

## 스마트교육 공간의 물리특성

김형준<sup>1</sup>, 이용규<sup>1\*</sup>  
<sup>1</sup>제주대학교 건축학부

## The Physical Properties of the Smart Education Space

Hyoung-Jun Kim<sup>1</sup> and Yong-Kyu Yi<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>School of Architecture, Jeju National University

**요약** 정보기술의 융합화와 클라우드 컴퓨팅의 확산 등 빠르게 발전하는 정보통신기술은 학제간 융복합을 통해 새로운 교육의 패러다임 시대를 열고 있다. 정보통신기술의 발전에 따라 그동안 교육환경은 이러닝에서 유러닝을 거쳐 이제 스마트교육으로 변화되고 있다. 이미 교육계에서는 향후 교육환경의 변화를 가져올 스마트교육에 대한 다양한 연구들이 진행되고 있지만 스마트 환경이 구축될 교실공간, 곧 물리적 공간환경에 대한 연구는 거의 이루어지지 않고 있다. 이러한 문제의식 하에 본 연구는 교육의 새로운 패러다임으로 등장한 스마트교육과 스마트교육이 적용되는 물리공간의 특성을 살펴보았다. 그 결과 스마트교육이 적용될 물리공간은 공간의 소통성, 경계의 유연성, 요소의 다가성이 그 특성으로 나타남을 알 수 있었다.

**Abstract** The convergence of ICT and cloud computing is treated as a main issue all over the fields including education. This development leads to change from e-learning to u-learning and smart education. Therefore, we need to study in term of the systematic and a long-term viewpoint how smart education environment have an influence on the practical space. And we need a concrete study for smart education space based on property of space. Under these critical mind, this study understands the smart education space in terms of the convergence of computing space and physical space. As a Result, smart education space have major property such as flexibility, communication, polyvalence.

**Key Words** : Smart Education, Space, Flexibility, Communication, Polyvalence

### 1. 서론

정보기술의 융합화와 클라우드 컴퓨팅의 확산 등 빠르게 발전하는 정보통신기술은 학제간 융복합을 통해 새로운 교육의 패러다임 시대를 열고 있다. 정보통신기술의 발전에 따라 그동안 교육환경은 이러닝에서 유러닝을 거쳐 이제 스마트교육으로 변화되고 있다. 교육분야의 학습 기기가 퍼스널 컴퓨터에서 미디어 태블릿, 스마트폰 등 모바일 미디어 플랫폼으로 확장됨에 따라 시간, 장소, 기기의 제약 없이 학습이 가능한 환경이 마련된 것이다. 이에 따라 정보통신기술과 학습내용이 융복합되어 나타나

는 스마트교육은 새로운 교육의 패러다임으로 나타나고 있다[1].

이미 교육계에서는 향후 교육환경의 변화를 가져올 스마트교육에 대한 다양한 연구들이 진행되고 있다. 그러나 스마트 환경이 구축될 교실공간, 곧 물리적 공간환경에 대한 연구는 거의 이루어지지 않고 있다. 스마트교육이 적용될 물리공간이라 함은 구체적으로 교실공간을 의미하는 것으로서, 스마트교육이 ‘물’이라면, 교실이라는 물리적 공간은 ‘그릇’에 해당한다. 이 ‘그릇’에 해당하는 연구는 거의 이루어지지 않고 있다. 이러한 문제의식 하에 본 연구는 교육의 새로운 패러다임으로 등장한 스마트교

이 논문은 2013학년도 제주대학교 학술진흥연구비 지원사업에 의하여 연구되었음.

\*Corresponding Author : Yong-Kyu Yi(Jeju National Univ.)

Tel: +82-64-754-3730 email: ykyi@jejunu.ac.kr

Received May 21, 2013

Revised June 14, 2013

Accepted July 11, 2013

육에 대해 살펴보고, 스마트교육이 구축될 물리공간의 변화를 예측함으로써 스마트교육이 적용되는 물리적 공간, 곧 교실공간의 물리적 특성들에 대해 살펴보고자 한다.

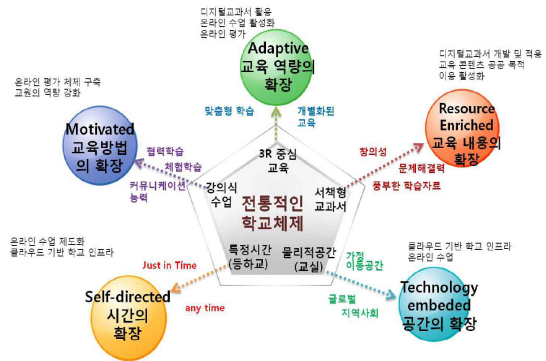
## 2. 스마트교육의 개념

스마트교육에 대한 개념이나 정의는 연구자마다 조금씩 차이가 있다. 스마트교육에 대한 기존의 다양한 정의는 Table 1과 같다[2].

[Table 1] Definition of Smart Education

Researcher	Definition of Smart Education
Duk-Hun Gwak (Seminar on KeLIA, 2010)	Smart education is enjoyable study based on ICT and intelligent matching study
Allyn Radford (E-Learning International Conference, 2010)	Smart education is an activity through the new knowledge and technology based on intelligent study
KINSHU (E-Learning International Conferenc, 2010)	The difference between smart learning and mobile learning is that the smart learning is going to new paradigm
Etnews(2010)	Smart learning are all of the study contents and solutions using smart phone, Media tablet, e-book etc.
Kyu-sung Roh (Society of Digital Policy & Management, 2011)	Smart learning is joined by smart infra and smart teaching methods using cloud computing, smart devices.
Hee-Suk Kim (Korea Univ., 2011)	Using ICT, smart learning makes a communication between students, teachers and contents

연구자들의 정의와 함께 2011년부터 스마트교육 추진을 준비해오고 있는 교육부는 스마트 교육에 대한 개념을 ‘21세기 지식정보화 사회에서 요구되는 새로운 교육 방법, 교육과정, 평가, 교사 등 교육체제 전반의 변화를 이끌기 위한 지능형 맞춤형 교수-학습지원체제로 최상의 통신 환경을 기반으로 인간을 중심으로 한 소셜러닝과 맞춤형 학습을 접목한 학습형태’로 설정하고 그 개념도를 Fig. 1과 같이 표현하였다[3].



[Fig. 1] Concept of Smart Education (Source: Ministry of Education, 2011.9)

이러한 개념을 바탕으로 교육부는 스마트교육을 ‘정보통신기술과 이를 기반으로 한 네트워크 자원을 학교교육에 효과적으로 활용하여, 교육내용, 교육방법, 교육평가, 교육환경 등 교육체제를 혁신함으로써 모든 학생이 글로벌 리더가 될 수 있도록 재능을 발굴, 육성하는 21세기 교육 패러다임’으로 정의하고 스마트교육 체제 구조도를 Fig. 2와 같이 표현하였다[4].



[Fig. 2] Structure of Smart Education System (Source: Ministry of Education, 2011.10)

스마트교육에 대한 연구자들과 교육부의 개념과 정의를 살펴볼 때 스마트교육이란 곧 ‘스마트교육환경에서 이루어지는 모든 교육 행위’로 요약 정리할 수 있다.

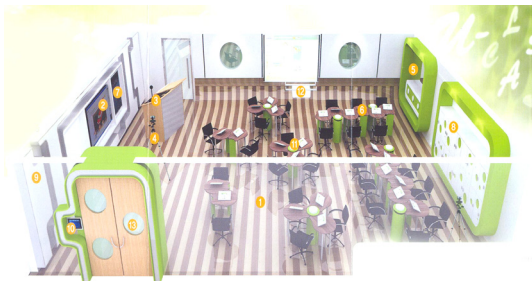
## 3. 스마트교육 공간의 특성

유비쿼터스 기술이 유러닝이라는 교육개념의 변화를 가져왔다면, 클라우드 컴퓨팅은 스마트교육이라는 패러

다임의 변화를 가져왔다. 클라우드 컴퓨팅은 Fig. 3과 같이 자료나 소프트웨어를 개별 기기가 아닌 데이터 센터에 저장해두었다가 필요할 때마다 인터넷을 통해 꺼내 쓰는 서비스 전 과정이 마치 구름처럼 눈에 보이지 않는 인터넷상에서 이루어지기 때문에 붙여진 이름이다[5].



[Fig. 3] Cloud Education Service (Source: Ministry of Education, 2011.6)



[Fig. 4] u-Class, KERIS 6th Floor, 2007

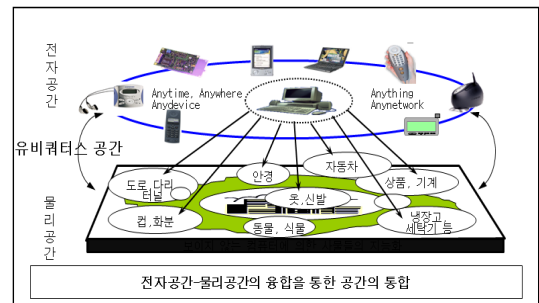
유비쿼터스 환경이 유러닝이라는 교육개념을 만들었지만 실질적인 교육환경의 변화를 이끌지 못한 것은 유비쿼터스 환경을 구축하는데 지나치게 많은 비용이 소요되기 때문이다. 물리공간과 전자공간을 융합시키기 위해서는 RFID와 같은 유비쿼터스 컴퓨팅 기술이 필요한데, 이를 교육공간, 곧 교실에 적용하기 위해서는 많은 양의 컴퓨팅 기술과 자본이 요구된다. 이러한 이유 때문에 Fig. 4와 같은 유러닝 환경을 가진 교육공간이 일부 실험적으로 만들어지기는 했으나 실제 교실에 적용되지는 못하였다.

유비쿼터스 환경이 실제 교육공간에 적용된 사례는 없지만, 유비쿼터스 공간이 가진 물리특성으로부터 스마트교육 공간이 가진 물리특성을 도출할 수 있다. 그 이유는 스마트교육 공간을 구축하는 클라우드 컴퓨팅 기술이 유비쿼터스 컴퓨팅 기술과 밀접하게 닿아 있기 때문이다.

이러한 점에서 유비쿼터스 공간의 물리특성에 대해 먼저 살펴 볼 필요가 있다.

### 3.1 유비쿼터스 공간과 스마트교육 공간

유비쿼터스 공간은 유비쿼터스 컴퓨팅 기술로 형성되는 전자공간과 컴퓨팅 기술이 현실의 공간에 이식되는 물리공간의 융합을 통해 생성된다. 여기에서 전자공간과 물리공간의 융합은 단순히 물리적인 통합이 아니라 양공간의 특성이 융해된 것으로 이해할 수 있다. 이러한 점에서 유비쿼터스 공간은 현실세계의 공간들이 마치 하나로 연결된 것 같은 특성을 가지게 된다. 이러한 상황을 도식화하면 Fig. 5와 같다[6].



[Fig. 5] Ubiquitous Space(Source: W. K. Ha, 2002)

유비쿼터스 공간이 전자공간과 물리공간의 융합으로 나타나기 때문에 유비쿼터스 공간은 전자공간과 물리공간의 복합적 특성을 가지게 된다. 이를 유비쿼터스 공간의 특성으로 정리할 때 그 특성은 Table 2와 같다[7].

[Table 2] Properties and Structures of Ubiquitous Space

Division	Explanation
Space Properties	Ubiquitous space makes communications between Physical space and electronic space, humans and things.
	Ubiquitous space is operating like a human body and also corresponding the physical circumstance.
	In Ubiquitous space, networks and operator are activating simultaneously
Space Structure	Ubiquitous space has similar structure of neuron because of networks, sensor and operator
	Ubiquitous space has similar structure of rhizome because of multiple nodes

유비쿼터스 공간이 가진 특성을 고려할 때 클라우드 컴퓨팅 기술이 접목된 스마트교육 공간도 유연성과 소통성은 그대로 나타날 수 있다. 첨단 스마트 기술을 최대한 활용하여 학생의 다양한 교육적 수요를 충족시키기 위해서는 클라우드 컴퓨팅과 공간이 끊임없이 소통해야 하며, 인간의 신체처럼 어떤 상황에서도 유연하게 작동하여 수요자의 요구에 능동적으로 대처해야 하기 때문이다. 따라서 유연하고 소통적인 물리특성을 가질 때 다양한 교육적 수요에 대응할 수 있는 스마트교육 공간이 될 수 있다.

유비쿼터스 공간의 특성인 동시성은 스마트교육 공간에서는 나타날 가능성이 적다. 유비쿼터스 공간에서는 컴퓨팅 기술의 반응이 즉각 일어나야 하지만 클라우드 컴퓨팅 기술에서는 굳이 동시적이면서 즉각적으로 반응할 필요가 없다. 수요자의 요구가 있을 때 반응하거나 나타나면 되기 때문이다. 따라서 디지털 교과서 등 스마트교육 환경을 조성하기 위한 플랫폼 개발이나 교실공간의 구축에서 동시성은 굳이 요구되지 않는다. 사용자의 편의를 고려하고, 학생들의 창의성과 상호작용 기능이 중요한 스마트교육 환경에서는 동시성보다는 소통성과 유연성이 더욱 중요하다.

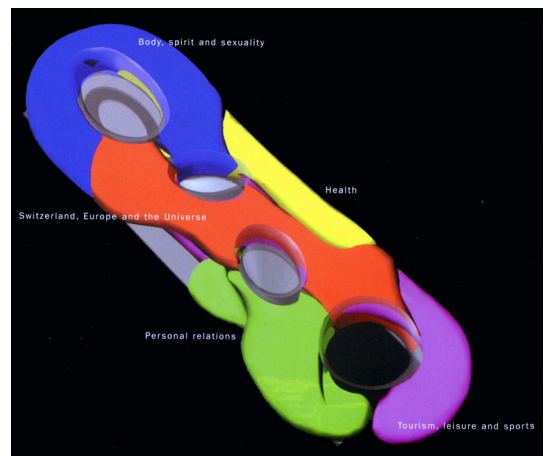
스마트교육을 위한 교육부의 추진전략을 살펴보면, 스마트교육에서 향후 온라인 수업, 평가가 활성화 될 것으로 예측된다. 온라인 수업 활성화를 통해 학습자 중심의 다양한 교수학습 환경을 조성하여, 재난, 질병에 따른 학습공백을 최소화 하고, 원어민 화상수업을 통해 원어민 접속 기회가 적은 지역학생들의 원어민 접근성을 확대하며, 다문화 가정을 배려한 맞춤형 학습기회 확대가 이루어질 것으로 예상된다. 이러한 다양한 점점들은 곧 유비쿼터스 공간구조 중 하나인 리즘구조의 특성과 같다. 능동적이고 자율적인 다수의 점점을 통해 수요자의 다양한 요구에 대응하는 것은 스마트교육 공간에도 필수적인 요소이다. 이러한 점에서 볼 때, 유비쿼터스 공간특성으로부터 유연성, 소통성, 리즘구조 등을 스마트교육 공간의 특성으로 도출해낼 수 있다.

### 3.2 스마트교육 공간의 물리특성

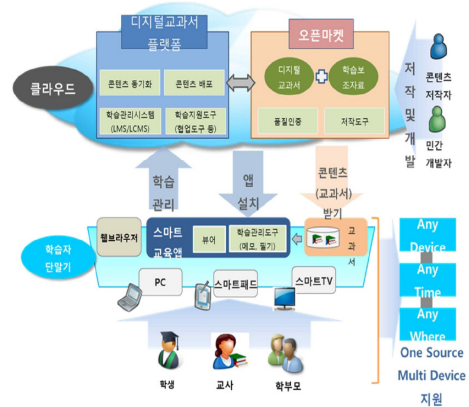
스마트교육이 새로운 교육 패러다임으로서 본격적인 영향을 미치기 시작할 때, 많은 연구자들은 기존의 교수 학습 모델의 재편과 이에 따른 학습공간의 변화를 예견하고 있다. 연구자들은 미래교실이 융통성을 바탕으로 다양한 학습공간을 가진 중이없는 교실이 될 것이라고 예견하고 있다[8]. 이러한 예측은 미래교실이 기술정보기술과 클라우드 컴퓨팅의 융합으로 만들어질 것이라는 연구를 기반으로 하고 있다.

클라우드 컴퓨팅 기반의 스마트교육의 특징은 어떤 장

치(Any Device), 어떤 시간(Any Time)에도 구애받지 않고 다양한 장소(Any Where)에서 학습 할 수 있다는 점이다. 이러한 스마트교육이 실제화 되기 위해서는 스마트교육 콘텐츠가 언제, 어디서, 누구에게나 접근이 가능하도록 되어야 한다. 이것은 스마트교육 콘텐츠는 수요자의 요청에 의해 언제, 어디서나 구동될 수 있어야 한다는 것과 같다. 이러한 점에서 공간의 소통성이 확보되어야 한다. 스마트교육은 제한된 공간을 벗어나 학습공간의 이동을 통한 학습이 가능해야 하며, 이 때 장소와 상관없이 스마트교육 콘텐츠에 대한 상호작용이 이루어져야 한다. 이러한 점에서 스마트교육 공간은 스마트교육 콘텐츠와 수요자가 끊임없이 소통하는 공간 특성이 나타나야 한다.



[Fig. 6] Example for Flexible Boundary (Source: Ben van Berkel, 1999)



[Fig. 7] Concept Diagram of Smart Education Platform (Source: KERIS, 2011.12)

스마트교육에서는 학습자원에 대한 유연한 접근이 가

능해야 한다. 다양한 학습자원에 대한 유연한 접근은 원하는 자료와 보충자료에 대한 접근 및 학습이 가능해야 함을 의미한다. 이러한 접근 또한 다양한 학습공간에서 유연하게 이루어져야 한다. 교사와 학생이 대부분의 시간을 보내는 교실공간이 유연해지기 위해서는 그 교실공간이 생활공간이 되어야 한다. 곧 공간의 물리적 경계 또한 Fig. 6과 같이 유연해질 필요가 있다[9]. 콘텐츠의 유연한 접근과 다양하지만 유연한 학습공간의 구축은 스마트교육 공간의 필수요소라 할 수 있다.

스마트교육이 실질적으로 구동하기 위해서는 Fig. 7과 같은 스마트교육 플랫폼이 구축되어야 한다[10]. 이 플랫폼은 스마트 기기를 통해 다양한 접점에서 동기화 될 수 있어야 한다.

스마트교육 콘텐츠의 최종적 소비지점은 스마트 기기이다. 스마트폰, 스마트패드 등 어떤 단말기를 통해서든 교육 콘텐츠에 접근해서 실행하고, 학습 상호작용이 일어나야 한다. 또한 스마트 기기는 학습과정에 나타나는 지점들이 자동으로 동기화 될 수 있어야 한다. 물리공간은 이를 지원하기 위해 다양한 접점에서 동기화가 가능한 물리특성을 가져야 한다. 곧 어떤 공간이라도 다양한 접점을 가지고 있는 특성, 곧 리종구조와 같은 다가성을 가지고 있어야 한다[11]. 다양한 스마트 기기를 하나의 요소로 볼 때 이는 곧 요소의 다가성을 공간이 확보해야 하는 것과 같은 의미이다.

#### 4. 결론

기술정보기술과 클라우드 컴퓨팅 기술의 융복합화는 교육분야에서 스마트교육이라는 새로운 패러다임을 가져왔다. 우리정부와 연구자들은 스마트교육이라는 새로운 교육환경에 대응하기 위해 많은 연구를 해왔으며, 지금도 진행하고 있다. 그러나 스마트교육이 실질적으로 진행될 교육공간에 대해서는 그 연구가 소홀하다고 할 수 있다.

본 연구는 이러한 문제의식 하에 스마트교육 공간이 가진 물리특성을 도출하기 위해 스마트교육의 개념과 정의, 유비쿼터스 공간에 대한 선행연구, 클라우드 컴퓨팅에 따른 교실공간의 변화 등을 살펴보았다. 그 결과 스마트교육 공간은 공간의 소통성, 경계의 유연성, 요소의 다가성이 특성으로 나타남을 알 수 있었다. 공간의 소통성은 장소와 상관없이 스마트교육 콘텐츠에 대한 상호작용이 이루어져야 한다는 점에서 소통하는 공간적 특성이 나타나야 함을 의미하며, 경계의 유연성은 다양한 학습자원에 대한 유연한 접근이 가능해야 한다는 점에서 필요한 공간적 특성이며, 요소의 다가성은 스마트 기기가 학

습과정에 나타나는 지점들에 자동으로 동기화 될 수 있어야 한다는 점에서 요구되는 공간적 특성이라 할 수 있다. 이러한 특성들이 스마트교육 공간이 기본적으로 갖추어야 할 물리특성임을 본 연구를 통해 확인할 수 있었다.

스마트교육이 새로운 교육 패러다임이기는 하지만 아직 나아가야 할 길이 많이 남아있다. 현재는 클라우드 컴퓨팅을 어떻게 교육에 적용할 것인가에 많은 연구들이 치중되어 있지만, 향후에는 스마트교육이 실제적으로 일어나는 교실공간에 대해서도 연구가 진행되어야 할 것이다. 이러한 점에서 본 연구에서 도출한 스마트교육 공간의 물리특성은 향후 스마트 교실 공간 구축의 토대가 된다는 점에서 중요한 의의가 있다.

#### References

- [1] Hye-Jin Kim, Educational Paradigm Shift from E-Learning to Mobile Learning Toward Ubiquitous Learning, Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society, vol.12, No.2, pp.4788-4795, 2011 DOI: <http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2011.12.11.4788>
- [2] KERIS, Smart Education Contents Quality Control and Developing of Teaching-Learning Model, p.18, KERIS RM 2011-20, 2011
- [3] Ministry of Education, Proposal for Action Plan of Smart Education Strategy, p.6, Ministry of Education Report, 2011.9
- [4] Ministry of Education, Action Plan of Smart Education Strategy, p.13, Ministry of Education Report, 2011.10
- [5] Ministry of Education, Report for Action Plan of Smart Education Strategy, p.33, Ministry of Education Report, 2011.6
- [6] Won-Kyu Ha et al., Ubiquitous IT Revolution and the 3rd Space, p.33, The Electronic Times, 2002
- [7] Hyoung-Jun Kim, A Study on the Physical Properties of Ubiquitous Space, Journal of the Architectural Institute of Korea, vol.24, No.2, pp.211-213, 2008
- [8] In-Woo Park et al., Report for the Revolution of Future Education, p.156, KERIS RM 2006-85, 2006
- [9] Ben van Berkel, Techniques, p.202, UN Studio, 1999
- [10] KERIS, The Strategy of Smart Education Platform Construction, p.47, KERIS RM 2011-36, 2011.12
- [11] Jung-Hwan Park, Hyoung-Jun Kim, Jung-Won Cho, Understanding about u-Learning, pp.86-88, Hakjisa, 2007



**김 형 준**(Hyoung-Jun Kim)

[종신회원]



- 1995년 8월 : 서울대학교 대학원  
건축학과 (공학석사)
- 2004년 2월 : 서울대학교 대학원  
건축학과 (공학박사)
- 2004년 9월 ~ 현재 : 제주대학교  
건축학부 부교수

<관심분야>

건축사, 건축론, 건축설계, 건축교육론

---

**이 용 규**(Yong-Kyu Yi)

[정회원]



- 2001년 8월 : 연세대학교 대학원  
건축공학과 (공학석사)
- 2008년 8월 : 일본 교토대학교  
대학원 건축학과 (공학박사)
- 2010년 3월 ~ 현재 : 제주대학교  
건축학부 조교수

<관심분야>

건축계획, 주거건축론, 실내건축계획