

문제 해결 능력 신장을 위한 협동적인 웹 코스웨어의 설계 및 구현

공우곤*, 이종찬**, 유봉길**, 김응곤***, 허영남***

*순천대학교 정보과학대학원

**순천청암대학

***순천대학교 컴퓨터학과

e-mail:kon96@hitel.net

Design and Implementation of Cooperative Web Courseware for Expanding Problem Solving Ability

Woo-kon Kong*, JongChan Lee**, Bonggil Yoo**,

Eung-gon Kim***, Yeoug-nam Heo***

*Graduate School of Information Science, Suncheon National University

**Suncheon Chongam College

***Department of Computer Science, Suncheon National University

요약

대부분 학습용 코스웨어는 CD타이틀로 구성되어 전형적인 일대일 학습 형태를 띄고 있어 학습자에게 금방 지루함을 느끼게 하기 쉽다. 또한 인지적 능력이 부족한 초등학생에게 단순한 교과서식의 웹 코스웨어를 적용하는 것은 학습 효과를 높이는데 한계가 있다. 본 논문에서는 초등 교육 현장에 웹을 활용하여 아동들의 다양한 협력 활동을 통해 정보를 탐색하고 조사 활동을 할 수 있는 초등학생 수준에 맞는 협력 학습을 위한 웹기반 사이버학습 교재를 개발 적용한다. 이를 활용하여 교과 시간은 물론 일상 생활에서도 주어진 과제 해결에 필요한 정보 자료를 수집, 분류하고, 웹기반에서 토론하여 일반화된 결과를 도출해 내어 문제 해결 능력을 신장시키는 자료를 개발하였다.

1. 서론

21세기의 지식·정보화 사회는 단편적인 지식을 이해하고 암기하는 능력보다는 필요한 정보를 스스로 찾아 분석하고 종합하여 재가공하는 자기 주도적 학습 능력과 협동적 문제 해결 능력을 필요로 한다. 정보화 사회는 네트워크를 통해 모든 정보의 연결 및 통합된 정보처리 시대가 될 것이다. 국가에서는 막대한 예산을 투입하여 초고속 정보망 구축을 추진하고 있으며 앞으로의 미래 정보사회는 멀티미디어와 초고속 정보 통신망의 결합으로 사회의 변화와 발전을 주도할 것으로 본다.[1]

특히 인터넷은 주로 지식 전달 매개체의 역할을 담당해왔던 종전의 교육매체들과는 달리 교육 상황에서의 매우 다양한 컴퓨터 활용을 가능케 함으로써

교수-학습 방법에 새로운 전환을 가져올 수 있는 가능성을 제시하고 있다. 이러한 웹의 발달은 학교의 전유물로만 여겨지던 교육 활동을 가상 공간에서 이루어지게 하고, 교사의 역할을 교육의 주체에서 학습의 보조자로 변화시키고 있다. 이런 현상은 기존 교육을 대체할 새로운 교육의 패러다임으로 받아들여져 가상 대학, 원격 수업, 가상 수업 시스템 등에 관한 연구가 활발하게 이루어지고 있고, 실제 적용되어 운영되고 있다.[2]

웹은 쉽게 접할 수 있고, 사용하기 쉽고, 멀티미디어 자료를 다룰 수 있으며, 정해진 시간과 장소의 제약을 받지 않고 다양한 계층의 학습자들에게 평생 교육의 새로운 교육 기회를 제공해 줄 수 있게 되었다. 웹에서 사용되는 하이퍼미디어 형태는 강력한

도구 역할을 하는데, 학습자의 동기 유발 및 능동적인 학습 환경을 제공함으로써 학습자 중심의 환경을 조성할 수 있으며 또한 검색과 탐구학습을 제공하는 고등 학습 환경을 제공한다. 이는 하이퍼미디어 형태의 정보 조직 구조가 인간의 기억 구조와 유사하며, 이러한 검색 방법은 인간의 사고과정과 매우 유사하기 때문이다.[3]

따라서 웹에 탑재되는 다양한 정보 및 자료, 그리고 웹에서 제공하는 전자우편이나 게시판 등의 서비스가 지니는 교육적 유용성은 국내에서도 이미 여러 차례 걸쳐 입증된 바 있다. 이러한 연구들은 한결같이 웹의 교육적 효과는 웹의 사용 그 자체로써 보장되는 것이 아니라 웹을 어떻게 사용할 것인가에 관한 세심한 교수 설계에 의해서 달성될 수 있다는 점을 시사하고 있다. 즉 웹을 사용하는 목적과 목표, 학습자 집단의 특성, 학습 과제, 교수-학습 활동 및 평가 방안, 시스템의 관리 방안, 그리고 사용 환경 등에 대한 철저한 분석과 설계가 반드시 전제되어야 한다는 것이다.[4]

그러나 학교 현장 및 가상 현실에서 구현되어진 다양한 방식의 웹코스웨어는 하이퍼텍스트에 몇 가지 멀티미디어의 기능을 첨가하여 학습자의 입장에서 단순함과 선택 범위의 제한을 느낄 수 있다. 또한 기존의 대부분의 학습용 코스웨어는 CD타이틀로 구성되어 일대일적인 학습 형태를 띄고 있어, 학습자에게 금방 지루함을 느끼게 하기 쉽다. 또한 초등학생 수준에 알맞은 자료는 부족한 실정이다. 인지적 학습 능력이 부족한 초등학생에게 단순한 교과서식의 웹 코스웨어를 적용하는 것은 학습 효과를 높이는 데는 한계가 있다. 다양한 방법의 웹 코스웨어의 설계와 적용이 초등학생을 대상으로 연구되어 활용되어야 한다.

따라서 본 논문에서는 초등학생의 문제해결력 신장을 위한 방법으로 초등학생의 인지적 발달 수준을 고려하여 웹을 기반으로 하는 협동적인 코스웨어를 설계하고 구현하고자 한다.

본 논문의 구성은 2장에서는 초등학생의 인지적 발달 수준과 문제 중심 해결학습이론에 대하여 알아보고, 3장에서는 본 연구에서 구현한 웹코스웨어에 대하여 논하며, 4장에서는 결론을 맺는다.

2. 관련 연구

가. 아동의 인지 발달

Piaget는 어린이가 어느 연령수준에서 배울 수

있는 것은 무엇이겠는가 하는 것을 밝히려 하였다. 즉 각 연령단계에 있어서의 지적 발달 수준 또는 인지적 발달 수준을 구분하고 그 수준에 맞는 학습 과제가 무엇이 있는지를 밝히려 하였다.

Piaget의 인지발달은 감각 운동기, 전조작기, 구체적 조작기, 형식적 조작기의 4단계로 나누어진다. 그는 인간은 모두가 이와 같은 4단계의 과정을 거친다고 주장하였다. 발달이 일어나는 연령은 경우에 따라 다른데 여기서는 단지 일반적인 경향을 소개하는 것일 뿐이며, 같은 연령의 모든 학생이 어떤 상황에 대하여 똑같이 인지한다고는 생각지 않는다.

Piaget의 주된 관심은 인간의 인지 능력이었다. 이 4단계는 각 단계에서의 일반적인 사고방법을 말하는 것이며 모든 개인에게 동일하게 적용이 되는 획일적인 것은 아니다. 다만 명심할 것은 각각의 단계는 다음 단계로의 새로운 발달과 좀더 복잡한 사고력을 유도해 준다는 사실이며, 각 단계는 누적적인 것이기 때문에 사고의 발달은 무한히 계속적으로 이루어진다는 것이다.

나. 문제중심학습이론(Problem-Based Learning)

1) 문제중심학습의 개념

구성주의 이론에 근거한 문제중심학습은 실생활의 문제 사태를 중심으로 교육과정과 수업을 구조화한 교육적 접근으로 학습자들에게 문제를 해결해 나가는 과정을 통해서 비판적 사고 능력과 협동 기능을 신장하도록 하는 학습 형태이다.[6]

문제중심학습은 문제 상황에서 학습이 시작된다. 문제 상황이 주어지면 학생들은 교실에서 그들이 해결해야 할 문제에 관련된 지식들의 목록을 작성하는데, 그것은 문제 상황을 더 잘 이해하기 위하여 필요한 것이 무엇인지를 찾아내는 것이다. 그리고 나서 각자에게 학습 과제를 부여하고, 개개인은 부여된 학습과제를 해결한 후 협동 학습 과정을 거치게 된다. 협동 학습에서는 단순히 각자의 문제 해결안을 보고하는 것이 아니라, 문제를 재검토하고 재해결과 관련하여 여러 사람의 의견을 통하여 수정되고 보완되어 발전된 결과를 얻고자 하는 것이다.[7]

문제중심학습에서의 교사의 역할은 학습 목표를 결정하고 직접 수업을 하는 전통적인 수업에서의 역할과는 아주 다르다. 교사는 비판적 사고를 경험할 수 있도록 하는 문제 해결에 관한 질문을 통해 메타인지적인 코치의 역할을 한다. 교사는 학생들에게 문제 해결의 직접적인 근거가 될 수 있는 정답은 제공하지 않는다.

2) 문제중심학습의 특징

문제중심학습의 특징은 다음 네 가지로 요약할 수 있다.

가) 비구조적 문제(III-structured problems)

학교에서 다루어지는 문제는 구조적인 문제이다. 학생들은 문제가 무엇인지 정확하게 알고 있으며 정답이 주어졌을 때, 그것이 정답이라는 것도 안다. 비구조적인 문제는 구조적 문제 해결과는 달리 문제를 찾아내고 필요한 정보를 검증하며, 실행 계획을 세우는 과정을 필요로 한다. 이러한 비구조적 문제를 해결하는 과정 동안, 학생들의 사고력은 길러진다.[8]

나) 실제성(Authenticity)

문제중심학습 환경에서 문제는 실제 생활과 관련된 문제가 제시된다. 학생들에게 세부적이고 아주 구체적인 맥락의 문제가 주어지면 주제에 대한 정의를 내리고, 가설을 설정하고, 자료를 찾고 경험하고, 해결안을 개발하고, 문제 해결 과정의 효과성에 대하여 평가한다.[9] 학생들이 문제를 해결해 나가는 과정에서 얻어진 결과는 실제 상황의 문제를 해결할 때 반영이 된다.

다) 자기 주도적 학습 (Self-direction)

문제중심학습에서 학생들은 해결해야 할 문제들을 가지고 시작한다. 그리고 나서 문제를 해결하거나 이해하기 위하여 알아야 할 주제들을 규명한다. 다시 말하면 학생들에 의해 학습 내용이 결정되고 문제를 해결하는데 있어서 가장 유용한 것을 선택한다.

학생들은 집단 내에서의 상호 작용은 물론 자기 주도적인 학습을 한다. 소집단 또는 학습 전제 집단으로 학습하기 위하여 학생들은 정보를 찾고 학습하기 위한 책임 분담을 하며, 문제해결 과정과 전략을 통하여 자신들에게 맞는 방법을 선택해야만 한다.

라) 협동학습 (Cooperative teaming)

협동 학습은 여러 가지 면에서 문제중심학습이 효과적이다. 성공적인 문제 해결을 위해서는 계속적으로 다양한 역할 수행, 즉 해결안을 제안하는 실행가나 의문을 제기하고 비판하는 회의론자, 교수자 등으로서의 역할이 필요하다. 서로 다른 학생들에게 이와 같은 역할을 분담시켜 문제를 해결하므로 사고의 유형이 달라진다. 학생들은 하나의 역할을 맡아 수행한 후 다른 사람들의 수행과정을 지켜보면서 과제를 수행해 나간다. 학생들은 다른 동료들의 수행과정을 보면서 문제 해결에 포함된 자신들의 사고를

확대시켜 나갈 수 있다. 그리고 집단 문제 해결 과정은 개인의 문제 해결 과정에 반영되어야 한다. 과제를 분담하여 해결함으로써 관리하는데 더 복잡해질 수도 있지만 집단으로 문제를 해결해 나가는 과정에서의 갈등은 오히려 개인적 사고를 개발하는데 도움이 될 수도 있다. 차이점이 발생했을 때 학생들은 각자의 관점에서 정당화하고 협력하게 된다. 이러한 과정을 통해 쉽게 잘못된 개념을 찾아내고, 바람직한 해결안을 도출하게 된다. 또한 그것은 다양한 견지에서 문제를 이해하게 할 수 있다.[10]

3. 웹코스웨어의 설계 및 구현

가. 코스웨어 설계의 방향

컴퓨터의 활용을 통한 수업의 효율화를 위해서는 면대면 수업의 단절에서 오는 문제점 및 초등학교 어린이들의 발달 수준을 고려하여야 한다.. 또한 체험 중심의 활동 및 어린이들의 주도적인 학습의 신장을 위해 학습의 과정에서 협력할 수 있는 기회를 제공하여 학습의 효율성을 높여야 한다.

본 연구의 목적을 달성하기 위해 초등학교 수준에 맞는 학습자의 다양한 활동 중심과 시간과 장소를 제한 받지 않은 상황의 제시로 웹을 통한 상호 작용의 활동을 증진시키는 방향으로 설정하기 위해 다음과 같이 하였다.

첫째, 현실에서 제기되는 시사점 및 문제점 속에서 문제를 제기하여 다양한 자료의 수집, 분석이 가능한 소재를 택하여 스스로 경험하면서 문제를 해결하는 능력을 기를 수 있도록 한다.

둘째, 마이크로소프트사의 Netmeeting 프로그램을 활용한 채팅, 화이트보드 기능, 음성 교환, 게시판, 파일 전송 서비스 등 다양한 상호작용 활동을 통하여 동료와 협력하여 공동으로 학습 문제를 해결할 수 있는 공간을 제공한다.

셋째, 대학, 연구소 등 전문가 집단과 웹을 통한 연결로 다양한 조언 및 토론의 기회를 제공함으로써 문제를 해결하는 기쁨과 다양한 토론 문화의 능력을 기를 수 있는 능력을 배양하도록 한다.

넷째, 시뮬레이션 학습으로 학습자의 상황에 맞는 활동 진개를 통해 사회 현상 및 자연 현상에 대한 깊은 사고를 하도록 한다.

학습 주제는 현실 생활과 관련이 많고 시사성이 많은 학습 환경으로의 발전을 위해 수질 오염을 선택하였다.

나. 웹코스웨어의 구현 및 적용

1) 학습 활동 모듈

우리가 알고 있는 여러 방법의 수질 오염과 오염도를 측정할 수 있으며, 그 대책에 대해 기본적인 학습을 할 수 있는 곳이다. 다양한 자료에의 접근을 유도함으로써 수질 오염에 대한 경각심 및 다양한 자료를 탐색할 수 있는 여건을 조성하여 탐구 활동으로의 확대를 꾀할 수 있도록 하였다.

학습 모듈에서는 4단계의 학습이 이루어질 수 있도록 하였다. 저서 생물, 수질 오염원, 수질 등급 판정 기준, 수질 오염 방지 대책이다. 학습 모듈에서는 학습자 스스로 필요한 학습을 진행할 수 있도록 하였다. 학습자의 수준에 맞는 단계를 선택하여 학습을 진행할 수 있도록 구성을 하였다.

초등학교 어린이들이 직접 관찰 학습을 통해서도 수질의 오염도를 평가할 수 있도록 기본적인 학습을 할 수 있다. 이러한 문제 해결 학습을 위한 기본적인 개념을 형성하여 탐구 과제에 필요한 활동을 준비하는 단계라고 볼 수 있다. 또한 수질 오염을 예방하고 억제할 수 있는 최소한의 실천 요강 및 수질 오염의 방지와 극복을 성공한 사례를 두어 학생들이 실천 의지를 북돋을 수 있다.

2) 탐구 활동 모듈

수질 오염에 대한 다양한 방법들을 탐구할 수 있는 공간이다. 다양한 시뮬레이션들을 제공하고, 가상 공간에서 사례의 적용과 직접 관찰 활동을 병행함으로써 탐구 과제를 해결할 수 있도록 하였다. 탐구 과제는 생활 속에서 쉽게 지나치기 쉬운 문제와 문제점을 해결할 수 있는 방법에 대한 활동을 제시하였다.

동에 대하여 동료와 협력이 가능하고 자신의 활동에 대해 전문가에게 조언을 들을 수 있는 공간이 같이 제공되어져 있다. 이러한 다양한 협력 활동을 통하여 자주적인 문제해결력을 기르도록 하였다.

탐구 과제 및 탐구 활동의 아이콘을 마우스로 클릭하면 탐구 주제를 볼 수 있으며, 해당되는 주제를 클릭하면 바로 학습을 진행할 수 있도록 하였다. ‘탐구 결과’에서는 탐구 활동의 결과를 토대로 실험 관찰 보고서를 쓸 수 있도록 하였다. 활동 내용에 체계적으로 정리를 하여 다음에 다시 학습을 했을 경우 서로 비교할 수 있으며, 다른 사람과 협력 학습을 하였을 경우 상호간의 비교를 통해 원활한 학습을 유도할 수 있다. 자신의 실험 보고서를 교사나 전문가, 동료 학습자가 보았을 때, 문제 해결의 방향을 바르게 제시할 수 있다.

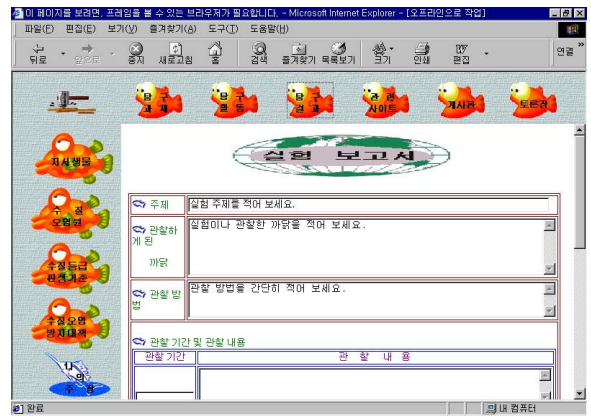


Fig. 2 탐구 관찰 보고서 화면

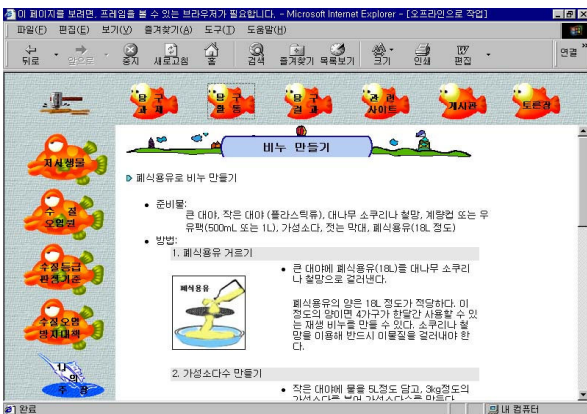


Fig.1 문제해결을 위한 자료 제시 화면구성

어린이들이 과제를 선택하여 재미있게 체험하여 학습의 흥미를 높일 수 있도록 하였으며, 자신의 활

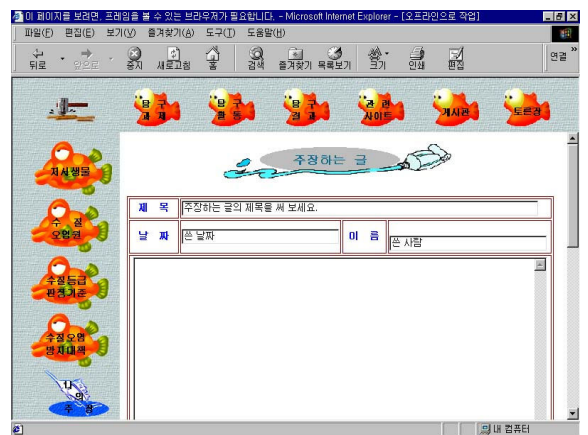


Fig. 3 주장하는 글쓰기 화면

학습은 자신에게 내면화가 되어야 한다. ‘나의 주장’ 부분에서는 한 주제에 대해 개인이 스스로 학습

한 내용, 협력 학습을 통해 배웠던 다양한 지식 및 느낀 점을 토대로 수질 오염을 방지할 수 있는 주장을 할 수 있는 곳이다.

탐구 과제의 해결만으로 끝나는 것이 아니라 학습 과정 및 결과에 대해 글로 표현하여 발표를 할 수 있는 장을 마련하여 표현력을 기름으로써 국어과의 연계를 통해 통합적인 교과 지도를 통한 바른 인성 교육의 바탕을 동시에 마련할 수 있도록 하였다.

이를 파일 형태로 저장하여 자신이 학습한 내용을 포토폴리오 형태로 오랫동안 보관을 할 수 있어 학습에 대한 성취 수준 및 성취 과정을 파악할 수 있다.

3) 학습 도구 모듈

학습 도구로는 학습 활동과 탐구 활동을 촉진시키는데 도움을 줄 수 있는 기능들이다. 이것은 교사와 학습자 모두에게 협력활동을 강화시키기 위한 보조적인 도구라고 할 수 있다. 수질 오염에 관련된 사이트의 소개, 게시판, 토론장의 마련으로 다양한 협력 학습을 유도할 수 있다. 토론장에서는 마이크로소프트사의 넷미팅 프로그램을 이용하여 채팅, 음성, 화이트보드, 파일 전송을 할 수 있어 협력 활동을 할 수 있다. 이는 교사와 학생, 학생간, 학생과 전문가 집단과의 자유로운 의사 교환을 하면서 협력 활동을 증진시킬 수 있는 장을 제공하였다.

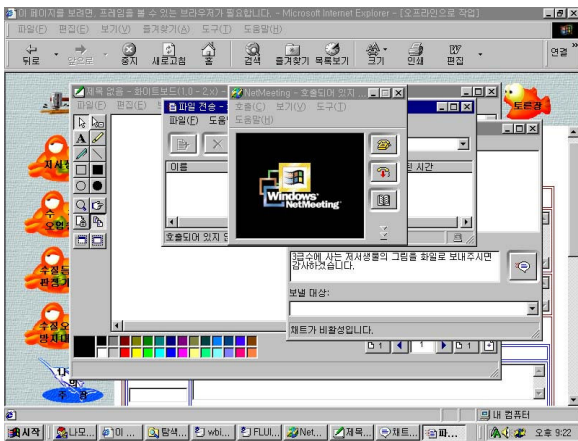


Fig. 4 넷미팅을 이용하여 학습하는 화면

학습 도구 모듈은 독립적으로 운영되는 것이 아니라 학습 모듈, 탐구 활동 모듈과 병행하여 개인 학습 및 협력 학습을 도와 학습의 효과를 증진시키는 보조적인 역할을 담당한다. 또한 코스웨어에 대한 평가란을 마련하여 코스웨어 재개발을 위한 방안을 모색하는데 자료를 제공받을 수 있도록 했다.

4. 결론

본 연구는 초등학생의 문제해결력 신장을 위한 방법으로 초등학생의 인지적 발달 수준을 고려하여 웹을 기반으로 하는 협동적인 코스웨어를 설계하고 구현하였다.

학습을 위한 코스웨어는 학습 활동 모듈, 탐구 활동 모듈, 학습 도구 모듈로 구성하였다. 각 모듈들은 모두 독립적으로 작동되는 것이 아니라, 서로 상호작용적으로 이용된다. 학습자들은 학습 모듈 및 탐구 활동 모듈을 이용하여 문제중심학습 과정에 따라 진행하면서 마이크로소프트사에서 제공하는 넷미팅 및 전자 우편 등의 다양한 상호작용을 통하여 학습한다. 이를 통해 학습자간, 교사와 학습자, 전문가 집단의 조언을 통해 학습의 효과를 높일 수 있다.

학습을 마친 후에는 실험 및 관찰 활동을 통해 공부했던 내용을 실험관찰 보고서를 쓰게 하고, 주장하는 글을 쓰게 함으로써 국어과, 사회과 등과 통합적인 지도를 통해 전인적 인간을 육성하는데 공헌을 할 수 있다.

본 연구 결과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 웹을 이용한 문제해결력 신장을 위해 사이버 교재를 개발하여 구체적인 실제 예를 제시하였다.

둘째, 초등 교육에서의 제한된 학습 도구를 이용한 교수-학습 방법을 탈피하여 학습의 장을 광역화하여 협동할 수 있는 학습 방법을 제시하였다.

셋째, 문제 해결 과정을 보고서 및 주장하는 글을 쓰고, 이를 파일로 저장하여 학습의 성취 정도를 언제든지 개인 및 교사가 평가할 수 있다.

넷째, 시사성 있는 문제의 제기를 통해 아동의 실천 의지를 갖게 하여 바른 인성의 발달에 기여할 것이다.

마지막으로 본 연구를 하며 느낀 문제점을 중심으로 다음과 같이 제언한다.

첫째, 동영상, 그림 자료 등의 빠른 전송을 하는 초고속 통신망의 구축으로 학습의 효과를 높여야 할 것이다.

둘째, 웹상의 많은 자료들을 쉽고 빠르게 데이터베이스화 할 수 있는 저작 도구의 개발이 요구된다.

셋째, 초등학생의 창의성 및 사고력을 증진할 수 있는 다양하고 많은 웹코스웨어의 개발이 필요하다.

참 고 문 헌

[1] 이태욱, “멀티미디어시대의 초·중등 학교 컴퓨터 활용”, 교육월보, 1997.
 [2] 김홍래·송기상, “구성주의 접근을 통한 웹 기반의 가상학교 설계 및 구현”, 한국컴퓨터학회 논문지, 1998.
 [3] 김동호, “정보화 시대의 초등 교육을 위한 WBI의 가능성 탐색”, 청주교육대학교 초등교육연구소, 1999.

- [4] “통신망 활용 수업 교원 연수” 순천대학교 사범대학 부설 중등교원연수원, 1999.
- [5] 강인애, “왜 구성주의인가?”, 문음사, 1997.
- [6] Sage, S. M. "A Qualitative Examination of Problem-Based Learning at the k-8 Level: Preliminary Findings, ERIC Document Reproduction Service No.ED398263, 1996.
- [7] Savery, J., & Duffy, T., "Problem-Based Learning : An instructional model and its constructivist framework" Educational Technology, 1995.
- [8] Covington, M. V., "Instruction of Planning", In S. L. Friedman, E. K., 1987.
- [9] Gallagher, S. A., Stepien, W. J., & Workman, D., "Problem-based learning for traditional and interdisciplinary classroom", Journal for the education of the gifted, 1993.
- [10] Casey, C. "Incorporating cognitive apprenticeship in multi-media", Educational Technology Research and Development, 1996.