

e러닝 환경에서 학습자간 상호작용활동 증진을 위한 웹 기반 협동학습 시스템 설계 및 구현

이동훈*, 이상곤**, 이지연***

*한국기술교육대학교 박사과정, **한국기술대학교 산업경영학과(교신저자), ***인하대학교 사범대학 교육학과

Design and Implementation of Web Based Collaborative Learning System for Interactivity among Learners

Dong-Hoon Lee *, Sang-Kon Lee **, Ji-Yeon Lee ***

*KUT University, **KUT University, ***Inha University

E-mail: bigisbig@naver.co.kr, sklee@kut.ac.kr, leejy@inha.ac.kr

요약

본 연구는 e러닝 환경에서 웹 기반 학습자간 상호작용 학습증진을 위한 스터디 그룹 활동 지원 시스템 개발을 위한 실질적 사례를 제시하는 데 있다.

e러닝 환경 웹 기반 학습의 단점을 보완하기 위하여 함께 학습이 가능 하도록 제안되었고, 학습자들간의 상호작용을 증진 시킬 수 있는 자료실 정보교환, 화상토론, 동영상강좌 동시 시청 기능도 설계되었다. 대학생 254명 대상 49개 그룹으로 학습자간의 상호작용을 통한 학습만족도를 조사하고 그 결과를 분석 해보았다. 또한 협동학습을 통한 스터디 그룹 활동은 개인별 상호작용 활동지수로 나타내어 학습만족도와외의 상관관계를 증가 시킬 수 있는 하나의 온라인 학습 커뮤니티 모형을 제시 함으로서 e러닝 사이트나 학습 시스템을 설계하고 구현하는데 참고가 될 수 있으리라 기대한다

1. 서론

오늘날 e러닝 시장 규모에서도 알 수 있듯이 2006년도 136천억은 2005년에 비해 10%성장한 규모로 평가 되고 있다. 학생과 직장인 뿐만 아니라 공공기관 정부산하에서도 e러닝 서비스 도입이 점점 늘고 있어 향후 성장성은 매우 높다[1].

이와 더불어, 교수자 에게 있던 교수-학습과정의 중심을 학습자에게 옮겨 놓았고, 교수자 중심의 VOD 동영상 강의 식으로 일관되던 e러닝 환경에서도 텍스트, 이미지, 음성, 영상 등 멀티 콘텐츠와 학습지원 시스템으로 학습자들간의 적극적인 참여를 장려하고 학습과정을 중시하는

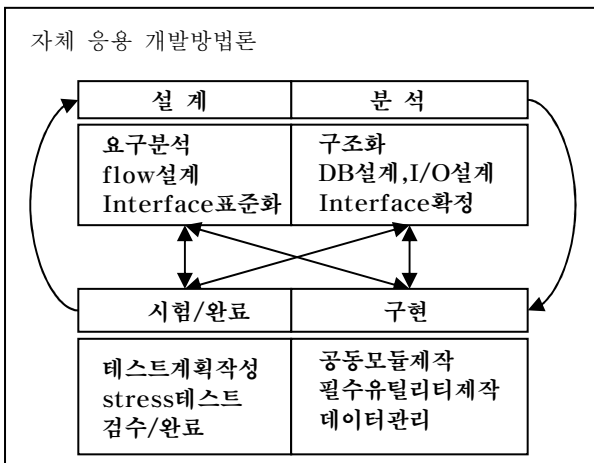
학습자 중심의 환경으로 전환 되고 있다[6].

현재 웹 기반 e러닝 업체들이 운영하고, 추진 중에 있는 'e러닝 2.0 - 온라인 학습 커뮤니티'의 등장이 이러한 전환 노력의 대표적인 예라고 볼 수 있다. 학습자들이 손쉽게 학습 콘텐츠를 만들 수도 있으며, 관심분야 같은 학습자들끼리는 서로 자동으로 연결되어, 콘텐츠를 서로 공유 할 뿐만 아니라 함께 학습도 할 수 있는 특성을 지녔다. 특히 '온라인 학습커뮤니티'가 교수-학습의 목적으로 사용될 때 상호작용효과를 최대한 활용할 수 있는 사이버공간으로 그 가능성을 기대하고 있지만, e러닝 교육에 필요한 콘텐츠와 시스템 모두 여전히 미흡한 실정이다. 임정훈 (1998)은 대부분의 학습지원 기능들이 형식적인 메뉴로만 존재하거나

전통적인 교실 수업을 그대로 웹에 옮겨 놓은 것에 불과하고, 또한 교수자와 학습자, 학습자들간에게 대화방, 게시판 같은 상호작용 기능을 제공한다고 해서 곧 그들간의 상호작용이 활발히 일어난다고 할 수는 없다. e러닝 환경에서 상호작용이 활발히 일어나기 위한 촉진 요소가 무엇인지, 어떠한 요소들을 고려해야 하는지를 분석해야 함을 주장하고 있다 [8,9]. 결국 학습자와의 상호작용을 증진시켜 학습의 효율성과 학습만족도를 높일 수 있는 학습환경과 시스템의 설계전략이 요구되고 있다.

그래서, 온라인 교육전문 Y사에서는 이러한 교육 환경을 극복 하고자 다음과 같은 기능들을 적용해서 연구 개발 해야 함을 주장 해 왔다. e러닝 학습지원 시스템에는 게시판, 자료실, 실시간 화상 토론방 등 다양한 도구들의 지원으로 교수자와 학습자, 학습자들간의 상호작용이 활발하게 일어나야 하며, 교수자가 없는 자기 주도형 학습에는 학습 콘텐츠를 함께 학습하고 익힐 수 있는 스터디 그룹 시스템 기능이 추가되었다.

또한 강의출석 관리, 학습성적 관리, 학습지도 관리를 통해 학습의 효율성을 증가 시킬 수 있는 e러닝 기능 시스템을 교수체제개발(Instructional Systems Development: ISD)의 과정에 따라 개발 하고자 한다. 교수체제개발은 의도된 목표 하에서 학습자가 최선의 학습결과를 얻어 낼 수 있도록 하는 체계적 접근 방법[17]이므로 ADDIE모형을 Y사의 시스템 자체 개발 방법론과 구축 경험을 바탕으로 응용 적용해서 <그림 1>과 같이 제작 하고자 한다.



<그림1> ADDIE 와 Y사 자체 응용 개발론

2. 이론적 배경

2.1 상호작용을 통한 웹 기반 학습의 특징

웹 기반 학습이란 통신망에 연결된 컴퓨터를 이용하거나, 인터넷을 활용해서 교육 정보를 전달하는 모든 학습 방법을 말한다. 이러한 웹 기반 학습의 정보전달 방법에는 크게 세가지 유형[20]으로 나누어 볼 수 있다. 첫 번째 유형은 전자우편, 뉴스그룹, BBS, 인터넷 채팅 등을 활용하

여 전달 하는 '상호작용적 교환(Interpersonal Exchanges)'이 있고, DB 개발, DB 저장, 전자출판을 통해서 정보 교환을 통한 '정보수집(Information Collection)'이 두 번째 유형이다. 그리고 세 번째는 '문제 해결 프로젝트(Problem-Solving Projects)'을 통해서 전달 하기도 하는데 이는 흩어져 있는 정보를 탐색하고, 전자공간에서의 진행 과정을 제시하며, 주어진 과제를 통해 타 지역, 타인과 연계 및 공유를 통하기도 하고, 실시간으로 토론을 벌이기도 하는 유형을 말한다.

하지만, e러닝 환경 웹 기반 학습은 광범위하게 정의하면 컴퓨터 기반 웹 기반 가상학습을 포함하기 때문에[17], 단순히 교육 정보를 전달 하는 학습으로만 특정 지워지는 것과는 달리, 정보의 전달을 포함하고 협업학습을 강조하는 디지털 공동체제[12]를 활용한 학습 성과, 학습 만족도 향상까지 목적으로 하는 학습 방법을 확장 정의 할 수 있다. 이러한 공동의 목표를 위한 협동학습이 가능하고, 효과적인 상호작용을 통한 웹 기반 프로젝트 학습의 9가지 특징으로는 다음과 같다[5]. (1) 컴퓨터와 인터넷 활용 기술이 요구되고, (2) 학습자들의 창의력이 필요하다. (3) 타 문화권의 이해가 필요하고, (4) 협동심 배양, (5) 토론 기술, (6) 표현력 개발, (7) 자료 수집 훈련이다. (8) 통합교과적 학습을 할 수 있고, (9) 정규수업의 한 부분이나 과제의 형식으로 운용될 수 있고 다른 방식의 수업과 구분되는 여러 특징으로 인해 학습자들에 재미있는 교육의 기회를 제공 할 수 있다.

2.2 상호작용의 유형과 차별화된 증진전략

오늘날 첨단 통신기술의 발달로 Hoffman and Novak(1996)이 구분 지었던 기계와 사람, 사람과 사람간의 상호 작용성을 구분 한 것 보다 웹 기반 상호작용성은 대상에 따라 다양한 유형으로 구분 지을 수 있다. (1)'학습자와 내용간의 상호작용', (2)'학습자와 교수자간의 상호작용' 그리고, (3)'학습자와 학습자간의 상호작용'은 한 학습자와 다른 학습자간에 이루어지는 상호작용이며 비공식적이고 다양한 의사소통의 통로로 이루어 진다

상호작용의 유형별 증진전략도 다양한 연구결과가 있다. 인철일(1999)은 인지적 상호작용과 사회적 상호작용으로 구분하고 전략을 제시 했지만 포괄적인 전략제시에만 머물렀고, 최정임(1999)은 교수자의 역할과 피드백이 무엇보다도 중요함을 인식하고 교수자의 구체적인 교수전략을 제시 하였다.

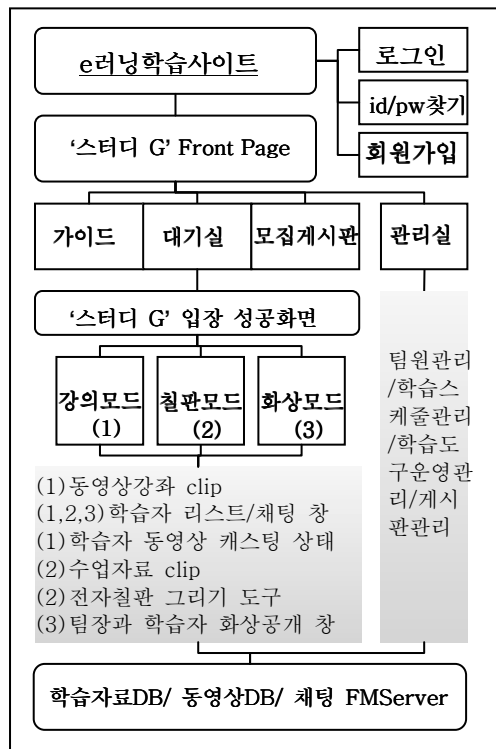
또한, 최근 e러닝 협동학습방법이 상호작용을 증진시키는 구체적인 방안으로 제시되고 연구가 이루어지고 있는데, 황선신, 한규정(2001)은 웹 기반 수업에서 나타난 상호작용의 유형과 상호작용에 영향을 주는 요소들을 분석하여 효과적인 상호작용을 지원하는 웹 기반 협동학습시

시스템을 제시 했고 왕경수(2003)는 웹 기반 협동학습에서 상호작용촉진을 위한 교수설계전략 5가지를 제시하고 있다. (1) 학습자들이 서로 협동하여 문제를 해결하도록 하는 조별 과제를 제시한다. (2) 학습자들의 활발한 참여를 위하여 소집단 토론으로 운영하거나 정기적인 토론 참여를 의무화 한다. (3) 학습자들과 상호작용을 하기 위해 서로 대화를 주고 받는 질의 응답 코너를 필수적으로 마련한다. (4) 학습자는 학습자 스스로 토론을 이끌어가야 하며 교수자는 학습자들을 통제하지 않고 토론을 지배하지 않아야 한다. (5) 집단구성원들에게 구성원 각자의 기여가 필요함을 인식시키고 사회적 존재감을 증진시켜야 한다.

3. 시스템 설계 및 구현

3.1 시스템 설계 기본방향

본 연구에서는 상호작용을 통한 웹 기반 협동학습 문헌연구에 의하여, 스터디 그룹 개설자와 학습자, 학습자와 학습자간의 상호작용을 증진시키고 온라인 스터디 공동체 의식을 강화시킬 수 있는 기능들을 설계/구축하였다.



<그림 2> '스터디 G' 시스템 구조도

Y사 회원이면 누구나 접근 가능한 사용자 인터페이스인 '스터디 G' Front Page는 e러닝학습사이트 하위메뉴로 개설 하여 공지사항, 개설된 스터디그룹 대기실, 가이드 자료실, 모집게시판 등으로 구성되어 있다(그림 2).

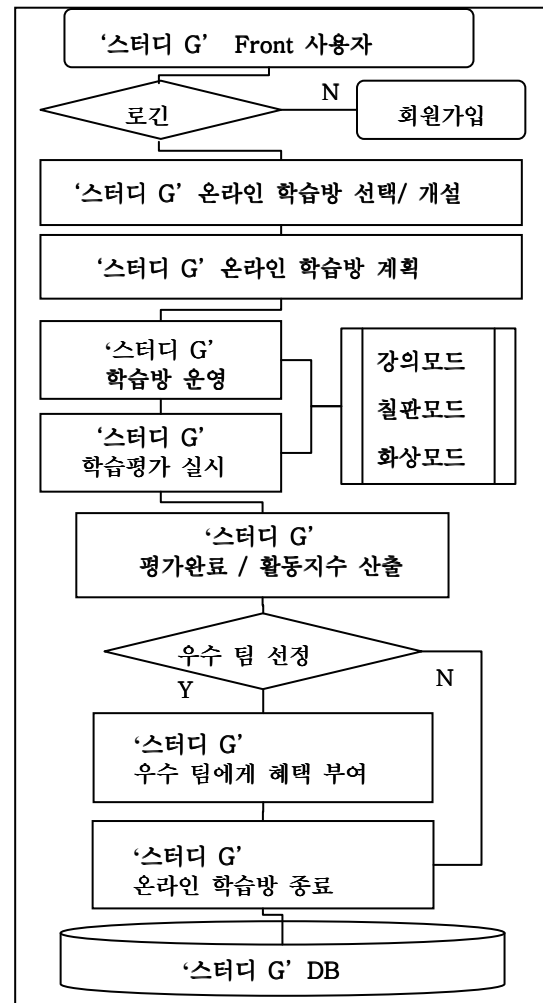
그 중 학습자와 학습자간의 상호작용이 가장 높은 기능들은 온라인

스터디 그룹 활동을 목적으로 사용하게 되는 '스터디 G' 학습자 모듈이다. 그리고 '스터디G'를 활용한 협동학습 결과물을 저장할 수 있는 학습 DB, 화상 채팅용 화상DB, 동영상 동시 시청을 지원해주는 '스터디 G' 데이터베이스 모듈로 구성하고 설계했다.

3.2 '스터디 G' 시스템 설계

본 연구의 '스터디 G' 학습방은 e러닝 학습 사이트에서 유/무료 콘텐츠 학습자들의 협동학습을 위한 스터디 활동 흐름과 기능 위주의 시스템 흐름을 다음과 같이 설계 하였다.

첫째, '스터디 G' 이용 권한을 구분 지을 수 있어야 한다. e러닝 사이트에 가입한 회원이라면 누구나 스터디 G에 접근 할 수 있지만 스터디 참여는 동일한 학습 콘텐츠 중심으로 개설 되어진 스터디 그룹일 때만 가능하다. 특히 동영상강의 중심의 스터디 그룹은 동일한 강의를 구매한 유료 회원들만이 참여가 가능 하도록 한다. 둘째, '스터디 G'를 이용한 스터디 그룹 생성시 개설 자에게는 참여자에 대한 가입 승인 거부 권한, 가입조건을 설정 할 수 있는 기능이 있어야 하고, 참여자는 개설 된 공부방을 검색하고 자유롭게 참여신청이 가능 하도록 한다.



< 그림 3 > '스터디 G' 시스템 흐름도

'스터디 G'의 핵심은 상호작용 학습기능이다. 강의모드, 칠판모드, 화상모드의 하위 메뉴에서 텍스트/오디오/강의 동영상 등 멀티미디어 콘텐츠를 쌍방향으로 활용 할 수 있도록 하였고, 웹기반으로 학습자들간의 상호작용을 극대화 시킬 수 있도록 설계하였다. 또한 스터디 참여자들의 학습 의지력을 강화와 동기유발을 위해 상호작용 활동지수에 따른 우수 스터디 팀에게 혜택과 보상이 부여 될 수 있도록 설계 하였다.

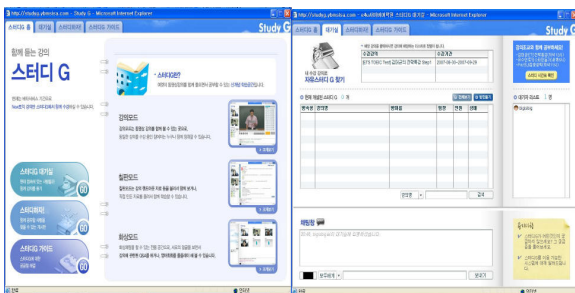
3.3 '스터디G' 시스템 구현

e러닝 학습사이트의 하부 메뉴인 '스터디G 프론트'에는 '스터디G 홈', '스터디G 대기실', '스터디하재', '스터디G 가이드'의 4개 메인 메뉴로 이루어져 있다.< 그림4 >.

'스터디G 대기실'은 현재 실시간 접속한 학습자리스트를 볼 수 있으며, 학습자 스스로 공부방을 개설 해서 참여자를 모집 도 할 수 있는 공간이다.< 그림5 >.'스터디하재'는 학습자에게 맞는 '스터디G' 공부방을 찾는 공간이며, 모집 홍보 페이지를 볼 수 있는 메뉴이다.< 그림6 >.'스터디G 가이드'는 스터디 참여방법, 기능 설명, 시스템점검 사항이 들어 있다.< 그림7 >.

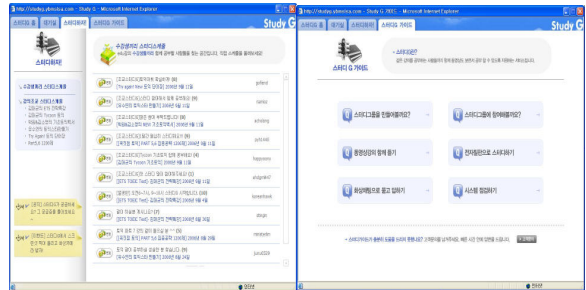
그리고 스터디G 학습방으로 입장한 학습자들은 그들 간의 상호작용을 증진 시킬 수 있는 메뉴들을 이용 할 수 있다.

'강의모드'는 동영상 강의를 함께 볼 수 있는 곳으로, 동일한 강의를 수강 중인 참여자는 누구나 함께 원하는 부분을 청취할 수 있다.<그림 8>.'칠판모드'는 전자칠판을 이용해서 직접 만든 자료를 함께 학습할 수 있다.<그림9>.'화상모드'는 화상채팅을 할 수 있는 전용 공간으로, 서로의 얼굴을 보면서 강의에 관련된 Q&A를 하거나, 영어회화연습을 파트너와 함께 해 볼 수 있다.<그림10>.'학습평가'는 실시간 테스트가 가능하다. 테스트 내용은 국제공인영어 시험은 TOEIC문제를 사용 했으며, 지정날짜에 테스트가 시작하도록 구현되었다<그림11>.



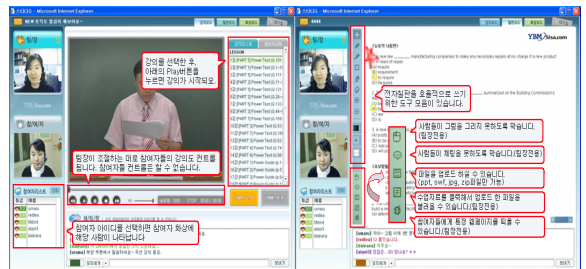
<그림 4> 프론트

<그림5> 대기실



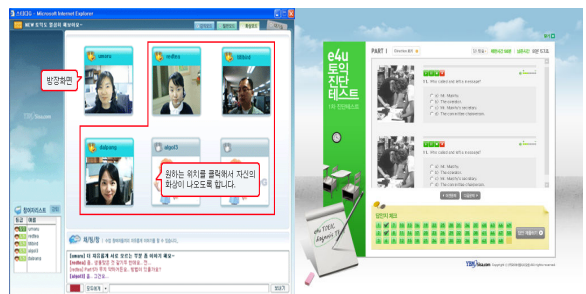
<그림 6> 스터디홈

<그림 7> 가이드



< 그림 8 > 강의모드

<그림 9> 칠판모드



<그림 10> 화상모드

<그림 11> 학습평가

4. 시스템의 적용

4.1 적용-참여자 그룹구성

본 연구에서는 웹기반 스터디 그룹 지원 시스템을 활용한 '스터디G' 학습활동을 2개의 대학 254명 49개 팀에게 적용 활용하여 학습자간 상호작용 활동이 학습민족도에 어떠한 영향을 미치는지에 대하여 분석 하였다. 참가자는 4~8명으로 구성된 팀을 이루어 온라인 스터디그룹 지원시스템인 '스터디G'를 4주 동안 TOEIC 동영상 학습을 했다. 설문조사는 스터디그룹 시작 전 3주 후, 그리고 스터디그룹 활동을 끝낸 후 총 3번을 리커트 7점 척도를 실시해서 데이터를 수집했다.

4.2 상호작용 활동지수

본 연구에서는 '스터디 G' 학습 활동을 하면서 생성되는 개인별, 집단(그룹)별 시스템 '로그 값들의 변수들이 있다.

상호작용 개인활동지수는 온라인 스터디 그룹 '강의모드', '칠판모드', '화상모드' 협동학습에 참여한 1)출석 수, 2)TOEIC동영상 강좌 개인학습 진도율, 3)Q&A학습질문게시판 및 자유게시판 포스팅 참여 수인

1)+ 2)+ 3)를 합산하여 만든 시스템 로그 값을 상호작용 개인활동지수라 변수 정의 한다.

상호작용 집단(팀)활동지수는 구성원들의 1)총 합산된 개인별 활동지수와 2)학습보조자료 총 조회 열람 수 1)+ 2)를 합산하여 구성원 N수로 나누어 나온 로그 값을 상호작용 집단(팀)활동지수라 변수 정의한다.

4.3 적용

본 연구에서는 ‘스터디 G’시스템 사용방법 오리엔테이션을 온라인 스터디 그룹 활동하기 전 1회 실시 하였고, 시스템 적용은 참여자들의 대학별, 성별, 학습 수준을 고려하여 초급과 중급으로 나누고 팀장 선발 및 학습방법은 집단(팀)에서 결정 하도록 하였다 < 표 1 >.

< 표 1 > 표본의 인구 통계적 특성

특성	N	빈도 (n=254)	구성비율(%)	계
성별	남 자	138	54.3	254
	여 자	116	45.7	
대학	A 대 학	134	52.8	254
	B 대 학	120	47.2	
학습수준	초급 레벨	91	35.8	254
	중급 레벨	163	64.2	

< 표 2 > 변수 별 기술 통계량

변수	N	평균	표준편차
상호작용활동지수	207	11.1	9.41
협동학습	140	4.2	1.35
공동체의식(2차)	174	4.2	1.32
공동체의식(3차)	137	4.3	1.16
학습만족도	127	4.3	1.12

4.4 상호작용 활동지수와 학습만족도와의 관계

온라인 스터디그룹 ‘스터디G’ 활동에 있어 상호 작용성 고려가 시스템 설계자 또는 시스템의 기술적 특성에 치중해 온 것이 아니라 학습중심에 있는 학습자인 사용자간의 상호작용 활동증진을 위함이었다고 그에 대한 전략은 Gilbert & Moore(1998), 임철일(1999), 왕경수(2003)가 제시한 상호 작용성 설계를 기초로 e러닝 환경하에서 웹 기반 특성을 고려하여 스터디그룹 활동 지원 시스템인 ‘스터디G’을 새롭게 제시한 것이다. 상호작용 설계의 초점은 주어진 자극에 대한 양적인 측면도 고려했지만, 학습자가 보다 질적으로 만족스러운 학습을 경험할 수 있도록 온라인 스터디 그룹의 공동체 활동에 의한 학습만족도와 공동체의식, 협동학습 발생 정도에 더 큰 비중을 두었으며 < 표 3 >에는 개인수준의 상호작용 활동지수를 포함한 협동학습, 공동체의식, 학습만족도 변수들을 표본 특성 고려하여 ANOVA분석을 하였다 < 표 3 >. 분산분석표에서 학습수준별 초급 평균은 13.8, 중급은 9.6으로 F=9.72, p-value = .002로서 학습 수준별에 따른 온라인 그룹 스터디 개인별 상호작용 활동지수는 성별과 대학간의 차이는 없었지만 학습의 수준에 있어서는 차이가 있는 것으로 나타났다. 즉 학습의 난이도가 더 어려운 경우인 중급일 때

활동지수가 높은 것을 알 수 있다.

협동학습과 2, 3차에 측정된 공동체의식은 성별이나 학습수준간의 차이는 없으나, 대학간의 차이가 있는 것으로 나타났다. 즉 협동학습이나 공동체의식의 형성이 모태공동체인 대학에 따라 차이가 난다는 것을 알 수 있다.

학습만족도의 경우 대학이나 학습수준에 따른 차이는 없었으나, 성별에 따른 차이가 있는 것으로 나타났다.

본 웹 기반 협동학습시스템의 중요한 목표인 학습자간의 상호작용의 효과성을 측정하기 위하여, 개인수준과 집단수준에서 활동지수와 협동학습, 공동체의식(2차, 3차), 그리고 학습자 만족도간의 상관관계분석을 학습 수준별로 수행하여 < 표 4 >에 정리하였다.

먼저 개인수준에서 활동지수와 다른 변수간의 관계를 살펴보면 전체 표본에서는 활동지수가 모든 변수들간 유의한 정(positive)의 관계를 갖는 것으로 나타났다. 학습수준에 따라서는 초급수준에서 활동지수와 협동학습, 공동체의식(2,3차)와의 관계가 유의한 것으로 나타났으며, 학습만족도와의 관계는

< 표 3 > ANOVA 분석

	성별		대학		학습수준	
	남	녀	대학A	대학B	초급	중급

활동지수	11.3	10.8	10.7	11.7	13.8	9.6
F-value	0.154		0.397		9.725**	
협동학습	4.2	4.2	4.5	3.8	4.2	4.2
F-value	0.025		10.790**		0.007	
공동체의식2	4.3	3.9	4.5	3.7	4.3	4.0
F-value	3.303		16.646***		2.998	
공동체의식3	4.5	4.1	4.5	4.1	4.4	4.1
F-value	2.969		4.829*		1.921	
만족도	4.5	4.0	4.5	4.0	4.3	4.2
F-value	7.393**		5.341*		0.234	

* : p<0.05 , ** : p<0.01 , *** : p<0.001

< 표4 > 활동지수와 협동학습, 공동체의식, 만족도와의 관계

		협동학습	공동체의식(2차)	공동체의식(3차)	학습만족도
활동지수 (개인수준)	전체	0.272**	0.189 *	0.253**	0.296**
	초급	0.363 *	0.375**	0.382**	0.406**
	중급	0.195	0.095	0.216	0.226 *
활동지수 (집단수준)	전체	0.385**	0.344**	0.376**	0.329**
	초급	0.542**	0.468**	0.547**	0.400**
	중급	0.282**	0.347**	0.328**	0.299**

* : p<0.05 , ** : p<0.01 , *** : p<0.001

학습수준에 관련 없이 모두 유의한 것으로 나타났다.

두 번째로 집단수준에서 살펴보면, 전체표본에서는 활동지수와 모든 변수들간의 관계가 유의한 것으로 나타나 개인수준과 차이가 없었다. 그러나 학습수준에 따른 활동지수와 다른 변수들간의 관계는 개인수준과는 좀 다르게 나타났다. 즉 활동지수와 협동학습, 공동체의식(2차, 3차) 간의 관계가 초급, 중급 두 표본에서 모두 유의한 것으로 나타났다.

따라서 본 웹 기반 협동학습 시스템의 상호 작용성을 나타내는 활동지수가 개인수준과 집단수준에서 전반적으로 협동학습, 공동체의식, 그리고 학습만족도에 긍정적인 영향을 미치는 것을 알 수 있었다. 또한 개인수준에 있어서 학습의 수준이 활동지수와 각 변수들간의 관계에 차이를 줄 수 있다는 것을 밝혀졌다.

5. 결론 및 향후 과제

본 연구에서는 e러닝 환경에서 단순히 교육 정보를 전달 하는 학습로만 특정 지워지는 것이 아니라 학습 성과, 학습 만족도 향상까지 목적으로 하는 학습 방법을 확장 정의 했다.

효과적인 상호작용을 통한 웹 기반 스타디그림 학습의 특징을 이해하고, 개인별/ 집단별 상호작용 활동지수와 학습만족도와의 상관관계를 살펴 봄으로서 학습자들간의 적극적인 참여를 장려하고 학습과정을 중시 하는 학습자 중심의 환경으로 전환 되어야 함을 다시 한번 제시하고자 한다.

또한, e러닝 환경에서 상호작용이 활발히 일어나기 위한 촉진 요소가

무엇인지, 어떠한 요소들을 고려해야 하는지를 온라인 교육전문 Y사에서 연구 개발 한 '스터디G'를 적용한 실질적 사례를 제시함으로써 e러닝 교육학과 경영정보학의 융합학문연구에 새로운 시도가 되었고, 콘텐츠와 시스템을 개발하는 담당자에게 많은 도움이 되리라 기대 해 본다.

따라서 본 연구의 궁극적인 목적은 Web2.0 기반 e러닝 학습커뮤니티 연구이다. 즉, 학습자들간의 상호작용이 활발하게 일어나고 교수자가 없는 자기 주도형 학습에도 학습 콘텐츠를 함께 생성하고 학습하고 익힐 수 있는 휴먼터치 콘텐츠를 활용한 협동학습 커뮤니티 시스템 연구 개발이 필요하다. 교육학은 기본이고 컴퓨터 신경학, 사회학 등의 학문 분야가 함께 융합하여 연구할 필요성이 있고, 나아가 e러닝 환경이 교육에 제공할 수 있는 최대한 장점을 활용하여 학습자간의 상호작용을 증대 시키는 요소를 계속 찾아내어 그에 대한 효과 검증과 만족스러운 e러닝 학습을 경험할 수 있도록 최선의 노력을 기울여야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 김미량, "학습자 중심 웹 기반 교수-학습체제의 설계전략과 상호작용성", 한국정보교육, Vol. 3, No.1, 1998.8, pp.13-21.
- [2] 권성호, "웹기반 가상교육에서 협력적 상호작용 촉진을 위한 학습자 지원 전략 개발", 교육공학연구,
- [3] 문교식, "웹 기반 프로젝트의 교육용을 위한 설계", 한국정보교육학회, Vol.2, No.2, 1998, pp189-200 <<지면관계상 생략>>