

웹기반 상호작용을 기반으로 한 초등수학과 합동학습 코스웨어 개발 및 적용

최정용^o, 한규정

평택송일초등학교, 공주교육대학교 초등컴퓨터교육과정
(ggboss, kyujhan)@hanmail.net

The Development and Application of Elementary Mathematics Congruence Learning Courseware based on Web-based Interaction

Jeong-yong Choi^o, Kyujung Han

Dept. of Elementary Computer Education, Gongju National University of Education

요 약

도형의 합동은 도형의 대칭이나 도형그리기를 배우는 데에 기본이 되며, 도형의 성질을 이해하고 모양을 그리는 능력을 기르게 할 수 있다. 도형의 합동을 공부해야 일상 생활에서 필요로 하는 디자인이나 아름다운 예술 작품에 대한 소양을 가질 수 있다. 하지만 합동 학습을 할 때에 개념을 형성하는데 드는 시간보다 종이를 자르고 도형의 본을 뜨는 행동과 같은 구체적 조작 시간이 많이 소요되기 때문에 학생들 간의 상호작용은 물론 교사와 학생들과의 상호작용 시간도 기대하기 어렵다. 따라서 본 연구에서는 초등학교 학생들에게 학습효과를 높일 수 있도록 상호작용 이론을 합동학습에 적용하여 학습자들이 합동의 개념을 쉽게 이해할 수 있도록 하였고 동시에 동시적·비동시적 의사소통이 가능한 웹상에서 실시하는 합동학습 코스웨어를 개발하고 적용하였다.

1. 서론

20세기 말 엄청난 폭과 속도로 발전을 거듭하고 있는 컴퓨터 관련 분야와 인터넷의 급속한 보급 및 발달은 현재에 이르러 거의 생활의 일부로서 우리에게 다가와 있는바, 학교수업(수학교과)에서도 이를 활용한 수업은 학습효과를 드높이는데 크게 일조할 수 있으리라 기대를 하게 되었다. 예전의 교과서와 학습서, 지도교사의 판서에 의존한 교수 학습방법은 변화하는 사회가 요구하는 창의적인 인간상을 육성하는데 그 한계가 있다[1].

이러한 변화의 흐름에도 불구하고 기존의 수학과 합동학습은 아직까지 종이를 자르고 도형의 본을 뜨서 포개어지는지 알아보는 활동을 통하여 개념을 형성하고 있다. 너무 일회적이고 색종이, 가위, 클립 등 구체적 조작물의 준비물이 필요하며 학습 활동 시간이 매우 많이 소요된다. 합동의 개념을 형성하는데 드는 시간보다 구체적 조작 시간이 많이 소요되기

때문에 학생들 간의 상호작용은 물론 교사와 학생들과의 상호작용 시간도 기대하기 어렵다. 기존의 개발된 합동학습 프로그램들도 이러한 문제점을 완전히 해결해 주지는 못하는 실정이다. 본 연구는 이러한 문제점을 해결해 보고자 상호작용의 부족한 점을 웹에서 구현하고자 하였으며, 웹기반 게시판을 통하여 교육의 풍부한 의사교환과정과 상호작용성, 7차 교육과정에서 중요시 되고 있는 개별화, 수월성 교육에 크게 도움을 주고자 하는데 목적이 있다.

2. 이론적 배경

2.1 상호작용 이론

김미량은 학습자가 주어진 학습체제와의 다양한 교류를 통하여 필요한 정보를 획득하기 위해 양방향적, 역동적, 자기 주도적으로 의사소통을 하는 것이라 하였다[2].

1) 상호작용 효용성에 관한 배경

학습이란 정보의 전달과 습득이라는 일방적인

의사소통 과정에서보다는 교수-학습과정에서 학습자가 능동적으로 참여하는 쌍방향 의사소통 과정에서 더욱 활발하게 일어나기 때문에, 상호작용은 교육에 있어서 매우 중요한 요소로 간주하고 있다. 즉, 학습자가 능동적으로 교육의 과정에 참여한다는 것은 곧 활발한 상호작용을 전제로 한 것이며 그 결과는 바로 효과적 학습으로 이어질 수 있으므로 상호작용은 교육 효과의 향상과 매우 밀접한 관련을 맺고 있다는 것이다[3].

학습과정에서 실제 학습이 일어났는가를 결정하는 요인은 학습내용이 아닌 얼마나 효과적인 상호작용이 있었는가의 여부이므로 상호작용은 학습에 있어서 중요한 변수로 밝혀졌다. 마찬가지로 온라인에서의 상호작용 역시 학습 효과에 영향을 미치고 있으며, 온라인 교육에서 학습효과에 영향을 미치는 가장 중요한 요인으로 교수자와 학습자간, 학습자와 학습자간의 상호작용을 들고 있다. 최영미는 상호작용이 잠재적 학습효과를 유발하는데 가장 중요한 요소이며, 가상수업에서의 학습효과는 매체 자체의 특성보다는 학습내용과 학습자와 매체, 교수자와 학습자, 학습자와 학습자간의 상호작용에 크게 의존한다고 하였다[4].

2) 상호작용 유형

현재 널리 통용되고 있는 상호작용의 유형으로 학습자와 학습 내용간의 상호작용, 학습자와 교수자간의 상호작용, 학습자와 학습자간의 상호작용을 들 수 있다.

첫째, 학습자와 학습내용간의 상호작용이다. 주어진 교수 자료들을 학습자 스스로 선택, 이해, 재조직함으로써 자신의 인지적 구조를 변화시키는 학습 과정을 말한다. 최근에는 컴퓨터 네트워크의 발달에 힘입어 방대한 양의 학습 자료를 학습자가 자유롭게 선택 및 조직할 수 있다는 의미에서 그 중요성을 찾아볼 수 있다. 둘째, 학습자와 교수자간의 상호작용이다. 주로 질의, 응답이나 학습자의 성취도 분석, 평가 및 피드백 제공, 논평 제시 등과 같은 형태로 이루어지는데 정보통신 공학의 발달에 따라 전자우편이나 게시판 등의 네트워크를 이

용하는 등 그 형태가 점차 다양화되고 있는 추세이다.

셋째, 학습자와 학습자간의 상호작용이다. 개별적으로 혹은 집단별로 서로의 의견을 교환하거나 토론하는 과정을 통해, 자신의 아이디어와 다른 학습자의 아이디어를 공유하고 논리적으로 발전시키는 과정을 거침으로써 학습을 진행해 나가는 것을 의미한다[5].

3) 상호작용 특성

아래의 표는 교실과 웹 기반의 상호작용 특성을 <표 1>와 같이 비교하여 본 것이다[6].

<표 1> 상호작용 특성 비교

구분	교실수업	온라인 학습
상호작용 방법	질문, 토론 등	게시판, 방명록, 대화방 등
공개성	공개적	공개 또는 비공개
학습자 접근성	어려움	쉬움
피드백	즉시	즉시 또는 시간차
순서	순차적	순차적 또는 비순차적
제약사항	시공간적 제약	기술적 제약
학습자 통제	가능	불가능

4) 상호작용 매체

첫째, 이메일은 인터넷에서 가장 많이 사용되는 도구의 하나로서 설문조사, 홍보, 자료전송, 메시지 전달 등의 수단으로서 다양한 분야에서 활용되어지고 있으며 신속성과, 편리함, 경제성으로 인해 사회 각 분야에서 급속히 확산되고 있다.

둘째, 상호작용 매체의 가장 유용한 예인 게시판은 다양한 주제와 이를 통해 정보나 메시지 또는 다른 안내문을 입력하고 띄우거나 검색할 수 있다.

셋째, 메신저는 이메일과 함께 최근 대인 커뮤니케이션 매체로써 많이 사용되고 있는 것으로 프로그램에 접속만 되어있으면 대화 상대방의 접속여부를 확인하고 실시간으로 일대일 또는 다자간의 메시지를 송수신하며 파일을 전송하는 등 사이버 공간내에서 다양한 상호작용 커뮤니케이션을 실현하는 도구를 말한다. 넷째, 전화는 보편적 서비스로 여겨질 만큼 많이 확산되어 있고, 생필품처럼 취급되고 있다.

다섯째, SMS(휴대폰 문자메시지)란 휴대전화 시스템을 이용해 간단한 문자를 전송할 수 있는 무선데이터 통신 서비스의 일종이라고 할 수 있다[2].

5) 게시판의 교육적 활용

게시판은 교수자나 여러 전문가, 그리고 학습자들이 자신의 정보나 자료를 제시하고 강의나 토론 등을 진행해 나갈 수 있다. 학습자들은 같은 컴퓨터 게시판에 연결된 다른 학습자들과 직접 커뮤니케이션을 나눌 수 있으며, 어떠한 주제에 대해 공동관심을 갖고 토론하기도 한다. 교수자들은 학습자에게 수업에 관한 공지사항, 과제부과, 질문에 대한 답변뿐만 아니라, 수업 외의 학습자-교수자간의 게시판 대화를 통하여 면대면 관계처럼 사회적 관계를 유지해나갈 수 있다. 학습자나 교수자는 게시판을 통하여 건의사항, 질문, 답변, 의견, 자료제시, 도움말 등을 통하여 서로 상호작용해 나가는데 교수자와 학습자, 학습자와 학습자는 메시지를 교류하는 게시판으로도 면대면 수업에서와 같은 공동체감을 이룰 수 있다. 이러한 게시판은 가능하면 즉각적인 반응을 할수록 학습자와 교수자, 학습자들 간에 높은 상호작용이 이루어진다[2].

2.2 상호작용을 고려한 선행 연구들

기존연구[7]에 따르면 웹상에서 상호작용을 고려한 학습 코스웨어가 학생들의 흥미를 이끌어 내는데 효과가 있고 개별화를 이룰 수 있었으며 학업성취에 효과적인 것으로 나타났다. 웹기반 학습 프로그램은 시간과 장소에 관계없이 언제든지 학습자가 원하는 때에 학습을 할 수 있으므로 기존의 면대면 교육 방법에 비해 보다 더 많은 교육적 효과를 달성했다. 기존연구[4]의 연구에서 상호작용이 높을수록 학습자의 학습에 대한 몰입 정도가 높게 나타난다는 것을 알 수 있다. 기존연구[8]은 상호작용의 기능을 강화한 웹 코스웨어로 서로 토론과 토의를 통해 의사를 주고받는 과정을 통하여 이해가 안 되는 부분의 학습에 효과를 높였다. 상호작용을 통하여 학습자의 눈

높이에 맞춰 학습이 가능하게 하였다.

<표 2> 상호작용을 고려한 선행 논문

순	주 제	저 자
1	초등학교 영어 수업의 상호작용 분석	강경숙(1998)
2	웹상에서 상호작용을 고려한 태양계 학습 코스웨어의 설계 및 구현	송은정(1999)
3	인터넷 활용 협동학습에서 학습활동 계획·반성 전략과 상호평가 전략이 학업성취와 상호작용 빈도에 미치는 영향	김정애(2000)
4	온라인 상호작용성과 학습자의 자기효능 및 만족도간의 관계	원희수(2004)
5	전자도서관을 활용한 교수·학습 상호작용이 학습부진아동의 쓰기 능력과 쓰기 흥미에 미치는 효과	최왕립(2004)
6	개별화된 웹 미디어를 이용한 학습 커뮤니티 환경 설계 및 구현	장은영(2005)
7	자기조절 학습능력과 인터넷 이용행태가 학습자-자료 상호작용에 미치는 영향	권혁동(2005)
8	e-Learning 교수-학습 환경에서 상호작용 매체의 활용에 관한 인식 비교	김태영(2005)
9	웹 커뮤니티를 활용한 과제학습의 효과	황재경(2006)
10	상호작용의 강화를 통한 온라인 강의의 효율화 방안	이철규(2006)
11	GBS 웹 기반 학습환경에서 상호작용적 서사가 몰입과 학업성취에 미치는 영향	김정훈(2006)

2.3 본 연구와의 차이점

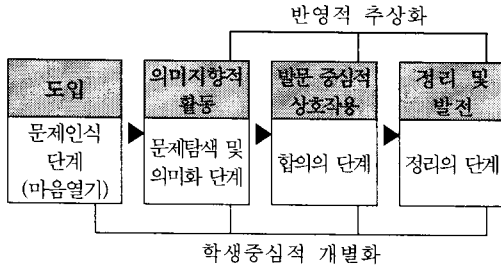
본 연구와의 가장 큰 차이점은 학습자와 교수자간의 상호작용과 학습자와 학습자간의 상호작용을 가능하게 하는 코스웨어를 설계 구현하는데 중점이 있다. 합동학습 단원의 2차시 분량의 코스웨어를 플래시로 만들고 발문 중심적 상호작용 중심 모형에 웹 게시판을 접목하여 웹 페이지를 만들어 합동학습의 학습 효과를 높인다. 플래시로 만든 2차시 분량의 코스웨어에는 “친구들과”, “선생님께”, “자료실”의 버튼을 설치하여 학습 중에 언제 어디서라도 게시판으로 이동할 수 있게 한다. 아동 스스로가 게시판으로 이동하여 학습 중에 발생하는 의문사항을 글로 남기고 의문에 대한 해답을 다른 친구들과 교사와의 상호작용을 통해서 얻음으로써 기존의 일괄적 수준으로 제작된 코스웨어의 문제점을 해결할 수 있으리라 기대한다.

3. 상호작용을 고려한 합동학습 코스웨어

설계 및 구현

3.1 상호작용 증진을 위한 설계 전략

1) 상호작용 증진을 위한 교수·학습 모형
최창우·권기자가 제시한 수학과 교수·학습 모형 중 발문 중심적 상호작용 중심 모형은 아래의 <그림 1>와 같다[9].



<그림 1> 발문 중심적 상호작용 중심 교수·학습 모형

발문 중심적 상호작용 중심 모형은 도입, 의미지향적 활동, 발문 중심적 상호작용, 정리 및 발전의 4단계로 이루어져 있고 교수·학습 원리로 다음의 네 가지를 들고 있다.

첫째, 학생 중심적 개별화의 원리이다. 학생 능력의 차와 개성의 차를 인지하고, 학생 개개인이 가장 효율적으로 학습하며, 자신의 능력을 최대한으로 발휘할 수 있도록 해 주는 교수 학습을 학생 중심적 개별화 교수·학습이라 할 수 있다.

둘째, 발문 중심적 상호작용의 원리이다. 교수·학습에서 요구되는 발문은, 말할 것도 없이 학생들 자신에 의한 수학적 이해의 기능을 개발하도록 도와주는 것이어야 한다.

셋째, 의미 지향적 활동의 원리이다. 학교수학이 학생들에게 의미 있기 위해서는, 학생들의 수학 지식의 구성에 직접적으로 참여하고자 하는 의도를 우선적으로 가지고 있어야만 한다.

넷째, 반영적 추상화의 원리이다. 학생에 의한 지식의 자주적 구성은 지식 구성을 하는 학생 자신에 의해 내면적으로 이루어지는 자주적 활동을 요구하며, 이러한 과정 없이는 지식 구성이 결코 가능하지 않다. 이 때, 이 내면화된 자주적 활동의 메커니즘이 바로 반영적 추상화이다[10].

2) 상호작용 모형과 웹 게시판 적용 관계
아래의 <표 3>은 상호작용 모형의 단계에 따른 웹 게시판 적용 사례의 관계를 보여주고 있다.

<표 3> 모형의 단계별 웹 게시판 적용 관계

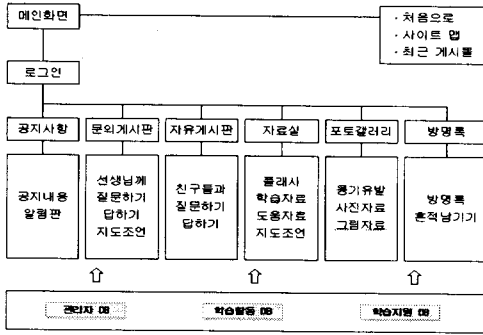
단계	교수·학습 내용	웹 게시판 적용
도입	생활에서 알아보기 - 동기유발	포토갤러리 (문제인식단계 마음열기)
의미 지향적 활동	학습목표확인 - 합동인 도형 알아보기 학습활동 안내 - 해결 방법 토의하기	공지사항 (학습목표인지 문제탐색) 자유게시판 (의미화 단계)
발문 중심적 상호 작용	활동 1 - 도형을 그리고 겹쳐서 오리는 활동을 통하여 도형의 합동을 이해하기 활동 2, 3 - 주어진 도형에서 합동인 도형 찾기 약속하기 - 모양과 크기가 같아서 완전히 포개 어지는 두 도형을 서로 합동이라고 한다. 활동 4 - 주변에서 합동인 도형을 찾아 말하기	자료실 플래시 자료 문의게시판 자유게시판 (합의의 단계)
정리 및 발전	익히기 - 합동인 도형 모두 찾기	자료실 (정리의 단계) 방명록 (수업소감)

3.2 시스템의 구성

1) 합동학습 웹 시스템 구조도

본 합동학습 웹 페이지 시스템은 <그림 2>와 같이 구성되어 있다. '공지사항'에서는 웹 페이지에 관한 공지내용을 설명하고 '문의게시판'에서는 학습자와 교수자간의 상호작용을 위한 게시판이다. '자유게시판'에서는 학습자와 학습자간의 상호작용을 위해서 만든 곳으로 학습자는 앞의 '문의게시판'과 '자유게시판'을 통해서 학습 중에 발생하는 의문사항을 글로 남기고 의문에 대한 해답을 교사와 다른 친구들과의 상호작용을 통해서 얻을 수 있다. '자료실'은 합동학습에 관한 학습 자료를 올려놓은 곳으로 교사와 학습자 모두 자료를 올리고 다운받을 수 있다. '포토갤러리'는 학습을 하면서 도움이 될 만한 사진 자료들을 올리는 곳이다.

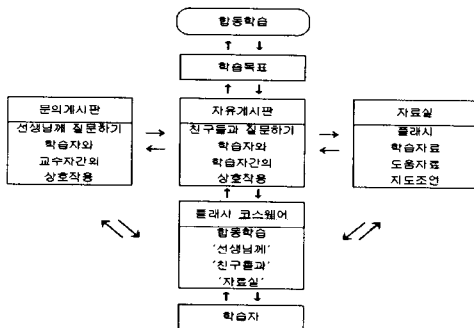
‘방명록’은 학습자들이 웹 페이지에 다녀간 흔적을 확인할 수 있게 만든 곳이다. 전체 메뉴들은 서로 유기적인 연관을 맺고 있으며 상호작용을 효과적으로 증진시키기 위하여 게시판으로 구성하였다.



<그림 2> 합동학습 웹 시스템 메인 구조도

2) 코스웨어 흐름도

웹기반 상호작용을 고려한 초등수학과 합동학습 코스웨어를 구현하기 위해서 크게 웹 페이지와 플래시 코스웨어로 나눌 수 있다. 웹 페이지의 주된 게시판은 학습자와 교수자간의 상호작용을 가능하게 하는 문의게시판과 학습자와 학습자간의 상호작용을 가능하게 하는 자유게시판 그리고 자료실로 구성된다. 플래시 코스웨어에 ‘선생님께’, ‘친구들과’, ‘자료실’ 버튼을 만들어서 학습자가 바로 웹 페이지로 이동할 수 있게 하였다. <그림 3>은 합동학습 코스웨어 흐름도이다.



<그림 3> 합동학습 코스웨어 흐름도

3.3 코스웨어의 학습 실행과정

1) 합동학습 웹 페이지 개발

<그림 4>와 같이 메인화면은 합동학습 웹 페이지를 어떻게 사용할 수 있는지에 대한 전체적인 소개가 있는 곳으로 로그인과 주메뉴로 구성되어 있다.



<그림 4> 웹 페이지 메인 화면

2) 웹 페이지 화면 구성

첫째, 공지사항에서는 웹 페이지와 합동학습에 관한 공지내용을 설명하고 있다. 공지사항 게시판은 학습자의 글쓰기 권한은 없고 읽는 기능만 가능하다. 반면 교수자의 접근은 자유롭다. 둘째, 문의게시판은 학습자가 공부하면서 궁금한 점이나 잘 이해가지 않는 내용을 질문하도록 구성되어 있다. 상호작용이 실제로 이루어지는 곳으로 학습 중에 발생하는 의문사항을 글로 남기면 의문에 대한 해답을 교사와의 상호작용을 통해서 얻을 수 있다.

셋째, 자유게시판은 앞의 문의게시판과 마찬가지로 학습자가 공부하면서 궁금한 점이나 잘 이해가지 않는 내용을 질문하도록 구성되어 있다. 문의게시판이 질문대상을 교수자로 한다면 자유게시판은 다른 학습자에게 있다는 점이 다른 점이다.

넷째, 자료실의 형태는 게시판과 같으나 자료실은 자료를 업로드 할 수 있도록 찾아보기와 파일전송 메뉴가 있고다. 이 페이지의 자료실은 합동학습에 관한 학습 자료를 올려놓은 형태로 교사와 학습자 모두 자료를 올리고 다운받을 수 있다.

다섯째, 포토갤러리는 합동학습을 하면서 도움이 될 만한 사진이나 그림 자료들을 올리는 곳이다. 자료실과 마찬가지로 교사와 학습자 모두 합동학습에 관한 자료를 올리고 다운받을 수 있다. 여섯째, 방명록은 학습자가 이 페이지에 방문하고 나서 방문 소감과 수업 소감을 방명록에 남겨 놓음으로써 학습자와 교사와의 의견을 서로 나눌 수 있고 교사의 다음 수업 설계에 도움이 될 수 있도록 하였다.

4. 결론 및 제언

이 연구는 수학과 합동학습에 있어서 일반적인 합동수업을 한 학급과 웹기반 상호작용을 고려한 합동학습 코스웨어를 적용한 학급의 학업성취도를 비교·분석하여 웹기반 합동학습 코스웨어의 효과를 검증하고 합동학습의 효과를 높이는 데 목적이 있다. 동일한 단원과 차시를 가지고 실험집단에는 웹기반 상호작용을 고려한 합동학습 코스웨어를 적용하고 통제집단에는 일반적인 합동학습 수업을 진행하여 학업성취도에 있어 유의미한 차이가 있는지 살펴보고자 한다. 본 연구를 통해 예상되는 결과는 다음과 같다.

첫째, 웹기반 상호작용을 고려한 합동학습 코스웨어를 적용하였을 경우, 일반적인 합동학습의 경우보다 학습 결과가 높을 것이다.

둘째, 웹기반 상호작용을 고려한 합동학습 코스웨어를 적용한 결과 학생들의 관심과 흥미가 높아 역동적인 수업을 진행할 수 있을 것이다.

셋째, 웹을 활용한 합동학습은 교사와의 개별적인 교류를 용이하게 해주고 교사와 학습자 뿐만 아니라 학습자와 학습자간의 상호작용도 향상 시킬 것이다.

5. 참고문헌

[1] 김승배, WEB기반 코스웨어를 통한 도형 학습 성취 효과에 관한 연구, 석사학위 논문, 연세대학교 교육대학원, 2004.
 [2] 김태영, e-Learning 교수-학습 환경에서 상호작용 매체의 활용에 관한 인식 비교, 석사학위 논문,

숙명여자대학교 교육공학대학원, 2005.
 [3] 김정애, 인터넷 활용 협동학습에서 학습활동 계획·반성 전략과 상호평가 전략이 학업성취와 상호작용 빈도에 미치는 영향, 석사학위논문, 서강대학교 교육대학원, 2000.
 [4] 원희수, “온라인 상호작용성과 학습자의 자기효능 및 만족도간의 관계”, 석사학위논문, 성균관대학교 교육대학원, 2004.
 [5] 장은영, 개별화된 웹 미디어를 이용한 학습 커뮤니티 환경 설계 및 구현, 석사학위 논문, 한국교원대학교 교육대학원, 2005.
 [6] 하일권, 웹기반 토론학습 플랫폼에서 상호작용 촉진을 위한 사이버 튜터의 활용, 석사학위 논문, 연세대학교 교육대학원, 2003.
 [7] 송은정, 웹상에서 상호작용을 고려한 태양계 학습 코스웨어의 설계 및 구현, 석사학위 논문, 연세대학교 교육대학원, 1999.
 [8] 이철규, 상호작용의 강화를 통한 온라인 강의의 효율화 방안, 석사학위 논문, 단국대학교 교육대학원, 2006.
 [9] 손은미, 구성주의와 정의적 측면에서 본 수학교육의 방향, 석사학위 논문, 아주대학교 교육대학원, 2005.
 [10] 안선희, 구성주의적 관점을 통한 중등학교 수학 수업의 연구 : 상호작용을 중심으로 한 수업의 실제, 석사학위 논문, 공주대 대학원, 2001.
 [11] 강경숙, 초등학교 영어 수업의 상호작용 분석, 석사학위 논문, 이화여자대학교 교육대학원, 1998.
 [12] 최왕립, 전자도서관을 활용한 교수·학습 상호작용이 학습부진아동의 쓰기 능력과 쓰기 흥미에 미치는 효과, 석사학위 논문, 경인교육대학교 교육대학원, 2004.
 [13] 권혁동, 자기조절 학습능력과 인터넷 이용 행태가 학습자-자료 상호작용에 미치는 영향, 석사학위 논문, 경인교육대학교 교육대학원, 2005.
 [14] 황재경, 웹 커뮤니티를 활용한 과제학습의 효과, 석사학위 논문, 중앙대학교 교육대학원, 2006.
 [15] 김정훈, GBS 웹 기반 학습환경에서 상호작용적 서사가 몰입과 학업성취에 미치는 영향, 박사학위 논문, 한양대학교 대학원, 2006.