

물의 순환에 대한 과학 수업에서 개념 만화 활용이 중학생들의 과학 태도에 미치는 영향*

위수민 · 조현준** · 문은영
(경북대학교)

The Influence of Using the Concept Cartoons about Middle School
Students' Science Attitudes in the Lessons on Water Cycle Unit

(Kyungpook National University)

(Abstract)

The purpose of this study was to identify the influence of using the concept cartoons about middle school students' science attitude in the lessons on water cycle unit. For the purpose, they were developed to the learning program with concept cartoon and the instrument for the science attitude which has four categories; attitudes about science, attitudes about science subject, learning motives for science subject, and scientific attitudes. The research method was designed to quasi-experimental design. The concept cartoon was provided to the experimental group during nine lessons. Before and after the lessons in all two groups, the pre-post tests with the instrument were performed. The results from twice t-tests were shown that the domain of learning motives for science subject was only improved. From these, it were indicated that the concept cartoon was not effective all areas in science attitude, therefore the use in science lessons need to be restricted within narrow purpose.

Key words: concept cartoon, science attitude, water cycle, middle school science

I. 서 론

제7차 교육과정에서 수준별 교육과정을 지향하여 학생의 능력과 요구에 따라 다양한 선택 활동 중심으로 학생 개개인이 자기 주도적인 학습 능력을 향상시키고 과학적인 소질을 발휘할 수 있는 기회를 제공

할 것을 강조하고 있음에도 이러한 요구를 충족시킬 수 있는 적절한 자료의 개발은 부족한 실정이었다. 또한 학생들은 학년이 올라감에 따라 과학과에 대한 흥미와 관심을 잃는 경향이 크다(김효남 등, 1999; 이미경과 김경희, 2004). 그러나 과학에 대한 태도와 성취도간의 상관관계는 매우 크며

* 이 논문은 2008 경북대학교 과학교육연구소의 지원을 받아 수행된 연구임.

** 교신저자 조현준(altair93@hanmail.net)

(Reynolds & Walberg, 1991), 특히 중학교 상위권 학생들의 경우에 상관관계가 상대적으로 더욱 크다(이미경과 김경희, 2004).

이러한 관점에서 학생들의 과학에 대한 태도와 흥미 등을 향상시킬 목적으로 학습 만화가 중요 수단으로 도입·활동되고 있다. Keogh 등(1998)은 물리 학습에서 개념 만화는 학습동기를 향상시키고, 학습자가 갖고 있는 생각이 과학자적 생각과 좀 더 가깝게 연결되도록 하며, 과학적 이론을 실제 생활과 접목시켜 제공함으로써 과학을 공부하는 이익이 있음을 강조하였다. 또한, 학습자가 그들 자신의 이해정도를 평가하도록 하며, 과학에 대한 이해와 흥미 및 일반적 인식을 증진시키도록 한다고 하였다. Perales-Palacios와 Vílchez-González(2002)는 학생과 교사에게 2개의 만화프로그램에 대한 분석을 한 결과, 연구자들은 과학적으로 사실인가 불가능한가를 구별하고, 결과를 토론하게 하고, 관찰한 것에 대한 물리적인 설명을 하도록 하였는데, 학생들에게 고무적인 일이었다고 하였다. 즉 만화를 활용한 교육프로그램을 학급에서 TV를 활용하여 지구의 회전, 버스에서 승객의 관성 운동과 같은 개념에 사용하자 개념적 변화가 쉽게 촉진되었고, 이러한 개념을 학습하는 학생들에게 일상에서의 지식과 학교 과학간의 장벽을 감소시켜 학습의 흥미를 향상시켰다고 하였다.

국내연구로는, 임묘진(2005)이 초등학생들에게 만화 수업을 활용한 수업에서 성취도가 높은 상위 집단과 하위집단 모두에서

모두 높은 흥미를 보였다고 하였으며, 한인호(2005)도 중학교 1학년학생들의 상태변화 수업에서 학업성취도 면에서는 통계적인 차이는 가져오지 못하였으나 수업에 대한 인식과 학습에 대한 흥미는 긍정적이었다고 하였다.

연구자들에 따라 학습 만화에 대한 효과에 긍정적인 경우(임묘진, 2005; Keogh *et al.*, 1998; Stephenson & Warwick, 2002)와 다소 부정적인 경우(김성원과 김은미, 2000; 한은주, 2001; 한인호, 2005)를 보고하고 있다. 특히 과학 태도 영역에서도 과학에 대한 태도와 과학적 태도에 효과가 있다는 연구(한은주, 2001)와 학습 태도에 효과가 있다는 연구(김성원과 김은미, 2000)가 있는 등 과학 태도 영역에서도 다양한 의견이 제시되고 있다.

따라서 본 연구에서는 중학교 과학단원의 특정 내용에서 개념만화가 과학 태도에 미치는 영향을 과학 태도를 4 영역으로 나누어 알아보려고 하였다.

II. 연구 방법 및 절차

1. 연구대상 및 기간

연구 대상 학생들은 중부 지방 광역시에 위치한 남녀공학 중학교 3학년으로서 총 5학급 178명이며 연구기간 중 필요한 검사나 수업처치를 받지 못한 학생들은 제외되었다(Table 1). 실험집단, 통제집단별 표집 인원의 구체적인 구성은 Table 1과 같다.

<Table 1> Selected sample sizes in each group

	학생 수(명)					계
	성별		성취 수준별			
	남학생	여학생	상	중	하	
실험집단	67	40	34	39	34	107
통제집단	44	27	20	32	19	71

2. 학습 만화 설계

수업에 사용될 학습 만화는 연구자의 소속 학교에서 개발한 방과 후 학교 재량활동 교재와 한국수자원공사(2004)에서 배부한 자료, 교육인적자원부(2006)의 중학교 3학년 과학탐구 수업 지도자료를 참고로 연

구자가 직접 그렸으며, 말주머니 채우기 형태의 정리만화, 이야기 만화, 읽고 나서 토의하는 형태의 만화, 교과서 내용 만화(기상과 생활 단원내용), 만화 그림 그려 넣기의 형태로 구성하였다(Fig. 1).



<Fig. 1> Example about rainmaking

3. 수업의 설계

전통적 강의식 수업을 받은 통제반은 9차시에 걸쳐 물의 순환 단원을 학습하였으며, 실험활동은 실험반과 동일하였으나 실

험반은 학습만화를 주된 수업자료로 활용하였으며 Table 2에서 보는 바와 같이 수업을 진행하였다.

<Table 2> Used cartoons in experimental group

차시	학습내용	만화학습지형태	만화학습지 제목
1	공기 중의 물의 이동과 순환 -물의 순환과정 -증발과 응결의 구분	교과서대용(代用)읽고 만화 그려넣기 정리학습지	여러분이 마시는 물이 공룡이 마셨던 물 증발과 응결
2	증발은 언제 잘 일어날까? -포화상태의 의미와 포화수 증기량 곡선의 해석	만화그려넣기 이야기만화-읽기	포화상태의 의미와 포화수증기 량곡선 해석-포화상태를 분자 운동으로 표시하기 포화관련 이야기만화
3	증발량과 온도와의 관계 포화상태의 의미 온도와 포화수증기량	개념만화 정리학습지	포화수증기량과 온도 개념만화 포화수증기량 곡선의 해석
4	이슬이 맺히는 까닭? 이슬점의 측정 포화수증기량 곡선의 해석	교과서대용(代用)읽기(연극 처럼읽기)	수증기는 어떤작용을 할까? 구름의 생성과 양을 표시하는 법, 구름 속 물의 양, 구름이 떠 있는 이유, 빗방울의 생성(앞뒤 인쇄물 2장)
5	습도는 어떻게 측정하는가? 상대습도의 계산 습도표 읽기	개념만화 이야기읽기,정리학습지	습도 개념만화 습도의 측정
6	구름의 생성과정 안개와 구름의 차이 공기가 상승하는 경우	교과서대용(代用)읽기(연극 처럼읽기) 정리학습지-말풍선넣고 그 려넣기, 토의하기	구름을 보고 날씨 예보 가능한 가, 소나기구름의 생성, 우박의 생성, 눈의 결정 생성과정(앞뒤 인쇄물 2장) 구름과 안개 실험보고서 구름의 생성과정
7	구름의 종류를 구분하는 기준 구름의 종류와 특성	정리만화-읽기 이야기만화-읽고 감상 적기	구름모양보고 날씨 예측하기 콜랜킨중위 이야기
8	어떤 구름에서 비가 내리나 -온대지방과 열대지방의 강 수과정	개념만화 정리학습지-읽고토의하기	구름의 개념만화 강수과정
9	눈의 모양은 왜 다른가? 눈의 결정모양이 다른 이유 인공강우	교과서대용(代用)읽기-퀴즈 골든벨 이야기읽고 토의	함박눈, 가루눈의 차이, 노란 눈, 눈이 겨울에 내리는 이유, 진눈깨비, 싸락눈은 언제내리 나?(인쇄물2장) 인공강우, 인간은 날씨를 바꿀 수 있을까?

4. 검사 도구

임청환(1995)의 검사지(Cronbach $\alpha = 0.89$), 임묘진(2005)의 검사지(Cronbach $\alpha = 0.91$), 이경훈(1996)의 검사지를 참조하여 연구자가 재구성하여 본 연구의 맥락과 일치되는 검사지를 개발하였다. 이 연구에서 사용한 과학에 대한 일반적인 태도 검사는 과학에 대한 태도, 과학교과에 대한 흥미, 과학교과 학습동기, 과학적 태도의 4개의 범주로 구성되었고, 총 17문항으로 이루어져 있다. 과학교과에 대한 태도에는 과학수업활동에서의 학습동기가 되는 적극성, 집중정도, 자신감, 이해정도를 포함한다.

전체 17문항으로 재구성된 이 검사지는 5단계 Likert식 평정 척도를 통해 평가하며, 부정 진술은 역채점하여 점수화하였다. 검사는 총점수가 높을수록 바람직한 과학 태도를 가지고 있다고 본다. 이 연구에서 활용된 문항들의 신뢰도는 전체 Cronbach $\alpha = 0.83$ 이다(부록).

5. 수업활동의 질적 관찰

학생들이 개념 만화를 활용한 수업에서 어떠한 측면에서 어떻게 효과를 나타내는 지 알아보기 위해, 학생들의 참여도, 흥미도, 학습 분위기, 학생간 상호작용, 과제 이해도 측면에서 관찰일지를 작성하여 분석하였다.

6. 용어 정의

개념만화(concept cartoon): 만화는 교실

환경에서 과학에 대한 흥미를 높이는데 유용하게 사용할 수 있으며, 동기 의식을 유발하는데 매우 효과적이라고 알려져 있다(Keogh et al., 1998). 본 연구에서는 만화의 형태로 일상적인 상황을 묘사해주며, 만화속의 인물들이 과학적 사실이 포함된 현상에 대해 여러 가지 다른 견해를 제시한다. 학생들이 만화의 주인공들의 의견을 살피고, 그 중 자신의 의견을 고르도록 구성된 만화를 개념만화로 정의하였다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

1. 만화를 활용한 학습이 과학 태도에 미치는 영향

만화를 활용한 학습이 과학 태도에 영향을 미치는 정도를 사전·사후 검사를 통해 알아보았다.

만화 활용 수업을 실시한 후에 실험반과 통제반 간의 과학 태도에 대한 차이는 Table 3에서 보는 바와 같다. 전체 평균에 대한 점수는 실험반과 통제반 사이에 유의미한 차이를 보이지 않았으나, 각 영역별로 살펴보았을 때 과학 교과 학습 동기영역에서 유의미한 차이가 나타났다. 이는 Keogh 등(1998)의 연구 결과 중 과학 교과에 대한 흥미 영역에 대한 결과와는 상반되며, 과학 교과에 대한 학습 동기 향상에 대한 결과와는 일치한다.

<Table 3> Pre-post test about science attitude between experimental and control group

범주	구분	N	사전검사				사후검사			
			M	SD	t	p	M	SD	t	p
과학에 대한 태도	실험반	107	3.23	0.67	-0.256	0.798	3.44	0.63	1.868	0.063
	통제반	71	3.25	0.70			3.26	0.63		
과학교과 흥미	실험반	107	2.74	0.61	-0.396	0.164	3.00	0.65	0.385	0.700
	통제반	71	2.87	0.64			2.96	0.45		
과학교과 학습동기	실험반	107	2.87	0.69	-0.500	0.617	3.10	0.60	2.427	0.016
	통제반	71	2.92	0.63			2.89	0.48		
과학적 태도	실험반	107	3.25	0.57	1.274	0.204	3.32	0.53	0.027	0.979
	통제반	71	3.15	0.52			3.32	0.58		
평균	실험반	107	3.04	0.51	-0.171	0.864	3.20	0.50	1.767	0.079
	통제반	71	3.06	0.49			3.08	0.41		

만화 활용 수업 후에 실험반 내에서 사전검사와 사후검사를 통해 과학 태도와 흥미의 개인별 변화 정도를 알아보기 위하여 태도와 흥미변화가 일어난 학생들을 태도와 흥미 변화 차이의 급간별로 나누어 Table 4와 같이 빈도수를 분석하였다. Table 4의 평균에서 보듯이, 과학 태도에 변화를 나타낸 학생들의 빈도를 살펴보면, 대부분의 학생들이 $-0.5 \sim +0.5$ 점 구간에 위치하는 것으로 나타났으며, $+0.5$ 이상 1.5 이하에 분포한 학생들이 -1.5 이상 -0.5 이하의 분포빈도보다 약간 많았다. 이러한 분포는 Table 3에서 과학 학습 동기영역이 통계적으로 유의미한 향상을 나타냈지만, Table 4의 과학교과 학습 동기 영역에서 보면, $-0.5 \sim +0.5$ 의 변화를 보인 학생들이 다른 영역에서처럼 가장 많고, $+0.5$ 이

상 1.5이하가 24.3%, -1.5 이상 -0.5 이하가 7.5%로 다른 영역의 빈도 분포와 흡사하게 나타나고 있어 변화를 나타낸 학생이 다른 영역에 비해 그리 많지 않음을 시사한다. 이러한 결과는 Fig. 2에서 더욱 확실하게 나타난다.

이렇게 선행 연구들에 의해서는 학습만화가 과학교과에 대한 흥미와 과학 학습 동기 향상을 위한 강력한 도구로 사용될 수 있다고 밝혀졌지만 본 연구에서는 그다지 효과적이지 않다고 나타났다. 그 이유로서 다음과 같은 학생들의 진술을 통하여 학습 만화 자체가 학생들이 과학적 개념을 이해하는데 있어서 저해요소로 작용할 수 있다는 것이 확인되었다.

<Table 4> Frequencies of individual's attitude changed after instructions

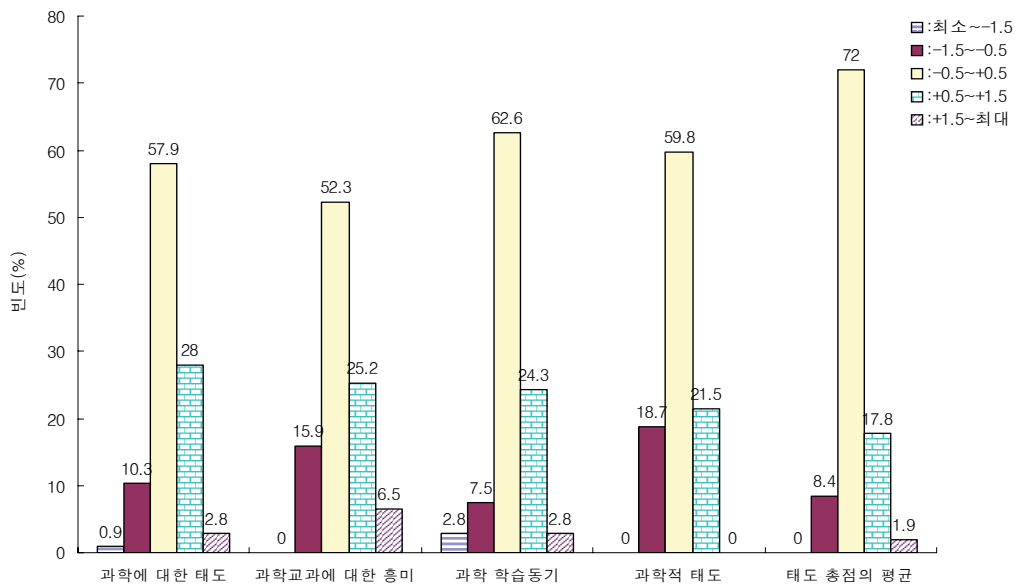
범주	~ -1.5	-1.5~-0.5	-0.5~+0.5	+0.5~+1.5	+1.5 ~	N (%)
과학에 대한 태도	1 (0.9)	11 (10.3)	62 (57.9)	30 (28.0)	3 (2.8)	107 (100)
과학교과 흥미	0 (0.0)	17 (15.9)	56 (52.3)	27 (25.2)	7 (6.5)	107 (100)
과학교과 학습동기	3 (2.8)	8 (7.5)	67 (62.6)	26 (24.3)	3 (2.8)	107 (100)
과학적 태도	0 (0.0)	20 (18.7)	64 (59.8)	23 (21.5)	0 (0.0)	107 (100)
평균	0 (0.0)	9 (8.4)	77 (72.0)	19 (17.8)	2 (1.9)	107 (100)

“별로 좋은 점이 없었어요”

“강의식 수업이 좋아요”

“만화 수업을 폐지했으면 좋겠어요”

“수업과 직접 관련이 없는 것은 안넣었
으면 좋겠어요”



<Fig. 2> Frequencies of individual's attitude changed after instructions

<Table 5> Examples of observational cases in instructions

1차시: 물의 순환, 증발과 응결현상의 구분	
참여도	만화자료를 보고 흥미있게 반응하며 별다른 거부감없이 읽고 대부분 수업에 임하였으며 적극성을 띠었고 일부학생은 색칠까지 해가며 참여에 열심이었다
흥미도	증발과 응결 만화에 흥미를 보이며 순식간에 읽었다
학습 분위기	두 종류의 그림 자료를 주자, 글씨가 많은 자료보다는 그림이 많은 자료인 응결과 증발에 관한 자료를 먼저 집어 들고 읽어보는 학생이 많았다
학생간 상호 작용	공룡이 마신 물에 대한 자료를 읽고 해석하는 문제를 내자, 친구들과 상의해가면서 그림을 개성껏 표현하며 나타냈다. 지하의 물이 응결과 증발을 할 수 있는지 헛갈려 하며 학생들과 토의하는 모습을 보였으나 교사에게 직접 물어보는 학생은 거의 없었다
과제이해도	각자 그림을 그려야 했기 때문에 적극적으로 참여하였고, 대부분 잘 맞추었으나, 응결현상에 대한 부분에서 틀린 부분이 있었다. 특히 구름을 응결현상으로 못보는 경향이 강했고 그림으로 되어있어 교사가 이를 파악하기 쉬웠다
2차시: 증발의 조건, 포화상태의 의미, 포화수증기량	
참여도	만화자료를 보고 흥미있게 반응하며 만화를 그린 사람이 누구냐고 물으며 재미있게 읽고 대부분 수업에 적극성을 띠었다
흥미도	증발의 조건을 교과서대로 진행하였다. 포화상태를 표현한 포화수증기량 이야기만화에 흥미롭다는 반응을 보였고, 포화상태를 분자운동모형으로 나타내고자 노력하였다
학습 분위기	만화자료에 흥미를 보이며 이야기자료를 먼저 보려하였으나, 포화상태의 그림을 먼저 나타내도록 하자 잘 이해하지는 못하였으나 나름대로 표현하고자 노력하였다
학생간 상호 작용	포화상태의 그림을 그리도록 하였는데, 잘 모르는 내용은 친구들과 상의해가면서 자연스럽게 교류가 이루어졌다. 시간이 빠듯하여 잡담할 여유는 없었고 다른 학생이 한 것을 보기도 하였다
과제이해도	각자 그림을 그려야 했기 때문에 적극적으로 참여하였다. 포화, 불포화, 과포화상태를 분자운동으로 잘 나타냈다. 그러나 온도에 따라 같은 포화상태라 해도 분자운동상태가 변하는 것에 대해 잘 이해하지 못하였고, 옳게 그린 학생의 그림을 보고 이해하였고 이를 다른 학생들에게 알려주기도 하였다

2. 수업 관찰 결과

개념 만화를 활용한 수업 후 매 차시마다 학생들이 수업 활동을 관찰 일지를 작성하였으며, 그 결과는 Table 5와 같다. 만화를 활용한 수업을 실시한 실험반의 학생들이 학습활동에 좀 더 적극적으로 참여하였고, 자신의 수업이라 여기는 경향이 강했음을 관찰할 수 있었다. 수업에 집중하는 시간도 좀 더 긴 경향이 있었다.

실험반 학생들의 경우 만화로 수업을 하는 그 자체에 흥미를 보이고 있으며, 보다 쉽고 빠르게 내용을 파악하였다. 자신이 흥미롭게 생각하는 분야에 대한 만화가 나왔을 경우에는 더 많은 관심과 참여도를 보였다. 같은 만화라고 해도 구름과 같이 실제와 차이가 나는 만화에 대해서는 별로 잘 모르겠다는 반응과 함께 실물 그림을 같이 보여줄 것을 희망하였고, 눈과 비, 기상현상들에 대해서는 실제로 교과서 위주로 강의식 수업을 받았던 학생들에 비해 더 많은 자료를 눈으로 읽으면서 확인할 수 있는 시간을 가질 수 있었다. 교과서 위주의 강의식 수업을 받았던 통제반 학생들은 수업 활동 면에서 단지 그림이 아니라 글로 된 자료 형태였을 뿐 실험반과 거의 비슷한 내용을 투입 받았고, 교사의 보충 설명을 들으면서 수업을 받았다. 통제반의 학생들은 토의시간은 거의 갖지 못하고 대신 교과서와 관련된 문제들을 만화 활용 집단에 비해 더 많이 풀 수 있었다.

개념만화를 활용한 수업에서 대부분의

학생들이 손쉽게 정답자를 찾아낸 듯 좋아하였으나 실제로 교사가 확인한 바는 정답자가 극히 적어 한 반에 4-5명의 학생만이 정답을 맞힌 경우가 많았고, 상대습도와 절대습도의 구분에서는 심지어 한 명도 정답을 못 찾은 경우도 있음을 손쉽게 파악할 수 있었다. 수증기가 많이 포함된 공기를 습하다고 하는데, 습한 공기는 무겁다는 생각을 갖고 있었음을 다시 한 번 확인할 수 있었다. 불포화 공기를 냉각시키면 포화상태가 되고 포화된 것은 온도가 내려가서이기 때문인데, 냉각된 공기의 밀도가 무거워서 무거운 것이지, 실제 수증기량이 증가해서 그렇게 된 것은 아니다. 수증기량은 그대로이고 공기의 밀도 때문에 차갑고 무겁다고 느낄 뿐인 것이다 (여상인, 2003 ; 조학선과 정영근, 2002). 그러나 습하면 공기 중에 수증기가 많아 무겁다고 생각하기 때문에 관련 개념 이해에 어려움을 겪는 학생들이 많았다.

실험반 학생들은 포화, 구름의 성분, 포화수증기량, 응결, 구름의 생성과정, 상대습도와 절대습도에 대해 잘못 알고 있는 경우가 많았으며 학생들의 수준이 비슷비슷한 경우에는 개념을 제대로 파악하지 못하는 경우가 많아 토의나 토론에 부담을 갖는 학생들도 많았다. 그러나 개념만화가 몇 번 되풀이 되어감에 따라 정답자의 수도 조금은 늘어났고, 그 과정에서 자신의 사고과정이 맞았다는 데에 대해 흥분하면서 좋아하는 학생들도 볼 수 있었다.

통제반의 학생들에게 토의과제를 제시할 경우도 있었으나 학생들은 교사에게 의지하려는 경향이 더욱 심했고, 자신이 생각하기보다 교사가 설명해주길 기다리고 수동적으로 수업에 임하는 경향이 컸다.

새로운 내용의 수업에 대해서 만화를 활용한 실험반의 학생의 경우, 스스로 문제를 해결하여 말풍선 완성하기에 노력을 기울이는 모습을 보였다. 학생들은 조원들, 특히 짝과의 활동을 즐겨하였으며 선생님에게 질문하라고 하였음에도 불구하고 스스로 답을 찾아보려고 노력하는 경향이 더욱 컸다. 그러나 일부 학생들은 조원과의 토의를 포기하고 답답해하는 모습도 있었다.

통제반의 학생들은 교사의 지시에 따라 수업을 받았고, 반복적으로 그래프 해석에 대한 설명을 들었다. 교사가 학생 참여를 유도하기 위하여 학생들을 지적하여 직접 나와서 풀어보게 하는 방식을 취하였기 때문에 그 과정에서 학습내용을 이해하면서 쉽다고 말하는 행동을 보였다. 교사와 눈이 마주치거나 지적을 받는 학생들은 수업내용을 직접 들을 기회를 가졌으나 그렇지 못한 경우 학생들은 짝과 잡담을 즐기면서 떠드는 경향이 있었다.

요약하면, 실험반의 학생들이 수업시간에 더욱더 적극적으로 참여하였고, 수업내용에 더 많은 흥미를 보였으며 수업분위기가 밝고 참여도가 자율적이며 높았고 집중도도 높음을 볼 수 있었다. 이는 김성원과

김은미(2001)의 결과와도 일치한다. 만화내용이 어려운 경우에는 답답함을 느끼기도 하였지만, 교사가 나중에 답을 맞춰 주고 해설을 하는 방식을 취하였기 때문에 나중에는 부담 없이 임하면서 흥미롭게 참여하는 것을 볼 수 있었다. 그러나 개념만화의 경우 정답을 찾는 과정에서 자율적인 의사교환이 능동적으로 오고갔으나 교사의 설명에 적극적으로 반응하는 모습은 없었다.

만화활용 수업의 장점은 학생들에게 어떤 개념이 불확실하거나 어떤 면에서 부족한지를 교사가 한눈에 파악할 수 있게 한다는 것이었다. 조원과의 토론이 자유롭게 되려면 학생들이 어느 정도 알고 있는 내용이거나 모르는 내용이라도 생활에 유익하거나 도움이 될 것이라는 확신이 들어야 한다는 것(한은주, 2001)을 관찰할 수 있었다. 수업도달 정도면에서 만화를 활용한 실험반이 특별히 더 나아지지 않았는데, 만화내용을 충분히 소화하지 못하였고, 토의시간이 부족했으며, 토의 내용의 반성적 사고과정이 부족했던 점이 가장 큰 이유이다. 그러나 만화는 흥미와 집중력을 높이고 사고력과 과학의 사회적 역할 측면에서도 긍정적인 효과가 있었으며, 학생간의 교류를 활발하게 하고 자율적 참여를 높여 주었으므로 충분한 시간을 투입하였을 경우에는 학습에 좀 더 긍정적인 효과를 줄 것으로 생각된다.

IV. 결론 및 제언

이 연구에서는 만화를 활용한 수업이 물의 순환에 대한 학습에서 학생들의 과학 태도에 미치는 영향에 대해서 살펴보고, 학습자의 수업 후 반응과 교사가 관찰한 바를 알아보았다. 연구 결과를 통해 다음과 같은 결론을 얻었다.

과학 태도에 미치는 영향을 비교해 본 결과 실험반은 통제반보다 과학교과 학습 동기 영역에서만 높게 나타났다. 따라서 개념 만화의 활용이 중학생들의 물 순환 학습 과정에서 과학 태도에 대해 전반적인 효과를 가져 온다고 볼 수 없다. 이 연구 결과는 개념 만화가 다양한 학습자료의 한 형태로 활용될 수 있지만, 학생들의 과학태도가 전반적인 향상을 보이지 않았기 때문에, 학습 만화의 활용은 과학 학습의 동기 유발 차원에서 활용하는 것이 바람직함을 암시한다.

개념 만화를 활용한 수업에 대한 의견을 학생들에게 알아본 결과, 만화는 학습의 이해를 돕고 흥미있고 재미있는 소재로 일상에서 접한 현상 속에 알지 못했던 사실을 아는 유익함과 신기함에 만족스럽다는 의견이 있었다. 또한 만화에 담긴 과학적 개념 이외의 요소들이 학습에 지장을 줄 수 있다는 의견은 학생들에게 개념적 이해의 도움을 줄 수 있다고 볼 수 없으므로, 학습에 대한 저해 요소로 작용할 수 있다는 암시를 제공한다.

기존에 발행된 만화들은 학습과 관련된

내용들을 이야기 형식을 빌려 길게 나열하는 형식이 대부분이므로 수업에 이용하기에는 자료가 길어 유용하지 않다는 제한점이 있다. 2-3페이지 분량으로 요약하여 수업의 초기에 동영상 애니메이션이나 파워포인트 등으로 제작하여 간소화할 필요가 있다.

이 연구에서 제작한 개념만화는 이제까지 밝혀진 물의 순환 단원 관련 오개념을 기본으로 기존의 만화를 변형·구성하여 개발한 것으로 교사가 학생들의 오개념 유형을 단시간 내에 파악하는데 매우 효과적이었고 그림으로 그려 넣는 활동 만화지 역시 개념 파악에 효과적이었으므로 진단 평가 자료나 토론 자료로 사용하는 것도 의미 있을 것이다.

〈참고 문헌〉

- 교육인적자원부 (2006). 과학 탐구수업지도 자료 -중학교 3학년-. 서울대학교 과학교육연구소.
- 김성원, 김은미 (2001). 개념 만화를 이용한 토의학습이 중학생들의 과학 학습 태도와 학업 성취도에 미치는 영향. 한국과학교육학회지, 21(2), 299-315.
- 김효남, 정완호, 정진우, 양일호, 김영신 (1999). 초·중·고 학생들의 과학 정 의적 특성 추이 분석을 위한 종단적 연구. 한국과학교육학회지, 19(2), 194-203.

- 여상인 (2003). 인지갈등 상황에서 초등학교 예비교사와 현직교사가 나타내는 증발과 응축에 관한 인식. 인천교육대학교 과학교육논총 제15집, 225-243.
- 이경훈 (1996). LISREL을 이용한 과학에서의 태도에 관한 구조방정식모델의 구축. 한국교원대학교 박사학위 논문.
- 이미경, 김경희 (2004). 과학에 대한 태도와 과학 성취도의 관계. 한국과학교육학회지, 24(2), 399-407.
- 임묘진 (2005). 만화자료를 활용한 과학학습이 흥미 및 학업성취에 미치는 영향. 고려대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 임청환 (1995). 국민학생과 중학생들의 과학에 관련된 태도 연구. 한국과학교육학회지, 15(2), 194-200.
- 조학선, 정영근 (2002). 대기중의 물에 관한 중고등학생의 오개념 연구. 전남대학교 과학교육회지, 26(1), 69-86.
- 한국수자원공사 (2004). 알고 있니? 신비한 물의 세계. 한국수자원공사.
- 한은주 (2001). 중학교 전기와 자기학습에서 만화의 활용이 과학학습태도와 학업성취에 미치는 영향. 한국교원대학교 석사학위 논문.
- 한인호 (2005). 중학교 1학년 과학의 상태 변화와 에너지 단원에 대한 애니메이션 자료 개발과 컴퓨터 활용 수업의 효과. 한국교원대학교 석사학위 논문.
- Keogh, B., Naylor, S., & Wilson, C., 1998, Concept cartoon: A new perspective on physics education. *Physics Education*, 33(4), 219-224.
- Perales-Palacios, F. J., & Vílchez-González, J. M.(2002). Teaching physics by means of cartoons: A qualitative study in secondary education. *Physics Education*, 37(5), 400-406.
- Reynolds, A. J., & Walberg, H. J. (1991). A structural model of science achievement. *Journal of Educational Psychology*, 83(1), 97-107.
- Stephenson, P. & Warwick, P.(2002). Using concept cartoons to support progression in student's understanding of light. *Physics Education*, 37(2), 135-141.

요 약

이 연구의 목적은 물의 순환에 대한 과학 수업에서 개념 만화 활용이 중학생들의 과학 태도에 미치는 영향을 알아보는 데 있다. 연구 목적을 위해 개념 만화를 활용한 수업 프로그램이 개발되었으며, 과학에 대한 태도, 과학 교과에 대한 태도, 과학 교과에 대한 학습 동기, 과학적 태도의 네 영역을 가진 과학 태도 검사지를 개발하였다. 연구 설계는 준실험설계기법을 적용하였으며 개념 만화가 9차시 동안 실험집단에 적용되었다. 개발된 검사지를 활용하여 사전 사후 검사를 실시하였으며, t-test를 통한 분

석 결과 네 영역 중 과학 교과에 대한 학습 동기 영역에서만 유의미한 향상을 나타냈다. 이 결과를 바탕으로, 개념만화가 과학 태도의 모든 영역에 효과적이지 않음을 확인하였으며, 과학수업에서 개념만화의 사용은 좁은 영역에서 제한된 목적으로 사용되어야 함을 제안하였다.

주요어: 개념 만화, 과학 태도, 물 순환, 중학교 과학 수업

부록: 과학태도 검사지

학년 ()반 (남·여) 이름: ()

※각 문항을 주의깊게 읽고 해당하는 곳에 솔직하고 성실하게 ○표해 주시기 바랍니다.

질 문	매우 아니다	아니다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
	1	2	3	4	5
1. 과학시간은 내가 좋아하는 시간이다.					
2. 과학에 대한 여러 책읽기와 TV보기를 좋아한다.					
3. 나는 분단 실험할 때 앞장서서 스스로 해본다.					
4. 나는 과학시간에 질문을 많이 한다.					
5. 과학시간에 자주 딴 생각을 하곤 한다.					
6. 과학책에서 사용하는 용어와 설명이 내게는 너무 어렵다.					
7. 과학은 국가 경제가 발전하는데 많은 공헌을 한다.					
8. 내가 실험한 결과가 다른 학생의 결과와 다르더라도 그대로 적는다.					
9. 나는 어떤 문제가 해결되지 않으면 곧 버리고 다른 문제를 생각한다.					
10. 나는 과학시간이 기다려진다.					
11. 나는 강의식 수업방법과 다른 새로운 방식의 수업을 바란다.					
12. 다른 사람의 생각이나 주장에 대해서는 충분히 생각해본 후 자기의 의견을 말하는 것이 좋다.					
13. 과학시간에 하는 실험들은 골치 아픈 것들이다.					
14. 과학시간에 배우는 내용은 흥미로운 것이 많다.					
15. 자기의 생각이 틀렸다는 것을 보여주는 충분한 증거가 있으면 자기의 생각을 바꾸어야한다.					
16. 과학 공부할 때 열심히 하면 잘할 수 있다는 자신감을 꽤 느낀다.					
17. 과학적 사실에 근거해 원리를 알고 생활에 활용하고 싶다.					