

초등 실과 전기·전자 교수-학습을 위한 웹 코스웨어의 설계 및 구현

이현정⁰, 문외식

삼가초등학교⁰, 진주교육대학교 컴퓨터교육과
1004hjsam@hanmail.net, wsmoon@ceu.ac.kr

Design and Implementation of a Web Courseware for Teaching & Learning of Electricity & Electronic at Practical Arts Education in Elementary School

Hyeon-Joeng Lee⁰, Wae-Shik Moon

Samga Elementary School⁰,
Chinju National University of Education, Dept. of Computer of Education

요 약

초등 실과는 학생의 일상 생활을 학습의 대상으로 하는 교과이며, 실천적이고 탐구적인 문제 해결의 경험을 통하여 일상 생활과 가정 생활에 필요한 기초 기능을 익히게 함으로써, 현실의 생활과 미래의 변화에 대처할 수 있게 하는 기초적인 교양 교과이다. 이에 7차 교육과정에서는 우리 생활과 대단히 밀접한 관련을 맺고 있는 전기와 전자와 관련하여 우리 생활과 전기·전자라는 단원을 두었다. 그러나 전기·전자에 대한 사전 지식 및 실습 능력의 미흡, 개발된 자료 부족 및 시간적·공간적 제약 등의 이유로 초등학교 교사와 아동들이 많이 어려워하고 있는 실정이다. 따라서 본 논문에서는 초등 실과 전기·전자 교수 학습을 위한 웹 코스웨어를 설계 및 구현하여 학습자의 학습 동기를 유발시키고 자기 주도적 학습력을 도모하고자 하였다.

1. 서 론

1.1 연구의 필요성과 목적

오늘날 우리 생활은 전기·전자와 대단히 밀접한 관련을 맺고 있다. 가정에서는 아침 일찍 잠을 깨워주는 알람시계에서부터 시작하여 전기 에너지에 기초하여 여러 가지 조명을 얻고, 텔레비전, 전화기, 컴퓨터 등 여러 가지 전기 및 전자 제품의 활용으로 우리 생활이 더욱 편리해졌다. 또한 산업 현장에서는 여러 가지 계측 기계나 로봇 등을 사용함으로써 생산성이 크게 향상되었다. 더욱이 날로 발전하는 기술에 힘입어 전자 제품은 그 성능이 우수해지고 있으며, 크기와 무게는 작아지면서 가격은 점차 더 싸져 더욱 편리한 생활을 만들어

주고 있는 실정이다.

따라서 우리 가정에서 전기와 관련되어 발생될 수 있는 간단한 문제들을 슬기롭게 해결하고, 나아가 전기 및 전자 기구들을 이해할 수 있는 기술적 교양을 가지는 일은 실과 교육이 실천성에 바탕을 둔 생활 문제 해결력을 길러 주는 교과라는 점에서 매우 중요하다[1].

이에 7차 교육과정에서는 5학년 때가 전기 및 전자에 대한 학습 경험을 제공하기에 가장 적절한 시기로 보고 「우리 생활과 전기·전자」라는 단원을 선정·조직하여 과거의 간단한 전기 기구 다루기에서 벗어나 각종 전기·전자 부품 및 제품에 대한 이해와 전기 제품 만들기를 경험하는 활동을 매우 중요시 여기고 있다.

그러나 5학년 학생 수준에서 5차시 동안 전자와 전자 부품의 기능을 이해하며, 전자 회로도를 보고 납땜을 하여 전자 제품을 만들기는 그렇게 쉬운 일이 아닐 것이다. 그래서 일선 현장에서는 시중에서 판매하는 제품을 구입하여 단순하게 조립하는 정도의 수업으로 진행하여 왔지만, 이의 완성도도 극히 낮아 완성의 기쁨은 불구하고 실패를 거듭하면서 비싼 부품만 파손하여 금전적 손실과 아울러 전기·전자는 어려운 것이라는 잘못된 인식을 심어준 사실은 부인하기 어렵다. 특히 전자 제품 만들기는 현장 교사의 70% 이상이 대학교 재학시절 전자 관련 내용을 배우거나 경험하지 못해 전자 분야에 어려움을 호소하고 있는 실정이며, 이러한 전자와 관련된 내용에 대한 교사들의 이해와 실기 능력의 부족과 아울러 납땜을 하기 위한 전기 시설과 여러 가지 공작 기구의 미비 및 적은 교육과정 배당 시간에 비하여 많이 소요되는 공작 시간 때문에 단위 시간에 수업 목표 달성 도달율은 극히 낮다고 한다[2].

따라서 전기·전자에 대한 기초적이고 체계적인 지식을 제공하고, 전기·전자 제품을 만드는 데 필요한 용구의 사용법 및 조립 순서 등을 쉽고 다양한 방법으로 제시하며, 풍부한 볼거리와 읽을거리를 제공하여 보다 쉽고 재미있게 학습할 수 있는 교수-학습자료의 개발은 반드시 필요하다. 이에 본 연구에서는 제 7차 교육과정의 초등학교 5학년 실과 '우리 생활과 전기·전자' 단원을 웹 코스웨어로 설계·구현하여 시간과 공간의 제약을 벗어나 손쉽게 활용할 수 있도록 하였다.

1.2 연구의 내용 및 방법

본 연구는 초등 실과 전기·전자 교수-학습을 위해 5학년 '7. 우리 생활과 전기·전자' 단원에 한정하며 연구의 내용 및 방법은 다음과 같다.

첫째, 실과라는 교과에 대해서 알아보고 초등학교 실과 5학년 7단원 '우리 생활과 전기·전자'의 내용 및 지도 방법에 관하여 조사하였

다.

둘째, 웹 코스웨어에 관한 이론적 고찰을 하였다.

셋째, 보다 현실감 있고, 생동적인 멀티미디어 환경을 적용하여 웹 코스웨어의 시나리오를 작성하고 실제로 구현하였다.

넷째, 연구 대상을 선정하고 아동과 교사를 대상으로 본 코스웨어를 여러 가지 수업에 활용하였다.

다섯째, 연구의 목적에 따라 평가지, 설문지를 제작하여 활용한 다음 분석하여 수업 효과를 높이는 방법을 찾는다.

2. 이론적 배경

2.1 실과라는 교과 측면

2.1.1 실과의 성격적 측면

실과는 일상 생활에 필요한 기초적인 일의 경험을 통하여 미래의 변화에 대처하고, 나아가 사회 발전에 기여할 수 있는 기본적인 자질을 기르는 것을 중시하는 교과로서 인간의 실생활을 종합적으로 다루고 있다. 그러므로 실과는 인간과 그를 둘러싼 생활 환경을 실천적이고 종합적인 측면에서 중시한다. 즉, 다른 어떤 교과보다도 다루는 대상의 범위가 넓으며, 모든 내용은 인간 생활에의 적용을 중심으로 통합되어 있다. 따라서, 실과 교과의 성격과 목표에서도 가정과 산업 생활을 중심으로 한 인간 생활의 본질적인 면을 통합적 측면에서 중시하고 있다[3].

또, 실과는 실생활에 필요한 노작과 실천적인 학습 경험을 통하여 적용 능력을 기르는 교과로서, 실천적인 자세와 일의 가치를 존중하는 태도를 중요하게 여기고 있다. 또, 일의 계획에서부터 실행에 이르는 모든 과정을 스스로 선택, 계획, 마무리하는 전 과정에서 협동성과 인내심을 가지고 문제를 해결함으로써 궁극적으로는 미래 사회의 변화에 능동적으로 대처할 수 있도록 하고 있다[4].

2.1.2 실과의 교수·학습 방법적 측면

실과의 교육 내용은 현실적인 인간 생활, 그 중에서도 주로 일상 생활을 대상으로 하고 교육 목표는 실천적인 활동으로 설정되어 있다. 따라서, 이러한 교육 목표를 달성하기 위해서는 실질적인 조작 활동과 실험·실습 중심의 활동이 이루어지도록 하고, 학습 활동은 학생들 스스로 계획, 실천, 평가에 이르는 전반적인 과정을 경험함으로써 실생활에 적용할 수 있도록 한다[5].

학습된 내용이 일상 생활에 꾸준히 적용되고 생활 환경을 개선할 수 있도록 하기 위해서는 탐구적이고 창의적인 교수·학습 방법과 학생 활동 중심 수업, 현장 학습, 컴퓨터를 이용하는 수업, 전학과 같은 다양한 수업 방법이 실과 교과에서 적용되어야 한다. 따라서, 이러한 교수·학습 환경에 대한 요구가 목표에 제시될 필요가 있다[6].

2.1.3 실과의 목표 측면

실과는 실생활에 필요한 조작과 실천적인 학습 경험을 통하여 적용 능력을 기르는 교과로서, 실천적인 자세와 일의 가치를 존중하는 태도를 중요하게 여기고 있다. 또, 일의 계획에서부터 실행에 이르는 모든 과정을 스스로 선택, 계획, 마무리하는 전 과정에서 협동성과 인내심을 가지고 문제를 해결함으로써 궁극적으로는 미래 사회의 변화에 능동적으로 대처할 수 있도록 하고 있다[7].

2.2 멀티미디어 Web 자료라는 자료성격 측면

1) Web은 인지적 영역의 학습이나 어휘적인 지식을 학습하는데 있어 효과적으로 이용될 수 있다. Web에는 텍스트와 그래픽 자료들이 상호작용 적으로 활용되고 있으며, 적은 수이기는 하지만 비디오와 오디오 자료들도 활용되고 있다.

Reiser와 Gagne(1983)의 매체 선정 다이어그램(media selection diagram), 그리고 Merrill과 Goodman(1972)의 학습 전략과 매체 선정 기법(strategy and media selection) 등에 의하면 이러한 자료들을 담고 있는 Web은 학습자

가 인지적이고 어휘적인 지식을 탐색할 때 가장 효과적으로 활용되며, 정의적인 영역의 학습에 있어서도 어느 정도의 효과성을 발휘한다고 한다[8].

2) Web은 지역적으로 산재해 있는 다수의 학습자들에 대한 학습과 그들간의 협력학습을 유도하는데 효과적으로 활용될 수 있다.

다양한 융통성(versatility)과 상호 접속성(interconnectedness)의 특성을 지닌 Web의 또 다른 장점은 지역적으로 여기저기 흩어져 있는 학습자들이 서로 협력학습을 하기 위한 가장 효과적인 방법이라고 할 수 있다[9].

3) Web은 교수내용을 신속히 변경시키거나 개선시킬 필요가 있는 경우에 있어 효과적으로 활용될 수 있다. Web page를 작성하는 HTML은 그 사용이 매우 쉽기 때문에 WBI의 교수내용을 최신의 것으로 수정하는 일 또한 매우 수월하게 이루어 질 수 있다[9].

3. 웹 코스웨어의 설계

3.1 시스템의 설계 방향

초등학교 실과 전기·전자와 관련된 학습 내용을 살펴보면 <표 1>과 같다.

<표 1> '우리 생활과 전기·전자' 단원의 내용

단원명	소단원명	내용
7. 우리 생활과 전기·전자	전기 기구 다루기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 우리 생활과 전기의 이용 ○ 회로 시험기 다루기 ○ 전선 연결하기 <ul style="list-style-type: none"> · 연장 코드 만들기 · 양쪽 스위치 연결하기 ○ 더 해 보기
	전자 제품 만들기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전자 제품의 이해 ○ 전자 부품의 이해 ○ 전자 제품 만들기 <ul style="list-style-type: none"> · 새 소리 나는 전자 제품 · 빛이 나는 전자 제품 ○ 더 해 보기 ○ 단원 정리 및 평가

본 연구의 목적을 달성하기 위한 시스템의 개발 방향은 다음과 같다.

첫째, 학생과 교사의 효율적인 교수-학습을 위하여 학습 메뉴는 교과서의 차례에서 벗어나지 않도록 구성한다.

둘째, 5학년 학생들의 지적 발달 단계에 맞추어 흥미 있고, 직접 조작이 가능한 자료를 제공하여 학습자의 자기 주도적 학습력을 신장시킨다.

셋째, 전기·전자와 관련된 기초적인 지식을 배양하고 관찰 능력을 기를 수 있게 한다.

넷째, 다양한 시청각 자료(그림, 사진, 음향, 애니메이션, 동영상 등)를 제공하여 학습자의 동기 유발과 학습 참여도를 향상시키며 수업의 질을 높인다.

다섯째, 문제 풀이와 게임하기 등을 통하여 즉각적인 피드백 효과를 높이고, 보충·심화 학습을 가능하게 한다.

3.2 개발 환경

본 시스템의 하드웨어 및 소프트웨어 개발 환경은 다음 <표 2>와 같다.

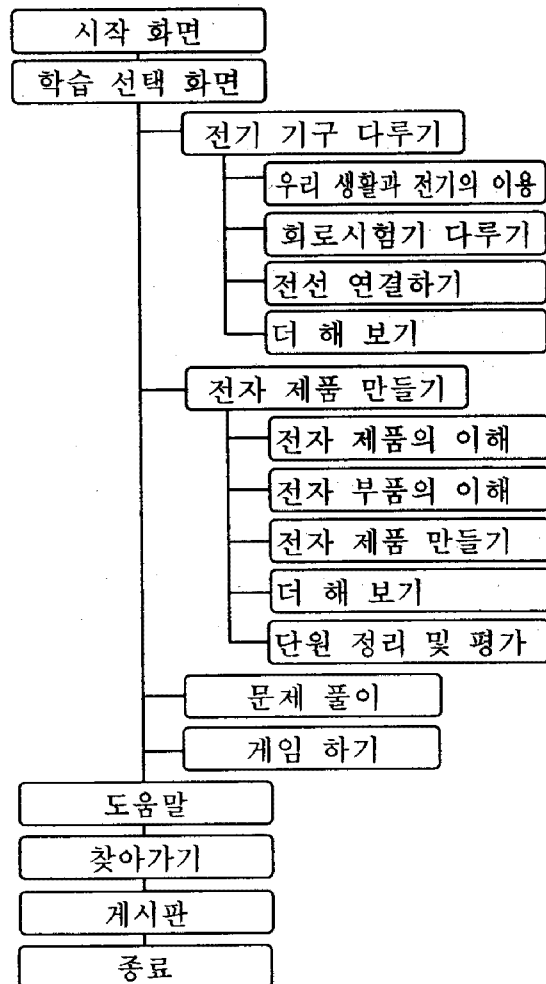
<표 2> 시스템 개발 환경

구 분		사 양
H/W	CPU	펜티엄 III
	RAM	128MB
	HDD	20GB
S/W	OS	Winsows98
	저작도구	Flash MX Photoshop6.0 Namo 5.0

3.3 시스템의 전체 구조

본 코스웨어는 초등학교 5학년 실과 '우리 생활과 전기·전자' 단원의 효율적인 학습을 위해 개발되었고, 학습자의 수준과 특성, 흥미를 고려하여 학습자 스스로 학습할 때 효과적인 상호작용과 원활한 피드백을 받으며 학습할 수 있도록 구성하였으며 전체적인 구조는

<그림 1>과 같다.



<그림 1>시스템 전체 구조도

4. 웹 코스웨어의 구현

4.1 시작 화면

본 시스템의 시작 화면은 학습의 내용을 간략하게 소개하며 경쾌한 음악과 함께 여러 가지 전자 부품이 커졌다 작아졌다하는 애니메이션을 통해 학습자들의 흥미를 높이고 호기심을 유도하도록 구성하였다.

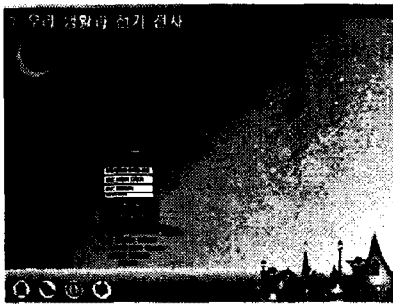
4.2 학습 선택 화면

<그림 2>의 학습 선택 화면에서는 배경음악과 함께 캐릭터가 화면을 이리저리 움직이는 애니메이션이 제시된다. 코스웨어의 전체적인 내용을 알 수 있도록 메뉴를 제시하는데, 크게 전기 기구 다루기, 전자 제품 만들기, 문

제 풀이, 게임 하기 4부분으로 이루어져 있다.

전기 기구 다루기와 전자 제품 만들기는 하위 메뉴를 포함하며 각각의 메뉴에 마우스가 Roll Over 되었을 때 자세한 설명을 통해 학습을 안내하였으며 학습자들의 흥미와 이해를 돕고자 구성하였다.

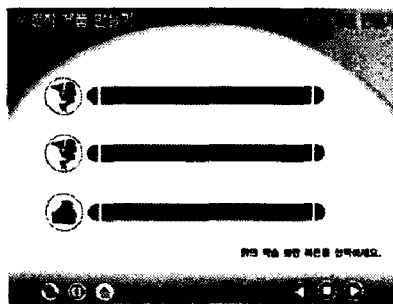
또한 하단에는 각각 종료 화면, 도움말 화면, 찾아가기 화면, 게시판으로 분기하도록 메뉴를 구성하였다.



<그림 2> 학습 선택 화면

4.3 주요 학습 화면(8~10차시)

초등학교 5학년 실과 7단원 '우리 생활과 전기·전자' 단원 전체를 구현하였으나, 지면 관계상 가장 특징적인 '전자 제품 만들기(8~10차시)'를 중심으로 코스웨어의 구현 상태를 나타내었다.



<그림 3> 간단한 전자 제품 만들기

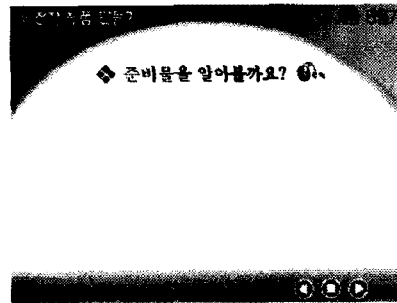
8~10차시 간단한 전자 제품 만들기의 차례 화면으로 빛을 감지하면 새 소리가 나는 전자 제품 만들기, 해가 지면 빛이 나는 전자 제품 만들기, 다양한 읽을 거리 등 3개의 소주제로 바로 이동할 수 있는 버튼이 마련되어 있다. 왼쪽 하단의 도움말, 찾아가기, 시작 버튼은

각각의 화면으로 분기되며, 오른쪽 하단의 진행 버튼(이전, 처음, 다음)을 통해 순차적으로 학습할 수도 있게끔 구성하였다.



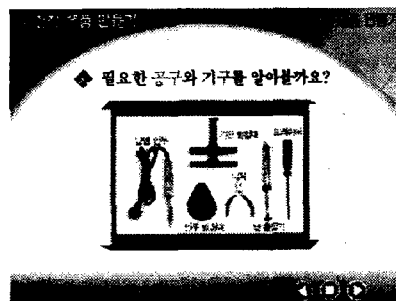
<그림 3> 공부할 문제

본 차시의 공부할 문제 화면을 캐릭터가 깃발을 움직이는 애니메이션과 함께 제시함으로써 학생들에게 뚜렷한 학습 목표를 인지시키고, 학습하고자 하는 의욕을 유발시킨다.



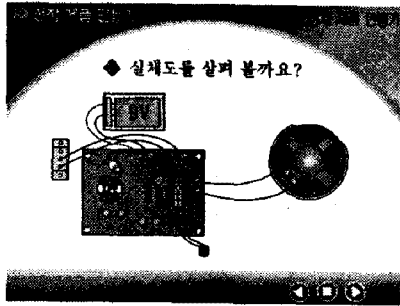
<그림 4> 준비물 학습 화면

빛을 감지하면 새 소리가 나는 전자 제품의 준비물을 학습하는 화면으로 클릭 버튼을 이용하여 학습하며 다음 버튼을 클릭하여 다음 학습 화면으로 진행된다.



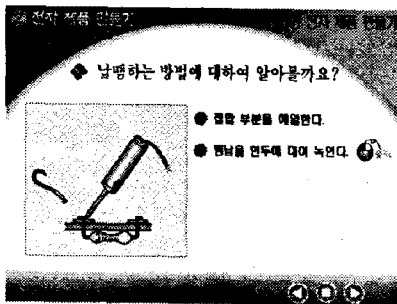
<그림 5> 필요한 공구와 기구

전자 제품 만들기에 필요한 공구와 기구를 사진을 통해 설명하였다.



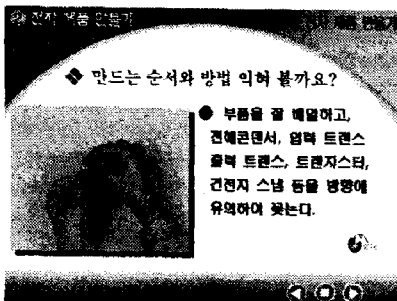
<그림 6> 실체도

전자 제품의 실체도를 그림을 통해서 설명하는 화면으로 각 종 부품을 클릭하면 해당 부품의 이름과 역할을 알 수 있도록 구성하였다.



<그림 7> 납땀하는 방법

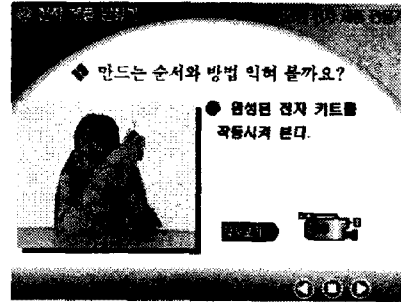
납땀하는 방법과 순서를 애니메이션으로 제시하여 학생들의 이해를 돕고자 하였다. 납땀하는 순서를 클릭 버튼으로 학습하면 왼쪽의 애니메이션이 차례에 맞게 실행됨으로써 납땀하는 방법과 순서를 인지할 수 있게 하고, 이를 통해 학생들의 호기심을 자극한다.



<그림 8> 만드는 순서와 방법

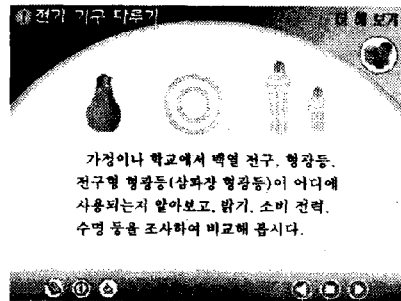
전자 제품을 만드는 순서와 방법을 한 장면씩 사진과 함께 설명함으로써 전자 제품을 만드는 순서와 방법을 인지시키고자 하였다. 클릭 버튼을 이용하여 차례대로 학습한 다음, 다

음 버튼을 클릭하면 다음 화면으로 분기된다.



<그림 9> 만드는 순서와 방법(다시보기, 동영상)

제품을 만드는 순서와 방법의 맨 마지막에는 <그림 10>과 같이 다시 보기 버튼을 이용하여 다시 한 번 확인할 수 있도록 하였으며, 동영상 보기 버튼을 이용하여 실제 모습을 자세하게 관찰할 수 있도록 하였다.



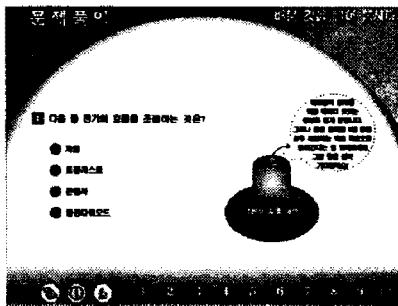
<그림 10> 더 해 보기

소단원 마지막에는 더 해 보기를 단원의 심화·보충 학습으로 이용할 수 있다. <그림 11>은 전기 기구 다루기의 더 해 보기 화면으로 여러 가지 전기 조명이 나타났다 사라지는 애니메이션을 통해 학습 의욕을 고취시키고, 여러 가지 전구에 대한 쓰임, 밝기, 소비 전력 등을 인지시키고자 하였다.

4.4 문제 풀이 화면

문제 풀이 화면은 단원 전체를 통합된 형태로 제시하여 공부한 내용을 스스로 점검하고 보충할 수 있게 구성하였다. 문제 수준을 세분화하여 애니메이션이 첨가된 형태로 모두 10문제를 제시하였다. 해당 문제를 맞추면 당동

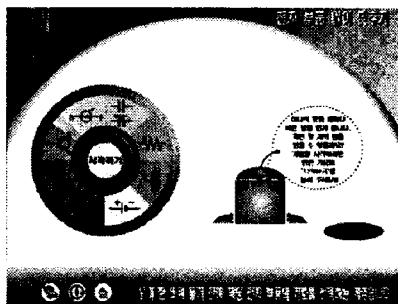
댕 이라는 소리와 함께 캐릭터에게 물고기를 한 마리씩 주어 상찬의 효과를 높였으며 다음 문제로 분기되도록 하였다. 틀렸을 경우 힌트를 주어 1번 더 풀 수 있는 기회를 제공하였으나, 같은 문제를 2번 틀렸을 경우 해당되는 학습 화면으로 강제 분기시켜 피드백 효과를 주었다. 이로 인해 학습 내용을 보충 심화할 수 있도록 구성하였다.



<그림 11> 문제 풀이 화면

4.5 게임 하기 화면

게임은 아동들이 다소 어려워하고 하기 싫어하는 전자 부품의 기호를 원판 돌리기 게임으로 제시하여 아동들의 흥미를 높이고자 하였다. 하나씩 맞출 때마다 물고기가 한 마리씩 생겨 아동들의 흥미를 높이도록 구성하였다.



<그림 12> 게임하기 화면

4.6 도움말 화면

각 화면마다 도움말 버튼을 두어 프로그램에서의 학습 목표와 각 단위 화면에서의 학습 목표를 간단히 설명하였다. 뿐만 아니라 코스웨어에 대한 사용법을 상세하게 제시하여 사용자들에게 도움을 주고자 하였다.

4.7 찾아가기 화면

각 화면을 일목요연하게 볼 수 있고, 원하는 위치로 한 번에 이동할 수 있도록 사이트맵을 제시하였다.

4.8 종료

학습 선택 화면에서 문 모양의 버튼을 선택하면 종료 화면으로 분기되어 웹 코스웨어를 종료할 수 있도록 하였다.

5. 결론 및 향후 과제

우리 나라에 인터넷이 본격적으로 확산되기 시작한 1995년이래 웹을 이용한 학습은 새로운 교육방법으로 등장하였다. 수업시간, 교실이라는 시간적·공간적 제약을 벗어나 교육의 장을 확대하여 사고의 폭과 경험을 넓힐 수 있게 된 것이다.

본 연구에서도 초등 실과 전기·전자 교수-학습을 위해 웹을 활용하였는데, 기대되는 효과는 다음과 같다.

우선 학생의 학습 효과면에서 살펴보면 첫째, 플러그나 콘센트에 전선을 연결할 수 있고, 전자 부품을 조립하여 간단한 전자 제품을 완성할 수 있을 것이다.

둘째, 시청각 자료의 적절한 결합을 통하여 학습자의 동기 유발과 학습 참여도를 향상시킬 것이다.

셋째, 일상 생활 속에서 전자 제품을 능동적으로 사용하려는 태도를 형성하게 될 것이다.

넷째, 흥미로운 애니메이션과 학습자의 직접적인 조작이 가능한 자료를 제시함으로써 학생들의 수업 참여도를 향상시키고, 인터넷 환경에서의 자율적이고 자기 주도적인 학습 태도가 함양될 것이다.

다섯째, 다양한 사진 자료와 동영상 자료를 제시함으로써 어렵게만 느껴지던 실습의 길잡이 역할을 수행하여 충실한 수업 안내 자료가 될 것이다.

다음으로 교사의 지도 효과면에서 살펴보면 첫째, 개인의 능력에 따른 개별 학습과 부진아에 대한 보충학습이 가능하며, 어려운 실습 단원에 대한 학습 지도의 부담을 감소시킬 수 있다.

둘째, 학생이 이해하기 힘든 부분을 대체할 수 있으므로 교수-학습의 다양화를 꾀할 수 있다.

셋째, 과중한 업무로 인한 교재 연구 및 사전 실험 시간이 부족한 교사들에게 교재 연구와 사전 실험에 대한 부담을 덜어주며 간접적인 사전 실험을 통해 아동들의 안전 사고 예방 및 지도에 도움을 줄 수 있다.

따라서 앞으로의 연구는 본 코스웨어를 실제 수업에 직접 적용하여 보고, 어떠한 문제점과 효과가 있는지 통계적 기법에 의한 검증의 후속 연구가 필요하다. 나아가 학습자 평가에 의한 내용의 수정·보완 및 학습자가 꾸준히 활용할 수 있도록 양질의 자료 제시와 관리가 요구된다.

6. 참고문헌

- [1] 교육부, “초등학교 교사용 지도서 실과 5”, p.176, 2002
- [2] 한상관, “실과교육학연구”, 형성출판사, 2001
- [3] 교육부, “초등 학교 교육 과정 해설 (IV)”, 대한 교과서 주식회사, 1998
- [4] 교육부, “실과 교육 과정”, 대한 교과서 주식회사, 1997
- [5] 최유현, “실과교육학연구”, 형성출판사, 2001
- [6] 전국교육대학교 실과교과교육연구회, “실과교육론”, 양서원, 2001
- [7] 정성봉, “실과 기술가정교육과정론”, 교학사, 1999
- [8] 허운아, “컴퓨터 보조수업(CAI)의 학습 효과에 관한 연구”, 교육공학연구소, 1985
- [9] 박광문, “웹 기반 형성평가시스템의 설

계 및 구현”, 여수대 교육대학원, 2002