

과학만화 독서가 초등학생의 과학 흥미도, 학업성취도 및 과학적 태도에 미치는 영향

송지정 · 이형철 · 유병길
(부산교육대학교)

The Effect of Science Cartoon Reading on the Levels of Interest in Science, the Academic Achievements and the Scientific Attitudes of Elementary Students

Song, Ji-Jeong · Lee, Hyeong-Cheol · Yoo, Pyoung-Kil
(Busan National University of Education)

ABSTRACT

Various data and methods are necessary to help students understand the science subject, and have interest in it. Most students like cartoons, and more easily memorize their contents. The purpose of this study was to verify the effects of science cartoon reading on the academic achievements, the levels of interests in science and scientific attitudes of elementary students. The study subjects were four classes of the 6th grade of G elementary school in U city. Two classes were experimental group and the others were comparison group. The students of the experimental classes were encouraged to read science cartoon related to class contents at the beginning and ending for 5 minutes respectively in instructional time. And those of the comparison classes received general science lesson. The results of this study were as follows. First, the experimental classes encouraged to read science cartoon marked higher average score than comparison classes in post-test and the difference was meaningful ($p < .05$). This meant science cartoon reading treatment had the effect of improvement of the levels of interest in science of student. Second, the experimental classes marked higher average score than comparison classes in post-test but didn't show meaningful difference. This meant science cartoon reading treatment didn't have the effect of improvement of academic achievement of students in our study. Third, the experimental classes marked higher average score than comparison classes in post-test and showed the meaningful difference ($p < .05$). This meant science cartoon reading treatment had the effect of improvement of scientific attitudes of students. From the results thus far, we could tell that science cartoon reading had positive effects on the levels of interest in science and scientific attitudes of students in our study.

Key words : science cartoon reading, the level of interest in science, academic achievement, the scientific attitude

I. 서 론

과학과 2007년 개정 교육과정에 따르면 과학과
의 교육 목표는 과학의 기본 개념을 이해하고, 과

학적 탐구 능력과 태도를 함양하여 일상적인 문제를 창의적이고 합리적으로 해결하는 필요한 과학적 소양을 기르는 것이다. 특히 5~6학년 과학교과서는 학생들이 과학적인 탐구를 통하여 과학에 대

이 논문은 2013년도 부산교육대학교 교육연구원의 지원을 받아 연구되었음.

2013.10.28(접수), 2013.11.22(1심통과), 2013.11.27(최종통과)

E-mail: pkyoo@bnue.ac.kr(유병길)

한 관심과 흥미를 가지고, 다양한 과학 활동을 통해 “꼬마 과학자”가 되는 것을 교과서 편찬의 기본 방향으로 삼고 있으며, 그러한 목적의 달성을 위하여 ‘FLOW’ 모형을 개발하여 적용하고 있다(교육과학기술부, 2011). ‘FLOW’에서 과학에 대한 흥미를 상징하는 ‘F’를 가장 먼저 두고 있는 것은 학생들의 능동적인 호기심과 관심이 과학교육에서 무엇보다도 중요하다는 것을 의미한다고 할 수 있다. 그러나 아동들이 학년이 올라갈수록 과학에 대한 흥미를 점차 잃어버리고, 과학 교과를 매우 어려운 과목으로 여기게 되는 것(Butler, 1997)은 우리나라에 국한된 문제는 아닌 것 같다.

임묘진과 김성일(2006)은 아동들의 흥미와 호기심을 지속적으로 유발하고, 상황 파악에 적절한 도움을 주어 학습 부담을 줄이는 동시에 사고력이나 창의력을 발휘할 수 있는 학습자료 및 지도 방법으로 만화를 좋은 소재로 꼽았다. 윤은희(2005)는 만화의 자유로운 표현양식 때문에, 다수의 사람이 즐기고 공감한다는 점과 다른 전달 매체보다 호소력과 흡수력이 크다는 점으로 인하여 만화는 수업에 활용하기에 아주 친근하고 효과적인 방법이 될 수 있다고 하였다.

최근 들어 만화는 이전의 부정적인 이미지가 개선되고, 다양한 분야의 학습에 이용되고 있다. 그림과 문자의 혼합이라는 특징을 가진 만화는 시각적 호소력에 문자적 이해력을 부가함으로써 학습 내용을 이해하기 쉽도록 하기 때문에, 특히 아동들에게 인기가 높다. 요즘에는 여러 분야의 지식과 정보를 만화로 엮어 전달의 효과를 노리는 책들이 눈에 많이 뜨인다. 역사, 과학, 영어 등에 관한 학습만화가 꾸준히 늘어나고 있고, 심지어 저학년 교과서에도 짧은 만화가 등장하기도 한다. 이처럼 만화가 교육 교재로서 활용되고 있는 배경 중 가장 큰 이유는, 만화가 갖는 흡인력과 흥미를 학습의 수단으로 활용시킨 것으로, 만화라는 간접매체를 통해 흥미를 갖게 함으로써 학습을 효과적으로 이끌 수 있기 때문인 것으로 생각된다(윤정옥, 2000). 그리고 해외의 연구에 있어서는 만화를 활용하는 것이 학습 동기를 향상시키고, 학생들이 과학자의 설명보다 더 쉽게 받아들임으로써 학습자의 생각을 과학자적 개념과 좀 더 가까이 연결시키는데 도움이 된다는 보고도 있다(Keogh *et al.*, 1998; Larkin & Simon, 1987; Perales & Vichez, 2002; Stephenson & Warwick, 2002).

우리나라에 있어 만화의 교육적인 효과에 대한 연구는 1970년대부터 시작되어 8, 90년도에 간간히 있긴 하였지만, 2000년대 이후에야 만화를 활용한 학습 자료나 활동이 학생들에의 학업 성취도, 흥미도, 이해도 등에 미치는 영향 등에 관한 연구가 활발히 이루어졌다(최준열과 박준용, 2012).

김은미(2000)는 개념만화를 이용한 토의 학습을 중학생들에게 실시했을 때, 과학 학습태도에서는 실험집단이 유의미한 긍정적인 효과를 얻었으나, 학업성취도에 있어서는 실험집단과 통제집단 간에 유의미한 차이가 없었다고 하였다. 한은주(2001)는 중학생을 대상으로 전기와 자기 학습에서 만화를 활용했을 때 실험집단의 학생들이 과학 학습태도에서는 유의미한 긍정적인 효과를 보였으나, 수업 내용을 이해하는 정도나 과학 학업성취도에 있어서는 비교집단과 통계적으로 유의미한 차가 없었다고 보고하였다. 이자영과 이종경(2002)은 역사학습에서의 만화자료 활용에 대한 연구에서 만화가 학생들의 학습내용 이해와 정리에 도움을 주었고, 만화를 통해 학생들의 수업에 대한 관심과 흥미를 유발하고, 사고력과 표현력의 증진에도 일정 영향을 주었다고 보고하였다. 윤은희(2005)는 만화를 활용한 학습이 물의 순환 개념에 미치는 효과에 대하여 초등학생을 대상으로 연구한 결과, 만화활용학습을 한 후 상당수의 학생들이 과학적 개념을 갖거나 과학적 용어를 사용하도록 하는 결과를 얻을 수 있었다고 하였고, 또 만화는 낱말의 개념을 전체적인 하나로 묶어주는 조직자로서의 장점이 있다고 주장하였다. 임묘진과 김성일(2006)은 초등학교 학생들을 대상으로 만화자료를 활용한 과학학습이 흥미 및 과학 학습에 미치는 영향에서 실험집단의 교과 흥미 집수가 유의미하게 높게 나왔으며, 특히 학업성취 수준이 낮은 학생들에게서 더욱 효과적이었다고 하였다. 또 과학 학업성취도의 경우에는 실험집단이 명백한 차이로 유의미한 높은 학업 성취도를 보였고, 하위집단 일수록 그 차이가 더 컸다고 하였다.

이선영과 이형철(2010)은 학습 정리 단계에서 만화자료를 활용한 수업이 과학적 태도 및 학업성취도에 미치는 영향에서 학업성취도에 있어 연구집단이 비교집단보다 평균성적이 더 높게 나왔으나, 통계적 유의미한 차이가 없었다고 하였고, 과학적 태도에 있어서는 유의미한 차이가 있었다고 하였다. 그리고 수업 후에 학생들의 소감을 분석한 결

과, 만화자료를 활용한 수업 방법에 대해 수업의 흥미를 더 높여주고 집중할 수 있게 하며, 문제의 상황을 더 잘 이해할 수 있어서 좋았다고 하였다. 신경화 등(2010)은 초등학생에게 시행한 학습만화를 이용한 환경수업이 실험집단으로 하여금 환경건강 지식과 환경건강 실천 의지에 유의미한 향상을 보이도록 하였다고 하였다. 그리고 이미숙(2010)은 만화를 활용한 과학수업이 초등학생들의 학업성취도와 학업적 자기 효능감에 미치는 영향을 연구한 결과, 모두 통계적으로 의미있는 결과를 얻지 못하였다고 하였다.

위의 제시된 많은 연구들은 만화와 활동을 결합한 연구로서, 만화를 보며 토의하거나 말풍선에 빈칸을 채워 넣거나 혹은 만화를 직접 그려보는 것 등 수업 내용에 만화자료를 직간접적으로 투입했을 때의 학업 성취도나 그 외 다른 요소의 변화를 측정할 것들이고, 실제 학생들이 평소에 읽는 과학 학습 만화들이 학생들에게 어떤 영향을 미치는지에 대한 연구는 많지 않다. 따라서 본 연구는 초등학생들에게 수업시간 내 일정시간 과학 학습 만화 독서를 하도록 하여 그것이 그들의 과학 학습에 미치는 영향에 대해 알아보고자 한다.

본 연구의 목적을 달성하기 위한 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 과학만화 독서는 학생들의 과학 흥미도에 어떤 영향을 미치는가? 둘째, 과학만화 독서가 학생들의 학업 성취도에 어떤 영향을 미치는가? 셋째, 과학만화 독서는 학생들의 과학적 태도에 어떤 영향을 미치는가?

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구에서는 U광역시 소재 G 초등학교 6학년 4개 반을 선정하여 2개 반은 실험집단으로, 2개 반은 비교집단으로 구분하였다. 그리고 학업 성취도

표 1. 연구 대상의 인원 구성

그룹	성별		학업 성취 수준		계
	남	여	상위	하위	
실험집단	24	22	26	20	46
비교집단	25	21	24	22	46
계	49	43	50	42	92

사전검사를 통해 학업성취 수준이 학년 평균 이상인 집단은 상위집단, 평균 미만인 집단은 하위집단으로 나누었다. 구체적인 집단별 인원구성 내용은 표 1과 같다.

2. 연구 설계

연구 설계를 간단히 나타내면 그림 1과 같다.

3. 검사도구 및 분석방법

사전·사후 검사는 2012년도 2학기 시작과 끝날 무렵에 각각 실시하였으며, 각 검사 도구는 다음과 같다.

1) 학업 성취도 검사 도구

학업성취도 사전검사 도구는 U광역시 교육과학 연구원에서 출제한 2011학년도 1학기 과학 평가지이고, 사후검사 도구는 2012년도 2학기 학년말 과학 평가지를 이용하였다.

2) 과학 흥미도 검사 도구

과학 만화 독서가 흥미도에 미치는 영향을 알아보기 위한 검사지로서, Keller가 개발한 수업흥미 검사(CIS: Course Interest Survey)를 활용한 김은정(2002)의 과학 흥미 검사지를 사용하였다. 검사지는 주의 집중, 자신감, 관련성, 만족감이라는 4개의 하위 요소로 나누어져 있으며, 총 34문항으로 구성되어 있다. 각 문항은 Likert 5단계 평정척도에 따라 긍정문항은 1, 2, 3, 4, 5점으로 배점하였고, 부정문항은 5, 4, 3, 2, 1점으로 바꾸어 배점하였으며, 만점은 170점이었다. 검사 대상의 특성을 감안하여 이해하기 쉬운 문장으로 수정하였으며, 검사시간은 20분 이내로 하였다. 본 연구에서의 검사지의 신뢰도 계수(Cronbach's α)는 .82이었고, 표 2는 사용된 과학 흥미도 검사 도구의 하위 요소별 관련 문항을 나타낸 것이다.

실험집단	O ₁	X ₁	O ₂
비교집단	O ₃	X ₂	O ₄

- 사전 검사(O₁, O₃): 과학과 학업 성취도, 과학 흥미도 검사, 과학적 태도 검사
- 사후 검사(O₂, O₄): 과학과 학업 성취도, 과학 흥미도 검사, 과학적 태도 검사
- X₁: 과학 만화 독서를 실행한 수업
- X₂: 일반적인 수업

그림 1. 연구 설계

표 2. 과학 흥미도 검사지의 하위요소별 문항구성

하위 요소	관련 문항	문항수
주의집중	1, 4, 10, 15, 21, 24, 26, 29	8
관련성	2, 5, 8, 11, 20, 22, 25, 28, 30	9
자신감	3, 6, 7, 9, 13, 17, 27, 32	8
만족감	12, 14, 16, 18, 19, 23, 31, 33, 34	9
총 문항수		34

3) 과학적 태도 검사 도구

과학적 태도 검사 도구는 김명남(2004)이 개발한 것을 사용하였으며, 총 11개의 세부 영역으로 나누

표 3. 과학적 태도에 대한 설문 세부 영역 및 문항

세부 영역	긍정적 진술	부정적 진술	문항수
	문항번호	문항번호	
호기심	1, 23, 45	12, 34, 56	6
적극성 및 자신성	13, 35, 57	2, 24, 46	6
솔직성	3, 25, 47	14, 36, 58	6
객관성	15, 37, 59, 67	4, 26, 48, 69	8
개방성	5, 27, 49	16, 38, 60	6
비판성	17, 39, 61	6, 28, 50	6
판단유보	7, 29, 51	18, 40, 62	6
협동심	19, 41, 63	8, 30, 52	6
창의성	9, 31, 64	20, 42, 53	6
계속성 및 끈기	21, 43, 54	10, 32, 65	6
준비성	11, 33, 66	22, 44, 55, 68	7
계	34	35	69

표 4. 과학만화 종류 및 내용 체계

도서명	출판사	내용 체계
Why? 교과서 - 과학 6학년 (권용찬과 김홍선, 2012)	예림당	· 1학기: 빛, 산과 염기, 계절의 변화, 생태계와 환경, 자기장 · 2학기: 날씨, 여러 가지 기체, 에너지와 도구, 연소와 소화
NEW 교과서에 맞춘 교과서 만화 - 과학 6학년 (임영제와 강창호, 2011)	삼성출판사	· 1학기: 빛, 산과 염기, 계절의 변화, 생태계와 환경, 자기장 · 2학기: 날씨, 여러 가지 기체, 에너지와 도구, 연소와 소화
교과서 만화 - 과학 6학년 (정일교, 2002)	글수레	· 1학기: 1. 신기한 기체의 성질 - 손오공과 크리룡의 무술 수련 2. 무시무시한 지진 - 몽달 도사의 실수 3. 신비로운 우리 몸의 생김새 - 모래는 챔피언! 4. 여러 가지 모양의 암석 - 케이쿠와 쿠키 5. 주변의 수많은 생물 - 아빠는 포유류 6. 여러 가지 기체 만들기 - 마왕의 나라 기체 탐험기 7. 밀고 당기는 전자석 - 에디슨이 된 한석봉 · 2학기: 1. 깊은 물속에서의 무게와 압력 - 연못 위를 뛰다! 2. 생활에 편리한 일기 예보 - 번개 맞은 아빠 3. 쾌적한 환경을 함께 가꾸어요. - 우리가 사는 환경 4. 뚜렷한 계절의 변화 - 노랑 팬티다 5. 연소와 소화의 관계 - 소망녀 6. 여러 모로 편리한 도구들 - 오리발 대마왕

어져 있고, 모두 69문항이다.

각 문항은 Likert 5단계 평정척도에 따라 긍정문항은 1, 2, 3, 4, 5점으로, 부정문항은 5, 4, 3, 2, 1점으로 바꾸어 배점하였으며, 만점은 345점이었다. 검사시간은 20분으로 하였고, 본 연구에서의 검사지의 신뢰도 계수(Cronbach's α)는 .81이었다. 표 3은 과학적 태도에 대한 설문 세부 영역 및 문항을 보여준다.

4. 과학만화 독서 운영

1) 학생들에게 읽게 한 과학만화 도서

과학만화는 일반 과학적 지식을 담고 있는 도서가 아닌 6학년 교과서 내용을 수록하고 있는 것으로 선정하였으며, 교과서 내용을 충분히 담고 있으면서 학생들이 이해하게 쉬운 도서를 선택하였다. 표 4는 과학만화 도서의 종류와 내용 체계를 나타낸다.

2) 과학만화 독서 시간 운영

과학만화 독서시간은 과학 수업 시간 중에 교과 내용을 배우기 전과 후 5분씩 읽도록 하였다. 예림당과 삼성출판사의 과학 만화는 6학년 2학기 과학 교과서와 같은 순서이므로 해당 차시의 수업 시간의 내용에 맞추어 읽도록 하였고, 글수레 과학 만화는 차시 수업과 관련 있는 부분을 연구자가 선정하여 읽도록 하였다.

5. 자료 처리 및 분석

실험집단과 비교집단의 사전·사후 검사 자료는 *t*-검정 혹은 공변량 분석으로 통계처리 하였다. 통계상의 숫자는 소수 둘째 혹은 셋째자리까지 하였고, 유의성 검증의 판단 기준은 $p < .05$ 수준에서 하였다. 그리고 모든 검사 자료의 통계 처리는 SPSS WIN 18.0 프로그램을 사용하였다.

III. 연구 결과 및 논의

실험집단과 비교집단에 과학 흥미도, 과학과 학업 성취도, 과학적 태도 검사 등의 사전 검사를 한 뒤, 실험집단에는 과학만화 독서를 실행한 수업을, 비교집단에는 일반적인 과학 수업을 각각 실시하였다. 수업을 모두 마친 뒤에 실험 및 비교집단에 과학과 과학 흥미도, 학업 성취도, 과학적 태도 검사 등의 사후 검사를 실시하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 과학만화 독서가 과학 흥미도에 미치는 영향

1) 전체 집단의 과학 흥미도 검사

전체 집단의 과학 흥미도에 대한 사전·사후검사의 결과는 표 5와 같다.

과학 흥미도 사전 검사에 있어 실험 및 비교집단의 평균 점수의 차이는 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타나, 두 집단은 과학 흥미도에 있어

동질한 것으로 판단되었다.

표 5에서 보는 바와 같이, 사후검사 결과 실험집단의 평균이 비교집단보다 높게 나왔고, 이 차이는 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 것으로 나왔다. 따라서 과학만화 독서를 실행한 수업이 학생들의 과학 흥미도에 유의미한 긍정적인 영향을 미친다는 결론을 내릴 수 있었다. 하위요소 중 관련성, 자신감, 만족감 등에서도 통계적으로 유의미한 향상을 나타내었다. 이것은 만화 자료를 활용한 과학수업이 학생들의 과학에 대한 흥미를 높이는 데 효과적이었다는 임묘진과 김성일(2006)의 연구 결과와 유사하다. 또한 만화자료가 학생들의 흥미뿐 아니라, 자신감 향상에도 많은 도움을 주었다는 황미정(2006)의 연구 결과와도 부합한다.

2) 학업 성취 수준별 과학 흥미도 검사

학업성취 수준별 상위 집단에 대한 과학 흥미도 사전·사후검사의 결과는 표 6과 같다.

학업성취도 상위집단 내의 사전검사에서 실험집단과 비교집단의 평균점수의 차이가 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 것이었다. 이것은 학업성취도 상위집단 내 실험집단과 비교집단은 과학 흥미도에 있어 동질하지 않은 집단임을 말해준다. 하위요소 중에서는 만족감의 요소에 있어서도 두 집단은 동질하지 않은 것으로 나왔다. 그래서 사후 검사에서 과학흥미도와 만족감의 하위요소에 대해서는 공변량분석(ANCOVA)을 실시하였고, 그 결과는 표 7과 같다. 표 6의 사후검사와 표 7의 변량분석표를 보았을 때, 과학만화 독서를 실행한 수업이

표 5. 전체 집단의 과학 흥미도 사전·사후검사

	집단	N	사전				사후			
			평균	표준편차	t	p	평균	표준편차	t	p
과학흥미도 ①+...+④	실험	46	112.26	19.93	.68	.503	122.04	16.83	2.95	.005
	비교	46	108.83	14.59			108.25	15.18		
주의집중 ①	실험	46	25.48	5.01	.11	.912	26.08	4.81	.35	.725
	비교	46	25.63	4.01			26.54	3.96		
관련성 ②	실험	46	28.30	4.76	.99	.326	30.95	3.94	3.68	.001
	비교	46	27.08	3.61			26.91	3.57		
자신감 ③	실험	46	27.48	5.22	1.12	.271	30.56	4.00	4.27	.000
	비교	46	26.04	3.47			26.33	4.37		
만족감 ④	실험	46	31.00	6.48	.53	.596	34.43	5.74	3.24	.002
	비교	46	30.08	5.24			29.45	4.77		

표 6. 상위집단의 과학 흥미도 사전·사후검사

	집단	N	사전				사후			
			평균	표준편차	t	p	평균	표준편차	t	p
과학흥미도 ①+...+④	실험	26	123.14	15.29	2.09	.046	130.46	3.72		
	비교	24	109.71	18.50			114.26	4.25		
주의집중 ①	실험	26	28.00	2.82	1.19	.247	28.05	4.56	2.42	.005
	비교	24	26.29	4.61			27.02	4.02		
관련성 ②	실험	26	30.57	4.33	2.00	.056	32.72	2.57	.58	.075
	비교	24	27.21	4.54			28.42	4.54		
자신감 ③	실험	26	30.14	4.70	2.02	.054	32.78	3.56	.63	.084
	비교	24	26.71	4.29			27.09	4.47		
만족감 ④	실험	26	34.43	5.21	2.27	.032	36.87	2.49		
	비교	24	29.50	6.24			32.01	3.54		

표 7. 상위집단의 과학 흥미도 사후검사 변량분석표

	변량원	제곱합	df	평균제곱	F	p
과학흥미도	공변인(사전검사)	6,895.65	1	6,895.65	109.914	.000
	집단(과학만화)	1.68	1	1.68	.027	.872
	오차	1,568.418	47	62.74		
만족감	공변인(사전검사)	476.55	1	476.55	35.722	.000
	집단(과학만화)	5.52	1	5.52	.414	.526
	오차	333.52	47	13.34		

학업성취도 상위집단의 과학흥미도의 향상에는 실험·비교집단 간 유의미한 차이를 나타내지 못함을 알 수 있었다. 과학흥미도의 하위요소 중에서는 주의집중의 요소만 사후에 유의미한 차이의 향상을 보였고, 나머지 요소에서는 유의미한 차이가 없었다.

학업성취 수준별 하위 집단에 대한 과학 흥미도 사전·사후검사의 결과는 표 8과 같다. 학업성취도 하위집단 내의 사전검사에서 실험집단과 비교집단의 평균 점수의 차이는 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 것이었다. 그래서 학업성취도 하위집단 내의 실험집단과 비교집단은 과학흥미도에 있어 동질한 집단이 아님을 알 수 있었다. 하위요소 중에서는 만족감의 요소에서 두 집단은 동질하지 않은 것으로 나왔다. 이러한 결과로 사후검사에서 과학흥미도와 만족감의 하위요소에 대해서는 공변량분석을 실시하였고, 그 결과는 표 9와 같다. 표 8의 사후검사와 표 9의 변량분석표를 보았을 때, 실험집단은 비교집단에 대해서 평균점수의 향상 폭이 더 컸고, 평균 점수의 차이는 유의수준 .05에서

통계적으로 유의미한 것으로 나타났다. 또한 하위요소 중에서는 주의집중 요소를 제외한 관련성, 자신감, 만족감 등의 모든 요소에서 유의미한 향상을 보였음을 알 수 있었다.

이것은 과학만화 독서를 실행한 수업이 학업성취도 하위집단 내에서는 과학흥미도뿐만이 아니라, 그 하위요소의 대부분에 있어 유의미하고 긍정적인 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다.

임묘진과 김성일(2006)은 만화 자료를 통해 학습 내용을 정리하는 활동이 언어와 그림 정보를 동시에 제공하며, 대화체의 글에서 생생하게 묻어내는 현장감과 상황적이고 맥락적인 이야기 전개로 하위집단 학생들에게 흥미와 호기심을 유발시킴으로써 학습에 대한 내재 동기를 증진시켰다고 하였다. 이러한 결과는 본 연구의 결과와 더불어 만화의 활용이 학습과정 자체를 즐거운 과정으로 느끼게 함으로써 과학교과에 대한 흥미와 동기를 충족시켜, 학습자가 능동적이고 구성적인 학습활동을 할 수 있도록 이끄는 데 효과적인 방법으로 활용할 수 있을 것으로 보인다.

표 8. 하위집단의 과학 흥미도 사전·사후검사

	집단	N	사전				사후			
			평균	표준편차	t	p	평균	표준편차	t	p
과학흥미도 ①+...+④	실험	20	95.33	13.51	2.54	.021	115.63	3.45		
	비교	22	107.60	6.82			105.67	4.68		
주의집중 ①	실험	20	21.56	5.25	1.63	.121	24.85	2.23	.49	.723
	비교	22	24.70	2.95			25.02	4.56		
관련성 ②	실험	20	24.78	2.99	1.88	.077	29.45	3.65	2.10	.037
	비교	22	26.90	1.85			27.04	4.22		
자신감 ③	실험	20	23.33	2.69	1.76	.096	28.85	3.12	2.11	.015
	비교	22	25.10	1.59			26.05	4.84		
만족감 ④	실험	20	25.67	4.36	2.88	.011	32.48	3.63		
	비교	22	30.90	3.57			27.55	4.02		

표 9. 하위집단의 과학 흥미도 사후검사 변량분석표

	변량원	제곱합	df	평균제곱	F	p
과학흥미도	공변인(사전검사)	12.00	1	12.000	.064	.020
	집단(과학만화)	973.33	1	973.33	5.156	.037
	오차	3,020.32	39	188.77		
만족감	공변인(사전검사)	19.53	1	19.53	.747	.009
	집단(과학만화)	150.98	1	150.98	5.778	.029
	오차	418.07	39	26.13		

2. 과학만화 독서가 학업 성취도에 미치는 영향

실험 및 비교집단의 학업성취도에 있어 사전·사후 검사 결과는 표 10과 같다.

사전검사 결과, 실험집단과 비교집단의 평균 점수의 차이는 통계적으로 유의미하지 않았다. 그래서 두 집단은 사전검사에서 학업성취도에 있어 동질한 집단으로 해석된다. 실험집단과 비교집단의 학업성취도 상·하위 집단의 경우에도 각각 실험 집단의 평균점수가 비교집단보다 조금 높게 나왔

으나, 통계적으로 유의미한 차이는 아니었다. 따라서 학업성취도 상·하위 집단 각각에 있어서도 실험집단과 비교집단은 동질하다고 볼 수 있었다.

사후검사에 있어 실험집단과 비교집단의 평균 점수의 차이는 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타났다. 그래서 과학만화 독서를 실행한 수업이 학생들의 학업 성취도에는 별 영향을 미치지 않는 것으로 해석할 수 있었다.

학업성취도 수준 상위집단과 하위집단에 있어서도 사후 평균 점수의 차이가 모두 통계적으로 유의

표 10. 학업성취도 사전·사후검사

	집단	N	사전				사후			
			평균	표준편차	t	p	평균	표준편차	t	p
전체	실험	46	80.30	14.60	.37	.713	84.92	12.09	2.31	.198
	비교	46	78.92	12.20			80.00	14.74		
상위	실험	26	88.93	10.19	.20	.844	91.01	8.03	1.05	.304
	비교	24	88.00	8.30			87.42	10.62		
하위	실험	20	68.60	9.05	.99	.336	75.22	11.32	.83	.418
	비교	22	68.33	5.77			70.51	14.11		

미하지 않은 것으로 나타났다. 이러한 결과로 볼 때, 본 연구에서의 과학만화 독서를 실행한 수업이 학생들의 학업성취도에 긍정적인 향상을 가져오는 것이 아니라는 해석을 할 수 있었다.

과학 흥미도의 경우에는 학업 성취도 하위 집단의 경우에는 사후검사에서 유의미하게 향상된 결과를 표 9에서 보았으나, 과학흥미도의 향상이 학업성취도의 향상에 연결이 되지 않았음을 알 수 있었다.

그러나 전체 학생들뿐만 아니라, 학업 성취도 상·하위 집단 내에서도 실험집단이 비교집단에 비해 항상 학업성취도 평균점수의 향상의 폭이 높게 나타난 것으로 봤을 때, 과학만화 독서가 학생들의 학업성취도에 긍정적인 영향을 미친다는 점은 확인 할 수 있었다. 이것은 위수민 등(2007)이 만화를 활용한 중학교 물의 순환학습에서 학생들의 학업성

취도 변화를 알아본 결과, 실험반이 통제반보다 점수가 높게 나왔으나 통계적으로는 유의미하지 않았다고 보고한 연구 결과와 유사하다. 그리고 하지영(2011)의 학습만화 읽기를 한 집단의 사회과 학업성취도가 그렇지 않은 집단에 비해 점수는 높게 나왔으나, 통계적인 유의미한 차이는 보이지 않았다고 했던 연구와도 유사하다.

3. 과학만화 독서가 과학적 태도에 미치는 영향

1) 전체 집단의 과학적 태도 검사

전체 집단의 과학적 태도에 대한 사전·사후검사의 결과는 표 11과 같다.

사전검사 결과, 실험집단과 비교집단의 평균점수의 차이는 유의미하지 않은 것으로 나타나, 두 집

표 11. 전체 집단의 과학적 태도 사전·사후검사

	집단	N	사전				사후			
			평균	표준편차	t	p	평균	표준편차	t	p
과학적 태도 ①+②+...+⑩+⑪	실험	46	234.59	34.14	1.58	.122	247.18	29.35	3.23	.003
	비교	46	220.63	20.59			228.52	19.56		
호기심 ①	실험	46	20.41	4.44	.41	.684	20.13	3.07	2.95	.006
	비교	46	19.95	2.44			22.88	2.73		
적극성/자진성 ②	실험	46	19.58	4.26	.08	.938	21.17	2.74	1.73	.092
	비교	46	19.50	2.74			19.68	2.62		
솔직성 ③	실험	46	18.94	2.16	1.32	.196	19.05	1.88	1.02	.315
	비교	46	18.00	2.25			18.40	2.03		
객관성 ④	실험	46	28.35	5.05	2.32	.026	29.57	3.34	1.90	.079
	비교	46	25.36	2.92			26.76	3.79		
개방성 ⑤	실험	46	21.70	4.13	2.02	.050	22.41	3.16	2.32	.026
	비교	46	19.41	2.95			20.13	2.94		
비판성 ⑥	실험	46	20.59	3.02	2.63	.012	22.32	.22	1.02	.204
	비교	46	18.27	2.47			20.12	.32		
판단유보 ⑦	실험	46	20.82	3.24	1.79	.082	21.94	3.45	2.91	.006
	비교	46	19.23	2.33			19.22	2.36		
협동성 ⑧	실험	46	22.29	3.40	2.53	.016	23.08	.34	.90	.498
	비교	46	19.64	3.14			20.35	.38		
창의성 ⑨	실험	46	18.24	3.34	.67	.509	20.11	1.86	1.94	.056
	비교	46	18.90	2.96			18.54	2.84		
계속성/ 끈기 ⑩	실험	46	19.71	4.02	.33	.747	21.82	3.18	1.89	.066
	비교	46	20.04	2.48			20.22	2.06		
준비성 ⑪	실험	46	23.94	4.72	1.43	.161	25.58	3.35	3.95	.000
	비교	46	22.32	2.17			22.27	1.83		

단은 통계적으로 동질한 것으로 판단되었다. 과학적 태도의 하위요소 중에서 객관성, 비판성, 협동심의 요소에 있어 두 집단 간의 사전검사 점수 차이가 유의미한 것으로 나타났다.

표 11에서의 사후검사 결과를 보면 실험집단의 평균이 비교집단보다 높게 나타났고, 이 차이는 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다. 따라서 과학만화 독서를 실행한 수업이 학생들의 과학적 태도에 유의미한 영향을 미친다는 결론을 내릴 수 있다. 하위요소 중 호기심, 개방성, 판단유보, 준비성 등의 요소에서 유의미하고 긍정적인 영향을 미친 것으로 나왔다. 이것은 황은진(2010)의 중학교 1학년 물질영역 수업에 만화자료를 활용한 것이 학생들의 과학학습 태도에 긍정적인 효과가 있었으며, 흥미, 태도, 자신감뿐만 아니라 수업을

이해하는 정도, 내용을 기억하는 정도 면에서 긍정적인 변화가 있었다는 연구 결과와 유사하다. 또한 이선영과 이형철(2010)의 학습정리 단계에서 만화자료를 활용한 수업이 초등학생의 과학적 태도 향상에 효과가 있었다는 결과와 같다고 볼 수 있다. 그러나 위수민 등(2007)의 중학교 물의 순환 학습에서 과학만화를 활용한 수업이 과학적 태도의 신장에 있어 유의미한 긍정적인 영향이 나타나지 못했다는 연구 결과와는 상이하다.

2) 학업 성취 수준별 과학 흥미도 검사

학업성취도 상위집단 내에서, 과학적 태도에 대한 실험집단과 비교집단의 사전·사후검사의 결과는 표 12와 같다. 사전검사에서 실험집단이 비교집단의 평균점수의 차이는 유의수준 .05 수준에서 통

표 12. 상위집단의 과학적 태도 사전·사후검사

	집단	N	사전				사후			
			평균	표준편차	t	p	평균	표준편차	t	p
과학적 태도 ①+②+...+⑩+⑪	실험	26	252.50	31.12	2.17	.043	262.68	29.35		
	비교	24	225.09	26.86			237.65	28.36		
호기심 ①	실험	26	22.20	4.02	.99	.336	17.98	3.88	1.23	.266
	비교	24	20.64	3.23			24.46	3.54		
적극성/자진성 ②	실험	26	21.40	3.69	1.05	.305	22.75	3.12	.52	.780
	비교	24	19.82	3.19			19.69	3.76		
솔직성 ③	실험	26	19.30	2.45	.72	.483	19.09	2.04	.75	.655
	비교	24	18.55	2.38			18.98	2.32		
객관성 ④	실험	26	30.60	5.32	2.57	.019	33.04	3.45		
	비교	24	25.55	3.62			28.37	3.57		
개방성 ⑤	실험	26	23.60	4.12	2.24	.037	24.01	3.95		
	비교	24	19.73	3.80			20.45	3.44		
비판성 ⑥	실험	26	21.30	3.62	2.16	.044	24.54	3.63		
	비교	24	18.28	2.80			21.68	2.96		
판단유보 ⑦	실험	26	22.70	2.75	2.04	.056	23.47	2.44	.80	.589
	비교	24	20.19	2.89			19.03	2.63		
협동심 ⑧	실험	26	24.30	2.98	2.64	.016	25.27	2.85		
	비교	24	20.09	4.16			20.93	3.56		
창의성 ⑨	실험	26	19.90	2.38	.07	.942	20.89	2.33	.98	.072
	비교	24	19.81	2.71			19.12	2.54		
계속성/ 끈기 ⑩	실험	26	21.60	2.80	1.55	.137	23.31	2.69	1.78	.103
	비교	24	19.73	2.72			20.73	2.55		
준비성 ⑪	실험	26	25.60	5.27	1.62	.123	27.43	3.56	3.13	.008
	비교	24	22.73	2.53			22.95	2.99		

계적으로 유의미한 것으로 나타났다. 그러므로 학업성취도 상위집단 내 실험집단과 비교집단은 과학적 태도에 있어 동질한 집단으로 볼 수 없는 것으로 해석되었다. 하위요소 중에서는 객관성, 개방성, 비판성, 협동성 등의 요소에서 평균점수의 차이가 유의미한 것으로 나왔다. 사전검사 결과, 유의미한 차이를 보였던 이러한 요소들에 대해서는 공변량분석을 실시하였고, 나머지는 t 검정을 한 사후검사 결과를 표 12와 표 13에 나타내었다. 사후검사 결과, 학업성취도 상위집단 내에서는 실험집단이 비교집단보다 과학적 태도의 평균점수는 더 높게 나왔으나, 이 평균점수 차이가 유의미하지 않은 것으로 나왔다. 따라서 학업성취도 상위집단 내에서는 과학만화 독서를 실행한 수업이 과학적 태도 신장에 있어 효과적이지 못한 것 같았다.

학업성취도 하위집단 내에서 과학적 태도에 대한 실험집단과 비교집단의 사전·사후검사의 결과는 표 14와 같다. 사전검사에서, 실험집단과 비교집단의 평균점수의 차이는 유의미하지 않은 것으로 나타나, 두 집단은 과학적 태도에 있어 동질한 것으로 해석되었다. 사후검사에서는 실험집단이 비교집단보다 평균점수는 더 높게 나왔으나, 이 차이 또한 유의미하지 않은 것으로 나타났다.

이와 같이 본 연구의 결과에서는 학업성취도 상·하위 학생들 모두 과학만화 독서를 실행한 수업이 학생들의 과학적 태도를 신장시키는데 있어

긍정적인 결과를 얻지 못했음을 알 수 있었다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 초등학교 6학년 학생들을 대상으로 수업 시간 내에 과학만화를 독서하게 하는 것이 과학 흥미도, 과학 학업성취도, 과학적 태도에 어떤 영향을 미치는지 알아보려고 하였다. 연구의 목적을 위해 교과서 내용과 연계된 과학만화 도서를 선정하여 실험집단에게 교과 수업 시작과 종료 시점에 관련 내용의 과학만화를 5분 가량 읽게 한 후 수업을 하였고, 비교집단은 일반적인 과학 수업을 하게 하였다. 그리고 실험집단과 비교집단 내에서 사전 과학 학업성취도를 기준으로 상위집단과 하위집단으로 분류하여 상위집단 간, 그리고 하위집단 간의 비교를 해보았고, 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 과학만화 독서를 읽게 한 실험집단의 사후 과학흥미도는 일반 수업을 한 비교집단보다 평균점수가 높았고, .05의 유의수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 있었다. 그리고 학업성취도 수준별 상위집단 간 비교에 있어서는 실험집단의 평균점수는 높았으나 유의미한 차이는 아니었으며, 하위집단 간의 비교에 있어서는 실험집단의 평균점수도 더 높았고, .05의 유의수준에서 유의미한 차이가 있었다. 따라서 과학만화 독서를 하게 한 수업처치

표 13. 상위집단의 과학적 태도 사후검사 변량분석표

	변량원	제곱합	df	평균제곱	F	p
과학적 태도	공변인(사전검사)	11,184.002	1	11,184.002	89.126	.000
	집단(과학만화)	302.633	1	302.633	2.412	.138
	오차	2,258.725	47	125.485		
객관성	공변인(사전검사)	221.006	1	221.006	47.640	.000
	집단(과학만화)	16.527	1	16.527	3.563	.075
	오차	83.503	47	4.639		
개방성	공변인(사전검사)	150.243	1	150.243	31.890	.000
	집단(과학만화)	.598	1	.598	.127	.726
	오차	84.802	47	4.711		
비판성	공변인(사전검사)	53.650	1	53.650	16.387	.001
	집단(과학만화)	5.001	1	5.001	1.527	.232
	오차	58.932	47	3.274		
협동성	공변인(사전검사)	190.35	1	190.35	.953	.000
	집단(과학만화)	.148	1	0.148	.031	.863
	오차	86.377	47	4.799		

표 14. 하위집단의 과학적 태도 사전·사후검사

	집단	N	사전				사후			
			평균	표준편차	t	p	평균	표준편차	t	p
과학적 태도 ①+②+...+⑩+⑪	실험	26	209.00	18.92	1.11	.324	231.71	23.62	1.72	.104
	비교	24	216.18	11.22			217.36	11.83		
호기심 ①	실험	26	17.86	3.93	1.15	.266	22.14	2.26	2.96	.009
	비교	24	19.27	1.01			19.18	1.94		
적극성/자진성 ②	실험	26	17.00	3.83	1.52	.149	19.71	2.69	.09	.927
	비교	24	19.18	2.32			19.82	2.04		
솔직성 ③	실험	26	18.42	1.72	1.04	.315	19.00	1.63	1.36	.192
	비교	24	17.45	2.07			17.82	1.88		
객관성 ④	실험	26	25.14	2.27	0.46	.971	26.00	5.44	.67	.513
	비교	24	25.18	2.18			24.82	1.88		
개방성 ⑤	실험	26	19.00	2.38	.09	.930	20.86	2.26	.89	.387
	비교	24	19.09	1.92			19.91	2.16		
비판성 ⑥	실험	26	19.57	1.62	1.32	.204	19.86	2.96	1.06	.304
	비교	24	18.27	2.24			18.45	2.58		
판단유보 ⑦	실험	26	18.14	1.57	.22	.833	20.29	2.75	2.16	.047
	비교	24	18.27	1.01			19.37	1.19		
협동심 ⑧	실험	26	19.42	1.13	.33	.743	20.57	2.69	1.20	.247
	비교	24	19.18	1.72			19.88	2.18		
창의성 ⑨	실험	26	15.85	3.18	1.43	.171	19.29	1.25	1.06	.307
	비교	24	18.00	3.03			17.91	3.26		
계속성/ 끈기 ⑩	실험	26	17.00	4.12	2.24	.040	20.28	2.42	1.53	.756
	비교	24	20.36	2.29			19.66	3.45		
준비성 ⑪	실험	26	21.57	2.59	.33	.744	23.71	2.62	2.43	.027
	비교	24	20.91	1.76			21.64	.92		

는 과학흥미도의 신장에 유의미한 영향을 미친다고 할 수 있었으며, 특히 학업 성취도 하위집단에 있어 유의미한 향상을 나타낸 것으로 보인다.

둘째, 과학만화 도서를 읽게 한 실험집단의 사후 과학 학업성취도는 일반 수업을 한 비교집단보다 평균 점수는 높았으나, 통계적으로 유의미한 차이는 없었다. 그리고 실험 및 비교집단의 상위집단 간 비교, 또 하위집단 간 비교에 있어서도 평균 점수는 높았으나, 유의미한 차이는 없었다. 따라서 과학만화 독서를 하게 한 수업 처치는 과학 학업 성취도의 신장에 유의미한 영향을 미치지 못하는 것 같았다.

셋째, 과학만화 도서를 읽게 한 실험집단의 사후 과학적 태도는 일반 수업을 한 비교집단보다 평균 점수도 높았고, .05의 유의수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 있었다. 이는 과학만화 독서를 하게

한 수업처치는 과학적 태도의 신장에 유의미한 영향을 미친다고 할 수 있음을 말해준다. 그러나 상·하위 집단 간 각각의 비교에 있어서는 실험집단이 비교집단보다 평균점수가 더 높게는 나왔으나, 유의미한 차이가 아닌 것으로 나타났다.

이와 같은 결론을 바탕으로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 본 연구는 수업 전·후의 과학만화 독서가 학생들의 과학 흥미도 및 과학적 태도에 있어 유의미한 결과를 냈으나, 이를 확대시켜 수업 전과 후 뿐만 아니라 수업 시간 내에도 적절히 활용할 수 있는 효과적이고 심층적인 수업자료의 개발이 필요하다고 생각된다.

둘째, 과학만화 독서를 하기 위한 과학 만화도서가 다양하지 못하여 연구 목적에 맞춰 유용하게 이용할 수 있는 자료를 선택하는데 제한점이 있었다.

앞으로는 이렇게 활용할 수 있는 과학만화 도서가 다양하게 개발되었으면 한다.

참고문헌

- 교육과학기술부(2011). 초등학교 과학 교사용 지도서.
- 권용찬, 김홍선(2012). WHY 교과서 과학 6학년. 예림당.
- 김명남(2005). 과학영재교육원 초등반 학생들의 과학 태도와 탐구 능력에 관한 연구. 부산교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김성일, 김은미(2001). 개념만화를 이용한 토의학습이 중학생들의 과학학습태도와 학업성취도에 미치는 영향. 한국과학교육학회지, 21(2), 299-315.
- 김은정(2002). 평가 결과에 대한 피드백이 초등학생의 과학 학습 동기에 미치는 영향. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 신경화, 소금현, 심규철, 여성희(2010). 학습만화를 이용한 환경수업이 초등학생의 환경건강 지식과 실천의지에 미치는 영향. 환경교육, 23(3), 140-151.
- 위수민, 조현준, 문은영(2008). 물의 순환에 대한 과학 수업에서 개념만화 활용이 중학생들의 과학 태도에 미치는 영향. 과학교육연구지, 32(1), 19-32.
- 윤은희(2005). 만화를 활용한 학습이 물의 순환 개념에 미치는 효과. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 윤정옥(2000). 만화자료를 통한 학습활동이 초등영어 듣기 말하기 능력 신장에 미치는 효과. 부산교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이미숙(2010). 만화를 활용한 과학수업이 초등학생들의 학업성취도와 학업적 자기효능감에 미치는 영향. 대구교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이선영, 이형철(2010). 학습정리 단계에서 만화자료를 활용한 수업이 초등학생의 과학태도 및 학업성취도에 미치는 영향. 대한지구과학교육학회지, 3(3), 184-190.
- 이자영과 이종경(2002). 역사학습에서의 만화자료 활용. 교과교육학연구, 6(2), 85-101.
- 임묘진, 김성일(2006). 만화를 활용한 과학학습이 흥미 및 학업성취에 미치는 영향. 교육심리연구, 20(3), 549-569.
- 임영제와 김창호(2011). NEW 교과서에 맞춘 교과서 만화 과학 6학년. 삼성출판사.
- 정일교(2002). 교과서 만화 과학 6학년. 글수레.
- 최준열, 박준용(2012). 학습만화는 글보다 기억을 향상시키는가?. 교육심리연구, 26(1), 307-325.
- 하지영(2011). 학습만화 읽기 활동이 학업성취도와 읽기 능력에 미치는 효과. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 한은주(2001). 중학교 전기와 자기 학습에서 만화의 활용이 과학 학습태도와 학업성취도에 미치는 영향. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 황미정(2006). 영어만화 자료를 활용한 수업이 듣기·말하기 능력과 흥미도에 미치는 영향. 춘천교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 황은진(2010). 중학교 과학 상태변화와 에너지 단원에 대한 만화활용수업이 학업성취도와 과학학습태도에 미치는 영향. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- Butler, M. B. (1999). Factors associated with students' intentions to engage in science learning activities. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(4), 455-473.
- Keogh, B., Naylor, S. & Wilson, C. (1998). Concept cartoon: A new perspective on physics education. *Physics Education*, 33(4), 219-224.
- Larkin, J. H. & Simon, H. A.(1987). Why a diagram is sometimes worth ten thousand words. *Cognitive Science*, 11, 65-99.
- Perales-Palacios, F. J. & Vichez-Gonzalez, J. M.(2002). Teaching physics by means of cartoon: A qualitative study in secondary education. *Physics Education*, 37(5), 400-406.
- Stephenson, S. & Warwick, P. (2002). Using concept cartoons to support progression in student's understanding of light. *Physics Education*, 37(2), 135-141.