

과학 완구 만들기 활동이 초등학생의 과학 흥미도 및 개념 이해도에 미치는 효과

권난주 · 복영선
(경인교육대학교)

The Effect of Science Toy Making Activities on the Scientific Interest and the Conceptual Understanding of Elementary School Students

Kwon, Nan-Joo · Bok, Yeong-Seon
(Gyeongin National University of Education)

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the effects of science toy making activities on the scientific interest and the conceptual understanding of elementary school students. In this study, science toy making activities were applied to an experimental group and traditional learning activities were applied to the control group. The science toy making activities comprised thirteen steps and were administered during class. In the scientific interest test, there was a statistically significant difference between the score of the experimental group and that of the control group. In particular, post-test scores were higher than pre-test scores in the experimental group, while they were lower than this in the control group. It appeared that students had positive thoughts about science toy making activities. These science toy making activities had positive effects on the conceptual understanding of the experimental group students. The post-test scores of the experimental group were higher than that of the control group in all domain concepts. From these results, it can be deduced that the science toy making activities were more effective than traditional learning activities. They were an effective teaching technique which enhanced the scientific interests and the conceptual understanding of the students in question.

Key words : science toy making activity, scientific interest, conceptual understanding

I. 서 론

초등학교 과학과 목표는 자연 현상과 사물에 대하여 흥미와 호기심을 가지고 과학의 지식체계를 이해하여 올바른 과학관을 확립하는 것으로 과학에 대한 흥미와 호기심을 바탕으로 한 기초적인 과학 지식과 탐구 능력의 신장을 강조하고 있다. 그러나 2003년 PISA, TIMSS의 주요 국가의 학업 성취도 비교 분석 결과를 살펴보면, 우리나라 학생들의 문제 해결력 및 수학·과학 성적은 상위권이나 수학이나 과학에 대한 흥미도가 하위권으로 나타

났다. 또한, 국회 예산 정책처의 ‘한·중·일 과학 기술부문 경쟁력 평가’ 보고서에서도 과학교육 수준과 청소년의 과학 흥미도 등에서 중국은 94.91점으로 1위를 기록하였지만, 우리나라는 43.53점으로 저조한 평가를 받았다(정희식, 2002).

이와 같이 학생들의 과학 흥미도가 저조한 이유는 입시 위주의 경쟁 교육과 이공계 기피 현상 등 사회 구조적인 차원에서 접근할 수 있으나, 일선 학교 현장을 중심으로 살펴보면, 획일적인 실험 중심의 교육과정과 잘못된 실험 방법 등이 학생들의 과학 흥미를 낮춘다고 할 수 있다. 대부분의 교사가 전국

단일의 교과서를 가지고 학생들을 가르치기 때문에 교수-학습 방법의 다양성이 확보되지 못하고 획일적인 수업이 되고 있다. 유인협(1997)은 교육과정에 제시한 목표를 구현하기 위한 수업보다는 교과서에 이미 알고 있는 지식을 확인하는 실험을 시킨다든지, 암기 위주의 학습이 주를 이루고 있다고 하였으며, 류한규(1997)는 잘못된 실험 방법의 안내로 인해 예기치 않은 실험 결과, 오개념을 심어줄 수 있는 내용이 다수 포함되어 있어 학생들의 과학 개념 형성에 부정적인 경우도 있다고 하였다.

그러나 과학 교육의 근본 목적은 과학 기술과 관련된 사회 문제들을 학생들에게 주시시키고 장차 이러한 문제에 직면했을 때 현명하게 대처하고 해결할 수 있는 사고력을 기르는 것이라는 점을 주목해야 한다(Cheek, 1992; Hofstein, 1988). 이러한 의미에서 최근 비록 작은 출발이긴 하나, 학생들의 흥미와 호기심을 바탕으로 창의성을 계발하기 위한 과학 완구 수업이 모색되고 있는 점은 고무적인 일이다. Haury(1999)는 조작 활동을 강조하면서 생활에서 하는 방법과 절차를 학습에도 적용할 때 학생들은 좀 더 익숙하고 흥미롭게 학습할 수 있다고 지적하였다. 이봉우(2005)는 물리 완구를 이용한 수업을 통하여 학생들이 스스로 할 수 있다는 자신감을 갖게 하였다는 측면에서 과학 완구가 교육적으로 효과가 있다고 하였다. 권난주(2005)는 과학 수업 시간에 여러 가지 재미있는 완구를 활용함으로써 학습 능력을 증진시키며 새로운 완구로 변형, 개선, 창안해 학생들의 창의성과 적용력을 신장시킬 수 있다고 하였다. 이처럼 과학 완구는 학습에 쉽게 빠져 들게 하며 학생들의 지식 축진과 학교 생활에 도움을 줄 뿐만 아니라 과학과 기계에 대한 흥미를 줄 수 있는 자료로, 새로운 교수-학습 방법으로 활용 가능성이 높다고 할 수 있다.

과학 완구와 관련된 선행 연구가 주로 중학생을 대상으로 이루어졌으며, 초등학생에게 미치는 영향에 대한 논의는 부족한 실정이다. 따라서 본 연구의 목적은 과학 완구 만들기 활동이 초등학생의 과학 흥미도 및 개념 이해도에 미치는 효과를 알아보는 데 있다.

연구 문제는 다음과 같다.

- 가. 과학 완구 만들기 활동은 초등학생들의 과학 흥미도에 어떠한 효과를 주는가?
- 나. 과학 완구 만들기 활동은 초등학생들의 개념

이해도에 어떠한 효과를 주는가?

- 다. 과학 완구 만들기 활동에 대한 초등학생들의 인식은 어떠한가?

본 연구는 서울에 소재하고 있는 초등학교 5학년 2개 반을 대상으로 실시하였으며, 블록 타임제가 운영되는 학교의 특수한 상황과 지역적 특성을 고려할 필요가 있다. 또한, 초등학교 5학년 1학기 ‘거울과 렌즈’ 단원과 ‘물체의 속력’ 단원에 실시하였다. 과학 흥미도 및 개념 이해도를 알아보기 위하여 일차적으로 검사지를 통해 정량적으로 분석하였으며, 탐구 활동 보고서, 과학 완구에 대한 검사지, 개별 면담을 통해 보충하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

서울 소재 7 초등학교 5학년 학급 중에서 기초 진단 평가 결과가 비슷한 두 개 반을 실험반과 비교반으로 선정하였다. 실험반은 남학생 18명, 여학생 17명으로 과학 완구 만들기 활동을 전개하였으며, 비교반은 남학생 20명, 여학생 15명으로 전통적인 수업을 진행하였다.

2. 수업 단원

본 연구는 초등학교 5학년 1학기 ‘거울과 렌즈’ 단원과 ‘물체의 속력’ 단원에 적용하였다. ‘거울과 렌즈’ 단원은 암막 등 과학 시설 및 기자재가 충분히 확보되지 못해 실험 결과가 만족스럽지 못하고, 다른 에너지 영역에 비해 상대적으로 이해도가 낮은 편이다(박일선, 2004). ‘물체의 속력’ 단원도 자전거, 인라인 스케이트, 장난감 등을 가져오지 못하게 하는 현실에서 교육 과정에 따른 실험 방법과 결과가 구현되기 어려운 실정이므로, 기존의 교수-학습 방법을 개선하고자 이 단원에 과학 완구 만들기 활동을 적용하게 되었다.

3. 검사 도구

1) 과학에 대한 흥미도 검사지

김효남 등(1998)이 개발한 정의적 영역에 대한 검사지 중에서 과학에 대한 흥미 영역만을 선정하여 검사하였다. 과학에 대한 흥미도는 과학에 대한

흥미, 과학 학습에 대한 흥미, 과학과 관련된 활동에 대한 흥미, 과학과 관련된 직업에 대한 흥미, 과학 불안 등 5개의 하위 요소로 구성되어 있다. 이 도구는 리커르트 척도 방식으로 하위 요소별 3문항씩 총 15문항으로 구성되어 있으며, 각 하위 요소를 5점씩 25점을 총점으로 하였다.

2) 개념 성취도 검사지

본 연구에 사용된 개념 이해도 검사 도구는 본 연구자가 ‘거울과 렌즈’ 단원과 ‘물체의 속력’ 단원에서 기본 개념을 추출하여 사전 검사지와 사후 검사지를 별도로 작성하였다. ‘거울과 렌즈’ 단원은 13문항, ‘물체의 속력’ 단원은 17문항으로 한 문항당 1점씩, 총 30점으로 하였다. 개념 성취도 검사지는 동 학년 교사들과 협의한 후, 교육 전문가(교수 및 대학원생)와 5학년 경험이 있는 교사들 등 총 15명에게 검증받았다.

3) 과학 완구에 대한 태도 검사지

과학 완구에 대한 태도 검사지는 인천광역시 고등학교 물리교육 교과연구회(2005)에서 제작한 과학 완구에 대한 태도 검사지를 바탕으로 수정 보완하였다.

4. 연구 과정

수업 처치 이전에 과학 흥미도와 개념 이해도에

대한 사전 검사를 실시하였다. 본 연구에서는 초등학교 5학년 1학기 ‘거울과 렌즈’ 단원 6차시와 ‘물체의 속력’ 단원 7차시 등 총 13차시 수업을 4~5주에 걸쳐 진행하였다. ‘거울과 렌즈’ 단원에서는 정영경, 동전이 사라지는 저금통, 요술 목걸이, 물렌즈, 오목 렌즈, 간이 사진기 등을 만들었으며, ‘물체의 속력’ 단원에서는 호버크래프트, 솔 진동카, 고무줄 자동차, 뚜껑이 등을 제작하였다. 또한, 블록 타임제로 운영하는 학교의 특수한 상황때문에 비교반, 실험반 모두 일주일에 과학 수업을 2시간으로 묶어 연강으로 실시하였고, 나머지는 1시간으로 운영하였다. 실험반의 경우, 완구 제작 시간이 많이 소요되는 경우에는 과학 시간을 80분으로 하여 제작 활동과 탐구 활동이 연계될 수 있도록 하였으며, 수업 처치 이후에는 실험반과 비교반 모두 과학에 대한 흥미도 및 개념 이해도에 대한 검사를 실시하였다.

또한, 본 연구자는 과학 완구 제작에 따른 교수 학습 지도안은 이봉우(2005)가 제시한 과학 완구 학습 모형을 바탕으로 수업 지도안을 작성하였다. 과학 완구 학습 모형은 과학 완구 탐색하기, 과학 완구 제작하기, 과학 완구를 이용한 탐구 활동 전개하기, 과학 완구의 재설계 및 발전의 단계로 진행하였으며, 매 차시 수업을 진행할 때마다 학생들에게 탐구 활동 보고서(과학 완구 제작 방법, 준비물, 탐구 활동 및 느낀 점)를 제공해 학생들의 과학 완구에 대한 인식의 변화를 알아보았다.

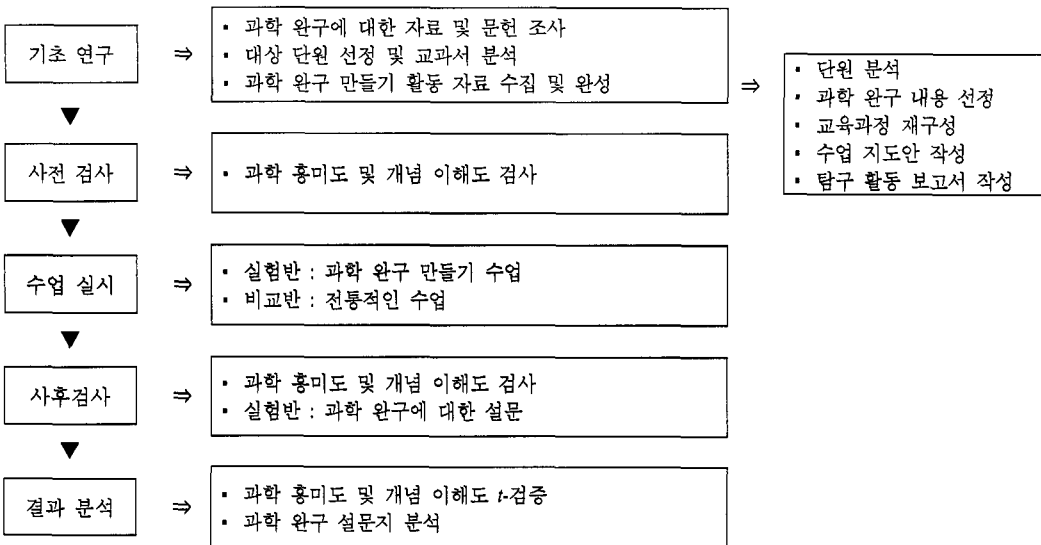


그림 1. 연구 절차

5. 자료 분석

실험반과 비교반의 과학 흥미도 및 개념 성취도가 통계적으로 유의미한지 알아보기 위해 *t*-검증을 통하여 정량적으로 분석하였고, 이런 정량적 분석의 한계점을 극복하기 위해 과학 완구에 대한 태도 설문지와 개별 면담을 통해 결과를 정리하였다.

6. 과학 완구 만들기 활동의 내용

과학 완구 만들기 활동은 교육과정에 제시된 학습 목표와 관련 있는 완구 중에서 학생들의 흥미와 호기심을 끌 수 있는 것을 선정하였다. 또한, 생활 주변에서 쉽게 구할 수 있는 자료를 이용하였으며, 학생들에게 자료 구입에 따른 부담을 주지 않기 위해 학교 예산으로 충원하여 1인당 3천원의 예산이 소요되었다. 또한, 학생 스스로 활동에 참여할 수 있도록 기본적인 활동 과정과 제작 방법 등을 안내

하였으며, 각자 창의적으로 변형할 수 있도록 하였다. 본 연구에 적용한 과학 완구 만들기 활동과 전통적인 수업을 비교하면 표 1과 같다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 과학 완구 만들기 활동이 초등학생의 과학 흥미도에 미치는 효과

수업 처지 이전의 과학 흥미도 사전 검사에서 25 점 만점에 비교반은 16.45점, 실험반은 15.97점을 얻어 실험반이 비교반에 비해 조금 낮게 나타났으나 *t*-검증 결과, 두 반은 유의차가 없는 동질 집단으로 밝혀졌다. 수업 처지 이후, 실험반과 비교반의 사후 과학 흥미도 검사 결과를 비교하여 보면 비교반은 사전 점수(16.45)에 비하여 사후 점수(15.39)가

표 1. 과학 완구 만들기 활동과 전통적인 수업 활동 비교

단원	차시	과학 완구 만들기 활동	전통적인 방법	학습 주제	출처
거울과 렌즈	1/6	정영경 만들기	평면 거울에 비추어진 물체의 모습 관찰	여러 가지 물체에 자신의 모습 비추기	탐구 수업 지도 자료 (한국교원대학교 과학교육연구소)
	2/6	동전이 사라지는 저금통	거울에 빛이 반사되어 나가는 방향 실험	거울을 사용하여 보이지 않는 친구나 물체 보기	과학 완구를 이용한 프로그램 (인천광역시교육청, 2004)
	3/6	요술 목걸이 만들기	오목 거울과 볼록 거울에 비친 물체의 모양과 빛 실험	오목거울과 볼록거울의 특징 관찰하기	선생님도 놀란 과학 뒤집기 (김동영, 2002)
	4/6	물 렌즈, 오목 렌즈	렌즈의 모양과 렌즈를 통과한 빛 실험	여러 가지 렌즈 관찰하기	방과 후 과학 탐구 프로그램 (노성향과 이명진, 2002)
	5/6	물 렌즈, 오목 렌즈	렌즈를 사용하여 보이는 물체의 모습 관찰	렌즈를 사용하여 보이는 물체의 모습 알아보기	방과 후 과학 탐구 프로그램 (노성향과 이명진, 2002)
	6/6	간이 사진기	볼록렌즈를 이용한 간이 사진기 만들기	간이 사진기 만들기	방과 후 과학 탐구 프로그램 (노성향과 이명진, 2002)
물체의 속력	1/7	호버크래프트	움직이는 것과 움직이지 않는 것 찾기	움직이는 것과 움직이지 않는 것 찾기	
	2/7	술 진동카	장난감 빠르기 비교하기	장난감 경주해 보기	과학 캠프 지도자 연수 자료 (서울특별시교육청, 2004)
	3/7	호버크래프트, 술 진동카	속력의 단위를 환산하여 비교하기	여러 가지 속력 비교하기	
	4~5/7	술 진동카	그래프를 보고 속력 비교하기	3종 경기해 보기	과학 캠프-지도자 연수 자료 (서울특별시교육청, 2004)
	6/7	고무줄 자동차	시간 간격으로 표시한 결과를 보고 속력 이야기하기	일정한 시간 간격마다 움직인 거리 표시하기	탐구 수업 지도 자료(한국교원대학교 과학교육연구소, 2005)
7/7	뚜벅이	정지하는 데 필요한 거리 비교하기	물체의 속력과 안정에 대해 알아보기	과학 캠프 지도자 연수 자료 (서울특별시교육청, 2004)	

떨어진 반면 실험반은 사전(15.97)에 비하여 사후(17.48)에 많이 향상되었으며, t -검증 결과 과학 원구 만들기 활동이 과학 흥미도 향상에 $p < .01$ 수준에서 통계적으로 유의미한 효과가 있는 것으로 나타났다(표 2).

과학 흥미도 하위 요소를 살펴보면 과학에 대한 흥미에서는 비교반이 사전(3.58)에 비하여 사후(2.95)에 감소한 반면, 실험반은 사전(3.47)에 비하여 사후(3.50)에 향상되었으며, t -검증 결과 유의미한 효과를 보였다($t = 2.059, p < .05$). 과학 학습에 대한 흥미에서 비교반이 사전(3.72)에 비하여 사후(2.91)에 감

소한 반면, 실험반은 사전(3.60)에 비하여 사후(3.86)에 향상되어 t -검증 결과, 유의미한 차이를 보였다($t = 4.117, p < .01$). 과학과 관련된 활동에 대한 흥미에서는 비교반이 사전(3.12)에 비하여 사후(3.21)에 조금 증가하였고, 실험반도 사전(3.11)에 비하여 사후(3.40)에 향상되었으나 t -검증 결과 유의차를 보이지 않았다. 또한, 과학과 관련된 직업에 대한 흥미에서 비교반이 사전(2.72)에 비하여 사후(2.91)에 향상되었고 실험반도 사전(2.44)에 비하여 사후(3.17)에 향상되었으나 t -검증 결과 유의미한 차이를 보이지 않았다. 과학 불안에서는 비교반이 사전(3.30)

표 2. 과학 흥미도 사전 사후 검사 결과

구분	전후	반	인원	평균	표준편차	t 값	p 값
총점	사전	실험반	35	15.97	3.31	-.566	.573
		비교반	35	16.45	3.84		
	사후	실험반	35	17.48	2.59	2.927	.005**
		비교반	35	15.39	3.35		
과학에 대한 흥미	사전	실험반	35	3.47	.93	-.464	.644
		비교반	35	3.58	.95		
	사후	실험반	35	3.50	1.03	2.059	.043*
		비교반	35	2.95	1.19		
과학 학습에 대한 흥미	사전	실험반	35	3.60	.95	-.520	.605
		비교반	35	3.72	.88		
	사후	실험반	35	3.86	.56	4.117	.000**
		비교반	35	2.91	.70		
과학 활동에 대한 흥미	사전	실험반	35	3.11	.93	-.043	.966
		비교반	35	3.12	.90		
	사후	실험반	35	3.40	.62	1.181	.242
		비교반	35	3.21	.55		
과학 직업에 대한 흥미	사전	실험반	35	2.44	.98	-1.145	.256
		비교반	35	2.72	1.03		
	사후	실험반	35	3.17	.76	1.822	.073
		비교반	35	2.91	1.35		
과학 불안	사전	실험반	35	3.32	.80	-.566	.573
		비교반	35	3.30	1.05		
	사후	실험반	35	3.47	.76	1.157	.251
		비교반	35	3.17	1.35		

*15분항, 25점 만점, * $p < .05$, ** $p < .01$

에 비하여 사후(3.17)에 감소한 반면 실험반은 사전(3.32)에 비하여 사후(3.47)에 향상되었으나 t -검증 결과 유의미한 차이를 보이지 않았다.

결론적으로 과학 완구 만들기 활동은 과학 흥미도에 긍정적인 영향을 주었으며, 특히 하위 요소인 과학에 대한 흥미, 과학 학습에 대한 흥미에서 유의미한 차이가 있었다. 특히 비교반이 사전에 비해 사후 과학 흥미도가 낮게 나타났으며, 그 이유는 ‘거울과 렌즈’ 단원의 경우 개념 이해가 어려운 단원이고, 실험방법이 제대로 구현되기 어렵기 때문으로 분석된다. 또한, ‘물체의 속력’ 단원도 일선 현장에 장난감이 제대로 구비되지 않아 학생들이 탐구 활동에 소극적으로 참여했기 때문으로 파악된다. 이번 결과는 과학 완구 만들기를 활용한 수업이 전통적인 수업에서 보다 과학 교과 학습에 흥미를 주었다는 연구 결과(견새아, 2005)와 비슷하며, 완구 놀이 학습이 과학에 대한 태도나 흥미 변화에 큰 영향이 없다는 연구 결과(백광현, 1999; 이성휘, 2004)와 상반되었다. 과학 완구 만들기 활동과 함께 다양한 과학 활동에 대한 안내, 과학과 관련된 직업에 대한 소개, 과학 불안을 해소시킬 수 있는 방법 등이 병행된다면 학생들의 과학에 대한 흥미도가 더욱 더 높아지리라 기대된다. 과학 부진아에게 과학 놀이를 적용하여 과학 학습에 자신감을 갖게 되었고 교사와의 관계 등 생활에도 적극적인 성향을 띠게 되었다는 선행 연구(우현경, 2004)도 주목할 만하다.

또한, 과학 완구 만들기 활동 이후 실시된 아동들의 과학 완구 탐구 활동 보고서와 과학 완구에 대한 태도 검사지를 살펴보면 과학 흥미도가 전체적으로 향상되었다고 할 수 있다.

학생1: 과학 완구를 통하여 신기한 사실을 발견하였고 생각하는 힘을 갖게 되었다.

학생2: 완구 만들기 수업 이후 과학이 신기하고 조금씩 좋아지고 있다.

학생3: 과학에 대한 관심이 많아졌고 동생한테 완구로 설명하면서 알려주니까 무척 좋아했다.

학생4: 과학에 대한 소리가 나오면 나도 모르게 즐거워진다.

학생5: 나도 나의 힘으로 과학 완구를 만들 수 있어서 좋았다.

2. 과학 완구 만들기 활동이 초등학생의 개념 이해도에 미치는 효과

수업 처지 이전에 실험반과 비교반의 ‘거울과 렌즈’ 단원과 ‘물체의 속력’ 단원에 대한 사전 개념의 동질 여부를 살펴보고자 반간 t -검증을 실시하였으며, t -검증 결과 두 반은 유의차가 없는 동질 집단으로 밝혀졌다. 비교반과 실험반의 사후 개념 이해도를 비교하면 30점 만점에 비교반은 18.83점, 실험반은 21.89점으로 실험반이 3.06점 높았으며, 이런 차이가 통계적으로 유의미한지 알아보기 위하여 t -검증한 결과, 과학 완구 만들기 활동이 개념 이해도에 $p < .05$ 수준에서 유의미한 영향을 주었다(표 3).

‘거울과 렌즈’ 단원에 대한 사전 개념의 동질 여부를 알아보기 위해 반간 t -검증을 실시한 결과, 통계적으로 유의차가 없는 동질 집단으로 나타났다. 과학 완구 만들기 활동 이후 ‘거울과 렌즈’ 단원의 개념 이해도 결과를 비교하면 13점 만점에 비교반은 평균 7.17점, 실험반은 8.54점을 받아 실험반이 비교반에 비하여 1.37점 높았다. 이런 차이가 통계적으로 유의미한지 t -검증한 결과, 과학 완구 활동이 ‘거울과 렌즈’ 단원의 개념 형성에 유의미한 영향을 주었다($t=2.391, p < .05$). 김혜영(2005)은 초등학교 5학년 학생들의 경우, 평면 거울과 빛의 반사에 대한 개념이 잘 형성되어 있으나 오목거울과 볼록거울에 대한 개념 형성도가 낮고 거울과 렌즈의 성질을 혼동하는 경우가 많다고 지적하였다. 직접 조작 활동에 참여한 실험반의 경우, 과학 완구 만들기 활동을 통해 학생들이 혼동하기 쉬운 볼록거울과 오목거울, 볼록렌즈와 오목렌즈의 특징에 대하여 개념형성이 잘 되어 있다고 알 수 있다.

‘물체의 속력’ 단원에 대한 사전 검사에서 유의차가 없는 동질 집단으로 나타났으나 과학 완구 만들기 활동 이후 ‘물체의 속력’ 단원에 대한 개념 이해도 결과를 비교하면 17점 만점에 비교반이 11.66점, 실험반이 13.34점을 얻어 실험반이 비교반에 비하여 1.37점 높았다. 이런 차이가 통계적으로 유의미한지 알아보기 위하여 t -검증을 해 본 결과, 과학 완구 만들기 활동이 ‘물체의 속력’ 단원의 개념 형성에 유의미한 영향을 주었다고 알 수 있다($t=2.029, p < .05$). 이성휘(2004)는 완구 놀이를 이용한 수업과 전통적 수업을 적용한 집단에 있어 학업 성취도 차이는 없는 것으로 나타났다고 하였으나, 본 연구에서는 과학 완구 만들기 활동은 학생들의 개념 이해도

표 3. 개념 이해도 사전 사후 검사 결과

내 용	구 분	반	인원	평균	표준 편차	t 값	p 값
총점	사전	실험반	35	18.81	4.34	0.413	.681
		비교반	35	18.45	4.90		
	사후	실험반	35	21.89	4.35	2.508	.015*
		비교반	35	18.83	5.75		
거울과 렌즈	사전	실험반	35	8.26	3.35	.067	.947
		비교반	35	8.31	3.38		
	사후	실험반	35	8.54	2.41	2.391	.020*
		비교반	35	7.17	2.39		
물체의 속력	사전	실험반	35	10.60	2.67	.656	.514
		비교반	35	10.20	2.42		
	사후	실험반	35	13.34	2.59	2.029	.046*
		비교반	35	11.66	4.18		

* 30문항, 30점 만점, * $p < .05$

에 유의미한 영향을 준 것으로 나타났다. 이번 연구 결과는 놀이를 통한 지층과 화석 단위 지도가 학생들의 학업 성취도 향상에 매우 긍정적인 영향을 주었다는 연구 결과(이창수, 2003)와 비슷한 결론을 얻었다. 또한, ‘거울과 렌즈’ 단원과 관련된 학생들의 탐구 활동 보고서와 과학 완구에 대한 태도 검사지를 통하여 학생들의 과학 개념이 점차 향상되고 있음을 알 수 있다.

학생1: 거울이 비치는 면이 반사되어 나오는 걸 배웠다.

학생2: 표면이 매끄러울수록 더 잘 비춘다.

학생3: 빛이 반사되면 같은 각도로 나간다는 걸 배웠다.

학생4: 거울 여러 개를 이용하여 각도를 다르게 하면 여러 가지 현상이 일어난다.

학생5: 앞으로 가는 게 쪽 가면 내건 더 느린 것 같고 그 사람 거랑 같아지는 것 같다.

학생6: 렌즈는 생활 속에서 많이 찾을 수 있고 만들 수도 있다.

학생7: 걸어가면 건물이 뒤로 가는 것처럼 보이지만 사실은 내가 움직이는 것이다.

3. 과학 완구를 활용한 수업에 대한 반응

과학 완구 만들기를 활동이 초등학생의 과학 흥

미도 및 개념 이해도에 어떤 영향을 주었는지 알아보기 위하여 과학 완구 및 과학 완구 만들기 수업에 대한 인식을 살펴보았다. 과학 완구 만들기 수업 이후 과학 공부를 좋아하게 되었냐는 질문에 매우 그렇다(13명), 그렇다(9명) 등 긍정적인 답변이 21명으로 과학 완구 만들기 활동에 참여한 학생의 67%가 과학 완구 만들기 수업 이후 과학 공부를 좋아하게 되었다고 응답하였다. 과학 완구 만들기 수업 이후 과학에 대한 흥미와 관심이 많아졌느냐는 질문에 매우 그렇다(10명), 그렇다(14명) 등 긍정적인 답변이 전체의 72%로, 과학 완구 만들기 수업 이후 과학에 대하여 호기심과 흥미를 갖게 되었음을 알 수 있다.

과학 완구 만들기 수업 이후 다음 과학시간이 기다려지느냐는 질문에 매우 그렇다(17명), 그렇다(5명)는 답변이 전체의 66%에 해당되며, 과학 완구 만들기 수업 이후 과학과 관련된 직업에 흥미와 관심이 있었는지 묻는 질문에 대하여 매우 그렇다(5명), 그렇다(15명) 등 긍정적인 답변이 전체의 60%로 나타났다. 과학 완구를 가지고 과학적 원리를 생각하느냐는 질문에 긍정적인 답변이 전체의 61%이고, 과학적 원리를 생각하지 않는다고 답한 응답자는 전체의 9%로 나타났다. 학생들은 과학 완구를 갖고 과학적 원리를 탐구하는 학습 도구로 생각하고 있음을 알 수 있다. 가정에서도 과학 완구를 가지고

표 4. 과학 완구에 대한 설문 조사 결과

설문내용	응답자 인원수(%)				
	매우 그렇다	그렇다	보통이다	아니다	전혀 아니다
과학 완구 수업 이후 과학 공부를 좋아하게 되었다.	13(40)	9(27)	11(33)	0(0)	0(0)
과학 완구 수업 이후 과학에 흥미와 관심이 많아졌다.	10(30)	14(42)	8(24)	1(1)	0(0)
무슨 과학 완구를 만들지 다음 과학시간이 기다려진다.	17(51)	5(15)	11(33)	0(0)	0(0)
과학과 관련된 직업에 흥미와 관심이 많아졌다.	5(15)	15(45)	4(12)	7(21)	2(1)
과학 완구를 가지고 과학 원리를 생각한다.	7(21)	13(40)	11(33)	3(9)	0(0)
집에서도 과학 완구를 가지고 공부한 적이 있다.	8(24)	5(15)	8(24)	7(21)	4(12)
과학 완구를 가지고 공부할 때 지루하였다.	0(0)	1(1)	9(27)	9(27)	13(40)
과학 완구를 활용하여 과학 원리를 더 쉽게 이해할 수 있었다.	13(40)	12(36)	7(21)	1(1)	0(0)
과학 완구를 활용한 수업이 재미있다.	20(60)	8(24)	5(15)	0(0)	0(0)
과학 완구를 활용한 수업을 자주 받고 싶다.	18(54)	6(18)	9(27)	0(0)	0(0)

노스냐는 질문에 40%가 긍정적인 답변을 한 반면 부정적인 응답은 33%로 나타났다. 과학 완구를 제작한 후 과학 완구 속에 숨겨진 과학적 원리를 탐색하는 노력과 가정에서도 놀 수 있는 견고한 장난감의 제작이 필요하다고 하겠다.

과학 완구를 가지고 수업할 때 지루했냐는 질문에 지루하지 않았다는 답변이 전체의 67%로 대부분의 학생들이 과학 수업 시간에 즐겁게 참여하였음을 알 수 있다. 과학 완구를 수업 시간에 활용하여 과학 원리를 더 쉽게 이해할 수 있었는가라는 질문에 매우 그렇다(13명), 그렇다(12명) 등 긍정적인 답변이 전체의 76%로 나타났고, 과학 완구를 활용한 수업이 재미있느냐는 질문에 긍정적인 답변이 전체의 84%로 나타났다. 과학 완구를 활용한 수업을 자주 받고 싶으냐는 질문에 매우 그렇다(18명), 그렇다(6명) 등 긍정적인 답변이 전체의 72%로 대부분의 학생들이 과학 완구를 활용한 수업에 흥미와 관심을 갖고 있음을 알 수 있다. 또한, 학생들의 탐구 활동 보고서에 나타난 과학 완구에 대한 생각이냐 느낌을 정리하여 보면 과학 완구 속에 숨겨진 과학적 원리를 파악하기 위하여 노력하였으며, 자신이 만든 완구를 개선하기 위해 나름대로 해결 방안을 모색하고 있었으며, 다양한 의견도 제시되었다.

학생 1: 호버크래프트를 만드니까 처음엔 잘 안되
었지만 나중에 잘 되어 기분이 좋았다.

학생 2: 처음에는 잘 가지 않았는데 선생님께서 해

주셔서 잘 움직여 기뻐다.

학생 3: 펄름통의 구멍을 너무 크게 뚫어서 풍선이
빠졌다.

학생 4: 구멍이 작으면 안 된다. 풍선을 크게 불면
잘 간다.

학생 5: 주위를 둘러보면 과학이 많이 있다.

학생 6: 엄마가 구두솔 사달라니까 안 사주어 속상
하였다.

학생 7: 별명이 취미인데 과학이 재미있다. 호버
크래프트가 재미있었다.

학생 8: 과학의 원리는 재미없었는데 만들기를 하
니까 과학이 좋아진다.

학생 9: 가족도 같이 즐기며 놀 수 있어서 좋았다.

학생 10: 브레이크를 밟아도 계속 달리니까 엄마, 아
빠한테 천천히 운전하라고 말할 것이다.

IV. 결론 및 제언

과학 완구 만들기 활동이 초등학생의 과학에 대
한 흥미도 및 개념 이해도에 미치는 효과를 알아보
기 위하여 실험반과 비교반의 사전 사후 과학 흥미
도 및 개념 이해도를 분석한 결과, 다음과 같은 결
론을 얻었다.

첫째, 과학 완구 만들기 활동에 참여한 실험반
학생들의 과학 흥미도가 비교반 학생들의 과학 흥
미도에 비해 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것

으로 밝혀졌다. 특히, 과학 흥미도 하위 요소인 과학에 대한 흥미, 과학 수업에 대한 흥미에서 유의미한 차이가 있었다.

둘째, 과학 완구 만들기 활동에 참여한 실험반 학생들의 개념 이해도에 통계적으로 유의미한 차이가 있으며, 과학 완구 만들기 활동이 초등학생들의 개념 이해도에 긍정적인 영향을 주었다고 할 수 있다. 기존의 전통적인 방법보다는 학생들이 직접 제작하고 참여하는 과학 완구 활동이 학생들의 과학 개념 습득 및 이해에 효과가 있음을 알 수 있다.

셋째, 과학 완구 만들기 활동은 실험반 학생들의 과학에 대한 태도 및 과학 학습에 긍정적인 영향을 주었으며, 실험반 학생들은 과학 완구 만들기 수업에 적극적인 태도와 의욕을 갖고 있음을 알 수 있다.

본 연구를 진행하는 과정에서 나타난 문제점과 결과를 바탕으로 학교 현장과 과학 연구에 주는 시사점은 살펴보면, 과학 완구 만들기 활동뿐 아니라 다양한 과학 활동이 전개될 수 있도록 수업시간의 융통적인 운영과 개인의 과학 학습 준비 물품비 확보 등이 동반되어야 하며, 제 7차 교육과정에 신설된 설계·제작 활동에 대한 교사와 학생들의 인식 조사 및 설계·제작 활동에 대한 수정 보완이 필요하다.

참고문헌

권난주(2005). 과학 완구가 물리 부분의 흥미와 성취도에 미치는 영향. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.

권난주(2005). 제7차 과학과 교육과정의 새로운 교수·학습방법; 탐구수업 지도자료와 과학 완구의 활용. 교원교육, 21(3), 48-62. 한국교원대학교 교육연구원.

김동영(2002). 선생님도 놀란 과학뒤집기(드디어 빛이 보인다). 동아사이언스.

김혜영(2005). 초등학교 5학년 학생들의 거울의 원리에 대한 개념 조사. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.

김효남, 정완호, 정진우(1998). 국가수준의 과학과 관련된 정의적 특성의 평가체제 개발. 한국과학교육학회지, 18(3), 357-369.

노성향, 이명진(2002). 초등학생을 위한 방과 후 과학탐

구 프로그램. 양서원.

류한규(1997). 초등학교 과학과 교재의 재구성을 통한 학습 지도 방법이 학생들의 흥미도에 미치는 영향. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.

박일선(2004). 에너지 영역의 과학 용어에 대한 초등학교 학생들의 이해도. 부산교육대학교 교육대학원 석사학위논문.

백광현(1999). 탐구놀이가 초등학생의 과학 탐구 능력과 과학적 태도에 미치는 효과. 공주대학교 교육대학원 석사학위논문.

서울특별시교육청(2004). 과학캠프 지도자 연수자료.

우현경(2003). 과학 놀이 학습을 통한 과학 학습 부진아 지도 연구. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위논문.

유인협(1997). 초등학생들의 과학탐구능력과 과학 불안에 관한 연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.

이봉우(2005). 학습동기 향상을 위한 물리완구 교수·학습 자료의 개발. 새물리, 51(4), 279-288. 한국물리학회.

이성휘(2004). 완구놀이의 수업 적용 효과. 강원대학교 교육대학원 석사학위논문.

이창수(2003). 놀이를 통한 '지층과 화석' 단원 지도가 아동들의 과학에 대한 태도와 학습성취도에 미치는 영향. 경인교육대학교 교육대학원 석사학위논문.

인천광역시 고등학교 물리교육 교과연구회(2005). 과학 완구를 활용한 교수·학습 프로그램 개발 및 활용에 관한 연구. 인천광역시 고등학교 물리교육 교과연구회.

인천광역시 교육청(2004). 과학 완구 활용 교수·학습 활성화를 위한 과학교사 직무연수 자료집. 인천광역시 교육청.

정희식(2002). 한·중·일 교육부문 경쟁력 평가. 현대경제연구원.

한국교원대학교 과학교육연구소(2005). 초등학교 5학년 과학 탐구수업 지도자료. 한국교원대학교 과학교육연구소.

Cheek, D. W. (1992). *Thinking constructively about science, technology, and society education*. New York: State University of New York Press.

Haury, D. L. (1999). *Perspectives of hands-on science teaching*. Columbus, OH: ERIC Clearing house for Science, Mathematics, and Environmental Education.

Hofstein, A. (1988). Discussion over at the fourth IOSTE (International Organization for Science and Technology Education) symposium. *International Journal of Science Education*, 10(4), 357-366.