

# ICT 활용 교육을 위한 원격지 학급간 협동 학습 시스템 개발

정영식<sup>†</sup> · 이영현<sup>†</sup> · 김홍래<sup>††</sup> · 김명렬<sup>†††</sup>

## 요 약

인터넷을 기반으로 한 원격지 학급간 협동 학습 시스템은 원격지 학급을 연결하는 매칭 시스템, 다양한 보상 체계와 상호 작용으로 실질적인 협동 학습이 이루어질 수 있도록 한 커뮤니티 시스템, 개인이나 모둠 및 학습실의 학습 성취도를 평가하고 학습 결과물을 공유할 수 있는 리포트 시스템으로 구성하였다. 특히 협동 학습 과정을 사전 준비 단계, 모둠 구성 단계, 상호 작용 단계, 결과 협의 단계, 평가 정리 단계로 구분하여 시스템에 적용시켰다. 이 시스템은 다양한 상호 작용과 책임 있는 모둠 활동을 제공하므로 교사는 자연스럽게 ICT 활용 교육에 자신감을 갖게 되고, 학생은 정보화 사회에 필요한 기초적인 ICT와 공동체 의식을 습득할 것이다.

## Development of a Remote Cooperative Studying System for ICT Using Education

Young-Sik Jeong<sup>†</sup> · Young-Hyun Lee<sup>†</sup> · Hong-Rae Kim<sup>††</sup> · Myeong-Ryeol Kim<sup>†††</sup>

## ABSTRACT

A remote cooperative studying system based on the Internet consists of a matching system of connecting remote class room with the others, a community system of making practical cooperative study by student's various compensation and interaction, and a report system of sharing studying results and evaluating of studying achievements for individuals, groups and class. Especially I divide a course of cooperative studying into six parts; pre-preparation stage, group organization stage, interaction stage, result consultation stage, evaluation stage and follow-up stage. Because this system supply various interaction and responsible activity of groups, teachers naturally have confidence of education using ICT and students have basic ICT and the community-sense

## 1. 서 론

인터넷은 일상 생활에서 경험할 수 없는 것들을 학생들에게 제공하거나 자신이 발견한 것과

자신의 생각을 세계에 알릴 수 있어 보다 높은 동기 부여를 통해 학생들을 수업에 집중할 수 있게 한다[1]. 따라서 인터넷을 기반으로 하는 Information and Communication Technology (ICT) 활용 수업은 학생들의 능동적인 학습 동기를 유발하고 학습에 자발적으로 참여하게 하여 긍정적인 상호 의존성과 동시적 상호 작용이 활발하게 이루어져 협동 학습을 하는 데 많은 도움이 될 것이다.

<sup>†</sup> 정 회 원: 한국교원대학교 컴퓨터교육과 박사과정

<sup>††</sup> 중 심 회 원: 춘천교육대학교 컴퓨터교육과 교수

<sup>†††</sup> 중 심 회 원: 한국교원대학교 컴퓨터교육과 교수

논문접수: 2002년 3월 23일, 심사완료: 2002년 4월 19일

\* 본 연구는 2001년 한국학술진흥재단의 교과교육공동연구지원사업에 의하여 수행되었음.

현재 시행되고 있는 7차 교육과정에서 21세기의 세계화, 정보화 시대를 주도하여 살아갈 자율적이고 창의적인 한국인을 육성하기 위하여 '국민공통 기본 교과 수업에서 정보통신기술을 10% 이상 활용'하도록 함으로써 ICT 교육을 강화하고 있다[2].

그러나 지금의 학교 환경에서는 교사 혼자만의 노력으로는 학습자의 다양한 수준과 요구를 파악하여 ICT를 활용한 교재를 개발하거나 교과외 전문성을 고려한 교수 방법을 찾기에 어려움이 많다. 또한 웹을 이용하여 원격지 학급간에 협동 학습을 하고자 하여도 그러한 만남을 제공해주는 매칭 시스템이 없었으며, 기존의 커뮤니티 사이트를 이용한다 할지라도 수업 특성에 따라 기능을 재구성할 수 없어 학습 동기를 유발하거나 학습 효과를 높이는 데 어려움이 많았으며 학습 결과를 효과적으로 처리하거나 피드백할 수 없었다 [3].

따라서 본 연구에서는 원격지 학급간에 협동 학습을 하고자 할 때 언제든지 자신의 의견을 제안하고 제안된 학습에 참여할 수 있는 장을 마련하고, 협동 학습 중에도 적절한 보상 체계와 다양한 상호 작용 도구를 개발하여 구성원간의 긍정적인 상호 의존성을 높여 자발적인 학습을 유도하고자 한다. 또한 교사의 학습 환경과 수업 특성에 따라 다양한 평가 방법과 통계 자료들을 제공함으로써 보다 효과적인 피드백을 제공하고 자 한다. 즉 협동 학습의 특징을 기반으로 협동 학습 시스템이 갖추어야 할 요구 사항을 분석하고 그것을 토대로 원격지 학급간 협동 학습 시스템을 개발하여 ICT 활용 능력 향상시키고자 한다.

## 2. 이론적 배경

협동 학습이 전통적인 소집단 학습과 구별되는 기본 원리를 살펴보고 ICT 활용 교육이 협동 학습에 어떠한 장점을 갖는지 분석해봄으로써 협동 학습 시스템이 보다 효과적으로 ICT 활용 교육에 이용될 수 있도록 설계하고자 한다.

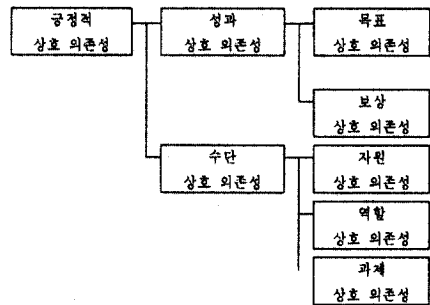
### 2.1. 협동 학습의 특징

전통적인 소집단에서 나타날 수 있는 부익부 현상, 무임 승객 효과, 봉 효과 그리고 집단간 편파를 없애기 위해서는 협동 학습의 기본 원리인 긍정적 상호 의존성, 동시적 상호 작용, 개별 책무성을 이해하고 협동 학습 시스템에 적용할 수 있어야 한다. 구체적인 협동 학습의 기본 원리를 살펴보면 다음과 같다[7].

첫째, 긍정적인 상호 의존성이란 소집단 구성원들이 이루어 낸 성과가 소집단뿐만 아니라 소집단 구성원 각자를 위해 긍정적으로 평가될 때 상호작용이 더욱 활발해짐을 의미한다. 즉 긍정적 상호 의존성은 소집단의 한 구성원이 다른 구성원들이 성공하지 못한다면 그 자신도 성공할 수 없다고 지각할 때 발생한다.

긍정적인 상호 의존성의 하위 개념은 다음과 같다.

<표 1> 긍정적 상호의존성의 하위 개념



상호 의존성은 크게 성과 상호 의존성과 수단 상호 의존성으로 구분된다. 목표 상호 의존성은 구성원들이 모두 함께 노력할 때 그들의 목표를 달성할 수 있다고 느낄 때 발생하며, 보상 상호 의존성은 협동 과제를 성공했을 때 소집단 구성원 모두가 동일한 보상을 받는 경우에 발생한다. 자원 의존성은 각자의 자원들을 조합하여 집단의 목표를 달성하려 할 때 발생되며, 역할 상호 의존성과 과제 의존성은 구성원들 간에 서로 도움을 주면서 연계된 역할과 과제를 완수했을 때 발생한다.

따라서 협동 학습 시스템에서는 소집단의 구성원들간에 긍정적인 상호 의존성을 높이기 위해 도달하고자 하는 목표를 정확하게 인식시키고 적절한 보상 체계를 활용하여 성과 상호 의존성을 높여야 하며, 다양한 자원을 공유하고 구성원의

역할과 과제를 부여하여 수단 의존성을 높임으로써 활발한 상호 작용이 일어날 수 있도록 해야 한다.

둘째, 동시적 상호 작용은 교사가 한 번에 하나씩 설명하고 그에 대해 학생이 질문하고 답변하는 방식이 아니라 구성원과 구성원간에 서로의 의견을 풍부한 상호 작용을 통해 동시에 주고받는 것을 의미한다. 이러한 동시적 상호 작용은 문제 해결을 위해 또 다른 구성원에게 도움을 주거나 받을 수 있어야 하며 적절한 집단 보상을 통해 상호 작용을 촉진시킬 수 있다.

따라서 ICT를 활용한 협동 학습 시스템에서는 동시적 상호 작용이 이루어질 수 있도록 채팅, 메신저, 게시판, 이메일 등을 이용하여 구성원간, 집단간, 교사와 학생간에 풍부한 상호 작용 방법을 제공해야 하며 이러한 상호 작용에 대해 적절한 집단 보상을 통해 효과적인 협동 학습이 되도록 유도해야 한다.

셋째, 개별 책무성은 소집단 구성원들이 자기 자신의 학습뿐만 아니라 다른 구성원을 격려하고 돕는 의무를 말한다. 이러한 책무성은 구성원의 개별적인 점수와 과제가 집단의 성적에 영향을 미칠 때 발생한다.

집단의 평가가 개별 학습자의 시험 점수에 근거하지 않는다면 집단 성적을 받지만 개별적으로 학습 과제를 하지 않는 학생에게 발생하는 무임승객 효과와 자기의 몫보다 많이 학습 과제를 하기 때문에 열심히 하지 않으려는 봉 효과가 발생되어 협동 학습이 효과적으로 이루어지지 못한다. 따라서 개별 책무성을 강화함으로써 협동 학습의 효과를 높일 수 있다.

그러므로 협동 학습 시스템에서는 구성원 각자의 역할과 공헌을 확인시키고 그에 따라 집단의 보상이 이루어지게 하여 개별 책무성을 강화하면 자발적이고 능동적인 협동 학습이 이루어질 것이다.

## 2.2. 협동 학습과 ICT 활용 교육

ICT는 정보기술과 통신 기술이 합성된 용어로서 컴퓨터, 통신, CD-ROM, 인터넷과 같은 정보 자원을 이용하여 정보의 수집, 가공, 저장, 검색,

전송, 수신, 표현, 통제, 관리, 조작 등과 같은 기능을 수행하는 모든 시스템을 포함하며, 이를 직업과 일상 생활에서 적절히 이용하고 효과적으로 학습하기 위해 필요한 지식, 기술, 이해를 지원한다[4].

한국학술정보원(2001)은 ICT를 활용한 수업 활동 유형을 정보 탐색하기, 정보 분석하기, 정보 안내하기, 설문 조사 활동하기, 웹 토론하기, 협동 연구하기, 전문가와 교류하기, 웹 펜팔하기, 정보 만들기의 9가지로 구분하여 제시하였다[5]. 이러한 ICT 활용 교육은 협동 학습에서 이루어질 수 있는 다양한 수업 형태를 지원할 수 있다.

ICT 활용 교육이 협동 학습을 할 때 갖는 장점은 다음과 같다.

첫째, ICT를 활용한 상호 작용은 개방적이고 긍정적인 학습 태도를 갖게 한다. 민홍식(1998)은 협동 학습 모형에 컴퓨터를 적용하고, 형성 평가 과정에서 컴퓨터 게임을 첨가시킴으로써 수업 시간 전체가 긴장된 상태에서 재미있게 이루어질 수 있었고, 학습 과제를 달성하기 위해 노력하는 가운데 교사와 동료들과의 개방적이고 긍정적인 학습 태도를 갖게 되었음을 확인하였다[8].

둘째, ICT는 협동 학습에 필요한 동시적인 상호 작용이 가능하다. 즉 ICT 활용 교육은 시·공간을 초월한 수업을 가능하게 한다. 전통적인 수업에서 학생들의 활동은 교실 내의 교사와 동료에게 한정되었으나 ICT는 네트워크를 통해 전 세계에 퍼져 있는 학습 자료에 언제든지 접근할 수 있고, 다양한 사람들과 자료를 교환하거나 공유할 수 있다. 또한 원하는 시간에 언제든지 학습에 참여할 수 있으며 시각 변동과 분자 이동과 같이 주어진 학습 시간 범위에서 관찰하기 힘든 현상을 ICT를 활용하여 관찰 가능하게 한다[6]. 따라서 ICT는 네트워크를 통해 다양한 사람들과 동시적인 상호 작용을 할 수 있어 협동 학습을 하기에 적합하다.

셋째, ICT는 협동 학습 구성원의 과업을 쉽게 관찰하고 평가할 수 있다. 협동 학습은 구성원에게 개별적인 업무가 주어지며, 이러한 업무의 진행 상태는 교사뿐만 아니라 동료들에게 쉽게 관찰되고 평가되어 집단의 목표에 합치하도록 이끌어 나가야 한다. ICT는 구성원의 업무 진행 상황

을 채팅, 게시판, 이메일 등과 같은 다양한 상호 작용 도구를 활용하여 모든 구성원에게 쉽게 전달하고 그에 대한 평가 자료를 담당자에게 즉시 피드백할 수 있으며 이러한 일련의 작업 과정은 데이터베이스를 이용한 저장되고 검색되어 협동 학습의 진행 상황을 파악할 수 있게 한다. 교사 역시 학생들의 업무의 진행 상태를 이메일을 통하여 전달받을 수 있으며 여러 가지 통계 처리를 통해 수행 평가를 할 수 있다.

넷째, ICT는 모든 교과와 협동 학습에 활용 가능하다. 인터넷 자료는 최초의 협의나 계획 하에 생성되는 것보다는 전 세계의 누구라도 생성, 가공할 수 있기 때문에 교과별로 구분되어 있지 않으며, 자료가 방대하여 각 교과별 지식들이 어떠한 형태로든 존재하기 때문에 모든 교과에서 교수·학습 자료로 활용할 수 있다. 그러므로 ICT를 활용하면 협동 학습의 결과물을 쉽게 제작할 수 있고 각 교과와 방대한 자료를 언제든지 사용할 수 있어 여러 교과에서 협동 학습을 적용할 수 있다.

이러한 ICT를 활용한 시스템의 장점은 미국의 미시시피강 중심으로 원격지 학교들간에 실시된 큰강 프로젝트 2000에서 부각되었다. 그 프로젝트에서는 주변 지역의 역사, 인간, 지리, 민속, 생태, 지질, 철새 이동로, 그리고 식생에 관한 연구를 수행하면서 원격지 학급들간에 전자 우편이나 홈페이지를 이용하여 정보를 교환하고 협동 학습을 수행함으로써 다양한 문화와 환경을 접하고, 간접적이거나 사회적·문화적 체험의 기회를 넓혀 주고, 문화의 다양성과 긍정적인 사회성을 기르는 데 도움을 주었다[11].

장용준(2000)은 학생들의 개별적 지식 구성과 협동 학습 기술의 활성화, 그리고 교사와 학생의 역할 경험과 실천이라는 전략적 방안들을 적용하여 웹기반 협동 학습 시스템인 WCLS(web-based cooperative learning system)을 구현하면서, 동기 부여를 통해 상호 활동을 적극적으로 참여할 수 있도록 유도하고, 장소나 소속의 제약성을 벗어나 협동 학습의 팀을 온라인 상에서 구성하고 평가할 수 있는 기능을 제안하였다.

박혜순(2000)은 조별 협동 학습을 위한 웹기반 시스템에서 집단의 목표와 개인의 책무성을 전제

로 하였을 때 학생의 인지적 성취를 높이고 구성원간의 인간 관계로 형성되는 사회성 발달과 정서적 안정과 적응, 학교에 대한 선호, 아동 자신의 운명에 대한 개인적 통제감, 협동심, 애타심 등에서 효과를 볼 수 있다고 하였다[10].

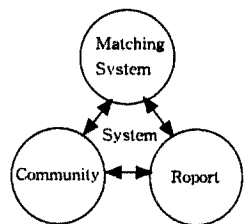
결국 ICT를 기반으로 한 협동 학습 시스템은 다양한 매체를 통해 집단 구성원간의 활발한 상호 작용이 발생하여 협동 학습이 보다 능동적이고 효과적으로 이루어질 수 있을 뿐만 아니라, 시스템을 이용함으로써 익혀지는 ICT 기술을 통해 여러 교과와 다양한 학습 모형에도 손쉽게 ICT를 활용한 수업을 할 수 있을 것이다.

### 3. 시스템 설계

#### 3.1. 요구 분석

개발될 시스템은 원격지 학급간에 협동 학습이 원활하게 이루어질 수 있도록 여러 지역의 교사들이 만날 수 있는 매칭 시스템을 마련하고, 실제 학습이 이루어 질 때에는 풍부한 학습 자료와 다양한 상호 작용으로 인해 협동 학습의 긍정적 상호 의존성을 높이고, 학생의 개별 책무성을 부여하기 위해 자유롭게 팀을 구성하고 다양한 보상 체도를 통하여 자발적으로 역할을 수행할 수 있도록 하는 커뮤니티 시스템이 요구된다. 또한 학습 결과물을 쉽게 평가하고 정리할 수 있도록 하여 학생들의 피드백 자료로 활용하고, 다른 교수자나 학습자에게 학습 경험과 정보가 공유될 수 있는 리포트 시스템이 요구된다. <그림 2>는 협동 학습 시스템을 구성하는 주요 기능을 나타낸 것이다.

매칭 시스템을 구성하는 사전 준비 단계에서는 협동 학습 공간을 마련하고자 하는 원격지 학급간의 교류가 이루어지는 단계이다. 매칭 시



<그림 2> 시스템의 주요 기능

스템은 원격지 교사간의 교류를 통해 학습 방법과 주제를 선택하고 학습 대상과 기간을 설정하

며, 학습과 관련된 참고 자료를 등록하고, 간단한 진단 평가 도구를 이용하여 학생의 선수 학습 정도를 파악한다.

커뮤니티 시스템은 모둠 구성 단계, 상호 작용 단계, 결과 협의 단계, 평가 정리 단계로 구분되어진다.

첫째, 모둠 구성 단계에서는 선수 학습 정도와 학생의 흥미 및 능력을 파악하여 모둠을 조직하는 단계로서 학생 스스로가 자유롭게 모둠을 선택하거나 교사에 의해 모둠 구성원의 능력이나 특성이 고루 분포될 수 있도록 재구성 할 수 있다. 모둠 구성 단계에서 이루어지는 진단 평가는 이전의 선수 학습 정보를 파악하여 모둠별 능력 수준을 가늠하고 모둠을 구성하는 데 필요한 기초 자료로 활용할 수 있다.

모둠이 구성된 이후에는 각 모둠별 소주제를 정하고 모둠 이름, 모둠 노래 등을 정하게 하여 집단의 소속감과 공동체 의식을 느끼도록 하여 자발적인 참여를 유도한다. 또한 시삽과 서기를 정하고 1인 1역을 부여하여 협동 학습에 참여한 모든 구성원이 개별 책무성을 다할 수 있도록 해야 한다.

둘째, 상호 작용 단계에서는 다양한 상호 작용이 이루어질 수 있도록 SOS 시스템, 쪽지, 채팅과 같은 실시간 상호 작용과 게시판, 자료실, 상담실, 전자우편과 같은 비실시간 상호 작용을 지원해야 한다. 또한 상호 작용이 진행되는 동안에 기록된 글의 수나, 글쓴이, 조회 수, 추천 수 등을 통계적으로 처리되어 교사가 쉽게 모둠 및 개인의 학습 진행 상태를 파악할 수 있고, 그 자료를 토대로 리포트 시스템에서 적절한 피드백 자료로 활용되어야 한다.

셋째, 결과 협의 단계에서는 학습한 결과를 협의하여 보고서를 작성하고, 각 모둠별 보고서에 대한 의견을 제시하며 제출된 결과물에 대한 교사의 의견이나 다른 모둠의 의견을 듣고 주요 쟁점 사항을 정리한다.

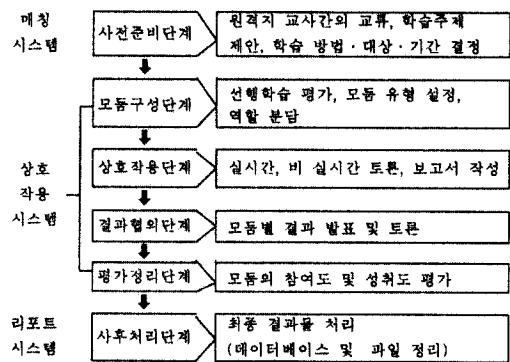
넷째, 평가 정리 단계에서는 교사가 학습 결과물을 토대로 모둠이나 개인의 학습 성취도를 평가할 수 있도록 상호 작용 단계에서 이루어진 각종 정보들이 개인별, 모둠별, 날짜별, 주별 등으로 제시될 수 있고, 그것을 쉽게 파일이나 인쇄

물로 출력될 수 있어야 한다. 평가는 상호 작용 단계를 포함한 모든 단계에서 이루어질 수 있으며, 교사뿐만 아니라 동료들이나 다른 모둠에서 평가한 내용을 정리하여 볼 수 있어야 한다.

리포트 시스템은 사후 처리 단계로 구성되며 교사가 학습을 최종 마무리하는 단계로써 불필요한 자료를 삭제하고 학습 통계와 보고서는 서버의 데이터베이스에 자동 저장하고 필요에 따라서 삭제되는 자료는 텍스트 파일로 저장되거나 인쇄물을 통해 출력될 수 있어야 한다.

### 3.2. 시스템 설계

원격지 학급간 협동 학습 시스템의 요구 사항을 토대로 각 시스템이 갖추어야 할 주요 기능을 단계별로 나타내면 <그림 3>과 같다.



<그림 3> 단계별 주요 기능

#### 3.2.1. 사전 준비 단계

사전 준비 단계는 매칭 시스템의 주요 기능을 나타내며 개설 교사가 제안을 하면 제안된 내용을 토대로 원격지 교사간에 다양한 상호 작용을 통해 학습실을 준비하는 단계이다. 학습실 정보를 담고 있는 room 테이블은 <표 2>와 같다. 매칭시스템의 주요 기능은 다음과 같다.

첫째, 학습 주제 선택은 교과 단원별로 구성되거나 자유 주제를 선택할 수 있어야 한다. 학습 주제는 데이터베이스에 입력된 학습 요소를 선택하거나 교과에 제시된 학습 요소와 무관한 주제도 제시할 수 있지만 가급적 지역적 특성이 고려

<표 2> 학습실 정보 테이블 구조

Name	Schema	Datatype	Size	Scale	Ref	Null	Name	Schema	Datatype	Size	Scale	Ref	Null
CODE		NUMBER	0	0	No	No	TERA10	학습 종료일	DATE	7	0	No	Yes
ROOMTYPE	활동/일반/주제	NUMBER	4	0	No	No	INTERCLASS	학급간/학급내	NUMBER	4	0	No	Yes
SUBJECT	주제	VARCHAR2	800	0	No	Yes	STATECODE	제안/전월/완료	NUMBER	4	0	No	Yes
SUBJECTCODE	주제코드	NUMBER	0	0	No	Yes	FILENAME	관련자료파일	VARCHAR2	50	0	No	Yes
SUBJECTS	관련과목	VARCHAR2	100	0	No	Yes	TARGET	학습 목표	VARCHAR2	800	0	No	Yes
SCGRADE	학년급	NUMBER	4	0	No	Yes	INTRO	학습 개요	VARCHAR2	800	0	No	Yes
SCGRADES	학년별급	VARCHAR2	100	0	No	Yes	OPENER	개설자	VARCHAR2	20	0	No	Yes
LOCALCODE	지역	NUMBER	4	0	No	Yes	OPENTYPE	개방/열람/폐쇄	NUMBER	4	0	No	Yes
PDATE	제안일	DATE	7	0	No	Yes	CHEER	추천인수	NUMBER	4	0	No	Yes
EDATE	등록일	DATE	7	0	No	Yes	VISIT	방문객수	NUMBER	4	0	No	Yes
TERM	학습주	NUMBER	4	0	No	Yes	POINT	점수	NUMBER	4	0	No	Yes
TERMFROM	학습 시작일	DATE	7	0	No	Yes	MENU1TYPE	메뉴유형	VARCHAR2	10	0	No	Yes

된 주제를 선정하는 것이 학생들의 학습 의욕을 높일 수 있다. 예를 들면 철새 이동 경로나 개나리가 피는 지역을 지도에 표시하기 등과 같다.

둘째, 학습은 주로 멀리 떨어져서나 서로 알지 못하는 학급 사이에서 이루어진다. 따라서 학년과 지역으로 구분하여 학급을 선택하며, 같은 학년뿐만 아니라 서로 다른 학년, 서로 다른 학교 급끼리도 학습이 이루어질 수 있으며, 지역 정보는 필요에 따라 같은 시도 지역뿐만 아니라 전국 어느 곳이라도 시도 단위로 선택할 수 있다.

셋째, 동기 유발 자료와 참고 사이트를 다양하게 제시하여 학습자의 내적 동기를 유발하고 학생의 선수 학습 정도를 파악하여 모둠을 구성할 때 기초 자료로 활용되어 교사의 의도에 따라 다양한 모둠 형태를 구성할 수 있다.

### 3.2.2. 모둠 구성 단계

모듬은 교사의 의도에 따라 이질 집단이나 동질 집단으로 선택하여 구성할 수 있으며 모듬 구성원은 모듬의 소속감을 높이기 위해 모듬별 소주제를 정하고 모듬 이름, 모듬 노래 등을 정하고 개인별 역할을 부여받는다. 개인의 역할은 모듬 활동 중에도 구성원의 동의를 얻어 언제든지 변경 가능하다. <그림 4>는 교사가 학생 능력 및 모듬 특징에 따라 구성원의 역할을 변경할 수 있는 화면 설계도를 나타낸 것이다.

<그림 4> 모듬 역할 변경하기

### 3.2.3. 상호 작용 단계

집단 구성원간의 긍정적인 상호 작용과 다양한 상호 작용이 촉진될 수 있도록 SOS 시스템, 쪽지, 채팅과 같은 실시간 상호 작용과 게시판, 자료실, 상담실, 전자 우편과 같은 비실시간 상호 작용을 손쉽게 이용할 수 있고 교사가 자유롭게 그 기능을 추가, 삭제할 수 있어야 한다.

SOS 기능은 긴급 공지 또는 긴급 질문에 대해 접속한 사람들에게 도움을 구할 수 있다. 현재 접속 중인 팀원에게 팝업 메시지를 보내서 도움을 받을 수 있다.

쪽지 기능은 시스템 내부에서만 사용할 수 있는 폐쇄형 전자우편으로써 1:1 또는 1:다로 보낼 수 있다. 자신의 모듬 구성원에게 전체에게 보내거나 다중 사용자를 선택해서 보낼 수 있어야 한다. 또한 특정인으로부터의 쪽지를 거부할 수 있는 기능도 있어야 한다.

채팅방은 상호작용이 가장 많이 일어나므로 학습을 촉진하기 위해서 캐릭터 설정, 색상 설정, 상용구 설정, 이모티콘 설정, 컷속말, 말 이어가기, 메모 기능, 발언권 부여 등 다양한 기능을 제공하도록 한다. 활발한 상호 작용이 이루어지기 위해서는 개인 점수나 모듬 점수를 도입한다. 개인 점수는 채팅 후 채팅 참여자들에 의한 투표나 교사의 평가를 통해서 이루어진다. 모듬 점수는 교사가 참여도/중요 발언의 빈도 등을 평가하여 모듬에게 등급을 부여한다.

게시판은 교사가 추가 또는 삭제할 수 있으며 특정 학생의 게시판 쓰기 권한을 변경할 수 있다. 교사는 첨삭 기능을 이용하여 작성된 내용 사이에 색이 다른 작은 글씨를 쓸 수 있다.

상담실은 담당 교사만 볼 수 있도록 비공개로 운영되며 학생은 본인의 글만 읽기 가능하며, 자

주 나오는 공통적인 상담에 대하여는 교사가 각 게시판이나 이메일을 통하여 상담 내용을 보여줄 수 있다.

### 3.2.4. 결과 협의 단계

교사가 보고서 양식을 작성하고 제출 기한을 공지하면 학생은 주어진 양식에 맞춰 자료를 입력하면 데이터베이스에 저장된다. 시스템에서 제공하는 양식 이외의 것은 워드 문서 파일을 이용하여 작성한다. 각 모둠별 보고서에 대하여 다른 모둠들이 구성원의 전체 의견을 모아 기록하며, 각 모둠별 보고서에 대한 교사의 의견도 제시된다.

### 3.2.5. 평가 정리 단계

평가는 크게 모둠의 참여도 평가, 개인의 성취도 평가, 교수 학습 방법에 대한 평가로 구분된다. 모둠 참여도에 대한 평가는 모둠 인원 수에 대한 전체 글 수나 수시 평가 점수를 누적하여 평점을 종합한다. 개인의 성취도에 대한 평가는 학습지나 상호 작용 단계에서 이루어진 활동 내역이나 자기 평가 외에 동료 평가, 교사 평가 등을 종합한다.

### 3.2.6. 사후 처리 단계

학습실이 종료되는 단계로서 서버에 남겨야 할 자료와 삭제되어야 할 자료를 구분하며 각 보고서와 학습 통계, 모둠별 게시판 및 협동 교사 게시판의 자료를 정리한다.

## 3.3. 시스템 개발

개발된 협동 학습 시스템은 원격 교사간에 공동의 학습 목표를 달성하기 위해 학습실을 개설하고 학생과 교사는 인터넷을 이용하여 다양한 상호 작용을 하며 이에 대한 결과물을 공유하고 평가한다. 개발된 시스템은 다음과 같다.

첫째, 매칭 시스템에서 교사는 학습실 개설을 목적으로 학습 전략을 세우고 학습실 아이디어를 제안하며 다양한 교사의 의견을 수렴하고 함께 학습하기를 원하는 교사를 구한다. 구현된 매칭 시스템은 <그림 5>와 같다.

<그림 5> 매칭 시스템

바로 가기 기능을 통해 제안하거나 학습에 참여하고 있는 학습실에 원클릭으로 이동할 수 있으며 회원의 자체 평가에 의해 베스트 학습실을 선정하여 운영한다.

둘째, 커뮤니티 시스템에서는 다양한 상호 작용 방법을 이용하여 자료와 의견 및 학습 결과물을 공유하도록 하여 이용자의 ICT 활용 능력을 향상시키고, 접속자 현황과 게시판 현황을 통하여 개인과 모둠 및 학습실의 활동 내용을 파악하여 평가 자료로 사용할 수 있도록 하였다.

<그림 6>은 학습실 메인 화면을 구현한 것으로서 학습 주제, 학습 목표, 학습 기간 및 동기 유발 자료를 나타낸다.

<그림 6> 커뮤니티 시스템

협동 학습을 위해 교사의 의도에 따라 다양한 방법으로 모둠을 재구성할 수 있으며, 학습실 관리자는 학습 활동 정도에 따라 새로운 게시판이나 커뮤니티를 생성할 수 있다.

개설된 커뮤니티 모둠은 구성원이 쓴 글의 수나 조회 수, 자료의 다운 로드 수, 추천 수를 참고로 하여 자체 및 교사 평가에 의해 점수화되어

긍정적인 상호 작용을 촉진시킨다. 또한 모둠 학습에서 일어날 수 있는 봉 효과 및 무임 승차 효과를 없애기 위해서 모둠 내의 모든 구성원의 역할과 현재 업무 진행 상황을 보고서를 통해 보여 준다.

개인 및 모둠, 학습실에 대한 수행 평가는 <그림 7>과 같이 평가 점수를 9단계의 이미지로 나타내었다. 특히 개인별 평가는 최종적인 점수 결과보다는 향상된 점수 차를 이용하여 각 단계를 구분하였다.

<그림 7> 평가 단계

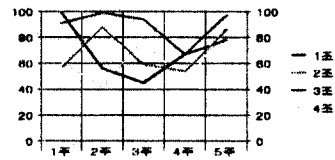
셋째, 리포트 시스템은 상호 작용 단계에서 이루어진 학습 결과물에 따라 개인 및 모둠의 평가를 교사가 쉽게 할 수 있도록 도와주며 그 결과를 표나 그래프로 나타낸다.

학습자의 각 게시판이나 보고서, 게시물에 대한 조회 수, 추천 수, 글 수 등을 <그림 8>과 같이 개인별 게시물 현황을 보여 주며 학생의 이름을 클릭할 경우 그에 해당하는 글의 내용과 함께 추천 글 및 답변 글을 제시한다.

<그림 8> 개인별 게시물 현황

모둠의 학습 활동은 모둠별 게시물 현황에서 구성원의 수, 구성원의 글 수 및 조회 수, 추천 수, 접속 회수, 접속 시간 및 누적 시간 등에 의

해 평가된다. <그림 9>는 각 모둠의 주별 평가 득점 현황을 나타낸 것이다.



<그림 9> 모둠의 주별 득점 현황

그래프를 통해 모둠의 성격을 파악하여 구성원의 역할이나 학습 진도를 조정한다.

#### 4. 결론 및 제언

본 연구에서는 협동 학습 특징인 긍정적 상호 의존성, 동시적 상호 작용, 개별 책무성을 고찰하여 협동 학습을 효과적으로 할 수 있도록 요구 사항을 분석하여 설계하였다.

개발된 시스템은 협동 학습 과정을 6단계로 구분하였다. 사전 준비 단계에서는 원격지 학습을 연결 시켜주는 매칭 시스템으로 구현되었으며, 실질적인 학습이 진행되는 커뮤니티 시스템에서는 모둠 구성 단계, 상호 작용 단계, 결과 협의 단계, 평가 정리 단계로 구분하여 구현하였다. 학습 결과물을 공유하게 하는 사후 처리 단계는 리포트 시스템으로 구현하였다. 이러한 시스템을 이용하면서 교사는 자연스럽게 ICT 활용 교육에 자신감을 갖게 되고 학생은 다양한 커뮤니티 활동과 모둠을 통해 ICT 기술과 협동 학습 능력을 향상시킬 수 있을 것이다.

끝으로 본 연구의 제언은 다음과 같다.

첫째, 매칭 시스템이 에듀넷과 같이 많은 교사가 이용하고 있는 전국적인 시스템에 탑재되어 그 유용성이 검증되어야 한다.

둘째, 커뮤니티 시스템의 활성화와 ICT 활용 능력의 향상을 위해 다양한 모둠 구성 방법 및 보상 체계, 상호 작용 도구에 대한 연구가 필요하다.

셋째, 온라인 상에서 학생들의 학습 집중력을 높이고 협동 학습 기술을 향상시키기 위한 다양한 방법이 모색되어야 한다.



## 참 고 문 헌

- [1] 이태욱(1999). 인터넷이 학교를 바꾼다. 한빛 미디어
- [2] 교육인적자원부(2000). 초·중등학교 정보통신기술교육 운영지침.
- [3] 고희주(2002). ICT 활용 교육을 위한 협력형 교원 원격 연수 시스템(DTST)의 개발. 한국교원대학교 박사학위 논문.
- [4] 유인환(2000). ICT와 문제 해결과정의 통합에 기반한 정보 교육과정 모형 개발. 한국교원대학교 박사학위 논문.
- [5] 한국교육학술정보원(2001). ICT 활용 교수-학습 과정안 자료집. 교육자료 TM2001-2
- [6] 이철현(2002). 인터넷 기반의 문제 해결 학습을 위한 ICT-EUS와 지원 시스템 개발. 한국교원대학교 박사학위 논문.
- [7] 변영계, 김광휘(2000). 협동 학습의 이론과 실제. 학지사
- [8] 민홍식(1998). 협동학습의 효율적인 운영을 위한 교수 지원 시스템. 인하대학교 석사학위 논문.
- [9] 장용준(2000). 웹기반 협동 학습 시스템의 설계 및 구현. 경상대학교 석사학위 논문.
- [10] 심민경(2000). 조별 협동 학습을 위한 웹 기반 사이버 클래스 시스템의 개발. 인하대학교 석사학위 논문.
- [11] 한국학술정보원(2001). 미국 사회과에서의 ICT 활용 사례. <http://www.keris.or.kr>