

---

# 게임을 이용한 웹기반 협동학습 시스템의 설계 및 구현

## Design and Implementation of Web-based Cooperative Learning System using Games

---

이지선\*, 홍의석\*\*

성신여자대학교 교육대학원 전자계산교육전공\*, 성신여자대학교 컴퓨터정보학부\*\*

Ji-Sun Lee(jsbusi@sungshin.ac.kr)\*, Euy-Seok Hong(hes@sungshin.ac.kr)\*\*

---

### 요약

컴퓨터 기술이 발달하고 많은 교육 방법들이 나타나면서 웹에 기반한 협동학습과 교육용 게임이 많은 관심을 받고 있다. 몇몇 협동학습 시스템들과 게임 기반 교육 시스템이 제안되었지만 게임을 이용한 협동학습 시스템에 대한 연구는 거의 없었다. 본 논문에서는 학습자들의 능동적인 참여와 흥미를 유발할 수 있는 게임을 이용한 웹기반 협동학습 시스템을 개발하였다. 협동학습은 각 조별로 이루어지며 다른 조와는 게임을 통해 경쟁하게 하였고, 게임은 누구나 쉽게 익힐 수 있고 협동학습 시나리오에 적합한 가로세로 퍼즐게임을 사용하였다. 제안 시스템의 유용성을 증명하기위해 실제 두 반의 고등학생들에게 적용하는 실험을 하였으며 그 결과 제안 시스템을 사용한 교육이 학업성취도나 흥미도 등에서 유의미한 결과를 보임을 보였다.

■ 중심어 : | 협동학습 | 게임 |

### Abstract

As computer technology is in progress and many educational methods have been emerged, web-based cooperative learning and educational games have gained a lot of interests. Some cooperative learning systems and game-based educational systems have been suggested, but few cooperative learning systems use games. This paper builds a new web-based cooperative learning system using games that enables learners to actively participate and have high interests in learning. In our system, cooperation study is performed in each group and a group member competes with other group members using games. A crossword puzzle game is adopted because of ease to use and fit with cooperative learning scenarios. Our suggested system is implemented and used by two classes of high school students to evaluate this system. The experimental results show that our system effectively improve students' learning interests and increase their academic achievement.

■ keyword : | Cooperative Learning | Games |

---

\* 본 논문은 2008년도 성신여자대학교 학술연구조성비 지원에 의하여 연구되었습니다.

## I. 서론

컴퓨터의 급속한 발달은 우리 사회를 정보산업 사회로 변화시켰으며, 교육현장에서도 정보통신 기술의 주된 매체인 컴퓨터와 인터넷을 이용한 가상공간이 교육의 장이 되는 등 교육 및 학습 체제에 많은 변화가 일고 있다. 최근의 학습동향은 발전과 진보를 추구하는 경쟁 학습 구조와 단순한 인지적 효과만 강조하는 개별학습에서 벗어나 웹기반 환경에서 이루어지는 학습 형태로 전환되고 있다. 특히 웹기반 협동학습은 학습자간 상호작용의 이점을 최대한 활용할 수 있는 교수-학습 전략인 동시에 학습자 중심의 학습을 가능하게 하는 대안적 학습체제로 각광받고 있다[1].

일반적인 협동학습은 학습자가 교과에 대해 긍정적인 태도를 갖게 하고, 동료에 대한 친밀감과 신뢰감 및 자아존중감을 향상시키는 등 많은 장점들을 가지고 있으나, 기존의 웹기반 협동학습 연구들을 살펴보면 대부분 문제 중심 학습 방법에 의존하여 학습자의 흥미를 끌어내는 것에 한계가 있음을 보여준다. 여러 가지 정보기술을 활용한 교육방법들 중에서는 학습자의 흥미를 끌어내어 학습에 몰입할 수 있도록 놀이와 교육을 적절히 접목한 교육용 게임이 널리 사용되고 있다. 교육 심리학 연구 결과에서도 학습에 있어서 놀이가 매우 중요한 부분을 차지하고 유용한 도구로 강조되어 있으며, 학생들의 교육용 게임 콘텐츠에 대한 수요도 점차적으로 높아지고 있다.

본 논문에서는 위에서 언급한 웹기반 협동학습에 게임을 이용한 놀이학습을 접목시켜 게임을 이용한 웹기반 협동학습 시스템을 제안한다. 이 시스템은 협동학습에 나타나는 문제점인 봉 효과, 무임승차 효과를 보완하기 위해 TGT 협동학습 유형을 사용하여 이질적인 조를 구성하였고 같은 수준의 학습자가 하나의 게임 팀이 되어 게임을 하면서 학습할 수 있도록 하였다. 또한 게임 학습의 결과를 통해 학습자 및 조를 여러 등급으로 평가하여 경쟁심을 유발할 수 있도록 조성하였다. 게임은 학습자의 흥미와 재미를 유발 시킬 수 있도록 누구나 쉽게 접할 수 있는 가로세로퍼즐 게임을 사용하였으며 이를 통해 다른 조의 같은 수준 학습자들과 경

쟁할 수 있도록 하였다.

2장에서는 기존의 웹기반 협동학습 시스템 및 게임기반 학습 시스템에 대해 살펴보고 3장에서는 시스템 설계와 게임 시나리오를 설명한다. 4장에서는 구현 환경 및 구현한 시스템에 대해 설명하고 5장에서는 제안 시스템을 실제 고등학교 학생들에게 적용하여 학습 향상 효과를 실험한 결과에 대해 기술한다. 마지막으로 6장에는 결론에 대해 기술한다.

## II. 관련 연구

### 1. 웹기반 협동학습

협동학습은 일반학습의 기본적 기능인 문제 해결력, 사고력 향상과 같은 인지적 영역에서만뿐만 아니라 인간 관계 개선, 자아존중감 획득, 교과목에 대한 선호도 증가, 학습 동기 및 정신적 건강과 같은 영역들에 대해서도 효과적이다.

[2]는 웹기반 협동학습에서 집단보상과 협동기술 훈련이 학업성취도와 자아존중감에 끼치는 영향을 비교·분석하였다. 이질적으로 구성된 팀별로 학습을 진행한 결과 학습 능력이 높은 학습자에게는 집단 경쟁을 유도하는 집단보상이, 학습능력이 낮은 학습자에게는 협동 기술 훈련이 보다 의미 있는 것으로 나타났다. 이는 협동학습이 학습능력이 높은 학습자나 낮은 학습자에게 모두 효과가 있음을 의미한다. [3]은 웹기반 협동학습 프로그램을 개발하여, 학습자간 상호작용에 영향을 미치는 요인을 분석하였다. 총 7가지의 요인들이 도출되었으며, 그 중에서 '연대감 형성'과 '교수자의 지원', '물리적 환경'이 학습자간 상호작용에 유의미한 영향을 미치는 것으로 밝혀졌다. '연대감 형성'에는 게임을 이용한 조별 경쟁학습이 매우 긍정적인 효과를 미치리라 생각된다. [4]는 Jigsaw III 협동학습이 학습자에게 미치는 영향에 대해 분석하였다. 이는 일반학습에 비해 학업성취도를 향상시키는 데 효과적이었으며, 특히 성취 수준이 하위인 학생에게 효과적이었다. 또한 팀 구성원의 성격이 동질적인 경우보다는 이질적인 구성이 효과적이었다. 하지만 학습자의 흥미 정도를 고려하지 못한

다는 문제점이 있다.

[5]는 자기 주도적 협동학습을 가능케 하는 시스템 제작을 위해 학습자, 교수자, 관리자의 3가지 모듈을 구성하여 과제와 평가를 연동시켜 개인과 그룹별 학습이 병행되어지는 협동학습 공간을 구축하였다. 그러나 일반적인 e-learning 시스템과 큰 차이가 없고, 구체적으로 협동학습에서 이루어지는 활동을 적용하지 못하였으며, 개인 및 그룹 관리에 대한 방법도 언급되어 있지 않다. [6]은 평가 항목을 추가시켜 모듈 내 상호평가와 모듈 간 평가 등의 방법을 제시하여 모듈별로 제시되는 학습목표를 대체적으로 달성하여 성취도를 얻었으나, 개인별 학습능력에 따른 성취도와 참여도에 대한 결과를 언급하지 않았다. [7]은 팀보조개별학습(TAI) 모형을 기반으로 한 웹기반 협동학습 시스템을 제안하였다. 개별학습과는 달리 소그룹을 형성하여 공동과제를 수행하는 가운데 구성원 사이에 협력관계를 가지면서 집단 경쟁을 도입하여 학습동기를 높이고 동료 교수의 효과를 기대할 수 있었다. 하지만 협동학습을 진행하는데 있어 정보검색을 이용하여 주어진 문제를 해결하는 단순한 방법을 사용하였을 뿐 다양한 학습 요인들을 제공하지 못하였으며, 학습자의 흥미를 유발시켰다고 보기 어렵다.

웹기반 협동학습은 교수자의 교수-학습 설계 시간을 단축시키며 제한된 수업시간 대신 인터넷을 이용하여 자유롭게 진행될 수 있다는 특징을 가지고 있다. 하지만 대부분의 기존 연구들은 문제 중심으로 편중 되어 협동학습의 본질적 특징을 나타내기 어렵다는 문제점이 있다.

## 2. 게임기반 학습

최근에는 게임의 긍정적인 측면을 수용하여 교육 분야에서 컴퓨터 게임을 보다 적극적으로 활용하려는 논의가 다양하게 제기되고 있다. [8]은 네트워크의 상호작용을 이용하여 초등학교 역사 학습을 위한 교육용 네트워크 게임을 설계하였다. 학습 내의 결과로서 공유하게 되는 공동의 목표를 정하고, 그것의 획득을 위해 서로 토론 및 협력이 가능하도록 하는 시나리오를 제안 하였다. 하지만 실제로 구현되지 않았기 때문에 학습의 상

태를 자세히 알 수 없다. [9]는 휴대폰 서비스를 이용하여 학교 수업을 밖에서도 할 수 있도록 재미있는 놀이 학습의 개념으로 접근하여 교육용 모바일 게임을 제안 하였다. 하지만 게임 학습에 대한 피드백이 없고, 학습자가 스스로 학습하는 형태이며 휴대폰에 탑재된 게임이기 때문에 학습자에게 정밀한 학습결과를 제공하고 있지 못하다. [5]는 제작 기술에 대한 전문적인 지식이 없는 교수자가 자신들이 원하는 맞춤형 형태로 게임형 학습 콘텐츠를 제작할 수 있는 도구를 제안하였다. 이는 실제 수업에서 교수자가 교육용 게임을 쉽게 제작할 수 있도록 전체적인 틀을 제공함으로써 제작의 어려움을 숨기고 제작 시간을 크게 줄일 수 있는 것이 특징이다.

몇몇 연구에서는 게임기반 학습이 학습자에게 미치는 긍정적인 효과에 대해 언급하였다. [10]은 게임기반 학습에서 학습자의 게임능력과 학습능력이 논리적 사고력에 미치는 효과를 밝히려 하였다. 그 결과 게임능력이 높은 집단과 학습능력이 높은 집단은 높은 논리적 사고력을 보여 주었으며, 게임능력과 학습능력의 상호작용 효과도 나타났다. 또한 아무리 학습능력이 낮다고 하더라도 상호작용 효과에 의해 게임능력이 높은 학생들은 학습능력에 상관없이 논리적 사고력의 향상을 기대할 수 있었다. 그러므로 게임기반 학습을 진행하고자 할 때는 학습능력을 고려하여 학생들의 게임에 대한 능력 정도를 파악 한 후 학습이 이루어져야 좋은 결과를 얻을 수 있다. [11]은 게임 기반 학습을 할 때 몰입하는 수준에 영향을 미치는 변인들 간의 상대적 영향력을 밝히고자 하였다. 그 결과 컴퓨터 게임에서 몰입수준은 학습자의 학업성취수준 향상에 매우 유의미한 영향력을 미치는 것으로 분석되었다.

기존 연구들은 게임기반 학습이 성취도와 몰입수준 측면에서 일반 학습보다 긍정적인 학습 결과를 낼 수 보여준다. 학습능력의 높낮음을 떠나 학습자가 게임능력을 어느 정도 가지고 있다면 게임기반 학습은 성취도 및 논리적 사고력의 향상에 도움을 줄 수 있다.

## III. 시스템 설계

제안 시스템의 처리 구조는 그림 1과 같다.

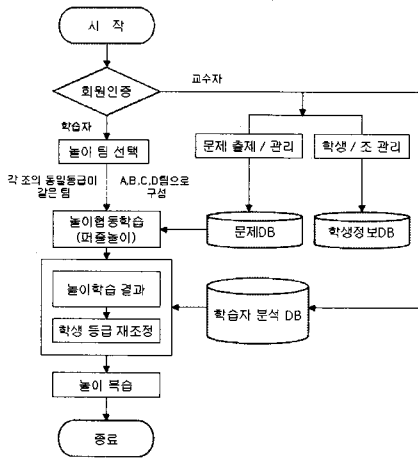


그림 1. 시스템 처리 구조도

학생들은 자신이 속한 조를 위해 자신과 비슷한 수준의 다른 조 학생들과 같은 수준의 팀에 들어가 경쟁하게 된다. 학생 수준은 4등급으로 나누었으므로 4개의 팀이 존재한다. 시작 화면에서 로그인 하면 교수자, 학습자 인증을 받고 각각 서로 다른 화면에 접근하게 된다. 교수자는 문제를 출제, 관리하며 학습자 및 각 조의 학습 정보를 관리한다. 학습자는 미리 정해진 조 내의 개인 수준에 따라 해당 놀이팀을 선택하여 놀이협동학습에 참여하고, 학습이 끝난 후 개인 등급 및 조 평가에 대한 순위를 확인할 수 있으며, 놀이 협동학습 후 피드백 학습을 할 수 있다.

1. 놀이 시나리오

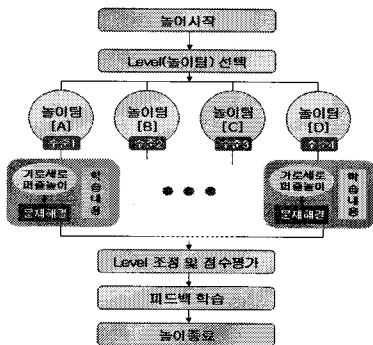


그림 2. 놀이 학습의 기본 구조

전체적인 게임의 기본 구조는 [그림 2]와 같다. 게임은 4개 팀으로 나누어 진행되며 게임은 누구나 할 수 있는 가로세로 퍼즐놀이를 선택하였다. 팀에 따라 알맞은 난이도의 문제가 출제되며 각 학습자에게 공정하게 주어진 제한시간과 놀이 권한 횟수에 따라 게임이 진행된다.

게임이 이루어지기 전에 학습자들을 진단 평가를 통해 이질적인 조로 편성하여 경쟁할 수 있는 팀 구성원들을 정한다. 최초 접속 시 학습자 정보를 입력한 후 로그인하며, 해당 차시 단원의 놀이를 선택한 후 [표 1]과 같이 소속된 조에서의 수준에 맞는 놀이팀에 입장한다. 표는 조를 4개로 나눈 경우를 나타낸다.

표 1. 조별 놀이팀 구성도

각 조 \ 놀이팀	A	B	C	D
1조	수준1	수준2	수준3	수준4
2조	수준1	수준2	수준3	수준4
3조	수준1	수준2	수준3	수준4
4조	수준1	수준2	수준3	수준4

자신의 놀이팀에 입장하게 되면 입장 순서대로 순번이 정해지며, 제일 먼저 입장한 학습자가 첫 번째로 '선' 결정자가 된다. 여기서 '선' 결정자란 놀이 시작을 먼저 할 수 있는 권한을 갖은 자로 이 권한은 문제의 제한시간 종료 시까지 갖게 된다. '선' 결정자가 첫 번째 문제를 시작함과 동시에 놀이는 시작하게 되며, 제한시간 30초가 주어진다. 이 시간 동안 '선' 결정자는 문제를 읽고 답을 알아맞히게 된다. 정답일 경우에는 5점이, 오답일 경우에는 -2점이 놀이점수에 누적된다. 제한시간이 종료되면 두 번째 학습자에게 답을 입력할 수 있는 입력 폼이 활성화 되며 이때에는 20초의 제한시간이 주어진다. 여기서 정답일 경우와, 오답일 경우 위와 같지만, '선' 결정자와 다르게 이미 앞에서 적은 답이 정답이라고 생각했을 경우에는 통과 버튼을 누를 수 있다. 이 경우에는 2점이 놀이점수에 부여된다. 이런 방법으로 놀이팀에 입장한 학생들이 동등한 개수의 문제를 마지막까지 풀게 되면, 개인 점수와 팀 내에서 자신의 순위가 나타나며, 그 결과는 학습자의 조 점수에 누적된다.

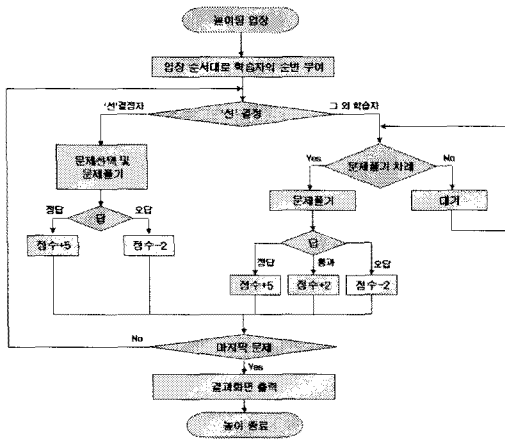


그림 3. 세부 시나리오

표 2. 놀이 학습 후 등급 조정도

등급	순위	순위			
		1위	2위	3위	4위
수준1	유지	유지	유지	유지	수준2
수준2	수준1	유지	유지	유지	수준3
수준3	수준2	유지	유지	유지	수준4
수준4	수준3	유지	유지	유지	유지

모든 학습자들이 해당 차시의 단원을 놀이협동학습 후, 시스템은 이들의 점수를 평가하여, [표 2]와 같이 학습자의 개인 등급을 조정하고, 각 소속된 조의 순위를 결정하여 학습자들이 결과를 볼 수 있도록 화면에 출력한다.

## 2. 교수자 및 학습자 모듈

교수자로 로그인하면 퍼즐을 구성하는 새로운 문제를 등록할 수 있으며, 문제 목록 화면을 통해 등록된 문제를 확인 할 수 있다. 또한 등록된 문제들은 수정 및 삭제가 가능하다.

퍼즐 게임의 문제 출제 방법은 몇몇 연구에서 자동화하려는 노력이 있었다. [12]는 어휘 학습 자료를 데이터베이스에 저장하고 어휘 검색을 통해 퍼즐 출제에 도움을 줄 방식을 제안하였고, [13]은 어휘와 뜻을 분리한 사전을 구축하고 퍼즐판 정보 등을 입력받아 퍼즐 생성을 자동화하는 알고리즘을 제안하였다. 본 연구는 문제 출제의 자동화보다는 게임을 통한 협동학습의 효과 연

구에 목적을 두고 있으므로 문제 출제는 교수자가 직접 입력하도록 하였다.

문제 출제 시 교수는 문제를 단원별로 분류하여 웹에 등록하며 문제 및 답안, 글자수, 위치, 퍼즐판 번호를 입력한다. 이와 같은 퍼즐 문제 정보들은 서버의 데이터베이스에 저장되며 교수는 등록된 문제를 수정 및 삭제할 수 있다. 놀이 학습 시에는 교수가 선택한 퍼즐판 번호에 따라 데이터베이스에 저장된 퍼즐판이 생성된다. 학습자는 자신의 학습 수준에 대한 정보를 확인 후, 놀이협동학습에 참여할 수 있으며 놀이협동학습 결과와 조 등급 및 조 내의 학습자 자신의 등급을 확인할 수 있다. 또한 자료실을 통해 놀이협동학습 문제를 다시 풀 수 있어 효과적인 피드백 학습이 이루어진다.

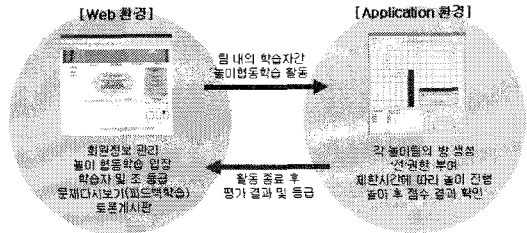


그림 4. Web-Application 환경 간 학습자 활동

[그림 4]는 학습자 입장에서 자신의 컴퓨터를 사용하여 하는 활동을 나타낸 것이다. 제안 시스템은 회원의 로그인 및 기타 학습 활동은 웹 브라우저를 통해 이루어지며 놀이 학습을 시작하면 학습자의 컴퓨터에 설치한 퍼즐게임 프로그램이 구동하는 구조로 되어있다. [그림 4]에서는 Web 환경은 전자탈, Application 환경은 후자를 의미한다. Web 환경에서는 학습자의 회원정보를 관리하고, 팀 간 정해진 시간에 놀이협동학습 방에 입장할 수 있으며, 활동 종료 후 얻은 평가 결과 및 조정된 등급을 확인 가능하며, 조정된 등급이 이전 등급보다 낮은 학생을 위한 피드백 학습으로 해당 차시의 문제를 다시 풀어 볼 수 있다. 또한 조별의 상호작용을 위해 토론 게시판을 이용할 수 있다. Application 환경에서는 팀 내의 학습자간 놀이협동학습 활동을 위해 입장한 학습자들의 놀이방 방을 생성 후, 놀이 진행을 위한 '선' 권한을 부여한다. 제한시간에 따라 가로세로퍼즐 놀이가

진행되며, 놀이 종료 후 점수 결과를 확인할 수 있다.

표 3. '놀이팀1'의 점수 부여 방법

점수부여방법	놀이팀			
	수준1(A조) '선결정자'	수준1(B조)	수준1(C조)	수준1(D조)
제한시간	30초	20초	20초	20초
정답	5점	5점	5점	5점
오답	-2점	-2점	-2점	-2점
통과	-	2점	2점	2점

[표 3]은 수준1에 해당하는 놀이팀1의 평가 방법을 요약한 것이다. 놀이팀1의 경우 현재 수준1(A조) 학습자가 '선결정자'이며 제한시간 및 점수 부여 방법은 위와 같다. 단 '선결정자'인 경우 통과는 없으며, '선결정자'이외의 학습자도 답이 비어있는 경우 통과할 수 없다. 놀이협동학습 종료 후 놀이팀 내의 순위와 점수 결과에 따라 [표 3]과 같이 순위에 따른 학습자 자신의 수준이 조정된다. 또한 조 등급은 조원의 점수를 누적한 결과이므로, 놀이협동학습 후 부여된 점수는 자신의 조 등급에 다른 조원과 동등한 영향을 끼치게 된다.

#### IV. 시스템 구현

##### 1. 시스템 구성

제안 시스템은 일반적인 활동은 Web 환경으로, 놀이협동학습은 Web 환경에서 놀이협동학습 시스템을 구동하는 Application 환경으로 되어있다. Web 환경은 일반적인 클라이언트-서버 구조를 따랐으며 서버 구현은 JSP와 MySQL을 사용하였다. Application 환경은 Java Socket 프로그래밍으로 구현하였으며, Java의 멀티쓰레드 기능을 이용하였다. 즉, 클라이언트 프로그램은 Swing을 이용해 퍼즐판 GUI를 구현하였으며 퍼즐판 입력 정보 등을 받아 처리하는 서버 프로그램은 각 클라이언트를 하나의 쓰레드로 처리하는 자료구조를 사용하여 멀티쓰레드 형태로 여러 클라이언트를 동시에 관리한다. 클라이언트와 서버의 커넥션은 RMI 같은 분산객체 기술이 아닌 기본적인 소켓을 사용하였다.

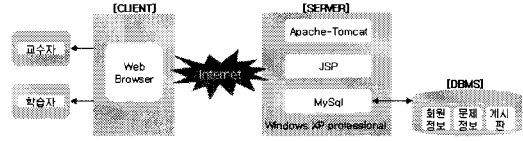


그림 5. Web 환경 구성도

##### 2. 구현 결과

본 시스템의 놀이협동학습을 위해 고등학교 1학년 자료처리 과목을 모델로 하였으며 문제는 단원별로 저장하였다. 시스템 첫 화면은 [그림 6]과 같다. 교사와 학습자는 인증을 마친 후 각각의 페이지로 이동하게 된다.

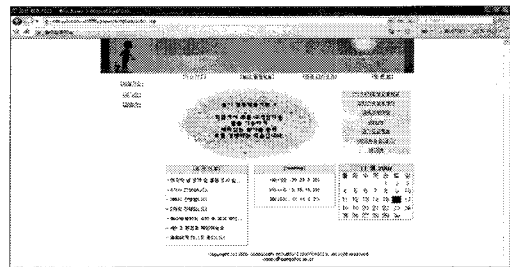


그림 6. 시스템 첫 화면

교수자로 로그인을 하면 문제등록, 문제목록, 학습자 성적보기, 조 성적보기 메뉴 등을 이용할 수 있다. 교수는 과목 및 유형, 문제, 답, 난이도를 한눈에 파악할 수 있으며, 유형별 검색이 가능하다. 또한 원하는 유형의 문제를 등록, 출제 그리고 수정할 수 있다. 문제등록 시에는 과목 및 문제, 답, 난이도 등 게임에 필요한 정보를 같이 등록하며 퍼즐판 답의 가로세로 위치 정보를 함께 등록한다. [그림 7]은 문제 출제 화면을 보여준다.

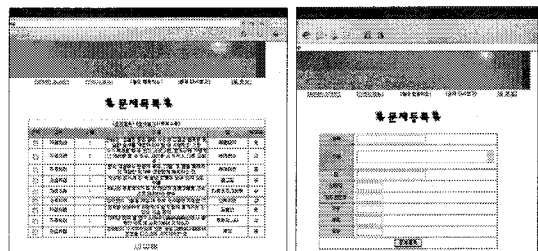


그림 7. 문제 목록 및 등록 화면

[그림 8]은 문제출제 화면으로, 출제하고자 하는 차시를 선택하고 다음 화면에서 출제될 문제의 목록을 확인한 후 “출제하기” 버튼을 누르면 완료된다.

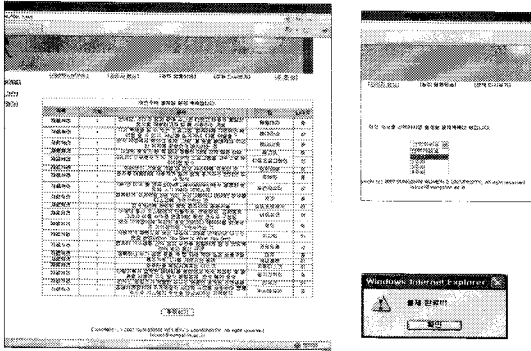


그림 8. 문제 출제 화면

[그림 9]는 각 조 및 학습자 성적 보기 화면으로 결과에 대한 각 차시별 점수와 평균 점수를 볼 수 있다. 학습자들은 획득한 점수를 자신의 조에 누적하고, 학습자 수준과 조 순위는 각 차시마다 조정 된다. 교수자는 이를 통해서 학습자들의 성적 변화를 알 수 있으며 토론방을 통해서 조와 학습자에게 학습 조언을 할 수 있다.

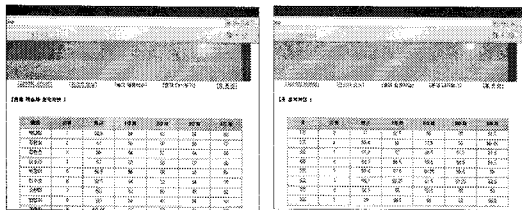


그림 9. 전체 및 조 성적 확인 화면

학습자가 로그인 하면, 놀이협동학습, 문제다시보기, 성적보기, 토론방 메뉴를 이용할 수 있다. [그림 10]과 같이 놀이협동학습 메뉴에서 해당 차시의 학습 단원을 클릭하면 놀이협동학습의 초기 화면이 로딩 된다. 학습자는 자신의 놀이팀과 이름을 폼에 입력한 후 가로세로 퍼즐 놀이 할 수 있는 창으로 입장하게 된다.

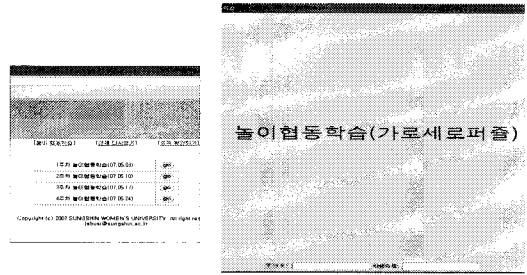


그림 10. 놀이협동학습 메뉴 및 시작

학습자는 놀이팀과 이름을 입력하면 [그림 11]과 같이 방에 입장하게 되고, 같은 팀의 다른 학습자들이 모두 입장하게 되면 정해진 선 결정자에 따라 놀이가 시작된다. 놀이 종류는 가로세로퍼즐을 맞춰나가는 방식으로 자신의 순서가 되었을 경우 문제를 풀어나가게 된다.

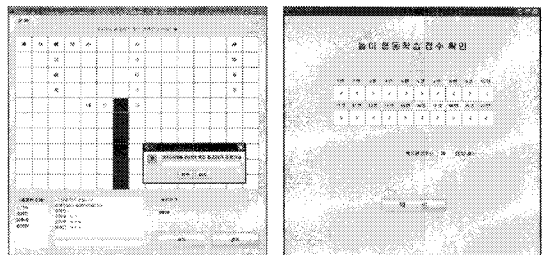


그림 11. 놀이협동학습 화면 및 결과 확인 화면

학습을 마친 후 학습자는 문제를 다시 확인할 수 있게 하여 피드백 학습이 가능케 하였다. 성적 확인하기 메뉴에서는 자신의 차시별 성적과 평균뿐만 아니라 자신의 등급 및 누적된 조 점수도 확인할 수 있다.

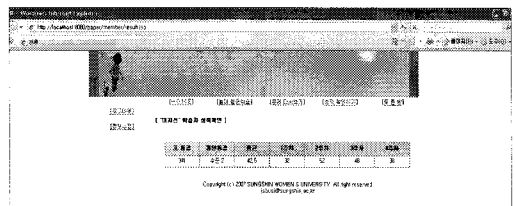


그림 12. 성적 확인하기 화면

V. 실험

소프트웨어 제안 시스템의 유용성을 알아보기 위해 고등학교 학생들을 대상으로 실험을 수행하였다. 실험 대상은 학습 수준에 유의미한 차이가 없는 경기도 안산시 A고등학교 1학년 두 반을 선정하였으며 각 학급 32명 전원을 실험대상으로 하였다. 연구 대상 학교는 상업계 고등학교이며, 학교 교육 성격에 맞게 자료처리 교과와 DB 개념과 MS Access 활용 부분을 선택하여 놀이협동학습을 실시하였다. 결과 분석을 위해 준실험 설계(quasi experimental design)의 이질 통제 집단 전후 검사 설계(nonequivalent control group pretest-posttest design)를 사용하였다. 학습자의 학업 성취도를 알아보기 위한 진단 평가를 실시한 사전 검사 결과 [표 4]와 같이 p값은 .102( $p < .05$ )로 유의미한 차이를 보이지 않았으므로 실험 집단과 통제 집단은 능력이 유사한 것으로 해석할 수 있다.

표 4. 사전 검사 결과

측정내용	통계결과 평균(M)	편차(SD)	자유도	t값	p값
실험집단	80.74	13.574	35	0.463	.102
통제 집단	79.09	17.945			

그러나 실험집단에 놀이를 적용한 웹기반 협동학습을 한 달에 걸쳐 주 1회 수행하고, 통제집단에 단순한 게시판을 통한 조별 토론식 협동학습을 같은 횟수 수행한 후 사후 검사한 결과, [표 5]와 같이 p값이 .033으로 통계적으로 의미 있게 나타났다.

표 5. 사후 검사 결과

측정내용	통계결과 평균(M)	편차(SD)	자유도	t값	p값
실험집단	84.70	16.825	35	1.890	.033
통제 집단	77.51	19.291			

실험 집단은 통제 집단에 비해 학업 성취도 면에서

높은 향상을 보였으며 이는 본 연구에서 놀이를 적용한 웹기반 협동학습이 일반 웹기반 협동학습보다 학업 성취도 향상에 긍정적인 영향을 끼쳤음을 의미한다. 즉 제안 시스템이 학습자의 성취도 향상에 기여했음을 시사한다. 실험 후 두 집단에게 웹기반 협동학습을 통한 교과와 흥미도 및 이해도를 확인해 보기 위해 설문지 조사를 해본 결과 [표 6][표 7]과 같이 나타났다. 실험집단과 통제집단 간의 웹기반 협동학습 후 흥미도와 교과에 대한 이해도는 통제집단보다 실험집단이 보다 긍정적으로 나타났다. 따라서 놀이를 이용한 웹기반 협동학습은 일반 웹기반 협동학습보다 교과에 대한 학습자의 흥미와 자신감을 부여한다고 파악할 수 있다.

표 6. 실험 후 과목에 대한 흥미도

	흥미도	응답수	비율(%)
실험집단	상(재미있다.)	28	87.5%
	하(그저 그렇다.)	4	12.5%
통제집단	상(재미있다.)	15	46.8%
	하(그저 그렇다.)	17	53.2%

표 7. 자료처리 과목에 대한 이해도

	항목	이해도	응답수	비율(%)
실험집단	DB개념 이해정도	상	25	78.1%
		중	6	18.7%
		하	1	3.2%
	Access 활용 능력정도	상	18	56.2%
		중	11	34.3%
		하	3	9.5%
통제집단	DB개념 이해정도	상	18	56.2%
		중	12	37.5%
		하	2	6.3%
	Access 활용 능력정도	상	15	46.8%
		중	13	40.6%
		하	4	12.5%

VI. 결론

오늘날 교육 내용 및 교육 환경의 변화는 상당히 다양한 교육방법을 요구하게 되었고, 컴퓨터의 활용이나 웹의 활용 또한 많은 교과에서 이루어지고 있으며 그 비중이 날로 커지고 있다. 이처럼 다양해지고 있는 교



육 방법들 중에서도 협동학습은 긍정적인 상호관계를 형성하게 하고 자기주도적인 학습과 사회성 향상을 통해 결국 '좋은 수업'을 가능하게 한다. 하지만 효율적인 협동학습을 구현하는 것은 시간 및 공간의 제약이나 학습자의 관심유발의 어려움 등의 문제점들이 있었다.

본 연구에서는 웹기반 환경을 통해 학생들 문화의 일부로 자리 잡아가고 있는 게임을 이용한 웹기반 협동학습 시스템을 제안하였다. 게임으로 사용한 가로세로퍼즐 놀이는 훈련 없이 즉각 적용할 수 있는 게임이다. 또한 학습자 수준에 상관없이 자신이 속한 조에 동등한 점수를 누적할 수 있으므로, 봉 효과 및 무임승차를 배제할 수 있다. 제안 시스템의 효율성을 입증하기 위한 실험 결과 놀이협동학습을 실시한 학생들의 학업성취도가 그렇지 않은 학생들의 학업성취도보다 더 향상되었음을 알 수 있었다.

향후 연구는 학습자의 관심을 유발할 수 있는 다양한 형태의 게임을 개발하여 적용하는 것과 문제은행을 이용한 자동 문제 출제 시스템을 개발하여 제안 시스템에 접목하는 것이다.

**참 고 문 헌**

[1] 정규옥, 양형정, 최숙영, “웹기반 구조중심 협동학습 시스템의 설계 및 구현”, 컴퓨터교육학회논문지, 제7권, 제3호, pp.111-121, 2004.  
 [2] 박수경, 김광휘, “웹기반 협동학습에서 집단보상과 협동기술 훈련이 학업성취도와 자아존중감에 미치는 영향”, 교육정보미디어연구, 제11권 제1호, pp.33-56, 2005.  
 [3] 김시라, 서순식, “웹 기반 협동학습에서 학습자간 상호작용에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, 교육방법연구, 제18권, 제1호, pp.43-61, 2006.  
 [4] 윤현선, 소금현, 여성희, “Jigsaw III 협동 학습이 중학생의 과학 성취도와 과학에 관한 태도에 미치는 영향”, 한국생물교육학회지, 제33권, 제4호, pp.465-474, 2005.  
 [5] 김효준, 조세홍, “자기 주도적인 협동학습 모형을

통한 웹(Web) 기반 학습시스템 설계 및 구현, 컴퓨터교육학회논문지, 제5권, 제1호, pp.67-73, 2002.  
 [6] 박홍식, 조미현, “웹기반 협동학습의 운영 및 평가 연구”, 한국정보교육학회 동계학술발표논문집, pp.281-288, 2002.  
 [7] 서원석, 김현철, 이원규, “학습자간의 상호작용 강화를 위한 웹기반 협동학습의 구현 및 적용”, 컴퓨터교육학회논문지, 제5권, 제4호, pp.1-8, 2002.  
 [8] 장준호, 이에정, 이재호, “초등학교 역사 학습을 위한 교육용 네트워크 게임의 설계”, 한국정보교육학회 동계학술발표논문집, pp.289-296, 2002.  
 [9] 박민경, 한건우, 이영준, “컴퓨터 학습을 위한 퍼즐형 모바일 게임 콘텐츠 개발”, 컴퓨터교육학회 논문지, 제8권 제4호, pp.1-9, 2005.  
 [10] 백영균, 정용석, “게임기반학습에서 학습자의 게임능력 및 학습능력이 논리적사고력에 미치는 효과”, 교육정보미디어연구, 제10권, 제4호, pp.119-140, 2004.  
 [11] 김보경, 김재동, “컴퓨터 게임을 통한 학습의 몰입 관련변인이 학업성취수준에 미치는 영향의 경로분석”, 교육정보미디어연구, pp.89-114, 제11권 제3호, 2005.  
 [12] 박수자, 정순영, “크로스워드 퍼즐게임을 기반으로 하는 어휘학습 코스웨어 저작도구”, 컴퓨터교육학회논문지, 제6권, 제2호, pp.157-164, 2003.  
 [13] 이승희, 권혁철, 조환규, “한글 크로스워드 퍼즐 자동 생성을 위한 알고리즘 개발”, 정보과학회논문지, 제33권, 제1호, pp.52-61, 2006.

저자 소개

이 지 선(Ji-Sun Lee)

준회원



- 2005년 : 성신여자대학교 컴퓨터 정보학부(학사)
- 2008년 : 성신여자대학교 교육대학원 전자계산교육전공(석사)

<관심분야> : 컴퓨터교육, 게임기반학습, 협동학습

홍 의 석(Euy-Seok Hong)

정회원



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

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

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