

# 초등학교 연산능력 신장을 위한 Skemp 활동과 효과

김 판 수<sup>1)</sup> · 강 영 희<sup>2)</sup>

이 연구에서 초등학교 3학년생을 대상으로 재구성한 Skemp 놀이활동이 학생들의 연산능력 신장과 정의적 영역에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보았다. 덧셈·뺄셈 영역의 학습은 상대적으로 향상되었으나 실험집단과 비교집단의 평균간에 통계적으로 유의미한 차가 없었고 곱셈·나눗셈의 경우는 유의미한 차가 있었다. 우리는 Skemp 놀이활동 학습이 놀이수행에 필요한 암산 기회의 증가로 연산에 소요되는 시간이 짧아지고, 곱셈과 나눗셈의 연산능력도 상당히 향상된다는 것을 알 수 있었다. 또한 놀이활동에 끈기 있게 임하는 태도와 자신감이 크게 증가되었으며, 수학에 대한 태도가 긍정적으로 변화되었다.

## 1. 서 론

### 1. 연구의 필요성과 목적

아동들은 수학적 활동을 통하여 수학의 기본적인 개념, 원리, 법칙을 자신의 것으로 만들고, 또한 실생활에 적용할 수 있는 능력을 기르게 된다. 이렇게 아동들이 수학적 활동을 통하여 사고력과 창의력을 키워나갈 때 7차 교육과정에서 요구하고 있는 학습자의 활동 중시, 수학적 흥미와 자신감의 고양, 계산기, 컴퓨터 및 구체적 조작물의 적극적 활용, 다양한 교수·학습 방법과 평가의 활용과 크게 관련되고, 이로써 놀이활동을 통한 수학학습의 필요성과 현장적용 가능성울 도출해낼 수 있다.

이흥숙(1996), 최명애(1996) 등 많은 국내 학자들은 아동의 자발적인 활동에 기초를 둔 놀이학습의 유용성에 대해 강조하고 있다. 특히 초등학교 수학에서 놀이와 조작활동 중심의 교수·학습을 연구했던 대표적인 외국학자는 Skemp, Dienes, Piaget, Dewey 등이 있으나 특히 초등수학에 관한 구체적이고 실험적 연구를 통하여 놀이활동을 체계적이고 계획적으로 정리한 사람은 Skemp이다. Skemp는 초등 수학교육과 관련하여 활동 위주의 교재를 개발했으며 특히 아동 서로간의 질문, 즉 수학적 토론을 통해 개념 사이의 관계를 이해하는 것이 중요하다고 지적하였다.

국내에서 Skemp이론과 그의 놀이 활동을 연구한 박성택(1995; 1996), 박정숙(1995), 강신포 & 김판수(1998)는 Skemp 학습이론의 연구에서 그의 연구결과와는 교실 현장과 밀접한 관련이 있는 실제와 이론이 잘 조화된 연구임을 시사해 주고 있다. 송순희(2000)와 김유진(2000)은 Skemp 놀이활동을 일부 학생들에게 적용한 사례 발표에서 Skemp 놀이활동이 부진아 학생의 지도와 일반 학생들의 수학적 태도에 긍정적

1) 부산교육대학교([611-736] 부산시 연제구 거제1동 263)/ 이는 2000학년도 부산교육대학교 학술연구비 조성에 의해 연구된 논문임

2) 부산교육대학교 교육대학원/ 본 대학원에 제출한 석사학위 논문의 결과를 부분적으로 요약함

인 영향이 미쳤음을 보고하고 있다.

이상과 같이 여러 연구자들이 놀이활동이 수학학습에 미치는 영향과 효과에 대해서 말하고 있다. 그러나 수학에서 가장 중요한 수학적 활동인 '수학적으로 사고하는 습관'은 수학적 개념과 기술을 자유자재로 사고하고 사용할 수 있어야함을 전제로 한다. 수학의 개념을 이해하고 있다해도 그것을 이용하고 적용하기 위해서는 적절한 수준의 숙달은 필수적이다. 일본의 새 교육과정에서도 연간 지도계획에서 수와 계산 단원이 아닌데도 단원의 앞과 뒤에 복습과 연습을 하는 시간을 설정하고 있다.

놀이활동의 최대 장점은 아동들이 반복적인 연습을 힘들어하지 않는다는 점이다. 수학적 개념을 재미있게 구성하고 그런 개념이나 기능에 힘들지 않고 익숙하도록 하는 데는 Skemp의 놀이활동이 있다. 그의 활동은 이미 여러 측면에서 긍정적으로 평가되고 있지만 기존의 연구는 몇몇 아동을 대상으로 하거나 이론적 연구에 제한되었다. 정규수업시간에 Skemp 활동을 활용하기 위해서는 우리나라 교육과정과 우리 실정에 맞게 개조되고 적용되어야 한다. 따라서 이 연구는 Skemp 이론과 놀이활동의 특성을 고찰하여 우리 교육과정에 알맞게 Skemp 놀이활동을 재구성하여 이를 연습 기능이 많이 요구되는 연산 영역에 적용해 보고 그 효과를 알아보려 한다. 또한 7차 교육과정에서도 놀이활동이 많이 제시되고 있는바 두 종류의 놀이활동의 효과도 자연스럽게 비교될 수 있을 것이다.

## 2. 연구의 문제

이 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

- 가. Skemp의 수학 학습이론과 놀이활동의 특성을 간략히 고찰한다.
- 나. 3학년의 수와 연산 영역과 관련 있는 Skemp 놀이활동을 우리나라의 교육과정과 교육현실에 맞게 재구성하여 개발하고, 학습자료를 제작한다.
- 다. 개발된 Skemp 놀이활동을 현장의 교수·학습 상황에 적용하여 연산능력 신장과 정의적 영역 변화에 어떠한 영향을 미치는지 알아본다.

## II. Skemp 이론과 놀이활동의 특성

### 1. Skemp의 수학 학습이론

#### 가. 스키마 학습

Skemp(1962)는 스키마 학습 실험을 위해 인위적 스키마를 고안하고 두 실험집단 A, B에게 다음과 같은 방법으로 기호들의 묶음을 학습하게 했다. 그는 O, →, ~~~ 등 기본 기호 16개와 이들을 조합한 기호들의 묶음을 만들었다. A집단은 이들 세 기호에 대해 각각 '컨테이너', '움직인다', '물'로 학습하게 하고 반면 B집단은 이것들에 대해 '태양', '가다', '단어'로 학습케 했다. 그리고 이 기호들을 2개 조합한 의미는 2개의 기본 기호와 관련이 있는 '자동차'로 두고, 3개의 기호를 조합한  $\overset{O}{\sim\sim}$ 의 의미는 (자동차)와 ~~~ (물)과 관련이 있는 '배'로 두었다. 이런 식으로 8~12개의 기본 기호들로 조합한 묶음을 학습하게 했는데, 이 조합과 그에 부여된 의미를 학습하는 것은 A집단에게는 의미 있는 스키마식 학습이지만

B집단에게는 암기식 학습으로 보았다. 이미 학습한 내용에 비추어 A집단에 의미가 있는 것이 B집단에게는 의미가 없었다. 이렇게 스키마식 학습과 암기식 학습의 결과를 비교했을 때 그 차이는 현저했다. 학습 후 결과를 바로 측정했을 때는 스키마식 학습이 암기식 학습보다 2배의 효과가 있었고, 4주 후에는 7배의 차이가 났다. 따라서, 스키마식 학습이 암기식 학습보다 훨씬 더 효과적임을 알 수 있었다.

수학 학습에서 생기는 어려움의 주된 원인은 이러한 점을 생각지 못하고 교사가 학생이 이해할 수 없는 방법으로 사고하고 설명하기 때문이며, 또 그 때의 학습에 필요한 하위 개념이 충분히 형성되어 있지 않기 때문인 것으로 보았다. 스키마 학습은 선수학습의 중요성과 계통성을 내포하고 있다.

#### 나. 스키마의 구성 양식

스키마의 구성이란 형성(building)과 검사(testing)를 말하는데, 세 가지 유형의 형성과 세 가지 유형의 검사로 구분된다(표 1 참조). 학습에서 이것들을 혼합해서 사용하면 더 큰 위력이 발휘되며, 좋은 학습 상황은 경우에 따라서는 모두 다 필요하지는 않을지라도 모든 양식을 다 사용할 기회를 제공하는데 있다.(Skemp, 1996)

스키마를 구성하는 첫째 양식이 경험인데 이 경험은 여러 가지 활동을 통해서 이루어진다. 활동을 하는 동안 수학적 개념이 형성되고 그것이 올바르게 형성되었는지는 여러 가지 방법으로 확인될 수 있다. Skemp 놀이활동에서는 종종 '답을 예측하기'와 '검사 단계'가 있어 형성-검사가 가능하도록 되어있다. 강완, 백석운(1998)은 구체물을 제공하는데 어려움이 있을 때는 둘째 양식인 아이디어의 교환과 토론을 통해 스키마를 형성하고 확인하는 것이 바람직하다고 말하고 있다. 셋째 양식은 수학자들이 수학을 하는 것처럼 수학을 창조하는 작업을 말하지만 아동들의 수준에서는 창의적인 사고와 문제해결이 이에 속한다.

<표 1> 스키마의 구성 양식

스키마의 구성		
형성하기		검사하기
물리적 세계와의 만남에 의해: 경험	양식 1	물리적 세계에서 사상(events)의 기대에 반해: 실험
다른 사람의 스키마에 의해: 의사소통	양식 2	다른 사람의 스키마와 비교: 토론
보다 높은 차원의 개념 형성에 의해: 부연, 상상, 직관에 의해: 창의성	양식 3	자신의 기존 지식 · 신념과의 비교: 내적 일치

#### 다. 도구적 이해와 관계적 이해

Skemp는 새로운 상황을 이미 알고 있는 스키마와 동화시키는 것을 이해라고 하며 이해의 유형을 도구적 이해(instrumental understanding)와 관계적 이해(relational understanding)로 분류하고 있다. 관계적 이해란 일반적인 수학적 관계로부터 특별한 규칙 또는 절차를 이끌어내는 능력이며, 관계적 학습의 목표는 관계적 스키마를 구성하는 것이다. 즉 개념을 적절한 관계적 스키마에 연결시키는 것이다. 이러한 과정을 거쳐 스키마 자체는 더욱 발전해 나간다. 관계적 이해의 장점은 새로운 과제에 적용하기 쉽고, 기억이 오래가며 그 자체로 학습의 목적이 된다는 것이다. 그러나 수학적 개념을 형성하고 관계적 스키마를 구성하는 것은 공식을 학습하는 것보다 더 오래 걸린다.

도구적 이해란 적당히 규칙을 기억하고 있으면서 그 규칙이 왜 그렇게 되느냐를 알지 못한 채 기억한 지식을 문제해결에 적용하는 능력을 말한다. 그러므로 도구적 학습에 의해 형성된 스키마는 단기적이고 목표달성을 쉽고 빠르게 할 수 있게 해주며 보상이 즉각적이며 분명하여 주어진 문제에 대해 적은 노력으

로 빨리 정답을 얻게 된다. 그러나 박성택(1998)은 도구적 학습으로 습득된 인지구조는 적응능력에 한계가 있다고 말하고 있다.

강옥기(1995)는 관계적 이해로 학습할 수 없는 학생들에게는 실생활에 필요한 기초적인 수학을 선별하여 도구적 이해로 지도한 후 적절한 시기에 관계적 이해로 지도하는 것이 바람직하다고 말하고 있다. 관계적 이해와 도구적 이해는 실제 수업에서 상황에 따라 적절하게 선택하는 것이 바람직하다.

## 2. Skemp 놀이활동의 특성

놀이활동은 수학적 개념을 올바르게 형성시키고 수학에 대한 흥미와 친밀감 더 나아가 자신감을 불러일으키는데 중요한 역할을 한다는 것이 사실이지만, 놀이활동을 학생들에게 도입하는 단계에서 교사가 처음부터 세심한 주의를 기울이지 않으면 많은 시간만 허비하고 수학의 참된 목표에 도달하지 못하는 수가 있을 것이다. 각 놀이마다 그 놀이를 지도할 때 어려움이나 주의 사항을 반드시 읽고 게임을 도입해야 할 것이다. 어떤 놀이활동은 도입단계에서부터 학생들의 저항을 느끼게 될 것이다. 특히 수학적 개념을 언어(말)로 표현하는 것은 대단히 중요한 단계이지만 우리 학생들에게는 익숙하지 않아 교사와 학생 모두가 곤란을 느낄 것이다.

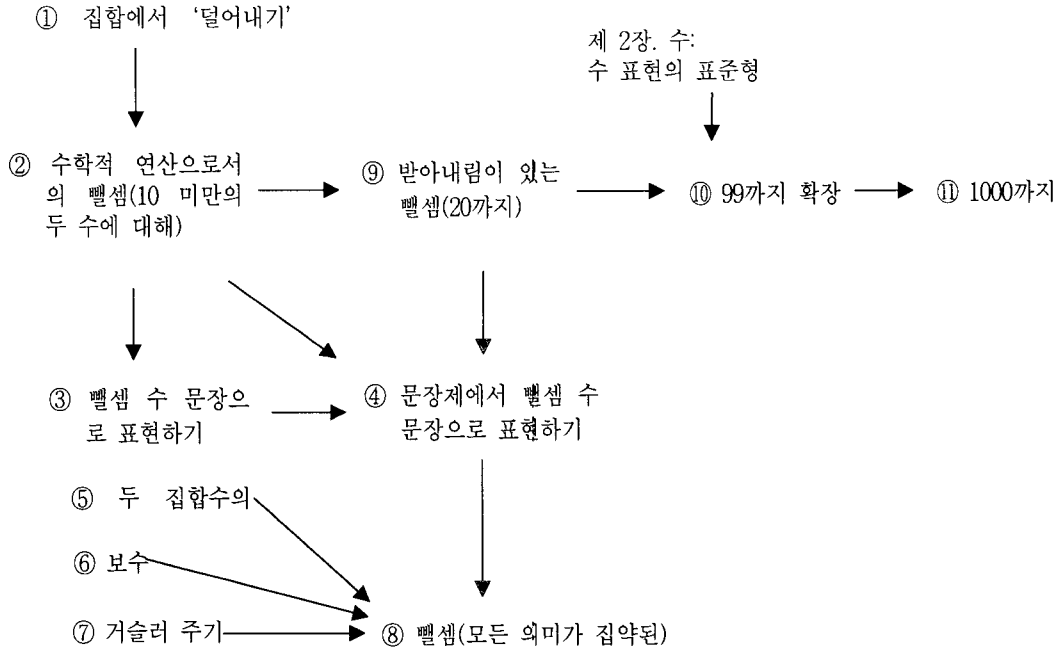
이 연구에서 사용된 Skemp 놀이활동은 Skemp 자신이 개발한 것을 그대로 실은 것도 있지만 대부분은 연구자가 우리 실정에 맞게 재구성한 것들이다. 필자가 재구성한 내용들은 결국 Skemp 놀이활동의 특성과 의도에 따른 것들이다. 여기서는 Skemp 놀이활동의 특성을 살펴보고자 한다. 처음 4개 항목은 참고문헌 Structured Activities for Primary School (Skemp)의 놀이활동에 관한 전반적인 사항들이고, 그 이후 항목은 하나의 주제(단원)에 따른 일련의 놀이활동들의 특징을 말한다.

### 가. 구조화된 놀이활동

Skemp 놀이활동은 자투리 시간을 이용하여 학습을 보조하거나 재미로 해보는 그런 종류의 놀이가 아니라 초등학교 교육과정의 전 요소를 학습할 수 있도록 체계적이고 의도적으로 구성된 놀이활동으로 모든 수학적 주제를 다룰 수 있고 완성할 수 있다고 한다.

Skemp는 초등학교 수학과 학습요소를 면밀히 검토하여 한 주제(예를 들면 뿔셈개념: 그림1을 보라)의 개념에 속한 하위 보조개념들 간의 위계와 순서를 한 눈에 볼 수 있는 개념도표들을 만들었다. 또한 한 주제의 개념과 다른 주제의 개념간의 관계도 잘 설명되어 있다. 이런 도표에 근거하여 놀이활동을 개발하고 구성했으며 수학적 개념의 각 하위 보조개념에 대한 일련의 놀이활동을 배열해 놓았다. 주어진 개념을 분석하여 만들어진 이러한 개념도표는 학습의 순서와 절차를 명료하게 해 주며 학습계획을 세우는데 큰 도움을 준다. <그림1>에 나타난 여러 개의 화살표는 나중에 하나의 목표 개념에 도달하는 것을 알 수 있다. 여기서 화살표는 물론 학습의 순서를 말해주고 있으나 여기에 나열된 순서대로 학습할 필요는 없다. 필요에 따라 생략할 수도 있다. 특히 이 개념도표는 학습부진의 진단자료로서도 활용될 수 있으며 그 치료 방법까지를 암시해준다.

Skemp가 개발한 놀이자료는 참고문헌[Skemp, 1989b]를 참고하거나 인터넷 <http://www.Skemp.com/>에서 VTR자료를 구입할 수 있으나 영문으로 된 것들이다.



<그림 1> 뺄셈의 개념도

나. 개념적 관계망

Skemp의 대표적인 논문 '관계적 이해와 도구적 이해'에서도 알 수 있듯이 개발된 놀이활동에서도 개념과 개념간의 관계를 매우 명확히 한다. 그리고 하위 보조개념들간의 관계를 설명하는 활동을 함으로써 목표개념을 완전하게 구성하는데 도움을 주고 있다. 예를 들면 <그림 1>의 뺄셈 개념도표에서 '덜어내기', '비교', '보수', '거슬러 주기'들의 보조개념들이 하나의 뺄셈 a-b의 개념으로 추상화되는 단계를 나타내는데, 이들 보조개념들이 처음에는 각기 개개의 활동으로 도입되지만 나중에는 이들 사이의 연관성을 익히는 활동을 통해 이들을 하나로 통합한 뺄셈개념을 익히게 된다. 또한 덧셈과 뺄셈, 곱셈과 나눗셈 등의 개별적인 관계뿐만 아니라 이들의 개념들 간의 관계와 이를 응용하는 단계에까지 놀이활동을 제공하고 있다.

다. 이론과 실제 적용을 위한 장기간의 연구

Skemp 놀이활동은 7년간의 연구와 현장적용이 철저하게 이루어진 상태에서 출판되었다. 한 주제에 따른 놀이활동은 여러 개로 구성되어 있는데 첫 번째 활동을 하기 전에 그 활동에 관련된 이론적 내용이 『개념 토론』에서 다루어지고 있다. 또한 각 주제에 대한 일련의 놀이활동 말미에는 항상 『활동 토론』이 있는데 거기에는 놀이활동을 현장에 적용할 때 따르는 여러 가지 어려움이나 학생들의 반응, 그리고 실제와 이론을 접목시킨 내용이 포함된다. 따라서 『활동 토론』은 활동의 마지막 부분에 읽는 것이 아니라 활동하기 전에 읽어보아야 도움이 된다.

그의 저작은 놀이활동과 수학기론을 접목시켜 놓았다는 표현이 적절하다. 그래서 그의 놀이활동은 외국의 여러 대학에서 강의자료로 활용되고 있다.

### 라. 수학적 개념의 구체화

수학적 개념의 구체화는 거의 모든 놀이활동에서 강조되는 부분이다. Skemp 놀이활동에서도 수학적 개념을 구체화시키는데 중점을 두고 있다. 새로운 수학적 개념이 소개되는 단원의 첫 부분에서는 구체물로 수학적 개념을 표현하고 있으며 다른 활동들과 구분되는 몇 가지 차이점은 있다. Skemp 놀이활동은 매우 구체적이고 섬세하여 개념구성의 효율성을 기대할 수 있고 개념구성의 전체적인 흐름에 일관성을 유지하고 있다. 그리고 아동들의 사고활동이 놀이활동에서 그대로 노출된다. 아동이 어떤 수학적 개념을 잘못 이해하고 있으면 그것이 그대로 나타나게 되어 있다. 이 연구에서는 Skemp의 놀이활동에 사용되는 자료 대신에 우리 주변에서 더 쉽게 구할 수 있는 자료로 대체하였다.

### 마. 언어적 표현 사용

Skemp 활동에서는 말로 표현하는 활동이 많다. 이는 우리 주변에서 볼 수 있는 활동과는 매우 차별화되는 Skemp 활동의 특징이다. 놀이활동에서 어떤 수학적 행위나 수학적 사상(events)을 경험하고 난 후 이를 말로 표현하게 한다. Skemp 놀이활동의 적용에서 가장 어려운 부분이 이 언어적 표현이다. 일반적으로 수학수업에서 자신의 사고를 글로 표현하는 경우가 많은데 이는 상대적으로 시간이 많이 걸리고 다른 사람들과 즉각적인 상호작용을 유발시키지는 못한다. 학생들이 비록 수학적 개념을 분명히 알고 있다해도 숙달되지 못한 상태이거나 완전하게 이해하지 못한 상태에서는 말로 표현하는 활동이 자연스럽게 못하다. 이는 자신의 생각을 정립하여 말로 표현하는 'thinking aloud'로서 Piaget가 말하는 추상적 반영이 일어나게 한다.

Skemp는 초등교육 현장에서 아동들이 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 주장한다.

### 바. 흥미와 숙달

수학을 잘하기 위해서는 수학의 개념적 지식과 절차적 지식을 단지 아는 것만으로는 충분하지 않다. 그것을 능숙하게 사용할 수 있고 일상화되도록 해야한다. Skemp의 놀이활동 중 절반 이상이 이를 공고히 하는 활동으로 구성되어 있다. 또한 놀이 자체가 흥미로와 반복적인 수학활동에도 싫증을 내지 않고 수학적 능력을 신장시키고 숙달할 수 있다. 이는 이 논문의 주요목표이며 또한 부진아 지도(송순희, 2000)의 연구에서 큰 도움이 된다는 것에서도 잘 알 수 있다.

### 사. 보상과 동기부여

고전적 교육이론에서 잘 알려진 것처럼 보상은 대단히 중요한 학습동기를 불러일으킨다. Skemp 놀이활동에서는 게임에 이긴 사람이나 바람직한 수학적 행위를 한 사람에게 그 보상으로 카운터(counters: 예를 들면 스티커나 인형)를 준다. 때로는 잘하거나 이긴 팀에게 점수를 부여하여 활동을 촉진시킨다.

이 연구의 실험을 위한 게임활동에서는 주로 스티커를 사용한다. 게임을 위해 준비된 스티커는 대개 게임을 잘한 개인이 획득할 수 있지만 학급의 여러 모둠이 활동을 하게 되면 교사는 모범 모둠을 알리고 모둠의 각 구성원에게 스티커를 나누어주는 것도 큰 도움이 된다. 특히 반복적인 기능의 숙달에서는 더 효과적이다.

### III. Skemp 놀이활동의 재구성

#### 1. Skemp 놀이활동의 재구성과 선정

3학년의 수와 연산 영역과 관련 있는 Skemp 놀이활동을 우리나라의 교육과정과 교육현실에 맞게 재구성하여 개발하고, 학습자료를 제작하였다. 이 연구에서 사용된 13가지 Skemp 놀이활동(표 2)은 다음과 같은 3가지 기준을 고려하여 선정하였다.

첫째, 모든 경기는 일정한 규칙을 가지고 있어서 다양한 전략을 사용하여 두 명, 네 명 가운데서 한 명이나 한 팀은 놀이활동의 승자가 되도록 설계하였다.

둘째, 누가 먼저 하는가와 카드나 주사위의 결과에 따라 난이도가 좌우되고, 확률적인 요소인 운(chance)도 고려되었다.

셋째, 세 자리의 수 이내에서 덧셈만 사용하는 놀이활동이 2개, 뺄셈만 사용하는 놀이활동이 2개, 구구셈만으로 이루어지는 놀이활동이 1개, 곱셈만 사용하는 놀이활동이 1개, 곱셈과 덧셈을 사용하는 놀이활동이 2개, 나눗셈만을 사용하는 놀이활동이 2개, 곱셈과 나눗셈이 사용되는 놀이활동이 1개, 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 그리고 나눗셈 모두를 복합적으로 사용하는 놀이활동이 2개이다.

<표 2> Skemp 놀이활동 목록

놀이 활동명	내용	연산자	기대되는 수학적 능력
① 덧셈을 '말로 하기'부터	수모형을 놓으며 더하기의 과정을 말로 먼저 하고, 덧셈식을 기록한 후 결과 서로 확인하기	+	수모형의 조작으로 받아 올림이 3번 있는 덧셈의 원리와 계산형식을 이해하기
② 나는 저축 왕!	주사위 3개를 2번씩 굴려서 나온 수의 합이 큰 사람 찾기	+	받아 올림이 2~4번 있는 덧셈을 능숙하게 계산하기
③ 뺄셈을 '말로 하기'부터	수모형을 놓으며 빼기의 과정을 말로 먼저 하고, 뺄셈식을 기록한 후 결과 서로 확인하기	-	수모형의 조작으로 받아 내림이 2~3번 있는 뺄셈의 원리와 계산형식을 이해하기
④ 짝 카드의 수는?	뺄셈과 덧셈의 계산만으로 상대카드의 수를 알아맞히기	-	받아 내림이 2~4번 있는 뺄셈과 받아 올림이 2~3번 있는 덧셈 계산하기
⑤ 곱셈표 놀이	곱셈카드를 보고 곱을 말하면 서로 확인해 주기	×	2×1부터 10×10까지 곱셈의 결과를 정확하고 빠르게 기억해 내기
⑥ 곱셈을 '말로 하기'부터	수모형의 조작으로 곱셈 원리를 이해하고, 곱셈의 결과를 기록하고 서로 확인하기	×	수모형의 조작으로 (두 자리 수)×(한 자리 수)의 계산원리와 형식을 이해하고 곱셈 능숙하게 계산하기
⑦ 화물선의 짐무게는 얼마일까?	5개의 섬에서 짐을 싣고 항구로 돌아오는 화물선의 짐무게 합이 큰 사람이 이기기	×, +	(두 자리 수)×(한 자리 수)와 (세 자리 수)×(한 자리 수)의 곱셈과 그 합을 정확하고 능숙하게 계산하기
⑧ 보물의 값은 모두 얼마인가?	4개의 보물상자에 각각 들어있는 보석들의 전체가격이 더 비싼 팀이 이기기	×, +	(세 자리 수)×(한 자리 수)와 (두 자리 수)×(두 자리 수)의 곱셈과 그 합을 정확하고 능숙하게 계산하기
⑨ 몫과 나머지	바둑돌의 조작을 통하여 나눗셈의 종류가 2가지임을 이해하고 나눗셈하기	÷	구체물의 조작으로 (두 자리 수)÷(한 자리 수)의 나눗셈원리와 계산형식을 이해하고, 몫과 나머지가 있는 나눗셈 계산하기
⑩ 나눗셈 빙고	두 자리의 수를 한 자리의 수로 나누어서 몫과 나머지의 수로 빙고가 되면 이기기	÷	(두 자리 수)÷(한 자리 수)의 나눗셈에서 몫과 나머지를 정확하고 능숙하게 계산하기
⑪ 사각점판 풀이하기	꾸러미 카드에 나온 점의 수를, 여러 가지 방법으로 꾸러미 풀기를 많이 한 사람이 이기기	×, ÷	곱셈과 다양한 형태의 나눗셈 사이의 관계를 명확히 하기.
⑫ 테일러의 놀이	두 수로 서로 사칙연산 중의 한 가지를 하여 결과의 수에 말을 놓아 먼저 빙고가 되면 이기기	+, -, ×, ÷	두 수로 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈을 하여 놀이에 이용하기
⑬ 관계 찾기	두 수 사이의 관계를 정확하고 새롭게 많이 진술한 사람이 이기기	+, -, ×, ÷	주어진 두 수 사이의 여러 관계 찾기

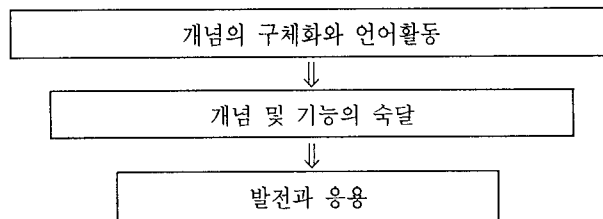
이렇게 선정된 Skemp 놀이활동은 대부분 필자가 재구성한 것이지만 그 활동의 목적과 의도는 Skemp의 저작을 따랐다. 그 목록은 <표 2>와 같다. <표 2>는 이 연구에서 사용되는 13가지 Skemp 놀이활동명과 각각의 내용, 놀이 활동 수행에 필요한 연산자 및 놀이활동 적용에서 기대되는 수학적 능력을 나타내고 있다. 13가지의 각 놀이는 연속 2시간(80분)을 적용해서 실시할 수 있도록 구성되었다. 좀더 자세한 내용과 Skemp 놀이활동을 위한 준비는 강영희(2001)의 논문을 참조바랍니다.

## 2. Skemp 놀이활동 교수 · 학습모형

Joyce와 Weil(1999)은 놀이활동을 위한 교수 · 학습의 모형으로 도입, 연습 놀이활동, 놀이활동 실행, 놀이활동 반성의 4단계를 제시하였다. Skemp도 이와 유사한 단계의 활동순서를 제시하고 있으며 특별히 놀이활동의 실행단계에서는 한 주제 또는 특정 개념을 위한 일련의 놀이활동은 단계적으로 제시되는데 그 순서는 <표3>과 같다.

한 주제에 관련된 개념을 구체물로 표현하고 이해하는 활동 단계를 먼저 접하게 되는데 이 때 Skemp는 주로 언어적 활동을 곁했다. 이런 식으로 관련 개념의 원리와 이해를 자신의 논리나 언어로 설명할 수 있을 때, 이를 공고히 하거나 관련된 기능을 능숙하게 사용할 수 있도록 여러 활동을 하게 된다.

<표 3> Skemp 놀이활동의 실행단계



이 연구에서 우리는 다른 종류의 여러 활동을 하기보다는 하나의 활동을 여러 번 반복하는 것이 더 유리함을 알게 되었다. 사실 새로운 놀이활동을 준비하고 학생들에게 게임규칙을 설명하는데 많은 시간이 걸리고 힘이 들었다. 하나의 활동을 사용하되 약간의 규칙을 변형하거나 자료(예를 들면 수 카드)의 사용 범위를 확대하거나 교체함으로써 관련 개념과 기능을 충분히 숙달시킬 수 있었다.

Skemp 놀이활동의 마지막 단계는 발전과 응용을 위한 활동이다. 여기에는 여러 관련 주제를 통합하고 주제간의 관련성을 이해하며, 때로는 창의적인 문제해결 전략을 요구하는 활동으로 구성되어 있다.

## 3. Skemp 놀이활동의 교수 · 학습안

여기서는 3학년 학생들이 연산능력을 쉽게 신장할 수 있는 방법과 여러 가지로 깊이 생각하여 해결해야 하는 방법을 예로 각각 제시하였고, 나머지는 강영희(2001)의 논문에 실려있다.



<교수·학습안의 예>

놀이 활동명	덧셈을 '말로 하기'부터
인 원	4명 1모둠
준비물	활동판, 시작 카드, 결과 카드, 수모형, 스티커, 연필
시 간	80분 (단계(a) 40분, 단계(b) 15분, 단계(c) 15분, 단계(d) 10분)
연 산	덧셈
목 표	수모형의 조작을 통하여 받아 올림이 3번 있는 덧셈의 원리와 계산형식을 이해하고 덧셈을 먼저 말로 표현해 본 후, 형식화하고 능숙하게 계산하기

<진행방법>

단계 (a) ;

- ① 시작 카드와 더하기 카드를 잘 섞어서 활동판의 지정된 곳의 점선 윗부분에 뒤집어둔다.
- ② 아동 A가 시작 카드와 더하기 카드의 맨 윗장을 뒤집어서 점선 아래에 둔다.
- ③ 각 카드에 나온 수대로 수모형을 활동판의 <시작>과 <더하기> 칸에 놓는다.  
그리고 자신이 한 것을 다른 사람에게 말로 설명한다.

예: “시작 카드가 365라서 백 모형 3개, 십 모형 6개, 낱개 모형 5개를 놓았다. 그리고 더하기 카드가 457이 나와서 백 모형 4개, 십 모형 5개, 낱개 모형 7개를 더 놓았다.”

- ④ <시작>과 <더하기>칸에 놓여 있는 수모형을 자릿수 별로 모으면서 말한다.

예: “낱개 모형 5개와 7개를 더하니 12가 되었다.  
십 모형 6개와 5개를 더하니 110이 되었다.  
백 모형 3개와 4개를 더하니 700이 되었다. 그래서 822가 되었다.”

- ⑤ 다른 아동들이 “맞아”라고 말하면 아동 A는 스티커 1개를 가져간다.  
만약 잘못된 부분이 있다면 잘못을 찾아낸 아동이 스티커 1개를 가져갈 수 있다.
- ⑥ 다른 아동 B, C, D도 ②~⑤까지 반복한다.

단계 (b) ;

- ① 시작 카드와 더하기 카드를 잘 섞어서 활동판의 지정된 곳의 점선 윗부분에 뒤집어둔다.
- ② 아동 B가 시작 카드와 더하기 카드의 맨 윗장을 뒤집어서 점선 아래에 둔다.
- ③ 각 카드에 나온 수대로 수모형을 활동판의 <시작>과 <더하기> 칸에 놓는다.  
그리고 자신이 한 것을 다른 사람에게 말로 설명한다.

예: “시작 카드가 365라서 백 모형 3개, 십 모형 6개, 낱개 모형 5개를 놓았다. 그리고 더하기 카드가 457이 나와서 백 모형 4개, 십 모형 5개, 낱개 모형 7개를 더 놓았다.”

- ④ 아동 모두는 시작 카드와 더하기 카드의 수로 각자의 결과 카드에 덧셈식을 기록한다.

$$\begin{array}{r} \text{예} \quad 365 \\ + 457 \\ \hline \end{array}$$

- ⑤ 아동 B가 자릿수별로 수모형을 모으고, 10개가 넘는 것은 10개씩 묶어서 정리한다.
- ⑥ 각자의 결과 카드에 더하기의 결과를 기록하고, 아동 B가 수모형으로 받아 올림을 하면서 확인한다.
- ⑦ 더하기의 결과가 맞는 아동은 스티커를 1개씩 가져간다.
- ⑧ 아동 C부터 왼쪽으로 돌아가면서 ②~⑦을 반복한다.

단계 (c) ;

- ① 시작 카드와 더하기 카드를 잘 섞어서 활동판의 지정된 곳의 점선 윗부분에 뒤집어둔다.
- ② 아동 C가 시작 카드와 더하기 카드의 맨 윗장을 뒤집어서 점선 아래에 둔다.
- ③ 각 카드에 나온 수대로 수모형을 활동판의 <시작>과 <더하기> 칸에 놓는다.  
그리고 자신이 한 것을 다른 사람에게 말로 설명한다.

예: “시작 카드가 365라서 백 모형 3개, 십 모형 6개, 날개 모형 5개를 놓았다. 그리고 더하기 카드가 457이 나와서 백 모형 4개, 십 모형 5개, 날개 모형 7개를 더 놓았다.”

- ④ 아동들은 시작 카드와 더하기 카드의 수를 각자의 결과 카드에 기록한다.

$$\begin{array}{r} \text{예} \quad 365 \\ + 457 \\ \hline \end{array}$$

- ⑤ 각자의 결과 카드에 더하기의 결과를 기록한다.
- ⑥ 더하기의 결과가 맞으면 스티커 1개를 가져간다. 단, 각 모둠에서 답이 틀린 사람은 수모형으로 확인하도록 한다.
- ⑦ 아동 D부터 왼쪽으로 돌아가면서 ②~⑥을 반복한다.

단계 (d) ;

- ① 시작 카드와 더하기 카드를 잘 섞어서 활동판의 지정된 곳의 점선 윗부분에 뒤집어둔다.
- ② 아동 D가 시작 카드와 더하기 카드의 맨 윗장을 뒤집어서 점선 아래에 둔다.
- ③ 아동들은 결과 카드에 시작 카드와 더하기 카드의 수와 더하기의 결과도 기록한다.
- ④ 더하기의 결과가 맞으면 스티커 1개를 가져간다. 단, 각 모둠에서 답이 틀린 사람은 수모형으로 확인하도록 한다.
- ⑤ 아동 A부터 왼쪽으로 돌아가면서 ②~④를 반복한다.
- ⑥ 각 모둠에서 단계 (a)~(d)를 통하여 스티커를 가장 많이 모은 아동은 친구들의 박수를 받는다.

※ 활동판(실제를 축소함)

시작 카드	더하기 카드	결과 카드
-------	--------	-------

백 모형 <시작>	십 모형	일 모형
<더하기>		
<결과>		

#### IV. Skemp 놀이활동의 적용 및 분석

개발된 수와 연산 영역의 Skemp 놀이활동을 현장의 교수·학습 상황에 적용하여 연산능력 신장과 정 의적 영역 변화에 어떠한 영향을 미치는지 알아본다.

## 1. 연구 대상 및 기간

이 연구의 실험 대상으로 부산광역시 소재하고 있는 S초등학교의 3학년 5개 학급 중에서 사전 학력 검사를 통해 기초학력이 비슷한 2개 반을 택하여 실험집단과 비교집단으로 선정하였다. 이 학교는 3~4학년의 경우 2000년 현재, 교육인적자원부 지정 교과용도서 실험·연구학교 업무를 진행 중에 있고, 주택가에 위치하고 있으며, 학생들의 학력 수준과 가정의 사회, 경제적인 수준은 대도시의 중간 수준이라 할 수 있다. 그리고, 두 집단의 학생 수는 실험집단, 비교집단 모두 39명씩이다. 선정된 13가지 놀이활동(표 2)은 2000년 9월 22일부터 2001년 2월 20일까지 일주일에 한 차례씩 80분을 연속으로 적용하였다.

## 2. 연구의 설계 및 처치

이 연구의 실험설계는 준실험설계 중 이질 통제집단 설계가 적용되었다. 이는 이 실험연구를 이유로 기존 학급을 재조직할 경우 연구대상 학교의 정상적인 교육과정 운영에 지장을 초래할까 우려되었기 때문이다.

그러므로 이 연구는 교육이 정상적으로 진행되는 상태에 있는 그대로의 학급을 실험목적에 맞게 실험집단과 비교집단으로 구분하여 수업처치를 하였다. 여기에서 사용된 구체적인 실험의 설계는 <표 4>과 같다.

<표 4> 실험의 설계

실험집단	O1	O2	X1	O3	O4
비교집단	O1	O2	X2	O3	O4

O1 : 사전 학력검사

O2 : 사전 흥미□태도검사

X1 : Skemp 놀이활동 수업안으로 학습

( 연구자가 재구성한 Skemp 놀이활동 수업안에 의해 수행)

X2 : 활동 중심의 7차 교육과정을 따르는 일반학급

O3 : 사후 학업성취도 검사

O4 : 사후 흥미□태도검사

그 외의 통제조건은 다음과 같다.

### 가. 수업 방법적 통제

실험집단에서는 Skemp 놀이활동 수업모형을 적용하였고, 비교집단에서는 7차 교육과정에 따른 활동중심의 학습모형을 적용하였으나 학습내용은 모두 같다.

### 나. 수업의 양적 통제

수업 시간, 진도, 과제학습 등은 두 집단 모두 같은 조건으로 실시하였다.

### 다. 협력교사와의 협의

비교집단 담임교사에게 일주일에 1시간씩 총 4주 동안 동일한 시간투입과 진도 조절, 놀이활동에 의한 수업지도 방법에 대해 협의를 하였다.

### 3. 놀이활동의 적용방법

㉞ 집단의 조직: 매 놀이활동마다 2명 또는 4명씩 소집단을 조직하되, 수학학습 성취도 수준이 유사한 학생으로 조직하였다.

㉟ 블록타임에서의 놀이활동 적용: 대부분의 놀이활동은 도입 10분, 연습 놀이활동 20분, 놀이 활동 실행 40분, 그리고, 놀이활동 반성은 10분 정도로 적용하였다.

㊱ 교수·학습 모형 : Joice와 Weil의 놀이활동을 도입한 교수·학습 모형에 의거하였다.

㊲ 연구자의 역할

① 연구자는 학생들에게 놀이활동의 승리가 되는 방법을 직접 설명하는 것보다 학생들이 직접 찾도록 도와주는 안내자, 중재자, 조력자 역할을 하였다.

② 학생들이 Skemp 놀이활동을 재미있게 하도록 하기 위해 충분한 시간을 제공하였다.

③ 놀이활동마다 학생들이 방법을 몰라서 재미를 느끼지 못하거나, 놀이에서 승리가 되는 방법을 찾지 못하는 학생을 최소화하기 위해 연습 기회를 주었다.

### 4. 검사도구의 선정과 개발

이 연구에 사용된 검사도구는 사전□사후 학력검사, 수학과 흥미·태도 검사이다. 사전□사후 학력 검사는(부록 1, 2 참조; 재편집함) 실험집단과 비교집단 사이의 연산능력 변화가 어떠한지 알아보기 위하여 실험 전후에 실시한 것으로 연구자가 자작하여 사용하였고, 흥미·태도 설문지는 황남식(1999)이 제작한 것을 사용하였다(표8 참조).

### 5. 검사 실시 및 분석 방법

이 연구의 검사 내용, 평가 방법, 도구, 대상, 시기, 분석 방법은 다음 <표 5>와 같다.

<표 5> 검사 실시 및 분석

검사 내용	평가 방법	도 구	대 상	시 기	분석 방법
1. 사전 학력검사	수학과 연산능력 평가 (사전 비교)	자작 평가지 (부록1참조)	3학년 실험집단, 비교집단	2000.9.2.(토) 2교시	t검정으로 동질성 여부 검증
2. 사후 학업성취도 검사	수학과 연산능력 평가 (사후 비교)	자작 평가지 (부록2참조)	3학년 실험집단, 비교집단	2001.2.21.(수) 2교시	두 집단 평균차의 t검증
3. 수학과 흥미·태도 검사	설문지 (전후비교)	황남식 제작 설문지	3학년 실험집단, 비교집단	사전 검사 2000.9.4.(월) 2교시	문항별 백분율로 분석
				사후 검사 2001.2.20.(화) 2교시	

## V. 결과 분석

### 1. 사전 학력검사

이 연구의 효과를 측정하기 위한 기초 자료수집을 위한 실험집단과 비교집단의 비교에서 정확성을 기하기 위하여 모든 통제조건을 동일하게 한 뒤, 사전 학력평가를 실시하였다.

<표 6> 사전 학력평가 비교

(N=78)

시 기	연산별	집단별	N	M	SD	t
2000. 9. 2	덧셈 · 뺄셈	실험집단	39	79.10	11.41	0.168
		비교집단	39	79.74	18.24	
	곱셈 · 나눗셈	실험집단	39	80.38	13.59	0.061
		비교집단	39	80.13	19.62	

실험집단과 비교집단의 사전 학력평가 결과는 <표 6>과 같다. 두 집단 평균점수의 차를 t검정한 결과 덧셈 · 뺄셈은  $t=0.168$ , 곱셈 · 나눗셈은  $t=0.061$ 로 유의수준 5%에서 유의 없는 것으로 분석되어 두 집단은 통계적으로 동질집단으로 판정할 수 있었다.

### 2. 사후 학업성취도 검사

Skemp 놀이활동 수업안으로 학습지도를 받은 집단과 그렇지 못한 집단간에는 연산능력에 어떤 차이가 있는지를 알아보기 위해 실험처치 종료 직후에 사후 연산능력 평가를 실시하였으며 그 결과는 <표 7>과 같다.

<표 7> 사전 · 사후 연산능력 평가 비교

(N=78)

구분	검사별	집단별	N	M	SD	t
덧셈 · 뺄셈	사전검사	실험집단	39	79.10	11.41	0.168
		비교집단	39	79.74	18.24	
	사후검사	실험집단	39	89.87	10.03	1.340
		비교집단	39	84.26	18.38	
곱셈 · 나눗셈	사전검사	실험집단	39	80.38	13.59	0.061
		비교집단	39	80.13	19.62	
	사후검사	실험집단	39	90.26	9.66	2.185
		비교집단	39	82.44	19.26	

사후 학업성취도 평가에서 덧셈 · 뺄셈의 경우 실험집단과 비교집단의 평균이 89.87점과 84.26점으로 나왔다. 두 집단의 평균점수를 비교하는 t검증을 실시한 결과  $t=1.340$ 으로, 유의수준 5%에서 유의 없는 것으로 분석되었다. 그러나 곱셈 · 나눗셈의 경우 실험집단과 비교집단의 평균이 각각 90.26점과 82.44점으로

나왔고, 두 집단의 평균점수를 비교하는 t검증을 실시한 결과  $t=2.185$ 로 유의수준 5%에서 유의 있는 차가 있었다.

### 3. 수학과 흥미·태도 검사

Skemp 놀이활동으로 학습지도를 받은 집단과 비교 집단간의 수학과에 대한 흥미와 태도 변화를 알아보기 위하여 2000년 9월과 2001년 2월의 전후 비교를 통하여 그 성향을 분석하였다.

<표 8> 수학과 흥미·태도 전후 비교

(N=39)

구분	항 목	내 용	실험집단					비교집단				
			2000.9		2001.2		비교	2000.9		2001.2		비교
			N	%	N	%		N	%	N	%	
흥미도	1. 수학 학습에 즐겁게 참여하는가? (흥미)	① 항상 그렇다	14	35.9	17	43.6	+7.7	16	41.0	14	35.9	-5.1
		② 종종 그렇다	13	33.3	14	35.9	+2.6	10	25.6	11	28.2	+2.6
		③ 그저 그렇다	7	17.9	6	15.4	-2.5	6	15.4	11	28.2	+12.8
		④ 별로 그렇지 않다.	2	5.1	1	2.6	-2.5	2	5.1	3	7.7	+2.6
		⑤ 전혀 그렇지 않다.	3	7.7	1	2.6	-5.1	5	12.8	0	0	-12.8
흥미도	2. 수학 학습시 모르는 문제를 대할 때의 느낌은? (호기심)	① 배우고 싶은 욕망을 느낀다.	30	76.9	33	84.6	+7.7	28	71.8	32	82.1	+10.3
		② 아무 느낌도 없다.	4	10.3	3	7.7	-2.6	7	17.9	7	17.9	0
		③ 내가 배울 수 있을까 겁이 난다.	5	12.8	3	7.7	-5.1	4	10.3	0	0	-10.3
태도	3. 수학 문제를 풀 때 마음이 짐과 태도는? (자신감)	① 항상 풀 수 있다는 자신감을 갖고 열심히 노력한다.	9	47	8	78	+23.1	8	67	8	78	+5.1
		② 별 생각 없이 문제를 푼다.	1	22	8	25	-7.7	8	25	9	28	+2.6
		③ 풀지 못하면 어쩔까 겁이 난다.	9	21	3	7.7	-15.4	5	12.8	2	5.1	-7.7
태도	4. 금방 답이 나오지 않는 문제를 만나면? (의지)	① 끝까지 노력해서 문제를 푼다.	2	50	2	61	+5.1	2	61	2	54	-7.7
		② 어느 정도 노력하다 안 풀어지면 포기한다.	6	40	4	39	-5.1	3	33	7	46	+10.3
		③ 금방 포기한다.	0	0	0	0	0	1	2.6	0	0	-2.6
태도	5. 배운 문제를 주위 실생활에서 이용하려고 노력한 적은? (가치)	① 항상 이용하려 노력한다.	7	17.9	9	23	+5.2	6	40	5	35	-2.5
		② 종종 이용할 때도 있다.	3	50	2	61	+5.1	4	39	8	42	+10.3
		③ 별로 이용한 적이 없다.	8	25	5	12.8	-7.7	6	15.4	5	12.8	-2.6
		④ 전혀 이용한 적이 없다.	1	2.6	0	0	-2.6	3	7.7	1	2.6	-5.1

<표 8>을 보면 실험집단에서 흥미도 면에서 흥미 10.3%, 호기심 7.7%가 높아졌고, 태도 면에서는 자신감 23.1%, 의지가 5.1%로 높아졌으며, 가치 면에서도 10.3%가 높아졌다. 그리고, 비교집단에서는 흥미도 면에서 호기심 10.3%, 태도 면에서는 자신감 5.1%, 가치 면에서도 7.8%가 높아졌으나, 흥미 2.5%, 의지 7.7%가 오히려 더 낮아졌다.

## VI. 결론

Skemp 놀이활동 수업안으로 학습지도를 받은 집단(실험집단)과 그렇지 않고 7차 교육과정의 활동중심으로 지도를 받은 집단(비교집단)간에는 연산능력 신장에 어떤 차이가 있는지를 알아보기 위해 실험처치 종료 직후에 사후 연산능력 평가를 실시하였더니, 덧셈·뺄셈의 경우 실험집단과 비교집단의 평균이 89.87점과 84.26점으로 나왔다. 두 집단의 평균점수를 비교하는 t검증을 실시한 결과  $t=1.340$ 으로 유의수준 5%에서 의의가 없었다. 그러나 곱셈·나눗셈의 경우는 실험집단과 비교집단의 평균이 각각 90.26점과 82.44점으로 나와  $t=2.185$ 로, 유의수준 5%에서 의의 있는 차가 있었다. 즉, 실험집단의 처치가 비교집단의 학습법 보다 곱셈·나눗셈의 경우 효과가 있다는 것이다. 그리고 덧셈·뺄셈의 경우에도 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않지만 실험집단이 비교집단 보다 평균 4점 이상 높은 것으로 나타났으므로 어느 정도의 효과는 있는 것으로 해석할 수 있다. 즉, 두 집단 모두 평균이 높아졌고, 덧셈 문장은 수문장제 중에서도 기초개념을 테스트하는 수준이므로 Skemp의 놀이활동이 적용되어 그 효과가 검증될 만큼 유의미한 차이는 보이지 않았지만, 곱셈과 나눗셈의 경우는 가감산에 비해 상대적으로 복잡하므로 Skemp의 놀이방식이 잘 적용되었다고 보아진다.

따라서 이 연구에서 Skemp 놀이활동을 통한 학습이 7차 교육과정의 활동중심으로 이루어진 학습보다 연산능력을 신장시키는데 더 효과적임이 검증되었다.

수학과의 Skemp 놀이활동 수업안으로 3개월 동안 지도를 받은 집단과 그렇지 않고 7차 교육과정의 활동중심으로 지도를 받은 집단간의 수학과에 대한 흥미·태도에 대한 변화를 알아보기 위하여 사후검사를 실시하고 사전검사와 비교한 결과, 실험집단이 더 긍정적으로 많이 향상되었음을 알 수 있었다.

실험집단에서는 흥미도 면에서 흥미 10.3%, 호기심 7.7%가 높아졌고, 태도 면에서는 자신감 23.1%, 의지가 5.1%로 높아졌으며, 가치 면에서도 10.3%가 높아졌다. 그리고, 비교집단에서는 흥미도 면에서 호기심 10.3%, 태도 면에서는 자신감 5.1%, 가치 면에서도 7.8%가 높아졌으나, 흥미 2.5%, 의지 7.7%가 오히려 더 낮아졌음을 알 수 있다. 따라서 실험집단이 비교집단보다 수학과에 대한 흥미·태도가 긍정적으로 향상되었고, 특히 자신감이 크게 높아졌다. 그러므로 Skemp 놀이활동을 통한 학습이 수학과에 대한 흥미와 태도에도 변화를 주고 있음을 알 수 있었다.

이상 연구문제의 결과에 의하면 Skemp 놀이활동을 재구성하여 적용한 놀이활동 학습의 적용이 특히 곱셈·나눗셈의 연산능력 신장에 효과적임을 알 수 있었고, 수학과에 대한 흥미·태도의 변화에 긍정적인 영향을 미쳤는데, 특히 자신감을 기르는데 효과가 큼이 입증되었다.

## 참고 문헌

- 강신평·김관수 (1998). 구성주의에 따른 Skemp의 수 개념 기초활동. *한국초등수학교육학회지*. 제2호.
- 강영희 (2001). 초등학교 연산능력 신장을 위한 Skemp 놀이활동과 그 효과. 부산교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 강옥기 (1995). 이해의 지도와 평가. *대한수학교육학회 논문집*. 제5권. 제2호.
- 교육부 (1997). *초등학교 교육과정 해설서 I, II, III*. 국정교과서주식회사.

- \_\_\_\_\_ (2000). 초등학교 수학 실험용 교과서 3-가. 국정교과서주식회사.
- \_\_\_\_\_ (2000). 초등학교 수학 실험용 교과서 3-나. 국정교과서주식회사.
- \_\_\_\_\_ (2000). 초등학교 수학과 교사용 지도서 실험용 3-가. 국정교과서주식회사.
- \_\_\_\_\_ (2000). 초등학교 수학과 교사용 지도서 실험용 3-나. 국정교과서주식회사.
- \_\_\_\_\_ (2000). 제7차 교육과정 시행에 대비한 초등학교 교과용도서 실험·연구학교 운영자료(IV) -3·4학년-.
- 김유진 (2000). *Skemp*이론에 따른 수와 연산 영역의 놀이학습 방안. 부산교육대학교대학원 석사학위논문.
- 박성택 (1995). 관계적 이해와 유의미 학습. *대한수학교육학회 논문집*.
- 박성택 (1996). *Skemp*이론에 따른 수학교육 효과 분석. *부산교대 과학교육연구소보*. 제2집.
- 박성택 (1998). *수학과 교수 학습 전략*. 교문사.
- 박정숙 (1995). *Skemp*의 수학학습이론에 관한 고찰. 서울대학교대학원 석사학위논문.
- 송상현 (2000). 놀이수학을 통한 *Re-Creation*. (<http://www.inue.ac.kr/~shsong>)
- 송순희 (2000). *Skemp*의 개념 구구 지도방법 적용 사례연구. 인천교육대학교대학원 석사학위논문.
- 이홍숙 (1996). 수학교육과정 구성을 위한 *Piaget*의 논리·심리 병행론 연구. 건국대학교대학원 박사학위논문.
- 최명애 (1996). 게임 및 놀이자료 활용을 통한 수·연산능력 향상방안. 현장연구보고서.
- 황남식 (1999). 재미있는 수학 탐구 활동안 구안·적용을 통한 수리 탐구력 신장. 부산광역시 수학교육과 현장교육연구보고서.
- 황우형 옮김(*Skemp* 저) (2000). *수학학습 심리학*. 사이언스북스.
- Joyce, B, Weil, and Calhoun, E. (1999). *Models of Teaching*. Allyn & Bacon.
- Skemp, R. R. (1989a). *Mathematics in the Primary School*. Routledge.
- \_\_\_\_\_ (1989b). *Structured Activities for Rrimary Mathematics Vol I, II*. Routledge.
- \_\_\_\_\_ (1962). The need for schematic learning theory. *British Journal of Educational Psychology*. xxxii. 133-142.



<Abstract>

## Skemp's Activities and It's Effects on Area of Operations in Elementary Mathematics

Kim, Pan-Soo<sup>3)</sup> and Kang, Yeong-Hi<sup>4)</sup>

The purpose of this paper is to find out the full extent of abilities of elementary students on area of operations and the effects on student's affective domain toward mathematics, after providing 3rd grade students with Skemp's play activities instead of providing activities suggested in the textbook of 7th curriculum.

For this study, we will first analyse new elementary mathematics curriculum of 3rd grade and then explore mathematical factors for play activities related to operational sections. The play activities are revised from that of Skemp's for our classroom circumstances, but the ideas included from Skemp's such as thinking aloud were not changed.

The experimental group while consists of 39 students were taught Skemp's play activities instead of usual textbook activities for 30 hours for the second term. In all other area, both the experimental group and the comparative group were taught the same contents.

Statistical data is as follows

- 1) In addition and subtraction, the experimental group had 5.6% higher score than the comparative's, but the difference of mean of the both groups is not significant within 5% level.
- 2) In multiplication and division, the experimental group had 7.8% higher score than the comparative's and also the difference of mean of the both within 5% level is significant.
- 3) When measured the effects in affective domain, the interests, attitude, and values for mathematics had about 10% higher score after the experiment than before the experiment.

So we conclude that Skemp's activities are more effective than the activities suggested in the textbook on the area of operations, especially in multiplication and division.

---

3) Busan National University of Education(263 Kojae-dong, Yonje-gu, Busan, 611-736, Korea: E-mail: pskim@bnue.ac.kr)

4) Busan National University of Education(236 Kojae-dong, Yonje-gu, Busan, 611-736, Korea: E-mail: pass2apt@hanmail.net)

## &lt;부록 1&gt; 사전 학력 평가지 1 (원문을 축소하고 재편집한 것임)

㉠ 다음 덧셈을 하시오.

1)

$$\begin{array}{r} \square \ \square \\ 1 \ 6 \ 3 \\ \hline 3 \ 7 \ 8 \end{array}$$

2)

$$\begin{array}{r} \square \ \square \\ 3 \ 6 \ 8 \\ \hline 5 \ 8 \ 7 \end{array}$$

3)

$$\begin{array}{r} \square \ \square \\ 2 \ 8 \ 4 \\ \hline 4 \ 6 \ 7 \end{array}$$

4)

$$\begin{array}{r} \square \ \square \ \square \\ \phantom{\square} \ 5 \ 9 \ 5 \\ + \phantom{\square} \ 7 \ 8 \ 7 \\ \hline \end{array}$$

5)

$$\begin{array}{r} \square \ \square \ \square \\ \phantom{\square} \ 8 \ 6 \ 7 \\ + \phantom{\square} \ 5 \ 6 \ 8 \\ \hline \end{array}$$

6)

$$\begin{array}{r} \square \ \square \ \square \\ \phantom{\square} \ 9 \ 5 \ 7 \\ + \phantom{\square} \ 1 \ 7 \ 6 \\ \hline \end{array}$$

㉡ 다음 뺄셈을 하시오.

7)

$$\begin{array}{r} \square \ \square \ \square \\ 8 \ 6 \ 3 \\ \hline 4 \ 9 \ 7 \end{array}$$

8)

$$\begin{array}{r} \square \ \square \ \square \\ 6 \ 2 \ 4 \\ \hline 2 \ 7 \ 6 \end{array}$$

9)

$$\begin{array}{r} \square \ \square \ \square \\ 7 \ 4 \ 2 \\ \hline 2 \ 5 \ 3 \end{array}$$

10)

$$\begin{array}{r} \square \ \square \\ 7 \ 2 \ 7 \\ \hline 2 \ 4 \ 5 \end{array}$$

11)

$$\begin{array}{r} \square \ \square \\ 4 \ 0 \ 5 \\ \hline 1 \ 6 \ 3 \end{array}$$

12)

$$\begin{array}{r} \square \ \square \\ 7 \ 3 \ 8 \\ \hline 3 \ 5 \ 6 \end{array}$$

㉢ 다음 계산을 하시오.

13)  $625 - 147 + 569$

14)  $293 + 478 - 695$

㉣ 다음 문제를 읽고 알맞은 답을 써넣으시오.

- 15) 민속 박물관에 어제 입장한 사람은 567명입니다. 오늘 입장한 사람은 어제보다 394명이 더 많습니다. 오늘 민속 박물관에 입장한 사람은 몇 명입니까?
- 16) 준영이네 집에서는 닭을 327마리 키우고 있습니다. 그 중에서 198마리를 팔았습니다. 남은 닭은 몇 마리입니까?
- 17) 자동차를 파는 회사에서 7월에는 457대를 팔았고, 8월에는 564대를 팔았습니다. 이 회사가 두 달 동안 판 자동차는 모두 몇 대입니까?
- 18) 다솔이와 선미는 색종이로 학을 접고 있습니다. 지금까지 다솔이는 575마리, 선미는 398마리 접었습니다. 다솔이는 선미보다 몇 마리 더 접었습니까?
- 19) 현수의 저금 통장에는 지난 달에 865원, 이번 달에는 697원의 이자가 붙었습니다. 두 달 동안의 이자는 모두 얼마입니까?
- 20) 수영장에 어린이가 324명 있습니다. 그 중에 여자 어린이는 185명입니다. 수영장에 있는 남자 어린이는 몇 명입니까?

## &lt;부록 2&gt; 사전 학력 평가지 2

● 다음 곱셈을 하시오.

1)

$$\begin{array}{r} \phantom{0} \phantom{0} \\ \times \phantom{0} 2 \\ \hline \end{array}$$

2)

$$\begin{array}{r} \phantom{0} 7 \phantom{0} \\ \times \phantom{0} 3 \\ \hline \end{array}$$

3)

$$\begin{array}{r} \phantom{0} \phantom{0} 2 \\ \times \phantom{0} 4 \\ \hline \end{array}$$

4)

$$\begin{array}{r} \phantom{0} \phantom{0} 2 \\ \times \phantom{0} 3 \\ \hline \end{array}$$

5)

$$\begin{array}{r} \phantom{0} 1 \phantom{0} 2 \\ \times \phantom{0} 7 \\ \hline \end{array}$$

6)

$$\begin{array}{r} \phantom{0} 2 \phantom{0} 4 \\ \times \phantom{0} 3 \\ \hline \end{array}$$

7)  $20 \times 3 =$

8)  $52 \times 3 =$

● 다음  $\square$  안에 알맞은 수를 넣으시오.

9)

$$\begin{array}{r} \phantom{0} \square \\ 6 \ ) \ 5 \ 4 \\ \hline \end{array}$$

10)

$$\begin{array}{r} \phantom{0} \square \\ 3 \ ) \ 2 \ 7 \\ \hline \end{array}$$

11)

$$\begin{array}{r} \phantom{0} \square \\ 4 \ ) \ 2 \ 8 \\ \hline \end{array}$$

12)

$$\begin{array}{r} \phantom{0} \square \\ 6 \ ) \ 4 \ 2 \\ \hline \end{array}$$

13)  $45 \div 9 = \square$

14)  $64 \div 8 = \square$

● 다음 문제를 읽고 알맞은 답을 써넣으시오.

15) 우리 반 학생 42명에게 학습장을 5권씩 주려고 합니다. 학습장은 모두 몇 권이 있어야 할까요?

16) 들판에 있는 염소의 다리를 세어 보았더니 모두 36개였습니다. 염소는 모두 몇 마리입니까?

17) 다솜이는 동화책을 하루에 25쪽씩 읽었습니다. 3일 동안에 모두 몇 쪽을 읽었습니까?

18) 공이 24개 있습니다. 공을 한 바구니에 똑같이 6개씩 나누어 담으려고 합니다. 바구니는 몇 개 필요할까요?

19) 세발 자전거가 26대 있습니다. 자전거 바퀴는 모두 몇 개입니까?

20) 동화책 35쪽을 5일 동안에 매일 똑같이 나누어 읽었습니다. 하루에 몇 쪽씩 읽었습니까?

## &lt;부록 3&gt; 사후 학력 평가지 1

㉠ 다음 덧셈을 하시오.

1)

$$\begin{array}{r} \square \quad \square \quad \square \\ 2 \quad 8 \quad 6 \quad 9 \\ + \quad \quad 7 \quad 8 \quad 7 \\ \hline \end{array}$$

2)

$$\begin{array}{r} \square \quad \square \quad \square \\ 3 \quad 7 \quad 6 \quad 5 \\ + \quad \quad 5 \quad 7 \quad 8 \\ \hline \end{array}$$

3)

$$\begin{array}{r} \square \quad \square \quad \square \\ 5 \quad 9 \quad 8 \quad 7 \\ + \quad \quad 8 \quad 7 \quad 6 \\ \hline \end{array}$$

4)

$$\begin{array}{r} \square \quad \square \quad \square \\ 1 \quad 6 \quad 4 \quad 8 \\ + \quad 3 \quad 8 \quad 7 \quad 9 \\ \hline \end{array}$$

5)

$$\begin{array}{r} \square \quad \square \quad \square \\ 3 \quad 5 \quad 7 \quad 8 \\ + \quad 4 \quad 9 \quad 6 \quad 7 \\ \hline \end{array}$$

6)

$$\begin{array}{r} \square \quad \square \quad \square \\ 4 \quad 6 \quad 7 \quad 5 \\ + \quad 2 \quad 5 \quad 4 \quad 6 \\ \hline \end{array}$$

㉡ 다음 뺄셈을 하시오.

7)

$$\begin{array}{r} \square \quad \square \quad \square \quad \square \\ 2 \quad 3 \quad 6 \quad 3 \\ - \quad \quad 4 \quad 9 \quad 7 \\ \hline \end{array}$$

8)

$$\begin{array}{r} \square \quad \square \quad \square \quad \square \\ 4 \quad 0 \quad 2 \quad 4 \\ - \quad \quad 2 \quad 7 \quad 6 \\ \hline \end{array}$$

9)

$$\begin{array}{r} \square \quad \square \quad \square \quad \square \\ 6 \quad 3 \quad 4 \quad 2 \\ - \quad \quad 6 \quad 5 \quad 3 \\ \hline \end{array}$$

10)

$$\begin{array}{r} \square \quad \square \quad \square \quad \square \\ 5 \quad 2 \quad 6 \quad 3 \\ - \quad 3 \quad 5 \quad 7 \quad 4 \\ \hline \end{array}$$

11)

$$\begin{array}{r} \square \quad \square \quad \square \quad \square \\ 4 \quad 1 \quad 2 \quad 5 \\ - \quad 1 \quad 4 \quad 6 \quad 8 \\ \hline \end{array}$$

12)

$$\begin{array}{r} \square \quad \square \quad \square \quad \square \\ 6 \quad 2 \quad 4 \quad 5 \\ - \quad 3 \quad 5 \quad 8 \quad 9 \\ \hline \end{array}$$

㉢ 다음 계산을 하시오.

13)  $3439 + 1975 + 2697$       14)  $9642 - 2975 - 2898$

㉣ 다음 문제를 읽고 알맞은 답을 써넣으시오.

15) 우리 학교의 남학생은 1075명이고, 여학생은 988명입니다. 우리 학교의 학생 수는 모두 몇 명입니까?  
 식: \_\_\_\_\_      답: \_\_\_\_\_

16) 훈이네 농장에서는 1345kg의 포도를 따고, 현이네 농장에서는 976kg의 포도를 따습니다. 훈이네는 현이네 보다 몇 kg의 포도를 더 따습니까?  
 식: \_\_\_\_\_      답: \_\_\_\_\_

17) 작년 식목일에 감나무를 2350그루, 참나무를 1765그루 심었습니다. 감나무는 참나무보다 몇 그루 더 심었습니까?  
 식: \_\_\_\_\_      답: \_\_\_\_\_

18) 도서관에 동화책이 4297권, 위인전이 834권 있습니다. 도서관에 있는 동화책과 위인전은 모두 몇 권입니까?  
 식: \_\_\_\_\_      답: \_\_\_\_\_

19) 사각형 모양 운동장의 가로 길이와 세로 길이가 각각 8430cm, 6780cm입니다. 어느 쪽이 얼마나 길습니까?  
 식: \_\_\_\_\_      답: \_\_\_\_\_

20) 현정이의 저금 통장에는 8167원이 있습니다. 오늘 5500원을 찾아 학용품을 사고, 남은 돈 2570원을 다시 저금하였습니다. 현정이의 저금 통장에는 돈이 얼마나 있습니까?  
 식: \_\_\_\_\_      답: \_\_\_\_\_

<부록 4> 사후 학력 평가지 2

㉠ 다음 곱셈을 하시오.

- |  |  |  |
|--|--|--|
| 1)<br>$\begin{array}{r} 13 \\ \times 30 \\ \hline \end{array}$ | 2)<br>$\begin{array}{r} 24 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$  | 3)<br>$\begin{array}{r} 40 \\ \times 30 \\ \hline \end{array}$ |
| 4)<br>$\begin{array}{r} 52 \\ \times 43 \\ \hline \end{array}$ | 5)<br>$\begin{array}{r} 42 \\ \times 67 \\ \hline \end{array}$ | 6)<br>$\begin{array}{r} 24 \\ \times 83 \\ \hline \end{array}$ |
| 7)<br>$\begin{array}{r} 152 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$ | 8)<br>$\begin{array}{r} 316 \\ \times 5 \\ \hline \end{array}$ | 9)<br>$\begin{array}{r} 674 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$ |

㉡ 다음 □ 안에 알맞은 수를 넣으시오.

- |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| 10)<br>$\begin{array}{r} \square \square \\ \hline 60 \end{array}$ | 11)<br>$\begin{array}{r} \square \square \\ \hline 96 \end{array}$ | 12)<br>$\begin{array}{r} \square \square \\ \hline 52 \end{array}$ | 13)<br>$\begin{array}{r} \square \\ \hline 17 \end{array}$ | 14)<br>$\begin{array}{r} \square \\ \hline 26 \end{array}$ | 15)<br>$\begin{array}{r} \square \\ \hline 52 \end{array}$ |
|--|--|--|--|--|--|

㉢ 다음 문제를 읽고 알맞은 답을 써넣으시오.

- 16) 3학년 학생들이 달리기를 하려고 6명씩 74줄로 서 있습니다. 달리기를 하려고 서 있는 학생은 모두 몇 명입니까?  
식: \_\_\_\_\_ 답: \_\_\_\_\_
- 17) 감자 96개를 한 봉지에 8개씩 담으려고 합니다. 모두 담으려면 봉지가 몇 개 필요합니까?  
식: \_\_\_\_\_ 답: \_\_\_\_\_
- 18) 사과 29개를 한 접시에 4개씩 담으려고 합니다. 사과는 모두 몇 접시가 되고, 몇 개가 남습니까?  
식: \_\_\_\_\_ 답: \_\_\_\_\_
- 19) 달걀이 한 판에 30개씩 들어 있습니다. 76판에는 달걀이 모두 몇 개 들어 있습니까?  
식: \_\_\_\_\_ 답: \_\_\_\_\_
- 20) 민지네 학교의 3학년 학생은 312명입니다. 한 사람이 날마다 우유를 한 개씩 마신다면, 7일 동안에는 우유를 몇 개 마시겠습니까?  
식: \_\_\_\_\_ 답: \_\_\_\_\_