과학마술을 활용한 수업이 초등학생의 과학적 태도와 과학탐구능력에 미치는 영향

권치순[1*] · 김미희[2]
[1]서울교육대학교 · [2]서울정목초등학교

The Effect of Science Magic on the Elementary Learners' Scientific Attitude and Scientific Inquiry Ability

Chi-Soon Kwon[1*] · Mi-hee Kim[2]
[1]Seoul National University of Education · [2]Seoul Jeongmok Elementary School

ABSTRACT

In this study, we investigate the effects of instruction using science magic program on the scientific attitude and scientific inquiry ability in elementary students. For this study, it was chosen two classes of the forth grades J elementary school in Seoul. Instruction using science magic program was applied to the experimental group for 8 weeks during the school hours. The results of this study were as follows : 1. Science tasks applied science magic had influence on elementary learners' scientific attitude in positive way. 2. Science tasks applied science magic had valuable significance to observation, classification, data intepretation ability. However it had no valuable significance to scientific integrated inquiry.

Key words : science magic program, scientific attitude, scientific inquiry ability

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

학생들의 흥미가 과학학습 성취도를 향상시킨다고 보고, 이에 대한 여러 연구가 시도되고 있다. 과학교육에서 자연현상과 과학학습에 흥미와 호기심을 가지고 실생활 문제를 과학적으로 해결하려는 태도를 기르는 것을 강조하고 있으며, 학교교육에서 학생들에게 과학에 대한 관심과 호기심을 자극할 수 있는 소재와 내용으로 지도해야 한다는 주장이 제기되고 있다(교육부, 1997; 윤석찬, 2001; 이동규, 2002; 이미옥, 2002). 과학마술을 과학수업에 활용하면 학생들이 수업에 흥미롭게 참여할 뿐만 아니라 과학의 기본개념을 지도할 때에도 효과적인 교수학습자료가 될 수 있다.

그러나 과학수업 시간에 학생들의 호기심과 주의집중을 위해 단순히 마술만을 보인다면 학생들의 주의를 집중시킬 수 있어도 학생들의 생각을 그 궁금증에 사로잡히게 하여 오히려 수업에 방해가 될 수 있으므로 과학마술의 사용목적과 방법을 분명히 할 필요가 있다. 그러므로 학생들의 호기심과 주의를 학습목표에 집중시키고, 학습목표에 제시된 과학의 기본개념과 과학적 탐구능력을 향상시키기 위해서는 잘 설계된 수업전략과 더불어 학습주제와 관련된 바람직한 과학마술 교육프로그램이 필요하다(박교선, 2003; 전준헌, 2006).

지금까지 과학마술과 관련된 연구에서 과학마술을 활용한 수업은 대부분의 학생들에게 학습에 대한 동기유발과 흥미를 가지게 하며, 실제 수업에서 동기유발이 학습목표를 증진시키고 학습내용을 쉽게 이해하는데 효과가 있다고 하였다. 또한 마술을

* 교신저자 : 권치순(cskwon@snue.ac.kr)
2010.12.08(접수) 2010.12.20(1심통과) 2010.12.25(최종통과)

통한 동기유발이 초등학생들의 학습태도에 미치는 효과에서 수학, 과학, 실과 수업에 초등학생들의 학습태도에 긍정적인 효과를 미친다고 보고되고 있다(이동규, 2002; 강주영, 2005; 신용수, 2006; 전준헌, 2006). 한편 과학적 태도 및 과학 탐구능력에 관한 연구에서 과학행사 및 과학전람회 참여가 학생들의 과학적 태도와 과학 탐구능력을 향상시키는데 데 효과적이고, 학생들이 모든 과학행사에 의무적으로 참여하는 것보다 자발적인 참여가 보다 바람직하다고 하였다. 그리고 자유탐구활동은 과학적 태도에 미치는 영향이 유의미하지 않은 것으로 나타났으나 그 활동동기와 탐구주제 선정은 호기심에 영향을 주고, 과학적 통합탐구능력 향상에 보다 효과적인 것으로 밝혀졌다(정춘환, 2000; 박종호, 2000; 윤석찬, 2001; 이미옥, 2002;, 김기섭, 2002).

이상의 연구에서 볼 수 있듯이 지금까지의 연구들은 대부분 마술을 활용한 수업이 학습 동기유발 및 학습태도에 미치는 영향, 또는 과학행사 및 자유탐구활동이 과학적 태도와 과학적 탐구능력에 미치는 영향에 대하여 각각 별개로 연구하는 수준에 그치고 있음을 알 수 있다. 따라서 여기서는 과학마술을 활용한 수업이 과학적 태도와 과학 탐구능력에 어떤 영향을 미치는지 알아보고자 한다.

2. 연구 문제

과학마술을 활용한 수업효과를 알아보기 위해 다음과 같이 연구문제를 설정하였다.

첫째, 과학마술을 활용한 수업이 학생들의 과학적 태도에 어떤 영향을 미치는가?

둘째, 과학마술을 활용한 수업이 학생들의 과학 탐구능력에 어떤 영향을 미치는가?

3. 연구의 제한점

본 연구는 다음과 같은 제한점을 지니고 있다.

첫째, 연구과정에서 서울특별시에 위치한 J 초등학교 4학년 2개 반 학생을 대상으로 하였으므로 본 연구결과를 일반화하는데 한계가 있다.

둘째, 연구과정에서 실험 처치기간이 8주로써 장기간에 걸쳐 나타날 수 있는 교육효과를 검정하는데 한계가 있다.

Ⅱ. 연구 방법 및 절차

1. 연구 대상 및 방법

연구 대상은 과학마술을 활용한 수업이 초등학생의 과학적 태도와 과학 탐구능력에 미치는 영향을 알아보기 위해 서울시에 소재하는 J초등학교 4학년 2개 학급 82명을 대상으로 하였다. 연구 대상자 중 비교집단 41명, 실험집단 41명으로 구분하여 이들을 대상으로 사전검사를 실시하고, 4학년의 열에 의한 물체의 부피변화, 모습을 바꾸는 물, 열의 이동과 우리생활 단원에 과학마술 학습프로그램을 개발하여 적용한 후 사전 및 사후검사를 실시하였다.

2. 검사 도구

1) 과학적 태도 검사도구

김효남 등(1998)이 개발한 과학적 태도 검사도구를 사용하였다. 이 도구는 5단계 리커르트 척도방식으로 총 21개 문항으로 이루어져 있고, 개방성, 협동성, 자진성, 호기심, 증거존중, 끈기성, 비판성, 창의성으로 되어 있다. 본 검사도구의 신뢰도 Cronbach α계수는 0.82이다.

2) 과학 탐구능력 검사도구

송경혜(2004)가 개발한 과학 탐구능력 검사도구를 사용하였다. 이 도구는 5지 선다형 총 30문항으로 이루어져 있으며, 과학 탐구능력은 기초 탐구능력과 통합 탐구능력으로 구분되어 있고 신뢰도 Cronbach α계수는 0.76이다. 이 검사도구의 변별도는 0.30, 곤란도는 0.66이며, 탐구과정 요소와 학생에 따라 그 범위가 한정되어 있고 대상에 따른 과학 탐구요소가 골고루 포함되어 있다.

3. 과학마술 교육자료

과학마술 교육자료는 이미 개발된 과학마술 자료와 책자(오순훈 역, 1999; 이양 역, 2002)에서 교과내용과 관련된 것을 중심으로 재구성하였다. 여기서 개발된 자료는 과학교육전문가와 세 차례 협의과정을 통하여 수정 보완하였다.

4. 자료 처리

실험집단과 비교집단의 개인별 사전, 사후검사

표 1. 과학마술을 활용한 수업 내용

학년	단원	교과서 내용	과학 마술	탐구 과정	비고
4-1	1	수평잡기	펴진 지폐위에 동전 올려놓기		
			포크로 컵 끝에 동전 세우기		
	3	전구에 불 켜기	레몬을 이용하여 멜로디 듣기		
	5	혼합물 분리하기	모세관 현상으로 손수건 정수기 만들기(페트병 정수기 만들기)		
			우유로 플라스틱 만들기		
4-2	5	열에 의한 금속선의 길이 변화	책 겹치는 마술, 지폐 그림 바꾸기	· 관찰 · 추리	★
		열에 의한 금속의 부피 변화	동전 통과하는 유리구슬	· 예상 · 추리	★
		열에 의한 공기의 부피변화	알루미늄 캔 찌그러뜨리기	· 관찰	★
		우리생활에서 열에 의한 물체의 부피변화를 이용한 예	공중에 뜬 밥 그릇	· 조사	★
			달걀을 잡아당기는 유리병		★
	7	물을 냉각할 때의 온도변화와 상태변화	실로 얼음 들어올리기	· 관찰 · 측정 · 자료 변환	★
		물이 얼 때의 부피변화	얼음의 부피와 물의 부피 비교하기 물과 기름 사이에 뜬 얼음	· 관찰	★
	8	열을 얻는 경우와 잃는 경우	비누거품에 불붙이기	· 관찰 · 추리	★
		물에서 열의 이동	끓는 물 속에서 녹지 않는 얼음	· 추론 · 관찰 · 측정	★
		공기에서 열의 이동	떠오르는 쓰레기 봉지	· 관찰 · 추리	★
		빛과 열의 이동	종이컵으로 물 끓이기	· 예상 · 측정 · 실험 · 토의	★
			손에서 나는 열로 회전하는 바람개비 만들기		★

★: 과학마술을 활용한 수업

점수차를 알아본 다음, 통계 프로그램 SPSS WIN 10.0을 이용하여 그 평균치와 표준편차를 구하였다. 그 결과를 이용하여 성별, 집단 간의 사전 및 사후 검사의 점수차가 통계적으로 유의미한 차이가 있는지 알아보기 위해 t-검정을 실시하였다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

1. 과학적 태도

과학마술을 활용한 수업이 초등학교 학생들의 과학적 태도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 실험집단과 비교집단에 과학적 태도에 대한 사전검사와 사후검사를 실시한 후, 집단 간 및 집단 내 차이를 검정하였다.

1) 집단 간 과학적 태도

실험집단과 비교집단사이의 과학적 태도변화를 알아보기 위한 t-검정 결과는 다음과 같다.

과학적 태도의 사전검사와 사후검사에서 비교집단과 실험집단 간에 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 이로써 과학마술을 활용한 수

표 2. 집단 간 과학적 태도검사의 t-검정 결과 (N=41)

검사종류	집단구분	평균	표준편차	표준오차	평균차	*t*	*p*
사전검사	비교집단	75.85	9.88	1.54	0.41	0.19	0.85
	실험집단	75.44	10.44	1.63			
사후검사	비교집단	77.17	10.18	1.59	-1.83	0.73	0.47
	실험집단	79.00	12.54	1.96			

$p < .01$

업이 집단 간의 과학적 태도에 크게 영향을 미치지 않은 것을 알 수 있다. 이는 과학마술을 활용한 수업에서 학습프로그램의 구성 또는 지도방법, 지도기간 등의 요인이 복합적으로 작용했기 때문인 것으로 사료된다.

2) 집단 내 과학적 태도

실험집단과 비교집단 내의 과학마술을 활용한 수업을 시행하기 전과 후의 과학적 태도변화를 알아보기 위한 t-검정 결과는 다음과 같다.

비교집단에서 사전검사와 사후검사에서 과학적 태도에 유의미한 차이가 없었으나 실험집단에서는 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이는 전준헌(2006)의 마술을 통한 동기유발이 초등학생들의 학습태도에 수학, 과학, 실과 교과목에서는 유의미한 차이가 있는 것으로 보고한 연구결과와 일치하는 것으로 파악되었다.

3) 집단 간 과학적 태도의 하위요소

집단 간 과학마술을 활용한 수업을 시행하기 전후의 과학적 태도의 하위요소에서 호기심, 개방성, 비판성, 협동성, 자진성, 끈기성 및 창의성의 태도변화를 알아보기 위한 t-검정 결과는 다음과 같다.

실험집단과 비교집단의 호기심에 대한 사전 및 사후검사 결과 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 밝혀졌다. 즉 과학마술을 활용한 수업이 호기심에 큰 영향을 미치지 않은 것으로 파악되었다. 그런데 설문조사에서 과학마술 수업이 어떤 부분에 효과가 있었는가라는 질문에 대부분(75%)의 학생들이 호기심 유발에 효과가 있었다고 응답한 것으로 보아 과학적 태도에서 호기심 요소의 조사 결과는 과학마술뿐만 아니라 과학의 일반적인 정의적 측면을 대변했다고 생각된다.

한편 집단 간 과학적 태도의 다른 하위요소를 보면, 실험집단과 비교집단에서 개방성, 비판성, 협동성, 자진성, 끈기성 및 창의성 요소가 모두 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 그러나 사후검사에서 호기심, 협동성, 끈기성 요소가 실험집단이 비교집단보다 다소 높은 값을 보여 과학적 태도면에서 어느 정도 향상이 있었던 것으로 파악되었다. 앞에서 과학적 태도가 실험집단 내에서 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났으나, 집단 간 과학적 태도의 하위요소에는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 이는 과학마술을 활용한 수업이 실험집단 내에서만 과학적 태도의 변화에 영향을 끼쳤기 때문인 것으로 사료된다.

4) 실험집단 내 과학적 태도의 하위요소

실험집단 내에서 과학마술을 활용한 수업을 시행하기 전후의 과학적 태도변화를 알아보기 위한 t-검정 결과는 다음과 같다.

실험집단 내의 사전검사와 사후검사의 평균점수 차는 각각 호기심(0.44), 개방성(0.39), 비판성(0.19), 협동성(0.41), 창의성(0.17)으로 대부분 평균점수가

표 3. 집단 내 과학적 태도검사의 t-검정 결과 (N=41)

영역	집단구분	검사구분	평균	표준편차	표준오차	평균차	*t*	*p*
과학적 태도	비교집단	사전검사	75.85	9.88	1.54	-1.32	1.62	0.11
		사후검사	77.17	10.18	1.59			
	실험집단	사전검사	75.44	10.44	1.63	-3.56	2.26	0.03*
		사후검사	79.00	12.54	1.96			

$*p < .05$

표 4. 집단 간 과학적 태도 하위요소의 t-검정 결과 (N=41)

과학적 태도	검사구분	검사구분	평균	표준편차	*t*	*p*
호기심	사전검사	비교집단	11.46	2.09	0.05	0.96
		실험집단	11.49	2.13		
	사후검사	비교집단	11.59	2.02	0.79	0.43
		실험집단	11.93	1.89		
개방성	사전검사	비교집단	10.37	2.13	0.84	0.41
		실험집단	10.00	1.82		
	사후검사	비교집단	10.63	1.95	0.57	0.57
		실험집단	10.39	1.91		
비판성	사전검사	비교집단	10.24	2.29	1.23	0.22
		실험집단	9.61	2.37		
	사후검사	비교집단	10.51	2.25	1.31	0.19
		실험집단	9.80	2.62		
협동성	사전검사	비교집단	11.54	2.15	0.10	0.92
		실험집단	11.59	2.43		
	사후검사	비교집단	11.66	2.00	0.75	0.46
		실험집단	12.00	2.13		
자진성	사전검사	비교집단	10.51	1.98	0.60	0.55
		실험집단	10.80	2.45		
	사후검사	비교집단	10.76	1.77	0.11	0.91
		실험집단	10.80	2.08		
끈기성	사전검사	비교집단	11.41	2.18	0.89	0.38
		실험집단	10.98	2.31		
	사후검사	비교집단	11.22	2.16	1.57	0.12
		실험집단	12.93	6.63		
창의성	사전검사	비교집단	10.34	1.81	1.38	0.17
		실험집단	10.98	2.32		
	사후검사	비교집단	10.80	2.36	0.66	0.51
		실험집단	11.15	2.33		

$p < .01$

다소 향상되었고, 끈기성(1.95)은 다른 요소에 비해 사후검사의 평균점수가 많이 향상되었으나 사전-사후검사에서 유의미한 차이는 나타나지 않았다. 이는 마술을 활용한 수업이 학습 동기유발과 호기심을 가지게 하는 데에는 효과가 있으나 학습능력의 향상에 유의미한 차이가 나지 않는다는 선행 연구결과와도 일치한다(강주영, 2005; 이동규, 2002).

2. 과학 탐구능력

과학마술을 활용한 수업이 초등학생들의 과학 탐구능력에 미치는 영향을 알아보기 위하여 실험집단과 비교집단에 과학 탐구능력에 대한 사전검사와 사후검사를 실시한 후 집단 간 및 집단 내의 차이를 검정하였다.

1) 집단 간 과학 탐구능력

실험집단과 비교집단 사이의 과학 탐구능력 변화를 알아보기 위한 t-검정 결과는 다음과 같다.

과학 탐구능력의 사전검사에서 실험집단과 비교집단은 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 사후검사에서도 실험집단의 평균점수가 비교집단보다 1.58점 높았으나, 비교집단과 실험집

표 5. 실험집단 내 과학적 태도의 하위요소 t-검정 결과 (N=41)

과학적 태도	검사구분	평균	표준편차	표준오차	*t*	*p*
호기심	사전검사	11.49	2.13	0.33	1.30	0.20
	사후검사	11.93	1.89	0.30		
개방성	사전검사	10.00	1.82	0.28	1.17	0.25
	사후검사	10.39	1.91	0.30		
비판성	사전검사	9.61	2.37	0.37	0.67	0.51
	사후검사	9.80	2.62	0.41		
협동성	사전검사	11.59	2.43	0.38	1.44	0.16
	사후검사	12.00	2.13	0.33		
자진성	사전검사	10.80	2.45	0.38	0.00	1.00
	사후검사	10.80	2.08	0.32		
끈기성	사전검사	10.98	2.31	0.36	1.73	0.09
	사후검사	12.93	6.63	1.04		
창의성	사전검사	10.98	2.32	0.36	0.57	0.58
	사후검사	11.15	2.33	0.36		

$p<.05$

표 6. 집단 간의 과학 탐구능력 t-검정 결과 (N=41)

검사종류	집단구분	평균	표준편차	표준오차	평균차	*t*	*p*
사전검사	비교집단	17.05	5.22	0.81	0.12	0.11	0.91
	실험집단	16.93	4.94	0.77			
사후검사	비교집단	17.32	4.30	0.67	-1.59	1.32	0.19
	실험집단	18.90	6.39	1.00			

$p<.01$

단은 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않아 과학마술을 활용한 수업은 집단 간 과학 탐구능력에 크게 영향을 미치지 않은 것으로 밝혀졌다.

2) 집단 내 과학 탐구능력

과학마술을 활용한 수업이 실험집단과 비교집단 내의 과학 탐구능력의 변화를 알아보기 위한 t-검정 결과는 다음과 같다.

비교집단에서 사전검사와 사후검사의 평균점수가 다소 높아졌으나 비교집단에서는 과학 탐구능력에 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 그러나 실험집단에서는 사전검사와 사후검사에서 평균점수가 1.97점 향상되었으며, 과학마술을 활용한 수업이 과학 탐구능력 향상에 유의미한 것으로 나타났다. 이는 실험집단의 학습프로그램 내용이 일반 과학수업 내용에 비하여 관찰, 분류, 자료해석을 포함한 과학적 탐구능력을 향상시키는 요소들이 보다 체계적으로 구조화되었기 때문인 것으로 사료된다.

표 7. 집단 내 과학 탐구능력 검사 t-검정 결과 (N=41)

영역	집단구분	검사구분	평균	표준편차	표준오차	평균차	*t*	*p*
과학 탐구능력	비교집단	사전검사	17.05	5.22	0.81	-0.27	0.26	0.80
		사후검사	17.32	4.30	0.67			
	실험집단	사전검사	16.93	4.94	0.77	-1.98	2.56	.014*
		사후검사	18.90	6.39	1.00			

$* p < .05$

3) 집단 간 과학 탐구능력의 하위요소

집단 간의 과학마술을 활용한 수업을 시행하기 전과 후의 관찰, 분류, 측정, 예상, 추리, 문제인식, 변인통제, 자료해석, 결론도출, 실험설계 요소의 과학 탐구능력 변화 정도를 알아보기 위한 t-검정 결과는 다음과 같다.

관찰 요소의 사전검사에서는 두 집단이 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났으나 사후검사에서는 실험집단의 평균점수가 비교집단보다 0.66점 높고, 두 집단이 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 파악되었다.

분류 요소는 사전 및 사후검사에서 두 집단이 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났는데, 이는 과학마술 활동 내용이 분류 요소보다는 관찰

표 8. 집단 간 과학 탐구능력의 하위요소 t-검정 결과 (N=41)

탐구능력	검사구분	검사구분	평균	표준편차	*t*	*p*
관찰	사전검사	비교집단	1.49	0.90	0.74	0.46
		실험집단	1.63	0.89		
	사후검사	비교집단	1.46	0.92	3.17	.002**
		실험집단	2.12	0.95		
분류	사전검사	비교집단	1.49	0.64	0.34	0.74
		실험집단	1.54	0.67		
	사후검사	비교집단	1.78	0.94	0.94	0.35
		실험집단	1.98	0.94		
측정	사전검사	비교집단	1.68	0.99	0.12	0.91
		실험집단	1.66	0.94		
	사후검사	비교집단	1.61	0.95	1.02	0.31
		실험집단	1.83	1.00		
예상	사전검사	비교집단	1.88	1.03	0.46	0.65
		실험집단	1.78	0.88		
	사후검사	비교집단	1.66	0.79	1.24	0.22
		실험집단	1.88	0.81		
추리	사전검사	비교집단	1.76	0.89	0.76	0.45
		실험집단	1.61	0.86		
	사후검사	비교집단	1.66	0.85	0.67	0.50
		실험집단	1.78	0.79		
문제인식	사전검사	비교집단	1.85	0.94	0.99	0.33
		실험집단	1.66	0.85		
	사후검사	비교집단	1.83	0.86	0.86	0.39
		실험집단	1.66	0.94		
변인통제	사전검사	비교집단	1.95	1.00	0.81	0.42
		실험집단	2.12	0.90		
	사후검사	비교집단	2.27	0.71	0.82	0.42
		실험집단	2.12	0.90		
자료해석	사전검사	비교집단	1.56	0.92	0.68	0.50
		실험집단	1.41	1.02		
	사후검사	비교집단	1.49	0.87	1.86	0.07
		실험집단	2.34	2.81		
결론도출	사전검사	비교집단	1.63	0.94	0.23	0.82
		실험집단	1.68	0.96		
	사후검사	비교집단	1.63	0.83	0.00	1.00
		실험집단	1.63	0.94		
실험설계	사전검사	비교집단	1.76	0.77	0.39	0.70
		실험집단	1.83	0.95		
	사후검사	비교집단	1.93	0.75	1.87	0.07
		실험집단	1.56	1.00		

$^{**}p < .01$

표 9. 실험집단 내 과학 탐구능력의 하위요소 t-검정 결과 (N=41)

탐구능력	검사구분	평균	표준편차	표준오차	*t*	*p*
관찰	사전검사	1.63	0.89	0.14	3.19	.003**
	사후검사	2.12	0.95	0.15		
분류	사전검사	1.54	0.67	0.11	2.74	.009**
	사후검사	1.98	0.94	0.15		
측정	사전검사	1.66	0.94	0.15	1.36	0.18
	사후검사	1.83	1.00	0.16		
예상	사전검사	1.78	0.88	0.14	0.68	0.50
	사후검사	1.88	0.81	0.13		
추리	사전검사	1.61	0.86	0.13	0.93	0.36
	사후검사	1.78	0.79	0.12		
문제인식	사전검사	1.66	0.85	0.13	0.00	1.00
	사후검사	1.66	0.94	0.15		
변인통제	사전검사	2.12	0.90	0.14	0.00	1.00
	사후검사	2.12	0.90	0.14		
자료해석	사전검사	1.41	1.02	0.16	2.22	.032*
	사후검사	2.34	2.81	0.44		
결론도출	사전검사	1.68	0.96	0.15	0.29	0.77
	사후검사	1.63	0.94	0.15		
실험설계	사전검사	1.83	0.95	0.15	1.21	0.23
	사후검사	1.56	1.00	0.16		

*p<.05, **p<.01

중심으로 구성되었기 때문이라고 사료된다. 그리고 과학의 탐구과정에서 측정, 예상, 추리, 문제인식, 변인통제, 자료해석, 결론도출, 실험설계 요소에서는 실험집단이 비교집단보다 사후검사에서 다소 높은 점수로 나타났으나 통계적으로 유의미한 차이는 없는 것으로 밝혀졌다. 이는 과학마술을 활용한 수업이 과학학습의 동기유발과 흥미를 가지게 하는 데에는 효과가 있으나 과학의 탐구능력을 체계적으로 함양시키는 데에는 한계가 있음을 시사하고 있다(강주영, 2005; 이동규, 2002).

4) 실험집단 내 과학 탐구능력의 하위요소

과학마술 수업이 실험집단 내에서 과학 탐구능력의 하위요소에 어떻게 영향을 미치는지를 알아보기 위한 t-검정 결과는 다음과 같다.

실험집단 내에서 사전검사와 사후검사의 평균점수차가 각각 관찰(0.49), 분류(0.44), 측정(0.17), 예상(0.10), 추리(0.17), 자료해석(0.93), 결론도출(0.05), 실험설계(0.27)로 나타났다. 문제인식과 변인통제에서는 사전검사와 사후검사의 점수가 같고 결론도출, 실험설계에서는 사후검사의 평균점수가 오히려 낮아졌으며, 관찰, 분류, 측정, 예상, 추리는 사후검사의 평균점수가 다소 향상된 것으로 나타났다.

과학 탐구능력의 사전 및 사후검사에서 기초 탐구과정의 관찰과 분류요소는 유의미한 차이를 나타냈으며, 통합 탐구과정에서는 자료해석 요소가 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 즉, 실험집단 내에서 과학마술을 활용한 수업은 관찰, 분류, 자료해석의 탐구 요소에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 파악되었다. 이는 과학마술을 활용한 수업에서 학습 프로그램 내용이 다른 과학 탐구요소에 비하여 관찰, 분류, 자료해석과 관련된 내용이 보다 의미있게 구성되었기 때문인 것으로 사료된다.

그리고 과학마술을 활용한 수업이 학생들의 과학과 과학학습에 대한 흥미와 관심을 가지게 하는데 효과적이라는 것은 실제 과학수업에서 학생들이 쓴 다음과 같은 학생들의 과학 탐구일기에서도 알 수 있다.

학생 A

> 오늘 과학시간에 실험을 하기 전 선생님께서 어떤 실험 마술을 알려주셨다. 그 마술은 손 안대고 캔 찌그러뜨리기였다. 일단 선생님께서는 가스 불에 캔을 달구었다. 캔의 색이 점점 갈색으로 변하면서 캔이 펑하고 터질 것만 같았다. 갑자기 선생님께서 차가운 얼음물에 캔을 넣자 캔이 완전히 쪼그라들었다. 아니... 완벽하게 찌그러뜨려졌다. 정말 놀라웠다. 나도 찌그러질 줄은 알았지만 그렇게 많이 찌그려 질 줄이야. 그 원리는 무엇일까? 내 생각은 철도 열을 받으면 부피가 늘어나니까 뜨거워졌을 때 부피가 늘어났다가 온도차이가 많이 나는 얼음물에 넣어서 부피가 확 줄어든 것 같다.

학생 B

> 마술은 신비스럽고 놀랍지만 속임수이다. 나도 집에 마술 책이 있어서 그것보고 배웠다. 학교에서 과학시간에 되면 선생님께서 과학 마술을 보여준다. 선생님께서 해주신 마술은 병속에 동전 넣기, 열에 의해 주스 병속에 달걀 넣기, 지폐 마술, 달걀 껍데기로 책 들어올리기, 손에 비누거품을 묻히고 불붙이기 등. 정말 재미있었다. 그래서 나는 과학 시간이 좋다. 2학기부터 과학에 대한 호기심이 많아졌다. 나도 우리 담임선생님처럼 선생님이 된다면 아이들에게 재미있는 수업을 가르쳐 줄 것이다.

학생 C

> 과학은 정말 신기하다. 과학 실험을 할 때면 꼭 마술쇼처럼 누가 미리 속임수를 쓴 것 같다. 이해하는 건 복잡하지만 한편으론 재밌기도 하다. 과학이 재미없고 어렵다고 생각하는 아이들에게 꼭 보여주고 싶었다. 그러면 그 아이들은 과학에 흥미를 찾을 것이다. 과학은 요술쟁이다.

Ⅳ. 결론 및 제언

1. 결론

서울특별시에 소재하는 J초등학교 4학년 학생 82명을 대상으로 실험집단과 비교집단으로 구분하여 정규 수업시간에 과학마술을 활용한 수업이 학생들의 과학적 태도와 과학 탐구능력에 미치는 교육효과를 알아보았다. 그 연구 결과는 다음과 같다.

첫째, 집단 간 과학적 태도의 사전 및 사후검사에서 실험집단과 비교집단 간에 유의미한 차이가 없는 것으로 밝혀졌다. 그러나 실험집단 내에서는 과학적 태도의 사후검사의 평균점수가 사후검사보다 3.56점 높아졌으며, 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 즉 과학마술을 활용한 수업이 실험집단 내에서 과학적 태도 향상에 효과가 있는 것으로 파악되었으며, 이는 선행연구 결과와도 일치하는 것으로 밝혀졌다.

둘째, 집단 간 과학 탐구능력의 사전 및 사후검사에서 유의미한 차이가 나타나지 않았으나 실험집단 내에서는 관찰, 분류, 자료해석 요소가 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이는 교사가 과학마술을 학생들에게 직접 체험시키기 보다는 시연해 보임으로써 관찰과 분류에 영향을 미친 것으로 생각되며, 과학마술을 적용한 차시가 실험활동이 다소 많은 단원으로 실험을 하고나서 표나 그래프를 해석하는 내용이 많아 자료해석 요소에 영향을 미친 것으로 사료된다.

셋째. 과학마술을 활용한 수업은 과학수업에 있어서 동기유발과 흥미를 가지게 하는 데 보다 효과적인 것으로 파악되었다. 이는 과학마술을 활용한 수업을 마친 후 학생들의 설문조사와 탐구일기에서 학생들이 과학마술을 통해 과학에 대한 흥미가 증가하고 자신감이 생겼으며 과학내용을 보다 쉽게 이해할 수 있었다는 응답이 이를 뒷받침해주고 있다.

이상의 연구에서 밝혀진 바와 같이 과학마술을 활용한 수업은 일반 수업에 비하여 초등학교에서 학습 동기유발과 흥미를 일으키는 데 효과가 있는 것으로 보이나, 과학 탐구능력면에서 뚜렷한 차이가 나지 않은 것으로 밝혀져 이러한 유형의 수업 도입에 신중을 기할 필요가 있다고 사료된다.

2. 제언

과학마술을 활용한 수업이 학생들의 호기심에 영향을 미칠 것이라고 생각했으나 실제로 그러한 결과가 나지 않았다. 앞으로 충분한 연구기간을 가지고 보다 재미있는 과학마술 교육자료를 개발하는 것이 필요하다고 생각한다.

그리고 과학마술을 활용한 수업이 과학관련 정의적 특성, 즉 과학에 대한 불안, 관심도, 흥미도 등에 어떤 영향을 주는지 후속 연구가 요구된다. 아울러

과학마술을 활용한 수업이 성취 수준별로 어떤 수준의 학생들에게 보다 효과적인지에 대한 연구 또한 필요하다고 생각된다.

참 고 문 헌

강주영(2005). 과학과 동기유발을 위한 마술수업 개발 연구. 충남대학교 교육대학원 석사학위 논문

교육부(1997). 초등학교 교육과정. 서울 : 대한교과서 주식회사

김기섭(2002). 초등학생의 과학관련 태도와 과학 탐구능력과의 상관관계. 인천교육대학교 교육대학원 석사학위 논문

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

박교선(2003). 과학수업과 과학 마술. 전북교육 통권 제30호. 57-63

박종호(2000). 자유탐구 활동이 초등학생의 과학 탐구능력과 과학적 태도에 미치는 영향. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위 논문

송경혜(2004). 초등학교 고학년 학생의 과학 탐구능력 측정을 위한 평가도구 개발. 대구교육대학교 교육대학원 석사학위 논문

신용수(2006). 국어과 동기유발을 위한 마술매체 개발 연구. 신라대학교 교육대학원 석사학위 논문

윤석찬(2001). 과학전람회 참여가 초등학생들의 과학적 태도와 과학 탐구능력에 미치는 영향. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문

이동규(2002). 과학마술을 활용한 물리교육 방안의 탐색. 대구대학교 교육대학원 석사학위 논문

이미옥(2002). 자유탐구 활동이 초등학생의 과학탐구능력과 과학적 태도에 미치는 효과. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문

전준헌(2006). 마술을 통한 동기유발이 초등학생들의 학습태도에 미치는 효과. 경인교육대학교 교육대학원 석사학위 논문

정춘환(2000). 과학행사가 초등학생의 과학적 태도와 과학 탐구 능력에 미치는 영향. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문

Michio, G. 오순훈(역). (1999). 엄마 · 아빠와 함께하는 과학마술 77. 서울 : 아카데미 서적

Sakai.K. 이양(역). (2002). 반에서 인기짱이 될 수 있는 신기한 과학마술. (주)대교출판

Jones, B. & Butts, B. (1983). Development of a set of scale to measure selected scientific attitudes. *Research in Science Education 13, 130-140*