
확장된 TGT 모델을 이용한 웹기반 협동학습 시스템

A Web-based Cooperative Learning System using Extended TGT Model

김경원*, 홍의석**

성신여자대학교 교육대학원 전자계산교육전공*, 성신여자대학교 IT학부**

Kyong-Won Kim(its_me_amy@sungshin.ac.kr)*, Euy-Seok Hong(hes@sungshin.ac.kr)**

요약

웹 기술과 교육 환경의 급속한 발전으로 웹기반 협동학습 시스템이 많은 관심을 받고 있다. 최근에는 협동학습에 학습의 흥미와 능동적 참여를 높일 수 있는 게임을 접목하는 연구들이 등장하고 있다. 이러한 연구들은 게임을 사용하는 TGT 학습 모델에 기반한 것들로 대부분 시스템 설계 제안 수준에 머물렀으며, 구현 연구도 순수 TGT 모델만을 구현해 여러 문제점들을 가지고 있었다. 본 논문에서는 이러한 문제점들을 해결하기 위해 확장된 TGT 모델을 정의하고 이에 기반한 새로운 웹기반 협동학습 시스템을 제안하였다. 확장 부분은 Jigsaw II 모델의 전문가 학습, STAD 모델의 향상점수 아이디어, 피드백 학습을 위한 학습자의 게임 문제 출제 참여 등을 포함한다. 순수 TGT 모델 기반 시스템에 대한 제안 시스템의 유용성을 검증하기 위해 두 시스템을 실제 중학교 두 반에게 적용하여 실험을 하였으며 그 결과 제안 시스템이 비교 시스템보다 더 나은 결과를 보임을 보였다.

■ 중심어 : | 협동학습 | TGT 모델 |

Abstract

As web technology and educational environments are in rapid progress, web-based cooperative learning systems have gained a lot of interests. Recently some studies have attempted to combine a learning system and simple games that enable learners to actively participate and have high interests in learning. These studies are based on TGT model, a cooperative learning model using games, and mostly remain system design levels. A few implemented systems have many problems because they focus only on pure TGT model. To solve these problems, this paper builds an extended TGT model and a new web-based cooperative learning system using this new model. The extended part contains ideas such as expert learning from Jigsaw II model, improvement scores from STAD model and making game problems by learners. A system using pure TGT model and a suggested system are implemented and used by two classes of middle school students to evaluate our system. The experimental results show that our system outperforms the other system.

■ keyword : | Cooperative Learning | TGT Model |

I. 서론

정보사회의 전환과 웹기술의 등장은 교육환경에

많은 변화를 가져왔다. 교수·학습활동은 웹 영역으로 까지 확대 되었으며 웹을 이용하여 교육적 효과를 높이는 시도가 꾸준히 계속 되어 왔다. 그 중에 가장 대표

* 이 논문은 2008년도 성신여자대학교 학술연구조성비 지원에 의하여 연구되었음.

접수번호 : #090904-005

접수일자 : 2009년 09월 04일

심사완료일 : 2009년 11월 10일

교신저자 : 홍의석, e-mail : hes@sungshin.ac.kr

적인 것들 중 하나가 웹기반 협동학습 연구이다[1]. 웹기반 협동학습은 학습 정보를 자유롭게 공유, 교환할 수 있어 효율적이며 구성원 간 상호작용을 증진시켜주는 물론 자기 주도적인 학습 능력과 교우 관계, 공동체 의식 함양, 문제 해결 능력을 향상시킬 수 있다[2]. 기존의 경쟁적 소집단 학습에서 발생하는 고능력 학습자가 학습 성취가 향상되고 소집단을 장악하게 되는 부익부 현상, 저능력 학습자가 적극적으로 학습에 참여하지 않고도 학습의 성과를 공유하는 무임승차 효과, 고능력 학습자가 자기의 노력이 다른 학습자들에게 돌아가기 때문에 점차 학습에 소극적이 되는 봉 효과 등의 부정적인 측면도 협동학습으로 해소할 수 있다.

학습자의 흥미를 유발하여 학습에 몰입할 수 있도록 게임이나 놀이를 이용한 교육용 게임들이 등장하고 있다. 협동학습의 수업 모델 중 게임과 관련된 것은 TGT(Teams Games Tournaments) 모델로 평가 대신 게임을 하여 학습자에게 보상하는 형식이다. 게임의 장점을 이용하기위해 TGT 모델을 이용한 시스템들이 제안되었지만 대부분 시스템 설계를 제안해 유용가능성만을 제시한 연구였고 시스템 개발과 실험을 통해 유용성을 증명한 연구는 극소수에 불과하다. 또한 제안된 시스템들은 TGT 모델에만 치중하여 학습자에게 과도한 경쟁심이나 위화감을 심어주거나 학습자간의 상호작용을 할 수 있는 공간이 마련되어 있지 않았다는 문제점들이 있었다. 이와 같은 배경에서 본 연구는 TGT 모델의 부족한 부분을 메우기 위해 다른 협동학습 모델들의 장점들을 추가하여 TGT 모델을 확장하고, 이를 구현한 웹기반 협동학습 시스템을 제안한다. 제안 모델은 Jigsaw II 모델의 전문가 학습을 도입하고 협동학습 공간을 마련하여 학습자간의 상호작용 공간을 마련해주고 STAD(Student Teams-Achievement Division) 모델의 향상점수를 집단보상에 이용하여 결과에 대한 구체적인 보상을 제시한다. 학습에 대한 피드백을 위해서는 기존 시스템이 평가문항을 교수자만 출제했던 반면에 학습자 스스로 문제를 출제하게 함으로써 자신이 학습한 부분에 대해서는 확실하게 인지할 수 있도록 했다.

2장에서는 기존의 모델에 기반을 둔 협동학습 시스템 및 게임을 이용한 학습 시스템에 대해 살펴보고 3장에

서는 제안 시스템 설계를 기술한다. 4장에서는 시스템 구현 환경과 구현한 시스템에 대해 설명하고 5장에서는 제안시스템을 실제 중학교 학생들에게 적용하여 얻은 학습 성취도 및 만족도의 결과에 대해 기술한다. 마지막으로 6장에는 결론에 대해 기술한다.

II. 관련 연구

1. 모델에 기반을 둔 협동학습

협동학습을 위한 여러 모델들이 제안되어 왔으며 이들을 간략히 정리하면 [표 1]과 같다.

표 1. 협동학습 모델의 종류

구분	모델
과제중심	Jigsaw, GI(Group Investigation), Co-op Co-op
보상중심	STAD, TGT, Jigsaw II · III
교과중심	TAI(Team-Assisted Individualization), CIRC(Cooperative Integrated Reading and Composition), 의사결정모델

협동학습의 모든 모델들이 시스템으로 구현되지는 않았지만 많은 협동학습 시스템들이 모델에 기반을 두고 제안되었다. [3]은 Jigsaw II 모델을 기반으로 한 시스템을 구현하였다. Jigsaw II 모델은 모둠 구성원의 역할과 책임이 확실하며 자신이 맡은 주체의 전문가가 되어 학습에 대한 성취나 모둠에 대한 기여도가 큰 장점이 있다. 기존의 웹기반 협동학습 공간들이 게시판을 위주로 이루어졌는데 반해 이 시스템은 대화방에 화이트보드를 구현하여 구성원간의 교류와 폭넓은 학습 활동을 가능하게 하였다. 하지만 모둠 구성이나 구성원들의 역할 분담에 대한 지원이 자세하게 제시되어 있지 않고 학습의 피드백이나 보상에 대해서도 언급은 되어 있지만 구체적인 방법을 제시해 보여주지 않았다.

[4]는 STAD 모델을 이용한 시스템을 제안하였다. 수업은 교수자와 면대면으로 이루어지고 웹기반의 자료실, 숙제방, 질문방을 통해 학습 활동을 하며 대화방, 토론방, 팀학습방을 통해 협동학습 활동을 수행한다. 그러나 STAD 모델이 본래 갖고 있는 문제점인 구성원 역

활의 전문성이 떨어지고 점수 보상 기준에 대해서도 구체적인 언급이 없다.

[5]는 TGT 모델을 기반으로 게임을 이용한 웹 기반 협동학습 시스템을 구현하였다. 토너먼트 형식의 게임으로 진행하므로 학습자들이 학습 활동에 흥미를 갖고 적극적으로 참여할 수 있으며, 각 모듈에서 수준이 비슷한 학습자끼리 게임에 참여하여 경쟁하기 때문에 자기 모듈에 공헌할 수 있는 기회를 동등하게 갖게 된다. 하지만 이 시스템에서는 TGT 모델의 토너먼트 게임 부분만을 강조하였으므로 몇가지 문제점들이 발생할 수 있다. 실제 모듈학습이 이루어지는 공간이 없어 학습자들 간의 원활한 상호작용이 이루어지지 않으며, 게임만으로 이루어진 공간에서 과도한 경쟁으로 위화감이 조성될 수도 있다. 또한 학습자들에게 주어질 게임 결과에 대한 보상이 구체적이지 못하고 학습자들에게 학습이나 게임후의 피드백을 제대로 제시하지 못했다.

[6]은 TAI 모델을 기반으로한 시스템을 구현하였다. 학습자들이 자기 주도적 개별학습을 수행하는 가운데 상호간의 협력학습을 접목한 동료교수법을 적용하여 학습자들의 학업성취도와 동기, 태도를 향상시키는 효과적인 시스템을 제안하였다. 하지만 평가 방식이 정보검색 도전이라고 하여 정보검색을 이용하여 문제를 해결하는 단순한 방법밖에 없고 다양한 학습 요인들을 제공하지 못하였다.

2. 게임을 이용한 학습

교육용 게임의 가장 중요한 점은 교육적이어야 한다는 것이다. 즉 교육용 게임은 학습 목표를 가지고 학습에 대한 흥미와 호기심을 갖게 해야 하며 게임을 하는 동안에 학습자 스스로 사고능력을 발전시킬 수 있게 해줘야 한다[7]. 교육용 게임은 학습자로 하여금 게임이 갖고 있는 본래의 특징인 몰입을 할 수 있도록 유도하고 게임 속에서 학습을 하고자 하는 동기를 제공한다.

앞에서 언급했다시피 [5]는 게임을 이용하여 웹기반 협동학습 시스템을 구현하였다. TGT 모델에서 평가 부분인 게임 부분만을 이용하여 구현한 시스템이며 학습자가 사전 훈련 없이도 임할 수 있는 가로세로퍼즐 게임을 이용하여 학습자들의 학업성취도를 향상시켰

다. [7]은 교수자가 게임 제작을 위한 프로그램이나 효과를 굳이 배우지 않아도 손쉽게 학생들의 상황에 맞는 게임을 생성할 수 있는 템플릿기반 학습용 게임을 제안했다. 교수자가 교육용 게임을 쉽게 제작할 수 있도록 전체적인 틀을 제공함으로써 제작의 어려움을 숨기고 제작 시간을 크게 줄일 수 있는 것이 특징이다. [8]은 미니게임을 이용해 교육용 게임 콘텐츠를 개발하였다. 스토리라인으로 맵을 구성하여 학습자가 자연스럽게 맵을 이동하며 미니게임을 하게 되며 학습동기를 유발하여 사용자로 하여금 게임에 몰입되어 학습효과를 높이도록 유도하는 장치로서의 역할을 하지만 학습자가 학습보다 게임에 몰입할 위험성이 크다. [9]는 온라인 게임을 응용한 협동학습 모델을 제시하였다. 학습자는 고유 캐릭터를 가지며 성취도에 따라 아이템을 취득하게 되며 사전학습, 평가, 소집단 활동 등을 맵으로 구성하였다. 이 연구는 온라인 게임 방식을 통해 협동학습 모델이 개발될 수 있음을 보여 주었지만 협동학습에서 가장 중요한 동료 학습자간의 상호작용이 나타나 있지 않으며 게임에 치중하여 보상을 얻기 위한 학습자간의 경쟁심리만 자극할 수도 있다.

본 논문은 TGT 모델을 사용한 선행 연구인 [5]의 문제점들을 해결하기 위해 TGT 모델을 확장하여 사용하는 시스템을 설계, 구현한 후 실험을 통해 [5]의 제안 시스템과의 유용성 비교를 하여 본 연구의 제안 시스템의 유용성을 검증할 것이다.

III. 시스템 설계

1. 전체 시스템

제안 시스템은 크게 그림 1과 같이 웹 시스템과 게임 시스템으로 나뉜다.

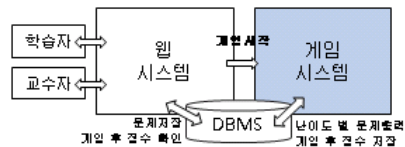


그림 1. 전체 시스템

웹 브라우저를 통해 일반적인 협동학습 환경을 지원하는 웹 시스템에서는 전문가 학습, 협동학습, 문제 출제 등이 이루어지고 웹 시스템에서 게임을 시작하면 게임 시스템이 가동되면서 데이터베이스에 저장된 문제가 선택된 난이도에 맞게 게임에 출력된다. 게임이 끝난 후 점수는 데이터베이스에 저장되고 웹 시스템에서 확인이 가능하다.

[그림 2]는 [그림 1]에 대한 세부적인 시스템의 처리 구조를 나타낸다. 학습자들은 회원가입 시 진단평가를 통해 초기 학습수준이 결정되며 이 정보들을 이용해 시스템이 협동학습 단위인 모둠 구성을 결정한다. 교수자는 모둠별로 몇가지로 나누어진 학습주제와 과제를 공지하며 학습자들은 자신이 속한 모둠 내에서 각 학습주제에 대한 역할 분담을 한 후 자신이 맡은 부분에 대해 전문적인 학습을 하여 그 부분의 전문가가 된다. 그 후 시스템을 이용한 모둠별 학습이 이루어지며 자신이 맡은 부분의 전문지식에 대한 설명이 모둠에 속한 타 학습자들의 학습에 많은 도움이 되게 된다. 모둠별로 과제를 제출한 후에 평가를 위해 게임이 실시되며 게임 문제는 교수자뿐만 아니라 학습자가 출제할 수도 있게 하였다. 게임 결과 점수와 과제 점수를 이용하여 최종 점수가 산출되며 이때 모둠별 학습동기를 고취하기 위한 향상점수가 모둠별 보상으로 주어진다. 또한 각 학습자의 개인 점수에 따라 게임팀의 재배치가 이루어진다.

그림에서 ①전문가 학습, ③과제제출 및 게임문제출제, ④향상점수 부여가 기존 TGT 모델에 대한 대표적인 확장부분들이고, ②모둠학습은 기존 TGT 모델을 사용한 [5]의 연구에 제시되지 않은 부분을 추가하였다.

2. 웹 시스템

진단평가를 통한 학습자들의 모둠 구성 시 모둠은 학습자의 능력 수준에 따라 이질적으로 구성하였으며, [표 2]는 16명을 등수에 따라 4개의 모둠으로 구성한 경우를 나타낸 것이다. 각 수준은 하나의 게임팀을 이루며 수준1은 게임팀1, 수준2는 게임팀2를 의미한다. 즉 학습자는 다른 모둠에 속한 비슷한 학습 수준의 학습자들과 자신의 모둠을 위해 게임을 통해 경쟁하게 된다.

표 2. 모둠 구성도

게임팀 \ 모둠	모둠1	모둠2	모둠3	모둠4
수준1	1	2	3	4
수준2	8	7	6	5
수준3	9	10	11	12
수준4	16	15	14	13

교수자가 모둠, 게임팀 구성을 공지사항에 게시하면 학습자들은 자신이 속한 모둠과 게임팀에서 활동하게 된다. 모둠이 정해지면 교수자는 각 모둠에 모둠원들 점수의 합을 기본점수로 부여한다. 이는 모둠의 향상점수를 매기기 위한 것으로 STAD 모델에서는 학습자 개인의 기본점수와 향상점수를 모델에서 정의하여 사용하고 있지만 제안 시스템은 비슷한 개념으로 모둠별 기본점수와 향상점수를 사용한다.

학습자는 학습주제와 과제에 대한 공지를 확인하고 거기에 맞게 모둠에서 각자의 역할을 정하고 각자 맡은 부분을 학습하여 해당 영역의 전문가가 된다. 이는 Jigsaw II 모델의 전문가 학습 부분을 제안 모델에 접목한 것이다. 교수자는 학습 자료를 게시하고 학습자의 학습을 돕기 위해 실시간으로 질문을 받는 등 전문가 학습에 같이 참여하는 경우도 있다. 학습자는 학습을 하면서 다른 모둠의 같은 분야 전문가들과의 교류도 채팅 등을 통하여 가능하다. 이는 순수 TGT 모델에서 생

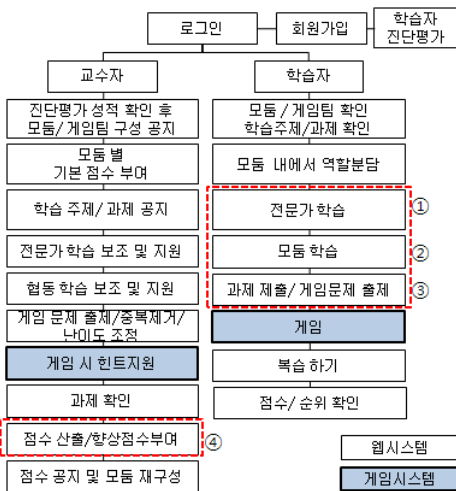


그림 2. 시스템 처리 구조

기는 과도한 경쟁을 방지하는 효과가 있다. 전문가 학습 후 자신의 모듈로 돌아와 자신이 맡은 부분을 다른 학습자들에게 알려주고 다른 학습자들의 부분도 함께 학습한다. 학습 후 모듈별로 과제를 완성해 제출하면 교수자가 확인하여 점수를 부여한다.

학습자와 모듈은 게임을 통해 평가 받는다. 게임을 마친 후 결과가 나오면 모듈별, 개인별 보상이 주어진다. [표 3]은 모듈별 보상으로 주어지는 향상점수 기준을 나타낸 것이다. 모듈원들의 점수의 합이 기본점수에서 얼마나 향상되었나를 측정하여 향상점수를 부여한다. 이는 모듈원 전체가 모듈에 기여할 수 있게 하여 학습에 적극적으로 임할 수 있게 하는 효과가 있다. [표 4]는 학습자 점수에 따른 게임팀 재배치 방법을 나타낸 것으로 TGT 모델의 범평시스템을 이용하였다.

표 3. 향상점수 기준

점 수	향상점수
모듈 기본 점수에서 1 ~ 10점미만 하락	5점
모듈 기본 점수에서 동점 또는 10점미만 상승	10점
모듈 기본 점수에서 10 ~ 20점이상 상승	15점
모듈 기본 점수에서 20점 이상 상승	20점

표 4. 게임 후 게임팀 재배치

게임팀 \ 순위	1위	2위	3위	4위
수준1	유지	유지	유지	수준2
수준2	수준1	유지	유지	수준3
수준3	수준2	유지	유지	수준4
수준4	수준3	유지	유지	유지

3. 게임 시스템

전체적인 게임 시나리오는 [그림 3]과 같다. 자신의 게임팀에 입장하게 되면 입장 순서대로 순번이 정해지며 제일 먼저 입장한 학습자가 리더가 된다. 첫 번째 리더는 문제의 난이도 결정과 게임의 시작을 담당한다.

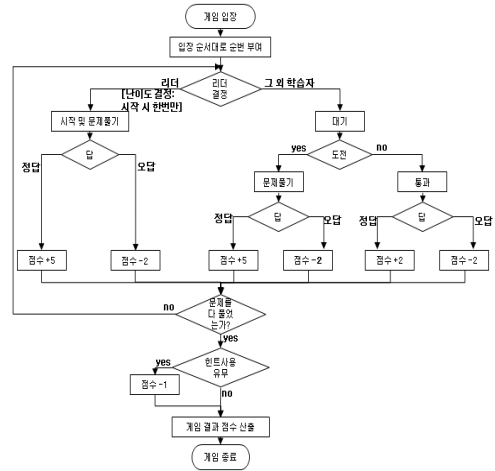


그림 3. 게임 시나리오

게임은 주어진 시간 내에 문제를 풀어야하는 스피드 게임을 사용하였다. 제한시간 5초 동안 리더가 먼저 문제를 풀고 그 외 학습자들은 그 후에 2초라는 시간이 주어지며 도전이나 통과를 선택한다. 도전은 리더의 답이 오답이라고 생각될 경우 다른 답을 선택하는 것이고 통과는 리더의 답과 같다는 것이다. 그림의 점수 부여 방법을 표로 정리한 것이 [표 5]이다.

표 5. 게임 점수 부여 방법

학습자	리더	학습자1	학습자2	학습자3
제한시간	5초	2초	2초	2초
정답	5점	5점	5점	5점
오답	-2점	-2점	-2점	-2점
통과	-	2점	2점	2점
힌트	-1점	-1점	-1점	-1점

점수의 형평성을 위하여 게임 팀원이 총 4명이고 20 문제를 푼다고 가정하였을 때 리더가 5문제를 풀고 나면 다음 순번의 학습자가 리더가 되어 각기 한 번씩 리더를 맡게 된다. 학습자들은 함께 참여한 교수자에게 힌트를 요청할 수도 있다. 힌트를 사용하면 감점이 발생한다. 게임이 모두 끝난 후에는 점수가 데이터베이스에 저장되며 결과는 웹 시스템에서 확인이 가능하다.

IV. 시스템 구현

1. 시스템 구성

웹 시스템은 일반적인 클라이언트-서버 구조를 따랐으며 클라이언트는 Flex3을 사용하고 서버는 Apache-PHP-MySQL을 사용하여 구현하였다. 게임 시스템은 Java 소켓프로그래밍으로 구현하였으며, Java의 멀티쓰레드 기능을 이용하였다.

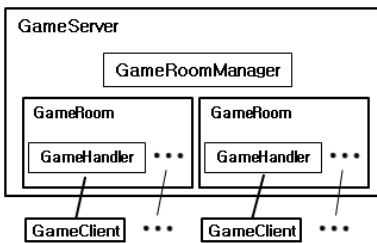


그림 4. 게임 시스템 구성

게임 클라이언트 프로그램은 Swing을 이용해 스피드 게임 GUI를 구현하였으며 [그림 4]처럼 게임 서버 프로그램은 각 클라이언트를 쓰레드로 처리하는 자료 구조를 사용하여 멀티쓰레드 형태로 여러 클라이언트를 동시에 관리하였다. GameRoomManager는 동시에 실행 가능한 여러 게임들을 관리하는 객체이며, GameRoom은 하나의 게임을 관리하는 객체로 해당 게임에 접속하여 게임을 하는 학습자 클라이언트들을 관리하는 멀티쓰레드 객체인 GameHandler 콜렉션 객체를 가지고 있다.

2. 구현 결과

[그림 5]의 왼쪽 그림은 시스템 첫 화면으로 공지사항과 우수 모둠이 게시되어 있고 달력이 표시되어 있다. 교사와 학습자는 인증을 마친 후 각각의 페이지로 이동하게 된다. 페이지는 마치 파일을 열어보는 느낌일도록 탭 네비게이터를 이용하였다. 시스템 그림에 나타난 학습 정보는 중학교 정보통신윤리 단원을 모델로 한 것이다. 교수자로 로그인을 하면 공지사항을 등록하게 되어있고 학습자는 공지사항을 확인하게 된다.



그림 5. 시스템 첫 화면과 학습자 로그인 화면

[그림 6]의 왼쪽 그림은 회원 정보 입력 화면이고, 오른쪽 화면은 진단 평가 화면이다. 학습자는 회원가입 시 진단평가를 받고 그 점수를 바탕으로 모둠이 구성되며 모듬에 기본 점수가 부여된다.

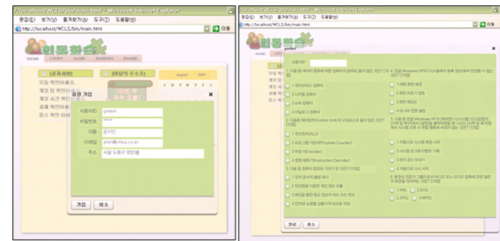


그림 6. 학습자 회원가입 및 진단평가

[그림 7]은 전문가학습 화면이다. 학습 자료들은 왼쪽 그림처럼 교수자에 의해 시스템에 올려지고 학습자는 목록에서 자신이 맡은 주제를 선택하여 학습한다. Adobe Flash Collaboration Service을 이용하여 구현한 채팅창이 활성화 되어있어 같은 주제를 공부하는 다른 모듬의 학습자들과 교류가 가능하고 교수자가 참여 시 학습자는 모르는 부분을 실시간으로 질문할 수 있고 교수는 학습자들이 어려워하는 부분을 바로 알 수 있다.

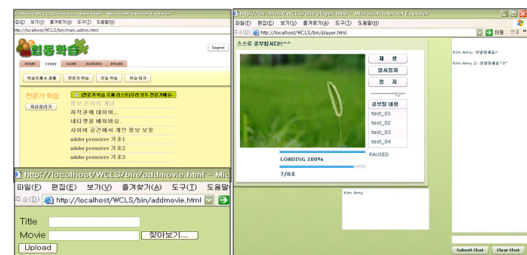


그림 7. 전문가학습 자료 올리기 및 학습화면

[그림 8]은 모둠학습 화면으로, 전문가학습을 마친 후 왼쪽 그림처럼 자신의 모둠을 선택하고 오른쪽 그림처럼 자신의 모둠으로 들어와 모둠 구성원들과 함께 주어진 과제를 완성하는 것을 보여준다. 채팅과 이미지파일 공유, 화이트보드, 화상채팅 등을 구현하여 모둠 내 학습자간의 상호작용을 타 연구들보다 증진시켰다.

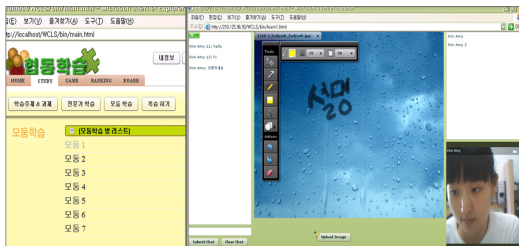


그림 8. 모둠학습 화면

웹 시스템에서 게임 시작 버튼을 누르면 게임 시스템이 구동된다. 스피드 게임이 실행되고 그림 9처럼 게임은 처음 입장한 학습자가 첫 번째 리더가 되어 팀에 맞는 문제 난이도를 결정하고 게임을 시작한다. 게임 후 점수 확인을 GUI화 하여 즉시 판독 가능케 했다.



그림 9. 게임 화면

[그림 10]의 왼쪽 그림처럼 학습자들은 완성된 과제를 제출하고 교수는 과제를 확인하여 점수에 반영한다. 학습자의 문제 출제는 Flex3의 DataGrid를 이용한 게시판 형태로 구현하였으며, 학습자는 출제 문제를 입력하고 난이도와 답을 저장한다. [그림 10]의 오른쪽 그림은 학습자가 자신의 전문 분야 문제를 출제한 결과

화면으로, 학습자의 출제는 학습자 자신이 공부한 부분을 복습하게 해주고 자신의 수준에 맞는 문제를 내게 되어 자연스러운 난이도 조정 효과도 생긴다. 교수자도 문제를 출제하며 학습자가 출제한 문제를 확인해보고 문제의 난이도를 재조정하거나 중복된 문제를 제거한다.

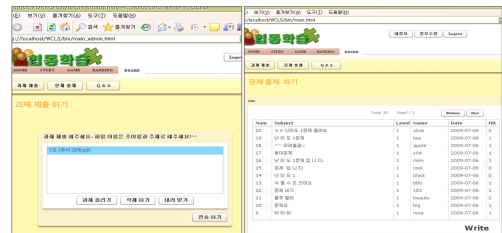


그림 10. 과제 제출 및 문제 출제 화면

[그림 11]은 점수 확인 화면이다. 처음 그림은 교수자나 학습자가 모두 볼 수 있는 것으로 7개 모둠의 모둠별 점수와 순위를 명시했다. 그림에는 나타나지 않았지만 교수는 모둠별 점수를 확인하고 입력력을 이용하여 [표 3]을 기준으로 향상점수를 부여한다. 가운데 그림은 학습자 자신의 점수를 확인하는 화면으로 현재 자신의 상태 확인할 수 있게 하였다. 마지막 그림은 교수자만 확인할 수 있는 학습자 전체의 성적과 순위이다. 이것을 토대로 학습자의 모둠과 게임팀이 재구성 된다.



그림 11. 점수 확인 화면

V. 실험

제안 시스템의 유용성을 검증하기 위해 서울시 도봉

구 소재 A중학교 1학년 중 사전 검사 결과 학습 수준 차이가 크지 않은 2개 학급을 선정하여 각 학급 35명 전원을 대상으로 실험을 수행하였다. 최근 연구 결과는 TGT 모델을 사용한 협동학습 시스템이 게시판을 이용한 단순 조별 토론식 협동학습 시스템보다 더 나은 결과를 나타내었다[5]. 따라서 실험 집단에는 TGT 모델을 확장하여 구현한 제안 시스템을 적용하고 통제 집단에는 기존의 TGT 모델을 구현한 [5]의 시스템에서 게임부분만 스피드게임으로 바꾸어 구현 적용하였다. 실험은 주 1회씩 한 달 동안 수행하였으며 두 집단의 학업성취도와 만족도에 대한 결과를 얻었다.

교과는 학교에서 배우고 있는 이론 수업인 정보통신윤리와 실습 수업인 Adobe Premiere 활용 부분을 선택하여 협동학습을 실시하였으며 모둠별 과제는 정보통신윤리를 주제로 Premiere를 이용한 동영상 제작으로 하였다. 예를 들어 1주차 과제는 저작권에 대하여 학습한 후 그것을 기초로 하여 Adobe Premiere 프로그램을 활용하여 동영상을 제작하여 제출하는 것으로 했다. 학습자의 학업 성취도를 알아보기 위해 진단평가를 실시하여 실험·통제집단을 비교하였다.

실험·통제집단을 각 집단별로 사전·사후검사를 통해 학업 성취도에 대한 긍정적인 영향을 알아보기 위해 대응표본 t-검정을 이용하여 분석해 본 결과는 [표 6]과 같다. 실험 집단의 p값은 .007(<.05)로 학습 실험이 학업 성취에 많은 긍정적인 영향을 주었다고 볼 수 있고 통제 집단은 사전·사후검사 평균의 차이는 있었지만 p값이 .352(>.05)로 학습 실험이 학업 성취에 큰 영향을 미치지 않은 것으로 나타났다.

표 6. 집단별 사전·사후 검사 결과(대응표본 t-검정)

집단	검사	평균	표준편차	평균차이	t값	p값
실험집단	사전	82.03	8.95	7.2	2.857	.007
	사후	89.23	10.67			
통제집단	사전	80.89	12.12	2.45	.943	.352
	사후	83.34	13.28			

두 집단이 학업성취도면에서 차이가 있는지를 측정하기 위해 독립표본 t-검정을 이용하여 분석해 보았다. 사전 검사 결과 [표 7]과 같이 p값이 .655(>.05)로 차이

를 보이지 않아 실험 대상인 두 집단은 학습 수준이나 능력이 유사하다 할 수 있다. 학습 실험 후 결과는 [표 8]과 같이 p값이 .045(<.05)로 의미 있게 나타났다. 이는 TGT 모델을 확장하여 사용한 제안 시스템이 확장하지 않은 모델을 사용한 시스템보다 학업 성취도 향상에 긍정적인 영향을 주었음을 의미한다.

표 7. 사전 검사 결과(독립표본 t-검정)

집단	평균	표준편차	t값	p값
실험집단	82.03	8.95	.449	.655
통제집단	80.89	12.12		

표 8. 사후 검사 결과(독립표본 t-검정)

집단	평균	표준편차	t값	p값
실험집단	89.23	10.67	2.044	.045
통제집단	83.34	13.28		

학습만족도를 조사하기 위해 학습 실험 후 두 실험 집단에게 5점 척도를 갖는 10개 문항의 설문 조사를 하였다. 결과값 중 가장 작은 24점을 최소값으로 하고 50점을 최대값으로 하여 상중하를 구분하고 집단에 따라 만족도가 관련성이 있는지 없는지를 알아보기 위해 카이제곱검정을 통해 알아본 결과 [표 9]와 같이 p값이 <.001(<.05)로 나와 집단과 만족도는 관련성이 있는 것으로 나타났다. 통제 집단의 상 부분에서 관측빈도가 0이 발생한 것은 학습에 게임만을 이용하다보니 수업에 경쟁심이 유발되고 게임을 못하는 학습자가 소외되는 현상이 나타난 것으로 해석된다. 표의 결과에서 보듯이 실험 집단의 만족도가 좀 더 긍정적으로 나타났다.

표 9. 실험 후 집단과 만족도와의 상관관계

구분	만족도			전체	x ²
	상	중	하		
실험집단	7 (3.5)	27 (23.0)	1 (8.5)	35 (35.0)	21.627
통제집단	0 (3.5)	19 (23.0)	16 (8.5)	35 (35.0)	
전체	7 (7.0)	46 (46.0)	17 (17.0)	70 (70.0)	p<.001

VI. 결론

사회가 변함에 따라 우리의 교육환경에도 많은 변화가 있었으며 웹기반 협동학습을 지원하는 시스템들도 많이 등장하고 있다. 협동학습 시스템은 학습자들의 상호작용을 통한 사회성 향상, 책임감 배양 등 많은 장점이 있지만 최근에는 학습자들의 학습에 대한 흥미와 몰입 수준을 높이기 위해 게임을 시스템에 접목하는 연구들이 시도되고 있다.

게임을 이용한 웹기반 협동학습 시스템에 대한 연구는 아직 초보 단계이다. 기존 연구들은 대부분 TGT 모델을 사용한 시스템 설계만을 제안하였으며 구현과 유용성 검증을 한 연구도 게임에 치우친 순수 TGT 모델만을 구현해 여러 가지 문제점을 지니고 있었다. 이러한 문제점들을 해결하기 위해 본 연구에서는 타 학습모델들의 기능들과 몇가지 새로운 기능들을 추가하여 기존의 TGT 모델을 부분적으로 확장한 웹기반 협동학습 시스템을 제안하였다. 확장 부분은 Jigsaw II 모델의 전문가 학습, STAD 모델의 향상점수 아이디어, 학습자들의 게임 문제 출제 참여, 경쟁 상대에 있는 타 모듈 전문가들과의 교류를 통한 과도한 경쟁 제어 등이 포함된다. 협동학습의 최종 목표는 긍정적인 상호의존성과 개별적 책무성을 기르고 성공 기회를 균등하게 갖게 하는 것이다. 본 연구는 TGT 모델을 확장하여 기존 TGT 모델에서 부족한 부분을 보완하여 협동학습의 최종 목표에 가깝게 다가가고자 했다. 제안 시스템의 효율성을 입증하기 위한 실험 결과 제안 시스템을 사용하여 학습한 학생들이 순수 TGT 모델을 사용하여 학습한 학습자들보다 학습 성취도가 더 향상되었다는 것과 상호작용을 통한 학습 만족도도 높다는 것을 알 수 있었다.

향후 연구과제는 제안 시스템을 많은 실험집단에 기간을 두고 적용하여 시스템의 유용성을 보다 확실하게 증명하는 것과 시스템에 적합한 다양한 게임을 개발하여 학습자들의 관심을 유지시키는 것이다.

참 고 문 헌

[1] 김명랑, 박인우, “웹 기반 협동학습에서 상호의존성이 학업성취도에 미치는 영향”, 교육과학연구,

제40권, 제1호, pp.89-116, 2009.

[2] 이철희, 조미현, “인지적 도제 방법을 적용한 웹기반 문제해결학습 환경 설계 및 구현”, 한국컴퓨터교육학회논문지, 제8권, 제5호, pp.1-11, 2005.
 [3] 이정희, “웹 기반 협동학습 시스템의 설계 및 구현”, 이화교육논총, 제13권, pp.495-508, 2003.
 [4] 김창국, 김창순, “컴퓨터 그래픽수업에서 STAD 모형을 이용한 웹기반-협동학습의 효과”, 한국디자인포럼, 제2권, pp.21-34, 2005.
 [5] 이지선, 홍의석, “게임을 이용한 웹기반 협동학습 시스템의 설계 및 구현”, 한국콘텐츠학회논문지, 제8권, 제10호, pp.381-390, 2008.
 [6] 서원석, 김현철, 이원규, “학습자간의 상호작용 강화를 위한 웹기반 협동학습의 구현 및 적용”, 한국컴퓨터교육학회논문지, 제5권, 제4호, pp.1-8, 2002.
 [7] 김혜선, 김철민, 김성백, “템플릿 기반 게임형 학습콘텐츠 저작 도구의 구현 및 적용”, 한국컴퓨터교육학회논문지, 제10권 제1호, pp.41-53, 2007.
 [8] 윤선정, 김미진, “교육용 게임의 효과적인 학습을 위한 미니게임 활용 모델에 대한 제안”, 한국콘텐츠학회논문지, 제6권 제8호, pp.133-143, 2006.
 [9] 노창현, 이완복, “온라인 게임을 응용한 협동학습 모형”, 게임&엔터테인먼트논문지, 제2권, 제3호, pp.8-14, 2006.
 [10] <http://educoop.njoyschool.net>

저 자 소 개

김 경 원(Kyong-Won Kim)

준회원



- 2004년 : 덕성여자대학교 컴퓨터 시스템전공(학사)
- 2007년 ~ 현재 : 성신여자대학교 교육대학원 전자계산교육전공

<관심분야> : 컴퓨터교육, 게임기반학습, 협동학습

홍 의 석(Euy-Seok Hong)

정회원



- 1992년 : 서울대학교 계산통계학과(학사)
- 1994년 : 서울대학교 계산통계학과(석사)
- 1999년 : 서울대학교 전산학과(박사)

- 1999년 ~ 2002년 : 안양대학교 디지털미디어학부 교수
- 2002년 ~ 현재 : 성신여자대학교 IT학부 교수

<관심분야> : 소프트웨어공학, 소프트웨어 품질, 웹기반 응용 기술, CAI