

e-Learning을 위한 콘텐츠 개발 및 ICT수업의 효과
- 고등학교 지구과학 I 기상단원을 중심으로 -

김은영*¹ · 경재복²

¹나주고등학교, 520-030 전라남도 나주시 교동 118

² 한국교원대학교, 363-791 충북 청원군 강내면 다락리 산 7

The Development of e-Learning Contents and
the Effects of ICT-Powered Instruction :
The Case of Atmospheric Phenomena Unit in
High School Earth Science I

Eun-Young Kim*¹ · Jai-Bok Kyung²

¹Na Ju High School, 118 gyo dong, naju, 520-030

²Department of Earth Science Education Graduate School, Korea National University
of Education, Chung Buk 363-791, Korea

ABSTRACT

The purpose of this study was to develop e-learning contents and to examine how ICT-powered instruction using the developed e-learning contents affects the science achievements of students and how the students respond to that.

After an experiment in the 7th class of the weather condition unit in high school earth science, e-learning contents were prepared by using the videotaped material and flash animation to teach key learning points. The selected two different classes, experimental and control groups, shows almost the same final scores in the first semester. The experimental group received ICT-powered instruction with the contents developed in the study, and the control group

received a typical expository lesson. And then the achievement test was done to these two groups, separately.

The major findings of the study were as follows:

As for the effects of ICT-powered instruction on the academic achievement, the average scores of the experimental group is higher than that of the control group, but the difference is insignificant. When each group was subdivided into the upper and lower groups, the upper group got higher average scores and the difference was significant. But there was no significant disparity between the lower groups. Therefore, the ICT-powered instruction using the e-learning contents gives a good effect on the students whose levels are higher than the average.

In the questionnaire about the ICT instruction, they generally had a positive opinion about its impact on learning interest and class participation and its learning effects.

요약

이 연구는 e-Learning을 위한 콘텐츠를 개발하여 이를 활용한 ICT 수업을 실시하였을 때 학생들의 과학 학업 성취도와 콘텐츠 활용 ICT 수업에 대한 의견을 조사하는데 그 목적이 있다.

연구 과정은 고등학교 지구과학 I 기상단원에 관한 7차시에 대하여 실제 실험을 녹화한 동영상, 플래시 애니메이션등과 함께 학습핵심요소를 조합하여 콘텐츠를 개발하고, 일반계 고등학교 2개반 53명을 대상으로 1학기말 고사 성적을 분석하여 동질 집단임을 확인한 후 실험 집단과 비교 집단으로 나누어 각각 콘텐츠 활용 ICT 수업과, 전통적인 설명 위주의 강의식 수업을 실시한 후 학업 성취도 검사를 하여 분석하였고, 실험 집단에 대해서만 콘텐츠 활용 ICT 수업에 대한 의견을 조사하여 정리하였다.

연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

학업 성취도에 미치는 효과에서 실험 집단이 비교 집단보다 평균이 향상되었으나 유의한 차이가 나타나지 않았다. 두 집단을 다시 상위 그룹과 하위 그룹으로 나누어 학업 성취도를 분석한 결과 상위 그룹 학생들의 평균이 향상되었으며, 통계적으로도 유의미한 차이가 나타났다. 그러나 하위 그룹에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 따라서 콘텐츠를 활용한 ICT 수업은 상위 그룹 학생들에게 효과적임을 알 수 있다.

또한 콘텐츠 활용 ICT 수업에 대한 의견을 묻는 설문조사 결과 콘텐츠를 활용한 ICT

수업의 흥미도, 수업 참여도, 학습 효과에 대해 대체적으로 긍정적인 반응을 보였다.

주요어 : e-Learning, 콘텐츠

1. 서론

지식 정보화 사회에서 정보통신기술의 활용에 대한 관심은 사회, 경제, 문화에서 뿐만 아니라 교육 전반에 걸쳐서도 널리 확산되고 있으며, 발달된 정보통신기술은 이제 교육 전반에 걸쳐서도 널리 확산되고 있어 학습자들이 배우는 시간과 장소의 개념도 변화되어 교실 외에 가정과 사회 등 자신이 원하는 시간과 장소에서 필요한 정보를 획득할 수 있게 되었다. 이에 따라 교육의 방법도 변화하여 과거 교사가 교실에서 학생들을 면대면으로 수업하는 방식에서 벗어나 사이버 공간에서 다양한 멀티미디어 자료를 통해 커뮤니케이션할 수 있는 원격교육이 널리 확산되고 있는 상황이다. 이러한 시대적 변화에 부응하여 학교교육 환경에 발달된 첨단 정보통신기술을 도입·활용하려는 목적으로 교육인적자원부는 제 7차 교육과정에서 ICT 활용교육을 강화하기 위하여 2000년 12월 초·중등학교 정보통신 기술교육 운영지침을 발표하였다(교육인적자원부, 2000). 초·중등학교 정보통신기술교육 운영지침에 따르면 제 7차 교육과정의 모든 국민공통 기본 교과 교수·학습 과정에 10%이상 ICT 활용 교육을 하도록 명시되어 있는데, 이에 따라 교육 현장에서는 제 7차 교육과정에 의거하여 각 교과교육 교수·학습 과정에서 정보통신 매체를 적극적으로 활용하기 위한 시도가 이루어져 왔다(한국교육학술정보원, 2003).

그러나 입시 위주의 교육체제에서 학생들은 점수를 쉽게 얻을 수 있는 특정 과목으로의 편중 현상이 나타나고 있다. 이공계 지망 학생들은 점점 줄어들고 있으며 그 이유의 한 가지는 과학이라는 학문이 갖는 딱딱한 순수성만이 강조되어 과학 과목에 대한 흥미를 잃게 했고 과학에 부담까지 갖도록 했기 때문이다(장대우, 1999).

이러한 관점에서 본 연구에서는 과학 교과에 흥미도와 참여도를 높이기 위해 콘텐츠를 개발하고, 이를 활용한 ICT 수업을 실시하여 학생들의 과학 교과에 대한 흥미도와 관심도를 증진시켜 학습과 교육의 수월성을 높이고, 학업 성취도를 신장시키고자 하였다. 따라서 고등학교 지구과학 I의 기상 단원에 관한 7차시에 대하여 eStream Presto로, 실제 실험을 녹화한 동영상, 플래쉬 애니메이션 등과 함께 학습핵심요소를 조합하여 e-Learning을 위한 콘텐츠를 개발하고, e-Learning 환경에서 학습자와 교수자가 대면적인 상황이 아니기 때문에 발생할 수 있는 학습자에 대한 교수자의 통제력이 부족해져 학습자가 학습을 중도에 포기하는 단점을 줄이고 ICT 활용 수업의 장점을 살려 콘텐츠 활용 ICT 수업을 실시하고 기존의 설명위주의 강의식 수업과 비교하여 학습 성취도에 미치는

영향 및 콘텐츠 활용수업에 대한 학습자의 의견을 조사 분석하였다.

2. 연구 방법 및 절차

연구 대상

본 연구의 대상은 전남 나주 시내 일반계 고등학교의 2학년 2개 학급 53명으로, 실험 집단 1개 학급 26명, 통제집단 1개 학급 27명으로 선정하였으며, 두 집단의 동질성을 확인하기 위하여 1학기말 고사의 성적 분포를 t 검증하여 동질집단임을 확인하였다(table 1).

table 1. t statistics about concept of pre-test

* p < 0.05

	구 분	N	M	Std. Deviation	t	P
실험 전	통제 집단	27	66.44	19.1197	-0.023	0.982
	실험 집단	26	66.58	22.5923		

연구 절차

선행 연구와 교과서 분석을 통해, 이 연구에 있어서 필요한 기상 단원의 콘텐츠를 2004년 4월부터 8월까지 개발하여, 9월에 약 3주 동안 통제 집단에는 전통적 수업을 실시하고, 실험 집단에는 개발한 콘텐츠로 ICT 수업을 실시하였다. 수업 처치가 끝난 후 학업 성취도에 미치는 효과의 유의성 검증을 위하여 실험 집단과 통제 집단에 사후 검사를 실시하였다. 콘텐츠 활용 학습에 대한 의견을 조사하기 위하여 설문지를 개발하여 실험 집단에만 설문조사를 실시하였다.

검사도구 및 자료 분석

이 연구에 사용한 기상단원의 사후 개념 검사 도구는 이 연구의 취지에 맞게 연구자가 개발하여 지구과학 교육 전공 교수와 기상학 전공 교사로부터 안면 타당도를 검증받았다. 자료의 처리는 SPSS 9.0 통계 프로그램을 사용하여 검사 결과를 분석하였는데, 기상 단원에 대하여 콘텐츠로 수업을 실시한 실험 집단과 통제 집단의 학업 성취도의 차이를 분석하기 위하여 사후 개념 검사 점수에 대하여 전체 실험 집단과 통제 집단에 대한 t-검증을 실시하였고, 상위 집단과 하위집단으로 나누어 t-검증을 실시하였다. 콘텐츠 활용 수업에 대한 의견 검사 도구는 실험 집단을 대상으로 기상 단원의 콘텐츠를 활용한 과학 수업에 대한 의견을 조사하기 위해, 정영철(2000)이 사용한 검사지를 참고하여 개발하였다.

컨텐츠 개발

가. 자료의 제작 절차

- 1) 교과서 분석, 학습 목표 구체화 - 고등학교 지구과학 I 교과서(교학사 등, 2002)를 바탕으로 학습 목표 구체화.
- 2) 자료 수집 및 정리 - 콘텐츠에 삽입시킨 이미지, 동영상, 플래시 애니메이션 등은 기존에 개발된 자료를 인터넷에서 다운 받거나 학습용 비디오에서 필요한 부분만 발췌하여 사용함.
- 3) 수업 설계서 작성 - 교수·학습 과정 안 작성.
- 4) 수업 강의안 - 학습문제부터 평가 까지 일련의 학습에 필요한 필수 요소를 PPT로 작성.
- 5) 수업 강의 안 시나리오 작성 - PPT로 제작된 수업 강의안의 내용을 구어체로 시나리오 작성.

[시나리오 예]

▶ 1차시 - 수증기의 응결

안녕하십니까?

이 시간에 학습할 내용은 수증기의 응결입니다.(클릭)

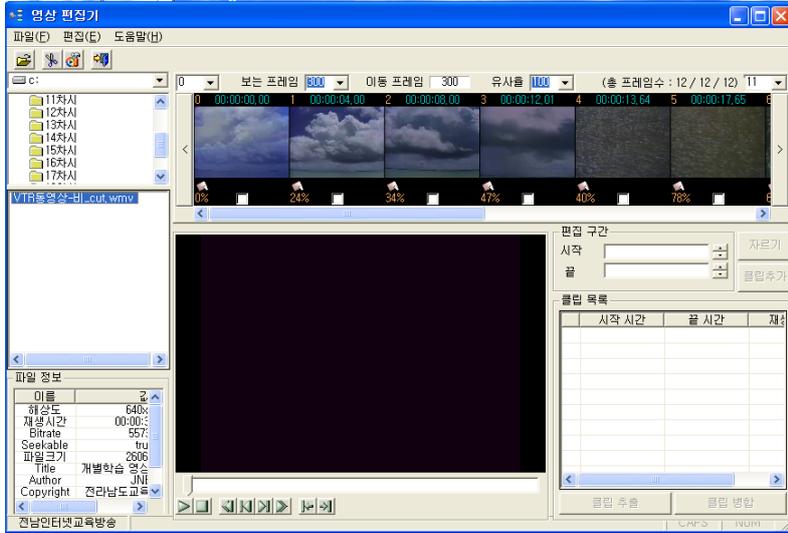
이 시간의 학습 포인트는 수증기의 응결 현상과 단열 변화입니다.(클릭)

그림은 맑은 날 새벽에 풀잎에 맺혀있는 이슬입니다. 풀잎에 이슬이 맺히는 이유는 무엇 때문 일까요? 그것은 공기의 온도가 밤사이에 내려가게 되면 공기가 포함할 수 있는 수증기의 양이 줄어들어 공기 속에 들어있던 수증기가 물방울로 응결되기 때문입니다.(클릭)

수증기의 응결 현상을 통해, 포화 수증기압, 상대습도, 이슬점에 대해 알아보고, 단열변화란 무엇이며, 건조단열변화와 습윤단열변화를 함께 공부하도록 하겠습니다. 따라서 이 시간의 학습목표는 수증기의 응결현상과 단열 변화에 대해 알아보는 것입니다.(클릭)

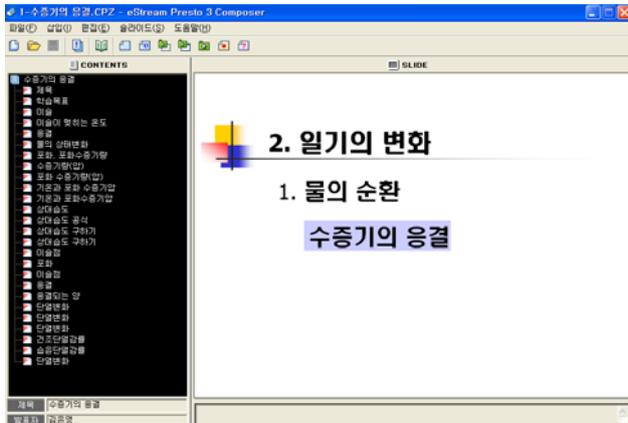
- 6) 학습지 제작 - 콘텐츠와 연계된 학습지를 제작하여 학생들이 콘텐츠를 보면서 학습 활동을 할 수 있도록 함.
- 7) 수업 강의 안 시나리오 녹음 - goldWave를 이용하여 강의 안 시나리오 녹음.
- 8) 영상편집기로 동영상 발췌 - 전남 인터넷 방송국에서 자체 개발한 동영상 편집기를 이용하여 필요한 부분 발췌(fig 1).

fig 1. moving reflection excerption using reflection editor



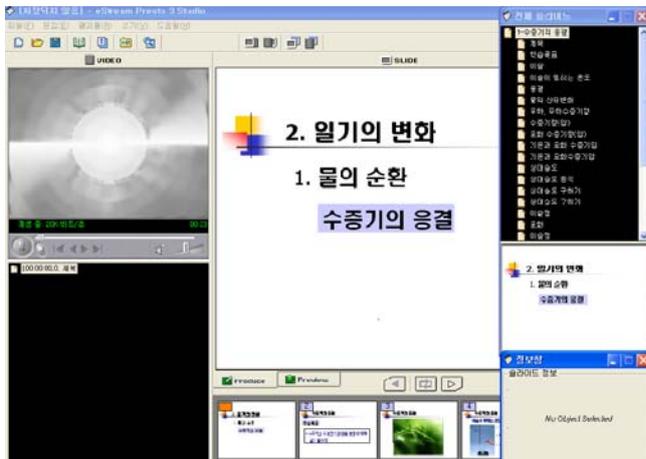
9) 슬라이드 제작 - presto3 Composer에서 PPT로 제작된 강의 안과 동영상, 플래시 파일, 그림 등을 합성하여 슬라이드 제작(fig 2).

fig 2. production of slides using presto3 composer



10) 콘텐츠 완성 - presto3 Studio를 이용하여 goldWave에서 녹음한 미디어와 presto3 Composer에서 제작한 슬라이드를 하나의 파일로 합성하여 콘텐츠 완성(fig 3).

fig 3. production of contents using presto3 studio



나. 콘텐츠 제작 도구

(주)자이닉스에서 개발한 콘텐츠 제작용 프로그램인 eStream Presto를 이용하여 콘텐츠를 제작하였는데, eStream Presto는 Composer, Producer, Encoder, Studio, Editor, Viewer, Viewer Utility로 구성 되어있다.

3. 결론 및 제언 :

결론

과학의 영역 중 특정한 영역과 소규모의 집단으로 일정 기간 연구한 내용으로 단정 짓기 어렵겠지만 지금까지 연구한 결과로 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다.

첫째, 두 집단의 콘텐츠 활용 ICT 수업에 대한 전체학생의 학업 성취도 향상에는 유의미한 결과가 나오지 않았다($P=0.349$). 그러나 상위 그룹과 하위 그룹으로 나누어 학업 성취도를 분석한 결과 상위 그룹 학생들의 학업 성취도에 유의미한 결과($P=0.031$)가 나왔고(table 2), 하위 그룹 학생들의 학업 성취도에서는 유의미한 결과($P=0.866$)가 나오지 않았다(table 3). 따라서 고등학교 지구과학 I 기상 단원의 콘텐츠 활용 ICT 수업은 상위 그룹 학생들에게 효과적이다.

table 2. Analysis the academic achievement(the upper group) * $p < 0.05$

	통제 집단(N=14)		실험 집단(N=12)		t	p
	M	SD	M	SD		
실험 전	81.93	7.8296	87.75	8.8227	-1.766	0.091
실험 후	60.36	18.1303	74.17	12.2165	-2.304**	0.031

table 3. Analysis the academic achievement(the lower group) * p < 0.05

	통제 집단(N=13)		실험 집단(N=14)		t	p
	M	SD	M	SD		
실험 전	49.77	12.0288	48.43	12.1321	0.288	0.776
실험 후	36.92	15.3485	37.85	12.9666	-0.170	0.866

둘째, 콘텐츠 활용 ICT 수업에 대한 의견을 묻는 설문조사 결과 콘텐츠 활용 수업에 흥미가 있었다는 학생이 50%, 중립이 46%, 흥미가 없었다는 학생이 4%로 콘텐츠 활용 ICT 수업이 대체로 흥미 있었음을 알 수 있다(table 4). 그리고 수업의 참여도에서는 31%의 학생이 긍정적인 대답을 하였고, 중립이 50%, 부정적인 응답이 19%있었다(table 5). 또한 콘텐츠 활용 ICT 수업이 학습에 도움이 되었다고 생각하는 학생은 54%이고, 중립이 46%이며, 부정적인 응답은 없었다(table 6). 따라서 콘텐츠 활용 ICT 수업은 학생들에게 수업의 흥미도와 참여도 그리고 학습 효과에 대해 긍정적인 인식을 갖도록 한다.

table 4. Students' interest in using the e-learning contents

매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
0(0%)	13(50%)	12(46%)	1(4%)	0(0%)

table 5. Class participation in using the e-learning contents

매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
0(0%)	8(31%)	13(50%)	5(19%)	0(0%)

table 6. Learning effects in using the e-learning contents

매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
1(4%)	13(50%)	12(46%)	0(0%)	0(0%)

제언

이 연구는 e-Learning이 가능한 콘텐츠를 개발하였지만 교실 수업에서 ICT 수업만을 실시하였다. 정보 통신 기술의 발달은 학습의 형태를 많이 바꾸어 놓아 최근 e-Learning 환경에서의 학습이 점차 보편화되어 가고 있는 상황에서 e-Learning의 학습시간과 학습 공간 활용의 장점과 교실 수업에서의 교사의 통제 안에서 이루어지는 교사의 의도적인 학습을 결합하여 더욱 더 효율적인 지구과학 수업이 이루어질 수 있도록 다음과 같이 제언한다.

첫째, ICT를 활용한 교육이 되기 위해서는 교사와 학생의 ICT 활용 능력이 절대 요소

로 작용할 수도 있기 때문에 학생과 교사의 ICT 활용 능력을 신장하기 위하여 꾸준히 노력해야 한다.

둘째, 인터넷에 탑재되어 있는 모든 것이 정확한 사실이 아니므로 신뢰도가 높은 자료만을 엄선하여 콘텐츠를 제작한다.

셋째, 홈페이지 등을 이용하여 콘텐츠를 탑재하여 e-Learning 학습과 교실 수업을 병행한 학습 효과에 대한 연구가 필요하다. 본 연구에서는 콘텐츠를 개발하여 교실 수업에 활용하는 범위에서 연구를 실시하였으나, 신뢰 있는 자료를 활용한 콘텐츠를 개발하여 e-Learning 환경에서 학습을 하고, 교실 수업에서 이를 활용한 수업을 실시하여 학습자들에게 미치는 영향에 대한 연구가 요구된다.

참고문헌

- 교육인적자원부(2000). 초·중등학교 정보통신기술교육 운영지침. 교육인적자원부.
- 장대우(1999). 인문계고등학교의 과학교육과 이공계대학의 교과과정의 연계성에 대한 연구. 건국대학교.
- 정영철(2000). 중학교 산화·환원단원에서 상호작용을 강조한 멀티미디어 수업의 효과. 한국교원대학교.
- 한국교육학술정보원(2003). 교실수업-사이버학습 연계를 위한 커뮤니티 기반 교수·학습 모형 개발 연구.
- Anderson, R. D. , Devito, A. , Pyrli, O. E. , Kellogg, M. , Kochedorfer, L , Weigand, J. (1970). Developing Children's thinking through science. New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- Cornel, R. and Martin, B. L.(1997). The role of motivation in vet-based instruction. In B.H. Khan(Ed.). 179-184. Web-based instruction. Englewood Cliffs, Educational Technology Publications, Inc
- 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
- Kulik, J. A., Bangert, R. L., , Williams, G. W.(1983). Effects of Computer Based Teaching on Secondary School Students. Journal of Educational Psychology, 75(1), 19-26.
- Roblyer, M. D., Castine, W. H., , King, F. J.(1988). Assessing the Impact of Computer-Based Instruction. Computer in the School, 5, 1-149.
- 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.