

의사결정규칙을 이용한 아동의 교육용 인터넷 게임 활용실태 분석

김용대, 정희석, 최은정, 박병선*, 한정혜
청주교육대학교 컴퓨터교육과, 충북대학교 전자계산학과*

요 약

인터넷 게임은 인터넷의 등장과 함께 급속하게 보급된 형태로 사용자가 이용하기 쉽고 게임의 종류가 다양하고 재미있다는 점에서 현재 학교현장에서 실시되고 있는 ICT 교육에 효과적인 교육방법으로 응용될 수 있다. 따라서, 본 연구에서는 ICT 교육에 활용될 수 있는 여러 자원 중 인터넷 게임에 대하여 아동들의 인터넷 게임 사용실태를 분석하고, 데이터 마이닝의 의사결정나무를 통하여 아동의 컴퓨터 사용에 따른 인터넷 게임에 대한 패턴을 도출하며, 또한 교사들의 활용실태를 조사함으로써 인터넷 게임 개발 필요성과 이를 초등 ICT 교육에 보다 효과적으로 적용할 수 있는 실증적 방향을 제시하였다.

Analysis on the Usage of Internet Games for Children with Decision Tree Rules

Yong-Dae Kim, Hui-Suk Jung, Eun-Jeong Choi, Byung-Sun Park*, Jeong-Hye Han
Chongju National University of Education, Dept. of Computer Education
Chungbuk National University, Dept of Computer Science*

Abstract

The Internet Game is widespread quickly on web, and there are many kinds of funny games for users to use easily, so that can be applied to ICT(Information Communication Technology)education. In this paper, we provide the analysis on the usage of Internet games for children and teachers that is conducted by the decision tree algorithm, which is one of the popular data mining techniques. The results show the pattern of children's and teachers' usages of Internet games.

71. 서론

최근 교육계에서는 정보통신 기술(ICT) 교육에 대한 관심이 고조되고 있다. ICT 교육을 성공적으로 수행하기 위해서는 학습자의 흥미를 고려한 교수방법이 적용되어야 한다. 학습자가 흥미를 가지고 학습할 수 있는 자료중의 하나가 컴퓨터게임이다.

그러나, 컴퓨터 게임은 다양함과 흥미의 면 못지 않게 많은 문제점도 함께 내포하고 있어 다양한 연구가 진행되고 있는데, 주로 게임 과정에서 교육적 효과를 달성하고자 하는 긍정적 측면과 부정적 측면인 게임 중독의 위험성과 폭력성을 경고하는 심리학 및 커뮤니케이션 연구 분야로 대별될 수 있다. 예를 들면 [6]은 컴퓨터 시뮬레이션 게임을 많이 하면 창조적 태도와 문제해결 능력이 높아진다고 했는데 반해 [7]은 컴퓨터 게임방 이용 경력 및 이용시간이 많을수록 아동 공격성이 높다고 말하고 있고, [5]는 게임의 중독적 사용이 청소년의 문제해결 능력을 저해한다고 말하고 있다.

초등학교는 컴퓨터를 처음 접하는 시기이며 그 시작은 게임으로 이루어진다고 점을 감안하여 게임이 아동에게 미치는 교육적 영향을 고려하지 않을 수 없다. 특히 컴퓨터 게임 중 인터넷 게임은 인터넷상에서 쉽게 접할 수 있는 종류이며, 인터넷 게임의 구조나 내용이 아동들이 다루기에 간편한 구조를 가지고 있어서 ICT 교육에서 기존 게임뿐만 아니라 인터넷 게임의 적절한 활용은 아동들의 컴퓨터 조작 능력을 신장시킬 수 있는 좋은 자료가 될 수 있을 것이다. 따라서 본 연구는 현재 인터넷 게임의 활용 실태조사와 컴퓨터 사용 패턴간의 관계를 데이터 마이닝하여 실증·분석하고자 한다.

데이터 마이닝이란 대량의 데이터 사이에 묻혀 있는 패턴을 발견하고 규칙을 추론함으로써 의사결정을 지원하고 그 효과를 예측하기 위한 기법으로 사용자의 질의나 보고서가 효과적으로 밝혀낼 수 없었던 데이터웨어 하우스 내의 정보를 밝혀내어 의사결정을 지원하고 변화를 예측하는데 사용될 수 있다 [10].

본 연구의 목적을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 게임 및 인터넷 게임의 이용 실태를 설문분

석을 통해 실증적으로 제시하고자 한다.

둘째, 게임 및 인터넷 게임의 교육적 활용 및 활용 가능성에 대해 실태 조사 분석을 한다.

셋째, 게임 및 인터넷 게임의 사용능력이 컴퓨터 활용능력에 따라 차이가 있는지에 대해 알아보하고자 한다.

넷째, 컴퓨터 사용 패턴에 따라 교육적 게임 활용에 차이가 있는지 알아보하고자 한다.

이와 같은 연구를 위하여 본 논문은 파일럿 테스트를 실시한 후 가설설정과 실증연구를 하였다. 설문 조사를 통한 실증분석은 카이제곱 검정과 최근에 각광받고 있는 데이터 마이닝 기법을 이용하였으며, 이에 사용된 분석도구는 Microsoft Excel 2000과 SAS Enterprise Miner 4.01이다.

2. 이론적 배경 및 관련 연구

2.1.1 교육용 게임 및 인터넷 게임

교육용 게임은 학습자의 지적, 정의적, 신체적 발달이라는 교육목표의 달성을 위한 교육적 매체의 하나로써, 오락적 요소를 지니고 학습자의 흥미를 고려하여 학습을 촉진시키거나 특정기술을 습득하도록 설계되어 있는 컴퓨터 프로그램으로 정의한다.

게임은 학습에 필요한 지적 감각과 재미와 흥미를 유발시켜 기존의 주입식 교육에서 토론식, 창의적인 교육으로 전환할 수 있는 좋은 기회를 제공한다는 면에서 매우 중요한 의미를 갖는다.

교육용 게임의 주요 특성으로는 오락적 요소를 지니고 있으면서 의도가 교육적이라는 점, 게임의 규칙이 있으며 경쟁의 형태를 띠고 있다는 점, 게임의 환상적 요소가 학습자의 동기를 자극한다는 점, 현실적인 피해를 주지 않기 때문에 안정성이 있다는 점이 있다[4].

최근 인터넷 이용의 급속한 증가와 함께 컴퓨터 게임의 양상이 네트워크화 되고 있다. 이것을 세분화하면 <표1>과 같이 온라인게임, 네트워크게임, 인터넷 게임으로 구분할 수가 있다[8].

<표 1> 네트워크화 게임의 세분화

온라인 게임	통신을 통하여 중개하거나 호스트 컴퓨터를 통하여 소그룹을 이루어 진행되는 게임. 여러 사람이 동시에 대화를 하고 방을 만들어 시나리오를 덧붙여 문제를 해결하는 MUD게임 및 직접 상대방의 모뎀을 통하여 접속하여 즐기는 1대 1모뎀 게임으로 구별되는 것
네트워크 게임	PC게임에 기반을 두고 온라인 기능을 겸한 게임. 최대 동시접속자수가 16명까지 가능한 멀티플레이 기능을 갖춘 게임으로 게이머가 웹사이트에 접속해 전세계 네티즌과 게임을 즐기는 방식으로 배틀넷(Battlenet) 등이 있음
인터넷 게임	WEB Browser에서 지원하는 Shockwave 기능을 이용한 게임. 최근에는 JAVA나 응용 어플리케이션의 형태로 해당 게임 서비스업체로 접속하여 이용하는 게임

인터넷 게임은 기존의 게임에 비해서 몇 가지 특징이 있다[11]. 첫째는 인터넷 게임은 인터넷 환경의 네트워크 환경으로 여러 대의 컴퓨터들을 상호 연결시키므로 동시에 여러 사람이 사용할 수 있다는 것이고, 둘째는 장소의 제한이 없다는 점이며, 세 번째로 다양한 멀티미디어 기능이 추가되고 있다는 점으로 인터넷 게임은 지속적으로 내용을 변화시킬 수 있다는 장점을 가지고 있다.

인터넷 게임의 분류는 현재 구체적으로 제시되어 있지는 않으나 한국 첨단게임 산업협회의 컴퓨터 게임 분류를 참조하여 정리하면 슈팅게임, 장애물게임, 스포츠 게임, 퍼즐, 도형 및 보드 게임, 격투 게임 등으로 분류할 수 있다[9].

본 연구에서의 인터넷 게임은 Web Browser에서 지원하는 Shockwave 기능 및 JAVA나 응용 어플리케이션의 형태로 해당 게임 서비스업체에 접속해서 하는 게임을 말한다.

2.2 게임 관련 연구

게임의 교육적 효과에 대한 연구는 사회심리학이나 행동과학 분야 등 주로 청소년들을 대상으로 게임의 효과, 이용패턴, 그리고 중독현상 등에 대해 연구들이 진행되어 왔다.

특히 게임이 청소년들에 미치는 효과에 대해서는 긍정적 입장과 부정적 입장으로 나누어 살펴 볼 수 있다.

게임의 긍정적인 측면을 부각시키고 있는 연구들은 주로 카타르시스 이론(Catharsis Theory)에 기대어 있거나 게임의 교육적 측면을 강조한다. 미디어를 통해 폭력을 접하더라도 이것이 공격성의 대리 만족을 가져와 오히려 개인의 공격적 행위의 관여 가능성은 감소하게 된다는 것이 카타르시스 이론의 주요 열개이다[1].

게임의 효과에 대해 부정적 입장을 취하는 연구자들은 게임이 공격성을 유발하여 어린이들이나 청소년들이 폭력적인 게임을 통해 게임 속의 행동을 모방하거나 문제해결 수단으로 폭력을 행사할 우려가 있다고 주장한다. 이러한 비난은 사회학습이론(Social Learning Theory)에 기반하거나 자극 이론(Stimulation Theory)에 영향을 받았다. 사회학습이론은 인간은 직접 경험뿐만 아니라 관찰에 의한 모방을 통해서도 배울 수 있다는 것으로 미디어에 의해 새로운 행동양식의 획득이 가능하다는 주장이다. 즉, 텔레비전 폭력물처럼 폭력적인 게임 역시 수용자의 폭력 성향에 영향을 미친다는 것이다. 자극이론은 폭력물을 시청한 개인은 실제 생활에서 공격적 행위를 할 경향이 높아진다는 것이다.

이 밖에도 컴퓨터 게임의 형식을 연구한 것들도 있고 게임 텍스트에 대하여 연구한 것도 있다.

게임과 관련한 선행연구들을 간략히 표로 제시하면 <표 2>와 같다.

<표 2> 게임관련 선행연구 요약

구분	주요 내용
컴퓨터 게임의 긍정적 효과를 연구한 사례	카타르시스 이론, 교육적 측면 강조, 교육학 분야
	김길선(2000) 컴퓨터의 게임 및 퀴즈를 이용한 학습이 초등학생의 영어 어휘력 향상에 미치는 영향 이진우(2000) 다중참여 컴퓨터 게임의 상호작용성에 관한 연구
컴퓨터 게임의 부정적 효과를 연구한 사례	사회학습이론, 자극이론, 심리학 및 커뮤니케이션 연구 분야
	정영숙(2000) 중학생의 컴퓨터 게임과 공격성 연구 정순자(2001) 아동의 컴퓨터게임 중독 정도와 부적절한 행동과의 관계 정유경(2001) 남자청소년의 컴퓨터 게임 이용과 게임 중독성 및 공격성
	구조주의, 산업디자인 분야
컴퓨터 게임의 형식을 연구한 사례	조문식(1998) 컴퓨터 게임에 대한 기호학적 분석 진준배(1999) 효과적인 컴퓨터게임 소프트웨어 개발 방법과 사례 연구

이와 같이 컴퓨터 게임의 교육적 효과에 대해서는 연구들이 있으나, 최근에 인터넷 게임의 폭발적인 성장과 활용에 비해 이에 대한 관련 연구는 아직 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구는 ICT 교육에 활용될 수 있는 컴퓨터 게임 및 인터넷 게임의 이용 실태를 조사 제공함으로써 향후 교육적 효과에 대한 연구의 실증적 기반을 제공하고자 한다.

3. 교육적 인터넷 게임 활용실태 분석

3.1 조사방법 설계

아동들의 교육적 컴퓨터 이용 실태에 따른 인터넷 게임의 교육적 활용 실태를 분석하기 위해 무작위로 선정된 1,237명의 초등학생들과 30명의 교사에 대하

여 설문조사를 실시하였다. 이 때 비표본 오차를 줄이기 위하여 2001년 6월 10일~12일까지 30명의 초등학생들을 대상으로 예비조사를 실시한 후, 설문문항을 수정·보완하여 6월 20일~30일까지 개별 기입식 설문조사를 실시하였다.

자료의 분석방법은 조사대상자의 인구통계학적 특성과 교육용 게임의 이용 및 활용 실태를 알아보기 위하여 각 설문 문항에 대한 빈도와 백분율을 측정하고 교육용 게임의 선호 여부에 영향을 주는 변인들과 아동과 교사들이 교육적 측면에서 효과가 있다고 생각되는 게임의 유형에 차이가 있는지를 살펴보기 위하여 카이제곱 검정을 실시하여 유의한 변인들을 살펴보고, 테이터 마이닝을 이용하여 교육용 게임의 활용패턴을 도출하였다.

선정된 초등학생 및 교사표본의 인구통계학적 변인의 분포는 <표 3>과 같다.

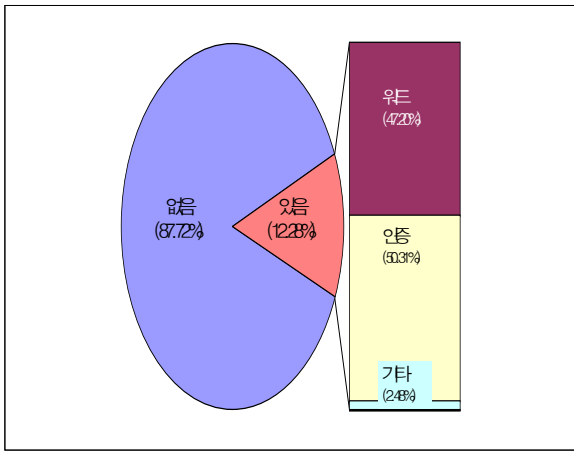
<표 3> 표본의 인구통계학적 변인분포

구분	변인	빈도	백분율(%)	
초등학생	성별	남학생	622	50.28
		여학생	615	49.72
		합계	1237	100.00
교사	성별	남자	20	66.67
		여자	10	33.33
		합계	30	100.00
	연령	30대미만	19	63.33
		30대이상	11	36.67
		합계	30	100.00
교육근무기간	5년미만	21	70.00	
	5년이상	9	30.00	
	합계	30	100.00	

3.2 아동의 교육적 게임 이용 실태 분석

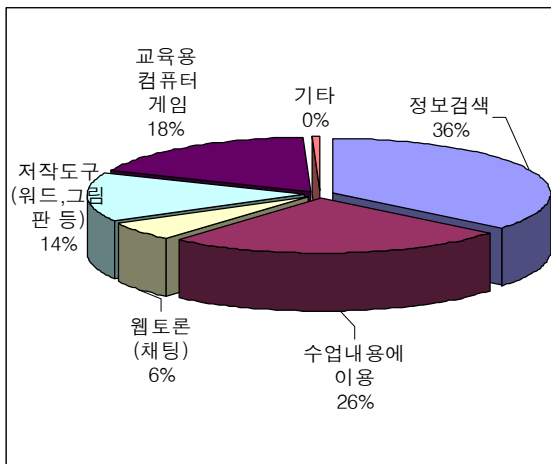
3.2.1 활용실태 기본항목 분석

[그림 1]은 선정된 초등학생들에 대한 컴퓨터 자격증 소지 여부를 묻는 문항에 대한 결과로, 조사된 초등학생들 중 12.28%가 컴퓨터 관련 자격증을 소지하고 있으며 대부분이 워드와 인증관련 자격증을 알 수 있다.



[그림 1] 컴퓨터 자격증 소지 여부

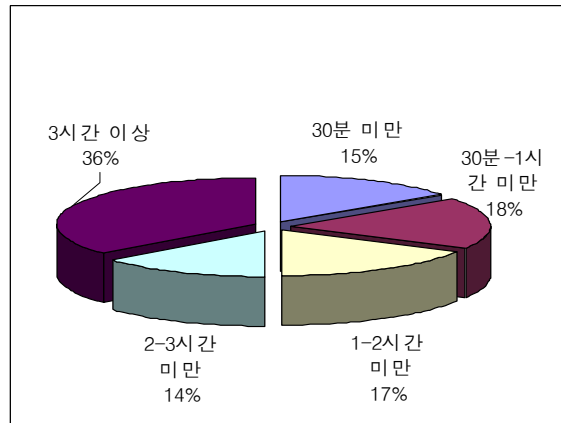
아동들의 컴퓨터를 이용한 수업의 내용을 묻는 문항들에 대한 분석결과는 [그림 2]에 제시되어 있다.



[그림 2] 컴퓨터를 이용한 수업 내용

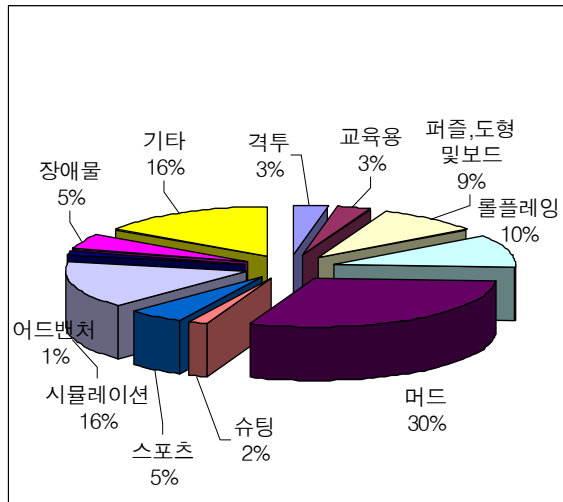
컴퓨터를 이용한 수업의 내용을 묻는 문항에서는 정보검색이 35.95%로 가장 많았고, CD나 프레젠테이션을 이용한 수업내용이 25.51%, 교육용 컴퓨터 게임이 18.17% 등으로 나타났다.

아동들의 컴퓨터 게임 및 인터넷 게임 사용 및 활용 실태에 관한 문항들에 대한 분석 결과는 [그림 3]~[그림 8]에 제시되어 있다.



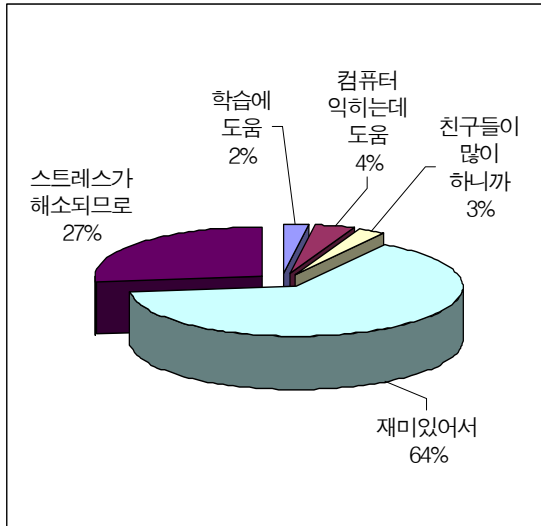
[그림 3] 주당 컴퓨터 게임 이용 시간

일주일 동안 컴퓨터 게임을 하는 시간을 묻는 문항에서는 3시간 이상이 36%로 전체 컴퓨터 이용시간에 대하여 컴퓨터 게임 이용시간이 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났다.



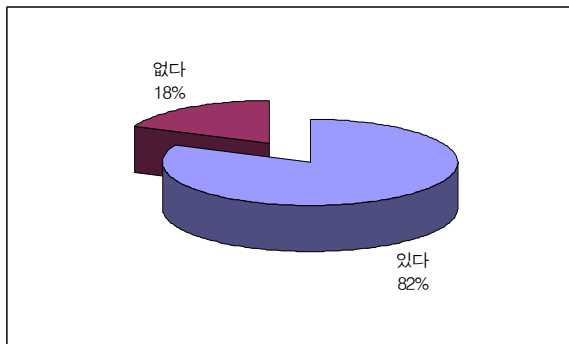
[그림 4] 자주하는 컴퓨터 게임 유형

자주 하는 컴퓨터 게임의 유형을 묻는 문항에서는 ‘머드게임’이 30.21%로 가장 높았고, 다음으로 ‘기타’가 15.96%, ‘시뮬레이션게임’이 15.53% 등의 순으로 나타났다.

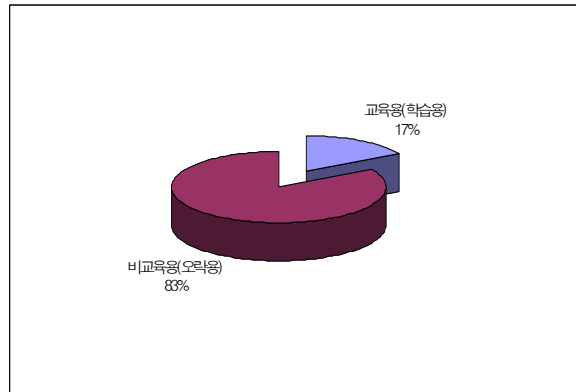


[그림 5] 컴퓨터 게임을 하는 이유

컴퓨터 게임을 하는 이유를 묻는 문항에서는 ‘재미있어서’가 64.45%로 가장 많았고, 다음으로 ‘스트레스가 해소되므로’가 26.64%, ‘컴퓨터를 익히는데 도움이 되므로’가 3.95%, ‘친구들이 많이 하나까’가 2.52%로 나타났다.



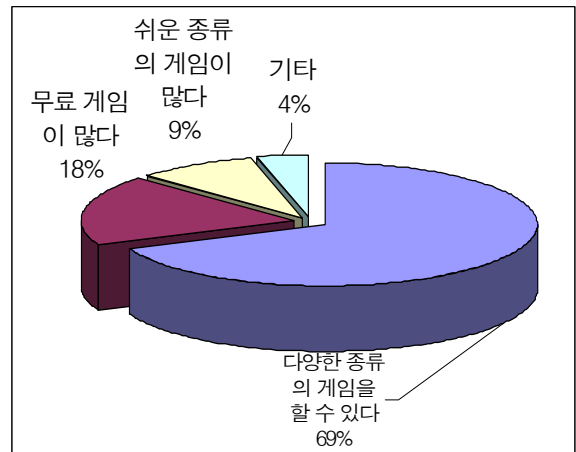
[그림 6] 교육용 컴퓨터 게임 이용 경험



[그림 7] 주로 하는 컴퓨터 게임 분야

교육용 컴퓨터 게임 이용 경험이 있는지를 묻는 문항에서는 대다수의 아동들이 이용 경험이 있는 것 (81.54%)으로 나타났다.

주로 하는 컴퓨터 게임 분야를 묻는 문항에서는 교육용(학습용)과 비교육용(오락용)이 각각 16.58%, 83.42%로 나타났다. 이 결과와 위의 교육용 컴퓨터 게임 이용 경험에 대한 결과를 통하여, 아동들이 교육용 게임 이용 경험이 있긴 하지만, 아동들은 비교육용(오락용) 컴퓨터 게임을 더 선호한다는 것을 알 수 있다.



[그림 8] 인터넷 게임시 좋은 점

인터넷 게임시 좋은 점을 묻는 문항에서는 ‘다양한 종류의 게임을 할 수 있다’가 68.72%로 가장 많

있고, 다음으로는 ‘무료 게임이 많다’(18.25%), ‘쉬운 종류의 게임이 많다’(9.17%), ‘기타’(3.86%)의 순으로 나타났다.

3.2.2 교육용 게임 선호도 변인 분석

이 절에서는 교육용 게임의 선호여부에 영향을 주는 변인들을 살펴보기 위하여 각 변인들과의 카이제곱 동일성 검정을 실시한 결과는 <표 4>와 같다.

<표 4> 게임 선호여부의 동일성 검증

구 분	컴퓨터 게임 선호 여부 유의확률 (p-값)	인터넷 게임 선호 여부 유의확률 (p-값)
성 별	<0.0001***	<0.0001***
학 년	0.0041***	<0.0001***
자격증 유무	0.8213	0.6480
컴퓨터 이용장소	0.0377*	0.6134
주당 컴퓨터 이용시간	<0.0001***	<0.0001***
주당 컴퓨터 게임 이용시간	<0.0001***	<0.0001***
컴퓨터 게임 이용방법	<0.0001***	0.0009***
교육용 컴퓨터 게임 이용경험 유무	0.0002***	0.0013***
자주하는 컴퓨터 게임의 유형	<0.0001***	<0.0001***
컴퓨터 게임을 하는 이유	<0.0001***	<0.0001***
교육용 인터넷 게임 이용 경험 유무		<0.0001***
인터넷 게임시 좋은 점		0.0071***
인터넷 게임시 불편한 점		0.0709

위의 결과를 보면 성별, 학년, 컴퓨터 이용장소, 주당 컴퓨터 이용시간, 주당 컴퓨터 게임 이용시간, 컴퓨터 게임 이용방법, 교육용 컴퓨터 게임 이용 경험 유무, 자주하는 컴퓨터 게임의 유형, 컴퓨터 게임을 하는 이유에 따라 교육용게임 선호도가 달랐다.

다음으로 성별, 학년, 주당 컴퓨터 이용시간, 주당 컴퓨터 게임 이용시간, 컴퓨터 게임 이용방법, 교육용 컴퓨터 게임 이용 경험 유무, 자주하는 컴퓨터 게임의 유형, 컴퓨터 게임을 하는 이유, 교육용 인터넷 게임 이용 경험 유무, 인터넷 게임시 좋은점등이 교육용 인터넷게임 선호도에 영향을 주는 것으로 나타났다.

그러나, 게임의 선호도 여부에 따른 자격증 유무는 영향이 없는 것으로 나타나 게임경험과 컴퓨터 활용 능력과의 유의한 관계는 없는 것으로 나타났다.

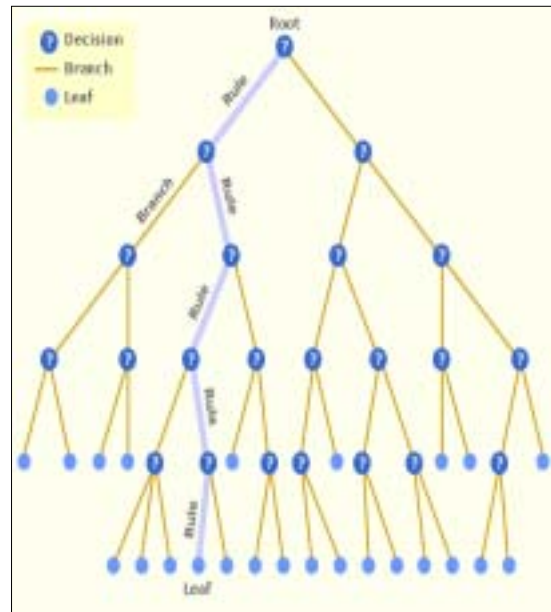
이러한 분석결과로부터 도출된 변인들은 다음 절에서 수행할 데이터 마이닝에서 입력변수로 사용될 것이다.

3.3 데이터 마이닝을 이용한 교육용 게임의 활용실태

3.3.1 이론적 모형

데이터 마이닝을 이용한 인터넷 게임의 활용 실태 분석시 이용되어지는 세 가지 이론적 모형을 간단히 살펴보고자한다[10,12].

의사결정나무(decision tree)는 의사결정규칙(decision rule)을 [그림 9]와 같은 나무구조로 도표화하여 분류와 예측을 수행하는 분석방법으로 노드(node)라고 불리는 구성요소들로 이루어져 있다. 즉, 루트(root) 노드에 대하여 마지막의 잎새(leaf) 노드의 경로에 따르는 분류 규칙을 갖게 되는 것이다.



[그림 9] 의사결정나무

이 모형은 탐색(exploration)과 모형화(modeling)라는 두 가지 특성을 모두 가지고 있다고 할 수 있다.

그리고, 교호 효과를 찾아내기 위해서 사용될 수도 있고, 그 자체가 분류 또는 예측 모형으로 사용될 수도 있다. 이 방법은 분류 또는 예측의 과정이 나무구조에 의한 추론규칙(induction rule)에 의해서 표현되기 때문에, 다른 방법(예를 들면, 신경망, 판별분석, 회귀분석 등)에 비해서 연구자가 그 과정을 쉽게 이해하고 설명할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 이 밖에도 많은 컴퓨팅 작업 없이 분류과정 형성되고 연속변수와 범주형 변수에 모두 사용가능하며 예측과 분류부분에서 가장 효과적인 방법이라 할 수 있다.

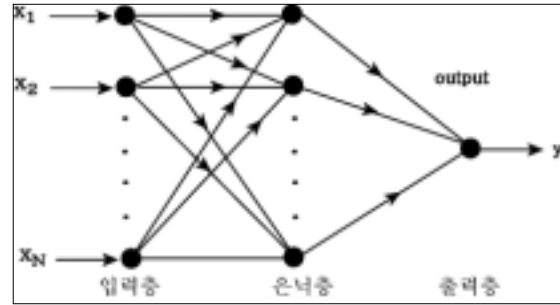
이에 반해 의사결정나무분석의 약점으로는 몇몇 의사결정나무 알고리즘이 이진분리를 하기 때문에 분리 가지의 수가 너무 많고(error-prone 발생), 나무형성시 컴퓨팅 비용이 많이 든다. 그리고, 가지치기시, 분리기준 설정시 각각의 경우를 다 고려해야 되므로 각 조합의 경우를 모두 고려할 경우 그리고 가지치기를 할 경우 상당한 컴퓨팅이 제공되어야 한다.

일반적으로 의사결정나무분석은 다음과 같은 단계를 거치게 된다.

- **의사결정나무의 형성** : 분석의 목적과 자료구조에 따라서 적절한 분리기준(split criterion)과 정지규칙(stopping rule)을 지정하여 의사결정나무를 얻는다.
- **가지치기** : 분류오류(classification error)를 크게 할 위험(risk)이 높거나 부적절한 추론규칙(induction rule)을 가지고 있는 가지(branch)를 제거한다.
- **타당성 평가** : 이익도표(gains chart)나 위험도표(risk chart) 또는 검증용 자료(test data)에 의한 교차 타당성(cross validation) 등을 이용하여 의사결정나무를 평가한다.
- **해석 및 예측** : 의사결정나무를 해석하고 예측모형을 설정한다.

신경망은 복잡한 구조를 가진 자료에서의 예측문제를 해결하기 위해서 사용되는 유연한 비선형모형(nonlinear models)의 하나로서, [그림 10]과 같이 은닉층의 은닉마디(hidden units)가 입력층의 입력변수들의 결합(combination)을 수신하여 출력층의 목표변수에 전달한다. 이 때 결합에 사용되는 계수들을 연

결강도(synaptic weights)라고 부르며, 활성화함수는 입력값을 변환하고 이를 입력으로 사용하는 다른 마디로 출력하게 된다.



[그림 10] 신경망 구조도

신경망에는 여러 가지 다양한 모형이 있으나, 그 중에서도 자료분석을 위해 가장 널리 사용되는 모형은 MLP(Multilayer Perceptron) 신경망이다. MLP는 입력층(input layer), 은닉마디로 구성된 은닉층(hidden layer), 그리고 출력층(output layer)으로 구성된 전방향(feed-forward) 신경망이다.

로지스틱 회귀분석이란 목표변수가 이진형(binary-type) 또는 순서형(ordinal-type)으로 나타나는 경우 한 변수(목표변수)가 다른 변수(입력변수)들에 의해서 어떻게 설명 또는 예측되는지를 알아보기 위해 자료를 적절한 함수식으로 표현하여 분석하는 통계적 방법을 말한다. 로지스틱 회귀분석의 목적은 흔히 추정된 로직모형을 이용하여 자료를 분류하기 위한 것이기 때문에, 일반적인 판별분석과 비교하여 로지스틱 판별분석(logistic discrimination)이라고 불린다. 일반적으로 p 개의 입력변수 x_1, x_2, \dots, x_p 에 대해서 다중 로지스틱 회귀모형은

$$\log \frac{p(y=1|x_1, \dots, x_p)}{1-p(y=1|x_1, \dots, x_p)} = \alpha + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p$$

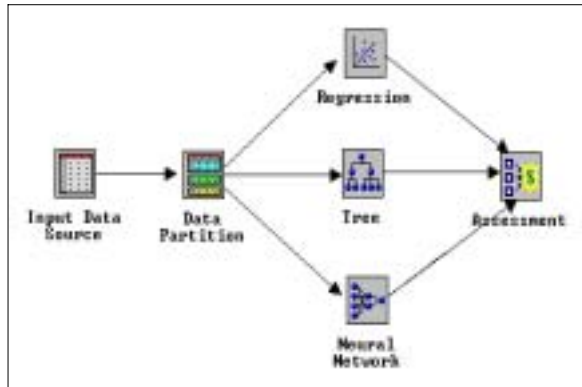
으로 정의된다. 여기서 여기서 y 는 교육용 게임의 선호여부이고, x_j 는 입력변수가 될 것이다.

3.3.2 교육용 게임의 데이터 마이닝

각 분석 노드에서는 목표변수(target variable)을 교육용 컴퓨터 게임의 선호여부로 설정하고 앞서 실시된 카이제곱 검정결과를 토대로 교육용 게임의 선

호여부에 영향을 줄 수 있는 변인들을 입력노드로 하여 수행하였으며 교육용 인터넷 게임에 대해서도 수행하였다.

본 연구에서는 SAS EM을 이용하여 분석하였는데, [그림 11]과 같이 먼저 Input Data Source 노드를 통해 입력데이터를 선택하고, Data Partition 노드에서 학습용(Training), 평가용(Valuation), 검증용(Test) 데이터 셋으로 분할하는 과정을 거쳐, 로지스틱 모형, 의사결정 나무 모형과 신경망 모형 추정을 수행하고 Assesment 노드에서 최종 적합결과를 평가하였다.



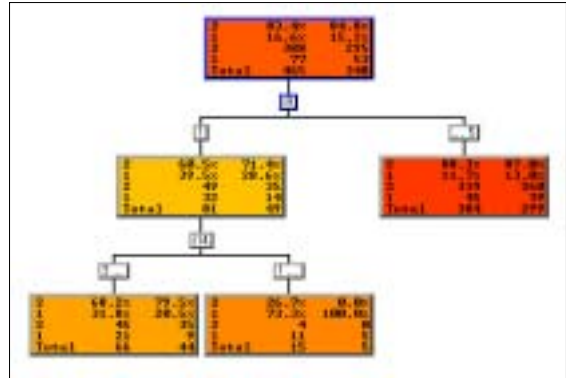
[그림 11] 데이터마이닝 프로세스

[그림 11]에서 각 분석 모델에서는 목표변수(target variable)를 교육용 컴퓨터 게임의 선호여부로 설정하고, 앞서 실시된 카이제곱 검정결과를 토대로 교육용 게임의 선호여부에 영향을 줄 수 있는 변인들을 입력노드로 하여 수행하였다. 마찬가지로 교육용 인터넷 게임에 대해서도 수행하였다.

<표 5> 데이터 마이닝 분석결과

구분 적합도	의사결정나무		신경망		로지스틱회귀분석	
	Root ASE	Missclassification Rate	Root ASE	Missclassification Rate	Root ASE	Missclassification Rate
교육용 컴퓨터 게임	0.3500	0.1505	0.3882	0.2016	0.3718	0.1656
교육용 인터넷 게임	0.3431	0.1620	0.3589	0.1656	0.3849	0.1808

<표 5>와 같이 세 가지 데이터마이닝 분석방법 중에서 의사결정나무분석이 근사적 오차(ASE)가 가장 좋은 결과를 보여 주었다.



[그림 12] 의사결정나무 분석결과

[그림 12]는 SAS EM을 이용한 실제 의사결정나무 분석결과로서, 교육용 게임의 선호여부에 관한 분류에 영향을 주는 변인으로는 주당 컴퓨터 게임 이용시간, 게임을 하는 이유, 교육용 인터넷 게임의 이용 경험, 자주하는 게임의 유형으로 나타났다.

이러한 변인들에 대하여 의사결정나무분석결과로써 최종 도출된 룰과 룰 매칭 확률을 정리하면 다음과 같다.

- 룰A : IF gametime < 30min. and reason = (friend, fun, no-stress), THEN prefer = gameforfun with prob. 0.682
- 룰B : IF gametime < 30min. and reason = not(friend, fun, no-stress), THEN prefer = not gameforfun with prob. 0.733
- 룰C : IF gametime > 30min. THEN gametype = gameforfun
- 룰D : IF gameexperience = yes and gametype = (puzzle, diagram, board, shooting, obstacle) and gametime > 60min. THEN gametype = not igrainforfun with prob. 0.714
- 룰E : IF gametype = not(puzzle, diagram, board, shooting, obstacle) and gametime > 60min. THEN gametype = igrainforfun with prob. 0.911

이때 주당 게임이용시간은 파일럿 조사에 의해 주당 평균 30분 미만, 30분~1시간 미만, 1~3시간 미만, 3시간 이상으로 분류조사 하였는데, 의사결정나무로 도출된 주당 게임이용시간의 가지치기(branching)기준은 주당 평균 30분으로 분석되었다.

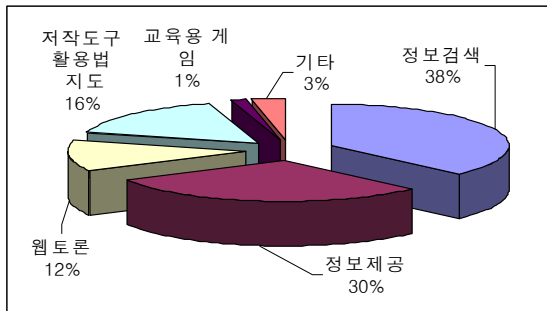
위 룰을 통하여 교육용 게임과 인터넷 게임을 이용하는 아동의 컴퓨터 사용패턴을 알 수 있는데, 주당 컴퓨터 게임을 30분 이상 사용하는 경우는 교육적으로 제한하는 것이 좋으며(룰 C), 1시간 이상 게임을 하는 경우라도 퍼즐이나 보드게임과 같이 논리에 관련된 게임을 즐기는 아동이 그렇지 않은 아동의 경우보다 교육용 게임을 선호(룰 D, E)하여 게임 유형에 따라 교육적 효과가 다른 것을 알 수 있다.

따라서 초등학교에서는 ICT 활용교육에 있어 인터넷 게임을 적용하고자함에, 위의 결과와 같이 아동이 교육적 선호를 갖는 게임유형을 이용함이 효과적이며 컴퓨터 게임 이용시간의 제한을 두는 것이 좋을 것이다.

3.3.3 교사의 교육적 게임 활용 실태 분석

이 절에서는 교사들의 교육적 활용 실태에 관한 분석으로, 분석방법은 조사대상자의 인구통계학적 특성과 교육용 게임의 활용 실태를 알아보기 위하여 각 설문 문항에 대한 빈도와 백분율을 측정하고 카이제곱 검정을 실시하였다.

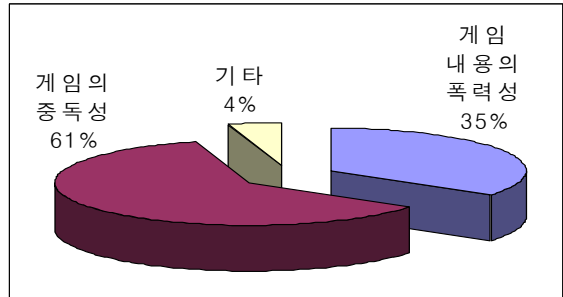
분석결과를 살펴보면 교사들의 컴퓨터 활용 및 게임에 대한 사용성 평가에 관련된 문항에 대한 분석 결과는 [그림 13]~[그림 16]에 제시되어 있다.



[그림 13] 컴퓨터 활용 수업시 사용하는 유형

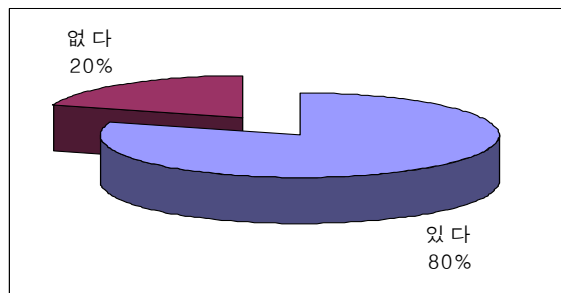
컴퓨터 활용 수업시 사용하는 유형은 정보검색이

37.31%로 가장 높았고, 다음으로 정보제공(29.85%), 저작도구 활용법 지도(16.42%) 등의 순으로 나타났다. 이는 아동 설문지 조사결과와도 일치한다.



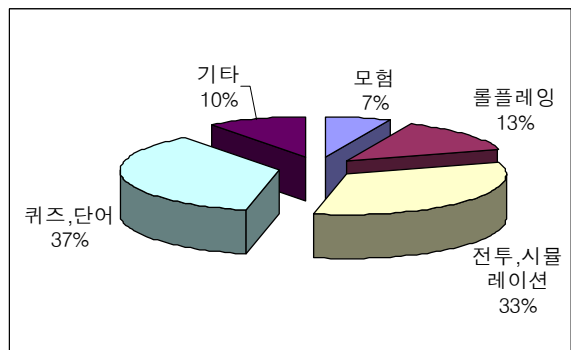
[그림 14] 인터넷 게임의 부정적인 면

인터넷 게임의 부정적인 면을 묻는 문항에서는 게임의 중독성이 60.87%로 가장 높았고, 게임 내용의 폭력성(34.78%)의 순으로 나타났다.



[그림 15] 교육용 인터넷 게임의 수업시간 활용 의사

교육용 인터넷 게임을 수업시간에 활용할 의사가 있는지를 묻는 문항에서는 교사들 중 80%가 활용할 의사가 있다고 응답하였다.



[그림 16] 교육적 효과가 있다고 생각되는 게임 유형

교육적 효과가 있다고 생각되는 게임의 유형에서는 ‘퀴즈, 단어게임’이 36.67%로 가장 높았고, 다음으로 ‘전투, 시뮬레이션 게임’ 33.33%/ 롤플레이팅 게임 13.33%, ‘모험 게임’ 7% 등의 순으로 나타났다.

<표 6> 아동과 교사의 교육용 게임유형 선호차이

구분 게임유형	학 생	교 사
모험 게임	1.11%	6.67%
롤플레이팅 게임	40.54%	13.33%
전투·시뮬레이션 게임	23.81%	33.33%
퀴즈, 단어 게임	18.57%	36.67%
기타 게임	15.96%	10.00%
카이제곱 값	20.4979	
자유도	4	
유의확률 (p-값)	0.0004***	

<표 6>의 카이제곱 검정결과에 의하면, 아동과 교사가 선호하는 게임 유형에는 매우 유의한 차이가 있는 것으로 나타났는데 아동의 경우는 롤플레이팅 게임을 가장 선호하고, 다음으로 전투·시뮬레이션 게임을 선호하는 반면, 교사의 경우는 퀴즈·단어 게임을 가장 선호하고 다음으로 전투, 시뮬레이션 게임을 선호하고 있는 것으로 나타났다.

4. 결론

본 연구에서는 최근에 학교현장에서 실시하고 있는 ICT 교육에 활용될 수 있는 인터넷 게임에 대한 활용 실태를 조사하여 인터넷 게임 개발의 필요성과 개발 방향을 제시하고자 하였다.

즉, 아동과 교사의 게임이용패턴 및 교육용 게임에 대한 선호도를 데이터마이닝의 의사결정나무 및 고리즘을 이용하여 다음과 같이 분석·제시하였다.

첫째, 인터넷 게임은 93%가 이용경험이 있었으며

비교육용(오락용) 게임을 많이 하는 것으로 나타나, 학교현장에서 유용한 인터넷 교육용 게임의 개발노력이 필요함을 알 수 있었다.

둘째, 아동이 주당 컴퓨터 게임을 30분 이상 사용하는 경우는 교육적으로 제한하는 것이 좋으며, 60분 이상 게임을 하는 경우라도 아동이 즐기는 게임의 유형에 따라 교육용 게임 선호도가 다른 것을 알 수 있다. 따라서 교사들은 게임을 많이 하는 아동들에게 교육적 선호도가 높으며 코스웨어 개발이 다소 용이한 퍼즐이나 보드게임과 같은 형식의 인터넷 교육용 게임을 개발하는 것이 효과적임을 제시하였다.

셋째, 교사들은 수업시 정보검색 및 정보제공에 컴퓨터를 가장 많이 사용하고 있으며, 교육적으로 효과가 있다고 생각하는 게임은 ‘퀴즈, 단어게임’, ‘전투, 시뮬레이션 게임’ 등 이었으며, 교사의 80%가 교육용 인터넷 게임을 수업시간에 활용할 의사가 있다고 응답해 교육용 인터넷 게임의 개발 및 보급이 필요함을 알 수 있었다.

넷째, 본 연구에서는 컴퓨터 활용능력의 척도로 관련 자격증 여부를 이용하여 게임 및 인터넷 게임의 선호여부와와의 관계성을 살펴본 바, 컴퓨터 활용능력간의 관계는 없는 것으로 나타나 앞으로 컴퓨터 활용능력에 대한 영향을 끼치는 추가적인 메트릭(metric) 연구가 필요하다.

다섯째, 아동과 교사에 따라 선호하는 게임 유형은 아동의 경우 롤 플레이팅과 전투, 시뮬레이션 게임을 선호하는 반면, 교사의 경우는 교육용으로 적합한 게임의 유형으로 퀴즈 단어게임과 시뮬레이션 게임을 선호하고 있는 것으로 다르게 조사되었는데, 이는 인터넷 교육용 게임 제작 및 활용이 활성화되었을 때 향후 코스웨어 개발·설계적 측면에서 고려해야 할 결과이다.

이와 같은 결과를 토대로 게임을 하는 아동들의 선호 장르와 교육적 가치를 가질 수 있는 장르의 일치점을 찾는다면 아동의 흥미를 고려한 인터넷 게임의 교육적 활용은 그 효과를 기대할 수 있을 것이다.

향후 연구과제로는 게임의 선호와 컴퓨터 활용능력간 영향이 없으므로 앞으로 컴퓨터 활용능력 신장에 영향을 주는 새로운 요인을 도출하는 것이다.

참고문헌

- [1] 강경석(2000). 컴퓨터게임의 몰입기제에 관한 연구, 연세대학교 대학원 석사학위논문
- [2] 김길선(2000). 컴퓨터의 게임 및 퀴즈를 이용한 학습이 초등학생의 영어 어휘력 향상에 미치는 영향, 부산교육대학교 교육대학원 석사학위논문
- [3] 유종열(1993). 아동의 컴퓨터 게임 활용 실태 연구, 한국교원대학교 석사학위논문
- [4] 이동한, 김은주, 조미라(1999). 초등학생용 영어학습 CD-ROM Title 유형과 학습자 변인에 따른 학습효과 비교 연구, 교육대학원 논문집 제1집, 부산교육대학교 대학원
- [5] 이소영(2000). 게임의 중독적 사용이 청소년의 문제 해결 능력 및 의사소통에 미치는 영향, 고려대학교 대학원, 석사학위논문
- [6] 이진우(2000). 다중참여 컴퓨터 게임의 상호 작용성에 관한 연구, 연세대학교 대학원 석사학위 논문
- [7] 정영숙(2000). 중학생의 컴퓨터 게임과 공격성 연구, 동아대학교 교육대학원 석사학위논문
- [8] 한국첨단게임산업협회(2000). 온라인게임 산업의 현황과 발전방안
- [9] 한국첨단게임산업협회(1999). 한국게임산업의 현황과 전망
- [10] <http://stat.ssu.ac.kr/~yhwak/datamining.html#1> 장 데이터 마이닝의 개요
- [11] www.cntg.co.kr/pcweb/open/chapter18.htm
- [12] Michael J.A. Berry and Gordon Linoff(1997). Data Mining Techniques, Wiley computer publishing

김용대



청주교육대학교 졸업(교육학사)
 청주교육대학교 교육대학원 컴퓨터교육과 석사과정
 현재 충북 옥천 대성초등학교 근무
 관심분야 : WBI, 감성공학, HCI

E-mail:bass9@hanmail.net

정희석



청주교육대학교 졸업(교육학사)
 청주교육대학교 교육대학원 컴퓨터교육과 석사과정
 현재 인천인주초등학교 근무
 관심분야:리눅스, 교육용게임, NetPBL

E-mail:swayze@hanmail.net

최은정



청주교육대학교 컴퓨터교육과 졸업 (2002.2)및 석사과정 입학예정 (2002.3)
 관심분야 : HCI

E-mail:bogus98@hanmail.net

박병선



충북대학교 대학원 전자계산학과 박사과정 수료
 현재 극동정보대학 전산정보처리과 겸임교수
 관심분야 : 데이터 마이닝, HCI

E-mail:hsboy@trut.chungbuk.ac.kr

한정혜



충북대학교 대학원 전자계산학과 졸업 (이학박사)
 1999-2001 행정자치부 국가전문행정연수원 통계연수부 전산교육 전임교수
 2000-2001 대덕대학교 컴퓨터정보

계열 인터넷전공 겸임교수
 2001-현재 청주교육대학교 컴퓨터교육과 교수
 관심분야 : 교육용 게임, HCI, 컴퓨터비전, 모바일, 데이터마이닝, 아동정보화지수

E-mail:hanjh@cje.ac.kr