

특집 |
05

유비쿼터스 환경에서 개인 맞춤형 학습 지원을 위한 표준화 동향

목 차

1. 서 론
2. 이러닝 표준화 동향
3. 관련 표준 조사
4. 결 론
5. 향후 과제

최미애 · 조용상 · 권영진
(한국교육학술정보원)

1. 서 론

6any¹⁾ 구현이 가능한 유비쿼터스 기반 기술의 발전과 더불어 산업, 경제, 환경, 문화 등 사회 전분야에 걸쳐 변화의 바람이 거세게 불고 있는 상황이다. 이 같은 흐름에 따라 교육 분야에서도 유비쿼터스 환경에 적합한 이러닝으로 진화해야 한다는 요구가 점점 더 커지고 있다.

더구나 참여, 공유, 개방을 표방하던 웹 2.0이 보다 성숙·발전된 개념의 웹 3.0으로 진화하면서 교육을 비롯한 모든 분야에서 기술 중심이 아닌 인간 중심의 환경 구축이 필요하다는 공감대를 형성해가고 있다. 무엇보다 좀 더 인간 친화적이고 자연 친화적인 방향으로 발전해 가기 위한 다양한 시도와 연구가 진행 중에 있다.

특히 웹 3.0은 웹 2.0에서 한 단계 발전한 개념인 지식과 네트워크 중심의 데이터와 정보를 개인화(customization)하는 과정으로 정의되고 있다. 결국, 유비쿼터스 기반의 웹 3.0이란 정보를 지능화·개인화하는 과정으로, 유비쿼터스 기술들을 토대로 온톨로지 기반의 시맨틱 웹과 클라우드 컴퓨팅, 상황인지(context-awareness) 기

술 등을 기반으로 하는 개념으로 정리된다.

또한, 끊임없는 네트워크 환경에서 인간 중심의 정보서비스를 제공하는 것을 목적으로 하며 유·무선 및 이동 통신의 통합과 방송을 포함한 각종 미디어의 융·복합으로 인해 급속한 유비쿼터스화가 이루어지는 환경, 결국 모든 정보의 접합이 가능해지고 지능화되면서 최종적으로 모든 것이 개인화·맞춤화로 급속히 전환되는 것이 가능한 환경을 의미한다.

따라서 이러한 환경에서는 첨단기술 위주గా 아닌 인간 친화적이고 자연 친화적인 환경 구축이 수반되어야 한다. 특히, 유비쿼터스가 추구하고 있는 ‘누구나’의 실현을 위해서는 지역사회와 소외계층까지 아우를 수 있는 학습 환경의 구축이 필수적이며, 인간의 삶과 첨단 기술이 하나로 융합되는 인간 중심의 학습 공동체 건설과 수준별 학습, 참여형 학습을 촉진하고 형식학습과 비형식학습을 모두 지원할 수 있는 환경이 조성되어야 할 것이다.

아울러, 생애 역량 개발을 지원하기 위한 평생

1) Anytime, Anywhere, Anynetwork, Anydevice, Anyone, Anyservice

학습 체제 마련 및 맞춤형 IT 융합기술을 활용한 지능화된 학습 환경 조성 등과 같은 보다 적응적이고 맞춤형 학습 환경의 제공이 뒷받침되어야 할 것이다.

이러한 시대 환경적 변화와 흐름에 따라 그 중요성이 점점 더 부각되고 있는 것이 바로 접근성 이슈이다. 특히 유비쿼터스 기반의 이러닝 학습 맥락에서 웹 접근성의 문제는 더 이상 선택 필수의 문제가 아니다. 더욱이 최근 들어서는 ‘장애’에 대한 인식이 변화하면서 장애우나 노인들만의 문제로 여겨지던 과거와 달리 다양한 학습 자원, 학습 도구, 학습 환경의 등장과 더불어 누구나 경험할 수 있는 문제라는 공감대가 형성되었고 접근성 문제를 해결하기 위한 다양한 노력이 세계적 차원에서 계속되고 있는 상황이다. 또한, 6any 구현이라는 유비쿼터스의 목적 달성과 진정한 유비쿼터스 환경 실현을 위해서도 반드시 고려되어야 하며 해결되어야 할 문제로 대두되고 있다.

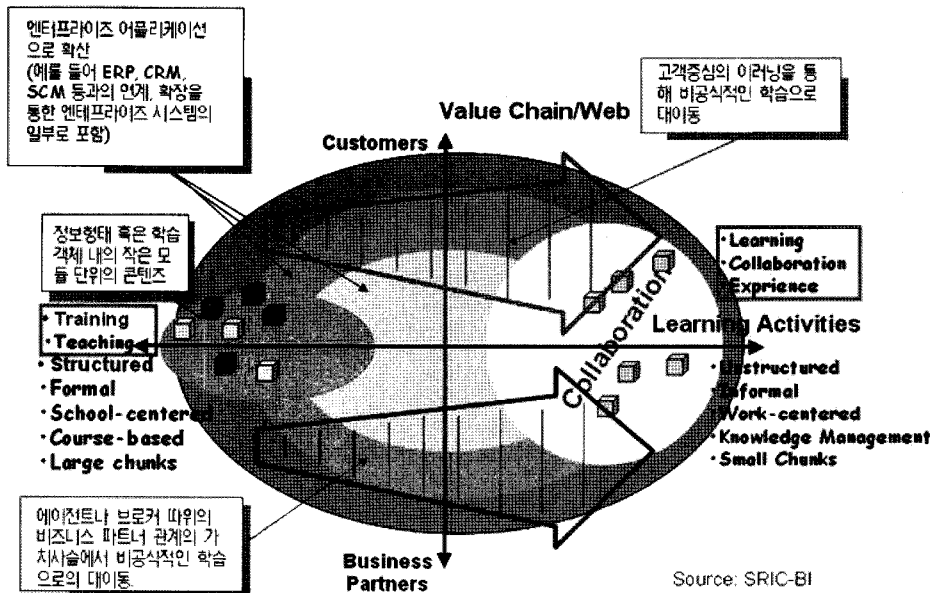
따라서, 본 조사는 유비쿼터스 환경에서 개인 맞춤형 학습 지원을 위한 방안 모색과 제안이라

는 측면에서 국내외의 표준화 동향을 토대로 맞춤형 학습을 지원할 수 있는 접근성 표준과 위지윅 콘텐츠 표준 분석을 통해 이러닝의 발전 및 고도화, 나아가 유러닝의 발전 방향에 대한 시사점을 제시하고자 하였다.

2. 이러닝 표준화 동향

2.1 이러닝 및 표준의 패러다임 변화

1980년 후반 PC가 보급·일반화 되면서 한국의 교육정보화는 짧은 시간 안에 고속성장을 이루어냈다. 이러한 과정에서 교육의 패러다임 또한 수많은 시행착오를 거치며 끊임없이 변화 발전하였다. 90년대 초 CAI(Computer Assisted Instruction), WBI(Web Based Instruction)를 거쳐 ICT(Information & Communication Technology)와 이러닝, m-러닝을 지나 오늘날의 t-러닝, r-러닝, u-러닝에 이르기까지 기술의 발전에 따라 교수학습 패러다임과 관련한 다양한 모형, 방법론 등이 탄생하였다.

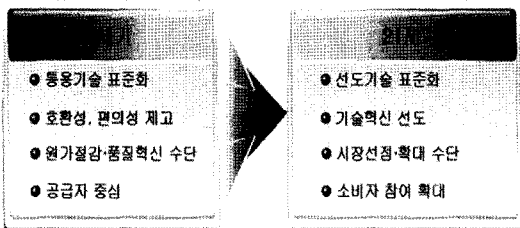


(그림 1) 이러닝의 발전 방향(출처 : SRIC-BI, 2002)

한국소프트웨어진흥원(2009)은 SRI, 스트라 베이스의 연구 내용을 재구성하여 이러닝 변화 단계를 제시한 바 있는데, 2007년 이후는 지능 기반사회로 이러닝이 맞춤형 자율/협력 학습으로 진화한다고 기술하고 있다. 이는 컨설팅 기업인 SRIC-BI가 2002년 자신들의 보고서에서 이러닝 패러다임이 “학습 객체에서 학습 활동 개념으로 진화할 것이고, 경험과 협력에 기반하여 비구조화된 학습 내용(과제 중심)을 작은 학습 단위(chunk)로 비형식 학습 환경에서 경험하게 될 것이다(그림 1).”라고 예측한 것과 같은 맥락으로 볼 수 있다.

이렇듯 학습 패러다임은 많은 시행착오 속에 끊임없이 진화가 진행 중이며 많은 연구자들에 의해 다양하게 정의되어 왔다.

학습 패러다임에서 변화가 일어나듯 표준화 분야도 패러다임의 변화가 일어나고 있다. 한국의 경우 지난 2006년 지식경제부에서 “제2차 국가표준기본계획”을 수립하면서 표준의 목적을 새롭게 정의한 바 있다. 동 계획에서는 표준의 목적이 “과거 대량생산을 위한 호환성 확보에서 시장 선점·확대를 위한 국가·기업의 경영전략”으로 변화되었다고 선언하고 있다. 표준의 목적이 변함에 따라 표준화 대상, 활용 목적, 개발 주체 등에 대한 패러다임의 변화도 수반되는데, 아래 (그림 2)는 과거 20세기에서 21세기로 넘어가면서 변화된 표준의 패러다임 변화를 정리한 것이다[3][5].



(그림 2) 표준의 패러다임 변화[6]

즉, 20세기 표준이 소수의 공급자에 의해 제공되며 다수의 사용자가 수용하고 학습하면서 익히던 패턴이었다면, 21세기의 표준은 소비자의 참여 확대로 소비자가 원하는 방향으로 선도 기술이 개발되고 그 기술이 다시 표준화로 이어지는 패턴으로 진화하였다는 것이다. 이것은 단순한 표준 기술의 발전을 의미하는 것이 아니라 표준의 패러다임이 사회·환경적 변화를 야기하고 있으며 사회·환경적 변화가 다시 표준 패러다임의 변화를 요구하고 있음을 시사하고 있다.

뿐만 아니라 표준은 기술혁신을 선도하는 전략적 수단으로 활용되고 있으며 이러닝 분야의 표준 또한, 현재 기술 수준을 표준화하는 패턴에서 벗어나 콘텐츠 및 서비스의 신흥시장 창출과 시장 경쟁력 강화를 위한 전략적 수단으로 활용할 수 있는 표준 개발로 이어지고 있는 추세이다.

2.2 표준화 추진 체제

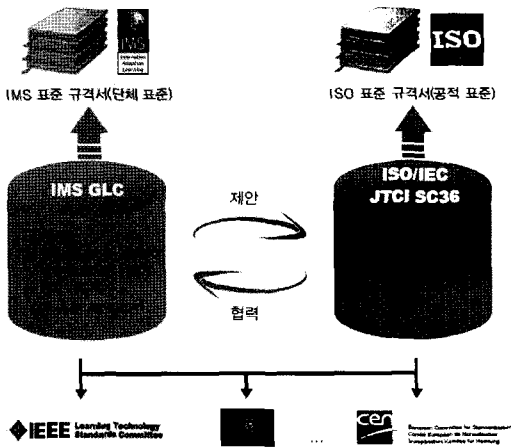
지난 20여 년간 이러닝 분야의 표준은 매우 다양한 기구에서 관심을 가지고 꾸준히 추진되어왔다. 특히 공적 표준(De jure standard)으로 잘 알려진 ISO/IEC를 비롯하여 IEEE 산하의 LTSC(Learning Technology Standards Committee), SCORM을 제안한 미국방부 산하의 ADL과 유럽의 표준개발기구인 CEN 등을 꼽을 수 있으며, 사실상의 표준(De facto standard)으로 잘 알려진 IMS GLC(Global Learning Consortium) 등이 있다.

그 중 잘 알려져 있으며 활발하게 표준 개발 활동을 추진하고 있는 단체는 ISO/IEC JTC1 SC36²⁾과 IMS GLC³⁾를 꼽을 수 있다. 이들 두 단체는 이러닝 분야의 대표적인 표준화 기구로 활동하고 있으며 최근 들어서는 특히 (그림 3)에

2) ISO/IEC JTC1 SC36은 28개국이 참여하고 있는 표준화 위원회

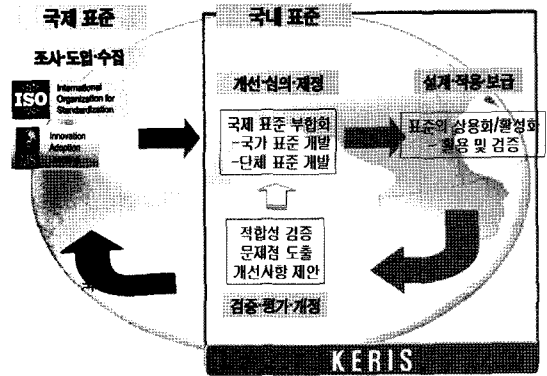
3) IMS GLC는 정부조직, 교육기관, 산업체 등 100여개 기관이 컨소시엄 형태로 참여하고 있는 비영리 단체

서 보는 것과 같이 IMS GLC에서 개발된 표준들이 ISO/IEC JTC1 SC36에 제안되어 국제 표준(ISO/IEC)으로 제정되는 사례가 늘고 있다. 이는 패러다임을 이해하는 측면에서 매우 주목할 만한 점이다[5].



(그림 3) 국제 표준 추진 체제

한국은 지식경제부 기술표준원이 ISO/IEC 대표기관(National Body)으로 지정되어 있으며, 기술표준원을 주축으로 하여 다양한 민간 전문가들이 프로젝트 에디터, 간사 및 의장에 이르기까지 다양한 위치에서 국제 표준 개발을 수행하고 있다. 또한, IMS GLC에 대응하기 위한 국내 지역 컨소시엄으로 IMS Korea가 조직되어 있다. IMS Korea는 한국교육학술정보원이 사무국을 맡고 있으며, IMS GLC 및 표준협회의 재정 지원을 받아 운영되고 있다[5]. IMS Korea는 또한, 표준 연구 & 개발을 위해 산하에 Common Cartridge, 문제 및 시험 상호운용성, 학습도구 상호운용성, e-포트폴리오 프로젝트그룹을 운영하고 있으며 IMS GLC 표준을 기반으로 국내 실정에 적합한 단체표준을 개발하고 있다[5]. 나아가 한국교육학술정보원은 (그림 4)에서 보는 것과 같이 국내 이러닝 산업의 필요성과 시급성에 따라 국제 표준을 단체표준 혹은 국가표준으로



(그림 4) 국내 표준 추진 체제

개발하고, 적용 및 검증 과정을 통해 국내 특수성을 다시 국제 표준에 반영하기 위한 다양한 대응 활동을 추진하고 있다.

‘유비쿼터스’는 6Any 외에 컴퓨팅(Computing), 통신(Communication), 접속(Connectivity), 콘텐츠(Content), 조용함(Calm)을 의미하는 5C라는 특징을 갖는다. 결국 언제 어디서나 접근 가능한 컴퓨팅 환경에서 누구나 단말기의 종류와 네트워크에 관계없이 다양한 서비스를 이용가능하고, 아무런 불편 없이 모든 서비스를 제공받을 수 있는 인간화된 조용한 환경이 바로 유비쿼터스의 개념이며 목표인 것이다. 따라서 유비쿼터스 환경 구현을 위해 반드시 고려되어야 하는 표준인 접근성 표준과 Common Cartridge 표준에 대해 알아보려고 한다.

3. 관련 표준 조사

3.1 접근성 표준

과거 이러닝 표준은 자원을 효과적으로 설명하기 위한 메타데이터 표준과 학습플랫폼에 독립적으로 콘텐츠를 실행하기 위한 전달 표준을 중심으로 추진되었다[5]. 그러나 웹 2.0의 등장으로 단순한 전달보다는 소비자의 참여가 강조되어 왔으며 최근 유비쿼터스 컴퓨팅이나 디지털 컨버전스, 웹 3.0 등의 개념이 대두되면서 지

식과 정보를 좀 더 지능화·개인화하는 과정 다시 말해, 맞춤형되고 개인화된 정보, 지식, 학습에 대한 관심과 요구가 뜨거워지고 있는 상황이다. 이러한 흐름에 따라 이러닝 패러다임도 맞춤형 학습이나 적응형 학습과 같은 유형의 개인화된 학습으로 전환되고 있는 상황에서 “웹 접근성” 문제는 더 이상 간과할 수 없는 문제로 나타나고 있다. 더욱이 장애우들만의 문제로 여겨지던 ‘장애’에 대한 인식이 누구나 경험할 수 있는 ‘장애’의 문제로 변화되면서 웹 접근성 표준의 필요에 대한 공감대가 빠르게 형성되었다.

W3C(World Wide Web Consortium)의 WAI(Web Accessibility Initiative)에 의하면 “웹 접근성은 장애를 지닌 사람이 웹을 이용할 수 있는 것을 의미한다.(Web accessibility means that people with disabilities can use the Web.)” 라고 소개하고 있다. 이는 폭 넓은 의미로 ‘모든 사용자들이 웹을 이용할 수 있어야 한다.’라는 뜻으로 해석해 볼 수 있으며, 결국은 웹에 펼쳐진 모든 정보에 대해서 접근에 차별이 있어서는 안 된다는 뜻으로 해석할 수 있다[7].

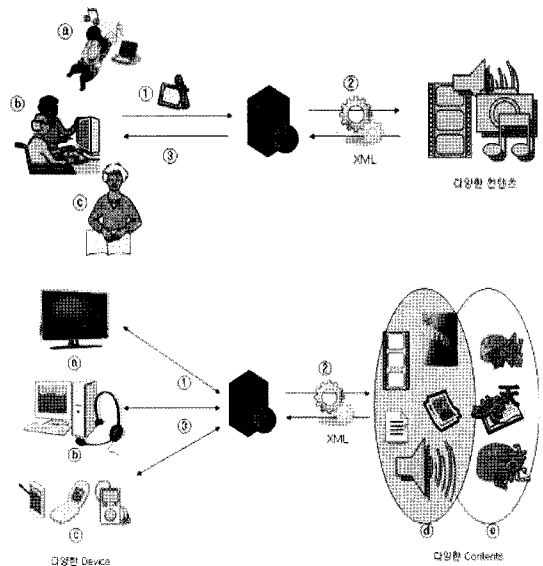
예를 들면 청각장애를 가진 학습자에게 음성 형태로 제공된 학습 자료가 무의미한 것과 같이, 시끄러운 환경에서 제공되는 음성 자료는 청각 장애 여부와 관계없이 의미가 없으며 스페인어를 못하는 학습자에게 스페인어로 제공되는 학습 자료는 그 자료의 질(quality)과 무관하게 소음에 지나지 않는다는 것이다.

결국, 다양한 학습 도구, 학습 자원, 학습 환경이 펼쳐지는 유비쿼터스 시대를 살아가는 우리들에게 접근성 문제는 누구든 경험할 수 있는 문제로서 장애는 개인의 특성이 아니라 학습자와 학습 환경, 또는 학습 자원 전송 시스템 사이에서 발생하는 문제로 인해 누구든 경험할 수 있는 모두의 문제라는 것이다.

이러한 필요성에 따라 웹 접근성 표준은 국제적인 표준 규격 완성 및 규격에 맞는 시스템

개발을 통해 빠르고 넓게 확산·보급 및 활용이 가능할 것으로 전망되며, 이로 말미암아 다양한 분야에서 긍정적인 효과가 발생할 것으로 기대된다. 특히 이러닝 분야에서는 이러한 웹 접근성 표준화의 실현으로 학습에 관련된 각종 시스템, 콘텐츠 등의 재활용이 가능하게 되고, 진정한 서비스기반의 교육 실현이 가능하게 될 것으로 예측되고 있으며, 이로 인한 다양한 학문적, 기술적 발전과 공유를 이룰 수 있을 것으로 보고 있다[7].

(그림 5)는 그러한 맞춤형 콘텐츠 제공의 개념을 설명하기 위해 사용자 맞춤형 콘텐츠 제공과 장치 맞춤형 콘텐츠를 제공하고 있다. 이와 같은 움직임을 바탕으로 국내에서도 정보통신 분야의 정보화 접근성 문제가 비단 장애인이나 노인에 국한된 것이 아니라는 데에 인식을 같이 하며 다양한 연구가 진행 중에 있다. 또한, 국가나 지역에 종속적인 편협한 기준이나 제도가 아닌, 국제적으로 공용, 통용될 수 있는 표준화 연구와 개발을 위해 힘쓰고 있는 상태이다.



(그림 5) 맞춤형 콘텐츠 제공의 개념[7]

3.2 Common Cartridge 표준

Common Cartridge 표준은 다양한 디지털 자원을 구성요소로 하는 디지털 콘텐츠 출판 및 공유 표준으로 콘텐츠 패키징, 문제 및 시험 상호운용성(Question & Test Interoperability), 학습 도구 상호운용성(Learning Tool Interoperability) 등이 구성요소로 포함된다. 뿐만 아니라 사용권한 인증을 위한 기능도 규격에 포함되어 있어 협력 학습, 참여형 학습, 맞춤형 학습 등을 지원하기 위해 가장 적절한 표준으로 평가되고 있다. 특히 웹 2.0의 특징을 반영한 이러닝 콘텐츠 및 서비스 개발을 촉진함으로써 이러닝 환경 구현에 많은 변화를 가져올 것으로 기대되고 있으며 웹 3.0의 등장에 따라 맞춤형, 지능형 학습 지원이 가능할 것으로 전망된다.

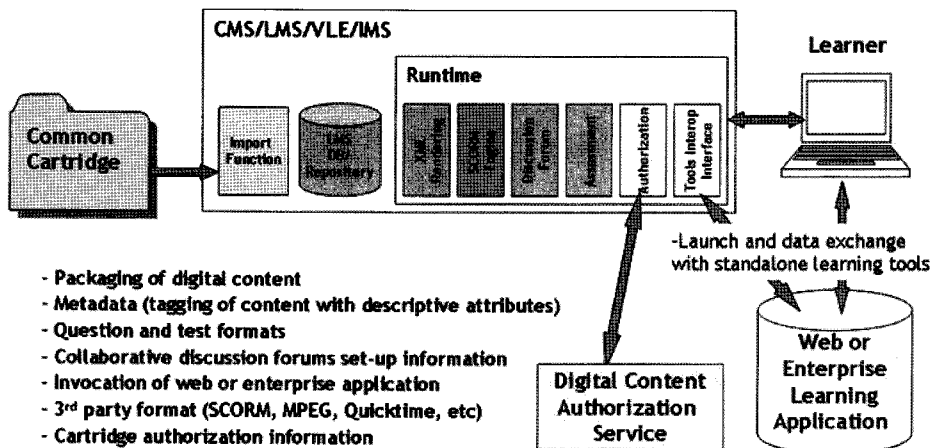
Common Cartridge 표준의 다양한 특징은 다음과 같이 정리될 수 있다. 첫째, 온라인 토론의 상호작용을 하나의 자원 유형으로 수용하고 있으며 둘째, 문제은행을 하나의 자원 유형으로 정의함으로써 교수자가 사전 구성(pre-configured) 문항을 핵심 자원으로 활용할 수 있다. 셋째, 무엇보다 학습자가 원격으로 웹 기반의 써드파티 제품에 접근이 가능해 짐으로 넷째,

콘텐츠의 다양화 및 실험·실습기능이 확대되는 효과가 있다[5].

Common Cartridge 표준은 이러한 효과 외에 (그림 6)에서 보는 것과 같이 과정관리(course management) 또는 학습관리시스템에서 활용되는 모든 '학습용 프로그램(learning application)'을 패키징 할 수 있는 일련의 상호운용성 규격을 포함하고 있다. 따라서 Common Cartridge를 활용함으로써 온라인 교육에서 가장 광범위하게 활용되는 유형의 콘텐츠 개발 및 이식(portable)이 가능해진다[4]. 이러한 Common Cartridge 표준의 특징은 학습자의 수준이나 선호도에 따라 맞춤형 학습을 지원할 수 있는 가장 적절한 표준이라 할 수 있으며 이러한 효과의 극대화를 위해 향후 학습도구 상호운용성 표준이나 학습자 정보 패키지(Learner Information Package) 표준 등과의 연계 방안이 시급히 마련되어야 할 것이다.

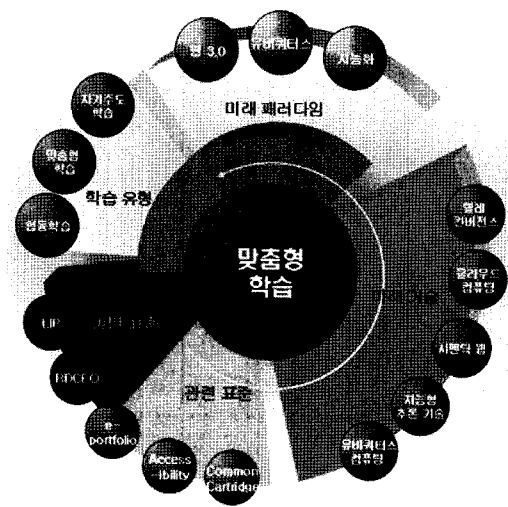
4. 결론

웹 2.0의 등장은 우리에게 많은 혜택과 더불어 많은 숙제를 안겨주고 있다. 더욱이, 웹 3.0으로 진화하면서 학습의 맥락에서 인간과 기계의 연결이라는 개념은 웹이라는 가상의 공간과 실제세계



(그림 6) IMS Common Cartridge 개념도[2]

공간의 통합으로 근본적인 웹 접근성 문제에 대한 해결을 요구하고 있으며, 시멘틱 웹이나 클라우드 컴퓨팅 등의 첨단 IT 기술과 함께 보다 학습자 중심의 콘텍스트 인리치드(context-enriched) 서비스 제공 및 지능화되고 맞춤형 학습 환경 지원을 통한 최적화된 학습 서비스 제공과 환경 구축을 위해 다양한 연구가 추진되어야 할 것이다.



(그림 7) 맞춤형 학습 환경 구현의 필수요소

5. 향후 과제

학습자와 역량정보를 시스템이 더 잘 이해하여 맞춤형 서비스를 제공하도록 하기 위한 방안이 국제 표준화 단체를 중심으로 많은 국가에서 활발하게 논의되고 있다. 나아가 국가별 또는 지역별로 다양한 교과과정 또는 역량 정의에 대한 조화를 위해 폭소노미를 이용하는 방안에 대한 연구, RSS를 이용한 기계적인 개인화 서비스 보다 발전된 학습자의 역량 및 선호도에 기반한 개인화 서비스 개발과 학습자 정보 및 포트폴리오에 대한 정교한 표준화 작업들이 진행되고 있다

[4]. 한국도 다양한 사례를 토대로 한국형 표준 개발과 나아가 국제 표준 개발 활동에 적극적인

참여가 수반되어야 할 것이다.

또한, 맞춤형 학습 환경 제공을 위해서는 무엇보다 체계적인 학습자 정보 관리와 학습자의 역량 및 목표 분석이 선행되어야 한다. 따라서 학습자 정보에 대한 표준인 학습자 정보 패키지 표준과 학습자 역량 및 학습 정의 재사용성 표준인 RDCEO (Reusable Definition of Competency or Educational Objective) 표준, 학습자의 학습 이력 관리를 위한 e-포트폴리오 표준, 다양한 써드파티 도구들을 상호운용하기 위한 표준인 학습 도구 상호운용성 표준 등과의 연계 방안에 대한 추가적인 연구가 지속적으로 추진되어야 하며 적용적이고 맞춤형 학습 환경을 제공하기 위해 유비쿼터스 컴퓨팅, 온톨로지 기반의 시멘틱 웹, 추론 기술 등에 대한 연구가 병행되어야 할 것이다. 이러한 통합 연구 개발만이 명실상부한 지능형 학습 환경과 개인화된 맞춤형 학습 서비스 제공을 실현할 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 교육정보화포럼 자료집, 한국교육학술정보원, 2009
- [2] 조용상, 황대준, 고범석, 최성기, 배우인. "디지털 콘텐츠 표준으로써 SCORM 및 Common Cartridge에 대한 비교 분석 및 발전방안에 대한 고찰", 정보과학회지 통권 229호, pp 62-69, 2008
- [3] 조용상. "Web 2.0과 표준의 전략적 활용 방안", 2008 KERIS 심포지엄 자료집, 한국교육학술정보원, 2008
- [4] 조용상. 디지털 콘텐츠 상호운용성 擴張을 위한 標準 프로파일 開發 研究, 성균관대학교 박사학위논문, 2009
- [5] 조용상, 신성욱, 권영진, 최미애. "이러닝 국

제 표준화 동향 및 향후 과제”, 한국정보과학회, 2009

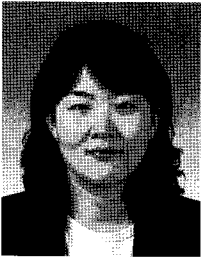
- [6] 지식경제부. “제2차 국가표준기본계획”, 지식경제부, 2006
- [7] 차남주, 신성욱, 김순기, 이상학, 이철중, 김정환. 접근성 표준화 동향 및 전망, 한국교육학술정보원 연구보고서, 2008
- [8] 채송화. 첨단 IT와 교육의 만남 : u-러닝, 한국소프트웨어진흥원, 2009
- [9] IMS GLC, “IMS Common Cartridge Profile v1.0”, IMS GLC, 2007



조용상

1995년 한림대학교 경영학과(경영학사)
 2001년 성균관대학교 정보통신공학과(공학석사)
 2009년 성균관대학교 전기전자컴퓨터공학과(공학박사)
 1997년~2002년 (주)케이윈시스템 과장
 2002년~현재 한국교육학술정보원 해외정보분석·표준화팀
 팀장, 책임연구원
 관심분야 : 디지털 콘텐츠, 이러닝 시스템, 관련 표준화
 등임

저자약력



최미애

1999년 한서대학교 전산정보학과(이학사)
 2006년 성균관대학교 컴퓨터교육과(교육학석사)
 2009년 성균관대학교 교과교육학과(박사수료)
 2009년~현재 한국교육학술정보원 해외정보분석·표준화팀
 연구원
 관심분야 : 이러닝, 표준화, 교수·학습 방법 등



권영진

2001년 대진대학교 컴퓨터공학과(공학사)
 2010년 성균관대학교 컴퓨터공학과 (공학석사 졸업예정)
 2001년~2004년 (주)Unidocs 대리
 2004년~현재 한국교육학술정보원 해외정보분석·표준화팀
 연구원
 관심분야 : 디지털 콘텐츠, 이러닝 표준, 이러닝 시스템 등