통해 다음과 같이 수학과 놀이중심 수업모형을 수정하였다. 먼저, 전문가들의 견해를 반영하여 원리를 수정하였다. 전문가의 검토 의견에서 타당성이 낮게 제시되었던 “다양성의 원리” 요소를 “활동의 원리”에 포함시켜 모형의 원리를 수정하였다. 수학과 놀이중심 수업모형의 초기 구성요소는 활동의 원리, 구성의 원리, 흥미의 원리, 다양성의 원리, 흥미의 원리, 공동체의 원리, 발달의 원리, 실천의 원리의 7가지로 이루어져 있었으나, 수정된 2차모형에서는 활동의 원리에 다양성의 원리 요소의 의미를 통합시켜 재조직하였으며, 이는 <표 IV-25>와 같다.

놀이중심 수업모형의 원리에 대해서는 세부원리인 1.3 원리는 개인차를 고려한 활동제공에 초점이 있으므로 “발달의 원리” 영역에 포함시키는 것이 더 타당하며, 6.3 “학습자 발달수준에 따라 놀이활동의 종류를 달리하기”와 그 의미가 중첩된다는 전문가의 견해가 있었다. 또한, 2.2 원리는 활동을 통해 개념을 형성하고 구성하는 것이므로 “구성의 원리”와 “활동의 원리” 모두에 포함시키거나 “활동의 원리”에 포함시키는 것이 더 적절해 보인다고도 하였다.

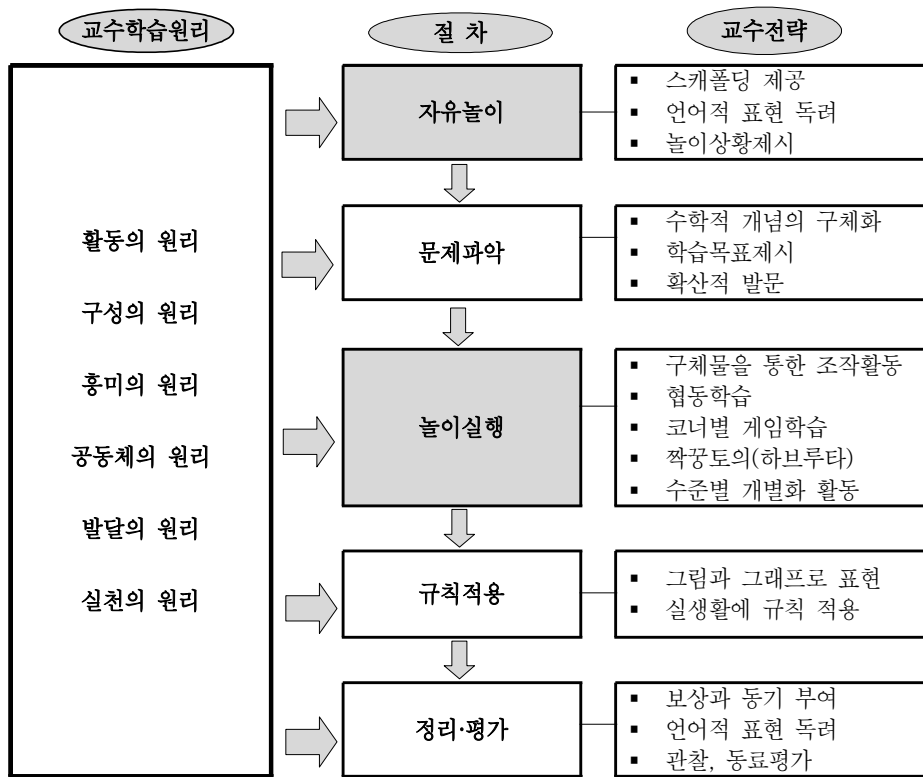
초기모형에서 타당성이 낮게 제시된 “다양성의 원리”는 “활동의 원리”에 포함시켰으며, 세부원리는 중복되는 원리를 제외하고 통합하여 재조직하였다. “활동의 원리”의 세부원리인 1.3 원리는 “발달의 영역”에 포함된다고 보는 의견이 있었고 타당도도 낮게 제시되었으므로 수정된 모형에서 제외시켰다. 그 대신, “구성의 원리”의 세부원리 2.2 원리를 “활동의 원리”의 세부원리 1.3 원리로 옮겨 수정하였다. 전반적으로 용어선정이나 기술내용에 있어 겹치는 부분에 대해서는 각각의 세부원리에서 중첩되는 용어를 지양하고 기술내용 중 겹치는 부분이 없도록 수정하여 재조직하였으며, 그 결과는 <표 IV-26>과 같다.

<표 IV-26> 수정된 수학과 놀이중심 수업모형의 교수·학습원리

개념	세부원리
활동의 원리	1.1 구체적이고 실제적인 체험 활동을 제공한다.
	1.2 수학모델, 문제, 정의, 기호, 식 등을 스스로 만들고 표현하게 한다.
	1.3 다양한 활동을 통해 개념을 형성, 지식을 습득하여 내용을 구성하게 하는 대표적인 사례를 제공하도록 한다.
	1.4 수학이 생겨난 과정과 유사한 과정을 경험하게 한다.
	1.5 변형된 사례 제공을 통해 개념을 더욱 확실히 이해하게 한다.
	1.6 수학적 개념에 대해 다양한 교수방법으로 경험하게 한다.
구성의 원리	2.1 규칙과 개념을 체계적으로 조직하고 점차적으로 만들어 나갈 수 있는 경험을 하게한다.
	2.2 부분에서 전체, 전체에서 부분으로의 관계를 통찰하게 한다.
공동체의 원리	4.1 짝 활동, 소집단 협동학습의 기회를 제공한다.
	4.2 발표와 토의를 통해 공동의견을 반영하도록 한다.
	4.3 구성원과의 의사소통과 상호협력을 촉진시킨다.
흥미의 원리	5.1 학습자의 관심과 수준을 고려한 재미있는 놀이활동을 제공한다.
	5.2 학습자의 생활과 밀접한 소재를 놀이활동의 내용으로 선정한다.
	5.3 학습자 스스로 학습과제 수준을 선택하게 한다.

발달의 원리	6.1 쉬운 것부터 출발하여 어려운 수준의 개념을 놀이활동의 내용으로 도입한다.
	6.2 선수학습과 후속학습이 연계되도록 놀이 활동을 고려한다.
	6.3 학습자 발달수준에 따라 놀이활동의 종류를 달리한다.
실천의 원리	7.1 수학적 개념과 원리를 실생활에 적용할 수 있는 기회를 제공한다.
	7.2 일상생활에서 수학적 지식과 가치를 적용하고 실천할 수 있게 한다.
	7.3 수학과 관련한 실천사례를 서로 공유하게 한다.

이러한 전문가의 의견을 반영하여 초기모형을 수정한 수정된 수학과 놀이 중심 수업모형을 개발하였다(<그림 IV-3> 참조).



<그림 IV-3> 수정된(2차) 수학과 놀이중심 수업모형

또한, 차시별 학습과제에 따른 수업모형에 대해 4인의 전문가가 교수활동과 학습자활동을 구분하지 않는 것이 좋겠다고 하였고, 3명의 전문가가 수학교과역량을 강화할 수 있는 교수전략을 모형에 반영할 것을 제안하였으므로, 수정된 모형에서는 초기모형의 교수활동과 학습자활동을 교수·학습활동으로 통합하여 재조직하였다. 전문가들은 차시별 학습과제에 따른 놀이중심 수업모형에 대해 전반적으로 타당하다고 보았으며, 기타 의견에서 나온 전문가들의 견해를 받아들여 모형을 수정하였다.

원리탐구를 위한 놀이중심 수업모형에서 두 명의 전문가가 수학적 원리표현단계와 원리적용단계가 어떻게 다른지 구분이 모호하다는 견해를 밝혔으므로, 이에 수정된 모형에서는 수학적 원리표현단계를 삭제하고 수학적 원리적용단계에 포함시켜 반영하였다. <표 IV-27>은 수정된 차시별 학습과제에 따른 수업모형이다.

<표 IV-27> 수정된 차시별 학습과제에 따른 놀이중심 수업모형

▣ 개념형성을 위한 놀이중심 수업모형

□ 1학년: 10의 개념 알기(예시)

단계	교수·학습활동	교수전략	적용 원리
놀이를 통한 범례 제시 및 분류	<ul style="list-style-type: none"> 범례가 도출될 수 있는 상황 및 놀이활동 제시(활동의 원리) 여러 가지 방법으로 수 세기 놀이를 하고 자유롭게 이야기하기(흥미의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 언어적 표현 독려 (혼잣말) 스캐폴딩 	1.1 1.2 5.1
문제 파악	<ul style="list-style-type: none"> 놀이활동, 스토리텔링 제공을 통해 범례의 공통 성질 알기(구성의 원리) 수학적 개념에 대해 궁금증 갖기 	<ul style="list-style-type: none"> 수학적 개념의 구체화 학습목표 제시 	2.1
개념 형성을 위한 놀이 실행	<ul style="list-style-type: none"> 추상화된 개념을 놀이 활동을 통해 공고히 하기 다양한 예시 자료와 구체적 조작활동을 통해 개념 인식하기(활동의 원리) 구체물(반구체물)을 통해 10을 여러 가지 방법으로 세어 보고 이야기하기(다양성의 원리 → 활동의 원리) 문제상황을 인식하여 학습목표에 맞게 놀이활동 실행 (공동체의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 구체물 조작활동 하브루타식 토의를 통해 의사소통 역량 신장 협동학습을 통한 문제해결역량 신장 스캐폴딩을 통해 수준별 학습 제공 	1.1 3.2 5.3

개념 정의	<ul style="list-style-type: none"> 나만의 용어로 개념을 정의(구성의 원리) 수, 그림, 기호 등으로 표현(활동의 원리) 10인 것과 아닌 것 구분하기 10을 수, 그림, 기호 등으로 나타내기 	<ul style="list-style-type: none"> 모둠별 토의 활동 학습노트활용으로 창의융합 역량 신장 비교, 대조, 분류 	5.1 5.2 5.3 2.1
개념 익히기	<ul style="list-style-type: none"> 개념과 개념 사이의 관계 알기(구성의 원리) 실생활에 적용하기(실천의 원리) 주변에서 10과 관련된 것 찾아 이야기하기 <ul style="list-style-type: none"> 사탕이 10개씩 포장되어 있습니다. 짜 번호는 10번입니다. 	<ul style="list-style-type: none"> 언어적 표현 독려 실생활 연계를 지도를 통해 수학을 실천하는 태도 기르기 	2.3 6.1 6.2 6.3

□ 3학년: 분수의 개념 알기(예시)

단계	교수·학습활동	교수전략	적용 원리
놀이를 통한 범례 제시 및 분류	<ul style="list-style-type: none"> 범례가 도출될 수 있는 상황 및 놀이활동 제시(활동의 원리) 구체물을 통해 분수와 분수가 아닌 수들의 놀이 상황 접하기 	<ul style="list-style-type: none"> 언어적 표현 독려 실제 체험활동 제공 	1.1 1.2
공통의 성질 추상화	<ul style="list-style-type: none"> 놀이활동을 통해 범례의 공통성질 알기(구성의 원리) 수학적 개념에 대해 궁금증 갖기 분수인 것과 분수가 아닌 것의 공통점과 차이점에 대해 파악하기 	<ul style="list-style-type: none"> 수학적 개념을 형성하기 위한 사례 제공 학습목표 제시 	2.1 2.3
개념 형성을 위한 놀이 실행	<ul style="list-style-type: none"> 추상화된 개념을 놀이활동을 통해 공고히 하기(다양성의 원리→활동의 원리) 다양한 예시 자료와 구체적 조작활동을 통해 개념 인식하기(다양성의 원리 → 활동의 원리) 분수의 개념을 알 수 있는 놀이활동 실행하기(다양성의 원리 → 활동의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 반구체물을 통한 조작활동을 통해 추론 역량 신장 짜꿍토의(하브루타)를 통해 의사소통 역량 신장 	1.5 1.6
개념 정의	<ul style="list-style-type: none"> 나만의 용어로 개념을 정의(다양성의 원리 → 구성의 원리) 수, 그림, 기호 등으로 표현(활동의 원리) 분수인 것과 분수가 아닌 것 구분하기 전체를 기준으로 색칠한 부분의 수를 어떻게 나타내어야 하는지 생각하고, 분수의 정의 약속하기(발달의 원리) 분수를 바르게 읽고 쓰고 그림으로 나타내기(발달의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 소집단 모둠활동을 통해 정보처리 역량 신장 스캐폴딩을 통해 수준별 학습 제공 학습노트 정리 	2.3 5.1 5.2 5.3
개념 익히기	<ul style="list-style-type: none"> 개념과 개념 사이의 관계 알기 (구성의 원리) 실생활에 적용하기 (실천의 원리) 주변에서 분수와 관련된 것 찾아 이야기하기(예: 피자 나누기, 수박 자르기) 	<ul style="list-style-type: none"> 사례 발표 독려를 통해 의사소통 능력 신장 실생활 연계 지도를 통해 수학을 실천하는 태도 기르기(관찰평가) 	2.1 6.1 6.2 6.3

□ 5학년: 분수의 곱셈의 의미 알기(예시)

단계	교수·학습활동	교수전략	적용 원리
자유 놀이	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 범례가 도출될 수 있는 상황 및 놀이 활동 제시(흥미·활동의 원리) ▪ 넓이, 묶음을 나타내는 놀잇감 탐색하기(흥미의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 언어적 표현 독려 ▪ 실제 체험활동 제공 	1.1 1.4 3.1 3.2
문제 파악	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 놀이 활동을 통해 범례의 공통 성질 알기 ▪ 수학적 개념에 대해 궁금증 갖기(발달의 원리) ▪ 분수의 곱셈을 넓이, 묶음을 바탕으로 파악하기 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수학적 개념을 형성하기 위한 사례 제공 ▪ 학습목표 제시 	2.1 5.2
개념 형성을 위한 놀이 실행	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 추상화된 개념을 놀이 활동을 통해 공고히 하기(다양성의 원리 → 발달의 원리) ▪ 다양한 예시 자료와 구체적 조작 활동을 통해 개념 인식하기(활동의 원리) ▪ 땅따먹기를 하면서 비율을 통해 분수의 곱셈 인식 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 반구체물을 통한 조작활동을 통해 추론역량 신장 ▪ 짝꿍토의(하브루타)를 통해 의사소통역량 신장 	1.5 1.6 5.1
개념 정의	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 나만의 용어로 개념을 정의(구성의 원리) ▪ 수, 그림, 기호 등으로 표현(활동의 원리) ▪ 넓이 모형에 그려보기 ▪ 도형, 그림 안에 알맞은 비율로 색칠하기 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 소집단 모둠활동을 통해 정보처리 역량 신장 ▪ 개념을 도식화 할 수 있는 모델 제공 	1.1 2.3 4.2
정리· 평가	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 개념과 개념 사이의 관계 알기 ▪ 실생활에 적용하기(실천의 원리) ▪ 분수의 곱셈 개념에 대해 알고 문제 상황에 적용 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 습득한 개념을 체계적으로 정리(자기평가) ▪ 실생활 연계 지도를 통해 수학을 실천하는 태도 기르기(관찰평가) 	2.3 6.1 6.2 6.3

■ 원리탐구를 위한 놀이중심 수업모형

□ 1학년: 10을 모으기와 가르기(예시)

단계	교수·학습활동	교수전략	적용 원리
문제 상황 제시	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수학적 원리가 내재되어 있는 활동 제시(활동의 원리) ▪ 10개짜리 칸이 나뉘어 있는 상자와 그렇지 않은 상자 등을 제공하여 색깔별 사탕을 담아 보기 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 언어적 표현 독려 ▪ 자유로운 발문 기회 제공 	1.1 1.4 3.1
원리의 필요성 인식	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 조작활동을 통해 공통된 원리 추출(구성의 원리) ▪ 10을 모으고 가릴 수 있는 공통원리 파악하기 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수학적 원리 구체화 ▪ 학습목표 제시 	2.1 1.2
원리가 내재된 놀이 실행	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수학적 원리 파악을 위한 구체적 조작 활동(다양성의 원리 → 활동의 원리) ▪ 10개짜리 다양한 구체물들을 여러 가지 방법으로 나누고 모아보기(활동의 원리) <ul style="list-style-type: none"> - 10을 여러 가지 방법으로 가르기(모형을 이용하여 여러 가지 방법으로 가르기) - 10 만들기 놀이(공깃돌 10개를 양손에 넣고 흔들어 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 구체물을 통한 조작활동을 통한 추론역량 신장 ▪ 짝꿍토의(하브루타)를 통한 의사소통역량 신장 ▪ 협동학습을 통한 	1.1 1.2 1.5 1.6 2.2 6.3

	<ul style="list-style-type: none"> 두 손으로 가르기함) <ul style="list-style-type: none"> 원리를 설명하기 위해 나만의 용어 만들기(구성의 원리) 수학적 용어와 수식을 활용하여 공통된 원리를 표현 그림일기를 보고 10을 다양하게 나타낸 상황을 통해 이야기 나누기 	<ul style="list-style-type: none"> 문제해결역량 신장 스캐폴딩을 통한 수준별 학습 제공 언어적 표현(모둠별 토의) 독려를 통한 의사소통능력 신장 	
원리 적용	<ul style="list-style-type: none"> 원리를 현실세계에 적용(실천의 원리) 심화된 활동(발달의 원리) 실생활에서 10개짜리 물건을 나누고 모아보기 10을 세 수로 가르기 하기 	<ul style="list-style-type: none"> 실생활 연계 지도를 통해 수학을 실천하는 태도 기르기 	6.1 6.2

□ 3학년: 전체와 부분의 크기 이야기하기(예시)

단계	교수·학습활동	교수전략	적용 원리
문제 상황 제시	<ul style="list-style-type: none"> 수학적 원리가 내재되어 있는 활동 제시(활동의 원리) 구체물(반구체물)을 2등분, 4등분해 보기(흥미의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 언어적 표현(혼잣말) 독려 구체적 조작활동 제공 	1.1 3.1
원리의 필요성 인식	<ul style="list-style-type: none"> 조작활동을 통해 공통된 원리 추출(구성의 원리) 똑같이 나누는 방법 파악하기(구성의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 짜깁도의(하브루타)를 통한 의사소통역량 신장 소집단 모둠활동을 통한 정보처리역량 신장 	1.2 2.1
원리가 내재된 놀이 실행	<ul style="list-style-type: none"> 수학적 원리를 파악하기 위한 구체적 조작활동(다양성의 원리 → 활동의 원리) 국기와 도형을 관찰하고 똑같이 둘, 셋, 넷으로 나누어진 도형 탐색, 찾아보기(흥미의 원리) 구체물(반구체물)을 다양한 방법으로 똑같이 나누기 	<ul style="list-style-type: none"> 스스로 규칙과 개념을 만들도록 스캐폴딩 제공 학습목표 제시 발표와 토의 	1.1 1.2 1.4 3.1
원리 적용	<ul style="list-style-type: none"> 원리를 설명하기 위해 나만의 용어 만들기(구성의 원리) 수학적 용어와 수식을 활용하여 공통된 원리를 표현 똑같이 둘로 나누는 방법 이야기하기(공동체의 원리) 원리를 현실 세계에 적용(실천의 원리) 심화된 활동 실생활에서 똑같이 나누어보기(예:피자, 과일, 학용품) 	<ul style="list-style-type: none"> 반구체물을 통한 조작활동과 반복 학습을 통한 문제해결역량 신장 모둠별 문제해결 방법 토의 실생활 연계지도를 통한 수학을 실천하는 태도 역량 기르기 	2.2 6.1 6.2

□ 5학년: 분수의 곱셈 계산 원리 탐색하기(예시)

단계	교수·학습활동	교수전략	적용 원리
탐색 및 문제 파악	<ul style="list-style-type: none"> 수학적 원리가 내재되어 있는 이야기 제시(흥미의 원리) 조작 활동을 통해 공통된 원리 추출(구성의 원리) 분수의 곱셈을 인식할 수 있는 스토리텔링 듣기 어떤 셈이 좋을지 파악하기(구성의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 자유로운 탐색, 발문의 기회 제공 실제 체험활동 제공 	4.1 1.4 2.1 3.1

놀이 실행	<ul style="list-style-type: none"> 수학적 원리를 파악하기 위한 구체적 조작활동(다양성의 원리 → 활동의 원리) 여러 가지 방법으로 그림을 그려보며 계산원리 파악(다양성의 원리 → 발달의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 수학적 개념을 형성하기 위한 사례 제공 학습목표 제시 	1.6 5.1
수학적 원리 표현	<ul style="list-style-type: none"> 원리를 설명하기 위해 나만의 용어 만들기(구성의 원리) 직사각형의 넓이 계산을 통해 분수의 곱셈 계산 원리 설명하기 수학적 용어와 수식을 활용하여 공통된 원리를 표현(구성의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 학습노트에 그림, 식, 도표로 형식화하며 문제해결역량 신장 개념을 도식화할 수 있는 모델 제공 발표와 토의 	2.1 4.1 4.2 5.1 5.3 2.2
정리· 평가	<ul style="list-style-type: none"> 원리를 현실세계에 적용(실천의 원리) 심화된 활동(발달의 원리) 실생활에 적용할 수 있는 예시 이야기하기 	<ul style="list-style-type: none"> 소집단 토의를 통한 의사소통역량 신장 실생활 연계지도를 통한 수학을 실천하는 태도기르기(관찰평가) 	5.2 6.1 6.2 6.3

▣ 귀납적 추론을 위한 놀이중심 수업모형

□ 1학년: 분수의 곱셈 계산 원리 탐색하기(예시)

단계	교수·학습 활동	교수전략	적용 원리
놀이를 통한 사례 수집	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 사례를 통한 놀이 활동 제시(다양성의 원리 → 활동의 원리) 50여 개의 구체물을 제시하고 다양한 방법으로 세어 보도록 함(다양성의 원리 → 활동의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 언어적 표현 독려 자유로운 발문 기회 제공 	1.4
추측하기	<ul style="list-style-type: none"> 공통된 원리나 개념을 예상하고 추측하기(구성의 원리) 빨리, 쉽고 정확하게 세려면 어떻게 해야 할지 생각해 보기 	<ul style="list-style-type: none"> 수학적 원리 추측을 위한 사례 제공 학습목표 제시 	2.1
추측 검증을 위한 놀이 실행	<ul style="list-style-type: none"> 추측한 원리와 개념을 공고히 하기 위한 놀이활동(구성의 원리) 관찰과 탐구활동을 통해 수학적 사실의 원인과 결과 추측 소집단 토의활동을 통해 추측한 원리와 개념을 확인, 검증(공동체의 원리) 추측한 방법을 놀이 활동에 적용해 보기 <ul style="list-style-type: none"> 10개씩 사탕 묶어 세기, 10개씩 사탕 묶음 몇 개를 제시하고 50개를 만들기 위해 10묶음이 몇 개 더 필요한지 생각해 보기 모둠별로 수 큐브를 활용해 10씩 묶음 수를 만들기 	<ul style="list-style-type: none"> 구체물 조작활동을 통한 추론역량 신장 짜깁토의(하브루타)를 통한 의사소통역량 신장 소집단모둠활동을 통한 정보처리역량 신장 스캐폴딩을 통한 수준별 학습 제공 	2.3 1.6 6.3
정리· 일반화	<ul style="list-style-type: none"> 검증된 추측을 일반화하여 수학적 공식과 성질로 구체화 형식화된 수학적 공식과 성질을 실생활에 적용(실천의 원리) 주변에서 10개씩 묶어 세는 경우에 대해 이야기하기 	<ul style="list-style-type: none"> 언어적 표현(모듬별 토의) 독려를 통한 의사소통능력 신장 실생활 연계지도를 통한 수학을 실천 	6.1 6.3 6.1 6.2

	(실천의 원리) - 요거트 10개 포장 - 달걀이 10개씩 담겨 있는 경우	하는 태도기르기	
--	---	----------	--

□ 3학년: 소수 알아보기(예시)

단계	교수·학습활동	교수전략	적용 원리
놀이를 통한 사례수집	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 사례를 통한 놀이활동 제시(다양성의 원리 → 활동의 원리) 색종이를 자유롭게 오려보기(흥미의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 구체적 조작활동 다양한 사례 제공 	1.1 1.2 3.1
추측하기	<ul style="list-style-type: none"> 공통된 원리나 개념을 예상하고 추측하기(구성의 원리) 문제 상황을 통해 소수가 필요한 경우 추측하기 	<ul style="list-style-type: none"> 대표적인 사례 제시를 통한 개념 추측하기 	2.1
추측 검증 위한 놀이 실행	<ul style="list-style-type: none"> 추측한 원리와 개념을 공고히 하기 위한 놀이활동 관찰과 탐구 활동을 통해 수학적 사실의 원인과 결과 추측 소집단 토의활동을 통해 추측한 원리와 개념을 확인, 검증(공동체의 원리) 추측한 방법을 놀이 활동으로 실행하기(흥미의 원리) <ul style="list-style-type: none"> 색종이를 전체와 부분으로 나누어 오리기 찰흙을 전체와 부분으로 덩어리를 나누기 	<ul style="list-style-type: none"> 반구체물을 통한 조작활동을 통한 문제해결역량 신장 짜깁토의(하브루타)를 통한 의사소통역량 신장 스캐폴딩을 통한 수준별 학습 제공 	1.5 1.6 3.2 3.3 4.2
정리·일반화	<ul style="list-style-type: none"> 검증된 추측을 일반화하여 수학적 공식과 성질로 구체화(구성의 원리) 형식화된 수학적 공식과 성질을 실생활에 적용 그림을 소수로 나타내기, 분수를 소수로, 소수를 분수로 나타내기, mm를 cm로 나타내기 소수를 표현하기 주변에서 1cm보다 짧거나 얇은 것 찾아보기(실천의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 언어적 표현(모둠별 토의) 독려를 통한 의사소통능력 신장 학습노트활용(자기평가) 실생활 연계지도를 통한 수학을 실천하는 태도기르기(관찰평가) 	2.1 7.1 6.2 6.3

□ 5학년: 분수 알아보기(예시)

단계	교수·학습활동	교수전략	적용 원리
추측하기	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 사례와 놀이를 통한 탐색하기(다양성의 원리 → 활동의 원리) 단위분수의 곱셈 상황이 있는 이야기 듣기(흥미의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 수학적 개념을 추측하기 위한 다양한 사례 제공 스토리텔링 제공 	1.2 3.1 4.1
추측 검증 위한 놀이 실행	<ul style="list-style-type: none"> 공통된 원리나 개념을 예상하고 추측하기 모듬별 토의활동을 통해 문제 상황 추측하기(공동체의 원리) 추측한 원리와 개념을 공고히 하기 위한 놀이활동(흥미의 원리) 관찰과 탐구 활동을 통해 수학적 사실의 원인과 결과 	<ul style="list-style-type: none"> 협동학습 모듬활동판에 도식화하기 학습목표 제시 위계적인 반복 학습으로 추론역량 	2.1 1.5 3.1 4.2 4.3

	<ul style="list-style-type: none"> 추측(구성의 원리) <ul style="list-style-type: none"> 소집단 토의활동을 통해 추측한 원리와 개념을 확인, 검증(공동체의 원리) 도화지에 가로로 똑같이 점선을 그은 뒤 세로로 똑같이 분수만큼 점선을 긋고 색칠하기(활동의 원리) 곱셈에서 곱하려는 수가 1보다 작으면 곱해지는 수보다 작아진다는 것을 반복활동을 통해 확인하고 검증(발달의 원리) 	신장 <ul style="list-style-type: none"> 개념을 자기만의 수식과 그림으로 표현하며 창의·융합역량 신장 발표와 토의(동료 평가) 개념을 자기만의 수식과 그림으로 표현하며 창의·융합역량 신장 	5.1 2.2 6.3
정리 · 일반화	<ul style="list-style-type: none"> 검증된 추측을 일반화하여 수학적 공식과 성질로 구체화(실천의 원리) 형식화된 수학적 공식과 성질을 실생활에 적용(실천의 원리) 확인하고 검증한 원리를 나만의 공식으로 말하기 	<ul style="list-style-type: none"> 자기만의 공식을 발표하며 의사소통 역량 신장 실생활 연계지도를 통한 수학을 실천하는 태도기르기(관찰평가) 	6.1 6.2 6.3

■ 문제해결을 위한 놀이중심 수업모형

□ 1학년: 50까지의 수를 세어보기(예시)

단계	교수·학습활동	교수전략	적용 원리
놀이를 통한 문제 이해	<ul style="list-style-type: none"> 문제가 도출될 수 있는 상황 및 활동 제시(활동의 원리) 놀이활동을 통해 문제 도출 50여개의 구체물을 제시하고 다양한 방법으로 세어보도록 함(활동의 원리) <ul style="list-style-type: none"> 바둑돌을 짝끼리 두 손에 가득 담아 보고 어렵하여 쉰 후 실제로 세어보기 짝끼리 각자 바둑돌을 어떻게 세었는지 이야기 나누기(공동체의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 짜꿍토의(하브루타) 서로 설명 주고받기를 통한 의사소통능력 함양 변형된 다양한 사례 제공 	1.1 1.2 1.4 1.6 3.1
문제 해결계획	<ul style="list-style-type: none"> 문제 및 주어진 조건 파악 문제 상황을 통해 해결계획 수립 날개로 세기 어려운 상황을 이야기하기 다양한 수를 어떻게 쓰고 읽어야 할지 생각해 보기(다양성의 원리 → 구성의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 스스로 규칙과 개념을 만들도록 스캐폴딩 제공 학습목표 제시 	2.1 1.2
문제 해결을 위한 놀이실행	<ul style="list-style-type: none"> 문제를 해결하기 위한 다양한 조작활동(활동의 원리) 계획을 바탕으로 문제 해결 실생활에서 문제를 해결할 수 있는 사례 찾아 발표하기(흥미의 원리) 사탕을 봉지에 분류하여 세어보기 바둑돌을 껍에 분류하여 담아보기 수 큐브를 이용하여 수 세고 읽고 쓰기 실생활에서 몇십몇을 이용하는 다양한 예 찾기 <ul style="list-style-type: none"> 시각을 나타낼 때(12시 45분), 가족의 나이(아버지 	<ul style="list-style-type: none"> 반구체물을 통한 조작활동과 반복 학습을 통한 문제 해결역량 신장 짜꿍토의(하브루타)를 통한 의사소통역량 신장 소집단모둠활동을 통한 정보처리역 	1.1 1.4 1.5 1.6 3.3 4.1 4.2 4.3

	<ul style="list-style-type: none"> 38세) 소집단 토의활동을 통해 문제해결방법(묶음과 낱개로 나누어 세기) 정리 및 의견 공유(공동체의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 량 신장 발표와 토의 	
정리·평가	<ul style="list-style-type: none"> 문제해결로 얻은 결론을 정리하고 평가 문제해결로 얻은 결론을 실생활에 적용하기(실천의 원리) 몇 십 몇을 이용한 문장 만들기 <ul style="list-style-type: none"> 우리 반에는 책상이 26개 있습니다. 어머니의 나이는 35세입니다. 	<ul style="list-style-type: none"> 모둠별 문제해결 방법 토의(동료평가) 실생활 연계지도 를 통한 수학을 실천하는 태도기르기 	6.1 6.2 6.3

□ 3학년: 분수와 소수의 크기 비교(예시)

단계	교수·학습활동	교수전략	적용 원리
놀이를 통한 문제 이해	<ul style="list-style-type: none"> 문제가 도출될 수 있는 상황 및 활동 제시(활동의 원리) 놀이활동을 통해 문제 도출(흥미의 원리) 색종이를 나누어 잘라 보기(활동의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 언어적 표현(혼잣말) 독려 체험활동제공 	1.4 3.2
문제해결 계획	<ul style="list-style-type: none"> 문제 및 주어진 조건 파악(구성의 원리) 문제상황을 통해 해결계획 수립 분수와 소수의 상황이 들어있는 이야기 듣기(다양성의 원리 → 활동의 원리) 구하려고 하는 것이 무엇인지 생각해 보기 	<ul style="list-style-type: none"> 수학적 개념을 형성하기위한 스토리 텔링 제공 학습목표 제시 	1.3 2.1
문제해결을 위한 놀이 실행	<ul style="list-style-type: none"> 문제를 해결하기 위한 다양한 조작활동(다양성의 원리 → 활동의 원리) 찰흙과 수큐브로 분수와 소수 만들기(흥미의 원리) 그림으로 분수와 소수 나타내기 	<ul style="list-style-type: none"> 반구체물을 통한 조작활동을 통한 문제해결역량 신장 짜깁토의(하브루타)를 통한 의사소통역량 신장 	1.2 3.1 3.2
문제해결 방법 반성	<ul style="list-style-type: none"> 해결과정에 대한 점검 및 의견 공유(구성 ·공동체의 원리) 소집단 토의활동을 통해 문제해결방법 정리 및 의견 공유(공동체의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 모둠활동을 통한 정보처리역량 신장 학습노트 정리 	3.1 4.2 4.3
정리 · 일반화	<ul style="list-style-type: none"> 문제해결로 얻은 결론을 정리하고 평가 문제해결로 얻은 결론을 실생활에 적용하기(실천의 원리) 분수와 소수 크기를 비교할 수 있는 이야기 만들기 색종이를 오려 분수공책 만들기(구성의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 사례 발표 독려를 통해 의사소통능력 신장 실생활 연계지도를 통한 수학을 실천하는 태도기르기 	6.1 6.2 6.3

□ 5학년: 세 분수의 곱셈(예시)

단계	교수·학습활동	교수전략	적용 원리
이야기를 통한 문 제 이해	<ul style="list-style-type: none"> 문제가 도출될 수 있는 상황 및 활동 제시(흥미·활동의 원리) 놀이활동을 통해 문제 도출(활동의 원리) 그림을 보며 세 분수의 곱셈 상황이 들어있는 이야기 듣기(흥미의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 자유로운 탐색, 발문의 기회 제공 스캐폴딩 제공 	1.1 3.1 3.2
문제해결 계획	<ul style="list-style-type: none"> 문제 및 주어진 조건 파악(구성의 원리) 문제상황을 통해 해결계획 수립(흥미의 원리) 이야기를 들으며 수학적 갈등상황을 이해하기 	<ul style="list-style-type: none"> 문제해결을 위한 스토리텔링 제공 학습목표 제시 	1.4 3.3
문제해결 을 위한 놀이실행	<ul style="list-style-type: none"> 문제를 해결하기 위한 다양한 조작활동(활동의 원리) 계획을 바탕으로 문제해결(발달의 원리) 실생활 문제를 해결할 수 있는 사례 찾아 말하기(실천의 원리) 해결과정에 대한 점검 및 의견 공유(공동체의 원리) 색칠 활동을 통해 세 분수의 곱셈을 알아보기 모둠별 토의활동을 통해 세 분수의 곱셈을 하는 여러 가지 방법을 이야기하기(공동체의 원리) 각자 편한 방법으로 계산해 보기(구성의 원리) 서로의 계산 방법 공유하기(공동체의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 학습노트에 그림, 식, 도표로 형식화하며 문제해결역량 신장 개념을 도식화할 수 있는 모델 제공 발표와 토의 협동 학습(동료평가) 	1.2 2.1 2.3 1.5 3.1 3.3 6.3
문제해결 방법반성	<ul style="list-style-type: none"> 해결과정에 대한 점검 및 의견 공유(공동체의 원리) 소집단 토의활동을 통해 문제해결 방법을 확인 및 반성 	<ul style="list-style-type: none"> 소집단 토의를 통한 의사소통역량 신장 	2.1 2.3 4.1 4.2
정리· 일반화	<ul style="list-style-type: none"> 문제해결로 얻은 결론을 정리하고 평가 문제해결로 얻은 결론을 실생활에 적용하기 실생활에서 세 분수의 곱셈이 적용되는 예를 이야기하기(실천의 원리) 	<ul style="list-style-type: none"> 실생활 연계지도를 통한 수학을 실천하는 태도기르기(관찰평가) 	6.1 6.2 6.3

2) 2차 전문가 타당화 결과

초기(1차) 수학과 놀이중심 수업모형에 대한 전문가들의 타당화 결과에서 모형의 절차에 대한 타당도는 타당한 것으로 검토받았다. 따라서 절차에 대한 타당도를 제외한 구성요소의 반영, 세부원리, 차시별 학습과제에 따른 세부모형에 대한 타당화 결과를 토대로 모형을 수정·보완하였다. 2차모형으로 재검토받은 타당화 결과는 다음과 같다.

가) 수정된(2차) 모형의 구성요소의 반영에 대한 타당도

1차 전문가 타당화 결과를 바탕으로 수정된 모형에 대해 타당도를 검토받은 결과는 <표 IV-28>과 같다.

<표 IV-28> 수정된(2차) 모형의 구성요소의 반영에 대한 타당도 검토 결과

구성요소	전문가						평균	CVI	IRA
	D	E	F	G	H	I			
활동의 원리	4	4	4	4	4	4	4.00	1.00	1.00
구성의 원리	4	4	4	4	4	3	3.83	1.00	
흥미의 원리	4	3	4	4	4	4	3.83	1.00	
공동체의 원리	4	4	4	4	4	4	4.00	1.00	
발달의 원리	3	3	4	4	2	4	3.33	0.83	
실천의 원리	3	4	4	4	4	4	3.83	1.00	

초기모형의 다양성의 원리를 제외한 구성요소 6가지에 대하여 타당도를 검토받은 결과, 타당도 점수의 평균은 3.83점 ~ 4.00점 사이에 분포하였으며, 전문가들의 각 평가항목에 한 내용타당도 지수를 의미하는 CVI와 IRA는 전체 항목에서 1.00으로 나타나 6인의 전문가는 구성요소(개념)의 반영에 대해 매우 타당하다고 보았으며, 이러한 전문가의 평가 결과는 신뢰할 만하다고 해석할 수 있다.

나) 수정된(2차) 모형의 세부원리의 반영에 대한 타당도

수정된(2차) 모형의 원리와 각각의 세부원리가 놀이중심 수업모형을 구성하는 원리로서 타당한지에 대하여 전문가에게 검토받은 결과는 <표 IV-29>와 같다. 전문가의 타당도 점수는 4점 만점에 평균 3.67점 ~ 4.00점 사이에 분포하였으며, 모든 항목에서 CVI는 0.83 이상으로 6인의 전문가 모두 현재의 수업모형이 상당히 타당하다고 평가하였고 IRA도 1.00으로 나타나 수업모형에 대한 전문가의 평가는 매우 신뢰할 만하다고 해석할 수 있다.

전문가들의 검토 결과, 수정된 2차 수학과 놀이중심 수업모형은 타당한 것으로 볼 수 있으며, 이에 개발한 모형을 실제 수업에 적용해 보고 효과성을 검증해 보았다.

<표 IV-29> 수정된(2차) 모형의 세부원리의 반영에 대한 타당도 검토 결과

검사 항목	문항내용(요소별 의미)	전문가						평균	CVI	IRA
		D	E	F	G	H	I			
활동의 원리	1.1 실제적인 체험 활동 제공하기	4	3	3	4	4	3	3.50	1.00	1.00
	1.2 수학적 모델, 문제, 정의, 기호, 식 등을 스스로 만들고 표현	4	4	3	4	2	3	3.33	0.83	
	1.3 다양한 활동을 통해 개념을 형성, 지식을 습득하여 내용을 구성하게 하는 대표적인 사례를 제공하기	4	3	4	4	4	4	3.83	1.00	
	1.4 수학이 생겨난 과정과 유사한 과정을 경험하게 하기	4	4	4	3	4	4	3.83	1.00	
	1.5 변형된 사례 제공을 통해 개념을 더욱 확실히 이해하게 하기	4	4	3	4	4	4	3.83	1.00	
	1.6 수학적 개념에 대해 다양한 교수 방법으로 경험하도록 함	4	3	4	4	4	4	3.83	1.00	
구성의 원리	2.1 스스로 규칙과 개념을 만들어 나갈 수 있는 경험을 하게 하기	4	4	4	3	4	4	3.83	1.00	0.67
	2.2 부분에서 전체, 전체에서 부분으로의 관계를 통찰하게 하기	4	3	4	4	2	3	3.33	0.83	
공동체의 원리	3.1 짝 활동, 소집단 협동학습의 기회 제공하기	4	4	4	3	4	4	3.83	1.00	1.00
	3.2 발표와 토의를 통해 공동 의견을 반영하기	4	3	3	4	4	3	3.50	0.83	
	3.3 구성원과의 의사소통과 상호협력을 촉진시키기	3	4	4	3	4	4	3.67	1.00	
흥미의 원리	4.1 학습자의 관심과 수준을 고려한 재미있는 놀이활동을 제공	4	4	4	3	4	4	3.83	1.00	1.00
	4.2 학습자의 생활과 밀접한 소재를 놀이활동의 내용으로 선정	4	4	4	4	4	4	4.00	1.00	
	4.3 학습자 스스로 학습과제 수준을 선택하게 하기	4	3	4	4	4	4	3.83	1.00	
발달의 원리	5.1 쉬운 것부터 출발하여 어려운 수준의 개념을 놀이활동의 내용으로 도입하기	4	4	4	3	4	4	3.83	1.00	1.00
	5.2 선수학습과 후속학습이 연계되도록 놀이활동을 고려하기	4	4	4	4	4	4	4.00	1.00	
	5.3 학습자 발달 수준에 따라 놀이활동의 종류 달리하기	4	4	4	4	4	4	4.00	1.00	
실천의 원리	6.1 수학적 개념과 원리를 실생활에 적용할 수 있는 기회 제공	4	4	4	4	4	4	4.00	1.00	1.00
	6.2 일상생활에서 수학적 지식과 가치를 적용하고 실천할 수 있게 하기	4	3	4	4	3	4	3.67	1.00	
	6.3 수학과 관련한 실천사례를 서로 공유하게 하기	4	3	3	4	3	4	3.50	1.00	

2. 수학과 놀이중심 수업모형 적용

가. 수학과 놀이중심 수업모형을 적용한 단원 재구성

수는 일상생활에서의 필요성과 수학에서의 중요성 때문에 학생들이 가장 먼저 배우기 시작하는 개념이다. 학생들은 ‘한 살, 두 살, 하나, 둘’ 등의 수 언어를 자연스럽게 배우게 된다. 이와 같이 입학하기 전부터 많은 학생들이 가정과 사회에서 비형식적이고 직관적인 방법으로 수를 배워왔다. 이처럼 수학과 내용체계 중 수와 연산영역은 수학에서 다루는 가장 기본적인 개념을 다루며, 일상생활을 살아가는 데 필요할 뿐만 아니라 다른 교과나 수학의 타 영역을 학습하는 데 중요한 영역이다. 또한 사칙연산은 수학학습에서 익혀야 하는 가장 필수적인 기능이며, 이후 학습을 이어갈 수 있게 하는 기초가 된다. 본 연구에서 1학년, 3학년, 5학년 모두 ‘수와 연산’ 영역을 연구 대상으로 선택한 이유는 아동이 수학에 대한 흥미를 잃고 배움이 느린 학생이 생기는 이유가 1~2학년 자리값의 이해, 모으기와 가르기에서 어려움을 겪기 때문이라는 현직교사들의 공통된 견해가 있었기 때문이다(2015 안성맞춤 교육과정 운영을 위한 초등 1-2학년 연수자료, 서울시강북교육지원청). 이에 본 연구는 수학과 내용체계 중 수와 연산영역을 대상으로 하여 수학과 놀이중심 수업모형의 효과적인 적용방법에 대해 살펴보았다.

1) 1학년 ‘50까지의 수’ 단원 재구성 개요

앞서 개발된 수학과 교과역량강화를 위한 놀이중심 수업모형을 바탕으로 1학년 1학기 ‘50까지의 수’ 단원을 재구성해 보았다. 수업모형을 실제 적용하기 위해 ‘50까지의 수’ 단원을 선정하여 재구성해 봄으로써 수와 연산영역에 대한 모형의 적용 가능성을 분석해 보고자 하였다.

이 단원에서는 선수학습에서 다루었던 ‘9까지의 수’의 범위를 확장하여 ‘50

까지의 수'를 바르게 쓰고 읽는 방법을 탐구한다. 또한 여러 가지 방법으로 수를 표현해 보고 세어 보며 순서를 알아보거나 크기를 비교하는 활동을 통해 수 개념 및 수 감각 형성을 위한 기초적인 지식과 기능을 익힌다. 특히 10 이상의 수를 10개씩 묶음과 낱개로 표현하는 활동은 추후 두 자리 수의 자릿값의 원리를 이해하는 데 필요한 기초적 경험을 제공한다. 또한 이어 세기, 묶어 세기 등으로 수를 세어 보는 활동을 통하여 규칙을 찾고 곱셈 개념 형성의 기초적 지식과 기능을 익히게 한다. 이러한 활동은 후속학습에서 다루게 될 '100까지의 수'의 개념과 수 체계 형성을 위한 학습에서 중요한 배경지식이 된다.

이와 함께 한 자리 수 범위에서 다루었던 '덧셈과 뺄셈'의 후속학습으로 10부터 19까지의 수의 범위에서 수를 모으고 가르는 활동을 경험하게 하여 두 자리 수 범위에서의 '덧셈과 뺄셈'의 후속학습으로 10부터 19까지의 수의 범위에서 수를 모으고 가르는 활동을 경험하게 하여 두 자리 수 범위에서의 '덧셈과 뺄셈'을 학습하기 위한 기초 지식 및 기능을 다지는 경험을 제공한다.

현행 교과서에서 '50까지의 수' 단원은 <표 IV-30>과 같이 총 11차시로 구성되어 있으며, 단원도입에서 1부터 9까지의 수세기를 통해 선수학습을 확인하고 이어서 9 다음 수는 무엇인지 개념을 도입하며, 이를 토대로 십 몇을 알아보기, 모으기와 가르기, 10개씩 묶어 세기, 50까지의 수 세기, 수 놀이하기, 수의 순서 알아보기, 수의 크기 비교하기, 알고 있는 내용을 정리하기로 구성되어 있다.

<표 IV-30> 현행 1학년 1학기 '5. 50까지의 수' 단원 내용구성

차시	수업주제	수업 내용 및 활동
1	단원 도입	<ul style="list-style-type: none"> 1부터 9까지의 수 세기를 하게 한다. (선수 학습 확인) 단원 도입 그림을 보면서 50까지 수의 이용이 필요한 상황을 이해하게 한다.
2	9 다음 수는 무엇일까요	<ul style="list-style-type: none"> 10을 이해하게 한다. 10을 여러 가지 방법으로 세게 한다.

		<ul style="list-style-type: none"> 10 모으기와 가르기를 한다.
3	십 몇을 알아볼까요	<ul style="list-style-type: none"> 19까지의 수를 알게 한다. 11부터 19까지 수를 10개씩 묶음과 낱개로 나타내게 한다. 11부터 19까지의 수를 읽고 나타내게 한다.
4	모으기, 가르기를 해볼까요	<ul style="list-style-type: none"> 19까지의 수를 모으기 한다. 19까지의 수를 가르기 한다.
5	10개씩 묶어 세어 볼까요	<ul style="list-style-type: none"> 몇십을 알게 한다. 몇십을 10개씩 묶음 몇 개와 낱개 0개로 표현 하게 한다. 10, 20, 30, 40, 50을 세어 쓰고 읽게 한다.
6	50까지의 수를 세어 볼까요	<ul style="list-style-type: none"> 몇십몇을 알게 한다. 몇십을 10개씩 묶음 몇 개와 낱개 몇 개로 표현하게 한다. 몇십몇을 세어 쓰고 읽게 한다.
7	수놀이를 해요	<ul style="list-style-type: none"> 50까지의 수 나타내기 놀이를 하게 한다. 50까지의 수 말하기 놀이를 하게 한다.
8	수의 순서를 알아볼까요	<ul style="list-style-type: none"> 50까지의 수 배열표에서 1 큰 수와 1 작은 수를 찾아보게 한다.
9	어느 수가 더 클까요	<ul style="list-style-type: none"> 50까지 두 수의 크기를 비교하는 방법을 알게 한다. 50까지의 두 수의 크기를 비교하게 한다.
10	얼마나 알고 있나요	<ul style="list-style-type: none"> 문제를 풀며 이 단원에서 배운 내용을 정리하게 한다.
11	수를 세어 볼까요	<ul style="list-style-type: none"> 여러 가지 방법으로 세어 보게 한다. 모형(연결큐브)으로 모양을 만들고 세어보게 한다. 생활에서 50까지의 수가 필요한 상황을 알아 보게 한다.

현행 단원의 구성을 살펴보면, 1부터 9까지의 수, 19까지의 수, 50까지의 수 세기의 세 부분으로 나누어 지도하도록 되어 있다. 수 세기를 이렇듯 세 부분으로 나누어 지도하기보다는 수학과 놀이중심 수업모형을 적용한 수업의 실제에서는 내용을 통합하여 지도하고 놀이활동을 통해 학습한 내용을 정교화할 수 있도록 재구성하였다. 1차시씩 분절되어 있는 수업형태를 활동과 내용체계에 따라 2차시 분으로 통합하였으며, 중점교과역량을 반영하여 교과서 내용과 놀이활동을 재구성하였다. 차시별 학습과제에 따른 절차모형을 토대로 재구성한 단원의 내용구성은 <표 IV-31>과 같다.

<표 IV-31> 재구성한 1학년 1학기 '5. 50까지의 수' 단원 내용구성

차시	수업주제	적용모형	수업 내용 및 활동	교과역량
1 ~2	9 다음 수 인 10의 개 념 이해하 기	개념형성을 위한 놀이중 심수업모형	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 여러 가지 방법으로 수세기 놀이를 하고 자유롭게 이야기하기 - '가위바위보, 바둑알을 갖자' 놀이하기 - 산가지로 모양 만들고 스토리텔링 하기 ▪ 9 다음 수가 무엇인지 생각해보기 - '남은 다리는 누구?' 놀이하기 ▪ 연결큐브를 모은 후, 10씩 묶어 10 만들기 ▪ 놀이 친구들과 숫자 세기 활동을 통해 의사소통하기 - '맛있다, 빙고!' 놀이하기 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 문제해결 ▪ 추론 ▪ 창의·융합 ▪ 의사소통 ▪ 정보처리 ▪ 태도 및 실천
3 ~4	모으기와 가르기	원리탐구를 위한 놀이중심 수 업모형	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 사탕을 한 봉지에 모으는 상황에 대해 생각해 보기 ▪ 실제 생활에서 모으기와 가르기가 필요한 상황 탐색하기 ▪ 수 모으기와 가르기를 몸의 움직임으로 체험하기 ▪ 19(11~19)되는 수 찾기 - 카드 뒤집기 - '네박자에 맞추어 수 가르기' 놀이하기 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 문제해결 ▪ 추론 ▪ 창의·융합 ▪ 의사소통
5 ~6	10개씩 묶어 세어 보기	귀납적 추론을 위한 놀이중 심수업 모형	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 날개로 세기 어려운 상황에 대한 생각나누기 - 바둑알 한통, 수큐브 한통을 모두 세어보기 - 콩이 담긴 통에서 콩을 세어보기 ▪ 많은 수를 묶어 세는 방법 생각해 보기 ▪ 추측검증을 위한 놀이 실행하기 - '가위바위보, 10을 갖자!' 놀이하기 - '수 세기 운동회' 하기 ▪ 주변에서 10개씩 묶어 세는 경우에 대해 이야기하기 ▪ 수를 형식화하여 실생활에 적용하기 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 문제해결 ▪ 추론 ▪ 창의·융합 ▪ 의사소통 ▪ 정보처리
7 ~8	50까지의 수를 10개 씩 묶음과 날개로 어 크기 비교 하기	문제해결을 위한 놀이중 심수업모형	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 놀이를 하면서 날개로 세기 어려운 상황에 대한 생각 나누기 - 운동장에서 '콩주머니 던져 바구니에 넣기' ▪ 효과적인 세기 전략 탐색하기 ▪ 연결큐브를 쌓아놓고 다양한 방법으로 세기 ▪ 문제해결을 위한 놀이실행 - 몇십몇 말하기 눈치 놀이 ▪ 놀이로 수모형(연결큐브)의 개수 세기 ▪ 연결큐브를 수모형으로 바꾸기 ▪ 수모형을 수 카드로 바꾸기 ▪ 놀이 경험 이야기하기 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 문제해결 ▪ 추론 ▪ 창의·융합 ▪ 정보처리 ▪ 의사소통 ▪ 태도 및 실천

2) 3학년 '분수와 소수' 단원 재구성 개요

수학과 교과역량강화를 위한 놀이중심 수업모형을 3학년 1학기 '분수와

소수' 단원을 대상으로 적용하여 재구성해 보았다. 현행 교과서에서 3학년 '분수와 소수' 단원은 <표 IV-32>와 같이 총 11차시로 구성되어 있으며, 단원도입에서 똑같이 나누는 활동을 통해 선행학습 정도를 확인하고, 이어서 전체와 부분의 크기의 관계를 알고 분수의 개념을 도입하며, 분수의 크기를 비교한 후, 소수의 개념을 도입하고 소수의 크기를 비교하는 내용으로 구성되어 있다(<표 IV-32> 참고).

3학년에서도 1학년과 마찬가지로 '수와 연산' 영역을 연구대상으로 선택하였고, '수와 연산' 영역이 수학과 학습에 있어 기초가 되는 영역임에도 불구하고 대다수의 학생들이 어려움을 느끼는 영역이라고 보았기 때문이다. 이 단원에서 학생들은 분수와 소수의 개념을 처음 도입하게 되므로 중요하다고 볼 수 있다.

1~4차시에서는 전체가 1인 연속량을 대상으로 똑같은 크기의 부분으로 직접 나누어 보는 경험을 통해 등분할에 관한 기본개념을 정립하고, 이것을 토대로 등분할된 전체를 기준으로 한 부분의 수를 나타내는 과정을 거쳐 분수의 개념을 획득하는 활동을 하게 된다. 5~8차시에서는 색칠되어 있는 도형을 보고, 전체를 기준으로 색칠된 부분이 차지하는 크기를 써 보는 활동을 하면서 분수를 바르게 정의하고, 진분수는 단위분수가 몇 개 모여 이루어진 분수인지 살펴보며, 분모가 같은 진분수의 크기를 비교하고, 단위분수의 크기를 비교해보는 활동을 하게 된다. 9~11차시에서는 분모가 10인 분수를 대상으로 소수 한 자리 수를 파악하고, 소수와 소수점을 인지하여 소수를 읽고 쓸 수 있게 된다. 또한, 수직선에 길이 단위(cm, mm)를 활용하여 소수로 바꾸는 방법을 습득하게 한다. 아울러 소수 한 자리까지 표시하는 소수의 크기를 수 막대에 나타내기, 0.1이 몇 개인지 알아보는 활동을 통해 주어진 소수들의 크기를 비교할 수 있는 다양한 경험을 하게 된다.

<표 IV-32> 현행 3학년 1학기 '6. 분수와 소수' 단원 내용구성

차시	수업주제	수업 내용 및 활동
1	단원도입	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 그림을 보면서 똑같이 나누어진 것을 찾아볼 수 있게 한다. ▪ 도화지를 전지, 2절지, 4절지, 8절지, 16절지라는 이름이 붙여서 나눈 까닭을 알아보게 한다.
2	똑같이 나눌 수 있어요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 구체물 또는 반구체물을 2등분, 4등분으로 나누어 서로 크기를 비교해 보게 한다. ▪ 세계 여러 나라의 국기와 다양한 모양의 도형에서 똑같이 둘, 셋, 넷으로 나누어진 부분을 찾아보게 한다. ▪ 다양한 방법으로 색종이를 똑같이 나누어 보도록 한다.
3	전체와 부분의 크기를 알 수 있어요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 색종이를 잘라서 전체와 부분의 크기를 비교해 보도록 한다. ▪ 전체를 똑같이 2, 3, 4로 나눈 것은 몇 분의 몇인지 찾아 보도록 한다. ▪ 전체를 똑같이 나눈 것 중의 2, 3, 4를 색칠해 보게 한다.
4	분수를 알 수 있어요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 전체의 부분을 색칠하고 이것을 수로 어떻게 나타내어야 하는지 생각하여, 분수의 정의를 약속하게 한다. ▪ 분수를 정확히 읽고 쓸 수 있게 한다.
5	분수로 나타낼 수 있어요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 도형을 보고 주어진 분수만큼 나타낼 수 있다. ▪ 그림을 보고 이것을 분수로 나타낼 수 있다.
6	$\frac{2}{3}$ 는 $\frac{1}{3}$ 이 몇 개인지 알 수 있어요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 그림을 보고 진분수만큼 색칠하고, 단위분수가 몇 개인지 알아보게 한다.
7	분모가 같은 분수의 크기를 비교할 수 있어요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 단위 분수를 활용하여 분모가 같은 분수의 크기를 비교하게 한다.
8	단위분수의 크기를 비교할 수 있어요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 막대에 단위분수의 크기만큼 색칠하여 비교하게 한다.
9	소수를 알 수 있어요(1)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 소수 한 자리의 수에 대한 개념을 형성한다. ▪ 분수 $\frac{1}{10}$, $\frac{2}{10}$, $\frac{3}{10}$, …, $\frac{9}{10}$를 소수 0.1, 0.2, 0.3, …, 0.9로 읽고 쓰는 것을 약속한다. ▪ 자를 활용하여 길이 단위 mm를 cm로 나타내는 경험을 통해 소수를 이해하게 한다.
10	소수를 알 수 있어요(2)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 자연수와 소수로 이루어진 소수(예: 4.5, 6.7)를 정의하게 한다. ▪ 자연수와 분모가 10인 분수를 소수로 나타낼 수 있게 한다.
11	소수의 크기를 비교할 수 있어요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수 막대에 소수를 색칠해 보는 활동을 통해 크기를 비교하도록 한다. ▪ 소수 0.1이 몇 개인지 알아보고 이를 활용하여 크기를 비교하게 한다.

수학과 놀이중심 수업모형을 적용한 수업의 실제에서는 3학년 학생이 처음 도입하는 분수와 소수개념을 실생활과 밀접한 놀이활동을 통해 친근하게 이해하게 함으로써 수 개념을 공고히 하고 이후 학습에 도움을 줄 수 있도록 하였다. 또한, 7차시 분수의 크기 비교와 11차시 소수의 크기 비교를 같은 계열성을 가진 내용으로 지도하는 것이 효과적일 것으로 보고 통합하여 내용을 재구성하였다. 이에 연구자가 재구성하여 진행한 수업의 주제는 <표

IV-33>과 같다.

<표 IV-33> 재구성한 3학년 1학기 '분수와 소수' 단원 내용구성

차시	수업주제	적용모형	수업 내용 및 활동	교과역량
2 ~3	똑같이 나누고 전체와 부분의 크기 알기	원리탐구를 위한 놀이 중심 수업 모형	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 구체물을 똑같이 나누어보기 <ul style="list-style-type: none"> - 케익을 똑같이 나누어 먹기 ▪ 똑같이 나누어야 하는 경우 생각해보기 <ul style="list-style-type: none"> - 어머니께서 주신 떡을 똑같이 나누어 먹을 때 - 선생님께서 주신 색종이를 짝과 나누기 ▪ 수학적 원리를 포함한 놀이 실행하기 <ul style="list-style-type: none"> - 한 조각씩 색칠하기 - 색종이를 부분으로 나누어 오리기 ▪ 똑같이 나누기 놀이를 통한 분수의 원리 표현하기 <ul style="list-style-type: none"> - 정사각형모양 색종이를 똑같이 나누기 - 원 모양의 종이를 똑같이 나누기 - 빼빼로 모양의 긴 종이를 한 장씩 나누어 똑같이 나누기 ▪ 실생활에서 똑같이 나누기 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 문제해결 ▪ 추론 ▪ 창의·융합 ▪ 의사소통 ▪ 정보처리 ▪ 태도 및 실천
4 ~5	분수의 개념 알고 나타내기	개념 형성을 위한 놀이 중심 수업 모형	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 가게 놀이를 통한 분수가 필요한 예 제시 <ul style="list-style-type: none"> - 수박을 나누어 팔기 ▪ 분수가 필요한 이유 알기 ▪ 놀이를 통한 전체와 부분의 크기 알아보기 <ul style="list-style-type: none"> - 퀴즈네어막대(패턴블록, 칠교)로 분수나타내기 - 칼흙으로 모양판을 만들고 똑같이 나누어 보기 - 똑같은 칸으로 나눈 여러 나라의 국기를 나누어 색칠하기 - 분수 알아맞히기 스무고개 ▪ 분할되어 제시된 구체물과 도형을 분수로 나타내고 읽어 보기 ▪ 분수 공책 만들기 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 문제해결 ▪ 추론 ▪ 창의·융합 ▪ 의사소통 ▪ 정보처리
7, 11	분수와 소수의 크기 비교하기	문제해결을 위한 놀이 중심 수업 모형	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 색종이를 자르는 과정을 통해 분수의 크기를 비교하는 상황 이해 ▪ 분수와 소수의 크기를 비교할 수 있는 놀이하기 ▪ 손뼉쳐서 분수(소수)를 뒤집기 놀이하기 ▪ 누가누가 색칠하나? 놀이하기 ▪ 누가 먼저 도착할까? 놀이하기 ▪ 짝, 모둠별 해결방법 공유하기 ▪ 분수와 소수의 크기 비교하는 방법 말하기 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 문제해결 ▪ 의사소통 ▪ 태도 및 실천
9	소수에 대	귀납적 추	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 조작활동을 통해 사례 수집하기 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 문제해결

~ 10	해 알기	론을 위한 놀이 중심 수업모형	<ul style="list-style-type: none"> - 색종이 한 장을 ‘1’이라고 생각하고 작게, 더 작게 잘라 보기 - 찢은 한 덩어리를 작게, 더 작게 나누어보기 ▪ 소수가 필요한 경우 추측하기 ▪ 색종이 접기를 통해 소수표기법 알기 ▪ mm와 cm로 고치면서 소수 이해하기 ▪ 그림을 소수로 나타내기, 분수를 소수로, 소수를 분수로 나타내기, mm를 cm로 나타내기 ▪ 소수를 표현하기 ▪ 주변에서 1cm보다 짧거나 얇은 것 찾아보기 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 추론 ▪ 창의·융합 ▪ 정보처리 ▪ 의사소통 ▪ 태도 및 실천
---------	------	------------------------	--	--

3) 5학년 ‘분수의 곱셈’ 단원 재구성 개요

수학과 교과역량강화를 위한 놀이중심 수업모형의 효과를 검증하기 위해 5학년 1학기 수와 연산 영역인 ‘분수의 곱셈’ 단원을 대상으로 적용하여 재구성해 보았다.

실생활에서 분수의 곱셈과 소수의 곱셈의 활용빈도를 살펴보면 소수의 곱셈을 보다 많이 활용한다. 실생활에서 계량화된 수치가 분수보다는 소수로 많이 표기되어 있고, 컴퓨터나 계산기에서는 유리수의 곱셈이 소수를 기초로 하여 이루어지기 때문이다. 그러나 실제적인 측면이 아닌 산술적인 측면에서는 분수의 곱셈이 훨씬 유리하다. 순환소수의 계산을 예로 알 수 있듯이, 소수보다는 분수가 더 정확하다. 또한 분수는 소수보다 약분이라는 방법을 통해 곱셈이나 나눗셈의 연산을 쉽게 할 수 있다는 장점도 있다.

5학년 학생들은 분수의 곱셈을 어렵게 느끼기 쉽다. 자연수 곱셈에서는 동수누가와 몇 배의 개념이 쉽게 연결되지만 분수의 곱셈에서의 동수누가 개념과 분수의 몇 배 개념을 쉽게 연결하기가 어렵기 때문이다. 특히 몇 배가 자연수의 배수에서 분수의 배수의 개념으로 확장될 때 학생들의 인지적 장애는 극대화된다. 1보다 작은 분수를 곱하면 작아지고, 1보다 큰 분수를 곱하면 커지는 경우를 인식하는 것은 학생들이 극복해야 할 어려움이다. 분수끼리의 곱은 개념적 이해를 바탕으로 한 숙달이 요구되는데, 이 경우 분수의 덧셈과 뺄셈의 방법과 혼동하는 경우가 많으므로 오류가 생길 때에는

지도가 필요하다.

이 단원은 3학년의 분수, 4학년의 진분수, 가분수, 대분수 및 분모가 같은 분수의 덧셈과 뺄셈, 5학년의 약분과 통분 및 분모가 다른 분수의 덧셈과 뺄셈에 대한 이해를 바탕으로 분수의 곱셈에 대해 배운다. 구체적인 생활 장면에서 분수의 곱셈의 필요성을 인식하고, 분수의 곱셈을 해결하기 위해 구체적인 조작활동을 하면서 분수의 곱셈 계산방법을 알아본다. 그리고 분수의 곱셈 계산방법에 대한 이해를 바탕으로 약분하여 계산하기 및 익히기 연습을 하게 된다. 우선, (진분수)×(자연수), (대분수)×(자연수)의 배움을 통해 분수의에 대한 자연수 배수의 값을 구하며, 이를 바탕으로 (자연수)×(진분수)와 (자연수)×(대분수)의 배움을 통해 분수의 배수만큼의 값을 구한다. 또한, (단위분수)×(단위분수), (진분수)×(진분수), (대분수)×(대분수)의 단계로 간단한 분수의 곱셈에서 복잡한 분수의 곱셈으로 점차 개념을 확장해 가며, 세 분수의 곱셈으로 학습을 마친다.

현행 교과서에서 5학년 ‘분수의 곱셈’ 단원은 <표 IV-34>와 같이 11차시로 구성되어 있으며, 자연수, 진분수, 대분수, 단위분수의 관계에 따라 차시가 구분되어 있다. 학생들이 ‘분수의 곱셈’에 대해 어려워하는 경향이 있어 이와 같이 차시를 구성하고 계산원리를 습득하는 것이 바람직하다. 그러나 동일한 원리가 계속적으로 반복되는 구조는 학생들의 흥미를 저하시켜 학습의욕 또한 저하되고 단순한 계산 자체에만 치우치는 한계를 초래할 수 있다.

<표 IV-34> 현행 5학년 1학기 ‘6. 분수의 곱셈’ 단원 내용구성

차시	수업주제	수업 내용 및 활동
1	단원도입	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 분수의 곱셈이 쓰이는 상황을 스토리텔링을 활용하여 이해하게 한다. ▪ 분수의 곱셈이 실생활에서 필요함을 느낄 수 있게 한다.
2	(진분수)×(자연수)를 계산할 수 있어요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (진분수)×(자연수)의 계산 원리를 이해하게 한다. ▪ (진분수)×(자연수)를 약분하고 간단한 계산을 할 수 있게 한다.
3	(대분수)×(자연수)를 계산할 수 있어요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (대분수)×(자연수)의 계산 원리를 이해하게 한다. ▪ (대분수)×(자연수)를 약분하고 간단한 계산을 할 수 있게 한다.

4	(자연수)×(진분수)를 계산할 수 있어요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (자연수)×(진분수)의 계산 원리를 이해하게 한다. ▪ (자연수)×(진분수)를 약분하고 간단한 계산을 할 수 있게 하게 한다. ▪ 곱셈에서 곱하려는 수가 1보다 작으면 곱해지는 수보다 작아진다는 것을 알게 한다.
5	(자연수)×(대분수)를 계산할 수 있어요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (자연수)×(대분수)의 계산 원리를 이해하게 한다. ▪ (자연수)×(대분수)를 약분하고 간단한 계산을 할 수 있게 한다.
6	(단위분수)×(단위분수)를 계산할 수 있어요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (단위분수)×(단위분수)의 계산 원리를 이해하게 한다. ▪ 곱셈에서 곱하려는 수가 1보다 작으면 곱해지는 수보다 작아진다는 것을 알게 한다.
7	(진분수)×(진분수)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (진분수)×(진분수)의 계산 원리를 이해하게 한다. ▪ (진분수)×(진분수)를 약분하고 간단한 계산을 할 수 있게 한다.
8	(대분수)×(대분수)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (대분수)×(대분수)의 계산 원리를 이해하게 한다. ▪ (대분수)×(대분수)를 약분하고 간단한 계산을 할 수 있게 한다.
9	세 분수의 곱셈을 할 수 있어요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 세 분수의 곱셈의 계산 원리를 이해하게 한다. ▪ 세 분수의 곱셈을 약분하고 간단한 계산을 할 수 있게 한다.
10	공부를 잘했는지 알아봅시다	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 단원에서 학습한 내용을 문제 풀이를 통해 정리하게 한다.
11	문제해결 - 금화 100개	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 분수의 곱셈에 관한 문제를 여러 가지 방법으로 해결하게 한다.
12	이야기 마당 - 오봉산	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 오봉산에 얽힌 재미있는 이야기를 알게 한다. ▪ 오봉산 이야기를 통해 분수의 곱셈을 활용하는 경험을 하게 한다.
보충 1	체험마당 - 태극기에 숨어있는 분수의 곱셈	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 분수의 곱셈을 이용하여 태극기를 그리게 한다.
보충 2	놀이마당 - 짝 맞추기	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 재미있는 놀이를 하면서 분수의 곱셈을 하게 한다.

‘분수의 곱셈’ 단원에 수학과 놀이중심 수업모형을 적용하여 재구성하기 위해 위에서 언급한 현행 구성체계의 문제점을 극복하여 학생들이 계산활동에만 급급하게 되는 것을 지양하고 ‘분수의 곱셈’과제를 해결하는 과정에 자발적으로 참여할 수 있도록 학생들의 흥미와 동기를 고려하여 재구성하였다. 즉, 생활 속에서 흔히 접할 수 있는 소재를 놀이활동에 도입하고 학생들이 실제로 해보는 활동을 통해 자연스럽게 원리를 이해하도록 구성하였다. 저학년과는 달리 고학년에서는 다루어야 할 원리와 개념이 다소 어렵고 학습량이 많기 때문에 놀이활동의 비중은 상대적으로 줄이고 또래학생들과의 모둠활동을 통해 토의하고 계산원리와 방법을 공유하는 활동의 비중을 늘렸다. 연구자가 재구성하여 구현한 수업의 내용구성은 <표 IV-35>와 같다.

<표 IV-35> 재구성한 5학년 1학기 '분수의 곱셈' 단원 내용구성

차시	수업주제	적용모형	수업 내용 및 활동	교과역량
2 ~3	분수의 곱셈의 개념 이해하기	개념 형성을 위한 놀이 중심 수업모형	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 놀이를 통한 분수의 곱셈개념 도입하기 <ul style="list-style-type: none"> - 가위바위보 놀이하기 ▪ 분수의 곱셈 방법 발견하기 <ul style="list-style-type: none"> - 가위바위보 놀이를 통한 분수와 자연수의 곱셈 방법을 발견하기 ▪ 조작활동을 통해 분수의 곱셈방법 인식하기 ▪ 활동지에 같은 분수를 여러 번 색칠하면서 분수의 곱셈 개념 이해하기 <ul style="list-style-type: none"> - 습득 개념을 나만의 공식으로 짝과 말하기 ▪ 땅따먹기 놀이하기 <ul style="list-style-type: none"> - 넓이 계산 과정을 통해 분수의 곱셈 개념을 이해하기 ▪ 넓이모형에 분수의 곱셈을 그리고 색칠하기 ▪ 분수의 곱셈을 모눈종이에 그리기 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 문제해결 ▪ 추론 ▪ 창의·융합 ▪ 의사소통 ▪ 정보처리 ▪ 태도 및 실천
4 ~5	분수의 곱셈의 계산 원리 탐색하기	원리탐구를 위한 놀이 중심 수업모형	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 분수의 곱셈을 인식할 수 있는 스토리텔링 <ul style="list-style-type: none"> - '금화를 훔친 도둑 이야기' 듣기 ▪ 놀이를 통한 분수의 곱셈방법 발견하기 ▪ 여러가지 방법으로 그림을 그려보며 계산 원리 파악하기 ▪ 수학적 원리를 포함한 놀이 실행하기 <ul style="list-style-type: none"> - 그림으로 나타내기 - 카드로 짝 맞추기 게임 ▪ 넓이모형에 분수의 곱셈을 그리고 색칠하기 <ul style="list-style-type: none"> - 계산원리를 형식화하기 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 문제해결 ▪ 추론 ▪ 창의·융합 ▪ 의사소통 ▪ 정보처리
6~7	단위분수와 진 분수의 곱셈 계산하기	귀납적 추론을 위한 놀이 중심 수업모형	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 토의 활동을 통해 분수의 곱셈 방법 추측 ▪ 활동지의 문제를 개인별로 풀고 짝과 확인하고 모듈별 확인하기 ▪ 추측 검증을 위한 놀이실행 <ul style="list-style-type: none"> - 분수의 곱셈을 색칠하여 나타내기 - 빙고게임하기 - 분수의 곱셈 오목하기 ▪ 짝꿍토의(하브루타) <ul style="list-style-type: none"> - 분수의 계산식을 공책에 쓰고 짝꿍과 해결방법 공유하기 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 추론 ▪ 창의·융합 ▪ 의사소통 ▪ 태도 및 실천
8 ~9	대분수, 세 분수의 곱셈 계산하기	문제해결을 위한 놀이 중심 수업모형	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 스토리텔링을 듣고 문제 이해하기 ▪ 문제해결을 위한 놀이실행 <ul style="list-style-type: none"> - 하브루타식 문제해결 하기 - 모듈별 해결방안을 토의하고 학습지에 해결 방안을 적으며 공유하고 확인하기 - 다른 모듈과 해결방법을 공유하기 - 분수의 곱셈 땅따먹기 하기 - 암호를 풀어라! 놀이하기 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 문제해결 ▪ 정보처리 ▪ 의사소통 ▪ 태도 및 실천

	<ul style="list-style-type: none"> - 교사는 아동에게 무슨 모양인지 물어보고 만들어보며 피드백한다. - 9개가 될 때까지 산가지를 하나씩 더 나누어 주면서 수를 세고모양을 만들어 이야기를 나눈다. 		
문제 과약	<ul style="list-style-type: none"> ● 문제 상황을 통해 문제 파악하기 (구성의 원리) <ul style="list-style-type: none"> ○ 9 다음 수가 무엇인지 생각해 보기 - 딸기밭에서 딸기를 따 왔는데 한 친구가 9개를 따고, 다른 친구가 1개를 더 따 와서 모두 몇 개인지 하나씩 세어야 하는 상황을 제시한다. - 농장에서 무엇을 따왔나요? (딸기입니다.) - 딸기는 모두 몇 개일까요? (9개보다 1개 더 많습니다.) - 딸기의 수만큼 ○를 그려 보세요. 딸기의 수는 얼마일까요?(9보다 1 큼니다.) ● 문제 상황을 인식하고 다양한 놀이활동 실행 (다양성의 원리) <ul style="list-style-type: none"> ○ 남은 다리는 누구? - 2~6명의 아이들이 두 줄로 마주 보고 다리를 엇갈리게 쭉 펴고 앉는다. 2명이면 다리가 4개, 3명이면 6개, 4명이면 8개가 된다. - 한 사람이 노래를 부르며 노랫말에 맞춰 손으로 다리를 하나하나 차례대로 짚다가 마지막 글자인 ‘님’자에 손이 간 다리는 뻗는다. - 마지막까지 다리가 남은 사람이 이긴다. ○ 놀이로 모형(연결큐브)의 개수 세기 (공동체의 원리) - 연결큐브를 모은 후, 10개씩 묶어 10을 만든다. - 놀이 친구들과 수 세기 활동을 통해 의사소통한다. ○ 맞았다, 빙고! - 아이들에게 각각 빙고판을 갖게 하고, 교사는 칠판에 비어있는 빙고판을 제시한다. 	10 10	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 추론 · PPT자료
놀이 실행	<ul style="list-style-type: none"> - 교사가 준비한 1에서 9까지의 그림 카드를 무작위로 보여주면, 아이들은 빙고판에 자유롭게 해당하는 숫자를 쓴다. - 아이들이 쓰고 나면 교사도 칠판에 있는 빙고판에 숫자를 쓴다. - 빙고판의 빈 칸을 모두 채우고 나면 다시 그림 카드를 보여 주면서 나오는 수에 동그라미를 친다. - 동그라미 친 것이 가로나 세로나 대각선으로 한 줄을 이루면, “맞았다, 빙고”하고 외친다. 	30	<ul style="list-style-type: none"> · 9칸빙고판, 그림카드
규 칙 적용	<ul style="list-style-type: none"> ● 10의 개념을 이해하기 (발달의 원리, 구성의 원리) <ul style="list-style-type: none"> ○ 10까지 세면서 10을 이해하기 - 손가락을 세어 볼까요? (하나, 둘, 셋...열!) - 열은 숫자로 어떻게 쓸까요? (1과 0을 합쳐 10이라고 씁니다) - 10은 0까지의 수와 어떤 점이 다를까요? (숫자를 쓰는 것이 하나인데 10은 두 개예요) - 맞아요. 1은 내 손가락 한 묶음이라는 뜻이고 뒤에 있는 0은 날개가 없다는 뜻이에요. 이것을 ‘10’이라고 쓰고 ‘열’ 또는 ‘십’ 이라고 읽습니다. - 선생님이 바둑알을 나누어 준다. 몇 개를 더 받아야 10이 될까? (저는 여덟 개인데 두 개를 더 받으면 10이 됩니다.) 	15	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 의사소통 · 바둑알
정 리· 평가	<ul style="list-style-type: none"> ● 주변에서 10과 관련된 것 찾아서 이야기하기 (실천의 원리) <ul style="list-style-type: none"> - 우리 손가락처럼 열 개씩 짝지어진 것이 또 무엇이 있을까요?(달 같어요. 파는 김밥이요) ● 10을 익히기 <ul style="list-style-type: none"> - 자기주도학습장에 숫자 10을 쓰는 연습을 한다. 	5	<ul style="list-style-type: none"> · 교과서, 자기주도 학습장

1) 1학년 ‘50까지의 수’

첫 차시 수업은 수학과 교과역량 중 의사소통역량과 추론강화에 중점을 두고 차시별 학습과제에 따른 수업모형 중 개념형성을 위한 놀이중심 수업모형을 적용하여 실행하였다.

먼저, 자유놀이단계에서는 놀이를 통한 여러 가지 방법으로 수 세기를 하고 이야기를 나누었다. 학생의 놀이활동을 돕기 위해 바둑알과 공깃돌, 산가지 등의 놀이교구를 제공하였다. 이 과정은 수업모형의 기본절차 중 자유놀이단계에 해당되며, 놀이활동에만 치우쳐 학습과 관련 없는 활동을 하는 것처럼 보이지만 스스로 학습과제에 접근할 수 있는 과정에 있는 것이므로 교사의 개입은 최소화하고 학생의 놀이활동을 격려했다. 교사의 개입을 최소화한 결과 놀기에만 치우쳐 학습에 연계활동이 잘 이루어지지 않는 학생들이 몇몇 있는 것은 개선해야 할 점으로 보였다.

문제과약단계에서는 스토리텔링(딸기밭에서 딸기를 따 왔는데 한 친구가 9개를 따고, 다른 친구가 1개를 더 따 와서 모두 몇 개인지 하나씩 세어야 하는 상황)을 통해 9 다음 수가 무엇인지 생각해 보도록 하였다.

놀이실행단계에서는 다양한 놀이활동을 실행하면서 자연스럽게 개념을 도입할 수 있도록 하였다. 이를 위해, 남은 다리는 누구?, 놀이로 모형(연결큐브)의 개수 세기, 맞았다, 빙고! 놀이를 적용하였다.

규칙적용단계에서는 10의 개념을 이해하기 위해 10은 1과 0을 합쳐 10이 된다는 개념을 강조하였고, 바둑알 세기를 통해 배운 개념을 정교화하였다.

정리·평가단계에서는 교사가 “우리 주변에서 10과 관련된 것은 무엇이 있을까요?” 질문함으로써 학생들이 “열 손가락이요, 달걀 한판이요, 김밥 한줄이요” 등 실제생활과 관련하여 찾아서 생각하고 이야기하면서 수업을 정리하였다. <에피소드 1>은 학생들의 수업 중 활동내용을 정리한 것이다.

〈에피소드 1 : 10의 개념을 이해하기〉

교사: 9 다음 수 또는 9보다 1큰 수를 10이라고 해요. 선생님이랑 같이 손가락을 사용해서 10까지 세어볼까요?
 학생: (손가락을 꼽으면서 1, 2, 3……10까지 센다.)
 교사: 열은 숫자로 어떻게 쓸까요?
 학생 1: 1과 0을 합쳐 10이라고 씁니다.
 교사: 10은 1부터 9까지의 수와 어떤 점이 다를까요?
 학생 2: 1이나 3같은 수는 숫자를 쓰는 것이 하나인데 10은 두 개예요
 교사: 맞아요. 1은 내 손가락 한 묶음이라는 뜻이고 뒤에 있는 0은 낱개가 없다는 뜻입니다. 이것을 ‘10’이라고 쓰고 ‘열’ 또는 ‘십’이라고 읽습니다.
 선생님이 바둑알을 나누어 줄 거예요. 몇 개를 더 받아야 10이 될까요? 짝꿍과 함께 양 주먹에 각각 바둑알을 나눠 주세요. 번갈아 가며 주먹 안에 있는 바둑알의 개수를 맞춰 봅시다.
 학생 3: (짝과 이야기 나눈다) 내가 양손에 바둑알 10개를 나눠 쥐었어. 오른손에 몇 알 쥐었는지 맞춰봐.
 학생 4: 두 개?...세개?
 학생 3: 맞았어, 세 개야. (오른 주먹을 펼쳐서 바둑알 세 개를 보인다.) 그럼 왼손엔 몇 개 있겠어?
 학생 4: 7개지!
 교사: 자, 짝꿍과 함께 바둑알 10개를 세어보았지요? 누구 자기 손에 쥔 바둑알 개수를 선생님에게 말해 줄래요?
 학생 5: 저는 왼 손에 바둑알이 여덟 개 있어요. 오른 손에 있는 두 개를 합치면 10이 됩니다.
 교사: 잘 이야기했어요. 여덟 개(8)와 두 개(2)를 합치니 10이 되었네요.

〈에피소드 1〉과 같이 학생들은 10의 개념을 이해하기 위해 손가락을 직접 움직여 보고, 바둑알(구체물)을 직접 세어보면서 짝꿍과 이야기하고 서로의 바둑알 개수를 추측하는 과정을 거쳤으며, 이를 통해 수학과 교과역량 중 추론과 의사소통역량을 지도할 수 있었다.

나) 3~4차시: 19까지의 수를 모으기와 가르기

1학년을 대상으로 한 ‘50까지의 수’ 3~4차시 수업은 수학과 교과역량 중 창의·융합과 문제해결역량강화에 중점을 두고 원리탐구를 위한 놀이중심 수업 모형을 적용·실행하였다. 자유놀이단계에서는 실제로 모듈별로 사탕을 준비하여 한 봉지에 담아야 하는 상황을 제시하였다. 이러한 상황을 통해 모으기

개념에 자연스럽게 접근할 수 있도록 하였다.

문제파악단계에서는 모으기와 가르기가 필요한 실제 상황에 대해 생각해 보도록 하였다. 체육시간에 남자, 여자 두 줄씩 나누어 서 보고(가르기) 남자, 여자 다시 한 줄씩 모여 서 보기(모으기), 둘 씩 짝을 지어 줄을 서 보기(가르기), 선생님을 향해 다시 모여 보는 것(모으기)으로 수업을 진행하였다.

놀이실행단계에서는 수 모으기와 가르기를 몸의 움직임으로 체험할 수 있도록 세 가지 놀이활동을 도입하였다. 놀이를 진행한 절차는 다음과 같았다. 먼저, 모으기와 가르기 문을 가운데 두고 학생들은 한 편에 모두 선 다음, 교사가 가르는 수를 지시하면 학생들이 모여 오다가 가운데에 있는 모으기와 가르기문(책상과 책상 사이 등 임의의 물건으로 조성)을 지나 갈라져서 다시 모여 서도록 하였다. 두 번째 놀이활동으로 19(또는 11~19) 되는 수 찾기 활동에서는 1부터 18까지 적힌 수 카드를 뒤집어 놓고 교사가 수 '19'를 부르면 서로 번갈아 가며 수 카드를 뒤집는다. 뒤집은 수 카드 중 모으기를 해서 19가 되는 카드를 가져가고 카드를 모두 뒤집을 때까지 계속하여 카드를 가장 많이 가져가는 사람이 이기도록 하였다. 세 번째 놀이활동으로 '네 박자에 맞추어 수 가르기' 놀이하기에서는 원 대형으로 앉은 다음, '아이엠그라운드 이름대기' 놀이 형식을 활용하여 수 가르기 놀이하기를 실행하였다.

규칙적용단계에서는 바둑돌(수큐브, 공깃돌, 빨대 등)로 수 모으기와 가르기를 하도록 하였으며, 마지막으로 수학적 원리 적용 단계에서는 주변에서 수를 모으고 가르기 해야 하는 경우에 대해 학생들이 발표하고 이야기나누도록 하였다. <에피소드 2>는 이러한 학생들의 발표 내용을 요약한 것이다.

〈에피소드 2: 수학적 원리 표현과 적용 활동〉

교사: 검은 바둑돌 9개와 흰 바둑돌 3개를 모으기 하면 모두 몇 개인지 세어 볼까요?
전체 학생: 직접 바둑돌을 가지고 세어본다.
교사: 이번에는 공책에 검은 바둑돌 9개와 흰 바둑돌 3개를 그려서 몇 개인지 알아볼까요?
전체 학생: 검은 바둑돌 9개와 흰 바둑돌 3개를 공책에 그린다.
교사: 검은 바둑돌 9개와 흰 바둑돌 3개를 모으기 하면 모두 몇 개인가요?
전체 학생: 12개입니다.
교사: 이번에는 바둑돌 16개를 두 가지 방법으로 가르기 해 보세요.
16을 두 수로 가르기 한 방법을 그림과 수로 나타내어 보세요.
전체 학생: 공책에 16을 가르기 한 방법을 두 가지 방법, 그림과 수로 나타낸다.
교사: 주변에서 수를 모으고 가르기 해야 하는 경우를 이야기 해 볼까요?
학생 1: 반 전체를 모둠별로 나눌 때입니다.
학생 2: 사탕을 몇 개씩 친구와 나누어 먹을 때입니다.

〈에피소드 2〉에서처럼 구체물을 직접 조작해 보고, 이를 공책에 그림과 수로 형식화하는 과정을 거쳤다. 다수의 학생들이 구체물을 조작하거나 놀이활동을 통해 수 개념을 익혔다 하더라도 이를 문제를 직접 풀거나 형식화하여 나타내는 데 서툰 경우가 많았다. 수학과 놀이중심 수업에서는 놀이활동이 많으므로 학생들이 놀이를 통한 배운 수 개념을 형식화하는 과정에서 무리가 없도록 주안점을 두어 지도하였다.

다) 5~6차시: 50까지의 수를 10개씩 묶어 세어 보기

1학년 ‘50까지의 수’ 단원의 3~4차시 수업은 수학과 교과역량 중 추론과 정보처리역량강화에 중점을 두고 귀납적 추론을 위한 놀이중심 수업모형을 적용하여 실행하였다. 자유놀이단계에서는 바둑알, 수큐브, 콩, 좁쌀 등 실제로 너무 많아서 세기 힘든 상황을 제시하고, 추측하기 단계에서 어떻게 하면 잘 셀 수 있을지 학생들과 교사가 함께 이야기를 나누었다.

놀이실행단계에서는 두 가지 놀이활동을 진행하였다. 가위바위보, 10을 갖자! 놀이에서는 가위바위보를 해서 교사가 이기면 10개, 학생이 이기면 10개의 우

드락 조각을 가져갔다. 일곱 번 정도 반복해서 가위바위보를 하고, 10개씩 모은 수를 책상위에 묶음으로 놓았다. 수 세기 운동회 놀이에서는 모둠별 코너활동으로 돌아가면서 여러 가지 물건을 세어보는 경험을 하도록 하였다. 1모듬은 1번 활동, 2모듬은 2번 활동,, 6모듬은 6번 활동을 하면서 활동이 끝나면 다음 번호 활동으로 자리를 옮기는 방식으로 순서를 바꾸어 진행하였다.

정리·평가단계에서는 주변에서 10개씩 묶어 세는 경우와 자기가 좋아하는 숫자를 떠올려 보고 그 숫자를 왜 좋아하는지 그 까닭에 대해 발표하면서 활동을 마무리하였다. <에피소드 3>은 이러한 학생들의 수업 중 발표내용을 요약한 것이다.

<에피소드 3 : 정리 및 일반화를 위한 활동>

교사: 열개씩 한 묶음은 10이라고 쓰는데, 열 개씩 세 묶음은 어떻게 쓸까요?
 학생 1: 30이요!
 교사: (칠판에 숫자를 쓰면서) 앞에 있는 3은 어떤 뜻일까요?
 학생 2: 앞에 있는 3은 ‘열 개씩 세 묶음이 있다’는 뜻입니다.
 교사: 0은 어떤 뜻일까요?
 학생 3: ‘날개가 없다’는 뜻입니다.
 중 략
 교사: 주변에서 10개씩 묶어 세거나 포장되어 있는 경우를 말해 봅시다.
 학생 4: 요구르트가 10개씩 포장되어 있습니다.
 학생 5: 달걀이 10개씩 담겨 있습니다.
 교사: 여러분이 좋아하는 숫자를 떠올려 보세요. 그 숫자를 왜 좋아하나요?
 가족들이 좋아하는 숫자도 조사하여 일기로 써 옵시다. 다음시간에 일기를 발표하면서 이야기 나누겠습니다.

<에피소드 3>에서와 같이, 개정 교육과정에서 강조하는 위치적 기수법에 따라 본 수업에서는 10의 개념을 지도하는 과정에서 10의 자리의 숫자의 개념으로 접근하지 않고 10개씩 묶음으로, 일의 자리 숫자 대신 날개의 개념으로 접근하였다.

라) 7~8차시: 50까지의 수를 10개씩 묶음과 날개로 세어 크기 비교하기

1학년을 대상으로 한 ‘50까지의 수’ 7~8차시 수업은 수학과 교과역량 중 문

제해결과 태도 및 실천역량강화에 중점을 두고 문제해결을 위한 놀이중심 수업모형을 적용하여 실행하였다. 본 차시의 두 자리 수의 지도와 관련하여 2015 개정 교육과정에서 개정된 내용을 살펴보면, “두 자리 수를 10개씩 묶음과 낱개로 나타내게 하여 위치적 기수법의 기초 개념을 형성하게 한다.”라고 명시하고 있다(교육부, 2015). 예를 들어, ‘24’를 기수법의 관점에서 보면 십의 자리 숫자는 2이고, 일의 자리 숫자는 4인 두 자리 수일 때, 두 자리 수 ‘24’에 대해서는 ‘10개씩 묶음 2’와 ‘낱개 4’라는 용어를 이용하여 기수법의 기초 개념을 경험하게 할 수 있다. 이는 ‘십의 자리 숫자, 일의 자리 숫자’ 대신 ‘10개씩 묶음, 낱개’로 표현한 것이다. 10이 2개이고 1이 4개인 수를 왜 24로 나타내는 지에 대한 기초적 경험과 함께 추후 큰 수의 자릿값을 이해하는 데 있어 중요한 사전지식으로 작용할 수 있다.

이러한 내용을 참고로 하고 수학과 놀이중심 수업모형을 적용하여 다음과 같이 수업을 실행하였다. 자유놀이단계에서는 운동장에서 ‘콩주머니 던져 바구니에 넣기’ 놀이를 하면서 운동장 바닥에 흩어져 있는 콩주머니를 세어보았다.

문제과약단계에서는 효과적인 세기 전략을 탐색하기 위해 콩주머니를 어떻게 셀 수 있을지, 수가 너무 많을 때는 어떤 방법으로 셀 수 있을지, 묶음으로 세는 방법에 대해 학생들이 발표하도록 하였다. 연결큐브를 쌓아놓고 다양한 방법으로 세어 보면서 어떤 방법으로 세는 것이 효과적일지 이야기하였다.

놀이실행단계에서는 몇 십 몇 말하기 눈치 놀이(한 사람이 21을 말하면 다른 사람들은 그 다음의 수를 이어서 말하고, 끝까지 남는 사람이 이김), 놀이로 수모형(연결큐브)의 개수를 세어 크기 비교하기(깃발을 가운데 두고 연결큐브를 쌓기, 연결큐브를 많이 모으기, 깃발이 쓰러지면 놀이가 끝남, 자기가 모은 연결큐브의 개수를 세기, 서로 개수의 크기를 비교하기)연결큐브를 수모형으로 바꾸기(모은 연결큐브를 10개씩 몇 묶음을 수로 나타내기, 수모형은 행장이 연결큐브를 수모형으로 바꾸어 주기, 활동이 끝나면 다음 번호 활동으

로 자리를 옮김), 수 모형을 수 카드로 바꾸기(모든 수 모형을 10개씩 몇 묶음을 수로 나타내기, 수 카드 은행장이 수모형을 수 카드로 바꾸어 주기) 등의 놀이활동을 실행하였다.

정리·평가단계에서는 놀이를 하면서 아쉬웠던 점, 새롭게 알게 된 점 등을 이야기 나누었다. <에피소드 4>는 수업 중 연결큐브를 이용하여 만들기 활동을 하던 중에 한 학생과의 대화내용을 요약한 것이다.

<에피소드 4 : 문제해결을 위한 놀이 활동>

교사: (연결큐브로 무언가를 만들고 있는 학생에게) ○○야, 뭔가를 만들고 있네?
학생 1: 네, 비행기예요. 개수가 몇 개인지 아세요, 선생님?
교사: 몇 개지?
학생 1: 두 개씩 다섯 개 조립해서 날개 두 개를 만들었어요. 그러면 20개 맞지요?
 그리고 두 개씩 또 세 개가 여기 남아서 장식했어요. 그럼 스물여섯 개지요.
교사: 와, 그렇게 묶어 세니까 쉽구나. 진짜로 맞나? 날개로 세어 확인해 볼까?
학생 1: 네, 하나, 둘, ……, 스물여섯, 와, 맞다, 제가 센 방법이 맞았어요,
 선생님, 스물여섯 개예요!
교사: 그래, 1, 2, 3, ……26, 26(이십육), 스물여섯 맞구나!

<에피소드 4>에서처럼, 놀이활동을 하면서 교사와 아동의 의사소통을 통해 수업과 관련하여 피드백을 줄 수 있다. 또 ‘이십육’, ‘스물여섯’ 등의 수를 읽는 연습은 말하기 중심으로 자연스럽게 익힐 수 있도록 하고 반복적으로 쓰는 연습은 지양하도록 한다.

2) 3학년 ‘분수와 소수’

가) 2~3차시: 똑같이 나누고 전체와 부분의 크기 알기

3학년 ‘분수와 소수’ 단원의 2~3차시 수업은 수학과 교과역량 중 의사소통과 문제해결역량강화에 중점을 두고 원리탐구를 위한 놀이중심 수업모형을 적용하여 실행하였다.

자유놀이단계에서는 케익을 똑같이 나누어 먹는 상황을 위해 실제 케익을 준비하고 잘라보는 활동을 하였다. 수학적 원리의 필요성인식단계에서는 똑같이 나누어야 하는 경우에 대해 학생들이 발표하고 예를 들어 설명하였다. 놀이실행단계에서는 한 조각씩 색칠하기(교사가 한편, 아이들 전체가 한편이 되어 어린이 대표 한 명과 교사가 가위바위보를 하여 이기는 편이 그 중 한 조각씩 색칠하고, 놀이를 함), 색종이를 부분으로 나누어 오리기(색종이를 두 조각, 세 조각, 네 조각으로 나누어 오리면 부분과 전체와의 관계를 이야기하기)의 놀이활동을 실행하였다. 규칙적용단계에서는 똑같이 나누기 놀이(정사각형 모양의 색종이를 4등분해 한 장씩 나누어 주기, 똑같이 나누는 방법을 의논한 후 네 조각으로 오려서 각자 공책에 붙이기, 원 모양의 종이를 한 장씩 나누어 주기, 똑같이 두 조각으로 나누는 방법을 의논한 후 두 조각으로 오려서 각자 공책에 붙이기, 빼빼로 모양의 긴 종이를 한 장씩 나누어 주기, 똑같이 다섯 조각으로 나누는 방법을 의논한 후 다섯 조각으로 오려서 각자 공책에 붙이기) 활동을 통해 분수의 원리를 표현하였다. 수학적 원리적용단계에서는 실생활에서 똑같이 나누어 보고 그 경험을 이야기하였다. <에피소드 5>는 학생들과의 수업 중 대화의 일부를 요약한 것이다.

<에피소드 5: 문제 상황 제시를 위한 놀이 실행 활동>

교사: 여러분, 오늘 생일을 맞은 친구가 있어서 선생님이 모듬별로 케익을 준비했어요. 케익을 똑같이 나누어야 하는데……모듬원이 모두 몇 명인가요?
 전체 학생: 6명씩이에요!
 교사: 똑같이 나누면 어떤 점이 좋을까요?
 학생 1: 사이좋게 나누어 먹을 수 있어요!
 학생 2: 서로 싸우지 않아도 돼요!
 교사: 똑같이 나누지 않아서 문제가 있었던 경험이 있나요?
 학생 3: 동생하고 피자를 먹는데 동생 조각이 더 커서 화가 났었어요.
 교사: 그러면 싸우지 않고 똑같이 나누려면 어떻게 해야 할까요?
 학생 4: 반으로 똑같이 자르고, 또 반으로 자르고 해요.
 교사: 케익을 똑같이 나누어 볼 텐데, 나눈 케익이 서로 같은지 어떻게 알 수 있을까요?
 학생 5: 서로 크기를 비교해요.
 학생 6: 서로 맞대어 봐요.

나) 4~5차시: 분수의 개념 알고 나타내기

3학년을 대상으로 한 ‘분수와 소수’ 4~5차시 수업은 수학과 교과역량 중 정보처리 및 추론역량강화에 중점을 두고 개념형성을 위한 놀이중심 수업모형을 적용하여 실행하였다. 자유놀이단계에서는 가계놀이를 하면서 분수가 필요한 상황을 접한 후, 문제과악단계에서는 놀이를 통해 접한 상황을 이야기하면서 분수가 왜 필요한지 발표하였다.

놀이실행단계에서는 놀이를 통한 전체와 부분의 관계를 알아보는 활동을 하였다. 놀이를 통한 전체와 부분의 크기 알아보는 활동으로 막대(패턴블록, 칠교)로 분수 나타내기, 찰흙으로 모양판을 만들고 똑같이 나누어 보기, 똑같은 칸으로 나눈 여러 나라의 국기를 나누어 색칠하기, 분수 알아맞히기 스무고개(분수 카드를 칠판에 붙여 놓고 교사가 붙여 놓은 분수 카드 중 하나를 마음속으로 고르면 학생들이 차례대로 한 명씩 묻고 교사는 “예, 아니오”로 대답하여 분수를 알아맞히게 하였음)를 실행하였다.

정리·평가단계에서는 등분할 되어 제시된 구체물과 도형을 분수로 나타내고 읽어 보았으며, 분수 공책에 색종이를 오려 붙이는 활동을 통해 개념을 정리하였다. (에피소드 6)은 이러한 수업 중 일부를 나타낸 것이다.

<에피소드 6: 개념형성을 위한 놀이 활동>

교사: 여러분 앞에 패턴블록과 칠교, 찰흙, 국기 색칠하기 활동자료 있어요. 우리가 전에 배운 분수를 이것들로 나타내 볼거예요.

(교실에 모듈코너별로 놀이활동 자료를 미리 배치해 둔다.)

자기 모듈 앞에 놓인 자료를 가지고 먼저 활동을 한 후, 활동을 마치면 옆 모듈과 위치를 바꿉니다. 자, 시작하세요.

전체 학생: 모듈별로 활동을 마친 후, 모듈 코너별로 활동을 돌아가면 한 후, 제자리에 앉아 배움공책에 활동한 내용을 정리한다.

교사: 활동한 후 배운 내용을 정리하여 발표해 볼까요?

모듈 대표: 배움공책에 모듈별 정리한 내용을 발표한다.

다) 7, 11차시: 분수와 소수의 크기 비교하기

3학년 ‘분수와 소수’ 단원의 7, 11차시 수업은 수학과 교과역량 중 문제해결과 태도 및 실천역량강화에 중점을 두고 문제해결을 위한 놀이중심 수업모형을 적용하여 실행하였다. 자유놀이단계에서는 색종이를 잘라보면서 분수의 크기를 비교하는 상황을 접하게 하였고, 문제해결계획단계에서는 모둠별로 분수의 크기를 비교하기 위한 놀이를 할 수 있는 준비활동을 하였다.

놀이실행단계에서는 손뼉 쳐서 분수(소수)를 뒤집기 놀이(각자 긴 색종이를 네 조각으로 나누어 오리고 색종이 뒷면에 각각 $\frac{1}{4}$, 0.4라 씌. 가위바위보로 순서를 정한 뒤 한 사람씩 색종이 쌓아 놓은 것 옆에서 손뼉을 세게 치고 종이 뒤집혀서 분수 쓴 면이 위로 오면 박수 친 사람이 뒤집힌 종이를 가짐. 먼저 1을 모은 사람이 이김), 누가누가 색칠하나? 놀이(막대를 각각 여섯 조각으로 나누고 각 조각마다 $\frac{1}{6}$, 0.6이라고 씌. 교사와 아이들 대표가 가위바위보를 해서 가위로 이기면 한 조각, 바위로 이기면 두 조각, 보로 이기면 세 조각을 색칠함. 여기서 색칠할 때마다 누가 더 많이 모았는지, 얻은 양이 모두 얼마가 되었는지 분수로 묻고 대답함. 조각에 딱 맞게 먼저 얻은 편이 이김. 놀이가 끝나면 분모가 같을 때는 분자가 큰 분수가 더 크다는 결론을 발표함), 누가 먼저 도착할까? 놀이(주사위를 굴러 눈금이 1이면 0.1, 2가 나오면 0.2, 3이 나오면 0.3만큼 감. 칸을 옮길 때마다 자기 칸에 색칠함. 놀이를 하는 과정마다 “선생님은 지금 4.8이고 여러분은 4.2인데 어느 것이 더 클까요?” 라는 질문을 계속 던짐)활동을 실행하였다. 짝, 모둠별로 문제를 해결한 방법을 반성하고 공유하는 단계를 거쳐, 분수와 소수의 크기를 비교하는 방법을 이야기하면서 수업을 정리하였다. <에피소드 7>은 수업활동 중 학생들의 발표내용을 일부 요약한 것이다.

<에피소드 7: 정리·일반화를 위한 활동>

교사: 소수의 크기를 비교하는 방법을 짝, 모둠별로 이야기해 봅시다.

(모둠 별로 토의한다)

교사: 이야기한 내용을 발표해볼까요?

1 모둠: 수 막대를 이용하여 알아봅니다.

2 모둠: 소수점 외쪽의 수를 비교한 다음, 큰 것이 커요.

3 모둠: 0.1이 몇 개인지 비교합니다.

4 모둠: 자연수가 같을 때 소수점 오른쪽의 수가 큰 것이 큼니다.

<에피소드 7>에서처럼, 자신들이 알게 된 문제해결방법을 설명하는 과정에서 학생들이 자신이 알게 된 방법으로 쉽게 설명할 수 있도록 하였고 굳이 수리적으로 형식화하도록 지도하지 않았다.

라) 9~10차시: 소수에 대해 알기

3학년을 대상으로 한 ‘분수와 소수’ 9~10차시 수업은 수학과 교과역량 중 추론 및 창의·융합역량강화에 중점을 두고 귀납적 추론을 위한 놀이중심 수업모형을 적용하여 실행하였다. 자유놀이단계에서는 색종이와 찰흙은 더 작은 조각으로 나누어 보는 활동을 하였고, 추측하기단계에서는 이러한 상황을 통해 소수가 필요한 상황에 대해 이야기 나누었다.

놀이실행단계에서는 색종이 접기를 통해 소수표기법 알기(색종이 하나(1)을 똑같이 10으로 나누어 접기, 이 조각 하나는? ($\frac{1}{10}$) 전체를 10개로 나눈 것 중의 하나는 소수로 나타내면 0.1임), mm와 cm로 고치면서 소수 이해하기, ‘누가 먼저 도착할까?’ 놀이(큰 것 한 칸이 1cm면 작은 점선 한 칸은?(0.1cm), 교사와 아동이 각각 한편이 되어 가위바위보 하기, 가위로 이기면 0.1cm, 바위로 이기면 0.2cm, 보로 이기면 0.3cm씩 가기, 먼저 연필 길이에 도착한 사람이 이김)를 실행하였다.

정리·평가단계에서는 그림을 소수로 나타내기, 분수를 소수로, 소수를 분수

로 나타내기, mm를 cm로 나타내기, 소수를 표현하기, 다양한 모델(수직선, 수막대, 원, 사각형)을 준비하여 소수를 다양하게 표현하기, 주변에서 1cm보다 짧거나 얇은 것 찾아보기 활동을 하였다.

〈에피소드 8: 추측검증을 위한 놀이활동〉

교사: 선생님과 ‘가위바위보 놀이’를 하면서 오늘 배운 내용을 더 알아보시다.
가위로 이기면 0.1cm, 바위로 이기면 0.2cm, 보로 이기면 0.3cm씩 가면 됩니다. 먼저 연필 길이에 도착한 사람이 이기는 게임입니다.
(칠판에 게임판을 크게 출력한 것을 붙인다.)
전체 학생: 모두 한판이 되어 교사와 가위바위보 게임을 한다.

3) 5학년 ‘분수의 곱셈’

가) 2~3차시: 분수의 곱셈의 계산 개념 이해하기

5학년 ‘분수의 곱셈’ 단원의 2~3차시 수업은 수학과 교과역량 중 문제해결과 태도 및 실천역량강화에 중점을 두고 개념형성을 위한 놀이중심 수업모형을 적용·실행하였다.

자유놀이단계에서는 가위바위보 놀이(가위바위보를 해서 이길 때마다 $\frac{3}{8}$ 씩 얻는 놀이를 교사와 아이들이 함께 함. 열 번 정도 가위바위보를 하고, 교사와 아이들이 얻은 분수를 각각 계산하는 과정에서 분수와 자연수의 곱셈을 함)를 하면서 분수의 곱셈 개념을 도입하였고, 문제과악 단계에서는 가위바위보 놀이를 통한 분수와 자연수의 곱셈방법을 발견하도록 하였다.

놀이실행단계에서는 구체적 조작활동을 통해 분수의 곱셈방법을 인식하도록 하기 위해 활동지에 같은 분수를 여러 번 색칠하면서 분수의 곱셈 개념을 이해하도록 하였고, 습득한 개념을 나만의 공식으로 짝에게 서로 설명하도록 하였으며, 땅따먹기 놀이(화이트보드에 넓이 모형을 그리고 짝과 함께 지우개로 땅따먹기 하기, 넓이 계산과정을 통해 분수의 곱셈 개념을 이해하기), 넓이 모형에 분수의 곱셈을 그리고 색칠하기 활동을 실행하였다.

규칙적용단계에서는 조작활동을 통해 발견한 분수의 곱셈방법을 이야기하고, 정리·평가단계에서는 모눈종이에 분수의 곱셈을 넓이 형식으로 그리면서 내용을 정리하였다. <에피소드 9>는 수업 중 학생들의 발표내용의 일부를 요약한 것이다.

<에피소드 9: >(진분수)×(자연수)를 이해하고 계산방법 발표

교사: $1/2 \times 6$ 을 땅따먹기로 알아볼까요? 화이트보드에 넓이모형을 그리고 짝과 함께 놀이를 해 봅시다. 넓이를 어떻게 계산할까요?

학생 1, 2: 저희는 $1/2$ 을 여섯 번 더해서 3으로 계산했습니다.

학생 3, 4: 직사각형이니까 가로 \times 세로 로 넓이를 계산해야하고, 그래서 $1/2$ 에서 분자인 1에 6을 곱했어요.

중 략

교사: (진분수)×(자연수)의 계산방법을 설명해 볼까요?

학생 5: 분모와 자연수를 곱한 뒤 약분합니다.

학생 6: 분모와 자연수를 약분한 뒤 분자와 자연수를 곱합니다.

<에피소드 9>에서와 같이, 학생들끼리 계산 방법에 대해 이야기를 나눈 뒤 발표한 내용을 바탕으로 교사가 계산방법을 정리하였다. 또한, 분수를 나타내는 색종이 또는 자연수를 나타내는 색종이를 보고 답하는 연습을 함으로써 분수의 곱셈이 자연수의 곱셈과 구조적으로 동일하다는 것을 인식하도록 하였다.

나) 4~5차시: 분수의 곱셈 계산 원리 탐색하기

5학년을 대상으로 한 ‘분수의 곱셈’ 4~5차시 수업은 수학과 교과역량 중 의사소통 및 문제해결역량강화에 중점을 두고 원리탐구를 위한 놀이중심 수업모형을 적용·실행하였다. 자유놀이단계에서는 ‘금화를 훔친 도둑 이야기’를 듣고 분수의 곱셈이 필요한 상황을 인식하였다.

문제파악단계에서는 공책에 여러 가지 방법으로 그림을 그려보면서 계산원리를 파악하였다.

놀이실행단계에서는 그림으로 그리고 색칠하기(4의 $2/3$ 는 어떻게 계산할까?)

그림을 그리고 색칠하여 확인하기), 넓이 개념으로 확인하기(진분수끼리의 곱셈을 넓이로 계산 방법을 확인, 칠판에 분수 넓이 그림을 그려서 보여 주고 확인하기), 짝 맞추기(계산 카드를 모두 뒤집어 놓기, 두 장을 뽑았을 때 곱이 같으면 뽑은 두 장의 카드를 가져오고 한 번 더 하기, 곱이 다르면 원래대로 뒤집어 놓기, 계산 카드가 없어질 때까지 하여 계산카드를 많이 가진 사람이 이김) 활동을 실행하였다. 수학적 원리 표현 단계에서는 (분수) × (자연수), (자연수) × (분수), (분수) × (분수)로 계산원리를 이해하고 형식화하여 표현하기 위해 식을 그림으로, 그림을 식으로 나타내는 활동을 하였다.

정리·평가단계에서는 모둠별로 활동지에 여러 가지 문제를 풀어보고 계산 방법을 공유하였다.

<에피소드 10: 수학적 원리가 내재된 놀이활동>

교사: ‘짝 맞추기 게임’을 해 봅시다. 여러분 앞에 놓여진 계산카드를 모두 뒤집어 놓아 주세요. 그리고 짝이랑 번갈아 가며 두 장을 뽑고 곱이 같으면 두 장의 카드를 가져오고 한 번 더 합니다. 곱이 다르면 원래대로 뒤집어 놓아주세요. 계산카드가 모두 없어질 때까지 게임을 진행하고 카드를 많이 가진 사람이 이깁니다.

전체 학생: 짝궁과 카드를 놓고 규칙을 서로 이야기한 후, 다 이해한 사람은 선생님과 신호로 표시하고 놀이를 시작한다.

학생 1: 선생님, 계산 방법을 모르겠는데 어떻게 해요?

교사: 계산방법을 모르는 학생은 모둠의 수학박사에게 도움을 얻는 ‘찬스’기회를 두 번 쓸 수 있습니다.

다) 6~7차시: 단위분수와 진분수의 곱셈 계산하기

5학년 ‘분수의 곱셈’ 단원의 6~7차시 수업은 수학과 교과역량 중 문제해결과 태도 및 실천역량강화에 중점을 두고 개념형성을 위한 놀이중심 수업모형을 적용하여 실행하였다. 자유놀이단계에서는 모둠별 토의활동을 통해 추측하고 계산한 방법을 공책에 도식화하여 표현하였다.

놀이실행단계에서는 활동지의 문제를 개인별로 풀고, 짝과 확인하며, 모둠별로 확인하여 수정하였다. 이를 위해 색칠하여 나타내기(도화지를 주어진 분수만큼 등분하여 점선으로 나누고 주어진 분수만큼 색칠하고 겹쳐서 색칠한 부

분을 분수로 나타냄), 빙고게임, 분수의 곱셈 오목하기(차지하려는 계산식의 문제를 풀고 짝과 다른 색으로 색칠하기, 가로, 세로, 대각선 상관없이 연속으로 다섯 칸을 먼저 색칠하면 이김) 활동을 실행하였다.

정리·평가단계에서는 짝꿍토의(하브루타)방법을 적용하여 분수의 계산식을 공책에 쓰고 그림으로 나타낸 후, 나만의 공식과 그림으로 공책에 형식화하였다. 형식화한 공식을 짝에게 설명하고, 모둠별로 토의하고 모둠별 토의한 내용을 발표 후, 교사가 정리하였다. <에피소드 11>은 이러한 짝꿍토의과정을 요약하여 읊긴 내용이다.

<에피소드 11: 짝꿍토의방법으로 정리·일반화하기>

교사: 지금까지 배운 분수의 곱셈 계산 방법을 각자 공책에 정리해 보겠습니다.
 전체 학생: (각자의 공책에 자신만의 공식과 그림으로 표현한다.)
 교사: 자, 공책에 표현을 다 마친 짝꿍끼리 지금부터 자신이 해결한 방법을 돌아가면서 설명해보겠습니다. 시작!
 전체 학생: (짝꿍에게 자신이 해결한 방법을 설명한다)
 학생 1: 나는 분자는 그대로 두고 분모끼리 곱했어.
 학생 2: 분자는 분자끼리, 분모는 분모끼리 곱하면 되지.
 학생 3: 1보다 작은 수를 곱했더니 원래 분수보다 작아졌어.
 학생 4: 분자는 분자끼리, 분모는 분모끼리 곱하고 약분했어.
 학생 5: 약분을 먼저 하고 분자는 분자끼리, 분모는 분모끼리 계산해.
 교사: 이번에는 설명을 들은 학생이 질문하는 시간을 가질게요. 시작!
 학생 6: 그림 1보다 큰 분수를 곱하면, 원래 분수보다 커져?
 학생 7: 약분을 할 때 분자끼리 약분하거나 분모끼리 약분하면 어떻게 돼?
 학생 8: 계산하기 전에 약분부터 하면 더 편리할거 같은데, 너는 왜 계산한 다음에 약분했어? 이유를 설명해 줄래?

<에피소드 11>에서와 학생 6, 7의 예처럼 수업목표와 관련 없는 질문을 하는 학생도 있으나, 짝꿍토의에서는 질문의 답이나 질문내용의 타당성 여부에 중점을 두기보다 틀리더라도 다양하고 자유로운 의견이 나오는 것에 주안점을 두고 실행하였다.

라) 8~9차시: 대분수와 세분수의 곱셈 계산하기

5학년을 대상으로 한 ‘분수의 곱셈’ 8~9차시 수업은 수학과 교과역량 중 문

제해결 및 의사소통역량강화에 중점을 두고 문제해결을 위한 놀이중심 수업모형을 적용하여 실행하였다. 자유놀이단계에서는 금화를 훔친 도둑 이야기를 듣고 분수의 곱셈에 대해 인식하였고, 문제과악단계에서는 이야기를 듣고 짝꿍별, 모둠별로 해결계획을 세우고 서로의 해결계획에 대해 비교하였다.

놀이실행단계에서는 하브루타식 문제해결 하기(개인별로 문제해결방법을 찾기, 모둠별(짝) 해결방안을 찾기, 모둠별로 해결방안을 토의하고 학습지에 해결방안을 적으며 공유하고 확인하기, 다른 모둠 해결방법을 살펴보기, 다른 모둠을 자유롭게 돌아다니며 해결방법을 찾아보고 서로 설명하기), 분수의 곱셈 땅따먹기하기(지우개를 ‘발사’위치에 놓고 튕겨서 들어간 칸의 문제를 맞게 풀면 그 칸을 차지, ‘팡’에 들어가면 친구에게 차례가 넘어가고, ‘한 번 더’에 들어가면 그 문제를 풀고 또 한 번 발사하여 문제를 풀 수 있음. 이미 다른 친구의 차지가 된 땅에 들어간 경우 팡!), 암호를 풀어라! 놀이(모둠별 분수의 곱셈 문제를 풀고 정답에 해당하는 글자를 맞추어 암호 풀기)를 실행하였다. 정리·평가단계에서는 서로의 해결방법이 맞는지 비교하고 확인하여 수정한 후, 교사, 짝꿍, 모둠별로 서로의 해결방법을 발표하고 정리하였다.

〈에피소드 12: 문제해결을 위한 모둠별 토의활동〉

교사: 여러분, 이야기를 잘 들었지요? 그럼 지금부터 모둠별로 문제해결방안을 토의해 보려고 합니다. 여러분 앞에 놓여진 허니보드 판에 각자의 해결방안을 적어주세요. 그리고 모둠별로 배열하고 공통점과 차이점을 찾습니다. 시작하세요!

전체학생: 각자 가진 허니보드판에 해결 방안의 수식을 적은 다음, 다 적은 모듬은 모듬별로 돌려 읽으며 공통점과 차이점을 찾고 모듬판에 정리하여 적는다.

3. 수학과 놀이중심 수업모형의 효과 분석

가. 교수자반응평가

교수자반응평가는 본 수업모형을 토대로 수업을 실제 실행한 3명의 교사를 대상으로 모형의 효과를 확인하고 개선할 점을 수렴하여 모형을 수정하기 위한 목적으로 실시되었다. 교수자의 평가문항검토를 위해 연구자와의 심층면담을 실시하였다. 설문문항에 대한 응답내용은 지도한 학년에 따라 교수자마다 차이를 보였으며, 이를 분석한 내용은 다음과 같다.

수학과 놀이중심 수업모형은 수학과 수업의 실제 적용에 효과적이라고 생각하는지에 대한 질문에 대해, 1학년과 3학년을 대상으로 수업을 실행한 교사는 효과적이라고 답한데 반해, 5학년을 대상으로 수업을 실행한 교사는 어느 정도 도움은 되나 효율성 면에서 떨어진다고 답하였다. 그 이유에 대해 1학년과 3학년 교사들은 학생들이 재미있어 하기 때문에 학습동기 부여가 잘 된다는 점을 가장 큰 이유로 꼽았다. 5학년 지도교사는 놀이중심 수업이 효율성이 떨어진다는 이유로 '5학년은 익혀야 할 계산원리가 많고 어려운데 놀이를 적용할 시간이 실질적으로 부족하고 놀이로써 학생들의 학습동기를 끌어올리고 이를 수업에 도입시키기에 어려움이 있다'라고 답하였다.

수학과 놀이중심 수업모형을 적용한 수업이 수학과 교과역량강화에 효과적이라고 생각하는지에 대한 질문에 대해, 1학년과 3학년 5학년 지도교사들 모두 도움이 된다고 답하였다. 그들은 특히 태도 및 실천영역에 가장 도움이 되며, 다음으로 문제해결영역에도 도움이 된다고 생각한다고 답하였다. 그들은 또한 그 이유는 본 수업모형의 놀이가 학생들의 실생활과 관련된 것으로 구성되어 있고 학생들의 활동 중심으로 실행되도록 중점을 두고 있기 때문이라고 보았다.

수학과 놀이중심 수업모형의 차시별 학습과제에 따른 수업모형 4가지(개념

형성, 원리탐구, 귀납적 추론, 문제해결) 중 어느 모형이 수학과 수업에 더 효과적이라고 생각하느냐는 질문에 대해, 1학년 지도교사는 문제해결을 위한 놀이중심 수업모형의 적용이 더 효과적이라고 보았다. 그는 또한 수학적 문제를 해결하는 과정에서 여러 가지 다양한 놀이를 도입하여 수업을 실행할 수 있다는 점에서 효과적이라고 하였으며, 귀납적 추론을 위한 수업모형의 적용은 1학년 학생들이 이해하기에 학습과제 자체가 어렵고 놀이활동과도 잘 맞지 않는다고 답하였다. 3학년 지도교사는 개념형성 수업모형이 가장 효과적이었다고 답하였으며, 그 이유로 3학년에서 처음 도입하는 분수와 소수 개념이 다소 어려울 수 있는데 놀이활동과 접목함으로써 학생들이 즐겁게 수업에 참여하고 개념을 자연스럽게 받아들일 수 있어 좋았다고 답하였다. 5학년 지도교사도 1학년 지도교사와 마찬가지로 문제해결 수업모형이 가장 효과적이었다고 답하였으며, 고학년에는 학습내용도 많고 문제풀이의 양이 다른 학년에 비해 많은데 여러 가지 문제를 기계적으로 풀이하다 보면 학생들이 매우 힘들어하지만 놀이활동과 게임을 적당히 도입하였을 때, 수업 효과를 높일 수 있다고 답하였다.

수학과 놀이중심 수업모형을 적용한 수업을 실행하면서 느낀 장점과 단점을 묻는 질문에 대해, 1학년 지도교사는 유치원에서 놀이로 학습 내용을 습득한 1학년 아이들에게 유치원과 연계한 교육을 함으로써 수업에 대한 거부감을 줄이고 태도와 학습동기 면에서 큰 도움을 줄 수 있다는 점을 가장 큰 장점으로 꼽았으며, 단점으로는 놀이로 배운 개념과 지식을 학습 내용과 동떨어진 것으로 생각하는 학생들이 몇몇 있다는 점과 수업 분위기가 다소 산만해져서 집중력을 떨어뜨린다는 점을 꼽았다. 3학년 지도교사는 수학과 놀이중심 수업모형을 적용함으로써 어려운 수학적 개념을 자연스럽게 도입할 수 있고 학생들의 학습에 대한 부담을 줄일 수 있다는 점을 가장 큰 장점으로 꼽았으며, 단점으로 1학년 지도교사와 마찬가지로 수업분위기가 산만해져서 수업목표에 도달하

는 데 다소 시간이 걸리는 점을 지적하였다. 5학년 지도교사는 문제만 풀다 보면 지루하고 어렵게 느껴지는 것이 수학 과목인데, 놀이활동을 적절히 도입함으로써 학생들의 흥미를 유도할 수 있다는 점을 가장 큰 장점으로 꼽았으며, 단점으로 수학과 가르쳐야 할 개념과 계산원리가 많아 놀이를 적용할 시간이 부족하고, 학생들이 어려운 문제풀이보다는 놀이활동에만 관심이 쏠릴 수 있다는 점을 지적하였다.

수학과 놀이중심 수업모형의 개선할 점을 묻는 질문에 대한 공통의견으로 수업모형의 원리와 절차, 교수전략의 연결 관계가 모형에 잘 드러나지 않으므로 이를 구체적으로 도식화할 것을 제안하였다. 아울러, 본 모형을 활용하는 교사들이 모형을 보다 쉽게 이해하고 활용할 수 있도록 재구성하고, ‘놀이’가 더 부각될 필요가 있음을 지적하였다. 또한 놀이활동으로 자칫 수업이 산만해지는 점을 보완하기 위해 수업의 절차와 활동을 좀 더 단순화했으면 좋겠다는 점을 지적하였다.

기타의견으로 3학년 지도 교사는 차시별 학습과제에 따라 놀이활동이 각기 다른데, 이것이 연계가 되어 단순화되었으면 더 좋겠고, 학습이 일어나는 과정을 평가할 수 있는 관찰평가나 동료평가 내용이 모형에 반영되었으면 좋겠다고 하였다. 5학년 지도교사는 고학년은 저학년에 비해 놀이활동의 양과 횟수는 줄이되, 수업전략에 있어 모듈별 협동학습과 학생중심의 활동이 가능한 방안을 더 고려하면 좋겠다고 답하였다.

지도교사들이 모형을 적용하여 수업을 실행한 후 평가내용에서 나온 의견들을 수렴하여 수정된 최종모형에서는 수업절차와 활동내용을 보다 더 단순화하고, 협동학습, 학생중심의 활동과 관련한 수업전략을 추가하였다.

나. 학습자반응평가

1) 교과역량 검사 결과

가) 실험집단의 사전-사후 교과역량 차이

수학과 놀이중심 수업모형이 실험집단의 수학과 교과역량에 미치는 효과를 알아보기 위하여 실험집단의 사전-사후 교과역량 점수를 비교하였다. 실험집단의 사전-사후 교과역량의 차이를 검증하기 위해 대응표본 *t*-검정을 실시한 결과는 <표 IV-37>과 같다.

<표 IV-37> 실험집단의 사전-사후 수학과 교과역량

집단 \ 학년	1학년			3학년			5학년		
	<i>M</i>	<i>S.D</i>	<i>t</i>	<i>M</i>	<i>S.D</i>	<i>t</i>	<i>M</i>	<i>S.D</i>	<i>t</i>
사전 (n=22)	26.81	5.50	-6.920**	25.91	8.01	-7.659**	23.50	6.17	-1.708
사후 (n=22)	30.50	3.81		29.18	6.45		24.09	5.24	

** $p < .001$

<표 IV-37>에서 보는 바와 같이, 1학년 실험집단의 교과역량 점수는 평균 26.81점에서 30.50점으로 증가하였으며, 통계적으로 유의미한 차이($t=-6.920$, $p=.000$)가 있는 것으로 나타났으며, 3학년 실험집단의 교과역량 점수는 평균 25.91점에서 29.18점으로 증가하였고, 통계적으로 유의미한 차이($t=-7.659$, $p=.000$)가 있었다. 5학년 실험집단의 교과역량 점수는 평균 23.50점에서 24.09점으로 증가하였으나, 통계적으로 유의미한 차이($t=-1.708$, $p=.102$)는 없는 것으로 나타났다. 따라서 수학과 놀이중심 수업모형은 교과역량 신장에 효과적이라고 할 수 있으며, 특히 저학년과 중학년에 더 효과적이라고 볼 수 있다.

또한, 실험집단의 교과역량 영역별 사전-사후점수의 검증결과는 <표 IV

-38>과 같다.

<표 IV-38> 실험집단의 사전-사후 수학과 교과역량 영역별 차이 비교

학년	교과역량	놀이중심 수업모형	N	M	S.D	t
1 학 년	문제해결	사전	22	3.04	.90	-3.250*
		사후	22	4.04	.72	
	추론	사전	22	2.86	.89	-2.109*
		사후	22	3.32	1.09	
	창의·융합	사전	22	2.91	.97	1.000
		사후	22	2.82	1.01	
	의사소통	사전	22	2.91	.92	-4.183**
		사후	22	3.36	.79	
	정보처리	사전	22	2.91	.92	-2.434*
		사후	22	3.41	.94	
	태도 및 실천	사전	22	11.59	1.74	-6.950**
		사후	22	13.68	1.04	
3 학 년	문제해결	사전	22	3.50	1.37	-3.250*
		사후	22	3.90	1.02	
	추론	사전	22	3.05	1.46	-.326
		사후	22	3.09	1.02	
	창의·융합	사전	22	3.05	1.17	-2.324*
		사후	22	3.32	.95	
	의사소통	사전	22	1.09	1.09	-3.487*
		사후	22	.99	.99	
	정보처리	사전	22	2.95	1.17	-2.94*
		사후	22	3.31	1.25	
	태도 및 실천	사전	22	10.73	2.62	-8.827**
		사후	22	12.41	2.11	
5 학 년	문제해결	사전	22	3.64	1.01	1.142
		사후	22	3.50	.86	
	추론	사전	22	3.00	1.23	1.368
		사후	22	2.86	1.13	
	창의·융합	사전	22	3.00	.87	-1.742
		사후	22	3.23	.81	
	의사소통	사전	22	2.50	1.10	-3.245*
		사후	22	3.09	.92	
	정보처리	사전	22	2.59	1.14	-1.368
		사후	22	2.73	.935	
	태도 및 실천	사전	22	8.73	1.86	-3.071*
		사후	22	9.41	2.09	

* $p < .05$ ** $p < .001$

실험집단을 대상으로 한 사전-사후 수학과 교과역량 영역별 차이를 살펴

보면, 1학년과 3학년의 태도 및 실천역량 점수가 가장 크게 증가한 것으로 나타났다. 이는 수학과 놀이중심 수업모형에 의한 수학과 수업이 저학년일 수록 정의적 영역인 태도 및 실천의 변화에 더 긍정적인 영향을 미칠 수 있다고 해석할 수 있으며, 5학년은 전반적으로 저학년에 비해 수학과 교과영역별 점수의 변화량이 작으며 문제해결과 추론역량에서 점수가 감소한 것으로 나타났다.

나) 통제집단의 사전-사후 교과역량 차이

일반적인 수학과 수업을 실시한 통제집단의 교과역량을 알아보기 위하여 통제집단의 사전-사후 교과역량 점수를 비교하였다. 통제집단의 사전-사후 교과역량의 차이를 검증하기 위해 대응표본 t -검정을 실시한 결과는 <표 IV-39>와 같다.

<표 IV-39> 통제집단의 사전-사후 수학과 교과역량 차이

집단 \ 학년	1학년			3학년			5학년		
	<i>M</i>	<i>S.D</i>	<i>t</i>	<i>M</i>	<i>S.D</i>	<i>t</i>	<i>M</i>	<i>S.D</i>	<i>t</i>
사전 (n=22)	25.95	6.07	-.588	24.55	7.16	-1.864	24.64	5.99	-1.962
사후 (n=22)	26.96	6.29		25.27	6.26		25.91	5.87	

<표 IV-39>에서 보는 바와 같이 1학년 통제집단의 교과역량 점수는 평균 25.95점에서 26.96점으로 증가하였으며, 통계적으로 유의미한 차이($t=-.588$, $p=.563$)가 없는 것으로 나타났다. 3학년 통제집단의 교과역량 점수도 평균 24.55점에서 25.27점으로 증가하였으나, 통계적으로 유의미한 차이($t=-1.864$, $p=.076$)가 없었다. 5학년 통제집단의 교과역량 점수 또한 평균 24.64점에서 25.91점으로 증가하였으나, 통계적으로 유의미한 차이($t=-1.962$, $p=.063$)가 없는 것으로 나타났다.

또한, 통제집단의 교과역량 영역별 사전-사후 점수의 검증 결과는 다음 <표 IV-40>과 같다.

<표 IV-40> 통제집단의 사전-사후 수학과 교과역량 영역별 차이

학년	교과역량	놀이중심수업모형	N	M	S.D	t
1 학 년	문제해결	사전	22	3.36	1.09	-.890
		사후	22	3.55	.96	
	추론	사전	22	2.86	.89	-1.742
		사후	22	3.09	.92	
	창의·융합	사전	22	2.86	.94	.680
		사후	22	2.73	.98	
	의사소통	사전	22	2.77	.92	-1.547
		사후	22	3.05	.95	
	정보처리	사전	22	2.55	1.10	-.526
		사후	22	2.64	.85	
	태도 및 실천	사전	22	11.54	2.22	.738
		사후	22	11.32	2.53	
3 학 년	문제해결	사전	22	3.41	1.10	-.810
		사후	22	3.50	1.01	
	추론	사전	22	2.91	1.15	-1.000
		사후	22	2.95	1.17	
	창의·융합	사전	22	2.64	1.29	-.204
		사후	22	2.68	.99	
	의사소통	사전	22	2.27	.88	-2.485*
		사후	22	2.73	1.03	
	정보처리	사전	22	2.82	1.18	.526
		사후	22	2.73	1.08	
	태도 및 실천	사전	22	10.50	2.56	-1.164
		사후	22	10.68	2.21	
5 학 년	문제해결	사전	22	3.55	1.05	1.000
		사후	22	3.45	.912	
	추론	사전	22	3.00	1.20	1.283
		사후	22	2.82	1.14	
	창의·융합	사전	22	3.00	1.23	1.53
		사후	22	2.95	1.05	
	의사소통	사전	22	2.55	.91	-.767
		사후	22	2.68	1.13	
	정보처리	사전	22	2.95	.90	-.568
		사후	22	3.00	1.02	
	태도 및 실천	사전	22	9.55	1.95	-3.102*
		사후	22	10.95	2.48	

* $p < .05$

통제집단을 대상으로 한 사전-사후 수학과 교과역량 영역별 차이를 살펴보면, 1학년, 3학년, 5학년 모두 전 교과영역별로 증가하거나 감소하였으나 유의미한 차이는 없었다. 3학년은 의사소통영역($t=-2.485, p=.021$), 5학년은 태도 및 실천영역($t=-3.102, p=.05$)에서 점수가 증가한 것으로 나타났으며, 유의미한 차이가 있었다.

다) 실험집단과 통제집단 간의 교과역량 차이 비교

실험집단과 통제집단 간의 교과역량 차이를 알아보기 위해 두 집단의 사전-사후 교과역량 점수의 변화량을 비교하였다. 독립표본 t -검정을 실시한 결과는 <표 IV-41>과 같다.

<표 IV-41> 실험집단과 통제집단의 교과역량 변화량 비교

집단 \ 학년	1학년			3학년			5학년		
	<i>M</i>	<i>S.D</i>	<i>t</i>	<i>M</i>	<i>S.D</i>	<i>t</i>	<i>M</i>	<i>S.D</i>	<i>t</i>
실험집단 (n=22)	3.72	2.51	3.782**	3.27	2.00	4.398**	1.36	1.71	-.231
통제집단 (n=22)	.41	3.26		.73	1.83		1.55	3.28	

** $p<.001$

<표 IV-41>에서처럼, 두 집단 간 사전-사후 교과역량 점수의 변화량을 비교한 결과, 1학년 실험집단은 평균 3.727점이 증가하였고, 통제집단은 평균 2.32점이 증가하였으며, 이는 통계적으로 유의미한 차이($t=3.782, p=.000$)가 있는 것으로 나타났다. 3학년 실험집단은 평균 3.273점이 증가하였고, 통제집단은 평균 .727점이 증가하였으며, 통계적으로 유의미한 차이($t=4.398, p=.006$)가 있는 것으로 나타났다. 5학년 실험집단은 평균 1.364점이 증가하였고, 통제집단은 평균 1.546점이 증가하였으며, 통계적으로 유의미한 차이($t=-.231, p=.819$)가 없었다. 그러므로 수학과 놀이중심 수업모형에 의한 수업은 1학년과 3학년, 즉 저학년과 중학년에서 일반적인 수학과 수업에 비해

아동의 이해능력 신장에 더욱 효과적이라고 할 수 있다.

한편, 실험집단과 통제집단의 교과역량 영역별 사전-사후 점수 변화의 차이에 대한 검증결과는 <표 IV-42>와 같다.

<표 IV-42> 실험집단과 통제집단의 사전-사후 수학과 교과역량 영역별 차이

학년	교과역량	놀이중심수업모형	N	M	S.D	t
1학년	문제해결	실험집단	22	.68	.65	2.277*
		통제집단	22	.18	.85	
	추론	실험집단	22	.46	1.01	.902
		통제집단	22	.23	.61	
	창의·융합	실험집단	22	-.09	.43	.206
		통제집단	22	-.14	.94	
	의사소통	실험집단	22	.46	.51	.878
		통제집단	22	.27	.83	
	정보처리	실험집단	22	.32	.95	.856
		통제집단	22	.09	.81	
	태도 및 실천	실험집단	22	2.14	1.39	5.528 **
		통제집단	22	-.23	1.45	
3학년	문제해결	실험집단	22	.41	.59	1.887
		통제집단	22	.09	.53	
	추론	실험집단	22	.04	.65	.000
		통제집단	22	.05	.21	
	창의·융합	실험집단	22	.27	.55	.902
		통제집단	22	.05	1.04	
	의사소통	실험집단	22	2.0	2.69	.196
		통제집단	22	1.82	3.43	
	정보처리	실험집단	22	.36	.58	2.137
		통제집단	22	-.09	.81	
	태도 및 실천	실험집단	22	1.68	.89	6.088**
		통제집단	22	.18	.73	
5학년	문제해결	실험집단	22	-1.36	.56	.000
		통제집단	22	-1.36	.64	
	추론	실험집단	22	-1.36	.47	.262
		통제집단	22	-.18	.67	
	창의·융합	실험집단	22	.23	.612	.731
		통제집단	22	.00	1.27	
	의사소통	실험집단	22	2.35	3.42	1.786
		통제집단	22	.55	3.33	
	정보처리	실험집단	22	.14	.47	.711
		통제집단	22	.05	.38	
	태도 및 실천	실험집단	22	.68	1.04	-2.025*
		통제집단	22	1.73	2.19	

* $p < .05$, ** $p < .001$

<표 IV-42>에서처럼, 실험집단과 통제집단의 사전-사후 수학과 교과역량 하위영역의 변화량을 보면, 특히 1학년의 태도 및 실천영역에서 실험집단이 2.14점($t=5.528$, $p=0.000$), 3학년의 태도 및 실천영역에서 1.68점($t=6.088$, $p=.000$)이 증가하여 통계적으로 유의미한 차이가 있었고, 5학년은 태도 및 실천영역에서 통제집단이 1.73점 증가하여 통계적으로 유의미한 차이($t=-2.025$, $p=.049$)가 있었다. 그러나 1학년, 3학년, 5학년의 다른 하위 영역은 집단 간 교과역량 변화량에 차이가 없었다.

2) 수업만족도에 대한 설문 결과 분석

수학과 놀이중심 수업모형의 효과를 검증하기 위해 수업 후 학생들을 대상으로 수업만족도 설문을 실시하였다. 수업만족도 검사문항은 총 6개이고, 5점 Likert 척도로 응답하도록 구성되어 있으며, 1학년부터 5학년까지 문항에 답하는 데 무리가 없도록 쉬운 용어를 사용하였다. 특히 1학년은 교사가 사전에 용어에 대해 설명한 후 실시하였다. 문항의 세부내용을 살펴보면, 본 수업에 대한 흥미와 긍정적 태도, 놀이중심 수업이 수학학습 내용을 습득하는 데 도움이 되었다고 생각하는지, 본 수업에 참여하고 난 후의 소감 등을 묻는 문항으로 이루어져 있으며, 기타 의견을 적게 하여 분석과정에 참고하였다(<표 IV-43> 참조).

본 수업을 경험하고 난 후의 학습자 만족도 평균을 살펴보면, 4.05점에서 4.77점까지 나타났으며 이 중 응답한 점수의 최솟값은 3점, 최댓값은 5점으로 나타나 학생들은 대부분의 문항에서 4점(그렇다) 이상으로 응답한 것으로 확인되었다. 따라서 수학과 놀이중심 수업에 대한 학생들의 만족도는 상당히 높으며, 본 수업이 학습에 도움이 된다고 느끼는 것으로 해석할 수 있다. 학년별로 살펴보면, 1학년의 만족도 평균이 4.41점에서 4.77점으로 분포하여 가장 높았으며, 3학년이 4.14점에서 4.41점, 5학년이 4.05점에서 4.36점

으로 분포하여 세 학년 중 1학년이 가장 높은 만족도를 보였고, 5학년이 가장 낮은 만족도를 보였음을 알 수 있었다.

<표 IV-43> 수학과 놀이중심 수업에 대한 학습자 만족도 결과 (n=66)

반응 평가 문항	학년	M	SD
1. 나는 놀이 중심 수학수업이 흥미롭고 재미있었다.	1학년	4.41	.67
	3학년	4.41	.59
	5학년	4.05	.21
2. 나는 앞으로도 놀이 중심 수학수업에 참여했으면 좋겠다.	1학년	4.64	.49
	3학년	4.14	.71
	5학년	4.27	.77
3. 나는 놀이 중심 수학수업에 참여한 것에 대해 만족한다.	1학년	4.41	.59
	3학년	4.41	.50
	5학년	4.27	.55
4. 나는 놀이 중심 수학수업을 다른 친구에게 추천하고 싶다.	1학년	4.32	.57
	3학년	4.36	.49
	5학년	4.32	.48
5. 나는 놀이 중심 수학수업을 통해서 배워야 하는 내용을 즐겁게 학습할 수 있었다.	1학년	4.41	.59
	3학년	4.18	.59
	5학년	4.05	.49
6. 나는 놀이 중심 수학수업을 통해서 학습 내용을 더 잘 이해할 수 있었다.	1학년	4.77	.43
	4학년	4.50	.60
	5학년	4.36	.58

기타 의견으로 놀이중심 수학수업을 통해 느낀 점에 대해 학생들이 기술한 내용을 살펴보면 다음과 같다.

수학 시간에 수모형으로 만들기가 제일 재미있어요. 다른 시간에도 수모형으로 만들기 더 하고 싶어요. (1학년 학생 1)

수학 시간에 놀이로 배우니까 더 쉽고 재미있게 배울 수 있어 좋다. (3학년 학생 1)

모둠별로 문제를 푼 방법을 이야기하고 학습공책을 돌려 보다보니 배우는 게 더 많았던 것 같다. 나 혼자만 풀면 힘든데 나보다 먼저 푼 친구가 도와주니 좋았다. (5학년 학생 3)

학생들 대부분은 수학시간에 놀이를 하니깐 더 쉽고 재미있게 배울 수 있어 좋았고 배운 내용을 더 잘, 오래 기억할 수 있다고 답하였다. 또한, 모둠별로 친구들과 협동하여 문제를 해결하고 또래친구에게 문제에 대한 설명을 듣고 서로 가르치는 경험에 대해 긍정적인 반응을 보였다. 반면, 놀이시간에 떠드는 학생들이 있어 수업시간에 시끄럽다는 반응도 일부 있었다. 이처럼 기타 의견에서도 학생들은 놀이중심 수학수업에 대해 높은 만족도를 보인 것을 알 수 있었다.

4. 최종모형 개발

본 연구는 수학과 교과역량 강화를 위한 수업이 올바르게 구현되기 위한 효과적인 방안에 대한 논의가 요구되는 가운데 수학과 수업모형에 대한 개발이 필요하다고 보고, 그 중 학습자의 내적 동기 유발에 도움이 될 수 있는 놀이중심 수업모형을 개발하고자 하였다.

2차모형 개발 후, 전문가 검토를 통해 모형의 타당성을 검토받았으며, 수업을 실행한 교수자의 반응자료를 분석하여 최종모형에 반영하였다. 수업을 실행한 교수자의 의견을 정리한 것은 <표 IV-44>와 같다.

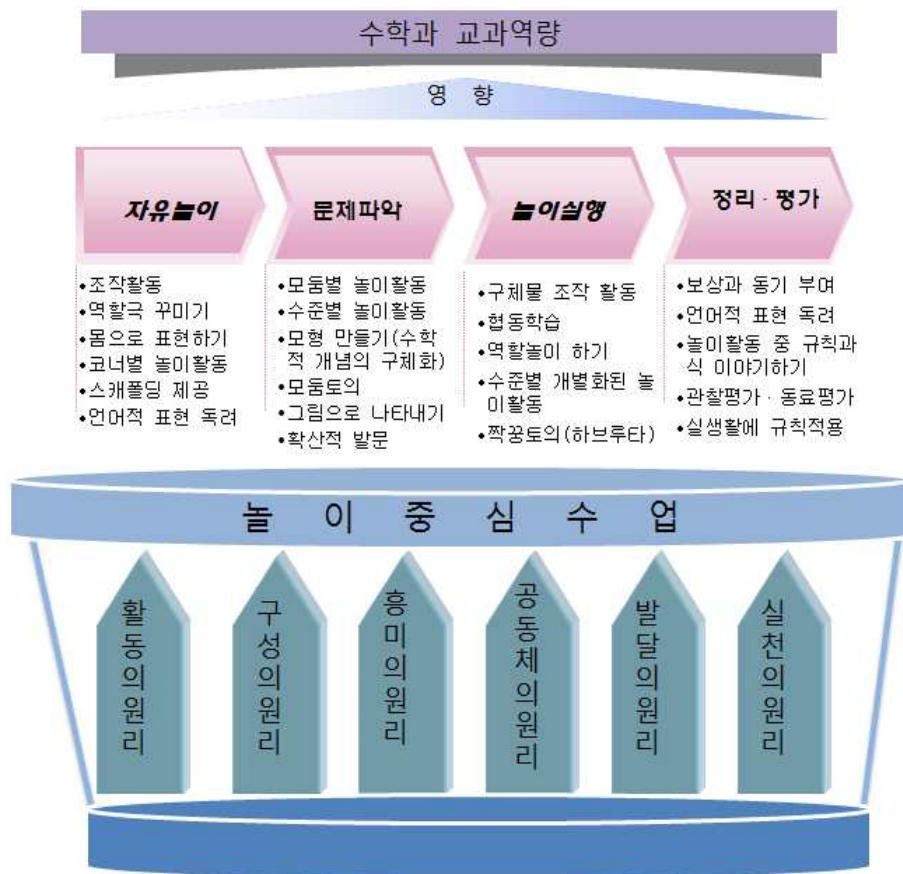
<표 IV-44> 교수자의 의견을 반영한 최종모형의 수정·보완 내용

교사	의견		수정·보완 내용
	강점	약점	
1학년 교사	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 학생들이 재미있어 하는 활동이 많아 학습동기 부여가 잘됨 ▪ 수학과 교과역량 강화 중 특히 ‘태도 및 실천 역량’ 강화에 도움이 됨(수업 후, 학생들의 ‘태도 및 실천 역량’이 향상되었음) ▪ 유치원에서 놀이로 학습 내용을 습득한 1학년 아이 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수업분위기가 다소 산만해지고 수업목표 도달에 시간이 걸림 	<ul style="list-style-type: none"> → 놀이활동으로 수업이 산만해지는 점을 보완하는 한편, 보다 놀이활동에 집중하도록 할 필요가 있음(1학년 교사), → 가르쳐야 할 수학적 개념이 어려우므로(5학년 교사), 모형의 절차를 더

	들에게 유치원 계교육을 함으로써 수업에 대한 거부감을 줄이고 태도와 습동기면에서 도움이 됨		
3학년 교사	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 어려운 수학적 개념을 자연스럽게 도입할 수 있고 학생들의 학습에 대한 부담을 줄일 수 있음 ▪ 수학과 교과역량 강화 중 특히 '태도 및 실천 역량' 강화에 도움이 됨(수업 후, 학생들의 '태도 및 실천역량'이 향상되었음) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 놀이로 배운 개념과 지식을 학습내용과 동떨어진 것으로 생각하는 경우가 있고 수업분위기가 다소 산만해져 수업목표 도달에 시간이 걸림 	<p>단순화하였으면 함: 지도교사와의 면담 결과, 모형의 절차 중, 규칙적용단계는 전 단계인 놀이실행단계와 후 단계인 정리·평가단계에 포함시킬 수 있다고 보았음</p> <p>→ 교사들이 모형을 쉽게 활용할 수 있도록 원리와 절차, 놀이와의 관계를 더 구조화하여 도식화함</p>
5학년 교사	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 학생들의 흥미 유발에 용이함 ▪ 수학과 교과역량 강화 중 특히 '태도 및 실천역량' 강화에 도움이 됨(수업 후, 학생들의 '태도 및 실천역량'이 향상되지 않았음) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 가르쳐야할 개념과 원리에 비해 놀이활동을 적용할 시간이 부족하고 학생들이 놀이활동에만 관심이 쏠릴 수 있음 	

전문가들의 타당화 과정을 거쳐 수정된 2차모형을 토대로 수업을 실행한 후, 지도 교사들과의 면담을 통한 의견수렴결과를 반영하여 수정한 3차(최종)모형은 [그림 IV-4]와 같다.

수업을 실행한 교사들이 제시한 개선사항으로 1학년과 5학년 교사들이 제안하였던 수업모형의 절차를 보다 더 단순화하였으면 좋겠다는 의견을 비롯하여 교수전략에 대한 몇 가지 의견들을 최종수업모형에 반영하였다. 절차 중 '규칙적용'단계는 '놀이실행'과 '정리·평가'에 포함될 수 있다는 지도교사들의 의견을 수렴하여 최종모형에서는 '규칙적용'단계를 삭제하고 4단계의 절차로 제시하였다. 또한, 수업을 활용하는 교사들이 쉽게 모형을 접할 수 있도록 요소들 간의 관계를 더 구조화하여 도식화함으로써 모형의 가독성을 높였다.



[그림 IV-4] (최종) 초등학교 수학과 놀이중심 수업모형

선행문헌 고찰로 도출된 모형의 원리 및 절차와 전략은 두 차례의 전문가 타당화 검토를 거쳤으며, 수업실행을 통한 효과성 검증을 통해 수정과 보완 과정을 거쳐 최종모형을 개발하였다(<표 IV-45>참조).

<표 IV-45> 연구단계별 모형의 원리, 절차와 전략, 모형의 수정사항 요약

연구단계	원리	세부원리	전략
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">선행 문헌 고찰</div> <div style="text-align: center; margin-bottom: 5px;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">1차 모형 개발</div> <div style="text-align: center;">↓</div>	활동의 원리	1.1 수학적 개념 습득과 규칙, 원리 이해를 위한 실제 체험 활동을 제공함	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 스캐폴딩 (비계설정) ▪ 언어적 표현(혼잣말)
		1.2 모델을 만들거나 문제, 수학적 정의, 기호, 식 등을 스스로 만들고 표현함	
		1.3 모든 학생들이 참여할 수 있도록 학생들의 선행학습 수준을 반영함	
		1.4 수학이 생겨난 과정과 유사한 과정을 경험하게 함	
	구성의 원리	2.1 스스로 규칙과 개념을 만들어 나갈 수 있는 경험을 하도록 함	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 언어적 표현 (혼잣말) ▪ 수학적 개념의 구체화
		2.2 놀이활동을 통해 개념을 형성하고 지식을 습득하여 내용을 구성하도록 돕는 대표적인 사례를 제공함	
		2.3 부분에서 전체, 전체에서 부분으로의 관계를 통찰할 수 있도록 함	
	다양성의 원리	3.1 놀이활동을 통해 개념형성을 돕는 다양한 사례들을 제공함	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 구체물을 통한 조작 활동
		3.2 변형된 사례 제공을 통해 개념을 더욱 확실히 이해하도록 함	
		3.3 하나의 수학적 개념에 대해 다양한 방법으로 경험할 수 있도록 함	
	공동체의 원리	4.1 놀이를 통해 짝 활동, 소집단 협동학습의 기회를 제공함	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 협동학습 ▪ 언어적 표현 (의사소통)
		4.2 발표와 토의를 통해 공동 의견을 반영함	
		4.3 문제해결 과정에서 구성원과의 의사소통과 상호협력을 촉진시킴	
	흥미의 원리	5.1 학습자의 관심과 수준을 고려한 재미있는 놀이 활동을 제공함	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 보상과 동기부여 ▪ 게임활동
		5.2 학습자의 생활과 밀접한 소재를 놀이활동의 내용으로 선정함	
		5.3 학습자 스스로 학습과제 수준을 선택할 수 있도록 함	
	발달의 원리	6.1 쉬운 것부터 출발하여 어려운 수준의 개념을 놀이활동의 내용으로 도입함	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 스캐폴딩 (비계설정)
		6.2 선수학습과 후속학습이 연계되도록 놀이활동을 고려함	
		6.3 학습자 발달수준에 따라 놀이활동의 종류를 달리함	
	실천의 원리	7.1 수학적 개념과 원리를 실생활에 적용할 수 있는 기회를 제공함	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 열린발문 ▪ 언어적 표현(대화학습)
		7.2 일상생활에서 수학적 지식과 가치를 적용하고 실천할 수 있도록 함	
		7.3 수학과 관련한 실천사례를 서로 공유하도록 함	

<p>1차 전문가 타당화</p> <p>↓</p> <p>2차 모형 개발</p> <p>↓</p>	<p>활동의 원리</p>	<p>1.1 구체적이고 실제적인 체험 활동을 제공한다.</p> <p>1.2 수학기초론, 문제, 정의, 기호, 식 등을 스스로 만들고 표현하게 한다.</p> <p>1.3 다양한 활동을 통해 개념을 형성, 지식을 습득하여 내용을 구성하게 하는 대표적인 사례를 제공하도록 한다.</p> <p>1.4 수학적 발견 과정과 유사한 과정을 경험하게 한다.</p> <p>1.5 변형된 사례 제공을 통해 개념을 더욱 확실히 이해하게 한다.</p> <p>1.6 수학적 개념에 대해 다양한 교수방법으로 경험하게 한다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 스캐폴딩 (비계설정) 언어적표현 (혼잣말)
	<p>구성의 원리</p>	<p>2.1 규칙과 개념을 체계적으로 조직하고 점차적으로 만들어 나갈 수 있는 경험을 하게 한다.</p> <p>2.2 부분에서 전체, 전체에서 부분으로의 관계를 통찰하게 한다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 언어적 표현(혼잣말) 수학적 개념의 구체화
	<p>공동체의 원리</p>	<p>4.1 짝 활동, 소집단 협동학습의 기회를 제공한다.</p> <p>4.2 발표와 토의를 통해 공동의견을 반영하도록 한다.</p> <p>4.3 구성원과의 의사소통과 상호협력을 촉진시킨다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 협동학습 언어적 표현(의사소통)
	<p>흥미의 원리</p>	<p>5.1 학습자의 관심과 수준을 고려한 재미있는 놀이활동을 제공한다.</p> <p>5.2 학습자의 생활과 밀접한 소재를 놀이활동의 내용으로 선정한다.</p> <p>5.3 학습자 스스로 학습과제 수준을 선택하게 한다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 보상과 동기부여 게임활동
	<p>발달의 원리</p>	<p>6.1 쉬운 것부터 출발하여 어려운 수준의 개념을 놀이 활동의 내용으로 도입한다.</p> <p>6.2 선수학습과 후속학습이 연계되도록 놀이 활동을 고려한다.</p> <p>6.3 학습자 발달수준에 따라 놀이활동의 종류를 달리한다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 스캐폴딩 (비계설정)
	<p>실천의 원리</p>	<p>7.1 수학적 개념과 원리를 실생활에 적용할 수 있는 기회를 제공한다.</p> <p>7.2 일상생활에서 수학적 지식과 가치를 적용하고 실천할 수 있게 한다.</p> <p>7.3 수학과 관련한 실천사례를 서로 공유하게 한다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 열린발문 언어적 표현(대화 학습)

놀이중심 수업 실행 및 효과검증 → 지도교사 의견 반영

<p>최종 수정사항</p>	<p>최종모형</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 모형의 원리, 세부원리는 2차모형과 같음 ▶ 교수전략에 협동학습, 학생중심의 활동과 관련된 전략을 더 보완함 ▶ 절차를 자유놀이→문제파악→놀이실행→정리·평가의 4단계 절차로 단순화하여 제시함. 	

수학과 놀이중심 수업모형을 개발하기 위해 2차에 걸친 전문가 타당화 절차와 수업을 실행한 교수자의 의견을 반영하여 수정·보완하였다. 이를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 선행문헌고찰을 통해 활동의 원리, 구성의 원리, 다양성의 원리, 공동체의 원리, 흥미의 원리, 발달의 원리인 7가지 원리와 하위원리인 세부원리를 도출하였고 자유놀이, 문제과악, 놀이실행, 규칙적용, 정리·평가의 5단계 절차를 구성하여 1차모형을 개발하였다.

둘째, 개발한 모형의 타당도를 검증하기 위해 전문가 6인에게 모형의 원리, 절차에 대한 1차 타당도 검토를 받았다. 검토결과를 반영하여 모형의 7가지 원리 중 다양성의 원리를 활동의 원리에 포함시켜 6가지 원리로 구성한 2차모형을 개발하였다.

셋째, 개발한 2차모형을 실제 수업에 적용해보고 그 효과성을 검증하였다. 수업을 실행한 지도교사들과의 면담결과, 2차모형의 다섯 절차를 더 간략하게 제시하는 것이 좋겠다는 의견을 수렴하여 모형을 수정하였다. 절차 중 규칙적용단계의 내용을 놀이실행과 정리·평가단계에 포함시켰고, 이를 4단계의 절차로 단순화하여 최종모형을 개발하였다.

V. 결론

1. 요약 및 논의

수학과 교과역량강화를 위한 놀이중심 수업모형 개발 연구는 수학교과에 어려움을 느끼는 초등학생들에게 더 재미있게, 더 효과적으로 가르칠 수 있는 교수·학습방법은 없을까 하는 고민에서 시작되었다. 본 연구를 통해 수학과 놀이중심 수업모형의 원리, 절차, 교수전략을 도출하였으며, 이후 본 모형이 타당한지를 평가하기 위한 목적으로 실제 수업에 적용하여 모형의 적합성과 효과를 검증하였다. 연구문제와 관련하여 연구결과를 요약한 것은 다음과 같다.

첫째, 수학교육에 있어서 놀이중심 수업모형을 실행할 수 있는 방법을 이론적으로 고찰하여 수학과 놀이중심 수업모형을 개발하였다. 수학교육에서 놀이중심 수업을 실행할 수 있는 요소와 원리를 도출하여 이를 토대로 모형을 개발하였다. 수학과 놀이중심 수업의 원리는 활동의 원리, 구성의 원리, 공동체의 원리, 흥미의 원리, 발달의 원리, 실천의 원리인 총6가지 원리도 도출되었다. 모형의 기본절차는 자유놀이, 문제파악, 놀이실행, 규칙적용, 정리·평가단계로 구성되어 있으며, 모형의 기본절차와 도출된 원리, 교수전략을 토대로 학년별, 차시별 학습과제에 따른 교수·학습과정안을 구안하였다.

둘째, 수학과 놀이중심 수업모형에 대한 초등학교 교사와 교육공학전문가의 타당도 검사결과, 수학과 놀이중심 수업모형이 현재 수학교육의 문제점을 극복할 수 있는 하나의 대안으로서 역할을 할 수 있는 가능성을 엿볼 수 있었다. 초등학교 교사와 교육공학전문가는 수학과 놀이중심 수업모형에 대하여 전반적으로 타당하다고 평가했으며, 모형이 현장에 적용되기 위해서는 교사가 수업모형에 맞게 교육과정을 재구성할 수 있어야 하며, 현장에서 융통성 있는 차시별 운영이 보장되어야 한다고 보았다. 아울러, 자료지원체제

의 하나로써 놀이교구에 대한 지원도 보다 더 필요하다고 보았다.

셋째, 개발된 모형의 효과를 검증하기 위해 모형을 수업에 적용한 결과를 교수자반응과 학습자반응으로 나누어 살펴보았다. 교수자반응은 지도 학년에 따라 다소 차이를 보였으나, 대체적으로 긍정적인 반응을 보였다. 1학년과 3학년을 대상으로 수업을 실행한 교사는 수업모형이 효과적이라고 답하였으나, 5학년을 대상으로 수업을 실행한 교사는 도움은 되지만 효율적이라고 할 수는 없다고 답하였다. 한편, 1학년과 3학년, 5학년 지도교사들 모두 수업모형이 수학과 교과역량 강화에 도움이 된다고 답하였고, 특히 태도 및 실천 영역에 가장 도움이 된다고 답하였다. 1학년과 5학년 지도교사는 차시별 학습과제에 따른 수업모형 4가지 중에서 문제해결을 위한 놀이중심 수업모형의 적용이 가장 효과적이라고 보았으며, 3학년 지도교사는 개념형성 수업모형이 가장 효과적이었다고 답하였다. 모형을 적용한 수업을 실행하면서 느낀 장점과 단점에 대해 1학년 지도교사는 유치원과 연계교육을 할 수 있다는 점을 장점으로 꼽았으며, 놀이로 배운 개념과 지식을 학습내용과 동떨어진 것으로 생각하는 학생들이 몇몇 있다는 점과 수업분위기가 다소 산만해져서 집중력을 떨어뜨린다는 점을 단점으로 꼽았다. 3학년 지도교사는 어려운 수학적 개념을 자연스럽게 도입할 수 있다는 점을 장점으로 꼽았으며, 단점으로 역시 수업분위기가 산만해져 수업목표에 도달하는 데 시간이 걸린다는 점을 지적하였다. 5학년 지도교사는 어려운 수학과목이지만 놀이활동을 적절히 도입함으로써 학생들의 흥미를 유도할 수 있다는 점을 장점으로 꼽았으며, 단점으로 놀이를 적용할 시간이 부족하고, 학생들이 놀이활동에만 관심이 치우치기 쉽다는 점을 지적하였다.

수학과 놀이중심 수업모형의 개선할 점에 대해 1학년 지도교사는 놀이활동으로 수업의 절차와 활동을 보다 더 단순화했으면 좋겠다고 하였고, 3학년 지도교사는 차시별 학습과제에 따라 놀이활동 연계가 되었으면 더 좋겠다고 답

하였다. 5학년 지도교사는 고학년은 놀이활동의 양과 횟수는 줄이되, 모둠별 협동학습과 학생 중심의 활동이 가능한 방안을 더 고려하면 좋겠고, 수업의 절차도 보다 더 단순화하는 것이 좋다고 답하였다. 이에 수정된 모형에서는 2차모형의 5단계 수업절차 중 규칙적용단계를 놀이실행과 정리·평가단계에 포함시켜 4단계 절차로 단순화하였다. 아울러 협동학습, 학생중심의 활동과 관련한 수업전략을 추가함으로써 모형을 적용하는 교사들이 모형을 효과적으로 활용할 수 있도록 개선하였다.

학습자반응을 살펴보면, 모형을 적용한 수업이 학습자의 수학과 교과역량강화에 긍정적 영향을 미칠 수 있다는 가능성을 확인하였고, 학생들의 기타의견을 통해 해당 수업에 대한 높은 만족도를 확인하였을 뿐만 아니라, 수학과 놀이중심 수업모형이 학생들의 스스로 배우고자 하는 동기를 부여하여 학습능력을 신장시키는 데 도움이 될 수 있음을 확인하였다.

수업을 실행하기 전과 후의 교과역량의 변화를 살펴보면, 1, 3, 5학년의 순서로 긍정적인 변화가 있었으며, 5학년 교과역량의 긍정적 변화량은 유의미한 차이가 없었다. 특히 1학년 학생과 3학년 학생들은 교과역량의 태도 및 실천역량 점수가 크게 증가하였다. 이러한 연구결과는 놀이수학활동이 아동의 수학적 태도에 긍정적인 효과를 가져온다는 김종미(2007)의 연구, Skemp이론에 기초한 놀이학습프로그램이 수학학습능력과 수학적 태도에 긍정적인 영향을 미친다는 정찬식(2005)의 연구결과와 동일하였다.

또한, 수업의 만족도에 대해 설문한 결과, 1학년 학생들의 수업에 대한 만족도가 가장 높았으며, 5학년 학생들의 수업에 대한 만족도는 세 학년 중 가장 낮았다. 따라서 어린 연령층의 학생들일수록 놀이중심 수업에 대해 보다 긍정적으로 반응함을 알 수 있으며, 이것이 수업의 효과를 높이고 교과역량에도 긍정적 영향을 미침을 알 수 있었다.

수업모형은 수업현상을 바라보는 관점에 따라 수업절차모형, 학습조건모형,

수업형태 모형의 세 종류로 나눌 수 있다. 먼저, 수업절차모형은 수업이 전개되는 절차 또는 단계의 특징을 중심으로 수업현상을 설명하는 것이며, 학습조건모형은 학습과제, 학습자의 성격에 따라 달라지는 학습조건에 따라 수업현상을 설명한다. 수업형태모형은 교사와 학생 간의 상호작용 모습이나 관계에 따라 수업현상을 설명하는 것이다(서울대학교교육연구소, 1995). 수학과 수업모형은 수업절차모형과 학습조건모형을 동시에 활용하고 있다(서동엽, 2015). Joyce와 Weil(1995)은 ‘우리는 완전한 수업모형이 있을 수 있다는 사고방식에 반론을 제기하고자 한다, (중략) 왜냐하면 모든 형태의 학습을 충족시키거나 모든 학습유형에 맞도록 구안된 수업 모형은 없기 때문이다’라고 말하고 있다(서동엽, 2015 재인용). 이 말은 학습과제나 학습유형에 따라 다양한 수업모형이 있을 수 있다는 점을 의미한다. 이에 비추어 볼 때, 본 초등학교 수학과 놀이중심 수업모형은 놀이활동을 중심으로 하는 수업절차모형이자 학습조건모형이다. 또한 개발한 기본모형을 토대로 학습과제나 학습유형에 따라 다양하게 적용이 가능하도록 차시별 학습과제에 따른 교수·학습과정안을 구안할 수 있다는 점에서 기존의 수학과 수업모형과 차별화된다. 즉, 본 모형은 놀이활동이 가진 학습조건을 활용할 수 있도록 그에 맞는 절차와 교수 전략을 갖춘 절차모형이라 할 수 있다.

초등학교 수학과 놀이중심 수업모형개발은 그동안 놀이학습에 대해 담론수준으로 이루어졌던 교육이론들을 실제 수학교육에 적용해 보고 실행할 수 있는 방안을 모색해 보았다는 점에서 유의미한 시사점을 찾을 수 있다. 여러 철학자들의 교육이론뿐만 아니라, 수학교육현장에 있어서도 바람직한 수업은 학생의 흥미, 내적 동기에서 출발하여 학생중심의 직접적인 활동을 통해 구현되어야 한다는 주장이 제기되어 왔으나(배종수, 2002; 우정호, 2010), 이를 실현할 수 있는 구체적인 수업방안의 모색이 이루어지지 못했다. 이에 본 연구는 학생중심 활동을 포괄하는 놀이활동을 바탕으로 수업모형을 개발하고 실제 수

업에 적용해 봄으로써 교육이론들을 통해 고찰한 놀이학습과 관련하여 의미 있는 결과를 얻을 수 있었다.

2015 개정 수학과 교육과정에서 기존의 교과역량 외에 창의·융합역량과 더불어 태도 및 실천역량을 수학과 교과량으로 선정한 것은 우리나라 학생들이 수학과 실생활을 연계하여 활용하는 능력과 정의적인 성취능력이 상대적으로 부족하다(남진영, 2014; 박경미 외, 2015)는 선행연구결과가 있었기 때문이다. 본 초등학교 수학과 놀이중심 수업모형은 초등학교 저·중학년의 태도 및 실천역량에 긍정적인 효과를 미치는 것으로 나타났으며, 이러한 긍정적인 효과는 2015 개정교육과정에서 추구하는 교육목표와 일치하므로 앞으로의 수학교육이 추구하는 바를 실현하는 데 초등학교 수학과 놀이중심 수업모형을 적용하는 것이 하나의 대안이 될 수 있다는 점을 시사한다.

2. 제언

본 연구의 연구결과를 바탕으로 앞으로 다음과 같은 추후연구가 필요할 것이다.

첫째, 수학과 놀이중심 수업모형을 학년의 특성에 맞게 적용할 수 있는 연구가 필요하다. 본 연구의 결과를 볼 때, 수학과 교과역량에 미친 효과측면에서 학년별로 큰 차이가 없었으나 교과역량 중 특히 태도 및 실천역량과 만족도 조사설문에서는 저학년일수록 고학년보다 더 높은 것으로 나타났다. 이는 정의적 영역에서 저학년 학생들에게 모형의 효과가 더 큰 것으로 분석할 수 있다. 본 연구는 6주에 걸쳐 이루어졌지만 장기적으로 볼 때, 학습의 정의적 측면은 학생의 내적 동기유발을 일으키는 요인이 되어 후속학습을 지속할 수 있도록 하는 매우 중요한 역할을 하므로, 이에 대한 후속연구가 필요할 것으로 보인다. 한편, 고학년의 발달특성상 학습에 대한 정의적 영역이 전반적으로 낮을 것이란 추측이 가능하기 때문에 반드시 놀이중심 수업

모형에 대해서만 낮은 만족도를 보였는지 알 수 없다는 점도 연구의 한계점으로 지적할 수 있다.

둘째, 수학과 놀이중심 수업모형을 현장에서 적용하기 위해 이를 뒷받침해 줄 수 있는 자료와 프로그램개발에 대한 연구가 필요하다. 연구결과, 교사들은 수학과 놀이중심 수업모형을 실제 수학수업에 적용해 보고자 하는 의지를 보여주었으나, 활동을 실행할 수 있는 자료가 부족하고 교과서를 재구성해야 한다는 점, 놀이를 도입하면 차시별 운영시간이 다소 부족하다는 점을 언급하였다. 따라서 놀이중심 수업모형을 효과적으로 적용하기 위한 지원체제로서 자료의 투입이 불가피하며, 차시별 운영을 효과적으로 진행할 수 있는 교육프로그램의 개발에 대한 모색이 요구된다.

셋째, 수학과 교과에 대한 이해를 바탕으로 수학과 교과역량의 의미를 재조명하고 이를 강화할 수 있는 교수·학습방안에 대한 연구가 필요하다. 현재 2015 개정 수학과 교육과정에서 최종선정된 수학과 교과역량은 기존의 연구결과들을 추가하고 수정하는 작업을 통해 선정된 것으로, 수학과 과목의 특성을 살린 교과역량의 본질적인 차원에 대한 연구가 부족한 실정이다. 따라서 후속연구를 통해 수학교육의 본연의 특성을 실현할 수 있는 수학과 교과역량에 대한 연구가 이루어져야 하며, 이를 토대로 수학과 교과역량을 강화할 수 있는 교수·학습방안에 대해 특성화된 연구도 필요하다.

마지막으로, 2015개정 교육과정에서 중요시되고 있는 과정중심의 평가관점에서 수학과 교과역량을 평가할 수 있는 평가도구의 개발도 이루어져야 한다. 과정중심평가란 “수업과 연동된 평가를 실행하고 그 결과를 교수·학습에 반영함으로써 학생의 수학학습을 돕는 평가”로 정의될 수 있다(이경화 외, 2016). 과정중심평가를 지향하기 위한 연구와 개발과정은 현장적용가능성을 높이는 데 초점을 맞추는 것이 중요하므로 설문지나 델파이조사와 같은 전문가들의 개별적인 견해를 묻는 과정을 거치기보다 교육전문가들이 교

육공동체를 구성하고 이를 통해 보다 심도 있는 논의와 합의과정을 거치는 것이 중요할 것으로 보인다.

참 고 문 헌

- 강봉주(2009). 놀이를 통한 조형 활동 지도방안 연구 - 2학년 즐거운 생활을 중심으로-. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 강영희(2001). 초등학교 연산능력 신장을 위한 Skemp 놀이활동과 그 효과, 부산교육대학교 석사학위논문.
- 김선애(2016). 초등수학의 놀이활동이 학습태도에 미치는 영향. 부산대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 권상순(2012). 핵심역량 증진을 위한 중학교 수학수업 방안에 대한 연구. **한국수학교육학회 논문집**. 4(1). 151-158.
- 권희정(2013). 초등학교 2학년 수업 중 놀이활동의 특성 분석. **초등교육학연구**, 20(1), 1-20.
- 구광조 외 (1998). **수학과 교육론**. 서울: 갑을 출판사.
- _____ (2000). **수학 학습 심리학 교재 연구**. 한국교원대학교 교과교육공동연구소 교과교육학 교재 개발, 1497-1612.
- 교육부(2010a). **수학: 초등학교 교사용 지도서**. 3-1. 서울: 두산동아.
- 교육부(2010b). **수학: 초등학교 교사용 지도서**. 5-1. 서울: 두산동아.
- 교육부(2014a). **수학 3-1**. 서울: 천재교육.
- 김경희(2014). PISA와 TIMSS 상위국과 우리나라의 교육과정 및 성취 특성 비교 분석. **한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2009-7-2**.
- 교육부(2015a). **초·중등학교교육과정 총론**. 교육부 고시 제2015-80호 [별책 1].
- 교육부(2015b). **수학과 교육과정**. 교육부 고시 제2015-74호 [별책 8].
- 교육부(2017a). **초등학교 1~2학년군 수학 1-1 교사용 지도서**. 한국과학창의재단. (주)천재교육.
- 김동원, 박경미, 박미미 (2015). 수학의 핵심역량과 정의적 측면에 대한 교사들

- 의 인식 조사 연구. **대한수학교육학회 <학교수학>**, 17(1), 99-118.
- 김상홍(2015). 스마트 교육 기반 플립러닝 수업모형 개발. 인천대학교 대학원 박사학위논문.
- 김성욱(2016). 모바일 탐구학습 설계를 위한 수업설계 모형 개발 연구. 서울대학교 대학원 박사학위논문.
- 김성준(2006). 예비 초등 교사를 대상으로 한 ‘놀이수학’ 수업의 실행. **한국학교수학회**, 9(4), 575-595.
- 김선희(2014). 디지털 매체를 활용한 포럼연극 수업설계 모형 개발 연구. 서울대학교 대학원 박사학위논문.
- 김선희, 박경미, 이환철 (2015). 수학과 교육과정에 반영된 핵심역량의 국제적 동향 탐색. **수학교육**, 54(1), 65-81.
- 김수경(2016). 초등학교 수학수업에서의 관계맺음 수업모형 개발 연구. 한국교원대학교 대학원 박사학위논문.
- 김수미(2008). Zoltan Dienes의 수학학습 6단계 이론의 재음미. **학교수학**, 10(3), 339-355.
- 김유진(2000). Skemp 이론에 따른 수와 연산 영역의 놀이 학습 방안. 부산교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 김은주(2011). 놀이학습프로그램 구안·적용이 초등학생의 주의집중력에 미치는 영향. 한국체육대학교 대학원 석사학위논문.
- 김종미(2007). 놀이수학 활동이 아동의 수학적 태도에 미치는 효과 분석-초등학교 4학년을 중심으로-. 광주교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 김종숙(2008). 언어 놀이학습을 통한 말하기 능력 신장 방안 연구: 초등학교 저학년 아동을 중심으로. 경인교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 김진희(2008). Dienes의 놀이학습이 연산능력과 수학적 태도에 미치는 영향. 부산교육대학교 대학원 석사학위논문.

- 김관수, 강영희(2001). 초등학교 연산능력 신장을 위한 Skemp 활동과 효과. **한국초등수학교육학회**, 5(3), 55-75.
- 김혜윤(2014). 수학과 핵심역량에 관한 연구-중학교 수학을 중심으로-. 성균관대학교 대학원 박사학위논문.
- 김현주, 임정훈(2014). 스마트러닝 기반 협력적 문제해결 수업모형 개발: 설계 기반연구. **교육공학연구**, 30(4), 651-677.
- 박경미 외(2015). 2015 수학과 교육과정 개정 시안 개발 정책 연구. 교육부·한국과학창의재단.
- 박기문(2014). 융합인재교육에서의 학습 성과 측정을 위한 핵심역량 구성요인 개발. **한국기술교육학회지**, 14(2), 234-257.
- 박만구(2014). 2015 개정 초등학교 수학과 교육과정의 개정 방향. **한국수학교육학회. 2014 국제수학교육학술대회 프로시딩** (2014. 10. 17-18), 175-198.
- 박미향, 박성택(2006). 수학학습이론의 효과 고찰. **한국초등수학교육학회지**, 10(2), 151-169.
- 박순경 외 (2014). 국가 교육과정 총론 개선을 위한 기초 연구. (연구보고 2014-1). 서울: 한국교육과정평가원.
- 박옥인(2002). 수학과 놀이학습의 문제점 분석연구. 부산교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 박윤자(2015). 초등수학 스토리텔링 재구성 수업에 대한 연구. 순천대학교 대학원 박사학위논문.
- 박혜민(2016). 초등 수학 우수 수업 사례에 나타난 수학교과역량 관련 발문 분석. 서울교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 배중수(2002). **빼어로 교수 배중수의 생명을 살리는 수학**. 서울: 김영사.
- 변희현 외(2013). **미래사회 대비 국가 수준 교육과정 방향 탐색-수학**. 서울:

한국교육과정평가원.

서석남(2001). **프뢰벨생명교육. 1. 프뢰벨 교육의 이론과 가베**. 서울: 국민서관

서울시 강북교육지원청, 『2015 안성맞춤 교육과정 운영을 위한 초등 1-2학년
연수자료, 1, 2학년 안성맞춤 교육과정 연수자료, 서울시 강북교육지원
청, 2017.

서유미(2009). 놀이를 통한 수학학습이 초등학교 학생의 인지 처리 과정에 미
치는 부적 영향. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.

소경희, 이상은, 박정렬 (2007). 캐나다 퀘벡 주 교육과정 개혁 사례 고찰: 역
량 기반 교육과정의 가능성과 한계. **비교교육연구**, 17(4), 105-128.

소경희, 강지영, 한지희 (2013). 교과교육과정 개발을 위한 역량 모델의 가능성
탐색-영국, 독일, 캐나다 교육과정 고찰을 중심으로-. **비교교육연구**,
23(3), 153-175.

심우엽(2001). **교육심리학**. 서울: 교육과학사.

신수현(2012). 수학수업에서의 학습자의 핵심역량 제고를 위한 교수·학습 방
법에 관한 연구. 성균관대학교 대학원 석사학위논문.

엄태동(2001). **John Dewey의 경험과 교육**. 서울: 원미사.

오만록(2012). **교육방법 및 교육공학**. 서울: 문음사.

우정호(1998). **학교수학의 교육적 기초**. 서울: 서울대학교 출판부.

_____ (2000). **수학 학습-지도 원리와 방법**. 서울: 서울대학교 출판부.

_____ (2000). 인간교육으로서의 수학교육. **수학교육학연구**, 10(2), 263-277.

_____ (2005). Dewey의 경험주의 수학교육론 연구. **수학교육학연구**, 15(2),
107-130.

_____ (2007). **학교수학의 교육적 기초(제2증보판)**. 서울: 서울대학교 출판부.

_____ (2010). **수학 학습-지도 원리와 방법**. 서울: 서울대학교출판문화원.

- 우정호 외 6인(2006). **수학교육학연구방법론**. 서울: 경문사.
- 유승희(2002) 초등교실에서 놀이수업의 접근 방안. **초등교육연구**, 15(2), 283-284.
- 윤정륜(2004). Piaget의 반성적 추상에 기초한 구성주의 학습의 원리 탐색. **중등교육연구**, 46(1). 45-58.
- 윤현진, 이광우, 김영준, 전제철(2007). **미래 한국인의 핵심역량 증진을 위한 초·중등학교교육과정 비전 연구(I): 핵심 역량 준거와 영역 설정을 중심으로**. 서울: 한국교육과정평가원.
- 여은경(2006). 초등수학교과서에 실린 놀이학습의 문제점 및 유형분석. 부산교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 연은경(2013). 사례기반학습을 위한 사례 설계 원리 개발연구. 서울대학교 대학원 박사학위논문.
- 이광우(2014). 교과 교육과정 개발의 방향. 2015 문이과 통합형 교육과정 개정을 위한 교과 교육과정 개발 정책연구집 합동워크숍 자료집. 교육부, 한국교육과정평가원, 한국과학창의재단, 서울특별시교육청.
- 이광우, 민용성, 전제철, 김미(2008). **미래 한국인의 핵심역량 증진을 위한 초·중등학교교육과정 설계방안연구**. 서울: 한국교육과정평가원.
- 이광우, 전제철, 허경철, 홍원표(2009). **미래 한국인의 핵심역량 증진을 위한 초·중등학교교육과정 설계방안연구**. 서울: 한국교육과정평가원.
- 이근호, 곽영순, 이승미, 최정순(2012). **미래사회 대비 핵심역량 함양을 위한 국가 교육과정 구상**. 서울: 교육과정평가원.
- 이근호, 이광우, 박지만, 박민정(2013b). **핵심역량 중심의 교육과정 재구조화 방안 연구**. 서울: 한국교육과정평가원.
- 이경민, 서동미, 엄은나(2009). 유치원 교사들이 인식한 ‘좋은 수업’의 의미. **한국교원교육연구**, 26(1), 109-144.

- 이경화, 강현영, 고은성, 이동환, 신보미, 이환철, 김선희(2016). 과정 중심 평가의 실행을 위한 평가 방향 탐색. **수학교육학연구**, 26(4), 819-834.
- 이민희, 임해미(2013). 수학사를 활용한 융합적 프로젝트기반학습(STEAM PBL)의 설계 및 효과 분석. **학교수학**, 15(1), 159-177.
- 이성호(2002). **교수방법의 탐구**. 서울: 양서원.
- 이수영(2016). 초등학교 핵심역량 기반 영어 수행평가 모형 개발 및 적용. 한국교원대학교 대학원 박사학위논문.
- 이은주(2014). 창의와 인성교육 활성화를 위한 교수-학습 방법 및 미래형 교실환경 연구. 한국교원대학교 대학원 박사학위논문.
- 이지은(2014). 교육연극 기반 국어과 통합 수업모형 개발. 이화여자대학교 대학원 박사학위논문.
- 이진희, 손원경, 안효진, 유연옥(2006). **놀이, 발달, 유아교육**. 서울: 아카데미 프레스.
- 이현진(2017). 소집단 협동학습이 21세기 핵심역량 함양과 수학의 정의적 태도 및 학업성취도에 미치는 영향에 대한 연구-확률 단원을 중심으로-. 인하대학교 대학원 석사학위논문.
- 장혜원, 강태석, 임미인(2016). 초등학교 수학과 교육과정과 교과서의 연계 분석. **수학교육**, 26(1), 121- 141.
- 정영옥(2012). 수학적 지식 구성의 사회적 인식론 고찰: Steinbring의 인식론적 삼각형을 중심으로. **과학교육논총**, 25(1), 23-53.
- 정진영(2016). 초등수학에서 놀이활동이 학업 성취도와 학습태도에 미치는 영향. 광주교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 정찬식(2005). Skemp 이론에 기초한 놀이학습프로그램이 수학학습능력과 수학적 태도에 미치는 영향. 진주교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 정희영(2008). **피아제와 교육**. 서울: 교육과학사.

- 조성실(2014). **이야기와 놀이가 있는 수학 시간 1, 2**. 서울: 교육공동체 벗.
- 조윤동, 박배운(2002). 비고츠키 이론의 수학교육적 적용에 관한 연구. **수학교육**, 12(4), 473-491.
- 최인영(2017). 초등학교 수업에서 수학교과역량으로서의 문제해결능력을 함양하기 위한 지도방안 탐색. 한국교원대학교 대학원 박사학위논문.
- 함슬기(2018). 수학교과역량 평가를 위한 과정 중심 평가 자료 개발-초등학교 5학년 1학기 다각형의 넓이 단원을 중심으로-. 경인교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 홍미영, 구영산, 송현정, 박선미, 김천홍(2011). **교과교실 수업 활성화를 위한 교수·학습 방안 연구**. 서울: 한국교육과정평가원.
- 홍정선, 김경철(2006). 유아 놀이와 자유선택활동의 뇌과학적 이해, **한국열린 유아교육학회 2006년 춘계학술대회**, 323-344.
- 황우형(2001). **수학학습심리학**. 서울: 사이언스북스.
- 황정현 역(2012). **교육연극 교육과정론**. 서울: 박이정.
- 황혜정(2007). 활동 학습이 수학도형 문제해결력에 미치는 영향. 국민대학교 대학원 석사학위논문.
- 차만주(2001). 게임학습 프로그램의 적용이 수학적 성향에 미치는 영향. 대구 교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 차미란(1987). Dewey의 교육이론에 나타난 경험과 교과의 관계. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 최인영(2017). 초등학교 수업에서 수학교과역량으로서의 문제해결능력을 함양하기 위한 지도방안 탐색. 한국교원대학 대학원 박사학위논문.
- Asempapa, R. (2015). Mathematical modeling: Essential for elementary and middle school students. *Journal of Mathematics Education*, 8(1), 16-29.

- Blum, W., & Ferri, R. B. (2009). Mathematical modeling: Can it be taught and learnt? *Journal of Mathematical Modeling and Application*, 1(1), 45-58.
- Bodrova, E., & Leong, D. J.(1996) *Tools of the mind: The Vygotskian approach to early childhood education*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Carlson, M. A., Wickstrom, M. H., Burroughs, E. A., & Fulton, E. W. (2016). A case for mathematical modeling in the elementary school classroom. In Hirsch, C. R., & McDuffie, A. R. (Eds.), *Annual perspectives in mathematics education 2016: Mathematical modeling and modeling mathematics*. (pp. 121-129). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Casner-Loto, J., & Bener, M. (2006). *Are they really ready for work? Employers' perspectives on the basic knowledge and applied skills of new entrants into the 21st century workforce*. New York: The Conference Board, Inc., the Partnership for 21st Century Skills, Corporate Voices for Working Families, & the Society for Human Resource Management.
- Chan, K. S., & Cole, P. G. (1987). An aptitude-treatment interaction in a mastery learning model of instruction. *The journal of experimental education*, 5(4), 189-20.
- Cirillo, M., Pelesko, J. A., Felton-Koestler, M. D., & Rubel, L.(2016). Perspectives on modeling in school mathematics. In Hirsch, C. R., & McDuffie, A. R. (Eds.), *Annual Perspectives in Mathematics Education 2016: Mathematical Modeling and Modeling Mathematics*.

- (pp. 3-16). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Dienes (1971), *Building up Mathematics*, Hutchinson Educational.
- _____ (2000), *Building up Mathematics*, 대한수학교육학회(번역본).
- Dewey, J. (1916). *Democracy and education: An introduction to the philosophy of education*. 이홍우 역 (2007). (존 듀이) **민주주의와 교육**. 서울: 교육과학사.
- _____ (1913). *Interest and effort in education*. J. A. Boydston(Ed.), John Dewey: the middle works, 1899-1924, 7. Carbondale: Southern Illinois University Press. 조용기 역 (2010). **흥미와 노력**. 대구: 교우사
- _____ (1938). *Experience and education*. Touchstone (Ed.), N.Y : Simmon & Schuster. 강윤중 역 (1995). **경험과 교육**. 서울: 배영사.
- Driscoll, M. P. (2005). *Psychology of learning for instruction* (3rd ed). Boston. MA: Allyn & Bacon. 양용칠 역(2014). **수업설계를 위한 학습심리학 (제3판)**. 파주: 교육과학사.
- Egen, P. D., & Kauchak, D. P. (1998). *Strategies for teachers: Teaching content and thinking skills*. Prentice Hall.
- English, L. D. (2006). Mathematical modeling in the primary school: Children's construction of a consumer guide. *Educational Studies in Mathematics*, 63(3), 303-323
- Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an educational task*. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company.
- _____ (1988). *Revisiting mathematics education*. 우정호, 정은실, 박교식, 유현주, 정영옥, 이경화 공역(2007). **프로이덴탈의 수학교**

육론. 서울: 경문사.

Fromberg, D. P. (2002). *Play and meaning in early childhood education*. Boston; Allyn & Bacon.

Frost, Joe L., Wortham, Sue C., & Reifel, S.(2005). *Play and child development*. 양옥승, 노경혜, 윤희경, 조혜경, 최경애, 황윤세, 오애순 역 (2005). **놀이와 아동발달**. 파주: 정민사.

Garner, B. P., & Bergen, D. (2006). Play development from birth to age four. In D.P. Fromberg & D. Bergen (Eds). *Play from birth to twelve: Contexts, perspectives, and meanings*(2nd ed.). NY: Routledge.

Grant, J.S., & Davis, L.L.(1997). Selection and use of content experts for instrument development. *Research in Nursing & Health*, 20(3), 269-274.

Griffin & Care (2014). *Developing learners' collaborative problem solving skills*. Key Competence Network on School Education.

Günter, M. A., Estes, T. H., & Schwab, J. H. (2007). *Instruction: A models approach* (5th ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon.

Herbert P. Ginsburg. (1988). *Piaget's theory of intellectual development*. 김정민 역(2006). **피아제의 인지발달이론**. 서울: 학지사.

Hoom, J. V., Nourot, P. M., Scales, B., & Alward, K. R. (2006). *Play at the center of the curriculum*. Upper Saddle River, Nj: Merrill prentice Hall.

Hughes. F. P.(2001). *Children, Play and Development* (3rd ed). Boston; Allyn & Bacon.

Jennifer, M. S. & Padmanabhan, S. (2014). *Developing Strategic*

- Competence by Teaching Using the Common Core Mathematical Practices*. Using Research to Improve Instruction (pp.77-87). Reston, VA: NCTM.
- Joyce, B., Weil, M. (1980). *Models of teaching* (2nd ed.). Englewood Cliffs, N.J. Prentice-Hall.
- _____ (2000). *Social Simulation : Interactive games and other approaches in Models of Teaching* (6th ed), Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- _____ (1996). *Models of Teaching*. Boston: Allyn and Bacon.
- Lynn, M. R. (1986). Determination and quantification of content validity. *Nursing Research*, 35(6), 382-386.
- Moore. D.R., Cheng, M. L., & Dainty, A. R.(2002). Competence, competency and competencies : performance assessment in organizations. *Work Study*, 51(6), 314-319.
- New Zealand Ministry of Education(2007). *The New Zealand Curriculum*. Retrieved from <http://nzcurriculum.tki.org.nz/content/download/1108/11989/file/The-New-Zealand-Curriculum.pdf>.
- Piaget, Jean(1962). *Play, Dreams and Imitation in Childhood*, N. Y. : W. Norton.
- Polanyi. M.(1966). *The tacit dimension*. The University of Chicago Press.
- 김정래 역(2015). **암묵적 영역**. 서울: 박영사.
- Plato. *Laws*. Burnet, J. (Trans.). (1907). *Platonis opera*(vol. 5 Nomoi). 박종현 역(2009). **(플라톤의) 법률**. 파주: 서광사.
- _____ (1902). *Platonis opera*(vol. 4 Politeia). 박종현 역(1997). **(플라톤의) 국가**. 서울: 서광사.

- Rubio, D. M., Berg-Weger, M., Tebb, S. S., Lee, E. S., & Rauch, S.(2003). Objectifying content validity: Conducting a content validity study in social work research. *Social Work Research, 27*(2), 94-104.
- Richey, R. C., & Klein, J. D. (2007). *Design and Development Research: Methods, Strategies, and Issues*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. 정현미, 김광수 역(2012). **교육공학연구를 위한 설계·개발 연구**. 서울: 학지사.
- Skemp, R. R. (1989a). *Mathematics in the Primary School*. Routledge.
- Stanley, T. (2011). *Project-Based Learning for Gifted Students: A Handbook for the 21st-Century Classroom*. TX: Prufrock Press.
- Swan, M. & Burkhardt, H. (2014). *Lesson Design for formative Assessment. Educational Designer, 2*(7), ISSN 1759-1325.
- Shultz, M. M., & Zedeck, S. (2001). Predicting lawyer effectiveness: Broadening the basis for law school admission decisions. *Law and Social Inquiry, 36*(3), 620-661.
- Streefland, L.(1988). Reconstructive learning. *in Proceedings of the XII PME Conference, Veszprein, Hungary, Vol. I, pp. 75-91.*
- Trawick-Smith, Jeffrey w.(1994). *Interactions in the classroom: facilitating play in the early years.*
- Voogt, J., & Roblin, N. (2012). A comparative analysis of international frame-works for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies, 44*(3), 299-321.
- Vygotsky, L. S. (1980). *Mind in society*. 조희숙 외 역 (2000). **비고츠키의 사회 속의 정신**. 서울: 양서원.

Vygotsky, Lev S.(1978), *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Process*. Edited by Michael Cole, Vera John-Steiner, Sylvia Scribner, and Elen Souberman. Cambridge: Harvard University Press.

Van Hoorn, J., Nourot, P. M., Scales, B., & Alward, K. R.(2007). *Play at the center of curriculum* (pp.2-24, 99-107). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education Inc.

[부록 1] 초등교육전문가 대상 설문지

‘수학과 교과역량 강화를 위한 놀이중심 수업모형 개발’을 위한 타당도 검토(전문가용)

<초등교육전문가 대상 타당도 검토 설문지>

1. 모형 구성의 원리에 대한 타당도

문헌 분석을 바탕으로 하여 추출된 구성 원리가 놀이 중심 수업모형 전반에 걸쳐 잘 반영되어 있는지 알아보려고 합니다. 각 원리의 의미를 검토하신 후, 놀이 중심 수업모형에 원리의 도입이 타당한가를 4단계 평정적도에 따라 해당하는 곳에 √표 해주 시기 바랍니다.

(1: 전혀 그렇지 않다, 2: 그렇지 않다, 3: 그렇다, 4: 매우 그렇다)

모형구성의 원리	의 미	응 답			
		1	2	3	4
활동의 원리	학생 스스로 구체적 조작 활동에 참여하여 행함으로써 수학적 성질이나 원리를 이해하고 발견할 수 있음	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
구성의 원리	교사가 개념을 제시하는 것이 아니라 학생 스스로 다양한 활동을 통해 각각의 원리와 사례들을 관련지어 하나의 개념을 형성할 수 있음	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
다양성의 원리	하나의 수학적 개념을 다양한 방법과 사례를 통해 학생이 경험할 수 있도록 구성함	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
흥미의 원리	학습자의 흥미를 유발할 수 있는 실생활과 밀접한 재미있는 놀이활동을 제공함	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
공동체의 원리	교사와 학생, 학생과 학생 상호간에 의견을 존중하고 개념 및 원리 형성 과정을 공유함	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
발달의 원리	학생의 발달 수준에 맞춰 쉬운 것부터 어려운 것의 순으로 개념을 제공함	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
실천의 원리	생활 속에서 다양한 수학적 상황을 접하고 수학적 경험을 하며, 학습한 수학적 개념과 원리를 실생활에 적용할 수 있음	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

●수업모형 구성의 원리에 대한 기타 의견이 있으시면, 아래에 기술해 주십시오.

2. 수업모형의 전반적인 절차에 대한 타당도

다음 설문 문항들은 놀이중심 수학수업모형의 전반적인 절차에 대한 타당도를 묻는 것입니다. 다음의 각 영역에 대하여 4단계 평정척도에 따라 해당하는 곳에 \surd 표 해주시기 바랍니다.

(1: 전혀 그렇지 않다, 2: 그렇지 않다, 3: 그렇다, 4: 매우 그렇다)

영역	문항	응답			
		1	2	3	4
타당성	본 수업모형은 효과적이고 바람직한 수학수업을 위해 적용할 수 있는 수업모형으로 타당하다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
설명력	본 수업모형은 효과적이고 바람직한 수학수업을 위해 수업 시 이루어져야할 절차들을 잘 설명하고 있다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
유용성	본 수업모형은 효과적이고 바람직한 수학수업을 위해 유용하게 활용될 수 있다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
보편성	본 수업모형은 효과적이고 바람직한 수학수업을 위해 보편적으로 이용될 수 있다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
이해도	본 수업모형은 효과적이고 바람직한 수학수업을 실행함에 있어 이해하기 쉽게 표현되었다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

●수업모형의 전반적인 절차에 대한 기타 의견이 있으시면, 아래에 기술해 주십시오.

3. 수업 모형의 차시별 학습과제에 따른 절차에 대한 타당도

다음 설문 문항들은 놀이 중심 수학 수업 모형의 차시별 절차에 대한 타당성을 묻는 것입니다. 다음의 각 영역에 대하여 4단계 평정척도에 따라 해당하는 곳에 \surd 표 해주시기 바랍니다.

(1: 전혀 그렇지 않다, 2: 그렇지 않다, 3: 그렇다, 4: 매우 그렇다)

절 차	응 답			
	1	2	3	4
◆ 개념 형성을 위한 놀이 중심 수업 모형				
1. 자유놀이 단계는 효과적이고 바람직한 수학 수업의 절차로서 타당하다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 문제파악 단계는 효과적이고 바람직한 수학 수업의 절차로서 타당하다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 놀이실행 단계는 효과적이고 바람직한 수학 수업의 절차로서 타당하다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 개념정의 단계는 효과적이고 바람직한 수학 수업의 절차로서 타당하다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 정리·평가 단계는 효과적이고 바람직한 수학 수업의 절차로서 타당하다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◆ 원리 탐구를 위한 놀이 중심 수업 모형				
1. 자유놀이 단계는 효과적이고 바람직한 수학 수업의 절차로서 타당하다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 문제파악 단계는 효과적이고 바람직한 수학 수업의 절차로서 타당하다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 놀이실행 단계는 효과적이고 바람직한 수학 수업의 절차로서 타당하다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 수학적 원리 표현 단계는 효과적이고 바람직한 수학 수업의 절차로서 타당하다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 정리·평가 단계는 효과적이고 바람직한 수학 수업의 절차로서 타당하다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◆ 귀납적 추론을 위한 놀이 중심 수업 모형				
1. 자유놀이 단계는 효과적이고 바람직한 수학 수업의 절차로서 타당하다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 추측하기 단계는 효과적이고 바람직한 수학 수업의 절차로서 타당하다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 놀이실행 단계는 효과적이고 바람직한 수학 수업의 절차로서 타당하다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 추측검증 단계는 효과적이고 바람직한 수학 수업의 절차로서 타당하다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 정리·평가 단계는 효과적이고 바람직한 수학 수업의 절차로서 타당하다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
◆ 문제해결을 위한 놀이 중심 수업 모형				
1. 자유놀이 단계는 효과적이고 바람직한 수학 수업의 절차로서 타당하다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 문제파악 단계는 효과적이고 바람직한 수학 수업의 절차로서 타당하다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 놀이실행 단계는 효과적이고 바람직한 수학 수업의 절차로서 타당하다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 문제해결 단계는 효과적이고 바람직한 수학 수업의 절차로서 타당하다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 정리·평가 단계는 효과적이고 바람직한 수학 수업의 절차로서 타당하다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● 놀이 중심 수업 모형의 차시별 절차에 대한 기타 의견				

[부록 3] 아동대상 설문지

‘수학과 교과역량강화를 위한 놀이중심 수업모형 개발’을 위한 요구조사(아동용)

<아동요구조사 심층면담질문지>

이 설문지는 여러분이 좋아하는 수학수업 방법은 무엇인지 그리고 수학수업에서 놀이활동(수모형으로 수식 만들기, 게임하기, 모둠별 협동하여 문제해결하기 등) 하는 것을 좋아하는지 알아보기 위한 것입니다. 모든 질문에는 정답이 없으므로 솔직하게 대답해주길 바랍니다.

※ 다음 질문을 잘 읽고, 여러분의 생각을 직접 써 주세요.

1. 수학 공부가 필요한 이유는 무엇이라고 생각합니까?
2. 수학 공부에 흥미를 느끼니까? 그 이유는 무엇입니까? (흥미를 느끼는 이유, 느끼지 않는 이유)
3. 수와 연산(예 : 덧셈, 뺄셈, 수세기, 분수, 소수 등), 도형(예 : 삼각형, 사각형, 직육면체, 정육면체 등), 측정(예 : 길이, 넓이, 시간 등), 규칙성(예 : 규칙을 수나 식으로 나타내기, 비율), 자료와 가능성(그래프, 표 등) 다섯 가지 영역 중 좋아하는 영역은 무엇이며, 그 이유는 무엇입니까?
4. 위 다섯 가지 영역 중 좋아하지 않는 영역은 무엇이며, 그 이유는 무엇입니까?
5. 좋아하는 수학과 수업 방법은 무엇입니까?
6. 좋아하지 않는 수학과 수업 방법은 무엇입니까?
7. 수학수업에 놀이활동을 하는 것을 좋아합니까?
8. 수학수업에 놀이활동을 하는 것을 좋아한다면 그 이유는 무엇입니까?
9. 놀이 중심 수학수업을 할 때 바라는 점은 무엇입니까?

[부록 4] 수학과 놀이중심 수업모형의 교사 반응 평가

<교사반응평가 심층면담질문지>

다음 설문 문항은 수학과 교과역량강화를 위한 놀이중심 수업모형을 실제 수학과 수업에 적용하였을 때의 효과성을 묻는 문항입니다. 본 질문지는 연구 목적 이외의 다른 용도로는 이용하지 않을 것이며, 개인을 식별할 수 있는 정보는 포함하고 있지 않습니다.

2017년 6월

성신여자대학교 대학원 박사과정 오미영

0. 교사 경력은 몇 년이 되셨나요? ()년

■ 수학과 놀이 중심 수업모형은 수학과 수업의 실제 적용에 효과적이라고 생각하십니까? 그 이유도 말해주세요.

■ 수학과 놀이 중심 수업모형을 적용한 수업은 수학과 교과역량강화에 효과적이라고 생각하십니까? 그 이유도 말해주세요.

■ 수학과 놀이중심 수업모형의 차시별 학습과제에 따른 수업모형 4가지(개념형성, 원리탐구, 귀납적 추론, 문제해결) 중 어느 모형이 수학과 수업에 더 효과적이라고 생각하십니까? 그 이유도 말해주세요.

■ 수학과 놀이 중심 수업모형을 적용한 수업을 실제 실행하신 후, 느끼신 장점과 단점을 말해주세요. 그 이유도 말해주세요.

■ 수학과 놀이 중심 수업모형의 개선할 점은 무엇이라고 생각하십니까?

[부록 5] 수학과 놀이중심 수업모형의 학습자 반응 평가

<학습자 반응 평가 설문지>

※ 놀이중심 수학수업에 대한 학습자 만족도 결과

학생 여러분, 안녕하세요?

이 검사는 여러분이 놀이중심으로 수학을 공부하고 나서 어떤 생각을 가지고 있으며, 수학교육을 어떻게 하고 있는지에 대해 알아보기 위한 것입니다. 이 검사에는 정해진 ‘답’이 없으니, 평소 여러분이 생각하는 점을 솔직하게 표시해 주시면 됩니다.

답하는 방법은 간단합니다.

각 문항 별로 질문을 잘 읽고 본인이 생각하기에 전혀 그렇지 않으면 ‘매우 아니다’에 v 표시를 하고, 그냥 조금 아니라고 생각하면 ‘아니다’에, 보통일 경우 ‘보통이다’에, 약간 그렇다고 생각하면 ‘그렇다’에, 매우 그렇다고 생각하면 ‘매우 그렇다’에 v 표시 하세요.

연구 이외에 다른 목적으로 절대 사용되지 않을 것을 약속드립니다.

()초등학교 ()학년 ()반 이름 ()

문 항	매우 아니다	아니다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다
1. 나는 놀이중심 수학수업이 흥미롭고 재미있었다.					
2. 나는 앞으로도 놀이중심 수학수업에 참여했으면 좋겠다.					
3. 나는 놀이중심 수학수업에 참여한 것에 대해 만족한다.					
4. 나는 놀이중심 수학수업을 다른 친구에게 추천하고 싶다.					
5. 나는 놀이중심 수학수업을 통해서 배워야 하는 내용을 즐겁게 학습할 수 있었다.					
6. 나는 놀이중심 수학수업을 통해서 학습 내용을 더 잘 이해할 수 있었다.					

●놀이중심 수학수업을 통해 느낀 점을 아래에 자유롭게 적어주세요.

[부록 6] 수학과 놀이중심 수업모형 교수·학습과정안 예시

※ 수학과 놀이중심 교수·학습 과정안 (1학년)

단원	5. 50까지의수	중점 교과역량	의사소통역량, 추론	모 형	개념 형성을 위한 놀이중심 수업모형		
주제	9다음 수로 10의 개념 이해하기			대 상	1학년	차시	1,2/1 1
학습 목표	9 다음수가 무엇인지 생각하여 10의 개념을 이해하고, 10 모으기 와 가르기를 할 수 있다.					교과 서	108~1 15
단계	교수·학습 활동					시간 (분)	역 량 및 자료
놀이 통 한 범 례 제 시 및 분 류	<ul style="list-style-type: none"> ● 여러 가지 방법으로 수세기 놀이를 하고 자유롭게 이야기하기 ○ 가위바위보, 바둑알을 갖자 <ul style="list-style-type: none"> -가위바위보를 해서 이긴 사람이 바둑알을 하나씩 가져 간다. -스무 번쯤 하여 바둑알을 가장 많이 가진 사람이 이긴다. -다른 방법으로 바둑알을 가져간다. 가위로 이기면 1개, 바위로 이기면 2개, 보로 이기면 3개를 가져간다. ○ 산가지로 모양을 만들고 스토리텔링 <ul style="list-style-type: none"> - 산가지를 넣은 작은 상자를 흔들어 어린이들에게 소리를 들려 준 뒤 무슨 소리가 들리는지 이야기를 나눈다. 안에 어떤 물건이 들어 있을지 함께 짐작해 보고, 꺼내서 산가지를 보여 준다. -산가지를 1명당 하나씩 나누어 준다. 1개로 만들고 싶은 모양을 만든다. - 교사는 다니면서 어린이에게 무슨 모양인지 물어보고 이야기를 만들어서 대화를 나눈다. - 9개가 될 때까지 산가지를 하나씩 더 나누어 주면서 수를 세고 모양을 만들어 이야기를 나눈다. 					10 10	◆의사 소통 ◆추론 · 바 둑 알 이 나 공 기 알 을 담 은 작 은 바 구 니 · 산 가 지, 상 자
	<ul style="list-style-type: none"> ● 문제 상황을 통해 문제 파악하기 ○ 9다음 수가 무엇인지 생각해 보기 <ul style="list-style-type: none"> -딸기밭에서 딸기를 따 왔는데 한 친구가 9개를 따고, 다른 친구가 1개를 더 따 와서 모두 몇 개인지 하나씩 세어야 하는 상황을 제시한다. -농장에서 무엇을 따왔나요? (딸기입니다.) -딸기는 모두 몇 개일까요? (9개보다 1개 더 많습니다.) -딸기의 수만큼 ○를 그려 보세요. 딸기의 수는 얼마일까요?(9보다 1 큼니다.) 					10	◆의사 소통 · P P T 자료
개 념 형 을 한 실 행	<ul style="list-style-type: none"> ● 문제 상황을 인식하고 다양한 놀이활동 실행 ○ 남은 다리는 누구? <ul style="list-style-type: none"> -2~6명의 아이들이 두 줄로 마주 보고 다리를 엇갈리게 쭉 펴고 앉는다. 2명이면 다리가 4개, 3명이면 6개, 4명이면 8 개가 된다. -한 사람이 노래를 부르며 노랫말에 맞춰 손으로 다리를 하나하나 차례대로 짚다가 마지막 글자인 '님'자에 손이 간 다리는 뻗는다. 						

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 놀이로 모형(연결큐브)의 개수 세기 <ul style="list-style-type: none"> - 연결큐브를 모은 후, 10개씩 묶어 10을 만든다. - 놀이 친구들과 수 세기 활동을 통해 의사소통한다. ○ 맞았다, 빙고! <ul style="list-style-type: none"> - 아이들에게 각각 빙고판을 나누어 주고, 교사는 칠판에 빙고판을 그린다. - 교사가 준비한 1에서 9까지의 그림 카드를 무작위로 보여 주면, 아 이들은 빙고판에 자유롭게 해당하는 숫자를 쓴다. - 아이들이 쓰고 나면 교사도 칠판에 있는 빙고판에 숫자를 쓴다. - 빙고판에 빈칸이 없도록 모두 채우고 나면 다시 그림 카드를 보여 주면서 나오는 수에 동그라미를 친다. - 동그라미 친 것이 가로나 세로나 대각선으로 한 줄을 이루면, “맞았다, 빙고”하고 외친다. 	30	·9칸 빙고판, 그림카드
개 념 정 의	<ul style="list-style-type: none"> ● 10의 개념을 이해하고 적용하기 ○ 10까지 세면서 10을 이해하기 <ul style="list-style-type: none"> - 손가락을 세어 볼까요? (하나, 둘, 셋...열!) - 열은 숫자로 어떻게 쓸까요? (1과 0을 합쳐 10이라고 씁니다) - 10은 0까지의 수와 어떤 점이 다를까요? (숫자를 쓰는 것이 하나인데 10은 두 개예요) - 맞아요. 1은 내 손가락 한 묶음이라는 뜻이고 뒤에 있는 0은 날개가 없다는 뜻이에요. 이것을 ‘10’이라고 쓰고 ‘열’ 또는 ‘십’이라고 읽습니다. - 선생님이 바둑알을 나누어 준다. 몇 개를 더 받아야 10이 될까? (저는 여덟 개인데 두 개를 더 받으면 10이 됩니다.) 	15	◆의사소통 ·바둑알
개 념 익 히 기	<ul style="list-style-type: none"> ● 주변에서 10과 관련된 것 찾아서 이야기하기 <ul style="list-style-type: none"> - 우리 손가락처럼 열 개씩 짝지어진 것이 또 무엇이 있을까요? (달걀이요. 파는 김밥이요) ● 10을 익히기 <ul style="list-style-type: none"> - 수학교과서의 문제를 풀거나 종합장에 숫자 10을 쓰는 연습을 한다. 	5	·교과서, 종합장

단원	5.50까지의수	중점 교과역량	창의·융합, 문제해결	모형	원리탐구를 위한 놀이중심 수업모형		
주제	19까지의 수를 모으기와 가르기			대상	1학년	차시	3~4/11
학습 목표	19까지의 수를 모으기와 가르기를 할 수 있다.					교과 서	116~ 119
단계	교수·학습 활동					시간 (분)	역 량 및 자 료
문제 상황 제시	<ul style="list-style-type: none"> ● 사탕을 한 봉지에 모으는 상황에 대해 생각해 보기 ○ 사탕을 한 봉지에 모아야 하는 상황을 통해 모으기가 필요한 상황을 제시 ○ 구체물을 통해 다양한 모으기 전략을 탐색할 수 있는 기회를 제공 - 사탕의 수를 구하는 방법을 발표할 때 자유롭게 말할 수 있는 분위기를 만든다. - 사탕을 한 곳으로 모아야 하는 상황을 통해 모으기가 필요한 상황을 제시 					10	·사 탕, 담 봉 지
수 학 적 원 리 의 필 요 인 식	<ul style="list-style-type: none"> ● 문제를 통해 수학적 원리의 필요성 인식하기 ○ 모으기와 가르기 상황이 필요한 경우를 생각해 보기 - 남자, 여자 두 줄씩 나누어 서 봅시다(가르기) - 남자, 여자 다시 한 줄씩 모여 서 봅시다(모으기) - 둘 짝 짝을 지어 줄을 서 봅시다(가르기) - 선생님을 향해 다 시 모여 봅시다(모으기) 					10	·PPT자 료
수 학 적 원 리 가 재 된 이 실 행	<ul style="list-style-type: none"> ● 수학적 원리를 포함한 놀이 실행하기 ○ 수 모으기와 가르기를 움직임으로 체험하기 - 모으기와 가르기 문을 가운데 두고 학생들은 한 편에 선다 . - 교사가 가르는 수를 지시하면, 학생들이 모여 오다가 가운데에 있는 모으기와 가르기문(책상과 책상 사이 등 임의의 물건으로 조성)을 지나 갈라져서 다시 모여 선다. ○ 19(또는 11~19) 되는 수 찾기 - 1부터 18까지 적힌 수 카드를 뒤집어 놓는다. - 교사가 수 '19'를 부른다. - 서로 번갈아 가며 수 카드를 뒤집는다. - 뒤집은 수 카드 중 모으기를 해서 19가 되는 카드를 가져간다. - 카드를 모두 뒤집을 때까지 계속하여 카드를 가장 많이 가져가는 사람이 이긴다. ○ '네 박자에 맞추어 수 가르기' 놀이하기 - 원대형으로 앉는다. - '아이엠그라운드 이름대기' 놀이 형식을 활용하여 수 가르기 					30	◆ 문 제 해 결 ◆ 창 의· 융 합 ·수 카 드
수 학 적 원 리 표 현	<ul style="list-style-type: none"> ● 구체물을 이용하여 그림과 수로 원리 표현하기 ○ 바둑돌(수큐브, 공깃돌, 빨대 등)로 수 모으기와 가르기 - 검은 바둑돌 9개와 흰 바둑돌 3개를 모으기 하면 모두 몇 개인지 그림으로 그려보세요. - 검은 바둑돌 9개와 흰 바둑돌 3개를 모으기 하면 모두 몇 개인가요? (12개) -바둑돌 16개를 두 가지 방법으로 가르기 해 보세요. -16을 두 수로 가르기 한 방법을 그림과 수로 나타내어 보세요. 					20	·바 둑 돌
수 학 적 원 리 적 용	<ul style="list-style-type: none"> ● 주변에서 수를 모으고 가르기 해야 하는 경우 이야기하기 - 반 전체를 모듈별로 나눌 때입니다. - 사탕을 몇 개씩 친구들과 나누어 먹을 때입니다. 					10	·교 과 서, 배 움 공 책

단원	5.50까지의수	중점 교과역량	추론, 정보처리	모형	귀납적 추론을 위한 놀이중심 수업		
주제	50까지의 수를 10개씩 묶어 세어 보기			대상	1학년	차시	5~6/11
학습 목표	50까지의 수를 10개씩 묶어 셀 수 있다.					교과 서	120~121
단계	교수·학습 활동					시간 (분)	역량 및 자료
놀이 통 한 사 례 수 집	<ul style="list-style-type: none"> ● 날개로 세기 어려운 상황에 대한 생각 나누기 ○ 바둑알 한 통, 수큐브 한통을 모두 세어 보기 -바둑알 한통, 수큐브 한통을 모두 세어봅시다. (너무 많아서 세기 힘들어요) ○ 콩(좁쌀)이 담긴 통 세어보기 -콩이 모두 몇 개인지 셀 수 있을까요?(너무 많아서 힘들어요) 					15	
추측 하기	<ul style="list-style-type: none"> ● 문제 상황을 통해 추측하기 ○ 많은 수를 묶어 세는 방법 생각하기 -수가 너무 많을 때는 어떻게 셀 수 있을까요? (묶음으로 세어 봅시다) 					10	◆추론 ·PPT자료
추 증 을 위 한 놀 이 실 행	<ul style="list-style-type: none"> ● 추측 검증을 위한 놀이실행 ○ 가위바위보, 10을 갖자! -가위바위보를 해서 교사가 이기면 10개, 학생이 이기면 10개의 우드락조각을 가져간다. -일곱 번 정도 반복해서 가위바위보를 하고, 10개씩 모은 수를 책상위에 묶음으로 놓는다. -열개씩 한 묶음은 10이라고 쓰는데, 열 개씩 세묶음은 어떻게 쓸까? (30) -앞에 있는 3은 '열 개씩 세 묶음이 있다'는 뜻이고, 0은 '날개가 없다'는 뜻입니다. ○ 수 세기 운동회 -여러 가지 물건을 세어보며 양감을 경험한다. -1모듬은 1번 활동, 2모듬은 2번 활동,, 6모듬은 6번 활동을 한다. -활동이 끝나면 다음 번호 활동으로 자리를 옮긴다. 					40	◆추론 ◆정보 처리
정 리 및 일 반 화	<ul style="list-style-type: none"> ● 주변에서 10개씩 묶어 세는 경우에 대해 이야기하기 - 요구르트를 10개씩 묶어 세기 - 달걀을 10개씩 묶어 세기 ● 수를 형식화하여 실생활에 적용 - 자기가 좋아하는 숫자를 떠올려 보고 그 숫자를 왜 좋아하는지 그 까닭과 함께 가족이 좋아하는 숫자를 알아오거나 일기 쓰기 - 일기를 발표하면서 친구들과 생각 나누기 					15	

단원	5.50까지의수	중점 교과역량	문제해결, 태도및실천	모형	문제해결을 위한 놀이중심 수업 모형		
주제	50까지의 수를 세어 크기 비교하기	10개씩 묶음과	날개로	대상	1학년	차시	7~8/11
학습 목표	50까지의 수를 10개씩 묶음과 날개로 세고 크기를 비교할 수 있다.				교과 서	116~117	
단계	교수·학습 활동					시간 (분)	역량 및 자 료
놀이를 통한 문 제 이해	<ul style="list-style-type: none"> ● 놀이를 하면서 날개로 세기 어려운 상황에 대한 생각 나누기 <ul style="list-style-type: none"> ○ 운동장에서 ‘콩주머니 던져 바구니에 넣기’ 놀이 하기 - 운동장 바닥에 흩어져 있는 콩주머니를 세어봅시다. 				20	·콩주 머니	
문 제 해 결계획	<ul style="list-style-type: none"> ● 문제 상황을 통해 해결계획 세우기 <ul style="list-style-type: none"> ○ 효과적인 세기 전략 탐색하기 -콩주머니를 어떻게 셀 수 있을까요? -수가 너무 많을 때는 어떤 방법으로 셀 수 있을까요? (묶음으로 세어 봅니다) -묶음으로 세고 남은 것은 어떻게 할까요? (날개로 세어 나타냅니다) ○ 연결큐브를 쌓아놓고 다양한 방법으로 세기 -연결큐브를 다양한 방법으로 세면서 어떤 방법으로 세는 것이 효과적일지 이야기한다. 				20	·연결 큐브 ◆문제 해결	
문 제 해 결을 위 한 놀이 실행	<ul style="list-style-type: none"> ● 문제해결을 위한 놀이실행 <ul style="list-style-type: none"> ○ 몇십몇 말하기 눈치 놀이 - 한 사람이 21을 말하면 다른 사람들은 그 다음의 수를 이어서 말한다. - 끝까지 남은 사람이 이긴다. ○ 놀이로 수모형(연결큐브)의 개수 세어 크기 비교하기 - 깃발을 가운데 두고 연결큐브를 쌓는다. - 연결큐브를 많이 모은다. - 깃발이 쓰러지면 놀이가 끝난다. - 자기가 모은 연결큐브의 개수를 센다. - 서로 개수의 크기를 비교한다. ○ 연결큐브를 수모형으로 바꾸기 - 모은 연결큐브를 10개씩 몇 묶음을 수로 나타낸다. - 수모형 은행장이 연결큐브를 수모형으로 바꾸어 준다. - 활동이 끝나면 다음 번호 활동으로 자리를 옮긴다. ○ 수모형을 수 카드로 바꾸기 - 모든 수모형을 10개씩 몇 묶음을 수로 나타낸다. - 수 카드 은행장이 수모형을 수 카드로 바꾸어 준다. 				30	◆문제 해결	
정리 및 일반화	<ul style="list-style-type: none"> ● 놀이 경험 이야기하기 - 놀이를 하면서 아쉬운 점, 새롭게 알게 된 점 등 문제해결 과정에 대해 정리하고 이야기 한다. ● 몇십몇을 이용한 문장 만들기 				10	◆태도및 실천	

수학과 놀이중심 교수·학습 과정안(3학년)

단원	6.분수와 소수	중점교과 역량	정보처리,추론	모 형	개념 형성을 위한 놀이 중심 수업모형		
주제	분수의 개념 알고 나타내기			대 상	3학년	차시	4~5/11
학습 목표	분수의 개념을 알고 나타낼 수 있다.					교 과 서	198~ 103
단계	교수·학습 활동					시간 (분)	역량및 자 료
놀 이 통 한 범 례 제 시 및 분류	<ul style="list-style-type: none"> ● 가게 놀이를 통한 분수가 필요한 예 제시하기 <ul style="list-style-type: none"> ○ 수박을 나누어 팔기 -수박은 한 통에 8000원이고 수박 1통을 똑같이 2로 나눈것 중의 하나는 4000원, 수박 1통을 똑같이 4로 나눈 것 중의 하나는 2000원입니다. 이것을 가격표에 붙여보세요. 					10	
문제 파악	<ul style="list-style-type: none"> ● 문제 상황을 통해 문제 파악하기 <ul style="list-style-type: none"> ○ 분수가 필요한 이유 알기 -수박의 가격을 위의 글처럼 쓰려면 너무 길어서 종이에 다 쓸 수 없어요. 어떻게 간단히 쓸 수 있을까요? -똑같이 2로 나눈 것 중의 하나는 '1/2', 똑같이 3으로 나눈 것 중의 하나는 '1/3'이라고 쓰면 좋겠어요. 					10	·PPT자 료 ◆정보 처리
개 념 형 성 위 한 놀 이 행	<ul style="list-style-type: none"> ● 놀이를 통한 전체와 부분의 크기 알아보기 <ul style="list-style-type: none"> ○ 퀴즈네어 막대(패턴블록, 칠교)로 분수 나타내기 ○ 찰흙으로 모양판을 만들고 똑같이 나누어 보기 ○ 똑같은 칸으로 나눈 여러 나라의 국기를 나누어 색칠하기 ○ 분수 알아맞히기 스무고개 -분수 카드를 칠판에 붙여 놓는다. -교사는 붙여 놓은 분수 카드 중 하나를 마음속으로 고른다. -아이들이 차례대로 한 명씩 묻고 교사는 “예, 아니오”로 대답하여 분수를 알아맞히게 한다. 					30	◆정보 처리 ◆추론 ·퀴즈네 어막대, 패 턴 블 록 , 칠 교, 찰 흙, 분 수카드
개념 정의	<ul style="list-style-type: none"> ● 등분할되어 제시된 구체물과 도형을 분수로 나타내고 읽어보기 <ul style="list-style-type: none"> -식빵은 똑같이 몇 부분으로 나누어졌나요? (두 부분) -전체를 2로 나누었을 때 부분 1은 분수로 1/2과 같이 나타낼 수 있습니다. 전체를 1로 보았을 때, 색칠된 부분의 크기는 1/2이고, 읽을 때는 '2분의 1'이라고 읽습니다. 					20	
개념 익히기	<ul style="list-style-type: none"> ● 개념 정리하기 <ul style="list-style-type: none"> ○ 분수 공책 만들기 -분수를 정하고 분수에 맞게 색종이를 오려 공책에 붙이기 					10	

단원	6.분수와 소수	중점 교과역량	의사소통, 문제해결	모형	원리탐구를 위한 놀이중심 수업모형		
주제	똑같이 나누고	전체와 부분의 크기	알기	대상	3학년	차시	2~3/11
학습 목표	똑같이 나누고 전체와 부분의 크기를 알 수 있다.					교과 서	116~119
단계	교수·학습 활동					시간 (분)	역량 및 자료
문제 상황 제시	<ul style="list-style-type: none"> ● 구체물을 똑같이 나누어보기 ○ 케익을 똑같이 나누어 먹기 <ul style="list-style-type: none"> - 생일을 맞은 친구들을 위해 케익을 준비했습니다. 똑같이 나누어 먹으려하는데 어떻게 해야 할까요? (실제로 똑같이 나누어 보는 활동을 한다) 					10	·케익
수 학 적 원 리 의 필 요 성 인 식	<ul style="list-style-type: none"> ● 문제 상황을 통해 수학적 원리의 필요성 인식하기 ○ 똑같이 나누어야 하는 경우 생각해보기 <ul style="list-style-type: none"> - 어머니께서 주신 떡을 똑같이 나누어 먹을 때 - 선생님께서 주신 색종이를 짝과 나누어 쓸 때 - 어떻게 하면 똑같이 나눌 수 있었나요? (반으로 똑같이 나눕니다. 두 조각으로 똑같이 자릅니다.) 					10	·PPT자료
수 학 적 원 리 가 내 재 된 놀이 실행	<ul style="list-style-type: none"> ● 수학적 원리를 포함한 놀이 실행하기 ○ 한 조각씩 색칠하기 <ul style="list-style-type: none"> - 교사가 한편, 아이들 전체가 한편이 된다. - 어린이 대표 한 명과 교사가 가위바위보를 하여 이기는 편이 그 중 한 조각씩 색칠한다. 놀이를 하면서 교사는 “전체를 네 조각으로 똑같이 나눈 것 가운데 3을 얻었다.”는 식의 대화를 유도한다. ○ 색종이를 부분으로 나누어 오리기 <ul style="list-style-type: none"> - 색종이를 두 조각, 세 조각, 네 조각으로 나누어 오리면 부분과 전체와의 관계를 이야기한다. 					30	◆문제 해결 ◆의사 소통 ·활동지 ·색종이
수 학 적 원 리 표현	<ul style="list-style-type: none"> ○ 똑같이 나누기 놀이를 통한 분수의 원리 표현 <ul style="list-style-type: none"> - 정사각형 모양의 색종이를 4등분해 한 장씩 나누어 준다. 똑같이 나누는 방법을 의논한 후 네 조각으로 오려서 각자 공책에 붙인다. - 원 모양의 종이를 한 장씩 나누어 준다. 똑같이 두 조각으로 나누는 방법을 의논한 후 두 조각으로 오려서 각자 공책에 붙인다. - 빼빼로 모양의 긴 종이를 한 장씩 나누어 준다. 똑같이 다섯 조각으로 나누는 방법을 의논한 후 다섯 조각으로 오려서 각자 공책에 붙인다. 					20	·활동지
수 학 적 원 리 적용	<ul style="list-style-type: none"> ● 실제로 똑같이 나누어 보기 <ul style="list-style-type: none"> - 집에서 어떤 것을 똑같이 나누어 보고 다음 시간에 경험을 이야기 나누어 봅시다. 					10	

단원	6.분수와 소수	중점 교과역량	추론, 창의·융합	모형	귀납적 추론을 위한 놀이중심 수업모형		
주제	소수에 대해 알기			대상	3학년	차시	9~10/11
학습 목표	소수를 이해하고 읽고, 쓸 수 있다.					교과 서	210~215
단계	교수·학습 활동					시간 (분)	역량 및 자 료
놀 이 통 한 사 례 집	<ul style="list-style-type: none"> ● 조작 활동을 통해 사례 수집하기 <ul style="list-style-type: none"> - 색종이 한 장을 '1'이라고 생각하고 작게, 더 작게 잘라 봅시다. - 작게 자른 조각은 수로 어떻게 나타낼까요? - 찢은 한 덩어리를 작게, 더 작게 나누어 봅시다. 이 작은 덩어리는 수로 어떻게 나타낼까요? 					20	·색종이, 찰흙
추 측 하 기	<ul style="list-style-type: none"> ● 문제 상황을 통해 추측하기 <ul style="list-style-type: none"> ○ 소수가 필요한 경우 추측하기 <ul style="list-style-type: none"> - 하나를 더 작게 나눈 것은 수로 어떻게 표현할까요? 					10	·PPT자료
추 측 위 한 놀 이 행	<ul style="list-style-type: none"> ● 추측 검증을 위한 놀이실행 <ul style="list-style-type: none"> ○ 색종이 접기를 통해 소수 표기법 알기 <ul style="list-style-type: none"> - 색종이 하나(1)을 똑같이 10으로 나누어 접는다. - 이 조각 하나는? ($\frac{1}{10}$) 전체를 10개로 나눈 것 중의 하나는 소수로 나타내면 0.1입니다. ○ mm와 cm로 고치면서 소수 이해하기 <ul style="list-style-type: none"> - 색테이프의 폭은 7mm입니다. 몇 cm인지 알아보십시오. ○ '누가 먼저 도착할까?' 놀이하기 <ul style="list-style-type: none"> - 큰 것 한 칸이 1cm면 작은 점선 한 칸은?(0.1cm) - 교사와 아동이 각각 한편이 되어서 가위바위보를 한다. - 가위로 이기면 0.1cm, 바위로 이기면 0.2cm, 보로 이기면 0.3cm씩 간다. - 먼저 연필 길이에 도착한 사람이 이긴다. 					30	◆추론 ◆창의·융 합 ·색종이, 색테이프, 활동지
정 리 및 반 화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 그림을 소수로 나타내기, 분수를 소수로, 소수를 분수로 나타내기, mm를 cm로 나타내기 ○ 소수를 표현하기 <ul style="list-style-type: none"> - 다양한 모델(수직선, 수막대, 원, 사각형)을 준비하여 소수를 다양하게 표현해본다. ○ 주변에서 1cm보다 짧거나 얇은 것 찾아보기 <ul style="list-style-type: none"> - 수학책의 두께, 공책의 두께, 손톱의 길이, 머리카락 두께입니다. 					20	

단원	6.분수와 소수	중점 교과역량	문제해결, 태도및실천	모형	문제해결을 위한 놀이중심 수업모형		
주제	분수와 소수의 크기 비교하기			대상	3학년	차시	7,11/11
학습 목표	분수와 소수의 크기를 비교할 수 있다.					교과 서	111~120
단계	교수·학습 활동					시간 (분)	역량 및 자료
놀이를 통한 문제 이해	<ul style="list-style-type: none"> ● 색종이를 자르는 과정을 통해 분수의 크기를 비교하는 상황 이해하기 <ul style="list-style-type: none"> - 색종이를 나누어 잘라 봅시다. - 작게 나눌수록 색종이의 크기는 어떻게 되는지 살펴봅시다. 					20	·색종이
문제 해결 계획	<ul style="list-style-type: none"> ● 문제 상황을 통해 해결계획 세우기 <ul style="list-style-type: none"> - 분수와 소수의 크기를 비교할 수 있는 놀이활동을 해봅시다. - 놀이방법, 놀이재료를 알아봅시다. 					10	·PPT자료
문제 해결 위 놀이 실 행	<ul style="list-style-type: none"> ● 문제해결을 위한 놀이실행 <ul style="list-style-type: none"> ○ 손뼉 쳐서 분수(소수)를 뒤집기 놀이하기 <ul style="list-style-type: none"> -각자 긴 색종이를 네 조각으로 나누어 오린다. 색종이 뒷면에 각각 $\frac{1}{4}$, 0.4 라고 쓴다. -가위바위보로 순서를 정한 뒤 한 사람씩 색종이 쌓아 놓은 것 옆에서 손뼉을 세게 친다. 종이가 뒤집혀서 분수 쓴면이 위로 오면 박수 친 사람이 뒤집힌 종이를 갖는다. -먼저 1을 모은 사람이 이긴다. ○ 누가누가 색칠하나? 놀이하기 <ul style="list-style-type: none"> -막대를 각각 여섯 조각으로 나누고 각 조각마다 $\frac{1}{6}$, 0.6이라고 쓴다. -교사와 아이들 대표가 가위바위보를 해서 가위로 이기면 한 조각, 바위로 이기면 두 조각, 보로 이기면 세 조각을 색칠한다. 여기서 색칠할 때마다 누가 더 많이 모았는지, 얻은 양이 모두 얼마가 되었는지 분수로 묻고 대답한다. -조각에 딱 맞게 먼저 얻은 편이 이긴다. -놀이가 끝나면 분모가 같을 때는 분자가 큰 분수가 더 크다는 결론을 발표한다. ○ 누가 먼저 도착할까? 놀이하기 <ul style="list-style-type: none"> -주사위를 굴러 눈금이 1이면 0.1, 2가 나오면 0.2, 3이 나오면 0.3만큼 간다 -칸을 옮길 때마다 자기 칸에 색칠한다. -놀이를 하는 중간중간 “선생님은 지금 4.8이고 여러분은 4.2인데 어느 것이 더 클까요?” 라는 질문을 계속 던진다. 					30	<ul style="list-style-type: none"> ◆문제 해결 ◆태도 및 실천 ·색종이, 막대조각, 주사위
문제 해결 방 법 반 성	<ul style="list-style-type: none"> ● 짝, 모둠별 해결방법 공유하기 <ul style="list-style-type: none"> - 짝, 모둠별 해결방법을 확인하고 검증한다. 					10	◆의사소 통
정리 및 일 반 화	<ul style="list-style-type: none"> ● 분수와 소수의 크기 비교하는 방법 이야기하기 <ul style="list-style-type: none"> - 1.3과 3.4 중에서 무엇이 더 클까요? (3.4입니다. 3은 1보다 더 큼니다.) 					10	

수학과 놀이중심 교수·학습 과정안(5학년)

단원	6.분수의 곱셈	중점 교과역량	정보처리, 추론	모 형	개념 형성을 위한 놀이 중심 수업모형		
주제	분수의 곱셈의 계산 개념 이해하기			대 상	5학년	차시	2~3/9
학습 목표	분수의 곱셈의 계산 개념을 이해할 수 있다.				교과 서	103~ 106	
단계	교수·학습 활동					시간 (분)	역량 및 자 료
놀이를 통한 범 례 제시 및 분류	<ul style="list-style-type: none"> ● 놀이를 통한 분수의 곱셈 개념 도입하기 ○ 가위바위보 놀이하기 <ul style="list-style-type: none"> - 가위바위보를 해서 이길 때마다 3/8씩 얻는 놀이를 교사와 아이들이 함께 한다. - 열 번 정도 가위바위보를 하고, 교사와 아이들이 얻은 분수를 각각 계산하는 과정에서 분수와 자연수의 곱셈을 한다. 				20	◆추론 ◆정보 처리	
문제 파악	<ul style="list-style-type: none"> ● 놀이 상황을 통해 문제 파악하기 ○ 분수의 곱셈 방법 발견하기 <ul style="list-style-type: none"> -가위바위보 놀이를 통한 분수와 자연수의 곱셈 방법을 발견한다. 				10	·PPT 자료	
개념 형 성을 위 한 놀이 실행	<ul style="list-style-type: none"> ● 조작활동을 통해 분수의 곱셈 방법 인식하기 ○ 활동지에 같은 분수를 여러 번 색칠하면서 분수의 곱셈 개념 이해하기 ○ 습득한 개념을 나만의 공식으로 짝에게 서로 설명하기 ○ 땅따먹기 놀이하기 <ul style="list-style-type: none"> - 화이트보드에 넓이 모형을 그리고 짝과 함께 지우개로 땅따먹기를 한다. - 넓이 계산 과정을 통해 분수의 곱셈 개념을 이해한다. ○ 넓이 모형에 분수의 곱셈을 그리고 색칠하기 ○ ‘눈치게임’ 하기 <ul style="list-style-type: none"> - 마이크나 던지기 공으로 다음 사람에게 패스하며 정답 말하기(모둠별, 전체활동, 시간제한 1분) 				30	◆ 정보 처리 ·활동지, 화이트 보드, 넓이 모 형	
개념 정의	<ul style="list-style-type: none"> ● 조작활동을 통해 발견한 분수의 곱셈 방법 이야기하기 <ul style="list-style-type: none"> - 몇의 몇 분의 몇은 곱셈으로 계산한다. - 대분수는 가분수로 고쳐서 분모는 그대로 두고, 분자와 자연수를 곱한다. 				10		
개념 익 히기	<ul style="list-style-type: none"> ● 개념 정리하기 ○ 모눈종이에 그리기 <ul style="list-style-type: none"> - 분수의 곱셈을 모눈종이에 넓이 형식으로 나타내며 정리한다. 				10	·모눈종 이	

단원	6.분수의 곱셈	중점 교과역량	의사소통, 문제해결	모형	원리탐구를 위한 놀이중심 수업모형		
주제	분수의 곱셈 계산 원리 탐색하기			대상	5학년	차 시	4~5/9
학습 목표	분수의 곱셈 계산 원리를 알고 이를 형식화하여 계산할 수 있다.					교 과 서	105~ 108
단계	교수·학습 활동					시 간 (분)	역량 및 자 료
문제 상황 제시	<ul style="list-style-type: none"> ● 분수의 곱셈을 인식할 수 있는 스토리텔링 듣기 ○ ‘금화를 훔친 도둑’ 이야기 듣기 <ul style="list-style-type: none"> - 두 번째 문지기 도깨비를 만난 도둑이 금화 3자루의 $\frac{1}{2}$을 또 내어 줍니다. 3자루의 $\frac{1}{3}$은 어떻게 계산할까요? 					10	·PPT 자료
수 학 적 원 리 의 필 요 성 인 식	<ul style="list-style-type: none"> ● 여러 가지 방법으로 그림을 그려보며 계산 원리 파악하기 ○ 12의 $\frac{3}{4}$배는 어떻게 계산할까? <ul style="list-style-type: none"> - 3의 네 배는 얼마일지 생각해본다. - 3의 네 배를 계산하려면 어떤 계산식을 이용할까?(곱셈) - 그러면 12의 $\frac{3}{4}$배는 어떻게 구할까? 					10	·PPT 자료 ◆의사 소통
수 학 적 원 리 가 내 재 된 놀이 실행	<ul style="list-style-type: none"> ● 수학적 원리를 포함한 놀이 실행하기 ○ 그림으로 그리고 색칠하기 <ul style="list-style-type: none"> - 4의 $\frac{2}{3}$는 어떻게 계산할까? 그림을 그리고 색칠하여 확인한다. ○ 넓이 개념으로 확인하기 <ul style="list-style-type: none"> - 진분수끼리의 곱셈을 넓이로 계산 방법을 확인한다. - 칠판에 분수 넓이 그림을 그려서 보여 주고 확인한다. ○ 짝 맞추기 <ul style="list-style-type: none"> - 계산 카드를 모두 뒤집어 놓는다. - 두장을 뽑았을 때 곱이 같으면 뽑은 두 장의 카드를 가져오고 한 번 더 한다. - 곱이 다르면 원래대로 뒤집어 놓는다. - 계산 카드가 없어질 때까지 하여 계산카드를 많이 가진 사람이 이긴다. 					30	◆문제 해결 ◆의사 소통 ·활동지, 계산카드
수 학 적 원 리 표 현	<ul style="list-style-type: none"> ○ (분수) × (자연수), (자연수) × (분수), (분수) × (분수)로 계산원리를 이해하고 형식화하여 표현하기 - 식을 그림으로, 그림을 식으로 나타내어 본다. 					20	
수 학 적 원 리 적 용	<ul style="list-style-type: none"> ● 여러 가지 문제 풀어 보기 - 분수의 곱셈과 관련한 여러 가지 활동지 문제를 풀어 본다. 					10	·활동지

단원	6.분수의 곱셈	중점 교과역량	문제해결, 의사소통	모형	문제해결을 위한 놀이중심 수업모형		
주제	대분수, 세 분수의 곱셈 계산하기			대상	5학년	차시	8~9/9
학습 목표	대분수, 세 분수의 곱셈 문제를 해결할 수 있다.					교과 서	190~193
단계	교수·학습 활동					시간 (분)	역 량 및 자 료
이 야 기 를 통 한 문 제 이 해	<ul style="list-style-type: none"> ● 스토리텔링을 듣고 문제 이해하기 - “금화를 훔친 도둑 이야기에서 도둑이 첫 번째 도깨비를 만나 전체 금화의 2/3를 주고 1/3이 남고, 두 번째 도깨비를 만나 남은 금화의 3/4을 주고 1/4이 남았습니다. 그리고 세 번째 도깨비를 만나 남은 금화의 1/2을 주고 1/2이 남았다면 처음 훔친 금화의 얼마나 남은 것일까? 					10	·PPT자 료
문 제 해 결 계 획	<ul style="list-style-type: none"> ● 문제 상황을 통해 해결계획 세우기 - 개인별, 짝끼리, 모둠별 해결계획을 세우고 각자의 해결계획을 비교한다. 					10	·PPT자 료, 활 동지
문 제 해 결 을 위 한 놀 이 실 행	<ul style="list-style-type: none"> ● 문제해결을 위한 놀이실행 ○ 하브루타식 문제해결 하기 - 개인별로 문제해결 방법을 찾는다. - 모둠별(짝) 해결방안을 찾는다. 모둠별로 해결방안을 토의하고 학습지에 해결방안을 적으며 공유하고 확인한다. - 다른 모둠 해결방법을 살펴본다. 다른 모둠을 자유롭게 돌아다니며 해결방법을 찾아보고 서로 설명한다. ○ 분수의 곱셈 땅따먹기 하기 - 지우개를 ‘발사’위치에 놓고 튕겨서 들어간 칸의 문제를 맞게 풀면 그 칸을 차지한다. - ‘팡’에 들어가면 친구에게 차례가 넘어가고, ‘한 번 더’에 들어가면 그 문제를 풀고 또 한 번 발사하여 문제를 풀 수 있습니다. - 이미 다른 친구의 차지가 된 땅에 들어간 경우 팡! ○ 암호를 풀어라! 놀이하기 -모둠별 분수의 곱셈 문제를 풀고 정답에 해당하는 글자를 맞추어 암호를 푼다. 					40	◆ 의 사 소 통 ◆ 문 제 해 결 ·활 동지
문 제 해 결 방 법 반 성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 해결한 방법이 맞는지 반성하기 -문제해결과정을 서로 비교하면서 맞는지 확인하고 수정한다. 					10	◆ 의 사 소 통
정 리 및 일 반 화	<ul style="list-style-type: none"> ● 교사의 정리 -개인별, 짝별, 모둠별 문제해결 방법을 정리하고 교사가 다시 한번 정리하여 해결과정을 확인한다. 					10	

[부록 7] 수학과 일반 수업 교수·학습 과정안 예시

※ 수학과 일반 교수·학습과정안 (1학년 통제집단)

단원	5. 50까지의 수		차시	2/11	교과서	수학 108~111쪽
학습주제	10의 의미를 알고 10 모으기와 가르기 하기			수업모형	원리 탐구 학습 모형	
학습 목표	10의 의미를 알고, 10 모으기와 가르기를 할 수 있다.			준비물	CD, 모형(연결큐브)	
학습 단계	학습과정	교수·학습 활동		시간 (분)	자료 및 유의점	
		교사	학생			
도입	동기유발 및 새로운 문제 상황 제시	○9 다음 수가 무엇인지 생각해 보기 • 교과서 108쪽 그림을 살펴봅시다. 농장에서 무엇을 따 왔나요? • 투명 상자에 딸기가 몇 개 있나요?	-딸기입니다. -9개 있습니다.	5'	·교과서 108쪽 ※다양한 대답이 나오더라도 수용하도록 한다.	
	학습 문제 파악	○학습 문제 확인하기 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">10의 의미를 알고, 10 모으기와 가르기를 해 봅시다.</div>				
	학습 활동 안내	○학습 활동 안내하기 <활동1> 10 알아보기 <활동2> 10을 세어 보기 <활동3> 10 모으기와 가르기				
전개	수학적 원리의 필요성 인식	<활동1>10 알아보기 ○10의 의미 알기 • 딸기의 수만큼 ○를 그려 보세요. • 딸기의 수는 얼마일까요? • 9개보다 1개 더 많은 수 또는 9보다 1 큰 수를 무엇이라고 하면 좋을까요?	-(○를 10개 그린다.) -9보다 1 큼니다. -10입니다.	7'	·교과서 108쪽, 모형(연결큐브)-각자 10개	
	수학적 원리가 내재된 조작 활동	<활동2>10을 세어 보기 ○10을 여러 가지 방법으로 세어 보기 • 교과서 109쪽 그림에서 수일은 무엇을 들고 있나요? • 수일리와 연수는 무엇을 하고 있나요? • 그림에서 구슬은 모두 몇 개인가요? <활동3>10 모으기와 가르기 ○10 모으기와 가르기 • 노란색 풍선은 몇 개인가요? • 분홍색 풍선은 몇 개인가요? • 풍선은 모두 몇 개인가요?	-구슬입니다. -구슬의 수를 세고 있습니다. -10개입니다. -3개입니다 -7개입니다 -10개입니다			
정리	학습 내용 정리	○10 모으기 • 다음 수판이 10이 되려면 몇 개의 ○를 그려야 할까요?	-3개를 더 그려야 합니다. -7과 3을 모으기 하면 10이 됩니다.	8'		

단원	5. 50까지의 수		차시	4/11	교과서	수학 116~119쪽
학습주제	모으기와 가르기 하기			수업모형	원리 탐구 학습모형	
학습목표	19까지의 수를 모으기와 가르기 할 수 있다.			준비물	CD, 바둑돌	
학습 단계	학습 과정	교수·학습 활동		시간 (분)	자료 및 유의점	
		교사	학생			
도입	동기 유발 학습 문제 파악 학습 활동 안내	○그림 살펴보기 • 116쪽 그림 속 친구들이 농장에서 무엇을 캐 왔나요? ○학습 문제 확인하기 <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">19까지의 수를 모으기와 가르기 해 봅시다.</div> ○학습 활동 안내하기 <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> <활동1> 모으기가 필요한 상황 살펴보기 <활동2> 수 모으기 <활동3> 수 가르기 </div>	-감자입니다.	5'	·교과서 116쪽	
전개	수학적 원리의 필요성 인식 수학적 원리의 형식화	<활동1>모으기가 필요한 상황 살펴보기 ○ 모으기가 필요한 상황 살펴보기 • 왼쪽 친구의 비닐봉지에는 감자가 몇 개 들어 있나요? • 하나씩 세어 보세요. <활동2>수 모으기 ○ 수 모으기 • 검은 바둑돌은 몇 개인가요? • 흰 바둑돌은 몇 개인가요? <활동3>수 가르기 ○ 수 가르기 • 118쪽 그림을 살펴보세요. 바둑돌은 모두 몇 개인가요? • 13을 8과 어느 수로 가르기 하려면 어떻게 해야 할까요? • 13을 8과 어느 수로 가르기 할 수 있는지 그림으로 그려 보세요. • 13은 8과 어느 수로 가르기 할 수 있나요?	-7개입니다. -하나, 둘……일곱입니다. -8개입니다. -3개입니다. -13개입니다. -바둑돌 13개 중 8개를 지우고 남은 바둑돌의 수를 세어 봅시다. -(○를 5개 그린다.) -5입니다.	5' 10' 10'	·교과서 116쪽 ·교과서 117쪽, 바둑돌 또는 수 모형 개인별 19개 ·교과서 118쪽, 바둑돌 또는 수 모형 개인별 19개	
정리	원리 적용 및 학습 내용 정리	○가르기 익히기 • 바둑돌 16개를 두 가지 방법으로 가르기 해 보세요. • 16을 두 수로 가르기 한 방법을 그림과 수로 나타내어 보	-(자유롭게 두 가지 방법으로 가르기 한다.) -(가르기 한 방법을 그림과 수로 나타낸다.) -10과 6으로 가르기한다	10'	·교과서 119쪽 ·CD(형성평가)	

단원	5. 50까지의 수		차시	5/11	교과서	수학120~121쪽
학습주제	50까지의 수를 10개씩 묶어 세기				수업모형	원리 탐구 학습모형
학습목표	50까지의 수를 10개씩 묶어 셀 수 있다.				준비물	CD, 모형연결큐브
학습 단계	학습 과정	교수·학습 활동		시간 (분)	자료 및 유의점	
		교사	학생			
도입	수학적 원리의 필요성 인식 학습 문제 파악 학습 활동 안내	○날개로 세기 어려운 상황 살펴보기 • 120쪽 그림 속 두 친구가 왜 고민하고 있을까요? • 어떻게 세면 좋을까요? ○학습 문제 확인하기 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">50까지의 수를 10개씩 묶어 세어 봅시다.</div> ○학습 활동 안내하기 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <활동1> 10개씩 묶어 보기 <활동2> 몇십을 쓰고 읽는 방법 약속하기 </div>	-토마토가 너무 많아 세기 어려워서 고민하고 있습니다. -하나씩 세어 봅시다.	5'	·교과서 120쪽	
전개	수학적 원리가 내재된 조작 활동 수학적 원리의 형식화	<활동1> 10개씩 묶어 보기 ○구체물을 이용하여 10개씩 묶어 보기 • 토마토를 담은 상자는 어떤 상자인가요? • 토마토의 수만큼 ○를 그려 보세요. • 어떻게 그렸는지 말해 보세요. <활동2> 몇십을 쓰고 읽는 방법 약속하기 ○10개씩 묶어 세어 수 쓰고 읽기 • 요구르트의 수는 어떻게 될까요?	-10개씩 담을 수 있는 상자입니다. -(○를 20개 그린다.) -주어진 칸 모두에 그렸습니다.	10'	·교과서 120쪽, 모형연결큐브 개안별 20개	
				15'	·교과서 121쪽	
정리	원리 적용 평가하기	○수 쓰고 읽어 보기 • 알맞게 이어 보세요. ○형성 평가하기 • 50까지의 수를 10개씩 묶어 셀 수 있는지 확인해 봅시다.	-20-이십-스물, 30-삼십-서른, 40-사십-마흔, 50-오십-쉰을 잇는다.	10'	·교과서 121쪽 ·CD(형성평가)	

단원	5. 50까지의 수		차시	9/11	교과서	수학130 ~ 131쪽
학습주제	50까지의 수의 크기 비교하기				수업모형	원리탐구학습모형
학습목표	50까지의 수의 크기를 비교할 수 있다.				준비물	교과서
학습 단계	학습 과정	교수·학습 활동		시간 (분)	자료 및 유의점	
		교사	학생			
도입	<p>수학적 원리의 필요성 인식</p> <p>학습 문제 파악</p> <p>학습 활동 안내</p>	<p>○그림 살펴보기</p> <ul style="list-style-type: none"> 130쪽 그림 속 두 친구가 무슨 고민을 하고 있을까요? 내가 두 친구 중 한 사람이라면 어떻게 했을까요? <p>○학습 문제 확인하기</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; text-align: center;">50까지의 수의 크기를 비교하여 봅시다.</div> <p>○학습 활동 안내하기</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p><활동1> 두 수의 크기 비교하기</p> <p><활동2> 색칠하여 두 수의 크기 비교하기</p> <p><활동3> 세 수의 크기 비교하기</p> </div>	<p>-어느 쪽의 달걀이 더 많은지 비교하기 어려워서 고민하고 있습니다.</p> <p>-10개씩 묶음과 낱개로 세어 비교할 수 있습니다.</p>	5'	<p>·교과서 130쪽</p> <p>※효과적인 비교하기 전략을 탐색할 수 있는 기회를 제공한다.</p>	
전개	수학적 원리가 내재된 조작 활동	<p><활동1>두 수의 크기 비교</p> <p>○수로 나타내어 비교하기</p> <ul style="list-style-type: none"> 두 친구의 달걀의 수를 수로 나타내어 비교해 보세요. 두 수의 크기를 수로 나타내어 비교하는 방법을 말해 보세요. 	<p>-먼저 두 수를 10개씩 묶음과 낱개로 나타냅니다.</p>	10'	·교과서 130쪽	
	수학적 원리의 형식화	<p><활동2>색칠하여 두 수의 크기 비교하기</p> <ul style="list-style-type: none"> 24, 28만큼 색칠하여 두 수의 크기를 비교해 보세요. 	<p>-28은 24보다 큼니다.</p> <p>-24는 28보다 작습니다.</p>	8'	·교과서 131쪽, 색연필	
	원리 적용하기	<p><활동3>세 수의 크기 비교하기</p> <p>○세 수의 크기 비교하기</p> <ul style="list-style-type: none"> 세 수의 크기를 비교할 수 있는 방법을 이야기해 보세요. 	<p>-두 수씩 묶어서 비교해 봅니다.</p>	7'	·교과서 131쪽	
정리	학습 내용 정리	<p>○수의 크기 비교하기</p> <ul style="list-style-type: none"> 수의 크기를 비교하는 방법을 이야기해 보세요. 세 수의 크기를 비교하는 방법을 이야기해 보세요. 	<p>- 먼저 10개씩 묶음을 나타낸 수를 먼저 비교하고 낱개로 나타낸 수를 비교합니다.</p>	10'		

※ 수학과 일반 교수·학습과정안 (3학년 통제집단)

단원	6. 분수와 소수		차시	4/13	교과서	116 ~ 117쪽
학습 주제	분수로 나타내기			수업 모형	개념 학습 모형	
학습 목표	전체와 부분의 관계를 분수로 나타낼 수 있다.			준비물	색종이, 평가지	
학습 단계	학습 과정	교수 학습 활동		시간 (분)	자료(·) 및 유의점(※)	
		교사	학생			
새로운 문제 상황 제시	동기 유발	○상황 이해하기 · 먹거리 체험 장소에서 학생들이 무엇을 하고 있나요?	- 슬기가 샌드위치를 사고 있습니다. - 지혜가 주스를 사서 마셨습니다.	5'	· 교과서 116쪽	
	학습 문제 파악	○학습 문제 확인하기 전체와 부분의 관계를 분수로 나타내어 봅시다.				
	학습 활동 안내	○학습 활동 안내하기 <활동1> 부분을 보고 전체 알아보기 <활동2> 분수로 나타내기 <활동3> 주어진 분수만큼 색칠하기				
공통의 성질 추상화하기	부분과 전체 알아보기	<활동1>부분을 보고 전체 알아보기 ○부분을 보고 전체 알아보기 ·슬기의 샌드위치와 지혜의 주스에서 전체에 대한 남은 부분과 먹은 부분을 각각 분수로 나타내어 볼까요?	-샌드위치에서 남은 부분은 전체의 $\frac{1}{4}$ 이고 먹은 부분은 전체의 $\frac{3}{4}$ 입니다.	10'	·교과서 116~117쪽	
개념 정의하기	분수 정의하기	<활동2> 분수로 나타내기 ○색칠한 부분과 색칠하지 않은 부분을 분수로 나타내기 ·색칠한 부분과 색칠하지 않은 부분을 각각 분수로 나타내어 보세요.	-전체를 똑같이 6으로 나눈 것 중 4만큼 색칠하고 2만큼은 색칠하지 않았습니다. 색칠한 부분은 $\frac{4}{6}$ 이고 색칠하지 않은 부분은 $\frac{2}{6}$ 입니다.	8'	· 교과서 117쪽	
개념 익히기	그림을 보고 분수로 나타내기	<활동3>주어진 분수만큼 색칠하기 ○주어진 분수만큼 색칠하여 나타내기 ·주어진 분수만큼 부분을 색칠해 보세요.	- $\frac{4}{6}$ 는 전체를 똑같이 6으로 나눈 것 중 4만큼 색칠합니다.	7'	· 수 학 책 117쪽	
	평가	○분수로 나타내기 ·전체와 부분의 관계를 분수로 나타내기와 관련된 문제를 해결하여 봅시다.		5'	· 평가지 (CD)	

단원	6. 분수와 소수	차시	2/13	교과서	112 ~ 113쪽
				익힘책	72 ~ 73쪽
학습 주제	전체를 똑같이 나누기			수업 모형	원리 탐구 학습 모형
학습 목표	전체를 똑같이 나눌 수 있다.			준비물	원, 사각형 모양의 종이
학습 단계	학습 과정	교수·학습 활동		시간 (분)	자료(·) 및 유의점(※)
		교사	학생		
새로운 문제 상황 제시	동기 유발	○상황 이해하기 ·도형이와 수일이는 무엇을 하고 있나요? ·도형이와 수일이가 피자를 똑같이 나누어 먹으려면 어떻게 해야 할까요?	-피자를 먹으려 하고 있습니다. -피자를 반으로 똑같이 나누어서 반씩 먹습니다.	5'	·교과서 112쪽
	학습 문제 파악	○학습 문제 확인하기 전체를 똑같이 나누어 봅시다.			
	학습 활동 안내	○학습 활동 안내하기 <활동1> 똑같이 나누기 <활동2> 똑같이 나누어진 도형 찾기 <활동3> 여러 가지 방법으로 똑같이 나누기			
수학적 원리가 내재된 조작 활동	직접 나누어 보기	<활동1> 똑같이 나누기 ○ 사람 수에 맞게 피자를 똑같이 나누기 · 지혜와 친구가 피자 한 판을 똑같이 나누어 먹으려고 합니다. 피자를 어떻게 나누어야 할까요?	-피자 한 판을 똑같이 반으로 나누어서 반 판씩 먹습니다.	10'	·원, 사각형 모양의 색 종이
수학적 원리의 형식화	똑같이 나누어진 것의 의미 이해하기	<활동2> 똑같이 나누어진 도형 찾기 ○ 똑같이 나누어진 도형 찾기 · 주어진 도형을 자세히 살펴보고 똑같이 나누어진 도형과 똑같이 나누어지지 않은 도형은 무엇인지 알아보세요.	-나, 다, 바는 나누어진 조각의 크기가 같으므로 똑같이 나누어진 도형입니다. -가, 라, 마는 나누어진 조각의 크기가 다르므로 똑같이 나누어지지 않은 도형입니다.	10'	·교과서 113쪽
수학적 원리 익히기 및 적용	여러 가지 방법으로 나누기	<활동3> 여러 가지 방법으로 나누기 ○ 여러 가지 방법으로 똑같이 나누기 · 그림을 여러 가지 방법으로 똑같이 넷으로 나누어 볼까요?	-여러 가지 방법으로 색종이를 똑같이 넷으로 나눌 수 있습니다.	10'	·수학책 113쪽
	평가	○똑같이 나누기 ·똑같이 나누기에 관한 문제를 해결하여 봅시다.		5'	·평가지(CD)

단원	6. 분수와 소수		차시	7/13	교과서	122 ~ 123쪽
					익힘책	82 ~ 83쪽
학습 주제	소수 알아보기			수업 모형	개념 학습 모형	
학습 목표	소수를 이해하고, 쓰고 읽을 수 있다.			준비물	평가지(CD), 분수 카드	
학습 단계	학습 과정	교수학습 활동			시간 (분)	자료 및 유의점
		교사	학생			
범례 제시	동기 유발	○상황 이해하기 · 건강 검진 센터에서 지혜가 키를 재고 있습니다. 어떻게 하면 지혜의 키를 좀 더 정확하게 표현할 수 있을까요?	- 분수를 배웠으니까 분수로 나타냅니다. - mm 눈금을 만들어서 몇 cm 몇 mm인지 나타냅니다.		5'	· 교과서 122쪽
	학습 문제 파악	○학습 문제 확인하기	소수를 알아보시다.			
	학습 활동 안내	○학습 활동 안내하기	<활동1> 소수를 쓰고 읽기 <활동2> 소수로 나타내기 <활동3> 분수와 소수로 나타내기			
공통의 성질 추상화 및 개념 정의하기	소수 알아보기	<활동1> 소수를 쓰고 읽기 ○분수를 소수로 바꾸어 쓰고 읽기 ·분수 $\frac{2}{10}$, $\frac{6}{10}$ 과 같은 소수를 찾아 선으로 이어 보고 소수를 바르게 읽은 것도 선으로 이어 보세요.	- 분수 $\frac{2}{10}$ 는 소수 0.2와 같고 영 점 이라고 읽습니다. - 분수 $\frac{6}{10}$ 은 소수 0.6과 같고 영점 육이라고 읽습니다.		10'	· 교과서 123쪽
개념 익히기	소수 확장하기	<활동2> 소수로 나타내기 ○ 종이 개구리가 뿜 거리를 소수로 나타내기 · 슬기와 수일의 종이 개구리가 뿜 거리는 각각 얼마인지 생각하고 이야기해 볼까요?	- 슬기의 종이 개구리는 똑같이 10으로 나눈 것 중 1만큼 뛰었고, 수일의 종이 개구리는 똑같이 10으로 나눈 것 중 4만큼 뛰었습니다.		8'	· 교과서 124쪽
개념 적용하기	분수와 소수로 표현하기	<활동3> 분수와 소수로 나타내기 ○수직선에 분수와 소수를 나타내기 ·전체가 1인 수직선을 똑같이 10으로 나누고, 0에서부터 그 부분이 얼마인지 각 위치에 알맞은 분수와 소수를 써 볼까요?	- 분수 $\frac{1}{10}$, $\frac{6}{10}$ 을 각각 소수로 나타내면 0.1, 0.6입니다. - 소수 0.5, 0.8을 각각 분수로 나타내면 $\frac{5}{10}$, $\frac{8}{10}$ 입니다.		7'	· 수학책 124 ~ 125쪽
	학습 내용 정리	○소수로 나타내기 · 선생님이 보여 주시는 분수 카드를 보고 소수로 쓰고 읽어 봅시다.	- ($\frac{2}{10}$ 카드를 보고 0.2라고 쓰고) 영 점 이입니다.		5'	· 분수카드

단원	6. 분수와 소수	차시	7/13	교과서	122 ~ 123쪽
				익힘책	82 ~ 83쪽
학습 주제	소수 알아보기			수업 모형	개념 학습 모형
학습 목표	소수를 이해하고, 쓰고 읽을 수 있다.			준비물	평가지(CD), 분수 카드
학습 단계	학습 과정	교수·학습 활동		시간 (분)	자료 및 유의점
		교사	학생		
새로운 문제 상황 제시 및 원리의 필요성 인식	생각 열기	<ul style="list-style-type: none"> ○상황 이해하기 • 지혜는 종이띠를 이용해 다양한 작품을 만들고 있습니다. 길이가 같은 종이띠를 각각 전체의 $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$씩 잘라서 길이를 비교해 보려고 합니다. 어떻게 비교할지 생각해 보세요. 	<ul style="list-style-type: none"> - 똑같이 나누어 접고 그중 한 부분을 잘라서 길이를 비교합니다. - 띠 모양을 똑같이 나누고 색칠해서 비교할 수 있습니다. - 똑같이 나누어 접거나 자르지 않고도 한 부분을 서로 비교할 수 있을 것 같습니다. 	5'	· 교과서 120쪽 *꽃잎과 잎을 만들 때의 종이띠 한 장은 같은 길이임을 알도록 한다.
	학습 문제 파악	<ul style="list-style-type: none"> ○ 학습 문제 확인하기 <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; text-align: center;">단위분수의 크기를 비교해 봅시다.</div>			
	학습 활동 안내	<ul style="list-style-type: none"> ○ 학습 활동 안내하기 <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p><활동1> 단위분수의 의미 이해하기</p> <p><활동2> 단위분수를 수직선에 나타내기</p> <p><활동3> 단위분수의 크기 비교하기</p> </div>			
수학적 원리가 내재된 조작 활동	단위분수 의미 이해하기	<ul style="list-style-type: none"> <활동1> 단위분수의 의미 이해하기 • $\frac{1}{2}$ 과 $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ 과 $\frac{1}{5}$ 중 어느 분수가 큰지 자신이 생각한 방법으로 비교해 보세요. 	<ul style="list-style-type: none"> - (각자 생각한 방법으로 비교한다.) 	10'	· 교과서 120쪽
수학적 원리의 형식화	수직선에 나타내기	<ul style="list-style-type: none"> <활동2> 단위분수를 수직선에 나타내기 ○ 단위분수를 수직선에 나타내어 크기 비교하기 • $\frac{1}{3}$ 과 $\frac{1}{5}$ 을 수직선에 나타내어 볼까요? $\frac{1}{3}$ 은 어디일까요? 	<ul style="list-style-type: none"> - 전체가 1인 선을 똑같이 3으로 나눈 것 중의 1만큼이 $\frac{1}{3}$ 입니다. 	10'	· 교과서 121쪽
수학적 원리 익히기 및 적용	원리를 적용하여 문제 해결하기	<ul style="list-style-type: none"> <활동3> 단위분수의 크기 비교하기 ○ 단위분수를 수직선에 나타내고 크기 비교하기 ○ 단위분수의 크기 비교하기 • 두 분수의 크기를 비교해 보세요. 	<ul style="list-style-type: none"> - 단위분수는 분모가 작을수록 더 크므로, $\frac{1}{5} > \frac{1}{7}$, $\frac{1}{8} < \frac{1}{6}$, $\frac{1}{4} > \frac{1}{9}$ 입니다. 	5'	· 교과서 121쪽
정리	학습 정리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 단위분수의 크기 비교하는 방법 설명하기 • 단위분수의 크기 비교하는 방법을 설명해 봅시다. 	<ul style="list-style-type: none"> - 분모가 크면 똑같이 나눈 것 중 하나가 더 작아지므로 단위분수는 분모가 작을수록 더 큼니다. 	3'	

※ 수학과 교수·학습과정안 (5학년 통계집단)

단원	6. 분수의 곱셈		차시	2/12	교과서	178 ~ 179쪽	
	학습 주제	(진분수)×(자연수)		학습주제	(진분수)×(자연수)		
학습 목표	(진분수)×(자연수)의 계산 원리를 알고 계산할 수 있다.			수업모형	문제해결 학습모형		
학습 단계	학습 과정	교수·학습 활동			시간 (분)	자료 및 유의점	
		교사	학생				
도입	동기 유발	<ul style="list-style-type: none"> ○스토리텔링 • 교과서 178쪽의 그림을 보며 이야기를 들어봅시다. • 첫 번째 문지기 도깨비는 금화를 한 자루 얼마씩 달라고 했나요? • 도둑이 가진 금화는 몇 자루인가요? 	-(그림을 보며 이야기를 주의 깊게 듣는다.) $-\frac{1}{2}$ 씩 달라고 했습니다. -6자루입니다.		5'		
	학습 문제 파악	○학습 문제 확인하기					
	학습 활동 안내	(진분수)×(자연수)를 해보자.					
		○학습 활동 안내하기					
		<활동 1>계산 방법 알아보기 <활동 32>계산해보자					
해결 계획 수립	그림으로 보기	<ul style="list-style-type: none"> • 색칠한 것은 얼마인가요? 	$-\frac{6}{2} = 3$ 입니다.		10'	• 색연필	
		<ul style="list-style-type: none"> • 색칠한 것은 얼마인가요? 	$-\frac{6}{2} = 3$ 입니다.				
해결	해결 계획의 실행	<ul style="list-style-type: none"> <활동1>계산 방법 알아보기 ○계산 방법 탐색하기 • 예준이와 지윤이의 계산 방법을 설명해봅시다 	-예준이는 $\frac{9}{2} \times 12 = \frac{9 \times 12}{2} = \frac{24}{9}$ 를 구한 뒤에 24와 9를 3으로 약분하였습니다. -분모와 자연수를 곱한 뒤 약분합니다.		10'		
	일반화	<ul style="list-style-type: none"> • (진분수)×(자연수)의 계산 방법을 설명해봅시다. 					
적용	적용	<ul style="list-style-type: none"> <활동2>계산해보자 ○(진분수)×(자연수) 계산하기 • $\frac{2}{5} \times 5$는 얼마인가요? • $\frac{4}{7} \times 2$는 얼마인가요? 	$-\frac{2}{5} \times 5 = 2$ 입니다. $-\frac{4}{7} \times 2 = \frac{8}{7} = 1\frac{1}{7}$ 입니다.		7'		
확인 및 평가	평가 하기	<ul style="list-style-type: none"> ○평가하기 • 익힘책 103~104쪽을 풀어봅시다. 	-(익힘책을 풀어본다.)		8'	• 익힘책 103 ~ 104쪽	

단원	6. 분수의 곱셈		차시	4/12	교과서	182 ~ 183쪽	
					학습주제	(자연수)×(진분수)계산하기	
학습주제	(자연수)×(진분수) 계산하기				수업모형	문제해결수업모형	
학습목표	(자연수)×(진분수)의 계산 원리를 알고 계산할 수 있다.				준비물		
학습 단계	학습 과정	교수학습 활동			시간 (분)	자료 및 유의점	
		교사	학생				
도입	<p>전시 학습 상기</p> <ul style="list-style-type: none"> • 지난시간에 무엇에 대해 학습 하였나요? <p>학습 문제 파악</p> <p>학습 활동 안내</p>	<p>○전시 학습 상기</p> <p>• 지난시간에 무엇에 대해 학습 하였나요?</p>	<p>-(대분수)×(자연수)에 대해 배웠습니다.</p> <p>-대분수를 가분수로 고친 뒤 분수의 자연수를 곱합니다.</p>		5'	<ul style="list-style-type: none"> • 교과서 182쪽 그림 자료 	
	<p>○학습 문제 확인하기</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">(자연수)×(진분수)를 해보자.</div> <p>○학습 활동 안내하기</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><활동 1> 그림 통해 알아보기</p> <p><활동 2> 계산 방법 알아보기</p> <p><활동 3> 크기 비교하기</p> </div>						
해결 계획 수립	<p>그림을 통해 알아보기</p>	<p><활동> 그림 통해 알아보기</p> <p>○(자연수)×(진분수)를 이해하고 계산 방법 알아보기</p> <p>• 3자루의 $\frac{1}{3}$ 을 식으로 나타내어봅시다.</p>	<p>$-3 \times \frac{1}{3}$ 입니다</p>		10'		
해결	<p>해결 계획의 실행</p> <p>일반화</p>	<p><활동> 계산 방법 알아보기</p> <p>○계산 방법 알아보기</p> <p>• 예준이와 지윤이가 $14 \times \frac{3}{8}$ 을 계산하려고 합니다. 지윤이의 계산 방법을 설명해봅시다.</p>	<p>-자연수와 분모를 2로 약분한 뒤 $7 \times \frac{3}{4}$ 을 계산하였습니다.</p> <p>- 자연수와 분자를 곱한 뒤 약분합니다.</p>		10'		
적용	적용	<p><활동> 크기 비교하기</p> <p>○(자연수)×(진분수)와 자연수의 크기 비교하기</p> <p>• $2 \times \frac{3}{8}$ 을 계산해봅시다.</p> <p>• $2 \times \frac{3}{8}$ 과 2×1 의 크기를 비교해봅시다.</p>	<p>$-2 \times \frac{3}{8} = \frac{3}{4}$ 입니다.</p> <p>-2×1 이 $2 \times \frac{3}{8}$ 보다 큼니다.</p>		10'		
확인 및 평가	평가하기	<p>○평가하기</p> <p>• 익힘책 107 ~ 108쪽을 풀어봅시다.</p>	<p>-(익힘책을 풀어본다.)</p>				

단원	6. 분수의 곱셈		차시	7/12	교과서	188 ~ 189쪽
학습주제	(진분수)×(진분수) 계산하기			학습주제	(진분수)×(진분수) 계산하기	
학습목표	(진분수)×(진분수)의 계산 원리를 알고 계산할 수 있다.			수업모형	문제해결 학습모형	
준비물						
학습 단계	학습 과정	교수·학습 활동		시간 (분)	자료 및 유의점	
		교사	학생			
도입	전시 학습 상기	○전시 학습 상기 • 지난시간에 무엇에 대해 학습하였나요?	-단위분수끼리의 곱셈에 대해 배웠습니다.		<ul style="list-style-type: none"> 교과서 188쪽 그림 자료 	
	학습 문제 파악	○학습 문제 확인하기 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">(진분수)×(진분수)를 해보자.</div>				
	학습 활동 안내	○학습 활동 안내하기 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><활동 1>계산 방법 알아보기 <활동 2>계산 해보기</div>				
해결 계획 수립	해결 계획의 실행	<활동1>계산 방법 알아보기 ○(진분수)×(진분수) 계산 방법알기 • $\frac{7}{9} \times \frac{3}{8}$ 을 계산하여 봅시다. 일반화 • (진분수)×(진분수)의 계산 방법을 설명해봅시다.	$-\frac{7}{9} \times \frac{3}{8} = \frac{7 \times 3}{9 \times 8} = \frac{7}{24}$ -분자는 분자끼리, 분모는 분모끼리 곱하는 과정에서 약분합니다.		<ul style="list-style-type: none"> ※약분할 때 분자끼리 약분하거나 분모끼리 약분해서는 안 된다는 것을 알게 한다. 	
적용	적용	<활동2>계산 해보기 ○(진분수)×(진분수) 계산하기 • 교과서 189쪽의 문제를 풀어봅시다. $\frac{3}{5} \times \frac{4}{9}$ 는 얼마 인가요?	$-\frac{3}{5} \times \frac{4}{9} = \frac{4}{15}$ 입니다.			
확인 및 평가	평가하기	○평가하기 • 익힘책 113 ~ 114쪽을 풀어봅시다.	- (익힘책을 풀어본다.)		<ul style="list-style-type: none"> • 익힘책 113 ~ 114쪽 	
	학습 내용 정리	○학습 내용 정리 • 오늘 무엇에 대해 배웠나요?	- (진분수)×(진분수)의 계산에 대해 배웠습니다.			

단원	6. 분수의 곱셈	차시	8/12	교과서	190 ~ 191쪽
				학습 주제	(대분수)×(대분수) 계산하기
학습 주제	(대분수)×(대분수) 계산하기			수업 모형	문제해결 학습모형
학습 목표	(대분수)×(대분수)의 계산 원리를 알고 간단히 계산할 수 있다.			준비물	모눈종이, 자
학습 단계	학습 과정	교수·학습 활동		시간 (분)	자료 및 유의점
		교사	학생		
도입	전시 학습 상기	○전시 학습 상기 • 지난시간에 무엇에 대해 학습하였나요?	-(진분수)×(진분수)의 곱셈에 대해 배웠습니다.	10'	• 교과서 190 쪽 그림 자료
	학습 문제 파악	○학습 문제 확인하기 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">(대분수)×(대분수)를 해보자.</div>			
	학습 활동 안내	○학습 활동 안내하기 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><활동 1>계산 방법 알아보기 <활동 2>계산 해보기</div>			
해결	해결 계획의 실행	<활동1>계산 방법 알아보기 ○(대분수)×(대분수) 계산 방법 알아보기 • 지운 예준이가 $3\frac{3}{5} \times 2\frac{1}{4}$ 을 계산하려고 합니다. 예준이의 계산 방법을 설명해봅시다.	-대분수를 가분수로 고쳐서 약분하여 계산하였습니다.	10'	
	일반화	• $1\frac{2}{3} \times 2\frac{1}{10}$ 을 계산해봅시다. • (대분수)×(대분수)의 계산 방법을 설명해봅시다.	-대분수를 가분수로 고쳐서 계산합니다. -분수의 곱셈을 하기 전에 약분을 하면 쉽게 곱셈을 할 수 있습니다.		
확인 및 평가	평가하기	○평가하기 • 익힘책 115~116쪽을 풀어봅시다.	-(익힘책을 풀어본다.)	5'	• 익힘책 115~116 쪽

[부록 8] 수학과 교과역량 영역별 문항내용 및 배점

	교과역량	문항번호	문항내용	배점	총점
1 학 년	문제해결	1	10개씩 묶어 세기를 수모형을 통해 해결하기	1	5
		2	10 모으기와 가르기를 그림을 그려 해결하기	1	
		3	몇십몇을 10개씩 묶음 몇 개와 낱개 몇 개로 표현하기	1	
		5	그림을 보고 덧셈식으로 바꾸어 표현하기	1	
		23	뺄셈이 있는 문장을 읽고 식으로 나타내어 해결하기	1	
	추론	4	50까지의 수를 세어 읽고 쓰는 방법을 연결큐브로 나타내는 과정으로 유추하기	1	5
		7	50까지의 수 가르기를 문제에서 주어진 조건으로 유추하기	1	
		11	50까지의 수의 순서를 1부터 10까지 수의 순서를 통해 유추하기	1	
		12	수 카드로 만들 수 있는 가장 큰 수 추측하기	1	
		25	50까지의 수를 수의 비교와 순서를 이해하여 유추하기	1	
	창의·융합	6	모으면 16이 되는 수를 찾아내기	1	5
		10	11을 가르기 하는 방법을 그림으로 표현하기	1	
		15	생활 속에서 계란 30개를 몇 판으로 나누어야 할지를 생각해내기	1	
		20	그림을 보고 모양을 몇 개 만들 수 있을지 찾아내고 해결하기	1	
	의사소통	24	실생활과 관련하여 자두 12개를 어떻게 나눌 수 있을지 전략 생각해 내기	1	5
		8	주어진 수를 두 가지 방법으로 읽기	1	
		16	주어진 문제의 의미를 이해하고 50까지 수의 크기 비교하기	1	
		17	대화를 이해하고 50까지 수의 크기 비교하기	1	
		19	대화를 이해하고 50까지 수의 크기 비교하기	1	
	정보처리	21	일기를 읽고 50까지의 수의 순서 표현하기	1	5
		9	주어진 가르기 수식을 파악하고 빈 칸에 알맞은 수 구하기	1	
		13	주어진 자료를 이해하고 수의 순서 파악하기	1	
		14	보기에 주어진 수의 의미를 알고 자료에서 찾아내기	1	
18		문제의 의미를 이해하고 수식으로 서술하기	1		
태도및실천	22	문제에 주어진 조건을 활용하여 덧셈식 해결하기	1	15	
	본문의 페이지참조				
계				40	

교과역량	문항번호	문항내용	배점	총점
문제해결	2	관계있는 수끼리 선 긋기	1	5
	3	분수를 소수로, 소수를 분수로 나타내기	1	
	5	주어진 분수만큼 색칠하기	1	
	9	주어진 분수의 크기를 비교하여 부등호 넣기	1	
	22	그림을 통해 문제를 파악하고 거리 계산하기	1	
추론	6	주어진 분수 사이에서 분모가 9인 수 유추하기	1	5
	10	두 분수의 크기를 비교하여 더 작은 분수 알기	1	
	14	단위 분수의 크기 유추하기	1	
	17	두 분수의 크기 비교하기	1	
	23	주어진 표를 통해 가장 큰 소수를 유추하기	1	
창의·융합	11	숫자카드를 이용하여 분모가 9인 가장 큰 분수와 가장 작은 분수 만들기	1	5
	12	도형을 점을 이용하여 똑같이 여덟으로 나누기	1	
	18	3장의 카드 중 두 장을 뽑아 가장 큰 소수 만들기	1	
	19	추 하나의 무게가 0.1일일 때 저울에 알맞은 소수를 써넣고 크기 비교하기	1	
	24	주어진 수만큼 똑같이 나누기	1	
의사소통	1	분수 읽기	1	5
	4	주어진 설명의 의미를 파악하고 알맞은 분수 쓰기	1	
	16	주어진 대화를 읽고 소수의 크기 비교하기	1	
	20	주어진 대화를 읽고 알맞은 소수 구하기	1	
	21	cm mm를 소수로 바꾸어 표현하기	1	
정보처리	7	색칠한 부분이 2/4를 나타내는 분수를 찾기	1	5
	8	주어진 조건에 맞는 분수를 파악하여 풀이하기	1	
	13	주어진 표를 보고 가장 큰 분수 알기	1	
	15	일기를 읽고 cm mm를 소수로 바꾸기	1	
	25	분수의 크기만큼 컵에 색칠하기	1	
태도및실천	본문의 페이지 참조		15	
계			40	

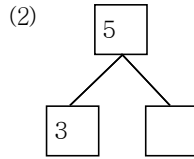
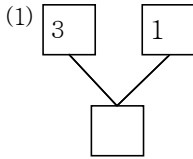
교과역량	문항번호	문항내용	배점	총점	
5 학년	문제해결	2	분수의 곱셈 원리를 알고 문제해결하기	1	5
		4	대분수의 곱셈 원리를 알고 문제해결하기	1	
		6	자연수와 진분수의 곱셈 원리를 알고 문제해결하기	1	
		7	자연수와 대분수의 곱셈 원리를 알고 문제해결하기	1	
		21	실생활 문제를 분수의 곱셈을 이용하여 해결	1	
	추론	3	그림을 보고 알맞은 분수의 곱셈식을 유추하기	1	5
		5	자연수와 대분수의 곱셈식에서 수식에 알맞은 수를 유추하기	1	
		9	대분수의 곱셈식에서 잘 못 된 식을 찾아내기	1	
		10	수식에 들어갈 수 있는 가장 큰 자연수를 유추하기	1	
		23	계산 결과가 가장 큰 세수를 찾아내고 곱셈식 풀기	1	
	창의융합	8	그림을 보고 분수의 곱셈식을 만들고 풀이하기	1	5
		14	주어진 숫자카드로 진분수의 곱을 만들고 가장 작은 곱 구하기	1	
		18	공을 떨어뜨리고 튀어 오른 높이를 분수의 곱으로 구하기	1	
		20	비율이 적용되는 상황에서 분수의 곱셈하기	1	
		24	분수의 곱셈식에 알맞은 문제 만들기	1	
	의사소통	12	두 사람의 대화를 읽고 자연수와 진분수의 곱셈을 이용하여 문제해결하기	1	5
		15	두 사람의 대화를 읽고 자연수와 대분수의 곱셈을 이용하여 문제해결하기	1	
		16	두 사람의 대화를 읽고 자연수와 대분수의 곱셈을 이용하여 문제해결하기	1	
		17	주어진 대화를 읽고 진분수끼리의 곱셈을 이용하여 문제해결하기	1	
		25	세분수의 곱셈을 두 사람이 설명하는 방법으로 계산하기	1	
	정보처리	1	수직선을 통해 진분수끼리의 곱셈 해결하기	1	5
11		표를 통해 자연수와 진분수의 곱셈 해결하기	1		
13		수학일기를 보고 세분수의 잘못 된 계산 찾아 바르게 계산하기	1		
19		주어진 조건을 파악하여 세분수의 곱셈 해결하기	1		
22		주어진 조건을 파악하여 대분수끼리의 곱셈 해결하기	1		
태도및실천	본문의 페이지 참조			15	
계				40	

[부록 9] 수학과 사전 교과역량 평가지

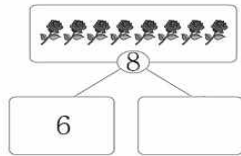
<1학년 사전 교과역량 평가지>

수학 1-1	3. 덧셈과 뺄셈	초등학교 학년 반 번 이름: _____
-----------	-----------	-----------------------------

1. 빈 곳에 알맞은 수를 써넣으세요.

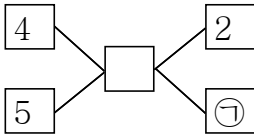


2 그림을 보고 빈 곳에 알맞은 수를 구하세요 ()



- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

3 ㉠에 알맞은 수는 얼마인가요? ()



- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

4 정호는 색종이 8장으로 학과 개구리를 접으려고 합니다. 학을 개구리보다 2마리 더 많이 접으려면 학을 몇 마리 접어야 할까요? ()

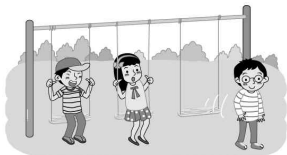
- ① 2마리 ② 3마리 ③ 4마리 ④ 5마리 ⑤ 6마리

5 그림을 보고 덧셈식을 써 보세요.



+ =

6 그림을 보고 이야기를 만들었습니다. 안에 알맞은 수를 써넣으세요.



어린이 3명이 그네를 타고 있었습니다. 그중 명이 그네에서 내려와서 그네를 타는 어린이는 명입니다.

7 해준, 민아, 라울이 중에서 말한 덧셈식이 다른 사람은 누구일까요?

 2와 4의 합은 6이야.
 2+4=6이지.
 2 더하기 6은 8과 같아. 민아 ()

8 합이 같은 두 식이 있습니다. ㉠에 알맞은 수는 얼마인가요? ()

$4 + 4$ $7 + \textcircled{1}$ ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

9 다음 숫자 카드 중에서 가장 큰 수와 둘째로 작은 수의 합은 얼마인지 풀이 과정을 쓰고 답을 구하세요.




<풀이> <답>

10 그림을 보고 이야기를 만들어 보세요.



11 빨셈식을 쓰고 읽어 보세요.

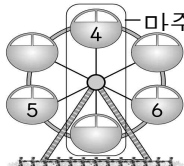

 $7 - \square = \square$ <읽기>

12 물이 들어 있는 컵의 수를 구하는 빨셈식을 만들어 보세요.


 $\square - \square = \square$

13 주어진 수 카드를 한 번씩만 사용하여 마주 보고 있는 두 수의 합이 같게 해 보세요.

1 2 3 4 5 6


- 마주 보고

14 피자 8조각이 있었습니다. 그중 세진이가 3조각, 세윤이가 2조각을 먹었다면, 남은 피자는 몇 조각일까요? ()

- ① 1조각 ② 2조각 ③ 3조각 ④ 4조각 ⑤ 5조각

15 지용이는 어머니께서 구워 주신 고구마를 2개 먹었더니 5개가 남았습니다. 어머니께서 구워 주신 고구마는 몇 개였을까요? ()

16 만두가 7개 있습니다. 형이 5개를 먹고 나머지는 동생이 먹었습니다. 동생이 먹은 만두는 몇 개일까요? ()

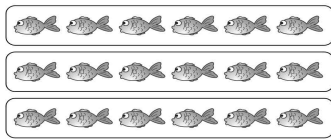
9 윤성이는 60개의 쿠키를 한 봉지에 3개씩 담아 포장한 후 5명의 친구들에게 똑같이 나누어 주었습니다. 한 명에게 준 쿠키는 몇 봉지입니까? ()

- ① 4봉지 ② 5봉지 ③ 10봉지 ④ 12봉지 ⑤ 20봉지

10 나눗셈식 $40 \div 8 = 5$ 을 나타낸 문장을 보고 □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

색종이 □ 장을 한 모듬에 □ 장씩 나누어 주면 □ 모듬에게 나누어 줄 수 있습니다.

11 그림을 보고 곱셈식과 나눗셈식으로 나타내어 보시오.



곱셈식 _____

나눗셈식 _____

12 우영이의 일기를 보고 할머니는 한 접시에 김치전을 몇 장씩 담았는지 구하시오.

○○월 ○○일 맑음

할머니는 나를 무척 좋아하신다.
 내가 너무 보고 싶다고 하셔서
 엄마 아빠와 함께 할머니 댁을 다녀
 왔다. 할머니는 내가 좋아하는
 김치전을 12장이나 해서 두 접시에 똑같이 나누어 담으셨

()

13 우등고속버스는 좌석 수가 28석입니다. 우등고속버스 한 대에 4인 가족이 탄다면 몇 가족이 탈 수 있습니까?



()

14 세 장의 숫자 카드를 한 번씩만 사용하여 몫이 가장 작은 나눗셈을 만들었을 때의 몫을 구하시오.

3, 6, 9 ⇒ □ □ ÷ 9

()

15 지하철은 네 줄 서기를 합니다. 윤호네 반 학생 24명이 지하철을 타고 박물관 체험학습을 갑니다. 24명이 4줄로 서려면 한 줄에 몇 명씩 서야 합니까?



()

16 그림을 보고 □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.



17 두 나눗셈의 몫이 같습니다. □ 안에 알맞은 수를 구하시오.

45÷5, 63÷□

()

18 나눗셈식 45÷9의 몫을 구하는 문제를 만들고 답을 구하시오.

문제

답

19 숫자 카드를 한 번씩만 사용하여 (두 자리 수)÷(한 자리 수)의 나눗셈식을 만들려고 합니다. 몫이 5가 되는 나눗셈식을 만들어 보시오.



()

20 36÷9=4를 보고 다음과 같이 나타내었습니다. ㉠+㉡+㉢을 구하시오.

- 36 나누기 ㉠은 4와 같습니다.
- ㉡은 36을 ㉢으로 나눈 몫입니다.

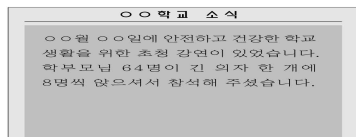
()

21 굴비 한 두름을 한 봉지에 4마리씩 담으려고 합니다. 봉지는 몇 개가 필요한지 나눗셈식을 세로로 쓰고 답을 구하시오.



답 _____

22 유진이네 학교 신문을 읽고 학부모들이 앉은 긴 의자는 모두 몇 개인지 구하시오.



()

23 쿠키를 점시에 담으려고 합니다. 어떻게 나눌지 문제를 만들어 보시오.



24 나타내는 나눗셈이 다른 하나를 찾아 기호를 나타내시오.

- ㉠ 63÷9=7
- ㉡ 63에서 9를 7번 빼면 0이 됩니다.
- ㉢ 9는 63을 7로 나눈 몫입니다.

()

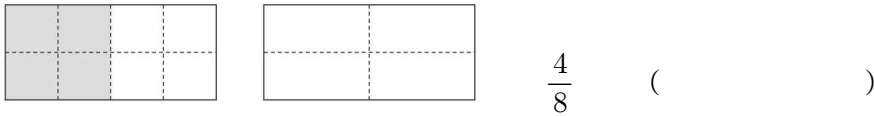
25 한 식탁에 의자가 4개씩 놓여 있습니다. 의자가 모두 32개이면 식탁은 모두 몇 개입니까?

()

<5학년 사전 교과역량 평가지>

수학 5-1	3. 약분과 통분	초등학교 _____ 학년 반 번 _____ 이름: _____
-----------	-----------	---

1 분수만큼 색칠하여 보고, $\frac{4}{8}$ 와 크기가 같은 분수를 만들어 보시오.



2 $\frac{5}{6}$ 와 $\frac{5}{8}$ 를 통분하려고 합니다. □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

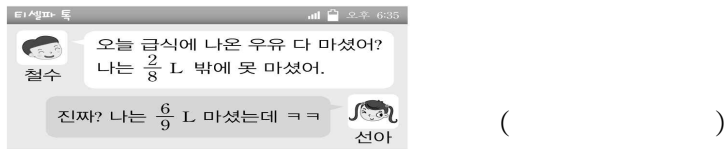
두 분모의 곱을 공통분모로 하여 통분하면 $\frac{5}{6} = \frac{5 \times \square}{6 \times 8} = \frac{\square}{48}$, $\frac{5}{8} = \frac{5 \times \square}{8 \times 6} = \frac{\square}{48}$
 이므로 (,)입니다.

3 $\frac{4}{5}$ 와 크기가 같은 분수를 분모가 작은 것부터 차례로 2개 만드시오. (,)

4 다음은 동요 과수원 길의 악보입니다. 악보의 시작 부분에 있는 분수 $\frac{6}{8}$ 은 곡의 박자를 가리키는 숫자입니다. $\frac{6}{8}$ 을 기약분수로 나타내어 보시오.



5 선아가 마신 우유의 양을 기약분수로 나타내시오.



6 $\frac{18}{21}$ 은 기약분수가 아닙니다. 그 이유를 설명하시오.

이유 _____

7 ㉠+㉡+㉢의 값은 얼마입니까? ()

14 각 나라별 2014년 합계 출산율을 분수로 나타낸 것입니다. 분수의 크기를 비교하여 합계 출산율이 가장 높은 나라는 어디인지 풀이 과정을 쓰고 답을 구하시오.

합계 출산율은 여자 1명이 평생 동안 낳을 수 있는 자녀의 수를 말합니다.
 나라별 합계 출산율 (단위: 명)

영국	일본	한국
$1\frac{9}{10}$	$1\frac{2}{5}$	$1\frac{1}{4}$

<풀이>

<답>

15 선생님말씀을 보고 $\frac{7}{12}$ 과 $\frac{1}{2}$ 의 크기를 비교하여 ○ 안에 >, =, <를 알맞게 써넣으시오.

분자를 2배 한 수가 분모보다 크면 그 분수는 $\frac{1}{2}$ 보다 크고 분자를 2배 한 수가 분모보다 작으면 그 분수는 $\frac{1}{2}$ 보다 작은 분수란다.



선생님

예 $\frac{5}{8} \Rightarrow 5 \times 2 (= 10) > 8 \Rightarrow \frac{5}{8} > \frac{1}{2}$

$\frac{7}{16} \Rightarrow 7 \times 2 (= 14) < 16 \Rightarrow \frac{7}{16} < \frac{1}{2}$

$\frac{7}{12} \bigcirc \frac{1}{2}$

16 태웅이는 케이크를 똑같이 18조각으로 나누어 3조각을 먹었습니다. 은서는 같은 크기의 케이크를 똑같이 6조각으로 나누었습니다. 태웅이와 같은 양을 먹으려면 은서는 몇 조각을 먹어야 합니까? ()

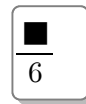
17 현기의 일기를 읽고 현기가 얻은 표는 전체의 몇 분의 몇인지 기약분수로 나타내시오.

201○년 ○월 ○일 월요일 날씨: 맑음

오늘 우리 반에서 회장 선거를 했다. 우리 반은 모두 36명인데 그중 내가 28표를 얻어 회장에 당선되었다. 너무 기분이 좋았다.

()

18 오른쪽 분수는 진분수이면서 기약분수입니다. ■가 될 수 있는 자연수를 모두 구하시오. ()



19 성재의 일기를 읽고 밭의 가장 넓은 부분에 심은 것은 무엇인지 쓰시오.

201○년 ○월 ○일 토요일 날씨: 맑음

오늘 부모님과 함께 주말농장에 갔다. 밭 전체의 $\frac{2}{5}$ 에 배추를 심고, 밭 전체의 $\frac{1}{4}$ 에 무를 심고, 남은 부분에는 모두 상추를 심었다. 심을 때는 힘들었지만 보람찬 하루였다.

()

20 다음은 어느 날에 유하가 교통수단별로 타고 간 거리입니다. 타고 간 거리가 먼 교통수단부터 차례로 쓰시오.

		
전철: $\frac{2}{9}$ km	버스: $\frac{3}{7}$ km	택시: $\frac{10}{63}$ km

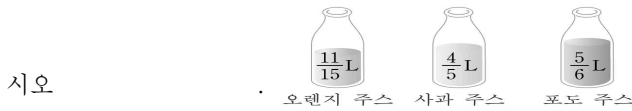
()

21 다음 대화를 읽고 어머니께서 사 오신 무와 배추 중 더 무거운 채소를 쓰시오.

어머니: 시장에서 무 $2\frac{5}{12}$ kg과 배추 $2\frac{3}{8}$ kg을 사
 왔다.
 수미: 무와 배추가 크고 맛있어 보이네요.

()

22 그림과 같이 모양과 크기가 똑같은 병에 오렌지, 사과, 포도 주스가 각각 들어 있습니다. 각 주스를 눈금이 30칸인 1 L들이 비커에 담으면 각각 눈금이 몇 칸씩 올라가는지 구하



오렌지 주스 () 사과 주스 () 포도 주스 ()

23 박자는 일정한 수의 박이 모여서 음악적인 시간을 구성하는 기본 단위입니다. 오른쪽 박자를 나타내는 분수와 크기가 같은 분수를 분모가 작은 것부터 차례로 3개 쓰시오. (다만 $\frac{3}{4}$ 은 제외합니다.)



()

24 $\frac{2}{3}$ 와 $\frac{1}{4}$ 을 통분하려고 합니다. □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

$$\frac{2}{3} = \frac{4}{6} = \frac{6}{9} = \frac{8}{12} = \frac{10}{15} = \frac{12}{18} = \frac{14}{21} = \frac{16}{24} = \frac{18}{27} = \dots \quad \frac{1}{4} = \frac{2}{8} = \frac{3}{12} = \frac{4}{16} = \frac{5}{20} = \frac{6}{24} = \frac{7}{28} = \dots$$

분모가 같은 분수끼리 짝 지으면

($\frac{\square}{12}$, $\frac{\square}{12}$), ($\frac{\square}{\square}$, $\frac{\square}{\square}$).....입니다. 이때 공통분모는 □, □.....입니다.

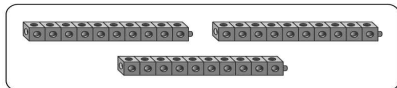
25 어떤 분수의 분모에서 8을 뺀 후 분모와 분자를 9로 약분하면 기약분수 $\frac{4}{7}$ 가 됩니다. 어떤 분수를 구하시오.

()

[부록 10] 수학과 사후 교과역량 평가지
 <1학년 사후 교과역량 평가지>

수학 1-1	5. 50까지의 수	초등학교 학년 반 번 이름: _____
-----------	------------	-----------------------------

1 그림을 보고 □ 안에 알맞은 수를 써넣으세요.



10개씩 묶음 □ 개이므로 □ 입니다.

2 10이 되도록 ○을 그리고, □ 안에 알맞은 수를 써넣으세요.



6과 □ 를 모으기 하면 10이 됩니다.

3 10개씩 묶어서 세어 보고 □ 안에 알맞은 수를 써넣으세요.



10개씩 묶음 □ 개
 날개 □ 개 } ⇒ □

4 연결큐브로 십삼을 나타내려고 할 때, 날개는 몇 개가 필요할까요? ()

- ① 2개 ② 3개 ③ 4개 ④ 5개 ⑤ 6개

5 그림을 보고 덧셈식을 써 보세요.



□ + □ = □

6 모으면 16이 되는 두 수를 모두 찾아 쓰세요.

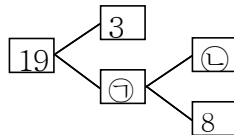
- 7 2 9 10 6 12 (,)

7 17은 8과 어떤 수로 가르기 할 수 있는지 쓰세요. ()

8 다음이 나타내는 수를 2가지 방법으로 읽어 보세요.

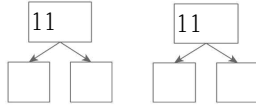
32보다 5 큰 수 (), ()

9 ㉠에 알맞은 수는 얼마인가요? ()



- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

10 11을 여러 가지 방법으로 가르기 하려고 합니다. 빈 곳에 알맞은 수를 써넣으세요.



11 다음 설명에 알맞은 수는 얼마인지 풀이 과정을 쓰고 답을 구하세요.

· 40과 50 사이에 있는 수입니다. · 날개는 3개가 있습니다.

<풀이 과정>

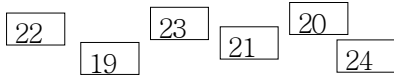
<답>

12 주어진 수 카드로 만들 수 있는 가장 큰 몇십 몇은 얼마인가요? ()

1 2 3 4

① 43 ② 34 ③ 24 ④ 12 ⑤ 41

13 가장 큰 수부터 차례로 쓸 때 둘째로 쓰이는 수는 얼마인가요? ()



① 20 ② 21 ③ 22 ④ 23 ⑤ 24

14 <보기>에 알맞은 수를 모두 찾아 색칠해 보세요.

<보기>
서른일곱보다 큰 수

31	32	33	34	35
36	37	38	39	40

15 달걀이 서른 개 있습니다. 달걀을 한 판에 10개씩 다시 담았을 때 달걀은 몇 판이 될까요?



()

16 학급 문고에는 동화책이 40권 있습니다. 경미가 동화책을 모두 읽으려면 몇 권을 더 읽어야 할까요?

나는 학급 문고의 동화 책을 10권씩 묶음 2개

경미

()

17 다음은 진수와 헤미가 나눈 대화입니다. 진수의 삼촌과 헤미의 고모 중에서 나이가 더 많은 사람은 누구일까요?

우리 삼촌은 34살이야.

우리 고모는 29살이야.

진수

헤미

()



- 244 -

18 지은이가 사탕을 한 봉지 사서 7개를 먹었습니다. 남은 사탕이 3개일 때 처음 봉지 에 들어 있던 사탕은 모두 몇 개인지 풀이 과정을 쓰고 답을 구하세요.


풀이

답

19 창수와 예지가 현장 체험 학습을 가서 방울토마토를 땀습니다. 방울토마토를 더 많이 딴 사람은 누구일까요?


난 10개씩 묶음 2개와 낱개 8개를 딴지.

난 30개.

창수 () 예지 ()

20 으로 **보기**의 모양을 몇 개 만들 수 있을까요?




()

21 다음은 경수의 일기입니다. 일기에 나오는 수를 큰 수부터 차례로 쓰세요.

○월 ○일 날씨:맑음
 오늘 철호와 뒷산으로 놀러 갔다. 소나무가 23그루 있었고, 참새 14마리가 하늘을 날고 있었다. 참, 귀여운 다람쥐도 9마리나 봤다. 이름 모를 들꽃도 40송이나 피어 있었다. 들꽃은 언제 봐도 참 예쁘다.

23 14 9 40


()

22 송이네 모듬 학생들은 체육 시간에 줄넘기와 배드민턴을 할 사람을 나누었습니다. 줄넘기는 9명, 배드민턴은 6명일 때 송이네 모듬 학생은 모두 몇 명입니까? ()

23 초콜릿이 10개씩 묶음 3개와 낱개 8개가 있습니다. 이 중에서 3개를 먹는다면 남은 초콜릿은 몇 개인지 풀이 과정을 쓰고 답을 구하세요.

<풀이> _____ **<답>** _____

24 자두 12개를 동생과 나누어 가지려고 합니다. 동생이 나보다 자두를 더 많이 가지도록 ○로 나타내어 보세요.

나 동생

25 **보기**의 수가 얼마인지 구하세요.

보기

• 17과 24 사이의 수입니다. ()

<3학년 사후 교과역량 평가지>

수학 3-1	6. 분수와 소수	초등학교 _____ 학년 반 번 이름: _____
-----------	-----------	--------------------------------------

1 분수를 읽어 보시오.

(1) $\frac{1}{2}$ ()

(2) $\frac{4}{7}$ ()

2 관계있는 것끼리 선으로 이으시오.

$\frac{2}{6}$.

· $\frac{1}{8}$ 이 5개

· $\frac{1}{5}$ 이 8개

$\frac{5}{8}$.

· $\frac{1}{6}$ 이 2개

3 분수를 소수로, 소수를 분수로 나타내시오.

(1) $\frac{6}{10} = ()$

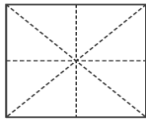
(2) $0.9 = ()$

4 □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

전체를 똑같이 5로 나눈 것 중의 2를 $\frac{\square}{\square}$ 라 쓰고 \square 분의 \square 라고 읽습니다.

5 주어진 분수만큼 색칠하시오.

$\frac{4}{8}$

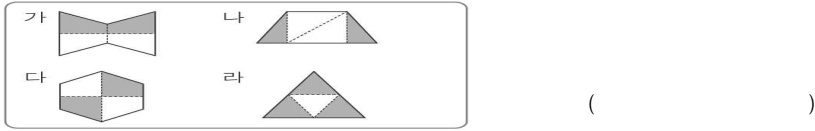


6 $\frac{3}{9}$ 보다 크고 $\frac{7}{9}$ 보다 작은 분수 중 분모가 9인 분수는 모두 몇 개인지 풀이 과정을 쓰고 답을 구하시오.

<풀이>

<답>

7 색칠한 부분이 $\frac{2}{4}$ 를 나타내는 것을 모두 찾아 기호를 쓰시오.



8 다음 조건에 맞는 분수는 모두 몇 개인지 풀이 과정을 쓰고 답을 구하시오.

• 분자는 1입니다. • $\frac{1}{10}$ 보다 큰 수입니다. • 분모는 6보다 큼니다.

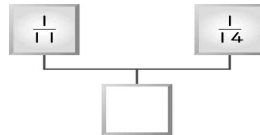
<풀이> <답> .

9 두 분수의 크기를 비교하여 ○ 안에 >, <를 알맞게 써넣으시오.

(1) $\frac{3}{8} \bigcirc \frac{6}{8}$

(2) $\frac{1}{5} \bigcirc \frac{1}{10}$

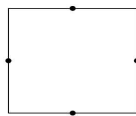
10 두 분수 중 더 작은 분수를 빈 곳에 써넣으시오.



11 숫자 카드를 사용하여 분모가 9인 분수를 만들려고 합니다. 가장 큰 분수와 가장 작은 분수를 각각 만들어 보시오.

3 7 5 9 가장 큰 수 () 가장 작은 수 ()

12 다음 도형을 점을 이용하여 똑같이 여덟으로 나누시오.



13 동휘는 잠들기 전 한 시간 동안 다음과 같은 일을 했습니다. 가장 오랫동안 한 것은 무엇인지 풀이 과정을 쓰고 답을 구하시오.


일기 쓰기	씻기	이불펴기
$\frac{4}{12}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{3}{12}$

<풀이> _____ <답> _____

14 재중이는 초콜릿의 $\frac{1}{10}$ 을 먹었습니다. 남은 초콜릿은 먹은 초콜릿의 몇 배입니까?
 ()



15 지난 겨울 방학 때 영호가 쓴 일기입니다. 내린 눈은 모두 몇 cm인지 소수로 나타내시오.



오늘은 눈이 내렸다.
 오전에는 3 cm, 오후에는 8 mm 내렸다.
 눈이 내려서 더 즐거운 하루였다.

()

16 미술 시간에 수수깡을 사용하여 동물을 만들었습니다. 다음은 유천이와 친구들이 사용한 수수깡의 길이입니다. 누가 가장 많이 사용하였는지 풀이 과정을 쓰고 답을 구하시오.

0.9 m를 사용했어.



유천

난 1.1 m.



신혜

난 0.8 m.



재준

<풀이>
<답>

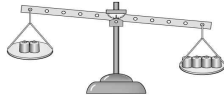
17 민희는 빵 전체의 $\frac{3}{10}$ 을 먹고, 순우는 $\frac{7}{10}$ 을 먹었습니다. 빵을 더 적게 먹은 사람은 누구입니까?
 ()

18 3장의 숫자 카드 중에서 2장을 뽑아 한 번씩만 사용하여 ■, ▲와 같은 소수를 만들려고 합니다. 가장 큰 소수를 구하시오.

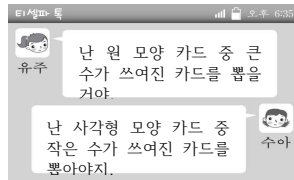
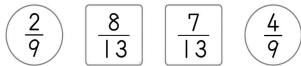


()

19 추 하나의 무게가 0.1입니다. □ 안에 알맞은 소수를 써넣고, ○ 안에 >, <를 알맞게 써넣으시오.



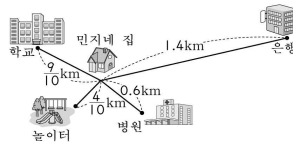
20 유주와 수아가 분수 카드의 크기를 비교하려고 합니다. 수아가 뽑아야 할 카드에 쓰여진 분수를 쓰시오.



()

21 과학 시간에 달팽이를 관찰하였습니다. 1시간 동안 달팽이가 움직인 거리를 재어 보니 1 cm보다 8 mm 더 깁니다. 달팽이가 1시간 동안 움직인 거리를 소수로 나타내면 몇 cm입니까? ()

22 민지네 집에서 학교, 놀이터, 병원, 은행까지의 거리를 나타낸 것입니다. 민지네 집에서 가장 가까운 곳은 어디입니까?



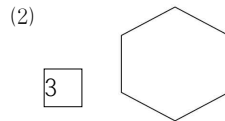
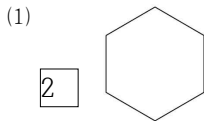
()

23 학교 급식을 하고 남은 반찬의 양을 매일 기록한 것입니다. 어느 요일에 남은 반찬이 가장 많습니까?

요일	월	화	수	목	금
남은 반찬(봉지)	4.5	5.1	3.8	0.9	2.4

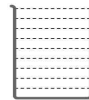
()

24 주어진 수만큼 똑같이 나누시오.



25 송이는 팬 케이크를 만들려고 합니다. 우유를 컵에 $\frac{7}{9}$ 만큼 넣으려면 얼마만큼 넣어야 하는지 색칠하시오.

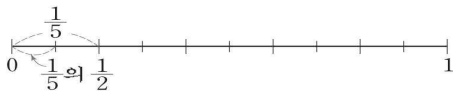
팬 케이크 재료 : 달걀, 밀가루, 베이킹파우더, 우유, 소금, 설탕



<5학년 사후 교과역량 평가지>

수학 5-1	6. 분수의 곱셈	초등학교 학년 반 번 이름: _____
-----------	-----------	-----------------------------

1 수직선을 보고 □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

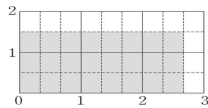


$\frac{1}{5}$ 의 $\frac{1}{2}$ 은 $\frac{\square}{\square}$ 입니다.

2 □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

$$2\frac{1}{4} \times 6 = \frac{\square}{4} \times 6 = \frac{\square \times 6}{4} = \frac{\square}{2} = \frac{\square}{2}$$

3 그림을 보고 □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.



$$2\frac{2}{3} \times 1\frac{1}{2} = \frac{\square}{3} \times \frac{\square}{2} = \square$$

4 대분수를 가분수로 고쳐서 계산하려고 합니다. □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

$$1\frac{1}{4} \times 2\frac{2}{9} = \frac{\square}{4} \times \frac{20}{\square} = \frac{\square}{9} = \square \frac{\square}{9}$$

5 ㉠과 ㉡에 알맞은 수를 각각 구하시오.

$$5 \times 3\frac{1}{2} = (5 \times 3) + (5 \times \text{㉠}) = 15 + \frac{5}{2}$$

$$= 15 + 2\frac{1}{2} = \text{㉡}$$

㉠ (), ㉡ ()

6 ㉠×㉡의 값은 얼마입니까? ()

㉠ $6 \times \frac{1}{3}$ ㉡ $2 \times \frac{3}{8}$

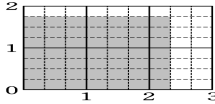
- ① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{1}{2}$ ③ $1\frac{1}{3}$ ④ $1\frac{1}{2}$ ⑤ 2

7 1에서 9까지의 수에서 □ 안에 들어갈 수 있는 수는 모두 몇 개입니까?()

$$\square \times 2\frac{5}{8} < 9$$

- ① 2개 ② 3개 ③ 4개 ④ 5개 ⑤ 6개

8 그림을 보고 분수의 곱셈식을 만들고 풀이하시오.



<풀이>

<답>

9 잘못 계산한 사람의 이름을 쓰시오.

민호: $1\frac{1}{8} \times 4\frac{2}{3} = 1\frac{1}{4} \times 4\frac{1}{3} = \frac{5}{4} \times \frac{13}{3} = \frac{65}{12} = 5\frac{5}{12}$

수지: $1\frac{1}{8} \times 4\frac{2}{3} = \frac{9}{8} \times \frac{14}{3} = \frac{21}{4} = 5\frac{1}{4}$

()

10 \square 안에 들어갈 수 있는 가장 큰 자연수를 구하시오.

$$5\frac{1}{3} \times 1\frac{4}{5} > \square \frac{1}{5}$$

()

11 경복궁의 성인 입장료입니다. 경복궁의 단체 입장료를 적용받을 때 성인 1인 입장료는 얼마인지 구하시오.

입장료(성인)	
1인	3000원
단체 10인 이상	성인 입장료의 $\frac{4}{5}$

()

12 광수의 키는 몇 cm입니까?

지효: 내 키는 154 cm야!

광수: 내 키는 네 키의 $\frac{10}{11}$ 이야!

()cm

13 수학 일기를 보고 잘못된 곳을 찾아 바르게 계산하시오.

7월 3일 수요일 날씨 : ☀

오늘 수학 시험을 봤다. 틀린 문제를 다시 공부해야지.

$\frac{3}{4} \times 1\frac{2}{5} \times \frac{3}{7} = 1\frac{3}{10} \times \frac{3}{7} = 1\frac{9}{70}$

난 이렇게 풀었는데 어디서 틀린 거지?

$$\frac{3}{4} \times 1\frac{2}{5} \times \frac{3}{7}$$

14 주어진 숫자 카드를 한 번씩만 사용하여 3개의 진분수를 만들고 곱하였을 때 나올 수 있는 가장 작은 곱은 얼마입니까?

1 2 3 4 5 6 ()

15 대식이 새로 산 알림장의 넓이는 몇 cm^2 입니까?

() cm^2

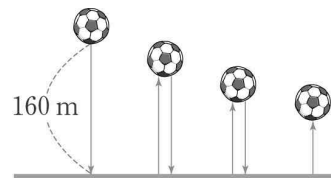
16 두 사람의 대화를 읽고 소울이가 모은 칭찬 붙임 딱지는 몇 장인지 구하시오.

() 장

17 다음과 같은 한지로 연을 만들려고 합니다. 승은이가 연을 만드는 데 사용한 한지는 몇 m^2 입니까?

() m^2

18 어떤 공을 똑바로 떨어뜨리면 떨어진 높이의 $\frac{3}{4}$ 만큼 튀어오른다고 합니다. 이 공을 160 m 높이에서 떨어뜨리면 세 번째로 튀어 오르는 공의 높이는 몇 m입니까?
() m



19 대우네 학교 전체 학생 수의 $\frac{1}{6}$ 은 5학년입니다. 5학년 중에서 $\frac{4}{9}$ 가 남학생이고 그중에서 $\frac{3}{5}$ 이 야구를 좋아한다면 대우네 학교에서 야구를 좋아하는 5학년 남학생은 학교 전체 학생 수의 몇 분의 몇입니까? ()

ABSTRACT

Development and Verification on the Effectiveness of
the Play-oriented Classroom Model in Elementary
Mathematics Classes
- Focusing on the Enhancement of Mathematical Subject
Competency -

Oh, Mi-Young
Dept. of Education
Graduate School
Sungshin Women's University

Although mathematics is the most difficult and dreaded subject in schools for many students, it is considered more important than other subjects. Nowadays, the problem in mathematics education is that it is increasingly heading more towards mechanical problem-solving than it is for the benefit of students' willingness to learn, so there is a growing disparity between the student's affective domain and cognitive domain.

Playing in class can promote students' interest and motivate learning through fun activities that students do for themselves, and also relieve the burden of problem-based learning through self-directed thoughts and actions.

In this context, this study was designed to introduce learning through play in elementary school mathematics classes to promote students' interest and self-directed participation and to improve affective and cognitive domains of mathematics learning. For this reason, a mathematics play-oriented classroom model was developed for the purpose of applying it to mathematics classes to verify its effectiveness in terms of mathematics subject competency. Research questions are as follows:

1. How are elementary mathematics play-oriented classroom models comprised?
 - 1-1. What are the principles of teaching and learning under the model of mathematics play-oriented classes?
 - 1-2. What are the procedures and teaching strategies for the elementary school mathematics play-oriented classroom models?
2. How do mathematics play-oriented classroom models effect students' mathematics subject competency?

In order to solve the research question 1, significant elements that can implement play-oriented classes were extracted from educational theories. Then, by relating the extracted elements to mathematics education principles, a principle was extracted that became the basis of classroom model design. In addition, based on the books and resources related to the 2015 revised curriculum, specific class strategies to enhance mathematics subject competency were sought, and elaborated a play-oriented classroom model. In testing the validity of the elaborated model, an expert with a doctoral degree in educational technology, and 5 other experts in

elementary education participated in this process.

In order to solve the research question 2, a class was selected from three different grade levels to assign and apply a unit from the model. A total of 132 students were selected and were divided into experimental and comparison groups. From H elementary school, 44 first grade students were divided into experimental and comparison groups, from O elementary school, 44 third grade students were divided into experimental and comparison groups, and from S elementary school, 44 fifth grade students were divided into experimental and comparative groups. The units from the designed mathematics classroom model were reorganized to apply to the experimental groups, and each group were tested for 8 class times with total sum of 24 class times, to analyze the change in mathematics subject competency before and after implementation.

The summary of the findings are as follows.

First, based on the literature review and theoretical background elements and principles to base play-oriented elementary mathematics education that were extracted, and underwent final modification process based on the feasibility review of the experts to establish the final model. Through the literature review, 7 principles were drawn and finalized 6 principles – the principle of activity, the principle of composition, the principle of community interest, the principle of development, the principle of practice, and the principle of diversity– by adapting the opinions of the experts. The basic procedures of the model are playing freely – finding problems – play execution – rule application – clean-up and assessment. Based on the basic procedures and principles of the model, 4 details of the model were developed to formulate details according to the school year, and the learning goals of the session: ‘play-oriented classroom model for concept formulation’, ‘play-oriented classroom model for principle formulation’,

‘play-oriented classroom model for inductive reasoning’, and ‘play-oriented classroom model for problem-solving’.

Second, to verify the effectiveness of the developed model, the results from the application of the model were observed by dividing the results into student's response and teacher's response. The teacher who conducted the model to the first and third graders commented that ‘the model was generally effective in implementing the class’, but the teacher who conducted the model to the fifth graders commented that ‘the model was not effective in implementing the class due to the shortage of time to play and teach in class’. First, third, fifth grade conducting teachers commented that ‘the model was effective in strengthening of mathematics subject competency, especially in areas of attitude and application competency’.

For the points to improve mathematics play-oriented classroom models, first grade conducting teacher commented that ‘it would have been better if the play procedures and activities were simplified’, and the third grade conducting teacher commented that ‘it would have been better if the learning activities of each session linked with the plays more’. The fifth grade conducting teacher replied that ‘it would have been better if the procedure of the model was simplified, and the frequency of the plays were shortened so the students could focus more on the plays, and to think about the ways to facilitate cooperative learning and student-centered activities’. Therefore, in the revised model, the procedures were simplified into 4 steps, and cooperative learning, student-centered activities were added to the strategies so teachers who utilize the model can effectively apply the model in their classes.

For the student responses, an assessment questionnaire was developed to observe the changes in mathematics subject competency and it was analyzed through the SPSS 22.0 program. After the actual application of

the model, student responses were collected through an in-depth interview questionnaire to assess the degree of satisfaction. The positive changes before and after the class implementation is in the order of first grade, third grade, and fifth grade. In particular, first and third graders' mathematics subject competency attitude and application competency scores were greater in the experimental groups than the comparison groups, and in other 5 competency scores were higher in the posttest than the pretest. However, the fifth graders' attitude and application competency scores in the experimental group were lower than the scores in the comparison group, and the other 5 competency scores had no significant difference. In addition, the survey on the satisfaction of the classes showed the first graders' satisfaction as the highest, and the fifth graders' satisfaction as the lowest. Therefore, it can be inferred that the younger students respond more positively to the play-oriented classes than the older students. Moreover, in younger students, play-oriented classes increase in effectiveness and in the result of overall mathematics subject competency and in affective areas such as attitude and application competency.

Meanwhile, the inability to measure the attractiveness of the model, the lack of time to implement and observe the effectiveness of the model, the inability to control the comparison group and conducting teacher variable, and the failure to verify the impact on how mathematics subject competency work influence and strengthen each other on many aspects are some of the limitations of this research.

Based on the results and the verified limitations of this study, following are some of the suggestions.

First, there should be a study to apply mathematics play-oriented model according to the characteristics of each school year. Based on the results of this study, positive changes in the attitude and application competency

were greater in the younger students, and the satisfaction was observed higher in the younger students than older students. It can be inferred that the mathematics classroom model works better for younger students in affective areas such as attitude and application competency. Since the affective aspect of learning plays a very important role to motivate students internally for them to continue learning, it is crucial to find teaching methods to apply the model effectively according to the characteristics of each school year. Moreover, there should be follow-up studies on the relationship between affective aspects and learning effects according to each school year.

Second, more research should be done on the development of data and program that support the application of mathematics play-oriented classroom model in the field. The results showed that the teachers were willing to apply the mathematics play-oriented model in actual mathematics classes, but they were concerned that they had limited activity materials to implement, had to reconstruct the text books, and had very limited time to run the class if they were to adopt play model. Therefore, the input of data as the supporting system to apply play-oriented classroom model is inevitable, and the development of educational programs to effectively run each sessions is highly needed.

Third, based on the understanding of the characteristics of mathematics and its curriculum, it is necessary for researchers to review the meanings of mathematics subject competency, and teaching-learning ways to enhance them. Follow-up studies should be done on the mathematics subject competencies that cover the natural characteristics of mathematics education, and based on these researches, there should be more research done that specialize teaching-learning ways to enhance mathematics subject competencies.

This study aimed to find effective teaching method in elementary mathematics classes. Therefore, a mathematics play-oriented classroom model was developed and was applied to actual classes to verify its effectiveness. The mathematics classroom model developed in this study will help to develop mathematics teaching programs that activate future elementary mathematics education.