

‘신기한 스쿨버스’ 만화영화 도입이 식물의 구조와 기능에 대한 초등학생의 개념 이해와 흥미에 미치는 영향

최섭 · 김희백[†]

(서울휘경초등학교) · (서울대학교)[†]

The Effects of Animation-based Instruction using “Magic School Bus” on Elementary Students’ Level of Understanding and Interests on Plant’s Structure and Function

Choi, Seop · Kim, Heui-Baik[†]

(Hwykyung Elementary School) · (Seoul National University)[†]

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine the effects of animation-based instruction on elementary students’ level of understanding and interest on a plant’s structure and function, using “Magic School Bus(Joanna Cole, Bruce Degen, 1986)”. The understanding and interest measurements were administered to 99 fifth grade students at a elementary school located in Seoul. The study examined the changes in understanding and interest through pre-test and post-test of the two groups. Intensive interviews were conducted to find factors that enhance understanding and interest. Three key findings were revealed from the results. First, the animation-based instruction enhanced the level of understanding in the experimental group compared to the control group. Second, animation-based instruction made high-achieving students enhance their interest in topic component and attitude component. And, animation-based instruction did not led low-achieving students to increase their interest in the topic component and attitude component. We suggest that animation-based instruction positively influences students’ understanding, but its effects on students’ interest are dependent on their conceptual understanding of the topic.

Key words : interest, understanding, magic school bus, animation

I. 서 론

초등학교 과학교육의 기본적인이고 중요한 목표 중의 하나는 학생들이 과학 개념을 이해하는 것이다. 하지만 초등학생들은 과학에 대해서 접근하기 어려워하고, 개념들을 이해하기 힘들어 한다(윤은희, 2005). 그러므로 교육자들은 초등학생들이 과학 개념을 이해하는 과정에서 흥미를 잃지 않고 지속적으로 학습할 수 있도록 돕고, 학생들의 이해 수준

을 고려하여 수업 내용을 구성할 필요가 있다. 초등학생들의 흥미와 접근 용이성을 높이는 매체 중의 하나로 만화영화를 들 수 있다(최재영, 2007). 이와 같은 만화영화 수업에 대한 초등학생의 선호는 본 연구자가 5학년 학생들(N=198)을 대상으로 설문 조사한 결과¹⁾에서도 나타났다. 만화영화는 초등학생들이 평소에 많이 접하는 친숙한 매체라는 점에서 학생들의 학습 효과를 높이는데 기여하며, 학습 내용에 대한 명확한 표상을 제시한다는 점에서 내

2013.7.12(접수), 2013.8.20(1심통과), 2013.10.13(2심통과), 2013.10.25(최종통과)

E-mail: hbkim56@snu.ac.kr(김희백)

1) 연구자가 초등학교 5학년 학생들을 대상으로 9가지 수업유형에 대한 선호를 리커트 척도를 이용해서 조사하였다. 그 결과, 가장 좋아하는 수업으로 ‘실험에서 학습하기’(4.69점), 그 다음 순서로는 ‘만화영화 보기’(4.58점)와 ‘야외학습하기’(4.57점)인 것으로 나타났다.

용의 인지를 도울 수 있으며(남은아, 2006; 임묘진과 김성일, 2006), 그림과 말이 함께 제공됨으로써 학생들의 추론을 돕는다(임묘진과 김성일, 2006)는 장점을 지닌다. 또한 만화영화에서 주어지는 간접 경험은 학생들의 배경 지식을 확대함으로써 이해를 정교화하고(강현주와 정현선, 2009), 학습을 좀 더 흥미롭게 이끌어 가도록 한다(최혜진, 2003)고 하고 있다.

본 연구에서 사용한 신기한 스쿨버스 시리즈는 만화영화로 제작된 TV시리즈물로 원 작품은 Joanna Cole의 과학적 상상력을 Bruce Degen이 그림으로 표현한 과학그림책이다. 1986년에 미국에서 처음 출간된 이래로 세계 여러 나라에서 번역되었고, 현재도 출간되고 있다. 또한 몇몇 미국 초등학교에서는 실제로 초등학교 저학년 과학교재로 사용되고 있으며, 다루는 주제는 몸속에 들어가서 탐험하는 생물의 영역에서부터 빛의 원리를 실제로 밝혀주는 물리의 영역까지 광범위하게 다루고 있다. 신기한 스쿨버스에서는 Field trip이라는 이름으로 현장 학습이 강조되며, 현장학습을 중심으로 전, 중, 후로 나뉘고, 일상의 세계에서 상상의 세계로 이동하여 과학적 개념을 익힌 뒤, 다시 일상적 상황으로 돌아온다. 이렇게 개념을 소개하는 내용에 흥미로운 이야기를 곁들여서 아이들이 과학 속에 빠져들고, 자연스럽게 그 원리를 깨치도록 하고 있으며, 학생들에게 동화책을 읽는 듯한 친근감을 느끼게 하고 있다는 구조를 강조하고 있다(박소혜, 2009).

초등학교 과학에서 식물에서의 물의 이동과 광합성 개념 등은 추상적인 개념이어서 그 개념을 이해하는데 어려움이 따른다(윤은희, 2005). 이러한 어려움을 해결하는데 만화영화는 직접 그림으로 보여주고, 추상적인 개념을 시각화할 수 있다는 점 때문에 개념 이해에 도움을 줄 수 있다(Kim et al., 2007). 또한 뿌리-줄기-잎으로 연계되는 식물 단원에 만화가 가지고 있는 스토리라인을 도입할 경우, 학생들이 식물의 체제를 이해하는 데 많은 도움을 줄 것으로 사료된다. 국내에서 몇몇 연구자들이 만화영화나 영상물을 수업에 도입하는 방식에 대한 연구들을 수행하였다. 만화영화를 수업 처음에 도입하면서 배울 차시의 목표 내용을 제시하는 경우(한은주, 2001)가 있었으며, 수업 중간에 도입하는 방식으로는 개념 설명 및 제시(김중홍 등, 2001), 토의자료로 제시(한은주, 2001), 역할극으로

제시(최원석, 2001), 문헌조사와 실험 조사 자료로 제시(최원석, 2001) 등이 있었다. 만화영화를 수업 마지막에 활용하는 방식으로는 정리 문제 제시(배수경, 2003)와 개념 확인 및 평가(윤은희, 2005)가 있었다.

본 연구에서는 초등학교 5학년 식물의 구조와 기능 단원의 수업을 실험 탐구 형태로 진행하면서, 수업 별로 진행의 시작, 중간, 마지막 부분에 신기한 스쿨버스 만화영화의 “피비와 콩나무(식물의 생장)” 프로그램을 도입함으로써 학생들의 과학 개념 이해와 생물에 대한 흥미 향상에 효과가 있는지 검증하고자 하였다. 그리고 “신기한 스쿨버스” 만화영화 자료의 도입이 어떻게 개념 이해와 흥미의 향상에 기여하는 지를 설명하고자 한다. 이러한 연구 목적을 달성하기 위해 다음과 같이 구체적인 연구 문제를 설정하였다.

1. 만화영화 도입 수업이 교과서와 교사용 지도서를 중심으로 한 수업에 비해 학생의 개념 이해와 흥미 향상에 효과가 있는가?
2. 만화영화 도입 수업이 개념 이해수준에 따라 학습자의 개념 이해와 흥미 향상에 효과가 있는가?
3. 만화영화 도입은 어떻게 학생들의 개념 이해와 흥미의 향상에 효과를 주는가?

II. 연구방법

1. 연구대상

만화영화 도입 수업의 효과를 알아보기 위하여, 서울시에 소재한 H 초등학교의 5학년 4개 학급, 99명을 선정하여 학생들을 대상으로 연구를 실시하였다. 그 중 실험집단 49명, 비교집단 50명을 대상으로 실험하였다. 그리고 이러한 효과 차이를 학생들의 개념 이해수준에 따라 알아보기 위하여 개념 이해 사전 검사 점수의 중앙값(6점)에 기초하여 학생들을 상대적으로 상위와 하위로 구분하여 나누었다(6점 이상은 상위집단, 6점 미만은 하위집단으로 하였으며, 동점자가 많이 나온 관계로 학생 수의 분포를 최대한 50%에 가깝도록 나누었다).

2. 연구설계 및 수업내용

본 연구에서는 사전사후 검사 설계를 통해 만화



그림 1. 연구의 실험 설계

O_1, O_3 : 이해와 흥미에 관한 사전 검사
 X_1 : 만화영화 도입 수업 실시
 X_2 : 교과서와 교사용 지도서를 중심으로 한 수업 실시
 O_2, O_4 : 개념 이해와 흥미에 관한 사후 검사

영화를 이용한 수업 전과 후의 학생들의 개념 이해, 흥미를 비교함으로써 만화영화를 도입한 수업의 효과를 정량적으로 검증하였다. 그리고 일부 학생들을 대상으로 심층 인터뷰를 실시하여 만화영화의 도입 효과가 어떻게 나타났는지를 설명하고자 하였다. 정량적 검증을 위한 연구의 설계는 그림 1에 제시되어 있다.

이 연구에서는 5학년 3단원 “식물의 구조와 기능” 수업을 11차시 동안 실시하였으며, 수업은 교과서에 제시된 다양한 실험 탐구를 통해 개념 이해를 하도록 구성하였다. 실험집단에는 차시별로 수업의 시작, 중간, 마지막 부분에 ‘신기한 스쿨버스’ 만화영화 시리즈 중에서 “피비와 콩줄기”의 일부 영상 자료를 도입하였다(표 1). 실험집단에서 1차시에는 수업 초기 부분에 상황설정 및 동기유발 자료로써 만화영화 영상을 도입하였으며, 2~3, 6~8차시에서는 수업 중간 부분에 뿌리와 줄기 부분의 만화영화를 설명을 돕기 위해 도입하였으며, 11차시에는 수업 중간에 일상생활에 적용하는 만화영화 부

분을 도입하고, 마지막에 개념 내용 부분을 도입한 뒤 만화 그리기 활동으로 정리하였다. 이에 비해, 비교집단 학생들은 동일한 차시에 만화영화 도입을 제외한 동일한 내용의 수업을 받았다.

3. 검사도구

개념 이해 검사지는 본 단원에서 학습할 개념에 대한 이해를 평가할 수 있도록 개발되었으며, 검사지는 객관식 15개 문항으로 구성되어 있다. 개발된 검사지는 과학교육 전문가 2인과 교사 2인(경력 8년, 경력 5년)으로부터 안면 타당도를 검증 받았다. 그리고 검사 문항들의 어휘의 적절성과 난이도를 확인하기 위해 본 연구에 참여한 학생들과는 별도로 사전에 5명의 학생들을 대상으로 예비 검사를 실시하였고, 그 결과를 토대로 검사지를 수정·보완하였다. 이 연구에서 사용한 개념 이해 검사지의 내적 신뢰도(Cronbach's α)는 .77이었으며, 각 주제 범주별 평가 내용은 표 2와 같다.

흥미 측정 검사지는 Gardner와 Tamir(1989)의 흥미 분석틀에 근거하여 3개의 성분인 주제 성분, 활동 성분, 학습 태도 성분을 평가할 수 있도록 구성되었다. 흥미 측정 검사지는 리커르트 5점 척도로 구성되며, 모두 35문항(각 성분별로 8문항, 9문항, 9문항)으로 구성되어 있으며, 각 성분별 평가 내용은 표 3과 같다. 이 연구에서 사용한 흥미 검사지의 내적 신뢰도(Cronbach's α)는 .91이었다.

표 1. 각 차시의 만화영화 도입시기와 방식

차시	차시명	수업 도입시기	만화영화자료 도입방식
1	같은 식물을 찾아볼까요?	처음	상황설정 및 동기유발자료로서 만화영화 영상 도입
2-3	뿌리의 구조와 하는 일을 알아볼까요?	중간	피비의 뿌리 부분 만화영화 설명식으로 영상 도입
6-8	잎의 구조, 잎에서 만들어지는 물질, 잎에서의 물의 이동을 알아볼까요?	중간	줄기와 잎 부분 만화영화 설명식으로 영상 도입
11	식물의 구조와 각 부분에 대하여 정리해 볼까요?	중간, 마지막	만화영화 정리 도입 식물의 전체 그림을 그리고, 식물의 각 부분의 기능들을 정리

표 2. 개념 이해 검사지의 범주별 평가 내용과 예시 문항

주제 범주	평가 내용	예시
뿌리	뿌리가 하는 일	· 뿌리가 있는 비커의 물이 더 많이 줄어든 이유가 무엇인지 쓰시오.
줄기	줄기가 하는 일	· 다음 중 물관에 대한 설명으로 옳지 않은 것은 어느 것입니까?
잎	잎에서 하는 일	· 실험에서 세운 가설 중 가장 알맞은 것은 어느 것입니까?
체제	뿌리, 줄기, 잎의 전체적인 연결 체제	· 물관을 통해 물이 이동하는 경로를 바르게 나타낸 것은 어느 것입니까? · 식물의 영양분이 만들어지는 데 필요한 것들과 과정을 설명하시오.

표 3. 흥미 측정 검사지의 성분별 평가 내용과 예시 문항

성분	평가내용	예시
주제성분	과학 주제에 대한 흥미	각 주제들에 대해 어느 정도 흥미가 있습니까? · 뿌리의 구조와 하는 일 - 양파와 당근뿌리 · 물의 이동 - 봉숭아와 백합의 물관 · 잎에 도달한 물의 이동 - 비닐봉지 씌운 잎에서 물의 이동
활동성분	활동 방식에 대한 선호	각 학습활동에 대해 어느 정도 흥미가 있습니까? · 재미있는 과학 선생님의 수업 듣기 · 과학 만화나 만화영화 보기 · 실험실에서 실험하기
학습 태도 성분	과학 학습에 대한 태도	· 나는 과학 공부가 즐겁다. · 나는 과학 공부가 쉽다. · 나는 과학 공부하는 것이 지루하다.

4. 분석방법

실험집단과 비교집단에서 사전 사후 개념 이해 검사의 향상에 차이가 있는지 알아보기 위해 *t-test*를 실시하였다. 먼저, 실험집단과 비교집단의 사전 검사를 비교함으로써 두 집단 간의 차이가 없다는 것을 독립 표본 *t-test*로 검증을 하였다. 이후에 실험집단과 비교집단을 대상으로 사후 개념 이해 검사의 결과를 *t-test*로 비교하여 평균 점수 증가에 유의미한 차이가 있는지 알아보았다. 또한 사전 개념 이해 검사를 공변인으로 하는 이원 공변량 분석(two-way ANCOVA)을 실시하여, 만화영화 도입이 개념 이해 수준에 따른 사전 사후 개념 이해 검사의 점수 향상에 효과적인지 비교하였다.

또한 흥미 검사지를 이용해서 얻은 학생들의 응답 점수가 정규분포를 보이지 않았기 때문에, 실험집단과 비교집단에서 흥미 검사의 증가에 유의미한 차이가 있는지 알아보기 위해, 비모수통계 검증인 Mann-Whitney 검사를 실시하였다. 그리고 만화영화 도입이 개념 이해 수준에 따라 사전 사후 흥미도 검사의 향상에 효과적인지 비교하기 위하여, 흥미의 성분별로 Mann-Whitney 검사를 하였다. 실험집단의 흥미 검사에서 Mann-Whitney 검사에서 유의미하게 증가한 흥미 성분들의 요인을 알아보기 위하여 학생들을 대상으로 인터뷰를 실시하였

다. 만화영화에 대해서 긍정적으로 생각한 상위 학생들 중에서 36명을 선별하여 1차 인터뷰(2012.6.12)를 실시하고, 그 결과를 분석하여 만화영화의 학습 효과를 높인 긍정적인 요인들을 파악하였다. 그리고 이후에 만화영화 수업을 싫어했던 학생들 8명을 대상으로 2차 인터뷰(2012.12.12)를 실시하여 만화영화 도입으로 인한 제한을 부정적 측면에서 조사하였다.

III. 연구결과

1. 만화영화 도입 수업이 개념 이해에 미치는 영향

실험 집단 2학년과 비교 집단 2학년을 연구자 임의로 선정하였으므로, 검사 결과를 비교하기 전에 두 집단의 동질성 여부를 조사할 필요가 있었다. 동질성 여부를 확인하기 위해 수업 처치 이전에 실시된 두 집단의 개념 이해 사전 검사 점수를 *t* 검증한 결과, 실험집단과 비교집단은 동질적 집단이라는 결과를 얻었다($t=1.443, p=0.152$). 만화영화 도입 수업을 실시한 실험집단과 만화영화 도입 수업을 실시하지 않고 교과서와 교사용 지도서를 중심으로 수업을 한 비교집단의 개념 이해 사후 검사 점수를 *t-test*로 비교하였다. 이에 대한 분석 결과는 표 4와 같다.

표 4. 개념 이해 사후 검사 점수의 차이 검증

집단	사례수	사후검사 평균	사후검사 표준편차	<i>t</i>	<i>p</i>
실험집단	49	10.33	2.711	2.539	0.013*
비교집단	50	8.68	3.661		

* $p<0.05$

실험비교집단의 개념 이해 사후 점수는 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였으며, 이는 만화영화 수업의 도입이 학생들의 개념 이해 향상에 효과적임을 나타낸다($t=2.539, p=0.013$).

만화영화가 학생들의 개념 이해를 어떻게 도울 수 있었는지를 관련 문헌 조사와 학생들을 대상으로 한 인터뷰 결과로부터 파악하였다. 학생들의 인터뷰 결과를 우선 귀납적으로 범주화해서 만화영화가 개념 이해 향상에 영향을 준 요인을 식별해 냈고, 이를 기존 문헌의 연구결과와 비교하였다. 그 결과로 인식적 매력(Kim et al., 2007), 기억의 용이성(임묘진과 김성일, 2006), 배경 지식의 확대(강현주와 정현선, 2009), 과학적 추론 능력의 향상(임묘진과 김성일, 2006)이 주된 요인인 것으로 파악되었다.

1) 인식적 매력

만화영화는 학습내용에 대한 명확한 표상을 제공하고, 언어 및 그림 정보들 간의 대응과정에서 인지적 흥미를 주며, 상징적 기호의 대응이나 인지 추론에 소요되는 노력을 줄여주는 특성을 가지고 있다(임묘진과 김성일, 2006). 이러한 측면에서 만화영화가 어떤 콘텐츠를 인지하는데 활자 매체보다 노력이 적게 들기 때문에, 학생들이 인식적인 면에 있어서 매력적인 매체 수단으로 인지한다(Kim et al., 2007).

본 연구에서도 만화영화를 보여줄 때 활자매체보다도 훨씬 더 인식적 매력을 가지고 쉽게 이해한다는 응답을 보였다. 대부분의 학생들이 1차 인터뷰에서 “말로 하는 건 지루하고 영화로 보는 게 더

재미있다”고 이야기하거나 “직접 심상을 제시할 때 이해가 더 잘되었다”는 응답을 하였다. 공기와 물과 햇빛을 통해서 당을 만들어내는 그림 2는 학생들이 실제로 볼 수 없고, 마음속으로 이미지를 그려야만 하는 장면을 만화영화를 통해서 제시하고 있다. 그 뒤에 제시된 인터뷰 응답 사례는 만화영화의 인식적 매력을 제시한다.

책이랑 달리 저도 모르게 머리에 기공 같은 게 쑥 들어왔어요. 책에서는 이해가 안 되는 부분도 있기는 하지만 만화영화는 더 자세히 보여주잖아요. [학생 14, 1차 인터뷰]

말로 하면 이해가 잘 안 되는데 보고 하니 이해가 더 잘 됐어요. 만화영화를 통해 공기 물을 통해 당을 만든다는 것을 이해했었어요. 말하는 것은 뭔가 상상력이 더 필요한데, 만화영화는 상상에 있는 것을 딱 보니까 더 쉬워요. [학생 16, 1차 인터뷰]

이러한 인식적 매력을 유발하여 이해에 도움이 된 이유로, Mayer(2005)는 멀티미디어 학습이 단어 기반 표상과 이미지 기반 표상들 사이의 연결을 만든다는 점을 들었다. 두 개의 서로 다른 표상인 회화적인 모형과 언어적 모형을 통합된 표상으로 바꿈으로써 이미지와 단어의 통합(integrating words and images)이 이루어진다(Mayer & Moreno, 1999). 또한 인식적 매력에 의한 이해 향상은 학습에 집중을 하도록 하는 요인으로도 관련된 것으로 보인다.

집중한 이유는 떠들면 안 들리니까요. 만화의 힘이죠. 애들을 유혹하는 만화의 힘. 어서 와서 이것 좀 보라고 유혹했어요. [학생 15, 1차 인터뷰]

조용히 하면 더 잘 들리니까 집중하고 있어서 조용히 한 것 같아요. [학생 29, 1차 인터뷰]

이는 한 개의 감각 채널에 여러 개의 자극이 주어지게 되면 학생들의 감각 채널에 과부하가 걸리게 되기 때문이다. 그러므로 만화영화를 보고 듣는 동안은 한 개의 자극만을 받아들이기 위해 떠들지 않고 집중하게 되는 것이다 (Mayer & Moreno, 2002).



그림 2. 직접적 심상을 제시한 예시 장면

2) 기억의 용이성

만화영화 도입을 통해 개념 이해가 잘 된 이유

중의 또 다른 하나로는 기억의 용이성을 들 수 있다. 임묘진과 김성일(2006)은 만화영화가 기억과 이해를 용이하게 한다고 하였다. 실제로 본 연구의 인터뷰 응답에서도 만화영화가 기억을 용이하게 했다는 사실이 드러났다.

기공에 꺼서 가는 것 같은 장면이 스릴 있어서 재미있고 기억에 남아요. [학생 14, 1차 인터뷰]

식물이 뿌리에서 무슨 작용을 해서 올라가서 물을 흡수하고, 공기랑 햇빛을 합쳐서 당을 뱉어내는 것을 사람들이 대화하는 것 그런 걸 저희도 듣고 기억에 더 잘 남아요. [학생 26, 1차 인터뷰]

기억의 용이성 효과는 “정보는 언어, 그림 두 개의 분리된 부호를 가지고 있으며, 한쪽의 부호만으로도 인출가능성을 높여준다(Paivio, 1986)”는 이중 부호화 이론과 관련이 있다. 만화영화는 언어 정보와 그림 정보를 모두 포함하고 있으므로 학습을 촉진시키고, 기억을 오래 할 수 있도록 한다. 실제로 학습 자료 양식을 텍스트, 텍스트와 삽화, 만화로 분류하여 실험한 연구를 보면 만화에서 언어 정보와 그림 정보 간의 대응과정이 가장 높게 나타났다(최재영, 2007).

3) 배경지식 확대를 통한 이해 정교화

만화영화에는 여러 상황들이 등장하고, 학습과 관련된 많은 배경 지식들이 나온다. 이와 같이 주어진 상황들은 배경 지식을 확대시키는 데 도움을 주고, 결과적으로 학습 내용의 정교화를 통해 이해를 돕는다(강현주와 정현선, 2009). 본 연구에서도 학생들이 배워야 할 내용인 식물의 구조와 기능들을 만화영화에서 주어진 배경 지식들과 연계하는 것으로 나타났다. 학생들은 만화영화 속의 주인공들이 식물의 먹이를 찾아가는 과정에서 겪는 간접적인 관찰들을 통해 책이나 활자로는 알 수 없었던 당의 색이나 맛을 경험하거나, 잎 속의 조직구조를 경험함으로써 배경 지식을 확대할 수 있었다. 그리고 만화영화에서의 간접 경험은 학생들의 이해를 정교화 시키는데 기여하였다고 인터뷰에서 다음과 같이 응답하였다.

당의 색깔이 어찌지 몰랐는데 직접 보니 분명해 된 것 알아내게 되었어요. [학생 35, 1차 인터뷰]

잎 속에 들어가면 저런 게 있구나! 해서 재미있었어요. [학생 13, 1차 인터뷰]

녹말과 같은 어려운 것을 그림으로 보여주었고, 재미있고 쉽게 이해해서 좋았어요. [학생 2, 1차 인터뷰]

애들이 식물에 들어갔을 때 구조를 이해하기 쉬웠어요. [학생 23, 1차 인터뷰]

사람들이 말하는 것을 더 생생하게 들을 수 있어서 이해하기 쉬웠어요. [학생 18, 1차 인터뷰]

만화영화는 같은 지식과 정보라도 보다 재미있고 알기 쉽게 학생들에게 전달한다. 자신도 모르게 전문 지식까지 흡수할 수 있으며(임묘진과 김성일, 2006), 경험이 불가능한 상태나 언어 설명이 불합리할 때에 효과적으로 사용할 수 있다(위수민 등, 2007). 이러한 요인으로 인하여, 학생들은 만화영화를 통해 관련 배경 지식을 더 잘 이해하게 되며, 이것이 비계로 작동하면서 학습 내용을 더 잘 이해하도록 돕는 것이다.

4) 과학적 추론 향상

만화영화의 또 다른 특성으로는 학생들의 사고를 자극한다는 점을 들 수 있다. 만화에서는 등장 인물들의 사고 과정이 발화로 드러나고, 학생들은 자연스럽게 발화를 쫓아가다 보면 상대방이 생각하는 방법을 알고, 자신의 생각과 비교하는 과학적 추론 과정이 일어날 수 있다. 또한 발화뿐만 아니라 그림이 함께 제시될 때 과학적 추론 과정이 효과적으로 향상된다(임묘진과 김성일, 2006).

본 연구에 적용한 만화영화에서는 “식물은 동물과는 다른 것을 먹는다는 생각을 정교화하는 과정에서 이를 뒷받침하는 증거를 토대로 추론해 가는 사고과정과 그에 대한 발화들이 나온다. 이러한 발화를 통해 식물이 흡수하는 것은 무엇이고, 먹이는 무엇인지 추론하는 사고과정을 쫓아가게 된다. 학생들은 만화영화 상의 추론 과정을 보고 간접적인 추론 경험을 할 수 있다

만화를 보게 되면 그걸 그린 사람의 생각도 알 수 있어서 좋았어요. [학생 12, 1차 인터뷰]

만화를 직접 그린 다음 내가 그린 것만큼 만화영화에 나오는 거랑 비교해도 좋을 것 같아요. [학생 25, 1차 인터뷰]

만화영화는 과학적 추론을 유발하기 위해 일상적인 상황을 묘사해 주며, 만화영화 속의 인물들이 과학적 사실이 포함된 현상에 대한 여러 가지 견해를 제시한다(김은미와 김성원, 2001). 본 연구에서도 도입한 만화영화의 등장인물들은 “식물이 공기와 물과 햇빛을 이용해서 스스로 영양분을 만들어낸다”는 결론을 여러 단계의 추론을 통해 이끌어냈으며, 이를 본 학생들은 그 견해를 자신의 견해와 비교하면서 과학적 추론을 했을 것으로 추정된다.

2. 만화영화 도입 수업의 개념 이해 수준에 따른 흥미에 미치는 영향

만화영화 도입 수업이 흥미에 미치는 효과를 알아보는 과정에서, 흥미에 대한 설문 결과가 정규성을 보이지 않았으므로 Mann-Whitney 검사를 통하여 차이를 비교하였다. 그 결과, 실험집단과 비교집단은 흥미의 주제 성분, 활동 성분, 생물에 대한 태도 성분에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(주제성분: $U=1209.5$, $p=0.913$, 활동성분: $U=1004.0$, $p=0.121$, $U=1051.0$, $p=0.222$). 이는 만화영화 도입이 비교집단 학생들에 비해서 실험집단 학생들의 주제와 활동과 학습태도에 대한 흥미 향상에 효과적이지 못했음을 의미한다. 하지만 학생들의 개념 이해 수준에 따른 흥미 유발 효과 측면에서는 흥미의 주제와 학습태도 성분에서 의미 있는 차이를 보였다.

1) 개념 이해 수준에 따른 흥미의 효과

실험집단을 대상으로 개념 이해 수준에 따른 흥미의 효과를 Mann-Whitney 검증을 통해 알아본 결과, 주제 성분과 학습 태도 성분에서 유의미한 차이가 나타났다. 다음에서는 학생들의 개념 이해 수준에 따른 흥미 향상 효과를 주제 성분, 활동 성분, 학습태도 성분별로 알아보았다.

실험집단 학생들이 개념 이해 수준에 따라 주제 성분에 대한 흥미 점수에서 차이를 보이는지를 Mann-Whitney 검사를 통해 분석하였다. 사전검사에서는 개념 이해가 높은 집단과 낮은 집단이 각각 25.90과 23.93의 평균 순위를 보임으로써 통계적으로 유의미한 차이를 나타내지 않았다($p=0.648$). 그러나 사후검사에서는 개념 이해가 높은 집단과 낮은 집단의 평균 순위가 각각 28.55와 20.06으로, 유의수준 0.05에서 유의미한 차이를 보였다(표 5).

만화영화 도입이 학생들의 학습활동에 대한 흥미 향상에서 개념 이해 수준에 따라 차이를 보이는지를 역시 Mann-Whitney 검사를 실시해서 알아보았다. 그 결과, 사전검사에서 상위집단과 하위집단은 각각 26.13과 23.50의 평균 순위를 보였으며, 이 차이는 통계적으로 유의미하지 않았다($p=0.522$)(표 6). 각 집단이 사후검사에서 보인 평균 순위는 각각 27.88과 21.17로, 역시 통계적으로 유의미한 차이를 나타내지 않았다($p=0.102$). 이는 만화영화 도입이 상위 집단과 하위 집단 모두에서 학습 활동에 대한 흥미를 이끌어내지 못했음을 의미한다.

표 5. 상위와 하위 집단의 흥미의 주제 성분에 대한 Mann-Whitney 분석 결과

		개념 이해수준	평균 순위	U	Z	p
주제성분	사전검사	상위	25.80	271.500	0.457	0.648
		하위	23.93			
	사후검사	상위	28.55	194.500	2.027	0.043*
		하위	20.26			

* $p<0.05$

표 6. 개념 이해 상하위 집단의 흥미의 활동 성분에 대한 Mann-Whitney 검사 분석 결과

		개념 이해수준	평균 순위	U	Z	p
활동성분	사전검사	상위	26.13	262.500	0.640	0.522
		하위	23.50			
	사후검사	상위	27.88	213.500	1.637	0.102*
		하위	21.17			

* $p<0.05$

표 7. 개념 이해 상하위 집단의 흥미의 학습태도성분에 대한 Mann-Whitney 검사 결과

		개념 이해수준	평균 순위	U	Z	p
태도성분	사전검사	상위	27.31	216.500	1.590	0.112
		하위	21.31			
	사후검사	상위	28.98	182.500	2.262	0.024*
		하위	19.69			

* $p < 0.05$

한편, 흥미의 과학학습에 대한 태도성분에서 개념 이해 수준에 따라 유의미한 차이가 있는지도 Mann-Whitney 검사를 통해 알아보았다. 사전검사에서는 상위와 하위집단의 평균 순위가 각각 27.31과 21.31으로 통계적으로 유의미한 차이가 없었지만($p=0.112$), 사후검사에서는 평균순위가 각각 28.98과 19.69로 유의미한 차이가 있었다($p=0.024$). 분석한 결과는 표 7에 나타나 있다.

2) 개념 이해 수준에 따른 흥미의 차이

많은 논문들에서 하위집단이 상위집단보다 만화영화와 같은 시각적 모형에 의해서 더 긍정적인 효과를 얻는다는 결과를 제시하고 있으며(Mayer, 2005), 모형들과 같은 시각 자료가 개념 이해 수준이 낮은 학습자들의 체계적 사고에 도움을 준다고 하고 있다(Mayer, 1989). 하지만 본 연구에서는 기존의 연구와 달리 상위 집단이 하위 집단보다 흥미의 주제 성분에서 더 긍정적인 효과를 얻었다. 다음에서는 개념 이해 수준에 따라 흥미의 각 성분에서 유의미한 차이가 나는 이유를 만화영화의 흥미에 대한 긍정적 영향과 제한적 측면으로 나누어 제시한다.

(1) 만화영화의 흥미에 대한 긍정적 영향

개념 이해 수준이 높은 학생들은 낮은 학생들에 비해 과학 주제에 대한 흥미와 과학학습에 대한 태도에서 긍정적인 것으로 나타났는데, 이러한 긍정적 영향을 준 요인을 관련 문헌 조사와 학생들을 대상으로 한 인터뷰 결과를 분석하여 파악하였다. 그 결과로 학생들의 흥미 향상에 만화영화 내러티브로 학생들의 능동적 몰입, 친근한 대화적 분위기, 신기함 측면이 기여한 것으로 추정할 수 있었다.

① 내러티브에 능동적 몰입

만화영화는 내러티브(이야기) 구조를 지니고 있

어서 학생들로 하여금 능동적 구조화를 가능하게 한다. 즉, 만화영화가 학생들의 발달 단계를 고려한 흥미를 유발할 수 있다면, 학생들은 이어질 내용에 대해 호기심을 갖고 끝까지 읽고 싶은 생각을 하게 된다. 그리고 만화영화는 특유의 자유분방한 형태로 그림과 문자, 동작을 총체적으로 활용해서 내용을 전달할 수 있게 해 준다(임묘진과 김성일, 2006). 이러한 측면에서 볼 때, 만화영화는 학생들을 내러티브에 몰입하게 하고, 만화 속의 상황에 빠져들게 만들 수 있다(황은진, 2010). 본 연구에 참여한 학생들도 인터뷰에서 등장인물에 몰입하였다는 응답을 제시하였다.

만화를 보면 더 빠져드는 것 같았어요. 왜 그러지는 모르겠어요. 제 뇌가 알아서 그렇게 되었어요. [학생 4, 1차 인터뷰]

다음 이야기가 더 궁금해서 만화영화로 수업장면을 시작하는 것이 좋았어요. [학생 26, 1차 인터뷰]

Anderson(1987)은 정서적 흥미를 진작시키는 속성으로 등장인물과의 동일시, 활동 수준 등을 꼽았으며, 최재영(2007)은 이야기란 필연적으로 등장인물과 활동 수준을 포함하고, 학생들은 이야기상에서 등장인물과 자신을 동일시하면서 몰입하게 된다고 하였다. 이는 구체적인 상황을 제시하여 다양하고 풍부한 사례와 맥락이 주어지면 상황화된 학습을 유도할 수 있고, 학생들의 개인적인 흥미로 이어져 자신의 삶과의 관련성과 유용성을 높일 수 있다(Large et al., 1996). 학생들은 식물이 된 피비와 자기 자신을 동일시하고 몰입함에 따라서, 그 상황에 더 빠져들 수 있었던 것으로 사료된다.

② 친근한 분위기

만화영화는 친근한 대화체와 일상에서 접하는 상황을 제시하면서 수업에 대한 거부감을 없애주

는 특성을 가지고 있다. 다소 유치하고 과장된 만화의 특징 때문에 학생들은 만화를 가볍게 여기고 친근하게 다가갈 수 있고, 교과서 내용을 어려워하는 학습자들도 글이 아닌 말과 그림으로 풀이하는 만화영화를 통해 쉽게 접근할 수 있다(황은진, 2010). 이러한 측면에서 볼 때 만화영화의 친근한 대화체와 상황이 학생들의 수업에 대한 거부감을 없애 주면서, 학생들로 하여금 수업내용을 우호적으로 받아들여지게 하며, 적극적으로 참여하게 한다. 본 연구의 인터뷰에서도 대부분의 학생들은 만화에 대해서 우호적인 분위기를 가지고 있었다.

만화영화는 저는 다 좋아해서요. 재미있었어요. [학생 17, 1차 인터뷰]

만화영화라는 것 자체가 저한테 좋은 느낌으로 박혀 있어서 집중하고 더 좋아하는 것 같아요. [학생 16, 1차 인터뷰]

일상의 대화 형식으로 제시되는 만화영화가 즐거움을 준다(위수민 등, 2008)는 연구결과가 말해 주듯이, 학생들은 형식적인 대화보다 개인과 관련된 대화적 설명을 더 열심히 들으려고 하는 경향이 있다(Mayer와 Moreno, 2002). 이러한 대화적 분위기는 경직되지 않은 분위기에서 학생들을 학습의 능동적 주체로 끌어들이며, 학생들로 하여금 스스로 문제를 해결하려는 의지를 가지도록 환경을 바꾸어

준다(김은미와 김성원, 2001). 만화영화의 대화체 분위기가 학생들을 과학수업에 친근하게 다가올 수 있게 이끌었다고 학생들은 인터뷰에서 응답하였다.

사람들이 말하는 것을 더 생생하게 들을 수 있어서 이해하기 쉬웠어요. [학생 18, 1차 인터뷰]

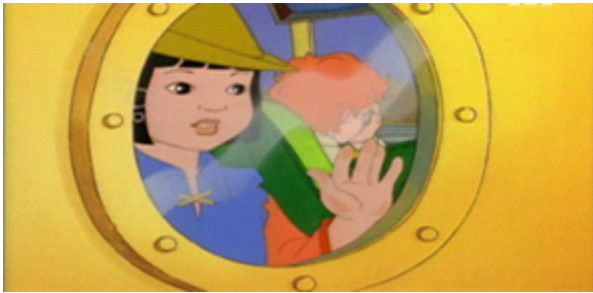
인물들이 말하니깐 더 나은 것 같아요. [학생 19, 1차 인터뷰].

본 연구에 적용한 만화영화에서 제시된 대화 예시(표 8)는 뿌리에 들어가기 전에 크기가 아주 작아진 학생들 사이의 대화를 나타낸다. 연구에 참여한 학생들은 낮은 상황에 처한 만화영화 속의 학생들의 감정에 이입되면서 좀 더 능동적으로 뿌리 속 체험 여행에 동참하게 된다.

만화에 대한 우호성과 대화적 분위기는 그림과 대사, 등장인물들의 표정이나 몸짓을 통해 전달되는 표면적 특성들을 통해 정서적 흥미를 유발시킬 가능성이 높고(이명진과 김성일, 2003), 만화영화는 대화에서 유머러스한 내용과 문화를 반영함으로써 학습자들에게 흥미를 유발한다(유원경, 2006). 또한 주변에서 흔히 볼 수 있는 친숙한 상황으로 이루어져 있으므로 학생의 이해에도 영향을 미치는 것이다(백경진, 2009).

③ 신기함

표 8. 만화영화 상에서 친근한 대화 예시 장면

상황	뿌리에 들어가기 전에 버스에 들어간 학생들은 작아지고, 뿌리에 흡수되는 것을 염려한 아놀드가 두려워하고 있다.
그림	
대화 내용	키샤: 오! 이런 이제 물속에 있어. 완다: 봐. 아놀드: (무서워서)못 봐. 완다: 뿌리가 터져 나오는데. 프리즐 선생님: 잘 집어냈어요. 완다. 뿌리에서 잔뿌리가 자라고 있어요. 키샤: 우리도 후루룩 빨려 들어가고 있어. 아놀드: (소리치며)우리가 버스 화체가 된다. 피비: (걱정하며)그렇다면 난 평생토록 식물로 살아야 된단 말이야?

만화영화는 신기함을 자극하며 지루해 하지 않게 지속적인 흥미를 갖게 하는 특징이 있다(임묘진과 김성일, 2006). 실제로 만화영화 상에서 버스가 작아지면서 학생들도 작아지고, 열록체를 잡고 헤엄치는 등 실제로는 하지 못하는 경험을 제시함으로써 흥미를 이끌어낼 수 있는 것이다. 비록 허구적인 간접 경험이라 할지라도 학생들의 공감을 얻어 실천적 의미를 복돋을 수 있다(남은아, 2006). 이러한 측면에서 볼 때, 만화영화는 일상생활에서는 경험하지 못하는 체험을 간접적으로 제시함으로써 학생들의 정서적 흥미를 자극하는 신기함 요인을 가지고 있다. 본 연구에서도 위와 같은 효과 요인을 학생들의 인터뷰에서 확인해 볼 수 있었다.

과짜같이 식물이 너무 커지고 해서 재미있었어요. [학생 15, 1차 인터뷰]

기공도 열록체도 사람보다도 크니깐 신기해서 기억에 더 남아요. [학생 36, 1차 인터뷰]

특히, 몇몇 학생들은 시간을 빠르게 흐르게 한 장면에 대해서 신기해 하였는데, 이는 시간에 따른 변화를 보여줄 경우 학습에 효과가 있다(Kim et al., 2007)는 주장과 일치한다.

뿌리가 빨리 자라는 것이 신기했어요. 실제로 자랄 때랑 달라서 신기했어요. [학생 35, 1차 인터뷰].

(2) 만화영화의 흥미에 대한 제한성

본 연구에서는 상위 집단이 하위 집단보다 흥미의 주제 성분에서 더 긍정적인 효과를 얻었다. 다

음에서는 개념 이해 수준이 낮은 학생들의 흥미 유발을 제한하는 요인을 이에 관한 문헌과 학생들을 대상으로 한 인터뷰 결과를 분석하여 제시하였다. 그 결과, 개념 이해 수준이 낮은 학생들이 만화 영화를 통해 주제에 대한 흥미를 높이지 못한 이유로 기초개념의 부족, 인지적 수준의 차이, 실제와 표상 사이의 괴리를 찾아냈다.

① 기초개념의 부족

학생들은 만화영화를 보면서 스토리상의 개념이나 학생들이 이미 가지고 있는 기초 개념을 바탕으로 내용을 이해하게 된다. 하지만 ‘신기한 스쿨버스’ 만화영화는 스토리 전개과정에서 특정 개념을 반복해서 제시하지 않기 때문에, 학생들이 한 번 개념 설명을 놓치게 되면 그 이후의 내용을 이해하기가 어렵게 된다. 이와 같은 어려움을 하위 집단의 학생들이 다음과 같이 인터뷰에서 제시하고 있다.

열록체 같은 단어가 너무 어려워서 이해하기 힘들었어요. 열록체가 뭔지 정확하게 모르겠어요. [학생 2, 2차 인터뷰]

열록체 같은 단어를 쉽게 풀이해 주면 좋겠는데, 뭐가 열록체인지 잘 안 말해주셔서 어려웠어요.

확실히 이것이 열록체라고 설명해 주면 좋겠어요. [학생 8, 2차 인터뷰]

만화영화에서 학생들에게 학습에서의 어려움을 유발시킨 부분을 확인하여, 그 특성을 분석해 보았다. 열록체에 대한 언급은 프리즐 선생님과 학생들

표 9. 하위 수준 학생의 이해를 저해한 상황 예시

상황	학생들이 버스를 타고 있까지 이동하여, 프리즐 선생님께서 이 녹색 방울이 열록체라고 설명해 주신다.
장면	
대화	카를로스: 이 초록색 녹색 방울 때문에 일이 초록색으로 보이는 걸 거야! 프리즐 선생님: 맞았어요. 카를로스. 이 녹색 방울을 열록체라고 하지요.

이 버스를 타고 옆에 도달한 부분에 나타났다(표 9). 카를로스라는 학생이 녹색 방울 때문에 잎이 녹색임을 연관 짓고, 선생님은 단순히 이 녹색 방울을 '엽록체'라고 소개하였다. 이 때 녹색 방울이 잎속의 어느 부분을 지칭하는지를 정확히 짚어주지 않고 있어, 개념 이해 수준이 낮은 학생들은 정확히 엽록체가 무엇을 말하는지 놓치기 쉽다. 게다가 그 후에 엽록체에 대한 설명이 반복해서 나오지 않아, 이 장면에서 엽록체에 대한 교사의 언급을 놓친 학생은 그 후의 학습에서 어려움을 겪을 수 있다.

Zohar와 Nemet(2002)은 학습자가 학습과제에 대해 사고하고 탐구에 참여하는 동안 이해가 발달되며, 학습자들에게 적절한 단어나 구조를 사용해서 만든 모형이 좋은 모형이라고 보았다. 그러나 모형 구성 과정에서 학습할 개념을 처음 접하는 학습자는 정신모형을 구성할 준비가 되지 않은 경우가 많다(Mayer, 1989). 즉, 상대적으로 사전 개념이 발달이 되지 않은 학생들은 기본적인 지식 구조를 가지고 있지 않기 때문에 이를 토대로 한 모형 구성이 어려우며, 이는 이해를 저해하는 요인으로 작용하게 되는 것이다. 이에 비해 사전 지식이 풍부한 학생들은 만화영화를 보거나 글을 읽을 때, 그들 자신의 사전지식을 정신 모형 생산에 활용하게 된다(Mayer & Moreno, 1999). 이러한 사전 기초개념의 차이로 인해, 하위 수준 학생들은 이해 부족과 함께 주제 성분에 대한 흥미도와 태도 성분이 감소한 반면, 상위 수준 학생은 주제 성분과 학습태도 성분에서 대해 긍정적인 효과를 얻었을 것으로 추정할 수 있다.

② 인지적 수준의 차이

만화영화에서는 등장인물들의 사고과정이 발화로 드러나게 되고, 학생들은 자연스럽게 발화를 쫓아가다 보면 등장인물의 생각하는 방법을 알고, 자신의 생각과 비교하는 추론 과정도 경험하게 된다고 앞에서 밝혔다. 하지만 학생들이 제시된 견해를 이해할 정도의 인지처리 능력이 되어야 과학 추론 과정이 일어날 수 있다. 즉, 만화영화의 사고 흐름을 쫓아갈 정도의 정보처리 속도를 가지고 있어야 하며, 어디에 집중해야 할 지 스스로 판단할 수 있어야 한다. 또한 만화에서 생략된 부분을 상상해서 보완하는 능력도 가져야 한다. 본 연구에서 개념 이해 수준이 낮은 학생들과 인터뷰한 결과, 학생들

은 인지적 수준이 성숙하지 않아서 만화영화의 내용 이해에 어려움을 느꼈다는 응답을 제시하였다.

식물에 관한 내용을 설명할 때 일상 대화처럼 말해서 너무 빨랐어요. 목소리가 너무 빨라서 무슨 말인지 잘 모르겠어요. [학생 8, 2차 인터뷰]

당을 만들자마자 식물이 커지는 것으로 만화영화에서 자라는데 어떻게 해서 자라는지 중간과정이 없어서 잘 모르겠어요. [학생 8, 2차 인터뷰]

인지 능력이 뛰어난 학생들에게 멀티미디어나 만화영화의 효과가 더 잘 드러난다는 연구들(Large, 1996; Mayer & Sims, 1994)은 상대적으로 낮은 수준의 인지 처리능력을 지닌 학생들의 제한점을 드러낸다. 인지 수준이 낮은 학생들은 만화영화에서 어떤 특징이나 과정에 집중을 해야 하는지 판단하고 처리하기 힘들어 하므로(Kim *et al.*, 2007), 만화영화를 통해 특정 주제에 대한 흥미를 높이는 효과가 있기 어렵다. 즉, 학습자의 인지 수준에 비해서 만화영화의 수준이 높을 경우 학습자들은 텍스트의 복잡한 특성에 파묻혀 영상을 능동적으로 받아들이기보다 수동적으로 받아들임으로써 흥미를 높이기 어렵게 되는 것이다.

③ 실제와 표상 사이의 괴리

만화영화에서는 모든 장면들이 그림으로 표현되어 있으며, 이 그림들은 실제의 모습보다 단순화되어서 제시된다. Joseph와 Dwyer(1982)는 만화에서 제시된 단순화된 그림이 실제 그림보다 쉽게 인식되기 때문에, 관련 구조의 학습에 효과적이었다고 결론 내렸다. 하지만 지나친 단순화는 학생들에게 오개념을 유발할 수도 있다(Buckley, 2000). 이는 학습 제재가 학습자에게 맞는 정도의 상세함의 수준을 가지고 있어야 한다는 사실을 말해준다.

실제 사진과 만화영화가 다른 거 같아서 방해가 되었어요. 만화영화는 상상한 것이 있으니 방해가 되요. 오히려 동영상으로 실제물을 확대해서 보여주는 것이 좋을 것 같아요. 특히 뿌리부분의 실제 사진을 보여주면 더 좋을 것 같아요. [학생 1, 2차 인터뷰]

적절한 수준의 표상은 과잉 단순화로 인한 오개념을 막을 수 있다(Buckley, 2000)는 점 이외에도, 실제 사건이나 사물들과 어느 정도 대응이 되는 경우

에 제대로 된 학습이 이루어진다는 점에서 중요하다. 개념 이해 수준이 높은 학생들은 실제적이고 물리적인 사물을 제시하지 않아도 머릿속에서 대응관계를 만들어 가지만, 개념 이해 수준이 낮은 학생들은 어떠한 실제 사물과 대응해야 할 지 어려워 한다. 다음의 사례는 하위 개념 이해 수준 학생들이 실제물과 자신의 개념 간의 대응을 짓지 못해 어려움을 느꼈던 사례[학생 4, 2차 인터뷰]이다.

학생: 근데요. 왜 기공 열릴 때 구멍이 눈으로 안보여요?

교사: 너무 작아서 그래. 현미경으로 봤던 것 기억 안나니?

학생: 그런데요. 왜 그거 현미경으로 봤을 때는 왜 만화영화처럼 뱅글뱅글 움직이지 않았어요?

교사: 만화영화에서 빨리 움직이는 기공과 우리가 실제 현미경으로 관찰한 기공이 잘 연결이 안 되어서 이해하기 힘들었구나?

학생: 네

개념 이해 수준이 높은 학생들은 기공과 같은 개념을 기억할 뿐만 아니라 정신적 표상, 새로운 관계, 개인적인 이해를 활발히 만들어낸다(Zohar & Nemet, 2002). 이런 과정에서 해당 과제를 성공적으로 성취하고(Clement, 1989), 안정된 모형을 구축하게 된다(Vosniadou & Brewer, 1992). 이에 비해 개념 이해에서 하위집단인 학생들은 이러한 성공적인 모형 형성을 하지 못하므로 해당 내용을 이해하기 어렵게 된다. 특히, 자신의 사전 지식과 맞지 않는 경우에 이해하기 어려워 하였다(당의 맛을 보는 것이 이해가 안 되었어요. 제가 실제로 기억이 안 나는데 잎사귀를 먹었을 때는 아무 맛도 안 나고 이상한 맛이 났었는데요. 달다고 하니깐 이해가 안가요. [학생3. 2차 인터뷰]). 이와 같은 실제와 표상 사이의 괴리는 주제에 대한 학생의 이해 저하와 함께 흥미도를 감소시킬 것으로 추정할 수 있다. 따라서 하위 개념 이해 수준의 학생들에게는 개인 경험과 자신의 정신모형을 이룰 수 있도록 하는 좀 더 다양한 방법을 찾을 필요가 있다.

IV. 결론 및 제언

만화영화는 직접 그림으로 보여주고, 추상적인 개념을 시각화 시킬 수 있다는 점 때문에 개념 이해에 도움을 줄 것으로 사료된다. 이에 본 논문에서는 초등학교 5학년을 대상으로 5학년 1학기 과학교과

에서 “식물의 구조와 기능” 단원에 대하여 만화영화 도입 수업이 초등학생들의 개념 이해, 흥미에 미치는 영향에 대해서 알아보았다. 또한 만화영화 도입이 사전 개념 이해 수준에 따라서 사후 개념 이해와 흥미에 어떤 영향을 미치는지도 알아보았다.

첫째, 만화영화 도입 수업은 교과서와 교사용 지도서를 중심으로 한 수업보다 학생의 개념 이해 향상에 효과적이었다. 만화영화 도입 수업이 실험집단의 개념 이해를 향상시킨 데에 인식적 매력, 기억의 용이성, 배경지식 확대를 통한 이해 정교화, 과학적 추론 향상 측면에서 기여한 것으로 나타났다. 그러나 만화영화 도입 수업이 학생의 개념 이해 수준에 따라서는 개념 이해 향상에 통계적으로 유의한 효과를 나타내지 않았다.

둘째, 만화영화 도입 수업에서 흥미의 주제, 학습에 대한 태도 성분에서의 향상은 학습자의 개념 이해 수준에 따라 차이를 보였다. 개념 이해 수준이 높은 학생들은 낮은 학생들에 비해 과학 주제에 대한 흥미와 과학학습에 대한 태도에서 긍정적인 것으로 나타났으며, 이에 영향을 미친 만화영화의 긍정적인 요인들을 찾아본 결과, 학생들의 흥미 향상에 만화영화 내러티브로 학생들의 능동적 몰입, 친근한 대화적 분위기, 신기함 측면이 기여한 것으로 추정할 수 있었다. 또한 개념 이해 수준이 낮은 학생들의 흥미의 주제와 학습 태도 성분의 향상을 제한하는 만화영화 요인들을 찾아본 결과, 개념 이해 수준이 낮은 학생들이 만화 영화를 통해 주제에 대한 흥미를 높이지 못한 이유로 기초개념의 부족, 인지적 수준의 차이, 실제와 표상 사이의 괴리를 찾아냈다. 이러한 연구 결과는 만화영화 도입 수업이 초등학생들의 개념 이해 향상에 효과적임을 밝히고 아울러 만화영화 도입이 어떻게 학생들의 인지과정에서 긍정적 효과를 이루게 하는지를 설명했다는 데 의의가 있다. 그리고 다른 한편으로 도입된 만화영화가 개념 이해 수준이 낮은 학생의 인지 과정을 어떻게 제한하여 학습 주제나 학습 태도에 부정적인 영향을 주었는지를 설명한 점도 학습에서 학생들의 개념 이해와 흥미를 이해하는데 기여할 것이다.

이상의 연구 결과들에 기초하여 다음과 같은 추후 연구가 진행되어야 할 것이다. 첫째, 본 연구는 서울 지역에 소재한 초등학교 5학년 학생들을 대상으로 진행되었다. 또한 대상 개념도 초등학교 5

학년 '식물의 구조와 기능'에 한정되었다. 각 학교의 지역적인 차이와 전반적인 분위기, 수업을 실시한 교사의 특성, 학생들의 특성, 연구 대상 단원의 특성, 학습 시간 등이 연구 결과에 영향을 미칠 수 있는 가능성을 배제할 수 없으므로, 본 논문의 결과를 일반화시키기 위해서는 다른 지역, 학년, 단원에 대해 추가 연구를 진행할 필요가 있다. 둘째, 만화영화 적용 방법을 구체화하여 각 방법의 효과를 검증함으로써 교수 방법 개선에 좀 더 구체적인 정보를 제공할 필요가 있다. 셋째, 만화영화에 의한 인지 발달을 이해하기 위해서는 만화영화에서 제시되는 시각적, 청각적 표상들 사이의 연계, 그리고 이들 표상에 의한 정신모형 구성 과정에 대한 심층적인 조사가 이루어질 필요가 있다.

참고문헌

- 강현주, 정현선(2009). 학습만화 『초등과학 학습만화 WHY? 시리즈』와 『살아남기 시리즈』의 스토리텔링 방식과 독자 인식에 관한 연구. *한국독서학회지*, 21(1), 163-200.
- 김은미, 김성원(2001). 개념 만화를 이용한 토의학습이 중학생들의 과학 학습 태도와 학업 성취도에 미치는 영향. *한국과학교육학회지*, 21(2), 299-315.
- 김중홍, 조현욱, 이명희(2001). 멀티미디어 프로그램 활용수업이 생물교과의 학업수업이 생물교과의 학업성취 및 학습태도에 미치는 효과. *한국생물교육학회지*, 29(2), 99-105.
- 남은아(2006). 영화자료를 활용한 교과 수업 방안. 전주 교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 박소혜(2009). TV 과학 교육 만화 “신기한 스쿨버스”에 나타난 과학 교수-학습 이미지 특징 연구. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 배수경(2003). 영화를 활용한 과학 수업의 효과. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 백경진(2009). 멀티미디어를 활용한 생물교육. 순천대학교 대학원 석사학위논문.
- 위수민, 조현준, 문은영(2008). 물의 순환에 대한 과학 수업에서 개념 만화 활용이 중학생들의 과학 태도에 미치는 영향. *과학교육연구지*, 32(1), 19-32.
- 유원경(2006). 영어 만화 활용 학습이 초등학생의 읽기·쓰기 능력 및 정의적 영역에 미치는 영향. *한국외국어대학교 대학원 석사학위논문*.
- 윤은희(2005). 만화를 활용한 학습이 물의 순환 개념에 미치는 효과. *서울교육대학교 대학원 석사학위논문*.
- 이명진, 김성일(2003). 학습재료의 유형과 제시양식 및 목표지향성이 흥미에 미치는 효과. *교육심리연구*, 17(4), 1-17.
- 임묘진, 김성일(2006). 만화 자료를 활용한 과학학습이 흥미 및 학업성취에 미치는 영향. *교육심리연구*, 20(3), 549-569.
- 최원석(2001). SF영화를 활용한 과학교육 방안 탐구. 대구대학교 대학원 석사학위논문.
- 최재영(2007). 지리교육에서 만화의 도입과 만화의 유형에 따른 학습자 선호도 및 학습 효과. *서울대학교 대학원 석사학위논문*.
- 최혜진(2003). 생물교육에 있어서 멀티미디어 교수매체의 활용과 교육적 효과 및 개선점. *건국대학교 대학원 석사학위논문*.
- 한은주(2001). 중학교 전기와 자기 학습에서 만화의 활용이 과학 학습 태도와 학업 성취도에 미치는 영향. *한국교원대학교 대학원 석사학위논문*.
- 황은진(2010). 중학교 과학 상태변화와 에너지 단원에 대한 만화활용수업이 학업성취도와 과학학습태도에 미치는 영향. *한국교원대학교 대학원 석사학위논문*.
- Anderson, R. C., Shirey, L. L., Wilson, P. T. & Fielding, L. G. (1987). *Interestingness of children's reading material. Vol. 3: Cognitive and Affective Process Analyses (Aptitude, Learning and Instruction)*, 287-299.
- Buckley, B. C. (2000). Interactive multimedia and model-based learning in biology. *International Journal of Science Education*, 22(9), 895-935.
- Clement, J. (1989). Learning via model construction and criticism: protocol evidence on sources of creativity in science. *Handbook of creativity: Assessment, theory and research*, New York: Plenum Press.
- Joseph, J. H. & Dwyer, F. M. (1982). The instructional effectiveness of integrating abstract and realistic visualization (Reports - Research Speeches/Meeting Papers No. ED223200).
- Kim, Y. M., Whang, S. M., Tversky, B. & Morrison, J. B. (2007). The effect of animation on comprehension and interest. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23(3), 260-270.
- Large, A., Beheshti, J., Breuleux, A. & Renaud, A. (1996). Effect of animation in enhancing descriptive and procedural texts in a multimedia learning environment. *Journal of the American Society for Information Science*, 47(6), 437-448.
- Mayer, R. E. & Moreno, R. (1999). Cognitive theory of multimedia learning: The role of modality and contiguity. *Journal of Educational Psychology*, 91, 358-368.
- Mayer, R. E. (1989). Systematic thinking fostered by illustrations in scientific text. *Journal of Educational Psychology*, 81(2), 240-246.
- Mayer, R. E. & Moreno, R. (2002). Animation as an aid

- to multimedia learning. *Educational Psychology Review*, 14(1), 87-99.
- Mayer, R. E. (2005). *The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge, U.K., New York: Cambridge University Press.
- Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual coding approach*. NY: Oxford University.
- Vosniadou, S. & Brewer, W. F. (1992). Mental models of the earth: A study of conceptual change in childhood. *Cognitive Psychology*, 24(4), 535-585.
- Zohar, A. & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62.