한국학교수학회논문집 제 12 권, 제 3 호
Journal of the Korean School Mathematics Society
Volume 12, Number 3, 211-230, September 2009

Skemp 이론에 따른 곱셈 놀이활동이 수학학업성취도 및 수학적 태도에 미치는 효과

박만구[1] · 박경선[2]

본 연구의 목적은 Skemp 이론에 따른 곱셈 놀이활동이 학생들의 수학학업성취도 및 수학적 태도에 미치는 효과를 알아보기 위한 것이었다. 학생들이 수학에 대한 자신감과 흥미를 잃지 않도록 곱셈을 좀 더 재미있고 효과적으로 가르치기 위한 방법의 하나로써 Skemp 이론에 따른 놀이활동을 재구성하여 초등학교 2학년 학생들을 대상으로 실험집단과 비교집단으로 나누어 적용해 보고 수학학업성취도 및 수학적 태도에 미치는 효과를 알아보았다. 연구 결과, 첫째, Skemp 이론에 따른 곱셈 놀이활동은 수학학업성취도면에서 큰 효과가 나타나지 않았고, 둘째, Skemp 이론에 따른 곱셈 놀이활동은 수학학업성취도면에서 중·상위 그룹보다 하위 그룹의 학생들에게 상대적으로 더 효과적이었으며, 셋째, Skemp 이론에 따른 곱셈 놀이활동은 학생들의 수학적 태도에 긍정적인 영향을 주었음을 알 수 있었다.

주요용어 : 곱셈, 스켐프 이론, 놀이활동, 수학적 태도

Ⅰ. 서 론

21세기는 화석화 된 지식의 축척보다는 다양한 사고력과 유연한 창의력을 요구하는 사회로서 개인이 창의력과 문제해결력을 갖추도록 하여 각 개인이나 집단이 접하는 다양한 상황에서 전문가들처럼 유연하게 대처할 수 있는 소양과 태도를 필요로 하고 있다(Levy & Murnane, 2000). 2007 개정 수학과 교육과정에서는 기존의 7차 교육과정의 기본 철학 및 체제를 그대로 유지하면서 개인의 능력 수준 고려, 수학의 기본적인 지식과 기능 습득, 수학적 사고력과 문제해결력 신장, 학습자의 활동 중시, 수학 학습에 대한 흥미와 자신감 고양, 계산기와 컴퓨터 및 구체적 조작물의 적극적인 활용, 다양한 교수·학습 방법과 평가 방법 활용을 강조하고 있다(교육인적자원부, 2007).

그 동안 사용해 오고 있는 제 7차 교육과정에 따른 초등학교 수학과 교과서에서도 학습자의 실생활의 경험을 기초로 한 조작 활동을 통해 새로운 개념을 도입하고 있으며 활동 위주로 구성되어 있다. 특히 저학년 학생들은 놀이를 좋아하는 시기로 놀이활동은 학생들의 수학에 대한 흥미와 호기심을 자연스럽게 자극함으로써 학습 동기를 부여하도록 할 수 있다.

---

1) 서울교육대학교 (mpark29@snue.ac.kr)
2) 서울장위초등학교 (pks999@hanmail.net)

이는 언어와 지필에 의존해 오던 수학 학습 방법에 대한 정신적 부담을 최소화할 수 있을 뿐만 아니라 학습에 대해 교사의 지시나 활동의 모방에서 벗어나 학습자 스스로 자신의 행동과 사고력을 조정함으로써 학습의 능동성과 적극성을 보장해 주게 된다. 또한 놀이활동은 수학이 상황 속에 녹아들어가 있기 때문에 학습자가 상황을 정확히 파악하고 문제를 해결할 수 있도록 함으로써 학습의 효과를 높일 수 있으며 수학적 태도에도 긍정적인 영향을 미칠 수 있다(노병석, 2006; 문진숙, 2005; 박옥인, 2002; 이경화, 1998; 정찬식, 2005).

어린 아동들의 학습에 관심을 가지고 심층적인 연구를 했던 Piaget(1945)나 어린아동들이 어떻게 수학을 배워나가는지와 어떻게 수학을 하는지에 관심을 가지고 최근까지 꾸준하게 연구해 온 Kamii와 DeVries(1980)도 어린 아동들에게 수학을 지도하는 방법으로 놀이의 긍정적인 효과를 강조하였다. 이런 면에서 보면, 수학교과서의 각 단원의 마지막 부분에 들어가 있는 '재미있는 놀이'는 의미 있는 시도라고 할 수 있다.

한편 곱셈구구는 2학년 수학에서는 물론 전 학년에 걸쳐서 매우 중요하게 다루어지고 있다. 이는 후속학습에서 배우게 되는 곱셈이나 나눗셈을 위한 기초가 될 뿐만 아니라 학교수학 전반에 걸쳐있는 수학적 내용들에 있어서 기본적이고 핵심적인 개념이기 때문이다. 그런데 학교 현장에서 곱셈구구를 지도할 때, 관계적으로 이해시키기보다는 의미 없이 무조건 외우게 함으로써 학생들은 곱셈에 대한 제대로 된 이해가 부족하게 되고 외우는 것에 대한 싫증을 느껴 수학에 대한 흥미를 잃어 수학에 대한 학습 의욕도 저하되는 경우가 많이 있다(장미라, 2006).

TIMSS[The Trends in International Mathematics and Science Study](International Association for the Evaluation of Educational Achievement, 2003; 김경희 외, 2008)의 2003 결과에 의하면 우리나라 학생들의 수학성취도는 국제 수준에서 비교할 때 꾸준하게 매우 우수한 편이나 정의적인 영역인 자신감 지수, 즐거움 인식 정도, 가치 인식 정도는 국제 평균에 비해 매우 낮게 나타나고 있다. 정의적인 영역은 지적 성취도에 영향을 주므로 정의적인 측면에서도 이를 개선할 방안을 모색할 필요가 있다. 이러한 점들로 미루어 볼 때, 7차 수학과 교육과정에서 강조하고 있는 활동 중심의 학습을 반영하면서 학생들이 수학에 대한 자신감과 흥미를 가질 수 있도록 곱셈구구를 좀 더 재미있고 효과적으로 가르치기 위한 방법의 하나로 Skemp의 놀이활동을 도입하였다.

본 연구의 목적은 초등학교 2학년을 대상으로 Skemp의 놀이학습이론에 따른 곱셈 놀이활동을 전개함으로써 수학 학습의 흥미를 높이고 교수·학습 방법을 개선하는데 있다. 이를 위하여 Skemp의 수학학습이론을 먼저 살펴보고, 초등학교 2학년 곱셈과 관련된 단원의 놀이활동을 관계적 이해에 바탕을 둔 Skemp의 놀이활동을 기초로 재구성하여 이를 적용하고 그 효과를 분석하였다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. Skemp의 수학학습이론

Skemp는 수학학습의 주요 목적을 스키마 곧 개념적 구조를 형성하는 것이라고 보고 있다(강완, 백석윤, 2001; 황우형, 2001). 따라서 수학학습 지도는 기존의 스키마를 바탕으로 관련된 개념적 관계망을 구성하는 것이라고 보았다. 그는 학습을 위해서는 스키마의 재구성을

목표로 해야 하며, 나아가 교사는 학생들이 수학적 아이디어를 계속 탐구하여 스키마의 재구성을 스스로 시도하도록 하는 방향으로 지도해야 한다고 주장한다. 이는 Piaget의 이론에 기반하여 많은 연구를 한 Kamii(2000)도 제안 한 것으로 어린 아동들은 스스로 구성할 능력이 있다고 보았다. 이러한 Skemp의 수학학습이론의 핵심요소인 지능 학습 모델과 직관적 지능과 반성적 지능 그리고 스키마 학습 이론과 이해에 대하여 알 필요가 있다. 본 연구와 관련되는 Skemp 모델의 중요한 개념인 지능 학습 모델, 직관적 지능과 반성적 지능, 스키마 학습 이론, 그리고 이해에 대하여 간략히 살펴보면 다음과 같다.

가. 지능 학습 모델

Skemp는 지능을 '유용한 정신적 능력의 집합체'로 정의하고, 지능의 기능을 설명하기 위해 지능 학습 모델을 고안하였다(황우형, 2001). 지능 학습 모델은 인간행동이 목표 지향적이라는 가정 아래 지휘 체계(director system)라는 개념을 도입하였다. 지휘 체계란 다양한 환경 속에서 자신이 선택한 목표를 얻기 위한 활동을 가능하게 해 주는 물리적 또는 정신적 도구를 말한다. 따라서 지휘 체계의 본질은 어떤 피작용자의 현 상태와 목표 상태 사이를 비교해서 현 상태가 목표 상태에 일치할 때까지 그 간격을 좁히기 위한 계획된 행동을 결합하는 것이다.

나. 직관적 지능과 반성적 지능

Skemp는 지능을 '직관적 지능'과 '반성적 지능'의 두 가지 양식으로 구분하고 있다(황우형, 2001). 직관적 지능이란 감각기관을 통해 지각된 실제적 대상 사이의 관계 혹은 아동 자신의 대상에 대한 행동 사이의 관계를 인식하는 능력을 가리킨다. 반성적 지능이란 직관적 지능에 의해 구성된 개념이나 개념 사이의 관계를 인식하고 내면적 활동을 조정하는 능력이다. 수학적인 사고는 이 반성적 지능에 의하여 보다 고차원적인 사고로 발전할 수 있지만 이를 위하여 직관적인 지능도 필요하다고 보았다.

다. 스키마 학습 이론

Skemp는 '직관적 지능'과 '반성적 지능' schèmes과 동화·조절 기능이라고 하는 Piaget 심리학의 기본적인 아이디어를 수학 학습심리학적인 입장에서 해석하였다. 수학적 개념의 이해를 위한 학습-지도 이론, 곧 스키마의 형성을 위한 '스키마 학습(schematic learning)'이론을 전개하고 있다(우정호, 2000). 스키마(schema)를 구성하는 것은 하나의 목적-지향적 활동으로 표현된다. 그 목적-지향적 활동은 제 1명령체계인 델타-1에 가해지는 델타-2라 명명된 제 2명령체계의 활동을 말한다(김판수, 박성택, 1996). 물리적 환경에서 이루어지는 활동인 델타-1의 차원뿐만 아니라 델타-1이 더 효율적으로 작용하도록 스키마를 만드는 델타-2 차원에서 '구성'이라는 용어는'축조(building)와 검사(testing)'라는 두 가지 의미를 내포하고 있다. 스키마를 구성할 때 델타-2의 활동은 3가지 양식의 축조와 3가지 양식의 검사로 분류된다. 김판수와 박성택(1996)은 낮은 단계의 지식의 구성인 양식 1에서부터 고차원적인 지식의 구성인 양식 3으로의 이행을 <표 1>과 같이 제시하였다.

<표 1> 스키마의 구성 (김판수, 박성택, 1996, p. 81)

축조		검사
물질 세계에서 만나는 것으로부터: <경험>	양식 1	물질 세계에서 일어나는 사건의 예상에 대하여: <실험>
다른 사람의 도식으로부터: <개념전달>	양식 2	다른 사람들의 도식들과 비교: <토론>
고차원 개념 형성 외삽법, 상상, 직관에 의한 자신의 지식으로부터: <창조성>	양식 3	자신의 기존 지식이나 신념과의 비교: <내적 일관성>

라. 이해

Skemp는 이해가 만든 지식의 형태에 따라 도구적 이해와 관계적 이해, 논리적 이해, 기호적 이해로 구분해서 설명하고 있다(황우형, 2001). '도구적 이해(instrumental understanding)'는 적당히 규칙을 기억하고 있으면서 그 규칙이 왜 그렇게 되느냐를 알지 못한 채 기억된 능력을 문제해결에 적용하는 상태를 말한다. '관계적 이해(relational understanding)'는 문제 해결의 방법과 이유에 대하여 무엇을 왜 하는지를 알고 있으면서 보다 일반적인 수학적 관계로부터 특수한 규칙이나 절차를 연역할 수 있는 상태를 말한다. '논리적 이해'는 자기 자신을 확신시키는 것으로, 관계적 이해와는 다르게 다른 사람까지 확신시킬 수 있어야 한다는 차이점이 있다. Skemp는 Byers와 Herscovics가 제시한 형식적 이해를 논리적 이해로 보완·발전시켰는데, 후에 그 형식적 이해를 재분석하여 논리적 이해를 제시하였다. '기호적 이해(symbolic understanding)'는 Skemp가 형식적 이해를 재분석하여 수학적 기호 체계와 표기를 적절한 수학적 아이디어와 관련시키는 능력을 정교화시켜 제시하였다. 기호적 이해는 기호의 기능을 일반적으로 기능의 전달, 지식의 기록, 새로운 개념의 전달, 복잡한 분류를 직접 가능하게 하는 것과 설명, 반성적 활동을 가능하게 하는 것, 또는 구조를 보여줌, 틀에 박힌 조작을 자동적으로 해 줌과 정보와 이해의 재생산, 그리고 창조적인 정신 활동으로 정리하고 있다. 이렇게 보면 결국 기호적 이해는 도구적 이해, 관계적 이해, 그리고 논리적 이해가 아닌 또 다른 이해 현상을 설명하기 위해 제시된 것임을 알 수 있다.

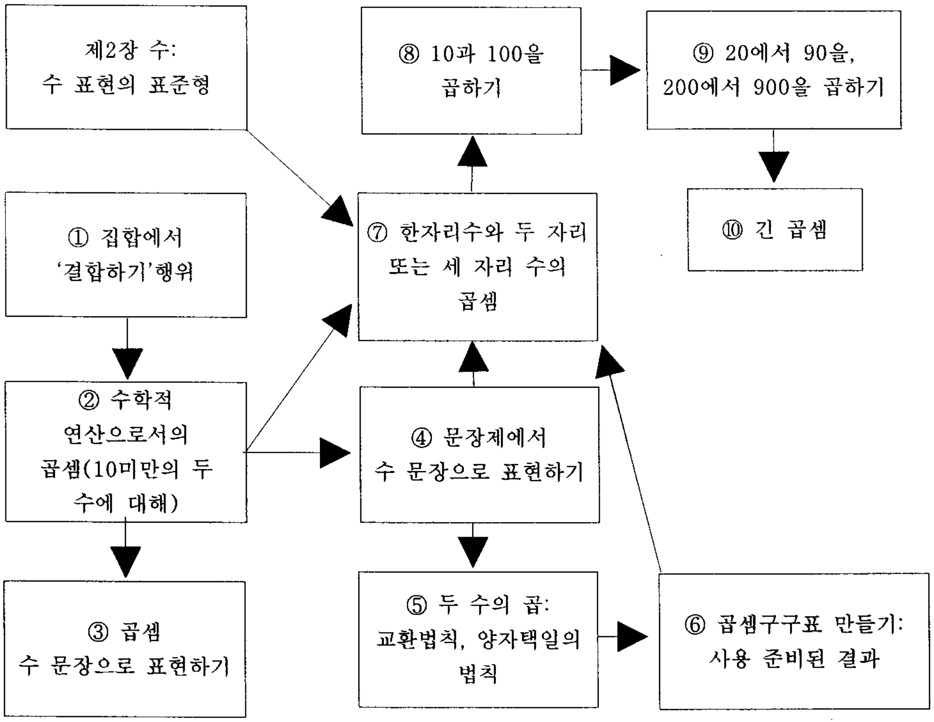
2. Skemp 놀이활동의 특성

Skemp(1989, 1993)는 놀이활동을 구성할 때 고려할 점으로 구조화된 놀이활동, 개념적 관계망, 개념적 토대와 학생의 반응, 수학적 개념의 구체화, 언어적 표현 사용, 흥미와 숙달, 보상과 동기 부여 등을 '초등 수학을 위한 구조화된 활동(Structured Activities for Primary Mathematics)'에 제시하고 있는데, 이를 살펴보면 다음과 같다.

가. 구조화된 놀이활동

Skemp 놀이활동은 자투리 시간을 이용하여 학습을 보조하거나 재미로 해 보는 그런 놀이의 종류가 아니라 초등학교 교육과정의 전 요소를 학습할 수 있도록 체계적이고 의도적으로 구성된 활동으로 모든 수학적 주제를 다룰 수 있다.

Skemp는 초등학교 수학과 학습 요소를 면밀히 검토하여 [그림 1]에서와 같이 한 주제의 개념에 속한 하위 보조 개념들 간의 위계와 순서를 한 눈에 볼 수 있는 개념도표들을 만들고 한 주제의 개념과 다른 주제의 개념간의 관계를 잘 설명하도록 하고 있다. 이런 도표에 근거하여 놀이활동을 개발하고 구성하며, 수학적 개념의 각 하위 보조 개념에 대한 일련의 놀이활동을 배열해 놓았다. 주어진 개념을 분석하여 만들어진 이러한 개념도표는 학습의 순서와 절차를 명료하게 해 주고, 학습 계획을 세우는데 큰 도움을 주며 여러 개의 화살표는 나중에 하나의 목표개념에 도달하는 것을 알 수 있다. 여기서 화살표는 물론 학습의 순서를 말해주고 있으나 여기에 나열된 순서대로 학습할 필요는 없으며 필요에 따라 생략할 수도 있다. 그리고 이 개념도표는 학습부진의 진단자료로 활용될 수 있으며 그 치료의 방법까지도 암시해 준다.



[그림 1] 곱셈의 개념도 (Skemp, 1989, p. 29)

나. 개념적 관계망

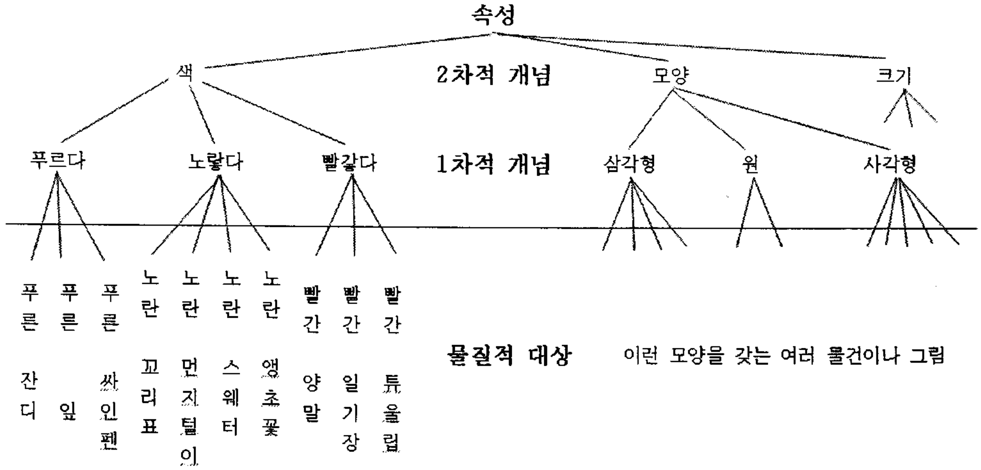
Skemp는 관계적 이해를 강조하면서 개발된 놀이활동에서도 개념과 개념 사이의 관계를 매우 명확히 할 것을 제안하였다. 그리고 하위 보조개념들 사이의 관계를 설명하는 활동을 함으로써 목표개념을 완전하게 구성하는데 도움을 주어야 한다고 말했다.

다. 개념적 토대와 학생의 반응

Skemp는 활동을 하기 전에 그 활동에 관련된 이론적 내용을 '개념토론'에서 다루고, 각 주제에 대한 일련의 놀이학습 말미에는 항상 '활동토론'을 제공한다. 이는 놀이활동을 현장에 적용할 때 따르는 여러 가지 어려움이나 학생들의 반응, 그리고 실제와 이론을 접목시킨 내용을 포함시킬 것을 강조한 것이다. 따라서 개념토론이나 활동토론은 활동의 마지막 부분에 읽는 것이 아니라 활동하기 전에 읽어보아야 도움이 될 수 있다.

라. 수학적 개념의 구체화

Skemp 놀이활동에서는 수학적 개념을 [그림 2]와 같이 물질적 대상으로부터 추상적인 단계로 그 속성을 발전시키는데 중점을 두고 있다. 새로운 개념이 소개되는 단원의 첫 부분에서는 구체물로 수학적 개념을 표현하고, 매우 구체적이고 섬세하게 놀이활동을 구성하여 개념구성의 효율성과 전체적인 흐름에 일관성을 유지할 것을 강조한다. 그리고 학생의 사고활동이 놀이활동에서 그대로 반영되도록 구성하는 것이 중요한데, 예를 들어 학생이 어떤 수학적 개념을 잘못 이해하고 있으면 그것이 그대로 나타나도록 구성하는 것이 필요하다는 것이다. 학생을 지도하는 교사는 학생들에게 필요한 수학적 개념이 어떤 위계를 가지고 있고, 학생이 어떤 위치에 있는지에 대한 지식을 가지고 있어야 하고 이를 위하여 끊임없이 노력해야 한다.



[그림 2] 수학적 개념 형성 (김판수, 박성택, 1996, p. 61)

마. 언어적 표현 사용

Skemp는 놀이활동에서 말로 표현하는 활동을 강조하고 있는데, 이는 우리 주변에서 볼 수 있는 활동과는 매우 차별화되는 Skemp 활동의 특징이다. 놀이활동에서 어떤 수학적 행위나 수학적 사상을 경험하고 난 후 이를 말로 표현하게 하도록 한다. 학생들이 비록 수학적 개념을 분명히 알고 있다 해도 숙달되지 못한 상태이거나 완전하게 이해하지 못한 상태에서는 말로 표현하는 활동이 자연스럽지 못하다. Skemp는 초등교육 현장에서 학생들이 자신의 생각을 글로 표현하는 작업이 너무 이른 시기에 이루어지고 있다고 판단하고 있으며 수학적 개념을 자신의 말로써 능숙하게 표현할 수 있을 때 글로 표현하도록 권유하고 있다.

물론 기호적 표현의 위력은 대단하고 매우 중요하지만 저학년에서는 실행-말하기 접근법을 먼저 사용하고 난 후, 사고와 언어적 기호들 사이의 연관성이 잘 확립되었을 때 필답작업이 이루어져야 한다고 주장하였다.

바. 흥미와 숙달

수학을 잘하기 위해서는 수학의 개념적 지식과 절차적 지식을 단지 아는 것만으로는 충분하지 않다. 그것을 능숙하게 사용할 수 있고 일상화되도록 해야 한다. Skemp는 놀이활동에서 절반 이상을 개념적 지식과 절차적 지식을 공고히 하는 활동으로 구성하고 있다. 그런데 놀이 자체가 아동들에게 흥미롭기 때문에 반복적인 수학학습에도 싫증을 내지 않고 수학적 능력을 신장시키고 숙달할 수 있도록 하고 있다.

사. 보상과 동기 부여

고전적 교육이론에서 잘 알려진 것처럼 보상은 대단히 중요한 학습동기를 불러일으킨다. Skemp 놀이활동에서는 놀이에 이긴 사람이나 바람직한 수학적 행위를 한 사람에게 그 보상으로 카운터(스티커나 인형 등)을 주도록 하고 있다. 카운터의 종류는 다양하고 때로는 점수를 부여하여 활동을 촉진시키기도 한다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구의 모집단은 서울특별시 구로구에 소재하고 있는 한 초등학교 2학년 학생들을 대상으로 하였다. 본 연구를 위해 제 2 연구자가 근무하고 있는 구로구 G초등학교 2학년 2개 학급을 연구대상으로 선정하였다. 연구 실행의 효율성을 높이기 위해 연구자 중 한 사람의 반을 실험집단으로 선정하였다. 비교집단의 선정을 위해 같은 학교에 근무하는 2학년 5개 반에 사전 수학학업 성취도 검사를 실시하여 수학학업성취 수준이 실험집단과 가장 비슷하고 학생 기초 조사표에 근거하여 학생의 생활환경 및 학교 외 수학활동(학원 수강, 학습지 구독 등) 등 여러 요인이 실험집단과 가장 유사한 반을 비교집단으로 선정하였다. 두 집단이 사전 수학학업성취도 검사 결과에서 동질집단임이 판명되어 실험집단과 비교집단으로 최종 선정하였다.

2. 연구절차 및 검사도구

본 연구는 1 학기 초에 문헌 연구 및 이론 연구를 위한 자료 수집에 들어갔으며, 1학기 동안에 예비 연구를 위하여 사전 검사 문항 작성 및 검토와 놀이활동 구안, 사전 수학학업 성취도 검사 실시, 사전 수학학습 태도 검사 실시를 하였다. 여름 방학 기간 동안에 Skemp 이론에 의한 놀이활동 검토 및 수정을 하였다. 2학기의 4주 동안 놀이 활동을 통한 지도를 한 후 10월에 사후 수학학업성취도 검사 및 사후 수학태도 검사를 실시하였다.

3. 검사도구

가. 사전 수학학업성취도 검사

사전 수학학업성취도 검사 문항은 수학 2-가 단계의 수와 연산 영역에서 서울특별시 교육연수원 교수학습지원센터에 탑재한 평가 자료를 수정・보완하여 25문항을 선정하였으며, 문항의 구성은 수학 2-가 단계의 8단원을 제외한 수와 연산 영역(27시간)을 차시 배당의 비율에 따라 1단원에서 9문항, 2단원에서 7문항, 3단원에서 9문항으로 구성하였다. 이것을 교육 전문가의 자문을 받아 내용 타당도를 검증받고, 여름 방학 중 서울특별시 G초등학교 2학년 1개 반을 대상으로 예비검사를 실시하였다. 그 결과 정답률이 아주 높거나 낮은 문항에 대해 영역별 비율을 고려하여 5문항을 수정 보완하였다. 20문항에 대한 신뢰도 계수는 Cronbach α는 0.8103이었고, 특이한 사항이 발견되지 않아 사전 수학학업성취도 검사 도구로 확정하였다.

사전 수학학업성취도 검사는 1학기 말에 40분 동안에 G초등학교 2학년 5개 반 학생들을 대상으로 실시하였다. 사전 수학학업 성취도 검사는 100점을 만점으로 하여 한 문항에 5점씩 맞으면 5점, 틀리면 0점으로 처리하였다.

나. 사후 수학학업성취도 검사

사후 수학학업성취도 검사 문항 역시 사전 수학학업성취도와 같이 놀이활동을 적용한 수학 2-가 단계 8단원과 수학 2-나 단계 1단원에서 서울특별시 교육연수원 교수학습지원센터에 탑재된 평가 자료를 수정・보완하여 25문항을 선정하였다. 이것을 교육 전문가의 자문을 받아 내용 타당도를 검증받고, 2학기 동안 4주 간의 놀이활동을 실시한 후에 서울특별시 G초등학교 2학년 1개 반을 대상으로 예비검사를 실시하였다. 그 결과 정답률이 아주 높거나 낮은 문항에 대해 영역별 비율을 고려하여 타당하지 않은 문항은 수정 보완하였다. 20문항에 대한 신뢰도 계수는 Cronbach α는 0.8417이었고, 특이한 사항이 발견되지 않아 사후 수학학업성취도 검사 도구로 확정하였다.

사후 수학학업취도 검사는 2학기 중인 10월 첫 날 1교시 40분간 실험집단과 비교집단을 대상으로 실시하였다. 사후 수학학업성취도 검사도 100점을 만점으로 하여 한 문항에 5점씩 맞으면 5점, 틀리면 0점으로 처리하였다.

다. 사전・사후 수학학습 태도 검사

수학학습 태도 검사지는 한국교육개발원의 신성균 외(1992)가 개발하였고, 나철영(2001)의 연구에서 이미 사용된 바 있는 검사지를 수정하여 사용하였으며 수학적 태도 변화를 검증하는 데 목적을 두었다. 수학에 대한 태도는 '수학에 대한 자신감,''수학에 대한 흥미도,''수학에 대한 의지력,''수학에 대한 융통성,''수학에 대한 가치'의 5개 영역으로 구성하였고, 각 영역별로 2문항씩 총 10문항으로 구성하였다.

사전 수학학습 태도 검사는 1학기의 6월, 사후 수학학습 태도 검사는 2학기의 10월 실험집단과 비교집단을 대상으로 실시하였다. 각 물음에 관한 응답지는 5단계 평정척도로 측정하는데 각 문항에 대한 배점 방식으로 긍정문의 경우'매우 그렇다'에 응답하면 5점, '그렇다' 4점, '보통' 3점, '아니다' 2점, '전혀 아니다' 1점을 각각 부여하였다. 그리고 수학적 태도와 관련된 5개 영역, 즉 자신감, 흥미도, 의지력, 융통성, 가치에 대한 반응점수 평균을 산출하여 통계처리에 이용하였다.

Ⅳ. Skemp 이론에 따른 곱셈 놀이활동의 실행

1. Skemp의 놀이활동 선정

이 연구에서 사용한 Skemp 놀이활동은 다음과 같은 기준으로 선정하였다.

첫째, Skemp가 제시한 326개의 활동 중에서 곱셈 지도를 위한 활동은 Num 5.1-Num 5.10까지 10개의 주제 내에 각각 2개에서 6개까지 총 30개의 활동이 자세히 제시되어 있다. Num 5.1-Num 5.10는 앞에서 제시한 Skemp의 곱셈의 개념도에 따른 활동들로 제시된 것이며 본 연구자는 곱셈에 대한 이해에 필요하다고 생각되는 Num 5.1-Num 5.6의 활동 중 13개의 놀이활동을 선정하였다.

둘째, 각 단원의 차시별 주제에 맞는 놀이활동으로 선정하였다.

셋째, 모든 놀이활동은 일정한 규칙을 가지고 있어서 다양한 전략을 사용하여 2명, 4명이 할 수 있도록 설계하였다.

이렇게 선정된 Skemp의 놀이활동 목록은 <표 2>와 <표 3>과 같다.

<표 2> 2-가 단계 '곱하기'단원의 Skemp 놀이활동 목록

차시	주제	놀이활동명	내용	준비물
1	묶어세기	대응하는 다른 묶음 만들기 (5.1.1)	대응하는 수의 묶음을 만들고 그 과정을 말로 설명한 후 결과 확인하기	각 아동마다 5개의 작은 물건, 6-7.5cm정도의 타원형 부직포, 큰 원형 부직포
2	곱하기	손에 숨겨진 집합 (5.2.2)	수 카드를 보고 그 수만큼 묶음을 만들면 몇 개가 되는지 예측하기	각 아동마다 5개의 작은 물건, 6-7.5cm정도의 타원형 부직포, 큰 원형 부직포, 수 카드 (2-5)
3	곱셈식	곱셈을 위한 수 문장 (5.3.1)	수 카드를 이용하여 활동한 후 수 문장을 쓰고 말하기	각 아동마다 5개의 작은 물건, 6-7.5cm정도의 타원형 부직포, 큰 원형 부직포, 활동판, 수카드(2-6), 수카드(2-5)
4	몇 배	수직선 위에서의 거대한 걸음 (5.1.3)	한 걸음의 길이와 걸음 수에 따라 간 거리를 수직선 위에 나타내어 알아보기	1-50 수직선, 활동판, 수 카드(2-5), 수카드(2-10), 블루칩
5	곱셈식으로 나타내기	수 문장으로부터 예측하기 (5.3.2)	묶음의 결합을 예상하여 수문장으로 쓰고 실제 활동으로 확인해보기	각 아동마다 5개의 작은 물건, 6-7.5cm정도의 타원형 부직포, 큰 원형 부직포, 수 카드(2-5), 주사위
6	재미있는 놀이, 문제해결	수 이야기와 수문장으로부터 예측하기 (5.4.3)	수 이야기와 수 카드를 이용하여 활동한 후 수 문장을 완성하고 말로 설명하기	30개의 작은 물건, 6-7.5cm정도의 타원형 부직포, 큰 원형 부직포, 활동판, 이름카드, 수카드(2-6) 두 세트

<표 3> 2-나 단계 '곱셈구구' 단원의 Skemp 놀이활동 목록

차시	주제	놀이활동명	내용	준비물
3	2~5의 단 익히기	곱의 집합 만들기 -5까지의 곱 (5.6.1a)	곱 모형카드에 맞는 기호카드를 찾고 수식 말하기	2,3,4,5의 곱으로 된 4 세트의 곱의 모형카드와 기호 카드
6	6~9의 단 익히기	곱의 집합 만들기 -10까지의 곱 (5.6.1b)	곱 모형카드에 맞는 기호카드 2개를 찾고 수식 말하기	2,3,4,5의 곱으로 된 4 세트의 곱의 모형카드와 기호 카드
9	두 수를 바꾸어 곱하기 곱셈표 만들기	큰 거인과 작은 거인 (5.5.1)	활동을 통해 곱하는 두 수를 바꾸어도 곱이 같다는 것 알아내기	활동보드, 수카드(6-9), 수카드(2-5), 1-50까지 1cm 사각형 모양의 수 트랙, 블루칩
10	곱셈 활용하기	곱셈표 완성하기 (5.6.3)	부분적으로 완성된 곱셈표 완성하기	부분적으로 완성된 곱셈표, L자 카드
11	곱셈표에서 규칙 찾기	곱셈표 놀이하기 (5.6.4)	곱셈카드를 보고 곱을 말하면 서로 확인해주기	2×1부터 10×10까지의 각 단의 곱 카드(총90), 곱셈표, L자 카드
12	재미있는 놀이, 문제 해결	곱셈판 놀이하기 (5.6.5)	카드를 보고 곱셈판에 카드를 모두 내려놓는 사람이 이기기	곱셈표, L자 카드, 곱셈 결과판
13	12×12 곱셈표	카드놀이로 곱셈하기 (5.6.6)	어떤 수의 배수에 해당하는 카드를 모두 내려놓는 사람이 이기기	쌍 두수 카드 2묶음(54장)

2. Skemp의 놀이활동 재구성

본 연구를 위하여 Skemp의 놀이활동은 다음과 같이 학생들의 수준이나 흥미에 맞도록 재구성하였다. 일반적으로 교사를 위하여 개념토론, 놀이 방법 설명, 그리고 활동에 대한 토론으로 마무리 하게 된다. 그리고 학생들의 놀이 학습 수업은 놀이활동의 개요 설명하기, 연습 놀이활동 해 보기, 놀이활동 해보기, 놀이활동 반성 평가하기와 같은 순서로 진행하게 된다. 다음은 Skemp의 놀이 놀이활동의 재구성의 한 예이다.

놀이명	묶음 만들기 : 대응하는 다른 묶음 만들기	시간	20분
단원	8. 곱하기	인원	4-6명
주제	묶어세기 (1/8)		
목표	같은 수로 묶어서 세어 전체의 수를 구할 수 있다.		
개념	묶음을 만드는 행위, 시작 수와 결과 수		
능력	주어진 수만큼 대등한 묶음 만들기, 한 묶음의 수 말하기 대등한 묶음의 개수 말하기, 원소 전체의 개수 말하기		
준비물	각 아동마다 5개의 작은 물건 (예: 바둑알, 조개껍대기, 도토리, 병뚜껑,..) * 6cm - 7.5cm 정도의 작은 타원형 부직포 6개, 큰 원형 부직포		

개념토론

곱셈은 흔히 동수누가로서 소개되어진다. 자연수에서는 이것이 잘 적용되지만, 아동들이 나중에 만나게 되는 다른 종류의 수(유리수, 실수)의 곱셈에서는 잘 적용되지 않는다.
따라서 이렇게 동수누가로 곱셈을 지도하면 나중에 어려움이 따른다. 이것이 많은 아동들이 분수나 음수의 곱셈에 어려움을 겪게 되는 이유 중의 하나이다. 현 주제에서 소개되어지는 곱셈개념은 두 조작의 결합이며, 이것은 고등학교와 대학에서 배우게 되는 일반적인 곱의 연산과 부합되는 이점이 있고, 또 적절히 잘 지도하면 정확한 개념을 습득케 하는데도 그다지 어렵지 않다. 지금은 자연수의 곱셈에 대해 공부하려 한다. 자연수는 어떠한 집합 대상(원소)의 개수이므로, 물리적 행위로서 이 곱셈 개념을 구체화시키고자 한다.

(예) 첫 번째 행위: 그 수가 5인 묶음 만들기
두 번째 행위: 그 수가 3인 묶음 만들기

이 두 가지 행위를 결합시키기 위해 첫 번째 행위를 시행한다. 그리고 그 결과에 두 번째 행위를 적용한다. 즉, 5개로 이루어진 묶음의 수가 3인 묶음을 만든다. 이것은 그 수가 15인 묶음을 만드는 것과 동등하다.
이 단계는 마치 점점 멀리 갈라지는 두 길이 출발점에서는 거의 큰 차이가 없는 것처럼, 두 연산의 결합으로 소개되는 곱셈과 5를 3번 더하는 것(동수누가)과는 큰 차이를 가지지 않는다. 그러나 두 길 중 하나는 나중에 더 높은 차원의 주제를 이해하도록 이끌어 주지만, 다른 하나의 길은 막다른 골목에 이르게 한다.

놀이방법

1. 한 아동이 자기 물건의 전부 또는 일부를 이용하여 한 묶음을 만든다. 이것들을 작은 타원형 부직포 위에 둔다. 이때는 대체로 작은 수의 묶음을 만드는 것이 좋다. (예를 들어 3개라 하자.)
2. 모든 아동들은 이 묶음과 원소의 개수가 같은 묶음을 만든다. 이 때 타원형 부직포 위에 물건을 놓고 서로서로 대등한 묶음인지를 확인한다.
3. 하나의 결합된 큰 묶음을 만들기 위해 앞에서 만든 묶음을 큰 원형부직포 안에 모두 넣고 개수를 헤아린다.
4. 교사의 도움으로, 아동은 자신이 한 것을 다른 사람에게 말로 설명한다. (예: '철수는 3개의 조개껍질로 묶음을 만들었다. 우리 모두는 대등한 묶음을 만들어서 3개로 된 5개의 묶음을 만들었다. 우리가 이것들을 함께 모으니 물건이 모두 15개가 되었다.' 혹은 '3개씩 5개의 묶음을 만들어 보니 모두 15개가 되었다' 혹은 '5개의 묶음이 있고, 각 3개씩 있으니 15개가 된다.')
5. 다른 아동들이 '맞아'라고 말하면 아동은 스티커 1개를 가져간다. 만약 잘못된 부분이 있다면 잘못된 부분을 찾아낸 아동이 스티커 1개를 가져갈 수 있다.
6. 아동들은 자신의 물건을 되가져가고 과정 1-4번을 반복한다.
7. 수에 변화를 주기 위해 때때로 몇몇의 아동만이 대등한 묶음을 만든다. (예: 테이블의 한 쪽에 있는 모든 사람, 모든 남자들 혹은 모든 여자들)

활동토론

「묶음 만들기: 대응하는 다른 묶음 만들기」 활동에서는 도식 구성을 위해 물리적 활동이 사용하였다. 보통 활동이 먼저 행해지고 그 활동으로부터 사고가 일어나기 때문이다.

3. Skemp의 놀이활동을 위한 교수・학습 모형

Joyce와 Weil(1980)이 제시한 놀이활동을 교수・학습에 도입한 모형은 도입, 연습 놀이활동, 놀이활동 실행, 놀이활동 반성의 4단계가 있고, 각 단계별 교수・학습 활동을 살펴보면 <표 4>와 같다.(박옥인, 2002; 정찬식, 2005, 재인용). 본 논문에서는 놀이활동을 위한 수학 교수・학습 모형으로 Joyce와 Weil의 모형을 기초로 삼았다.

<표 4> Joyce와 Weil이 제시한 놀이활동을 도입한 교수・학습 모형

단계	교수・학습 활동
1단계 도입	・ 놀이활동 주제와 놀이활동이 포함된 개념 제시 ・ 놀이활동의 개요 설명
2단계 연습놀이 활동	・ 전체 개요 설정 (규칙, 역할, 놀이활동 절차, 점수 내기, 목표 등) ・ 역할 정하기

	· 연습 놀이활동 해 보기
제 3단계 놀이활동 실행	· 놀이활동 해보기 · 놀이활동 중 내린 결정이나 사용한 전략에 관한 확인과 평가 · 잘못 알고 있었던 것을 명확히 하기 · 여러 번에 걸쳐 놀이활동하기
제 4단계 놀이활동 반성	· 놀이활동 중 일어난 사건과 활동 정리, 요약 · 놀이활동 중 어려웠던 것과 알게된 것 정리 · 놀이활동 과정 분석하기 · 실생활과 교과 내용을 놀이활동과 관련짓기 · 놀이활동 반성 평가하기

V. 결과 분석 및 논의

수학학습에서 놀이활동을 적용한 실험집단과 일반적인 학습을 한 비교집단 간의 수학학업성취도 및 수학적 태도에 변화가 있는지를 알아보기 위해 t-검증을 통해 결과를 제시하고 이에 대한 분석 및 그 의미를 제시하였다. 실험집단과 비교집단에 실시한 사전, 사후 검사에 대한 결과를 집단 전체와 상·중·하위 그룹별로 나누어 분석하였다. 자료 처리는 SPSS 14.0 for Windows 프로그램으로 t-검증을 실시하였으며 유의 수준은 0.05로 하였다.

가. 사전 수학학업성취도 검사 결과 분석

본 연구에서는 선정한 실험집단과 비교집단의 동질성을 검증하기 위하여 사전 수학학업성취도 검사를 분석한 결과는 <표 5>와 같다.

<표 5> 사전 수학업성취도 검사 결과

구분	N	M	SD	df	t	p
실험집단	26	80.19	15.46	25	0.254	0.802
비교집단	26	79.23	14.47			

사전 수학학업성취도 검사에서 두 집단의 평균 차에 대한 독립표본 t-검증을 한 결과, p 값이 0.802로 두 집단은 통계적으로 유의 수준 0.05에서 유의미한 차이가 없는 동질 집단이었다.

나. 사후 수학학업성취도 검사 결과 분석

실험집단과 비교집단에 실시한 사후 수학학업성취도 검사에 대한 t-검증을 한 결과는 <표 6>과 같다.

<표 6> 사후 수학학업성취도 검사 결과

구분	N	M	SD	df	t	p
실험집단	26	91.35	7.29	25	0.979	0.337
비교집단	26	89.03	8.83			

사후 수학학업성취도 검사에서 실험집단과 비교집단의 평균이 각각 91.35, 89.03으로 p값이 0.337이 되어 통계적으로 유의 수준 0.05에서 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 이는 곱셈과 관련된 단원은 2학년에서 처음으로 도입되는 단원으로서 대부분의 학생들이 곱셈 구구를 암기할 수 있었으며 그들의 수준 차가 크지 않았고 놀이활동이 학생들의 수학 학업성취도에 통계적인 변화를 일으킬 만큼 연구의 실행 기간이 충분하지 않아 그 효과를 보지 못할 수 있다고 보여진다. 또한 놀이 자체가 수학학업성취도 자체에는 별 영향을 주지 않을 수 있음을 보여 주었다.

다. 상・중・하위 그룹의 사전 수학학업성취도 검사 결과 분석

실험집단과 비교집단을 대상으로 점수분포상황을 고려하여 상・중・하 그룹으로 나누고, 두 집단 간에 실시한 사전 수학학업성취도검사를 수준별 그룹에 따라 분석한 결과는 <표 7>과 같다.

<표 7> 상・중・하위 그룹의 사전 수학학업성취도 검사 결과 (N=26)

그룹	구분	N	M	SD	t	p
상위	실험집단	8	95	2.67	2.049	0.080
	비교집단	8	93.12	2.59		
중위	실험집단	9	84.44	4.64	2.000	0.081
	비교집단	9	82.78	5.07		
하위	실험집단	9	63.33	11.76	-0.244	0.813
	비교집단	9	62.78	6.61		

사전 수학학업성취도 검사에서 실험집단과 비교집단의 상위 그룹 평균이 각각 95, 93.12로 p값이 0.080이 되어 통계적으로 유의 수준 0.05에서 유의미한 차이가 없는 동질 집단임을 확인하였다. 실험집단과 비교집단의 중위 그룹 평균은 각각 84.44, 82.78로 p값이 0.081이 되어 통계적으로 유의 수준 0.05에서 유의미한 차이가 없는 동질 집단임을 확인하였다. 그리고 실험집단과 비교집단의 하위 그룹 평균은 63.33, 62.78로 p값이 0.813이 되어 통계적으로 유의 수준 0.05에서 유의미한 차이가 없는 동질 집단임을 확인하였다.

라. 상・중・하위 그룹의 사후 수학학업성취도검사 결과 분석

실험집단과 비교집단에 실시한 사후 수학학업성취도검사를 수준별 그룹에 따라 t-검증을 한 결과는 <표 8>과 같다.

<표 8> 상·중·하위 그룹의 사후 수학학업성취도 검사 결과 (N=26)

그룹	구분	N	M	SD	t	p
상위	실험집단	8	98.13	2.59	1.000	0.351
	비교집단	8	97.5	2.67		
중위	실험집단	9	92.78	2.64	1.512	0.169
	비교집단	9	91.67	3.54		
하위	실험집단	9	83.89	6.51	6.00	0.000
	비교집단	9	78.89	5.46		

사후 수학학업성취도 검사에서 실험집단과 비교집단의 상위 그룹 평균이 각각 98.13, 97.5로 p값이 0.351이 되어 통계적으로 유의 수준 0.05에서 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 실험집단과 비교집단의 중위 그룹 평균은 각각 92.78, 91.67로 p값이 0.169가 되어 통계적으로 유의 수준 0.05에서 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 그러나 실험집단과 비교집단의 하위 그룹 평균은 83.89, 78.89로 p값이 0.000이 되어 통계적으로 유의 수준 0.05에서 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 따라서 놀이활동의 적용은 학습 수준이 중·상위 그룹의 학생들보다는 하위 그룹의 학생들에게 보다 큰 효과가 있었음을 알 수 있다.

이는 하위 그룹의 경우 대부분 암기를 싫어하거나 곱셈구구를 이해하고 암기했다하더라도 생활에 잘 활용하지 못하고 시간이 지나면 쉽게 잊어버리는 경우가 많은데, Skemp 이론에 따른 놀이활동을 통하여 곱셈을 익힘으로써 기계적으로 암기하기보다는 관계적인 이해를 함으로써 곱셈의 원리와 이해는 물론 곱셈구구를 익히고 활용하는데 도움이 되었다고 볼 수 있다.

2. 수학학습 태도 검사 결과 분석

놀이활동을 한 실험집단과 비교집단이 수학적 태도에 변화가 있는지 알아보기 위하여 동일한 검사지로 수학적 태도에 대한 사전·사후 검사를 실시하여 t-검증하였다. 그리고 놀이활동을 하기 전·후에 실시한 수학학습 태도 검사지의 응답을 점수화하여 영역별로 5개의 평균의 차를 구하고 t-검증을 하였다.

가. 사전 수학학습 태도 검사 결과 분석

본 연구에서 선정한 실험집단과 비교집단에 실시한 사전 수학학습 태도 검사를 분석한 결과는 <표 9>와 같다.

<표 9> 사전 수학학습 태도 검사 결과

구분	N	M	SD	df	t	p
실험집단	26	37.62	7.08	25	-0.216	0.831
비교집단	26	38.04	4.75			

사전 수학학습 태도 검사에서 두 집단의 평균 차에 대한 독립표본 t-검증을 한 결과, 두 집단은 통계적으로 유의 수준 0.05에서 유의미한 차이가 없는 동질집단임을 알 수 있었다.

나. 사후 수학학습 태도 검사 결과 분석

실험집단과 비교집단에 실시한 사후 수학학습 태도 검사에 대한 t-검증을 한 결과는 <표 10>과 같다.

<표 10> 사후 수학학습 태도 검사 결과

구분	N	M	SD	df	t	p
실험집단	26	41.96	6.80	25	2.075	0.048
비교집단	26	38.27	5.54			

사후 수학학습 태도 검사에서 실험집단의 평균은 41.96으로, 비교집단의 평균 38.27보다 3.69점 높게 나왔다. 두 집단의 평균에 대한 독립표본 t-검증을 한 결과, 통계적으로 유의 수준 0.05에서 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 따라서 놀이활동은 학생들의 수학적 태도에 긍정적인 영향을 가져왔음을 알 수 있다.

다. 영역별 사전·사후 수학 학습 태도 검사 결과 분석

실험집단과 비교집단을 대상으로 자신감, 흥미도, 의지력, 융통성, 가치의 5개 영역에 대해 Skemp 이론에 따른 놀이활동의 효과를 알아보기 위하여, 실험집단과 비교집단 각각의 사전·사후에 실시한 수학학습 태도 검사를 각 영역별로 구분하여 평균의 차를 t-검증하였다. 그 결과는 <표 11>과 같다.

<표 11> 영역별 사전·사후 수학학습 태도 검사 결과 (N=26)

영역	실험집단			비교집단		
	사전검사 M (SD)	사후검사 M (SD)	t (p)	사전검사 M (SD)	사후검사 M (SD)	t (p)
자신감	3.7116 (0.9769)	4.1539 (0.9779)	-6.360 (0.000)	3.4616 (0.9385)	3.7885 (0.8708)	-4.977 (0.000)
흥미도	3.9231 (0.9670)	4.2692 (0.9924)	-4.229 (0.000)	3.7885 (1.0359)	3.9423 (1.1447)	-2.062 (0.044)
의지력	3.6924 (1.0943)	4.2308 (0.8544)	-7.714 (0.000)	3. 9231 (1.0068)	3.6539 (1.1863)	4.335 (0.000)
융통성	3.1731 (1.1500)	3.308 (1.0685)	-8.019 (0.000)	3.5 (0.9393)	3.3847 (1.2704)	1.519 (0.135)
가치	4.3077 (1.1121)	4.5962 (0.7736)	-4.547 (0.000)	4.3462 (0.8375)	4.3654 (0.7677)	-0.574 (0.569)

영역별 평균의 차이를 t-검증 한 결과, 실험집단의 모든 영역의 사전·사후 수학학습 태도 검사에서는 통계적으로 유의 수준 0.05에서 유의미한 차이가 나타났다. 그러나 비교집단의 사전·사후 수학학습 태도 검사에서는 자신감과 흥미도 영역에서 통계적으로 유의 수준 0.05에서 유의미한 차이를 보였으나 의지력, 융통성, 가치 영역에서는 통계적으로 유의 수준 0.05에서 유의미한 차이를 보이지 않았다. 따라서 놀이활동은 자신감, 흥미도, 의지력, 융통성, 가치 모든 영역에서 긍정적인 영향을 가져왔으며 특히 수학에 대한 의지력과 융통성, 가치에서 크게 영향을 받은 것으로 나타났다. 이는 놀이활동의 도입이 학생들에게 자연스럽게 수학적인 개념을 익히도록 하고, 수학에 대한 보다 긍정적인 태도를 가지도록 할 수 있음을 알 수 있다.

Skemp 이론에 따른 놀이활동은 놀이 자체가 흥미롭기 때문에 아동들이 반복적인 수학활동에서 싫증을 내지 않고 수학 학습에 대한 자신감을 가질 수 있었다. 또한 문제 해결 과정에서 자신의 언어로 표현하고 서로 의사소통함으로써 문제를 쉽고 명확하게 인식할 수 있었고 이것이 수학에 대한 의지력 향상으로 이어졌다고 볼 수 있다. 그리고 집단 구성원간의 놀이활동 과정에서 서로 설명해주고 그 결과를 공유하며 상호작용하는 가운데 수학에 대한 융통성이 높아졌으며 수학에 대한 가치를 제고할 수 있었던 것으로 보여진다.

Ⅵ. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구의 자료의 분석과 결과를 바탕으로 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, Skemp 이론에 따른 놀이활동은 수학학업성취도면에서는 효과가 나타나지 않았다. 놀이활동이 수학성취도 자체에는 크게 영향을 주지 않을 수 있음도 보여 주었으나 연구자들의 관찰한 바에 의하면 몇 가지 긍정적인 변화가 있었다. 놀이활동을 통해 곱셈을 배움으로써 곱셈구구를 잊어버렸을 때 자신이 알고 있던 기존 개념으로부터 전후 관계 및 교환법칙 등을 생각하여 개념사이의 관계를 파악하고 곱을 찾아낼 수 있었다. 또한 곱셈구구를 단순히 외우는 것에 그치는 것이 아니라 곱셈구구를 확장하여 이해하고 있었으며 곱셈구구를 활용할 수 있었다. 다시 말해서 학생들은 곱셈구구를 기계적으로 외우기보다는 관계적으로 이해하게 되는 현상을 관찰할 수 있었다. 비록 수학학업성취도에서는 유의미한 변화는 나타나지 않았지만 장기간에 걸쳐 놀이활동을 적용하여 학습한다면 학생들의 수학학업성취도에 있어서 긍정적인 변화가 나타날 수도 있을 것이라는 기대를 할 수 있다.

둘째, Skemp 이론에 따른 놀이활동은 수학학업성취도면에서 중·상위 그룹보다 하위 그룹의 학생들에게 더 효과적이었다. 하위 그룹의 경우 대부분 암기를 싫어하거나 곱셈구구를 이해하고 암기했다하더라도 실생활에 적용하는 것에 매우 취약한데 Skemp 이론에 따른 놀이활동을 통하여 곱셈을 익힘으로써 각 상황에서의 의미를 알게 되고, 기계적으로 암기하기보다는 관계적인 이해를 함으로써 곱셈의 원리와 이해는 물론 곱셈을 익히고 활용하는데 도움이 되었다. 이는 현재 수학학습 부진아 지도에 많은 어려움을 가지고 있는 상황에서 놀이활동의 적용을 적극 고려해 볼 가치가 있음을 시사해 주고 있다.

셋째, Skemp 이론에 따른 놀이활동은 아동들의 수학학습 태도에 긍정적인 영향을 주었다. 그리고 영역별 수학학습 태도 분석 결과, 수학에 대한 자신감, 흥미도, 의지력, 융통성,

가치의 전 영역에서 긍정적인 영향을 주었다. 특히 수학에 대한 의지력과 융통성, 가치에서 크게 영향을 받은 것으로 나타났다. Skemp 이론에 따른 놀이활동은 놀이 자체가 흥미롭기 때문에 아동들이 반복적인 수학 활동에서 싫증을 내지 않고 수학 학습에 대한 자신감을 가질 수 있었다. 그리고 문제 해결 과정에서 자신의 언어로 표현하고 서로 의사소통함으로써 문제를 쉽고 명확하게 인식할 수 있었고 이것이 수학에 대한 의지력 향상으로 이어졌다. 그리고 집단 구성원간의 놀이활동 과정에서 서로 설명해 주고 그 결과를 공유하며 상호작용하는 가운데 학생들은 수학적인 구조를 보다 더 잘 이해할 수 있었고 수학에 대한 보다 긍정적인 태도를 가질 수 있었다.

2. 제언

이상의 연구 결과를 바탕으로 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 본 연구에서는 놀이활동을 교수・학습 단계 중 적용・발전 단계에 투입하여 실시하였는데, 이 활동을 다른 교수・학습 단계에 적용할 수 있는 수업 모형에 대한 보다 깊이 있는 연구가 계속 될 필요가 있다.

둘째, 놀이활동 구안 시 학년의 수준, 영역 및 단원별 차시 내용을 분석하여 놀이학습 활동을 교과서와 연계하여 구체적이고 체계적으로 개발하여 적용해 가면서 발생하는 문제점을 수정하고 일반 수업에서 어떻게 이를 활용할 것인가를 생각하면서 보다 바람직한 놀이활동을 개발할 필요가 있다.

셋째, Skemp 이론에 따른 곱셈 놀이활동이 저학년의 경우 상・중위 그룹보다 하위 그룹의 학생들에게 보다 큰 효과가 있었다. 따라서 Skemp 이론에 따른 놀이활동이 학년에 따른 수준별 집단의 수학학업성취도에 미치는 효과 및 상・중위 그룹에서 별 차이가 나타나지 않는 요인에 대하여 보다 심층적인 연구를 해 볼 필요가 있다.

넷째, Skemp 이론에 따른 놀이활동뿐만 아니라 학생들의 수준에 따라서 다양한 놀이활동 자료와 지도방법의 개발이 필요하다. 또한 학생들의 효과적인 수학학습을 돕기 위하여 이에 대한 보다 광범위하고 장기적인 후속 연구들이 있어야 할 것이다.

참고문헌

강옥기 (1995). 이해의 지도와 평가. 대한수학교육학회 논문집. 5(2). 1-12.

강완・백석윤 (2001). 초등수학교육론. 서울: 동명사.

교육인적자원부 (2007). 2007 개정 수학과교육과정. 서울: 교육인적자원부.

김경희・김수진・김남희・박선용・김지영・박효희・정송 (2008). 수학 ・ 과학 성취도 추이 변화 국제비교 연구: TIMSS 2007 결과 보고서. 한국교육과정평가원 연구보고서 PRE 2008-3-3.

김판수・박성택 (1996). 초등수학교육. 서울: 해성. (영어원작은 1989년 출판).

노병석 (2006). 게임을 활용한 학습이 수학적 성향 및 문제 해결력 신장에 미치는 영향. 대구교육대학교대학원 석사학위 논문.

문진숙 (2005). 수학놀이 체험학습을 통한 수와 연산 학습 능력 신장. 인천신흥초등학교 수학과 연구보고서.

박옥인 (2002). 수학과 놀이 학습의 문제점 분석 연구. 부산교육대학교대학원 석사학위 논문.
신성균・황혜정・김수진・성금순 (1992). 교육의 본질 추구를 위한 수학교육 평가체제 연구(III) -수학과 평가도구 개발. 한국 교육 개발원 연구보고서 RR 92-5-2.
우정호 (2000). 수학학습지도 원리와 방법. 서울: 서울대학교 출판부.
이경화 (1998). 체험적 놀이학습을 통한 곱셈 구구 능력 신장방안. 광주교육대학교부속초등학교 수학과 연구보고서.
장미라 (2006). 초등학교 2학년 학생의 곱셈적 사고에 관한 연구. 서울교육대학교대학원 석사학위 논문.
정찬식 (2005). Skemp 이론에 기초한 놀이학습 프로그램이 수학학습능력과 수학적 태도에 미치는 영향. 진주교육대학교대학원 석사학위논문.
황우형 (2001). 수학학습 심리학. 서울: 사이언스북스. (영어 원작은 1987년 출판).
International Association for the Evaluation of Educational Achievement (2003). Trends in international mathematics and science study. http://timss.bc.edu/timss2003i/mathD.html에서 2008년 10월 2일 발췌.
Joyce, B., & Weil, M. (1980). "Social simulation: Interactive games and other opproaches" in model of teaching (pp. 295-309). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc.
Kamii, C., & DeVries, R. (1980). Group games in early education: Implications of Piaget's theory. Washington, DC: National Association for the Education of Young Children.
Kamii, C. (2000). Young children reinvent arithmetic-1st grade: Implications of Piaget's theory (2nd Ed.). New York: Teachers College Press.
Piaget, J. (1945). Play, dreams and imitation in childhood. New York: W. W. Norton.
Skemp, R. R. (1989). Structured activities for primary mathematics Vol. Ⅰ, Ⅱ. NY: Routledge.
Skemp, R. R. (1993). Structured activities for intelligent learning: An elementary school resource book. Calgary, Canada: EEC Ltd.
Levy, F., & Murnane, R. J. (2004). The new division of labor: How computers are creating the next job market. Princeton University Press, Princeton.

The Effects of the Play with Multiplication Activities Based on Skemp's Theory on Mathematics Achievements and Attitudes towards Mathematics

Park, Mangoo[3) · Park, Kyeong Seon[4)

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effects of using the play with multiplication activities based on Skemp's theory for mathematics achievements and attitudes toward mathematics of elementary school students.

For this study, we rearranged Skemp's play activities according to our curriculum in the area of multiplication and applied them to the 2nd grade classes of an elementary school. The plays with multiplication activities were applied to the experimental group while traditional teaching method was used with the current mathematics textbook for the comparative group.

We obtained the following conclusions:

First, in terms of mathematics achievement, the experimental group who used the plays with multiplication activities based on Skemp's theory didn't show significant difference with the comparative group.

Second, it proved that the plays with multiplication activities based on Skemp's theory was more effective for lower level of students than the higher level of students.

Third, the plays with multiplication activities based on Skemp's theory have positive effects on improving students' attitudes toward mathematics.

We need to use the plays with multiplication activities based on Skemp's theory in the classrooms and find problems with the applying the activities. In addition, we need to develop a more various activities based on Skemp's theory for a better teaching.

Key Words : Multiplication, Skemp's theory, Play activity, Mathematical attitude

3) Seoul National University of Education (mpark29@snue.ac.kr)
4) Seoul Jangwi Elementary School (pks999@hanmail.net)