

애니메이션 모듈 개발 및 적용을 통한 학생들의 과학과
관련된 태도변화

-중학교 과학과 '태양계의 운동' 단원을 중심으로-

조규성¹ · 이광호¹ · 박경수^{2*}

¹. 전북대학교 과학교육학부, 561-756 전북 전주시 덕진구 덕진동 664-14

². 부남중학교, 568-852 전북 무주군 부남면 대소리 505

Changes in Students' Science-Related Attitudes Through
the Development and Application of Animation Module
- With Focus on 'Movement of the Solar System' Unit in Middle
School Science -

Kyu-Seong Cho, Gwang-Ho Lee and Kyeong-Su Park *

Division of Science Education, Chonbuk National University, Jeonju 561-756,
Korea

Bunam Middle School, 505, Daeso-ri, Bunam-myeon, Muju-gun, Chonbuk,
568-852, Korea

ABSTRACT : The present study aims to develop animation module-based teaching-learning materials for a unit of middle school 3rd grade science, which contains the movement of the solar system, through the utilization of various forms of multimedia elements. The developed materials consist of 12 in total flash animation modules covering 'movement of the Earth,' 'movement of the Moon,' 'movement of the Planets,' etc. To analyze the student responses to the science classes to which the developed animation modules were to be applied, the researcher selected for subjects two third-grade classes that were made up of 60 students and later divided for an experimental group and a control group in a middle school located in Jeonju. The

experimental group was treated with the animation module-based lessons developed in the present study while the control group was taught in the traditional teacher-centered ways. Tests for the science-related attitudes of the two groups were administered and the results showed that the mean score of the experimental group was significantly higher than the mean score of the control group ($p < 0.05$) in the categories of 'interest' and 'scientific attitude'. It was thus believed that the animation module-based teaching has a positive effect on the categories of 'interest' and 'scientific attitude'. To assess the qualitative dimension of the developed materials, the researcher subjected them to the utilization of the 30 local science teachers and afterwards a survey was done with the 8 crucial items taken from the WBI evaluation test developed by Multimedia Education Support Center in 1998. The result was broadly positive in terms of lesson design and from a technological point of view.

서 론

사교육비 경감 대책과 공교육에 대한 우려의 목소리가 여러 곳에서 들려오고 있고, 국가 경쟁력의 근간이 흔들릴 수 있는 학생들의 이공계열 기피현상이 뚜렷하게 나타나고 있는 현 시점에서 모든 사람들이 이에 대한 해결책에 대해 고민을 해야 할 필요성이 있다. 특히 과학 교과를 담당하는 교사로서 학생들이 과학 교과에 흥미를 갖도록 하기 위해서는 지식 위주의 학습보다 다양한 탐구활동을 위한 교수-학습방법의 개선이 필요하다. 그러므로 교사의 일방적인 강의 일변도의 평면적인 수업으로부터 다양한 멀티미디어 매체를 활용한 입체적 수업으로 전환함으로써 보다 현실감 있고 생동감 있는 교육을 실시하도록 하고, 정보화 사회에 대비한 미래 지향적인 교육에서 학습자들에게 융통성 있게 문제에 대처하고, 적절한 방법으로 문제를 해결할 수 있도록 하는 자기 주도적 학습력 신장에 대한 노력이 요구된다. 또한 학생들이 갖고 있는 의문점을 찾아내 교재를 학습자 중심으로 재구성하고 일상생활과 연계하여 소재 중심으로 학습할 때 학습 의욕과 흥미를 높일 수 있다. 중학교 수준의 과학 교과 학습은 교수-학습 과정에서 단순한 말과 글로 표현하여 이해하기 어려울 때가 많다. 특히 지구과학의 학문적 특징은 시간적으로나 공간적으로 그 취급 범위가 넓고, 1회에 한하여 나타나는 현상이 많아 그 현상을 실험실에서 재현하기가 어려우며, 또한 복합적인 원인에 의해 나타나는 경우가 많기 때문에 그 원인을 규명하기 힘든 경우가 많다. 즉 별이나 우주

처럼 우리가 임의로 실험적 조작을 통해 재현할 수 없는 초실험적인 내용이 많고, 대부분이 지구과학적 현상에 역사성, 지역성, 계절성이 포함되어 있어 각 학교의 교육 과정에 맞추어 수업을 진행하기가 어려운 경우가 많다(김희수 등, 2000). 이러한 지구과학 내용 특성을 효과적으로 설명할 수 있는 애니메이션 모듈을 적용한 학습프로그램의 개발이 절실히 요구된다. 그러나 지구과학의 기본 개념을 명확하게 설명할 수 있는 멀티미디어 자료의 개발은 미흡한 상태이다. 교단선진화 사업으로 교실에 하드웨어적인 멀티미디어 시스템을 갖추고 있으나 수업 시간에 실제로 활용할 수 있는 애니메이션 수업자료는 매우 부족한 실정이다. 특히 2003년도에 7차 교육과정이 새롭게 적용된 중학교 3학년(9학년) ‘태양계의 운동’ 단원의 어려운 공간 개념을 쉽게 설명해 줄 수 있는 애니메이션 수업자료 개발은 전무한 상태이다. 본 연구에서는 이러한 점들을 고려하여 교실에서 활용할 수 있는 애니메이션 모듈을 개발하고, 수업에 활용함으로써 학습자의 학습동기를 높이고, 학생들의 탐구 능력 향상과 자기 주도적 학습 능력을 신장시키기 위한 방안을 모색해 보고자 하였다.

따라서 본 연구의 목적은 중학교 3학년(9학년) ‘태양계의 운동’ 단원의 학습 내용을 학습자 중심으로 재구성하여 애니메이션 모듈 개발을 위한 학습내용을 추출하고, 다양한 형태의 멀티미디어적인 요소들을 활용하여 애니메이션 모듈 교수-학습 자료를 개발하고, 개발한 자료들에 대한 학교 현장의 교사와 학생들의 반응을 알아봄으로써 그 질적 가치를 확인하고자 한다.

연구 방법

효율적인 연구 수행을 위하여 다음과 같은 절차를 거쳐 본 연구를 추진하였다. 선행 연구 분석 → 연구 방법 및 절차 설계 → 연구 대상자 선정 → 적용 전 설문조사 → 교과 내용의 분석 → 스토리보드 작성 → 애니메이션 자료 개발 → 적용 후 설문조사 → 자료 분석 및 결론 도출

연구의 대상은 전주 시내에 소재하고 있는 G중학교 3학년 학생 2개 학급 60명으로 실험집단과 비교집단 각각 30명이다. 본 연구의 독립변인은 애니메이션 모듈을 적용한 수업이며, 종속변인은 과학과 관련된 태도 점수이다. 두 집단에 대하여 수업 적용 이전에 과학과 관련된 태도 검사를 실시한 결과 ‘인식’, ‘흥미’, ‘과학적 태도’ 범주에서 두 집단간에는 통계적으로 유의 수준 5%에서 의미 있는 차이가 나타나지 않았다($P > 0.05$). 즉 두 집단이 동질적인 집단임을 확인할 수 있었다.

본 연구에서 개발한 자료의 질적 수준을 평가하기 위해서 ‘태양계의 운동’ 단원의 애니메이션 모듈을 웹에 올리고, 전라북도 소재 과학교사 30명에게 본 자료를 활용하게 한 후, 그 반응을 조사하여 평가하였다. 자료에 대한 학생들의 반응을 분석하기 위해서 실험집단은 본 연구에서 저작한 애니메이션 모듈 수업을 실시하고, 비교집단은 교사 중심의 전통적인 수업을 진행하여 두 집단간의 과학과 관련된 태도 검사를 실시하였다.

본 연구에서 개발한 자료의 질적 수준을 평가하기 위한 질문지는 멀티미디어교육지원센터(1998)에서 개발한 WBI 평가 검사지 중에서 핵심이 되는 8문항을 발췌하여 활용하였다. 이 검사지는 크게 수업 설계 측면, 기술적인 측면이 고려되어 구성되어 있다. 과학과 관련된 태도 검사 도구는 김호남 등(1998)이 개발한 검사지를 이용했으며, 과학에 대한 인식, 흥미, 태도의 3가지 범주로 나누어 각각 16개의 소범주별로 5개의 문항씩 총 80문항으로 구성되어 있다. 인식과 흥미의 cronbach's α 계수는 0.83이고 태도는 0.87이다. 문항당 표준편차는 0.8-1.2사이이다.

본 연구는 애니메이션 모듈을 활용한 실험집단과 전통적인 수업을 실시한 비교집단에 대하여 ‘인식’, ‘흥미’, ‘과학적 태도’ 등 세 가지 범주의 과학과 관련된 태도 검사를 사전, 사후로 실시하여 T검증을 하였다. 자료의 모든 통계처리는 SPSS 11.0을 사용했다.

애니메이션 모듈 개발

‘태양계의 운동’에서는 지구의 운동, 달의 운동, 행성의 운동에 관한 주제로 제시되고 있으나 단원의 특성상 탐구실험보다는 여러 가지 현상에 대하여 오랜 시간동안 관찰을 필요로 하는 주제가 많아 학교에서보다는 가정에서 학생 개인 활동이 많이 이루어져야 하므로 학생들이 스스로 개인 활동을 할 수 있는 형태로 자료개발이 필요하며 교사들을 위한 다양한 참고자료가 많이 필요하다. 따라서 본 연구에서 개발한 애니메이션 모듈 자료는 별의 일주운동과 태양의 연주운동, 별자리의 변화, 계절의 변화, 일식과 월식, 행성의 공전궤도 반지름 구하기 등에 관한 관찰, 또는 탐구 자료를 개발하였다.

본 연구에서 개발한 애니메이션 모듈의 구성내용과 사용법은 다음과 같다. 개발한 애니메이션 모듈 자료를 전라북도 교육정보과학원 홈페이지 (<http://www.cein.or.kr/cein.html>) 교수학습센터 중학교 3학년 교수-학습 자료실에 탑재하였다(Fig. 1). 첨부파일

을 더블클릭하면 Fig. 2와 같은 intro화면이 나타나고, intro화면에서 Click버튼을 더블클릭하면 Fig. 3과 같은 시작화면(Index.swf)이 제시된다. Fig. 3의 시작화면에서 각 단원의 글씨에 마우스커서를 가져가면 Fig. 4와 같이 단원의 플래시 그림이 나타나게 되고, 그림을 클릭하면 Fig. 5와 같이 해당 단원의 Animation Module 화면으로 가게 된다.



Fig. 1. Teaching-learning materials lab of educational information science institute.



Fig. 2. Intro monitor screen.



Fig. 3. Index monitor screen.



Fig. 4. Menu monitor screen for earth beginning to move.

Fig. 5의 천체의 일주운동 시작화면에서 오른쪽 하단에 있는 ㉠(도움말)버튼을 클릭하면, Fig. 6과 같이 해당 자료의 전체적인 내용과 각 버튼의 설명이 나타난다. 자료의 애니메이션 진행과 소리의 내용을 우측 상단의 소리제어 버튼을 눌러서 시작과

멈춤을 필요에 따라서 조절할 수 있게 하였다.



Fig. 5. Rotation of heavenly bodies: scene 1.



Fig. 6. Help menu monitor screen

개발 결과에 대한 교사 및 학생들의 반응

본 연구에서 개발된 애니메이션 교수-학습 자료에 대한 교사 및 학생들의 반응은 다음과 같이 나타났다.

교사들의 반응

개발된 자료의 질적 수준을 평가하기 위해서 ‘태양계의 운동’ 단원의 애니메이션 모듈을 전라북도 교육정보과학원 교수-학습 자료실(<http://www.cein.or.kr>)에 올리고, 전라북도 소재 과학교사 30명에게 본 자료를 활용하게 한 후, 멀티미디어교육지원센터 (1998)에서 개발한 WBI 평가 검사지 중에서 핵심이 되는 8문항을 발췌하여 그 반응을 조사하여 평가하였다.

Table 3에서 나타난 바와 같이 수업 설계 측면에서는 「학습내용이 대상 학습자의 수준에 적합한가?」 53%와 「학습 내용은 사실에 입각한 객관적인 내용들인가?」 57%, 「학습자들의 학습 동기와 흥미를 유발시킬 수 있는가?」에 대한 반응에서는 60%를 보여 대체로 긍정적인 반응을 보였다.

그러나 「심화 학습과 교정 학습은 가능한가?」에 대한 반응에서는 37%의 교사만이 긍정적인 반응을 보여 이 부분에 대한 보완이 필요한 것으로 나타났다.

기술적인 측면에서는 「화면이 전체적으로 조화롭게 구성되어 있는가?」 「한 화면에 제시된 정보의 양은 적절한가?」 「메뉴의 선택이 용이하고 링크가 적절한가?」

「멀티미디어 자료들이 교과목 특성 또는 학습 내용에 따라 적절하게 포함되어 있는가?」에 대한 반응에서 모두 대체로 긍정적인 반응을 보였다.

Table 1. Teacher responses to teaching-learning material developed.

영역	항 목	반응자수 N=30 (%)		
		그렇다.	보통이다	그렇지 않다.
수업 설계 측면	1. 학습 내용이 대상 학습자의 수준에 적합한가?	16(53)	9(30)	5(17)
	2. 학습 내용은 사실에 입각한 객관적인 내용들인가?	17(57)	9(30)	4(13)
	3. 학습자들의 학습 동기 및 흥미를 유발시킬 수 있는가?	18(60)	10(33)	2(7)
	4. 심화 학습과 교정 학습은 가능한가?	11(37)	9(30)	10(33)
기술 적인 측면	5. 화면이 전체적으로 조화롭게 구성되어 있는가?	15(50)	13(40)	2(7)
	6. 한 화면에 제시된 정보의 양은 적절한가?	15(50)	12(40)	3(10)
	7. 메뉴의 선택이 용이하고 링크가 적절한가?	16(53)	13(43)	1(3)
	8. 멀티미디어 자료들이 교과목 특성 또는 학습 내용에 따라 적절하게 포함되어 있는가?	13(43)	11(37)	6(20)

학생들의 반응

본 연구에서 개발한 애니메이션 모듈 적용 수업에 대한 학생들의 반응을 분석하기 위해서 실험집단은 본 연구에서 저작한 애니메이션 모듈 수업을 실시하고, 비교집단은 교사 중심의 전통적인 수업을 진행하게 하여 두 집단간의 ‘인식’, ‘흥미’, ‘과학적 태도’ 등 세 가지 범주의 과학과 관련된 태도 검사를 사전, 사후로 실시하여 비교하였다. 사전검사는 9월초에, 사후검사는 적용 수업이 끝난 직후인 12월 중순에 실시하였다. 연구의 대상은 전주 시내에 소재하고 있는 G중학교 3학년 학생 중 30명씩 2개 학급 60명을 선정했으며, 실험집단과 비교집단으로 1개 반씩 나누었다. 두 집단에 대해

여 수업 적용 사전에 과학과 관련된 태도 검사를 실시한 결과 두 집단간에는 통계적으로 유의 수준 5%에서 유의미한 차이가 나타나지 않았다($P > 0.05$). 그러나 본 연구에서 개발한 애니메이션 모듈 수업 적용 후 실험반과 비교반의 과학과 관련된 태도에 대한 검사지를 통해 사전 및 사후 T 검증을 한 결과 과학과 관련된 태도 검사의 ‘흥미’와 ‘과학적 태도’ 범주에서 유의 수준 5%에서 유의미한 차이를 보였다($P < 0.05$). 본 연구에서 개발한 애니메이션 모듈 수업이 교사 중심의 전통적인 수업에 비해 학생들의 과학과 관련된 태도 검사의 ‘흥미’와 ‘과학적 태도’ 범주에서 상당한 영향을 주고 있다는 것을 실험반과 비교반의 전후, 좌우 비교에 의해 검증 되었다.

Table 2. Multifaceted comparison of science-related attitudes.

	좌우비교	실험반	비교반
	전후비교		
인식	사전검사	64.20	63.67
	사후검사	72.33	68.43
흥미	사전검사	53.25	55.41
	사후검사	63.47	55.92
과학적 태도	사전검사	55.67	57.77
	사후검사	65.78	57.90

* : $p < 0.05$ NS : 유의차 없음(None-Significance)

과학과 관련된 태도 검사의 ‘인식’ 범주에서 실험반의 사전검사(64.20) 및 사후 검사(72.33) 평균 점수가 유의 수준 5%에서 유의미 한 차이를 보였지만($P < 0.05$) 실험반과 비교반의 좌우 비교에서 평균 점수가 각각 72.33, 68.43으로 유의 수준 5%에서 유의차가 없는 것으로 분석되었다($P > 0.05$). 이는 비교반에서도 사전 검사(63.67)에 비해서 사후검사의(68.43) 평균 점수가 크게 향상되었기 때문이다. 따라서 학생들의 과학과 관련된 태도 검사의 ‘인식’ 범주에서 애니메이션 모듈을 적용한 수업이 교사 중심의 전통적인 수업에 비해 통계적으로 유의차가 없는 것으로 분석되었다. 그러나 학생들의 과학과 관련된 태도 검사의 ‘흥미’와 ‘과학적 태도’ 범주에서는 애니메이션 모듈 수업을 적용한 실험반의 평균 점수가 교사 중심의 전통적인 수업을 한 비교반의 평균 점수에 비해 유의미하게 높게 나타났다. 이는 유의 수준 5%에서 유의미 한 차이($P < 0.05$)가 있는 것으로 약 3개월 동안의 비교적 짧은 기간에 투입했음지라도 ‘태양계의 운동 단원’ 12개의 탐구요소를 학습자의 특성에 맞게 재구성한 다양한 애니메이션 모듈을 적용한 수업이 학생들의 자연현상에 대한 탐구능력과 학습 동기 및 과학에 대한 흥미를 유발시킨 결과이다. 이러한 결과는 Text 위주의 전통적인 수업보다는 애니메이션 모듈 적용 수업이 여러 가지 형태의 멀티미디어 기능으로 학습자의 다양한 학습 활동을 가능하게 하고, 학생들의 새로운 변화에 대한 호기심과 학습 의욕을 신장시켜 자기주도적 학습력 신장에 효과가 있다고 여겨진다.

결 론

본 연구에서 개발된 애니메이션 모듈 교수-학습 자료와 교사 및 학생들의 반응 결과를 토대로 얻은 결론 및 제언은 다음과 같다.

본 연구는 학생들이 가장 어렵게 생각하는 중학교 3학년 ‘태양계의 운동’ 단원의 학습 내용을 학습자 중심으로 재구성하여 단원에 대한 흥미를 유발시키고, 다양한 형태의 멀티미디어적인 요소들을 활용하여 애니메이션 모듈 교수-학습 자료를 개발하였다. 개발한 자료들을 학교 현장의 교사와 학생들에게 투입한 후, 그 질적 가치를 확인했다. 개발된 애니메이션 모듈 교수-학습 자료에 대한 교사 및 학생들의 반응을 분석한 결과 학생들의 과학과 관련된 태도 검사의 ‘흥미’와 ‘과학적 태도’ 범주에서 애니메이션 모듈 수업을 적용 집단의 평균 점수가 교사 중심의 전통적 수업 집단에 비해 유의미하게 높게 나타났다(Table 6). 이는 유의 수준 5%에서 유의미 한 차이가 있

다($P < 0.05$). 따라서 애니메이션 모듈 적용 수업이 학생들의 과학과 관련된 태도 검사의 ‘흥미’와 ‘과학적 태도’ 범주에서 효과적인 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 또한 개발된 자료의 질적 수준을 평가하기 위한 교사들의 반응은 수업 설계 측면과 기술적인 측면에서 대체로 긍정적인 반응을 보였다. 그러나 「심화 학습과 교정 학습은 가능한가?」에 대한 반응에서는 37%의 교사만이 긍정적인 반응을 보여 이 부분에 대한 보완이 필요한 것으로 나타났다).

참고 문헌

강만식, 정창희, 이원식, 한인섭, 박은호, 이창진, 김일희, 장병기, 정병훈, 윤 용, 이태욱, 한천옥, 2003, 중학교 3학년 과학 교사용 지도서. 교학사, 276-315.

곽민희, 유정문, 2004, 웹기반 프로젝트 수업이 중학생의 과학 학업 성취도와 학습 태도에 미치는 영향. 한국지구과학회지, 25 (2), 74-86.

김경렬, 김동희, 김혜영, 박창범, 전종갑, 조문섭, 2003, 지구 시스템의 이해. 박학사, 436-471.

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

김희수, 서창현, 이항로, 2003, 천문학적 공간개념 수준에 관한 검사도구 개발. 한국과학교육학회지, 24 (6), 508-523.

류청산, 2002, SPSS 11.0 for Windows. 도서출판 엘리트, 4-400.

박봉상, 김윤우, 홍달식, 박문수, 정대영, 심국석, 심중섭, 최진복, 장정찬, 최병수, 진만식, 2003, 중학교 3학년 과학 교사용 지도서. 동화사, 290-327.

백영균, 1999, 웹 기반 학습의 설계. 양서원, 174-200.

백영균, 설양환, 1997, 인터넷과 교육. 양서원, 108-110.

왕경수, 2003, 교육방법의 교육공학적 기초. 학지사, 80-126.

유경로, 현정준, 윤홍식, 이시우, 홍승수, 이상각, 최승언 번역, 2000, 천문학 및 천체 물리학서론. 대한교과서, 28-192.

이성묵, 채광표, 김기대, 이문원, 권석민, 손영운, 노태희, 정지오, 서인호, 김영수, 김윤택, 이세영, 2003, 중학교 3학년 과학 교사용 지도서. 금성출판사, 297-335.

이왕순, 김희수, 김 혁 2004, 고등학생들의 지질학 관련 공간 능력 향상을 위한 학습 프로그램 개발 및 적용 효과. 한국지구과학회지, 25 (6), 391-401.

이용섭, 2004, 초등학교 과학과 ‘지구’ 분야의 ICT 활용 수업모듈 개발 및 효과. 한국지구과학회지, 25 (6), 409-417.

이용섭, 김상달, 김종희, 2004, 초등학교 과학과 지진 학습에 대한 애니메이션 모듈 개발 및 적용. 한국지구과학회지, 25 (5), 293-302.

이원국, 김여상, 김철영, 김종현, 김희수, 2000, 지구과학 학습을 위한 멀티미디어 학습 자료 데이터베이스 개발. 한국지구과학회지, 21 (2), 116-127.

전라북도 교육정보과학원, 2004, 제9학년 과학과 수준별 탐구 실험 지도 자료. 339-382.

전라북도 교육정보과학원, 2004, 플래시 애니메이션 기초과정 연수교재. 1-157.

전라북도 교육정보과학원, 2004, 플래시 애니메이션 심화과정 연수교재. 1-149.

조선훈, 신언석, 1998, 자연교과 교수-학습에서 멀티미디어 시스템의 활용 효과 청주 교육대학교 과학교육연구소 논문집. 제 21집.

한국교육학술정보원, 2002, ICT활용교육 장학지원 요원 연수 교육자료. TM 2002-4, 2-7.

한국지구과학회, 2001, 지구과학개론. 교학연구사, 554-588.

Erika Böhm-Vitense 1989, Introduction to stellar astrophysics, 1-16.

Roger B. Culver, 1974, An Introduction to Experimental Astronomy. 29-36.

멀티미디어교육지원센터(http://www.kmec.net/malsm/wei/wei_4.html), 1998.