

**목 차**

- 1. 서 론
- 2. 교육패러다임의 변화
- 3. 유러닝 시대의 도래
- 4. 유러닝의 발전과 추진과제
- 5. 결 론

**곽 덕 훈**  
(한국교육학술정보원)

**1. 서 론**

어느 사회에서나 교육은 경제, 사회, 과학, 문화의 변화에 영향을 받으며 미래사회를 이끌어갈 세대를 육성하는 중요한 역할을 감당해왔다. 이는 다양한 사회적 변화에서 도출한 시사점을 기반으로 교육의 변화를 통하여 국가 경쟁력 제고에 적합한 인재를 육성할 수 있음을 의미한다. 본고는 사회와 경제 환경의 변화와 더불어 유비쿼터스 사회에서 교육과 정보화라는 두 용어의 결합이 가져오는 교육의 새로운 물질을 소개하고 이에 어떻게 대비하고 있는지를 제시하고자 한다.

현재 우리가 직면하고 있는 지식정보사회는 정보통신기술의 발전을 통해 세계적으로 인터넷 네트워크망이 구축되고 컴퓨터 및 휴대전화 보급되면서 도래했으며, 꾸준한 기술적 발전을 통해 앞으로도 국제사회 전반에 영향력을 발휘할 것으로 예상된다. 네트워크 사회라고도 불리는 현대 사회는 정보통신기술의 발전과 함께 점차 소집단 커뮤니케이션과 개인용 모바일 활용이 중심이 되는 유비쿼터스 환경으로 나아가고

있다. 이러한 사회의 특성으로 인하여 개인이 수동적인 소비자에서 생산자겸 소비자의 역할을 감당하는 디지털 프로슈머로 거듭나면서, 롱테일 법칙(Long Tail Theory)으로 대표되는 매스 미디어와 매스마케팅의 붕괴, 그리고 대중이 아닌 다중의 시대가 열리고 있다. 동시에 개인 맞춤형 소비 생활 중심의 경제 환경으로 변화해가고 있다.

이렇게 빠른 속도의 경제 사회적 변화는 웹 환경 기술의 진화에 큰 영향을 받아 이루어지고 있다. 특히, 웹 2.0은 블로그, 태그, 위키피디아, 구글 등으로 대표되는 웹 환경 속에서의 새로운 서비스와 검색기술의 발달을 통해 UCC(User Created Content)와 집단지성(collective intelligence)이라는 새로운 지식 창조와 활용의 시대를 야기하고 있다. 그리고 수요자에 의한 지식의 창조 및 공유, 그리고 다시 활용되는 선순환적인 과정이 사회 전반에 걸쳐 이루어지면서 지식이라는 개념에 대한 제고와 더불어 지식정보시대에 알맞은 새로운 패러다임의 형성을 유도하고 있다. 또한, 정보통신기술의 핵심이라고 할 수 있는 네트워크 및 웹 환경 기술

은 세계를 하나로 연결하는 망을 구축함으로써, 세계가 함께 협력하고 발전할 수 있는 장을 제공하였다. 이렇게 정보통신기술의 변화는 지금까지와는 전혀 다른 환경을 제공하기 때문에 1982년을 기점으로 그 전과 후를 각각 디지털 이주민(immigrants)과 디지털 원주민(natives)으로 구분한다거나, 1996년 구글의 등장으로 인한 구글 이전과 이후의 세대로 구분하는 기준이 되기도 한다. 더불어 권력의 균형을 중요시하는 리더십의 시대에서 균형의 힘이 강조되는 파트너십의 시대로 전환되고 있음을 주목할 필요가 있다.

이러한 시대의 변화는 타인 혹은 인터넷과의 지속적인 접속 상태를 유지하는 Net 세대 혹은 Z 세대의 출현으로 이어지고 있다. 유엔 미래포럼의 자료에 따르면, Z 세대는 인터넷을 하며 보내는 시간이 다른 어떤 매체를 활용하는 시간보다 길고, 한 개인이 평균 9가지의 디지털 기기를 소유한다고 한다. Wim Veen[8]은 디지털 이주민인 호모 사피엔스(Homo Sapiens) 대신에 디지털 원주민인 호모 자피엔스(Homo Zapiens)의 시대가 도래했음을 주장하면서, 이들은 초고속 환경과 멀티태스킹에 익숙하며 비선형적 접근법을 선호한다고 제기한다. 그리고 학습에 있어서도 경쟁하기 보다는 협동하며, 수동적으로 받아들이기 보다는 검색함을 통해 배우고, 내면화 보다는 외재화로 학습이 이루어지며, 놀이와 학습이 구분되기 보다는 놀이를 통해 학습하는데 익숙하다. 무엇보다 그들은 현실보다 만들어진 환상에 친근감을 느끼고 더 잘 학습한다.

이처럼 정보통신기술의 발전은 경제, 사회 환경의 변화, 그리고 새로운 세대의 출현에 이르기까지 어느 한 부분과도 분리됨 없이 유기적으로 상호작용하며 사회의 진화를 유도해 나가고 있다. 이에 정보통신기술 분야와 교육을 접목한 교육정보화는 이 모든 변화의 선두에서 미래 사회를 대비할 인재 양성을 위해 끊임없이 정진해야 하는 사명을 지닌다.

## 2. 교육패러다임의 변화

세계화와 기술 혁신의 가속화로 미래 사회에 대비한 교육 패러다임의 변화가 요구되며, 이것은 개방, 참여, 공유, 협력이라는 키워드로 압축할 수 있다. 즉, 미래사회의 교육은 이와 같은 키워드를 통해 근본적이고 실천적인 변화를 이끌어낼 수 있는 방안을 고안해야 할 것이다. 나아가 지식정보사회에서 새롭게 다양한 교육 환경을 기반으로 어떻게 교육의 효과를 극대화할 것인지, 학습자 및 교수자의 역할은 어떻게 변화할 것인지, 학습 내용과 자료 또한 변화해야 하는 것은 아닌지에 대하여 세계가 함께 고민해야 하는 시점에 이르렀다. 기존에 수행되었던 답이 하나인 문제를 해결하고, 교사가 학생에게 지식이나 정보를 단순히 전달하는 주입식 교육에서 탈피하여, 교육과 정보화가 융합된 유비쿼터스 교육환경으로의 변화에 대한 호모 자피엔스들의 요구에 부응해야 한다.

유비쿼터스(Ubiquitous)는 라틴어에서 유래한 단어로 ‘도처에 널려 있다’, ‘언제 어디서나 존재한다’는 의미를 갖는다. 이는 정보통신기술의 형태를 표현하는 개념으로 유비쿼터스 컴퓨팅과 유비쿼터스 네트워크, 보다 포괄적인 의미의 유비쿼터스 IT나 유비쿼터스 사회 등 다양한 용어들이 혼재되어 사용되고 있다[3]. 최근에는 u-Learning, u-Government, u-City, u-Health, u-Shopping 등의 용어를 통해 각 분야에서 언제, 어디서나 사용자의 편의를 극대화하기 위한 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 접목하고 있음을 강조한다. 더불어 의사결정을 위한 정보와 지식에 언제, 어디서나 접근 가능한 환경에서는 사실적 지식 보다는 문제해결에 필요한 지식을 찾고, 조합하고 재창조하는 창의적 문제해결력에 초점을 맞춘 교육으로 변화해야 한다.

교과서의 지식과 교실 환경에 한계를 받던 기존 교육에서 탈피하여 ICT 리더러시에 기반한

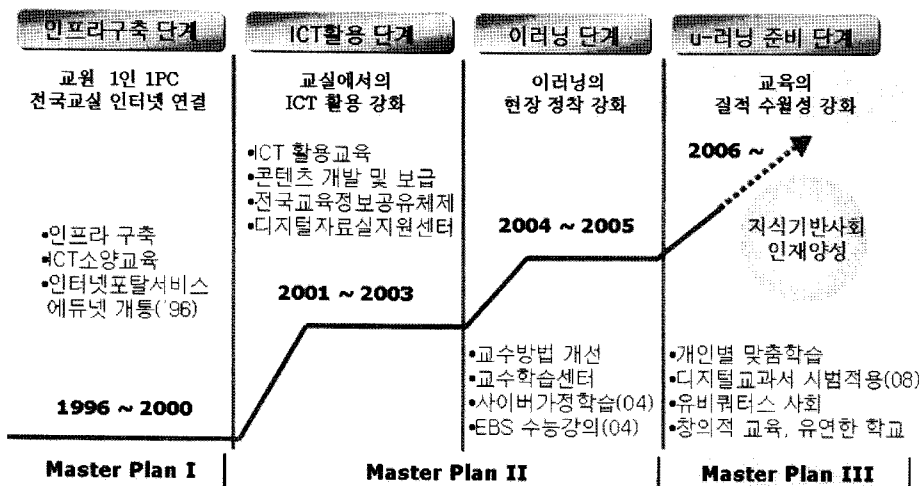
각종 디지털 기기와 정보의 활용으로 학생들이 살아가는 환경과 밀접하게 연관된 교육을 제공하는 노력이 필요하다. 이러한 맥락에서 현재 교육 분야에서는 웹 2.0을 기반으로 가능해 진 집단지성, UCC, Open Educational Resource (OER)의 저작도구나 콘텐츠, 무선네트워크, e-Paper, 증강현실 및 가상현실 등의 유비쿼터스 환경이 화두가 되어 교육에서의 활용 방안 및 교육에 적합한 기술의 연계개발 방안 등이 연구되고 있다.

미래학자 엘빈 토플러[7]는 한국이 더 이상 정보화에 있어 벤치마킹할 모델이 없기 때문에 한국 스스로가 새로운 전략 모형을 구상해야 한다고 주장하였다. 실제로 우리나라는 이미 유비쿼터스 기술을 바탕으로 국가의 모든 자원을 지능화 및 네트워크화하여 국민들이 언제 어디서나 일상생활에 필요한 서비스를 활용할 수 있는 지능기반사회 즉, u-Korea 건설을 목표로 하고 있다.

이처럼 정보화를 통한 국가 발전을 꾀하는 과정에서, 교육정보화 분야의 발전을 통한 성장 동력의 발굴에 대한 관심이 높아지고 있다. 교육정보화는 교육체제 내에서 정보통신기술을 기반으

로 교육 내용과 방법, 교육 형태를 다양하고 풍부하게 하는 일련의 활동을 의미한다[5]. 세계적으로 앞서가는 한국의 교육정보화의 발전단계를 통해 앞으로의 전략을 세우고자 한다.

(그림 1)에서 볼 수 있듯이 교육정보화는 1990년대 후반부터 현재까지 꾸준히 발전해 왔으며, 교육행정정보화에서부터 학술연구의 정보화, 학교현장 및 평생교육에서의 ICT 보급 및 활용을 통해 점차 교육의 전 분야에 확장되어왔다. 이러한 발전 단계를 간략하게 살펴보면, 인프라 구축 단계에서는 PC의 보급과 인터넷망 구축으로 교육에서의 ICT 활용을 위한 기반을 조성하고, ICT 소양교육을 통해 교사와 학생의 인식을 고양하였다. 다음 시기인 ICT 활용 단계에서는 교과에서의 ICT 활용교육을 통해 교육의 효과를 극대화하고, 현장에서 바로 활용할 수 있는 콘텐츠와 교수-학습 방법을 지원하는 등 현장과 밀착된 교육정보화 사업과 연구가 실시되었다. 그리고 전국교육정보공유체제를 구축하여 전국의 학교, 국가 및 민간 연구기관, 사이버 학습 자료 및 해외 학술자료 등을 망라한 공유 서비스를 운영하면서 누구든지, 언제나, 한 번에 교육용 콘텐츠를 검색하여 접근할 수 있는 기반이 마련되었다.



(그림 1) 교육정보화 발전단계

ICT 활용 단계를 지나 이러닝 단계로 접어들면서 새롭게 대두된 교수-학습 환경은 원격교육과 저비용의 학습 기회를 제공하는 등 사회적인 파급 효과가 크게 나타났으며, 구체적으로 교수-학습을 전담하는 센터의 구축과 사이버 교육기관의 설립이 세계적으로 확산된 시기이기도 하다. 이 시기에 사이버가정학습을 통한 사교육비 절감과 EBS의 수능 강의 서비스, 한층 심화된 이러닝 교수-학습 방법 등이 개발되어 현장에 정착되었다. 또한, 국제적으로 Moodle(PHP), Sakai(JAVA), dotLRN(TCL) 등 이러닝 솔루션의 오픈소스화, 콘텐츠 기반의 국제 표준(SCORM)과 운영환경 기반의 국제 표준(LETSI) 개발, 교육 콘텐츠의 국내외적 공유를 위한 OER 개념의 확산, social software를 통한 협력학습을 통해 이러닝의 정착을 꾀하고 있다. 그리고 기술의 혁신 측면에서는 클라우드 컴퓨팅 기술을 통해 유비쿼터스 환경으로 한 걸음 더 전진하였다.

동시에 급격한 정보통신기술의 발전과 웹 환경기술의 진화로 인하여 시시각각 새롭게 대두되는 교육정보화의 다양한 문제들도 꾸준히 관심의 대상이 되고 있다. 개인정보보호나 사이버 문화의 건전성, 교육 환경으로서의 사이버 세상의 적절성 등에 대한 사항들이 그것이다. 이를 위해 한국교육학술정보원에서는 2008년에 클린 &그린 에듀케이션(Clean & Green Education) 운동을 통하여 '깨끗한 사이버 문화와 교육을 통해 아이들에게는 안심하고 인터넷 세상을 학습할 수 있도록 환경을 만들어주고, 교사들에게는 정확한 교육정보화 자료 등을 제공'하기 위해 노력할 것을 선포한 바 있다. 이는 교육정보화의 발전이 윤리적, 질적으로 성숙하기 위한 기반을 제공하고 정보화의 역기능 방지에 앞장서겠다는 다짐이기도 하다.

### 3. 유러닝 시대의 도래

유비쿼터스 환경에서의 교육을 '유러닝(u-Learning)'이라고 통칭한다. 이는 학교교육 현장에서 유비쿼터스 컴퓨팅을 활용하는 것을 의미함과 동시에 유비쿼터스 환경에서 학습이 발생하도록 유도하는 평생교육 관점을 모두 포함하는 포괄적인 개념이다. 유러닝 또한 이러닝이나 m-러닝 등의 교육환경과 더불어 정보통신 기술의 변화에 영향을 받아 도래하였다.

유러닝은 이러닝의 결정체로서 전통적인 교육 패러다임을 벗어나 새로운 교육체제로의 전환을 의미한다. 기본적으로 차세대 통신서비스와 디바이스를 기반으로 Any Media, Any Network, Any Device를 활용하여 시간과 공간의 제약 없이 지식과 정보에의 접근이 가능하다. 이렇듯, IT의 저변화와 고도화의 단계를 넘어서 IT가 생활화 된 단계에서의 학습 형태이며, 사용자 및 학습자의 필요를 감지할 수 있는 지능형 IT 기술의 발달로 인해 IT 활용을 극대화한다. 이러한 유러닝에서는 학습자와 교사, 학부모, 관리자 및 사물 등과의 디지털 상호작용을 통해 지속적으로 학습 경험이 축적되는 자기주도형 학습 방법이 중심이 된다. 또한, 기존 이러닝에서는 웹기반 학습과 블렌디드 러닝이 두드러지고 점차 개인의 휴대용 모바일에 기반한 학습과 게임 및 시뮬레이션 요소를 가미한 교육 서비스가 중요했다면, 유러닝에서는 지능형 IT를 적극 활용한 지능형 교수시스템(ITS)이나 몰입형 학습, 가상현실 기술로 구현된 학습 환경 등을 통해 종전과는 차별화된 새로운 교육 서비스가 제공될 것으로 예상된다[1].

#### 3.1 유비쿼터스 환경에서의 교육

유비쿼터스 교육 환경은 종전과는 달리 물리 공간과 전자 공간이 융합된 형태로서 원하는 교수-학습 활동이 이루어질 수 있도록 환경과 사물의 지능화가 이루어져야 하며, 사람은 물론 사물들 간의 네트워크화된 커뮤니티 공간을 다양

하게 만들 수 있어야 한다. 이처럼 기존의 교육 환경과는 차별화된 변화로 인해 유비쿼터스 컴퓨팅이 교육에 미치는 영향을 정리하면 다음의 여섯 가지로 정리할 수 있다[2].

첫째, 교육 장소나 특정 기기에 대한 의존성이 완화될 것이다. 정보통신망의 확장 및 개선과 다양한 정보매체의 학습 지원으로 학습자는 언제, 어디서나 정보통신망에 접속하여 학습하는 것이 가능하고 PC 뿐 아니라 TV, 휴대폰, 전자북 등 자신이 원하는 다양한 기기를 통해 학습할 수 있게 된다.

둘째, Pull 방식에서 Push 방식으로 전환이 가능하다. 기존에는 피교육자가 교육 환경에 의도적으로 접속해야 하는 Pull 방식이었기 때문에 교육 의지가 약한 학습자나 산만한 학습 환경에서는 교육의 효과가 낮게 나타났다. 반면, 언제 어디서나 접속이 가능해진 환경에서는 학습자의 교육에 대한 욕구가 발생한 곳에서는 언제나 쉽게 알맞은 맞춤형 교육이 제공(Push 방식)될 수 있다.

셋째, 지능화된 기기를 통해 학습자를 관찰하거나 수준에 알맞은 맞춤형 정보의 제공이 가능하다. 이는 학습자의 흥미를 유발하여 학습을 유도하는 기능으로 활용할 수 있다.

넷째, 일상적인 맞춤형 교육이 가능하고, 이러한 맞춤형 교육의 보편화로 인해 원거리 교육의 확대가 가능해진다. 집합 교육에서도 개인별 학업성취나 흥미에 따라 다양한 교육 프로그램의 운영이 가능하고, 지능형 프로그램을 이용하여 수준별 학습 방법을 제공할 수 있다.

다섯째, 교육이 일회성으로 끝나지 않고 다양한 곳에서 다양한 방법으로 전개될 수 있다. 특히, 학교라는 물리적 공간에 대한 제약이 완화되어 보다 다양한 자원을 결합한 형태의 교육이 제공될 수 있다.

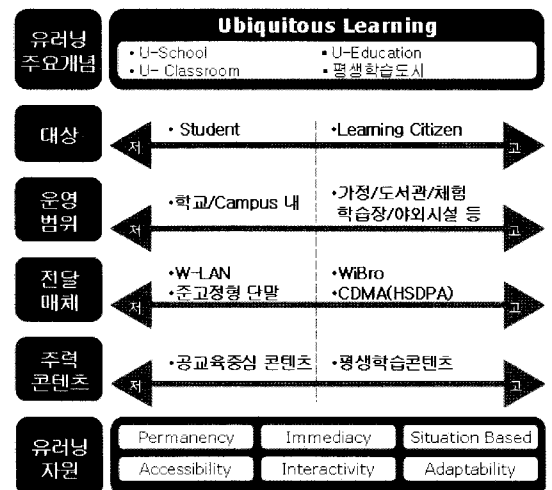
여섯째, 상시적이고 다양한 유형의 평가 체계가 가능해짐으로써 지속적으로 교육 방법에 대한

개선을 수행하고, 학습자의 적성에 맞는 피드백 체계가 마련될 수 있다. 또한 협력학습이 활발하게 이루어지게 되고, 접근성의 향상으로 전문가의 지식을 교육에 폭넓게 이용하게 될 것이다.

이러한 교육의 변화는 보다 일반적인 맥락 속에서 명확하게 예견되는 변화의 일부분일 뿐이다. 유비쿼터스 환경에서의 교육의 변화를 살펴보고 보다 구체적으로 유러닝을 전망하기 위해서는 유러닝 자체의 변화 방향에 대해 숙지할 필요가 있다. 그리고 보다 장기적인 대책을 위해서는 기술의 발전과 더불어 유러닝 서비스의 발전 단계에 대해 전망하고 대비하는 전략이 필요할 것이다.

### 3.2 유러닝의 전개

유비쿼터스 사회의 도래와 교육패러다임의 변화를 통해 제기된 유러닝이지만, 사실 이러닝과는 매체나 미디어에서 차이를 보일 뿐, 뚜렷한 경계를 두기 어려운 실정이기 때문에 전혀 다른 영역의 기술로 제기하기 보다는 차세대 이러닝으로 조망하는 것이 일반적이다. 여기서는 여러 측면에서 정리한 유러닝 요소를 살펴봄으로써 유러닝의 향후 변화 양상을 예측해 보고자 한다[4].



(그림 2) 유러닝의 요소들

(그림 2)를 살펴보면, 우선 유러닝 자원은 다음의 여섯 가지로 제시된다. 첫째는 영속성(permanency)으로 학습자가 의도적으로 학습 내용을 지우지 않는 이상 매일의 학습 과정이 연속적으로 기록이 되는 특성이 있다. 다음은 학습자가 필요에 따라 쉽게 학습 콘텐츠에 접근할 수 있는 접근성(accessibility)과 학습자가 어디에 있어도 원하는 정보를 즉시 얻을 수 있는 즉시성(immediacy), 학습자가 전문가, 교육자, 그리고 동료 학습자와 동기적 혹은 비동기적으로 의사소통할 수 있는 상호작용성(interactivity), 학습자가 올바른 정보를 올바른 장소에서 올바른 방법으로 얻을 수 있는 적응성(adaptability)이 있다. 그리고 마지막으로 유러닝의 학습활동은 일상생활 속에 내재된(embedded) 형태로 구체적인 문제해결력을 지원하는 상황기반적(situation based) 특성에 주안점을 두고있다.

이러한 자원들을 기반으로 유러닝은 그 대상을 재학생 중심에서 학습하는 시민, 즉 국민 모두에게로 확장하여 평생학습도시 구현이 가능한 교육 시스템을 조성하고자 한다. 따라서 운영 범위 또한 학교 내에서 부터 학교 밖의 가정, 도서관, 체험학습장, 기타 야외 환경으로 확장하여 다수의 시민들이 원하는 시간, 원하는 장소에서 학습 콘텐츠를 접하여 학습할 수 있도록 지원한다. 유러닝이 학교 밖으로 확장되고 모든 시민을 대상으로 하는 진정한 평생학습도시를 이루기 위해서는 무엇보다 평생학습을 지원하는 콘텐츠의 개발이 선행되어야겠다. 종전에는 학교에 투입 가능한 정규교과과정 기반의 콘텐츠 개발이 중심이 되었다면, 앞으로는 인간 개발 및 평생학습을 위한 콘텐츠의 개발에 주력해야 할 것이다.

그리고 이러닝과 유러닝을 구분하는 가장 큰 차이점으로 기존의 W-LAN과 준고정형 단말에서 벗어난 WiBro/HSDPA 등의 차세대 통신 기술을 중심으로 모바일 콘텐츠와 휴대용 학습 단말기의 개발과 확산을 꼽을 수 있다. 더불어

디지털 컨버전스를 통해 이루어진 유무선 및 방송통신의 융합은 이러한 변화를 지원하는 요소이다.

현재까지 예상 가능한 기술적인 수준에 근거한 변화 외에도 유러닝의 발달에 따라 이상적인 교육 환경을 지원할 수 있는 기술적인 개발을 추진하는 노력 또한 지속적으로 필요하다. 따라서, 학습 측면에서의 변화와 기술 개발의 연계적 발전을 단계별로 구상해봄으로써 교육과 정보화 분야를 결합한 교육정보화의 시너지 효과를 기대해 볼 수 있을 것이다.

## 4. 유러닝의 발전과 추진과제

### 4.1 유러닝의 발전단계

유러닝이 장기적으로 지식정보화시대에 적합한 인재 양성을 위한 핵심 동력이라는 점에서는 논의의 여지가 없어 보인다. 이에 따라 한국교육학술정보원에서는 장기적인 시각에서 '유러닝 중장기 로드맵' 수립에 대한 연구를 수행하여 5-10년 상당의 유러닝 추진전략을 제시한 바 있다[4]. 유러닝 로드맵은 학습 환경, 즉 교육 서비스의 발전 단계를 기반으로 각 단계에서 필요로 하는 기술적인 요소를 도출하여 <표 1>과 같이 유러닝 서비스와 기술의 연계적 발전 단계를 제안하였다.

로드맵은 2005년을 기준으로 도입기, 성장기, 확산기를 거쳐 2011년 이후에는 완성기에 접어드는 4단계로 구성되어 있다. 도입기에서는 단일 학습자의 순차별 학습에서 수준별 학습 서비스로의 전환을 가능하게 하고, 유선 인터넷 기반의 학습과 모바일 학습을 융합한 학습 환경을 제공하는 데 초점을 두었다. 성장기에서는 개별 학습자에게 맞춤형 학습을 지원할 수 있도록 학습자 프로파일링과 역량 맵, 능력차이 분석, 학습 콘텐츠 자동 재구성 기술 등을 개발하는 전망을 제시하였다. 또한, 협력학습을 위한 지식 공유 및

〈표 1〉 유러닝 서비스와 기술의 연계적 발전 단계

단계	1단계(도입기)	2단계(성장기)	3단계(확산기)	4단계(완성기)
연도	2005~2006년	2007~2008년	2009~2010년	2011년 이후
서비스 (학습 환경)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 단일사용자 수준별 학습</li> <li>- 순차학습 → 수준별 학습</li> <li>- Blended Learning</li> <li>- M-Learning과 유선 인터넷 기반 학습 융합</li> </ul>	다양한 학습방법 (Personalized/Game기반/협력학습) 도입 다중 사용자 학습내용별/개인별 맞춤형 학습	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 고급 게임/시뮬레이션 기반 학습</li> <li>- 가상현실 기반 학습</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 개인별 지능형 맞춤 학습</li> <li>- 감성 체험 학습</li> <li>- 차세대 지능형 학습</li> </ul>
기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 임베디드 엔진 및 저작 기술</li> <li>- Mobile 환경지원 콘텐츠 표현 기술</li> <li>- 콘텐츠 변환 기술</li> <li>- 규칙기반 시퀀싱 기술</li> <li>- 참여자프로파일 모델링 기술</li> <li>- 학습 평가관리 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 협력학습 지원을 위한 단일 에이전트 기술</li> <li>- 협력학습 지원 기술</li> <li>- 지식개발 및 공유 기술</li> <li>- 협력 및 멤버 간 상호작용 촉진기술</li> <li>- 학습 콘텐츠 적응화 기술</li> <li>- 학습자 프로파일 기술</li> <li>- Competency Map 기술</li> <li>- 능력차이 분석 기술</li> <li>- 학습 콘텐츠 자동 재구성 기술</li> <li>- 그룹기반 참여자 동기화 시퀀싱 기술</li> <li>- 시뮬레이션 기술</li> <li>- 게임 기술과의 융합 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 멀티 플랫폼 기반 프리젠테이션 기술(상호운용 및 협력학습)</li> <li>- 가상현실 기술</li> <li>- 가상환경 저작 기술</li> <li>→ 3차원 영상 제작 기술</li> <li>→ 실감형 콘텐츠 제작 기술</li> <li>- 가상현실 인터페이스 기술</li> <li>- 대규모 가상공간 구축 기술</li> <li>- 혼합현실 기술</li> <li>- 고급 시뮬레이션 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지능형 학습 시스템 기술</li> <li>- 지능형 멘토 기술</li> <li>- 시맨틱 웹 기술 (메타데이터, XML, RDF 및 Ontology 기술)</li> <li>- 인공지능형 지식 추론 기술</li> <li>- 휴먼 인터페이스기술</li> <li>- 다중 에이전트 기술</li> <li>- 감성체험형 학습공간 기술</li> </ul>
전자 교과서	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전자교과서서법 적용(2005~2007년)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전자교과서 도입(2010년)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전자교과서 확산 (2012년 이후)</li> </ul>

출처 : 한국교육학술정보원, 유러닝 코리아 로드맵, 2006년 11월

학습자간 상호작용을 지원하는 기술을 개발하고, 게임과 시뮬레이션 기술을 학습에 융합하는 방안도 제시하고 있다.

2009년도는 확산기로 고급 게임 및 시뮬레이션 기반 학습과 가상현실 기술을 활용한 학습에 주안점을 두고, 실감형 콘텐츠 및 가상현실 인터페이스 기술 뿐 아니라 혼합현실 기술을 발전시켜 나가는 단계이다. 이러한 로드맵에 따라 한국교육학술정보원에서는 증강현실(Augmented Reality) 및 가상현실(Virtual Reality) 기술 기반의 학습 콘텐츠 개발과 이를 활용하여 학교 수업에 적용 가능한 교수-학습 지도안 개발에 힘쓰고 있다. 기술적인 안정화가 필요하다는 한계점에도 불구하고, 디지털 정보에 익숙하고 친근한 학생들에게는 실감형, 체험형 학습 콘텐츠로서의 가능성이 높게 평가되고 있다. 특히 실제로

관찰하기 어려운 신체 기관이나 지층과 단층 등의 단원에서 학습 자료로 활용되었을 때, 기존 수업보다 학습의 다양한 측면에서 효과가 높게 나타나고 있어 더욱 꾸준한 관심과 연구가 요구된다.

성장기와 확산기는 맞춤형 학습과 협력학습을 도입하여 개인에 기반한 맞춤형 학습 서비스와 다중 사용자가 원하는 학습 내용을 받을 수 있는 교육 서비스가 제공되는 단계라고 할 수 있다. 또한, 게임 기반 학습의 원리를 통하여 학습자의 흥미를 자극하고 재미있게 학습에 몰입할 수 있는 환경을 제공할 수 있는 학습 환경이 구현될 수 있는 단계이다.

4단계인 완성기에는 개인별 지능형 맞춤학습과 차세대 지능형 학습을 위한 지능형 학습시스템과 다중 에이전트 구현 기술이 요구되고, 감성

체험 학습을 지원하는 기술의 개발도 이루어지는 단계이다. 지능형 학습시스템은 시맨틱 웹 기술과 인공지능형 지식 추론 기술, 그리고 휴먼 인터페이스 기술을 기반으로 한 것을 의미한다.

이와 함께 교육과학기술부에서는 한국교육학술정보원과 함께 유러닝의 중요한 기반으로써 휴대용 학습단말기를 활용한 '디지털교과서' 정책을 추진 중에 있다. 디지털교과서는 공교육의 정규 교과 시간에 활용되는 교과 학습 콘텐츠를 탑재한 tablet PC 형태의 단말기로 학습자가 수시로 접속할 수 있고 풍부한 멀티미디어 학습 자료를 개별적으로 활용할 수 있다는 장점을 갖는다. 현재 초등학교 교과과정을 기반으로 전 교과목의 콘텐츠가 개발 중에 있으며, 전국 16개 시도교육청에 속한 112여개의 학교에서 시범 운영 중에 있다.

지금까지 살펴본 유러닝의 발전 단계를 통해 미래교육의 지속적인 변화와 성장 방향을 예상할 수 있다. 발전의 과정에서 단순히 기술적인 변화에 따라가는 것이 아니라, 교육적인 효과를 극대화할 수 있는 기술적인 개발 노력이 병행된다면 더욱 바람직한 발전이 이루어질 것이다. 이제 마지막으로 유러닝 분야에서 앞으로 추진해 나아가야 할 과제는 무엇이며 기대되는 효과는 무엇인지 살펴보도록 하자.

## 4.2 유러닝의 추진과제 및 기대효과

앞서 살펴본 바와 같이, 유러닝은 교육 패러다임 변화의 선두에 위치해 있다. 또한 미래 교육으로 가는 중요한 교두보이기도 하다. 여기서는 그 변화와 발전의 과정에서 발생할 수 있는 현안 및 과제와 이를 해결하기 위한 방안을 제시하고자 한다.

가장 시급한 문제로는 유러닝 인프라 구축을 위한 유연한 조달·보급·확산 방식의 도입이다. 기존의 H/W 중심적인 구축과 운영 방법에서 벗어나 S/W와 콘텐츠 중심의 투자방향으로의 전

환이 필요하며 이는 민간 기업과의 협력이 필수적이다. 토털 솔루션 방식을 도입하여 유러닝 인프라의 구축에서 운영, 유지보수의 전반을 수직적으로 통합한 솔루션 업체로의 아웃소싱을 고려할 필요가 있다. 또한, 단계적 유러닝 인프라 구축을 위해서는 무선 LAN 기반의 학내망 인프라 구축을 추진해야 한다. 그리고 노후 PC 교체 및 신규 보급 시에는 노트북이나 tablet PC 등으로 보급하는 방안도 고려해 볼 수 있다. 이러한 점진적 유러닝 인프라 구축을 통해 1인당 1 단말기 환경이 아니더라도 모듈식이나 이동식 교육을 활용하여 교과별 전담학습, 소집단 학습 등을 운영할 수 있는 환경 구축이 요구된다.

이를 위해서라도 유러닝과 관련된 법과 제도의 정비가 뒷받침 되어야 한다. 특히, 유비쿼터스 교육 환경에 적합한 단말기의 보급과 유연한 조달방식의 개편 등이 촉구되며 교육과학기술부 중심의 평생학습체계로의 통합적인 관리 아래 부처 별 특화된 업무를 추진하는 방향으로의 전환이 필요하다.

다음으로는 교육용으로 적합한 경제적인 단말기의 확보 및 보급과 우수한 콘텐츠 개발 및 보급의 문제를 생각해 볼 수 있다. 유러닝 전용 단말기의 필요성이 대두되면서 한국교육학술정보원에서는 미래형 학습 단말기 연구를 진행하고 있으며, 이를 통해 기술적인 요소를 도출하여 개발에 참고하도록 할 전망이다. 뿐만 아니라, 디지털교과서 사업을 통하여 정규교과 콘텐츠와 다양한 학습 지원 요소를 단말기에서 구현하고, 교육적 효과를 검증하는 연구를 지속적으로 수행하고 있다. 하지만 학교 현장에 적용 가능한 유러닝 교수-학습 모델 없이는 교육적인 효과를 기대하기 어렵다. 창의력과 자기주도적 학습능력을 신장시키는 다양한 교수-학습 모델을 확보하고 개발하여 실질적인 교육적 효과를 이끌어 내기 위한 노력이 필요하다.

이와 함께 유러닝의 안정적 정착을 위한 유능



한 교원 확보가 절실한 과제이다. 'Learning from computer'에 머무르는 현 수준을 넘어 'Learning with computer'를 통해 IT를 지식 형성의 도구로 활용하는 교원을 양성하기 위해서는 교사의 ICT 활용교육의 확대가 필요하다. 뿐만 아니라, 현직 교사용 컴퓨터나 사범대학과 교육대학 등 예비 교사들을 양성하는 기관에는 일반 데스크탑이 아닌 노트북이나 tablet PC 등의 휴대성과 이동성이 지원되는 컴퓨터를 지급하여 유러닝 환경에 익숙하도록 하는 것이 중요하다. 교원 연수와 관련하여서는 한국교육학술정보원에서 1988년부터 교수-학습현장에 보급된 정보화 기기의 활용을 지원하기 위한 교원정보화 연수를 실시해왔다. 초기에 컴퓨터에 대한 이해를 중심으로 시작되어, 점차 교수-학습에 ICT를 접목하여 교육적 효과를 증대시키기 위한 방법 연수와 일반적인 정보소양능력의 신장을 목표로 지속적으로 운영하고 있다. 이제는 유러닝에 대비한 교원연수 프로그램과 콘텐츠를 개발하여 교원들이 새로운 세대의 미래교육 현장에 대비할 수 있도록 힘써야 한다.

마지막으로 이 모든 정책들은 민간기업과 학교교육의 파트너십 강화를 통해 이루어져야 한다. 즉, 민간기업과의 협력체계를 통한 유러닝 인프라 구축과 민간기업과 학교간 협력에 의한 콘텐츠 개발, 그리고 산·학·관 역할 분담을 통한 협력 모델의 구축이 필요하다. 이는 유비쿼터스 사회에서의 학습은 단순히 학교에서만 이루어지는 것이 아니기 때문에 더욱 중요하게 고려할 요소이다.

이러한 유러닝의 효율적인 추진을 통해 개인, 사회, 정부 등 세 가지 측면에서 다음과 같은 효과가 기대된다. 개인적 측면에서는 자기주도형 학습으로 학습 욕구와 학습효과, 그리고 학습능률이 향상되고 모든 공간의 학습공간화로 인해 문제해결중심의 현장교육이 가능해진다. u-school과 u-class의 실현으로 창의적인

맞춤형 교육 환경을 구축할 수 있으며, 교육과정 및 학습 성과를 실시간으로 접근할 수 있어 학생-학부모-학교간의 의사소통이 용이해지고 이를 통해 공교육에 대한 신뢰성이 강화된다. 또한, 사회적인 측면에서는 지능형 학습 환경의 구축으로 공교육이 정상화되고 사교육비 절감의 효과가 나타날 것으로 기대한다. 그리고 열린교육 환경을 구축하여 소외계층의 교육복지 및 정보격차를 해소할 수 있을 것이다. 마지막으로 정부 차원에서는 유러닝 기반 평생교육환경 구축으로 국가의 지식경쟁력이 강화될 것이다. 그리고 유러닝 기술기반 교육 정보의 수요와 공급의 최적화로 효율적인 인적자원 개발이 가능해질 것이다. 궁극적으로 유비쿼터스 교육 및 학습프로그램의 지식산업화로 국가경쟁력이 강화되고, 우리나라가 동북아시아 지역의 지식유통 중심국가로 성장할 것으로 기대된다.

## 5. 결론

유비쿼터스 환경과 지식정보사회의 통합적인 추구는 다가오는 미래사회에서 국가경쟁력을 높이기 위한 필요충분적 요소이다. 유러닝은 초·중·등학생, 대학생, 학부모, 교원을 대상으로 하는 방대한 시장을 형성하고 있으며, 학교, 사회, 가정을 이어주는 Seamless한 네트워크를 구축하는데 부족함이 없어 국가적인 지식강국 건설을 위한 인프라를 제공할 뿐 아니라, 평생학습 사회에서의 학습 환경으로 적합하다. 더불어 유러닝은 공교육이 지향하는 자기주도형 학습과 협력학습, 그리고 개인별 맞춤형 학습을 모두 지원할 뿐만 아니라 문제에 대한 고차원적인 사고를 촉진하는 인지적 도구로서의 가능성도 크다.

끝으로 유념해야 할 것은 유러닝의 핵심은 학습, 즉 교육에 있다는 점이다. 유비쿼터스 컴퓨팅을 기반으로 하지만 모든 기술적 도입은 교육에 중심을 둔 것이어야 한다는 의미이다. 즉, 기본적으로 학습 효과의 극대화를 염두에 둔 기술

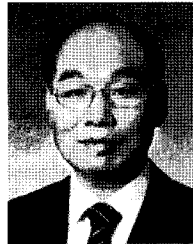
과 환경의 접목이라는 방향으로 접근하여 서비스와 콘텐츠 및 교원 양성에 주력하지 않는다면 주객이 전도될 우려가 있다. 더군다나 공교육 현장에서의 유러닝 실현을 목표로 한다면, 반드시 이 점을 염두에 두어야 한다.

앞으로 유러닝 시대에서는 정보화 기반의 각종 교육서비스와 콘텐츠가 경쟁력이 되는 시대이다. 얼마나 사용자에게 맞춤형의 서비스와 콘텐츠를 제공하는지, 혹은 사용자가 직접 자신에게 맞추어 변형하여 활용할 수 있는지 등이 논점이 될 것이다. 이제 우리는 유러닝 시대에 대비하여 학습자 중심의 교육 서비스와 콘텐츠를 제공함으로써 선진 교육 강국의 맥락을 이어나가야 한다.

### 참고문헌

- [1] 고범석, 신성욱, 서정희, 유러닝의 이해, 한국교육학술정보원 이슈리포트 2005-54, 2005.
- [2] 박덕훈, 교육과학기술부 간부 정보화전략 연수자료, 2009
- [3] 김재윤, 권기덕, 임진호, 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서의 교육의 미래 모습, 한국교육학술정보원 연구보고서 KR 2004-27, 2004.
- [4] 삼성경제연구소, 유비쿼터스 컴퓨팅: 비즈니스 모델과 전망, 2002.
- [5] 한국교육학술정보원, u-러닝 코리아 로드맵, 2006년 11월.
- [6] 한국교육학술정보원, 2008 교육정보화백서, 2008년 12월.
- [7] 한국인터넷진흥원, 2008년 인터넷이용실태조사, 2008년 11월.
- [8] Alvin Toffler, 위기를 넘어서: 21세기 한국의 비전, 2001년 6월.
- [9] Wim Veen, Homo Zappiens, Continuum Intl Pub Group, 2007년 1월.

### 저자약력



박 덕 훈

1969년~1976년 서울대학교 공과대학 자원공학 학사  
 1978년~1981년 연세대학교 산업대학원 전자계산학 석사  
 1987년~1990년 고려대학교 대학원 이학박사(전산학전공)  
 1983년~현재 한국방송통신대학교 컴퓨터학과 교수  
 1994년~1995년 Indiana Univ. at Bloomington 방문교수  
 2000년~현재 ISO/IEC JTC1 SC36-Korea 위원장  
 2002년~2004년 한국방송통신대학교 교무처장  
 2007년~2007년 한국정보과학회 기획담당 부회장  
 2007년~현재 도산아카데미 유비쿼터스사회지도자포럼 회장  
 2008년~현재 유네스코한국위원회 교육분과위원  
 2008년~현재 한국교육학술정보원(KERIS) 원장  
 관심분야 : 교육정보화, 이러닝, 미래교육, 국제 표준화, 고등교육 및 평생교육  
 이 메 일 : dhkwak@keris.or.kr