

# 효과적인 오피스 SW 교육을 위한 CBT 기반의 RTE (Real Training Environment)시스템

김성열<sup>†</sup>, 홍병두<sup>\*\*</sup>

## 요 약

인터넷과 스마트기기의 발달은 시간과 장소에 구애 받지 않는 다양한 분야의 학습이 가능한 환경을 제공하고 있으며 이는 새로운 매체에 최적화된 학습컨텐츠를 필요로 하고 있다. 현재 다양한 IT관련 교육 중 가장 많은 온오프라인 교육이 이루어지고 있는 분야는 오피스 SW 분야이다. 그러나 교수자는 단순한 기능 전달에 중점을 두어 개념을 설명하고, 실무활용과는 무관한 형식적인 예제를 실습한 후 예제에 대한 풀이를 반복함으로써 효과적인 실무활용 교육이 이루어지지 않고 있다. 우리는 RTE(Real Training Environment)시스템이 적용된 LET(Live EduTainer)를 활용하여 학습능력을 극대화할 수 있는 새로운 방법을 제시하고, 단순한 지식전달을 넘어 '재미'와 '흥미'를 유발하여 교육에 대한 '몰입'이 가능하도록 GBL(Game Based Learning)을 접목한 교육시스템을 개발하였다. 본 논문에서는 시스템을 제작하는데 필요한 교수-학습법과 구체적인 솔루션 구성 및 설계과정에 대하여 기술한다. 이를 통해 획기적인 오피스 S/W 교육에 대한 새로운 대안을 제시하고자 하였다.

## RTE System based on CBT for Effective Office SW Education

Seongyeol Kim<sup>†</sup>, Byeongdu Hong<sup>\*\*</sup>

## ABSTRACT

Advanced internet service and smart equipment have caused an environment supporting various online learning anytime and anywhere, which requires learning contents optimized on a new media. Among various on/off line education related to IT, most part if it is office SW. Many oh them cannot make a good education for effective training in practical because many instructors are tend to focus on teaching simple function and use examples of formality repeatedly. In this paper we propose a new office SW education system that make use of LET(Live EduTainer) based on RTE(Real Training Environment) which maximize the effect of learning and it is integrated with GBL(Game Based Learning) which gives rise to interesting in a knowledge as well as simple teaching so that learners are absorbed on it. We'll elaborate a method for teaching and learning required in this system, design and configuration of the system.

**Key words:** RTE(Real Training Environment), LET(Live EduTainer), GBL(Game Based Learning, 게임기반교육), Office SW Education(오피스 SW 교육), 이-러닝

※ 교신저자(Corresponding Author) : 김성열, 주소 : 울산시 동구 화정동 산160-1, 울산과학기술대학교 컴퓨터정보학부 1-503호(689-090), 전화 : 052) 230-0686, FAX : 052) 230-0686, E-mail : sykimnat@nate.com  
접수일 : 2012년 11월 14일, 수정일 : 2012년 1월 12일  
완료일 : 2013년 1월 18일

<sup>†</sup> 정회원, 울산과학기술대학교 컴퓨터정보학부

<sup>\*\*</sup> 준회원, 아이스정보처리학원

(E-mail : icecicec@nate.com)

※ 본 연구는 2011학년도 울산과학기술대학교 교육역량강화사업의 가족회사공동연구(No.201120152)지원으로 수행되었음.

## 1. 서 론

컴퓨터와 인터넷이 융합됨에 따라 원격교육, 사이버교육, 가상강의, e-Learning 등으로 명명되는 컴퓨터를 이용하여 이루어지는 교육이 활성화되고 있다. 또한 교육의 평가 및 자격인증 시험 등에서도 컴퓨터를 이용하고 있다. 그러나 대부분의 교육 솔루션들은 많은 제한성을 가지고 있어 교수자와 학습자 상호간의 커뮤니케이션이 원활하지 않고, 학습과정상에 일어나는 학습자들의 제반사항들에 대한 검증 없이 단순 검증만으로 학습이해도를 측정하고 있다. 이는 학습에 중요한 이해과정이 생략된 형태의 제한적 시스템이다. 또한 기존 교육 환경에서는 다수의 개별 학습자들의 교육 이해 수준과 상관없는 일률적인 교육 환경을 제공하고 있다[1]. 이를 극복하기 위하여 컴퓨터 시스템을 이용하여 교육의 효율성을 확보하기 위한 접근이 이루어지고 있다. 교육에 활용되는 컴퓨터시스템은 다음과 같이 분류 된다[2].

- 동영상 콘텐츠를 이용한 시스템
- WBI(Web Based Instruction)) 시스템
- RTE(Real Training Environment) 시스템

동영상 콘텐츠를 이용한 교육 시스템은 교수자와 학습자 간의 피드백이 매우 제한적이다. 동영상 교육의 단점을 일부 극복하고 있는 경우에도 불구하고 여전히 학습자의 학습 이해도 및 성취도를 객관적으로 판단하는 것이 매우 어렵다. 뿐만아니라 임의로 작성된 가상의 학습 환경만을 제공함으로써 교육 진행이 부자연스럽다는 문제가 있다. 웹기반교육의 학습 환경은 웹을 기반으로 교육이 이루어지게 되므로 독립된 응용 SW들의 구동 환경을 보장하기가 어렵게 된다. 이 경우는 오피스 프로그램들이 실행되고 사용되는 과정을 통제할 필요가 없으며 저작도구를 이용해 필요한 시나리오에 해당되는 화면과 이벤트 그리고 실제 동작 시 사용되는 코드를 설계하고 피드백하게 되므로 실제로는 가상의 오피스 프로그램을 매개체로 한 교육이 이루어진다. 교육 형태를 좀 더 혁신적으로 개선시킬 수 있는 방법이 CBT방식의 RTE 시스템이다. MOS(Microsoft Office Specialist)가 이와 가장 유사한 형태를 갖추고 있다고 할 수 있다.

현재 다양한 IT관련 교육 중 가장 많은 온오프라

인 교육이 이루어지고 있는 분야는 오피스 SW 분야이다. 그러나 교수자는 단순한 기능 전달에 중점을 두어 개념을 설명하고, 실무활용과는 무관한 형식적인 예제를 실습하고 예제에 대한 풀이를 반복함으로써 효과적인 실무활용 교육이 이루어지지 않고 있다. 우리는 LET(Live EduTainer)를 활용하여 학습능력을 극대화할 수 있는 새로운 방법을 제시하고자 한다. 또한 단순한 지식전달을 넘어 '재미'와 '흥미'를 유발하여 교육에 대한 '몰입'이 가능하도록 GBL(Game Based Learning)을 접목하였다. 이에 학습자들의 교육 이해 수준 정도를 객관화하여 맞춤형교육을 진행할 수 있는 CBT방식의 쌍방향 자율모드 기반 교육 환경인 RTE 시스템[2]을 기반으로 한 효과적인 교육시스템을 개발하고자 하였다.

본 논문에서는 시스템을 제작하는데 필요한 오피스 SW 교육의 교수-학습법과 구체적인 솔루션 구성 및 설계과정에 대하여 기술한다. LET의 전체적인 구성, 콘텐츠에 대한 문제은행 및 문제은행 개발 도구를 설계/구현하고 이를 기반으로 다양한 오피스 S/W중 Microsoft PowerPoint를 활용한 '오피스의 달인' 솔루션 개발 과정에 대하여 논한다. 이를 통해 획기적인 오피스 S/W 교육에 대한 새로운 대안을 제시하고자 하였다.

## 2. 관련 연구

### 2.1 컴퓨터 기반 평가(CBT, Computer-Based Test)

일반적으로 컴퓨터상에서 행해지는 모든 평가를 일컬어 CBT라고 한다. CBT방식은 여러 가지 장점을 가지고 있다[3]. 즉각적인 피드백으로 컴퓨터에 의한 채점 결과를 인지할 수 있어 인력 및 시간과 비용을 줄일 수 있고 인간의 실수를 미연에 방지할 수 있어 정확한 채점을 진행할 수 있다. 특히, 오피스 S/W의 경우 객관식 형태의 정해진 답안을 채점하는 것이 아닌 복합적인 결과물을 채점하게 되므로 특히 채점에 필요한 시간, 인력 비용이 상당히 줄어들게 된다. 그래서 본 고에서는 CBT방식을 기본 전제로 RTE 시스템을 설계하고 구현하였다.

### 2.2 오피스 S/W의 CBT기반 채점 방식

오피스 S/W의 구동이 이뤄지는 곳은 종이매체가

아닌 컴퓨터이고 실질적인 실습과정 또한 컴퓨터상에서 진행되며 그에 대한 평가도 컴퓨터에서 이루어지는 것이 마땅하지만 오피스 S/W의 실습 결과물의 특성상 4지 선다형과 같이 쉽고 간단명료하게 정답과 비교하여 판별 해 낼 수 없는 한계를 가지고 있다. 학습에 대한 교육 및 평가 내용이 예컨대 인쇄부분, 슬라이드 쇼, 파일의 형식 변환, 저장, 이메일 전송과 같은 답안이 상당히 복잡적이고 여러 가지 고려할 사항이 존재하게 되는 콘텐츠 또는 교육에 사용되는 예제는 일반적인 정답비교 방식으로는 채점이 복잡하고 어렵거나 아예 불가능 할 경우도 있다. 학습 인원이 많으면 많을수록 결과 확인이나 채점을 위한 상당한 수작업 인력이 투입되어 해결 할 수밖에 없게 된다. 따라서 정답에 대한 비교 형태가 아닌 모범 답안으로써 오피스 S/W 개체에 대한 상태 및 결과 확인을 통한 채점을 하기위해 Microsoft Office Object Model 및 interop 어셈블리[4]를 통한 객체 정보를 이용하여 채점하도록 설계하였다.

2.3 오피스 S/W의 콘텐츠 구동의 자동화

오피스 S/W 교육 시 필요한 예제를 실행하거나 실행 환경을 설정하는 작업을 진행하게 되면 많은 시간이 소요 된다. 학습자가 많아질수록 교육과정과 직접적으로 상관이 없는, 시스템에 대한 설명 및 설정 작업 등과 같은 번외의 작업 과정을 반드시 반복하게 되며 물리적으로 시간과 인원이 계속 필요해지기 때문에 반드시 수업 콘텐츠에 자동화된 CBT환경이 필요하게 되었다. 콘텐츠 구동의 자동화는 환경적인 요소뿐 아니라 학습자로 하여금 외부적인 번외 요소에 구애받지 않고 일관된 교육환경을 제공받을 수 있어서 주어진 주제에 집중할 수 있는 장점이 있다. 그래서 RTE시스템에는 콘텐츠 구동의 자동화를 통하여 수업에 사용될 모든 교육 콘텐츠의 생성 시 모든 환경적 요소들이 고려된 형태로 구성되도록 설계하였다[2].

2.4 게임 기반 학습(GBL, Game-Based Learning)

이미 계획된 수업 커리큘럼 또는 수업에 사용될 콘텐츠는 CBT방식으로 자동화된 학습 과정을 쉽게 진행 할 수 있게 되었지만 학습자의 입장에서는 자칫 수업에 대한 집중도가 떨어진 상태로 흥미와 재미가 결여된 수업을 받게 된다. 만약 학습자에게 흥미와

재미가 가미된 교육방식으로 수업을 진행하게 된다면 상호 보완적인 상태의 학습이 가능할 것이다. 게임 기반 학습(GBL)의 요소를 도입하여 보다 능동적으로 학생의 참여를 이끌어 내게 되고 자발적인 수업 참여를 기대할 수 있을 것이며[5], 때로는 실제 게임을 통한 경험적 학습이 공부를 통한 학습 보다 더 효율적일 수 있다고 설명하기도 한다[6]. 게임 기반 학습(GBL)은 이러한 약점을 극복하고 게임 형식을 활용하여 학습에 대한 흥미와 재미를 가미하여 보다 논리적이고 창의적인 사고를 할 수 있도록 한다[7]. 명확한 목표와 문제 해결에 대한 몰입을 가져올 수도 있으며 게임을 통하여 종종 중요한 판단을 내릴 수도 있게 하기 때문이다[8]. 게임 기반 학습을 구성하기 위해서 그림 1과 같이 Input, Process, Outcome의 세 가지 형태로 구분하여 시스템을 구성할 수 있다[9].

2.5 학습 콘텐츠 관리 시스템(LCMS, Learning Content Management System)

RTE시스템에서는 학습 콘텐츠 관리 시스템(LCMS)의 일부를 모델링하여 구현하고 있다[10,11]. LCMS는 개체 저장소에서 디지털 학습 콘텐츠를 불

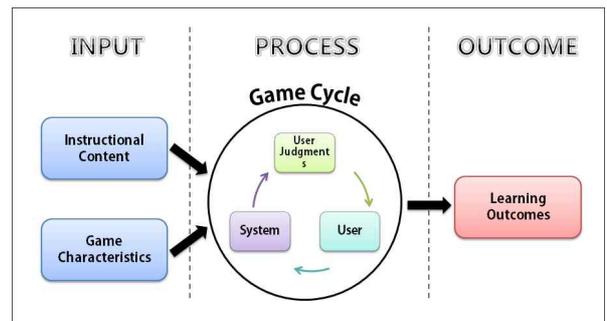


그림 1. Input-Process-Outcome Game Model

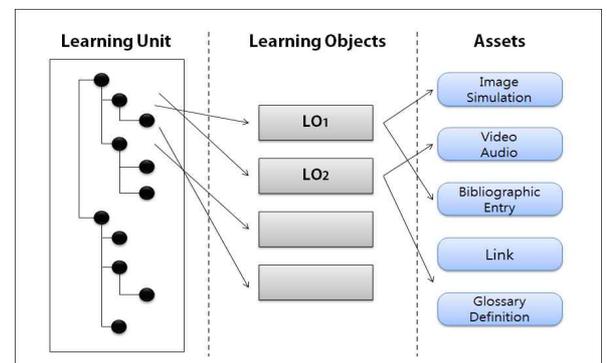


그림 2. Three levels of learning resources

러오고 이를 생성하여 재생, 기록, 저장, 전송 등의 역할을 수행한다. LMS(Learning Management System)의 주된 관리대상이 학습자 인데 반해 LCMS는 주된 관리 대상이 콘텐츠라고 볼 수 있다 [12]. 본 고에서는 LCMS의 콘텐츠에 대한 관리역할과 CBT방식의 자동화된 콘텐츠 구동, GBL방식을 채용한 학습과정이 하나로 된 시스템을 설계하고 구현하는 데 중점을 두었다.

### 3. 오피스 SW 교수-학습

#### 3.1 일반적인 오피스 S/W 실습 교육

IT 교육분야 중에 오피스 S/W 교육에 관련된 실습 과정에 대해서 살펴보고자 한다. 일반적으로 오피스 S/W 실습 교육은 다음과 같은 두 가지 경우로 나뉘게 된다.

- 기초적인 오피스 교육
- 오피스 S/W에 특화된 IT관련 자격증 교육

어느 경우든 학습 내용을 전달하는 방식은 일반적으로 그림 3과 같은 다음의 순서를 가지게 된다.

- ① 부록 CD 또는 웹 사이트를 통한 예제 다운로드
- ② 다운로드한 실습용 예제를 PC에 복사
- ③ PC에 복사한 예제를 이용한 실습 교육
- ④ 실습 교육 시 예제의 내용 변경으로 인한 재사용 불가

교육에 대한 실습 과정이 원래의 목적인데 반해 실제 교육에 필요한 내용보다는 교육에 사용될 예제나 미리 설정된 환경을 설정하는 것에 소모적이며

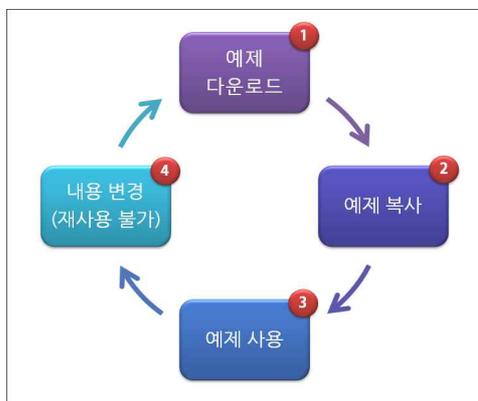


그림 3. 실습용 예제 활용 순서

반복적인 시간을 보내야 한다. 이런 교육과정 자체가 원래의 목적과 취지를 벗어나 흥미를 잃게 만들 수 있으며 식상한 형태로 진행 되도록 만들게 되는 원인 중에 하나이다. 실제 교육이 진행되는 동안 자발적인 참여율이 높지 않게 되며 교수자의 설명에 따라 환경 적용에 따른 산만함이 발생한다. 교수자는 실제 학습에 필요한 기능 설명에 집중해야 하고 그 결과에 대한 피드백을 받는 주체임에도 다음 과정의 준비에 할당된 시간을 보내야 하는 상황이 연출되므로 수업 진행 그 자체에 많은 시간을 할애하거나 환경적 요소를 조절해야 한다. 또한 학생 개개인의 이해도나 성취도에 집중할 수 없게 될 수도 있다. 이럴 경우 교수자는 학습 내용에 대한 정확한 피드백을 받기 어려우므로 많은 인원 에 대한 학습 결과를 질적으로 보장받기 어렵게 된다. 오피스 S/W교육의 특성상 실습의 경우는 더더욱 그러하다. 실습 과정 자체가 똑 같은 방식으로 진행될 수 없고 실제 학습자가 정확하게 이해했는지 여부를 판별 할 수 없다. 왜냐하면 학습자의 실습 내용에 대한 결과가 바로 피드백 되지 않기 때문이다. 이에 교수자는 매번 동일한 학습 내용을 학습자에게 전달해야 하고 많은 인원 에 대한 피드백을 일일이 확인해야만 하는 부담을 갖게 된다. 이는 전체적인 흐름이나 학습 내용의 전달은 이루어질 수 있지만 교육에 대한 질적인 면을 보장 받을 수 없게 되는 하나의 요인이 된다.

#### 3.2 오피스 S/W 교육 교수-학습 전략

구성주의 철학의 학습원칙 중 문제 중심(기반)학습(PBL : Problem Based Learning)은 실제 구체적인 상황에서 또는 실질적인 문제를 해결해 나가는 과정을 통해서 주관적인 나름대로의 인지적인 틀을 형성할 수 있도록 하기 위한 학습법이다[13]. 이는 학습자가 주도적으로 과제를 이끌어 나가며 교수자는 안내자의 역할 또는 동료로서의 역할을 수행하는 학습 방법이라고 볼 수 있다. 이는 교수자로부터 지식을 전달받는 것이 아니라 학습자 스스로 깨달아가는 과정에 있다[14]. 일반적인 오피스 S/W 교육을 살펴보다도 교수자가 일방적으로 지식이나 내용을 전달하는 형태를 갖추게 되며 이는 교수자의 지식 또는 내용의 전달이 최종 목적이 된다. 이런 주입식 형태의 교육은 외적 동기 유발을 통해 이루어지며 외적 동기 유발은 그 강도를 지속적으로 높여 주지

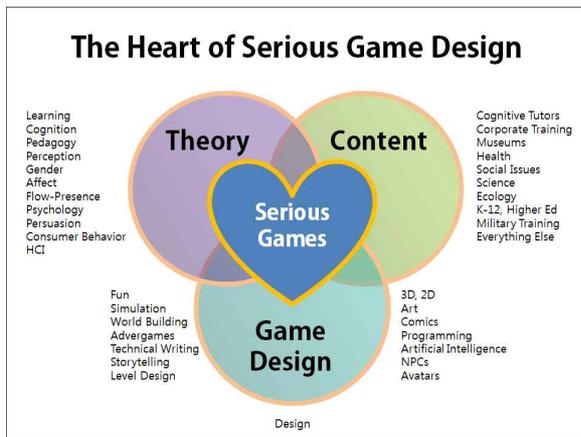


그림 4. 기능성 게임의 적용

않을 경우 동기 유발 요소가 사라짐과 동시에 학습 필요성이 사라지게 된다. 또한 외적인 동기 유발은 그 자체를 지속하기 어렵다[15]. 그래서 자발적인 수업 참여와 능동적인 수업 참여, 수업에 대한 몰입감을 높이기 위해 기능성 게임(Serious Game)을 도입하게 되었다. 기능성 게임은 순수하게 즐기는 것 이외의 다른 목적을 가진 게임이라고 볼 수 있다. 기능성 게임은 한 분야에 적용되는 것은 아니며 교육뿐만 아니라 방위 산업, 과학 탐구, 재활, 훈련, 도시 계획, 엔지니어링, 종교, 정치 등 여러 산업 분야로 확대 적용되고 있다[16].

특히 GBL(Game Based Learning, G러닝)은 게임을 활용하여 학습에 대한 흥미와 재미를 주면서도 학습에 대한 효과를 얻을 수 있는 학습 방법이다. 이미 수학, 과학, 미술 등의 다른 분야에서도 G러닝은 계속해서 도입되고 있으며 실험적인 시도를 벗어나려 하고 있다[5]. 본 연구에서는 G러닝 형태의 구성 방식으로 게임 콘텐츠 속에 교육과정을 수록하여 게임을 통해 더욱더 학습 내용에 몰입할 수 있도록 설계하여 구성하였다.

### 3.3 새로운 시스템의 목표 설정

앞에서 학습 내용에 대한 질적인 보장을 통해 실습 과정 자체를 자동화 하여 불필요한 작업을 최소화 하고 학습 내용 자체에 집중할 수 있도록 하는 새로운 시스템의 필요성을 제고 하였다. 특히 교수자는 교육을 하는 주체가 아닌 가이드로서 또는 동료로서의 역할에 충실할 수 있도록 최소한의 개입을 할 수 있는 방식으로 역할 범위를 줄이고 주체가 되는 학습

자가 중심에 서서 학습이 진행 되도록 해야 한다. 또한 교수자가 전달하고자 하는 학습 내용은 교수-학습 시스템에 콘텐츠로써 자연스럽게 포함되어야 하고 이에 따른 기술적인 요소도 뒷받침되어야 한다.

시스템을 구성하기 위하여 다음과 같은 목표를 설정하였다.

- 교수-학습 과정에 대한 실습 환경에 대한 자동화
- 학습자의 흥미 요소가 추가된 몰입감(immersion)을 높이는 게임 요소의 도입

시스템 설계 단계에서 다음과 같은 요소를 포함하였다.

- 실습 예제와 주어진 미션이 결합된 문제
- 난이도 부여
- 제한 시간 적용
- 완료 즉시 정/오답 구분 피드백
- 결과에 대한 점수화
- 설정에 따른 캐릭터의 반응
- 음향 효과 적용

위에 제시된 내용을 토대로 최종적으로 ‘오피스의 달인’이라는 게임 형태의 교수-학습 도구를 설계하여 실제 교육에 사용할 수 있는 대안 학습 도구를 개발 제안하고자 한다.

## 4. RTE 시스템 설계 및 구현

RTE 시스템은 CBT방식을 기본으로 설계되었으며 종이 매체는 사용하지 않고 컴퓨터상에서 모든 교육이 이루어질 수 있도록 하였다. 그러므로 사실상 콘텐츠에 모든 내용이 담겨 있어야 하고 모든 과정이 자동화 되어 있어야 한다. 그림 5는 제안된 시스템의 전체 구성도이다.

위 그림에서 전체 시스템은 크게 라이브러리와 콘텐츠 저작도구로 구성되어 있다. RTE 시스템은 그 자체가 재사용 될 수 있는 라이브러리 형태의 엔진이며 그 자체가 개발환경이다. 콘텐츠 저작 도구, 문제은행, 화면 구성에 대한 UI는 모두 RTE 시스템에서 제공되는 기반 API를 사용하고 있다.

본 시스템을 구현하기 위하여 사용된 도구는 표 1과 같다.

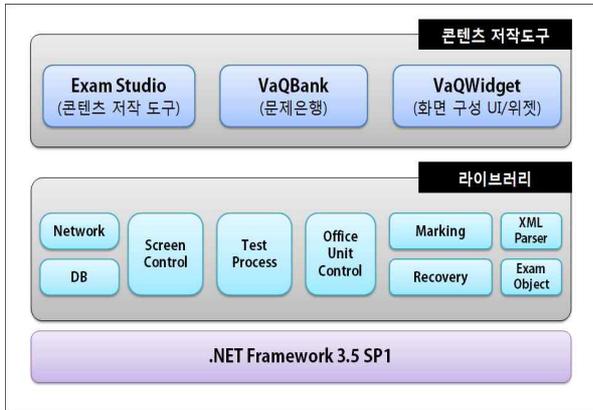


그림 5 RTE 시스템 구성도

표 1. RTE 시스템 개발에 사용된 도구

분 류	제 품 명
환경 및 언어	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visual Studio 2008</li> <li>• C#</li> <li>• .NET Framework 3.5 SP1</li> </ul>
오피스 제품	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Office 2007</li> </ul>
서버 및 서비스	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows Server 2003</li> <li>• SQL Server 2005</li> <li>• SQL Server 2005 Management Studio Express(Client)</li> <li>• Web Services</li> </ul>

#### 4.1 RTE 시스템

RTE는 크게 3가지 요소로 구성된다. 첫 번째 요소는 콘텐츠를 구동시킬 수 있는 환경 즉, 오피스 S/W의 지정된 개체를 자동으로 생성시키고 해당되는 예제나 첨부파일 그리고 환경적인 설정을 담당하는 부분이다. 두 번째 요소는 시스템을 운영하는 네트워크 서버 및 데이터베이스 그리고 진행 프로세스와 시스템을 이어주는 사용자 인터페이스이다. 마지막으로 실시간 채점에 관련된 문제은행 채점 모듈이다. RTE는 네트워크 및 데이터베이스 처리, 화면 제어,

진행 프로세스, 오피스 개체 제어, 문제은행 기본 구조(Exam Object) 채점, 복원/복구, 채점을 위한 XML Parser 외부 바이너리에 대한 바인딩 및 리플렉션 대응 등의 요소를 갖추고 있다. 그 중에서 몇 가지 중요한 요소에 대하여 기술하고자 한다.

##### 4.1.1 오피스 개체 제어

현재 적용된 오피스 군은 Microsoft Office 2007 System이며 그 중에서 가장 많이 활용되는 대표적인 응용 프로그램인 Excel, PowerPoint, Word, Outlook, Access에 해당되는 오피스 개체를 제어한다. 오피스 개체는 모두 각각의 다른 형태의 기능을 내포하고 있으며 그 구동 방식도 각각 다르다. 이는 최종 사용자가 접하는 하나의 통일된 화면, 동일한 방식의 운용에 위배될 수 있으므로 지정된 오피스 개체들을 마치 하나의 가상 개체인 것처럼 묶어 운영할 수 있도록 설계하였다.

오피스는 오피스 개체 그 자체만으로는 아무런 콘텐츠가 포함되지 않으므로 이 가상의 개체에서 오피스 응용 프로그램 그리고 필요한 예제, 그림이나 첨부 파일, 최종 산출물 등을 미리 제어할 수 있는 가상의 매소드를 정의하였고 실제 구현은 상속받은 자식 클래스 개체(Excel, PowerPoint, Word, Access, Outlook의 오피스 개체)에서 실행할 수 있도록 설계하였다. 각각의 상속된 개체는 특성상 사용되는 기능이나 그 동작 원리가 상이 하므로 공통된 형태의 변수나 상수의 사용, 매소드호출 등이 불가능 하게 되므로 각각의 오피스 개체를 마치 하나의 개체 형태인 것처럼 제어 할 수 있도록 부모 클래스(Office-ObjectBase)를 설계하였다.

##### 4.1.2 채점

실시간으로 사용자의 결과를 채점하기 위해서는

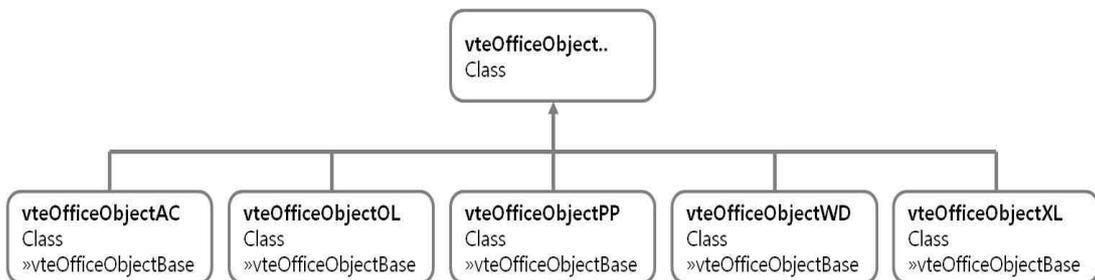


그림 6. 오피스 개체 제어군

여러 가지 방법을 사용하여야 한다. 현재 사용자가 진행하는 과정에 대한 기록, 결과물에 대한 상태 및 결과 값을 선택하여야 하는 복잡한 과정이 선행된다.

#### 4.1.3 Exam Object

문제 은행을 구성하기 위해서는 최소 단위의 Exam(1개의 문제)을 필요로 한다. Exam은 가변적인 여러 상황에 대처하기 위해서 다음과 같은 기초적인 정보를 포함하고 있어야 한다.

Exam은 그 자체가 여러 용도로 사용될 수 있으므로 기본 학습에 필요한 내용 뿐 아니라 여러 메타 데이터를 포함할 수 있다. 그림이나 사진, 동영상, 참고 자료, 웹 링크 등 활용에 따라 다른 구성을 가질 수 있다. 본 연구에서는 게임에 대한 활용을 위해 난이도, 점수 등의 요소를 더 추가하였다.

#### 4.1.4 XML을 이용한 채점

제안된 시스템이 포함하는 콘텐츠(예제와 문제 미

<b>&lt;RTE 시스템 내에서의 채점 과정&gt;</b>	
①	채점 시작
②	인스턴스화 된 Microsoft Office Object 상태 확인
③	시작 시점으로부터 사용자 이벤트 기록 여부 확인
④	지정된 개체(도형, 그림, 텍스트의 속성을 가진 개체)가 존재하는 지 여부 확인
⑤	XML형태로 검사할 것인지 아니면 외부 바이너리 형태의 리플렉션 개체로부터 확인할 것인지 여부 결정
⑥	채점 시작
a	개체의 속성이 지정된 결과와 일치하는 지 여부 검사
b	외부 파일로 생성된 경우 Import/Export 된 내용 검사
c	설정된 옵션이 있을 경우 Microsoft Office Object의 속성으로 검사
d	문서 또는 파일에 기록된 경우 디렉토리 및 파일 검사
e	필요한 이벤트가 채점 기준에 비추어 일치 여부 검사
⑦	지정된 채점 결과 기록 및 로그 기록
⑧	채점 결과 UI(User Interface) 및 결과 개체로 반영
⑨	완료 후 다음 진행에 대한 초기화 준비

표 2. Exam의 기초적인 정보

번호	클래스 명	설 명
1	vteQBDetectorBase	파일 단위Exam 및 개체 검색 기본 클래스
2	vteQBResExam	모든 요소를 포함하고 있는 문제 은행 최소단위
3	vteQBResExamDetector	Exam(.vrc) 파일 자동 검색
4	vteQBResExamGroup	여러 개의 Exam이 통합된 하나의 문제은행
5	vteQBResExamGroupDetector	문제은행(.vrg) 파일 자동 검색
6	vteQBResExamHelp	도움받기 기능에 사용되는 풀이 과정
7	vteQBResExamKeyword	키워드 및 키워드 관련 서식 지정
8	vteQBResExamLevel	Exam의 난이도 별 설정
9	vteQBResExamLevelItem	Exam의 각각의 난이도 모음
10	vteQBResExamPreset	Exam이 사용 되기 전 설정 내용
11	vteQBResExamPreview	Exam미리보기 및 Widget용 화면 이미지 모음
12	vteQBResExamPreviewItem	Exam상황에 따른 각각의 Thumbnail 이미지
13	vteQBResExamQuestion	출제된 문제 또는 미션
14	vteQBResFile	바이너리 형태의 예제 파일 및 첨부파일

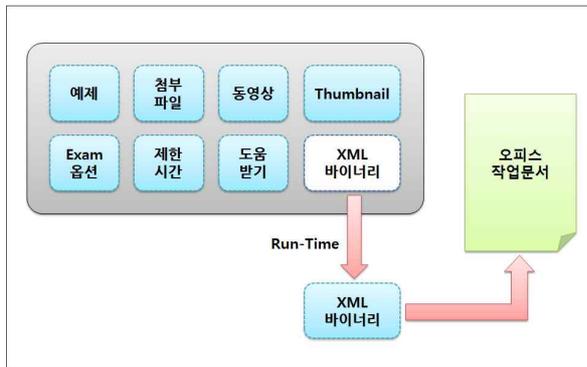


그림 7. Run-Time 상황 구성도

션이 포함)는 다양한 방식으로 채점될 수 있다. 이는 다양하면서도 비슷한 형태의 패턴을 가진 콘텐츠가 제공될 수 있다는 것을 의미한다. 또 다른 의미로 보면 거의 유사한 형태의 콘텐츠를 작성하는 작업을 반복된 형태로 진행할 수 있다는 말이 된다. XML 파서를 생성하여 채점에 필요한 조건이나 형식, 설정된 내용, 결과 값에 대한 정보를 XML로 작성하여 채점 시 재 사용 할 수 있게 된다. 콘텐츠의 개발 라이프 사이클을 굉장히 효율적으로 관리할 수 있게 된다.

4.1.5 바이너리 형태(\*.DLL)의 외부 모듈을 이용한 가변 채점

XML 형태를 이용한 채점 방식을 순수하게 데이터

를 채집하거나 특정한 요구 조건 및 설정된 상황에 대해서는 알맞은 채점 방식일 수 있으나 환경적인 측면에서는 효율적인 방식이 될 수 없다. 왜냐하면 아무리 반복적인 형태의 콘텐츠 이고 정해진 틀을 갖추었다고 해도 콘텐츠 고유의 실습 상황이 변하고 XML파서에 의해 해석된 데이터를 처리하는 것 자체가 가변적일 수 없게 된다. 즉, 런타임(Run-Time) 상황에서는 대처하는 것이 불가능 할 수 있다. 그래서 RTE에서는 바이너리 형태로 외부에 작성되어 있는 또 다른 실행 가능한 모듈(\*.DLL)을 호출하여 실행 중인 과정에서도 마치 플러그인(Plug-In)된 형태로 실시간 상황에 따른 상태를 보면서 채점 할 수 있도록 하였다.

가변적인 채점을 제공하기 위해서는 채점 방식에 대한 동일한 인터페이스가 적용되어 있어야 한다. 런타임(Run-Time)에는 외부에서 생성된 채점 개체의 어떠한 정보도 알 수 없고 안전성이 보장되지 않기 때문에 외부에서 제공될 수 있는 바이너리 형태의 외부 모듈(\*.dll)이 해당되는 인터페이스를 지원하는지 여부를 알 수 있게 해야만 실제 정확한 채점에 필요한 채점 방법이나, 오피스 추상 개체, 실제 정답 형태로 채집된 데이터에 필요한 파라미터를 채점을 제공하는 개체에 리플렉션을 통하여 넘겨주어야 한다. 채점에 관련된 인터페이스는 IVaQMarkability로

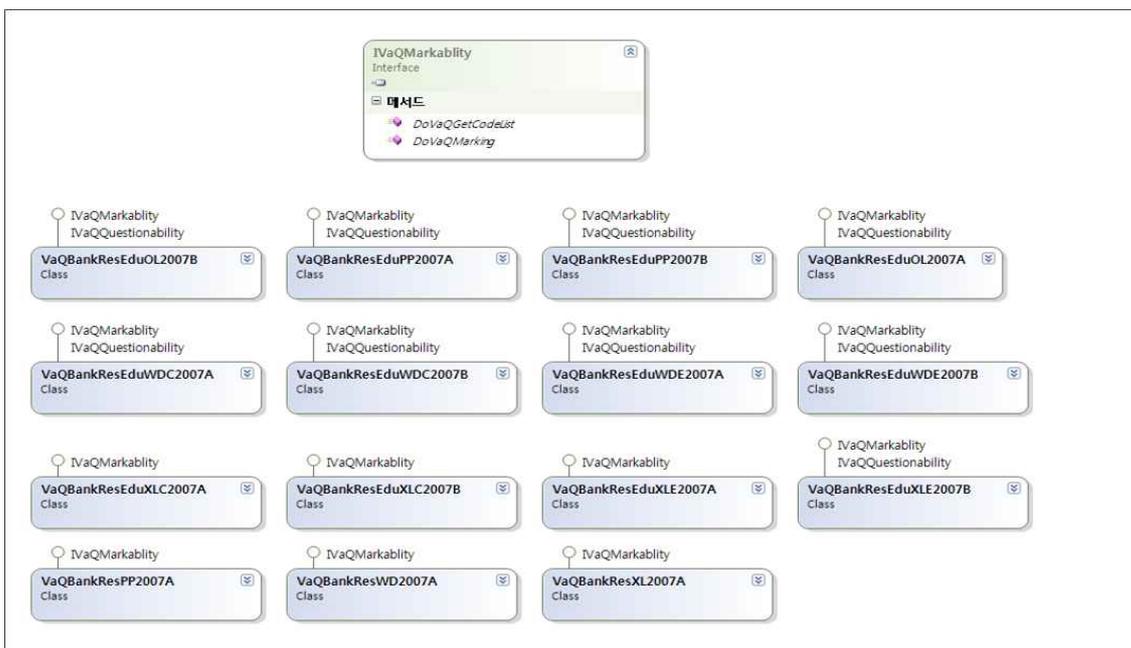


그림 8. IVaQMarkability 인터페이스

외부 모든 채점 모듈은 IVaQMarkablity 인터페이스를 상속해야 하고 채점에 필요한 두 개의 지정된 매소드를 반드시 구현해야만 한다.

4.2 Exam Studio(문제 은행 개발 도구)

RTE엔진을 설계 구현하였더라도 실제 교수/학습 도구에 필요한 콘텐츠를 원하는 형태대로 신속하게 개발하고 수정할 수 있도록 문제 은행을 제작할 수 있는 개발 도구가 필수적으로 요구된다. 그림 9는 문제 은행을 쉽게 생성하고 관리 할 수 있는 기능을 가진 Exam Studio이다.

Exam Studio는 크게 두 가지 작업을 제공한다. 첫 번째는 Exam의 최소 단위인 VRC(Variable Resource Collection)을 생성 하는 것이고 두 번째는 Exam을 통합하여 하나의 문제은행인 VRG(Variable Resource Group)를 생성하는 것이다.

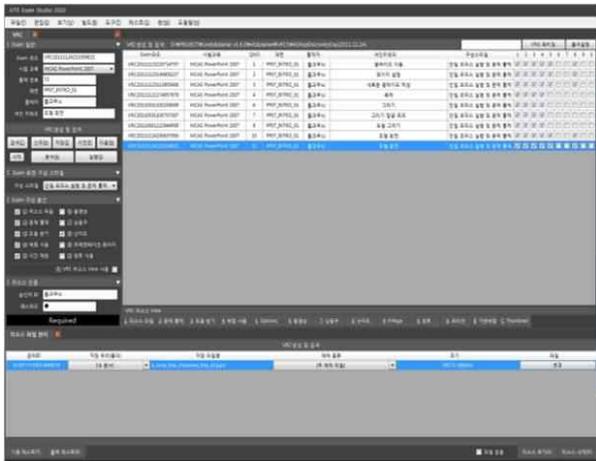


그림 9. Exam Studio 메인화면

4.2.1 문제 은행 구성의 최소 단위 (VRC, Variable Resource Collection)

ExamStudio는 앞서 설명되었던 vteQBResExam 개체에 예제, 문제, 도움말, 실행 옵션, 동영상, 상용구, 난이도, 설명 페이지, 힌트, Preset, 채점 등의 내용을 설정하여 바이너리 형태로 직렬화 하여 파일 형태로 저장한 것을 VRC라고 한다. VRC는 문제 은행 구성의 최소 단위로 구성되기는 하지만 어떤 목적으로 구성되는 가에 따라 다르게 사용될 수 있다. 기본적인 예제나 문제, 미션의 형태는 유지되나 GBL 형태로 적용하기에는 몇 가지 더 필요한 사항이 있다.

사용자가 진행한 결과를 점수화 하기 위해서 각 VRC마다 옵션 사항에서 각각의 VRC에 개별 점수를 설정해 두어야 하고 점수에 따른 추가 점수는 남은 시간(초 단위)을 기준으로 합산하여 계산하도록 하였다. 문제 은행이 최종적으로는 채점 기준을 탑재하는 것으로 마무리 된다. 이전 설명되었던 XML 형태의 데이터가 제공되거나 외부 바이너리 형태의 채점 모듈을 설정하여 직렬화(Serialize)하면 문제 은행 구성의 최소 단위인 VRC가 (\*.vrc)파일 형태로 기록된다.

이름	수정된 날짜	유형	크기
Others	2011-12-21 오후...	파일 폴더	
VRC20111124213359821.vrc	2011-11-28 오후...	VRC 파일	1,610KB
VRC20111124200637956.vrc	2011-11-28 오후...	VRC 파일	1,308KB
VRC201111232220714707.vrc	2011-11-28 오후...	VRC 파일	120KB
VRC20111123134805227.vrc	2011-11-28 오후...	VRC 파일	73KB
VRC2011112311905406.vrc	2011-11-25 오후...	VRC 파일	34KB
VRC2011112174857978.vrc	2011-11-29 오전...	VRC 파일	143KB
VRC20110601222944958.vrc	2011-11-28 오후...	VRC 파일	95KB
VRC20110531100707007.vrc	2011-11-28 오후...	VRC 파일	310KB
VRC20110531100258509.vrc	2011-11-28 오후...	VRC 파일	264KB

그림 10. VRC 파일

4.2.2 문제 은행 그룹(VRG, Variable Resource Group)

문제 은행 그룹(VRG)은 여러 개의 Exam(\*.vrc)을 하나의 단위로 묶어 둔 것을 말한다. VRG는 여러 개의 패턴 형태로 구성할 수 있으며 VRG의 선택은 서버상에 기록된 DB 로그인 기록으로 여러 개의 VRG중 하나를 선택할 수 있도록 구성한다. 문제은행은 과목, 운영시간, 생성 일자, 버전 등의 기록을 가질 수 있다.

그림 11. VRG 메인 화면

### 4.3 RTE 시스템 적용사례

상기 제시한 RTE 시스템을 활용하여 GBL 기반의 ‘오피스의 달인’이라는 교수/학습 도구를 구현한 후 실제 교육현장에 적용하였다. 게임의 구성 요소와 비슷한 흐름을 가지고 있다. 시작은 로고 및 관련 내용을 대표하는 화면이 나타나고 개개인의 정보를 기록할 수 있는 로그인 화면이 나타난다. 개인에 대한 정보가 입력되었다면 게임 형식의 오프닝이 나타나고 게임 선택을 할 수 있는 창이 나타나도록 하였다.

#### 4.3.1 메인 화면

로그인 후, 제안된 시스템의 이름과 솔루션 범위를 알려주는 오프닝화면이 나타난다.



그림 12. ‘오피스의 달인’ 메인 화면

#### 4.3.2 학습 콘텐츠 선택

준비된 9개의 학습 콘텐츠 중 원하는 콘텐츠를 선택하고 실행한다.

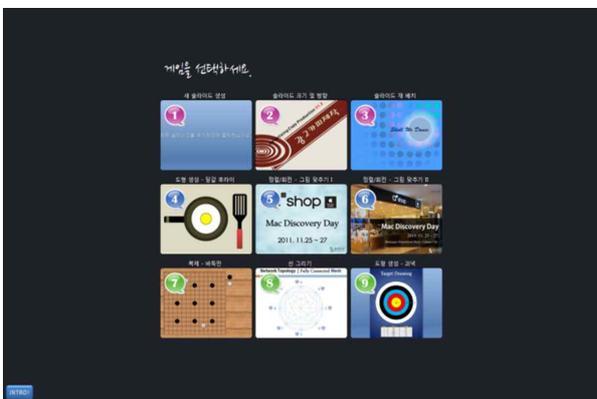


그림 13. ‘오피스의 달인’ 학습 콘텐츠 선택 화면

#### 4.3.3 결과 판정

제한시간 내에 제대로 풀지 못하였을 경우 그림 14의 왼쪽 그림과

같이 ‘X’ 표시가, 제대로 풀이가 되었을 경우에는 ‘O’ 표시와 점수가 바로 나타나게 된다. 따라서 학습자는 본인의 문제 해결 방법에 대한 정오 판정을 쉽게 인지할 수 있게 된다.

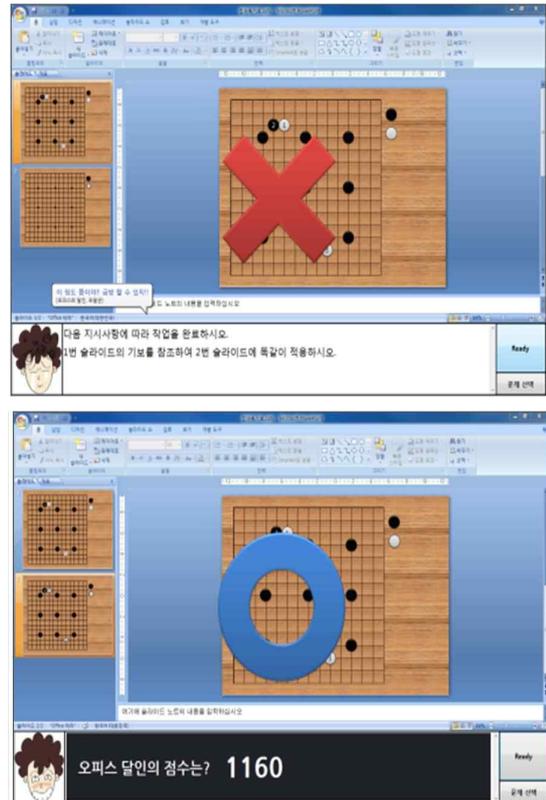


그림 14. ‘오피스의 달인’ 결과 판정 화면

#### 4.3.4 실제 교육환경 적용사례

본 시스템은 게임화된 학습 내용의 교수-학습 도구를 제공하여 학습자에게 딱딱하고 지겨운 교육이 아닌 보다 즐거운 실습 시간이 될 수 있는 계기가 될 수 있도록 하고자 하였다. 그림 15는 제안된 시스템을 이용하여 교육을 실시한 사례이다. 기존 방식의 교육 대비 월등히 좋은 학습효과 및 능동적 참여 반응을 나타내었다.

### 4.4 구현 결과 고찰

원격교육, 사이버교육, 가상강의, e-Learning 등의 다양한 서비스를 위한 시스템들이 다양하게 제공



그림 15. 제안된 시스템을 이용한 교육 실시 장면

되고 있지만 제한적 기능을 제공하고 있다. 이 때문에 다음과 같은 문제점들이 존재한다.

- 교수자와 학습자 상호간의 원활하지 않은 커뮤니케이션
- 학습과정상에 일어나는 학습자들의 제반사항들에 대한 검증 불가
- 학습결과물만을 이용한 학습이해도를 측정
- 교수자와 학습자간에 일대다로 이루어지는 기존 교육 환경에서의 일률적인 교육환경 제공

제안된 시스템은 위의 문제점을 극복하고자 하였다. 가장 사용 범위가 넓고 효과적인 오피스 애플리케이션의 교육을 체계화 할 수 있고, 그 성취 정도를 실시간으로 판단하여 개인화된 교육 서비스를 구성할 수 있는 환경을 제공하게 된다. 게임화된 교육 서비스를 제공함으로써 학습자의 능동적 반응을 이끌어 내고 해당 문제에 대한 학습자의 반응을 즉각적으로 피드백 할 수 있다. 제안된 시스템은 RTE 시스템의 엔진에서 오피스 시스템(Office System)내의 개체에 대한 핸들링을 통하여 개발되었다. 제안된 RTE 시스템은 가상의 시뮬레이션 방식이 아닌 실제 오피스 프로그램들의 구동 방식, 그에 필요한 요소와 동작에 대해서 다루게 될 것이며 이를 토대로 현재의 교육 환경을 획기적으로 개선할 수 있다. 이 시스템은 학습자 개인의 학습성과를 데이터베이스화하여

실시간으로 피드백(Feedback)함으로써 교수자가 학습자에게 개인화된 서비스를 제공할 수 있고 학습자들의 학습동기를 부여하고 학습 참여를 능동적으로 증대 시킬 것이다.

## 5. 결 론

오피스 S/W 교육의 경우 영어, 수학 교육에 비해 교수-학습법에 대한 이론을 실제 시스템으로 구현한 사례가 매우 드물다. 재미를 통해 학습능률을 극대화하기 위해서는 핵심적인 몇 가지 사항이 기본적으로 도입되어야 한다. 무엇보다도 실시간으로 이루어지는 정확한 채점과 그 결과를 바로 피드백 할 수 있는 시스템이 뒷받침 되어야 한다는 것이다. 그렇지 않을 경우 본 연구에서 새롭게 도입된 GBL기반의 어떤 방식으로도 학습자의 능력을 객관적으로 파악 할 수 없을 것이다. 이런 실시간 채점 기술을 바탕으로 사용자와의 교감을 더 확대 시킬 수 있을 것이며 수많은 오피스 S/W와 관련된 콘텐츠는 그 개연성을 살려 더욱더 흥미롭게 학습하는 과정을 이어 갈 수 있을 것이다. 게임 소프트웨어는 재미의 요소를 기반으로 한 고부가가치 산업[17]으로 GBL기반의 기능성 게임 시장이 점차 확대되고 있으며 GBL기반의 솔루션이 가진 수많은 장점이 있지만 양질의 커리큘럼을 게임성이 가미된 형태로 자연스럽게 구성하기도 어

려울 뿐 아니라 막대한 개발 비용이 드는 반면 그 확실한 효과가 나타날지는 미지수이므로 기업에서 당장 도입하기는 어렵다[10]는 지적도 있다. 그러나 이런 IT 교육 환경의 변화는 필수적인 것이며, 이 변화에 대응하기 위한 기본적인 인프라 확충을 위한 정부 및 기업들의 지원이 요구된다 하겠다.

본 논문에서는 크게 '전략적/기술적' 두 부분으로 나누어 접근되었다. 첫 번째 오피스 S/W교육의 경우 특정 기능에 대해 단순히 기계적이며 반복적인 개념 전달을 통한 교육만으로는 실무활용능력 향상을 꾀하기 힘들다는 점을 주목하였다. 교육 시 교수자는 학습자의 자율적이며 창의적인 문제 해결 능력을 향상시켜야 함에도 불구하고 학습자의 실기능력을 객관적으로 측정하여 평가할 수 있는 자동화된 도구가 없어 교육 현장에서 이를 실현하는 것이 거의 불가능하다는 것이다. 따라서 학습자의 학습 성취도를 객관적으로 파악할 수 있는 솔루션 개발을 통해 학습에 대한 자율의지를 향상 시키고 나아가 학습자의 흥미를 유지시켜 학습과 재미를 동시에 추구할 수 있는 교수-학습 전략이 필요할 것이라는 접근이었다.

두 번째 기술적인 부분에 대해 살펴보자면 위에서 언급한 오피스 S/W교수-학습에 대한 전략에 따라 실제 시스템을 설계하여 구현할 경우 학습에 게임요소를 적용(GBL)한 RTE 기반의 LET는 학습자 스스로 문제를 해결하고 이에 대한 정확한 채점을 통해 흥미를 느낄 수 있도록하는 시스템을 구현하는 접근이었다.

'오피스의 달인'에 기본이 되는 RTE 설계에서도 알 수 있듯이 특정 회사나 제품이 아닌 보편적인 오피스 제품에 대해서도 적용 가능할 것이라고 보이며 특정 환경에 구매 받지 않고 동일한 형태의 구성을 해 나갈 수 있을 것으로 예측된다. 다만 여러 플랫폼의 운영체제(OS) 및 오픈 소스 기반의 오피스SW 또는 상용 오피스 SW에 대한 적용을 위해서는 기반되는 기술이 더 확보되어야 할 것이다. LET는 CBT를 응용하여 학습에 필요한 교재나 유인물 없이 컴퓨터 상에서 자동화된 실습환경(Live CBT)을 제공한다. 또한 게임화된 학습 내용의 교수-학습 도구를 제공하여 학습자에게 딱딱하고 지겨운 교육이 아닌 보다 즐거운 실습 시간이 될 수 있는 계기가 될 수 있도록 하였다. 제안된 시스템은 제한된 사용자 테스트를 통

하여 기존 방식의 교육 대비 월등히 좋은 학습효과를 나타낼 것으로 판단되고 있다. 하지만 교수-학습 시스템을 이용한 교육 방법의 효과에 대한 양적, 질적인 조사를 수행할 필요성이 있다고 하겠다. 추후에는 제안된 시스템을 이용한 교육과 그 결과를 토대로 구체적인 효과와 더불어 교수-학습의 새로운 대안 교육으로써의 가능성에 대한 연구를 수행하고자 한다. 또한 GBL에서 매우 중요한 부분인 사회적, 즉 네트워크를 이용한 역할 분담이라는 요소를 추가하고자 한다.

## 참 고 문 헌

- [1] 최보철, 홍병두, 김성열, "마이크로소프트 오피스와 CBT방식을 활용한 쌍방향 자율모드 기반의 교육환경인 RTE에 대한 연구 및 개발," 한국전자통신학회 2010년도 추계학술대회발표논문집, 제4권, 제2호, pp. 443-447, 2010.
- [2] 김성열, 최보철, 홍병두, "CBT 환경을 기반으로 하는 쌍방향 자율모드 기반 RTE 시스템 개발," 한국전자통신학회 논문지, 제7권, 제2호, pp. 227- 234, 2012.
- [3] 임은정, 이원기, 이유철, 최병호, 정성광, 이택후, 조훈, 손진호, 원동일, 공현희, 장봉현, 이종명, "Computer-Based Test (CBT) 개발 및 CBT에 대한 학생들의 인식," 한국의학교육, 제20권, 제2호, pp. 145-154, 2008.
- [4] [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/y1xatbkd\(v=vs.80\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/y1xatbkd(v=vs.80).aspx), 2012.
- [5] 위정현, 조두영, "수학 교과에서 G러닝이 학습자의 정의적 영역에 미치는 영향," 한국게임학회 논문지, 제10권, 제6호, pp. 37-45, 2010.
- [6] Maja Pivec, Olga Dziabenko, and Irmgard Schnnerl, "Aspects of Game-Based Learning," *Proc. I-KNOW'03 Graz*, pp. 217-225, 2003.
- [7] Marc Prensky, "Computer Games and Learning: Digital Game-Based Learning" *Digital Game-Based Learning*, McGraw-Hill, NewYork, 2004.
- [8] <http://www.educause.edu/ero/article/games-and-learning>, 2012.
- [9] Garris, R., Ahlers, R., and Driskell, J.E.

“Games, Motivation and Learning, Simulation & Gaming,” *An Interdisciplinary Journal of Theory, Practice and Research*. Vol. 33, No. 4, pp.441-467, 2002.

[10] Harman, K. and Koohang, A., Learning Objects: Standards, Metadata, Repositores, and LCMS, *California:Informing Science Press*. Santa Rosa, pp. 157- 184, 2007.

[11] Samuel Schlupe, Pamela Ravasio and Sissel Guttormsen Schär, “Implementing Learning Content Management,” *Human-Computer Interaction-INTERACT’03, IOS Press*, pp. 884-887, 2003.

[12] L Greenberg, “LMS and LCMS: What’s the Difference?,” <http://www.learningcircuits.org/NR/exeres/72E3F68C-4047-4379-8454>, 2002.

[13] 강인애, PBL의 이론과 실제, 문음사, 서울, 2003.

[14] 강인애, 홍혜주, “PBL에 의한 박물관 교육프로그램 개발 및 적용,” 한국조형교육학회논문지, 제34집, pp. 1-37, 2009.

[15] 전영철, 정남용, “PBL을 활용한 학습 활동이 실과에 대한 태도 및 문제 해결력에 미치는 효과,” 한국실과교육학회, 한국실과교육학회지, 제20권, 제1호, pp. 253-270, 2007.

[16] <http://seriousgames.msu.edu/index.php>, 2012.

[17] 이승훈, 김세규, 류성열, “게임 소프트웨어 재미 요소의 체계적인 분류와 탐색방법,” 멀티미디어 학회논문지, 제13권, 제10호, pp. 1506-1513, 2010.



**홍 병 두**

1999년 울산대학교 전자계산학과 (공학사)  
 2005년~현재 통과무늬 대표  
 2007년~현재 울산과학대학교 컴퓨터정보학부 겸임교수  
 2010년~현재 경성대학교 교육학과 외래교수

관심분야: 컴퓨터 교육/평가용 코스웨어, 슬라이드웨어 eBook솔루션



**김 성 열**

1994년 조선대학교 전자계산학과 (이학사)  
 1996년 조선대학교대학원 전자계산학과(이학석사)  
 2000년 조선대학교대학원 전자계산학과(이학박사)

2002년~현재 울산과학대학교 컴퓨터정보학부 부교수  
 2012년~현재 울산과학대학교 정보통신원장  
 관심분야: 정보보안, 분산시스템, 무선인터넷, 가상화, 임베디드시스템, 클라우드컴퓨팅