

## 초등학교 과학과 지진 학습에 대한 애니메이션 모듈 개발 및 적용

이용섭<sup>1,\*</sup> · 김상달<sup>2</sup> · 김종희<sup>3</sup>

<sup>1</sup>가산초등학교, 609-735, 부산광역시 부산진구 가야3동 산 20번지

<sup>2</sup>부산대학교 지구과학교육과, 609-735, 부산광역시 금정구 장전동 산 30번지

<sup>3</sup>경상고등학교, 641-480, 경남 창원시 소계동 513번지

### Development and Application of Animation Module for Learning Earthquake in Elementary School Science

Yongseob Lee<sup>1,\*</sup>, Sangdal Kim<sup>2</sup>, and Jonghee Kim<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Gasan Elementary School, Busan City 614-803, Korea

<sup>2</sup>Department of Earth Science, Pusan National University, Busan 609-735, Korea

<sup>3</sup>Gyeongsang High School, ChangWon City 641-480, Korea

**Abstract:** The earthquake education is the area that students have few opportunities to experience directly in elementary school earth science course. Therefore, I have developed an animation module to make students learn about earthquake efficiently satisfying students's interests and characteristics. I have planned to get the effective learning result by teaching 35 elementary students, using the developed module designed for ICT teaching and learning. The result of this study is that the animation module class gives students opportunity and develop students' attitudes towards earth science.

**Keywords:** earthquake, elementary science, animation module, scientific attitude

**요 약:** 초등학교 지구과학 학습내용에서 지진학습은 학생들이 직접 체험하기 힘든 내용이다. 따라서 이러한 내용을 효율적으로 학습하기 위해서 학생들의 흥미와 특성에 맞게 애니메이션 모듈을 개발하였다. 개발된 모듈을 ICT 교수·학습 전략에 맞게 ICT 활용수업을 실시함으로써 학습의 효과를 거두고자 하였다. 개발된 애니메이션 모듈은 35명의 초등학생들에게 투입하였다. 그 결과 애니메이션 모듈을 적용한 수업이 학생들의 과학적 태도에 향상이 있는 것으로 나타났다.

**주요어:** 지진, 초등과학, 애니메이션 모듈, 과학적 태도

## 서 론

지식과 정보가 폭발적으로 증가하고 있는 오늘날 학문의 영역에 따라 속도의 차이는 있지만 공통적으로 지식과 정보의 수명은 수년에서 수개월로 짧아지고 있다. 특히 최근에는 ICT의 발달에 힘입어 사회의 모든 분야는 변화를 요구받고 있으며, 교육 분야에서도 그러한 변화의 요구는 예외일 수 없는 실정이다(Edwards, Bryon and Sowerbutts, 1996).

ICT의 발달은 교실 현장에 컴퓨터를 포함한 다양

한 교육기자재의 활용을 가능케 하였을 뿐만 아니라, ICT 자료를 활용한 수업이 이를 활용하지 않은 수업보다 학습자들의 학업 성취와 정의적인 측면에서도 매우 효과적이라고 보고하고 있다(손은미, 2003; Smaldino and Thompson, 1990; Krajcik, Simmons and Lunetta, 1988). 즉, 우수한 ICT 자료를 활용한 수업이 전통적 방식의 수업보다 다양한 측면에서 학습자에게는 효과적이라는 것이다. Joseph et al.(1999)에 의하면 오늘날과 같은 정보화 사회에서는 학습자 스스로의 자율성과 창의성을 발휘하는 능동적인 학습자를 요구하고 있다. 뿐만 아니라, 교사들도 새로운 교육기법과 교육매체 활용능력을 높이기 위한 재교육과 연수의 필요성이 크게 강조되고 있다.

이러한 시대적 요구에 부응하여 교육인적자원부

\*Corresponding author: earth214@korea.com

Tel: 82-16-840-4263

Fax: 82-51-891-5979

(2001)는 ICT를 활용한 학교 교육 활성을 위한 추진 목표를 세우고 단계적으로 실행해 가고 있다. ICT 활용교육을 위해 정부에서는 막대한 예산을 투자하여, 당초 2002년까지 완성하기로 했던 2단계 초고속정보통신망 구축사업 기간을 2년 정도 앞당겨 2000년말에 완료되었다. 2000년말에 전국 초·중·고등학교 내에 진산망을 구축하고, 모든 교실에 PC와 프로젝션 TV를 1대씩 보급 완료하였으며, 2004년부터 중등학교부터 교사 1인 1 PC의 노트북을 보급하고 있으며, ICT 활용교육의 활성화에 노력을 기울이고 있다.

또한 국민공통기본 교육과정에서 정보통신기술에 관한 소양 교육과 각 교과별 교수·학습 과정에서의 활용에 도움을 주기 위한 학교 교육과정 편성, 운영에 대한 방향을 제시하기 위하여 초·중등학교 정보통신기술 교육 운영지침(교육부, 2000)이 마련되었다. 이에 의하면, 초등학교 1학년부터 컴퓨터 교육이 필수화되고, 재량활동 등을 활용하여 연간 34시간 정보소양 교육을 실시하도록 하며, 제7차 교육과정부터 모든 교과 수업에 10% 이상의 ICT 활용이 가능하도록 하였다. 그 결과 학교 현장에서 ICT 활용교육이 교과목에 따른 차이는 있으나 많은 교과목을 대상으로 실시되고 있다. 또한 교육인적자원부(2003)에서는 ICT 활용을 촉진시키기 위하여 ICT 활용연구대회를 개최(과기 81325-544)하여 현장의 ICT 활용을 더욱 촉진시키고자 시도하고 있다.

ICT와 관련한 국내의 선행연구들로는 ICT활용교육의 활성화로 교실수업 개선을 위한 ICT 활용 콘텐츠 개발이 이루어졌다(주국영, 2001; 이용섭, 1999; 강민주, 2000). 이는 정부 주도의 정보통신기술 교육 활성화 정책에 따라 off-line상에서만 가능하게 여겨왔던 교수·학습이 정보 통신의 조류를 타고 학교현장에 교수·학습 방법 개선 및 교육의 질적 향상에 큰 도움을 주고 있다(손은미, 2003; 주국영, 2001; 김상달, 1995).

각 시도 교육청에서도 ICT 활용 연구대회를 개최하거나 시도 교육청 홈페이지에 ICT 119 지원단(부산광역시 교육정보원)을 두는 등 교육현장의 요구에 부응하고 현장 교사들에게 실질적인 도움을 주고자 적극 노력하고 있다(심승기, 1998).

본 연구는 ICT 수업을 위해서 애니메이션 모듈을 활용할 수 있는 능력을 배양함과 더불어 ICT 활용에 대한 마인드 확산을 위해 계획하게 되었으며, 초등학교의 과학과 '지구' 영역의 지진에 대한 학습은 스치

로폼 조각을 구부려 꿰어보게 하는 단순한 학습을 제시하고 있는데 그러한 실험으로 사실적인 감각을 느끼기에는 부족하다고 보여진다. 기존의 연구에서는 과학적 성취도와 탐구능력 향상에 효과적이다(방상영, 2002)는 연구에 비추어 본 연구는 ICT 자료의 동적인 애니메이션 모듈을 적용한 수업으로 과학적 태도에 어떠한 영향을 미치는가에 본 연구의 과제로 제시하고 초등학교 6학년 1학기 2. 지진 단원을 중심으로 애니메이션 모듈을 개발하여 교수·학습에 적용해 봄으로써 과학과 수업에서 과학적 태도에 미치는 효과를 밝히는데 연구의 목적을 두었다. 본 연구의 구체적인 연구내용은 다음과 같다.

첫째, 애니메이션 모듈 개발을 위한 초등학교 과학과 '지구' 영역의 '지진' 단원 내용을 추출한다.

둘째, 교수·학습과정에 적합한 애니메이션 모듈을 개발한다.

셋째, 애니메이션 모듈 적용 수업을 전개하여 과학적 태도 변화를 분석한다.

## 연구 방법

### 연구 절차

본 연구는 초등과학과의 '지진' 단원의 학습을 위한 애니메이션 모듈의 개발과 이를 적용한 실험연구로 이루어 졌다. 초등학교 6학년 과학과 '지진' 단원 내용의 과제 분석 결과 '지진의 피해 상황', '우리나라의 지진 발생 지역', '단층 지진', '지진계'의 4가지 주제에 대하여 애니메이션 모듈을 저작하였다. 일반적으로 목표분석 → 내용분석 → 수업설계 → 스토리보드 → 개발 → 투입 → 반응조사로 이루어졌다. 목표분석에서 '지진이 발생했을 때의 여러 가지 현상을 조사하고 지진의 피해를 줄이는 방법을 알아본다.' 내용분석에서는 '지진 발생 조사하기, 큰 지진이 발생한 위치 알아보기, 지층의 휘어짐과 어긋남, 간지진계'에 대해서 알아보았으며, 학생들의 주변의 현상(아파트, 집안에서 지진대피 요령 등)에 대한 사실을 인식하게 하도록 하였으며, 모둠학습으로 스토리보드를 작성하는 시간을 갖게 하여 학생들의 스토리보드의 아이디어를 착안하여 애니메이션 모듈을 개발하였다. 애니메이션 모듈을 저작할 때 소리, 이미지, 동영상 등의 자료를 투입하여 애니메이션 모듈을 저작하였다.

실험집단은 본 연구에서 저작한 애니메이션 모듈

Table 1. Mean and standard deviation for scientific attitudes of pre-test, t statistics

내 용	집단유형	N	M	SD	t	p
전체 태도 ①+②+③	실험반	35	56.97	8.86	1.342	.184
	통제반	35	54.11	8.95		
범주 1 ①	실험반	35	18.94	3.88	1.346	.183
	통제반	35	17.80	3.19		
범주 2 ②	실험반	35	19.00	3.27	1.212	.230
	통제반	35	18.00	3.62		
범주 3 ③	실험반	35	19.032	3.21	1.004	.319
	통제반	35	18.31	2.72		

\*과학적 태도 검사 문항의 구성은 범주 1(과학적 탐구에 대한 태도; 문항번호 3, 5, 8, 9, 12, 15, 20, 22, 26, 28), 범주 2(과학적 태도의 적용; 2, 6, 11, 14, 17, 18, 20, 23, 25, 29), 범주 3(과학 수업의 즐거움; 1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 21, 24, 27)으로 구성되어 있다.

적용 수업을 실시하였고, 통제집단은 교사 중심의 전통적 수업을 진행하였다. 사전·사후 검사로 과학적 태도에 대한 검사를 실시하였다.

### 연구 대상

연구의 대상은 단일 초등학교에서 임의 군집 표집한 초등학교 6학년 학생 2개 학급 70명으로 실험집단과 통제집단은 각각 35명이다. 본 연구의 독립변인은 애니메이션 모듈을 적용한 수업이며, 종속변인은 과학적 태도 점수이다. 두 집단에 대하여 수업 적용의 사전에 과학적 태도 검사를 실시한 결과 두 집단 간에는 통계적으로 유의 수준 .05에서 의미 있는 차이가 나타나지 않았다( $p > .05$ ). 즉 두 집단은 동질적인 집단임을 확인할 수 있었다(Table 1).

### 수업 처치

애니메이션 모듈을 적용한 수업은 4명이 토론을 하며 수업을 할 수 있는 모둠학습실에서 수업을 실시하였다. 모둠학습실에서는 수업 주제에 대한 내용을 먼저 제시하고 제시된 주제에 대하여 학생들이 토론할 수 있는 시간을 배당하여 지진에 대한 사전 개념을 확인하고 인터넷을 통해서 학습방법을 다양화하였다. 특히 수업의 동기유발에서는 동영상(영화) 등으로 호기심을 유발하였다. 전개단계에서는 지진의 내용에 대한 움직임(예, 단층)을 스토리보드에 나타나게 그려보게 하였다. 각자 작성한 스토리보드를 모둠 내에서 토론하게 하였으며, 저작된 애니메이션 모듈을 네트워크에서 학습자 각자가 시연하여 지진내용에 대한 개념을 확인하게 하였다. 정리단계에서는 학생들이 스스로가 애니메이션 모듈의 움직임(변화) 과정을

확인하게 하였다.

실험집단에는 ‘지진’ 단원의 수업을 주당 1시간씩 6주간 실시하였으며, 비교집단에서는 ‘지진’단원에 대해 설명과 필기를 중심으로 하는 교사 중심의 전통적 수업 방법을 실험집단과 동일한 수업 시수로 수업을 하였다.

### 검사 도구

본 연구에서 사용한 과학에 대한 태도 검사 도구는 Fraser(1981)의 TOSRA(Test Of Science-Related Attitudes) 중에서 ‘과학적 탐구에 대한 태도(범주 1)’, ‘과학적 태도의 적용(범주 2)’, ‘과학 수업의 즐거움(범주 3)’ 범주에 해당하는 29문항으로 구성하였다.

과학에 대한 태도 검사 도구의 각 영역별 신뢰도에서 Cronbach's  $\alpha$ 계수가 범주 1이 0.75, 범주 2가 0.73, 그리고 범주 3이 0.74로 나타났다.

### 자료 처리 및 분석

본 연구는 애니메이션 모듈을 활용한 집단과 전통적인 수업을 실시한 통제집단에 대하여 과학적 태도 검사를 사전·사후에 t검증을 실시하였다. 본 연구의 독립변인은 애니메이션 모듈 적용 수업이고 종속변인은 과학적 태도 점수이다. 자료의 모든 통계 처리는 통계패키지인 SPSS 10.0을 사용하여 결과를 분석하였다.

## 애니메이션 모듈 개발 및 수업적용

### 개발 내용의 선정

초등학교 과학의 지구영역에서 ‘지진’ 학습을 다음

과 같은 몇 가지 내용을 선정하였다.

첫째, 6-1-1-1/4(지진의 피해 사진 제작, 지진의 피해 상황 애니메이션 제작)

둘째, 6-1-1-2/4(큰 지진이 발생한 지역 애니메이션 제작, 우리나라의 지진 발생 지역 애니메이션 제작)

셋째, 6-1-1-3/4(습곡 관련 사진 및 애니메이션 제작, 단층 지진 사진 및 애니메이션 제작)

넷째, 6-1-1-4/4(지진계 관련 사진 및 애니메이션 제작)

\*6-1-1-1/4의 표시는 학년·학기·단원·차시이다.

### 설계

설계는 크게 교수 설계와 화면 설계의 두 가지로 이루어 졌다(김희수, 1997). 교수설계는 학습과제를 분석하여 다양한 교수전략과 교수·학습 모형을 적용하여 학습자들이 학습 목표를 효과적으로 달성하도록 하는 것이다. 학생들이 지진에 대한 경험이 거의 없으므로 지진의 개념을 확인해 가는 교수·학습 모형인 순환 학습 모형을 채택하였으며, 순환 학습 모형의 학습 단계는 탐색 단계, 용어 도입 단계, 개념 적용 단계로 이루어져 있다. 탐색 단계에서는 새로운 상황에서 학생 자신의 작용과 반응을 통하여 학습하며 최소한의 안내를 통하여 새로운 자료와 생각을 탐색하는 단계이다. 용어 도입 단계는 발견한 규칙성을 언급하는 새로운 용어를 도입하는 것으로 시작하며 발견한 규칙성과 직접 관련지어야 하며, 용어 도입에 앞서 가능한 많은 새로운 규칙성을 확인하도록 하는 단계이다. 개념 적용 단계는 새로운 개념의 적용 범위를 확장시키는 활동을 제공하며 습득한 개념을 새로운 상황과 문제에 적용시켜 일반화할 수 있는 기회를 제공하는 단계이다(교육인적자원부, 2003). 순환학습 모형을 적용한 전체적인 학습의 흐름은 다음과 같고, 개발한 모듈을 교수·학습 과정에 적용한 것은 결과에 제시되어 있다.

진단평가: 본시 학습에 들어가기 전에 학습자가 이미 알고 있는 선수개념의 지적 수준을 파악하여 진단평가를 실시하였다. 진단평가는 체크리스트로 3문제를 실시하여 학습자의 수준을 진단하였다. 평가결과에 대한 피드백을 즉시 실시하여 토큰으로 보상이었다. 오답에 대한 설명은 간단하게 설명하였다.

흥미유발 자료 제시: 본시 학습에 배울 내용과 관

련하여 학습자들이 경험했을 가능성이 많은 흥미있는 과제를 중심으로 흥미유발 과제를 제시하였다. 흥미유발을 위한 자료는 동영상(영화)을 활용하였다. 동영상을 파워포인트에 삽입하여 제시하였으며, 흥미유발 자료 끝부분에 학습목표를 제시하여 자연스럽게 학습목표를 인식하게 하였다.

탐색 단계: 새로운 상황에서 학생 자신의 작용과 반응을 통하여 학습하며 최소한의 안내를 통하여 새로운 자료와 생각을 탐색하는 단계이다. 이 단계에서 학습자들은 모두 학습실에서 애니메이션 모듈을 시연하고, 그 모듈을 보면서 새로운 생각을 나타내게 하며, 각자 모듈을 시연해보게 한다. 궁금한 점이 있으면 동료들에게 묻고 토의해 보게 하였다.

용어 도입 단계: 발견한 규칙성을 언급하는 새로운 용어를 도입하는 것으로 시작하여 발견한 규칙성과 직접 관련짓고, 용어 도입에 앞서 가능한 많은 새로운 규칙성을 확인하도록 하는 단계이다. 학습자가 화면을 통해서 정리해 볼 수 있도록 하고 동료들의 질문에 대답하게 하였다.

개념 적용 단계: 이 단계는 새로운 개념의 적용 범위를 확장시키는 활동을 제공하며 습득한 개념을 새로운 상황과 문제에 적용시켜 일반화할 수 있는 기회를 제공하는 단계이다. 앞서 배운 개념을 토대로 다른 상황에 적용하여 개념을 정착시키고 연결을 분명히 하는 단계이다. 학습자들의 개념 정착을 위해서 확실하게 설명을 하였으며, 학습이 끝나면 학습자들이 각자 개념을 확인하고 형성평가를 통해 피드백을 할 수 있도록 하였다.

### 프로그램 개발

프로그램의 개발은 교수설계와 화면설계(스토리보드) 자료를 토대로 개발하였다. 화면설계는 초등학교들의 가시적 화면을 고려하여 시각적인 화면, 흥미유발에 주안을 두었다. 본 연구에서는 애니메이션 모듈 저작도구는 Macromedia사의 제품인 Flash MX를 이용하였다. Macromedia사의 제품인 Flash MX는 파일용량이 적고, 이미지 확대/축소시 손상이 없다. 또한 인터랙티브(Interactive)하다. 사운드를 추가해서 연출을 극대화 할 수 있다는 장점을 가지고 있는 프로그램으로 교수·학습 자료를 만드는 도구로 인식되고

애니메이션 모듈 개발용 스토리보드

작업명	자음의 구조(경동풍)	작업번호	21	설명번호	6-1-2-2/4
작업구분			작업설명		
①				비시력역성 1: ①과 같이 횡방향 진동시 모습	
②				비시력역성 2: ②와 같이 양쪽에서 서서히 요철동향 모습 왜살포 발생으로 가라앉 자음이 복귀하게 한다.	
			<서문> 자음이 무너지는 마음속 소리		
비고					

Fig 1. Storyboard.

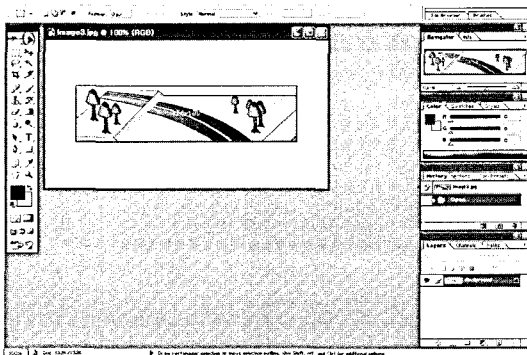


Fig 2. Image editor.

있다. 애니메이션 모듈 저작 과정을 제시하면 다음과 같다.

Storyboard(Fig. 1)는 애니메이션 모듈을 만들기 전 단계로 모듈 작성 내용, 소리, 이미지, 동영상의 순차적으로 진행되는 과정을 제시하는 것이다. 즉 스토리 보드는 애니메이션 모듈의 설계에 해당된다. Image editor(Fig. 2)는 이미지를 편집하는 프로그램으로 photoshop 7.0이다. 자연의 실체모습을 카메라에 담아서 부분적인 이미지를 수정 보완할 수 있다. Sound editor(Fig. 3)는 소리를 편집 수정할 수 있는 프로그램으로 Sound Forge 6.0이다. move editor(Fig. 4)는 동영상을 제작하는 프로그램으로 Premiere 6.5이다. Animation editor(Fig. 5)는 애니메이션 모듈을 저작할 수 있는 프로그램으로 Macromedia Flash MX이다. 이 프로그램은 애니메이션 모듈 저작을 위한 프로그램으로 스토리보드, 이미지, 동영상 등을 삽입하여 애니메이션 모듈을 저작할 수 있다. Macromedia Flash MX 개발결과는 파일의 크기가

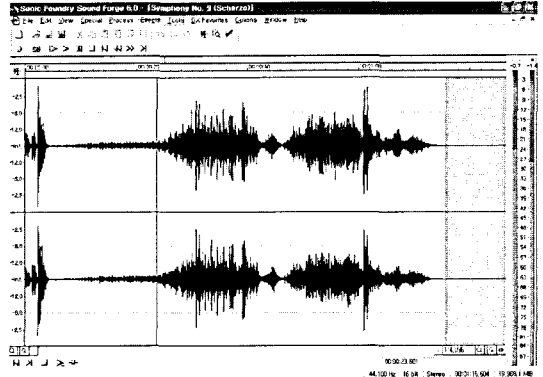


Fig 3. Sound editor.

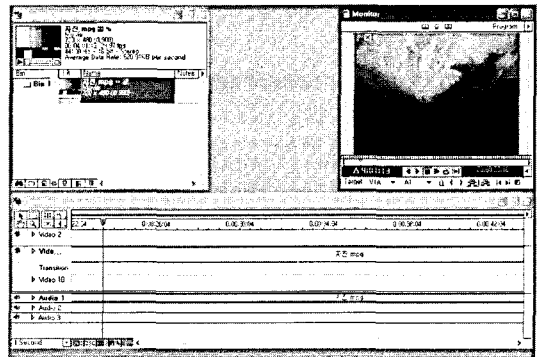


Fig 4. Move editor.

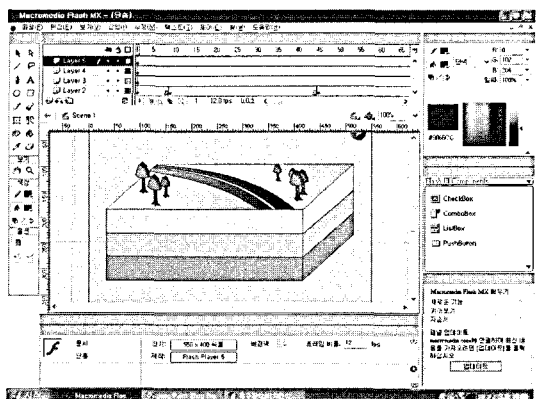


Fig 5. Animation editor.

작아 사용자의 환경에 쉽게 적응할 수 있는 장점을 가지고 있다.

## 연구 결과 및 논의

초등학교 과학과 6학년 '지구' 영역의 지진학습을

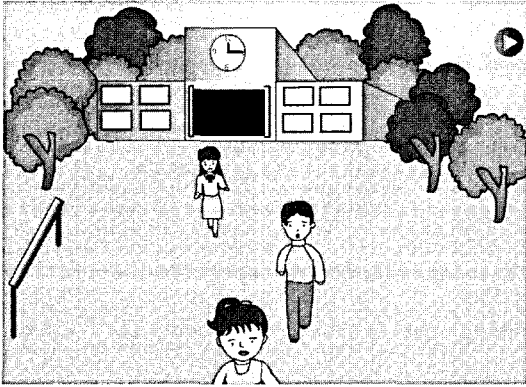


Fig. 6. Animation Module 1.

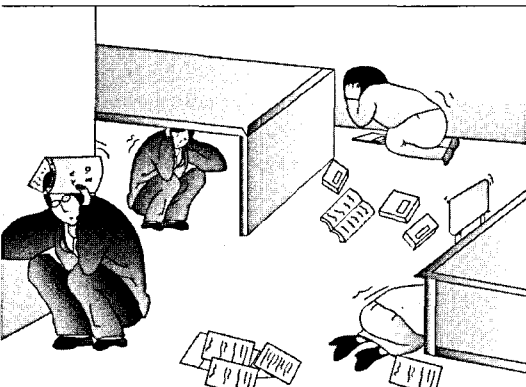


Fig. 7. Animation Module 2.

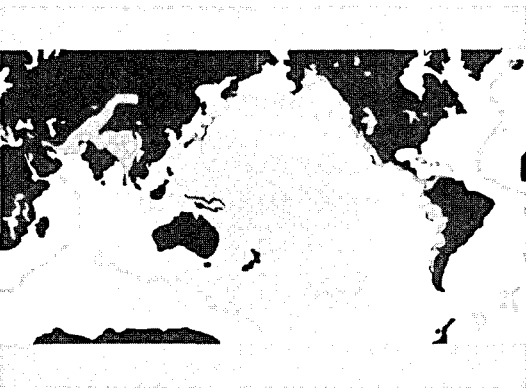


Fig. 8. Animation Module 3.

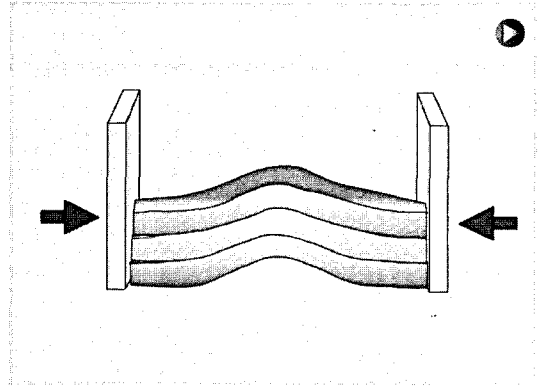


Fig. 9. Animation Module 4.

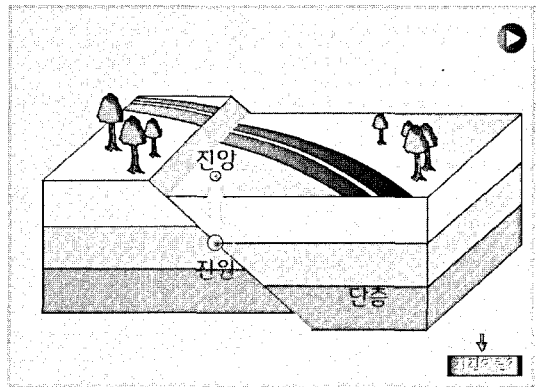


Fig. 10. Animation Module 5.

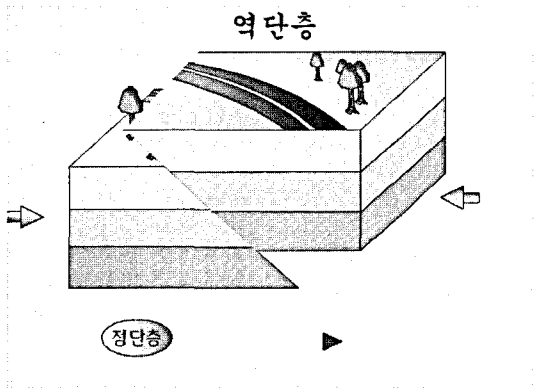


Fig. 11. Animation Module 6.

위해서 애니메이션 모듈을 개발하여 교수·학습과정에 적용하였다. 다음은 '지진' 단원에 대한 내용을 분석하고 재구성하여 저작한 애니메이션 모듈이다 (Fig. 6~11). 학생들의 호기심을 자극할 수 있는 동적인 기능에 사용자의 인터페이스를 단순화 시켰다.

'지진' 단원에 대한 내용은 「지진 조사」의 주제에서는 '다양한 방법으로 지진 발생에 대해 조사하기', '지진의 피해 알아보기', '지진의 피해 줄이는 방법 알아보기', 「지진이 발생한 위치」의 주제에서는 '세계 여러 곳에서 발생한 지진 조사하기', '우리나라의

Table 2. Mean and standard deviation for scientific attitudes of post-test, t statistics

내용	집단유형	N	M	SD	t	p
전체태도①+②+③	실험반	35	124.91	11.42	5.807	.000
	통제반	35	104.40	17.50		
범주 1①	실험반	35	38.54	4.99	3.003	.004
	통제반	35	34.49	6.24		
범주 2②	실험반	35	40.06	6.32	3.625	.001
	통제반	35	35.51	3.88		
범주 3③	실험반	35	46.31	2.07	6.757	.000
	통제반	35	34.40	10.22		

범주 1: 과학적 탐구에 대한 태도

범주 2: 과학적 태도의 적용

범주 3: 과학 수업의 즐거움

범주 1: 문항 번호는 3, 5, 8, 9, 12, 15, 20, 22, 26, 28

범주 2: 2, 6, 11, 14, 17, 18, 20, 23, 25, 29

범주 3: 1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 21, 24, 27

지진 발생 현황 조사하기', 「지층이 휘어짐과 어긋남」의 주제에서는 '지층의 휘어짐 모형을 실험하고 실제 휘어진 지층과 비교하기', '지층이 어긋남 모형을 실험하고 실제 어긋난 지층과 비교하기', 「간이 지진계 만들기」의 주제에서는 '지진계의 원리', 「간이 지진계 만들기」로 구성되어 있다. 이러한 주제에 따른 애니메이션 모듈을 개발한 것은 29개이다. 그 중 6개의 모듈을 예시로 제시하면 다음과 같다(Fig. 6~11).

「지진의 피해 줄이는 방법 알아보기」에서는 흔들리는 건물 밖으로 나가는 모듈(Fig. 6)과 건물속에서 주의의 물건이 흔들거릴 때 받침이 있는 책상 밑으로 몸을 숨기는 방법을 나타내고 있다(Fig. 7). 「지진이 발생한 위치」의 주제에서는 세계적인 곳곳의 지역에서 발생한다고 제시하고 있는 모듈(Fig. 8)은 지진이 발생이 잦은 지역에 불빛이 깜박거리고 있다. 「지층이 휘어짐과 어긋남」의 주제에서는 지층의 모형을 동작화 시켜서 나타내고 있는 모듈(Fig. 9)이다. 또한 단층에 대해서 나타내고 있는 것으로 힘의 방향에 따라서 단층의 모양이 달라진다는 모듈(Fig. 10~11)이다.

#### 애니메이션 모듈을 적용한 수업이 과학적 태도에 미치는 효과

본 연구에서 개발한 애니메이션 모듈 수업 적용 후 과학적 태도에 미치는 효과를 밝히기 위하여, 「과학적 탐구에 대한 태도」, 「과학적 태도의 적용」, 「과학 수업의 즐거움」 등 세 가지 범주의 검사를 실시하였다.

과학 수업에 대한 태도 검사 결과 각 범주별 평균

과 표준편차를 다음과 같이 제시하였다(Table 2).

과학태도 전체 점수는 애니메이션 모듈 수업 적용 집단의 평균 점수(124.91)가 전통적 수업 집단(104.40)에 비해 유의미하게 높게 나타났다( $p < .05$ ). 이는 유의수준 .05에서 유의미한 차이가 있다. 따라서 애니메이션 모듈 수업 적용 집단이 과학적 태도에 효과적인 영향을 미치고 있음을 알 수 있다.

「과학적 탐구에 대한 태도」 범주에서 애니메이션 모듈 수업 적용 집단의 평균 점수(38.54)가 전통적 수업 적용 집단(34.49)에 비해 역시 유의미하게 높게 나타났다( $p < .05$ ). 이는 유의수준 .05에서 유의미한 차이가 있다. 따라서 학습자의 특성에 맞는 다양한 애니메이션 모듈을 통해 학습자가 학습 경로를 스스로 선택하고 결정할 수 있게 해주는 탐구적 환경을 제공하는 프로그램이 「과학적 탐구에 대한 태도」를 증진시킴을 알 수 있다.

「과학적 태도의 적용」 범주에서는 애니메이션 모듈 수업 적용 집단의 평균 점수(40.06)가 전통적 수업 적용 집단(35.51)보다 높았다. 이 또한 두 집단의 사후 검사에서 유의미한 차이가 있었으며, 「과학 수업의 즐거움」 범주에서도 애니메이션 모듈 수업 적용 집단의 평균 점수(46.31)가 전통적 수업 적용 집단(34.40)보다 높게 나타났다. 유의수준 .05에서 유의미한 차이가 나타났다. 이는 ICT 자료를 활용한 수업은 정의적인 측면에서 효과적이다(Smaldino, and Thompson, 1990; Krajcik, Simmons, and Lunetta, 1988; 손은미, 2003)고 하는 결과와 일치한다. 이러한 결과는 본 연구에서 애니메이션 모듈 적용 수업이

학생들의 새로운 움직임 변화에 대한 호기심과 발달적 특성인 빠른 변화의 감각적 학습에서 적합하다고 여겨진다.

## 결론 및 제언

본 연구는 초등학교 과학의 '지구' 영역의 지진 단원에 대한 애니메이션 모듈 개발하여 수업에 적용해 봄으로써 학습자의 과학적 태도의 신장에 어떠한 효과가 있는가를 연구하기 위한 것이었다. 그 결과 및 제언은 다음과 같다.

첫째, ICT 활용수업인 애니메이션 모듈 적용 수업은 과학적 탐구에 대한 태도 신장에 효과가 있었다. 이는 학습자의 특성에 맞는 다양한 애니메이션 모듈을 통해 학습자가 학습 경로를 스스로 선택하고 결정할 수 있게 해주는 탐구적 환경을 제공하는 프로그램이 「과학적 탐구에 대한 태도」를 증진시킴을 알 수 있다.

둘째, ICT 활용수업인 애니메이션 모듈 적용 수업은 과학적 태도의 적용에 효과가 있었다. 이는 애니메이션 모듈의 특성인 순차적이면서 동적인 화면제시가 학생들의 단계적이고 심화적인 사고활동에 효과가 있었다고 볼 수 있다.

셋째, ICT 활용수업인 애니메이션 모듈 적용 수업은 과학 수업의 즐거움에 효과가 있었다. 이는 애니메이션 모듈 적용 수업이 학생들의 새로운 움직임 변화에 대한 호기심과 발달적 특성인 빠른 변화의 감각적 학습에서 즐겁게 생각하며 이러한 수업에 적합하다고 여겨진다.

따라서 ICT 활용 수업인 애니메이션 모듈 적용 수업은 과학적 태도에 효과적인 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다.

본 연구를 통해 얻은 결과를 바탕으로 다음과 같이 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 학습자들의 흥미와 요구에 맞는 ICT 자료의 개발이 끊임없이 이루어져야 할 것이다.

둘째, ICT 수업을 위한 물적 인적 자원의 제공이 꾸준히 있어야 할 것이다.

## 감사의 글

본 연구의 심사를 맡아주신 김희수 교수님과 두분의 배려에 대해 감사를 드립니다.

## 참고 문헌

- 강민주, 2000, 지구과학 해양분야 학습을 위한 WBI 프로그램 개발 및 효과 분석. 부산대학교 석사학위 논문, 67 p.
- 교육인적자원부, 2003, 초등학교 교사용 지도서 과학 5-1. 대한교과서주식회사, 29 p.
- 김상달, 1995, 제 6차 교육과정의 공통과학 및 지구과학 교육내용에 관한 연구. 부산대 과학교육연구보, 22, 123-150.
- 김희수, 2002, 웹기반 지구과학교육에서 가상현실 기술의 활용. 한국지구과학회지, 23 (7), 531-542.
- 방상영, 2002, 초등학교 과학과 지구영역에서 ICT 활용수업의 효과. 한국교원대학교 석사학위 논문, 52 p.
- 손은미, 2003, 중학교 과학과 암석 분야의 ICT 활용 수업이 학업성취도와 과학태도에 미치는 효과. 부산대학교 석사학위 논문, 55 p.
- 심웅기, 1998, 수업도구로서의 인터넷: 그 잠재성과 한계. 인터넷을 이용한 수업 개선 세미나 자료집, 25-42
- 이용섭, 1999, 자연과 화산 학습을 위한 멀티미디어 CAI 타이틀의 설계 및 구현. 부산대학교 석사학위논문, 55 p.
- 주국영, 2001, 과학과의 수준별 WBI가 자기주도적 학습특성과 학업성취도에 미치는 효과. 부산대학교 박사학위 논문, 107 p.
- Edwards, D.J., Bryon, D., and Sowerbutts, B., 1996, Recent advances in the development and use of courseware within earth science teaching. *Journal of Geoscience Education*, 44 (3), 309-314.
- Joseph, G.R., Martinez, P.A., and Nancy, C., 1999, Teacher effectiveness and learning for mastery, MASTER teachers; MASTERY learning; GROUP work in education, *Journal of Educational Research*, 92 (5), 279.
- Krajcik, J., Simmons, P., and Lunetta, V., 1988, A research strategy for the dynamic study of students' concepts and problem solving strategies using science software. *Journal of Research in Science Teaching*, 25 (2), 147-155.
- Smaldino, S. and Thompson, C., 1990, Infusion of science software: Applying Gagne's strategies. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*. 9 (3), 17-22.

2004년 2월 17일 원고 접수

2004년 4월 28일 수정원고 접수

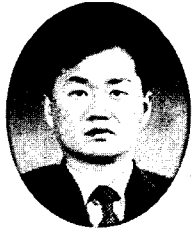
2004년 5월 22일 원고 채택





이용섭 (Yongseob Lee)

생년월일: 1961. 07. 19  
학력: 부산대학교 지구과학과  
(박사과정 수료)  
현 부산 가산초등학교 교사  
E-mail: earth214@korea.com  
Tel: 82-16-840-4263  
전공: 지구과학교육



김종희 (Jonghee Kim)

생년월일: 1966. 09. 27  
학력: 부산대학교 (이학박사)  
현 경남 창원시 경상고등학교 교사  
E-mail: earth214@hanmail.net  
Tel: 82-17-585-5452  
전공: 지구과학교육



김상달 (Sangdal Kim)

생년월일: 1946. 04. 28  
학력: 경북대학교 (교육학박사)  
현 부산대학교 지구과학교육과 교수  
E-mail: sdkim45@hanmail.net  
Tel: 82-51-510-2707  
전공: 지구과학교육

<부 록>

TOSRA(과학에 대한 태도 검사도구)

문항	매우 그렇다	그렇다	보통 이다	그렇지 않다.	전혀 그렇지 않다.
1. 과학 수업은 재미있다.					
2. 나는 내가 생각해 온 것과 일치하지 않는 사실에 대해서 책을 찾아 읽기를 좋아한다.					
3. 나는 어떤 일이 일어난 원인을 말보다는 실험을 통해서 알아내는 것을 더 좋아한다.					
4. 나는 과학 수업을 싫어한다.					
5. 과학 시간에 선생님의 말씀을 듣는 것이 실험하는 것보다 좋다.					
6. 나는 내가 똑같은 결과를 얻었는가를 확인하기 위해 실험을 반복하고 싶지 않다.					
7. 학교에서는 매주 과학 수업을 더 많이 해야 한다.					
8. 나는 우리가 살고 있는 자연 세계에 대해 호기심이 많다.					
9. 나는 남이 실험해 놓은 것을 읽기보다 내가 직접 실험하는 것을 더 좋아한다.					
10. 과학 수업은 따분하고 지겹다.					
11. 어떤 사실을 알아낼 때, 나는 실험을 직접 하지 않고 다른 사람의 말을 듣는다.					
12. 과학에서 새로운 것을 발견하는 일은 별로 중요하지 않다.					
13. 과학은 가장 흥미로운 과목 중의 하나이다.					
14. 나는 나의 의견과 다른 의견을 가진 사람들의 말을 듣길 좋아한다.					
15. 나는 선생님으로부터 과학 지식을 배우는 것보다 내가 직접 실험하는 것을 더 좋아한다.					
16. 과학 수업은 쓸데 없는 시간 낭비다.					
17. 나는 어떤 문제를 실험을 통해 밝혀내기 보다는 전문가에게 물어보아서 알아내겠다.					
18. 나는 창의적인 생각들에 대하여 이야기 하는 것을 들으면 따분하고 싫증 난다.					
19. 나는 과학시간이 되면 마음이 즐겁다.					
20. 과학실험을 할때, 나는 내가 전에 사용해 보지 못했던 새로운 실험방법을 사용하길 좋아한다.					
21. 과학 수업시간에, 보이지 않는 물질에 대해서는 흥미가 없다.					
22. 실험을 통해 알아내기보다는 선생님께 답을 여쭙어 보는 것이 더 좋다.					
23. 나는 내 주장에 대한 증거가 부족하더라도 나의 주장을 바꾸지 않겠다.					
24. 나는 과학 수업 시간이 기다려진다.					
25. 과학 실험을 할 때, 나는 예상했던 결과 뿐만 아니라 예상하지 못했던 결과들까지도 기록한다.					
26. 나는 과학 잡지에서 본 어떤 사실을 읽는 것보다 직접 실험해 보는 것을 더 좋아한다.					
27. 나는 과학 수업이 없었더라면 학교를 더욱 좋아했을 것이다.					
28. 과학적 사실들은 실험을 통해서 아는 것보다 누구에게 들어서 아는 것이 더 좋다.					
29. 나는 다른사람들의 의견을 듣기 싫어 한다.					