

---

# 웹 기반 문제중심학습을 위한 협동학습 시스템의 설계 및 구현

## Design and Implement of Collaborative Learning System for Web Based Problem Based Learning

---

안성훈\*, 여상한\*\*, 고대곤\*\*\*

한국교육개발원\*, 노전초등학교\*\*, 대구교육대학교 전산교육과\*\*\*

Seong-Hun Ahn(sernself@hanmir.com)\*, Sang-Han Yeo(ysh@hanmail.net)\*\*,  
Dae-Ghon Kho(gdg@hanmail.net)\*\*\*

---

### 요약

지금까지 웹 기반의 문제중심학습과 협동학습에 대한 개별적인 연구는 많이 이루어져왔다. 그러나 효과적인 문제중심학습 수행을 위한 협동학습 환경을 제공해 주는 시스템 구축에 대한 연구는 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 웹 기반 문제중심학습의 효과적인 수행을 위해 협동학습 환경을 제공해 주는 시스템을 개발하고 실제 학습 현장에 적용하여 그 효과를 분석하였다.

웹 기반 문제중심학습을 위한 협동학습 시스템은 학생들이 그룹 단위의 협동학습을 통해 문제를 해결할 수 있도록 협동학습실과 문제중심학습실로 구성하였다.

개발한 시스템의 효과를 검증하기 위하여 수업 현장에 직접 적용해 본 결과, 본 시스템은 학생들에게 호응이 아주 높았을 뿐만 아니라 학업 성취도 향상에 영향을 미친 것으로 나타났으며, 학생들의 정서적 영역에도 긍정적인 효과를 주는 것으로 나타났다.

■ 중심어 : | 문제중심학습 | 협동학습 | 웹 기반 교육 |

### Abstract

There have been a lot of studies on problem based instruction and collaborative learning environment, but there is a lack of the studies on a system that offers a collaborative learning environment for problem based instruction. Thus I developed and applied a collaborative instruction system for web based problem based instruction.

The system was comprised of the collaborative instruction room and the problem based instruction room so that the students could solve the problems by groups through collaborative instruction.

The developed system was applied to the actual learning. As a result, the system contributed to the students' improvement in academic achievements, drew a high degree of responses from them, and had positive effects on their affective domain.

■ keyword : | Problem Based Learning | Collaborative Learning | Web Based Learning |

---

## I. 서론

정보화 사회가 도래함에 따라 기계화, 표준화, 효율성, 예측과 통제 등을 중시했던 과거의 사회적 패러다임이 인본주의적, 지식·정보 중심, 창의력, 복잡성과 불확실성 등을 중시하는 패러다임으로 새롭게 바뀌었다. 이러한 사회적 변화는 교육에도 영향을 미쳐 과거의 지식 암기 위주의 교육이 실생활의 문제를 해결하는 경험 구성 중심 교육으로 바뀌게 되었다. 따라서 이러한 형태의 교육에 적합한 새로운 학습 이론과 학습 방법이 필요로 하게 되었으며 그 대표적 것이 구성주의와 웹 기반 학습(Web Based Instruction)이라 볼 수 있다.

구성주의는 구체적 상황을 배경으로 한 실제적 성격의 과제를 협동학습 환경에서 학생이 학습에 대한 주인의식을 가지고 자아 성찰적 실천에 의해 학습이 이루어지도록 하는 학습이론으로[1] 학습에서 교사의 역할은 학생의 학습을 돕는 조연자이며 배움을 같이 하는 동료 학생이 된다. 이러한 구성주의 학습 원칙에 적합한 학습 모형 중에 하나가 바로 문제중심학습(Problem Based Learning)이다.

문제중심학습은 학생들이 평소 쉽게 직면할 수 있는 문제를 해결해 가는 과정에서 생활과 밀접한 지식을 습득하게 되고 협동학습을 통해 이를 내면화시켜 가는 학습모형이다[2]. 따라서 문제중심학습에서 협동학습은 토론과 협상의 기술을 익혀 현상을 보다 다원적으로 접근하고 이해하는 시각을 기르고, 좀더 정교화되고 심화된 사고를 하는 태도를 기를 수 있도록 해준다는 점에서 상당히 중요한 의미를 갖는다[3].

문제중심학습에서 중요한 의미를 가지는 또 하나의 학습방법은 실생활과 밀접한 학습 정보를 검색하여 수집하고 분배하기 위한 방법으로 활용되는 웹 기반 학습이다. 웹 기반 학습은 학습 정보의 처리 방법으로 이용되는 것뿐만 아니라 협동학습을 위한 상호작용 도구로도 활용된다.

웹을 기반으로 하는 협동학습은 구성원간 상호작용을 활성화시켜 학습 동기를 유발함으로써 학습자간 상호작용을 증진시켜주는 물론 자기 주도적인 학습 능력과 교우 관계, 공동체 의식 함양, 문제 해결 능력을 향상시킬

수 있으며, 대인 관계 기술 및 사회적 적응력을 향상시킬 수 있다[4]. 그리고 집단 구성원들끼리 응집력과 소속감을 갖게 하고 이를 통하여 서로 가까워지고 아끼며 보살펴 주는 방법을 터득하는 데 도움이 된다[5]. 또한 시간과 공간의 제약을 받지 않는 사이버 공간에서의 토론 활동과 활발한 정보 교환 활동을 제공함으로써 교실에서 토의 활동에 소극적이었던 학생들에게 적극 참여할 수 있는 용기를 북돋아줌으로써 많은 학생들의 토의 능력을 향상시킬 수 있다[6].

이처럼 웹을 기반으로 한 협동학습은 문제중심학습의 효과를 크게 향상시킬 수 있다. 지금까지 협동학습 환경에서 이루어지는 문제중심학습에 대한 연구와 웹을 통한 협동학습 환경을 제공하는 연구는 많이 이루어졌다. 그러나 문제중심학습을 효과적으로 수행할 수 있는 웹 기반의 협동학습 시스템에 대한 연구는 부족한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 효과적인 문제중심학습 수행에 필요한 웹 기반의 협동학습 환경, 즉 문제해결을 위하여 사이버 공간에서 다른 사람과 토론하고 서로 정보를 교환하며, 필요한 정보를 검색하고 수집하면서 문제를 해결해 갈 수 있는 웹 기반의 협동학습 시스템을 개발하여 현장에 적용하고 그 효과를 분석해 보고자 한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 웹 기반 문제중심학습

웹 기반 문제중심학습은 묘사가 명확하지 않거나 문제 해결에 필요한 정보가 포함되어 있지 않은 비구조적이고 실제 생활과 관련된 복잡한 문제[7]를 학습자들이 웹 기반의 협동학습을 통해 해결해 가며, 그 과정을 통해 문제 해결의 탐구 방법을 익혀 실생활에 적용할 수 있도록 하는 학습 형태이다.

웹 기반 문제중심학습의 전개과정을 Delisle 모형을 토대로 간략히 고찰하면 다음과 같다[15].

첫째, 학습 준비 단계로 교사는 문제해결의 단계와 각 단계별로 해야 할 일을 안내한다.

둘째, 문제 상황 제시 단계로 교사는 해결할 문제를 제시하고 문제에 관련된 자료를 조직하여 안내한다.

셋째, 선행 지식 확인 단계로 교사는 학생들의 선행 지식을 확인하고 학생들은 선행 지식을 서로 공유한다.

넷째, 학습 문제 분석 단계로 학생들은 학습 문제에 대한 서로 의견을 교환하고 해결 방법을 논의한다.

다섯째, 활동 계획 단계로 학생들은 문제 해결을 위한 계획을 세우고 역할을 분담하여 자료를 검색한다.

여섯째, 문제 해결 단계로 학생들은 검색한 자료를 분석하고 토론하여 학습 문제를 해결한다.

일곱째, 과제 해결 발표 단계로 학생들은 문제 해결의 결론을 보고서로 작성하여 서로 공유한다.

여덟째, 정리 및 평가 단계로 학생들은 학습 과정과 결과를 정리하고 이에 대하여 학생 중심과 교사 중심의 평가를 실시한다.

## 2. 웹 기반 협동학습

웹 기반 협동학습은 사이버 공간의 학습 집단에서 구성원간의 상호작용을 통해 공동의 과제를 해결하여 구성된 모두에게 유익한 결과를 얻고자 하는 학습 방법이다.

협동학습은 소집단 구성원간의 긍정적 상호작용을 최대화하여 인지적 발달을 도모하는 것을 특징으로 하고 있으며 협동학습 모형은 다음과 같은 특징을 가지고 있다.

첫째, 수업의 목표가 구체적이고 각 아동은 목표 인식도가 높다. 둘째, 아동은 긍정적 상호의존성이 있다. 셋째, 대면적 상호작용이 있다. 넷째, 개별적 책무성이 있다. 다섯째, 집단 목표(집단 보상)가 있다. 여섯째, 이질적인 팀 구성을 한다. 일곱째, 집단 과정을 매우 중요시한다. 여덟째, 충분한 학습 시간을 제공한다. 아홉째, 성공 기회가 균등하다. 열째, 소집단의 단합을 강조한다. 열한째, 과제의 세분화가 이루어진다.

## 3. 선행 연구

웹 기반의 문제중심학습에 대한 선행 연구는 강인애(1999)의 “웹 기반 문제중심학습 개발 사례”, 김민수(2000)의 “초등학교에서의 인터넷활용 문제중심학습 모형”, 한규정(2001)의 “웹 환경에서의 문제중심학습 모형의 구현”, 최욱(2001)의 “인터넷활용 문제중심 학습 모형” 등이 있으며, 이에 의하면 웹 기반에서 문제중심 학습은 정보를 손쉽게 서로 공유하고 검색할 수 있다는

장점 때문에 모둠별 상호 협동학습을 통한 문제 해결 과정에서 학생들의 긍정적인 인성을 기대할 수 있다. 또한, 사이버 공간에서의 학습 활동은 소극적인 학생들에게 적극적으로 학습에 참여할 수 있는 동기를 부여함으로써 학생들의 토의 능력을 향상시킬 수 있다[6].

웹 기반의 협동학습 시스템에 대한 선행 연구로는 김성식(1999)의 “학습자의 사회적 상호작용 증진을 위한 웹 기반 협동학습 시스템의 설계 및 구현”, 전우천(2000)의 “초등 사회과 웹 기반 협동학습 시스템의 설계 및 구현”, 이철환(2001)의 “학습자의 상호작용을 위한 동기-비동기 협동학습 시스템의 설계 및 구현” 등이 있으며, 이에 의하면 웹 기반에서의 협동학습은 학생들 스스로 여러 정보와 상호작용 할 수 있는 능력을 길러주며, 자료나 정보의 교류를 통한 대인 관계 기술 및 사회적 적응력을 향상시키고 비판적, 논리적 사고력과 문제 해결력을 증진시킬 수 있다[4]. 또한 협동학습을 통해 집단 구성원들간에 응집력과 소속감을 갖게 되고 공동의 사고 과정을 거쳐 문제를 해결하는 과정에서 자료 활용 능력이 향상되며, 학업에 더욱 흥미를 갖고 학업 성과를 높이는 효과를 기대할 수 있다[5].

이러한 선행 연구들을 종합해 볼 때 문제중심학습에서 학생들의 사고 범위를 보다 심화시킬 수 있는 효과적인 방법은 협동학습을 이용하는 것이라고 볼 수 있다. 학생들은 협동학습을 통해 다른 사람과 정보를 서로 교환하며 자신의 학습 결과에 대해 조언과 평가를 받을 수 있기 때문이다.

따라서 본 연구에서는 웹 기반에서 문제중심학습을 효과적으로 수행할 수 있는 협동학습 시스템을 개발하고 교육현장에 적용하여 그 효과를 고찰해 보고자 한다. 특히, 본 연구에서는 문제중심학습의 모든 진행 과정에서 협동학습이 원활하게 진행될 수 있도록 협동학습을 단계별로 구현하며, 또한 교사와의 상호작용이 향상 가능하도록 시스템을 구현하고자 한다.

## III. 웹 기반의 문제중심학습을 위한 협동학습 모형 설계

웹 기반의 문제중심학습을 위한 협동학습 모형을 설

계하기 위하여 Delisle의 문제중심학습 전개과정과 협동학습 모형의 특성을 분석하여 문제인지, 공부예상, 활동계획, 문제해결, 과제제출, 평가하기 등 6단계의 교수·학습 모형을 설계하였다. 교수·학습의 각 단계에서 이루어지는 활동은 다음과 같다.

첫째, 문제인지 단계에서는 교사가 문제중심학습의 특성이 반영된 문제를 작성하여 문제 게시판에 제시하고 학생들은 문제에 대한 상황을 개인별로 인식한다.

둘째, 공부예상 단계에서는 제시된 문제에 대한 개인별 인식을 토대로 모둠 토론을 실시하여 학습 문제를 분석한다. 학생들은 문제에 대한 개인 생각을 모둠 게시판에 올리고, 학습 문제에 대하여 모둠 토론방에서 토론을 실시하여 분석 결과를 결정한다. 결정된 의견은 보고서로 작성하여 제출 게시판에 올리고 교사의 피드백을 받는다.

셋째, 활동계획 단계에서는 문제를 해결하기 위해 실행 계획을 수립하고, 과제에 대한 역할을 분담하며, 활동 매체를 선정하는 등 모둠 활동 계획을 세운다. 이때 모둠 게시판, 모둠 토론, 모둠 대화 등을 통해 역할 분담을 철저히 하여 활동에 소외되는 학생이 없도록 하여야 한다. 결정된 활동 계획을 보고서로 작성하여 제출 게시판에 올리고 교사의 피드백을 받는다.

넷째, 문제해결 단계에서는 활동계획에 따라 모둠원들은 각자 맡은 역할에 대한 자료를 검색하고 분석하여 재구성한다. 이때 검색하는 인터넷 사이트는 문제 해결을 위해 필요한 사이트를 교사가 준비한 기본 사이트와 이외에 웹 상에 존재하는 보다 많은 자료를 검색해 주는 보충 사이트로 구분된다.

다섯째, 과제제출 단계에서는 역할 분담을 통해 과제를 수행한 모둠원들이 게시판, 토론방, 대화방을 통해 최종적으로 결론을 도출하고 보고서를 작성하여 제출 게시판에 과제를 게재한다. 문제의 성격에 따라 학습이 두 가지 방법으로 진행되는데 모둠 학습방에서 모둠 대화와 모둠 토의를 거쳐 결론을 도출하는 방법과 전문가 학습방에서 보다 심화된 자료를 검색하여 모둠 대화와 모둠 토의를 거쳐 결론을 도출하는 방법이 있다. 제출된 과제는 과제 발표 시간을 통해 모둠별로 발표하고 교사와 다른 모둠원들에게 피드백을 받는다.

여섯째, 평가하기 단계에서는 자기 평가, 모둠원 평가, 모둠간 평가, 결과물에 대한 평가, 학업 성취도 평가 등 다섯 가지 평가가 실시된다. 다양한 평가 방법을 통하여 교사는 학습의 결과보다는 과정에 초점을 두고 변화하는 과정을 관찰·확인하며, 학습자는 스스로 자신의 학습 진행 정도를 확실히 인식하면서 학습을 진행할 수 있도록 한다.

이상과 같은 웹 기반의 문제중심학습을 위한 협동학습의 6단계 과정에 대한 학습 활동과 활용 요소, 학습 유형은 표 1과 같다.

표 1. 웹 기반 문제중심학습에서 협동학습 과정

단계	학습 활동	활용 요소	학습 유형
문제인지	·문제 상황 인식	·문제 게시판	·개별 학습
공부예상	·학습 문제 분석 ·모둠 토론, 모둠 대화 ·보고서 작성 및 제출	·모둠 대화방 ·모둠 토론방 ·모둠 게시판 ·제출 게시판	·협동 학습
활동계획	·실행 계획 작성 ·과제 및 역할 분담 ·활동 매체 선정 ·모둠 토론, 모둠 대화 ·보고서 작성 및 제출	·모둠 대화방 ·모둠 토론방 ·모둠 게시판 ·제출 게시판	·협동 학습
문제해결	·자료 검색 ·분담활동 ·모둠 토의, 모둠 대화	·검색 엔진 ·자료실 ·모둠 학습방 ·전문가학습방	·협동 학습
결과제출	·모둠 토의, 모둠 대화 ·전문가 토의 ·전문가 대화 ·보고서 작성 및 제출 ·학습결과 발표	·모둠 대화방 ·모둠 토론방 ·모둠 게시판 ·과제 게시판	·협동 학습
평가하기	·자기 평가서 작성 ·모둠원 평가서 작성 ·모둠간 평가서 작성	·평가 게시판	·개별 학습

#### IV. 시스템 설계 및 구현

##### 1. 설계의 기본 방향

앞 절에서 제시한 웹 기반의 문제중심학습을 위한 협동학습 모형을 적용할 수 있는 시스템을 설계하기 위하여 다음과 같은 설계의 기본 방향을 설정하였다.

첫째, 웹 기반 문제중심학습의 설계에 일반적으로 많

이 쓰이고 있는 Delisle의 모형[8]과 협동학습 모형의 특성을 토대한 수업준비, 문제상황 제시, 선행지식 확인, 학습 문제 분석, 활동계획, 문제 해결, 해결 과제 발표, 정리 및 평가 등의 6단계 교수·학습과정을 반영한다.

둘째, 문제중심학습에서 협동학습의 의미는 아주 중요하므로 각 모듈별로 협동학습을 위한 게시판과 토론방을 마련하고, 전문가와도 상호작용할 수 있는 전문가 학습방을 마련한다.

셋째, 각 단계별로 협동학습을 통해 생성된 결과물을 서로 공유하고 피드백을 받을 수 있도록 공부예상, 활동계획, 문제해결, 결과제출 등의 게시판을 마련한다.

## 2. 시스템 설계

웹 기반의 문제중심학습을 위한 협동학습 시스템은 앞에서 제시한 6단계의 교수·학습 과정이 모듈별 협동학습으로 이루어질 수 있도록 협동학습실과 문제중심학습실로 구성하였다.

협동학습실은 학습 순서와 보고서 작성방법을 설명한 ‘공부는 이렇게’, 모듈 학습을 할 수 있는 ‘모듈 학습방’, 전문가 학습을 할 수 있는 ‘전문가 학습방’, 그리고 ‘대화방’과 ‘M 도와줘요’로 구성하였다.

문제중심학습방은 문제인지, 공부예상, 활동계획, 문제해결, 과제제출, 평가하기 등의 6단계로 구성하였다. 각 단계에서 협동학습실에서 토론과 대화를 통해 모듈에서 내린 결론을 제출하는 게시판을 제공하였고 게시물에 대해 교사가 피드백을 줄 수 있도록 구성하였다.

학생은 개인별로 또는 모듈별로 학습 활동을 전개할 수 있고 교사는 손쉽게 학습 과제를 준비하고 학습 결과를 평가하며 수시로 피드백을 줄 수 있도록 설계하였다.

설계된 시스템을 도식화하면 그림 1과 같다.

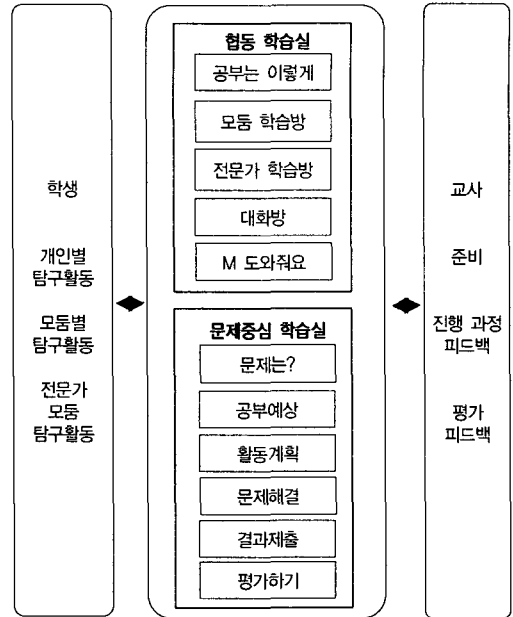


그림 1. 웹 기반 문제중심학습을 위한 협동학습 시스템의 구조

## 3. 시스템 구현

앞에서 제시한 설계내용에 따라 다음과 같이 웹 기반 문제중심학습을 위한 협동학습 시스템을 구현하였다.

시스템의 화면 좌측에는 학생들이 웹 기반 문제중심학습 과정에서 모듈간 상호작용을 충실하게 수행할 수 있도록 협동학습실 ‘함께 공부해요’를 마련하였다. ‘함께 공부해요’에는 본 연구의 학습 순서와 보고서 작성방법을 설명한 ‘공부는 이렇게’, 학생들이 실제로 웹 상에서 의사 교환을 하면서 학습할 수 있는 ‘모듈 학습방’과 ‘전문가 학습방’, 웹 상에서 학생들 상호간 또는 선생님과 학생간에 의사 교환을 할 수 있는 ‘대화방’, 문제중심학습 진행 과정에서 선생님에게 질문할 수 있는 ‘M 질문있어요’ 등을 제공하였다.

화면 하단에는 문제는?, 활동계획, 공부예상, 문제해결, 결과제출, 평가하기 등의 6단계 웹 기반 문제중심학습 과정을 제공하였다.

이상과 같은 내용을 포함한 시스템의 초기화면은 그림 2와 같다.

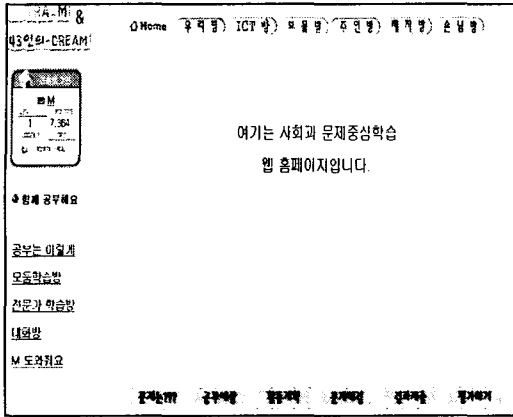


그림 2. 시스템 초기화면

### 3.1 협동 학습실

#### 3.1.1 문제는?

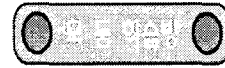
‘공부는 이렇게’는 학습자가 학습 전에 각 단계의 학습방법과 모듬 토론방과 결과물 제출 방법을 안내하고 결과물에 대한 보고서 양식을 제공하는 곳이다.

#### 3.1.2 모듬 학습방

모듬 학습방은 본 시스템에서 가장 핵심이 되는 곳으로 시·공간적인 제한을 받지 않는 웹 상에서 모듬별로 주어진 과제에 대해 서로의 의견을 교환할 수 있는 협동학습의 장이다. 본 시스템에서는 모듬원들이 협동학습 환경에서 상호 의견 교환의 효과를 높일 수 있도록 게시판, 토론방, 대화방 등을 제공하였다. 학생들은 모듬 학습방에서 서로의 의견을 교환하는 집단적 사고를 통해 문제 해결력을 기르며, 다양한 형태의 멀티미디어 정보를 수집하고 교환하거나 학습 과제 수행을 위해 동료들과 상호작용 함으로써 사고의 폭을 확장시킨다.

교사는 모듬 학습방을 통해 각 모듬에서 진행하고 있는 학습 진행 정도를 파악하고, 과제 수행 과정에 대한 학생 개개인에 대한 수행 평가를 실시한다.

모듬 학습방은 그림 3과 같이 구성되었다.



무궁화	클로버	White	Sweet Dream	코리아	스카이드	이슬
게시판	게시판	게시판	게시판	게시판	게시판	게시판
토론방	토론방	토론방	토론방	토론방	토론방	토론방
대화방						

그림 3. 모듬 학습방

#### 3.1.3 전문가 학습방

보다 심화된 학습을 위한 전문가 학습은 학습 문제에 대한 심도 있는 학습 정보와 자료를 제공하며, 외부 전문가와 상호작용할 수 있는 도구를 마련하였다. 상호작용의 도구로는 모듬 학습과 마찬가지로 게시판, 토론방, 대화방 등을 제공하였다. 전문가 학습방의 구현 모습은 모듬 학습방의 형태와 유사하다.

#### 3.1.4 대화방

대화방은 인터넷상에서 실시간 다중 상호작용을 할 수 있는 가장 효과적인 도구중 하나이다. 대화방은 다른 상호작용 도구들보다 반응속도가 빠르고 형식이 자유로워 학생들이 가장 호감을 갖는 도구이다. 따라서 학습 도구로 대화방을 사용한다면 보다 학생들의 창의성을 키울 수 있고, 교사와 학생간, 학생 상호간에 친밀감을 키울 수 있다. 본 시스템에도 이런 장점을 학습에 적극적으로 활용하였다.

#### 3.1.5 M 도와줘요

‘M 도와줘요’는 학습 과정에서 궁금한 점을 교사에게 질문하는 공간이다. 모듬 단위로 학습을 진행하더라도 모듬 자체에서 해결할 수 없는 문제가 자주 발생한다. 이때 교사의 도움을 제공할 수 있는 공간이 ‘M 도와줘요’이다. 여기에서 질문은 공개적이거나 비공개적일 수 있다.

### 3.2 문제중심 학습실

#### 3.2.1 문제는?

이곳은 교사가 학생들에게 학습 문제를 제시하는 공간으로 문제는 학습자에게 흥미 있고, 동기유발이 잘 되는 실생활과 밀접한 관련이 있는 것이어야 한다.

#### 3.2.2 공부 예상

제시된 문제에 대해 모둠별로 예상한 결과를 제출하는 곳으로 지정된 보고서 양식을 마련하여 예상된 결과를 제출하도록 하였다. 결과를 예상할 때는 다른 모둠의 의견을 참고할 수 있도록 개방하였다.

#### 3.2.3 활동 계획

문제 해결을 위한 모둠 활동 계획을 세우는 곳으로 활동 계획 보고서 양식을 마련하여 계획서를 제출하도록 하였다. 이때 모둠 학습방의 게시판, 대화방, 토론방을 통해 모둠원간에 역할 분담이 철저히 이루어져 활동에 소외되는 학생이 없도록 하여야 한다.

#### 3.2.4 문제 해결

활동 계획에 따라 모둠원들은 각자 맡은 과제를 인터넷상에서 검색하고 분석하여 문제를 해결하는 곳이다. 이때 교사는 과제 수행에 도움이 될 수 있는 사이트를 기본 사이트와 보충 사이트로 구분하여 제공한다.

#### 3.2.5 결과 제출

문제 해결 단계에서 각자 조사한 정보를 서로 공유하고 토론하여 결론을 도출하고 제출하는 곳이다. 모둠 학습방에서 토론하여 결론을 도출할 수 있고 전문가 학습방에서 보다 심화된 자료를 검색한 후 토론하여 결론을 도출할 수 있다.

#### 3.2.6 평가하기

학습 결과에 대한 평가가 이루어지는 곳으로 자기 평가, 모둠원 평가, 모둠간 평가, 결과물에 대한 평가, 학업 성취도 평가 등이 다양한 평가가 이루어진다. 평가방은 그림 4와 같이 구현하였다.



그림 4. 평가하기

## V. 시스템 적용 및 고찰

### 1. 적용 대상 및 내용

본 시스템의 활용 효과를 검증하기 위해 OO광역시 에 소재하고 있는 초등학교 5학년 2개 학급을 선정하여 실험집단과 통제집단을 구성하였다. 실험집단에는 본 시스템을 적용하여 문제중심학습을 위한 협동학습을 실시하고 통제집단에는 전통적인 방법으로 학습을 실시하였다.

본 시스템을 통해 이루어진 학업 성취도와 시스템에 대한 학생들의 정의적 영역을 검증하기 위하여 학습내용은 초등학교 5학년 사회과에서 소단원 3개 즉 1-(1) 우리 생활과 자연환경, 2-(2) 촌락 지역의 생활, 3-(1) 자연 재해와 환경 문제를 선정하였다.

### 2. 검사 내용 및 방법

본 시스템의 효과를 검증하기 위하여 학습 내용에 대한 학업 성취도와 시스템이 정의적 영역에 미치는 효과를 측정하였다.

학업 성취도를 검증하기 위해 먼저 사전 검사를 실시하여 실험집단과 통제집단이 동질 집단임을 파악하고 실험을 실시한 후 사후 검사를 실시하여 시스템이 학업 성취도에 미치는 영향을 조사하였다. 학업 성취도 검사 도구는 두 집단을 가르친 교사가 공통으로 학습한 문제를 출제하여 제작하였다. 두 집단간의 기초 검사와 학업 성취도 검사의 차이를 알아보기 위해 T검증을 사용하

였다.

본 시스템이 정의적 영역에 미치는 효과를 알아보기 위하여 시스템을 이용한 학습의 호응도와 시스템의 학습 기여도를 측정하였다. 측정도구는 설문지를 이용하였다. 설문지의 내용은 웹 기반 학습의 호응도와 기여도, 문제중심학습의 호응도와 기여도, 협동학습의 호응도와 기여도, 웹 기반 문제중심학습을 위한 협동학습의 호응도와 기여도, 웹 기반 문제중심학습을 위한 협동학습과정에서 유익한 점과 어려운 점 등으로 구성하였다.

### 3. 실험 결과 고찰

#### 3.1 학업 성취도

##### 3.1.1 사전 검사

두 집단의 실험 전 학업 성취도의 차이를 알아보기 위해 사전 검사를 실시한 결과 표 2와 같이 나타났다.

표 2. 사전 검사

구분	학생수	평균	표준편차	t	p
실험집단	42	72.62	16.79	.230	.818*
통제집단	42	73.45	16.36		

\*p<.05

사전 검사의 결과 실험집단의 평균이 72.62, 통제집단의 평균이 73.45로 나타났다. 그러나, 유의확률이 0.818로  $p < 0.05$ 수준에서 통계학적으로 유의미한 차이는 없는 것으로 나타나 두 집단이 동질 집단임을 확인할 수 있다.

##### 3.1.2 학업 성취도 검사

실험집단에는 본 시스템을 적용하여 문제중심학습을 위한 협동학습을 실시하고 통제집단에는 전통적인 학습 방법으로 수업을 진행한 후 각각 학업 성취도를 검사하였다. 학업 성취도 검사의 결과는 표 3과 같이 나타났다.

학업 성취도 검사에서 실험집단의 평균은 85.07, 통제집단의 평균은 81.90으로 실험집단이 3.17 더 높게 나타났다. 이는 유의확률이 0.037로  $p < 0.05$ 수준에서 통계학적으로 유의미한 차이를 보이고 있는 것으로 나타났다.

표 3. 학업 성취도 검사

구분	학생수	평균	표준편차	t	p
실험집단	42	85.07	13.86	2.12	.037*
통제집단	42	81.90	12.80		

p<.05

따라서 웹 기반 문제중심학습을 위한 협동학습 시스템을 이용한 학습이 전통적인 방법의 학습보다 학업 성취도에 긍정적인 영향을 미치고 있는 것으로 판단할 수 있다.

#### 3.2 정의적 영역

본 시스템이 이용한 학습의 호응도와 시스템의 학습 기여도를 조사한 결과 호응도와 기여도가 높은 것으로 나타나 본 시스템이 정의적 영역에 긍정적인 효과를 미치는 것으로 판단된다. 구체적인 조사 결과는 다음과 같다.

##### 3.2.1 웹 기반 학습의 호응도와 기여도

본 시스템을 이용한 웹 기반 학습의 호응도를 조사한 결과 “재미있다”가 52.3%, “아주 재미있다”가 19.1%, “재미없다”가 18.4%, “보통이다”가 10.2% 등으로 나타나 기존의 교실 수업보다 학습의 호응도가 높은 것으로 나타났다.

또한, 본 시스템을 이용한 웹 기반 학습이 학생들의 학업에 미치는 영향을 조사한 결과 “도움이 된다”가 57.6%, “많이 도움이 된다”가 3.7%, “보통이다”가 38.7% 등으로 나타나 기존의 교실 수업보다 학업에 대한 기여도가 높은 것으로 나타났다.

이와 같이 본 시스템을 이용한 학습의 효과가 높게 나타나는 이유는 인터넷이라는 새로운 학습 도구에 대해 학생들의 흥미가 높아 동기유발이 자연스럽게 이루어지며, 인터넷이 가지고 있는 많은 정보를 학습에 활용할 수 있기 때문으로 판단된다. 반면에 시간이 많이 걸리고, 정보의 내용이 어려워져 도움이 되지 않는다는 의견도 있었다.



3.2.2 문제중심학습의 호응도와 기여도

본 시스템을 이용한 문제중심학습의 호응도를 조사한 결과 “재미있다”가 49.6%, “보통이다”가 37.2%, “아주 재미있다”가 9.5%, “재미없다”가 3.7% 등으로 나타나 본 시스템을 이용한 문제중심학습이 기존의 학습 방법보다 학생들의 호응도가 훨씬 높은 것으로 나타났다.

또한, 본 시스템을 이용한 문제중심학습이 학생들의 학업에 미치는 영향을 조사한 결과 “도움이 된다”가 58.9%, “보통이다”가 38.7%, “많은 도움이 된다”가 2.4% 등으로 나타나 기존의 교실 수업보다 학업에 대한 기여도가 높은 것으로 나타났다.

이와 같은 이유는 문제중심으로 학습이 이루어지면 중요한 학습 내용에 대해 요약이 자연스럽게 이루어지고 학생 스스로 학습에 관련된 자료를 찾기 때문에 적극적인 학습이 이루어진다. 또한, 실생활과 밀접한 관련을 갖은 학습이 이루어져 학생들의 흥미가 높아지기 때문인 것으로 판단된다.

3.2.3 협동학습의 호응도

본 시스템을 이용한 협동학습과 전통적인 개별학습의 호응도를 조사한 결과 “협동학습”이 58.3%, “개별학습”이 20.5%, “차이 없다”가 21.2%로 나타나 학생들에게 본 시스템을 이용한 협동학습이 개별학습보다 훨씬 더 호응이 높은 것으로 나타났다. 그 원인은 모둠원들과 서로 학습 정보를 공유함으로써 어려운 문제를 쉽게 해결할 수 있고, 서로간의 경쟁과 격려로 동기유발이 자연스럽게 이루어지며, 보다 쉽게 많은 학습 정보를 얻을 수 있기 때문인 것으로 판단된다.

반면에 협동학습에서는 모둠원들 간에 의견 충돌이 자주 발생할 수 있고, 소수 학생들만이 학습에 참여할 수 있으며, 문제 해결에 시간이 많이 소요되기 때문에 개별학습이 효과적이라는 의견도 있었다.

3.2.4 시스템 활용의 호감도

본 시스템을 활용하는 수업과 전통적인 교실 수업에 대한 호감도를 조사한 결과 “시스템 활용”이 58.3%, “차이 없다”가 22.1%, “교실 수업”이 20.6%로 나타나

학생들이 본 시스템을 활용한 수업에 더 많은 호감을 가지고 있는 것으로 나타났다. 그 원인은 학생들의 정보 활용 능력, 협동학습을 통한 토론 능력, 자료 검색 및 분석 능력 등이 신장됨으로써 인터넷 기반 수업에 장애 요소가 사라졌기 때문인 것으로 판단된다.

반면에 직접적인 교사의 설명이 없기 때문에 교실 수업이 더 좋다는 의견도 있었다.

V. 결론

정보화의 물결로 사회가 급격히 변화함에 따라 사회 각분야에서 새로운 패러다임이 등장하게 되었다. 교육 분야에서도 새로운 정보통신 기술의 활용과 이로 인한 학습 형태의 변화로 구성주의라는 새로운 교육 사조가 등장하게 되었다. 구성주의는 정보화 시대에 폭증하는 지식들을 학생의 관점에서 재구성하여 습득하고자 하는 학습 패러다임으로 문제중심학습, 상황학습, 앵커드학습, 도제학습 등의 수업모형들을 제시하고 있다. 이중 문제중심학습은 학생들이 실생활에서 직면할 수 있는 문제를 스스로 해결해 가는 학습형태로 이미 선행연구에서 그 효과가 수 차례 입증된 바 있다. 선행연구에 의하면 효과적인 문제중심학습을 수행하기 위해서는 협동학습을 도입하고 새로운 정보통신 기술을 이용하는 것이 바람직하다고 제시되고 있다.

따라서 본 연구에서는 요즘 많이 활용되고 있는 웹을 이용하여 문제중심학습을 효과적으로 수행할 수 있는 협동학습 시스템을 개발하였다. 또한, 이를 교육 현장에 적용하여 그 효과를 검증하였으며, 그 결과 다음과 같은 시사점을 발견할 수 있었다.

첫째, 실생활과 밀접한 관련이 있는 학습 문제를 협동학습을 통해 자기 주도적으로 해결하게 하면 학생들의 학업 성취도는 향상된다.

둘째, 학생들이 인터넷을 통해 많은 자료를 검색하고 분석하는 과정은 학생들의 정보 분석 능력을 신장시켜 준다.

셋째, 학습의 전 과정에서 컴퓨터로 보고서를 작성하고, 자료를 찾아 정리하는 과정은 학생들의 정보 활용

능력을 향상시켜 준다.

넷째, 학습의 매 단계마다 모둠원들이 토론하고 의견을 공유하는 과정은 학생들에게 논리적인 사고와 토론 능력을 신장시켜 준다.

다섯째, 실생활과 밀접한 관련이 있는 학습 문제를 토론을 통해 해결하는 과정은 학생들의 문제 해결 능력 향상에 도움을 준다.

여섯째, 인터넷을 이용한 모둠별 토론과 대화는 학생들에게 올바른 네티켓과 공동체 의식을 함양시켜 준다.

일곱째, 학습의 매 단계마다 이루어지는 교사의 피드백과 모둠별 학습 정보 공유는 학생들의 동기유발에 도움을 준다.

이상과 같은 학습 효과를 거두기 위해서는 앞으로 다음과 같은 노력이 필요하다.

첫째, 지금까지 웹 기반 문제중심학습에 관한 연구는 일회성으로 그치는 경향이 많았다. 따라서 본 시스템을 보다 일반화시킬 수 있는 방법을 마련하여 누구나 손쉽게 본 시스템을 이용하여 웹 기반 문제중심학습을 전개할 수 있는 기회를 제공하여야 한다.

둘째, 본 시스템에서는 학생들간의 상호작용이 게시판, 토론방, 채팅에 한정되었는데 좀 더 손쉬운 상호작용 기술의 개발로 학생들간 혹은 학생과 교사간의 상호작용이 좀 더 원만하고 즉각적으로 이루어질 수 있어야 한다.

### 참고 문헌

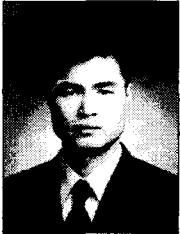
[1] 강인애, 왜 구성주의인가?, 문음사, 2001.  
 [2] 손문연, 김홍래, “초등학교에서 웹을 활용한 문제중심학습의 구현 방안”, 한국정보교육학회학계 학술발표논문집, 제7권 제2호, 2002.  
 [3] 김경희, “문제중심학습이 아동의 비판적 사고력에 미치는 효과”, 부산교육대학교 교육대학원 석사논문, 2001.  
 [4] 이철희, 조미현, “인지적 도제 방법을 통한 웹기반 문제중심학습 환경의 설계 및 구현”, 한국정보교육학회 동계 학술발표논문집, 제7권 1호, pp.

361-368, 2002.  
 [5] 오소탁, “사회과 협동학습을 위한 웹기반 시스템 설계 및 구현”, 공주교육대학교 교육대학원 석사논문, 2002.  
 [6] 원옥순, “문제중심학습을 위한 WBI시스템의 설계 및 구현”, 부산교육대학교 교육대학원 석사논문, 2002.  
 [7] 정영식, 이영현, 배장현, 김명렬, “ICT를 이용한 모둠별 협력학습 시스템 설계”, 한국정보교육학회 하계 학술발표논문집, 제6권, 제2호, pp. 549-558, 2001.  
 [8] 강인애, 이민수, 김종화, 이인수, “웹기반 문제중심학습의 개발 사례:초등, 고등, 대학교의 경우”, 교육공학연구, 제15권, 제1호, pp. 301-330, 1999.  
 [9] 김민수, 최옥, 이연경, “초등학교에서의 인터넷활용 문제중심학습 모형”, 초등교육연구, 제14권, 제1호, 2000.  
 [10] 한규정, 박기운, “웹 환경에서의 문제중심학습 모형의 구현”, 정보교육학회논문지, 제6권, 제1호, 2001.  
 [11] 최옥, “인터넷활용 문제중심 학습모형”, 교육학연구, 제39권, 제3호, 2001.  
 [12] 김성식, 김민조, “학습자의 사회적 상호작용 증진을 위한 웹 기반 협동학습 시스템의 설계 및 구현”, 컴퓨터교육학회논문지, 제2권, 제1호, 1999.  
 [13] 전우천, 김선동, “초등 사회과 웹 기반 협동학습 시스템의 설계 및 구현”, 정보교육학회논문지, 제5권, 제2호, 2000.  
 [14] 이철환, 한선관, “학습자의 상호작용을 위한 동기-비동기 협동학습 시스템의 설계 및 구현”, 교육논총, 제18권 제1호, 2001.  
 [15] R. Delisle, How to use problem-based learning in the classroom. Alexandria, VI: ASCD, 1997.

저 자 소 개

안 성 훈(Seong-Hun Ahn)

중신회원



- 1986년 2월 : 청주교육대학교 과학교육과 졸업(교육학사)
- 1997년 2월 : 한국교원대학교 컴퓨터교육과 졸업(교육학석사)
- 2001년 8월 : 한국교원대학교 컴퓨터교육과 졸업(교육학박사)

- 1997년 3월~2004년 2월 : 한국교원대, 우석대, 청주교대, 전주교대, 충청대 시간강사
- 2004년 3월~현재 : 한국교육개발원 부연구위원  
<관심분야> : 교육용 콘텐츠, 웹 기반 교육, 컴퓨터교육

여 상 한(Sang-Han Yeo)

정회원



- 2003년 8월 : 대구교육대학교 전산 교육과 교육학석사
- 현재 : 대구노천초등학교 교사  
<관심분야> : 웹 기반 교육, 컴퓨터교육

고 대 곤(Dae-Gho Kho)

정회원



- 1989년 2월 : 연세대학교 인공지능 공학박사
- 현재 : 대구교육대학교 전산교육과 교수  
<관심분야> : 코스웨어, 인공지능, 컴퓨터교육