

教育學碩士 學位論文

ICT 및 온라인 문제 은행 시스템 활용이 자기
주도적 학습능력신장에 미치는 효과

The Effect of ICT Applications and an Item Pool
System on Self-Directed Learning Development

指導教授 朴 侏 讚

2008年 2月

韓國海洋大學校 教育大學院

컴퓨터教育學科

愼 鏞 瑞

本 論文을 慎鏞瑞의 教育學碩士 學位論文으로 認准함

委員長 工學博士 柳 吉 洙



委 員 工學博士 辛 沃 根



委 員 工學博士 朴 然 讚



2007年 12月

韓國海洋大學校 教育大學院

컴퓨터教育學科

慎 鏞 瑞

목 차

제 1 장 서 론	1
1.1 연구의 필요성 및 목적	1
1.2 연구 내용	2
제 2 장 이론적 배경	4
2.1 용어의 정의	4
2.1 ICT 활용 교수-학습 유형	6
2.2 3학년 기술·가정교과 전기·전자 단원 분석	8
2.3 ICT 활용에서의 웹 기반 학습	10
제 3 장 ICT 활용 교안 및 문제은행 제작	12
3.1 ICT 활용 교수-학습 교안 작성	12
3.2 웹 기반 온라인 문제은행 제작	23
제 4 장 적용 및 결과분석	37
4.1 적용	37
4.2 분석 방법	37
4.3 결과분석	39
제 5 장 결론 및 향후 연구과제	46
참 고 문 헌	48
[부록]	49

표 목차

표 2.1 ICT 활용 수업 활동의 예	6
표 2.2 정보통신기술 도구	7
표 2.3 단원 내용의 구성	9
표 3.1 단원별 지도 계획	12
표 3.2 ICT 활용 교수-학습 계획	13
표 3.3 자료 제작 과정	14
표 3.4 전기회로와 조명	19
표 3.5 가전기기의 점검	20
표 3.6 전자제품 만들기	21
표 3.7 보충 학습자료 수	22
표 3.8 전자부품 설명 학습지	22
표 3.9 전기·전자 단원 웹사이트	23
표 3.10 온라인 문제은행 파일 구성	25
표 3.11 단원별 문항 수	35
표 4.1 적용 대상	37
표 4.2 검증 내용 및 방법	38
표 4.3 ICT 활용 학습에 대한 반응결과	39
표 4.4 학습내용 영역에 대한 평가	40
표 4.5 전달 영역에 대한 평가	41
표 4.6 자기 주도적 학습 효과	42
표 4.7 보충학습 자료 평가	43
표 4.8 이해력의 향상도 사후 결과표	43
표 4.9 실기기능의 사후 결과표	44

그림 목차

그림 2.1 ICT 활용 수업 단계	7
그림 2.2 ICT 활용 방향	8
그림 3.1 ICT 활용 교수-학습 활동 흐름도	14
그림 3.2 초기화면과 교수-학습화면	15
그림 3.3 화면 이동단추	15
그림 3.4 도입 화면과 학습목표 화면	16
그림 3.5 학습활동 1, 2 화면	16
그림 3.6 학습활동 3 화면	17
그림 3.7 학습활동 4 화면	17
그림 3.8 정리 화면	18
그림 3.9 형성평가 화면	18
그림 3.10 “조명은 우리 생활에 어떻게 이용되는가?”	19
그림 3.11 “동력을 이용한 가전기기는 어떤 것들이 있는가?”	20
그림 3.12 “라디오방송은 어떻게 되는가?”	21
그림 3.13 소단원별 보충학습지 내용	22
그림 3.14 전자부품 설명 자료	22
그림 3.15 홈페이지 메뉴 구성	24
그림 3.16 온라인 문제은행 작동원리	25
그림 3.17 온라인 문제은행의 화면 구성	26
그림 3.18 문제은행 이미지 화면 및 캡처 파일	27
그림 3.19 풀이와 힌트 이미지	27
그림 3.20 문제마법사 화면	28

그림 3.21	컨텐츠 속성	28
그림 3.22	문제 이미지 대화창	29
그림 3.23	문제 유형(객/주관식 문항) 선택화면	29
그림 3.24	객관식문항 보기 개수 화면	29
그림 3.25	객관식 유형(복수 답 선택가능)	30
그림 3.26	난이도 이미지	30
그림 3.27	풀이와 힌트 파일 선택	31
그림 3.28	문제 등록 이미지	31
그림 3.29	등록된 문제 이미지	32
그림 3.30	문제은행 폴더	32
그림 3.31	열기 및 액티브 컨트롤 대화상자	33
그림 3.32	홈페이지 링크	33
그림 3.33	문제은행 구현 화면 구성요소	34
그림 3.34	온라인 문제은행 구현 화면	34
그림 3.35	온라인 문제은행 메뉴구성	35
그림 3.36	수준별 문제 및 주관식 문제화면	36
그림 4.1	이해력의 비교	44
그림 4.2	실기기능의 비교	45

The Effect of ICT Applications and an Item Pool System on Self-Directed Learning Development

Yong-Seo Shin

Major in Computer Education,
Graduate School of Education, Korea Maritime University

Advisor: Hyu-Chan Park

Abstract

To figure out what types of the effect would be developed by information and communication technology ICT-based lesson that provokes abundant interactions among students, as well as by the lesson, which adopted web-based online item pool system, to expand students' understanding about the basic theories relative to electricity and electronics chapter, and also to build up students' capability in self-directed learning, the following research activities were implemented with a focus on the electricity and electronics chapter, which is difficult to learn for both male and female students, in the technology and home economics curriculum for the middle school 3rd graders.

- To conduct ICT-based lesson, contents of electricity and electronics chapter were analyzed, having linked it to the contents of the curriculum, and Power Point presentation material using teaching-learning model was produced.
- Having produced web-based online item pool system with purpose of attracting an ever-continuing interests of students in accordant with differentiated level and item difficulty, and having applied it to webpage-based lesson, a comparative analysis was conducted by comparing it with direct instructional lesson.

To perform the researches and analyses above, two classes of middle school 3rd

grade were selected as the subject of the test, the relevant jobs and activities were performed accordingly. This research also input questionnaire, paper and pencil test, complementary learning materials, performance assessment, etcetera into both the test and reference class to verify the effectiveness of the self-directed learning.

All results together indicates that students have come to be able to improve their required technology and ability for solving the learning problems through means of applying the ICT- based teaching-learning method, in which the interactions among members are so abundant, as well as online test bank system, and also the research results showed that students could expand their capability in self-directed learning by such method and system.

However, there is still lack of materials for variety of learning activities in order for ICT-based lesson, also it is necessary to exert more efforts in developing methods to make best use of materials, including effective way to input the materials that developed according to teaching-learning model and its timing, etcetera.

Moreover, it is required to enlarge the relevant facilities in order to develop online item pool system as well as to build up adequate environments therefor, and, with a proper adjustment of the level of difficulty of test items to fit the level of students, it shall also be required to seek a method to develop varied item pool system with which students can develop their inquiry ability.

제 1 장 서 론

1.1 연구의 필요성 및 목적

최근 교수-학습이론에서 나타나는 교육 패러다임의 변화는 단적으로는 교사가 중심이 된 교수(teaching)로부터 학습자가 중심이 된 학습(learning)으로의 전환이라고 표현될 수 있다. 이러한 시대에 학습자는 스스로 지식과 정보를 찾아 자신의 문제를 해결해 나갈 수 있는 능력을 길러야 한다. 교실 수업에서도 학습자가 학습활동의 주체로서 미래사회의 변화에 능동적으로 대처하고 창의적으로 문제를 해결 할 수 있는 자기 주도적 학습형태가 바람직한 모형으로 대두되고 있다. 오늘날 새로운 지식 기반사회는 창의적 사고, 의사결정, 문제 풀기, 협동, 스스로 배우는 방법을 길러 주는 교육을 요구하고 있다[1].

이러한 시대의 변화를 예측하고 7차 교육과정에서는 학생들의 다양한 활동, 직접 체험하는 학습, 자기 주도적 학습능력 신장 등 학습자 중심의 교육을 강조하고 있다. 기술·가정 교과는 이와 같은 실천적이고 문제 해결적인 학습 활동을 통하여 학생들이 기술적 교양(technological literacy)을 가지도록 부과되는 교과 교육이다. 즉, 기술적 이해, 조작, 문제 해결 및 능력, 기술적 평가 능력 등을 기르는데 중점을 뒀, 현재와 미래를 살아가는데 필요한 지식, 기능, 태도를 종합적으로 길러 줄 수 있는 중요한 교과이다[2]. 하지만 학생들의 인식은 이에 미치지 못하는 것이 현실이다.

현장에서 느끼는 문제점은 첫째, 교과내용을 이해하기보다는 암기위주로 해결하여 시험성적만 올리려는 잘못된 학습 습관을 가진 학생들이 많고, 둘째, 제도, 금속, 플라스틱, 기계, 전기전자 등의 학습 내용을 잘 이해하지 못해 수업에 흥미를 잃은 학생의 비중이 높으며, 셋째, 많은 여학생들이 도전 정신 부족과 실패에 대한 부담감 때문에 만들기 등의 실습을 귀찮아하고 싫어한다.

특히, 9학년 기술·가정 교과에 나와 있는 전기·전자 단원은 앞서 언급한 우

리의 미래가 걸린 중요한 산업으로, 우리들의 일상생활 뿐 아니라 모든 산업분야에 널리 이용되고 있는 전기와 전자의 기초이론을 공부하고, 제품 만들기를 하는 단원이다. 하지만 이해하기 힘든 어려운 이론과 만들기 실습의 부담감으로 학생들이 가장 싫어하는 단원으로 조사되고 있고, 교사의 입장에서조차 학생과의 상호작용 부족으로 가르치기 힘든 단원이다.

본 논문에서는 전기·전자 단원의 이와 같은 수업의 문제점을 해결하기 위한 방안으로 정보통신기술(ICT)을 활용한 수업이 전기·전자 단원의 기초이론에 대한 이해와 학습 효과를 높일 수 있도록 하였다. 또한, 인터넷과 웹기반에서의 온라인 문제은행 중심으로 웹페이지를 이용한 수준별 학습과 반복학습, 선행학습 등의 일련의 학습 과정을 통해 학습자의 주도적인 역할을 지원함으로써 자기 주도적 학습 환경을 제공할 수 있다는 신념으로 본 연구를 시작하게 되었다.

1.2 연구 내용

연구 목적을 달성하기 위하여 전기·전자 단원에 학생들이 흥미를 잃는 요인을 줄여 관심과 흥미를 가지고 적극적으로 학습에 참여하게 만들기 위해 다음과 같은 주안점을 두고 연구를 추진하였다.

- ICT 활용수업을 교과내용과 연계하여 학생들에게 적용시키기 위한 기술·가정 교과의 전기·전자 단원의 내용을 분석한다.
- 분석한 내용을 기반으로 교수-학습모형을 적용시켜 ICT 활용을 위한 프리젠테이션(PPT)자료를 제작한다.
- 학생들의 지속적인 흥미를 이끌기 위한 웹기반하의 수준별, 난이도별 문제은행을 제작하여 홈페이지에 탑재한다.
- 다양한 교수-학습 정보화 매체를 활용한 정보통신기술 관련 수업이 강의식 수업과 비교하여 어떤 효과를 가져 올 것인지 비교 분석한다.

- 설문지나 지필평가, 학습지, 수행평가 등을 연구반과 비교반에 투입하여 자기 주도적 학습의 효과성을 검증한다.
- 본 논문은 중학교 3학년 기술·가정 교과와 전기·전자 단원에 한하여 설정한다.
- 본 논문은 중학교 3학년 2개 학급에 대하여 이루어지도록 한다.

제 2 장 이론적 배경

본 장에서는 기술·가정 교과와 ICT 활용과 웹기반 학습에 대한 문제은행 작성을 위해 필요한 연구에 대해 기술한다.

2.1 용어의 정의

- 정보화 매체

정보화 매체란 학교 교육현장에서 교수-학습과정 중에 사용되는 각종 정보화 기자재로서 컴퓨터, 실물화상기, 프로젝션 TV, 빔 프로젝트, DVD, VTR 등을 말한다.

- ICT(Information & Communication Technology)

정보기술과 통신기술의 합성어로 정보기기의 하드웨어 및 이들 기기의 운영 및 정보 관리에 필요한 소프트웨어 기술과 이들 기술을 이용하여 정보를 수집, 생산, 가공, 보존, 전달, 활용하는 모든 방법을 의미한다[3].

- 자기 주도적 학습(SDL : Self-Directed Learning)

학생들 스스로 자신의 학습과정에 적극적인 참여를 유도하는 학습방법으로 학습방향과 목표를 세우고 학습과제에 따른 탐구와 해결을 스스로 해결하여 학습을 전개하고 평가하도록 하는 것이다. 따라서 학습자 스스로 자신의 학습에 대하여 주도적인 역할을 하고 동시에 학습에 대한 책임을 지며 능동적이고 적극적인 학습활동을 말한다[4].

- 상호협력학습

상호협력학습은 학습자 개인의 학습목표와 전체 학습자들의 공동목표가 동시에 최대한 성취될 수 있도록 학습자간의 상호작용과 역할 보완성, 협력을 활성화시키려는 교수-학습 방법을 말한다[5].

- ICT 교수-학습과정 안

ICT 교수-학습과정 안은 제 7차 교육과정의 도입에 따라 수업지도안에 수

업계획, 전개방법, ICT 활용과 함께 수업을 전개해나가는데 필요한 모든 자료를 통합하여 작성한 새로운 교수-학습에 대한 수업 지도안을 말한다[6].

- T-검증

두 집단 간의 평균을 비교하여, 통계적으로 유의미한 차이를 보이고 있는지의 여부를 검정할 때 사용되는 분석방법으로 모집단의 변량이나 표준편차를 알지 못할 때 모집단을 대표하는 표본에서 추정된 변량이나 표준편차를 가지고 검증하는 방법이다. t는 다음과 같이 정의되며 각 표본의 분산과 두 표본을 합한 전체 집단의 분산을 이용하여 평균의 차이가 어느 정도 유의한가를 검정하는 것이다[7].

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

여기에서 \bar{x}_1, \bar{x}_2 는 각 표본 평균의 평균값, s_1, s_2 는 각 집단의 표준편차, n_1, n_2 은 각 집단의 표본의 수 이다.

- 웹(WWW; 월드와이드웹)

인터넷망에서 쉽게 정보를 찾을 수 있도록 고안된 방법 또는 세계적인 인터넷망이며 월드 와이드 웹(WWW)이라고 한다. 유럽의 입자물리학연구소(CERN: European Organization for Nuclear Reserch)에서 얻어지는 엄청난 양의 연구 결과 및 자료의 효율적인 공유를 목적으로 1989년 3월 Tim Berners의 제안에 의해 연구가 시작되어 개발되었으며, 하이퍼텍스트를 기반으로 이루어진다. 웹은 인터넷에 존재하는 일반 텍스트 형태의 문서, 그림, 음성, 그리고 동화상 등의 각종 자료들을 인터넷 주소(URL)를 이용해서 하나의 문서 형태로 통합적으로 관리, 제공해 주는 역할을 한다.

- 웹 기반 학습

첨단정보통신기술을 활용하여 학습의 일부 또는 전부를 웹으로 진행하는 것으로 가상공간 또는 사이버 공간에서 웹의 다양한 상호작용적 특성을 살려서 실제 교실에서 일어나는 상호작용 활동 및 여러 가지 교수-학습활동을 수행하는 새로운 학습형태이다.

2.1 ICT 활용 교수-학습 유형

가. 기본 방향과 활동유형

ICT 활용 수업의 다양한 활동 형태는 정보통신기술의 특성 및 정보통신기술의 교육적 활용 가능성과 관련하여 아래 표 2.1과 같이 크게 8가지로 나눌 수 있다[3].

표 2.1 ICT 활용 수업 활동의 예

ICT 활용 수업활동 유형	
1) 정보 탐색하기	5) 협력 연구하기
2) 정보 분석하기	6) 전문가와 교류하기
3) 정보 안내하기	7) 웹 펜팔하기
4) 웹 토론하기	8) 정보 만들기

이와 같은 ICT 활용 수업활동 유형의 기본방향을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 이는 특정 교과 또는 통합 교과에서 학습 목표를 달성하기 위해 수업 전개 의 일부 또는 전체를 대표하는 활동으로 적용될 수 있다. 둘째, 모든 ICT 활용 수업활동 유형은 학습자 중심, 실생활의 문제 해결 중심, 과제 중심, 협동 중심, 그리고 교육과정의 통합이라는 큰 방향 아래 그 특성이 분류되고 기술 되었다. 셋째, 수업활동 유형을 분류함에 있어 각 활동들은 배타적인 측면보다는 수업 활동을 풍부하게 지원할 수 있는 상호 보완적인 성격이 많다.

나. 정보통신기술 도구

ICT 활용 수업을 위해 사용하는 정보통신기술의 도구로는 아래 표 2.2와 같이 분류 한다.

표 2.2 정보통신기술 도구

구 분	종 류
통신 관련 도구	웹 브라우저, 검색 엔진, 온라인 채팅, 화상 회의, 메시지 전달 도구(메신저 등), 전자우편, 게시판 등
자료 작성 및 분석 도구	워드프로세서(WP), 프리젠테이션, S/W, 저작 도구, 스프레드시트, 데이터베이스(DB), 나모 웹에디터 등
멀티미디어제작 및 편집 도구	그래픽· 오디오· 동영상·애니메이션 제작/편집 소프트웨어 등

다. ICT 활용 수업단계[3]

ICT 활용 수업의 활동 유형은 수업 과정을 중심으로 이루어진다. 모든 활동 유형을 포괄하는 수업 과정은 아래 그림 2.1과 같은 단계로 구분할 수 있으며, 각 단계마다 교사와 학생이 해야 할 대표적인 활동을 포함하고 있다. 각 단계에서의 대표적인 활동은 다음과 같다. 첫째, 수업활동 수립 및 준비 단계는 교사의 입장에서 수업활동을 어떻게 수립하고 무엇을 준비해야 할 것인가이며, 둘째, 수업 안내 단계는 교사가 학습목표나 활동을 학습자에게 어떻게 제시할 것인가이며, 셋째, 수업 전개 단계는 학습자가 어떤 활동을 하게 되며, 이 때 교사가 지원해야 할 사항은 무엇인가 이다. 넷째, 수업 정리 단계에서는 교사의 학생은 어떤 활동을 하게 되는가 하는 것이다[3].

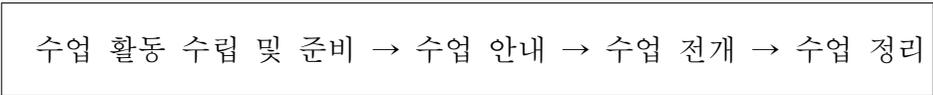


그림 2.1 ICT 활용 수업 단계

라. ICT 활용 방향

ICT 활용 방향은 크게 그림 2.2와 같이 세 가지로 나눌 수 있다. ICT의 활용 자체가 목적이 되어 그 활용 방법을 익히는데 역점을 둔 “단순 매체적 접

근”, ICT를 활용함으로써 교수-학습 활동의 효과와 효율성을 향상시키고자 하는 “전통적 교수-학습의 보완” 그리고 ICT의 잠재성을 충분히 활용하여 다른 방법으로 실현하기 어려웠던 교수-학습 방법들을 실현 하고자 “새로운 교수-학습 방법의 개발과 실현이다.[3]

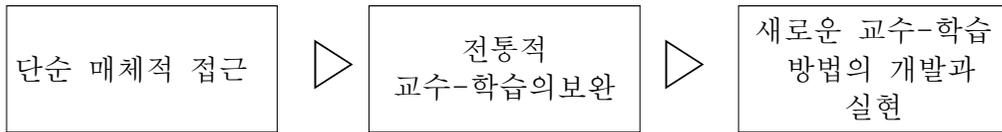


그림 2.2 ICT 활용 방향

2.2 3학년 기술·가정교과 전기·전자 단원 분석

가. 단원 내용 구성

전기·전자 단원에서는 표 2.3과 같이 단원 내용이 전기를 다루는데 필요한 전기의 기본원리와 생활 속에서 사용하는 가전기기 부분을 포괄적으로 알기 쉽게 다루고, 전자 키트를 이용하여 간단한 전자제품을 만들어 보면서 전기·전자 기술의 상식을 높이도록 구성되어있다. 그 내용 구성을 살펴보면 첫째, 전기회로와 조명단원에서는 전기의 발생과 공급에 대하여 알아보고 전기회로의 기본인 전원, 부하, 도선의 의미를 이해하여 간단한 전기 회로를 꾸며 볼 수 있도록 하였고, 전기제품을 진단할 수 있는 전류, 전압, 저항을 측정하는 회로시험기의 사용법을 수록하였으며, 가정에서 사용하는 형광등과 백열전구의 구조, 원리, 종류 등을 다루고 있다.

둘째, 가전기기의 점검에서는 전기 에너지를 열, 동력, 전자파 등으로 바꾸어 이용하는 가전기기의 종류 등을 알아본 후 전기의 안전한 사용법, 가전기기를 점검하고 수리하는 간단한 방법을 다루고 있다.

셋째, 전자제품 만들기에서는 라디오 방송의 원리와 4석 라디오를 전자 키트를 사용하여 만들어보고 라디오에 들어가는 기본 부품인 저항기, 콘덴서, 트랜

지스터, 다이오드 등의 부품의 종류와 원리를 알아본다. 그리고 회로시험기를 사용하여 부품을 점검하는 방법과 용량을 알기 위한 계산법을 다루고 있으며, 끝으로 전자 블록 키트를 이용하여 전자 새를 만들어봄으로써 키트의 부품을 이해하고 활용하도록 구성되어있다[2].

표 2.3 단원 내용의 구성

중단원	소단원	시간	학습활동	학습자료	연계교육
전기 회로와 조명	◆전기는 우리 생활에 어떻게 이용될까	2	강의, 토의	실물화상기, 컴퓨터, CD-ROM	전기, 산업, 사회
	◆전기 회로의 기본에는 어떤 것들이 있는가?	3	토의, 강의, 관찰	실물화상기, 컴퓨터, CD-ROM	전기, 전자
	◆전기 계측기는 어떻게 사용하는가?	3	토의, 강의, 실습	실물화상기, 전압계, 전류계	전기, 산업
	◆가정용 전기 배선에 대하여 알아보자	2	토의, 강의, 실습	실물화상기, 스위치, 전선	전기, 가정, 산업
	◆조명은 우리 생활에 어떻게 이용되는가?	3	토의, 강의, 실습	실물화상기, 형광등, 백열전구	전기, 산업
가전기기의 점검	◆열을 이용한 가전기기에는 무엇이 있는가?	2	강의, 토의, 발표	실물화상기, 컴퓨터	전기, 산업, 사회
	◆동력을 이용한 가전기기에는 어떤 것들이 있는가?	1	토의, 멀티 발표, 강의	실물화상기, 컴퓨터, 라디오	전기, 산업
	◆전자파를 이용한 가전기기에는 어떤 것들이 있는가?	1	토의, 발표, 강의	OHP, 컴퓨터	전기, 산업
	◆가전기기를 안전하게 사용하는 방법은?	1	토의, 실습, 강의	OHP, 컴퓨터	전기, 산업
	◆가전기기는 어떻게 점검하고 수리하는가?	1	토의, 실습, 강의	OHP, 컴퓨터	전기, 산업
전자 제품 만들기	◆라디오 방송은 어떤 원리로 되는가?	2	강의, 토의, 발표	OHP, 컴퓨터	전기, 산업, 사회
	◆기본적인 전자부품에는 어떤 것들이 있는가?	2	토의, 발표, 실습, 강의	라디오, OHP, 컴퓨터	전기, 산업
	◆전자블록키트를 이용한 전자 새 만들기	3	실습, 강의, 주제학습	전자키트, 컴퓨터	전기, 산업

나. ICT 활용 기술·가정과 교수-학습 모형

기술·가정과 교수 학습에 효과적으로 사용될 수 있는 모형은 기술·가정과 교수학습 내용의 성격에 따라 비교적 활용 가능성이 높은 문제해결학습 모형, 협동학습모형, 프로젝트학습 모형, 문제중심학습(PBL)모형을 중심으로 수업하기에 적절한 것을 선정하여 적용한다.[7] 이러한 모형의 특징을 살펴보면 다음과 같다.

문제해결학습 모형은 계획하고 가르치는 교사나 학습하고 사고하는 학생에게 과정이나 절차가 복잡하지 않고 접근이 용이하도록 하며 학습자 중심의 학습으로 진행하여 자기 주도적인 학습능력을 키울 수 있는 장점이 있다. 프로젝트학습모형은 종래의 주입식 교수를 배격하고 학생들의 자발적이고 능동적인 학습 활동을 촉구한다[8].

협동학습모형은 집단의 특성, 모둠의 구성방법, 모둠원의 역할 등에 따라 다양한 형태로 이루어질 수 있으며 과제분담학습, 이중전문가 집단 과제 분석학습 등으로 이용되고 있다. 문제중심학습 모형은 실제로 발생하는 문제와 상황을 중심으로 교수-학습을 구조화한 교육적 접근으로서, 학습자들이 문제를 협력적이고 자기 주도적으로 해결해 가는 과정을 통해서 문제를 발견하고 정의한 후 학습주제를 설정하여 개별학습, 조별학습, 전체학습 활동을 통하여 문제를 해결해 나가는 교수-학습의 형태이다[5].

2.3 ICT 활용에서의 웹 기반 학습

컴퓨터를 활용하는 수업은 컴퓨터 본위 수업 혹은 멀티미디어 기반 학습이다. 네트워크를 이용하는 수업은 네트워크를 교육에 활용하는 수업으로서, 네트워크를 면대면 교육이나 원격 교육 등에서 하나의 보조적 매체로 활용하는 형태, 네트워크 자체가 하나의 수업으로 활용되는 형태가 있다. 그리고 네트워크를 보다 자유로운 지식 네트워킹의 장, 토론에의 참여 수단, 온라인 데이터베이

스 활용의 수단, 또는 세계에 흩어진 전문가나 동료들과의 정보 교환의 수단 등으로 활용하는 형태이다. 특징으로는 어떤 통신 수단보다도 많은 양의 최신 정보를 빠른 시간 내에 교류할 수 있도록 함으로써 학교체제와 같이 외부 정보의 습득이 뒤지기 쉬운 사회에 효과적인 정보 교류의 수단을 제공한다.

웹기반 수업은 멀티미디어적 속성, 하이퍼미디어 속성, 상호작용적 속성 등 웹의 속성에 따라 상호작용적, 교환정보수집, 문제해결 프로젝트 등의 세 가지 유형으로 나누었으며 웹 기반 학습의 형태에 따라서는 독립형, 웹 지원 코스, 웹 수업 자원 등으로 나누고 있으며 웹에서 활용 가능한 학습의 유형으로는 이메일 친구, 웹 도우미, 웹 협동학습, 웹 설문조사, 학생중심프로젝트 학습 등으로 구분하고 있다[9].

제 3 장 ICT 활용 교안 및 문제은행 제작

3.1 ICT 활용 교수-학습 교안 작성

가. ICT 활용 기술·가정교과의 전기·전자 단원의 지도 계획 수립

중학교 3학년 단원별 지도계획을 ICT 활용 교육과 연계하여 아래 표 3.1과 같이 수립하였다.

표 3.1 단원별 지도 계획

대단원	중단원	소요 시간	주요지도내용	수업형태	비 고
Ⅲ . 전 기·전자 기술	1.전기회로 와 조명	2	·전기의 이용	영상매체활용학습 조별 실습 강의, 조사학습 강의, 토의학습	활동과제 수행 전기산업 사회
		3	·전기회로의 기본		
		3	·전기 계측기의 사용법		
		2	·가정용 전기 배선		
		3	·조명의 이용		
	2.가전기기 의 점검	2	·열을 이용한 가전기기	강의, 조사, 토의학습 영상매체활용학습	전기산업 사회
		1	·동력을 이용한 가전기기		
		1	·전자파를 이용한 가전기기		
		1	·가전기기의 안전한 이용		
	3.전자제품 만들기	1	·가전기기의 점검과 수리		
		2	·라디오 방송의 원리	영상매체활용학습 실습학습 토의 학습	수행평가
		2	·기본적인 전자 부품의 종류		
3	·전자블록 키트를 이용 -전자 새 만들기				

나. ICT 활용 개발 절차 모형

ICT 활용 교수-학습 계획 단계에서 표 3.2과 같이 다음과 같은 점들이 고려되어야한다[10].

표 3.2 ICT 활용 교수-학습 계획

계획 단계	내 용
학습 주제 선정	·교육과정 및 목표 분석 ·실생활 중심의 주제 선정 ·교과 간 상호연계 가능성 탐색 ·ICT 활용의 적합성 판단
수업 목표 수립	·학습결과에 대한 명확한 진술 ·ICT 활용으로 인한 효과성 고려
수업활동 유형결정	·정보탐색 ·정보분석 ·정보안내 ·웹토론 ·협력연구 ·전문가교류 ·웹 펜팔 ·정보 만들기
ICT 활용 선수능력 확인	·요구되는 ICT 활용능력 및 현 학생의 ICT 활용능력 수준 진단 ·ICT 활용 능력 보충 계획 수립
ICT 활용 환경 및 매체선정	·ICT 종류별 특성 파악 ·학습목표 달성에 적합한 ICT 선택 ·다양한 정보지원의 통합적 활용
ICT 활용 사전준비	·ICT 환경 구비 ·활동 유형별 사전 준비사항 점검 ·자료준비
평가	·평가도구 개발 ·평가요소 및 방법 결정

다. ICT 활용을 위한 자료제작 설계

•자료 제작의 과정

ICT 활용을 위한 수업자료는 표 3.3과 같은 과정을 거쳐 제작한다.

표 3.3 자료 제작 과정

과정	내용
준비	·교과 및 교재 분석 ·소프트웨어 구현 환경 설정 ·필요한 관계지식 선정 ·저작도구
설계	·흐름도 작성 ·화면 구성 방법 및 내용 선정 ·스토리 보드 작성 ·프리젠테이션 화면 설계
제작	·수업계획, 수업활동 화면 작성 ·도입, 학습 문제화면 작성 ·학습활동 1, 2, 3, 4 ... 화면 작성 ·정리 및 형성 평가 화면 작성

•자료 개발 환경

펜티엄 III이상, 파워포인트 97이상(2003 권장), 인터넷 익스플로러 5.0이상의 환경구성이 필요하다.

•학습 흐름도

ICT 활용 교수-학습 활동의 흐름도는 아래 그림 3.1과 같이 나타낸다.



그림 3.1 ICT 활용 교수-학습 활동 흐름도

라. ICT 활용 수업을 위한 프리젠테이션 만들기

•초기화면과 교수-학습계획 화면

ICT 활용 수업에서의 초기화면과 교수-학습계획 화면은 그림 3.2와 같이 왼쪽 상단에 과목, 학년, 단원명, 차시를 표기하고, 학습 주제를 중앙에 배치하며 오른쪽 하단에는 [수업계획] 버튼과 [수업활동] 버튼을 두고 교과명, 학년과

학기를 맨 위쪽에 기입한다. 교수학습계획 화면은 단원명과 차시를 기입한 후 학습주제와 학습목표를 제시하고 학습 환경, 주요 교수-학습 활동과 활동유형, 수업의 형태(전체, 모둠, 개별학습 등), 차시예고와 준비물을 표기한다.

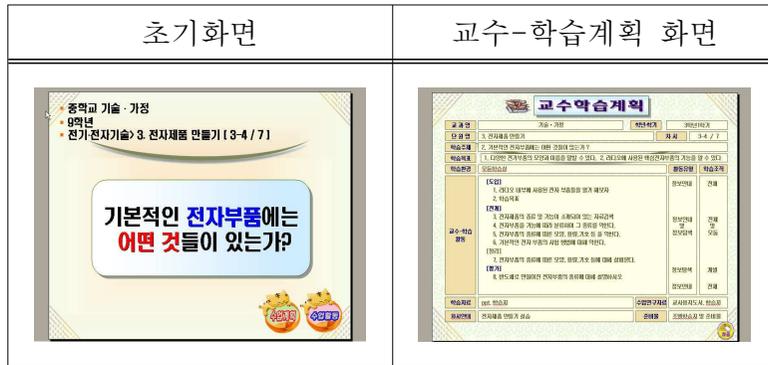


그림 3.2 초기화면과 교수-학습화면

•수업활동 차례 화면

수업이 진행되는 과정에서 학습해야 할 내용을 차례로 나열한다. 도입, 학습문제, 학습활동1, 2, 3, 4, 정리, 평가 등은 링크를 시켜 해당 내용으로 바로 갈 수 있도록 한다. 그림 3.3과 같이 오른쪽 아래 위치한 곳에 화면 이동 단추를 만든다.



그림 3.3 화면 이동단추

•도입화면과 학습목표 화면

학생들의 흥미를 유발하기 위해 그림 3.4와 같이 도입화면을 제시하고 학습목표 화면은 애니메이션과 더불어 상기할 수 있는 음향효과를 준다. 아래쪽에 차례, 도입, 학습목표, 활동 1, 2, 3, 4, 심화, 정리, 평가, 버튼을 만들어 해당 화면으로 이동할 수 있게 링크 시킨다.

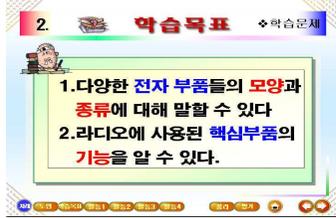
도입 화면	학습목표 화면
	

그림 3.4 도입 화면과 학습목표 화면

• 학습활동 1, 2 화면 작성

학습활동 1화면은 그림 3.5와 같이 본 수업과 관련이 있는 인터넷 사이트를 링크 시킨다. 수업시간에 해당 사이트에 들어가 수업내용과 관련된 것을 간단하게 보여준다. 학습활동 2화면에서는 용어를 클릭하면 관련 내용이 칠판에 뜨게 제작하고 용어를 정의할 때 새로운 용어에 대해 한번쯤 생각할 기회를 주기 위해 보이기와 지우기 단추를 만들어 관련 내용이 칠판에 보이게 혹은 보이지 않게 한다.

학습활동 1 화면	학습활동 2 화면					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="861 1155 998 1213">보이기</th> <th data-bbox="998 1155 1149 1213">지우기</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="861 1213 998 1329">  </td> <td data-bbox="998 1213 1149 1329">  </td> </tr> </tbody> </table>	보이기	지우기		
보이기	지우기					
						

그림 3.5 학습활동 1, 2 화면

• 학습활동 3 화면 작성

아래 그림 3.6과 같이 학습 내용별로 이해를 돕기 쉬운 그림 위주로 일 요연하게 정리한다. 중요한 부분은 애니메이션 효과를 넣어 상기시킨다. 아래쪽 메

습내용을 정리한다. 오른쪽 아래에 돌아가기 버튼을 만들어 되풀이 할 수 있도록 한다.



그림 3.8 정리 화면

•형성평가 화면 작성하기

형성평가는 그림 3.9와 같이 서술형과 선택형 두 가지 형태로 작성하며 선택형의 경우에는 문제를 푼 후 정답을 애니메이션으로 표시하도록 하여 학습효과를 극대화시킨다.



그림 3.9 형성평가 화면

마. 소단원별 프리젠테이션 제작 결과

•전기회로와 조명 단원

전기회로와 조명단원에서의 소단원별 슬라이드화면 제작 결과는 아래 표 3.4와 같고 그 화면구성은 그림 3.10과 같다.

표 3.4 전기회로와 조명

소단원	슬라이드	사용환경
◆전기는 우리 생활에 어떻게 이용될까?	24	1교실1PC
◆전기 회로의 기본에는 어떤 것들이 있는가?	18	
◆전기 계측기는 어떻게 사용하는가?	22	
◆가정용 전기 배선에 대하여 알아보자	21	
◆조명은 우리 생활에 어떻게 이용되는가?	31	



그림 3.10 “조명은 우리 생활에 어떻게 이용되는가?” 파워포인트자료

•가전기기의 점검 단원

가전전기기의 점검 단원에서의 소단원별 슬라이드화면 제작 결과는 아래 표 3.5와 같고 그 화면구성은 그림 3.11과 같다.

표 3.5 가전기기의 점검

소단원	슬라이드	사용환경
◆열을 이용한 가전기기에는 무엇이 있는가?	17	1교실1PC
◆동력을 이용한 가전기기에는 어떤 것들이 있는가?	16	
◆전자파를 이용한 가전기기에는 어떤 것들이 있는가?	16	
◆가전기기를 안전하게 사용하는 방법은?	18	
◆가전기기는 어떻게 점검하고 수리 하는가?	16	

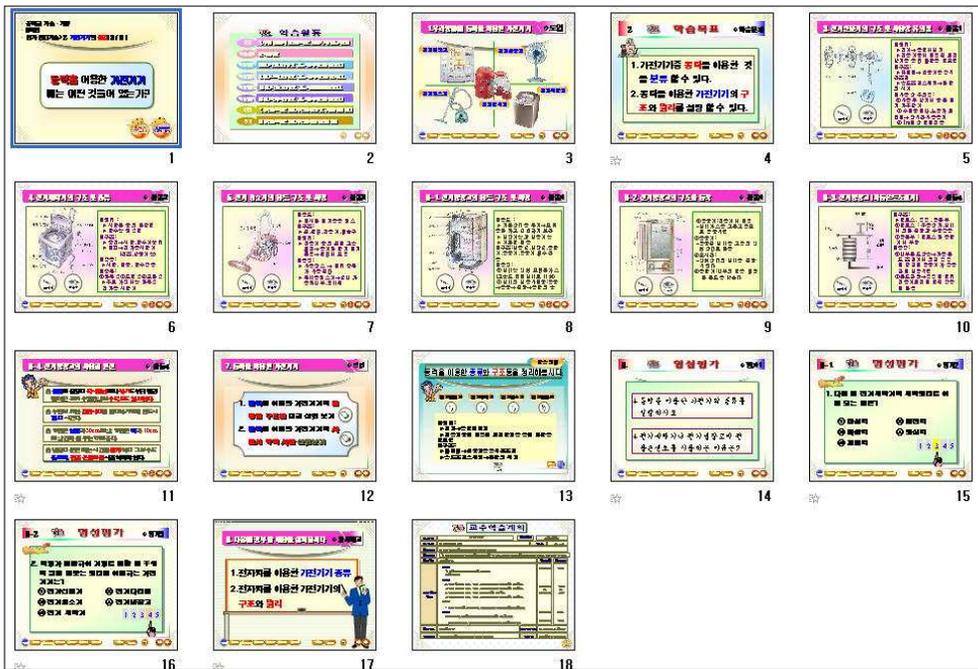


그림 3.11 “동력을 이용한 가전기기는 어떤 것들이 있는가?” 파워포인트자료

•전자제품 만들기 단원

전자제품 만들기 단원에서의 소단원별 슬라이드화면 제작 결과는 아래 표 3.6과 같고 그 화면구성은 그림 3.12와 같다.

표 3.6 전자제품 만들기

소단원	슬라이드	사용환경
◆라디오 방송은 어떤 원리로 되는가?	17	1교실1PC
◆기본적인 전자부품에는 어떤 것들이 있는가?	38	
◆전자블록키트를 이용한 전자 새 만들기	20	

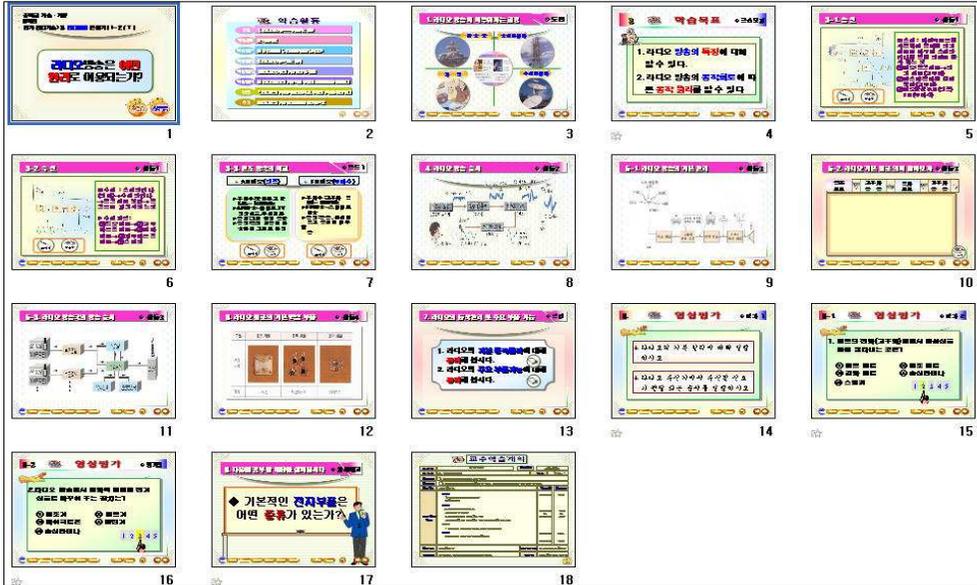


그림 3.12 “라디오방송은 어떻게 되는가?” 파워포인트 자료

바. 기타 학습 자료 개발

수업시간에 활용할 보충 학습지와 전자부품을 쉽게 설명할 수 있는 학습지, 실습을 안내하는 학습지를 개발하여 전기·전자 단원의 이해를 돕기 위한 보조 자료로 활용한다.

•수업시간에 활용한 보충 학습자료

소단원별로 수업시간에 활용할 보충학습 자료를 표 3.7과 같이 제작하고 그 내용 구성은 그림 3.13과 같다.

표 3.7 보충 학습자료 수

소단원명	숫자	소단원명	숫자
◆ 전기회로와 조명	2	◆ 가전기기의 점검	2
◆ 가전기기의 안전	2	◆ 전자제품 만들기	2

그림 3.13 소단원별 보충학습지 내용

• 전자부품을 설명하기 위한 학습지

전기·전자 단원의 전자부품 역할을 이해 할 수 있는 자료를 표 3.8과 같이 제작하고 그 내용 구성은 그림 3.14와 같다.

표 3.8 전자부품 설명 학습지

순번	자 료 명
1	전자부품 중 저항은 어떤 역할을 하는가?
2	전자부품 중 다이오드는 어떤 역할을 하는가?
3	전자부품 중 트랜지스터는 어떤 역할을 하는가?
4	전자부품 중 콘덴서는 어떤 역할을 하는가?
5	전자부품 중 변압기는 어떤 역할을 하는가?
6	전자부품 중 황화카드뮴은 어떤 역할을 하는가?

그림 3.14 전자부품 설명 자료

사. 전기·전자 단원 관련 웹 사이트 제공

전기·전자 단원에 관련된 자료 검색을 위해서 수업시간에 활용할 수 있는 웹 사이트를 표 3.9와 같이 제공한다.

표 3.9 전기·전자 단원 웹사이트

대단원	중단원	웹사이트 주소
Ⅲ. 전기·전자 단원	1. 전기회로와 조명	http://www.kepcoco.co.kr http://elecworks.co.kr http://mujuyangsu.com http://www.kewp.com/KK3.asp http://racer.kemoco.or.kr http://www.ktea.or.kr http://www.science.or.kr/lee
	2. 가전기기의 점검	http://myhome.netsgo.com/cwa http://elecworks.co.kr/ http://dosel.co.kr http://www.riskinfo.co.kr/house
	3. 전자 제품 만들기	http://210.104.247.1/study http://www.woon.co.kr http://www.easycircuit.com http://www.keti.re.kr http://www.kitnara.com

3.2 웹 기반 온라인 문제은행 제작

시간과 공간을 초월하여 언제, 어디서나 기술·가정 교과에 관련된 학습과 지도의 확장성, 효율성을 갖고 지도할 목적으로 웹 기반을 활용한 온라인 문제은행 자료를 제작하여 홈페이지에 탑재하여 학생 스스로 학습할 수 있는 온라인 시스템을 구축한다.

가. 온라인 문제은행 시스템 구축 환경

- 제작 툴은 나모웹에디터5.0, 호글2002, 문제은행 제작(문제마법사)프로그램을 사용하였다.
- 웹 기반의 상호작용이 풍부한 홈페이지의(<http://yessir.nafun.net>)메뉴를 아래 그림 3.15와 같이 구성한다. 위쪽 프레임은 학교홈페이지를 링크, 왼쪽 프레임은 학생들이 쉽게 활용할 수 있는 메뉴(과제 제출 방, 온라인문제은행), 오른쪽 프레임은 본문의 내용이 게시되도록 하였다.
- 각 자료실은 제로보드를 사용하여 게시판, 이미지 박스나 그림, 메뉴 등을 모듈화 하였다.

◆ 홈		○○중학교
◆ 과제 제출 방	▷	수업시간에 실시한 과제를 제출하는 방
◆ 온라인문제은행	▷	온라인상에서 기술관련 문제를 다양하게 풀 수 있는 방

그림 3.15 홈페이지 메뉴 구성

나. 온라인 문제은행의 특성

- 수준별 온라인문제은행 프로그램의 특성

온라인(Web) 상에서 수준별(난이도별) 문제를 풀 수 있도록 하는 응용프로그램으로, 기존의 기술·가정 문제를 재활용하여 웹 기반하에서 사용할 수 있는 문제은행을 작성하는 프로그램이다.

- 수준별 온라인 문제은행의 파일 구성

온라인 문제은행 프로그램은 문제 이미지, 풀이 이미지, 힌트이미지 등 캡처된 JPG 파일과 문제 데이터를 가지고 있는 TXT 파일 그리고 문제은행 컨텐츠가 플레이 될 SWF 파일 등 3종류의 파일로 구성되어 있고 그 역할과 특징은 표 3.10과 같고 작동원리는 그림 3.16과 같다[11].

표 3.10 온라인 문제은행 파일 구성

파일명	역할 및 특징
data.txt	program.swf와 question1.swf를 연결시켜주는, 즉 프로그램과 문제를 연결시켜주는 역할을 하는 파일로, 작성 시 파일명이나, 띄어쓰기만 주의하면 아주 간단하게 설정할 수 있다.
program.swf	실제 화면상으로 구동되는 온라인 수학문제 프로그램은 플래시로 제작되어 있으며, 플래시 프로그램은 웹 브라우저를 사용하여 실행이 가능하다.
question.gif	program.swf 프로그램의 내부에서 처리되어 실제로 보여지는 문제 파일로 question1.swf, question2.swf, question3.swf ... 등 계속 추가할 수 있다. *문제 파일은 *.swf(플래시 파일), *.jpg, *.gif(그림 파일)형태만 올 수 있다.

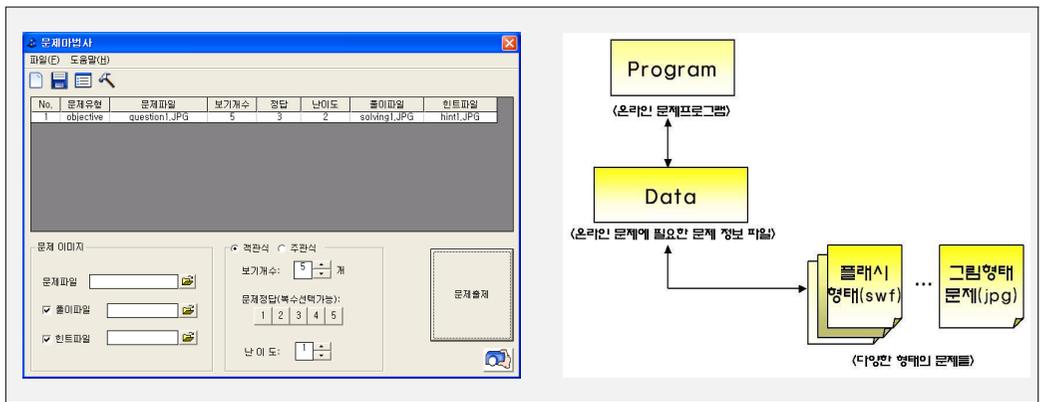


그림 3.16 온라인 문제은행 작동원리

다. 온라인 문제은행 제작 프로그램의 화면 구성요소

온라인 문제은행 제작 프로그램의 화면 구성은 그림 3.17과 같이 나타나고 그 요소는 아래와 같다.

- 이동막대 : 드래그를 통해 프로그램 위치를 이동시킨다.
- 캡처영역 : 캡처될 영역이 나타나는 부분이다.
- 캡처크기 : 캡처할 영역의 크기를 결정하는 부분이다.

- 저장이름 : 캡처된 이미지의 파일 이름을 결정한다. 파일형식은 JPG 이고 파일 이름 뒤에는 1부터 자동으로 번호가 붙는다.
- 폴더열기 : 캡처된 이미지가 저장된 폴더를 연다.
- 캡처하기 : 캡처영역이 보여지는 화면이 캡처되어 저장된다.



그림 3.17 온라인 문제은행의 화면 구성

라. 문제은행 이미지 만들기

- JPG형식의 문제 이미지를 만들기 위해 클릭 큐(Click Q)를 클릭한 후 한글 2002를 띄운 후 문제파일을 연다.
- 메뉴 중 편집용지를 클릭하여 용지종류 설정하고 PPT, PDF파일 등의 화면도 그대로 캡처하여 컨텐츠로 활용한다.
- 한글 2002를 실행한 후 문제 문서를 불러오고 문제마법사의 클릭큐(Click Q)를 실행시킨 후 모니터화면의 크기를 적절하게 조정한다.
- 그림 3.18과 같이 파일명을 "question"이라고 설정한 후, 캡처 창에 문제가 정확히 들어오도록 위치를 조정하고 문제가 캡처 영역에 중앙에 위치하도록 여백과 줄 간격 조절한다.
- [캡처하기] 버튼을 누르면 정해진 폴더에 question1.jpg파일이 생성되며 단위 별로 필요한 문제를 계속 출제하면 question2jpg, question3.jpg ...와 같이 증가된다.

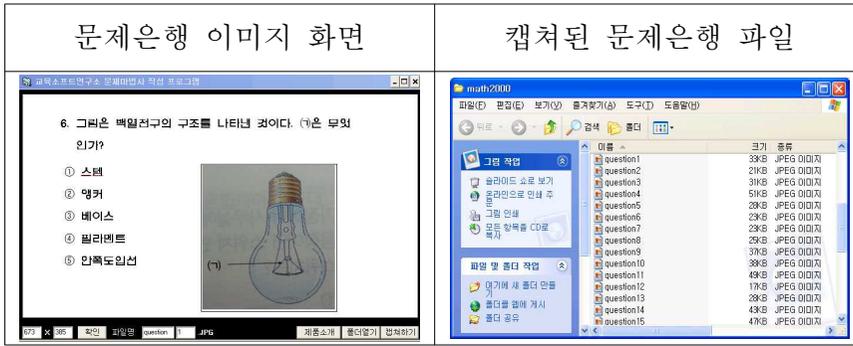


그림 3.18 문제은행 이미지 화면 및 캡처 파일

마. 풀이와 힌트 이미지 만들기

학생들의 이해를 돕기 위하여 풀이와 힌트도 그림 3.19와 같이 JPG이미지 파일로 만들고 풀이의 파일이름은 “solving”, 힌트의 이미지파일은 ‘hint'로 하여 문제와 연계하여 파일이름을 정한다. 풀이와 힌트를 다 적용할 때는 총 3개 (문제이미지, 풀이이미지, 힌트이미지)의 JPG이미지가 필요하다.

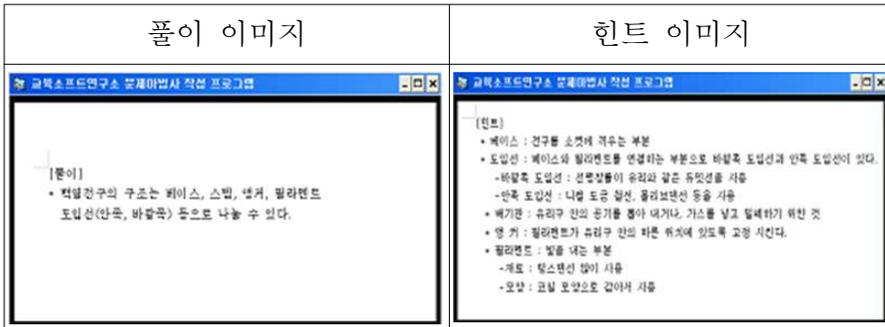


그림 3.19 풀이와 힌트 이미지

바. 온라인 문제은행 데이터 만들기

문제 이미지 파일들을 데이터화 하여 다음과 같은 방법으로 문제은행을 만든다.

- 먼저 문제마법사 프로그램 실행하여 그림 3.20과 같은 문제마법사 화면이 나타나도록 한다.

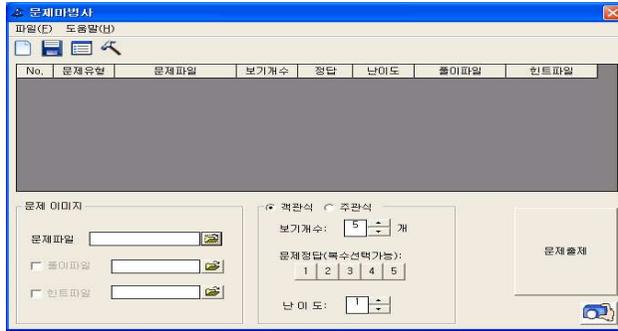


그림 3.20 문제마법사 화면

- 컨텐츠 타입 설정 한다.

그림 3.21과 같이 온라인 컨텐츠의 속성을 결정한다. [파일]메뉴의 [속성]을 선택하거나, 메인 툴박스의 [속성]아이콘을 클릭하면 [속성]대화창이 나타난다.

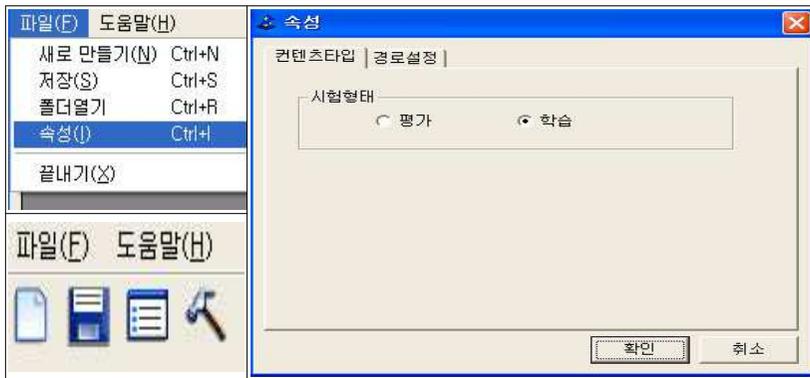


그림 3.21 컨텐츠 속성

[옵션]창의 [컨텐츠 타입] 탭에서 [시험형태]항목을 보면 평가와 학습, 두 가지 선택요소가 있다. '평가'를 선택하면 작성될 컨텐츠가 형성 평가용 시험 컨텐츠로 '학습'을 선택할 경우 문제 형태의 학습 컨텐츠가 만들어진다. [경로설정] 탭은 저장경로를 지정하는 항목이다.

- 문제 이미지 불러오기

[옵션]창의 [확인]버튼을 눌러서 창을 닫고 문제 데이터를 작성한다. 제일

먼저 앞서 캡처한 문제 이미지를 불러오기 위해서 그림 3.22와 같이 [문제 이미지]항목의 이미지 불러오기 버튼을 클릭한다. 1번 문제(question1.jpg)를 선택하여, [열기]버튼을 누르면 선택한 이미지가 등록된다.



그림 3.22 문제 이미지 대화창

- 문제정보 등록하기 : 이제 해당 문제에 대한 각종 정보를 등록한다.
 - 먼저 문제 유형(객관식과 주관식문항)을 그림 3.23과 같이 선택한다.



그림 3.23 문제 유형(객/주관식 문항) 선택화면

-객관식문항의 보기 개수를 그림 3.24와 같이 원하는 수만큼 지정한다.



그림 3.24 객관식문항 보기 개수 화면

-정답 입력은 그림 3.25와 같이 객관식 유형별로(복수선택 가능) 선택버튼을 클릭하면 해당번호 정답으로 등록된다.

정답 1개 입력	정답 2개 입력
<input checked="" type="radio"/> 객관식 <input type="radio"/> 주관식 보기개수: <input type="text" value="5"/> 개 문제정답(복수선택가능): <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<input checked="" type="radio"/> 객관식 <input type="radio"/> 주관식 보기개수: <input type="text" value="5"/> 개 문제정답(복수선택가능): <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> 5

그림 3.25 객관식 유형(복수 답 선택가능)

-수준별 난이도 선택은 그림 3.26과 같이 증감버튼을 이용해서 난이도를 1에서 5까지 수준별로 조정한다.

난이도 1	난이도 2	난이도 3	난이도 4	난이도 5
난이도: <input type="text" value="1"/>	난이도: <input type="text" value="2"/>	난이도: <input type="text" value="3"/>	난이도: <input type="text" value="4"/>	난이도: <input type="text" value="5"/>

그림 3.26 난이도 이미지

•풀이와 힌트 이미지 추가하기

풀이와 힌트도 ‘문제 이미지’와 마찬가지로 JPG이미지 형태를 필요로 한다. 만약 풀이와 힌트를 적용하게 되면, 한 문제 당 총 3개(문제 이미지, 풀이 이미지, 힌트 이미지)의 JPG이미지가 필요하다.

풀이와 힌트 이미지는 문제 이미지 캡처방식과 마찬가지로 문제마법사내의 캡처 프로그램을 실행시켜 만들면 된다. 그림 3.27과 같이 문제마법사의 문제 이미지 항목에 보면 비활성화 되어 있는 풀이파일과 힌트파일항목을 체크하면 파일을 선택할 수 있도록 활성화된다. 이 때 준비된 풀이파일과 힌트파일을 선택하여 등록하면 된다.

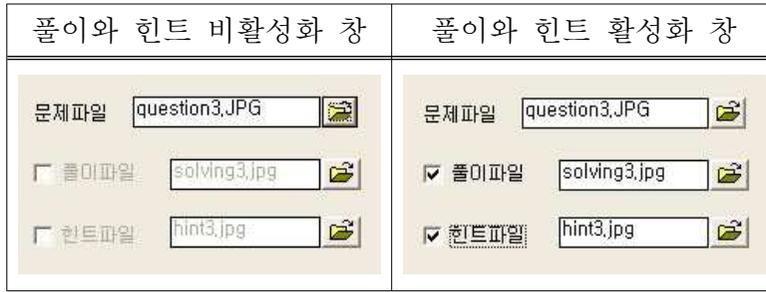


그림 3.27 풀이와 힌트 파일 선택

•문제 등록하기

해당 문제의 모든 정보를 입력한 후 [문제출제] 버튼을 눌러서 그림 3.28과 같이 문제 데이터를 등록한다. 데이터 필드에 방금 작성한 문제 정보가 등록되고, 정보 입력란들은 다음 문제를 위해서 초기화된다.

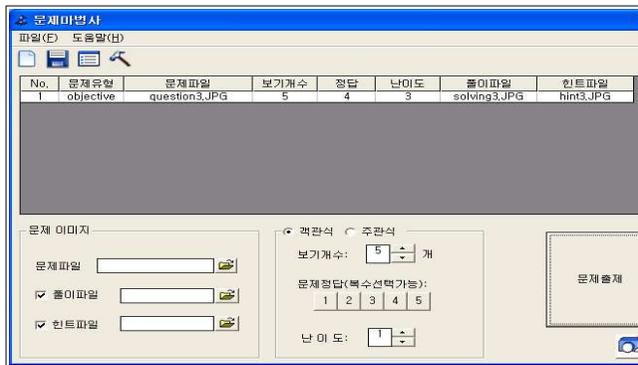


그림 3.28 문제 등록 이미지

•등록된 문제 이미지 미리보기

문제 이미지 파일 셀을 더블클릭하면 그림 3.29와 같이 문제 이미지를 미리 볼 수 있으며 수정·편집이 가능하다. 문제 데이터 작성이 완료되면 메뉴 표시 줄의 [파일] - [저장]버튼을 클릭하여 필요한 폴더에 저장한다.

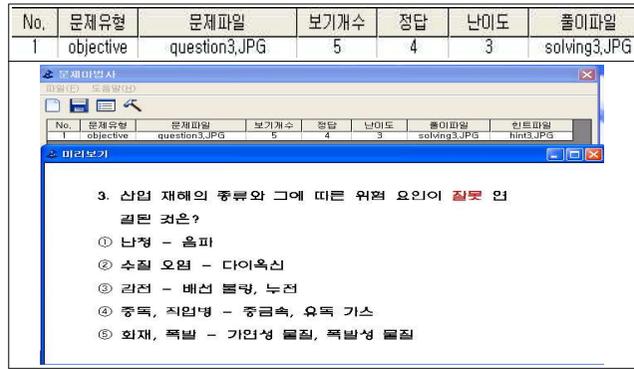


그림 3.29 등록된 문제 이미지

사. 문제은행 웹 페이지 구성하기

- 기술·가정 문제은행 폴더 내에 문제은행을 저장할 수 있도록 전기·전자 단원 폴더를 그림 3.30과 같이 만든다.

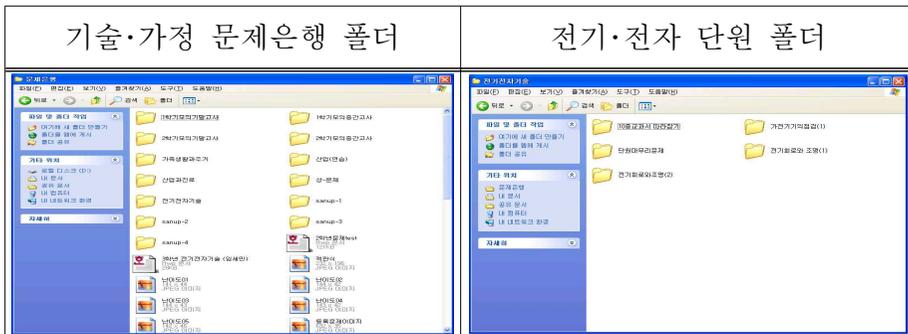


그림 3.30 문제은행 폴더

- [문제마법사]로 만들어진 파일들을 잘라내서 단원별로 만들어진 폴더에 저장시킨 후 나모 웹 에디터를 실행한다.
- 그림 3.31과 같이 메뉴표시줄에서 [삽입]-[개체]-[플래시]를 선택 후 열기 대화 상자에서 방금 만든 단원명 폴더에서 swf파일을 선택하여 열기버튼을 누른다. 이미지가 깨지지 않도록 액티브 컨트롤 속성 창에서 크기와 여백을 100%*100*로 조정한다.

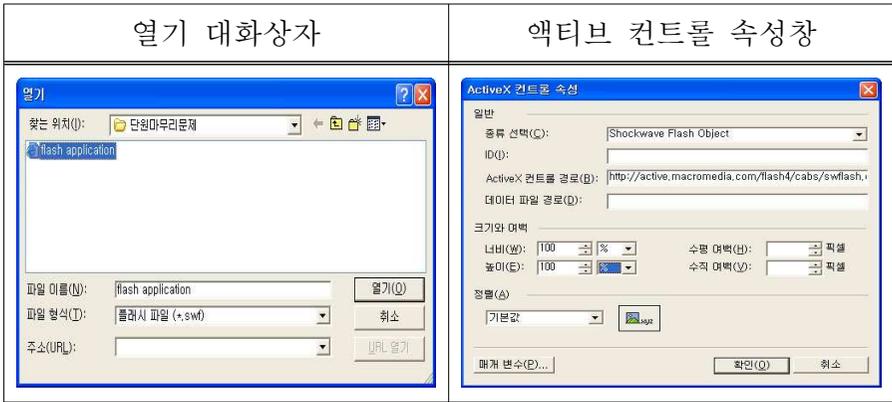


그림 3.31 열기 및 액티브 컨트롤 대화상자

•그림 3.32와 같이 홈페이지에 링크할 html파일을 생성시키고 단원별로 생성된 파일을 링크시켜 온라인 문제은행을 완성시킨다.

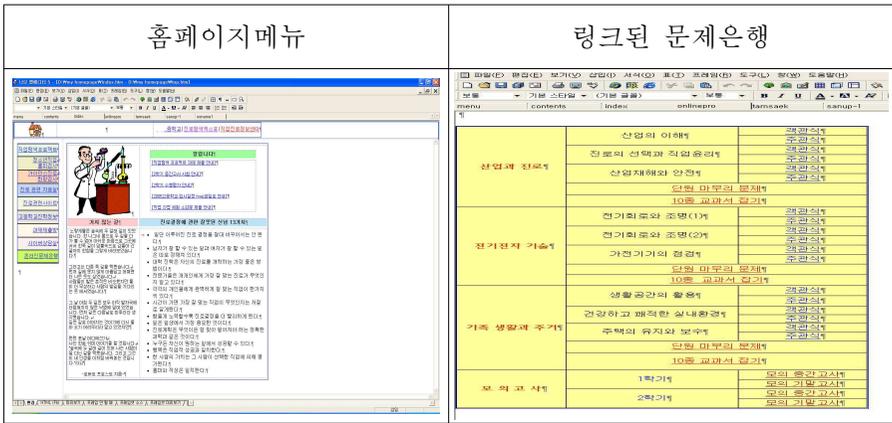


그림 3.32 홈페이지 링크

•문제은행의 구현 화면 구성요소

화면 구성은 그림 3.33과 같이 문제 제시 창, 인쇄, + 버튼, - 버튼, 버튼 (문제 다시 풀기), 힌트, 정답, 총점(채점결과), 버튼(문제 이동), 버튼(정답 입력), 난이도: 버튼(난이도별)으로 되어 있다.



그림 3.33 문제은행 구현 화면 구성요소

•온라인 문제은행 구현

웹 페이지 내에 단원별 제작한 온라인 문제은행을 그림 3.34와 같이 실행시킨다.

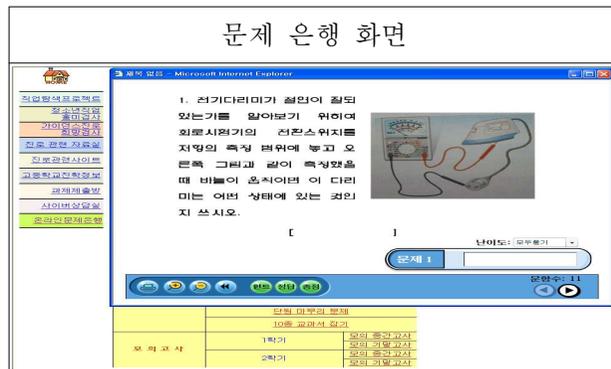


그림 3.34 온라인 문제은행 구현 화면

•수준별 온라인 문제은행 메뉴구성

수준별 온라인 문제은행을 홈페이지(<http://yessir.nafun.net>)에 탑재하여 표 3.11과 같이 단원별로 『객관식』 『주관식』 『단원 마무리문제』 『10종교과서 잡기』 『모의고사』 등으로 구성하고 그림 3.35와 같이 학습하고자 하는 메뉴부분을 클릭하여 문제 유형별로 선택하여 문제를 본다.

표 3.11 단원별 문항 수

대단원	중단원	문제유형	문항 수
전기전자 기술	전기회로와 조명(1)	객관식	10
		주관식	13
	전기회로와 조명(2)	객관식	11
		주관식	14
	가전기기의 점검	객관식	9
		주관식	11
단원 마무리 문제	주·객관식	16	
10종 교과서 잡기	주·객관식	20	
모의고사	1학기 모의 중간고사	주·객관식	42
	1학기 모의 기말고사	주·객관식	40
	2학기 모의 중간고사	주·객관식	41
	2학기 모의 기말고사	주·객관식	45
합 계			272

온라인 문제은행 메뉴구성1			온라인 문제은행 메뉴구성2		
전기전자 기술	전기회로와 조명(1)	객관식	모의 고사	1학기	모의 중간고사
		주관식			모의 기말고사
	전기회로와 조명(2)	객관식		2학기	모의 중간고사
		주관식			모의 기말고사
	가전기기의 점검	객관식			
		주관식			
단원 마무리 문제					
10종 교과서 잡기					

그림 3.35 온라인 문제은행 메뉴구성

•온라인 문제은행 시스템의 학습방법 및 활용

온라인 문제은행 시스템은 인터넷만 연결되어 있으면 언제 어디서나 문제 풀이가 가능하다. 전체는 물론 난이도별로 문제를 풀어볼 수 있어 체계적이고 자기 스스로의 학습이 가능하도록 되어 있다.

그림 3.36과 같이 『주관식』 과 『객관식』 문제를 별도로, 여러 번 반복하여

풀어볼 수 있으며 틀린 문제는 피드백이 가능하며, 이해가 잘 안 되는 문제는 『힌트 보기』와 『정답풀이』를 봄으로써 확실하게 이해할 수 있어 자기 주도적 학습능력을 향상시킬 수 있다. 채점 결과도 바로 확인할 수 있으며 문제를 인쇄하여 활용할 수 있다

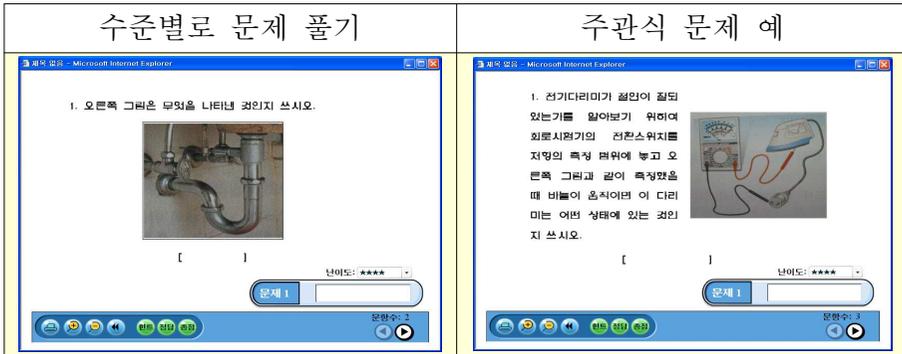


그림 3.36 수준별 문제 및 주관식 문제화면

제 4 장 적용 및 결과분석

4.1 적용

본 논문은 중학교 기술·가정 교과와 전기·전자 단원을 중심으로 3학년 2개 학급을 대상으로 적용한 후 결과를 분석한다. 연구반은 남녀 38명으로 전기·전자 단원의 교수-학습 모형에 따른 프리젠테이션 자료를 제작하여 단위 지도 계획에 따라 상호 작용이 풍부한 ICT 활용 수업을 하였으며 웹 기반 하의 문제은행 시스템을 활용하여 수업시간에 적용하였다. 비교반 38명을 대상으로는 전통적 강의식 수업을 실시하였다.

이 두 실험 대상 집단 간의 동질성 여부를 파악하기 위하여 사전 진단평가인 1학기 중간고사 기술·가정 평균성적과 표준편차를 통해 t-검정을 실시 한 후 표 4.1과 같이 유의수준이 5% 내에서 t값이 0.374로 두 집단은 동일한 집단임이 증명되었다.

표 4.1 적용 대상

구 분	인원수	평균	표준편차	비고
연구반	38명	59.7	22.13	t값 0.374
비교반	38명	57.8	20.52	

4.2 분석 방법

본 논문은 중학교 3학년 학생에게 기술·가정교과와 전기·전자 단원을 중심으로 자기 주도적 학습능력 향상시킬 수 있는 방법에 중점을 두고, ICT 활용 교수-학습 교안과 온라인 문제은행 시스템을 적용한 후 표 4.2와 같이 검증 도구

를 이용하여 분석 하였으며 설문지는 자작 설문지를 활용하여 전·후 비교 하였다.

표 4.2 검증 내용 및 방법

검증내용	대상	도 구	결과처리
ICT 활용 학습에 대한 반응	연구반	자작 설문지	백분율 빈도분석
프리젠테이션 자료의 유용도	연구반	자작 설문지	백분율 빈도분석
자기 주도적 학습 효과	연구반	자작 설문지	백분율 빈도분석
보충학습 자료에 대한 평가	연구반	자작 설문지	백분율 빈도분석
이해력의 향상도	연구반 비교반	지필평가	백분위 점수좌우비교 t 검증
실기기능의 향상도	연구반 비교반	수행평가	백분위 점수좌우비교 t 검증

프리젠테이션 자료에 대한 설문은 한국교육개발원에서 개발한 교육용 소프트웨어 심의기준개발 연구 중 영역별 심의 평가요소를 추출하여 이용하였다. 자기 주도적 학습 효과와 보충학습 자료에 대한 평가는 자작 설문지를 활용하였다. 이해력의 향상도는 기술·가정 교과 3학년 2학기말고사를 기준으로 비교반과 비교하였다. 실기기능의 향상도는 전자 제품 만들기 실습을 실시한 후 수행평가 점수를 본교의 평가 기준에 맞춰 부여한 후 비교하였다.

설문 조사 결과는 백분율(%)로 처리하였으며 이해력 향상도와 실기기능의 향상은 독립표본 t검증을 실시하였다.

4.3 결과분석

가. ICT 활용 학습에 대한 반응 검증

연구반의 사전사후 결과가 표 4.3에 나타난 것과 같이 기술·가정 교과에 대한 이해 수준에서 보통이상이 사전 검사 때 보다 53%에서 79%로 높아졌으며 흥미도에서는 재미를 못 느낀 학생이 56%였는데 ICT 자료를 활용한 수업을 한 결과 13%로 줄어 효과가 큰 것으로 나타났다. 또한, ICT 활용 기대 수준은 기여하였다고 응답한 학생이 55%로 기여하지 않았다는 학생 22%보다 높게 나타났다. 이것은 ICT 활용 수업이 칠판에다 하는 강의식 수업보다는 더욱 적극적으로 참여하는 태도를 보여 긍정적인 효과를 얻을 수 있었다.

표 4.3 ICT 활용 학습에 대한 반응결과

설 문 내 용	응 답 내 용	사전결과		사후결과	
		N=38	%	N=38	%
기술·가정 교과에 대한 이해 수준	① 잘 이해함	4	11	5	13
	② 이해함	9	24	9	24
	③ 보통	7	18	16	42
	④ 이해하기 어려움	12	32	5	13
	⑤ 전혀 모르겠음	6	16	3	8
기술·가정 교과에 대한 흥미도	① 재미있다	3	8	5	13
	② 약간 재미있다	6	16	12	32
	③ 보통	8	21	16	42
	④ 약간 재미없다	17	45	2	5
	⑤ 재미가 전혀 없다	4	11	3	8
ICT 활용에 대한 기대 수준	① 매우 기여함	4	11	13	34
	② 기여함	7	18	8	21
	③ 보통	8	21	9	24
	④ 기여하지 않음	12	32	4	11
	⑤ 전혀 기여하지 않음	7	18	4	11

나. 프리젠테이션 자료의 유용도

내용이 수업목표에 직접적인 관련이 되었는지를 묻는 설문에는 표 4.4와 같이 76%의 학생이 긍정적인 응답을 하였는데 이는 교과서를 철저히 분석한 결과라 생각한다. 내용의 적절함을 묻는 설문에 “그렇다”에 답한 학생이 50%이다. 내용의 난이도를 묻는 설문에는 “그렇지 않다.”라고 답하는 학생보다 92%의 학생이 보통이상이라 답을 하여 중간 수준의 학생들이 쉽게 이해할 수 있는 상호작용이 풍부한 자료를 제작하였다는 평가를 할 수 있다.

표 4.4 학습내용 영역에 대한 평가

설문내용	응답내용	결과	
		N=38	%
내용의 범위가 적절한가?	① 매우 그렇다	8	21
	② 대체로 그렇다	11	29
	③ 보통	16	42
	④ 대체로 그렇지 않다	1	3
	⑤ 전혀 그렇지 않다	2	5
내용이 수업목표 달성에 직접적으로 관련되었는가?	① 매우 그렇다	11	29
	② 대체로 그렇다	18	47
	③ 보통	5	13
	④ 대체로 그렇지 않다	4	11
	⑤ 전혀 그렇지 않다	0	0
내용의 난이도가 학습자 수준에 맞게 설명되고 있는가?	① 매우 그렇다	8	21
	② 대체로 그렇다	11	29
	③ 보통	16	42
	④ 대체로 그렇지 않다	1	3
	⑤ 전혀 그렇지 않다	2	5

표 4.5와 같이 멀티미디어자료를 적절하게 사용하였는가를 묻는 질문에는 “그렇다”가 47%로 “그렇지 않다”라고 답한 22%보다 높게 나타난 것은 학생들에게 다양한 자료를 제공하여 학습의 효과를 높여주는 긍정적인 결과를 가져올 수 있었다.

다만, 전체적인 화면 구성과 한 화면에 제시되는 내용의 적절성에 대한 응답은 20% 내외로 부정적인 응답이 나와 이에 대한 효과적인 화면 분할과 구성에 대한 연구가 필요하다.

표 4.5 전달 영역에 대한 평가

설문내용	응답내용	결과	
		N=38	%
적절한 그림, 표, 화면 등이 사용되고 있는가?	① 매우 그렇다	10	26
	② 대체로 그렇다	8	21
	③ 보통	12	32
	④ 대체로 그렇지 않다	4	11
	⑤ 전혀 그렇지 않다	4	11
종합정리가 효과적으로 되어 있는가?	① 매우 그렇다	3	8
	② 대체로 그렇다	11	29
	③ 보통	16	42
	④ 대체로 그렇지 않다	5	13
	⑤ 전혀 그렇지 않다	3	8
한 화면에 제시되는 내용이 적당하냐?	① 매우 그렇다	2	5
	② 대체로 그렇다	11	29
	③ 보통	17	45
	④ 대체로 그렇지 않다	6	16
	⑤ 전혀 그렇지 않다	2	5

다. 자기 주도적 학습효과

자기 주도적 학습효과의 결과로는 표 4.6과 같이 문제은행 시스템이 학습에

도움이 되었다는 설문에는 82% 가 긍정적인 응답이 나와 학습효과를 가져왔다. 문항의 난이도에 따른 학습자의 수준에 적절하였으며 자기 주도적 학습 반응에 대한 결과는 50%정도가 “그렇다” 는 응답을 하여 자기 주도적으로 학습 탐구 해결에 많은 도움을 준 것으로 나타났다

표 4.6 자기 주도적 학습 효과

설문내용	응답내용	결과	
		N=38	%
웹기반 학습인 문제은행 시스템이 학습에 도움이 되었다고 생각하는가?	① 매우 그렇다	8	21
	② 대체로 그렇다	14	37
	③ 보통	9	24
	④ 대체로 그렇지 않다	4	11
	⑤ 전혀 그렇지 않다	3	8
문제은행의 각 문항에 따른 난이도가 학습자의 수준에 따라 적절 하였다고 생각 하는가?	① 매우 그렇다	5	13
	② 대체로 그렇다	10	26
	③ 보통	15	38
	④ 대체로 그렇지 않다	5	13
	⑤ 전혀 그렇지 않다	3	8
문제은행 시스템을 활용한 학습이 자기 주도적인 학습에 효과적인가?	① 매우 그렇다	9	24
	② 대체로 그렇다	13	34
	③ 보통	7	18
	④ 대체로 그렇지 않다	7	18
	⑤ 전혀 그렇지 않다	4	11

다. 보충학습 자료에 대한 평가

보충학습지 가 학습에 도움이 되었다는 설문에는 표 4.7과 같이 “대체로 그렇다” 가 34%로 가장 높게 조사 되어 학습내용을 정리하는데 보충학습지의 필

요성도 느끼게 한다. 보충학습자료 투입 시기의 적절성을 묻는 설문에는 대체로 부정적인 응답이 21%가 나와 각 단원별로 적절한 시점에 제시되어야 하겠다.

표 4.7 보충학습 자료 평가

설문내용	응답내용	결과	
		N=38	%
제시된 보충학습 자료가 학습에 도움이 되었는가?	① 매우 그렇다	9	24
	② 대체로 그렇다	13	34
	③ 보통	5	13
	④ 대체로 그렇지 않다	4	11
	⑤ 전혀 그렇지 않다	7	18
보충 학습 자료의 투입이 적절했다고 생각하나?	① 매우 그렇다	11	29
	② 대체로 그렇다	8	21
	③ 보통	10	26
	④ 대체로 그렇지 않다	5	13
	⑤ 전혀 그렇지 않다	3	8

라. 이해력의 향상도

이해력 향상도 결과를 비교해 보기 위하여 동 학년 지도교사와 같이 출제한 33문항, 100점 만점 중학교 2학기 기말고사 성적을 대상으로 검증하였다. 검증결과는 사회과학 프로그램인 SPSS 10.0을 사용하였으며, 검증결과는 표 4.8과 같다.

표 4.8 이해력의 향상도 사후 결과표

집단유형	N	M	SD	<i>t</i>	<i>p</i>
연구반	38	77.49	12.18	2.269	.027
비교반	38	68.78	18.09		

ICT 활용 수업의 이해력 향상에 대한 사후 검사에서는 그림 4.1과 같이 연구반 평균이 77.50이고, 비교반의 평균은 68.78로 연구반의 평균점수가 높게 나타났으며 T-검증 결과 두 집단 간에는 유의미한 차이가 있었다. ($t=2.269$, $p<.05$) 따라서 ICT를 활용한 수업이 강의식수업보다 효율적인 것으로 나타났다.

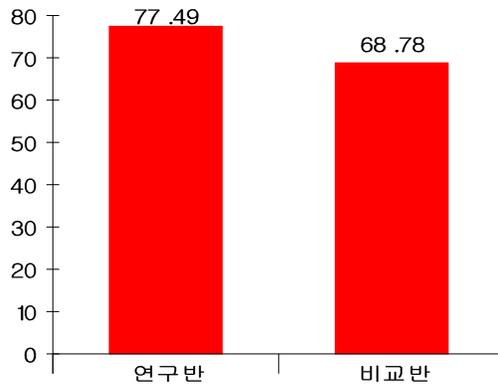


그림 4.1 이해력의 비교

마. 실기기능의 향상도

실기기능의 성적평가는 기술·가정 교과목의 수행평가 기준안에 의거 평가하였으며 그 결과는 표 4.9와 같다.

표 4.9 실기기능의 사후 결과표

집단유형	N	M	SD	<i>t</i>	<i>p</i>
연구반	38	68.02	11.96	2.268	.026
비교반	38	62.19	11.61		

상호작용이 풍부한 ICT 활용 수업이 실기기능에 미치는 효과의 사후검사에서 그림 4.2와 같이 연구반의 평균 68.02, 표준편차 11.96, 비교반의 평균 62.19, 표준편차 11.61이다.

연구반과 비교반의 차이검증에서 t값이 2.268, $p = .026$ 이므로 유의확률($\alpha = .05$)에서 유의한 차이가 있었다

따라서 상호작용이 풍부한 ICT 활용수업이 실기기능의 향상에도 효과가 있는 것으로 나타났다.

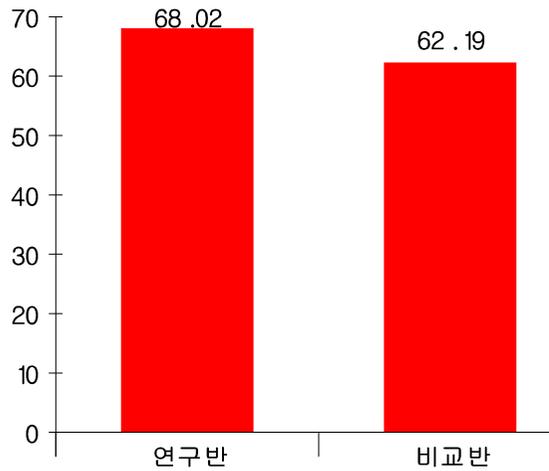


그림 4.2 실기기능의 비교

제 5 장 결론 및 향후 연구과제

오늘날 지식 정보화 사회에서 요구되는 교육의 가장 큰 과제는 암기 위주의 학습태도나 교사의 전통적 강의식 수업보다는 학생들 스스로의 학습능력이나 사고력을 신장 시킬 수 있는 새로운 교육환경의 조성이 필요하다. 이에 본 논문은 학생들에게 학습의 동기 부여나 흥미를 유발시켜 학습의 효과를 높일 수 있는 ICT 활용 수업과 웹 기반에서 문제은행 시스템 적용을 통하여 전기·전자 단원의 기초이론에 대한 학생들의 이해와 자기 주도적 학습 능력 신장에 미치는 영향을 살펴보고자 하였다.

이를 위하여 기술·가정 교과와 중학교 3학년 단원인 전기·전자 단원에 대한 내용을 분석하여 ICT 활용 교수-학습 교안을 작성하고 온라인 문제은행을 제작·적용한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 전통적 강의식 수업집단 보다 상호작용이 풍부한 ICT 활용 수업집단이 학습내용에 대한 이해력이 높아지고 과목에 대한 흥미도와 학습자의 참여도가 높아졌다.

둘째, 웹 기반하의 온라인 문제은행을 이용하여 수준별 난이도에 따른 개별 학습, 심화학습이 이루어져 자기 주도적인 학습 능력을 신장 시킬 수 있었다.

셋째, 학습 진도에 따라 학습자 스스로의 선행학습, 반복학습을 통해 스스로의 문제해결력을 높일 수 있었다.

본 연구에서 나타난 결론을 보다 더 확실히 하고, 수업자료를 효율적으로 개발하기 위해 앞으로 연구되어야 할 점은 다음과 같다.

첫째, ICT 활용을 위한 다양한 자료 제작과 학생들의 수준에 맞는 평가 문항의 난이도 조절이 필요하다.

둘째, 학생들 스스로 탐구 능력을 기를 수 있도록 문제은행의 개발을 위한 방안이 필요하다.

셋째, 개발한 프로그램과 학습지의 효과적인 투입 방법, 시기 등 활용에 대한 연구와 학생들이 편하게 볼 수 있는 프리젠테이션 화면 구성의 개발이 계속 이루어져야 한다.

넷째, 웹 기반에서의 온라인 문제은행 시스템을 자유롭게 활용할 수 있도록 시설투자와 환경 구축이 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] SCANS, U. S. Department of Labor, 1992; 교육개혁위원회, 1995; Department for Education, 1995; 교육개혁위원회, 1996.
- [2] 이상혁 외 11인, 중학교 기술·가정3 교사용 지도서, 2002
- [3] 한국교육학술 정보원, ICT 활용 교수-학습 과정안 자료집, 2001
- [4] 권낙현, 열린교육의 이론과 실제, 서울 : 현대교육출판사, 1996
- [5] 변영계, 김광휘, 협동학습의 이론과 실제, 서울 : 학지사, 2002
- [6] 최연주, ICT 활용 교수-학습 과정안 개발 지침, ICT 활용 교수-학습 과정안 설명회, 한국교원대학교 교육연구원, 30-71, 2001
- [7] 최정주, ICT 활용 수준별 교수-학습모형을 적용한 자기 주도적 학습능력 신장, 2002
- [8] 홍건선, “ICT 활용 수업이 사고력과 학업 성취도에 미치는 영향”, 울산대학교 교육학 석사논문, 2005
- [9] ICT 웹 기반 학습, 안동대학교 사이버 강의 자료, <http://cyber.anu.ac.kr/2002/Courseware/c1-3-9.html#>, 2002
- [10] 정성무 외 3인, ICT활용 수업 이렇게 합니다, 한국교육학술정보원, pp.26-36. 2001
- [11] 김의동, 문제마법사 v1.0” 프로그램 매뉴얼 : (주)교육소프트연구소, 2004

2. 프리젠테이션 자료의 내용 범위가 적절하게 제시 되어 있는가?()
- ① 매우 그렇다. ② 대체로 그렇다 ③ 보통
④ 대체로 그렇지 않다. ⑤ 전혀 그렇지 않다.
3. 프리젠테이션 자료의 내용 난이도가 학습자 수준에 맞게 설명되고 있는가?
()
- ① 매우 그렇다. ② 대체로 그렇다 ③ 보통
④ 대체로 그렇지 않다. ⑤ 전혀 그렇지 않다.
4. 프리젠테이션 자료에 그림, 표, 화면 등이 적절히 사용되고 있는가?()
- ① 매우 그렇다. ② 대체로 그렇다 ③ 보통
④ 대체로 그렇지 않다. ⑤ 전혀 그렇지 않다.
5. 종합적으로 정리된 프리젠테이션 자료가 효과적이었다고 생각하는가?()
- ① 매우 그렇다. ② 대체로 그렇다 ③ 보통
④ 대체로 그렇지 않다. ⑤ 전혀 그렇지 않다.
6. 한 화면에 제시되는 내용이 적당하다고 생각합니까?()
- ① 매우 그렇다. ② 대체로 그렇다 ③ 보통
④ 대체로 그렇지 않다. ⑤ 전혀 그렇지 않다.

Ⅲ. 보충학습 자료에 대한 평가

1. 제시된 보충학습 자료가 학습에 도움이 되었다고 생각하는가?()
- ① 매우 그렇다. ② 대체로 그렇다 ③ 보통
④ 대체로 그렇지 않다. ⑤ 전혀 그렇지 않다.
2. 보충학습 자료의 투입이 적절 했다고 생각하는가?()
- ① 매우 그렇다. ② 대체로 그렇다 ③ 보통
④ 대체로 그렇지 않다. ⑤ 전혀 그렇지 않다.

IV. 자기 주도적 학습 효과

1. 웹기반 학습인 문제은행 시스템이 학습에 도움이 되었다고 생각하는가?()

- ① 매우 그렇다. ② 대체로 그렇다 ③ 보통
④ 대체로 그렇지 않다. ⑤ 전혀 그렇지 않다.

2. 문제은행의 각 문항에 따른 난이도가 학습자의 수준에 따라 적절 하였다고 생각하는가?()

- ① 매우 그렇다. ② 대체로 그렇다 ③ 보통
④ 대체로 그렇지 않다. ⑤ 전혀 그렇지 않다.

3. 문제은행 시스템을 활용한 학습이 자기 주도적인 학습에 효과적인가?()

- ① 매우 그렇다. ② 대체로 그렇다 ③ 보통
④ 대체로 그렇지 않다. ⑤ 전혀 그렇지 않다.