
e-Learning 콘텐츠 기술 현황과 전망

오 용 선·이 현 태(목원대학교)

차 례

1. 서론
 2. e-Learning 현황, 문제점 및 한계
 3. u-Learning의 도입
 4. u-Learning
 5. e-Learning 표준화
 6. 결론
-

1. 서론

현대 사회는 디지털 지식기반을 통하여 빠르게 변화하고 있다. 통신과 방송의 융합을 통하여 네트워크의 광대역화와 통합 통신망이 구축되고 이를 통한 다양한 콘텐츠의 유통 및 서비스 방식이 급속하게 변화하고 있으며, 홈네트워크를 통하여 개인의 생활패턴을 고려한 서비스들이 맞춤형으로 제공되는 시대를 맞이하게 된 것이다. 또한, 지능형 컴퓨팅 환경을 대표하는 유비쿼터스(ubiquitous) 기술은 언제, 어디서나, 원하는 형태의 정보와 서비스를 원하는 매체와 장치를 통하여 제공하는 지능형 네트워크의 개념으로 정립되어 가고 있다[1][2][3].

e-Learning은 도입초기에 가상강좌 혹은 사이버강좌라는 이름으로 단편적인 웹 기반 강의형태가 주류를 이루어 오다가, 진술된 바와 같은 디지털 기술 및 정보통신 기술의 발달과 사용자 요구사항의 고도화에 따라 새

로운 패러다임으로 변모하고 있다. 이제 e-Learning은 단순히 웹을 통한 사이버 강좌의 의미를 넘어, 디지털 콘텐츠를 매개로 학습주체의 자율적 정보수집과 취사선택 및 편집가공과 평가판단 과정을 통하여 학습자 스스로 자신의 학습과정을 설계하고 이를 다른 학습자와 공유하는 다면적이고 학습자 중심적인 패러다임으로 변화하고 있는 것이다 [4][5].

본 논문에서는 이러한 e-Learning 콘텐츠 기술의 현황과 문제점을 분석하고, 이를 극복하기 위하여 제시되는 u-Learning 기술에 대하여 살펴보기로 한다. 또한 향후 e-Learning 분야에 적용될 수 있는 새로운 기술과 그 표준화를 전망해 봄으로써, 동 분야의 연구를 활성화하고 관련 분야의 e-Learning 참여를 권장하며, 더 나아가 e-Learning 콘텐츠 분야의 기술력을 증진함으로써 그 경쟁력을 향상시키는데 일조하고

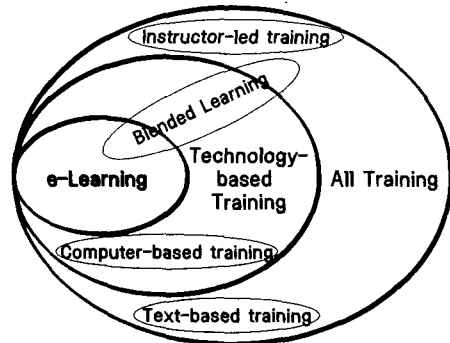
자 하는 것이다.

여기서, u-Learning은 유비쿼터스 학습을 뜻하는 용어로 지금까지의 e-Learning과 비교되는 새로운 개념이다. 물론, 큰 범위로 보면 이들 모두 e-Learning 콘텐츠 분야에 포함시킬 수 있으나, 기존의 방식에 비하여 지능성을 강조하고 학습자 중심으로의 패러다임에 부응하기 위한 유비쿼터스 기술의 도입을 강조한 것이다. 향후 e-Learning 콘텐츠 분야가 u-Learning을 지향할 것으로 예상되는 바, 본 논문에서는 이에 관한 요소기술별 분석도 제시하고자 한다.

2. e-Learning 현황, 문제점 및 한계

2.1 e-Learning 현황과 발전단계

그림 1은 e-Learning을 포함한 여러 가지 교육형태들의 관계를 도시한 것이다. 강의실 환경의 면대면교육까지 포함하는 모든 교육형태를 총괄하는 것이 'All Training'으로 표시된 전체집합이며, 여기에는 기존의 주입식 교육(instructor-led training)과 교과서를 비롯한 문자위주의 교육(text-based training)도 포함된다. 최근에 등장한 컴퓨터 활용 교육과 그 밖의 기술적 도구를 활용한 교육형태는 하나의 부분집합을 이루면서 'Technology-based training'으로 표시된다 [6]. 이러한 기술적 도구에 의한 교육형태 중 컴퓨터와 정보통신기술을 활용하여 인터넷기반 혹은 웹기반으로 제공되는 콘텐츠로 학습하는 형태를 소위 'e-Learning'이라고 할 수 있다.



자료: IDC(2000) 참조

그림 1. 다양한 교육형태들의 상관관계

e-Learning의 등장과 함께, 기존의 교육형태와 새로운 웹기반 교육형태 및 오프라인 교육형태를 혼합하여 동시에 활용하는 교육이 있을 수 있는데, 이러한 형태를 혼합형 교육형태(blended learning)라 할 수 있다.

교육학에서 '구성주의'의 등장은 학습에 관한 패러다임을 근본적으로 변화시키는 계기로 작용하였다[7][8]. 기존에 교수자 중심으로 획일적이며 순차적이고 코스를 중심으로 한 주입식 교육형태는 학습자 중심으로 개별화되고 상호작용을 중시하며 객체와 스토리를 중심으로 이루어지는 교육형태로 패러다임의 변화를 가져 온 것이다. 구성주의는 학습자의 자율적 재구성 과 설계를 통하여 독자적인 학습 스토리를 구성하고, 학습자와 교수자 및 학습자 상호간의 협업을 중시하는 학습형태를 권장한다. 이러한 패러다임은 유연하게도 e-Learning의 기본 개념과 매우 밀접한 일치성을 보인다[9]. 따라서 교육학에서 논하는 구성주의 학습이론은 인터넷 기술과 컴퓨팅 기술로 대표되는 e-Learning 콘텐츠 기술로 승화될 수 있음을 감지하는 것이다. 이러한 맥락에서 e-Learning 콘텐츠 기술은 교육학의 구성주의 이론에 적합한 형태

로 변모되어 왔으며, 앞으로도 그런 목표를 지향하여 발전되어 갈 것으로 예상할 수 있다.

그림 2는 원격교육(distance learning)을 시작으로 세대를 달리하며 변모해 가는 e-Learning의 발전단계를 도시한 것이다. 최초, 원격에 존재하는 학습자를 향하여 다양한 통신수단을 동원하여 지식을 전달하던 d-learning(distance learning)은 제1세대를 형성한다. 이 때에는 하나의 교육과정을 이루는 코스가 통신방법에 따라 제공되는 '코스 패러다임'을 형성하고 있었다고 볼 수 있다. 따라서 이러한 코스를 다루고 관리하는 시스템, 즉 LMS(learning management system)가 주된 도구였다. 기존의 대학 등에서 가상강좌 운영시스템을 도입하여 일부 시행하던 형태는 바로 제1세대의 심화된 형태라 볼 수 있으며, 그 이전에 방송과 우편 등을 통하여 제공되던 다양한 형태의 학습들이 여기에 속해 있었다고 할 수 있는 것이다.

1세대	2세대	3세대
d-Learning	a-Learning m-Learning	u-Learning
방법적인 미시적 혼합		전략적인 거시적 통합
코스 패러다임	코스/객체 패러다임	객체/스토리 패러다임
LMS	LCMS	eKnowledge 시뮬레이션 기반
e-Training	e-Learning	e-Knowledge
교육방법 및 수단	전략적 e-Learning	지식경영과의 통합

그림 2. e-Learning의 발전 단계

학습체계를 다루는 사람들은 누구나 코스의 설계가 학습효과를 좌우하는 중요한 요소

임을 인식한다. 또한, 그러한 코스설계는 유능한 교수자가 심혈을 기울여 작성하는 것이 높은 효과를 기대할 수 있는 관건이며, 학습자는 그 코스를 추적하여 학습함으로써 소정의 결과를 얻어낼 수 있다고 믿는 것이다. 그러나, 이와 같이 확실한 명분과 인식에도 불구하고, 이러한 코스 패러다임 학습은 면대면강의에 이어 또 다른 형태의 주입식 교육을 지향하고 있다는 측면에서 결정적 단점을 들어낸다. 다시 말하면, 코스 패러다임 학습은 학습자의 자율성을 저해하므로 구성주의에서 말하는 학습 재구성설계가 불가능하다는 것이다. 이러한 환경에서는 단지 교육방법이 바뀌었을 뿐 여전히 주입식으로 이루어지는 e-Training에 지나지 않는다는 것이 공동된 인식인 것이다.

여기에서 중시되기 시작한 것이 소위 객체(object)의 개념이며, 이러한 객체를 조합하여 학습자 스스로 코스를 설계하는 새로운 패러다임을 형성하게 되는데, 이를 제2세대로 분류하고 있다. 따라서 제2세대의 e-Learning은 콘텐츠 객체를 원활히 관리하는 LCMS(learning content management system)가 주된 도구이며, 이것에 의하여 학습자의 자율적 설계를 보장한다는 것이다 [10]. 결국 학습자마다 서로 다른 코스가 설계되며, 학습자는 자신이 설계한 코스에 따라 학습을 진행하고, 학습자와 교수자 혹은 학습자 상호간의 협업에 의하여 이해도의 상호교환과 토론이 이루어진다. 오늘날의 e-Learning 형태는 바로 이러한 구성주의 학습이론에 입각한 코스와 객체가 동시에 존재하는 패러다임을 지향하고 있다. 최근 국내에서 e-learning을 주된 생산품으로 하는 업

체들이 어려움을 겪고 있는 이유는 바로 이러한 새로운 패러다임에 적응하지 못하고 기존의 LMS를 고수하고 있다는 사실에서 일부 찾아볼 수 있을 것이다.

e-Learning의 학습자나 교수자들은 이제 더욱 고도화된 형태의 e-Learning 시스템을 요구하고 있다. 최근의 e-Learning 운영시스템을 기반으로 콘텐츠를 탑재하여 사이버강의를 운영해 본 경험자들은 누구나 시스템의 고도화를 원하고 있는 것이다. 많은 시간과 노력이 필요한 콘텐츠의 저작으로부터 자동화되지 못한 탑재과정에서 겪는 불편함, 강좌의 운영과 시험 및 평가에 따르는 어려움 등이 교수자의 몫으로 고스란히 남겨져 있으며, 학습설계와 재구성의 어려움과 협업 및 토론의 불편함 등이 아직까지도 학습자의 헛된 노력을 강요하고 있기 때문이다.

e-Learning은 이제 제3세대를 맞이하고 있다. 객체와 스토리를 중심으로 하는 패러다임과 지능화된 e-Knowledge의 개념으로 무장한 유비쿼터스 형 시스템의 등장을 요구하고 있는 것이다[11]. 이렇게 되면 이제 단순히 e-Learning에 그치지 않고 지식과 경영이 통합되는 종합시스템을 지향하는 것이며, 현대적인 IT기술들이 e-Learning을 중심으로 통합되어 나타나는 시뮬레이션 기반의 학습이 제공된다는 것이다.

2.2 현 e-Learning의 문제점과 한계

오늘날 e-Learning은 다양한 형태로 학습과 교육에 활용되고 있다. 실제적인 운영 측면에서, e-Learning 콘텐츠는 기존의 면대면 강의에 대한 보완 도구로 활용될 수 있으며, 면대면강의를 완전히 대체하는 전면

e-Learning의 형태로 활용될 수도 있다. 이러한 활용방식은 교수자의 입장에서 교육효과를 고려하여 결정하는 것이 보통이지만, 그 콘텐츠의 완성도나 운영시스템의 성능에도 깊은 관련이 있다고 할 수 있다. 만일 저작된 콘텐츠가 참고자료를 정리하여 연결시키는 정도의 수준이라면, 이것을 이용하여 전면 e-Learning 체제로 운영할 수는 없을 것이다. 최소한 학습자의 입장에서 그 콘텐츠만을 이용하여 실질적인 학습이 가능하도록 설계되고 학습의 관리를 위한 일정 수준 이상의 운영시스템이 준비된 상태에서 전면 e-Learning은 가능할 것이다.

우선, e-Learning 콘텐츠를 기존의 면대면 강의를 보조하는 수단으로 사용하는 경우를 상정하여 보자. 학습자는 면대면강의를 위주로 학습하다가 학습의 보충을 위하여 혹은 참고자료의 취득을 위하여 콘텐츠에 접속하게 된다. 이 때, 콘텐츠는 저작자가 설계해 둔 그대로 작동할 것이며, 일정 수준 이상의 상호작용(interoperability)이나 코스의 재구성 등은 기대할 수 없다. 단지 강의 보조자료 수준의 콘텐츠가 마련되어 있을 뿐이다. 더욱이, 이러한 경우 운영시스템인 LMS의 부실과 저작의 무성의, 그리고 상호작용의 부재 등이 겹친다면, 콘텐츠에 의한 학습효과는 기대하기 어려운 것이다.

좀 더 심도 있는 콘텐츠를 저작하여 고성능의 LMS를 통하여 운영하는 전면 e-Learning 방식에 대하여 살펴보자. 이러한 경우, 강의 콘텐츠는 어떤 코스에 대한 학습이 최소한 가능한 형태로 저작되어야 한다. 또한, 운영시스템은 학습을 관리하기 위한 필수적 조건들을 갖춘 일정 수준 이상의

LMS 일 것이다. 최근 출시된 많은 콘텐츠들과 운영시스템들이 바로 이러한 형태를 취하고 있으며, 그 운영 또한 상당히 심도 있는 수준까지 올라가 있는 것이 사실이다. 그러나, 사이버강좌를 운영해 본 사람이라면 누구나 느끼는 일이지만, 그러한 콘텐츠를 제작하는데 소요되는 시간과 비용, 그 운영을 위하여 소요되는 시간과 노력, 열악한 지원체제 등 많은 문제점이 존재하고 있다. 이는 교수의 콘텐츠 설계능력이나 운영능력의 부족을 탓할 수도 있는 것이지만, 그것보다는 콘텐츠의 설계 및 제작에 사용하는 기술적 문제와 운영시스템의 근본 개념이 e-Learning의 원활한 운영에 미비함을 지적하지 않을 수 없는 것이다. 또한, 학습효과의 향상을 위한 질적 발전도 미흡하여, 일반적으로 e-Learning은 면대면강의에 비해 학습효과가 떨어진다는 선입관이 오늘날까지 지속되어 오고 있으며, 콘텐츠의 성능이 학습동기유발 및 학습자 자율설계에 대하여 만족할만한 효과를 주지 못하고 있는 실정이다.

현재 운영되고 있는 e-Learning 시스템의 대부분이 직면하고 있는 한계를 정리하여 보면 다음과 같다.

(1) 교수자 측면 : 현재의 저작도구 및 프로그래밍 도구에 의한 콘텐츠 설계 및 운영 난점, 학습전략 및 운영전략 수립에 있어서의 난점, 단위콘텐츠 패키징, 학습효과 달성을 위한 전략수립의 난점, 코스의 지속적인 관리 난점 등

(2) 학습자 측면 : 현재의 운영시스템 LMS를 이용한 학습설계의 난점 및 자율적 재구성성의 난점과 역량 부족, 협업과정 수행상의 난점, 학습경로의 유연성 부족 등

(3) 운영시스템 측면 : 공유성, 호환성, 적응성, 지능성, 상호작용 등의 부족

이러한 한계들은 콘텐츠를 저작하고 운영하는 교수자와 콘텐츠의 탑재 및 관리를 담당하는 운영자, 그리고 콘텐츠를 통하여 학습을 수행하는 학습자 상호간의 원활한 교류를 저해함으로써 궁극적으로 e-Learning 자체를 위축시키는 결과를 가져오게 된다. 그림 3은 이러한 LMS 체계의 문제점을 도식적으로 나타낸 것이다.

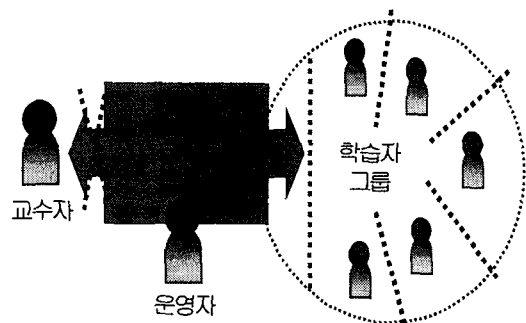


그림 3. 현 e-Learning의 한계

3. u-Learning의 도입

u-Learning은 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 e-Learning에 도입한 새로운 개념의 교육체계를 말한다. 언제, 어디서나, 내용에 상관없이, 임의 단말을 이용하여 자연스럽게 학습할 수 있는 지능형 e-Learning 환경은 유비쿼터스 환경을 그대로 대변한다. 앞에서 설명한 시스템의 여러 가지 한계를 극복하고, 학습자 중심의 원활한 상호작용과 자율적인 콘텐츠의 재구성 및 학습설계를 가능케 함으

로써, 저작, 관리, 서비스, 평가에 이르는 모든 과정이 지능적으로 운영되는 e-Learning의 고도화 단계인 것이다.

이와 같은 u-Learning 체계를 위한 환경으로는 크게 유비쿼터스 컴퓨팅 기술과 유비쿼터스 네트워킹 기술의 도입을 제시할 수 있다. 유무선이 통합된 교육용 네트워크 환경과 유비쿼터스 교육용 단말, 시스템온칩, 지능화된 교구 등이 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에 필수적인 요소들이다. 유비쿼터스 네트워킹 환경은 흔히 '4-Any'라는 용어로 설명된다. 즉, Any-Place, Any-Time, Any-Device, Any-One 등이 그것으로, 이러한 환경을 구축하기 위한 요소들은 다음과 같다.

(1) Any-Place : 국경을 초월한 유무선 통합 네트워크, 프라이버시의 확보, 보안정책, 개방을 위한 표준 등

(2) Any-Time : 실시간 대용량 네트워크, 상시 접속 네트워크, 유무선 통합 네트워크 등

(3) Any-Device : 임의 단말 접속형 네트워크, 사용자 환경 감지형 네트워크, 지능형 네트워크 등

(4) Any-One : 저렴한 비용의 통신 서비스, 접속이 용이한 유무선 통합형 네트워크 등

이러한 환경이 준비된 상태에서 상호작용과 운용성이 충분히 갖추어진 디지털 콘텐츠를 운영하고 무결성이 보장된 네트워크를 통하여 서비스를 제공함으로써 기존의 e-Learning 시스템의 한계를 극복하고 원하는 학습효과를 달성할 수 있는 교육체계가 가능하다는 것이다. 그림 4에는 이와 같은

유비쿼터스 환경에서 제공되는 u-Learning 서비스의 특징을 상호작용성 측면에서 도식화한 것이다. 이는, 앞에서 LMS의 한계를 설명하기 위하여 제시했던 그림 3과 비교해볼 수 있는 협업을 강조하고 있다. 실질적인 운영에 있어서, LMS가 보이는 명백한 한계는 각 주체들이 상호작용을 하지 못하고 단절될 수 있다는 것이다. 반면에 u-Learning 환경은 개인화되어 있지만 누구나 접속 가능하고, 지능적이며 적응형으로 서비스를 제공하며, 언제 어디서나 접속이 가능한 유비쿼터스 형 콘텐츠를 지향한다는 것이다. 이러한 환경에서는 콘텐츠의 저작으로부터 관리, 서비스, 평가에 이르는 모든 과정이 자동화되어 기존 시스템의 한계를 극복할 수 있는 것이다.

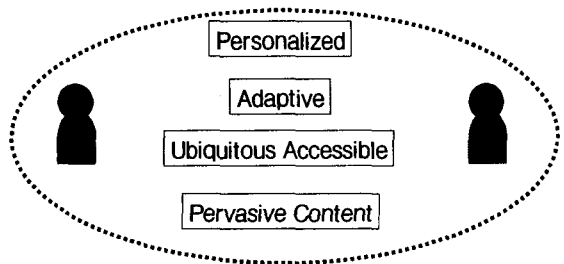


그림 4. u-Learning 서비스의 특징

또한, 유비쿼터스 환경은 유무선 통합 네트워크를 제공하고 있으므로, 학습자 스스로 설계한 재구성 콘텐츠와 학습설계의 결과를 상호 공유할 수 있으며, 이를 통하여 협업과 토론을 자유롭게 진행할 수 있어, 소위 구성주의 학습이론에서 제안하는 학습의 자율성이 충분히 보장된다는 것이다.

4. u-Learning 모델과 요소기술

4.1 u-Learning 모델과 기능

일반적으로 e-Learning 기술은 크게 네 가지 분야로 구분된다. 콘텐츠 제작기술, 콘텐츠 전달기술, 콘텐츠 관리기술, 콘텐츠 평가기술 등이 그것인데, 이들이 통합되어 하나의 e-Learning 체계를 구성하는 것이다. u-Learning에 있어서도 이러한 기술적 분류는 그대로 적용되며, 단지 콘텐츠의 저작과 전달 및 사용자 인터페이스(user interface) 측면에서 개인화되고 지능적이며 자동화된 양상을 나타낸다.

그림 5는 이와 같은 u-Learning 체계의 기능모델을 도시한 것이다. 전술된 네 가지 기술분야가 통합되어 하나의 교육체계를 구성하고 있으며, 각 모듈들은 u-Learning에 필요한 고유의 역할을 담당하고 있다. 먼저, 교육용 콘텐츠는 문자, 음성·음향, 영상, 애니

메이션 등 다양한 형태의 멀티미디어 자료로부터 제작도구를 이용하여 저작되며, 저작된 콘텐츠는 LCMS(learning content management system)에 저장·관리된다[12]. LCMS에서는 적절한 보안기능을 갖추고 콘텐츠를 관리하며, 메타데이터에 의하여 단위 콘텐츠를 색인하여 저장함으로써 LMS(learning management system)와 이를 공유하게 된다. LMS는 등록, 스케줄링, 커뮤니티 형성 등 학습활동을 위한 지원도구로서, 콘텐츠의 전송은 물론, LBS(location based service), IRE(information retrieval engine) 등을 이용하여 콘텐츠를 학습자에게 서비스하는 기능을 수행한다[13]. 이러한 기본적 모델은 기존의 e-Learning 체계와 큰 차이가 없다. 그러나 u-Learning 체계에 있어서는 LCMS에 지능형 에이전트가 도입되고, 콘텐츠 저작은 자동화되며, 유무선 통합 통신망을 통한 유비쿼터스형 서비스가 지원

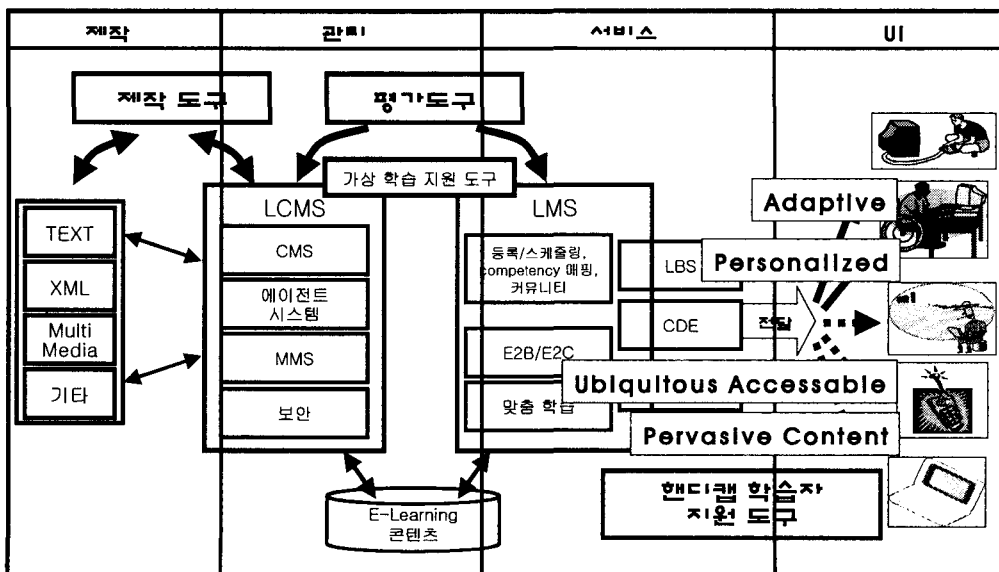


그림 5 u-Learning 기능모델

되는 것이다.

그러므로 유비쿼터스 컴퓨팅 기술이 e-Learning 체계를 변화시키는 것은 콘텐츠 제작, 관리, 전달 및 서비스, 그리고 사용자 인터페이스에 이르기까지 거의 모든 분야에 해당한다. 특히 사용자 인터페이스 부분은 최근 사회적 문제로 대두되고 있는 장애인용 학습 지원도구를 해결할 수 있어 콘텐츠 서비스 분야의 중요한 이슈로 부각되고 있다.

4.2 u-Learning 요소기술

전술된 u-Learning 체계를 실현하기 위해서는 지금까지 도입되었던 기술들과는 다른 새로운 기술들이 대거 참여해야 함을 쉽게 알 수 있다. 그림 6에 이러한 요소기술들을 도식적으로 정리하였다. 주지하는 바와 같이, 이 그림은 마치 최신의 IT기술들이 총망라된 것 같은 느낌을 준다. 다시 말해서,

e-Learning 체계가 원래 의도하던 학습효과와 편리성 및 운용성을 확보하기 위해서는 현대적인 IT기술들이 공동의 목표를 가지고 참여해야 한다는 것이다. 요소기술의 분류에 따라 u-Learning 체계에 필요한 기술들을 정리하면 다음과 같다.

(1) 콘텐츠 제작기술

u-Learning을 실현하기 위한 콘텐츠 제작 기술의 과제는 적응형 학습콘텐츠 모델링과 적응형 코스웨어 저작 및 패키징 기술이다 [14]. 여기에 다양한 시뮬레이션과 게임 등을 이용한 학습객체의 모델링과 표현기술 등이 콘텐츠 제작에 활용될 수 있어야 한다 [15].

지금까지의 e-Learning 체계에 있어 가장 큰 문제점으로 지적되고 있는 것은 아마도 콘텐츠 제작 상의 난점일 것이다. 학습효과

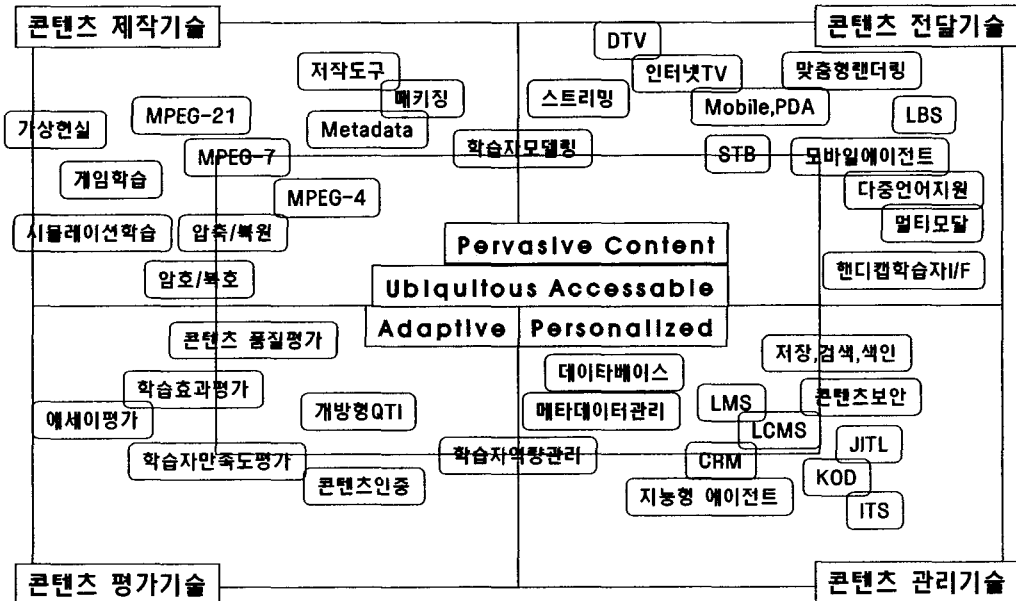


그림 6 u-Learning 요소 기술

의 향상을 위해서는 상호작용이 풍부하면서도 멀티미디어 자료로 무장된 콘텐츠를 제작해야 하지만 그러한 콘텐츠를 제작한다는 것은 아직까지 그리 용이하지 않다. 또한, 이러한 제작과정은 막대한 시간과 비용을 요구하는 것이어서 누구나 쉽게 접근할 수 있는 문제는 아니었다. u-Learning 체계는 이와 같은 제작을 자동화하고 양질의 콘텐츠를 원활히 생산하는 시스템을 제공하고자 하는 것이다.

다양한 학습자원을 변환, 편집, 가공, 저작하는 기술을 개발하여 스토리보드 혹은 스토리텔링 기법으로 학습콘텐츠의 제작을 지원하고, 부호화 및 압축, 저작도구, 패키징, 그리고 게임과 시뮬레이션에 의한 학습콘텐츠를 적응적으로 제작할 수 있는 기술이 도입되어야 한다는 것이다.

(2) 콘텐츠 전달기술

u-Learning을 실현하기 위한 콘텐츠 전달 기술의 과제는 지능형 맞춤형 콘텐츠의 렌더링 및 분배기술이다. 여기에 E2B, E2C를 지향하고 유비쿼터스형의 LBS를 도입하여 위치 기반서비스를 원활히 하는 것이 필요하다. 또한, 앞에서 설명한 핸디캡 학습자를 위한 인터페이스 기술 등은 별도의 과제로 제시된다. 학습콘텐츠를 신속하고 정확하게 전달하고 동시적 비동시적 서비스를 지원하며, 단말의 환경을 고려한 맞춤형 서비스와 제시된 콘텐츠를 매개로 최적의 효과를 얻을 수 있도록 지원하는 학습촉진 기술이 매우 중요한 이슈이다[16][17].

(3) 콘텐츠 관리기술

u-Learning을 실현하기 위한 콘텐츠 관리 기술의 과제는 지능형 LMS 및 LCMS와 ITS(intelligent tutoring system)의 구축이다. 제작된 콘텐츠를 분류, 추적, 대체, 보완하거나 기존 콘텐츠를 폐기하는 일련의 학습활동을 유지·관리하는 기술은 유비쿼터스 컴퓨팅 개념이 도입되면서 획기적으로 개선될 것으로 보인다.

콘텐츠 관리기술을 두 가지로 분류하면, 우선 학습콘텐츠 자체를 관리하는 LCMS와 학습자 및 학습과정, 학습결과 등을 체계적으로 모니터링하는 LMS 기능으로 나눌 수 있다[19][20]. 전자는 학습콘텐츠 관리기술이며, 후자는 학습활동 관리기술이다. 메타데이터에 의한 단위콘텐츠의 저장, 검색 및 색인 기술과 지능형 학습관리를 위한 에이전트 기술, 유비쿼터스형 콘텐츠 보안기술, 적응형/지능형 LMS/LCMS 구현기술, ITS, JITL(Just In Time Learning), KOD(Knowledge On Demand) 기술 등이 접목됨으로써 기존의 한계를 극복할 수 있는 획기적 개선이 가능할 것으로 예측되는 것이다.

(4) 콘텐츠 평가기술

u-Learning을 실현하기 위한 콘텐츠 평가 기술의 과제는 개방형 QTI^[21], 적응형 학습 효과 평가기술, 지능형 에세이 평가기술^[22] 등을 들 수 있다. 콘텐츠 평가기술은 크게 콘텐츠의 품질에 대한 평가와 학습자의 만족도에 대한 평가 및 학습효과에 대한 평가 등 세 가지로 나눌 수 있으며, 이들 중 학습효과를 평가함으로써 맞춤형 콘텐츠를 제공하는 지능형 평가기술이 매우 중요한 의미를

갖는다.

e-Learning 기술 중 가장 어려운 과제로 알려져 있는 에세이 평가기술은 단지 IT기술의 도입으로 이루어질 수 있는 것이 아니라 실무형 교수자와 학습자 그리고 교육전문가 등이 참여함으로써 가능하다는 이유 때문에 아직까지 거의 불모의 상태에 있는 것이다. 학습자의 역량과 이전 학습의 효과를 정확히 진단하여, 학습자에게 가장 적절한 콘텐츠를 제공하고, 이러한 일련의 과정이 적응적으로 실현되어 코스를 구축할 수 있는 u-Learning 시스템이 우리가 지향하는 평가기술의 목표인 것이다.

5. e-Learning 표준화

5.1 e-Learning 표준화의 역사와 대상

e-Learning 표준화의 효시로는 미국 항공분야 CBT (computer based training) 표준화 그룹인 AICC(Aviation Industry CBT Committee)에서 학습객체들의 호환성을 확보하기 위하여 제시했던 표준을 들 수 있다. 이를 기반으로 하여, IEEE LTSC(Learning Technology Standards Committee)에서는 IMS Project의 일환으로 실질적인 e-Learning 표준화 작업을 시작하게 되었다. 그 후, ADL(Advanced Distributed Learning)은 이러한 기본 작업의 결과들을 수용하고, 학습객체들의 재사용 및 검색이 가능하고 내구성과 접근성이 우수한 인터넷 기반의 분산학습에 대한 연구를 시작하였다. ADL은 오늘날 가장 권위있는 e-Learning 표준화 기구로 알려져 있으며, 여기에서 제시하고 있는 표준이 유명한 SCORM

(Sharable Content Object Reference Model) 표준이다[23][24].

SCORM 표준은 앞에서 언급하였던 AICC의 CMI 규격을 바탕으로 LTSC의 LOM 메타데이터 사양을 통합하여 작성된 것이며, 통합의 주체는 ADL이다.

e-Learning 표준화의 대상으로는 다음과 같은 항목들을 들 수 있다.

(1) 메타데이터(metadata) : 학습객체인 단위콘텐츠의 인덱스, 저장, 검색, 추출을 위한 메타데이터 표준

(2) 콘텐츠 패키징(content packaging) : 코스의 시스템간 교환과 학습객체 및 그들의 구조 정보, 전달 규칙 등을 포함하는 표준

(3) 학습자 프로파일(learner profiles) : 학습자 개인자료, 학습계획, 학습이력, 접근 요구사항 등의 표준

(4) 학습자 등록(learner registration) : IMS LIP(learner information packaging)이 대표적인 것으로, 학습자의 등록 정보에 대한 표준

(5) 콘텐츠 통신(content communication) : 학습자 정보와 콘텐츠에 대한 이전 학습활동 정보 간의 통신 표준

5.2 SCORM 로드맵

e-Learning 표준의 현황과 전망을 정확히 판단할 수 있는 자료는 아마도 SCORM 로드맵일 것이다. 이것은 과거 제1세대로부터 향후 유비쿼터스 컴퓨팅 기술이 도입되는 제4세대에 이르기까지 e-Learning 분야의 기술이 발달되어가는 과정을 기술적 측면과 운영적 측면을 동시에 제시한 그림이다. 이를 주도하는 기구는 물론 ADL이며, IBM,

Microsoft, Macromedia, Cisco 등 콘텐츠에 관련된 많은 산업체들이 참여하고 있다.

지금까지 제작된 로드맵 상의 SCORM 버전과 해당되는 기술적 사항들을 정리해 보면 표 1과 같다.

표 1. SCORM Roadmap

세대	년도	SCORM version	기술적 사항
제1세대	2000초	1.0	Content Mod. Run-time Env..
	2001초	1.1	
	2001중	1.2	Content Packaging Profile & Meta-data
제2세대	2003초	1.3	Sequencing "Ultralite"
제3세대	2004초~ 2005초	2.x	Adaptive, New Arc. Simulation
	2005중~ 2006중	2.xx	Full Integration ITS, Simulation Highly Adaptive
제4세대	2007중~ 2008초	3.x	Knowledge Rep. Semantic Web Device & Net. Ind.

SCORM 표준은, 본 논문의 핵심인 u-Learning의 실현을 제4세대로 예상하고 있다. 그러나, 기술의 발달은 세대의 경계를 얼마든지 넘나들 수 있다고 볼 때, ITS나 지식 기반 기술 등이 예상보다 앞서 출현하게 될 가능성도 얼마든지 있다. 아무튼 이제는 u-Learning의 시대가 다가오고 있음이 틀림없다.

6. 결론

e-Learning 콘텐츠 기술은 기존의 면대면 강의를 대체하기 위한 새로운 형태로 제시되

었다. 그러나, 당초의 예상만큼 충분한 효과를 거두지 못하고 차츰 위축되는 느낌이 드는 것이 사실이다. 우리나라에서도 1990년대 후반부터 e-Learning 혹은 가상강좌를 전문으로 하는 업체들이 다수 등록되어 나름대로의 실적을 쌓아갔던 기억이 있다. 이들은 경기의 위축과 함께 차츰 감소하는 추세로 돌아섰고, 이제는 e-Learning 전문업체를 찾아보기가 매우 어려울 정도로 위축되었다. 이러한 현상은 세계적인 경기침체를 비롯한 경제활동의 위축에서도 그 이유를 찾아볼 수 있겠으나, 더욱 중요한 것은 e-Learning 본래의 목적을 달성할 수 있을 만큼의 기술적 뒷받침이 이루어지지 못했다는 사실에서 근원을 찾아야 할 것이다.

앞에서 설명한 바와 같이, u-Learning은 이러한 난점을 극복할 수 있는 확실한 대안이다. 또한, 그러한 기술적 성취가 이루어질 수 있는 환경과 분위기도 형성되어 있는 것으로 보인다. 그러나, u-Learning 기술의 실현은 학습자와 교수자는 물론 산업체, 전문기관, NGO, 특수교육 전문가 등 다양한 그룹 참여함으로써 얻을 수 있는 복합기술이다. 더욱이 u-Learning 콘텐츠 기술은 교육학, 인지과학, 지식구조, 사회과학, 인문과학, ICT, 미디어공학 등 다양한 기술이 접목됨으로써 구현될 수 있는 것이다. 특히 다양한 분야의 IT전문가와 콘텐츠 제공자, 미디어 프로듀서, 프로그래머, 디자이너 등 다양한 기술과 전문성을 갖춘 사람들의 협력연구가 무엇보다도 중요한 사안이라 할 것이다.

참고문헌

- [1] U.Hansmann, L.Merk, M.S.Nicklous, and T.Stober, Pervasive Computing Handbook, Springer-Verlag, 2001.
- [2] 노무라종합연구소, 유비쿼터스 네트워크와 신 사회 시스템, 전자신문사, 2003
- [3] "유비쿼터스 혁명이 시작됐다-u캠퍼스", 전자신문, 2003.7.
- [4] 문남미 외,e-Learning 기술로드맵 개발,한국이 러닝산업협회, 2003.4.
- [5] Ian Hamilton & Jay Cross,Beyond eLearning: A Vision of the Next Five Years, Internet Times Press, 2002.
- [6] 배수진,"온라인 교육",정보통신산업동향-콘텐츠 편,정보통신정책연구원, 2001.9.
- [7] 강인애, 왜 구성주의인가?, 문음사, 1997.
- [8] 김종문, 구성주의 교육학, 교육과학사, 1998.
- [9] 오용선, "교육용 콘텐츠의 상호작용과 분기방법," 한국콘텐츠학회지, 창간호, pp.11-25,2003.
- [10] L. Greenberg,"LMS and LCMS: What's the Difference?," Learning Circuits ,<http://www.learningcircuits.org/2002/dec2002/greenberg.htm>
- [11] 한태인,김동식,"e-Learning 산업의 현황과 우리의 대응",정보통신정책연구 14권 6호,2002.
- [12] 채수봉,"LCMS에 의한 지식의 객체화 기술", 마이크로소프트웨어,2002.9.
- [13] R. Jose and N. Davies,"Scalable and Flexible Location-Based Services for Ubiquitous Information Access," In Proceedings of the First International Symposium on Handheld and Ubiquitous Computing, pp 52--66, 1999.9.
- [14] e-Learning Authoring Software: Your Guide to e-Learning and CBT Authoring Software on the Web, <http://www.educational-software-directory.net/multimedia/elearning-authoring.html>
- [15] L. Anido, M. Llamas, and M. J. Fernández, "Internet-based Learning by Doing," IEEE Trans.on Education, Vol.44.,No.2,2001.5.
- [16] A Framework to Manage Pervasive Content at the Edge of the Network," Yankee Group, 1999.
- [17] D. M.Sow, G. Banavar, J. S. Davis II, J. Sussman, M. R. Rwebangira, "Preparing the Edge of the Network for Pervasive Content Delivery", Workshop on Middleware for Mobile Computing, Nov 16, 2001
- [18] Intelligent Tutoring Systems, <http://www.aaai.org/Pathfinder/html/tutor.html>
- [19] 손경아,학습객체 기반의 자원기반 학습시스템 프로토타입 개발, 한양대학교, 2002. 12.
- [20] 김명희, 학습자 특성을 고려한 적응적 학습 관리 시스템의 설계 및 구현, 목원대학교, 2003.12.
- [21] IMS Question & Test Interoperability Specification: A Review, QTI white paper, IMS, 2000.12.
- [22] Streeter, L., Psotka, J., Laham, L., & MacCuish, D."The Credible Grading Machine: Automated Essay Scoring in the DoD," Interservice/Industry, Simulation and Education Conference (IITSEC). 2002.12.
- [23] "The SCORM Version 1.2," Advanced Distributed Learning Initiative, 2001.10., <http://adlnet.org>
- [24] "The SCORM Version 1.3," Advanced Distributed Learning Initiative, 2001.10.,<http://adlnet.org>

저자소개

● 오용선(Yong-Sun Oh)



1983년 2월 : 연세대학교 공과대학
전자공학과 졸업(공학사)
1985년 2월 : 연세대학교 대학원
전자공학과 졸업(공학석사)
1992년 2월 : 연세대학교 대학원 전자공학
과 졸업(공학박사)

1984년~1986년 : 삼성반도체통신 시스템개발실 팀장

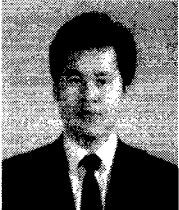
1998년~1999년 : 해양대학교 전파공학과 객원교수

2000년~2002년 : 목원대학교 학술정보처장

1988년~현재 : 목원대학교 정보통신전파학부 교수

<관심분야> : 디지털통신시스템, 정보공학, 멀티미디어 콘텐츠

● 이현태(Hyun-Tae Lee)



1983년 : 경북대학교 전자공학과
(공학사)
1986년 : 연세대학교 전자공학과
(공학석사)
1997년 : 연세대학교 전자공학과
(공학박사)

1986년 ~ 1997년 : 한국전자통신연구원 선임연구원

1997년 ~ 현재 : 목원대학교 정보통신·전파공학부 부교수

<관심 분야> : 초고속통신망, 광 인터넷, e-Learning콘텐츠,
임베디드 소프트웨어