

## ‘u-러닝’의 이론적 탐색과 실천적 발전과제 분석

박성익(朴成益)\* · 장선영(張善英)\*\* · 김미경(金美慶)\*\*\*

### 논문 요약

최근 새로운 교육패러다임으로서 u-러닝이 활발히 논의되고 있으나, u-러닝과 관련된 연구들은 아직까지 초보적인 수준에 그치고 있는 실정이므로, 효과적이고 효율적인 u-러닝 교수·학습체제의 구축에 어려움을 겪고 있다. 이 글의 목적은 최근에 활발히 논의되고 있는 u-러닝을 교수·학습의 관점에서 분석·고찰하여 향후 효과적·효율적 u-러닝을 구축하기 위하여 u-러닝의 특성 파악과 실현의 기초를 탐색하는데 있다. 이를 위해 먼저 u-러닝을 사회적 구성주의, 비형식 학습과 상황학습의 관점에서 논의하였다. 그리고 효과적·효율적 교수·학습의 관점에서 u-러닝의 개념, u-러닝의 교수·학습 특성, u-러닝의 교육적 활용 가치에 대해 분석적으로 논의하였다. 그리고 미래형 u-러닝은 사회적 구성주의, 비형식 학습, 상황학습을 중심으로 한 과정지향적 학습자 중심의 창의적 문제해결 역량 학습 체제의 일반화가 이루어 질 것으로 전망된다. u-러닝의 발전 과제로는, 첫째, 학습자들이 언제, 어디서나, 어떤 내용에 상관없이 학습자가 어떤 단 말기로도 접속할 수 있는 유비쿼터스 교육 환경 구축이 선행되어야 하고, 둘째, 학습자, 교사, 부모간의 상호작용이 자연스럽게 이루어질 수 있는 u-러닝 기반 교육서비스를 제공할 수 있는 환경을 구축해야 하고, u-러닝을 구성하는 요소들의 균형을 유지함으로써 u-러닝의 교육적 활용 가치를 높여야 한다는 것이다.

■ 주요어 : u-러닝의 개념, 유비쿼터스, u-러닝의 교육적 활용가치, 비형식 학습, 상황학습

\* 서울대학교 교육학과

\*\* 서울대학교 교육학과 박사과정

\*\*\* 서울대학교 교육학과 박사과정

## I. 서론

교수와 학습, 즉 가르치고 배우는 과정은 교육에서 가장 중요한 부분이라고 할 수 있다. 이러한 이유로 오래 전부터 현재까지 잘 가르치고 잘 배울 수 있는 방법을 알아내기 위한 연구들이 지속적으로 이루어져왔다. 1990년대 이후부터는 다양한 정보통신기술이 교육에 도입되면서 학습자들이 일정한 시간에 일정한 장소에 모여서 교육을 받는 전통적인 교실 수업으로부터 벗어나 시공간을 초월한 교육이 가능해졌다. 최근에는 무선통신 기술의 빠른 발전에 힘입어, 언제 어디서나 정보통신기술을 활용할 수 있는 유비쿼터스 환경에 의해 교육 패러다임 자체를 변화시키고 있다(조일현 외, 2006). 유비쿼터스라는 말은 정보통신분야에서 Ubiquitous computing 또는 Ubiquitous Network 등과 같이 차세대 컴퓨팅 기술이나 새로운 네트워크 패러다임을 말한다(이병헌, 2004; 장선영, 2003). 이러한 유비쿼터스 환경에서 이루어지는 교수·학습을 u-러닝이라고 말한다.

유비쿼터스 컴퓨팅은 사용자 중심의 컴퓨팅 패러다임을 기본 전제로 하는데, 이는 '연결된 세계(Connected world)'에서 학습자에 초점을 두고 다양한 환경을 제공한다(강인애, 2006). 또한 학습자 개인이 모바일 기기를 소장하면서 필요에 따라 언제, 어디서든 상황에 맞는 정보를 얻을 수 있고, 다른 사람과 의사소통을 할 수 있는 환경 역시 유비쿼터스 환경이라 할 수 있다(강인애, 2006). 대표적인 예로, 유비쿼터스 환경에서는 학습자의 적극적인 참여와 활동을 강조하는 학습자 중심의 교육이 가능하다(정기오 외, 2005; 손미, 2007).

지금까지 새로운 교수·학습 기술이 등장할 때마다 '학습'보다는 '기술' 그 자체에 관심을 두었고, 이로 인해 기대에 못 미치는 학습결과를 초래하기도 하였다. 즉, 지금까지 교육환경이 변할 때마다 교사와 학생 모두 적지 않은 시행착오를 겪어왔는데, 새로운 기술의 활용 자체가 교육의 목표가 되기도 했고, 정보통신기술 기술, 매체에 대한 개념이나 구체적인 교수·학습전략 없이 수업을 진행함으로써 수업의 역효과를 가져오기도 했다. 예를 들어 과거 e-러닝 환경이 동시에 많은 학생들에게 공지사항을 빨리 전달할 수 있기 때문에 e-러닝을 선택하였고 이러한 이유로 선택한 e-러닝의 효과는 기대에 못 미쳤다(강인애, 2006). 그러나 많은 노력을 통해 e-러닝이 지닌 활발한 상호작용 및 시공간을 초월한 교육이 가능하다는 장점을 받아들이고, 자기주도적 학습 능력이 부족한 학습자의 학습력 저하라는 단점을 극복한 결과, 현재 e-러닝은 교수·학습 분야에서 많은 효과를 거두며 활용되고 있다.

이러한 e-러닝의 상황에서와 같이 현재 u-러닝 교육환경의 변화로 인해 교육현장의 교사들은 어떻게 가르쳐야 할지, 학습자들은 어떻게 배워야 하는지에 대해 분명히 파악하는데 혼란스러워하고 있다(정기오 외, 2005). 어떠한 기술이 사용되어야 하며 어떤 매체를 활용하여 u-

러닝을 실제에 적용해야 하는지에 대한 기술적인 문제에서부터 이를 실현할 수 있는 구체적인 전략이 제시되어 있지 않기 때문에 교사와 학생들은 쉽게 u-러닝의 효과를 경험하지 못한다. 또한 u-러닝의 개념적 이해가 수반되지 않는 상황에서 시대적 대세로 여겨진다는 이유로 u-러닝을 성급하게 도입하고 적용하는 일은 실제 수행가들에게 혼란을 가중시키고 있다(박성익 외, 2007). 그럼에도 불구하고, 우리가 u-러닝과 같은 새로운 정보통신 기술을 교육의 현장에 도입하는 이유는 이러한 기술이 학습자 중심의 교육환경을 제공하고 학습기기나 환경 속에 내재된 기술요소들이 풍부한 학습자료를 활용하여 교육의 질을 개선할 수 있고 결국에는 평생학습을 실현하기 위한 기반이 되기 때문이다.

한편, u-러닝 환경의 기반 기술들은 아직 개념적 수준과 기술 개발의 초기 수준에서 논의되고 있는 실정이기 때문에 u-러닝의 기술 및 환경에는 많은 불확실성이 존재하고 있다(이병현, 2004). 그리하여 대다수 연구들이 u-러닝 학습환경 구축에 초점을 두고 이루어져왔다(Hwang, 2006). 또한 u-러닝과 관련된 연구들이 실제로 초보적인 수준에 그치고 있는 실정이므로, 효과적이고 효율적인 u-러닝 교수·학습체제의 구축에 어려움을 겪고 있다. 따라서 u-러닝의 장·단점을 파악하고 그 개선방안을 모색할 필요가 있다.

본 연구에서는 비교적 최근에 활발히 논의되고 있는 u-러닝을 심층적으로 분석·고찰하여, 미래형 u-러닝의 특성과 실현의 기초를 탐색해보려는데 그 목적이 있다. 이러한 연구목적을 성취하고자 본 연구의 구체적인 연구 내용을 살펴보면, 첫째, 사회적 구성주의 학습, 비형식 학습, 상황학습의 관점에서 u-러닝의 이론적 기초를 심층적으로 분석하고, 둘째, u-러닝의 교수·학습 특성을 실제적 활용측면에서 조명하여 보고, 셋째, u-러닝의 교육적 활용가치를 u-러닝 관련 사례를 통해 논의해보고, 넷째, u-러닝의 교육적 활용에 대한 전망과 과제를 탐색하려는데 있다.

## II. 이론적 기초

u-러닝의 개념이 등장되기 시작하면서 교육환경도 크게 변화를 가져왔고, 교육목표를 성취시키고자 u-러닝 기반 교수·학습 방법도 획기적으로 변화되어 왔다. 특히 21세기 교육환경은 지난 반세기 동안의 변화의 정도를 훨씬 뛰어넘을 만큼 다양한 측면에서의 많은 변화가 요구된다. 이러한 변화에 대한 요구를 수용하고 반영할 수 있는 u-러닝이 되기 위해서는 우선 u-러닝의 이론적 배경을 살펴봄으로써 u-러닝의 특성을 이해하고 u-러닝의 발전방향을 예측할 수 있을 것이다. 특히 사회적 구성주의학습과 비형식학습, 상황학습은 각각 u-러닝에 내재되어 있

는 기본 방향을 제시해주고, u-러닝의 환경을 구축하는데 있어서 기본 취지와 방안을 함께 제공하고 있다는 점에서 이론적 토대를 이루고 있다. 사회적 구성주의학습은 상호작용성 측면에서, 비형식학습은 이동성이 극대화된 환경적 측면에서, 상황학습은 맥락성과 상황성 측면에서 u-러닝의 특징과 연계되어 있다. 즉 u-러닝은 사회적 구성주의와 비형식학습 그리고 상황학습의 개념과 배경에 토대를 가지고 그 방향과 환경구축을 실현해나가게 된다.

## 1. 사회적 구성주의 학습과 u-러닝

u-러닝은 우선 사회적 구성주의학습에 토대를 두고 있다. 사회적 구성주의학습은 Vygotsky의 심리발달이론에 기초를 두고 있고 학습에 영향을 미친 사회적인 요소에 관심을 가지고 있다(Fosnot, 1992; 강인애, 1995). 사회적 구성주의학습에 따르면, 박성익 외(2007)는 인간의 인지적 발달과 기능은 사회적 상호작용이 내면화되어 이루어지는 것으로 보고 아동이 타인과의 관계에서 영향을 받으면서 성장하는 사회적 존재임을 강조함으로써 인간에 대한 이해에 있어서 사회, 문화, 역사적 측면을 강조한다고 지적한다.

사회적 구성주의학습 관점에서 학습과 발달의 측면을 살펴보면(Lefrancois, 2000), 학생들은 협동학습 혹은 커뮤니티 활동을 통해서 학습의 효과를 높인다. 또한 학생과 교사, 혹은 학생과 학생간의 상호작용이 이루어지며 그 상호작용 속에서 적절하고 풍부한 피드백이 주어지게 된다. 그리고 실질적이고 맥락적인 상황에서의 문제해결을 중시하며 탐구와 판단, 결정 활동을 하는 학습자의 적극적인 참여가 요구된다. 또한 배운 지식을 새로운 환경에 적용할 수 있는 기회가 주어지고 학생의 선지식에 근거하여 새로운 지식을 구성하도록 한다. 결국 학습자는 실제로 구체적인 상황, 맥락 기반에서 문제를 효과적이고 효율적으로 해결할 수 있는 문제해결자로 성장하게 된다. 그리고 학습자는 수동적인 존재가 아니라 능동적으로 학습을 통제하고 독립적이고 자율적 선택권을 가지고 학습자 주도적인 학습활동을 하게 된다.

이러한 사회적 구성주의학습 관점을 가지고 있는 u-러닝은 학습자가 능동적이고 적극적으로 학습하고 언제 어디서나 다른 학습자 혹은 교수자와 상호작용할 수 있도록 적절한 환경을 제공해줌으로써 학습의 효과를 높인다. 특히 학습자들이 각자의 학습요구에 따라서 학습자 중심적이고 자기 주도적인 학습활동을 전개하는 것이 사회적 구성주의학습에 기반한 u-러닝 학습환경의 특징이라고 볼 수 있다.

## 2. 비형식 학습과 u-러닝

비형식 학습(informal learning)은 학습자에 의해 주도되며 학습을 위한 자원의 조직화가 이루어지지 않은 학습을 일컫는다(Sharples et al, 2005). 이러한 의미에서 볼 때 비형식 학습은 비단 틀에 정해진 장소나 시간에서 학습이 이루어진다고 보기는 일상 속에서 내재해서 학습이 이루어진다고 볼 수 있다. 특히 Greeno, Collins, 그리고 Resnick(1996)은 인간은 원래 일상 생활에서의 맥락에 근거하여 주어지는 문제를 이해하고 해석하고 해결을 하면서 배운다고 비형식 학습에 대해 강조하였다. 조일현(2007a)에 따르면, 유비쿼터스 시대에 학습자들이 활용하는 정보들은 사용자·학습자의 개인적 특성, 상황적 특성, 위치 및 장소적 특성 등을 고려하는 지능형 컴퓨터에 의해 선별되고, 높은 수준의 타당성과 적절성을 유지할 것이라 강조하고 있다. 즉, 상황에 맞는 즉각적이고 적절한 정보 혹은 학습내용은 실제 생활 속에서 요구되고 활용되며 이를 보조할 수 있는 다양한 지원체계들이 요구된다.

최근에 비형식 학습은 학습자를 동기화시키고, 형식교육을 강화하는 대안으로서 받아들여지기 시작했다(Coffield, 2000; Resnick, 1987). 이러한 추세에 맞추어 북미와 유럽에서는 비형식 학습에 커다란 관심을 보이고 있다. 최근의 비형식 학습에 대한 연구는 학교를 포함하는 형식 교육이라는 인위적 체제에 앞서 존재해왔던 학습의 원초적인 형태를 재발견하고 유비쿼터스 기술을 활용하여 이를 전자적으로 증강된 새로운 모습으로 부활시키려는 노력의 일환이라 할 수 있다(조일현, 2007a). 그러나 비형식 학습은 정해진 장소와 시간, 그리고 정해진 커리큘럼에 따라서 교육의 효과를 높이기가 그리 쉽지 않다. 비형식 학습은 이동성이 높은 학습 환경과 잘 연동되며 이와 관련하여 최근에 휴대용 컴퓨터 매체의 교육적 활용은 이동성이 높은 모바일 학습환경을 구성하며, 대부분 교실 밖에서 이루어지고 있어 비형식학습과 잘 연동되는 것으로 보고하고 있다(Scanlon et al, 2005). Vahey와 Crawford(2004)에 따르면, 모바일 학습 디바이스를 일련의 학생들이 공동으로 공유하는 것이 아니고 한 학습자가 개인별로 관리할 때, 내-외를 연결하면서 학습할 수 있는 비형식-형식교육의 융합이 잘 이루어진다는 사실이 보고되고 있다. 이러한 점에서 이동성이 극대화 된 유비쿼터스 컴퓨팅 환경 즉, u-러닝 환경은 이러한 비형식 교육의 목표를 실현시켜 줄 수 있는 수단으로 활용할 수 있을 것이다.

## 3. 상황학습과 u-러닝

상황학습은 전통적인 학교학습의 문제점 중 특히 학교에서 배운 지식이 실제 생활에 거의 쓰이지 않는다는 문제에 대한 대안으로 등장하였으며 지식이나 기능은 유의미한 맥락 안에서 제공되어야 한다는 점을 강조하고 있다.

McCaslin과 Good(1992)에 의하면, 학습한 지식을 현실적 상황에 적용하지 못하는 이유는 공식적인 환경에서 요구하는 사고나 행동들이 비공식적인 환경에서 사용하는 것들과 다르기 때문이라고 설명하고 있다. 또한 Dewey의 경험주의 학습을 기반으로 한 상황학습 이론가들은, 실제 상황에 적용될 수 없는 지식의 무용성을 강조하면서 상황성과 맥락성을 고려한 실제적 학습의 중요성을 제안하였다. 맥락이 존재하지 않는 학습일 경우, 실제 생활에서의 문제해결에 도움이 되지 못하며 같은 상황에 대해서 지식의 전이가 전혀 이루어지지 않게 된다. 결국 상황학습은 이러한 문제점을 극복하기 위해서 맥락이 존재하는 현실적인 문제 상황들을 학습의 요건으로 포함시킴으로써 학습한 내용을 현실 상황에 적용하도록 하고 어느 상황에서나 적용가능한 일반적인 지식을 전이하도록 하는 학습원리를 강조한다. 사회문화적 구성주의 이론가들은 학습자들이 사회적 공동체 속에서 활동함으로써 그 과정 속에서 학습을 진행해나간다고 주장하였고 이러한 사회문화적 구성주의 이론가들의 주장은 학습공동체, 실천공동체, 지식공동체 등의 학습을 중심으로 커뮤니티를 형성하는 학습 문화에서 그 특성들을 찾아볼 수 있다.

이러한 측면에서 볼 때, 상황학습은 u-러닝의 이론적 기반이 될 수 있다(Chen et al, 2004; Klopfer et al, 2002), 즉 상황학습 이론에서 강조되는 상황성과 맥락성은 u-러닝에서 요구되는 학습 환경의 중요한 요소가 된다. Brown 등(1989)에 의하면 “지식이란 상황적인 것이고, 그 지식은 맥락 안에서 생성되는 것이지 결코 단독적으로 생성되는 것이 아니다.”라고 지식을 정의하였다. 이러한 정의는 실제적 상황과 맥락이 지식 생성에 기초가 되며 지식과 상황성 혹은 맥락성은 불가분의 관계에 있음을 말해주고, 이러한 상황학습의 이론적 특징은 Ogata와 Yano(2003)가 제안한 u-러닝의 특징 중 하나인 학습활동 맥락성(Situating of instructional activities)과 일치한다고 볼 수 있다. 즉 일상생활 속에서 학습자가 스스로 문제 상황을 파악하고 해결해나갈 수 있도록 학습자에게 주어지는 문제나 지식은 실제적이고 맥락이 포함된 형태로 제시되어야 한다.

u-러닝에 있어서는 이러한 상황학습에 대한 특성이 더욱 반영되고 강조될 것이다. 학습자 개인이 처한 상황에서 문제를 해결할 수 있도록 다양한 자원이 활용되며 특히 의미있는 사회적 연결망을 통해서 학습 목표를 달성해나가도록 u-러닝은 계속적으로 발전하게 될 것이다.

요컨대, 사회적 구성주의학습, 비형식학습, 그리고 상황학습은 학습하는 동안 특정한 상황과 맥락 아래 적극적인 상호작용을 통해서 장소와 시간에 구애받지 않고 학습을 전개해나간다는 점에서 u-러닝의 이론적 기초를 제공해준다고 볼 수 있다. 이러한 세 가지 이론들이 u-러닝에 시사하는 점을 정리해보면 다음 <표 1>과 같다.

<표 1> 사회적 구성주의학습, 비형식학습, 상황학습 이론이 u-러닝에 시사하는 점

| 이론적 기초 \ u-러닝과의 맥락 | u-러닝과의 공통특성 | u-러닝에의 시사점  |
|--------------------|-------------|---|
| 사회적 구성주의 학습        | 상호작용성       | 학습자가 능동적이고 적극적으로 학습하고 언제 어디서나 다른 학습자 혹은 교수자와 상호작용할 수 있도록 적절한 환경을 제공<br>학습자들이 각자의 학습요구에 따라서 학습자 중심적이고 자기 주도적인 학습활동을 전개 |
| 비형식 학습             | 이동성         | 이동성이 극대화 된 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 정해진 장소와 시간, 그리고 정해진 커리큘럼에 국한되지 않고 교육의 효과를 달성  |
| 상황 학습              | 맥락성<br>상황성  | 학습자 개개인이 처한 맥락적 상황에서 문제를 해결할 수 있도록 다양한 자원이 활용되며 특히 의미있는 사회적 연결망을 통해서 학습 목표를 달성  |

### III. 교수·학습 관점에서 본 u-러닝의 제 측면

최근 u-러닝은 교육분야를 비롯한 다양한 분야에서 급속히 확산되고 있다. e-러닝이 활발히 사용될 당시에든 원격학습, 온라인 학습, 사이버 교육, 가상 교육 등으로 혼재되어 사용되다가 차츰 e-러닝만의 개념이 정착되었듯이(이지연, 이재경, 2005), 현재 u-러닝 역시 유비쿼터스 환경, 유비쿼터스 컴퓨팅, u-러닝 등의 용어들이 혼재되어 있는 실정이다. 따라서 유비쿼터스 및 u-러닝과 관련된 다양한 용어들과 u-러닝과의 공통점이나 차별점 등을 살펴보고, 유비쿼터스 및 u-러닝의 개념과 특징을 알아볼 필요가 있다.

#### 1. u-러닝의 개념

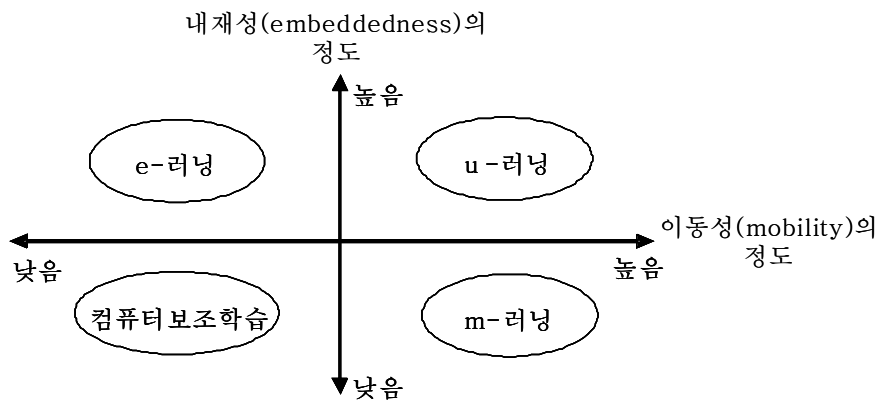
컴퓨터 분야는 과거 다수의 사용자가 터미널을 사용한 시대에서부터 개인용 컴퓨터를 사용한 시대에 이르기까지 변화되고 발전되어 왔다. 특히 최근에는 한 장소, 특정 시간에 국한하지 않고 언제 어디서나 원하는 정보를 실시간으로 주고받을 수 있는 유비쿼터스 환경으로 초점이 맞춰지고 있다.

유비쿼터스는 라틴어에서 유래된 용어로 '도처에 널려있다', '언제, 어디서나, 동시에 존재하다.'라는 의미로 IT분야에서는 1988년 Zerox Park의 Mark Weiser가 최초로 사용하였다(Weiser, 1991). 유비쿼터스의 의미는 언제 어디서나 어떤 것을 이용해서라도 온라인 네트워크 상에 있으면 서비스를 받는 환경·공간을 의미한다(이기혁 외, 2005).

u-러닝은 유비쿼터스 학습 환경을 기반으로 시간, 장소, 환경 등에 구애받지 않고 일상생활 속에서 언제, 어디서나 원하는 학습을 할 수 있게 되는 교육의 형태라고 말할 수 있다(서정희 외, 2005). 이영미(2006)의 견해에 따르면, 언제, 어디서나, 누구나 편리한 방식으로 지식과 정보에 접근할 수 있는 유비쿼터스 시대는 온라인과 오프라인이 통합된 교수, 학습 환경을 제공하여 사람들이 원하는 학습을 하고 다양한 교육기회에 접근할 수 있다. 학습자들이 언제 어디서나 원하는 교육을 학습할 수 있는 환경을 조성해 줌으로써 보다 창의적이고 학습자가 중심이 된 교육과정을 실현하는 것이 u-러닝이 지향하는 목표라고 할 수 있다.

어원을 중심으로 u-러닝의 의미를 살펴보면, u-러닝에서의 유비쿼터스란 ‘어디에서나 있는, 편재하는’이라는 형용사로 새로운 컴퓨터 기술의 발전을 강조하기 보다는 일상생활 속에 스며 있는 컴퓨터를 통해 인간의 본질을 추구하는 것을 강조한다(박정환 외, 2007). 이러한 맥락에서 볼 때, u-러닝은 ‘언제 어디서나 교육의 본질을 추구하는 학습’이라고 말할 수 있다. 반면, 매체를 포함하고 있는 환경을 중심으로 u-러닝을 정의하면 ‘무선 인터넷과 초고속 인터넷을 이용해 PDA, TPC, 노트북 상에서 실시간으로 학습 자료를 검색하여 학습과제를 수행하는 환경’이라고 말할 수 있다. 그러나 u-러닝에 대한 개념이 뚜렷하게 구분되어 있지는 못하며 다른 유사 개념 즉 e-러닝, m-러닝, t-러닝과 혼재되어 사용되고 있는 실정이다. 이러한 u-러닝에 대한 용어가 다양하게 사용되는 배경은 최신기술(PDA, Tablet PC 등) 활용 중심의 교수-학습 확산으로 인하여 기존 e-러닝 개념을 재개념화하려는 과정에서 활용관점의 차이에서 비롯된 것이다(서정희 외, 2005). 이에 대해 Ogata와 Yano(2003)는 의식하지 않고 일상생활 속에서 학습한다는 의미의 내재성(embedded)과 학습상황의 영역과 관련한 이동성(mobility)의 정도에 따라서 이러한 개념들을 구분할 수 있다고 다음의 [그림 1]과 같이 설명하고 있다.

[그림 1]을 살펴보면, 학습자가 학습을 의식하지 않고 일상생활에서 학습한다는 측면을 고려



[그림 1] 네 가지 전자학습 비교(Ogata, H. & Yano., 2003)



해 볼 때, e-러닝과 u-러닝은 내재성이 높다고 말할 수 있다. 그러나 학습상황의 영역과 관련된 이동성의 정도는 e-러닝은 낮고 u-러닝은 높다고 말할 수 있다. 즉 u-러닝은 컴퓨터와 같은 학습기재와 실제 물리적인 상황을 통합시키고 네트워크를 통해서 실제성을 증가시킨다. 반면에 m-러닝과 u-러닝은 이동성의 정도가 높은 편에 속하지만, 내재성의 정도면에서는 m-러닝은 낮고 u-러닝은 높은 편에 속하여 개념상 차이를 보이고 있다. u-러닝과 m-러닝은 장소와 시간에 구애됨 없이 네트워크를 통해서 이동이 가능한 학습기재를 사용하는 측면에서는 유사하지만 u-러닝은 m-러닝에 비해서 학습이 실제 상황과 통합되어 이루어진다는 특징을 가지고 있다. e-러닝 산업발전법(제2조)에 따르면 u-러닝과의 유사개념으로서 우선 e-러닝(electronic)은 전자적 수단, 정보통신 및 전파 방송 기술을 활용하여 이루어지는 학습을 말한다. 또한 m-러닝(mobile)은 PDA(Personal Digital Assistants)와 같은 포켓용 소형 컴퓨터 형태의 개인 정보 단말기(혹은 휴대용 정보 단말기)를 사용하여 이동하면서 학습하는 형태를 의미하며 (Dochev, & Haristov, 2006), t-러닝(television)은 Analog 또는 Digital TV를 매체로 하여, 일방향 또는 쌍방향의 A/V 방송 및 데이터 방송을 통하여 이루어지는 학습을 의미한다(문남미 외, 2001).

한국교육학술정보원(2006)의 교육정보화 용어집에서 말하는 u-러닝이란 '유비쿼터스 학습 환경을 기반으로 학생들이 시간, 장소, 환경 등에 구애받지 않고 일상생활 속에서 언제, 어디서나 원하는 학습을 할 수 있는 교육형태'라고 정의하고 있다. 또한 박정환 외(2007)에 의하면 언제 어디서나 원하는 학습이 이루어지고 일상생활에서 접하는 다양한 문제 해결에 필요한 학습을 즉시 할 수 있는 환경을 구현하는 것으로 정의하고 있다. 한태인과 곽덕훈(2006)에 의하면, u-러닝은 유비쿼터스 환경을 기반으로 학생들이 시간, 장소, 환경 등에 구애받지 않고 일상 생활 속에서 언제, 어디서나 원하는 학습을 할 수 있는 교육형태이다. 백영균 외(2006)는 u-러닝을 개방적 학습자원을 학습자의 필요에 따른 선택에 의해 활용하는 통합적 학습체제로 정의하고 있다. 교육인적자원부(2004)는 언제, 어디서나, 누구나, 편리한 방식으로 원하는 학습을 할 수 있는 이상적인 학습체제로 정의하고 있다. 이러한 다양한 정의를 고려해 보았을 때 u-러닝이란 유비쿼터스 환경을 기반으로 시·공간을 초월하여 누구나 편하게 원하는 학습을 하는 교육의 형태라 정의할 수 있다.

## 2. 교수·학습 측면에서 본 u-러닝의 특성

u-러닝이 효과적으로 이루어지기 위해서는 '교육 방법의 현대화'가 이루어져야 할 것이다. 박성익(1997)은 현재 논의되고 있는 바람직한 교육적 안목에서, 최근에 연구·제안되고 있는

새로운 교육방법을 도입함으로써 교육력의 강화를 도모해야 한다고 제안한다. 즉, 최근 활발히 연구되고 있는 u-러닝의 특성 및 교수·학습 방법을 살펴봄으로써 우리 교육현실에서 보다 새롭고 효과적으로 적용될 수 있을 것이다.

u-러닝의 특성을 살펴보면 다음과 같다(박정환 외, 2007; Chen, 2002; Curtis, 2002). 첫째, u-러닝은 영구적인 학습자원관리(Permanency)가 가능하다. 즉 학습자가 의도적으로 삭제하지 않는 이상 결코 그들의 작업 내용은 영구히 보관되고 모든 학습 과정을 매일매일 지속적으로 기록하게 된다. 두 번째 u-러닝의 특성은 접근성(accessibility)이다. 학습자는 어느 곳에서도 그들이 작성한 문서, 데이터, 비디오 자료들에 접속할 수 있으며 이러한 정보는 학습자의 요청에 의해 제공된다. 그러므로 자기주도적인 학습이 이루어지게 된다. 세 번째 특성은 즉시성(immediacy)이다. 즉시성은 학습자가 원하는 장소에서 정보를 즉시적으로 획득할 수 있다는 특성을 가지고 있다. 또한 학습자는 질문을 저장할 수 있고 대답을 찾아볼 수 있으며, 학습하는 도중에 생긴 질문들을 기록하거나 녹음해 둘 수 있다. 넷째, u-러닝의 특성으로 상호작용성(interactivity)이 있다. 학습자는 전문가, 교사 혹은 동료에게 동시적 혹은 비동시적으로 상호작용할 수 있다. 전문가와의 접촉이 수월하기 때문에 학습자는 전문가로부터 유용한 정보 및 전문가의 지식을 얻을 수 있다. 마지막 u-러닝 특성으로 교수 활동의 상황성(situating of instructional activities)이 있다. 학습은 일상생활 속에서 이루어지며, 학습자가 해결해야 할 문제나 문제해결에 관련된 지식 및 정보는 실생활과 밀접히 연관된 형태로 제시된다. 따라서 학습자는 실생활과 관련된 지식과 정보를 통해 문제의 특성을 파악하고, 해결안을 구안하여 해결함으로써 문제해결력을 신장시킬 수 있다.

u-러닝은 u-러닝 환경의 특성상 다른 학습형태들과 차이를 보이고 있다. 우선 u-러닝 환경에서의 학습은 실제적이고 맥락적으로 이루어진다. u-러닝의 가장 큰 강점은 바로 실제적이고 맥락적인 학습이 가능하다는 점이다. 유비쿼터스 시대에 학습자들이 정보를 사용할 때 지능형 컴퓨터가 사용자의 특성, 상황적 특성, 위치 및 장소 등을 고려하여 정보를 선별하고, 이러한 정보들은 높은 타당도와 적절성을 지니고 있다(조일현, 2007b). 그러나 e-러닝은 특정 장소와 시간 즉, 교실 수업과 같은 과거 학습환경에서 실생활에 필요한 지식을 실제 상황에 적용하는데 어려움을 느끼고 결국 학습된 지식은 실제 문제상황에 전이되지 못하는 결과를 초래하였다는 문제를 안고 있다. 이러한 점에서 u-러닝은 지식의 적용과 전이를 용이하게 할 수 있다는 특징을 가지고 있다. 또한 u-러닝에서는 매체의 특성에 따라 학습 방법이 달라지며, 맞춤형 교육이 가능하다. 학습자들은 각기 다른 인지적, 정의적, 사회적 특성을 지니고 있다. 즉 학습자들은 학습 진도, 공부하는 기능, 문제해결을 위한 접근 방법, 학습동기, 학습준비도, 학습 능력에 있어서 각기 다른 차이를 보이고 있다. u-러닝 환경의 특징은 언제, 어디서나 내용에 상관없이 어떠한 단말기(이를테면, PDA 등)로도 학습할 수 있는 교육환경을 의미하는데(서정희

외, 2005), 이러한 환경에서 학습자 개개인의 개별화학습이 가능하다. u-러닝 환경에서 학습자는 컴퓨터 등의 매체를 통해 자신의 정보와 주변의 상황적 정보를 결합하여 학습자에게 필요한 학습상황과 내용을 추정하고 그에 적합한 학습을 할 수 있다.

박정환 외(2007)에 따르면 u-러닝에서의 교수·학습 방법은 독서, 조사, 관찰, 실험, 성찰하기, 대화와 토론, 피드백 등 고등정신 능력 함양과 관련된 교수·학습방법을 지속하며, 학습자주도의 학습활동이 강화되고 일상생활, 사물, 현장과 밀접히 연계된 학습 방법 및 상호작용을 강화시킨다. 또한 일상과 학교에서 수집된 학생 학습이력이 축적·분석되어 맞춤형 수준별 학습자료가 개개인에게 전송되어 개인별·수준별 맞춤형 학습을 일반화시킨다.

### 3. u-러닝의 사례와 교육적 활용가치

현재 구축되어 있는 u-러닝은 아직 완전히 u-러닝의 모습을 갖췄다고 말하기는 어렵다. 현재의 u-러닝은 아직 유비쿼터스 환경으로 이행하는 과정에 있기 때문에 진정한 의미의 u-러닝이라고 보기는 힘들고, 오히려 m-러닝과 유사하다고 말할 수 있다(박성익 외, 2007). 그러나 u-러닝의 완전한 구축을 향한 시도는 계속 이루어지고 있으며 유비쿼터스 기술 및 환경적 측면, 학습상황에서의 u-러닝 측면에서 RFID, MIT Media Lab, HP Cooltown, 대만의 나비관찰 현장 학습지원시스템, 스페인의 유비쿼터스 어학교육시스템 등 여러 사례를 찾아볼 수 있다. 이 중에서 대표적인 몇 가지의 사례들을 살펴보면 다음과 같다.

유비쿼터스의 기술 및 환경사례로 RFID(Radio Frequency Identification)는 무선통신시스템으로, 사람, 자동차, 가구, 동물 등에 개체를 식별하는 정보를 부가하게 되어 이 정보를 무선통신 매체를 이용하여 비접촉으로 해독하며 관련 어플리케이션을 자동으로 실행하게 한다. 또한 MIT Media Lab에서 제시한 생각하는 스펀, 센스부엌, 건강진단시스템은 일상생활에서 활용되는 도구에 센서를 부착하여 세부적인 정보를 즉각적으로 제공해주거나 인간의 동선을 파악하고 적절한 정보를 제공한다. 그리고 현실세계를 인터넷상의 가상공간에 제시한 HP Cooltown은 현실속의 사람과 물건, 장소를 가상공간에 넣고 현실생활에 도움이 되도록 웹서비스를 제공하는 대표적인 예이다.

교육 분야에 적용된 u-러닝의 사례를 통해서 u-러닝 환경에서의 교수-학습 특성을 살펴보면 우선 대안교육을 선호하는 부모의 자녀, 학교공포증이 있거나 정규 학교에 적응하지 못한 아동, 질병이나 상해로부터 회복기에 있는 아동, 만성적 질환을 앓고 있는 아동 등 정규 학교교육을 받지 못하고 있는 아동들을 대상으로 하는 영국의 그리드링크 온라인 교육시스템(Gridlink Online Education System)을 들 수 있다. 이 시스템에서의 교육과정에는 영어, 수학,

생물, 화학, 물리 등이 포함되어 있다. 이 교육 시스템을 활용하는 학습자들은 PC를 이용하여 각 튜터들로부터 교수내용을 이메일로 받으며 학습자들은 PC를 사용하거나, 종이와 연필을 이용하여 숙제를 한 후 스캐너를 통해 다시 이메일로 파일을 전송한다. 튜터는 학습자의 진보 상황을 모니터링하여 어려움을 찾아내고 다음 주 과제와 프로그램을 정하도록 되어 있다. 또 다른 사례로서 미국의 PT3는 교사들이 정보통신기술을 활용하여 실제 교육과정에 이용할 수 있는 각종 프로그램 및 서비스를 개발 지원하고 있으며, 홈페이지를 통해 PT3 수혜자들에게 PT3에 대해 소개하고 성공사례에 대한 정보를 제공하여 각 기관의 정보통신 기술을 활용한 프로그램 개발을 활성화하고 있다(이기혁 외, 2005). 또한 대만의 나비관찰 현장 학습지원시스템은 초등학생을 대상으로 생태계를 학습하는 상황에서 모바일을 이용하여 나비 서식지를 현장 체험하게 된다. 학습자가 외부에서 나비에 대해 관찰 학습을 하는 동안 교사는 실시간으로 학생들에게 피드백을 함으로써 동시적인 상호작용을 이룰 수 있고 이와 함께 교사의 스케폴딩을 제공할 수 특징을 가진다. 한편 스페인의 유비쿼터스 어학교육시스템은 스페인 바로셀로나 대학의 CHICO(Computer Human Interaction and Collaboration) 연구소에서 개발한 시스템으로 작문교육에 있어서 언제 어디서나 글감이 떠오르는 상황에서 동료들과 함께 작문학습을 할 수 있도록 하였다. 이러한 과정에서 서로의 아이디어를 공유하고 공동의 작업으로 저작 활동을 진행해나가게 된다.

Haruo(2003)가 연구한 사례에서는 교육공학개론, 교수분석과 설계, 정보학에 대한 대학 강좌를 대상으로 모바일 폰을 활용하여 학습자간의 경험을 공유하고 협동학습을 실시하는 u-러닝 프로젝트를 제시하였다. 이 중 교육공학개론에서는 228명의 학생을 대상으로 한학기 15주 동안 학생들은 팀을 이루어서 학습하고 교재와 모바일 폰을 이용하여 학기말에 보고서를 제출하는 한 학기동안의 과정을 통해서 그룹으로 학습을 이끌어 나가며 각각의 팀은 그룹 내에서 독립적으로 학습하며 경험을 공유하도록 하였다. 이러한 시도를 통해서 u-러닝환경이 협동학습에 있어서 능동적인 참여를 유도하고 학습 이후 높은 회상력을 보여줄 수 있다는 점을 시사하였다.

또한 Ogata와 Yano의 JAPELAS의 u-러닝 사례를 살펴보면, 일본어를 습득하는데 있어서 정중한 표현과 관련한 올바른 단어 사용 학습을 목표로, 이러한 표현을 외국인에게 가르치는데 단말기에 이름, 성, 직업, 나이 등을 입력하고 적절한 단어를 제시해주는 인터페이스를 설계하여 학습자에게 제공하도록 하여 그들이 처한 상황에서 적절한 어휘로 의사표현을 할 수 있음을 보여주는 사례이다. 이러한 사례들을 유비쿼터스 기술 및 환경 측면에서의 사례와 학습상황에서의 u-러닝 측면에서의 사례로 구분하여 제시하면 다음 <표 2>와 같으며, 이러한 예들은 공통적으로 이러한 u-러닝 시스템은 상황적 특성을 고려한 맞춤형 학습을 가능하도록 지원하고 자기주도적으로 문제를 해결하고 학습력을 신장시킬 수 있다는 특성을 가지고 있다.

<표 2> 유러닝의 특성이 반영된 사례

| 적용사례 영역          | 유러닝 관련 사례 명   | 주요 특징 및 교육적 활용가치  |
|------------------|---|---|
| 유비쿼터스 기술 및 환경 사례 | RFID  | 사람, 자동차, 가구, 동물 등에 개체를 식별하는 정보를 부가하는 무선통신시스템으로, 이러한 기술은 전자태그를 부착한 개체에 학습정보를 제공할 수 있고 네트워크에 접속하여 필요한 정보를 실시간으로 획득하는데 적용될 수 있다.   |
|                  | MIT Media Lab   | 개체의 특성 정보를 내장하여 관련 정보를 제공받거나 인간의 동선을 통해 인간의 의도를 추측하여 관련 지식을 제공할 수 있는 기술로 학습상황에서 맞춤형 개별 학습 지원 체계를 구축하는데 이러한 기술이 도입·적용될 수 있다.   |
|                  | HP Cooltown   | 모든 현실세계의 사람, 물건, 장소가 웹 페이지를 보유하게 되어 인터넷상의 가상공간과 현실세계를 하나로 묶음으로써 현실 생활에 도움이 될 수 있는 웹 서비스를 제공하는 특징을 가지고 있으며 디지털 디바이스를 학습의 도구나 1대 1 개인지도 및 학습콘텐츠의 전달도구 등으로 사용하여 학교가 아닌 가정이나 다른 곳에서 교육서비스를 제공할 수 있다.  |
| u-러닝 학습상황 사례     | 대만의 나비관찰 현장 학습지원시스템 (A Mobile Butterfly-Watching Learning System)                     | 생태계를 학습하는 상황에서 모바일을 이용하여 나비 서식지를 현장 체험하며, 학습자가 외부에서 나비에 대해 관찰 학습을 하는 동안 교사는 실시간으로 학생들에게 피드백을 함으로써 동시적인 상호작용을 이룰 수 있고 이와 함께 교사의 스케폴딩을 제공할 수 특징을 가진다.   |
|                  | 스페인의 유비쿼터스 어학교육시스템 (A Ubiquitous Language Teaching System)                            | 언제 어디서나 동료들과 함께 작문학습을 할 수 있도록 하며 이러한 과정에서 서로의 아이디어를 공유하고 공동의 작업으로 저작 활동을 진행한다.  |
|                  | MIT의 PDA 기반 참여형 시뮬레이션 게임 프로젝트 (MIT PDA Participatory Simulation)                      | PalmPC 기반 시뮬레이션 게임을 통해 실제 사람이 게임속 캐릭터처럼 게임의 규칙에 따라 활동함으로써 게임을 하는 과정에서 학습이 이루어지도록 한다. 이러한 게임형 프로젝트 특성을 통해 학습의 상황에서 학습자의 고차적 사고력과 문제해결능력을 신장시키는데 적용될 수 있다.  |
|                  | 영국의 그리드링크 온라인 교육시스템 (Gridlink Online Education System)                                | 학습자들이 PC를 이용하여 각 튜터들로부터 교수내용을 이메일로 받으며 학습자들은 PC를 사용하거나, 종이와 연필을 이용하여 숙제를 한 후 스캐너를 통해 다시 이메일로 파일을 전송하는 방식으로 학습이 이루어진다. 대안교육을 선호하는 부모의 자녀, 학교공포증이 있거나 정규 학교에 적응하지 못한 아동, 질병이나 상해로부터 회복기에 있는 아동, 만성적 질환을 앓고 있는 아동 등 정규 학교교육을 받지 못하고 있는 아동들을 위한 교육시스템으로 활용된다. |
|                  | 남아공 친환경 관광가이드 양성을 위한 모바일 현장 학습 프로그램 (The "ME"-Learning Experience: PDA Technology and | 전문 관광 가이드 육성과정에서 체험학습시 관련 정보를 제공하거나 영상을 녹화하여 실제적 맥락속에서 학습할 수 있는 환경을 제공한다. 상황적·맥락적 요소를 고려한 프로그램으로 현장에 관련된 이론과 기술을 익히는 데 활용될 수 있다.  |

| 적용사례 영역 | 유러닝 관련 사례 명   | 주요 특징 및 교육적 활용가치   |
|---------|---|--|
|         | E-Learning in Ecotourism at the Tshwane University of Technology) |  |
|         | Haruo(2003)의 모바일 폰 활용 학습  | 탐을 이루어서 학습하고 교재와 모바일 폰을 이용하여 학기 말에 보고서를 제출하는 한 학기동안의 과정을 통해서 그룹으로 학습을 이끌어 나가며, 각각의 탐은 그룹 내에서 독립적으로 학습하는 동시에 학습자들과 경험을 공유한다. 즉각적으로 요구되는 정보를 모바일 폰을 활용하여 획득할 수 있고, 모바일 폰을 통하여 협동학습을 실행하는데 활용될 수 있다.                    |
|         | Ogata와 Yano의 JAPELAS  | 일본어를 습득하는데 있어서 정중한 표현에 대한 올바른 단어 사용에 대한 학습을 목표로 이러한 표현을 외국인에게 가르치는데 단말기에 이름, 성, 직업, 나이 등을 입력하고 적절한 단어를 제시해주는 인터페이스를 설계하여 학습자에게 제공하도록 하여, 처한 상황에서 적절한 어휘로 의사표현을 할 수 있음을 보여준다. 상황과 맥락을 고려한 실제 속에서 비형식학습에 있어서 활용될 수 있다. |

앞에서 u-러닝의 특성과 사례를 살펴본 결과, u-러닝은 교수·학습의 개선을 위한 새로운 패러다임으로 받아들여지고 있다. 따라서 u-러닝의 교육적 활용가치를 살펴보는 것은 오늘날 정보화 사회에서의 교수·학습 환경변화와 교육적 요구의 변화에 부합하는 u-러닝의 개선과 발전에 의미있는 시사점을 제공해줄 수 있을 것이다.

u-러닝의 교육적 활용가치를 살펴보면 다음과 같다. 첫째, u-러닝 환경은 주변에 수많은 정보가 존재하기 때문에 학습자는 학습정보에 쉽게 접근할 수 있어 자기주도적 학습지원 및 자원 기반 학습 구현이 가능하다. 이는 곧 u-러닝에서 학습자 개개인이 자신이 원하는 시간에 장소에 구애받지 않고 스스로 유의미한 지식을 구성하는 것이 가능함을 의미한다. e-러닝 환경에서도 학습자가 자기 주도적으로 학습을 하는 것이 가능하다. 그러나 e-러닝에서는 인터넷이 구축된 컴퓨터를 통해서 학습자원을 구할 수 있는 반면에 u-러닝 환경에서는 학습자가 컴퓨터가 있는 곳이 아닌 어느 곳에서나 학습 자원을 구할 수 있기 때문에 e-러닝에서보다 더 능동적이고 자기주도적인 학습이 가능하다. 또한 u-러닝에서는 학습자가 자신의 지적호기심을 해결하기 위해 언제, 어디서나 원하는 정보를 구할 수 있으므로, 비판적이고 창의적인 문제해결이 가능하다. 이상에서 언급된 u-러닝의 특징들 때문에 u-러닝의 교육적 가치는 매우 높다고 할 수 있다.

둘째, u-러닝은 비형식 학습이 가능하다. 비형식 학습은 학교라는 공간에서 이루어지는 학

습이 아닌 일상 속에서 이루어지는 학습을 말한다(Greeno et al., 1996). Sharples(2005) 등에 의하면 비형식 학습이 학습자에 의해 주도되며, 학습을 위한 자원의 조직화가 이뤄지지 않는 학습을 의미한다. 기존의 전통적 학습과 e-러닝이 교실 또는 가상공간에서 이루어졌으므로, 학습자는 자신이 어디에 있던 원하는 때에 학습을 하는데 환경적인 제한이 있어왔다. 그러나 u-러닝 환경에서는 학습자가 비형식 학습을 하면서 즉각적인 피드백을 받을 수 있고, 학습자는 학교 밖에 존재하는 풍부한 자원들을 통해 학습이 언제든지 가능하기 때문에, 학습자는 높은 수준의 학습동기를 유지하면서 학습을 할 수 있다(조광수 외, 2005). 즉, u-러닝은 기존의 형식학습이 지닌 한계를 극복한 학습이 가능하므로, 비형식 학습이 활발히 이루어질 수 있다는 점에서 u-러닝의 교육적 가치를 찾을 수 있다.

셋째, 학습자들의 정확한 위치를 파악하고 지역에 제한을 받지 않고 학습할 수 있는 이동성이라는 u-러닝의 특성 때문에 현장체험학습의 적용이 가능하며 견학활동이나 상황학습이 가능하다. 공교육에서 주로 지적되고 있는 문제 중 하나는 학습자들이 학교에서 배운 지식을 일상에 적용하는데 어려움을 겪는다는 점이다(최정임, 1996). 이러한 문제를 해결할 수 있는 환경이 바로 u-러닝 환경이다. u-러닝에서는 수업을 실제 생활의 경험과 연결시키고 유의미한 맥락을 제공함으로써 학습의 촉진을 강조하는 상황학습이 가능하다. 조일현(2007b)에 따르면, 교실 수업과 e-러닝이 그 동안 현실 맥락과 괴리된 채 이루어졌지만, u-러닝에서는 학습자가 학습 과정에서 정보를 습득할 때 맥락을 확보할 수 있게 된 점을 u-러닝의 가장 큰 교육적 가치로 보고 있다. u-러닝에서는 단지 위치와 장소만의 문제가 아닌, 현장이 주는 분위기(mood), 그리고 만지고 느낄 수 있는 아날로그 실물의 풍부한 지각적 특성 등은 아날로그와 디지털이 융합된 학습 환경의 구현이 가능하다. 즉, u-러닝에서는 상황학습이 가능하기 때문에 학습자들은 자신의 경험과 실제 맥락을 연결시킬 수 있어 학습자의 지식 구성이 촉진되고, 학습하고자 하는 의욕이 높아진다. u-러닝에서 상황학습이 가능하기 때문에 학습자는 의욕을 갖고 맥락을 고려하면서 활발한 지식 구성을 할 수 있다. 이러한 점들을 고려해볼 때 u-러닝의 교육적 활용 가치는 매우 높다고 할 수 있다.

#### IV. u-러닝의 전망과 발전과제

u-러닝은 곧 학습자 중심의 패러다임을 기본 전제로 한다는 뜻을 의미한다. u-러닝 환경에서 학습자는 풍부한 정보를 언제, 어디서나 접할 수 있고, 개인이 자신의 요구에 적합한 정보들을 선택할 수 있으며, 타인과 즉각적인 상호작용을 할 수 있다. 이러한 학습 환경의 장점으

로 인해 향후 u-러닝의 확산은 계속 될 것으로 전망된다. u-러닝이 교육적 측면에서 바람직한 방향으로 확산되기 위해서는 새로운 테크놀로지의 역할과 기능보다는, 교육적 활용에 보다 초점을 맞출 필요가 있다. 즉, 학습자들의 학습효과 증진을 위한 고민과 이를 위한 학습환경 구축에 대한 논의가 필요하다(강인애, 2006). 손미(2007)는 u-러닝이 기존의 학습에 비해 학습장소, 방법, 지식전달체제의 측면에서 차이가 있으므로, 유비쿼터스 매체의 교육적 활용에 대한 의미를 찾을 필요가 있다고 강조하였다. 한태인과 곽덕훈(2006)에 의하면, 온라인과 오프라인 교육방식이 혼재된 현재의 교육에서 앞으로는 유비쿼터스 시대에 부응하는 새로운 교육 형태로 바뀔 것이라고 지적하고 있다.

이러한 맥락에서 볼 때, 최근 활발히 논의되고 있는 u-러닝을 구성하고 있는 요소들에 대해 재검토할 필요가 있다(Microsoft, 2004; 강인애(2006)에서 재인용). 첫째, 무엇보다도 교수자의 전문성이 필요하다. 교수자는 학습자들의 학습요구, 수준을 파악하고 학습자들이 개별적으로 학습할 수 있도록 학습 경로를 제시할 수 있어야 하며, 학습 내용의 범위, 수준 등을 결정할 수 있어야 한다. 전통적 교육 환경에서 교수자의 역할은 지식을 전달하고 학습자로 하여금 지식을 습득하도록 하는 일이 주된 역할이었다. 온라인 학습 환경에서는 전통적 교수자의 역할이 감소되고, 학습을 촉진하는 역할이 강조되었다. 온라인 학습 환경에서의 교수자는 학습자의 상호작용을 촉진하는 역할을 수행해야 하듯이, u-러닝 환경에서의 교수자의 역할은 촉진자의 역할이 여전히 강조되며, 특히 학습자들의 학습 경로 제시 등 보다 다양한 역할의 수행을 강조하고 있다.

둘째, 인터넷 기술이 등장함에 따라 학습자가 풍부한 학습자원을 활용하며 스스로 학습할 수 있는 자기주도적인 학습이 가능해졌다(Relan, & Gillani, 1997; Romiszowski, 1997). 또한 지식정보화시대가 도래하면서 자신의 지식을 실제에 적용할 수 있는 능력, 주어진 문제를 창의적으로 해결하려는 능력이 강조되었다(최정임, 1999; Davis, & Linn, 1994; Sternberg, 1994). 이러한 능력은 구성주의 학습에서 강조하는 자기주도적 능력과 맥락을 같이 한다. 구성주의 학습에서 학습자는 적극적이고 능동적으로 지식을 구성하는 주체이므로, 스스로 학습을 관리하고 학습목표와 방향을 잃지 않는 능력이 요구된다(강운선, 2002). 구성주의에서 강조하는 학습자의 자기주도적이고 능동적인 문제해결 능력은 유비쿼터스 시대에도 여전히 중요시 될 것이다. 유비쿼터스 시대에 학습자는 디지털 리터러시를 지녀야 하고, 테크놀로지를 활용해 지식의 생산자 역할을 해야 하기 때문이다. 따라서 u-러닝 학습 환경에서 학습자는 실생활과 관련된 과제를 해결할 수 있어야 하며, 개별화된 학습을 할 수 있어야 한다(강인애, 2006).

셋째, 유비쿼터스 시대의 학습의 형태는 형식 학습과 비형식 학습이 혼합된 형태의 교육이 이루어질 가능성이 많다(조일현, 2007a). ICT 기술, 인터넷 기술이 발전함에 따라 이전부터 비형식 학습의 필요성이 강조되고 있고, 이러한 추세는 유비쿼터스 시대에도 더욱 가속화 될 전



망이다. 한편, u-러닝에서는 통합교육과 지식의 유연성이 강조되어야 한다(공주대학교 과학교육연구소, 2007). 공주대학교 과학연구소(2007)에 의하면 유비쿼터스 시대에서의 학습은 형식적인 학교와 교실에 국한되지 않고 생활 속에서 학습이 이루어질 것이라고 언급하고 있다. Dewey(1938) 역시 형식학습과 비형식 학습이 모두 중요하다고 언급하면서, 이 둘 간의 상호보완적이어야 한다고 강조하였다. 즉, 현재는 대부분의 학습자가 학교나 온라인 환경에서 지식을 제공받거나, 주어진 문제를 해결하는 방식으로 학습이 이루어지고 있다. 전통적 면대면 학습에서는 학습자가 지식을 수동적으로 받아들이기 쉬운 반면에 e-러닝은 학습자의 능동적인 참여가 가능하고, 복잡하고 비구조화된 고차원적인 사고를 요하는 문제해결이 가능하다. 더 나아가 u-러닝에서는 언제, 어디서든 학습자가 원하는 정보를 얻을 수 있으므로 온라인 환경을 벗어나 학습자는 다양한 환경에서 보다 비판적이고 창의적인 문제해결이 가능한 학습이 이루어질 것이다.

마지막으로, 상황학습에서는 맥락의 중요성을 강조한다. 맥락은 상황학습 이론의 가장 기본적인 전제조건이 되므로, 학습 내용과 환경을 구성할 때 맥락이 먼저 고려되어야 한다(최정임, 1997). 상황학습 이론이 반영된 u-러닝에서 학습자는 맥락을 고려하면서 과제를 해결하려 할 것이다. 이러한 측면에서 볼 때, 학습평가 역시 기존의 학습평가와는 다른 방식으로 진행될 것이다. 최근 e-러닝, 구성주의 학습 등에서 학습의 전 과정에 대한 평가를 강조하듯이(공주대학교 과학교육연구소, 2007). u-러닝에서도 학습 과정에 대한 평가는 여전히 중요하다. 그러나 학습 자체가 교육현장 밖에서도 이루어지므로 평가 시 학습자가 상황 또는 맥락을 고려하여 자신의 지식을 활발히 구성하는지에 대한 평가가 추가적으로 이루어져야 할 것이다. 이를 위해서 교사는 학습자의 모든 학습 과정을 매체를 통해 관찰, 기록하고, 학습자 역시 포트폴리오, 기록 등을 통해 자신의 학습 과정 및 과제를 해결해야 할 것이다.

이상에서 논의된 내용을 중심으로, e-러닝의 교수·학습 특성과 미래형 u-러닝의 교수·학습 특성을 비교·분석하여 보면 다음의 <표 3>과 같다.

u-러닝이 효과적으로 활용되고 운영되기 위해서는 해결해야 할 과제들이 있다. 첫째, u-러닝

<표 3> e-러닝의 교수·학습 특성과 미래형 u-러닝의 교수·학습 특성 비교

|      | e-러닝의 교수·학습 특성               | 미래형 u-러닝의 교수·학습 특성                |
|------|------------------------------|-----------------------------------|
| 교수자  | 지식 전달<br>상호작용 촉진             | 학습자의 요구, 수준 파악<br>학습경로 제시         |
| 학습자  | 지식 습득<br>문제해결                | 창의적 문제해결<br>디지털 리터러시 습득           |
| 학습형태 | 형식 학습                        | 비형식 학습과 형식 학습이 혼합된 형태             |
| 학습평가 | 기본적 지식 평가<br>고급 수준의 문제해결력 평가 | 맥락을 고려한 평가<br>비판적, 창의적 문제해결 역량 평가 |

이 효과적으로 이루어지기 위해서는 교육의 유비쿼터스화 즉, u-러닝이 교육과 관련된 물리공간상의 기관과 사물들을 지능화하고 이들을 연결시켜, 학습자들이 언제, 어디서나, 어떤 내용에 상관없이 학습자가 어떤 단말기로도 접속할 수 있는 유비쿼터스 교육환경 구축이 선행되어야 하며, 학습자, 교사, 부모간의 상호작용이 자연스럽게 이루어질 수 있는 교육서비스가 제공될 수 있어야 한다(윤덕현, 주종혁, 2006). 또한 u-러닝에 적합한 교육용 콘텐츠를 개발해야 하고, 비용문제를 해결해야 하며, 안정된 무선통신기술을 개발하여 학습자로 하여금 편의성을 제공해야 할 것이다(김혜란, 2006). 학습자가 스스로 개별화된 욕구에 맞춰서 학습할 수 있는 역량을 지닐 수 있도록 교육되어야 한다. 마지막으로, 교수자는 u-러닝에 대한 이해의 폭을 넓히고 교수학습 현장에 적용할 수 있도록 교수력 증진시켜야 하고, 미래지향적 교육운영체제를 구축해야 할 것이다(박성익 외, 2007). 유비쿼터스 시대에도 학습자가 바람직한 방향으로 변화할 수 있도록 교수자는 시대가 요구하는 새로운 관점을 지녀야 한다. 시대가 변해도 교육의 본질은 변하지 않기 때문이다. 그리하여 디지털 지식정보사회에서 요구하는 교수-학습 방법의 실천 방향을 제안해 보면 다음과 같다. 첫째, 과정지향적인 관점에 중점을 두고, 학습하는 방법을 학습하도록 하여야 한다. 둘째, 창의적 사고력, 문제해결력의 발달을 촉진시켜야 한다. 셋째, 다양한 해결방안이 있는 과제를 학습하도록 하고, 넷째, 통합교과적인 학습주제를 학습하도록 한다. 마지막으로 능동적이고 자기주도적인 학습태도를 함양하도록 한다. 교수자는 미래에 지속가능한 교수-학습 방법의 특징을 알고, 교육에 적극적으로 참여하는 자세가 필요하다.

## V. 결론

u-러닝 학습환경, 유비쿼터스 컴퓨팅 기술이 발전함으로써 기존과는 다른 교육을 구성하는 요인들의 역할이 요구되는데, 이들을 바라보는 종합적 관점이 무엇보다 우선시 되어야 한다. 21세기에 학습 테크놀로지의 역할은 학습을 위한 수단에 불과하고, 생태계에서 강조하는 '균형'은 학습 생태계에도 적용될 수 있다. 이러한 다양한 관점에 비추어 볼 때, 시대가 아무리 급격히 변화되고, 학습자 중심의 환경이 구축되어도 무엇보다 학습이 강조되어야 할 것이다. 이러한 시각에서 강인애(2006)는 학습 생태계적 접근의 필요성을 강조하였다. 나아가서 백순근(2002)도 생태학적 관점에서 교육이란 학습자 개개인이 환경에 잘 적응하도록 돕는 일이라고 주장하였다.

u-러닝은 유비쿼터스 환경에서 누구나, 어느 곳에서나 원하는 학습을 할 수 있는 교육의 형

태로 정의될 수 있다. u-러닝의 특성으로는 영속성, 접근성, 즉시성, 그리고 교수 활동의 상황성이 있다. u-러닝은 현장체험이나 상황학습이 가능하다는 점, 즉각적인 피드백을 받을 수 있다는 점, 학습정보에의 접근이 용이하다는 점 등으로 인해 교육적 활용가치가 높다. 이러한 특성을 지닌 u-러닝을 보다 효율적이고 효과적으로 활용하기 위해서는 u-러닝 환경을 구성하고 있는 요소들에 대해 재검토해 볼 필요가 있다.

또한 미래형 u-러닝은 비형식 학습을 중심으로 한 과정지향적 학습자 중심의 창의적 문제해결 역량 학습 체제의 일반화가 이루어 질 것으로 전망된다. u-러닝의 발전 과제로는, 첫째, 학습자들이 언제, 어디서나, 어떤 내용에 상관없이 학습자가 어떤 단말기로도 접속할 수 있는 유니쿼터스 교육 환경 구축이 선행되어야 하고, 둘째, 학습자, 교사, 부모간의 상호작용이 자연스럽게 이루어질 수 있는 u-러닝 기반 교육서비스를 제공할 수 있는 환경을 구축해야 하고, u-러닝을 구성하는 요소들의 균형을 유지함으로써 u-러닝의 교육적 활용 가치를 높여야 한다. 셋째, 학습자가 스스로 개별화된 욕구에 맞춰서 학습할 수 있는 역량을 지닐 수 있도록 해야 하며, 넷째, 교수·학습 현장에 적용할 수 있도록 교사는 교수력을 증진시켜야 하고 미래지향적 교육운영체제를 구축해야 한다.

우리나라는 정보통신의 첨단 기술과 통신기술의 활용 정도에 있어 이미 세계적인 수준에 도달해있다. 또한 오늘날 e-러닝으로 대표되는 기술 기반 교육의 콘텐츠 생산체제 또한 양적 측면에서 높은 수준에 올라있으며, 최근에는 학교교육을 중심으로 u-러닝의 교육적 활용방안이 초미의 관심사로 떠오르고 있다(조일현 외, 2006). 그리하여 2005년부터 정부와 민간이 협력하여 u-러닝 확산에 적극적으로 개입하면서 초·중등 교육현장에서도 u-러닝 연구학교의 운영을 시작하였고(서정희 외, 2005), 한국교육학술정보원에서는 u-러닝을 위한 u-러닝 교수·학습 모델 개발에 관한 연구를 지속적으로 하고 있다. 이러한 추세를 고려해 볼 때, 우리나라에서의 u-러닝 확산은 계속 될 전망이다. 한편, 외국사례에서 밝혀진 바와 같은 u-러닝의 실천적 활용 측면에서 모바일 기술을 활용한 현장 체험학습이나 가상공간을 활용한 교육서비스가 우리나라에서도 활용될 수 있는 가능성이 매우 높다. 이러한 u-러닝의 도입과 활용을 위해서 우리나라의 정규교과학습과 연계된 다양한 현장 체험학습이나 상황학습을 위한 u-러닝 환경 구축 방안과 기술적 자원의 확보가 선행되어야 할 것이다.

결론적으로, u-러닝은 정보화 사회에서 교수-학습의 개선을 위한 새로운 패러다임의 요구에 적합한 학습 형태이다. 따라서 정보화 사회에서 상황에 적합한 유용한 정보를 적절한 시기에 찾아내고 활용할 수 있도록 유도하고 지원하는 일은 학습을 하는데 있어서 필수적이며 이에 대한 방안으로 u-러닝은 유용하게 활용될 것이다. u-러닝의 이론적 기초와 활용 사례 및 교수 학습 특성 등 다양한 측면에서 u-러닝을 살펴봄으로써 u-러닝이 가지고 있는 교육적 활용가치를 높이고, 효과적이고 효율적인 u-러닝 학습 환경체제를 구축해야 할 것이다.

## 참고문헌

- 강운선(2002). 구성주의 학습 원리에 기초한 온라인 학습 방법의 모색. 열린교육연구, 10(2), 123-139.
- 강인애(1995). 인지적 구성주의와 사회적 구성주의에 대한 간략한 고찰. 교육공학연구, 11(2), 3-20.
- 강인애(2006). 디지털 시대의 학습 테크놀로지. 서울: 문음사.
- 김혜란(2006). 학습자 사이버커뮤니케이션 행동특성과 u-러닝 시범학교운영 분석에 기반한 유비쿼터스 교육환경 구축을 위한 제언. 충북대학교 석사학위논문.
- 공주대학교 과학교육연구소(2005). 유비쿼터스와 U-learning. 도서출판 보성.
- 교육인적자원부(2004). 인적자원개발 혁신을 위한 유비쿼터스 학습체제 구축방안.
- 문남미, 김호근(2001). 지식기반 기업교육을 위한 e-Learning. 한국멀티미디어학회지. 5(4), 12-25.
- 박성익(1997). 교수·학습 방법의 이론과 실제. 서울: 교육과학사.
- 박성익 외(2007). 교육방법의 교육공학적 이해(제3판). 서울: 교육과학사.
- 박정환 외(2007). 알기 쉬운 유러닝. 서울: 학지사.
- 백순근 (2002). 학습에 대한 생태학적 접근이 교육평가에 주는 시사. 아시아교육연구, 3(1), 27-42.
- 백영균 외(2006). 유비쿼터스 시대의 교육방법 및 교육공학. 서울: 학지사
- 서정희 외(2005). 미래교육을 위한 U-러닝 교수·학습 모델 개발. KERIS 연구보고서.
- 손 미(2007). 유비쿼터스 학습 환경에서 체험학습의 가능성과 실현 조건 탐색. 교과교육연구, 11(1), p.143-172.
- 윤덕현, 주종혁(2006). 유비쿼터스 러닝 시스템 구현을 위한 기반기술 연구. 산업과학연구, 23(2), 243~252
- 이기혁 외(2005). 유비쿼터스 사회를 향한 기술과 서비스. 서울: 진한 M&B.
- 이병헌(2004). 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 활용한 인터넷 기업의 서비스 개발 전략에 관한 연구. 한국기술교육대학교.
- 이영미(2006). U러닝 시범학교의 사례를 통한 효과적인 U러닝 수업 모델에 관한 연구. 연세대학교 석사학위논문.
- 이지연, 이재경(2005). 이러닝의 개념화를 위한 일 고찰. 한국성인교육학회. 8(3). 1-31.

- 장선영(2003). 웹기반 문제해결학습 환경에서 스캐폴딩 유형이 문제해결단계에 미치는 효과. 서울대학교 석사학위논문.
- 정기오 외(2005). 미래교육을 위한 u-러닝 교수·학습모델 개발. 한국교육학술정보원.
- 조광수 외(2005). 학습자의 흥미·동기·몰입 강화에 기반한 차세대 e-러닝 학습 모델 및 개발 방법론 연구. 한국교육학술정보원.
- 조일현 외(2006). 유비쿼터스 기반 차세대 학습 모델 개발, 미래교육 혁신 연구 종합발표 보고서. 한국교육학술정보원.
- 조일현(2007a). 유비쿼터스 기술과 학습. e러닝 플러스. 30-31.
- 조일현(2007b). 유비쿼터스 학습과 맥락인식의 문제. e러닝 플러스. 52-53.
- 최정임(1996). 상황의 맥락성과 복잡성이 학업 성취와 태도, 지식의 전이에 미치는 효과. 교육공학연구. 12(1), 213-230.
- 최정임(1997). 상황학습 이론에 따른 학습 내용의 구성, 교사의 역할, 평가 원리에 대한 고찰. 교육학연구. 교육학연구, 35(3), 213-239.
- 최정임(1999). 문제해결과 웹기반 교육. 나일주 (편). 웹기반 교육. 서울: 교육과학사.
- 한태인, 광덕훈(2006). 이러닝 유러닝, 서울:(주)한독산악협동단지.
- Brown, J. S., Collins, A. S., & Duguid, P.(1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1). 32-42.
- Chen, Y. S., Kao, T. C., Sheu, J. P., & Chiang, C. Y.(2002). A Mobile Scaffolding-Aid-Based Bird-Watching Learning System. *Proceeding of International Workshop on wireless and Mobile Technologies in Education*, Los Alamitos: IEEE Computer Society, 15-22
- Chen, Y., Kao, T., Yu, G., Shen, J.(2004). A mobile butterfly watching learning system for supporting independent learning. *Proceedings of the 2nd IEEE international Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education*.
- Coffield, F.(2000). *The Necessity of Informal Learning*. Bristol: The Policy Press.
- Curtis, M., Luchini, K., Bobrowsky, W., Quintana, C., & Soloway, E.(2002). Handheld Use in K-12: A Descriptive Account. *Proceeding of International Workshop on wireless and Mobile Technologies in Education*, Los Alamitos: IEEE Computer Society, 32-40.
- Davis, E. A., & Linn, M.(2000). Scaffolding Student's Knowledge integration: Prompts for reflection in KIE. *International Journal of Science Education*, 22(8), 819-837.
- Dewey, J.(1983). *Experience and education*. NY: Collier Books.
- Dochev, D. & Haristov, I.(2006). Mobile Learning Application: Ubiquitous Characteristics and Technological Solutions. *Cybernetics and Information Technologies*. 6(3). 63-74.

- Fosnot, C. T.(1992). Constructing Constructivism. In T. M. Duffy & D. H. Jonassen(Eds.) *Constructivism and theory of instruction*(pp. 167-176). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Greeno, J. G., Collins, A. M., & Resnick, L.(1996). *Cognition and learning*. In D. Berliner and R. Calfee(Eds.). *Handbook of Educational Psychology*,(pp. 15-46). New York: MacMillan.
- Haruo, N(2003). Empirical Approach for Designing Universal Learning with Ubiquitous ICTs-U-Learning for Enhancing the Right to Learning. *The Joint workshop and seminar on Cognition and Learning through Media-Communication for Advanced e-Learning*. 147-152.
- Hwang, G.(2006). Criteria and Strategies of Ubiquitous Learning. *Proceedings of the IEEE International Conference on Sensor Networks, Ubiquitous, and Trustworthy Computing*.
- Klopper, E. Yoon, S., Rivas, L.(2002). Comparative analysis of palm and wearable computers for participatory simulations. *Journal of Computers Assisted Learning*. 20. 347-359.
- Lefrancois, G. R.(2000). *Psychology for teaching*(10th ed.). Belmont, CA: Wadsworth,
- McCaslin, M., & Good, L.(1992). Compliant cognition: The misalliance of management and instructional goals in current school reform. *Educational Researcher*, 21(3), 4-17.
- Ogata, H., & Yano, Y.(2003). *Supporting Knowledge Awareness for a Ubiquitous CSCL*, *eLearn 2003*, 2362-2369. Phoenix, Arizona, USA, November 7-11, 2003.
- Relan, A, & Gillani, B. B.(1997). Web-based information and the traditional classroom: Similarities and differences. In B. H. Khan(Ed.). *Web-based Instruction*. pp.41-58. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Resnick, L.(1987). Learning in school and out. *Educational Researcher*, 13-20.
- Romiszowski, A.(1997). Web-based distance learning and teaching: Revolutionary invention or reaction to necessity? In B. H. Khan(Ed.). *Web-based Instruction*. pp.25-37. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Scanlon, E., Jones, A. Waycott, J.(2005). Mobile technologies: prospects for their use in learning in informal science settings. *Journal of Interactive Media in Education*, 25.
- Sharples, M., Taylor, J., & Vavoula, G.(2005). Towards a theory of mobile learning. *Proceedings of mLearning 2005 Conference*, Cape Town.
- Sternberg, R. S.(1994). *Thinking and problem solving; Handbook of Preception and*

*cognition*(2nd). London: Academic Press.

Vahey, P. & Crawford, V.(2004). *Learning With Handhelds: Findings From Classroom Research* SRI International.

Weiser, M.(1991). *The Computer for the Twenty-First Century*, Scientific American. September.

\* 논문접수 2008년 2월 10일 / 1차 심사 2008년 2월 14일 / 2차 심사 2008년 3월 14일 / 게재 승인 2008년 3월 22일

\* 박성익: 서울대학교 교육학과를 졸업하고, 미국 University of Minnesota에서 교육과정 및 교수이론 전공으로 박사학위를 취득하였다. 현재 서울대학교 교육학과 교수로 재직중이며, 주요 저서로는 「교수학습 방법의 이론과 실제」, 「영재교육학원론」, 「동서양 주요국가들의 영재교육」, 「학습부진아교육」, 「한국교육심리검사총람」, 「교육 방법의 교육공학적 이해」, 「교육공학탐구의 새지평」, 「한국교육문제론」 등이 있다. 현재 「2단계 BK 21 역량기반 교육혁신 연구사업단 참여교수이다.

\* e-mail: seongik@snu.ac.kr

\* 장선영: 춘천교육대학교 영어교육과를 졸업하고, 서울대학교 교육공학전공으로 석사학위를 취득하였다. 현재 서울대학교 박사과정(교육공학전공)에 재학중이며, 「2단계 BK 21 역량기반 교육혁신 연구사업단」에 참여중이다.

\* e-mail: hera0210@snu.ac.kr

\* 김미경: 한국외국어대학교 불어교육과를 졸업하고, 서울대학교 교육공학전공으로 석사과정을 취득하였다. 현재 서울대학교 박사과정(교육공학전공)에 재학중이다.

\* e-mail: kkul04@snu.ac.kr

## Abstract

## Review on the educational potential and implications of u-learning

Park, Seong Ik\* · Jang, Seonyoung\*\* · Kim, Meekyoung\*\*\*

In recent years, u-learning has been popularly discussed as a new pedagogical paradigm. Most of studies on u-learning, however, have been highly focused on the ubiquitous computing or new communication technology more than u-learning itself.

Therefore development on u-learning are still on the early stage. In addition, we still have some difficulties to develop the effective and efficient u-learning system with respect to educational usage.

In this regard, the purpose of this paper is to explore u-learning from the teaching and learning perspectives and further in order to build future-oriented u-learning based on characteristics of u-learning. In order to solve this research purpose, we were at first discussed social constructivism, informal learning, situated learning as the theoretical background of u-learning. Second, the definition of u-learning, the teaching and learning characteristics of u-learning, the potential value of u-learning were addressed from the teaching and learning perspectives.

Since u-learning system in the future could be characterized the process-oriented system and learner-centered system, it might be broadly adopted in educational field to improve student's creative problem solving ability.

Some suggestions for the development of future-oriented u-learning system are as follows;

- ① u-learning environment should be builded up so that learners can freely use any devices at anywhere and anytime in the real world.
- ② All kinds of educational services based on u-learning system should be provided with

---

\* Professor, Dept. of Education, Seoul National University.

\*\* Doctoral student, Dept. of Education, Seoul National University.

\*\*\* Doctoral student, Dept. of Education, Seoul National University.



instructor, learner and the others to actively interact each other.

- ③ The various effective factors related to u-learning should be balanced to increase the potential value of u-learning.

Key words: u-learning ubiquitous, computing, social constructivism, informal learning, situated learning