

# 스마트 캠퍼스 모델에 관한 탐색적 연구

노규성<sup>†</sup> · 주성환<sup>††</sup>

## 요 약

스마트러닝(Smart Learning)이 교육계 및 산업계에 급속하게 확산되고 있다. 그 중에서도 주목해야 할 영역은 대학의 스마트러닝과 스마트캠퍼스이다. 그것은 대학이 고등교육 분야중 가장 상위의 위치를 차지하고 있고, 최근에는 평생교육을 위한 핵심 역할도 수행하고 있어 파급효과가 가장 크기 때문이다. 그러나 실질적인 교육 효과 증대로 이어지기 위한 스마트형 교육모델의 도입 및 실현은 요원하다. 이에 본 연구에서는 대학의 스마트러닝 도입을 위한 구현 요인에 대해 탐색하고, 교육 패러다임의 변화를 이끌 수 있는 스마트 캠퍼스 구현 모델을 제시하고자 한다.

**주제어** : 이러닝, 스마트러닝, U-러닝, U-캠퍼스, 스마트 캠퍼스

## An Exploratory Study on Smart Campus Model

Kyoo-Sung Noh<sup>†</sup> · Seong-Hwan Ju<sup>††</sup>

## ABSTRACT

Smart Learning has been spreaded rapidly to the education and industry fields. Especially, Smart Learning of the university and Smart Campus are the focus of attention of the knowledge based age, because university education play a core role for lifetime education and has largest ripple effect.

This article is exploring on the concept and realization conditions of 'Smart Campus'. We think, Smart Campus is an alternative solution for the continuous development of university education in the smart time. In this context, this paper will review the prior studies of Smart Learning, U-Learning and Smart Campus, and study the concept and realization conditions of 'Smart Campus'.

**Key Words** : e-Learning, Smart Learning, u-Learning, u-Campus, Smart Campus

<sup>†</sup> 신문대학교 경영학부 교수(교신저자)

<sup>††</sup> 한국이러닝산업협회 기획진흥팀 팀장

논문접수 : 2011년 5월 13일, 1차 수정을 거쳐, 심사완료 : 2011년 6월 2일

## 1. 서론

스마트러닝(Smart Learning)의 그 의미에 대한 전 사회적인 공감대가 형성되지 않았음에도 불구하고 그 용어의 사용은 교육계 및 산업계에 급속하게 확산되고 있다. 일부에서는 일종의 유행이라고 치부하기도 하지만, 기존 이러닝에 대한 한계 인식과 함께 교육 패러다임 변화에 대한 기대감을 반영한 것임은 분명해 보인다. 또한, "스마트"라는 단어에 함축된 사용자 친화적이고 첨단 기술 지향의 의미가 그 교육 패러다임의 변화를 견인할 동력이라는 기대감이 반영되어 있다고 볼 수 있다. 이에 산업계에서는 무선통신 인프라를 활용한 스마트 콘텐츠 서비스 중 핵심 분야로 스마트러닝을 꼽고 있고, 정부에서는 "스마트코리아 전략"<sup>1)</sup>의 한 분야로 선정하여 전사회적인 스마트러닝 확산 지원에 나서고 있다.

그 중에서도 주목해야 할 영역은 대학의 스마트러닝 도입이다. 그것은 대학이 교육 분야 중 가장 상위의 위치를 차지하고 있고, 최근에는 평생교육을 위한 핵심 역할도 수행하고 있어 파급효과가 가장 크기 때문이다. 실제로 각 대학에서는 무선통신사, 스마트러닝 솔루션 제공사등과의 협업을 통해 스마트 캠퍼스 구축을 시도하고 있다. 대학내 와이파이(WiFi)등의 무선 인터넷과 RFID 칩을 각 장치물에 내장하여 인프라를 구축하고, 교육, 행정, 시험, 관리, 도서관의 각 분야에 정보화를 위한 솔루션을 구축함으로써 스마트형 교육정보화를 실현하고 있다.

그러나 교육 효과 증대로 이어지기 위한 스마트형 교육모델의 도입 및 실현은 아직 요원하다. 김현철<sup>[3]</sup>은 "사회 각계에서 언급하고 있는 스마트러닝은 여전히 스마트형 인프라 및 하드웨어의 구축, 관련 소프트웨어 운영을 통한 교육정보화의 실현에 머무르고 있어 여전히 E시대의 그것과 다르지 않다"라고 하며 스마트시대에 적절한 스마트러닝, 스마트캠퍼스를 위한 구체적인 구현 방안이 필요하다고 주장한다. 이에 본 연구에서는 스마트 캠퍼스의 개념 및 구현 요인에 대해 탐색적으로 연구하고, 이를 토대로 스마트 캠퍼스 구현 모델을 제시하고자 한다.

## 2. 선행 연구

### 2.1 스마트러닝에 관한 연구

스마트러닝의 개념 정의를 위해 여러 학자들의 견해가 있어왔고 여전히 다양한 논의가 존재한다. 다만, 용어가 등장한지 얼마되지 않았고, 그 논의의 시작 또한 최근이며, 기술의 발전 속도 및 수요자의 요구가 매우 빨라 명확한 정의를 내리기가 쉽지 않은 상황이다. 그럼에도 불구하고, 스마트러닝이 현재의 이러닝 한계를 극복할 수 있는 새로운 형태의 교육 패러다임이라는 데에 목소리를 함께 하고 있기 때문에 여러 학자들의 다양한 견해와 관점의 종합 및 분석을 통해 <표 1>과 같은 개념적 특징을 도출할 수 있다.

<표 1> 스마트러닝 개념 연구(요약)

연구자	개념 및 특징
김성태(2010)	인간중심 학습 패러다임, 유연성, 창의성, 개방성
곽덕훈(2011)	학습자 중심, 지능형, 협력형, 개인형, 소통능력, 문제해결능력
장상현(2010)	지능형, 맞춤형, 자기주도형, 교수-학습 지원체제
이수희(2010)	현실감, 몰입형, 비형식학습, 인지지원체제, 창조적사고
김돈정(2010)	동기부여, 자기주도형, 실시간형 학습관리, 개인화
김준수(2010)	학습자중심형, 상호작용, 기술기반형

(자료원 : 노규성 등, 2011)

노규성 등<sup>[4]</sup>은 여러 학자들의 견해 및 문헌연구를 통한 탐색적 연구를 통해 스마트러닝의 개념 및 구현 조건에 대해 다음과 같이 제시하고 있다. 즉, 스마트러닝은 '스마트형 정보통신기술을 학습활동에 접목하여 학습원천정보에 유연하게 접근할 수 있고, 학습자간, 학습자-교수자간 상호작용 학습을 효과적으로 지원하며, 자기주도적인 학습환경 설계를 가능하게 하는 학습자 주도의 인간중심적인 지능형 맞춤형 학습 방법'이라고 정의하고 있다. 또한 스마트러닝의 네가지 특징을 제시하고 있는데, 첫째 스마트러닝은 스마트 기술로 지칭되는 최첨단 정보통신기술을 적극적으로

1) 출처 : 스마트코리아를 향한 스마트워크 국가전략(김성태, 2010)

활용하고, 둘째 상호협력학습의 실제적 구현으로 일방향적인 지식 전달의 기능에서 벗어나 상호협력을 통한 학습효과 극대화를 지향하며, 셋째, 자기주도적인 학습 설계를 위한 환경 조성에 기여하고, 넷째 생활, 일, 여가, 학습의 경계가 허물어지는 비형식학습을 실제적으로 구현한다는 것이다[4].

## 2.2 U-러닝과 U-캠퍼스에 관한 연구

스마트러닝에 대한 논의가 있기 전 교육의 미래 형태로서 활발하게 논의되었던 개념이 U-러닝이다. 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 기반으로 등장한 U-러닝은 이러닝의 시간공간적 한계를 극복하고 수요자 중심의 학습 환경을 조성할 수 있을 것으로 기대되어 다양한 연구가 진행되었다. 그 중에서도 U-러닝 관련 법 제정을 추진했던 교육과학기술부는 U-러닝을 '지식기반의 평생학습시대에 국민의 학습권리를 최대한 보장하고, 학습 복지를 구현하기 위해 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 중심으로 한 정보통신기술을 바탕으로 하여 학습자가 개인적 장애, 시간, 장소, 환경에 구애받지 않고 학습할 수 있도록 학습과 환경, 개인의 삶을 통합한 학습체제'로 정의하고 있다[13].

<표 2> U-러닝의 특성

u-러닝 특성	내용
영구적 학습자원 관리	학습자의 의도적 삭제를 제외하고, 모든 학습 내용을 지속적으로 기록하고, 영구적으로 보관
접근성	학습자는 어느 곳에서나 그들의 자료에 접속가능 함
즉시성	학습자가 어디에 있던지 학습자는 즉시적으로 원하는 정보를 얻을 수 있음
상호 작용성	학습자는 전문가, 교사, 또래 학생들과 동시적, 비동시적으로 언제나 상호작용 할 수 있음
학습활동의 맥락성	학습은 일상생활 속에 내재되며, 모든 문제나 관련된 지식은 자연스럽게 실생활과 밀접히 연관된 형태로 제시됨

(자료원 : 임성길 등, 2008)

이것은 특정 단말기, 혹은 매체를 활용하는 기술적 협의의 개념에 그치지 않고, 기술적 환경의 변화로

등장할 신개념의 학습체제로까지 의미를 확장한 것이다. 대부분의 U-러닝에 대한 연구가 이 정의로 귀결된다고 볼 수 있으며, 이 정의에 의해 도출되는 U-러닝의 주요 특징을 정리하면, <표 2>와 같다.

U-캠퍼스는 U-러닝의 개념과 특성을 대학내에 구현한 형태라고 할 수 있다. 임성길 등[12]은 U-캠퍼스에 대해 “유선과 무선을 통합하여 언제 어디서나 학사 행정, 동아리 활동, 전자결재 등 다양한 학생 정보서비스를 모바일 등 다양한 디바이스를 통해 제공할 수 있는 네트워크시설과 통합정보시스템이 구축된 유무선 Education Portal System”이라고 하며, 이 시스템을 이용할 수 있는 기기로는 WAP(wireless application protocol)이 지원되는 휴대폰과 무선통신 기능이 지원되는 PDA를 언급하고 있다.

이양민 등[9]은 U-캠퍼스란 “소형 컴퓨터 기술과 유무선 네트워크 기술을 이용한 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 캠퍼스의 학사·행정 업무, 교육·연구 업무, 학생 활동 및 기타 업무에 적용하여, 업무의 생산성 향상과 캠퍼스 구성원들의 편리하고 안전한 활동을 지원하는 캠퍼스를 의미한다”고 하였다. 이러한 U-캠퍼스의 개념을 준용하여 대학내 U-러닝을 실현한 대표적인 사례가 연세대학교의 U-캠퍼스다. 세계 최초의 연세대학교 U-캠퍼스를 통해 본 U-캠퍼스 서비스의 대표적인 사례를 정리하면 <표 3>과 같다.

<표 3> 연세대학교의 u-캠퍼스 서비스

서비스	특징
u-messaging	모바일, 이메일을 활용한 학생-교수 간 의사소통 지원
u-profile	명함, ID카드 등을 활용하여 학생의 개인정보 교환
u-LBS	캠퍼스 내 건물 위치를 제공하는 위치기반 서비스
u-guide	교내 건물, 기념물, 전시물 등에 대한 정보 제공 서비스
u-event	학교 내 이벤트에 대한 정보 제공 서비스
u-library	도서관의 신간정보, 대출정보 등의 도서관 이용정보 서비스

(자료원 : 임성길 등, 2009)

선행연구에서 살펴 본 U-러닝, U-캠퍼스의 개념 및 특징은 유무선 네트워크 및 RFID, 디바이스를 활용한 교육정보화에 초점이 맞춰져 있으며, 첨단 환경

구현에 중점을 두고 있는 것을 알 수 있다. 다만, 아쉬운 점은 교육의 본질적인 목표인 교육효과적 측면이 간과되고 있다는 것이다. 즉, 기존의 U-캠퍼스는 학교내 정보화를 위해 첨단 정보통신기술을 활용하는데에 그치고 있다는 것이다. 또한, 현재의 U-캠퍼스는 U-러닝의 특성이라고 할 수 있는 영구적 학습자원 관리, 접근성, 즉시성, 상호작용성, 학습활동의 맥락성등을 효과적으로 실현하고 있지 못하며, 이에 교육효과 극대화라는 본질적인 목적에 부합하지 못하고 있다는 것을 알 수 있다.

### 2.3 스마트 캠퍼스에 관한 연구

스마트 캠퍼스에 대한 선행 연구는 아직 전무한 실정이다. 그것은 스마트러닝의 개념 정의가 초기 단계이고, 스마트 캠퍼스를 포함하는 스마트 서비스 구현 사례도 많지 않기 때문이다. 이에 여러 대학에서 추진중인 스마트 캠퍼스 추진 내용을 토대로 스마트 캠퍼스 구현 특징을 도출하고자 한다.

인하대학교는 KT와 상호협력 양해각서를 체결하고 스마트 캠퍼스 구축에 합의했다. 본 상호협력의 주요 내용은 교내 무선 통신망을 확대 추진하고, 스마트폰 어플리케이션 콘텐츠를 개발해 각종 학사정보에 이용할 수 있도록 하는 것이다. 선린대학교는 SK텔레콤과 협약을 맺고 무선통신환경 구축, 모바일 러닝에 적합한 다양한 어플리케이션 개발, 최신 기술의 캠퍼스용 스마트폰 개발 등을 내용으로 하는 스마트 캠퍼스 구축을 추진하고 있다. 건국대학교는 KT와 스마트캠퍼스 구축을 위한 협약을 맺고 태블릿 PC를 활용한 온라인 강의 모델 개발, 모바일 검색이 가능한 디지털 도서관 시스템 등을 구축할 예정이다.<sup>2)</sup> 신홍대학교는 LG유플러스와 협약을 맺고 인터넷망 증설, 캠퍼스 무선인터넷 구축, 스마트폰과 태블릿 PC용 서비스 시스템 구축, 전자도서관 서비스 활성화, 스마트폰 사용자간 문자솔루션 프로그램 도입을 내용으로 하는 스마트 캠퍼스 구축에 착수했다.<sup>3)</sup>

이상의 스마트 캠퍼스 구축 사례를 토대로 그 특징을 요약 정리하면 다음과 같다. 첫째, 대학과 대형 통신사간 협약으로 사업이 추진되고 있다. 둘째, 와이

파이 등 무선통신망 인프라 구축 사업이 우선 추진된다. 셋째, 모바일용 학사, 행정, 도서관 등의 정보이용 서비스를 위한 시스템이 구축된다. 넷째, 기초적인 형태의 모바일 러닝 구현을 위한 어플리케이션 및 관련 서비스가 제공된다. 이러한 스마트 캠퍼스의 구현 특징을 살펴보면, 학습자 및 교수자는 스마트폰, 태블릿 PC의 캠퍼스 내 활용이 매우 용이해져 이동성이 극대화될 것으로 예상되고, 다양한 어플리케이션의 개발이 활성화되어 교육내용 및 정보의 다양화가 실현될 것으로 예상된다.

### 2.4 선행연구 종합 및 시사점

정보통신기술을 활용하여 교육의 형태가 진화하는 것은 단지 사회의 트렌드를 쫓아가기 위함은 아닐 것이다. 교육의 효과를 좀 더 향상시키고, 교육의 절차를 효율화하고자 정보통신기술을 활용하는 것이다. 이러한 의미에서 스마트 캠퍼스는 스마트형 정보통신기술의 활용을 통해 교육효과를 극대화하는 데에 그 목적이 있다. 그리고, 스마트러닝의 의미와 특징은 스마트 캠퍼스의 이론적 토대를 제공한다고 할 수 있다. 즉, 스마트 캠퍼스는 정보통신기술을 활용하여 대학 내에 상호협력학습, 학습자 자기주도적인 학습환경, 비형식적 학습환경을 조성해야 할 것이다.

<표 4> 스마트러닝 구현을 위한 U-러닝의 특성

스마트러닝	U-러닝특성	서비스 사례
상호협력 학습	상호작용성	무선통신, u-messaging, u-profile
자기주도적 학습	영구적 학습자원 관리, 접근성, 즉시성	무선통신, u-library
비형식학습	접근성, 즉시성 맥락성	u-LBS, u-guide 등

다만, 기술적으로 U-러닝 및 U-캠퍼스의 개념과 특징을 주목할 필요가 있다. 다소 기술지향적인 개념이기는 하지만 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 활용하여 사용자 친화적인 교육 환경 구현을 목적으로 하기 때

2) 출처 : [http://kr.blog.yahoo.com/cjs\\_wjdaud%40ymail.com/1596](http://kr.blog.yahoo.com/cjs_wjdaud%40ymail.com/1596)  
 3) 출처 : <http://kr.blog.yahoo.com/cjswjdaud%40ymail.com/1794>

문이다. 이에 스마트러닝 구현을 위한 U-러닝의 특성 및 기술을 도출하는 것은 의미가 있다(표 4 참조).

주목해야 할 점은 U-러닝, U-캠퍼스의 특성을 최대한 활용하되, 기술적 의미에 국한되지 않고 교육의 목적을 실현하기 위한 교육 모델 및 매커니즘 개발에 주력해야 한다는 점이다.

한편, 현재 구축되고 있는 스마트 캠퍼스는 여전히 기존의 U-캠퍼스가 보였던 기술지향적 특징에서 크게 벗어나지 못하고 있다. 또한, 교육효과 극대화를 위해 정보통신기술을 활용하는 방안에 대한 연구 및 사례는 찾아보기 어려운 상황이다. 이에 스마트 러닝 및 행정 구현을 위한 스마트 캠퍼스 구현 요인 분석 및 스마트 캠퍼스 모델 제시에 관한 탐색적 연구가 필요한 실정이다.

### 3. 스마트 캠퍼스 구현을 위한 요인 탐색

#### 3.1 교육적 요인

스마트 캠퍼스가 미래 지향의 대학 모델을 구현하고, 대학내 스마트러닝의 구현이라는 목적을 실현하고자 한다면, 스마트러닝의 교육적 요인과 스마트 캠퍼스의 그것은 크게 다르지 않다. 노규성등[4]은 구성주의적 요인을 토대로 학습자 중심적 교육 요인을 재구성함으로써 스마트러닝의 교육적 요인을 도출하고 있다. 그 요인으로 ① 문제중심적인 학습환경의 설계, ② 학습활동을 위해 필요한 정보 자원에 대한 접근성 확보, ③ 학습자의 문제 해결을 돕기 위한 인지적 지원 도구, ④ 학습자-학습자간, 학습자-교수자간, 학습자-학습프로그램간 협동을 활성화하기 위한 상호작용 활성화 도구를 꼽고 있다[19, 20]. 김두연[1]은 대학 및 초·중·고교에서 지향해야 할 21세기 학습모델로 ① 협업가능성의 극대화, ② 클라우드 컴퓨팅, SNS를 활용한 학생 중심의 학습, ③ 다양한 방식의 학습자료 접근성, ④ 체험형 학습, ⑤ 지식습득 안내자로서의 교수자 역할 변화를 제시하고 있다.

또한 미국 행정부가 2010년 발표한 교육정보화 중합계획(National Education Technology Plan 2010)은 미국의 교육 혁신을 방안을 담고 있다[18]. 여기에서의 교육 혁신을 위한 5대 영역중 학습(Learning), 평

가(Assessment), 교수(Teaching)의 3개 영역을 살펴보면, ① 학습의 목표는 창조적, 적극적, 지적, 윤리적인 참여자를 육성하는 것, ② 평가의 목표는 모든 수준의 학습을 효과적으로 측정하기 위해 기술력을 활용하는 것, ③ 교수의 목표는 교수자 단독이 아닌 교수자료, 학습자, 전문지식, 동료 교수자등 다양한 연계로 학습을 향상시키는 것이다.

이상 여러 연구자의 연구 결과로 도출된 스마트 캠퍼스의 교육적 요인을 정리하면 다음과 같다. 첫째는 학습자 중심형 학습 공간 마련이다. 이것은 학습자가 자기 주도적으로 학습할 수 있도록 하는 기술적 지원이 필수적이다. 둘째는 학습자원에 대한 제약없는 접근성 확보이다. 언제 어디서나 학습자들은 학습에 필요한 자원들에 접속할 수 있어야 하며, 그 접속의 방법은 매우 손쉬워야 한다. 셋째는 상호작용 및 협업의 극대화이다. 교수자간, 학습자간, 교수자-학습자간, 학습자원간의 교류가 활발해야 하며, 이를 통해 학습자는 폭넓은 경험과 지식을 확보할 수 있게 되고, 교수는 학습의 안내자로서 역할을 수행할 수 있게 된다. 넷째는 학습효과 극대화를 위한 체험형 학습 지원이다. 기존의 일방향적이고 암기식의 학습은 점차 사라질 것이고 실제적이고 문제중심적인 학습이 지향될 것이며, 이를 위해 게이미닝, 시뮬레이션 러닝 등 다양한 방법이 활용될 것이다. 다섯째는 지능화를 위한 기술 지원이다. 앞서 설명하였던 교육적 요인의 구현을 위해 방대한 지식 DB 및 콘텐츠 DB가 제공되어야 하며 첨단 정보통신기술들이 적절하게 활용되어야 한다.

#### 3.2 기술적 요인

스마트 캠퍼스의 기술적 요인은 U-캠퍼스의 기반 기술과 미래교육 기반 기술을 중심으로 분석하여 정리할 수 있다. 기술 지향의 모델이었던 U-캠퍼스는 이미 상당 수준의 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 제시하고 있다. 이양민등[9]은 ① 무선 인식 기술인 RFID 기술, ② 무선랜 기술, ③ 무선 노드들 간의 자율적인 네트워크 구성을 지원하는 MANET(Mobile Ad-hoc Network), ④ 센서 네트워크(Sensor Network)의 네 가지 기본 기술을 제시하고 있다. 정광식[14]은 u-러닝 기술 로드맵에서 u-러닝 기술은 "u-러닝 서비스

를 이루기 위해서 필요로 하는 기능 구성 요소를 지원하는 기술”로 정의하고 있으며, 기술 분류로 ① 디바이스 기술, ② 네트워크 기술, ③ 플랫폼 기술, ④ 응용프로그램 기술을 꼽고 있다.

그러나, 스마트 캠퍼스 기술은 U-러닝과 U-캠퍼스에 비해 좀 더 수요자 혹은 학습자 지향적이고, 이동성 및 개인화를 강조하는 “스마트” 개념에 초점이 맞추어져 있으며, 이에 참여형, 공유형, 체험형의 미래 기술의 트렌드에서 시사점을 찾아 볼 수 있다.

교육환경에서 교수, 학습, 그리고 창조적 표현에 대한 기술의 적용을 연구한 [2010 Horizon Report]는 교육에 혁신적인 영향을 미칠 여섯가지 최신 기술을 제시하고 있다[17]. 그 여섯가지 기술은 ① 인터넷 상의 서버를 통하여 저장, 네트워킹, 콘텐츠 사용 등의 서비스를 한번에 사용할 수 있는 클라우드 컴퓨팅, ② SNS를 활용한 협력적 환경, ③ 게임과 학습을 접목한 게임기반 학습, ④ 모바일 네트워크, 모바일 기기를 통칭하는 모바일 기술, ⑤ 체험형 가상 교육을 지원하는 증강현실 기술, ⑥ 학습자 이동성을 지원하는 플렉시블 디스플레이 기술 이다.

박영숙[7]은 미래사회의 교육을 전망하면서 교육에 접목될 수 있는 미래 기술들을 전망하고 있는데, ① 말로 하는 컴퓨터, ② 뇌인지 기술, ③ 시뮬레이션 기술, ④ 개인능력향상 물질, ⑤ 집단지성, 협업 등을 지원하는 기술 등을 꼽고 있다. 특히, 뇌인지 기술은 학습자의 측정에서부터 효과적인 교육 서비스 지원 및 개인능력향상에 이르기까지 활용할 수 있는 미래형 기술로 정부에서도 미래선도형 기술로 선정하여 추진하고 있다.<sup>4)</sup> 그 중에서도 뉴로톨은 뇌기능 향상을 위한 도구 기술로 학습자의 수요 조사로부터 학습 관리, 성과 측정에 이르는 전 과정을 인지과학적 측면에서 가능하게 할 것으로 기대된다.

이상에서 살펴본 기술을 토대로 스마트 캠퍼스 구현을 위해 중점적으로 고려해야 할 기술적 요인을 정리하면 다음과 같다(표 5 참조).

<표 5> 스마트 캠퍼스 관련 기술

구분	기술
인프라 기술	RFID, 무선랜, MANET, 센서네트워크
디바이스 기술	스마트폰, 스마트TV, 태블릿PC, 플렉시블 디스플레이, 음성 가능 컴퓨터
서비스 플랫폼	클라우드 컴퓨팅, 앱스토어
소셜컴퓨팅 기술	소셜 소프트웨어, 협력형 LMS 기술
뇌인지 기술	인지능력 측정기기, 뉴로톨(인지능력 향상도구), 개인능력 향상 물질
체험형 기술	시뮬레이션 기술, 게임기반기술, 증강현실, 가상현실

첫째, 스마트 캠퍼스 인프라 기술의 구축이 우선되어야 한다. 즉, 와이파이가 등 무선통신인프라가 구축되어야 하며, 각 장치별, 시설별 RFID 내장으로 대학내 정보화를 실현해야 한다. 둘째, 스마트 디바이스 기술이 보급되어야 한다. 특히, 스마트폰, 태블릿PC등이 학습 주체들에게 보급되어 스마트 러닝을 실현할 수 있도록 해야 한다. 셋째, 클라우드 컴퓨팅 기반의 서비스 플랫폼이 구축되어야 한다. 이것은 학교 행정에 서부터 학습에 이르기까지 전 영역에 걸쳐 진행되어야 하며, 시공간적 제약을 최소화하게 될 것이다. 넷째, SNS의 적극적 활용을 통한 협력적 환경 구현이다. 이미 Twitter, Facebook 등을 통한 교육적 성과는 증명되고 있으며, YouTube, Google, Wiki 등은 학습 및 지식의 원천으로 활용되고 있다.<sup>5)</sup> 다섯째, 뇌인지 기술이다. 뇌인지 기술은 측정에서부터 학습 성과 창출에 이르기까지 전 분야에서 필수적인 요인으로 자리잡게 될 것이다. 여섯째, 체험형 기술이다. 체험형 기술은 게임기반 학습과 같은 프로그램적 기술 뿐만 아니라 증강현실, 가상현실 등 시각적 기술을 포함하는 것이다.

4) 미래선도기술개발사업 : 지식경제부 R&D전략기획단이 추진하는 사업으로 정부와 산업계가 공동으로 2012년부터 5·7년간 6대 사업에 1조5천억원을 투자해 미래 먹거리 산업을 발굴하기 위한 사업이다.

5) About the Top 100 Tool List : 전세계 교사로부터 학습에 활용되는 도구를 조사하여 사용빈도에 따라 100위까지 순위를 매긴 리스트를 말한다. 2009년 조사에서는 1위 Twitter, 3위 YouTube, 4위 Google, 17위 Wikipedia로 나타났다(출처:c4lpt.co.uk/recommended/).

### 3.3 환경적 요인

환경적 요인은 스마트 캠퍼스 구현을 위한 기반시설적인 요인, 행정서비스적 요인, 정책적 지원 요인을 꼽을 수 있다. 스마트 캠퍼스의 기반시설적 요인은 U-캠퍼스의 스마트화로 의미를 부여할 수 있으며, 이에 유비쿼터스형의 통합 네트워크 구축, 모든 시설에 대한 RFID의 설치, 인프라 운영을 위한 운영체제, 학습주체에 대한 관련 디바이스 보급등을 통해 스마트 환경을 구현해야 할 것이다.

행정서비스적 요인으로 먼저 고려되어야 할 것 역시 U-캠퍼스 사례이다. 연세대학교 사례에서 살펴 보았던 메시징 서비스, 위치정보 서비스, 도서관 서비스등의 유비쿼터스화를 참고하여 스마트 캠퍼스에서는 클라우드 컴퓨팅 기반의 유무선 환경에서 대학내 모든 행정 서비스가 학습 주체에게 제공되어야 한다. 또한, 스마트 어플리케이션 개발 및 개발 환경 제공으로 대학이 고립되지 않고 외부인도 함께 참여하는 개방형 서비스 체제가 구축되어야 한다.

마지막은 정책적 지원 요인이다. 스마트 캠퍼스가 구현되기 위해서는 기본 인프라 구축에서부터 교육모델 개발에 이르는 종합적인 계획과 막대한 예산이 필요하다. 이것을 대학 단독으로 진행하기에는 상당한 부담이 될 수 있으며, 이에 정부차원의 지원 정책이 필요하다. 특히, 학습자들을 위한 디바이스 보급과 통신요금 차별화 정책 등을 통해 수요자들이 각종 교육 및 서비스에 손쉽게 접근할 수 있도록 해야 하며, 정부의 R&D 지원을 통해 관련 기술 개발, 관련 교육 모델 개발 등을 추진해야 할 것이다.

### 3.4 스마트캠퍼스 요인 종합 및 시사점

이상 본 연구에서 제시한 스마트 캠퍼스 구현을 위한 요인을 정리하면 <표 6>과 같다. 이러한 세가지 요인은 서로 연관성을 갖는 것으로서 서로 연계되어 반영될 때 효과적인 모델 개발이 가능할 것이다.

## 4. 스마트 캠퍼스 개념과 모델

### 4.1 스마트 캠퍼스의 개념

<표 6> 스마트 캠퍼스 구현 요인

요인	내용
교육적 요인	학습자 중심형 학습공간 학습자원의 손쉬운 취득 상호작용 및 협업의 극대화 체험형 학습 지원
기술적 요인	인프라 기술 디바이스 기술 서비스 플랫폼 소셜 컴퓨팅 기술 뇌인지 기술 체험형 기술
환경적 요인	기반 시설적 요인 행정서비스적 요인 정책적 지원 요인

아직 스마트 캠퍼스의 개념 정의가 명확하지는 않다. 다만, U-캠퍼스 U-러닝, 스마트러닝에 대한 선행 연구와 실제 대학의 스마트 캠퍼스 구축 계획을 토대로 세가지 요인을 살펴 본 바 있다. 스마트 캠퍼스의 개념이 공식적으로 정의된 바는 없지만 앞서 살펴 본 여러 요인들은 스마트 캠퍼스의 초기 개념을 정의하는 데에 매우 중요한 기반으로 정리할 수 있다. 또한, 사용자 중심적이고 첨단 기술 지향의 ‘스마트’라는 단어를 이해할 때 스마트 캠퍼스의 개념을 정의할 수 있다.

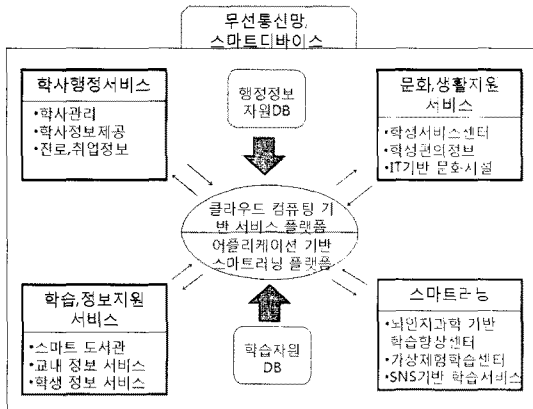
이에 본 연구는 선행 연구 결과를 종합하여 다음과 같이 스마트 캠퍼스의 개념을 정의하고자 한다. 스마트 캠퍼스는 ‘스마트형 정보통신기술을 활용하여 학습자 중심형의 캠퍼스를 구축하고, 이를 통해 학사·행정·교육·연구·학생 활동·도서관 서비스를 지능화함으로써 상호협력형, 체험형, 개방형 대학교육을 실현하는 것’이라 할 수 있다.

### 4.2 스마트 캠퍼스 모델

이와같은 스마트 캠퍼스의 구현을 위해 고려해야 할 점은 대학 내에서 시행되고 있는 각종 행정 서비스, 교육 서비스, 기타 문화/생활 지원 서비스의 스마트화이다. 아울러 무선인터넷 통신 환경에서의 스마트 서비스 플랫폼을 적극적으로 활용해야 한다.

이에 본 연구는 앞서 제시하였던 스마트 캠퍼스 구현을 위한 세가지 요인을 기반으로 스마트 캠퍼스 모델을 제시하고자 한다. 제시하는 스마트 캠퍼스 모

델은 교육적 요인, 기술적 요인, 환경적 요인을 활용하여 구현되는 학사 행정 서비스, 스마트러닝 서비스, 학습 및 정보지원 서비스, 기타 문화 및 생활지원 서비스로 구성된다(그림 1 참조).



[그림1] 스마트 캠퍼스 모델

[그림 1]의 스마트 캠퍼스 모델은 크게 네가지 기능적 요소와 이를 기술적으로 지원하기 위한 클라우드 컴퓨팅 및 어플리케이션 기반의 서비스 플랫폼으로 구성된다. 즉 스마트 캠퍼스 모델은 학습자 중심형 캠퍼스 구현을 위해 행정서비스, 교육서비스, 기타 문화 및 생활지원 서비스 등을 제공하기 위한 요소 기술들을 활용하여 대학내 스마트 러닝을 실현한다. 또한, 대규모 학습자원 DB 및 행정정보 DB를 구축하여 수요자 요구에 맞춤형 지원이 가능하도록 해야 하며, 클라우드 컴퓨팅등 관련 기술을 활용하여 정보에 대한 즉시적 접근이 가능하도록 해야 한다. 무엇보다도 이 모델 구현을 위해서는 무선통신망과 스마트 디바이스라는 인프라적 요인이 뒷받침되어야 하며, 이에는 상당한 투자가 소요되므로 대학 뿐 아니라 정부의 정책적 지원도 요구된다.

### 4.3 스마트 캠퍼스 구성 요소

<그림 1>에서 제시된 스마트 캠퍼스 모델은 기술 지향의 U-캠퍼스 특성과 사용자 지향의 스마트 러닝 특성을 동시에 보유하고 있다고 할 수 있다. 다시 말하면, 유비쿼터스 기술을 적용한 행정서비스, 문화/생활 서비스적 특성과 스마트 기술을 적용한 학습서비

스적 특성을 동시에 갖는다고 할 수 있다. 이상의 특성을 감안한 스마트 캠퍼스의 구성 요소를 네가지 서비스(기능) 중심으로 정리하면, 다음과 같다.

첫째, 스마트형 정보통신 기술을 활용한 온·오프라인 연계형 학사행정기능이다. 본 학사행정기능은 강의실 등 오프라인 환경에서부터 웹 환경과 모바일 환경에 모두 손쉽게 접근할 수 있어야 하고, 최신의 정보가 제공될 수 있도록 DB의 확보가 중요하다. 교수자의 학사관리서비스, 학습자용 학사 정보 서비스, 진로 및 취업 정보 서비스 등의 서비스가 제공된다.

둘째, 학습자의 역량 측정에서부터 학습, 평가, 취업에 이르는 윈스톱 서비스를 지원하는 스마트러닝 기능이다. 역시 웹과 모바일 등 다양한 플랫폼에서 끊김없는 학습이 가능해야 하고, 학습자 중심형, 상호협력형, 참여형, 체험형 학습이 가능할 수 있도록 SNS기술, 가상현실/증강현실 기반의 체험형 기술, 뇌인지과학 기반의 학습향상 기술을 기반으로 한 학습 커리큘럼이 학습자 수준별로 제공되어야 한다.

셋째, 고도의 접근성을 기반으로 하는 학습 및 정보지원 기능이다. 대학의 구성원이 원하는 정보를 적시에 제공받을 수 있어야 하며, 정보의 양이 풍부해야 한다. 도서관 정보, 교내 정보, 학과 정보, 취업 및 진로정보 등의 서비스가 제공된다.

넷째, 대학 구성원의 대학생활 편의를 도모하기 위한 문화 및 생활지원 기능이다. 기존의 문화 및 생활 지원 기능을 모바일 기반의 IT화를 통해 최첨단화하여 구성원들에게 최적의 편의성을 제공해야 한다. 학생 서비스 센터, 학생편익정보 등을 웹과 모바일을 통해 차별없이 제공해야 하며, 각종 시설에 대한 정보화로 사용자가 편리하게 시설을 이용할 수 있도록 해야 한다.

## 5. 결론

경영철학자이자 미래학자인 피터드러커는 '미래에는 대학들은 살아남지 못 할 것이다. 교육의 미래는 전통적인 대학 캠퍼스 밖에, 전통적인 교실 밖에 있다'라고 예언한 바 있다[15]. 다치바나 다카시[5]는 대학이 고등교육기관으로서 독립적인 위치를 차지하는 시대는 지났으며, 현대사회에서 대학은 고등교육기관의 하나일 뿐이고, 유비쿼터스형 고등교육기관이 대



새를 이룰 것이라고 전망한 바 있다[12].

본 연구에서는 기존 대학이 안고 있는 한계를 탈피하고 미래형 대학으로 거듭나기 위한 방안으로서 스마트 캠퍼스를 제시하고 있다. 스마트 캠퍼스는 스마트 러닝을 대학 내에 구현함으로써 대학행정에서부터 학습에 이르는 모든 과정이 사용자 중심으로 변모할 수 있도록 하는 데에 초점이 맞추어져 있다. 스마트 캠퍼스는 구현 요인간 긴밀한 연계를 통해서 실질적인 구현이 가능해 질 것이며, 스마트러닝과 마찬가지로 스마트 캠퍼스도 사용자의 수요 변화에 따라 다양하게 진화해 갈 것으로 예측된다.

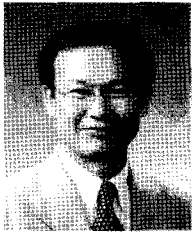
이에 본 연구는 스마트 캠퍼스의 구현을 위한 모델을 제시함으로써 대학 정보화 분야의 발전과 사용자 중심형 대학 캠퍼스 구현에 기여할 것으로 기대된다. 다만, 연구속성상 이론적 분석과 논의로 한정된 점에서 연구의 한계를 가지며, 이에 따라 전문가 서베이나 델파이분석을 토대로 한 보다 체계적인 연구가 요구된다 하겠다. 또한 성공적인 스마트 캠퍼스의 도입을 위한 정책적인 방향 제시를 위한 연구도 뒤따라야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- [1] 김두연(2010), 「무엇을 할 수 있는가?」 교육 정보화수요포럼 발표집, 한국교육학술정보원.
- [2] 김승룡(2011. 3), 「미래선도 6대기술 1조 5000억 투자」, 디지털타임스.
- [3] 김현철(2011), 「스마트 교실 상상하기」 교육 정보화수요포럼 발표집, 한국교육학술정보원.
- [4] 노규성, 정진택, 주성환(2011), 「스마트러닝의 개념 및 구현 조건에 관한 탐색적 연구」, 디지털정책연구 제9권, 제2호.
- [5] 다치바나 다카시(2002), 「도쿄대생은 바보가 되었는데」, 청어람미디어.
- [6] 류혜숙(2009), 「효과적인 u-러닝 학습 활성화에 관한 연구」, 성신여자대학교 대학원, 석사학위 논문.
- [7] 박영숙(2010. 9), 「미래 사회의 메가트렌드」, TV평생대학, EBS.
- [8] 이상희(2010), 「u-Learning 시스템 속성이 지각된 상호작용성 및 학습성파에 미치는 영향에 관한 연구」, 충북대학교 대학원, 박사학위 논문.
- [9] 이양민, 한희도, 구영철, 이재기(2005), 「u-캠퍼스 구축 모델에 관한 연구」, 동아대학교 정보기술연구소 논문지 제12권 제2호, pp. 121-129.
- [10] 이재혁(2008), 「학생 중심의 유비쿼터스 캠퍼스 모델에 관한 연구」, 배재대학교 대학원, 석사학위 논문.
- [11] 임성길(2008), 「유비쿼터스 교육환경에서의 상호작용성이 교육만족도에 미치는 영향에 관한 연구」, 호서대학교 대학원, 박사학위 논문.
- [12] 임성길, 박종삼(2009), 「U-Campus 교육환경에서의 상호작용성이 교육만족도에 미치는 영향에 관한 연구」, 전자상거래학회지 제10권 제2호, pp. 89-116.
- [13] 장상현(2010), 「교육 3.0과 스마트러닝」 교육 정보화수요포럼 발표집, 한국교육학술정보원.
- [14] 정광식(2010), 「유비쿼터스 컴퓨팅 기술 발전 로드맵」 교육정보화수요포럼 발표집, 한국교육학술정보원. 2010.
- [15] 천정미(2002), 「지식기반사회와 교육: Peter Drucker를 중심으로」, 교육철학 제22권, pp. 179-196.
- [16] 한국교육학술정보원(2009), 「테크놀러지 기반 첨단 미래학교 예측 연구」
- [17] 한국교육학술정보원(2010), 「교육에 영향을 미칠 미래 첨단 기술 소개 "The 2010 Horizon Report: K-12 Edition"를 중심으로」
- [18] 한국교육학술정보원(2010), 「미국 교육정보화 종합계획(National Education Technology Plan 2010 분석 및 시사점)」.
- [19] Jonassen,D.H.(1991), 「Objectivism versus Constructivism : Do We Need a New Philosophical Paradigm」, ETR&D, Vol.39. No.3, pp.5-14.
- [20] Jonassen,D.H.(1992), 「Evaluating constructivist learning in Duffy & Jonassen(ed). Constructivism and the technology of instruction : A conversation」

NJ. Lawrence Erlbaum Associates,  
pp.137-148.

[21] Knowles, M., Holton, E.F., Swanson, R. (2005),  
「The Adult Learner」, Elsevier.



## 노규성

1984년 한국외대 경영학과  
(경영학사)

1995년 한국외대 대학원  
경영정보학과  
(경영정보학 박사)

1997-현재 선문대학교 경영학부 교수

2004-2006 Honorary Research Associate in  
Business Management School, Univ.  
of Wales Swansea

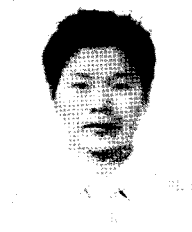
2004-현재 한국디지털정책학회 회장

2008-현재 한국소프트웨어기술인협회 회장

2010-현재 스마트융합학술전국연합 의장

관심분야: 디지털정책, 스마트융합&스마트러닝,  
EC & e-Business, 스마트경영혁신

E-mail: ksnoh@sunmoon.ac.kr



## 주성환

2004년 경희대학교 정경대학  
경제학과(경제학사)

2010년 중앙대학교 글로벌인적  
자원개발대학원  
인적자원 개발정책학과  
(인적자원개발학 석사)

2004-현재 한국이러닝산업협회 기획진흥팀장

관심분야: 이러닝, 스마트러닝, HRD

E-Mail: shju@kelia.org