e-러닝 기술 동향

A Technical Trend Analysis of e-Learning

차세대 콘텐츠 기술 전망 특집

지형근 (H.K. Jee) 지식이러닝연구팀 선임연구원
이석재 (S.J. Lee) 지식이러닝연구팀 선임연구원
김수영 (S.Y. Kim) 지식이러닝연구팀 선임연구원
강석빈 (S.B. Kang) 지식이러닝연구팀 연구원
유재상 (J.S. Yoo) 지식이러닝연구팀 연구원
명세화 (S.H. Ming) 지식이러닝연구팀 연구원
이준석 (J.S. Lee) 지식이러닝연구팀 팀장

목 차

Ⅰ. 서론
Ⅱ. e-러닝 요소 기술
Ⅲ. 국내외 기술 동향
Ⅳ. 표준화 동향
Ⅴ. 맺음말

급변하는 사회 환경과 기술 변화에 적응하기 위해 평생 교육에 대한 관심이 높아지고 있으며 이러한 욕구를 충족시키기 위한 새로운 개념의 e-러닝 기술에 대한 연구가 활발히 진행중이다. 또한 기존의 단순한 정보 전달 수준을 뛰어 넘어 학습자가 직접 참여하고 체험할 수 있는 고품질의 인터랙티브 e-러닝 콘텐츠에 대한 요구가 증대되고 있다. 본 고에서는 최근 이슈가 되고 있는 증강현실 학습 기술, 가상현실 학습 기술, 시뮬레이션 학습 기술, 맞춤형 학습 기술 등 e-러닝 요소 기술 개발 현황에 대해 살펴보고 관련 기술 동향을 분석한다. 또한 e-러닝 기술 관련 표준화 동향에 대해서도 살펴본다.

© 2011 한국전자통신연구원

I. 서론

최근 급속한 정보통신기술의 발달로 인하여 교육 분야에서도 새로운 교육 환경과 이에 부응하는 융합 기술 연구가 활발하게 진행되고 있다. 현재의 동영상이나 플래시 기반의 단순하고 일방적인 정보전달 수준을 뛰어넘어 CG, 3D 영상, 증강현실, 가상현실, 시뮬레이션 기술 등을 이용한 새로운 디지털 사용자 환경에 걸맞은 고품질의 e-러닝 콘텐츠를 요구하고 있다. 또한 개인의 체험 중심적 학습경험과 지식을 스스로 구성해 나아가는 구성주의 패러다임이 대두되면서 새로운 학습방법과 e-러닝 기술의 필요성이 증대되고 있다.

이와 같은 차세대 학습 콘텐츠 및 시스템에 대한 사회적 요구에 대한 대안의 하나로 학습자가 스스로 몰입하여 공부할 수 있는 학습 환경을 제공해 실재감과 몰입감을 촉진함으로써 학습효과를 향상시킬 수 있는 e-러닝 기술에 대한 연구가 진행중이다. 이러한 e-러닝 기술은 자기주도적인 학습을 제공하여 학습자 중심의 교육을 수행할 수 있는 환경을 제공하므로 학습자들은 개별화된 욕구에 따라 다양한 학습이 가능하다. 또한 학습자의 수준 정보나 주변의 상황 정보를 결합하여 학습자에게 필요한 학습 상황과 내용을 추정하고, 최적의 학습 환경 및 학습 콘텐츠를 제공할 수 있다.

본 고에서는 현재 개발되고 있는 e-러닝 요소 기술들에 대해 살펴보고 국내외 관련 기술 동향을 분석한다. 또한 e-러닝 관련 표준화 동향에 대해서 살펴본다.

II. e-러닝 요소 기술

1. 증강현실 학습 기술

증강현실 학습 기술은 물리적인 현실 공간에 컴퓨터 그래픽스 기술로 만들어진 가상의 객체나 소리, 동영상과 같은 멀티미디어 요소를 증강하고, 학습자와 가상의 요소들이 상호작용하여 학습자에게 부가적인 정보뿐 아니라 실재감 및 몰입감을 제공하여 학습 효과를 높이기 위한 기술이다. 예를 들면, (그림 1)과 같이 태양계에 관한 내용이 담긴 지구과학 책에 가상의 태양계를 증강시키고, 학습자의 요구에 따라 태양의 움직임과 모습을 관찰하고, 태양계 행성들의 자전, 공전 움직임뿐 아니라 행성 내부의 모습까지도 들여다 볼 수 있는 학습 기술로써, 기존의 가상현실 학습 기술에 비해 높은 실재감과 몰입감으로 학습 효과가 높아 주목 받고 있는 기술이다. 증강현실 학습을 위해 필요한 주요 기술로는 적절한 학습 콘텐츠를 불러들이기 위한 인식 기술과 불러들인 콘텐츠를 실감나게 현실에 증강시키기 위한 자세 추정 기술, 콘텐츠 내 가상의 객체 그리고 학습 콘텐츠 저작 및 관리 기술 등이 있다.

(그림 1) 마커를 이용한 증강현실 학습 기술

가. 인식 기술

미리 제작된 가상의 객체와 멀티미디어 요소들을 포함하는 콘텐츠를 적재적소에 불러 들이기 위해서는 인식 기술이 필요하다. 인식 방법에는 크게 인위적인 마커를 사용하여 카메라 영상에 비춰진 마커를 인식하여 콘텐츠를 읽어 들이는 마커 인식 방법과 마커

© 2011 한국전자통신연구원

(그림 2) 마커리스 트래킹 기술

의 사용 없이 자연영상에서 필요한 정보를 추출하여 인식하는 마커리스 인식 방법이 있다. 인위적인 마커로 인해 시각적 불편함을 주는 마커 인식 방법에 비해 (그림 2)와 같이 자연영상을 그대로 이용하는 마커리스 인식 방법이 선호되고 있다.

나. 자세 추정 기술

인식 기술을 통해 해당 콘텐츠를 불러 들인 후, 실제 영상에 증강시키기 위해서는 콘텐츠를 증강시킬 곳에 대한 카메라의 상대적 위치 및 자세를 추정하여야 현실감 있고, 실재감 있는 증강현실 학습을 수행할 수 있다. 이러한 자세 추정 기술은 실재감 있는 증강현실 학습을 위한 가장 중요한 기술이므로, 카메라의 떨림, 조명의 변화, 다른 물체에 의한 가림 등의 환경에서도 정밀한 자세 추정과 실시간성이 요구된다.

다. 증강현실 콘텐츠 저작 기술

위의 인식 및 자세 추정 기술들이 실재감 있는 증강현실 학습을 위한 기술들이라면, 콘텐츠 저작 기술은 실제로 학습을 위한 학습 콘텐츠를 제작하여 학습에 이용할 수 있게 하는 기술을 말한다. 콘텐츠 저작 기술의 핵심은 비전문가도 손쉽게 다양한 효과 및 시나리오를 빠른 시간 내에 작성할 수 있도록 지원하는 것이 중요하다.

2. 가상체험 학습 기술

가상체험 학습 기술은 증강 가상(AV)과 혼합 현실 기술(MR)이 융합된 교육 기술로 학습자에게 특정 가상 공간 혹은 상황에 대한 몰입감을 부여하여 생생한 가상 경험을 제공함으로써 학습효율을 높이기 위한 기술이다. 이러한 가상체험 기반 e-러닝 학습 기술은 특정 상황에 대한 몰입이 요구되는 외국어 교육, 안전 교육, 기업 기술 교육 분야에서 주목 받고 있으며, 그 중 국내 교육 시장에서 가장 큰 비중을 차지하는 외국어 교육 분야에서 많이 활용되고 있다. (그림 3)은 우주 가상 체험 학습 콘텐츠의 예이다.

가상체험 학습 기술은 총 14개 동작 모듈로 구성되며, 이들은 크게 유저 인터페이스, 이벤트 처리, 영상/음성 처리 계층으로 분류 및 유기적으로 연동되어 동작한다. 이들 중 주요 핵심 기능을 담당하는 학습자 영상 추출 기술, 인체 추적 및 제스처 인식 기술, 영상 합성 기술, 콘텐츠 관리 기술, 이벤트 처리 기술의 기능은 다음과 같다.

(그림 3) 우주 가상 체험 학습 콘텐츠

가. 학습자 영상 추출 기술

학습자 영상을 가상 공간에 투영시키기 위한 첫

© 2011 한국전자통신연구원

단계로, 카메라 영상을 배경과 전경(인물)으로 분리하는 것이 주 목적이다. 일반 디지털 웹 카메라, 가시광 카메라, 적외선 카메라 등 다양한 카메라 환경과 영상 입력에 동작 가능하며, 사용자로 하여금 생동감을 느낄 수 있도록 실시간 성능을 확보하는 것이 중요하다.

나. 인체 추적 및 제스처 인식 기술

가상 공간에서 학습자가 학습을 진행하기 위해선 별도의 장치가 아닌 영상에 기반한 사용자 인터페이스가 제공되어야 한다. 인체 추적 및 제스처 인식 기술은 학습자의 손, 발, 머리 등 인체 부위를 추적하고 사용자가 의도한 제스처를 인식하는 기능을 수행하며, 이를 바탕으로 사용자는 학습 콘텐츠 진행에 필요한 기초 유저 인터페이스 기능을 제공한다.

다. 영상 합성 기술

영상 합성 기술은 가상 공간 영상과 실 공간의 학습자 영상을 합성하여, 학습자로 하여금 가상 공간에 있는 듯한 느낌을 주기 위한 기술이다. 이를 위해 실 공간 카메라의 위치 및 각도와 학습자가 서있는 평면 공간을 인식하여, 가상 공간의 카메라와 공간에 일치시킨다. 또한, 실 공간에서의 학습자 발 좌표에 기반하여 가상 공간에서의 학습자 위치를 결정하여 최종 디스플레이 영상 렌더링에 활용한다.

라. 콘텐츠 관리 기술

실제 교육 환경에서 가상 체험 학습 콘텐츠가 사용되기 위해선, 처음 저작자가 콘텐츠를 제작하는 시점에서 사용자가 직접 체험하는 순간까지 각각의 콘텐츠에 대한 저작, 유통, 재생에 대한 생명 주기 관리가 필요하다. 이를 위해 콘텐츠 관리 기술은 저작도구 콘텐츠 패키징, 콘텐츠 버전 관리, 콘텐츠 재현 유효성 관리 등의 기능을 수행한다.

마. 이벤트 처리 기술

이벤트 처리 모듈은 가상 체험 학습에 관여하는 모든 참여자들(학생, 선생님 등)로부터 발생하는 다양한 이벤트를 통합 관리하며, 이를 바탕으로 가상 체험 학습 시스템과 콘텐츠가 매끄럽게 동작할 수 있도록 한다.

3. 시뮬레이션 학습 기술

시뮬레이션은 현실 세계의 물체나 현상 또는 실제 상황에서는 할 수 없는 부분들을 컴퓨터 기술을 사용하여 가상으로 수행시켜 보고 결과나 주요 특성을 분석, 예측해 보는 것이다. 시뮬레이션은 주로 관리, 실험, 훈련, 교육이 필요한 해양, 자동차, 군사, 로봇, 역학분야에 많이 적용되고 있다.

e-러닝에서 시뮬레이션 기술은 현실의 어떤 측면을 모방하거나 현실 세계에서 불가능한 사실을 컴퓨터를 사용하여 가상으로 가르침으로써 학습자의 이해력, 학습동기 및 학습효과를 높이고 학습자의 능동적인 참여를 이끌어 내는 것에 그 목적이 있다. 시뮬레이션 학습 기술은 현실에서 환경적, 물리적 요소제한으로 인해 학습자에게 제공해 줄 수 없는 학습 도구를 가상환경에서 제공해주고, 현실 세계에서 직접 관찰하기 어려운 부분들을 시뮬레이션을 통해 간접 체험할 수 있게 한다. 이를 통해 학습자들에게 유연하고 다양한 학습 활동을 제공하고 학습자의 지속적인 관심 및 동기 유발을 통한 능동적인 학습 활동 참여를 유도할 수 있다. 이러한 이유 때문에 시뮬레이션을 통한 학습은 학습 효과를 극대화하는 데 중요한 기술이 되고 있다.

한국전자통신연구원에서 개발한 시뮬레이션을 적

© 2011 한국전자통신연구원

(그림 4) 2D 스케치 기반 3D 지형 생성

(그림 5) 등고선 변형을 통한 지형 변환

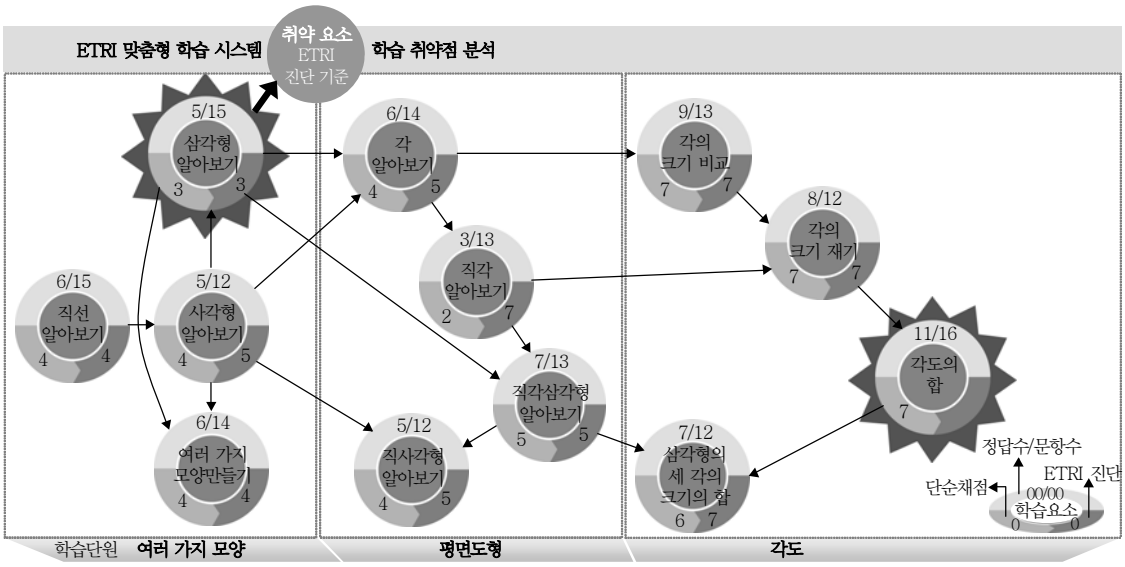
용한 e-러닝 콘텐츠 중의 하나가 가상 등고선 학습이다. (그림 4)는 가상 등고선에 대해 학습하는 시뮬레이션 예제이다. 등고선은 같은 지점을 연속적인 선으로 연결하여 그 지형을 입체적으로 떠올리게 하는 도형이다. 그러나 평면에서 입체를 떠올리는 일은 학생들에게 매우 어려운 일이므로 이를 3D 가상등고선 시뮬레이션 기술을 이용하여 눈으로 직접 확인할 수 있도록 구성하였다. 학습자들은 터치 펜을 사용하여 스케치 박스에 등고선을 그린다. 등고선 그리기가 끝나면 2D 이미지 기반 3D 모델링 기술에 의해 3D 형태의 산 지형이 생성된다. 2D 등고선과 3D 지형은 양방향 변환 기술이 적용되어 2D 등고선을 변형하면 이에 따른 3D 지형의 변환된 모습을 볼 수 있고, 반대로 3D 지형에 변형을 가함으로써 2D 등고선 모양이 바뀌는 것을 관찰할 수 있다((그림 5) 참조). 이를 통해 학생들은 등고선과 실제 산 지형 높낮이 간의 관계를 학습할 수 있다. 이는 실제로 학교 수업시간에 교구의 부족 및 표현의 한계점 등을 이유로 학습 수업시간의 애로 사항이었다. 이와 같이 현행 교육과정에서 쉽게 활용할 수 없었던 부분을 3D 시뮬레이션을 통해 할 수 있으므로 학습내용 이해력, 입체 사고력, 공간지각능력을 향상시킬 수 있다.

4. 맞춤형 학습 기술

맞춤형 학습이란 학습자의 특성에 맞추어 개별 학습자에게 제공하는 모든 교육적인 노력을 의미한다. 즉 학습자의 학업 능력뿐만 아니라 다양한 흥미와 필요를 고려하여 적절한 교수, 학습 계획을 수립하고, 학습내용, 학습과정, 학습결과에서 다양한 접근을 시도하는 것이다[1]. 맞춤형 학습을 컴퓨터 환경에서 구축하려는 연구는 이미 1970년대 CAI 등과 같이 컴퓨터를 활용한 자동 교육 시스템으로 시도되었다. 최근까지 지속적인 연구가 진행되고 있는 ITS는 맞춤형 학습 시스템에 가장 근접한 시스템이라고 볼 수 있다. 맞춤형 학습시스템은 LMS 혹은 LCMS의 기능을 고도화, 지능화함으로써 학생들의 학습능력과 학습방식 등 개인적인 특성을 고려하여 그에 따른 맞춤형 학습 콘텐츠와 시나리오를 동적으로 재구성한 학습 콘텐츠를 제공하는 것을 목적으로 한다. 자율 학습 환경에서, 맞춤형 학습시스템은 IRT 또는 규칙장 이론(rule space theory) 등과 같은 학습 평가 기술과 학습자의 인지 및 정의적 특성을 고려한 학습자 중심 적응형 학습 지원 기술을 활용하여 학습자의 능력과 필요한 학습 특성들을 동적으로 정확히 측정하고, 이에 따라 가장 적절한 학습 콘텐츠와 평가 문제들을 적응적으로 제공함으로써 마치 학생들 각각에 대하여 개인교사가 제공되는 효과를 얻을 수 있다.

한국전자통신연구원은 맞춤형 학습시스템을 위한 요소 기술인 학습자 학습수준 및 취약점 진단 기술과 학습자 인지정의적 특성 분석 연구를 진행하고 있다.

© 2011 한국전자통신연구원



(그림 6) 학습자 수준 & 취약 요소 진단 도식화

(그림 7) 인지정의적 특성 판별 기준 설정 화면

먼저 학습자 학습수준과 취약점 진단 기술은 초등학교 수학 교과목에 대해서 머신러닝의 대표 기술인 베이지안 망을 활용한 진단 알고리듬을 개발하여 지속적인 학습자의 학습 결과에 따라 진단 시스템이 자동적으로 진화하도록 설계되었다. 이 기술을 바탕으로 개인별 학습 이력에 따라 학습자의 학습 수준을 진단하고 불완전한 학습활동에 대한 학습 수준을 예측할 수 있다. 그리고 초등학교 수학 교과목에 포함된 학습요소들의 연관성 모델링을 통해 학습자의 현재 학습 수준을 정확히 추론하고 취약한 학습요소를 검출하여 취약한 부분에 대해 관련 학습 콘텐츠가 집중적으로 피드백 되도록 하였다((그림 6) 참조).

다음으로 온라인 상에서의 학습자 인지정의적 특성 분석 기술은 주의력과 집중력을 판별하기 위한 온라인 학습자 행동 지표를 정의하고 학습 활동에서 발생하는 로그 정보를 수집/분석하여 학습자 인지정의적 특성을 판별하고 있다((그림 7) 참조).

5. 협력형 학습 기술

협력 학습이란 교수자와 학습자 그룹이 자원을 공유하고 상호작용을 통하여 공동의 학습목표를 성취할 수 있도록 설계된 학습 과정의 한 형태를 말한다. 즉, 다수의 참가자들은 협력 학습 과정에서 발표자와 청중, 토론의 찬성자와 반대자 등의 다양한 역할을 수행하며 개별적 학습목표 및 그룹의 학습목표를 달성하기 위해 함께 노력한다.

협력형 학습시스템은 다자간 3D 학습콘텐츠 인터랙션 기술을 활용하여 이기종 단말을 통해 학습에 참여하는 학생들로 하여금 공동의 목표를 이루기 위한

© 2011 한국전자통신연구원

학습을 진행할 수 있는 환경을 제공한다. 개인용 컴퓨터, PDA, Navigation, Mobile Phone 등 다양한 단말기를 통하여 여러 학습 콘텐츠를 공유할 수 있다. 특히 u-러닝 학습 환경에서 다자간 협력을 통하여 학습을 진행함으로써 지식의 공유, 수정, 합성, 발전 등을 도모하고, 위키피디아(wikipedia: http://www.wikipedia.org/)와 같은 집단 지성의 구성이 가능하다.

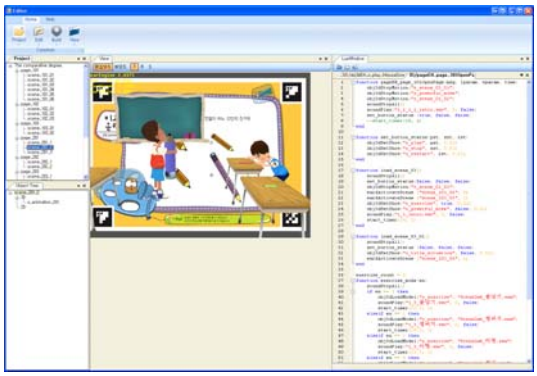
Ⅲ. 국내외 기술 동향

1. 증강현실 학습 기술

증강현실 학습 관련 국내외 기술 동향을 살펴보면 다음과 같다.

국내의 경우 광주과기원(GIST)에서 개발한 디지로그 북은 '범종'과 '홍길동전'과 같은 고전 소설책에 증강현실 기술을 이용하여, 책 속 주인공들의 모습을 입체영상으로 나타내고, 생생한 음향까지 즐길 수 있는 새로운 개념의 차세대 전자책 기술을 개발하여 상용화 준비를 하고 있다.

한국전자통신연구원은 자체적으로 마커, 하이브리드, 마커리스 인식 기술 뿐 아니라 (그림 8)과 같이 비전문가도 손쉽게 증강현실 콘텐츠를 제작할 수 있는 저작도구를 포함하는 실감형 학습 시스템을 위한



(그림 8) ETRI 실감형 학습 콘텐츠 저작도구

증강현실 솔루션을 구축하여 초등학교에서 시범 서비스를 통해 상용화를 준비하고 있다.

해외의 경우 Total Immersion, Metaio사는 각각 자사의 증강현실 개발 도구인 D'Fusion, Unifeye SDK를 통해 마커 및 마커리스 인식 기술을 제공 및 판매하고 있다[2],[3]. 옥스포드의 Active Vision 연구실에서는 두 개의 스레드를 사용하여 평면적인 물체를 인식하고 자세를 추정하던 것에서 벗어나 작은 실험 공간에서 카메라의 자세를 실시간에 데스크톱 뿐만 아니라 모바일에서도 추정이 가능한 PTAM 기술을 개발하였다[4],[5].

2. 가상체험 학습 기술

가. 학습자 영상 추출 기술

학습자 영상 추출 기술은 그 구현 방식에 따라 단순 배경 기법, 통계적 배경 모델링 기법, 신경망 기법, 클러스터링 기법 등으로 구분된다. 그 중 통계적 배경 모델링 방식은 많은 노이즈와 오류를 내재하고 있는 실시간 영상을 처리함에 있어 그 성능이 탁월하다. 대표적으로 Single Gaussian, Mixture of Gaussian, Kernel Density Estimation, Subspace Learning PCA 기술 등이 있으며, 현재 일반 컴퓨터 시스템에서 사용할 수 있는 가장 보편적인 알고리듬으로 인정받고 있다. 한편 통계적 배경 모델링 방식이 많은 수학적 연산을 요구하는데 반해, 클러스터링 기술 기반의 K-means, Codebook 기술들은 구현 복잡도가 낮아 다양한 시스템에서 사용되고 있다. 또한 학습자 영상 추출과정에서의 동작 오류를 최소화하기 위해, 추정 기법인 Wiener Filter, Kalman Filter, Chebytchev Filter 등이 공통적으로 사용되고 있다.

나. 인체 추적 및 제스처 인식 기술

PFinder는 실시간으로 사람을 추적하고 그들의

© 2011 한국전자통신연구원

동작을 해석하는 시스템으로, 다중 클래스 통계 모델에 기반하여 영상의 컬러 정보와 형태를 이용해 인물의 머리, 손 형태를 구조화 한다. 이 기술은 영상 내에 다수의 사람이 존재할 때에도 안정적으로 동작하며 무선 인터페이스, 비디오 데이터베이스, 저대역폭 코딩 등 다양한 분야에 활용되었다[6].

3. 시뮬레이션 학습 기술

미국국립과학재단(National Science Foundation)에서는 지속적으로 3D 시뮬레이션 관련해서 투자중에 있다. 2008년도에는 면역생물학의 고등교육을 지원하는 인터랙티브 3D 학습 환경을 만들었다. 최근에는 콜로라도대학교 PhET 프로젝트를 지원하여 자연의 흥미로운 과학현상들을 상호작용 시뮬레이션 프로그램으로 개발하여 학습자에게 제공하고 있다.

3D 교육 시뮬레이션 소프트웨어 회사 FORGEFX는 학습자들의 학습능률을 높일 수 있는 항공기 결빙 제거 훈련 시뮬레이션, 돼지 농장 훈련 시뮬레이션과 같은 다양한 인터랙티브 3D 시뮬레이션 기술들을 개발하였다. 또한 Pretice Hall의 중등과학교육교과서의 실험을 위한 시뮬레이션을 개발하고 있다. FORGEFX는 이미 역학 시뮬레이션, 개미의 페로몬 추적 시뮬레이션, 일식/월식 시뮬레이션 등 100개 이상의 시뮬레이션에 기반한 e-러닝 애플리케이션을 개발하였고, 이는 학생들로 하여금 교육과정에서 능동적인 참여를 할 수 있도록 하고 있다.

4. 맞춤형 학습 기술

맞춤형 학습 기술과 관련한 국내외 기술 동향을 살펴보면 다음과 같다. 국내의 경우 주기적인 점검(학력진단검사나 학습양식검사)을 통하여 학습자의 수준을 판단하거나 문제 은행 방식으로 학습자 수준을 진단하기도 하며 가정교사가 방문하여 진단하는 등의 서비스가 제공되고 있다[7],[8]. 주기적인 학습양식검사의 경우 신뢰도가 부족하고 비용이 많이 소요되며 그 결과가 시스템과 연계가 어려운 단점이 있다. 그리고 문제 은행 방식의 경우 학습자의 개별 특성이나 취약점을 반영하기 어렵다. 또한 가정교사 방문 방식의 경우 가정교사의 역량에 따라 학습자의 수준 진단 결과에 편차가 발생할 수 있는 단점이 있다.

해외의 경우 Andes, PAT[9], AnimalWatch[10], WayYang Outpost[11] 등의 프로젝트가 진행되었거나 진행중에 있으며 특정 학습 영역에서 문제 중심의 자동적이고 지능화된 진단 및 피드백 기능을 제공하고 있다. 또한 학습자의 학습 활동 및 학습 스타일 분석을 제한적으로 시도하는 한편 시스템 로그, 설문조사, 영상, 뇌파 분석 등을 통한 학습자의 인지정의적 특성 진단에 관한 연구가 시도되고 있다.

5. 협력형 학습 기술

독일의 LBI 시스템은 RFID 기술을 사용하여 사용자들이 부가적인 장치를 사용하지 않고도 공동 작업 공간에서 협동 학습이 가능하도록 구성하였다. LBI 시스템은 2개의 몰입형 환경에 서로 다른 에이전트가 등장하여 학습을 진행하는데 사용자들의 위치에 따라서 학습 전개 시나리오가 달라진다.

또한 독일의 BSCW는 토론 및 프로젝트 학습시스템으로 개발되어, 협력 학습 공간에 참여한 학습자들 간의 상호작용 정보를 제공하는 형태로 협력 학습을 촉진하며, 자료 올리기, 북마크, 그룹 구성, 노트하기, 검색하기, 토론방 만들기, 자료 보관함, 일정표, 주소록, 자료 보관 등의 기능을 제공하고 있다.

© 2011 한국전자통신연구원

Ⅳ. 표준화 동향

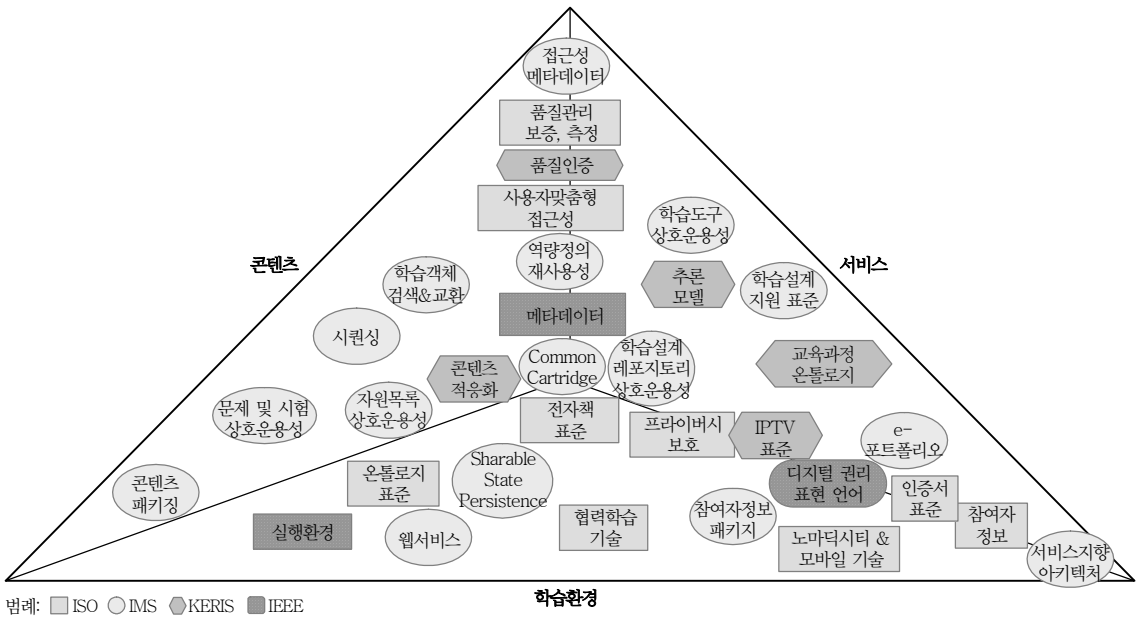
21세기에 들어서면서 세계 각국은 정책사업의 체계적 추진 및 국내외 시장 선점과 확대를 위한 경영전략으로서 표준화를 매우 중요시하고 있는 실정이다. e-러닝 분야는 IT 기술과 교육의 융합과 컨버전스를 통해 발전하고 있는 대표적인 산업 분야이며, 다양한 산업의 기반적인 요소로서 밀접하게 연관되어 있고 다양한 측면에서 영향을 미친다. 이미 세계 주요 선진국들은 국제 표준을 통해 기술 주도권을 확보해 자국 기술의 국제 경쟁력 확보와 세계 시장 선점이라는 목적을 달성하기 위한 전략적 도구로써 국제 표준화를 적극 추진하고 있다.

e-러닝 국제 표준은 ISO/IEC JTC1 SC36를 중심으로 IMS/GLC와 ADL 등의 국제 기구에서 제안하고 있는 다양한 규격들을 수용하는 형태로 진행되고 있다. 국내에서는 한국교육학술정보원(KERIS)에서 e-러닝 표준화를 주도하고 있으며, 2008년 7건에 불과하던 국가 표준 제정 건수가 2009년 17건으로 증가하였고, 단체 표준의 경우 27건이 제정 완료되는 등 표준화가 빠르게 진행되고 있는 상황이다.

e-러닝 표준화에 대한 국내외 동향 분석과 관련 분야 전문가 의견 수렴을 통해 만들어진 e-러닝 표준화 요소에 대한 포지셔닝 맵을 살펴보면 기존에 전달 모델, 사용자 인터페이스, 콘텐츠 모델, 관련 시스템의 네 부분으로 구분하던 표준화 영역을 (그림 9)와 같이 콘텐츠, 서비스, 학습환경의 크게 세 개 영역으로 재정의하고 있다[12].

콘텐츠 영역의 경우 학습에 필요한 지식이나 정보를 가공하여 전자 매체제작 등과 관련된 학습 과정(코스웨어), 물리적인 콘텐츠, 평가, 학습전달 정보와 규칙 등의 코스웨어나 학습 콘텐츠에 대한 직접적인 정보 혹은 이 콘텐츠들이 참조하거나 참조되는 표준들이 포함된다. 해당되는 표준으로는 콘텐츠 패키징, 문제 및 시험 상호운용성, 학습 객체 검색 & 교환, 자원목록 상호운용성 표준 등이 있다.

서비스 영역의 경우 교육 수요자의 e-러닝 서비스와 관련된 표준으로 학습설계, 학습도구 상호운용성



(그림 9) e-러닝 표준화 요소의 포지셔닝 맵

© 2011 한국전자통신연구원

과 같은 표준들이 포함될 수 있으며 e-포트폴리오와 같은 표준도 해당된다.

학습환경 영역의 경우 학습이 이루어지는 환경 전반에 관한 영역으로 학습이 가능한 네트워크 및 하드웨어, 소프트웨어를 모두 포괄하는 개념으로 이해할 수 있다. 해당되는 표준으로는 협력학습 기술, 실행환경, 모바일 기술, 웹 서비스 등과 관련된 표준 등이 포함된다.

또한, 콘텐츠와 서비스 모두 연관이 있는 표준으로는 메타데이터 표준과 접근성 관련 표준, 품질인증, 역량 정의 표준들이 포함될 수 있을 것이다.

서비스와 학습환경 두 영역과 관련 있는 표준으로는 보안 관련 표준과 저작권 관련 표준, IPTV 관련 표준 등이 있으며, 콘텐츠와 서비스, 학습환경 영역에 모두 해당하는 표준으로는 common cartridge, 전자책 표준 등이 있다.

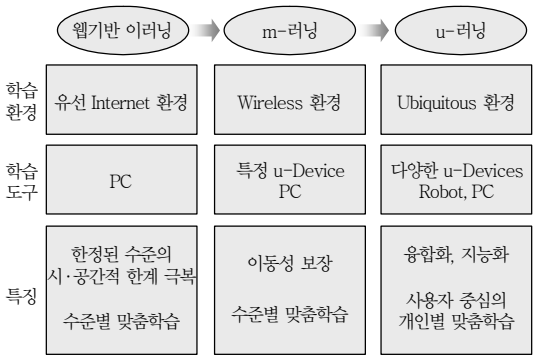
특히, IPTV 관련 표준이나 전자책 표준의 경우 현장으로부터 필요성에 대한 강력한 요구가 계속되고 있으나, 국내 대응 표준이 없어 개발이 매우 시급한 대표적인 표준 분야이다.

또한 표준에 대한 검증 체제 확립과 검증도구의 개발 역시 매우 시급한 분야이다. 유연한 검증 체제와 지원 환경은 표준 도입에 대한 신뢰성을 높여 표준의 확산 및 활성화를 위해 필수적인 부분이다. 그러나 국제적으로 표준 검증체제에 대한 부분은 매우 부족한 실정이다. 이 부분에서 한국이 보다 발 빠르게 대응한다면 국제 e-러닝 표준 활동에서 국제적인 기여도를 높이고, 검증 표준을 주도할 수 있는 기회라고 볼 수 있다.

V. 맺음말

현재까지 대부분의 컴퓨터를 활용한 e-러닝은 단순한 동영상 또는 2D 기반 텍스트와 이미지 등으로 진행되고 있으나, 본 고에서 살펴본 바와 같이 점차 AR, VR, CG, 게임 기술 등이 교육 콘텐츠 제작 및 교육 환경 구축에 적용되면서 다양한 형태의 학습 콘텐츠와 시스템들이 개발되고 있다. 또한 네트워크 기술과 단말기의 발달로 스마트폰 등 모바일 기기를 통해 자유롭게 인터넷에 접속해 교육을 받을 수 있는 m-러닝과 시간, 장소, 환경 등에 구애 받지 않고 일상 생활 속에서 언제, 어디서나 원하는 학습을 할 수 있는 u-러닝이 새로운 교육 패러다임으로 부각되고 있다((그림 10) 참조).

e-러닝 표준화 분야는 기존의 콘텐츠 중심에서 서비스와 학습환경 중심으로 빠르게 변화하고 있다. 이러한 변화는 수요자의 요구 중심으로 변화하는 e-러닝 산업의 흐름을 반영하고 있는 것으로, 국내 e-러닝 연구 개발도 콘텐츠 개발보다는 고도화된 서비스와 학습환경에 관련된 기반 기술 개발 및 표준화에 초점을 맞춰 좀 더 최적화된 e-러닝 서비스를 주도할 수 있는 방향으로 진행되어야 할 것이다.



(그림 10) e-러닝 패러다임의 변화

용 어 해 설

증강현실: 실세계에 3차원 가상물체를 겹쳐 보여주는 기술

증강가상: 현실과 가상의 영상이 합성되는 기술로 증강 현실과 유사하나 컴퓨터에 의해 생성된 가상 영상이 전체의 대부분을 차지하는 기술

© 2011 한국전자통신연구원

약어 정리

AR	Augmented Reality
AV	Augmented Virtuality
CAI	Computer Assisted Instruction
IRT	Item Response Theory
ITS	Intelligent Tutoring System
LBI	Location-Based Interaction
LCMS	Learning Contents Management System
LMS	Learning Management System
MR	Mixed Reality
PTAM	Parallel Tracking and Mapping
VR	Virtual Reality

참 고 문 헌

[1] 한국교육과정평가원, 교실 내 맞춤형 학습 지원 방안연구 I, 한국교육과정평가원 연구보고 RRI 2008-3-1, 2008.

[2] http://www.t-immersion.com/

[3] http://www.metaio.com/

[4] Georg Klein and David Murray, "Parallel Tracking and Mapping for Small AR Workspaces," *In Proc. Int'l Symp. on Mixed and Augmented Reality*, Nara, Japan, 2007.

[5] Georg Klein and David Murray, "Parallel Tracking and Mapping on a Camera Phone," *In Proc. Int'l Symp. on Mixed and Augmented Reality*, Orlando, 2009.

[6] C. Wren, A. Azarbayejani, T. Darrell, and A. Pentland, "Pfinder: Real-time Tracking of the Human Body," *IEEE Trans. Pattern Anal. Machine Intell.*, 1997.

[7] 오메가 수학, http://www.omegaclass.co.kr

[8] 재능스스로 학습 시스템 v2.0

[9] http://act.psy.cmu.edu/awpt/awpt-curriculum.html

[10] http://www.cs.arizona.edu/~beal/projects/aw/

[11] http://wayangoutpost.com/

[12] 서영석, 조용상, 신성욱, 권영진, 김관영, 최미애, "e-러닝 표준화 로드맵 개발 연구," 지식경제부 기술표준원, 2009.

© 2011 한국전자통신연구원