

# 협력 e-러닝 학습 환경 구축 및 에이전트 적용 방안

## Design of Collaborative e-Learning Environment and Collaborative Learning Agent

장호욱, 서희진, 문경애  
한국전자통신연구원 콘텐츠보호 연구팀

Jang Ho-Wook, Suh Hee-Jeon, Moon Kyung-Ae  
Electronics and Telecommunications  
Research Institute

### 요약

지식 정보화 시대의 새로운 교육 형태와 패러다임으로 시간과 장소에 구애받지 않고 학습할 수 있으며 학습자 중심 교육을 제공하는 e-러닝에 대한 관심이 고조되고 있다. 그러나 기대에 비해서는 현재까지 e-러닝에 대한 폭발적인 수요와 성장은 발생하지 않고 있는데, 현재 대부분의 e-러닝 교육 형태가 기존의 일방적인 주입식 교육 형태를 단순히 디지털화 하여 학습 콘텐츠의 반복 학습을 제공하는데 그쳐 학습자들의 적극적인 참여와 관심을 이끌어 내는데 실패하였기 때문이다. e-러닝 환경에서 학습자들의 자발적인 참여를 이끌어내고 학습의 몰입도를 높이기 위해 학습 과제를 여러 명의 학생들이 상호 의존하여 공동으로 해결함으로써 학습 목표를 달성하는 형태의 협력학습에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 본 논문에서는 학습자들 간의 상호작용을 높이면서 학습행위를 촉진시키기 위한 협력 e-러닝 환경 구축 및 협력학습 촉진 에이전트 적용 방안을 제시한다.

### Abstract

e-Learning has been expected as a new educational method and paradigm in knowledge information society. However e-Learning industry has not been in tremendous development on the contrary to people's expectations. Up to present time, collaborative learning is one of the learning approaches that promote active participation and engagement in learning. Learners can set up common goal, accomplish collaborative activity to solve the problem, and achieve individual and group goals while group work. In this paper, we present collaborative e-Learning environment to improve interactions among learners and identify the roles of collaborative learning agent to promote learner's learning activity.

## I. 서론

폭발적인 정보의 흐름 속에 놓여있는 지식 정보화 시대에는 필요한 정보를 선택하고 가공하여 새로운 지식의 창조, 전달 및 확대 재생산 할 수 있는 능력이 요구되고 있으며 문제 해결력, 정보 활용능력, 창의력, 수행성 등에 초점을 둔 교육 과정이 강조되고 있다[1]. 지식 기반 사회에서 인적자원에게 근본적으로

요구되는 능력은 지식의 수용 능력이 아니라 지식을 활용하고 창의적으로 창출할 수 있는 능력들이다. 또한 의사소통능력, 팀워크, 자기주도력, 문제 해결 능력 등이 요구되면서 협력학습의 중요성이 강조되고 있다.

교육에 IT 기술을 접목한 e-러닝은 시공간의 제약을 뛰어넘을 수 있고 비용이 저렴하며 학습자 중심

교육 환경을 제공할 수 있는 새로운 학습 방식이지만, 현재까지는 대부분의 수업 방식이 학습 콘텐츠의 단순 반복 학습에 그치고 있어 기존 교실 수업 방식에 비해 오히려 학습효율이 떨어지는 문제가 있다.

e-러닝 교육 방식이 전통적인 교실 수업 방식과 같은 형태를 가진다면 온라인의 특성상 학습의 몰입도와 학습 효율이 교실 수업 방식에 비해 불리할 수밖에 없다. 교육 방법이 몰입도가 상대적으로 높은 기존의 교실강의가 아닌 방송과 인터넷 중심의 e-러닝 이라면 학생 스스로의 역할이 더욱 중요하며, 학습자의 학습동기와 자기 주도적 학습이 중요한 역할을 한다. 교실 수업에서는 선생님이 학생들에게 무엇을 어떻게, 어느 정도 배워야 하는지 가르쳐주지만 e-러닝 환경에서는 학습자 스스로 자신이 무엇을 배우고, 어떻게 배우며, 또 어느 정도 배울 것인지에 대해 계획을 세우고 적극적으로 실천해야 한다.

e-러닝 협력학습은 온라인상에서 학습 과제를 여러 명의 학생들이 상호 의존하여 공동으로 해결함으로써 학습 목표를 달성하는 형태의 학습 방식으로, e-러닝 협력학습에는 단순히 학생들을 그룹화 하여 함께 학습하도록 하는 것은 교육 효과 면에서 비효율적일 수 있으며, 학생들의 자발적인 참여와 협력을 유도할 수 있는 교수모형을 적용하여야 하며, 개인의 책임감을 근간으로 한 상호 의존적 과제 해결 활동이 이루어져야 한다.

협력학습을 통해 학습자들은 기존의 주어진 학습 자료와 미리 설정된 학습목표에 의한 교수자의 강의를 통해 한정적으로 개인학습을 하는 것과는 달리, 학습자들의 합의에 의해 선정된 공동의 과제를 해결하기 위해서 새로운 개념과 기술을 이해하고 적용하려고 노력하며, 동료 학습자들과 의견을 공유하고 질의응답하고 토론하는 역동적인 학습활동을 통해 이전에 가졌던 인식보다 더 발전된 새로운 인식을 이끌어 내게 된다[2].

본 논문에서는 온라인상에서 협력학습 환경을 제공하기 위한 교수설계 모형과 학습활동 요소를 분석하

고, 학습자의 학습 행위를 촉진하기 위한 협력학습 지원 에이전트 적용 방안을 설명하고자 한다. 2장에서는 면대면 교육과 e-러닝 교육에서의 협력학습 모형에 대해 분석하고, 3장에서는 협력학습 환경의 구축 방안을 설명하고, 4장에서는 협력학습 지원 에이전트의 역할과 적용 방안에 대해 설명하며, 마지막으로 5장에서는 결론과 향후 연구 방향을 논한다.

## II. 협력학습 모형

e-러닝에서 협력학습 모형을 만들기 위해 먼저 면대면 협력학습 모형을 분석하고, e-러닝 환경을 고려하여 학습자간 상호 작용과 인지적 요소를 증진시키기 위한 e-러닝 협력학습 모형을 도출하였다.

### 2.1 면대면 협력학습

협력학습은 학습 참여자들의 책임감을 바탕으로 한 상호의존적 과제 해결 활동으로 이루어진다. 따라서 학습자들을 단순히 그룹화 하는 것은 우수 학생의 지나친 독주로 인한 독불장군 현상이나 열등 학생의 수동적 참여로 인한 무임승차 현상에 의해 구성원들 간의 상호 불만 및 책임 전가로 인해 학습 효율의 저하를 가져올 수 있다[3].

성공적인 협력학습 활동이 되기 위해서는 각 구성원의 학습 활동이 개인과 팀 모두에게 이익이 되도록 하며, 과제를 세분화하여 모든 구성원들에게 적절한 분담을 통해 모든 구성원들이 적극적으로 협력학습에 참여토록 하는 것이 중요하다. 이와 함께 과제의 성공적인 종료시 개인 및 팀에 대한 보상으로 구성원들 간에 협력의 필요성과 학습동기를 유발시키며, 자신들의 활동을 반성토록 함으로써 학습자들의 사회적 기능을 발전시켜야 한다[4].

이러한 특성을 만족시키기 위한 다양한 협력학습 모형이 제시되어 있으며, 대표적인 면대면 협력학습 모형으로는 Jigsaw, Co-op Co-op, STAD, TGT, Pro-con, GI, DME 등이 있다. 이러한 협력학습 모

형들은 문제 중심 학습, 프로젝트 학습, 탐구조사 학습, 토론 학습으로 분류할 수 있다[5],[6].

문제 중심 학습은 학습자들이 문제 해결을 위한 학습 목표를 토론을 통하여 스스로 정하고, 역할을 분담하여 개별학습 과제를 정하고, 과제를 해결하는 과정을 통해서 관련 지식을 익히고, 문제해결능력 및 협동학습능력과 자율학습능력을 기르는 학습 활동이며, 프로젝트 학습은 특정 주제에 대한 심층적 연구로서 소집단의 학생들이 협력하여 학습할 가치가 있는 특정 주제에 대하여 심층적으로 연구하는 목적-지향적 수업활동이다. 탐구조사 학습은 학습자 스스로가 문제를 제기하고, 가설을 형성하고, 실험을 설계하고, 데이터를 수집하고, 가설을 검증하고, 결론을 내리는 과정이라고 정의되고 있다. 토론 학습은 공통 주제를 논의하거나 문제를 풀어나가기 위하여 교사와 학생, 혹은 학생들끼리 일정한 규칙과 단계에 따라 대화를 나누는 수업방법으로 학생의 참여와 역할이 강조된다.

## 2.2 e-러닝 협력학습

e-러닝 협력학습의 기본적인 협력학습 활동은 면대면 협력학습 활동과 기본적으로 동일하지만 온라인 환경 특성에 따른 미세한 차이점도 존재하고 있다. e-러닝 환경에서는 학습자들의 집중력과 학습 몰입도가 면대면 협력학습 환경보다 저하될 가능성이 높으므로 학습자의 자발적이고 능동적인 참여가 요구되면서, 학습자들 간의 인지적 활동과 함께 사회적 상호작용의 중요성이 강조되며, 팀 중심의 공동체 활동뿐 아니라 개인별 활동도 중요시 된다.

e-러닝에서 적용 가능한 협력학습 모형은 일반적 협력학습 모형, 협력적 토론 학습 모형, 협력적 아이디어 생성 모형으로 구분할 수 있다.

일반적 협력학습 모형은 면대면 협력학습과 e-러닝 경에서 이루어지는 협력학습 활동을 종합하여 구성된 것이고, 협력적 토론학습 모형은 면대면 환경의 토론학습 모형보다 차별화되고 독립적인 협력학습

모형으로 제시할 수 있는 Pro-Con 논쟁수업 모형을 포함하고 있다. 협력적 아이디어 생성 모형은 e-러닝 환경에서 학습자들이 학습공동체를 형성하여 상호 협력하면서 공동으로 아이디어를 함께 생성하고 공유해 나가는 데에 주안점을 둔 모형으로 면대면 학습 환경에서는 교수자가 설계 및 기획하고 진행해 나가는 데 초점을 두고 있는 반면, 이 모형은 학습자들이 스스로 목표와 과제를 설정하고 새로운 아이디어를 창출하기 위해 상호 협력해 나가는 데 초점을 둔 모형이다.

아래 <표 1>은 e-러닝 학습 모형에 따른 절차와 단계를 분석한 것이다.

[표 1] 협력 e-러닝 학습 모형

단계	일반적 협력학습모형	협력적 토론학습모형	협력적 아이디어 생성 모형
준비	학습준비 팀 구성 및 배치	학습준비 팀 구성 및 배치	학습준비 팀 구성 및 배치
도입	학습목표인식 학습계획수립	토론문제과목 개인의 입장선택 소집단구성 학습계획수립	목표설정 사전경험점검/공유 학습계획수립
전개	개별 학습 팀 협력학습	토론을 위한 개별학습 소집단토론활동	정보수집/공유 아이디어 생성
정리	결과공유 및 정리 평가 및 성찰	결과공유 및 정리 평가 및 성찰	결과공유 및 정리 평가 및 성찰

## III. 협력 e-러닝 학습 환경

### 3.1 기존 협력학습 시스템

온라인 환경에서 협력학습에 대한 요구가 대두되면서 국내외 연구기관 및 기업에서 다양한 형태의 협력 학습 시스템이 개발되었거나 개발 중에 있다. 그러나 기존의 협력학습 시스템들은 교육적 분석 없이 기술적으로만 접근하였기 때문에 심층적인 협력활동 정보를 제공하지 않으며, 협력학습 과정의 일부 활동만 지원하는 상태에 그치고 있다. 또한 인터페이스가 복잡하며 사용하기 어려운 제한점을 가지고 있다.

대표적인 외국의 협력학습 시스템으로는 TeamWave

Workplace, BSCW, Groove, Shadow Network Space, CSILE, KIE 등이 있는데, TeamWave Workplace는 화이트보드 형태로 주어지는 학습 공간 위에 참여자간 상호작용을 지원하면서 화이트보드, 채팅, 쪽지, 파일 공유 등의 기능을 제공하며, BSCW는 협력학습 공간에 참여한 학습자들 간의 상호작용 정보를 제공하는 형태로 협력학습을 촉진한다. 자료 올리기, 북마크, 그룹 구성, 노트하기, 검색하기, 토론방 만들기, 자료 보관함, 일정표, 주소록, 자료 보관 등의 기능을 제공하고 있다.

국내의 경우 협력학습 지원 시스템은 별도로 존재하지 않는 상태이나 KMS나 기업용 그룹웨어에 일부 협업 기능이 포함되어 있으며, 최근 메신저와 통합되어 커뮤니케이션과 접근성이 용이한 Groove[7]과 유사한 개념의 협력도구들도 개발되고 있다.

### 3.2 협력학습 지원도구

e-러닝 협력학습 환경에서는 학습자들의 적극적인 참여를 유도하고, 학습자들 간의 원활한 의사소통과 협력 행위를 지원하기 위한 협력 지원 도구들이 필수적으로 요구된다. 이와 함께 면대면 학습 환경에서의 교수자의 일정한 역할을 대신할 수 있는 기능들도 함께 요구된다.

협력학습 지원 도구는 목적에 따라 지식 구축 및 공유의 용도, 협력 및 구성원간의 상호작용을 위한 용도, 커뮤니티 관리 용도로 분류할 수 있다.

- 가. 지식 구축 및 공유 도구 : 개인 노트, 개인 학습 일지, 팀 학습일지, 공동 저작 및 공동 콘텐츠 관리도구, 토론방/포럼, 학습 결과물 관리도구, 도움시스템
- 나. 협력 및 구성원간의 상호작용 촉진 도구 : 멤버 프로필 관리, 일정표, 참여자 표시, 실시간 메시징 및 채팅, 공동 작업 공간, 그룹 형성 도구, 학습 평가도구, 공통의 의견을 도출하기 위한 도구(투표, 설문 등), 공지 도구

다. 커뮤니티 관리 도구 : 사용자 관리도구, 통계 도구, 자료관리 도구

### 3.3 협력학습 환경 구축

본 연구에서는 협력학습 환경 구축을 위하여 학습 환경의 구성요소를 과제수행 영역, 학습지원 영역, 실재감을 높이기 위한 U-기능 영역으로 구분하였다. 과제수행 영역에서는 과제준비, 개인학습, 팀과제수행, 과제평가의 과정별로 과제계획, 역할명세서, 팀원 보기, 일정표, 토론게시판, 자료실, 성찰게시판, 과제물 제출 및 공유 기능 등이 제공된다. 학습지원 영역에서는 공지사항, 학습자원, 멘토지원, 도움말이 제공된다. 또한 U기능 영역에서는 과제진척정보와 팀원 접속현황, 쪽지와 메일 알림기능, 커뮤니케이션 도구가 지원된다. 현재 개발 중인 협력학습 시스템은 개발 초기 단계이므로 최소한의 협력 지원 기능을 제공하는 형태로 개발되어 협력학습 모형 및 행위 요소와 협력학습 지원 에이전트 기능의 검증에 거칠 예정이다. 향후 메신저, 채팅, 협력작업도구 등의 고급 협력학습 지원 기능들을 추가해 나갈 예정이다. 다음은 1차 개발시 적용되는 협력학습 화면 설계 중 일부를 제시한 것이다.



▶▶ 그림 1. 일정표 작성



▶▶ 그림 2. 토론게시판

#### IV. 협력학습 지원 에이전트 적용 방안

협력학습 환경에서 에이전트의 역할은 학습과정을 촉진하는 역할과 사회적 상호작용을 촉진하는 역할을 구분할 수 있다[8],[9].

특히 학습과정을 촉진하는 에이전트의 역할을 일반적인 e-러닝 협력학습 모형에 기초하여 각 학습과정별로 제시하면 [그림 3]과 같다. 에이전트의 역할은 학습안내, 팀 구성 조언, 학습과정에서의 조언 및 모니터링, 공유자료 기록, 협력 작업 및 커뮤니케이션 기록, 학습평가 결과에 대한 통계분석 제시 및 조언의 역할을 수행할 수 있다.



▶▶ 그림 3. 협력학습 지원 에이전트의 역할 및 기능

기존의 에이전트를 활용한 학습지원 시스템의 경우 에이전트를 이용하여 자동화된 학습 진행 및 학습자 촉진을 지원하고자 시도되었으나, 복잡적이고 역동적인 학습과정을 에이전트가 분석 처리하기에는 제한이 있었다. 그러므로 본 연구에서는 에이전트의 기능과 역할을 학습자의 협력학습 활동을 촉진할 수 있는 교수자의 지원 역할로 한정하고 교수자를 위해 학습자의 협력과정에서의 상호작용과 협력학습결과에 대한 분석 정보를 다양하게 시각화하여 제공하고자 한다. 향후 에이전트를 활용하여 학습자의 특성과 그룹 특성, 학습 환경, 상호작용 과정에 따른 학습결과를 모델링하고 다양한 협력학습의 요인을 반영한 학습 지원 정보를 제공할 수 있을 것이다.

#### V. 결론

본 논문에서는 최근에 새로운 교육 패러다임으로서 각광받고 있는 e-러닝에서의 협력학습 모형과 협력학습 환경 구축 및 에이전트 적용 방안을 기술하였다.

e-러닝 협력학습 환경은 아직까지 학습상황 자체가 교수자 및 학습자들에게 생소하며 학습자들의 자기 주도적인 학습능력을 요구한다. 또한 다루는 과제는 비구조적이며, 고차원적이고 적극적인 사고능력, 실제적인 문제해결 능력을 요한다. 이러한 학습 환경 하에서의 학습자들에게는 면대면 교실 수업환경에 비해 다양한 형태의 의사소통 채널, 학습자 주도적인 학습 진행과 성찰과정, 협력학습과 수행중심의 실제적 평가 등 교수-학습상황에서 전반적인 변화가 발생하게 될 것이므로, 이에 따른 교수설계, 활동, 실행, 평가의 전략이 별도로 요구된다.

면대면 교육과 온라인 교육 방식의 차이에 따라 온라인 교육에서는 교수자의 역할에도 변화가 필요하게 될 전망이다[10], 교수자의 역할이 지식과 기술의 일방적인 전달자에서 학습자의 학습과정을 안내하고 촉진하는 역할로 바뀌게 된다. 새로운 교육방식에서 요구되는 교수자의 역할은 안내자, 의사결정자, 리더,

동료, 학습자, 외부기관 협력자로 나뉘어 질 수 있으며, 교수자의 일부 역할을 지능형 협력학습 지원 에이전트가 담당할 것으로 예측된다.

#### ■ 참고문헌 ■

- [1] 이상수, "면대면 학습 환경과 온라인 실시간/비실시간 학습 환경에서의 상호작용 패턴분석", 교육공학연구, 제 20권, 제1호, pp.63-68, 2004.
- [2] Polman, J. I. & Pea, R. D., "Scaffolding science inquiry through transformative communication". Proceedings of National Association for Research in Science Teaching, Oak Brook, IL, 1997.
- [3] 이인숙, "e-러닝 : 사이버공간의 새로운 패러다임", 문음사, 2002.
- [4] Johnson, D. W. & Johnson, R. T., "Cooperation and competition: Theory and Research", Minnesota: Interact Book Co. 1992.
- [5] 변영계, "협동학습의 이론과 실제", 학지사, 1999.
- [6] 정문성 김동일, "열린 교육을 위한 협동학습의 이론과 실제", 형설출판사, 1998.
- [7] <http://www.groove.net>
- [8] Soller, A. L., "Supporting social interaction in an intelligent collaborative learning system", International Journal of Artificial Intelligence in Education, Vol. 12, No. 1, pp.40-62, 2001.
- [9] Lee, Y. & Chong Q., "Multi-agent system support for community-based learning", Interacting with Computers, Vol. 15, pp.33-55, 2003.
- [10] Thach, E. C. & Murphy, K. L., "Competencies for distance education professionals", Educational Technology Research and Development, Vol. 43, No. 1, pp.57-79, 1995.