韓國 컴퓨터情報學會 論文誌
第12卷 第1號, 2007. 3.

2007-12-1-1-11

컴퓨터 게임기반학습이 중학교 컴퓨터교과의 학업성취도에 미치는 영향

홍 일 순*, 김 성 완**, 서 정 만***

The Effect of Computer Game-Based Learning on Computer Education Achievements of Middle Schoolers

Hong, Il Soon*, Kim, Sung Wan**, Seo, Jeong Man***

요 약

본 연구는 중학교 컴퓨터교과에 있어서 게임기반학습이 학업성취도에 미치는 영향을 살펴보고자 하는데 목적이 있다. 이 목적을 위해 먼저, 1차시 분량의 교과내용이 담긴 교육용 게임을 개발하고, 이것의 교육적 효과성을 확인하고자 중학생 1학년 2개 학급을 각각 실험집단(37명)과 통제집단(37명)으로 나누어 실험을 수행했다. 사전 학업성취도 분석결과 두 집단의 동질성이 확인되었다. 사후 학업성취도 분석결과, 교육용 컴퓨터게임으로 수업을 한 집단의 평균점수(69.86)가 면대면 수업 집단 평균(61.61) 보다 높은 것으로 나타났으며, 두 집단 간의 평균 차이가 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다($t=2.08$, $p=.04$). 이러한 결과는 게임기반 학습이 전통적 면대면 학습방법보다 학업성취도를 향상시키는데 있어서 더 효과적임을 설명해 준다. 또한 게임이라는 교수전략을 교수설계에 적극적으로 반영할 필요가 있음을 시사해 준다.

Abstract

The goal of this research was to investigate the effect the computer game-based learning has on learning achievement in computer education for middle school students. To achieve this goal, 74 middle schoolers were allocated into the experiment group(34 students) with the educational computer games class and the control group(34 students) with the traditional face-to-face class. After identifying the homogeneity of two groups through the pre-test, the experiment was carried out. As a result, the mean difference between the experiment group and the control group was statistically significant. That is, learning achievement of middle schoolers utilizing the computer games was higher than that of the face-to-face class. It is suggested that the game factors should be considered in designing the computer education.

▸ Keyword : 컴퓨터 게임기반학습(computer game-based learning), 학업성취도(learning achievement), 컴퓨터교육(computer education)

• 제1저자 : 홍일순
• 접수일 : 2007.2.23, 심사일 : 2007.3.6, 심사완료일 : 2007. 3.15.
* 진안중학교 교사, ** 아주대학교 교육대학원 e-learning 전공/컴퓨터교육 전공 교수
*** 한국재활복지대학 컴퓨터게임개발과 교수

Ⅰ. 연구의 필요성 및 목적

학습과 재미는 상호 대립되는가? 아니면 공존할 수 있는가? 학교교육에서의 학습과 재미가 공존되는 모습은 찾아보기가 쉽지 않다. 학습적이면 재미가 없고 재미가 있으면 학습적이지 않은 것이 일반적이다. 따라서 어떻게 하면 "배움"과 "오락"이 함께 녹아들게 할 것인지에 대한 연구들이 진행되어 왔다. 이중에서 가장 대표적인 사례가 '게임을 통한 교수·학습'이다. 게임을 교수·학습에 적용하려는 노력의 역사는 유서가 깊다. 근자에 들어서는 컴퓨터와 정보통신의 발달로 인해 컴퓨터를 활용한 게임기반학습이 주목을 받아오고 있다. Illich[1]는 'Deschooling Society(학교없는 사회)'에서 게임이 학교를 대체하는 사회야말로 인류의 이상 사회라고 규정했을 정도로 게임이 학습에 있어서 중요한 요인으로 자리매김을 하고 있다.

일반적으로 컴퓨터게임은 도전감을 주고 성취감을 가지게 하며 풍부한 상상력을 기르도록 도움을 준다. 또한 스트레스를 해소시켜 주고 신체기능(빠르고 정확한 손놀림)을 민첩하게 하는데 도움을 주고, 게임을 함으로써 컴퓨터와 친하게 되어 컴퓨터를 능숙하게 다룰 수 있게 된다[2]. 또한 컴퓨터게임은 공간 기술과 단기 기억능력을 향상시킴으로서 인지발달에 기여할 수 있다[3].

한편, 학습자들이 친숙하게 대할 수 있는 컴퓨터게임을 학습과 연계한 시스템으로 학습할 경우, 실제와 같은 가상공간과 학습자간의 토론 등을 통해 특정 개념과 기술을 보다 쉽게 익힐 수 있게 할 뿐만 아니라, 다양한 의사 결정의 순간에 원인과 결과를 판단할 수 있는 비판적 사고를 가능하게 하고, 직면한 상황에 몰입하여 학습자가 감정이입할 수 있게 한다. 게임을 통하여 교수·학습이 이루어질 때 정치·사회·경제 모든 분야의 관련지식이 보다 쉽게 이해될 수 있으며 게임 상에서 부여된 역할을 통해 책임감을 인식할 수 있게 된다. 또한 게임 안의 학습자는 모든 상황을 스스로 결정해 나가야 하기 때문에 독립심과 자기주도학습 능력을 키워나갈 수 있다[4].

컴퓨터 게임기반학습의 장점에 대한 주장하는 연구들[5-13]에도 불구하고 컴퓨터게임을 교과학습에 적용했을 때, 게임자체의 교육적 효과는 크지 않다는 주장[14][15] 역시 강하게 제기되어왔다.

또한 그간 진행되어 온 컴퓨터 게임기반학습의 효과성에 관한 연구들은 주된 대상이 유아 및 초등학교 위주로 이루어져 왔으며, 적용 교과에 있어서도 영어, 수학, 사회 등 일부 교과에만 편중되어 왔다.

따라서 본 연구는 중학교 컴퓨터교과에서 교육용 소프트웨어를 활용한 게임기반학습이 학업성취도에 미치는 효과를 살피고자 하는데 목적이 있다.

Ⅱ. 컴퓨터게임의 교육적 효과성

원래 게임이라는 단어의 어원은 인도 유러피언 계통의 'ghem'에서 유래했으며, '흥겹게 뛰다'라는 뜻을 가지고 있다[16]. 컴퓨터게임은 흥미롭고 호소력이 있으며 참여적이다. 이 특징들은 Jonassen[17]이 구성주의적 학습환경 내에서 문제를 제시하는 데 있어서 중요한 것으로 언급했던 요소들이다. 따라서 컴퓨터게임의 이러한 특징들은 컴퓨터게임이 교육적 환경에 적용시킬 만한 가치가 있다는 점을 시사해 준다[18]. 컴퓨터게임은 또한 놀이적 특성, 학습적 특성, 미지의 대상에 대한 인식적 특성, 감성적 특성, 생리적 특성, 타인과의 교류라는 사회적 특성을 가진다[19]. 이러한 특성을 가지고 있는 컴퓨터게임을 교육에 접목시킨 것이 바로 교육용 게임이다. 교육용 게임이란 교육내용과 컴퓨터게임을 결합한 것[20]으로, 오락적 요소를 지니고 있으며 학습을 촉진시키고 특정 기술을 습득하도록 설계되어 있는 컴퓨터 프로그램이라고 정의[21]할 수 있다.

Prensky[21]는 교육용 컴퓨터게임을 활용한 게임기반학습이 필요한 이유를 다음과 같이 세 가지로 설명한다[22]. 첫째, 게임기반학습은 게임 속에 학습내용을 넣게 되어 몰입을 가져올 수 있다. 둘째, 상호작용 학습이 가능하기 때문에 학습목표에 따라 다양한 다른 형태로 학습을 할 수 있다. 셋째, 전체 상황 안에서 두가지 또는 그 이상의 해결방법을 함께 제공해 준다.

교육용 컴퓨터 게임이 지니고 있는 특징은 오락적 요소를 지니고 있으면서도 그 의도가 교육적이고, 게임의 규칙을 가지고 있으면서 경쟁의 형태를 띠고 있다는 것이다. 그리고 게임의 환상적 요소가 학습자의 동기를 자극하여 학습 의욕을 불러 일으켜 준다. 또한 교육용 게임은 현실적인 피해를 주지 않기 때문에 안전성을 지니고 있다[23].

교수설계에 게임요소를 통합시키게 되면 다음과 같은 교육적인 효과를 거둘 수 있다[8][10][13].

첫째, 좀더 창의적이고 보다 많은 대안을 만들어 내고, 학습전이, 추론 등과 같은 다양한 능력을 신장시키며, 학습자가 가진 인지적, 초인지적 능력을 극대화 시킬 수 있으므

로 자기조절학습전략을 활용하는 효과적인 수업환경이 된다.

둘째, 목표를 향한 도전, 환상, 경쟁과 협동이라는 흥미 요인을 통해 학습 동기 유발과 학습 유지 전략에 효과적이다.

셋째, 온라인 기반 교육용 게임인 경우, 학습자간의 상호작용을 극대화시키므로 협동학습에의 적용이 쉬워진다.

넷째, 기존의 학습을 보조하는 수단이 아닌 교과별 내용 학습을 위해서도 사용이 가능하다.

III. 컴퓨터 게임기반 교수학습 모형

컴퓨터게임을 활용한 수업에 관한 다양한 선행연구들을 토대로 도출한 교육용 컴퓨터 게임기반 교수학습 모형은 아래의 그림 1 과 같다.

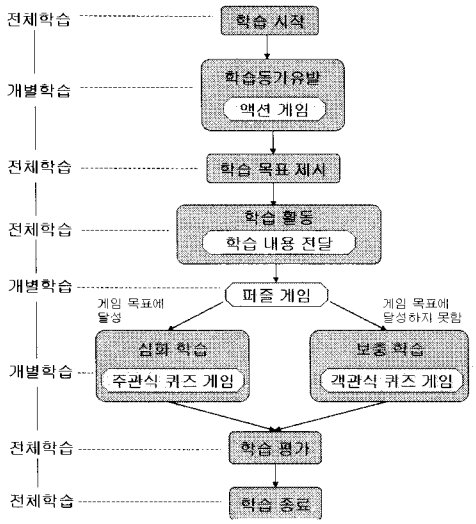

그림 1. 효과적인 컴퓨터게임기반 교수학습 모형
Fig. 1. Computer game based instruction model for educational effectiveness

먼저, 수업 시작은 학습자들의 학습동기를 높이기 위해 게임으로 시작한다. 학습동기는 학습자가 수업목표에 도달하도록 방향을 잡아주므로 수업의 집중도를 높여준다. 또한 학습동기와 학업성취도는 정적관계이기 때문에 학습동기를 높이면 학업성취도를 향상시킬 수 있다.

학습동기 유발을 위한 게임이 끝나고 나면 학습자들에게 학습목표를 제시한다. 학습동기가 유발된 상태에서 학습자 자신들이 습득해야할 학습목표를 제시함으로써 수업이 진행되는 방향을 잡아주고 수업의 중심이 되는 내용을 인지시킨다.

본시 학습은 학습자들과 대화를 통한 상호작용을 하면서 학습내용을 전달하는 면대면 수업으로 진행한다. 학습내용의 전달이 끝나면 학습내용을 습득할 게임을 실시한다. 여기서 진행되는 게임의 내용은 학습목표에서 제시한 학습내용을 중심으로 이루어진다. 본 게임 후에는 수준별 학습이 진행되는데 게임 결과를 가지고 게임 속에서 정해진 기준에 달성하면 심화과정의 게임을 하게 되고 기준에 달성하지 못하면 보충과정의 게임을 하게 된다. 학습자들은 심화과정의 게임과 보충과정의 게임을 통해서 학습내용을 더욱 확실하게 인지시키고 자신의 수준에 맞는 학습 내용을 습득한다.

수업의 마지막 과정으로 형성평가를 실시하여 학습목표의 달성 정도를 확인하는 시간을 갖는다. 형성평가는 앞에서 제시하는 학습목표에서 요구하는 학습내용을 중심으로 이루어지도록 한다.

수업의 모든 게임 활동 시에는 교사는 학습자들의 게임 활동에 대한 설명과 조작 방법을 하고 게임에 포함된 학습의 핵심 사항도 정리해서 전달한다. 교사는 학습의 조력자 내지 안내자의 역할을 담당한다.

IV. 연구방법 및 절차

4.1 연구모형

게임을 활용한 수업이 학업성취도에 미치는 영향을 검증하기 위해 먼저, 두 집단의 동질성을 확인하고자 사전 학업성취도 결과를 분석했다. 실험집단은 구현한 게임을 활용하여 게임기반수업을 진행하였고, 통제 집단은 기존의 전통적인 강의식 수업으로 진행한 후, 사후 학업성취도 검사를 실시하였다. 본 연구의 구체적인 실험설계는 다음 표 1과 같다.

표 1. 실험설계
Table 1. Experiment design

G_1	O_1	X_1	O_2
G_2	O_1	X_2	O_2

G1 : 게임 기반 교수·학습 집단(실험집단)
G2 : 전통적인 면대면 교수·학습 집단(통제집단)
O1 : 사전 학업성취도 검사
O2 : 사후 학업성취도 검사
X1 : 교육용 게임 활용 학습
X2 : 전통적 교수 · 학습

4.2 연구대상

본 연구의 대상으로 화성시 소재 J중학교 1학년 학생 중 2개 학급을 선정하였다. 1개 학급은 게임을 활용하여 수업을 진행하는 실험집단으로 하고 나머지 1개 학급은 통제집단으로 하였다. 이들 2개 학급의 동질성을 검증하기 위해 학생들을 대상으로 사전 학업성취도 검사를 실시하였다. 그 결과는 다음 표2와 같다.

표 2. 실험-통제집단 간 학업성취도 사전검사 분석결과
Table 2. Results of pre-test between two groups

학습집단	사례수	평균	표준편차	t	p
실험집단	37	65.80	19.42	.26	.14
통제집단	37	65.78	16.47		

*p<.05

여기에서 보는 바와 같이 실험집단의 평균점수(65.80)와 통제집단의 평균점수(65.78)는 거의 차이가 없었다. 두 집단간 평균의 차이는 유의수준 .05에서 통계적으로 유의한 차이가 발견되지 않았다. 이를 보아 실험집단과 통제집단이 동질집단이라고 할 수 있다.

4.3 연구도구

집단 간 동일성 여부를 확인하기 위한 사전 학업성취도 검사는 2학기 컴퓨터 과목 중간고사 점수로 대신하였다. 이 검사지는 100만점으로 총 20문항으로 구성되었다.

사후 학업성취도 검사지는 사전 학업성취도 검사지와 문항 유형, 난이도를 동일하게 제작하였고, 담당 교과 현장 교사 3인의 조언과 검토를 받아 제작하였다. 이 검사지는 문항당 5점, 총 20문항으로 구성되었다.

4.4 분석방법

통제집단과 실험집단의 동질성 검사를 위해 t-검정을 실시하였다. 그리고 사후 학업성취도의 평균점수 차이 검증을 위해 t-검정을 실시하였다.

4.5 교육용 게임 프로그램

컴퓨터 게임기반학습의 교육적 효과성을 검증하고자 개발한 게임의 교과내용은 중학교 컴퓨터교과의 '컴퓨터의 기초' 단원이었다. 하드웨어 기능에 관한 학습을 위해서는 '아이템 획득 액션 게임'을 사용하였고, 하드웨어 및 소프트웨어 종류에 관한 학습을 위해서는 '짝맞추기 게임'을 제시하였다. '아이템 획득 액션 게임'은 팽귄 캐릭터를 키보드의 방향키와 스페이스키로 움직이며 램과 CPU 아이템을 획득하도록 되어있으며 한 단계에서 모든 아이템을 획득하면 다음 단계로 넘어간다. '짝맞추기 게임'은 제한 시간 안에 서로 연관된 패를 찾아 연결하는 게임이다. 본 연구에서 개발된 게임은 액션 스크립트가 보장된 Flash 8을 활용해서 구현했다.

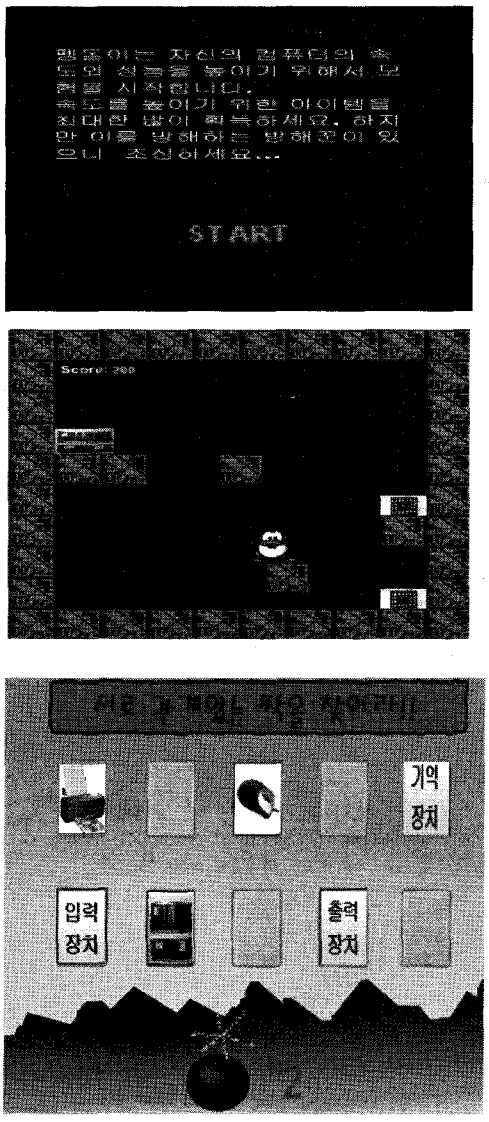

그림 2. 게임화면
Fig. 2. Screen of game

V. 연구결과

게임을 활용한 학습을 진행한 실험 집단과 전통적인 학습 방법으로 수업을 실시한 통제집단의 학업성취도를 검증한 결과는 표 3과 같았다.

표 3. 실험-통제집단 간 학업성취도 사후검사 분석결과
Table 3. Results of post-test between two groups

학습집단	사례수	평균	표준편차	t	p
실험집단	37	69.86	16.72	2.08	.04*
통제집단	37	61.62	17.36		

*p<.05

여기에서 보는 바와 같이, 컴퓨터게임을 통한 수업을 받은 학생들의 평균은 69.86, 표준편차는 16.72이고, 전통식 면대면 수업을 받은 학생들의 평균은 61.62, 표준편차는 17.36이었다. 두 집단간 평균 차이에 대한 t값은 2.08, 유의확률은 .04로서 유의수준 .05에서 교수법에 따라 학생들의 컴퓨터 성취수준에 유의미한 차이가 있는 것으로 밝혀졌다.

이러한 연구결과는 구체적인 학습목표에 있어서는 본 연구와 다를지라도, 게임기반학습의 성과를 실증적으로 연구한 결과[22]와 일치한다.

VI. 결론 및 제언

이상의 연구결과를 토대로 결론을 내리면 다음과 같다.

교육용 컴퓨터게임을 활용한 게임기반수업은 전통적 면대면 수업보다 중학생의 컴퓨터교과에 있어서 학업성취도를 향상시키는데 효과적인 것으로 판단된다. 이는 게임기반학습이 학습자들의 학습동기를 유발시키고 수업 자세와 태도를 변화시킴으로써, 종국에는 학업성취도에 영향을 미친 것으로 판단된다.

결론적으로 컴퓨터게임을 활용한 게임기반학습은 학습자들에게 학습동기를 높이고 학습에 대한 거부감을 줄이면서 재미와 즐거움을 주기 때문에 전통적인 학습 방법보다 학업성취도의 향상에 기여하였다고 할 수 있다. 그러나 Alessi와 Trollip[21]이 지적하듯이, 수업의 효율성까지도 보장해 주는 수업방식을 아니기 때문에, 게임기반학습을 설계하는데 있어서 게임적 요소와 교육적 요소의 적절한 배분을 통해 학습의 효과성 못지않게 학습의 효율성 또한 고려해야 할 것이다.

향후에는 Gagne의 학습조건 교수설계이론과 Gardner의 다중지능이론을 게임에 적용하고자 노력한 Becker[24]의 연구와 같이 기존의 교수설계이론들이 게임에 어떻게 접목될 수 있는 지에 대한 심도있는 연구가 필요하다.

참고문헌

[1] Illich, I. *Deschooling society*. Marion Boyars Publish Ltd., 2004

[2] 송원임, "컴퓨터게임 문화가 초등학생의 생활양식에 미치는 영향", 석사학위 청구논문, 한국교원대학교 대학원. 2001

[3] 이순형·이소은·서봉연·성미영, 컴퓨터 게임이 아동의 공간기술과 단기기억에 미치는 효과, 아동학회지, 20(3), 293-306. 1999

[4] Joyce, B. & Weil, M. *Models of Teaching*. 7th ed. ALLYN AND BACON, 323-334. 2004

[5] 이상주, 영어 어휘력 향상을 위한 게임 방식의 멀티미디어 코스웨어의 설계 및 구현, 석사학위 청구논문, 한국교원대학교 대학원. 2000

[6] 유승한·이재인, 수학과 기하영역 학습을 위한 온라인 RPG 교수게임의 설계, 한국정보교육학회, 5(3), 321-328. 2001

[7] 김주은, "초등 영어교육을 위한 컴퓨터 게임 모형 연구", 박사학위 청구논문, 중앙대학교 대학원. 2004

[8] 정은진, 컴퓨터 교과 학습을 위한 교육용 게임의 설계 및 구현, 석사학위 청구논문, 한국교원대학교 대학원. 2005

[9] Crisafulli, L., & & Antonietti, A. Videogames and transfer: An experiment on ananlogical problem solving. *Ricerche di Psicologia, 17*, 51-63. 1993

[10] Doolittle, J.H. Using riddles and interactive computer games to teach problem-solving skills. Teaching of Psychology, 22(1), 33-36. 1995

[11] Williamson, M. & Kolomyjec, B. *Deconstructing play : Theory and practice*. In proceedings of the 16th annual sympoium on small computers

in the arts (Philadelphia, PA, Nov. 1-2). 1996
[12] Wood, L.W., & Stwart, R.W. Improvement of practical reasoning skills with computer skill. *Journal of Computer-Based Instruction, 14*(2), 49-53. 1987
[13] Quinn, C.N. Designing an instructional game: Reflections on "Quest for Independence." *Education and information Technologies, 1*, 251-269. 1996
[14] Elliott, J., Adams, L., & Bruck, A. No magic bullet: 3D video games in education. Proceedings of ICLS 2002, Seattle, Washington, USA. 2002
[15] 임병노·윤형섭, 에듀테인먼트 콘텐츠 시범 개발 및 현장 적용 연구: Strategy Puzzle Game: ALEPH. 한국교육학술정보원 사업보고 KP 2005-1. 2005
[16] 서정만, 한상훈 ,이호 "사각형 충돌감지 알고리즘을 사용한 슈팅게임구현", 한국컴퓨터정보학회 논문지, 제11권3호, pp188, 2006
[17] Jonassen, D. Designing constructivist learning environments, In *Instructional Theories and model(2nd ed.)*. Mahwah Erlbaum. 1988
[18] Suarez, C. Evaluating the use of computer games as educational multimedia. Retrieved on Feb., 27, 2007, from http://www.usq.edu.au/course/material/fet8620/resources/2002s2conf/papers/suarez.htm. 2002
[19] 홍기태, 초등학교 한자교육을 위한 게임형 웹 코스웨어 설계 및 구현, 석사학위 청구논문, 한국교원대학교 대학원. 2004
[20] Prensky, M. *Digital game-based learning*. New York: McGraw-Hill. 2001
[21] Alessi, S. M. & Trollip, S.R. *Computer-base instruction : Methods and development*. 2nd Ed. Englewood, NJ: Prentice-Hall, Inc. 1990
[22] 백영균·정용석, "게임기반학습에서 학습자의 게임능력 및 학습능력이 논리적사고력에 미치는 효과", 교육정보미디어연구, 10(4), 119-140. 2004
[23] 김철, "컴퓨터 소양 능력 신장을 위한 교육용 컴퓨터 게임에 관한 연구", 정보교육학회논문지, 8(3), 397-403. 2004
[24] Becker, K.. How are games educational? Learning theories embodied in games. *Proceedings of DiGRA 2005 Changing views: Worlds in Play International Conference*, Vancuver, Canada. 2005

저 자 소 개

홍 일 순
2004년 ~ 현재 : 진안중학교 교사
〈관심분야〉
컴퓨터게임,게임프로그래밍

김 성 완
2003년 연세대학교 교육학과
(교육공학) 교육학박사
2005년 ~ 현재 : 아주대학교
교육대학원 교수
〈관심분야〉 교수설계, e-learning,
학습객체

서 정 만
2003년 충북대학교 컴퓨터공학과
공학박사
1988년~1993년 엘지전자
컴퓨터연구소 주임연구원
1993년~2000년 삼성중공업
중앙연구소 선임연구원
2000년 ~ 2002년 : 극동정보대학
컴퓨터게임개발과 교수
2002년 ~ 현재 : 국립한국재활복지대학
컴퓨터게임개발과 교수
〈관심분야〉 데이터베이스,
게임프로그래밍, 실시간처리