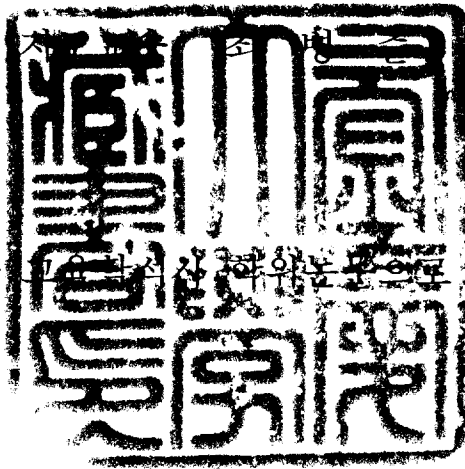


교육학석사 학위논문

ICT를 활용한 과학수업이 실업계 고등학생의 과학에 대한 태도에 미치는 영향

이 논문을 교육학석사 학위논문으로 제출함.



2005년 8월

부경대학교 교육대학원

물리교육전공

정 현 인

정현인의 교육학석사 학위논문을 인준함

2005년 6월 15일

주 심 이학박사 정 중 현



위 원 이학박사 문 병 기



위 원 이학박사 최 병 춘



목 차

Abstract	iv
I. 서 론	1
1. 연구의 필요성 및 목적	1
2. 연구 문제	3
3. 용어 정리	4
4. 연구의 제한점	4
II. 이론적 배경	6
1. 과학에 관련된 태도	6
2. ICT 활용 교육	10
3. 과학 교과에서의 ICT 활용 교육	17
4. 선행 연구의 고찰	20
III. 연구 방법	23
1. 연구 절차	23
2. 연구 대상	24
3. 연구 설계	25
4. 검사 도구	26
5. 자료의 처리 방법	28
IV. 연구 결과 및 분석	29
1. 학생의 ICT 활용 능력 분석	29

2. 과학에 대한 태도 사전검사 분석	31
3. 과학에 대한 태도 사후검사 분석	36
4. ICT 활용 수업 후의 학생 반응	41
V. 결론 및 제언	46
1. 결론	46
2. 제언	47
참고 문헌	48
부 록	51

표 목 차

<표Ⅱ-1> 과학에 대한 태도 소범주와 예시문	10
<표Ⅲ-1> 집단별 학생수	24
<표Ⅲ-2> 연구 설계	25
<표Ⅲ-3> 학생의 ICT 활용능력 검사 문항 및 신뢰성 검증	26
<표Ⅲ-4> 과학에 대한 태도 설문지 구조	27
<표Ⅲ-5> 과학에 대한 태도 검사도구 신뢰성 검증	27
<표Ⅳ-1> ICT 활용능력 수준 비교	30
<표Ⅳ-2> 비교반과 실험반의 과학에 대한 태도 사전 동질성검사 ...	32
<표Ⅳ-3> 연구학교와 타 학교 간의 과학에 대한 태도 사전검사	34
<표Ⅳ-4> 비교반과 실험반의 과학에 대한 태도의 사후 비교	38
<표Ⅳ-5> 실험집단 내 과학에 대한 태도 비교	40
<표Ⅳ-6> ICT 활용수업은 기존 수업 보다 이해가 잘 되었는가?	41
<표Ⅳ-7> ICT 활용 수업이 자신에게 효과가 있었는가?	41
<표Ⅳ-8> 효과가 있었다면, 어떤 측면인가?	42
<표Ⅳ-9> 가장 도움이 되었던 부분은?	43
<표Ⅳ-10> ICT 활용 수업 중 아쉬운 점은?	43
<표Ⅳ-11> ICT 활용 수업이 학습에 필요하다고 생각하는가?	44
<표Ⅳ-12> 앞으로 계속 했으면 하는 형태의 수업은?	44

그림 목차

[그림 Ⅲ-1] 연구 절차	23
----------------------	----

Effects of Science Class Using ICT on Vocational High School Students' the Attitudes toward Science

Hyun In Jeong

*Graduate School of Education
Pukyong National University*

Abstract

The goal of this research is to know effects of science class using ICT on vocational high school students' the attitudes toward science. We made a study of selecting 4 freshman class on vocational high school of Busan, and making the experimental classes of two classes and the case-control class of the other two classes. The experimental classes had a class of using ICT that use multimedia instrument and data, and the case-control classes had a traditional class.

The class of using ICT adjusted and applied "Study High School Science of Watching Movie" - exhibition of using ICT teaching and learning part of educational software public subscription - or used simulation of educational web site and screen on class.

We performed a test about the ability of using ICT as a previous test. As a result, it showed that the experimental classes and case-control classes are the same quality group. After applying the class using ICT, there was meaningful difference in the post test of vocational high school students' the attitudes toward science between the experimental classes and case-control classes. As a consequence of comparing the previous test with the post test of the attitudes toward science of the experimental classes, the class using ICT affected the affirmative attitudes toward science. That is the class using ICT is effective on improving the attitudes of vocational high school students toward science.

I. 서론

현재 전국에서 나타나는 이공계 기피현상은 국가 사회적인 위기로 인식되고 있다. 이에 정부는 과학기술중심사회 구축이라는 과제로 이 문제를 해결하려고 이공계 등록금 지원, 전문연구요원 병력특례기간 단축 추진 등 다양한 진흥 정책을 제시하였다. 사실 이러한 정책들은 우수한 이공계 인력의 확보를 위한 임시방편에 불과하지, 이공계 기피현상의 근본적인 해결책이 되지 못한다(전국과학교사협회,2003). 표면화된 과학교육의 문제도 명쾌하게 해결하지 못하고 있는 실정인데, 과학교육의 사각지라고 할 수 있는 실업계 고등학교 과학교육의 문제점에 무관심할 수밖에 없다.

1. 연구의 필요성 및 목적

현대 사회가 고학력을 선호함에 따라 실업계 고등학교에서도 취업률보다는 대학 진학률이 점점 증가하고 있는 추세이다(한국교육개발,1995). 지금의 학생들은 자신의 적성 때문에 실업계 고등학교에 진학하는 것이 아니라, 중학교에서 성취도가 중·하 수준이어서 어쩔 수 없이 실업계 고등학교에 진학하게 된 것이다.

실제로 2000년 3월부터 5년간 실업계 고등학교에서 근무하면서 학생들에 대해 느낀 점은, 중학교에서 이미 부적응 상태에 있던 학생들이어서 학교생활의 부적응 정도는 갈수록 커져갔다. 그리고 성취도로 인해 원치 않는 학교에 진학하여서 인지 대부분의 학생들이 학습 의욕이 거의 없는 상

태였다.

이러한 학생을 대상으로 과학교과를 가르치면서 느낀 점은 ‘과학 교과서의 수준이 높고, 분량이 너무 많다’ 것이다. 현행의 ‘과학’ 교과서는 인문계 고등학교 1학년 학생들에게도 같이 적용되고 있다. 그러나 실업계 학생들은 중학교 성취수준이 낮기 때문에 중학교 때의 내용을 상기시키는 전시 학습이 반드시 필요하다. 이런 상황에서 현행 교과서의 내용을 학생들에게 모두 다루기에는 무리가 있다. 제7차 교육과정의 과학교과는 단순한 과학적 지식을 가르치는 것에서 벗어나 과학의 기본 개념을 이해하고, 과학적으로 탐구하는 능력을 기르고, 흥미와 호기심을 가지고 실생활의 문제를 과학적으로 해결하려는 태도를 기르는 것에 목표를 둔다(교육부,1997). 이러한 과학 교과서의 내용을 실업계 학생들은 어려워하고 결국은 과학에 대한 흥미마저 잃어버리게 된다.

인문계 고등학생들은 대학수학능력시험의 과학탐구영역을 위하여 과학의 세부영역을 심도 있게 공부하고 있으나, 실업계 고등학생들은 과학탐구영역 보다는 직업탐구영역을 깊이 공부하고 있다. 좀더 현실적으로 말하면 대부분의 실업계 고등학생들은 대학수학능력시험 점수를 반영하는 정시모집에 응시하기 보다는 내신을 반영하는 수시모집에 응시하는 것을 선호하고 있다.

이런 상황의 실업계 고등학생들에게는 교양으로써의 과학교육을 적용하는 것이 적합하다. 학생들의 수준에 맞게 어려운 문제는 과감히 배제하여 교과서를 재편성하고, 학생들이 과학에 흥미를 갖도록 실생활에서 유용하게 쓸 수 있는 것을 인터넷을 통하여 알게 하고, 각 단원마다 컴퓨터를 활용한 웹 자료를 적용시켜서 학습에 흥미를 높이도록 한다. 이러한 교수법은 교과서 진도를 맞추기에 급급하여 단순히 판서만 하거나 자료를 일방적으로 학생들에게 제시하는 교수법 보다 학생의 흥미도와 참여도를 높여 학습의 효과가 증가 될 것이다.

과학의 기초학력이 저조하고, 학습 능력이 낮은 실업계 고등학생들에게 과학에 대한 흥미와 관심을 높일 수 있도록 일상생활에서 인터넷 등 여러 정보통신기술(ICT)을 제7차 교육과정인 과학의 ‘과학의 탐구’와 ‘에너지’ 단원에 활용함으로써, 그것이 실업계 고등학교 학생들의 과학에 대한 태도에 어떤 긍정적인 영향을 미치는가를 알아보고, ICT 활용 수업에 대한 학생들의 반응을 살펴보는데 본 연구의 목적이 있다.

2. 연구 문제

본 연구에서는 실업계 고등학교 1학년에게 ICT를 활용한 과학 수업을 적용한 경우와 기존의 전통적인 과학 수업을 적용한 것을 비교하여, 실업계 고등학생들의 과학에 대한 태도 변화에 어떤 영향을 미치는가를 분석하고자 한다.

본 연구에서 알아보고자 하는 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 실업계 고등학생의 과학에 대한 태도는 ICT 활용 수업을 적용한 과학수업의 사전과 사후에 유의미한 차이를 나타내는가?

둘째, ICT를 활용한 과학수업 적용 후 학생들의 반응은 어떠한가?

3. 용어 정의

가. 과학에 대한 태도

과학에 대한 태도는 과학과 관련된 구체적인 대상에 대해서 형성하고 있는 표상으로 잠재적인 이론변수이다. 과학에 대한 태도의 측정변수에는 과학의 사회적 역할, 일상생활에서의 과학의 역할, 과학 관련 활동의 선호, 과학 수업에 대한 인식, 과학에 대한 자아 개념, 과학에 대한 호기심 등이 있다.

나. ICT(Information & Communication Technology)

ICT는 정보기술과 통신기술의 합성어로 정보 기기의 하드웨어 및 이들 기기의 운영 및 정보 관리에 필요한 소프트웨어 기술과 이들 기술을 이용하여 정보를 수집, 생산, 가공, 보존, 전달, 활용하는 모든 방법을 의미한다.

4. 연구의 제한점

본 연구는 연구의 대상과 내용에 따라 다음과 같은 제한점을 가진다.

첫째, 본 연구는 고등학교 과학 교육과정 중 I.과학의 탐구와 II.에너지의 영역에만 적용하였으므로, 과학 전 영역으로 일반화하는데 제약이 있다.

둘째, 본 연구는 부산의 특정 실업계고등학교 1학년 4개 반을 대상으로

실시되었으므로, 전 지역과 전 학년에 이르기까지 결과를 확대시키는 데에는 한계가 있다.

셋째, 본 연구는 다양한 ICT 활용 환경 중 주로 교실이나 과학실에서 컴퓨터를 이용한 ICT 수업을 실시하는 것으로 ICT 활용 수업의 방법을 한정하였다.

넷째, ICT 활용 교수-학습 지도안은 기존에 나와 있는 자료들을 학생들 수준에 맞게 수정하여 적용하였다.

Ⅱ. 이론적 배경

본 장에서는 연구를 위한 이론적 배경으로서 과학에 관련된 태도, ICT 활용 교육, 과학교과에서의 ICT 활용 교육을 제시하고 연구와 관련된 선행연구들을 개관하여 이론적 배경을 정립하고자 한다.

1. 과학에 관련된 태도

Aiken(1969; 유준희,1997재인용)은 과학에 관련된 태도를 과학에 대한 태도, 과학자에 대한 태도, 과학적 방법에 대한 태도 등으로 범주화하였다. Gardner(1975; 노형환,1998재인용)는 과학에 관련된 태도를 과학에 대한 태도와 과학적 태도로 분류하였다. 과학에 대한 흥미, 과학자에 대한 태도, 과학의 사회적 책임감에 대한 태도 등을 ‘과학에 대한 태도’로 정의하였고 개방성, 정직성, 회의성 등을 ‘과학적 태도’로 정의하였다. Gauld & Hukins(1980) 역시 과학에 관련된 태도를 ‘과학에 대한 태도’와 ‘과학적 태도’로 나누어 설명하고 있다. ‘과학에 대한 태도’는 과학에 대한 흥미, 과학자에 대한 태도, 과학의 사회적 책임에 대한 태도 등이고, ‘과학적 태도’는 도량, 성실, 회의 등을 의미한다. Munby(1983)는 과학에 관련된 태도를 과학적 태도, 과학 직업에 관한 태도, 과학 수업에 대한 태도, 특정 과학적 이슈에 대한 태도, 과학 그 자체에 대한 태도로 분류하였다. 이 중 과학적 태도를 제외한 네 가지의 태도는 ‘과학에 대한 태도’의 향으로 볼 수 있다. 박승재(1980)는 과학에 관련된 태도를 두 가지 범주로 나누었는데 하나는 ‘과학에 대한 태도’로 과학을 좋아하거나 싫어하는, 과학을 가치롭게 여기

거나 무가치한 것으로 여기는, 또는 과학을 지지하고 지원하거나 반대하고 업신여기는 등의 태도이다. 이는 단순한 감정으로부터 과학의 목적, 방법, 지식, 영향, 직업 등에 대하여 바람직하게 인식하고 대하거나 그르거나 또는 잘 모르고 반응하는 태도이다. 또 하나는 ‘과학자적 태도’로서 과학자가 과학을 수행함에 최대로 발휘해야 할 태도이다.

여러 학자들의 이론을 종합하여 보면 과학에 관련된 태도는 크게 과학에 대한 태도와 과학적 태도로 나누어진다. ‘과학에 대한 태도’는 과학을 좋아하거나 싫어하는, 과학을 가치롭게 여기거나 무가치한 것으로 여기는 등의 태도로 정의적인 입장이 두드러진다고 할 수 있다. ‘과학적 태도’는 자연현상을 알고 이해하려는 태도, 자료를 수집하고 이를 분석하여 의미를 찾아내려는 태도, 합리적으로 생각하는 태도, 새로운 사실이 발견되면 이를 수용하려는 태도 등을 들 수 있다. 과학에 대한 태도는 보다 긍정적인가 부정적인가 하는 성향에 초점이 있는데 비해서 과학적 태도는 기회가 주어졌을 때마다 그러한 태도로 행동하는가 또는 그렇지 않은가에 초점이 있다(노형환,1998).

가. 과학에 대한 태도에 영향을 주는 요인

Simpson & Oliver(1990;유준희,1997재인용)는 과학에 대한 태도에 영향을 주는 요인을 개인적 요인, 학교 요인, 가정적 배경 요인으로 범주화하였다. 개인적 변인으로는 과학에 대한 자아개념, 일반적 자아개념, 성취동기, 성별, 인종 등, 학교 변인으로는 수업 분위기, 동료학생, 교육과정, 물리적 환경, 교사, 학교, 그리고 친구와 그 친구의 과학에 대한 태도 등, 가정적 배경으로는 부모의 직업과 과학에 대한 태도 등이 포함되었다. 그의 연구 결과에 의하면 다른 변인보다도 학교변인 중 수업 변인이 과학에 대

한 태도에 가장 많은 영향을 주는 것으로 나타났다.

Gogolin(1992;유준희,1997재인용)은 ATSI(Attitude Toward Science Inventory)를 이용한 정량적 방법과 면담을 통한 정성적 방법으로 과학수업을 통하여 과학에 대한 태도가 어떻게 변하는지를 분석하였다. 그는 과학을 비전공한 학생들은 과학에 대한 자아개념이 낮으며, 과학교재를 접할 때 걱정이 앞서고 낮은 동기유발의 특성을 가지고 있다고 하였다. 그는 교사가 과업 중심적 이기보다 학생의 개별차를 인정하고 격려한다면, 학생들의 과학 과제에 대한 걱정이 줄어들고 그 결과 교사가 학생들에게 좀 더 높은 수준의 성취를 요구하게 되며 학생은 그러한 성취를 통해 차츰 과학에 대한 자아개념을 형성할 수 있다고 하였다.

Haladyna(1983;유준희,1997재인용)은 IAAS(Inventory and Affective Aspects of Schooling)을 측정도구로 이용하여 학생변인, 교사변인, 학습환경 변인과 과학에 대한 태도 사이의 인과적 관계를 모색하기 위한 연구를 하였다. 그의 연구 결과 학생 변인 중 과학의 중요성에 대한 인식과 자기 체념이, 교사 변인 중 전체적인 교사의 질이 과학에 대한 태도를 예측하는데 중요한 변인이라고 하였다.

이와 같이 과학에 대한 태도 영향을 주는 개인변인으로는 자아개념, 성취동기 등이, 가정변인으로는 부모의 직업과 과학에 대한 태도 등이, 학교변인으로는 교사변인과 수업변인 등이 가장 많이 영향을 주는 것으로 나타났다. 본 연구에서는 학교변인 중 수업변인을 이용하여 과학에 대한 태도를 설명하고자 한다. 이에 관한 자세한 논의는 4절에 제시하였다.

나. 과학에 대한 태도의 측정 도구

과학에 대한 태도 측정 도구로 가장 대중화된 것은 Fraser(1981)의 TOSRA(Test of Science Related Attitude)이다. 이 검사도구는 과학에 대한 태도를 과학의 사회적 의미, 과학자에 대한 인식, 과학적 탐구의 태도, 과학적 태도의 수용, 과학수업을 즐거움, 과학의 여가활용, 과학 관련 직업 선호로 총 7개로 소범주화 되어 있고, 각각의 소범주마다 10문항씩 총 70문항으로 구성된 포괄적인 평가도구이다. Fraser(1981)는 1978년 1개 학교 1000여명, 1981년 11개 학교 1337명의 중등학생을 대상으로 설문 조사를 실시하여 그 반응을 리커트의 5단계 척도(Likert scale)로 점수화하여 분석한 결과 그 타당성이 입증되었다.

또 다른 과학에 대한 태도 측정도구로 ATSI(Attitude Toward Science Inventory)가 있다. 이는 Gogolin(1992)이 과학에 대한 태도를 사회에서 과학의 가치, 과학에 대한 걱정, 과학 관련 활동의 선호, 과학교사에 대한 인식, 과학에 대한 자아개념, 과학에 대한 동기 유발로 총 6개의 소범주로 나누었다.

유준희(1997)는 과학에 대한 태도를 구성하는 소범주로 TOSRA와 ATSI의 공통적인 소범주인 ‘사회에서 과학의 역할’, ‘과학수업에 대한 인식’, ‘과학 관련 활동의 선호’를 포함 시켰다. ‘사회에서 과학의 역할’로 과학의 가치를 반영하기엔 부족하여 ‘일상생활에서 과학의 역할’을 또 다른 범주로 채택하였다. 여러 연구들을 보면 과학수업에 대한 인식과 과학에 대한 자아개념이 많이 언급되는 것을 착안하여 ‘과학에 대한 자아개념’을 소범주로 첨가하였고, ‘과학에 대한 호기심’은 과학에 대한 태도를 구성하는 소범주 중 과학 자체에 대한 범주이므로 채택하였다. 이 검사도구의 과학에 대한 태도를 구성하는 소범주와 예시문은 <표Ⅱ-1>에 제시되었다.

<표 II-1> 과학에 대한 태도 소범주와 예시문

소범주	예시문
사회에서 과학의 역할	가난, 범죄, 실업 등 사회문제 해결에 도움이 된다
일상생활에서 과학의 역할	광고내용을 판단하게 하고 물건을 잘 고르게 한다
과학 관련 활동의 선호	시간이 나면, 별관측이나 자연관찰 등을 하고 싶다
과학에 대한 호기심	과학은 나의 호기심을 자극한다
과학수업에 대한 인식	나는 과학수업이 기다려진다
과학에 대한 자아개념	나는 친구들보다 과학을 잘 했다

2. ICT 활용 교육

가. ICT 활용교육의 의미

정보통신기술(ICT: Information & Communication Technology)이란 정보기술(IT; Information & Technology)과 통신기술(CT; Communication & Technology)의 합성어로 정보 기기의 하드웨어 및 이들 기기의 운영 및 정보 관리에 필요한 소프트웨어 기술과 이들 기술을 이용하여 정보를 수집, 생산, 가공, 보존, 전달, 활용하는 모든 방법을 의미한다. 제 7차 교육과정에서의 ICT 교육은 소양교육과 활용교육으로 구분된다. 소양교육은 ICT의 사용 방법을 비롯한 정보의 생성, 처리, 분석, 검색 등 기본적인 정보활용능력을 기르는 교육을 말한다. 활용교육은 기본적인 정보소양 능력을 바탕으로 학습 및 일상생활의 문제해결에 정보통신기술을 적극적으로 활용할 수 있도록 하는 것을 말한다. 즉, ICT를 교과과정에 통합시켜서 교육적 매체로써 ICT를 활용함으로써, 각 교과의 교수-학습 목표를 효과적으로 달성하고자 함을 말한다. 예를 들면 교육용 CD-ROM 타이틀을 이용

하여 수업을 하거나 혹은 인터넷 등을 통한 웹 자료를 활용하여 교수-학습을 하는 형태이다(한국교육학술정보원,2001).

나. ICT 활용교육의 특징

ICT를 활용한 교육에서 나타나는 특징을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 시·공간을 초월한 수업을 가능하게 한다. 전통적인 수업에서 학생들의 상호작용은 교실 내의 교사와 동료 학생들에게 한정되었다. ICT 활용 교육은 교사와 학습자들을 네트워크를 통해 학교의 범위를 초월하여 전 세계에 퍼져있는 학습 자료에 언제든지 접근할 수 있고, 다른 나라의 교사, 전문가, 학생들의 대화를 나누고 자료를 교환하고 공유할 수 있다.

둘째, ICT는 모든 교과 수업에서 활용 가능하다. 인터넷, 멀티미디어 등이 포함된 ICT라는 새로운 매체는 전통적인 교수 매체가 지식을 전달하는 방법만을 개선시킨 것과는 달리 지식 자체에도 많은 영향을 끼쳐 풍부한 수업 보조 자료의 역할을 한다. 인터넷의 자료는 애초에 협의나 계획 하에 생산되는 것보다는 전 세계의 누구라도 생성, 가공할 수 있기 때문에 교과별로 구분되어 있지 않다.

셋째, ICT 활용수업의 목표 달성을 위해 교사와 학생 모두 ICT활용능력을 갖추어야 하는 전제 조건이 필요하다. ICT는 컴퓨터, 주변 장치, 운영체제, 각종 응용소프트웨어, PC 통신, 인터넷, 교단 선진화 장비 등에 이르기까지 매우 다양하다. 따라서 이를 적절히 활용하려면 먼저 그것들에 대한 기초적인 지식과 사용 기술을 습득해야 한다.

넷째, ICT 활용수업을 준비하는 데 있어서 교사를 보조할 수 있는 적극적인 지원 체제가 필요하다. 교사는 새로운 ICT 활용 기술의 습득, ICT를 수업에 효과적으로 활용하는 방법의 개발, 방대한 학습 자료의 검색 및 가

공을 통한 교수-학습 자료의 개발 등에 많은 시간과 노력을 투자해야 한다(이태욱,2001).

다. ICT 활용 수업의 유형

교육인적자원부의 초·중등학교 정보통신기술 교육 운영 지침 해설서(2000)에 따르면 정보통신기술을 활용한 수업의 활동 형태는 다음과 같이 나눌 수 있다. 이러한 활동 유형은 수업 전개 시 한 가지 또는 그 이상의 유형을 혼합하여 적용할 수 있다고 하였다.

1) 정보 탐색하기

탐색 과제 선정 및 전략 수립 → 정보 수집 → 정보 정리 및 적용

문제가 주어졌을 때 이를 해결하기 위한 첫 단계로서, PC통신 자료실이나 웹 사이트를 이용한 검색, 또는 인터넷 검색엔진을 활용하거나 직접 정보를 가지고 있는 사람과의 정보교환을 통해 다양한 정보를 찾아보는 유형이다. 이 유형은 주로 학습자가 중심이 되어 진행되는 유형으로 다양한 자료를 필요로 하는 과목에서 기초적 정보 검색 및 정리를 위해서 또는 문제 해결 능력의 배양이나 탐구활동을 통한 적극적인 태도를 기르기 위하여 활용될 수 있다.

개인이나 소집단 활동이 가능하며 이때 교사의 역할은 자료원을 찾는 다양한 정보에 대한 안내이다.

2) 정보 분석하기

원시자료 확보 → 자료의 비교·분류·분석을 위한 도구 선택
→ 정보의 비교·분류·분석 활동 → 결과 보고

다양한 방법(웹사이트 검색, 설문조사 등)으로 수집한 원시 자료를 문서 편집기나 데이터베이스, 스프레드시트 등을 이용하여 비교하고 분류하고 분석하는 활동을 통해 결론을 예측하고 추론해보는 유형이다. 이 유형은 수집한 정보에서 결론을 도출하고, 추론하는 탐구 능력을 증진시키기 위한 목적으로 활용될 수 있으며, 개별적으로 수행하기보다는 소집단 구성원들 사이의 토론과 협력에 의해 수행되는 것이 바람직하다. 이때 교사는 미리 결론을 제시하지 말고 시간을 융통성 있게 배정한다.

3) 정보 안내하기

교사가 미리 수업을 계획하고 그에 필요한 수업 자료를 웹 사이트 검색이나 개발을 통해 확보하여 학습자들에게 안내하는 유형이다. 특히 학생들이 직접 검색엔진을 통하여 정보를 탐색하기 어려운 주제의 경우 교사가 먼저 학습 목표를 달성하는데 필요한 사이트를 검색하여 목록으로 정돈하여 안내한다.

제공되는 자료는 텍스트 등의 평면적인 자료 형태보다는 동영상, 음성, 음향 등 멀티미디어 정보로 제시해주는 것이 좋고, 학습자들의 토론이나 의견을 유도할 수 있는 다양한 자료를 제공하고 상호 작용 기능을 첨가하는 것이 좋다.

4) 웹 설문조사

조사 계획 수립 → 조사 실시 → 결과 정리 및 분석

이 유형은 주어진 조사 과제를 해결하기 위해 스스로 조사 계획을 세우고, 설문 조사를 실시하여 결과를 분석해 보는 활동이다. 웹의 설문조사 활동은 다양한 계층의 대상자가 참여함으로써 조사대상의 범위가 무한정 이루어질 수 있다는 점과 필요한 설문조사 내용을 손쉽게 탑재하고, 분석할 수 있다는 장점이 있다.

5) 웹 토론하기

웹 토론 주제 설정 → 학습 활동 및 규칙 제시 → 토론 활동 및 종합

채팅이나 게시판, 전자우편 등을 활용하여 어떤 특정한 주제에 대해 허락이 된 참여자들 또는 불특정 다수가 자신의 의견을 게시할 수 있는 유형이다. 이 유형은 타인의 의견을 존중하고 합리적 사고력을 함양하거나 혹은 일대일 토론학습에 부담감을 갖고 있는 학습자들을 적극 참여시켜 의사 표현 능력을 신장시키고자 하는 목적으로 활용된다.

토론의 주제는 참여자 모두에게 관심을 끄는 것, 문제 인식을 갖는 것, 시사성이 있는 것 등이다. 교사는 토론의 지원 활동과 조정자의 역할을 한다.

6) 협력 연구하기

수업 개요 및 연구과제 설명 → 그룹 편성과 역할 분담
→ 연구 계획 수립 → 연구 수행 → 연구 내용 발표

교실이라는 범위를 넘어 다른 지역, 다른 나라 학습자끼리 공동관심 사항에 대해 각기 자료를 검색하고, 취합하여 결과물을 내놓고 공유하는 유형이다. 이 유형은 교사에게 교육과정을 통합하여 운영할 수 있는 기회를 제공하고, 다른 학교와의 협력 학습, 그리고 다중 문화를 경험할 수 있도록 해주며, 학생에게는 재미있고, 흥분되며, 상호작용적인 학습 경험에 참여할 기회를 제공하고자 하는 목적에 활용한다.

다른 유형보다 교사가 학습자의 특성과 학습 준비를 철저하게 파악하고 있어야 하며, 수업 도입 단계에서 협력자 사이에 공동 연구의 목적과 필요성, 그리고 절차 등을 서로 명확히 확인하는 일이 필요하다.

7) 전문가와 교류하기

전문가 섭외 및 확인 → 전문가 교류 활동 → 결과 정리

인터넷을 통해 전문가와 의사소통을 하면서 전문가의 지식을 학생들의 탐구 및 학습활동을 지원하는 데 활용하기 위한 유형이다.

전자우편을 통한 질의응답 형식으로 전문가와 교류하기도 하며 원격 대화가 가능한 카메라 설치나 원격영상 회의 시스템 등의 진보된 기술을 활용하여 전문가와 실시간으로 화상대화를 나누는 것도 가능하다. 그러나 이러한 경우 하드웨어 인프라가 갖춰지는 것을 선결조건으로 하기 때문에 현실에서 바로 활용하기에는 어려움이 있다.

8) 웹 펜팔하기

E-pals 주제 확인 → 상대방 찾기 → 정보교류활동 → 결과물 정리

인터넷의 전자우편 기능을 이용하여 여러 지역의 다른 사람들과 개인적인 교류를 하거나 언어 학습 또는 문화에 대한 이해를 위한 목적으로 교류하는 유형이다.

일정한 수업 시간이나 교실 등의 한정된 시간에서 이루어지기 보다는 수시로 학습자들이 주도적으로 교류 활동을 할 수 있도록 하는 것이 좋고, 단지 사교적인 활동에 그치지 않도록 학습 목표를 분명히 지도하여야 한다.

9) 정보 만들기

저작 목표 및 활동계획 수립 → 저작활동 → 결과물 게시

웹 출판을 포함하여 정보 만들기는 문제 해결 과정에서 산출된 각종 결과물들을 다른 사람들이 볼 수 있도록 보고서나 프리젠테이션 자료, 플래시, 홈페이지 등으로 만드는 유형이다. 이 유형은 만들기 활동 자체가 하나의 목표가 되어 인터넷 신문 만들기, 포스터 만들기, 그림엽서 만들기 등과 같이 표현하고 싶은 것을 나타내는 창의적인 표현 능력 증진 목표에 적용된다.

소집단 활동일 경우 소집단 구성원의 역할 분담이 중요하며, 전반적인 계획을 학생 스스로 세울 수 있도록 교사가 도와준다.

3. 과학 교과에서의 ICT 활용교육

가. 과학교과 내용의 특징

첫째, 과학교과에서는 다른 교과와는 달리 자연 현상을 중요 내용으로 다룬다. 즉, 인간의 행위 이전에 독립적으로 존재하는 자연현상을 주요 내용으로 삼는다.

둘째, 다른 교과에 비해서 과학교과の内容은 상대적으로 보다 합리적인 과학적 탐구 방법에 근거한다. 과학교과는 자연현상을 탐구함으로써 지식을 창조해 나가기 때문에, 과학적인 지식과 더불어 과학탐구의 방법을 중요시한다.

셋째, 과학교과の内容에서 중요한 위치를 차지하고 있는 이론들은 영원 불멸의 절대적 진리가 아니라 비교적 반증 가능한 이론 체계이다.

넷째, 과학교과の内容의 지식 체계는 어떤 학문의 지식 체계보다도 더욱 논리적이다. 자연과학은 관찰 사실에서 시작하여 개념과 법칙으로 발전하며, 나중에는 이러한 법칙들이 서로 인과적인 관계로 구성된다(함영기,2002).

나. 과학교과에서 ICT 활용의 필요성

첫째, 자연 현상 중에는 분자와 같은 미시적 영역, 태양계와 같은 거시적 영역도 포함되어 있다. 이런 내용들은 학교 수업시간에 학생들이 직접 관찰할 수 없다. 이럴 경우 ICT 활용 수업을 실시하여 학생들에게 간접적인 체험을 줄 수 있다.

둘째, 자연 현상을 탐구하여 지식을 창조해 나가기 위해서는 문제인식, 가설설정, 실험설계, 자료정리, 자료해석, 결론도출, 문제해결 등의 과정이

필요하다. 이때 ICT를 활용하면 결과를 기록하고, 결과표를 작성하고, 그래프를 구조화시키는 것에 많은 도움을 줄 것이다.

셋째, 과학적 이론은 항상 반증 가능성을 갖고 있다. 인쇄된 교과서를 이용한 과학적 탐구보다 새로운 지식이 신속하게 업데이트 되는 인터넷을 이용한다면, 좀더 새로운 패러다임의 등장을 촉진시킬 것이다.

넷째, 논리적인 과학지식 체계에 ICT를 이용하면, 다양한 상호작용으로 서로 정보를 공유하고 공개할 수 있다. 이로써 과학지식은 좀더 체계적으로 발전할 수 있다.

즉, ICT는 과학 내용을 학습할 때 정보의 원천으로서, 인터넷이나 CD-ROM과 같은 다양한 자료를 제공해 줌으로써 학습에 도움을 줄 수 있다. 그리고 또한 과학적 탐구 과정, 즉 측정하기, 기록하기, 자료처리하기, 가설 세우기, 의사소통하기 등과 같은 탐구활동을 시공간의 제약을 넘어 원활히 수행하도록 촉진할 수 있다.

따라서 과학교사는 과학교과의 수업에서 교과내용과 탐구과정을 꼼꼼히 분석하여 통해 언제 ICT 활용이 효과적인지 또는 그렇지 못한지, 그리고 유익한지 유익하지 못한지를 판단할 수 있어야하고, 적극적으로 ICT 도구를 사용하여 정보화 시대에 걸맞은 과학교육이 되도록 해야 한다.

다. 과학교과에서 활용할 수 있는 ICT 유형

과학교과에서 활용할 수 있는 ICT의 유형과 그 특징을 보면 다음과 같다(이태욱 외, 2001).

(1) 시뮬레이션

시뮬레이션은 학생들에게 너무 느리게 또는 너무 빠르게 일어나는 현상, 가시화시키기 어려운 이상적인 환경상태(배운 과학법칙이 이상적으로 적용되는 환경), 학교실험실에서 실험하기에 아주 위험하거나 비용이 비싼

실험 등을 쉽게 시각적으로 보여줄 수 있다. 이러한 시뮬레이션 자료는 현재 다양한 종류가 개발되어 학습에 활용되고 있으며, 인터넷 홈페이지를 이용하여 쉽게 학습에 활용할 수 있다.

(2) 자료 이력 기록

자료 이력 기록장치는 다양한 측정 전자센서를 활용하여 물리량을 보다 정확하고 쉽게 측정할 수 있도록 도와 줄 뿐만 아니라, 자료를 변화하여 도표나 그래프 등으로 시각화시켜 줄 수 있는 도구이다. 자료 이력 기록을 이용하면, 결과를 기록하고, 결과표를 작성하고, 그래프로 구조화하는 것을 도와줌으로써 학생들이 추론하기, 토론하기, 가설 검증하기 등과 같이 보다 높은 수준의 과학적 탐구 기능을 학습하는데 더 많은 시간을 사용할 수 있게 한다.

(3) 데이터 베이스

데이터 베이스는 다양한 자료를 통합적이고 능률적으로 관리할 수 있는 시스템을 의미하는데 이 또한 과학수업에 시각화된 원천자료를 제공하는 데 적절히 활용될 수 있다. 예를 들어 다양한 빛과 관련된 광원, 포유류, 식물, 원소 주기율표 등과 관련된 자료모음은 학생들이 보다 빠르고, 손쉽게 자료를 찾는데 도움을 주며, 다른 자료와 비교하고 대조하는 활동을 촉진한다.

(4)스프레드시트

시프레드시트는 가속도의 크기를 계산하거나, 늘어난 스프링의 길이를 계산하여 용수철 상수나 특정 물리량을 계산하는 것과 같이 단조롭고, 반복적인 시간 소모적 계산을 단축시켜서 학습목표에 맞는 고차원적 과학탐구기능 향상에 더 많은 시간을 할애할 수 있도록 돕는다.

라. 과학교과에서의 ICT 활용 시 유의점

과학교과에서 ICT 활용 학습 시 유의할 점은 다음과 같다.

첫째, 과학 교육의 가장 핵심이 되는 것은 자연 현상에 대한 직접적인 실험, 체험이므로, 주변에서 충분히 관찰, 조사, 실험할 수 있는 것을 화면을 통해 간접적인 경험으로 대신해서는 안 된다.

둘째, ICT가 가진 장점을 활용하되 과학 교과 교육 목표 및 학생의 인지 수준 등을 고려하여 꼭 필요한 경우에 국한하여 사용하여야 한다.

셋째, ICT를 활용한 과학 학습에서 학생들의 인지수준에 적합한 활용 방안을 강구해야 한다. 고학년에서 강조되고 있는 탐구과정인 문제인식, 가설설정, 변인통제, 자료변환, 자료해석, 결론도출, 일반화 등에 적합한 ICT 활용 학습 형태인 응용 프로그램 활용 학습을 저학년에서 무리하게 적용하지 않는다(정경주,2004).

4. 선행 연구의 고찰

ICT를 활용한 과학 수업과 과학에 대한 태도에 관련된 선행 연구들을 살펴보면 다음과 같다.

한찬수(2001)는 “ICT를 활용한 초등 과학과 수업이 학업성취도, 실험능력 및 과학태도에 미치는 영향”에 대한 연구에서 ICT 활용 수업이 초등학생들의 과학적 성취도와 과학적 태도에 긍정적인 변화가 나타났다.

강태경(2002)는 “초등 과학과에서 ICT를 활용한 학습이 과학탐구능력, 과학적 태도 및 학업성취도에 미치는 영향”에 대한 연구에서 ICT를 적용한 실험집단이 통계적으로 유의미한 차이를 나타났다.

방상영(2002)은 “초등학교 과학과 지구영역에서 ICT 활용 수업의 효과”라는 연구에서 ICT 활용 수업은 학생의 학업 성취도와 과학적 태도에 효과가 있는 것으로 나타났다.

송병무(2002)은 “ICT를 활용한 고등학교 에너지 단원의 교수-학습 유형 개발 및 효과 분석”이라는 연구에서 ICT 활용 수업을 학생들이 흥미로워하고 정보탐색 능력과 학업 성취도가 향상된 것으로 나타났다.

윤병애(2003)는 “중학교 과학과 지구와 별 단원에서 ICT 활용 수업의 효과”라는 연구에서 ICT 활용 수업은 학생의 과학적 태도와 과학 탐구 능력 신장에 효과가 있는 것으로 나타났다.

김봉남(2004)는 “ICT 활용 수업이 중학생의 자기 주도적 학습 및 과학적 태도에 미치는 효과”라는 연구에서 ICT 활용 수업은 학생들의 자기 주도적 학습 및 과학적 태도에 긍정적인 효과가 나타났다.

김동홍(2004)는 “실업계 고등학교 과학 물리 단원에서 ICT수업과 일반 수업에 따른 학생 호응도와 성적과의 관계”라는 연구에서 ICT 활용 수업이 학생들의 수업에 대한 호응도에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다.

안갑형(2004)은 “ICT를 활용한 수준별 과학 수업이 고등학생의 과학적 태도에 미치는 영향”에 관한 연구에서 과학 학습 태도 부분에서 ICT 활용 수업의 긍정적인 반응이 일반수업보다 컸으며, 학업 성취도에도 수준별 ICT 활용 수업을 받은 학생에게 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다.

정경주(2004)는 “ICT 활용 교수, 학습 과정 안을 적용한 과학과 수업이 학업성취도와 과학적 태도에 미치는 효과”라는 연구에서 ICT 활용 교수, 학습 과정 안을 적용한 학습은 학업성취도를 높이고 과학적 태도를 향상시키는데 효과가 있었으며, 특히 남학생에게 더 효과적이라고 했다.

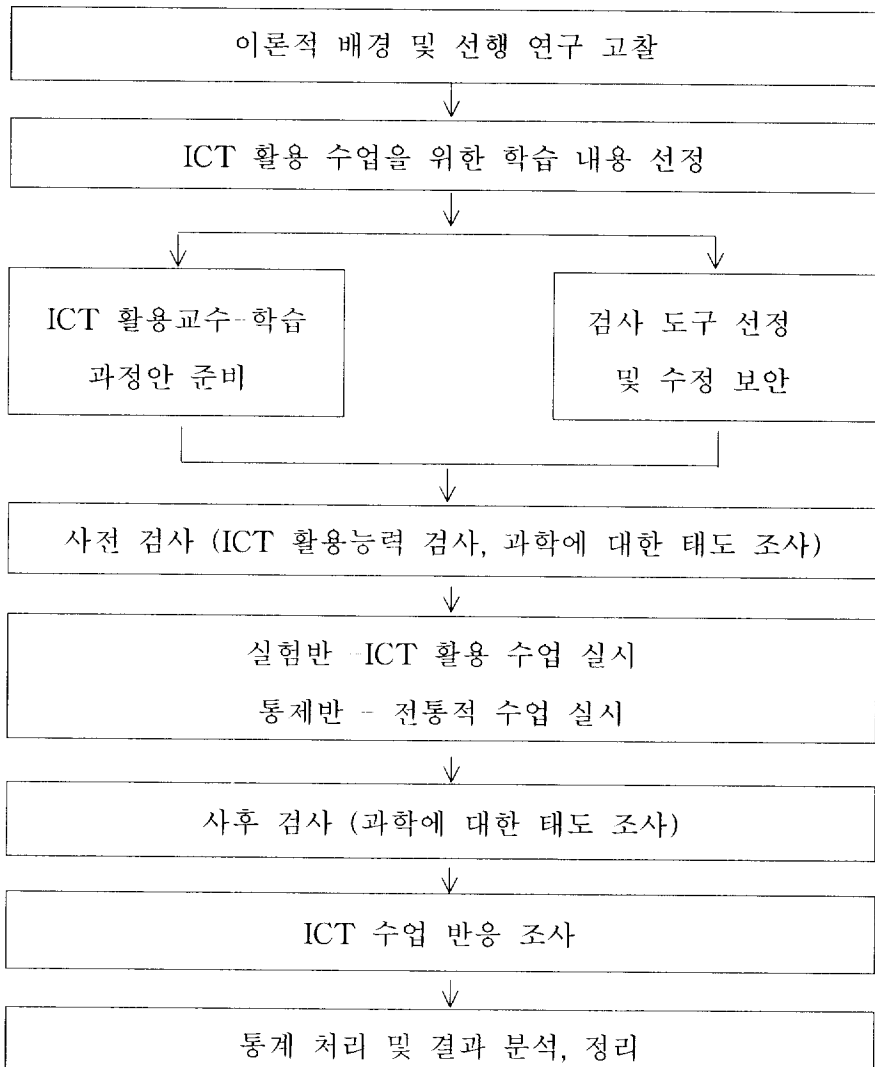
정철화(2004)는 “ICT를 활용한 과학 수업이 중학생들의 학업성취도 및 흥미에 미치는 효과”라는 연구에서 ICT 활용한 수업을 한 집단에서 학습 흥미도에서 유의미한 결과가 나왔다.

ICT 활용 수업의 중요성이 부각됨에 따라 ICT 활용 수업의 효과에 대한 연구는 매년 증가하고 있는 추세이다. 위에서 조사한 선행 연구들을 종합해 보면, 초등학교, 중학교, 인문계 고등학교에 ICT 활용 수업을 적용한 결과 학생들의 과학에 관련된 태도에 긍정적인 영향을 끼치는 것으로 나타났다.

현재 국민 공통 기본 교육과정으로 실업계 고등학교 1학년들도 과학을 배우고 있으나, 그들을 대상으로 한 연구는 거의 이루어지고 있지 않다. 따라서 본 연구에서는 실업계 고등학교 학생들을 대상으로 ICT 활용 수업을 적용하여 학생들의 과학에 대한 태도에 어떤 긍정적인 변화가 나타나는가를 알아보자 한다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 절차



[그림 Ⅲ-1] 연구 절차

2. 연구 대상

이 연구는 부산광역시 소재 실업계 D고등학교 1학년 2개 학과 4개 학급을 연구 대상으로 선정하였다. 전공에 따라 결과에 영향을 줄 수 있으므로 전공별로 각각 실험집단과 비교집단을 두었다. 수업 중 결석 또는 검사에 참여하지 않은 학생들은 통계처리 과정에서 제외되었다. 선정된 집단별 학생 수는 <표 III-1>과 같다.

<표 III-1> 집단별 학생 수

구 분	실험대상	비교대상	계
A전공	실험A : 32명	비교A: 30명	62명
B전공	실험B : 31명	비교B: 32명	63명
계	63명	62명	125명

위 4개 반은 동일과 내에서 입학당시 중학교 내신점수에 의하여 반 배정이 이루어져 있다. 실험대상과 비교대상의 동질성을 확인하기 위해 사전 검사로 학생들의 ICT 활용능력을 검사하였다.

연구하고자 하는 실업계 D고등학교 외에 인근 타 S실업고 1학년 1개 반과 B인문고 1학년 1개 반에게도 과학에 대한 태도 검사를 실시하여 연구학교의 학생들의 ICT 활용 수준을 살펴보았다.

3. 연구 설계

본 연구는 ICT 활용 수업을 적용시킨 집단과 전통적인 수업을 적용시킨 집단의 차이를 알아보는 것이다. 이 연구 문제를 실행하기 위한 연구의 설계 과정을 도식화하면 다음과 같다.

<표 III-2> 연구 설계

G ₁	O ₁	X ₁	O ₃
G ₂	O ₂	X ₂	O ₄

G₁ : 실험 집단

G₂ : 비교 집단

O₁, O₂ : ICT 활용능력 검사, 과학에 대한 태도 사전 검사

X₁ : ICT 활용 수업

X₂ : 전통적 수업

O₃, O₄ : 과학에 대한 태도 사후검사

과학에 대한 태도에 대한 사전 검사는 3월초에 실시하였고, ICT 활용 수업은 고등학교 과학의 ‘과학의 탐구’, ‘에너지’ 단원을 중심으로 3월 초부터 5월 초반까지 이루어졌다. 경기도 교육용 소프트웨어 공모전 ICT 활용 교수-학습 과정안 부문 출품작인 “영화를 보면서 공부하는 고등학교 과학”을 실업계 학생에게 맞게 수정하여 적용하였다. 수업 활동은 정보탐색과 정보분석 및 정보안내하기 활동을 적절하게 사용하여 수업을 진행하였다. 정보 만들기 형태의 활동은 과제 제시 형태로 주로 활용하였다. 수업에 사용한 교수 학습 과정안은 부록에 첨부하였다.

4. 검사 도구

이 연구에서는 학생들의 ICT 활용 능력과 과학에 대한 태도의 변화를 알아보기 위하여 다음과 같은 검사 도구를 사용하였다.

가. 학생의 ICT 활용능력 검사 도구

이 연구에서 사용한 ICT 활용능력 검사 도구는 교육인적자원부와 한국교육학술정보원이 제시한 ICT 활용 능력 기준안을 참조하여 연구자가 제작한 것을 사용하였다. 검사 도구는 각 영역별로 4문항씩 총 16문항으로 제작하였다. 학생의 ICT 활용능력 검사도구는 부록에 첨부하였다. 본 연구에 사용된 측정도구의 신뢰성은 Cronbach α 계수를 이용하여 분석하였으며 일반적으로 0.6이상이면 비교적 신뢰성이 높다고 한다(채서일,1980). 연구에 사용한 ICT 활용능력 검사 도구의 Cronbach α 계수는 0.7052이므로 신뢰성은 높은 편에 속한다. 구체적인 연구결과는 <표Ⅲ-3>과 같다.

<표Ⅲ-3> 학생의 ICT 활용능력 검사 문항 및 신뢰성 검증

영역	문항 (N=16)	Cronbach α
정보 수집	1, 2, 3, 4	.7746
정보 분석 및 가공	5, 6, 7, 8	.8545
정보 전달 및 교류	9, 10, 11, 12	.6843
정보 윤리 및 보안	13, 14, 15, 16	.6474

나. 과학에 대한 태도 검사 도구

과학에 대한 태도 문항은 TOSRA와 ATSI를 참고하여 제작한 유준희 (1997)의 검사 도구를 실업계 학생들 수준에 맞게 수정하여 사용하였다.

본 검사에 사용된 설문지의 구조는 아래의 <표Ⅲ-4>와 같다. 과학에 대한 태도 검사도구의 신뢰성은 <표Ⅲ-5>와 같다. 부록에 과학에 대한 태도 설문지를 첨부하였다.

<표Ⅲ-4> 과학에 대한 태도 설문지 구조

소 범 주	문 항 번 호	문 항 수
사회에서 과학의 역할	1, 4, 7, 10, 13, 16	6
일상생활에서 과학의 역할	2, 5, 8, 11, 14, 17	6
과학 관련 활동의 선호	3, 6, 9, 12, 15, 18	6
과학에 대한 호기심	19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26	8
과학수업에 대한 인식	27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34	8
과학에 대한 자아개념	35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42	8
합계		42

<표Ⅲ-5> 과학에 대한 태도 검사도구 신뢰성 검증

소 범 주	Cronbach α
사회에서 과학의 역할	.8531
일상생활에서 과학의 역할	.8523
과학 관련 활동 선호	.7852
과학에 대한 호기심	.7598
과학수업에 대한 인식	.6859
과학에 대한 자아개념	.6982

5. 자료의 처리 방법

첫째, 조사대상자의 일반적인 특성을 알아보기 위하여 빈도분석(Frequency Analysis)을 실시하였다.

둘째, 각 문항에 대한 신뢰도 검사를 실시하여 문항간의 신뢰도를 측정하여 과학에 대한 태도와 ICT 활용 능력을 살펴보았다.

셋째, 집단간 ICT 활용 능력과 과학에 대한 태도 차이를 살펴보기 위하여 평균차이 검증인 t-test와 일원변량분석(One way Anova)을 실시하였으며 유의미한 차이 검증을 위하여 Scheffe 사후 검증을 실시하였다.

넷째, 본 연구의 실증분석은 모두 유의수준 $p < .05$, $p < .01$, $p < .001$ 에서 검증하였으며, 통계처리는 SPSSWIN 12.0 프로그램을 사용하여 분석하였다.

IV. 연구 결과 및 분석

이 연구의 결과는 ICT를 활용한 과학 수업을 마친 후 실시한 과학에 대한 태도의 변화를 분석한 것이다. 그 분석 결과는 다음과 같다.

1. 학생의 ICT 활용 능력 분석

<표IV-1>과 같이 ICT 활용 능력 수준을 집단별로 살펴보면 정보 수집 능력은 실험A반이 2.46점으로 타 집단에 비하여 가장 높은 정보 수집 능력을 보였으며, 비교A, B반은 각각 2.13점과 2.15점으로 비교적 낮은 평균을 보였다.

정보 분석 및 가공 능력에 대해서는 실험A반이 2.92점, 비교A반이 2.91점의 순서로 비교적 높은 수준을 보였다.

정보 전달 및 교류 능력은 실험A반이 1.84점으로 약간 높은 수준으로 나타났으며, 정보 윤리 및 보안 능력은 실험A반과 비교A반이 2.46점과 2.489점으로 높은 수준으로 나타났으나 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

실험A, B반과 비교A, B반의 ICT 활용 능력은 약간의 차이가 있으나 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않으므로 동일 집단으로 볼 수 있다.

<표 IV-1> ICT 활용능력 수준 비교

영역	집단	N	평균	표준편차	F	유의확률	Scheffe
정보수집	비교A	30	2.1333	.77330	1.335	.266	
	비교B	32	2.1589	.75828			
	실험A	32	2.4609	.67235			
	실험B	31	2.2903	.71033			
정보 분석 및 가공	비교A	30	2.9194	.77635	.621	.602	
	비교B	32	2.7422	.73639			
	실험A	32	2.9219	.76051			
	실험B	31	3.0000	.83915			
정보 전달 및 교류	비교A	30	1.6972	.75254	.599	.617	
	비교B	32	1.6094	.75918			
	실험A	32	1.8438	.67427			
	실험B	31	1.7581	.69667			
정보 윤리 및 보안	비교A	30	2.4889	.61772	.211	.889	
	비교B	32	2.3516	.69229			
	실험A	32	2.4609	.76229			
	실험B	31	2.3952	.92370			

2. 과학에 대한 태도 사전검사 분석

가. 비교집단과 실험집단의 사전검사 결과

<표Ⅳ-2>와 같이 과학에 대한 태도의 하위 영역별 집단간 차이를 살펴보면 ‘사회에서의 과학의 역할’은 실험A반은 2.901점으로 가장 높게 나왔고 나머지 비교A, B반과 실험 B반은 2.86점, 2.87점, 2.84점으로 비슷하게 나타났다. ‘일상생활에서의 과학의 역할’과 ‘과학 관련 활동 선호’와 ‘과학에 대한 호기심’에서 비교B반이 모두 높게 나왔으나 통계적으로 유의미한 차이는 나타나지 않았다. ‘과학수업 인식’ 영역에서는 실험B반이 2.74점으로 가장 높게 나왔고 실험A반이 2.53점으로 가장 낮게 나왔으나 유의미한 차이를 보이지 않았다. ‘과학에 대한 자아개념’에서는 비교A, 실험A반이 각각 3.16점, 3.15점으로 비교B, 실험B반이 3.03점과 3.04점으로 거의 비슷하게 나타났다.

각 영역을 종합하여 과학에 대한 태도를 살펴보면 비교A, 비교B반은 각각 2.95점, 3.02점이고, 실험A, 실험B반은 2.94점, 2.95점으로 나타났다. 즉, 실험집단과 비교집단이 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않아 과학에 대한 태도의 사전 동질성이 확보됨을 의미한다. 학생들의 전공별로도 유의미한 차이를 찾을 수 없으므로, 학생들은 전공에 상관없이 동질 집단이다.

<표 IV-2> 비교집단과 실험집단의 과학에 대한 태도의 사전 동질성 검사

영역	집단	N	평균	표준편차	F	유의확률	Scheffe
사회에서 과학의 역할	비교A	30	2.8611	.54154	.074	.974	
	비교B	32	2.8729	.42607			
	실험A	32	2.9010	.47538			
	실험B	31	2.8484	.41140			
일상생활 에서 과학의 역할	비교A	30	3.2544	.49569	1.936	.127	
	비교B	32	3.3729	.41213			
	실험A	32	3.1458	.40867			
	실험B	31	3.3355	.29211			
과학 관련 활동 선호	비교A	30	2.7633	.49876	2.535	.060	
	비교B	32	2.9708	.53780			
	실험A	32	2.8828	.41632			
	실험B	31	2.6559	.47776			
과학에 대한 호기심	비교A	30	3.0173	.50826	1.267	.289	
	비교B	32	3.2148	.54183			
	실험A	32	3.0123	.45955			
	실험B	31	3.0968	.36187			
과학수업 인식	비교A	30	2.6756	.65444	.740	.530	
	비교B	28	2.6518	.63223			
	실험A	31	2.5323	.53421			
	실험B	31	2.7460	.47047			
과학에 대한 자아개념	비교A	30	3.1667	.68334	.489	.691	
	비교B	28	3.0357	.47733			
	실험A	31	3.1573	.54769			
	실험B	31	3.0449	.46284			
과학에 대한 태도	비교A	30	2.9565	.27600	1.144	.334	
	비교B	28	3.0289	.21276			
	실험A	31	2.9422	.16882			
	실험B	31	2.9546	.15846			

나. 연구학교와 타 학교 간의 사전검사 결과

<표Ⅳ-3>와 같이 과학에 대한 태도의 하위 영역별로 학교 간 차이를 살펴보자. ‘사회에서의 과학의 역할’에 대한 사전 비교 결과, B인문고가 3.05점으로 가장 높았고, ‘일상생활에서의 과학의 역할’에 대한 인식은 B인문고가 3.46점으로 타 집단에 비하여 약간 긍정적으로 인식하였으나 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

‘과학 관련 활동 선호’를 살펴보면 B인문고가 3.38점으로 가장 높은 수준을 보였는데 Scheffe 사후 검증을 실시한 결과 B인문고, S실업고, 비교B반과 동일 집단이었으며 비교A, 비교B 실험A, 실험B반은 S실업고와 같은 집단임을 알 수 있었다.

‘과학에 대한 호기심’을 살펴보면 B인문고가 3.48점, 비교B반이 3.21점으로 타 집단에 비하여 약간 높은 수준을 보였으며 실험A와 비교A 반은 각각 3.01점으로 가장 낮은 수준을 보였다. Scheffe 사후 검증 결과 B인문고, S실업고, 비교B, 실험B반은 동일 집단이었으며 비교A, 비교B, 실험A, 실험B반은 S실업고와 같은 집단으로 나타났다.

‘과학 수업에 대한 인식’을 살펴보면 B인문고가 3.49점으로 타 집단에 비하여 과학에 대하여 가장 긍정적으로 인식하였으며 Scheffe 사후 검증 결과 S실업고와 B인문고 집단의 과학 수업에 대한 인식은 동일 수준으로 나타났으며, 한편 비교A, 비교B, 실험A, 실험B반과 S실업고의 과학 수업 인식은 동일하였다.

‘과학에 대한 자아개념’을 살펴보면 비교A와 실험A반이 각각 3.16점과 3.15점으로 가장 높은 수준을 보였으며, Scheffe 사후 검증 결과 비교A, 비교B, 실험A, 실험B반은 B인문고 보다 과학의 자아개념이 높았다. 한편 비교A, 비교B, 실험A, 실험B반 그리고 S실업고 같은 집단이었으며 B인문고와 S실업고 역시 동일 집단으로 나타났다.

전체적인 과학에 대한 태도를 살펴보면 B인문고 집단이 비교A, 실험A, 실험B 집단보다 과학에 대한 태도가 높았다. 실험A, 실험B, 비교A, 비교B 집단과 S실업고 집단간 차이는 볼 수 없었다.

즉, 인문계 학생들이 실업계 학생들 보다 과학에 대한 태도가 더 긍정적인 경향을 나타내고, 실업계 학생들 간에는 비록 학교가 다르더라도 비슷한 수준의 과학에 대한 태도를 가지고 있다고 할 수 있다.

<표Ⅳ-3> 연구학교와 타 학교 간의 과학에 대한 태도 사전 검사

영역	집단	N	평균	표준편차	F	유의확률	Scheffe
사회에서 과학의 역할	비교A	30	2.8611	.54154	.824	.534	
	비교B	32	2.8729	.42607			
	실험A	32	2.9010	.47538			
	실험B	31	2.8484	.41140			
	S실업고	31	2.9140	.45312			
	B인문고	31	3.0538	.45213			
일상생활 에서 과학의 역할	비교A	30	3.2544	.49569	1.836	.108	
	비교B	32	3.3729	.41213			
	실험A	32	3.1458	.40867			
	실험B	31	3.3355	.29211			
	S실업고	31	3.3441	.45120			
	B인문고	31	3.4645	.59079			
과학 관련 활동 선호	비교A	30	2.7633	.49876	7.823***	.000	B인문고 > 비교A, 실험A, 실험B
	비교B	32	2.9708	.53780			
	실험A	32	2.8828	.41632			
	실험B	31	2.6559	.47776			
	S실업고	31	3.0441	.44124			
	B인문고	31	3.3871	.64318			

영역	집단	N	평균	표준편차	F	유의확률	Scheffe
과학에 대한 호기심	비교A	30	3.0173	.50826	4.211***	.001	B인문고 > 비교A, 실험A
	비교B	32	3.2148	.54183			
	실험A	32	3.0123	.45955			
	실험B	31	3.0968	.36187			
	S실업고	31	3.0766	.35602			
	B인문고	31	3.4879	.64980			
과학수업 인식	비교A	30	2.6756	.65444	10.350** *	.000	B인문고 > 비교A, 비교B, 실험A, 실험B
	비교B	28	2.6518	.63223			
	실험A	31	2.5323	.53421			
	실험B	31	2.7460	.47047			
	S실업고	31	3.0069	.62045			
	B인문고	31	3.4960	.71260			
과학에 대한 자아개념	비교A	30	3.1667	.68334	9.355***	.000	비교A, 비교B, 실험A, 실험B > B인문고
	비교B	28	3.0357	.47733			
	실험A	31	3.1573	.54769			
	실험B	31	3.0449	.46284			
	S실업고	31	2.7483	.57743			
	B인문고	31	2.3669	.59594			
과학에 대한 태도	비교A	30	2.9564	.27600	6.299***	.000	B인문고 > 비교A, 실험A, 실험B
	비교B	32	3.0289	.21276			
	실험A	32	2.9422	.16882			
	실험B	31	2.9546	.15846			
	S실업고	31	3.0223	.22853			
	B인문고	31	3.2094	.26839			

*** $p < .001$

3. 과학에 대한 태도 사후검사 분석

가. 집단 간 과학에 대한 태도 사후검사 결과

<표IV-4>와 같이 비교집단과 실험집단의 과학에 대한 태도의 사후 점수를 비교하여 살펴보면 ‘사회에서의 과학의 역할’에 대한 인식은 실험A반이 3.56점으로 가장 긍정적인 인식을 보였으며, 비교A반과 비교B반은 각각 3.12점과 3.16점으로 낮은 수준을 보였다. Scheffe 사후 검증을 실시한 결과 실험A반은 비교A, 비교B반 보다 사회에서의 과학의 역할에 대하여 보다 긍정적으로 인식하였다($p<.05$).

‘일상생활에서 과학의 역할’에 대한 인식은 비교A, 실험A, 실험B반이 각각 3.42점, 3.47점, 3.44점으로 긍정적인 인식을 보였으며 비교B반의 3.07점 보다는 높게 나타났다($p<.05$).

‘과학 관련 활동 선호’는 실험A, 실험B반이 각각 3.17점, 3.11점으로 비교A, 비교B반의 2.87점, 2.80점 보다 높게 나왔다. Scheffe 사후 검증을 실시한 결과 ICT 활용 수업을 실시한 실험A, B반이 전통 수업을 실시한 비교A, B반 보다 과학관련 활동 선호도가 높게 나타났다($p<.05$).

‘과학에 대한 호기심’을 살펴보면 실험B반이 3.59점, 실험A반이 3.30점으로 비교A, B반보다 높은 것으로 나타났다($p<.05$). 보다 세부적인 차이 검증을 위하여 Scheffe 사후 검증을 실시한 결과 ICT 활용 수업을 실시한 실험A, B반이 전통 수업을 실시한 비교A, B반 보다 높은 수준의 과학 호기심을 보였다.

‘과학 수업에 대한 인식’은 비교A반과 실험A, B반이 각각 2.95점, 2.84점, 3.15점으로 나타났고 비교B반이 이보다 낮은 2.68점이였다. Scheffe 사후 검증을 실시한 결과 실험B반은 비교B반 보다 과학수업에 대한 인식이

보다 긍정적 이었다($p<.05$).

‘과학에 대한 자아 개념’은 ICT 활용 수업을 실시한 실험A반과 실험B반이 3.41점, 3.34점으로 타 집단에 비하여 높은 것으로 나타났다. 사후검사 결과 실험집단과 비교집단간에 통계적으로 유의미한 차이를 나타내어, ICT 활용 수업을 실시한 실험A, B반이 전통 수업을 실시한 비교A, B반보다 높은 수준의 과학에 대한 자아개념을 지니게 됨을 알게 되었다.

전체적인 과학에 대한 태도는 실험A반이 3.30점, 실험B반이 3.27점으로 비교A반과 비교B반보다 높은 수준을 지녔다. ICT 활용 수업을 실시한 실험A, B반이 전통 수업을 실시한 비교A, B반 보다 과학에 대한 태도를 긍정적으로 인식하게 됨을 알게 되었다.

<표 IV-4> 비교집단과 실험집단의 과학에 대한 태도의 사후 비교

영역	집단	N	평균	표준편차	F	유의확률	Scheffe
사회에서 과학의 역할	비교A	29	3.1207	.78097	2.44*	.016	실험A> 비교A, B
	비교B	30	3.1667	.33691			
	실험A	32	3.5698	.44648			
	실험B	27	3.3111	.47704			
일상생활에서 과학의 역할	비교A	29	3.4276	.39951	3.673*	.014	실험 A > 비교 B
	비교B	30	3.0722	.39558			
	실험A	32	3.4708	.42492			
	실험B	27	3.4469	.42960			
과학 관련 활동 선호	비교A	29	2.8759	.40746	3.098**	.002	실험A,B> 비교A,B
	비교B	30	2.8022	.53059			
	실험A	32	3.1729	.35745			
	실험B	27	3.1185	.35353			
과학에 대한 호기심	비교A	29	3.0505	.38377	2.884*	.039	실험 B > 비교A, B
	비교B	30	3.0208	.41011			
	실험A	32	3.3094	.37129			
	실험B	27	3.5996	.39002			
과학수업인식	비교A	29	2.9544	.73139	3.258**	.002	실험B> 비교B
	비교B	27	2.6852	.54306			
	실험A	27	2.8435	.45428			
	실험B	26	3.1596	.41219			
과학에 대한 자아개념	비교A	29	3.0345	.65029	3.517***	.001	실험A,B> 비교A,B
	비교B	27	3.0926	.37913			
	실험A	27	3.4157	.46503			
	실험B	26	3.3440	.32219			
과학에 대한 태도	비교A	29	3.0773	.26660	2.405*	.018	실험A,B> 비교A,B
	비교B	30	2.9816	.19409			
	실험A	32	3.3005	.18527			
	실험B	27	3.2693	.18133			

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

나. 실험집단 내 과학에 대한 태도 검사 결과

<표Ⅳ-5>와 같이 실험집단 내 과학에 대한 태도 영역의 사전·사후 비교 결과, ‘사회에서 과학의 역할’에 대한 인식은 실험A반과 실험B반 모두 사전의 경우보다 사후가 긍정적으로 변화한 것으로 나타났다. 실험A반은 사전 2.9점에서 사후 3.56점으로 크게 상승하였으며($p<.001$), 실험 B반은 사전 2.84점에서 사후 3.31점으로 역시 높아짐을 알 수 있었다($p<.05$).

‘일상생활에서 과학의 역할’에 대한 인식은 실험A반의 경우 사전 3.14점에서 사후 3.47점으로 상승하였고 실험B반은 사전 3.33점에서 사후 3.44점으로 평균 점수가 약간 상승하여서 실험B반에서는 통계적으로 유의미한 차이를 볼 수 없었다.

‘과학 관련 활동을 선호’ 수준에 대한 변화를 살펴보면 실험B반은 사후 3.11점으로 사전의 2.65점보다 많이 상승한 것으로 나타났다($p<.05$). 이는 실험B반은 ICT 활용 수업 후 과학 관련 활동을 보다 선호하게 되어서 통계적으로 유의미한 차이를 보임을 의미한다.

‘과학에 대한 호기심’은 실험A반의 경우 사전 3.01점에서 사후 3.30점으로 호기심이 증가하였고, 실험B반은 사전 3.09점에서 사후 3.59점으로 유의수준 $p<.05$ 의 수준에서 유의미한 것으로 나타났다. 즉 실험B반만은 ICT 활용 수업을 통하여 과학 호기심이 커짐을 알 수 있었다.

‘과학 수업에 대한 인식’을 살펴보면 실험A반과 실험B반 모두 사전보다 사후의 경우가 높았지만, 실험B반만 유의수준 $p<.05$ 의 수준에서 유의미한 것으로 나타났다. 실험B반이 ICT 활용 수업 후 과학수업에 대한 인식이 긍정적으로 됨을 의미한다.

‘과학에 대한 자아 개념’에 있어서는 실험A, B반은 사후 각각 3.31점 3.24점으로 사전보다 약간 높아져서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다.

전체적인 과학에 대한 태도를 살펴보면 실험A반은 사전 2.94점에서 사

후 3.30점으로 긍정적으로 변화하였으며($p<.001$), 실험B반 역시 사후의 경우 3.26점으로 사전보다 증가하였다($p<.05$).

<표 IV-5> 실험집단 내 과학에 대한 태도 비교

영역	집단	시기	N	평균	표준편차	t	유의확률 (양쪽)
사회에서 과학의 역할	실험A	사전	32	2.9010	.47538	-4.066	.000
		사후	32	3.5698	.44648	***	
	실험B	사전	31	2.8484	.41140	-2.252	.028
		사후	27	3.3111	.47704	*	
일상 생활에서 과학의 역할	실험A	사전	32	3.1458	.40867	-3.461	.001
		사후	32	3.4708	.42492	***	
	실험B	사전	31	3.3355	.29211	-1.295	.199
		사후	27	3.4469	.42960		
과학 관련 활동 선호	실험A	사전	32	2.8828	.41632	-.429	.157
		사후	32	3.1729	.35745		
	실험B	사전	31	2.6559	.47776	-2.349	.022
		사후	27	3.1185	.35353	*	
과학에 대한 호기심	실험A	사전	32	3.0123	.45955	-.430	.155
		사후	32	3.3094	.37129		
	실험B	사전	31	3.0968	.36187	-2.054	.045
		사후	27	3.5996	.39002	*	
과학수업인식	실험A	사전	31	2.5323	.53421	-1.305	.200
		사후	27	2.8435	.45428		
	실험B	사전	31	2.7460	.47047	-2.115	.032
		사후	26	3.1596	.41219	*	
과학에 대한 자아개념	실험A	사전	31	3.1573	.54769	-2.981	.041
		사후	27	3.4157	.46503	*	
	실험B	사전	31	3.0449	.46284	-2.391	.021
		사후	26	3.3440	.32219	*	
과학에 대한 태도	실험A	사전	32	2.9422	.16882	-3.574	.001
		사후	32	3.3005	.18527	***	
	실험B	사전	31	2.9546	.15846	-2.571	.013
		사후	27	3.2693	.18133	*	

* $p<.05$ *** $p<.001$

4. ICT 활용 수업 후의 학생 반응

ICT 활용 수업 후 학생들의 반응 조사는 실험 집단에만 실시하였다. 설문지는 부록에 첨부하였다.

ICT 활용 수업에 대한 이해도를 조사한 결과는 <표Ⅳ-6>과 같다.

<표Ⅳ-6> ICT 활용 수업은 기존 수업 보다 이해가 잘 되었는가?

	빈도	비율%	누적비율%
정말 그렇다	20	34.5	34.5
그렇다	37	63.8	98.3
아니다	1	1.7	100
정말 아니다	0	0	100
계	58	100	

대부분의 학생들은 기존의 수업보다 ICT 자료를 활용한 수업이 학생의 이해도에 긍정적인 영향을 준다고 하였다. 이는 인터넷의 여러 자료를 제시함으로써 학생들의 이해력이 향상됨을 의미한다.

ICT를 활용한 학습이 자신에게 효과가 있었는가를 묻는 질문에 대한 응답 결과는 <표Ⅳ-7>과 같다.

<표Ⅳ-7> ICT 활용 수업이 자신에게 효과가 있었는가?

	빈도	비율%	누적비율%
효과가 있다	54	93.1	93.1
효과가 없다	4	6.9	100
계	58	100	

ICT를 활용한 수업이 학습의 효과가 있었다고 답한 학생이 93.1%인 것

은 대부분의 학생이 ICT를 활용한 학습이 유익하다고 느끼고 있음을 의미한다.

ICT를 활용한 학습이 어떤 점에서 효과가 있었는가를 묻는 질문에 대한 응답 결과는 <표Ⅳ-8>과 같다.

<표Ⅳ-8> 효과가 있었다면, 어떤 측면인가?

	빈도	비율%	누적비율%
흥미로웠다	34	63.0	63.0
이해하기 쉬웠다	12	22.2	85.2
직접 수업에 참여할 수 있다	5	9.2	94.4
기타	3	5.6	100
계	54	100	

ICT 활용 수업이 기존의 수업보다 흥미로워서 학습의 효과가 있었다고 한 학생은 63.0%이고, 다양한 자료로 의하여 이해하기가 쉬웠다고 답한 학생이 22.2%를 차지했다. 이는 교과서만을 자료로 제시하는 것보다 다양한 인터넷 자료를 제시하고 가상실험 등을 함으로써 흥미가 유발되고 나아가 이해력도 높아짐을 의미한다.

ICT를 활용한 학습이 자신에게 도움이 된 부분을 묻는 질문에 대한 응답 결과는 <표Ⅳ-9>과 같다.

<표 IV-9> 가장 도움이 되었던 부분은?

	빈도	비율%	누적비율%
수업 도입부	33	61.1	61.1
실험방법 안내	1	1.9	63
가상 실험	13	24.0	87
교과내용 전개	5	9.3	96.3
요약 및 정리	2	3.7	100
형성평가	0	0	100
계	54	100	

과학에 흥미를 불러일으키기 위하여 수업 도입부에 동영상과 애니메이션을 삽입한 것이 도움이 되었다는 학생이 61.1%이고, 실제로 할 수 없는 실험을 대체한 가상 실험이 도움이 되었다는 학생이 24%로 나타났다.

ICT를 활용 수업에서 아쉬운 점을 묻는 질문에 대한 응답 결과는 <표 IV 10>과 같다.

<표 IV-10> ICT 활용 수업 중 아쉬운 점은?

	빈도	비율%	누적비율%
화면이 빨리 지나감	32	55.2	55.2
가상실험을 직접해보고 싶음	20	34.5	89.7
학습사이트 안내부족	4	6.9	96.6
기타	2	3.4	100
계	58	100	

자료 화면이 빨리 지나가서 아쉬웠다는 학생의 응답이 55.2%를 차지했다. 가상실험을 직접 해보고 싶다는 응답이 34.5%로 나타났다. 이와 같은 문제점은 교실에서 교사용 컴퓨터에 연결된 프로젝션 화면으로 자료를 보여주다 보니 발생한 일이라고 본다. 과학실에도 조별로 컴퓨터를 배치하여

활용한다면 직접 가상실험도 하고 조별로 검색을 할 수 있어 이런 점들이 개선되리라 본다.

ICT를 활용 수업에서 앞으로도 계속 필요한 가를 묻는 질문에 대한 응답 결과는 <표Ⅳ-11>과 같다.

<표Ⅳ-11> ICT 활용 수업이 학습에 필요하다고 생각하는가?

	빈도	비율%	누적비율%
그렇다	54	93.1	93.1
아니다	4	6.9	100
계	58	100	

계속 ICT를 활용한 수업을 하였으면 하는 학생이 93.1%로 대부분을 차지하였다. 앞으로 ICT 활용 수업을 계속 적용시키기 위해서는 학생의 능력과 욕구를 충족시켜줄 다양한 자료가 개발되어야 함을 의미한다.

학생들이 원하는 ICT를 활용 수업의 형태에 대한 질문에 대한 응답 결과는 <표Ⅳ-12>와 같다.

<표Ⅳ-12> 앞으로 계속 했으면 하는 형태의 수업은?

	빈도	비율%	누적비율%
인터넷으로 자료를 보여주는 수업	37	63.8	63.8
미리 학습 자료를 찾아볼 수 있도록 하는 수업	5	8.6	72.4
직접 인터넷 검색을 할 수 있는 수업	13	22.4	94.8
교과서 위주의 수업	3	5.2	100
계	58	100	

인터넷으로 자료를 제시하는 수업을 원하는 학생이 63.8%이고 직접 인터넷을 사용하는 수업을 원하는 학생은 22.4%로 나타났다. 아직 학생들은 방대한 인터넷의 자료 속에서 유의미한 자료를 찾기가 쉽지 않아서 교사가 제시한 자료를 원하는 경향이 크다. 계속적으로 학생들의 ICT 활용 능력을 향상시켜서 학생들이 직접 자료를 찾고 이용한다면 학생들에게 좀더 의미있는 수업이 될 것이다.

V. 결론 및 제언

이 연구는 실업계 고등학생을 대상으로 과학 영역 중 물리 단원의 학습과 관련하여 ICT를 활용한 수업의 효과를 분석하였다. 연구를 통하여 얻은 결과에 대한 결론과 제언은 다음과 같다.

1. 결론

실업계 고등학생 집단을 대상으로 연구한 내용이므로 고등학생 전체의 특성으로 단정 짓기는 어렵다. 하지만 지금까지 연구한 결과로 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다.

첫째, 실험집단과 비교집단 학생들의 ICT 활용 능력 기준안에서 차이가 없었다. ICT 활용 능력의 세부영역별로 정보수집, 정보 분석 및 가공, 정보 전달 및 교류, 정보 윤리 및 보안을 분석하여 보아도 두 집단간에 유의미한 차이가 없이 동질 집단으로 나타났다. 학생의 ICT 활용 능력은 ICT 활용 수업을 효과적으로 수행하기 위한 중요 변수로 작용하기 때문에 수업 전에 반드시 확인할 필요가 있다.

둘째, 과학에 대한 태도의 사전검사를 살펴보면 인문계 학생들이 실업계 학생들 보다 과학에 대한 태도가 더 긍정적인 경향을 나타냈고, 실업계 학생들 간에는 비록 학교가 다르더라도 비슷한 수준의 과학에 대한 태도를 가지고 있었다. 본 연구 결과는 고등학생 전체의 과학에 대한 태도로 확대 해석할 수는 없지만, 실업계 고등학생들의 과학에 대한 태도 변화는 잘 나타나고 있다고 할 수 있다.

셋째, ICT를 활용한 수업은 전통적인 수업보다 실업계 학생들의 과학에 대한 태도에 긍정적인 영향을 끼쳤다.

넷째, ICT 활용 수업 후 학생의 반응은 대부분 자신에게 효과가 있었다고 하였다. 기존 수업보다 흥미롭고, 이해가 잘 되어서가 그 이유로 나왔다. 주로 수업 도입부에 삽입된 동영상이나 애니메이션들이나 가상 실험이 도움이 되었고 계속 이러한 수업을 받기를 원한다고 하였다.

2. 제언

실업계 고등학교에서 ICT를 활용한 수업이 학생들의 과학에 대한 태도에 주는 변화를 알아본 결과를 토대로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 실업계와 인문계 학생들의 성향 및 수준은 확연히 다르나 현재 같은 교과서로 수업을 하고 있다. 실업계 학생들 수준에 맞는 쉽고 재미있는 과학 교재 개발이 필요하다.

둘째, 본 연구에서 사용된 ICT 학습 지도안은 기존에 있는 것을 본 연구자가 임의대로 학생수준에 맞을 것이라는 예측 하에 수정하여 사용하였다. ICT 활용 수업의 대중화를 위해서는 학생수준과 능력별로 ICT 학습 자료 개발에 대한 연구가 필요하다.

셋째, 본 연구 중 과학실에서 ICT를 활용한 다양한 수업방법을 적용시키고 싶었으나, 현재 실업계 고등학교 과학실의 여건상 어려움이 많다. 과학실 현대화 작업이 하루빨리 실업계 고등학교에서도 진행되어야겠다.

참 고 문 헌

- 강태경(2002). 초등 과학 과에서 ICT를 활용한 학습이 과학탐구능력, 과학적 태도 및 학업성취도에 미치는 영향. 진주교육대학교 석사학위논문.
- 김봉남(2004). ICT 활용 수업이 중학생의 자기 주도적 학습 및 과학적 태도에 미치는 효과. 부경대학교 석사학위논문.
- 김동홍(2004). 실업계 고등학교 과학 물리 단원에서 ICT수업과 일반수업에 따른 학생 호응도와 성적과의 관계. 대구카톨릭대학교 석사학위논문.
- 교육인적자원부(2000). 초, 중등학교 정보통신기술 교육 운영 지침 해설서. 교육과정자료. 교육부 교육과정정책과.
- 교육부(1997). 교육부 고시 제 1997-15 호 <별책9> 과학과 교육과정.
- 노형환(1998). 공업계 고등학생의 과학에 관련된 태도 특성에 관한 연구. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 박승재(1980). 중등과학 교사의 과학과 과학 교육에 대한 측정 도구의 개발. 한국 과학 학회지 제2권.
- 방상영(2002). 초등학교 과학과 지구영역에서 ICT 활용 수업의 효과. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 송병무(2002). ICT를 활용한 고등학교 에너지 단원의 교수-학습 유형 개발 및 효과 분석. 경희대학교 석사학위논문.
- 안갑형(2004). ICT를 활용한 수준별 과학 수업이 고등학생의 과학적 태도에 미치는 영향. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 윤병애(2003). 중학교 과학과 지구와 별 단원에서 ICT 활용 수업의 효과. 한국교원대 석사학위논문.
- 이태욱, 유인환, 이철현(2001). ICT 교육론. 서울: 형설출판사 P204

이태욱 외(2001). ICT활용 교수·학습 방법 연구-중학교 과학교과를 중심으로-. 한국교육학술정보원 연구보고서

유준희(1997). 정규 학교 과학교육의 부각점에 따른 과학에 대한 태도 및 과학보도 수용 태도, 서울대학교 박사학위논문

정경주(2004). ICT 활용 교수·학습 과정안을 적용한 과학과 수업이 학업성취도와 과학적 태도에 미치는 효과. 부산교육대학교 석사학위논문.

정철화(2004). ICT를 활용한 과학 수업이 중학생들의 학업성취도 및 흥미에 미치는 효과. 한국교원대학교 석사학위논문.

전국과학교사협회(2003). 이공계 기피현상 극복을 위한 과학교사 초청행사 자료집.

채서일(1980). 사회과학조사방법론. 서울 : 법문사 p251.

한찬수(2001). ICT를 활용한 초등 과학과 수업이 학업성취도, 실험 능력 및 과학태도에 미치는 영향. 서울교육대학교 석사학위논문.

한국교육개발원(1995-1998). 교육통계연보. 교육부.

함영기(2002). 바람직한 ICT 활용교육 이론과 실제, (주)즐거운 학교.

Aiken, R. L, and Aiken, D. R. (1969). Recent research on attitudes concerning science. *Science Education*, 53, 295-305.

Fraser, B. J. (1981). *Test of Science-Related Attitudes*. Victoria, Australia: Australian Council of Education Research.

Gardner, P. L. (1975). Attitude to Science : A Review. *Studies in Science Education*, 61(3), 317-329.

Gogolin, L. and Swartz, F. (1992). A Quantitative and Qualitative Inquiry into the Attitudes toward Science of Non science College Students, *Journal of Research in Science of Teaching*,

29(5), 487-504.

Haladyna, T., Olsen, R., & Shaughnessy, J.(1983). Correlates of class attitude toward science, *Journal of Research in Science Education*, 20(4), 311-324.

Munby, H. (1983). An Investigation into The Measurement of Attitudes in Science Education. Ohio : SMEAC Information Reference Center The Ohio State University (ED 237-347).

Simpson, R. D. & Olive, J. S.(1990). A summary of major influences on attitude toward and achievement in science among adolescent students. *Science Education*, 74(1), 1-18.

부 록

<부록1> 학생의 ICT 활용 능력 검사지

<부록2> 과학에 대한 태도 검사지

<부록3> 수업 방법에 대한 질문

<부록4> ICT 교수 학습 과정 안

<부록 1>

<학생의 ICT 활용 능력 검사지>

※ 아래의 질문들은 여러분들이 컴퓨터를 이용하여 과제를 수행하기 위한 ICT 활용 능력을 확인하고자 하는 질문입니다. 해당되는 곳에 √표 해주시기 바랍니다.

인식조사항목		아주 잘 한 다	잘 한 다	보 통 이 다	잘 못 한 다	아 주 못 한 다
1	검색 엔진을 활용하여 원하는 자료를 검색할 수 있다.					
2	네트워크를 이용하여 다른 컴퓨터의 자료를 찾을 수 있다.					
3	인터넷 사이트의 정보를 PC로 복사 또는 전송할 수 있다.					
4	파일 및 폴더를 관리(생성, 복사, 삭제, 이동)할 수 있다.					
5	수집한 자료를 가지고 보고서를 작성할 수 있다.					
6	문서편집기를 이용해 문서를 편집할 수 있다.					
7	엑셀, 로터서 등을 사용하여 입력한 자료를 그래프로 나타낼 수 있다.					
8	자료를 정리하여 파워포인트 자료로 수정, 편집할 수 있다.					
9	게시판에 글 올리기를 할 수 있다.					
10	자료실에 자료를 올리거나 내려 받을 수 있다.					
11	메일을 주고 받을 수 있다.					
12	채팅을 이용해 주제에 대한 토론을 할 수 있다.					
13	유해정보를 구별하고 절제할 수 있다.					
14	정보통신예절을 알고 실천할 수 있다.					
15	규칙적인 생활로 스스로 인터넷과 게임 등을 절제할 수 있다.					
16	정보유출을 방지하고 해킹을 예방할 수 있다.					

<부록 2>

< 과학에 대한 태도 >

이 설문지는 여러분들의 과학에 대한 태도를 알아보기 위한 것입니다. 이 설문지의 각 문항에는 틀린 답이나 맞는 답이 없습니다. 설문지의 문항들을 잘 읽고 여러분들의 생각을 있는 그대로 솔직하게 응답해 주시기 바랍니다. 여러분이 응답해 주신 이 설문지의 결과는 과학교육 연구를 위한 자료로서 아주 소중하게 이용될 것이며, 연구 목적 이외의 다른 어떤 목적으로도 사용되지 않을 것입니다.

부경대학교 물리교육전공 정 현 인

소속 : ()고등학교 ()과 1학년 ()반
성별 : 남 (), 여()

※ 다음 질문에 대하여 본인의 생각과 가장 비슷한 보기의 번호를 골라 V표 하여 주시길 바랍니다.

번 호	설 문 내 용	정 말 그 렇 다	거 의 그 렇 다	보 통 이 다	거 의 아 니 다	정 말 아 니 다
1	과학은 가난, 실업, 범죄 등 사회 문제해결에 도움된다.	5	4	3	2	1
2	과학은 이동통신기기, 컴퓨터 등 첨단 기술 제품을 고르는데 별로 도움이 되지 않는다.	5	4	3	2	1
3	기회가 주어지면 나는 별 관측이나 자연 관찰 등을 하고 싶다.	5	4	3	2	1
4	과학이 발전되면 환경이 오염되어 결국 사람이 살 곳을 잃어버리게 된다.	5	4	3	2	1
5	과학은 광고내용을 판단하게 하고 물건을 잘 고르게 한다.	5	4	3	2	1
6	나는 기계 만지기, 고치기, 만들기 등을 싫어한다.	5	4	3	2	1
7	과학은 우리나라의 경제력과 부를 증진시킬 수 있다.	5	4	3	2	1
8	과학은 건강유지와 병의 치료법 결정에 도움이 안 된다.	5	4	3	2	1
9	나는 과학에 관한 책 읽기를 좋아한다.	5	4	3	2	1

번 호	설 문 내 용	정 말 그 렇 다	거 의 그 렇 다	보 통 이 다	거 의 아 니 다	정 말 아 니 다
10	과학의 발전은 우리에게 이익보다는 해를 많이 준다.	5	4	3	2	1
11	과학을 배우면 교통사고나 집안의 안전사고 방지에 도움이 된다.	5	4	3	2	1
12	신문, TV의 과학 관련 프로그램은 거의 보지 않고 채널을 돌린다.	5	4	3	2	1
13	과학의 발전으로 우리나라의 군사력도 강화시킬 수 있다.	5	4	3	2	1
14	과학은 수사, 법의학 등 법정 판결에 도움이 되지 않는다.	5	4	3	2	1
15	과학관, 과학 관련 전시회 가는 것은 신나는 일이다.	5	4	3	2	1
16	과학은 긍정적인 효과보다는 부정적이 효과가 크다.	5	4	3	2	1
17	일상생활에서 과학은 인간 복제 등과 같은 논쟁을 판단할 수 있게 한다.	5	4	3	2	1
18	과학에 대해 이야기 하는 사람을 보면 정말로 질린다.	5	4	3	2	1
내가 과학에 대해 알고 싶은 이유는...		정 말 그 렇 다	거 의 그 렇 다	보 통 이 다	거 의 아 니 다	정 말 아 니 다
19	나의 호기심을 자극하기 때문이다.	5	4	3	2	1
20	과학성적과 입시 등에 관련되기 때문이다.	5	4	3	2	1
21	원래 관심이 있기 때문이다.	5	4	3	2	1
22	학업이나 직업에 필요한 정보를 제공하기 때문이다.	5	4	3	2	1
23	새로운 것을 알게 되는 재미 때문이다.	5	4	3	2	1
24	과학을 해야한다고 사람들이 말하기 때문이다.	5	4	3	2	1
25	다른 사람들에게 똑똑하다고 인정받고 싶기 때문이다.	5	4	3	2	1
26	의문나는 현상들을 설명해주기 때문이다.	5	4	3	2	1

※ 27번부터 34번까지는 최근 과학시간에 내가 어떠했는지에 대해 표시하는 것입니다.

과학시간에 대체로 나는...		정말 그렇 다	거의 그렇 다	보통 이다	거의 아니 다	정말 아니 다
27	선생님이 하는 말의 대부분을 이해했다.	5	4	3	2	1
28	선생님이 나를 시킬까봐 조마조마했다.	5	4	3	2	1
29	다른 과목보다 편하게 수업에 임할 수 있다.	5	4	3	2	1
30	수업 내용이 어려워 수업진도를 따라가기 어렵다.	5	4	3	2	1
31	과학을 아주 잘 할 수 있을 것 같았다.	5	4	3	2	1
32	과학 시간이 되면 마음이 즐겁다.	5	4	3	2	1
33	아무리 노력해도 과학을 이해할 수 없었다.	5	4	3	2	1
34	과학 수업이 지루하고 재미없다.	5	4	3	2	1

※ 35번부터 42번까지는 과학시간에 대한 전반적인 느낌을 표시하는 것입니다.

예1. 대체로 과학시간이 <u>매우 편안했다면</u> 아래와 같이 1번에 표시 하시오.	
편안했다 :	⑤ 4 3 2 1 : 불편했다
예2. 과학시간이 <u>편안하지도 불편하지도 않았다면</u> 아래와 같이 3번에 표시 하시오.	
편안했다 :	5 4 ③ 2 1 : 불편했다
예3. 과학시간이 <u>어느 정도 불편했다면</u> 아래와 같이 4번에 표시 하시오.	
편안했다 :	5 4 3 ② 1 : 불편했다

대체로 과학시간은 나에게...							
35	편안했다 :	5	4	3	2	1	: 불편했다
36	느낌이 좋지 않았다 :	5	4	3	2	1	: 느낌이 좋았다
37	호기심을 불러일으켰다 :	5	4	3	2	1	: 지겨웠다
38	사시켰다 :	5	4	3	2	1	: 신났었다
39	재미있었다 :	5	4	3	2	1	: 재미 없었다
40	어려웠다 :	5	4	3	2	1	: 쉬웠다
41	도망가고 싶게 했다 :	5	4	3	2	1	: 기다리게 만들었다
42	즐거웠다 :	5	4	3	2	1	: 괴로웠다

<부록 3>

<수업 방법에 대한 설문>

1. ICT를 활용한 수업이 기존의 수업에 비해 이해가 잘 되었는가?
① 정말 그렇다. ② 그렇다. ③ 아니다. ④ 정말 아니다.
2. ICT를 활용한 수업의 효과는 어떻다고 생각하십니까?
① 효과가 있다. ② 효과가 없다.
3. 효과가 있다면, 어떤 측면입니까?
① 교과서만으로 한 수업보다 흥미가 있다.
② 학습 내용 이해가 잘 된다.
③ 직접 수업에 참여할 수 있어서 좋다.
④ 기타()
4. 효과가 있다면, 어떤 부분입니까?
① 수업 도입부분의 동영상(영화)이나 애니메이션
② 실험 방법 안내
③ 가상 실험이나 동영상 실험
④ 교과 내용 전개부분
⑤ 학습 내용 요약 및 정리
⑥ 형성평가
5. ICT를 활용한 수업 형태에서 아쉬운 점이 있다면?
① 화면이 빨리 지나가서 잘 보지 못했다.
② 스스로 가상실험이나 동영상 실험을 하고 싶었다.
③ 학습사이트 안내가 부족했다.
④ 기타()
6. 인터넷이나 컴퓨터를 활용한 수업이 앞으로도 학습에 필요하다고 생각하는가?
① 그렇다. ② 아니다.
7. 앞으로 계속 했으면 하는 형태의 수업은?
① 인터넷으로 선생님이 자료를 보여주는 수업
② 미리 학습 자료를 제시하여 직접 찾아볼 수 있도록 하는 수업
③ 과학실에서 직접 인터넷 자료를 찾아보는 수업
④ 다른 반과 같이 교과서 위주의 수업

<부록4>



교수학습 과정안

교과명	과학	학년·학기	1학년 1학기	쪽수	p.16-19
단원명	1. 과학의 탐구 > (1) 과학이란 어떤 학문인가?			차시	2/7
학습주제	과학의 본질과 과학의 여러 분야				
학습목표	1. 과학의 본질을 이해할 수 있다. 2. 자연과학의 여러 분야에 대하여 알 수 있다.				
활동유형	정보안내, 정보탐색	학습환경	모둠 학습교실		
학습활동	[도입] 1. 영화 '타이타닉'의 엔딩 장면을 보면서 영화에 나타난 과학적 사실이나 오류에 대해서 알아본다.				
	[전개] 2. 과학의 개념과 본질에 대해서 모둠 별로 토의하여 결과를 정리한다. 3. 자연과학의 여러 분야에 대해서 알아본다. [정리 및 평가] 4. 자연과학의 연구 대상은 무엇인가 발표한다. 5. 여러 과학 분야의 연구 대상이 무엇인가 발표한다. [과제] 6. 과학자 중에서 한 사람을 선정하여 그 사람의 연구 대상이 무엇이었는지 알아보자.				
학습자료	영화 '타이타닉'의 동영상 자료, 과학의 여러 사진				



교수학습 과정안

교과명	과학	학년·학기	1학년 1학기	쪽수	p.52-53
단원명	1.힘과 에너지>(3)힘이 작용하지 않을 때 물체의 운동은?			차시	3/8
학습주제	관성의 법칙				
학습목표	1. 관성의 개념을 이해할 수 있다. 2. 생활 주변에서 관성의 예를 찾을 수 있다.				
활동유형	정보 안내, 정보 탐색	학습환경	교단선진화 교실		
학습활동	[도입] 1. 영화 “트루라이즈”의 일부 장면을 보면서 영화에 나타난 관성에 대해서 생각하도록 유도한다.				
	[전개] 2. 관성에 대한 선인들의 사고 과정에 대해서 간단히 알아보고 관성의 개념을 조사한다.				
	3. 관성의 개념을 정리하고, 정지관성과 운동 관성의 예를 발표하도록 한다.				
	[정리 및 평가] 5. 간단한 평가 문제를 다루어서 관성의 개념을 확인한다.				
	[보충탐구 선택학습] 6. 등속 운동하는 물체의 운동에 대해서 공부한다.				
학습자료	영화 ‘트루라이즈’의 동영상 자료, 탐구활동 자료				





교수학습 과정안

교과명	과학	학년·학기	1학년 1학기	쪽수	p.54~55
단원명	1.힘과 에너지>(4)힘이 작용할 때의 물체의 운동(1)			차시	4/8
학습주제	힘, 질량, 가속도 사이의 관계				
학습목표	1. 힘의 크기에 따라 물체의 가속도가 어떻게 달라지는지 알 수 있다. 2. 질량에 따라 물체의 가속도가 어떻게 달라지는지 알 수 있다.				
활동유형	정보안내, 정보 분석	학습환경	교단선진화교실/멀티미디어실		
학습활동	[도입] 1. 영화 “스페이스카우보이”의 일부 장면을 보면서 우주선이 힘을 받을 때의 운동에 대해서 이야기하도록 한다. 또 자유낙하운동에 있어서는 어떤 힘이 작용할 것인가 질문한다. [전개] 2. [탐구]열차의 바르기를 비교하는 방법에 대해서 알아본다. 3. 이동거리와 변위, 속력과 속도의 개념을 정리한다. 4. [탐구]자전거의 속도변화를 하면서 가속도의 개념을 정리한다. [정리 및 평가] 5. 간단한 가속도 문제를 다루어서 가속도의 개념을 확인한다.				
	학습자료				
자바 가상실험 자료(이동준 자바실험실)					



교수학습 과정안

교과명	과학	학년·학기	1학년 1학기	쪽수	p.56-57
단원명	1.힘과 에너지>(4)힘이 작용할 때의 물체의 운동(2)			차시	5/8
학습주제	중력과 만유인력				
학습목표	1. 중력과 중력가속도에 대해서 안다. 2. 만유인력이 거리에 제곱에 반비례함을 안다.				
활동유형	정보안내, 정보 분석	학습환경	교단선진화교실/멀티미디어실		
학습활동	[도입] 1. 영화 “007 네버다이”의 일부 장면을 보면서 잘못된 장면을 찾아 과학적으로 설명한다. [전개] 2. [탐구]중력이 작용할 때 물체의 운동을 분석하여 등가속도 운동임을 이해한다. 3. 중력의 크기와 만유인력에 대해서 공부한다. 4. 가상실험을 통하여 여러 행성에서 중력가속도 값이 달라짐을 보인다. [정리 및 평가] 5. 형성평가 문제를 다루어서 중력과 만유인력의 개념을 확인한다.				
	학습자료 영화 네버다이 동영상, 자바 가상실험 자료(이동준 자바실험실), 사진자료, 종이와 책				





교수학습 과정안

교과명	과학	학년·학기	1학년 1학기	쪽수	p.60-61
단원명	1.힘과 에너지>(6)충돌할 때의 운동을 어떻게 ~>(1)			차시	7/8
학습주제	운동량과 충격량				
학습목표	1. 물체의 질량과 속도에 따른 운동 효과를 이해한다. 2. 운동량과 충격량을 이해할 수 있다.				
활동유형	정보안내, 정보 분석	학습환경	교단선진화교실/실험실		
학습활동	[도입] 1. 영화 “더 게임”의 장면을 보면서 충격이 적어진 이유를 생각하게 한다.. [전개] 2. 야구 선수가 공을 받는 그림을 제시하며 야구공과 탁구공의 운동의 정도에 대해서 토론하게 한다.. 3. [탐구]실험 물체의 질량과 속도에 따른 충돌효과를 실시한다. 충돌 효과에 영향을 주는 요인에 대해서 발표하도록 한다. 4. 운동량과 충격량에 대해서 정리한다. 5. 충격력에 대한 예시 그림을 보면서 충돌 시간과 충격력 사이의 관계를 알아본다. [정리 및 평가]				
	학습자료 “더 게임”동영상 자료, 각종 사진				



교수학습 과정안

교과명	과학	학년·학기	1학년 1학기	쪽수	p.62-65
단원명	1. 힘과 에너지>(6)충돌할 때의 운동을 어떻게 ~>(2)			차시	8/8
학습주제	운동량의 보존				
학습목표	1. 운동량 보존 법칙을 이해한다. 2. 완전 탄성 충돌과 완전 비탄성 충돌의 특징을 안다.				
활동유형	정보안내, 정보 분석	학습환경	교단선진화교실/실험실		
학습활동	[도입] 1. 영화 “브로큰 애로우”의 장면을 보면서 영화의 오개념과 운동량에 대해서 생각한다. 다. [전개] 2. [탐구실험]을 실시하여 충돌 전후의 운동량이 보존됨을 실험으로 확인한다. 3. 운동량 보존법칙에 대해서 정리한다. 4. 탄성충돌과 비탄성 충돌의 예를 들면서 설명하고, 그 차이점을 설명한다. [정리 및 평가]				
학습자료	“브로큰 애로우”동영상 자료, 각종 사진				





교수학습 과정안

교과명	과학	학년·학기	1학년 1학기	쪽수	p.68-71
단원명	2.전기 에너지>(1)전기는 어떻게 얻어지는가?			차시	1/7
학습주제	발전과 송전				
학습목표	1. 여러 가지 발전 방법을 이해할 수 있다. 2. 전기가 발전소에서 소비자에게 보내지는 과정을 알 수 있다.				
활동유형	정보안내, 정보 탐색	학습환경	교단선진화 교실/멀티미디어실		
학습활동	[도입] 1. 영화 ‘트위스터’를 보면서 전기 현상을 관찰한다. 2. 전기 현상의 발견과 우리나라에 전기가 도입된 시기에 대해서 제시하여 호기심을 갖게 한다. [전개] 3. 전기에너지의 특징과 얻는 방법에 대해서 설명한다. 4. 여러 가지 발전 방식에 대한 가상 실험을 보여서 이해를 돕는다. 5. 기타 다른 발전 방식에 대해서 예시한다. 6. 송전과정에 대해서 정리한다.. [정리 및 평가] 7. 원자력 발전에 대해서 모둠별로 조사하도록 한다.				
	영화 ‘아담스’의 동영상 자료, 각종 사진 자료				



교수학습 과정안

교과명	과학	학년·학기	1학년 1학기	쪽수	p.80-81
단원명	2.전기 에너지>(5)전압과 전류 사이의 관계는?			차시	5/7
학습주제	전압과 전류 사이의 관계				
학습목표	1. 전압과 전류 사이의 안다. 2. 옴의 법칙을 이용하여 문제를 풀 수 있다.				
활동유형	정보안내, 정보 탐색	학습환경	교단선진화 교실/멀티미디어실		
학습활동	[도입] 1. 꼬마 전구에 전지를 1개 또는 2개, 3개...로 바꾸어 연결할 때 밝기는 어떻게 될까? 이때 전지의 개수는 전압과 어떤 관계가 있으며, 밝기가 밝다는 것은 전류와 어떤 관계가 있을까? [전개] 2. 가상실험을 통하여 전압과 전류에 대한 실험을 확인한다. 3. 탐구실험을 실시하여 전압과 전류 사이의 관계를 알아본다. 4. 옴의 법칙을 정리한다. 5. 전기저항에 대해서 설명한다. [정리 및 평가] 6. 확인문제를 통하여 공부한 내용을 확인한다..				
학습자료	가상실험 자료(이동준, 만종결 플래시 물상), 전압과 전류 사이의 관계 실험 장치				





교수학습 과정안

교과명	과학	학년·학기	1학년 1학기	쪽수	p.92-93
단원명	3.파동 에너지>(1)파동은 어떻게 발생되고 전파될까?			차시	1/4
학습주제	파동의 발생과 전파				
학습목표	1. 파동의 발생 원인과 파동의 종류를 알 수 있다. 2. 파동이 전파될 때 에너지가 전달되는 것을 이해할 수 있다.				
활동유형	정보안내, 정보 탐색	학습환경	교단선진화 교실/멀티미디어실		
학습활동	[도입] 1. 대만 지진 사진을 보면서 파동에도 에너지가 있음을 안다. [전개] 2. 탐구실험을 통하여 파동의 발생과 전파에 대해서 알아본다. 3. 가상실험을 통하여 물결의 발생과 전파 과정을 살펴본다. 4. 파동의 주요 개념을 정리한다. 5. 파동의 전파 속도를 정리한다. [정리 및 평가] 6. 확인문제를 통하여 공부한 내용을 확인한다..				
	학습자료 가상실험 자료(이동준 자바실험실), 각종 사진 자료				



교수학습 과정안

교과명	과학	학년·학기	1학년 1학기	쪽수	p.96~97
단원명	3.파동 에너지>(3)파동에너지는 어떻게 나타날까?			차시	3/4
학습주제	파동에너지의 세기				
학습목표	1. 파동에너지를 진폭과 진동수와 관련하여 설명할 수 있다. 2. 파동에너지의 세기는 나타낼 수 있다.				
활동유형	정보안내, 정보 탐색	학습환경	교단선진화 교실		
학습활동	[도입] 1. 영화 “퍼펙트 스톰”을 보면서 파동의 진폭(큰 파도)과 파동에너지에 대해서 생각한다. [전개] 2. 자료해석 파동에너지의 세기에 대한 자료를 보면서 파동에너지의 세기와 진폭, 진동수 사이의 관계를 정성적으로 기술하여 본다. 3. 파동에너지의 세기에 대해서 내용을 정리하고 풀기한다. [정리 및 평가] 4. 확인문제를 통하여 공부한 내용을 확인한다.				
	영화 “톨라렌”, 각종 사진 자료, 뮤직비디오 자료				

