

# 유비쿼터스 환경을 위한 SCORM 기반의 학습지원 프레임워크

## The SCORM Based Learning Support Framework for Ubiquitous Environment

정화영\*, 홍봉화\*\*

Hwa-Young Jeong\*, Bong-Hwa Hong\*\*

### 요 약

많은 기존의 E-러닝은 SCORM과 LMS를 연동하고 있다. 또한 U-러닝은 E-러닝의 하나의 트렌드로 연구되고 있다. 그러나 U-러닝에서 기존의 SCORM과 LMS를 연동하는 방안에 대해서는 매우 미흡하게 제시되고 있다. 본 연구는 기존의 SCORM과 LMS를 연동한 U-러닝 프레임워크를 제안하고자 한다. U-러닝에서 사용하는 각기 다른 모바일 기기의 특성을 반영하기 위하여 모바일기기 변환모듈과 학습객체 재구성 모듈을 이용하였다. 특히 모바일 기기 정보는 모바일 기기 메타데이터를 사용하여 저장하고 관리하였다.

### Abstract

A lot of existence e-learning are connected SCORM and LMS. And u-learning was researching as one of the new trend. But there are few research paper to connect the existing SCORM and LMS. In this paper, we proposed u-learning framework with connection the SCORM and LMS. And we used the mobile equipment transformed module and learning object reconstruction module to apply each different characteristics of mobile equipment. Especially, information of the mobile equipment was stored and managed using the meta-data of the equipment.

Key words : e-learning, SCORM, LMS, u-learning, Ubiquitous computing

### I. 서 론

최근 IT기술의 발달로 컴퓨터가 사람, 사물, 환경 속으로 스며들고, 이들이 네트워크로 연결되어 인간의 삶을 도와주는 유비쿼터스 환경이 펼쳐지고 있다. 이러한 유비쿼터스 환경에서 교육환경의 변화가 요구되었다. 이에 따라 교육의 패러다임도 컴퓨터 활용 교육에서 인터넷 활용 교육으로, ICT 활용 교육에서 웹기반의 학습인 이러닝으로, 시간과 공간을 초월

하는 학습의 장인 U-러닝으로 교육 환경이 변화하고 있다[1]. 유비쿼터스 환경에서는 사용자들이 보유하고 있는 유목형의 모바일 장비들이 주변 환경에 인식되어 효과적인 서비스 제공을 가능하게 하며, 주변의 서비스들을 이용할 수 있도록 하는 컴퓨팅 기능을 제공하고 있다. 여기서 모바일 장비란 노트북 컴퓨터, 휴대전화, PDA 등 주변의 IEEE

802.11 이나 블루투스(Bluetooth)와 같이 사용자의 효율적인 이동성을 위한 기술에 연결 가능한 장비들

\* 경희대학교 교양학부(Faculty of General Education, KyungHee University)

\*\* 경희사이버대학교 정보통신학과(Dept. of Information and Communication, KyungHee Cyber University)

· 제1저자 (First Author) : 정화영, 교신저자 : 홍봉화

· 투고일자 : 2010년 7월 30일

· 심사(수정)일자 : 2010년 8월 2일 (수정일자 : 2010년 10월 19일)

· 게재일자 : 2010년 10월 30일

을 의미한다[2]. U-러닝은 다음과 같은 변화를 가져올 수 있다. 첫 번째, 교육 장소의 변화이다. 유비쿼터스 시대에는 지리적으로 고정된 학교에 개인이 구애받지 않는 원격교육, 디지털 도서관, 옥외 교실 등이 활용됨에 따라 어디서든 교육을 받을 수 있게 될 것이다. 두 번째, 학습 선택권의 확대와 다양한 학습 자원의 활용도 기대된다. 이는 다양한 종류의 학습 자원을 첨단 모바일 기기 등을 통하여 손쉽게 접속하고 학습에 활용할 수 있을 것이다[3]. ADL의 SCORM(Sharable Content Object Reference Model)은 컴퓨터 및 웹 기반 학습의 기술적인 프레임워크 안에서 재사용 가능한 학습 콘텐츠를 생성하는데 목적을 두고 있다. SCORM은 콘텐츠 집합 모델(Content Aggregation Model)과 실행 환경(Run-Time Environment)을 정의하고 학습자의 요구에 따라 다양하게 학습 콘텐츠를 제공하기 위한 시퀀싱과 내비게이션을 정의하고 있다[4].

본 연구는 유비쿼터스 환경에서의 SCORM기반의 학습지원 프레임워크를 제안하고자 한다. SCORM은 학습 콘텐츠 처리에 관한 규격으로 현재 E-러닝 분야에서 적용하고 있으나, U-러닝 분야에서는 연구가 진행 중이다. 이는 각각의 휴대용 단말기가 가지는 특성을 효율적으로 반영하기 어렵고, 학습 객체 또한 이에 대한 특성에 따라 달라지기 때문에 어려움이 있기 때문이다. 따라서 이러한 문제점을 보완하기 위하여 각 기기의 특성을 적용하기 위한 변환기가 필요하다. 본 연구는 다음과 같이 구성된다. 제2장에서 관련연구를 통해 유비쿼터스 환경의 학습과 SCORM 및 기존연구 사례를 기술하고, 제3장에서는 유비쿼터스 환경에서의 학습 프레임워크를 기술하며, 제4장의 평가와 제5장의 결론을 맺는다.

## II. 관련연구

### 2-1 유비쿼터스 환경에서의 학습

주파수일반적으로 컴퓨터와 인터넷을 기반으로 하는 학습활동인 E-러닝은 기존의 데스크탑 중심의 학습 지원 방식을 택하고 있어, 학습자는 학습을 위

해서 반드시 컴퓨터가 있는 환경에서만 학습을 진행할 수 있었다. 표 1은 E-러닝과 U-러닝의 개념적인 차이를 나타낸다[7]. U-러닝은 Ubiquitous Learning의 약자로, 개방적 학습자원을 학습자의 필요에 따라 선택하여 활용하는 통합적 학습체제를 의미한다. 교육인적자원부는 언제, 어디서, 누구나, 편리한 방식으로 원하는 학습을 할 수 있는 이상적인 유비쿼터스 학습체제인 에듀토피아(education utopia)로 정의하고 있다[5]. 즉, 가정, 학교, 사무실, 작업현장 그리고 이동 중 에도 웹기반 학습은 물론 분산 시뮬레이션, 디지털 비디오 게임, 디지털 도서관, 임베디드 훈련 등 다양한 디지털 미디어와 디바이스를 통해 E-러닝 서비스를 받을 수 있는 디지털 지식환경의 창출을 제공해 주어야 한다.

표 1 E-러닝과 U-러닝의 비교

Table 1. Comparing e-learning and u-learning

구분	E-러닝	U-러닝
기술	데스크탑 중심	모바일 기기 중심: 태블릿 PC, PDA
관계	인터넷을 통한 연결성이 중요	이동성 · 편리성 중심
학습 형태	단일사용자 수준별 학습	개인별 맞춤형 학습
교육 목표	학습내용의 신속한 전달과 수용	자기주도적 학습자 육성
인간 상	학습형 인간상	자율적 · 창의적 인간상

유비쿼터스의 환경을 시간과 공간의 제한을 넘어 어디서든 교육이 가능해질 수 있도록 점차 발전되었다. 이러한 기술을 각 교육환경에 접목시킴으로써 보다 나은 교육 효과를 올릴 수 있다[6]. 그림 1은 U-러닝 체제 모형을 나타낸다[8]. U-러닝을 무선인터넷과 초고속인터넷을 이용해 TPC(Tablet PC)나 PDA 단말기, 핸드폰, 노트북 상에서 교육을 받거나 실시간으로 자료를 검색, 다운로드 받을 수 있는 교육 서비스로 일부 정의하기도 하나 이는 매우 협소한 개념이다. U-러닝은 특정한 단말기나 매체를 의미하는 것이 아니라 새로운 기술적 환경에 적합한 학습 매커니즘을 의미한다[5].

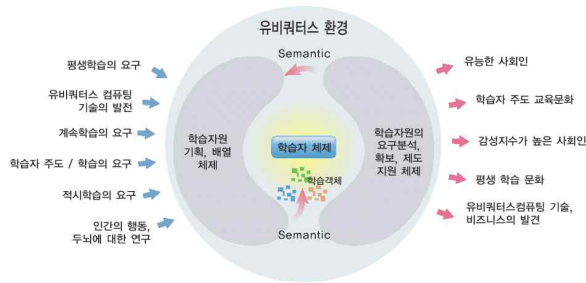


그림 1. U-러닝 체제 모형  
Fig. 1. The model of the u-learning system

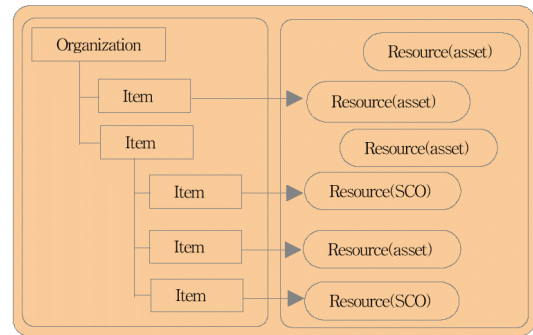


그림 2. SCORM 콘텐츠 구조  
Fig. 2. The structure of SCORM content

2-2 SCORM

미국 국방성에서 교육과 정보 기술을 이용해 교육과 훈련을 현대화하고 정부, 학계, 기업 간의 협력 증진을 위하여 원격 교육 표준화 개발을 목적으로 ADL(Advanced Distributed Learning)이란 기구를 만들었고, SCORM을 발표하였다. SCORM은 콘텐츠 집합 모델(CAM)과 실행 환경(RTE)으로 구성되는데 콘텐츠 집합 모델은 학습 객체들을 식별하고 결합하여 구조화된 학습 자료를 생성하는 방법을 기술하고 있으며 실행환경은 웹 기반 환경에서 콘텐츠를 실행시키고 시스템과 통신하며 학습과정을 추적하기 위한 방법에 대해 기술하고 있다[10].

SCORM에서 학습 자료는 공유 가능 콘텐츠 객체 또는 하나 이상의 애셋(asset)으로 구성되며 공유 가능한 최소의 학습 단위이다. 각 애셋은 애셋 객체와 애셋을 정의하는 메타 데이터가 있으며 재사용될 수 있다. 일반적으로 학습 콘텐츠를 구성하는 최소 단위인 애셋을 저장 객체로 다룬다. 최근에는 SCORM의 확장에 관한 연구가 진행되고 있으며 이러한 연구에는 콘텐츠 데이터 모델의 구조, 런타임 환경의 설계 등이 포함되어 있다. 그림 2는 애셋이나 공유 가능 콘텐츠 객체로 구성되는 SCORM의 콘텐츠 구조를 나타낸다[4].

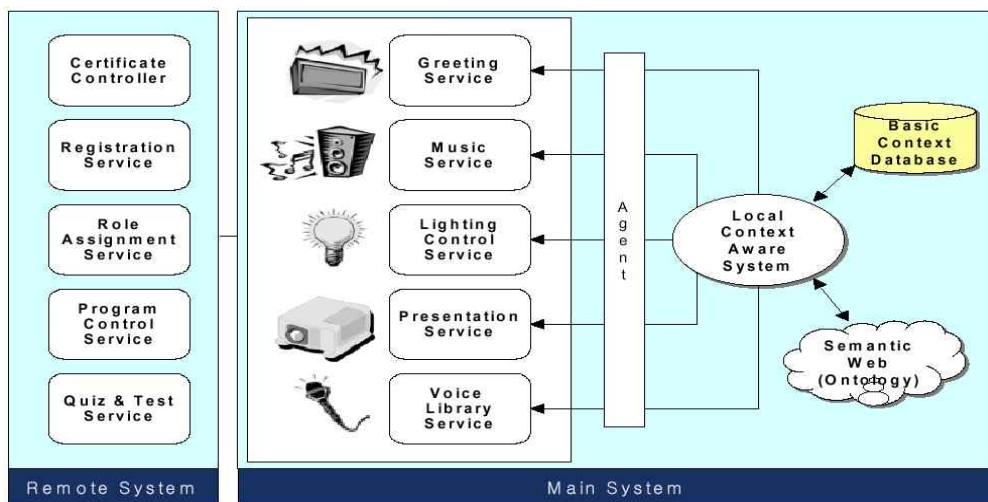


그림 3. 엄남경 연구의 학습 프레임워크  
Fig. 3. The learning framework of Nam-kyung Um's research

2-3 기존 연구 사례

U-러닝에 대한 연구는 E-러닝의 새로운 트렌드로

서 연구가 진행되고 있다. 송해덕의 연구[9]에서는 U-러닝의 학습과정 프레임워크를 1단계 상황에 대한 인지, 2단계 자기주도적 협동적인 학습을 통한 자료의 수집, 3단계 분석 및 해결책 고안, 4단계 일반화의 추론으로 분류하여 구성하였다. 그러나 U-러닝 도입과 적용에 대한 필요성만을 언급하고, 이에 대한 U-러닝의 구성에 대해 필요한 항목을 체계적으로 언급하였을 뿐 실제적인 구성을 나타내지 못하였다. 엄남경의 연구[2]에서는 유비쿼터스 환경에서의 학습 프레임워크를 그림 3과 같이 제안하였다. 이러한 구조는 크게 기존의 교실수자, 학습자를 위한 메인 시스템부분과 원격지 학습자를 위한 원격지 시스템부분으로 나누었으며, 메인 시스템은 사용자를 위한 서비스 모듈들과 에이전트, 상황인식시스템, 상황정보 데이터베이스와 시멘틱 웹으로 이루어졌다. 그러나 위 연구는 학습자가 가지는 모바일 기기에 대한 특성을 고려하지 않고 학습 콘텐츠의 운용 및 처리에만 초점을 맞추므로서 학습자가 U-러닝을 이용할 때 이용할 수 있는 기기에 제한이 있을 수 있다. 또한 현재까지 전체적으로 SCORM을 지원하는 U-러닝 프레임워크는 제시되고 있지 않고 있다.

### III. 유비쿼터스 환경의 학습 프레임워크

#### 3-1 프레임워크의 고려사항

본 논문에서 제안하는 U-러닝 프레임워크를 위해 고려할 사항으로는 다음과 같다.

첫째, 학습 콘텐츠의 구성에서 모바일 기기가 가지는 제한성을 고려하여야 한다. 이는 대부분의 모바일 기기가 컴퓨터 화면과 같은 높은 해상도와 화면 크기를 가지는 것이 아니라 아주 작은 화면에 제한된 해상도를 가지기 때문이다. 따라서 학습 콘텐츠도 작은 사이즈에 작은 화면에서도 가독성이 떨어지지 않도록 제작되어야 한다.

둘째, 각 모바일 기기의 특성을 반영하기 위한 모바일 기기의 메타데이터가 필요하다. 이는 기존의 모바일 기기들이 모두 다른 화면 사이즈나 해상도, 자원의 제한을 가지기 때문이다.

셋째, 모바일 기기의 속성을 적용하기 위한 변환기가 필요하다. 각 모바일 기기들의 특성 정보를 가지는 메타데이터로부터 해당 모바일 기기의 정보를 가져와 그 특성에 맞도록 학습 콘텐츠를 재구성하는 과정이 필요하다.

넷째, 학습 콘텐츠를 SCORM 기반으로 적용할 수 있도록 구성하여야 한다. 이는 각 학습 콘텐츠들이 규격에 맞도록 구성함으로써 응용과 활용성을 높이고 다른 학습에서도 재구성할 수 있는 재사용성을 높일 수 있기 때문이다. 이를 위하여 각 학습 콘텐츠들은 학습객체나 애셋의 형태로 제작되어야 한다.

다섯째, SCORM의 학습객체를 U-러닝에서 처리할 수 있도록 하기위한 학습객체 변환기가 필요하다. 이는 기존의 방식대로 제작된 학습객체들을 모바일 기기에서 활용할 수 있는 자원의 제한성을 가지는 U-러닝의 형태로 변환하는 일을 담당한다.

#### 3-2 SCORM기반의 학습지원 프레임워크

본 제안 프레임워크는 그림 4와 같이 크게 U-러닝 서버, LMS, SCORM으로 나뉜다. U-러닝 서버에서는 모바일 학습기기에 맞는 학습 콘텐츠 제공을 위한 모듈들이 사용된다. 사용된 모듈로는 학습서비스 모듈, 학습과정 및 정책관리 모듈, 학습 콘텐츠 서비스 모듈, 학습객체 재구성 모듈, 학습객체 변환모듈, 학습기기적용 모듈, 모바일 기기 변환모듈이 있으며, 각 모바일 기기들의 특성을 반영하기 위한 모바일 기기의 메타데이터 저장소를 가진다. 각 학습 콘텐츠는 SCORM을 기반으로 제작되며, SCORM RTE(Run Time Environment)의 API Instance를 통해 LMS에 전송된다. 이러한 방법은 기존의 SCORM 기반 E-러닝의 처리과정과 동일하다. 따라서 기존의 E-러닝 기반의 학습 객체들을 수정하지 않아도 U-러닝 서비스가 가능하도록 하였다. 이때 U-러닝 서버의 각 기능들을 돕으로서 모바일 기기에서 사용 가능한 학습 콘텐츠를 구성할 수 있도록 하였다. LMS를 통해 들어온 SCORM 기반의 학습 객체들은 U-러닝 서버의 U-러닝 API Instance를 통해 정보를 얻는다. 학습 서비스 모듈은 학습과정 및 정책을 반영하고 처리한다.

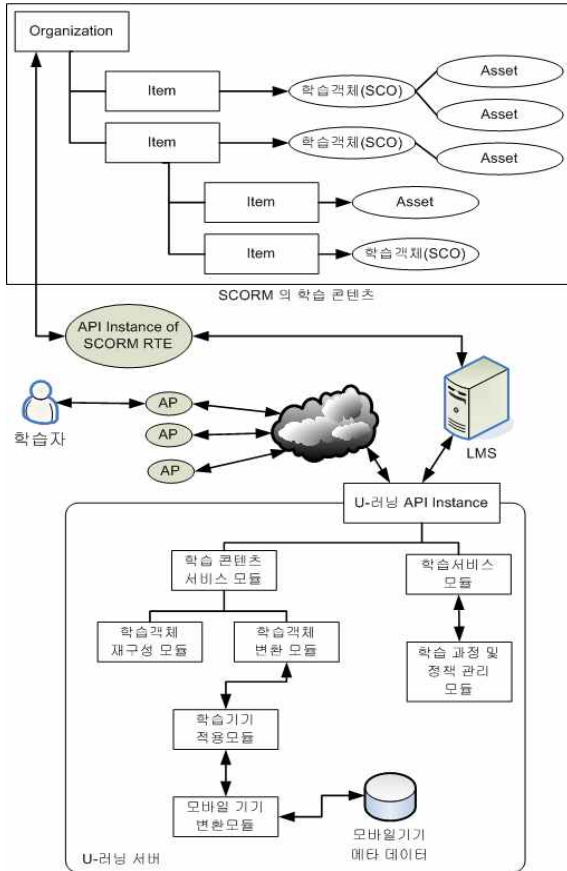


그림 4. 제안 프레임워크  
Fig. 4. The proposed framework

이는 모바일 기기를 이용하는 U-러닝에서 기존의 E-러닝과 다르게 적용하는 학습과정이 있는 경우 이를 반영하며, U-러닝을 통해 구성하고자 하는 교수자의 학습 정책을 적용한다. 학습 콘텐츠 서비스 모듈은 SCORM의 학습객체들을 U-러닝에 맞도록 변환하는 작업을 수행한다. 이를 위해 각 모바일 기기들의 특성을 반영하기 위한 학습기기 적용모듈이 필요하고, 모바일 기기 메타데이터를 통해 모바일기기 변환모듈을 처리한다. 모바일 기기 메타데이터에는 각 모바일 기기들의 특성, 즉 기기 모델, 해상도, 제한된 사용가능 자원 등에 대한 정보가 저장된다. 학습객체 재구성 모듈에서는 학습자의 모바일 기기에 따라 변환된 학습객체를 기반으로 각 학습과정에 맞도록 변환하는 처리를 수행한다. 각 모듈에 따른 처리과정을 나타내는 시퀀스 다이어그램은 그림 5와 같다. 이는 학습자가 학습을 요청한 후부터 U-러닝 학습 콘텐츠를 제공받기까지의 전체과정을 나타낸다. 학습자가 LMS를 통해 학습을 요청하게 되면 LMS에서는

SCORM을 통해 학습객체 및 정보를 얻게 된다. 이러한 학습객체는 학습자가 이용하는 모바일 기기의 특성에 따라 변환 및 재구성되어야 한다. 이를 위하여 U-러닝 API Instance에서는 LMS로부터 U-러닝 변환요구를 받게 되며, 이는 학습 콘텐츠 서비스 모듈로 전달된다. 학습 콘텐츠 서비스 모듈에서는 학습자의 학습기기 정보에 대한 분석이 이루어지고, 교수자에 의한 U-러닝 학습과정이나 정책을 확인하게 된다. 만일 학습에 적용하여야 하는 과정이나 구성이 있다면 그 정보를 가져온다. 이를 기반으로 학습기기 적용을 위한 변환요구를 학습객체 변환모듈에 요청하게 된다. 이 모듈에서는 학습기기 적용모듈과 변환모듈을 통해 학습자가 이용하는 모바일 학습기기에 대한 특성을 반영하게 된다. 이를 위하여 학습기기 변환모듈에서는 학습기기 메타데이터를 통해 학습기기에 맞도록 특성을 적용하게 된다. 학습기기에 맞도록 변환이 완료되면 이를 기반으로 학습객체 재구성 모듈에서 학습 재구성을 실행하며, 이를 학습자에게 전달하여 U-러닝 서비스를 수행하게 된다.

IV. 평 가

제안된 프레임워크는 기존의 SCORM의 학습객체를 U-러닝에서 이용할 수 있도록 하는데 그 목적이 있다. 기존의 연구들은 SCORM의 학습 객체들을 U-러닝에 적용하지 않고 있다. 이는 학습에 이용되는 모바일 기기들이 모두 다르며, 그 특성이나 이용할 수 있는 자원의 한계성도 모두 다르게 가지고 있기 때문에 분석된다. 즉 기존의 학습 콘텐츠를 각기 다른 학습기기에 따라 일일이 변경하여야 한다는 것은 교수자나 E-러닝 개발자에게 매우 큰 부담으로 작용되는 것이다. 이를 위하여 제안 프레임워크에서는 모바일 기기의 특성 및 정보를 가지는 메타데이터를 이용하고 있으며, 이를 기반으로 학습 콘텐츠의 변환 및 재구성을 수행하도록 하였다.

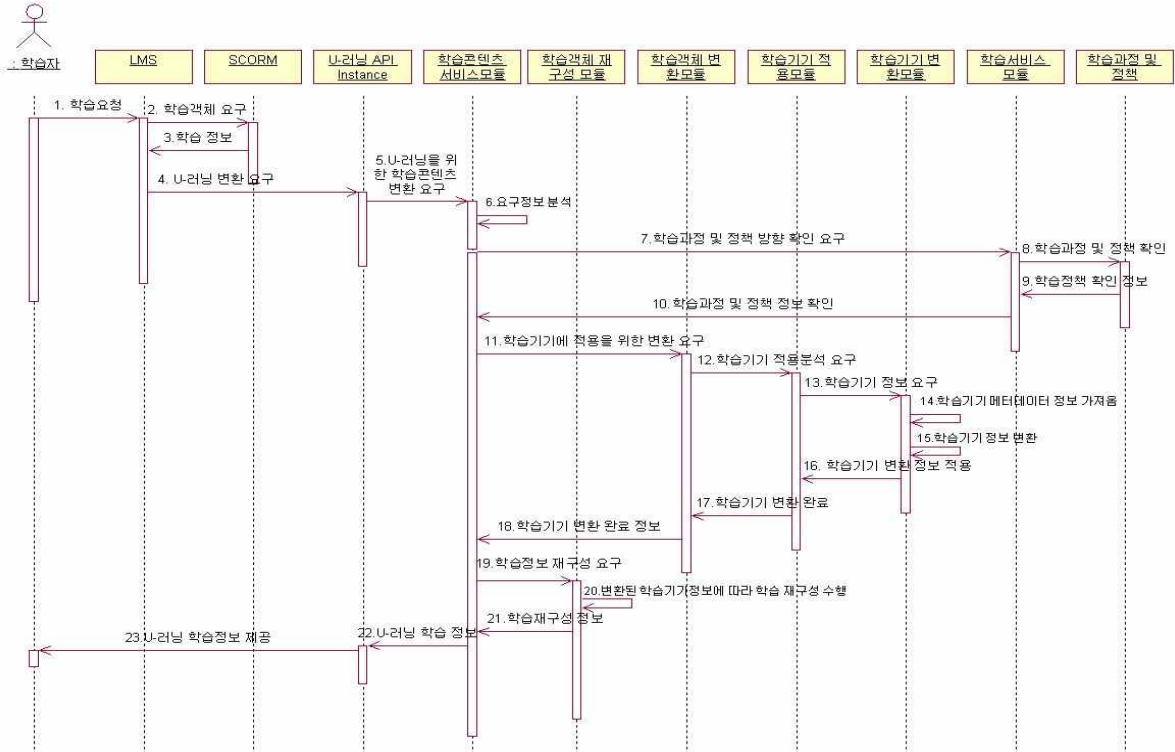


그림 5. 제안 프레임워크의 시퀀스 다이어그램  
Fig. 5. The sequence diagram of the proposed framework

표 2. 기존 연구와의 비교  
Table. 2. The comparison with preexistence research

항목	송해덕[9]	엄남경[2]	제안 방법
교수학습과정 및 정책 반영	○	○	○
U-러닝 학습과정 적용	○	○	○
LMS 활용	X	X	○
SCORM 활용	X	X	○
모바일 기기에 대한 메타데이터 이용	X	X	○
모바일 기기에 맞도록 학습객체 변환	X	X	○
U-러닝에 맞도록 학습 재구성	X	○	○

표 2는 제안 프레임워크와 기존 연구와의 비교를 나타낸다. 비교 연구에서 교수학습과정 및 정책반영

에 대해서는 대부분의 연구가 적용하고 있는 것으로 나타났다. 본 연구에서는 기존의 LMS와 SCORM을 사용하기 때문에 학습과정이나 정책이 이미 반영되고 있으나, U-러닝의 특성을 반영한 학습과정이나 정책이 있을 수 있으므로 학습 서비스 모듈에서 이를 처리하도록 하였다. 송해덕의 연구나 엄남경의 연구에서는 LMS나 SCORM을 사용하지 않는 U-러닝의 프레임워크를 제안하였다. 모바일 기기에 대한 정보를 적용하는 방안 대해서도 두 연구 모두 고려하지 않았다. 그러나 엄남경의 연구에서는 U-러닝에 맞도록 학습을 재구성하는 방안은 적용하였다. 제안방법에서는 모바일 기기에 대한 적용을 고려하였으며, 기존의 SCORM기반의 학습객체를 사용하였고, LMS와 연동하였다.

V. 결 론

U-러닝은 E-러닝 이후의 학습에 대한 하나의 트렌드로 인식되고 있으며, 새로운 방식으로 학습방법



을 적용하는 학습지원 시스템과 같이 연구되고 있다. 그러나 많은 U-러닝에 대한 연구에서 기존의 SCORM을 연동하는 방안에 대해서 매우 미흡하게 진행되고 있다. 이는 학습자가 이용하는 모바일 기기의 특성이 모두 다르고 사용할 수 있는 이용자들의 한계가 모두 다르기 때문인 것으로 분석된다. 따라서 기존의 U-러닝들이 학습자가 이용할 수 있는 기기들을 한정하고 있음을 알 수 있다.

본 연구는 학습자가 어떠한 모바일 기기를 이용하더라도 해당 모바일 기기들의 특성을 반영한 학습을 지원할 수 있도록 하는 U-러닝 프레임워크를 제안하였다. 또한 학습 콘텐츠의 처리는 기존의 LMS와 연동된 SCORM을 지원함으로써 보다 효율적이고 학습 구성이 용이한 처리를 지원하였다. 특히 기존의 SCORM을 연동하는데 있어 U-러닝을 위해 별도의 수정없이 사용가능하도록 하였다. 이는 U-러닝 서버에 있는 별도의 U-러닝 매체 변환을 통해 가능하였다. 이를 위해 각 모바일 기기들의 특성 및 정보를 가지는 모바일 기기 메타데이터를 활용하였다.

그러나 본 프레임워크는 모든 모바일 기기들에 대한 정보를 반영하기에는 매우 어렵다. 이는 작용되는 모바일 기기들의 특성이 너무 다양하며 새로운 모바일 기기들이 계속 개발되고 있는 현실을 감안한다면 새로운 모델의 출시마다 그 특성을 적용하기가 현실적으로 어렵기 때문이다. 따라서 모바일 기기 메타데이터의 내용에 대한 구체적인 구성방안이 제시되어야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- [1] 차덕환, 이종호, "초·중·고등학교에서의 유비쿼터스를 활용한 U-러닝 교실모형 구축 방안", *전자상거래학회지*, 제9권 제3호, 2008.
- [2] 엄남경, 오병진, 이상호, "유비쿼터스 환경에서 U-러닝을 위한 교실 프레임워크 설계", *한국컴퓨터정보학회 논문지*, 제11권 제4호, 2006.
- [3] 이준희 외3인, "U-러닝을 위한 P2P 기반의 체험 학습 시스템", *한국콘텐츠학회논문지*, Vol. 5 No. 6, 2005.
- [4] 윤홍원, "이러닝을 위한 클러스터 기반 학습 지원의 저장 기법", *한국콘텐츠학회논문지*, Vol.7, No.1, 2007.

- [5] 남상조, 이남숙, 조은순, "한국 초·중등학교 정보통신기술활용 교육 현황", *한국콘텐츠학회논문지*, Vol.7, No.9, 2007.
- [6] 성동욱 외 6인, "학습활동 중심의 U-러닝 콘텐츠 저작 시스템의 설계 및 구현", *한국콘텐츠학회논문지*, Vol.9, No.1, 2009.
- [7] 류영달, "유비쿼터스사회에서의 u-Learning 전망과 과제", *정보통신연구진흥원 유비쿼터스사회연구시리즈*, 제24호, 2006.
- [8] 정의석, "유비쿼터스 러닝의 성공 요소", *e 러닝 프리즘*, 디지털콘텐츠 제7호, 2005.
- [9] 송해덕, "미래학습을 위한 U-러닝 교수학습모델 개발", *열린교육연구*, Vol.16, No.1, 2008.
- [10] 정현숙, "온톨로지 기반의 교육 콘텐츠 제작 기법", *한국콘텐츠학회논문지* Vol. 5 No. 2, 2005.

## 정 화 영 (鄭華泳)



1994년 2월 : 경희대학교  
전자계산공학과(공학석사)  
2004년 8월 : 경희대학교  
전자계산공학과(공학박사)  
1994년 3월~1998년 12월 : (주)아주  
시스템 기술연구소 전임연구원  
2000년 3월~2005년 2월 : 예원예술  
대학교 게임영상학부/정보경영학부 조교수  
2005년 4월~현재 : 경희대학교 교양학부 조교수  
관심분야 : 웹 기반 교육, 이러닝, U-러닝

## 홍 봉 화 (洪鳳和)



1987년 2월 : 경희대학교 전자공학과  
(공학사)  
1992년 8월 : 경희대학교 전자공학과  
공학석사  
2001년 8월 : 경희대학교 전자공학과  
공학박사  
2009년 6월 : 컴버랜드대학교  
교육학과 교육공학박사  
1997년 9월~2004년 2월 : 세명대학교 컴퓨터수리정보학과  
조교수  
2004년 3월~현재 : 경희사이버대학교 정보통신학과 교수  
관심분야 : e-러닝(u-러닝), 유비쿼터스 컴퓨팅, 클라우드  
컴퓨팅, 뉴로 컴퓨팅