

SCORM 기반 u-Learning

신기술
에
설

목 차

1. u-Learning 정의
2. e-Learning 과 u-Learning
3. SCORM기반 u-Learning
4. u-Learning 기술개발 방향

칙 성 · 류갑상

(남서울대학교 · (주)21세기정보기술)

요 약

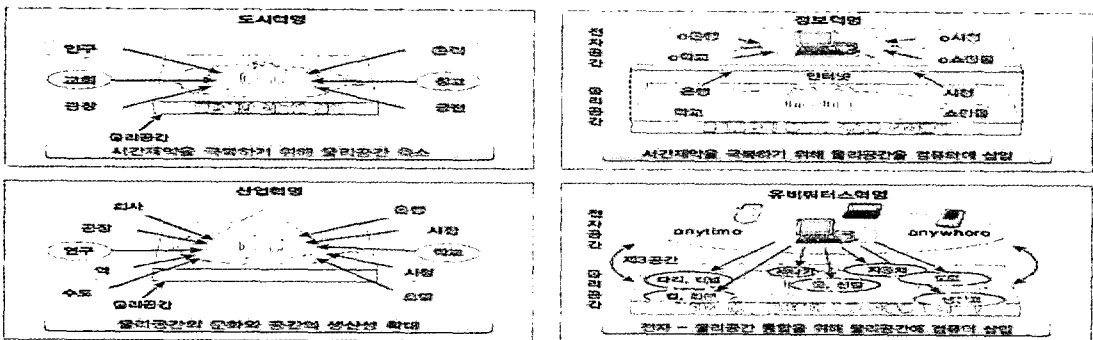
정보통신 기술의 변화는 방송 통신망의 융합, 브로드 밴드 네트워크, 스마트 디바이스의 다양화, 멀티미디어 기술의 고도화로 요약된다. 이 모든 기술이 종합적인 작용으로 유비쿼터스 사회의 기반이 되고 있다. 그래서 기존 인터넷기반 시스템과는 다른 차세대 온라인교육시스템이 본격 개발되고 있다.

새로운 기술기반의 온라인 교육시스템은 각종 국제표준단체에서 표준안이 제시하고 있다. 본 신기술해설에서는 유비쿼터스 기술을 반영한 SCORM기반 u-Learning을 소개한다.

1. u-Learning 정의

정보산업분야를 비롯한 문화, 교육 등 모든 분야에서 유비쿼터스라는 수식어가 따라다니고 있다. 관련 업계에서는 앞으로 10년후에는 유비쿼터스가 대중화가 될 것이며, 부가가치 규모도 100조원에 이를 것으로 전망하고 있다. 그래서 교육산업도 주변 환경이 아날로그 방식에서 IT 신기술에 의한 디지털환경으로 급격히 변화하고 있다. 변화에 적응하면서 e러닝, T러닝, M러닝, u러닝 등의 신조어가 만들어진다.

도시혁명, 산업혁명, 정보혁명, 유비쿼터스 혁명(제 4의 혁명)



(그림 1) 공간 혁명의 4단계 전개과정)

‘유비쿼터스(ubiquitous)’는 라틴어에서 유래하며, ‘언제 어디서나 존재 한다’라는 의미다. 유비쿼터스라는 용어는 1988년 미국 제록스(XEROX)사의 마크와이어가 주장한 개념으로서, 그의 저서 ‘Computer for the 21st Century’에서 미래 컴퓨터는 우리가 존재를 의식하지 못하는 형태로 생활 속에 들어 올 것을 예견하였다. 즉, 미래에는 인텔리전트한 컴퓨터 디바이스들이 물, 공기처럼 우리가 인식하지 못할 정도로 함께 생활하게 된다고 한다. 그러므로 IT산업의 발달로 ICT 패러다임은 전산화, 정보화, 지식화, 유비쿼터스화로 진화되어 가고 있다.

90년대에는 아날로그 물리공간을 디지털화 하였다면, 21세기에 들어서서는 사람의 손으로 바로 활용 할 수 있는 지식화로 변화하는 것은, 유비쿼터스 혁명의 도래를 예견하는 것이다. 물리공간과 사이버 공간이 융합된 유비쿼터스 공간은 인텔리전트 컴퓨터·물리공간·인간·정보가 하나로 통합돼 자율적으로 인간의 업무 능력과 지식 공유를 혁신시켜 주는 정보통신, 정보환경으로 지금까지 인류가 경험하지 못한 무한 공간인 제3의 공간을 만들어 내고 있다.

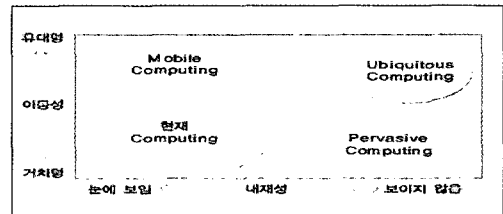
〈표 1〉 ICT 진화과정

구분	전산화	정보화	지식화	유비쿼터스화
시대	80년대	90년대	90년대말~현재	2003년도~
대상	수직업(Work)	정보흐름(Process)	지식수준(Stock, Level)	사물(Things)
목표	자동화	자유로운 정보수발신	지식공유	기능 최적화
환경	폐쇄성 (Client/Server)	개방성 (PC-To-PC)	투명성 (B2C, B2B)	사람+컴퓨터+사물통합 (Thing-to-Person)
도구	전산기기	정보시스템 (MIS)	지식관리시스템 (KMS)	유비쿼터스컴넷 (Ubiquitous+Com+Net)
주요 분야	데이터입출력관리	정보자원관리	지식관리	공관(환경과 사물)관리

유비쿼터스 정보통신 환경은 결국 ‘언제, 어디서나, 자연스러운’ 컴퓨터네트워크 사회구현을 목표로 이동성과 내재성이 발달되는 형태로 진화하게 된다.

〈표 2〉 정보통신과 유비쿼터스 특성 비교

구분	컴퓨터 네트워크	유비쿼터스
주체(중심)	기계	인간
컴퓨터기역할	제한적인 역할(계산, 제어, 통신)	자기완결형 (센서, 계산, 제어, 통신, 판단, 인터페이스)
인간역할	컴퓨터 센서, 인터페이스, 의사결정권자	최종 의사 결정자
목적	효율성	효율성+심층성+쾌적성



(그림 2) 유비쿼터스 구현방향

유비쿼터스 환경이 교육에 적용되면서 사이버 교육, e러닝에 이어 학습 대혁명을 예고하고 있다. 물리공간에서 사이버 공간을 넘어, 생활 속에서 언제 어디서나 학습자 수준에 맞는 맞춤형 학습을 할 수 있는 u러닝이 현실로 다가오고 있는 것이다. 미국을 비롯한 선진국들은 유비쿼터스 기술을 교육에 적용시키는 기술개발에서 성과를 나타내고 있다. 미국 MIT 미디어 기술개발소는 생각하는 사물(things that think), UCLA 대학의 스마트유치원(smart kindergarten) 프로젝트, EU의 유비캠퍼스(UbiCampus) 등이 대표적인 성과물이다.

지금까지 e러닝이 장점으로 내세웠던 것이, ‘Anytime, Anywhere’라는 슬로간으로 시공간의 장벽을 넘어설 수 있었다. 그러나 물리적 공간 기반의 e러닝은 언제나 ‘인터넷과 연결된 컴퓨터를 통해서 언제, 어디서나’라는 물리적 제한을 넘어서지 못했다. 또한 e러닝을 통한 학습으로 학습자가 얼마나 컴퓨터를 잘 다루는가에 따라서도 학습 효과에 영향을 준다. 그러나 이는 진정한 학습 활동에는 바람직하지 않은 장애 요인이 된다. 지

금까지는 교육을 받기 위해서 학습자가 직접 학습 장소에 찾아가서, 학습 환경에 적응해야만 했으나, u러닝은 지능화된 환경을 통해 학습 환경이 각 개인의 학습자 특성에 맞게 구성된다는 점에서 기존 교육의 패러다임과는 차이가 있다. 학습자들이 생활 속에서 물리적, 시간적 제약 없이 원하는 교육내용과 방법에 의해 학습하고, 이를 바로 생활 속에서 적용할 수 있게 하는 것이 u러닝의 기본목표이다. 그러므로 u러닝이란, 학습에만 몰두할 수 있도록 학습 이외의 요소를 제거하고 IT기술을 통해 학습자 개인 맞춤형 학습인 최적 환경을 제공해 주는 학습방법이라 할 수 있다.

통학 열차 안에서 PDA나 휴대폰으로 책을 읽거나 게임을 하는 사람들을 많이 볼 수 있다. 이것은 초보 u러닝 환경에 도달해 있는 것이다. 교육인적자원부는 최근 9개 학교에 PDA, 태블릿 PC를 활용한 초보단계의 'u러닝 연구학교'를 지정하고, 학교정보화 환경의 유비쿼터스화를 추진하고 있다. 이러한 u러닝은 컴퓨터 사용이 불편한 정보화 소외계층인 장애인들에게 밝은 희망을 주고 있다.

2. e-Learning과 u-Learning

〈표 3〉 e-러닝과 U-러닝 비교

	e-러닝	u-러닝
네트워크 환경	- 유/무선 인터넷 - TV/Cable 방송	- 유/무선 인터넷 - TV/Cable 방송 - DMB - WiBRO - WCDMA
사용자 단말	- 컴퓨터/노트북 - TV - PDA	- 컴퓨터/노트북 - TV - DMB 단말 - PDA - 고기능/고성능 휴대폰

e-learning 시스템의 응용은 인터넷 초고속 통신이 각 가정에 제공됨으로 급속히 발전되었다. 이러한 유선통신망 기반의 e-learning 서비스는 발전 확장되어 유비쿼터스 환경에서 u-러닝 서

비스로 제공되게 되는데, 이를 위해서는 데이터 통신을 위한 네트워크 환경 뿐만 아니라, 사용자 단말기의 성능과 콘텐츠의 형태까지 다양화된다.

아래 〈표 4〉는 모바일환경에서 사용하는 각 단말기 형태에 따라 u-러닝을 위한 콘텐츠 형태의 변화 필요성을 보여주고 있다. 노트북을 이용하는 경우엔 처리 속도나, 화면 크기로 보아, 기존의 e-러닝 콘텐츠를 이용하게 된다. 그리고 DMB는 전용 단말기를 통해 음성, 영상 등 다양한 동영상 채널을 위성방송이나 지상파 디지털 멀티미디어 방송을 통해 제공받는다. 이는 교육 효과를 나타내려면 기존TV방송기준의 콘텐츠를 DMB의 전용 단말의 소형화면에 맞게 콘텐츠를 조정 구현해야 한다.

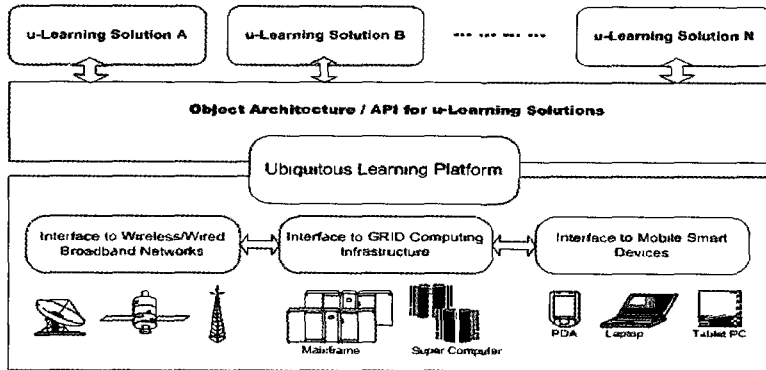
〈표 4〉 모바일 u-콘텐츠 형태

사용자 시스템	콘텐츠 형태
노트북	기존 e-러닝 콘텐츠 이용
DMB	기존 방송형태의 콘텐츠를 DMB에 맞는 자동화/휴대기기 화면에 맞는 콘텐츠 구현.
PDA	기존 컴퓨터 기술이 적용된다. 모니터화면에서 교육효과를 낼 수 있는 다양한 콘텐츠 개발 필요.
고기능/고성능 휴대폰	처리속도와 화면에 적합한 새로운 콘텐츠 개발.

3. SCORM 기반 u-Learning

3.1 SCORM

SCORM(Sharable Content Object Reference Model)은 ADL(Advanced Distributed Learning)에 의해 제정되었으며 2000년 1월 버전 1.0을 시작으로 2001년 10월에 버전 1.2를 발표하였다. SCORM은 AICC(Aviation Industry CBT Committee), IMS Global Learning Consortium, ARIADNE(Alliance of Remote Industrial Authoring & Distribution Networks for Europe), LTSC등 관련 e-Learning 표준의 집합(collection)으로 구성된다. SCORM specification



(그림 3) u-Learning 플랫폼

은 온라인 콘텐츠에 대한 메타 데이터, 패키징 등에 대해 규정하는 콘텐츠 집합 모델(Content Aggregation Model)과 실행 환경을 위한 데이터 모델과 각종 API(Application Programming Interface)를 담고 있는 실행환경으로 정립된다.

SCORM의 세부적인 내용은 다른 표준과의 상호 운영성에 초점을 맞추었으며 SCORM 제정에 참여한 다른 기관들의 표준화 내용을 반영하고 있다.

3.2 차세대 e-Learning

정보통신 기술의 발전에 따라 기존의 저작도구인 LMS/LCMS는 콘텐츠 뷰어로 구성되는 e-Learning 시스템도 변화하게 된다. 우선 브로드 밴드 네트워크 보급으로 이전의 시스템에서는 불가능했던 대용량의 실시간 및 상호작용 가능한 콘텐츠가 전달될 수 있으며 방송의 디지털화 및 방송통신의 융합으로 기존의 인터넷보다 확장된 브로드밴드 컨버전스 네트워크(BcN Broadband Convergence Network)을 통해 멀티미디어 기능을 갖춘 기기(PDA, 스마트 폰, 태블릿 PC)로 교육용 콘텐츠의 보급이 가능해 졌다. 또한 이러한 방대한 규모의 서비스를 제공하기 위해서는 GRID 기반의 온 디맨드(on-Demand) 정보통신 기술이 응용되었다. 이러한 교육시스템의 총체적인 변화는 유비쿼터스 정보통신에 접

목시켜 u-Learning이라고 한다. e-Learning이 표준화와 인터넷 기반의 온라인 교육 시스템을 지향하였다면 u-Learning은 브로드 밴드 네트워크와 스마트 기기로 대표되는 유비쿼터스 정보통신 환경에서의 온라인 교육 시스템을 의미한다. u-Learning 시스템은 서비스 지향 아키텍처(SOA Service Oriented Architecture)를 가짐으로써 유비쿼터스 환경에서 운용되며 GRID와 연계되어 분산 서비스를 수행한다.

3.3 u-Learning 플랫폼

플랫폼 기술이란 다른 솔루션들이 구축될 수 있는 기반을 제공하는 기술이다. 따라서 플랫폼은 다양한 응용 솔루션이 사용될 수 있는 API(Application Programming Interface)와 오브젝트 아키텍처를 가진다.

u-Learning 환경에서 플랫폼 기술이 중요한 이유는 유비쿼터스 정보통신 환경에서 빠르고 안정적인 방식으로 솔루션을 제작 가능하도록 하며 다양한 네트워크 매체와 GRID 기술을 추상화하는 미들웨어 기능을 제공한다.

3.4 XML기반 메타 데이터

e-Learning 시스템에서는 콘텐츠 자체의 메타 데이터와 LCMS의 운용을 위한 메타데이터를 XML으로 표현한다. u-Learning 시스템에서는

모든 데이터와 콘텐츠의 표현, 하부 프로토콜 등 시스템 전반에 걸쳐 사용하는 모든 데이터 형식을 XML로 표현한다. 이는 유비쿼터스 환경의 이종성(Heterogeneity)로 인해 콘텐츠 및 시스템 구성을 동적으로 변환하기 때문에 데이터 자체를 제외하고는 모든 부분에 있어서 XML 기반의 메타데이터 처리기법을 응용한다.

3.5 서비스 지향 아키텍처(SOA:Service Oriented Architecture)

u-Learning 시스템이 제공하는 모든 기능적인 요소는 하나의 서비스로서 구성된다. 이는 다양하고 복잡한 기능적 요소를 서비스 지향 방식으로 제공함으로써 다양한 기기와 포맷, 네트워크 미디어에 관계없이 동일 콘텐츠의 배포와 관리가 가능하게 한다. 서비스 지향 아키텍처는 결과적으로 XML기반 웹 서비스로서 구현되며 이는 UDDI, SOAP와 같은 차세대 인터넷의 표준기술이 도입된다는 것을 의미한다. 그리고 디지털 방송망과 무선 모바일 인터넷 등의 새로운 네트워크를 통해 다양한 기기(스마트폰, 디지털 셋톱박스)에서 구현 가능한 서비스를 제공하기 위해 세부적인 하위 서비스(Sub-Service)로 구성된다. 이러한 분산 서비스를 제공하기 위해 GRID 정보통신 기술의 도입으로 LMS/LCMS의 기능은 확장되어 GRID로 서비스 된다.

3.6 u-Learning 서비스 아키텍처

UDDI(Universal Description, Discovery and Integration) 서비스는 다양한 기기로 하여금 브로드밴드 네트워크를 통해 원하는 서비스를 검색하고 접촉하게 하는 레지스트리(Registry) 서비스이다. 여기서 브로드밴드 네트워크를 통한 서비스의 검색, 호출은 XML 기반의 프로토콜인 SOAP(Simple Object Access Protocol) 혹은 XML-RPC(Remote Procedure Call)를 사용한다. 각각의 u-Learning 솔루션은 u-Learning 플랫폼에 기반으로 다수의 서비스가 집합된 형태

(Aggregated Service)로서 구현되고 플랫폼이 제공하는 유비쿼터스 및 그리드 통신 연계를 사용하여 다양한 기기로 서비스를 제공한다.

4. u-Learning 기술개발 방향

e-Learning 콘텐츠의 표준화는 콘텐츠의 메타데이터에 집중되어 있어서 다양한 플랫폼에서 상호 호환 가능한 콘텐츠 포맷에 대한 개발이 지연되고 있다. u-Learning 환경에서는 콘텐츠가 소비되어야 할 플랫폼의 상이성과 브로드밴드 네트워크 상의 다양성을 가지게 된다. e-Learning 시스템은 인터넷 상의 웹 기반 콘텐츠에 초점을 맞춘 것으로서 이는 유비쿼터스 시대의 교육에 적용하기에는 한계점이 있다.

또한 콘텐츠의 메타 데이터도 학습자에게 전달되는 미디어 자체라기보다는 미디어와는 독립된 분류적 성격이 강한 메타 데이터 들이다. 따라서 콘텐츠 자체를 표현할 수 있는 메타데이터가 존재해야 다양한 기기를 위한 교육용 콘텐츠를 동적으로 전달된다.

이 문제점을 해결하기 위해서는 표준화된 콘텐츠 포맷과 그와 연계된 메타 데이터 표준안이 필요하며 MPEG-4와 MPEG-7이 가장 적합한 표준안이다. MPEG-4는 MPEG-2와 같은 오디오와 비디오 중심의 콘텐츠 포맷이 아니라 다양한 미디어 소스(3D 이미지, 벡터 애니메이션 등)를 포괄하는 멀티미디어 표준 규약이며 MPEG-7은 확장 가능한 멀티미디어용 메타데이터 표준안이다. 따라서 MPEG-4/7의 융합기술을 u-Learning시스템에 적용한다면 유비쿼터스 환경에 적합한 교육용 시스템을 완성할 수 있다.

온라인 교육 시스템을 통한 학습자가 증가하고 콘텐츠 양이 증대됨에 따라 학습자 개개인을 강사가 지도하는 것은 불가능한 일이 되었고 학습자는 개인에 맞춰진 학습 관리 기능을 요구하고 있다. 이러한 문제점을 이상적으로 해결 할 수 있는 방법은 교육용으로 특화된 전문가시스템

(Expert System)이다.

교육용 전문가 시스템은 수강자 개개인의 객관화된 데이터를 기반으로 강사들에 의해 세워진 규칙에 따라 개인에 맞춰진 학습 관리기능을 제공하는 것이다. 이 학습관리 시스템은 기존 교육용 시스템과 통합되어야 한다. 위의 그림과 같이 LMS와 LCMS 서버에 지능형 학습지도 시스템(Intelligent Tutoring System)의 인터페이스를 구현하여 통합하게 된다.

참고문헌

- [1] 최성, 김호근, "21세기 사이버대학가이드" 한 국경제신문사간, 2002년6월
- [2] Sung Choi, "Study on the e-Learning Cyber Education System" ER IEEE, 2004.10.
- [3] 김완석, "유비쿼터스 정보통신 기술과 인프라 그리고 전망", 정보처리학회지 제 10권 제4호, 2003.
- [4] Advanced Distributed Learning, Sharable Contents Object Model(SCORM) Version 1.2, October,2001
- [5] Consortaum, IMS Learning Resource Meta-data Specification Version1.2, <http://www.imsglobal.org>
- [6] Scalable Vector Graphics(SVG) 11 specification, <http://www.w3.org/TR/SVG11>
- [7] ISO/IEC JTC1 SC36, <http://jtc1sc36.org>
- [8] IEEE Learning Technology Standards Committee(LTSC), <http://ltsc.ieee.org>

저자약력



최 성

강원대학교 대학원 컴퓨터과학과 이학박사
연세대학교 산업대학원 전자계산학과(정보통신)공학석사
뉴욕주립대학교(SUNY Buffalo) 교환교수
기업은행 전산개발부, 제주은행 전산실 실장
한국생산성본부 OA추진사무국장 역임
한국정보처리학회 상임이사, 한국e-Learning협회이사,
한민족IT평화봉사단단장, 한국정보기술전문가협회 이사,
충남도 과학기술위원, 충남테크노파크 지도교수 겸
영상밸리 자문위원
관심분야 : e-Biz(전자상거래, ERP, CRM, BPM, EA),
e-Learning, 소프트웨어공학, VR온라인 및
모바일 게임개발 등
이 메 일 : sstar@nsu.ac.kr



류 갑 상

러시아우랄국립대학교 응용수학과 이학박사
연세대 산업대학원 전자계산학과 공학석사
(주)21C정보기술 대표이사, 해군본부 중앙전산소
전산운영과장
동국대학교 정보통신공학과 객원교수
세계일보 IT분야 기술고문
중국청도시 IT분야 기술고문
관심분야 : u-learning, GIS, 임베디드리눅스
이 메 일 : gsyoo21@empal.com