

# 미래 e-러닝 시나리오에 기반을 둔 e-러닝 표준화 로드맵

최현종<sup>†</sup> · 조용상<sup>††</sup> · 박웅규<sup>†††</sup> · 김태영<sup>††††</sup>

## 요 약

이 연구는 미래 e-러닝 모습에 기반을 둔 e-러닝 표준화 로드맵 개발을 목적으로 한다. 이를 위해 우선 IT 기술, 교육, 표준화 기관 전문가로 구성된 e-러닝 표준화 위원회를 구성하였고, 이 위원회는 본 연구의 진행 과정과 연구물을 검토해 주었다. 연구의 첫 단계로 국내외 e-러닝 현황과 관련 연구를 조사한 다음, 이를 바탕으로 e-러닝 시나리오를 먼저 작성하였다. e-러닝 시나리오는 답다운 방식의 로드맵 개발 방법론을 채택하여 2015년의 초중등 교육, 대학 교육, 평생 교육 세 개의 e-러닝 시나리오를 작성하였다. 두 번째 단계로는 이 시나리오를 바탕으로 현재 e-러닝 표준화 요소와의 차이 분석을 통해 e-러닝 표준화 로드맵 v2를 작성하였다. 작성된 미래 e-러닝 시나리오와 e-러닝 표준화 로드맵은 교사, 교육 전문가 등 e-러닝 수혜자들이 미래의 e-러닝을 대비하고, e-러닝 표준화를 이해하는데 큰 도움이 될 것이다.

키워드 : e-러닝 표준화 로드맵, 미래 e-러닝 시나리오, 로드맵 개발 방법론

## E-learning Standardization Roadmap Based on the Future E-learning Scenarios

Hyunjong Choe<sup>†</sup> · Youngsang Cho<sup>††</sup> · Ungkyu Park<sup>†††</sup> · Taeyoung Kim<sup>††††</sup>

### ABSTRACT

The objective of this research is to propose a e-learning standardization roadmap based on the future scenarios. First of all, a e-learning standardization committee was organized to collect ideas on the visions of the future e-learning, in which experts from the technological, educational, and standardization field were invited. They made a great contribution to the success of this research by furnishing us with valuable advices and feedbacks. The first step of the research was to survey the current e-learning standardization proposals suggested by some of standard organizations in and out of the country. We developed three 2015 scenarios for e-learning in elementary and secondary education, in university education, and in life-long education respectively by using a top-down roadmap development strategy. In the second step, we drew a new e-learning standardization roadmap v2 out of the future scenarios by gap analysis between the current and the future e-learning standardization elements. These future e-learning scenarios and e-learning standardization roadmap are very helpful to teachers or educational policy makers for understanding future e-learning and e-learning standardization.

**Keywords** : E-learning standardization roadmap, Future e-learning scenarios, Roadmap development methodology

## 1. 서 론

컴퓨터와 인터넷의 급속한 발전과 확산으로 교육의 장소가 오프라인에서 온라인으로 확장되고 있다. 이는 전통적인 오프라인 교육에서 제공하는 있는 교육 서비스를 온라인 교육, 즉 e-러닝에서도 제공할 수 있다는 가능성 및 현실에 기인하고 있고, 우리나라의 IT 기술과 두터운 인터넷

† 중신회원: 서원대학교 컴퓨터교육과 교수  
 †† 정회원: 한국교육학술정보원 선임연구원  
 ††† 정회원: 서원대학교 컴퓨터정보통신공학부 교수  
 †††† 중신회원: 한국교원대학교 컴퓨터교육과 교수(교신저자)  
 논문접수: 2006년 6월 28일, 심사완료: 2007년 2월 26일  
 본 연구는 2006년도 한국교육학술정보원(KR2005-28)과 한국교원대학교 2007학년도 기성회계 학술연구비의 지원을 받아 연구되었음.

사용자층은 e-러닝이 활성화 될 수 있는 좋은 기반 구조로 세계 어느 나라보다 그 발전 속도가 빠르다고 할 수 있다. e-러닝의 많은 분야들 중에서도 특히, 콘텐츠와 학습관리시스템(LMS; Learning Management System)은 재사용과 공유라는 핵심 전략으로 인해 세계적으로 많은 e-러닝 연구자와 기관, 업체들이 관심을 가지고 있으며, 최근에는 e-러닝 표준화라는 새로운 패러다임이 핵심 연구 과제로 떠오르고 있다.

e-러닝 표준화란 호환성과 생산성, 품질 유지를 목적으로 e-러닝 시스템과 그 구성 요소들의 표준안을 세우는 것을 목적으로 하고 있다. e-러닝 표준화를 통해 학습자 중심의 선택적 학습이 가능하고 고품질로 개발된 콘텐츠를 편리하게 재사용하여 개발할 수 있으며, 운영에도 많은 도움을 줄 수 있다는 점에서 표준화는 e-러닝 활성화의 중요한 핵심 요인이다[14]. e-러닝 표준화는 이미 세계적인 추세로, 많은 연구 기관과 e-러닝 업계 및 교육 현장에서도 그 필요성이 제기되고 있다. 우리나라에서도 이미 몇 년 전부터 e-러닝 표준화 연구를 진행하고 있는데, 지난 2004년 한국교육학술정보원(KERIS)의 한국 교육정보 메타데이터 표준안(KEM)이 국가 표준(KS X 7001)으로 지정되면서 그동안 추진되어온 e-러닝 표준화 사업이 가시적인 성과를 보이기 시작하였다. 이와 더불어 메타데이터와 같은 e-러닝 표준화 요소들이 전략적으로 어떤 순서에 의해서, 어느 시기에 연구·개발되어야 한다는 로드맵에 대한 연구 또한 최근 진행되고 있다. 2003년에 연구된 e-러닝 표준화 로드맵 v1은 우리나라에서 최초로 연구된 e-러닝 표준화 로드맵으로 콘텐츠 기반의 표준화 방안을 기술한 최초의 로드맵이라는 것에 큰 의의가 있다[6]. 하지만 이 로드맵은 e-러닝을 실제로 활용하는 교사와 학습자, 관련 교육 전문가들이 활용하기에는 어려운 기술적(technological) 로드맵이고, 현재의 e-러닝 및 IT 기술 발전 현황이 2003년에 비해 많이 바뀌었기 때문에 새로운 e-러닝 표준화 로드맵을 개발할 필요가 있다.

이에 본 연구는 KERIS의 e-러닝 표준화 위원회의 도움을 받아 e-러닝을 직접 활용하는 교사와 학습자, 교육 관계자들에게 e-러닝 표준화에

대한 이해를 높이고자 e-러닝 시나리오를 통한 e-러닝 표준화 로드맵을 작성하였다. 시나리오를 통해 e-러닝과 e-러닝 표준화 요소들에 대한 이해를 높이고, 미래의 e-러닝 모습 속에 내재된 e-러닝 표준화 요소를 추출하여 이를 현재의 e-러닝 표준화 요소와 비교 분석하여 e-러닝 표준화 로드맵을 작성하였다.

본 논문의 2장에서는 국내외 e-러닝(표준화) 연구 현황에 대해 알아보고, 3장에서는 본 연구에서 제시한 시나리오 기반 e-러닝 표준화 로드맵 개발 방법론에 대해 설명하였다. 4장에서는 e-러닝 표준화 로드맵 v2를 제시하였다.

## 2. 관련 연구 현황

### 2.1 국외 e-러닝(표준화) 로드맵 연구 현황

국외의 e-러닝(표준화) 로드맵 관련 연구는 크게 두 가지 형태가 대표적인데 e-러닝 관계자 및 전문가 집단을 대상으로 설문과 면담을 통해 미래 e-러닝(표준화) 로드맵을 작성하는 연구가 있고, 또 한 가지는 각계의 전문가들이 미래 e-러닝 모습을 시나리오 형태로 그려보는 연구가 있다. e-러닝 로드맵 작성 연구는 다양한 e-러닝 전문가들이 참여하여 공유된 비전(vision)을 제시하는 연구이기 때문에 비교적 연구의 기간이 길고, 참여하는 연구진이 많은 것이 특징이다. 국외에서는 이미 e-러닝(표준화) 로드맵 연구가 다수 시행되고 있으며, 이를 살펴보면 e-러닝의 교육적 상황을 로드맵과 같이 기술한 연구들이 많다[13][16][18][19]. 대표적인 국외 e-러닝(표준화) 로드맵 연구는 e-Europe 2002 와 SCORM Roadmap 이 대표적이다[12][13].

또한 미래의 e-러닝 모습을 시나리오 형태로 그려보는 연구로는 미국 백악관 상업 담당 비서관의 주도하에 연구되어 발표된 '2020 VISIONS' 과 European Commission의 Time2Learn 로드맵이 대표적이다[18][19]. 특히 2020 VISIONS는 발전된 정보통신기술을 통한 교육과 학습의 변화 모습을 예견하고 있는 보고서로 미래의 다양하게 변화된 교육·학습 환경에 대한 의견을 시나리오와 사건 설명 등의 형태로 그리고 있다. 미래 모

습을 그려주는 시나리오 연구는 e-러닝 연구자들에게 구체적인 실현 모습을 그려줌으로 해서 연구의 구체성을 제시해 주고 있으며, e-러닝의 사용자들에게도 올바른 e-러닝의 모습을 구체적으로 그려주어 이해를 돕는 장점을 가지고 있다. 따라서 e-러닝 표준화 로드맵을 작성하는 연구도 미래 e-러닝 시나리오를 작성하고, 이를 통해 e-러닝 표준화 로드맵을 작성한 연구가 외국에서 진행되었다[19]. Time2Learn 로드맵은 유럽의 고등 교육을 위한 R & D 로드맵으로 유럽 9개국의 17개 유관기관 단체가 모여 현재의 IT 기술 상황을 조사하고, e-러닝 관련자들에게 설문문을 통해 e-러닝의 모습과 요구사항을 살펴 본 뒤, 이를 시나리오로 작성한 로드맵이다. 이 연구는 로드맵 개발 방법론으로 미국의 IMTI(Integrated Manufacturing Technology Initiative)에서 개발된 종합된 로드맵 방법(The Integrated Road-mapping Method)을 채택하였다[15]. 또한 최근에는 미래 e-러닝의 발전 동향에 대한 연구들도 있는데 현재의 IT 기술 현황과 발전 방향을 살펴볼 때 향후 몇 년간의 표준화 연구 주제로 학습 설계(learning design), 평가(evaluation) 및 질 관리(quality assurance)를 제시하고 있다[20][21][22].

## 2.2 국내 e-러닝 (표준화) 로드맵 연구 현황

우리나라의 경우는 아직까지 e-러닝의 미래 모습을 그려보는 연구보다 일반적인 로드맵 연구가 선행되어 있다. e-러닝과 관련된 연구는 정보통신의 정보통신백서, 정보통신기술협회의 정보통신표준화백서, 산업자원부의 이러닝백서 등이 있다[5][10][11].

정보통신백서에서는 자세한 e-러닝 로드맵을 제시하기 보다는 미래 사회의 전망을 유비쿼터스를 통한 디지털 통합(digital convergence) 사회의 모습을 설명하고 있다[11]. 정보통신표준화백서는 차세대 기술로 선별한 30개 기술의 상용화 시기를 포함한 자세한 로드맵을 제시하고 있는데, 비교적 짧은 시기인 5년 이내에 상용화가 가능한 기술은 자세히 설명되고 있으나 긴 개발 시기가 필요한 기술은 정확하게 예측하기 어렵기

때문에 자세히 설명되고 있지 못하다. 하지만, 미래에 상용화가 가능한 기술들을 서술해 놓음으로 해서 차세대 IT 기술의 방향을 어느 정도 짐작해 볼 수 있다[10]. 산업자원부의 이러닝백서 역시 e-러닝에 사용될 차세대 기술로 e-러닝 솔루션 기반의 10대 기술이 서술하고 있다[5]. 하지만 이 역시 자세한 로드맵은 제시되지 못하고 개념적인 접근을 시도하고 있다.

이에 비해 2003년 연구된 e-러닝 표준화 로드맵 v1은 우리나라에서 최초로 시행된 구체화된 e-러닝 표준화 로드맵이라는 것에 연구의 의의가 있다. 하지만, 연구가 진행될 당시 우리나라의 연구 기반이 e-러닝 콘텐츠 및 학습관리시스템과 같은 e-러닝의 일부분에 한정된 연구들이 대부분이었기 때문에 이 로드맵의 기반이 컴포넌트 표준화에 있었고, e-러닝 비전 및 표준화 요소가 어떻게 교육에 실제 활용되는지에 대한 연구는 진행되지 못하였다.

2005년 최근에는 산업자원부에서 e-러닝 표준화 동향 및 단계별 추진 전략 연구를 통해 국제 e-러닝 표준화 동향을 살펴 보면서 국가에서 단계별로 추진해 나가야 될 전략들을 기술한 연구를 진행하였으며, e-러닝 표준화 요소에 대한 연구로 e-러닝 용어를 표준화하는 용어 표준화 연구, SCORM 규격 표준화에 대한 연구, 지적 재산권 및 기업 메타데이터에 대한 표준화 연구를 시행하였다[1][4][7][8][9]. 콘텐츠와 LMS에 국한되었던 연구에서 지적재산권, 학습 설계, 용어 표준 등 표준화 연구의 영역이 국제 e-러닝 표준화 현황에 발맞추어 진행되고 있다.

## 2.3 국제 e-러닝 표준화 현황

e-러닝 표준화는 ISO, IEEE와 같은 국외의 대표적인 표준화 기관에서 e-러닝의 각 영역에 따라 진행 중이고, 우리나라에서도 KERIS 및 몇몇 e-러닝 전문가들이 이 표준화 기관의 위원으로 활동 중이다. 특히 산자부 산하 기술표준원은 국내의 KS 표준을 관리하고 있는 기관으로 현재 ISO/IEC JTC1 SC36의 대응체제를 갖추고 있다. <표 1>은 국외 e-러닝 표준화 주요 기관과 주요 표준화 영역(요소)이다.

<표 1> 국외 e-러닝표준화기관 및 활동영역

기관명	주요활동영역
ISO/IEC JTC1 SC36	WG 1 : Vocabulary WG 2 : Collaborative Technology WG 3 : Participant Information WG 4 : Management and Delivery Frameworks WG 5 : Quality Assurance and Descriptive Frameworks WG 6 : International Standardized Profiles WG 7 : Culture/Language/ Human-Functioning Activities
IEEE LTSC	WG 1 : Architecture & Reference Model WG 4 : Digital Rights Expression Language WG 11 : Computer Managed Instruction WG 12 : Learning Object Metadata(LOM) WG 20 : Competency Definition
IMS	Accessibility Competency Definitions Content Packaging Digital Repositories Enterprise Enterprise Services ePortfolio(Assessment, Presentation, Learning, Personal development, Multiple Owner, Working) General Web Service Learner Info. Packaging Learning Design Meta-data Question and Test Interoperability Resource List Information Shareable State Persistence Vocabulary Definition Exchange
ADL	SCORM - Content Aggregation Model - Run-Time Environment - Sequencing & Navigation

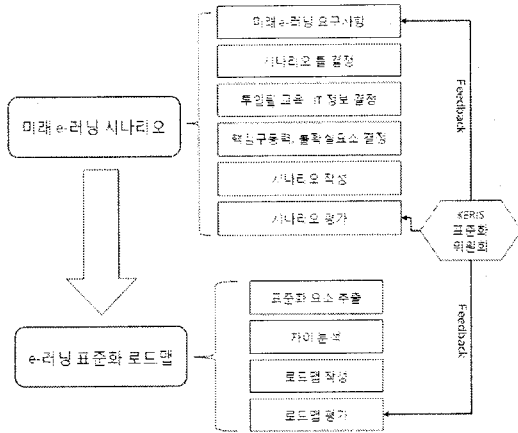
ISO/IEC JTC1 SC36은 학습, 교육, 훈련을 위한 정보 기술을 주제로 해당 분야의 정보 기술을 표준화하는 연구를 담당하고 있다. 한국은 현재의 결권이 있는 P-멤버로 활동 중이며 기술표준원에서 SC36 한국 위원회를 운영 중이다. IEEE LTSC는 IEEE의 학습기술 관련 표준을 인증하고, 권고 사항 및 지침을 제시하고 있는 하위 분과이다. 현재 국제적으로 가장 많이 활용되고 있는 학습객체 메타데이터인 LOM v1.0을 개발한

기관이다. IMS Global은 EDUCAUSE로부터 시작된 기업체, 연구기관, 정부기관간의 합동 프로젝트 성격의 연구 협의체이다. 다양한 기관들과 유기적인 관계를 맺으면서 현재 가장 광범위한 표준화 분야에서 규격을 연구, 개발하고 있다. 여기에서 제안된 여러 안들이 SCORM 규격의 실질적인 원천이라 할 수 있다. ADL은 콘텐츠 구조화, 학습 관리, 학습 자원의 순서화 등 e-러닝에 필요한 핵심 규격의 참조 모델을 제시하고 있는 기관으로 현재 국내에서 많은 LMS들이 SCORM 규격을 지원하고 있다.

### 3. 미래 e-러닝 시나리오 개발

e-러닝 표준화 로드맵을 개발하기 위해서는 e-러닝에 관련된 분야 전문가들의 미래 e-러닝에 대한 공유된 비전(sharing vision)이 필요하다. 즉 미래 교육에 대한 요구 사항과 비전, IT 기술에 대한 전망이 서로 융합되어야 하는데, 본 연구에서는 미래 e-러닝 시나리오를 통해 미래 교육의 비전과 IT 기술 발전의 모습을 기술(記述)해 보았다. 시나리오를 통해 미래 e-러닝의 모습을 구체적으로 살펴 볼 수 있기 때문에 비전문가도 쉽게 이해할 수 있다는 장점이 있고, 로드맵을 작성하는데 있어 현재의 모습과 미래의 모습을 차이 분석(gap analysis)하여 로드맵을 작성할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 e-러닝 표준화 로드맵을 개발하기 위해 미래 e-러닝 시나리오를 먼저 개발하고, 이 시나리오를 통해 미래 e-러닝 표준화 로드맵을 작성하였다. 본 연구의 방법 및 절차는 <그림 1>과 같고, 각 진행 단계별 세부 내용은 본 논문의 해당 장에서 자세히 서술하였다.

본 연구의 특성상 각계의 e-러닝 전문가들의 의견과 비전이 중요하기 때문에, 본 연구의 진행 단계별로 KERIS의 e-러닝 표준화 위원회 위원들과 공동으로 연구를 진행하였다. e-러닝 표준화 위원회는 학계 10명, 업계 3명, 연구 집단(표준화연구) 15명, 교육계 4명의 전문가 집단으로 구성된 위원회로 본 연구의 진행 과정에서 산출되는 중간 결과물에 대해 검토해 주었다.



<그림 1> 본 연구의 방법 및 절차

### 3.1 요구 사항 분석

미래 e-러닝에 대한 요구 사항 분석을 위해 국내외의 관련 연구를 참고하여 미래 교육의 동향을 파악하였고, 본 연구에 참여한 표준화 위원회 위원과 현장 교사들을 심층 면접하였다. 국외의 관련 연구로는 유럽의 LEONIE(Learning in Europe: Observatory on National and International Evolution) 프로젝트가 대표적이다 [16]. LEONIE 프로젝트의 연구 결과와 KERIS 표준화 위원 및 현장 교사를 중심으로 면담을 실시한 결과 다음과 같이 미래 교육의 모습에 담겨질 핵심 동력을 정리할 수 있었다.

- ① 학생 중심 교육(learner-driven education)
- ② 조력자, 코치로서의 교사
- ③ 개별화 및 개성화 교육
- ④ 적시형 학습(just-in-time learning)
- ⑤ 소규모 학습
- ⑥ 게임 학습(edutainment)
- ⑦ 평생 학습
- ⑧ 학습 기술(learning skills)의 다양한 적용
- ⑨ 교육, 학습 과정에서의 학습자 정보
- ⑩ 모바일 학습(u-learning)
- ⑪ 디지털 리터러시(digital literacy)
- ⑫ 학습자 관리
- ⑬ 맞춤형 학습 정보의 제공 및 접근

유럽에 비해 우리나라 IT 기술 환경의 성숙이 빠르고 이용자 계층이 넓은 것을 감안하여 에듀테인먼트와 같은 새로운 개념이 제시되었다.

### 3.2 시나리오의 틀 결정

시나리오를 작성하기 위해서는 먼저 시나리오의 배경이 되는 시·공간적 틀과 구체적인 적용 분야가 먼저 결정해야 한다[3]. 본 시나리오의 미래 모습을 결정하는 기본 틀은 <표 2>와 같다. 10년을 시간 축으로 하는 로드맵을 작성하기 위해 시나리오의 시간 축을 10년으로 결정하였고, 지리적 여건을 고려하기 위해 소, 중, 대도시를 시나리오 지리 환경으로 결정하였다. 또한 e-러닝의 모습이 초, 중등 및 대학, 평생 교육에 따라 달라질 수 있기 때문에 이 세 교육 분야를 모두 시나리오로 개발하였다.

<표 2> 시나리오 작성의 틀

	교육 분야	주인공	지리 축	시간 축
시나리오 #1	초, 중등 교육	초등학교 6학년	소도시 거주	2015년
시나리오 #2	대학 교육 (고등 교육)	대학 4학년	중도시 거주	2015년
시나리오 #3	평생/직업 교육	직장인	중도시 거주 (대도시 출퇴근)	2015년

### 3.3 시나리오에 투입될 정보 점검

시나리오 작성의 틀에 따라 미래 세상의 변화 동향을 이해하고, 그 속에서 시나리오를 형성하는 요소를 추출하는데 이 단계의 목적이 있다. 이 단계에서는 미래의 기술 변화 동향을 파악하고, 미래 교육의 변화 동향을 살펴봐야 한다. 미래 교육의 동향은 본 논문의 3.1. 요구사항 분석에서 기술하였고, 미래 기술의 변화 동향은 본 논문의 2.2에서 간략히 기술하였다. 본 시나리오에 투입될 IT 기술은 국내 로드맵 연구물인 정보통신백서 및 정보통신표준화백서를 참조하여 선정한 것이다. 또한 LEONIE, Time2Learn, VISIONS 2020 등과 같은 국외의 여러 e-러닝

관련 연구에서 기술된 IT 기술 요소를 점검하여 미래 교육 시나리오에 투입될 수 있는 IT 미래 기술 요소를 정리하였다. 이 요소들은 앞에서 언급한 미래 교육의 동향과 함께 시나리오의 각 장면에 적용되었다.

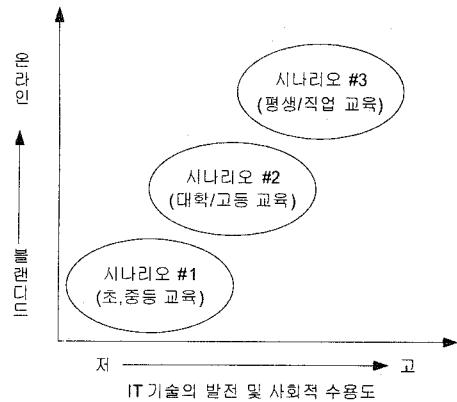
- ① VR/3D/Simulation
- ② Ubiquitous
- ③ 전자 포트폴리오
- ④ 신체적 결합을 보조해 주는 H/W와 S/W
- ⑤ e-Book
- ⑥ RFID
- ⑦ 오감 인터페이스(interface)
- ⑧ Intelligent Agent
- ⑨ Portable/Wearable PC
- ⑩ 포터블 디스플레이
- ⑪ 지능형 학습관리시스템 및 저작도구시스템
- ⑫ Grid Networking/Web Service
- ⑬ 대화형 멀티미디어
- ⑭ 통합형 적용화 콘텐츠

3.4 핵심 구동력 및 불확실 요소 파악

미래 교육의 동향, 즉 미래 교육의 핵심 동력과 IT 기술의 발전 로드맵으로 미래 e-러닝의 변화된 모습을 시나리오로 그릴 수 있는 준비가 되었지만, 연구자들의 예측만으로 미래의 e-러닝 모습을 장담할 수는 없다. 즉 본 연구에서 설정된 미래 교육의 동향과 IT 미래 기술 요소가 모두 10년 뒤의 미래에 실현될 수 있을지는 불확실하다. 따라서 시나리오를 작성할 때 미래 교육 동향과 IT 미래 기술 요소들 중에서 실현 가능한 요소와 실현이 불확실한 요소로 구분하여 적용할 필요가 있다. 연구진과의 협의 결과 미래 교육의 13가지 동향은 10년 후가 된다고 하더라도 여전히 교육의 핵심 구동력이 될 것으로 판단되었고, 14가지의 IT 미래 기술 요소는 기술 여부에 따라 실현될 수도 있고 실현되지 못할 수도 있었다.

따라서 본 연구에서는 교육학적 핵심 구동력은 시나리오에 포함하여 구성하게 되지만, IT 기술 요소 및 주의의 IT 수용 환경에 대해서는 불확실한 요소로 규정하여 시나리오별로 기술의 발전

및 수용성이 높은 시나리오와 조금 낮은 시나리오로 구별하였다. 첫 번째 시나리오인 초중등 교육 분야의 시나리오는 최대한 구성원의 IT 수용성을 낮게 설정하고, IT 기술의 적용을 좁게 하였다. 이에 비해 세 번째 시나리오인 평생/직업 교육 분야의 시나리오는 최대한 구성원의 IT 수용성을 높게 하고, IT 기술의 적용을 넓게 하였다. 그리고 면대면 교육과 온라인 교육이 존재하는 혼합형 학습(blended learning)형 시나리오와 순수 온라인 교육으로만 이루어지는 시나리오로 역시 나누어 기술하여 <그림 2>와 같이 시나리오를 구성하였다.



<그림 2> 불확실 요소에 따른 시나리오 구성

이렇게 개발된 초중등 시나리오와 평생/직업 교육 시나리오는 불확실 요소에 따른 구성 때문에 IT 및 사회적 수용도 상황에 어느 정도의 차이가 나타나게 된다. 즉 초중등 시나리오에 나온 IT 기술 및 표준화 요소와 평생/직업 교육 시나리오에 나오는 IT 기술 및 표준화 요소 간에는 개발 및 적용되는 시간적 차이가 존재하는데, 비교적 단기간에 개발 및 적용될 수 있는 초중등 시나리오에 나오는 IT 기술 및 e-러닝 표준화 요소는 로드맵의 단기 계획에 위치시키고, 평생/직업 교육 시나리오에 나오는 IT 기술 및 e-러닝 표준화 요소는 로드맵의 장기 계획에 위치시켜 로드맵을 개발하였다.

3.5 시나리오 작성

작성된 세 개의 미래 e-러닝 시나리오는 KERIS의 연구보고서(KR2005-28)에 자세하게 기

술되어 있기 때문에 본 논문에서는 두 개의 시나리오 중 일부분만 제시한다[2]. 다음은 초·중등 교육 시나리오의 일부분으로 경주로 현장 학습을 간 부분이다.

복문이 반이 가장 먼저 간 곳은 경주 불국사다. 버스에서 내리기 전 선생님은 1시간 후, 이곳에 다시 모이라고 하셨으며, 미래형 단말기를 통해 많은 정보를 얻고 오라고 말한다. 요즘 학생들은 이 단말기를 이용하여 자신이 원하는 자료를 유, 무선 통신을 통해, 쉽고 빠르게 웹에 접속해서 필요한 자료를 모을 수 있다.

복문리와 미영이가 들어서자, 석굴암 앞에 부착된 센서 네트워크는 석굴암의 기원과 설명, 미술사적 가치 등에 대한 텍스트와 이미지, 동영상 형태의 정보를 단말기에 보여주고, 무선 헤드셋을 통해 음성으로 서비스 해준다.

복문리와 미영이는 집에서 예습한 내용과 선생님이 제시해준 자료, 이곳에서 수집한 자료들을 바탕으로 석굴암에 대한 내용을 정리하고, 궁금했던 내용과 더 알고 싶은 내용, 느낀 점들을 자신들의 단말기에 기록한다.

특히, 미술에 관심이 많은 복문이는 석굴암의 미술적 가치가 언급된 부분에 많은 시간을 투자하여 살펴보고, 직접 눈으로 확인한다.

불국사를 돌아본 후, 1시간쯤 지났을 때, 주차장으로 모이라는 담임선생님의 음성 메시지가 단말기에 수신된다. 미영리와 복문리, 그리고 다른 친구들은 모두 주차장으로 발걸음을 옮긴다.

다음으로 이동한 장소는 첨성대다. 석굴암과 마찬가지로 미래형 단말기에 첨성대와 관련된 정보가 수신된다. 복문리는 무선 헤드셋을 통해 들려지는 설명과 단말기에 수신되는 첨성대 관련 이미지를 듣다가 문득, 신라시대 사람들이 첨성대를 실제로 어떻게 사용했는지 궁금해졌다. 곧바로 단말기를 이용해 에듀넷에 접속하여 첨성대를 사용하는 신라인들의 애니메이션 자료와 동영상 자료를 다운받아 살펴본다. 궁금했던 내용이 해결되자, 복문리는 차례차례 순차적으로 제공되

는 자료를 넘겨버리고, 첨성대의 미술적 가치에 대한 설명 부분을 선택하여 학습한다.

어느덧 점심시간이 되었다. 복문리와 미영이는 집에서 준비해온 간단한 점심식사를 하며 선생님께 제출할 현장학습 보고서를 작성한다. 복문리와 미영이는 한조가 되어, 석굴암에 관한 정보와 느낀 점을 웹 보고서 형태로 만든다.

두 명이 한조가 된 것은 선생님께서 사전에 학생들의 선호하는 학습 유형과 학습 과목, 학습의 급우 관계(social diagram) 분석을 통해 개별의 특성을 분석한 결과에 기인한 것이다. 즉, 선생님은 복문리와 미영이가 학급에서 친밀도가 가장 높으며, 미영이는 문장력과 보고서 작성에 능력이 있고, 복문리는 미술 과목에 흥미와 소질을 갖고 있다는 사실을 알고 있었던 것이다.

다음은 평생교육 시나리오의 일부분으로 주인공이 AR(Augmented Reality) 시스템에 접속하여 헬리콥터(personal helicopter) 자격증 시험 준비를 하는 e-러닝 모습이다. AR 시스템은 VR 기술보다 진일보된 기술로 실세계와 3차원 가상 물체를 겹쳐 동적인 시뮬레이션에 사용되는 시스템이다.

헬리콥터 자격증 시험을 앞둔 수민은 집으로 돌아오자마자 AR 시스템인 옵티마 시스템에 접속하였다. 헬리콥터 자격증 프로그램인 옵티마 시스템은 지난 시간에 수민이 학습한 내용에 이어서, 오늘은 만약 상공을 나는 동안 연료가 떨어지면 어떻게 대처해야 하는지에 대한 학습 내용을 그녀가 갖고 있는 멀티미디어 홀로그램 시스템의 전방 스크린에 그 내용이 보여준다. 먼저, 오늘 학습할 주제에 대한 안내가 홀로그램의 상단에 나타나며 옵티마의 상냥한 목소리가 흘러나온다.

“내일 시험일이죠? 걱정하지 마세요. 우리 옵티마 시스템에서 안내하는 대로만 하시면 100% 합격을 보장합니다. 자, 이제부터 마무리 훈련을

시작하도록 하겠습니다. 시스템을 AR환경으로 전환할 테니 잠시만 기다려 주세요.”

수민의 멀티미디어 시스템은 잠시의 소란스러운 움직임을 거쳐 AR 시스템으로 전환된다. 몇 가지 낯익은 것들이 눈에 들어오기 시작한다. 통합 운동 스파게티 시스템, 감각 센스 스파게티 시스템, 디스플레이 패널 등이 최근에 시뮬레이션 시스템과 통합됨으로써 AR시스템의 현실성은 더욱 높아졌다. 통합 운동 스파게티 시스템과 감각 센스 스파게티 시스템은 자신의 몸에 부착될 때 약간의 거부감이 있지만, 기기를 조작할 때의 움직임과 속도감을 시스템에 전달하여 마치 실제 운전을 하고 있는 것 같은 느낌을 갖게 한다. 옴티마 시스템은 AR을 통해 학습자에게 안전하게 펠리콥터의 운전 기능을 익히도록 해주고 있다.

“이제부터 서울에서부터 인천까지의 운전 여행을 하도록 하겠습니다. 먼저 항로를 선택해 주세요.”

Z01번에서부터 Z30번까지의 항공로가 스크린에 펼쳐진다. 그녀가 Z07을 선택함과 동시에 익숙한 서울의 대한생명 옥상이 나타난다. 그녀 앞에 시작 버튼을 누름과 동시에 매캐한 배기가스가 코끝을 자극하기 시작한다. 이러한 자극이 가능하게 된 것은 AR 환경 하에서 후각 자극 시스템이 통합됨으로써 시각뿐만 아니라 후각까지 흉내 낼 수 있게 되었기 때문이다.

옴티마 시스템은 그동안 수민의 운전과 평가 기록을 점검하여 새로운 항로 환경을 구성한다. 수민이 주로 실패한 코스 유형들과 운전 시험 평가 배당 점수가 종합된 것이 옴티마의 학습 모듈의 입력 데이터가 되어 이번 항로에는 연료 관리, 상대 펠리콥터 운전자와의 통신, 상하 요철 운전 등을 기본 코스로 하여 새로운 코스를 작성하여 수민에게 제공한다.

이렇게 작성된 시나리오는 KERIS 표준화 위원회를 통해 시나리오 자체 평가와 e-러닝 기술 요소 평가 단계를 거쳤다. 평가 결과는 대체로 긍정적이었으나, 시나리오에 표현된 기술적 요소들 중에서 기술적 요소와 시스템적 요소들이 혼용되어 표현되었다는 지적이 있었다.

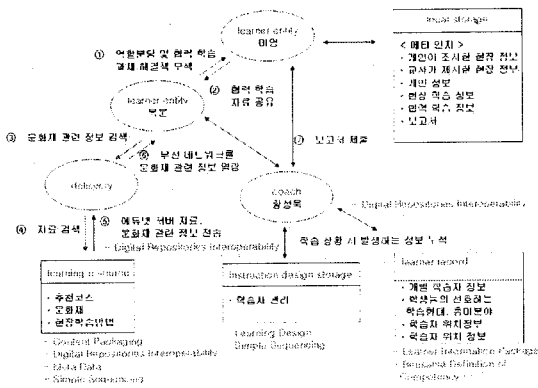
#### 4. e-러닝 표준화 로드맵 v2

e-러닝 표준화 로드맵을 작성하기 위해서는 시나리오의 각 장면에서 표준화 요소를 추출하여, 현재 기술 수준과의 차이 분석(gap analysis)하는 과정이 필요하다.

우선 시나리오에 제시된 장면별로 각 장면에 사용된 기술 요소 및 표준화 요소를 추출한다. 장면별로 추출되는 기술 요소와 표준화 요소를 다이어그램으로 도식화하기 위해 IEEE의 LTSA(Learning Technology System Architecture) 모델을 사용하였는데, LTSA 모델은 학습 시스템이 갖추어야 될 기본적 개념을 컴퍼넌트(component)로 구성하여 도식화한 모델이다[17]. 이 모델은 전통적인 e-러닝 상황을 제시한 모델이기 때문에 본 연구에서 제시한 시나리오의 상황을 제대로 반영하기 어려웠다. 왜냐하면 LTSA 모델은 e-러닝 상황을 표현하는 구성요소(컴포넌트)로 교수자, 학습자, 평가, 전달, 학습자료, 학습자 경력을 제시하고 있는데, 이 여섯개의 구성요소는 미래의 e-러닝 상황을 제대로 나타낼 수 없었다. 따라서 미래 e-러닝 시나리오에 표현된 교육 상황을 다이어그램으로 표현하기 위해 현재 국내외 여러 표준화 기관에서 제시한 다양한 표준화 요소들을 구성요소로 표시하였다. 또한 현재 표준화 기관에서 제시한 표준화 요소 이외로 추가로 기술해야 될 미래의 표준화 요소들도 필요했다. <그림 3>은 앞의 3.5절에서 제시된 첫 번째 시나리오의 한 장면에 대한 분석 다이어그램이다. 세 개 시나리오의 각 장면에 대한 분석 다이어그램은 KERIS의 연구보고서(KR2005-28)에 자세하게 기술되어 있다[2].



Scene #3 학습자 스스로 학습계획을 세우고, 협력학습을 수행하는 과정



<그림 3> 표준화 요소 추출 다이어그램

미래 e-러닝 시나리오의 각 장면을 다이어그램으로 분석해 보니 현재 국내의 표준화 기관에서 제시한 표준화 요소이외에 다음과 같은 미래의 표준화 요소들이 추가로 더 연구, 개발되어야 함을 알 수 있었다.

- ① 학습 설계(learning design)
- ② 학습 설계 상호운용(interoperability)
- ③ 학습 자원(learning resource)
- ④ 학습 자원 저장소(digital repository)
- ⑤ 협력 학습(collaborative learning)
- ⑥ 멀티 플랫폼 환경 기반의 콘텐츠 적용
- ⑦ 학습 실행 환경(run-time environment)
- ⑧ 참여자 정보(participant information)
- ⑨ 저작권 관리
- ⑩ 품질 인증(quality assurance)
- ⑪ 추론 모델(inference model)

추출된 이 요소들이 타당한지 확인하기 위해 본 연구의 전문가 그룹에게 검토 의견을 묻는 과정을 거쳤다. 또한 <그림 3>과 같이 미래 e-러닝 시나리오의 각 장면에 추출된 컴포넌트(표준화 요소)가 현재 IT 기술의 성숙도와 비교하여 현재 사용 가능한 기술인지, 아니면 몇 년 후에 개발 및 활용이 가능한지 본 연구의 전문가 위원에게 자문을 구하였다. 추출된 요소들의 타당성 여부와 기술의 성숙도 여부를 확인하여 각 표준화 요소들을 e-러닝 표준화 로드맵에 시기별로

제시되었다. <표 3>은 본 연구에서 제시한 e-러닝 표준화 로드맵 v2이다.

## 5. 결 론

e-러닝은 시·공간적 제약을 극복하여 학습자가 자신의 요구에 맞는 선택적 학습이 가능하다는 장점과 우리나라 IT 인프라 환경의 성숙으로 인해 교육현장에 급속도로 확산되고 있다. 이런 시기에 우리나라에서 e-러닝을 선도할 수 있는 표준화 사업에 관심을 가지고 많은 연구자와 기관들이 참여하고 있는 것은 매우 시기적절하다고 할 수 있다. 많은 국내의 표준화 기관에서 제시하고 있는 e-러닝 표준화 요소들을 살펴보고 시기별로 연구, 개발되어야 할 요소들을 파악하는 로드맵 연구는 이제 매우 중요한 연구 과제가 되었다. 이에 본 연구는 비전문가들도 쉽게 미래 e-러닝의 모습을 살펴볼 수 있고, 미래 모습을 통해 구체적인 표준화 요소들을 이해할 수 있는 시나리오를 개발하고 이를 통해 e-러닝 표준화 로드맵을 작성하였다. 시나리오는 초중등, 대학, 평생 교육과 IT 기술의 성숙도 등을 고려해 세계의 시나리오를 작성하였다. 작성된 시나리오의 각 장면은 LTSA 모델을 사용하여 표준화 요소를 추출하는 분석 다이어그램을 작성하였다. 추출된 표준화 요소들은 현재의 기술 수준과 비교하고, e-러닝 및 IT 전문가들의 도움을 받아 <표 3>와 같은 e-러닝 표준화 로드맵 v2를 제시하였다.

본 연구 과제를 시작으로 산업자원부에서도 2005년 e-러닝 표준화 동향에 대한 조사가 시작되었고, KERIS에서는 e-러닝 표준화 기관의 현황 조사, e-러닝 표준화 해설서 등 e-러닝 표준화에 대한 전문적인 연구 및 일반적인 해설서등이 계속적으로 발간되었다. 이는 e-러닝 연구가 기술적 연구 뿐 아니라 e-러닝에 대한 비전과 목표, 발전 방향에 대한 총체적인 연구가 활발하게 진행되고 있음을 시사하고 있다. 특히 e-러닝에 대한 비전과 전략을 연구하는 것은 미래 e-러닝의 모습을 그려 볼 수 있기 때문에 매우 중요한 연구 분야이다. 이 연구는 몇몇 연구자이 단 기간에 연구하여 결과가 도출되는 것이 아니라 많

은 전문가들이 계속적인 논의를 거치고 연구를 지속해야만 가능한 연구이다. 그래서 우리나라의 실정에 맞는 e-러닝 표준화 로드맵이 만들어지고 계속 업그레이드되는 것이다. 그러므로 앞으로도 많은 연구자들과 관련 기관들이 e-러닝 표준화 연구에 관심을 가지고 후속 연구가 있기를 기대한다.

**참고 문헌**

- [1] 박덕훈 외(2005). 학습, 교육, 훈련에 관한 정보 기술 용어 표준화 2차 연구. 산업자원부 연구보고서.
- [2] 김태영, 최현중, 조용상, 고범석(2005). 미래교육 시나리오에 기반한 e-러닝 표준화 로드맵 v2 연구. 한국교육학술정보원 연구보고서.
- [3] 니시무라 미치나리, 이호석 역 (2003), 시나리오 로드맵으로 미래를 설계한다. 바다출판사.
- [4] 박춘원 외(2005). Simulation 기반 학습 구현을 위한 SCORM 규격 통합 표준 모델 연구.

<표 3> e-러닝 표준화 로드맵 v2

영역	요소	2006년	2007~2009년(단기)	2010~2012년(중기)	2013~2015년(장기)
학습설계	Learning Design		<ul style="list-style-type: none"> <li>다양한 학습모델을 설계및표현</li> <li>학습 모델 재사용 및 공유</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>온블로지 기반 학습 설계</li> <li>학습활동및개체와의 관계성 표현</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>온블로지 기반 지능형 학습설계</li> </ul>
	Learning Design Repository Interoperability			<ul style="list-style-type: none"> <li>분산된 학습 설계 레포지토리의 상호 운용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>추론 모델에 기반 학습설계 레포지토리</li> </ul>
학습자원관리 (공유·유통)	Metadata	<ul style="list-style-type: none"> <li>설명 중심의 메타데이터</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>온블로지 표현을 위한 메타데이터</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>이종의 에이전트 추론이 가능한 메타데이터</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>추론 모델에 기반 메타데이터</li> </ul>
	(Education Domain) Ontology		<ul style="list-style-type: none"> <li>교육과정에 대한 분류체계 및 상관관계 정의</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>교육과정에 대한 온블로지 정의</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지능형 교육과정 추천 및 관리</li> </ul>
	Digital Repository interoperability		<ul style="list-style-type: none"> <li>분산 레포지토리의 자원 식별</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>온블로지에 기반을 둔 자원 의미 및 관계 해석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지능형 에이전트 레포지토리 접근</li> </ul>
	Resource List Interoperability		<ul style="list-style-type: none"> <li>외부 리소스에 대한 목록 접근</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>자원의 관계성 정보 활용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지능형 에이전트에 의한 목록 해석</li> </ul>
콘텐츠개발·관리	Content Packaging (Content Aggregation Model)	<ul style="list-style-type: none"> <li>콘텐츠 중심의 상호운용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>콘텐츠 구조정의 및 패키징 규격의 다변화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>콘텐츠 구조 정의 및 관계 설명</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>콘텐츠 구조 해석 및 동적 패키징</li> </ul>
	Sequencing & Navigation	<ul style="list-style-type: none"> <li>단일사용자 중심</li> <li>콘텐츠 객체에 대한 시퀀싱</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>학습상황 다변화에 대한 시퀀싱</li> <li>콘텐츠 의적 자원 활용이 가능한 시퀀싱</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>온블로지에 기반한 동적인 시퀀싱</li> <li>학습자 역량정보를 활용한 시퀀싱</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>시퀀싱 규칙 해석 및 동적 시퀀싱</li> </ul>
	Question&Test Interoperability	<ul style="list-style-type: none"> <li>평가분할 메타데이터 정의</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>메타데이터에 기반을 둔 평가분할 상호운용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>평가분할과 역량정의 모델의 연계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지능형 평가분할 활용 체제</li> </ul>
	Content Adaptive Technology		<ul style="list-style-type: none"> <li>콘텐츠 디스플레이 적응화 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>콘텐츠 내용 최적화 방식 도입</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>콘텐츠 내용 최적화 완성</li> </ul>
서비스환경	Right Expression Language		<ul style="list-style-type: none"> <li>저작권관리 요소 및 표현 방식 표준화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>저작권 관리 정보 자동 생성 체제</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지능형 에이전트 저작권 관리</li> </ul>
	Collaborative Technology		<ul style="list-style-type: none"> <li>협력학습을 위한 표준화 추진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>협력학습 관리 체제 도입</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>협력학습 관리 체제 활성화</li> </ul>
	Web Service&Ontology based Semantic Web	<ul style="list-style-type: none"> <li>분산객체 기반의 웹 서비스</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>온블로지 기반의 시멘틱 웹 도입</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>온블로지 기반 시멘틱 웹 활성화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>신뢰성 있는 시멘틱 웹 활성화</li> </ul>
	Run-Time Environment	<ul style="list-style-type: none"> <li>단일사용자 중심의 실행 환경</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>다중사용자 지원이 가능한 실행 환경</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>온블로지를 활용한 실행환경</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지능형 에이전트에 의한 실행환경</li> </ul>
	Accessibility		<ul style="list-style-type: none"> <li>자원 접근성 표준화 추진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>학습자를 고려한 접근성 표준화 추진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지능형 에이전트에 의한 매체 선별</li> </ul>
	Inference Model				<ul style="list-style-type: none"> <li>추론 규칙 생성 및 서비스</li> </ul>
	Enterprise(Service)			<ul style="list-style-type: none"> <li>표준화된 정보처리를 위한 서비스 정의</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>신뢰성있는 서비스 아키텍처</li> </ul>
	Shareable State Persistence			<ul style="list-style-type: none"> <li>콘텐츠 객체의 저장 및 접근 상태 공유</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>디지털 레포지토리의 상호운용</li> </ul>
인증·보호체제	Digital Right Management Interoperability		<ul style="list-style-type: none"> <li>저작권 관리 및 저작권관리시스템 상호 운용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>온블로지 및 보안이 강화된 저작권 관리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지능형 에이전트 저작권관리체제</li> </ul>
	quality Assurance	<ul style="list-style-type: none"> <li>QA 체제 구축 및 시범서비스</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Harmonized Quality Model 표준화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quality Assurance 정보 관리 시범</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quality Assurance 정보 관리 활성화</li> </ul>
참여자 정보	Participant Information	<ul style="list-style-type: none"> <li>참여자 정보 모델 정의</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>참여자 정보의 세부 정의를 위한 요소 확장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>온블로지에 의한 참여자정보 표현</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지능형 에이전트 참여자 정보 해석</li> </ul>
	Competency Definition	<ul style="list-style-type: none"> <li>역량 정의 모델 정의</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>역량과 교육과정의 상관관계 정의</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>온블로지에 의한 역량과 교육과정 관계성 정의</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지능형 역량 관리 모델로 발전</li> </ul>
	ePortfolio		<ul style="list-style-type: none"> <li>Single Owner 포트폴리오</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Multiple Owner 포트폴리오</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지능형에이전트포트폴리오 관리</li> </ul>

산업자원부 연구보고서.

[5] 산업자원부·한국전자거래진흥원·한국사이버교육학회 (2004). 이러닝백서.

[6] 서영석, 차재혁, 조용상, 임진호, & 김연희 (2003). e-러닝 표준화 로드맵. 한국교육학술정보원 연구보고서.

[7] 손진곤 외(2005). e-러닝 표준화 동향 및 단계별 추진 전략 연구. 산업자원부 연구보고서.

[8] 이용달, 윤종진 (2005). 기업 및 성인 교육 분야 e-러닝 학습 정보 메타데이터 표준 적용 방안 연구. 산업자원부 연구보고서.

[9] 이호건 외(2005). SCORM 기반 e-러닝 콘텐츠의 지적 재산권 보호를 위한 표준화 방안 연구. 산업자원부 연구보고서.

[10] 정보통신기술협회 (2003). 2003년도 정보통신 표준화백서.

[11] 정보통신부(2004). 정보통신백서.

[12] Daniel R. Rehak (n.d.). SCORM Roadmap [www.lsal.cmu.edu/lsal/expertise/papers/presentations/pf8roadmap2003/roadmap20031028.pdf](http://www.lsal.cmu.edu/lsal/expertise/papers/presentations/pf8roadmap2003/roadmap20031028.pdf)

[13] e-Europe 2002 Action Plan: An Information Society for all (n.d.). [http://europa.eu.int/information\\_society/europe/2002/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/information_society/europe/2002/index_en.htm)

[14] Fallon, C., & Brown, S. (2003). e-Learning Standards. St. Lucie Press.

[15] IMTI (n.d.). <http://www.imti21.org/>

[16] LEONIE - LEARNING IN EUROPE (n.d.). <http://www.education-observatories.net/leonie>

[17] LTSC (2001). LTSA specification Draft 9. IEEE LTSC.

[18] Neumann, & Kyriakakis (1997). 2020 VISIONS <http://www.technology.gov/reports/TechPolicy/2020Visions.pdf>

[19] Time2Learn (n.d.). <http://www.time2learn.org>

[20] Tsvetozar Georgiev, Evgeniya Georgieva, & Goran Trajkovski (2006), Transitioning from e-Learning to m-Learning: Present Issues and Future Challenges, Seventh ACIS International Conference on Software

Engineering, Artificial Intelligence, Networking, and Parallel/Distributed Computing, pp. 349-353.

[21] Vana Kamtsiou, et al. (2006). Future Visions of Technology-Enhanced Professional Learning, Sixth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, pp. 542-543.

[22] Yu Dan, Yang Wei, & Chen XinMeng (2006), New Generation of E-Learning Technologies, Proceedings of the First International Multi-Symposiums on Computer and Computational Sciences, pp. 455-459.

**최 현 중**

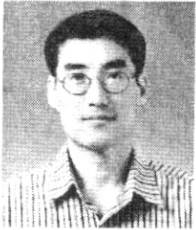


1993 공주교육대학교  
수학교육학과(교육학박사)  
2005 한국교원대학교  
컴퓨터교육과(교육학박사)  
2005~2006 서원대학교 교수학습센터  
전임연구원  
2006~현재 서원대학교 컴퓨터교육과 전임강사  
관심분야 : 컴퓨터교육, Semantic Web, 이러닝  
E-Mail: [blueland@seowon.ac.kr](mailto:blueland@seowon.ac.kr)

**조 용 상**



1995 한림대학교  
경영학과(경영학사)  
2005 성균관대학교  
전기전자컴퓨터공학과  
(박사 수료)  
1997~2002 케이원시스템 과장  
2002~현재 한국교육학술정보원 선임연구원  
관심분야 : 표준화, Semantic Web, 이러닝  
E-Mail: [zzosang@keris.or.kr](mailto:zzosang@keris.or.kr)

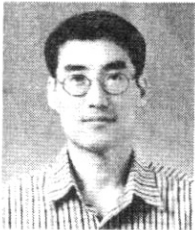


## 박 응 규

1984 서강대학교  
전자공학과(공학사)  
1995 한국과학기술원  
전기및전자공학과(공학박사)

1986~1991 한국전자통신연구소 연구원  
1991~현재 서원대학교 컴퓨터정보통신공학부  
교수

관심분야 : 데이터베이스, Semantic Web, 이터닝  
E-Mail: ukpark@seowon.ac.kr



## 김 태 영

1985 한양대학교 산업공학과  
1990 Texas A&M University  
컴퓨터과학과 (Master)  
1994 Texas A&M University  
컴퓨터과학과 (Ph.D.)

1994~현재 한국교원대학교 컴퓨터교육과 교수  
관심분야 : 데이터베이스, 지식처리, 컴퓨터교육  
E-Mail: tykim@knue.ac.kr