

# u-스쿨 디자인을 위한 학교시설 사용 요구에 관한 연구\*\*

- 중·고교 학생 및 교사의 교수-학습공간 사용 요구를 중심으로 -

## A Study on the Needs of Space Use for u-School Design

- Through the survey research on the middle and high school students' and teachers' needs for the teaching and learning space -

Author 박정은 Park, Jung-Eun / 정회원, 부산대학교 교육대학원 가정교육 석사  
박수빈 Park, Soo-Been / 정회원, 부산대학교 주거환경학과 및 노인생활환경연구소 부교수, 이학박사\*

**Abstract** Information & Communication Technology(ICT), called ubiquitous computing, changes our environment in many ways. It also acts on educational environment in concert with new pedagogy. Korean Government gives an efforts to set up the u-School as the educational environment supported by ICT. This study aims to find efficient uses of ICT to cope with the changing education environment and emerging needs of users. The survey research follows the pilot study on the model of future school. The students and teachers in six schools located in Busan answered the questionnaire and 752 individuals were analyzed by the statistical method including frequencies, crosstabs, ANOVA, and factor analysis. The conclusions are as follows: (1) Highly demanded were the u-School facilities to provide pleasant environment as the teachers and students have to spend most of time in classroom, or school premises. In addition, the infrastructures were so desperately required that students are able to control their textbooks and belongings, and efficiently utilize a variety of data. (2) The classroom volume should be planned a bit smaller than the current number of students so that teachers are relieved from the burden of too many student. The needs of students to interact with more students can be bolstered by utilization of ICT. (3) The respondents feel the high needs of computer for student, electronic blackboard, electronic lecture desk, microphone and computer for teacher as the teaching and learning facilities. This showed high needs for teaching and learning facilities enabling the active and individual learning through the use of ICT at education environment. In conclusion, the study proposes the fundamental data to combine u-School elements proper to the current learning and school environment, from the analysis on the use of school facilities, with the subjects, the users of education environment.

**Keywords** u-스쿨, 사용자 요구, 중·고교, 교수-학습공간  
u-School, User Needs, Middle and High School, Teaching and Learning Space

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경과 목적

유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous Computing)으로 불리는 정보통신기술(ICT: Information & Communication Technology)의 발달은 물리적 환경뿐 아니라 생활전반에 많은 변화를 가져왔다. 유비쿼터스 컴퓨팅 기술의 지원을 받는 환경에서는 인간과 컴퓨터의 상호작용이 자연스럽게 이루어지고 컴퓨터가 스스로 환경의 특성을 모색하여 사용자가 필요로 하는 서비스를 제공한다. 교육환경

또한 유비쿼터스 컴퓨팅 기술의 영향을 받아, 교수-학습을 지원하는 첨단 교육기자재가 출현하고 유·무선 네트워크에 의해 언제 어디서나 다양한 미디어를 활용한 교육이 가능하게 되었다. 종이로 된 교과서와 책상, 칠판은 e-book과 지능화된 디스플레이로 대체되고, 가상공간을 활용한 공동작업이 이루어지며, 학업성취 정도에 맞추어서 서로 다른 수준의 교육을 받는 개별학습도 가능해질 것이다.

이와 같이 유비쿼터스 컴퓨팅 기술의 지원을 받고 u-러닝 체계를 구축하고 있는 미래형 교육환경을 u-스쿨이라 한다. u-스쿨에서는 학습자가 네트워크화된 다양한 인터페이스를 통하여 언제 어디서나 어떤 내용에 상관없이, 다양한 환경을 통해 다양한 정보를 자유롭게 활용할

\* 교신저자(Corresponding Author): sobpark@pusan.ac.kr

\*\* 이 논문은 2009년도 한국연구재단 기초연구사업지원(과제번호: 2009-0072044)에 의하여 연구되었음.

수 있다(박의숙, 2006; 백종실, 2004; 신동국, 2008; 신유리, 2008).

본 연구에서는 미래 교육환경의 변화에 대응하여 현재의 교육환경을 기반으로 한 사용자 요구를 반영함으로써, 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 효과적으로 사용할 수 있는 방안을 모색하려는 것이다. 이를 위해 유비쿼터스 컴퓨팅에 의한 교육환경의 변화와 u-스쿨의 개념 및 구성요소를 고찰하고 이를 바탕으로 교사 및 학생의 교수-학습공간 사용요구를 파악하였다.

## 1.2. 연구 방법 및 범위

본 연구는 크게 문헌고찰과 조사연구로 나누어 진행하였다.

문헌고찰에서는 교육환경을 지원하는 ICT의 특성 및 미래 교육환경의 변화를 고찰하였다. 특히, 유비쿼터스 컴퓨팅 기술과 u-러닝 체제에 의한 미래 교육환경으로서 u-스쿨의 개념과 구성요소를 파악하고 이를 기초로 하여 조사연구를 위한 도구를 작성하였다.

조사연구는 부산시에 소재하는 중·고교 각각 3곳의 학교시설에 대한 현장조사와 교사와 학생을 대상으로 하는 설문조사를 통해 이루어졌다. 현장조사로는 학교교실과 컴퓨터실을 중심으로 교수-학습공간의 현황 및 시설을 조사하였다. 설문조사는 교수-학습공간의 사용 요구를 파악하기 위한 것으로, 예비조사와 본 조사로 나누어 실시하였다. 예비조사(2009. 4. 23~5. 7)는 유비쿼터스 교육환경 현황을 파악하고 조사도구의 타당성을 분석하기 위한 것으로 미래형 시범학교를 대상으로 교구·설비 보유 현황과 사용자 요구를 조사하였다. 본조사(2009. 9. 30~10. 15)는 기존 교육환경을 기반으로 u-스쿨 구축 방향을 모색하기 위한 것으로 일반 중·고교 각 3곳<sup>1)</sup>의 교사 및 학생을 대상으로 이루어졌다. 총 850(학생 640, 교사 210)부의 설문지를 배포하여 이 중 789(학생 603, 교사 186)부를 회수하고, 응답이 부실한 37부를 제외한 752(학생 566, 교사, 186)부를 분석에 이용하였다. 분석에는 SPSS 14.0 통계 패키지에 의한 빈도분석, 교차분석, 분산분석, 그리고 요인분석이 사용되었다.

<표 1> 조사대상 학교

학교	개교연도 <sup>2)</sup>	학급수(학급)	총학생수(명)	비고 <sup>3)</sup>	
고등학교	A	2006	37	1,484	남녀공학
	B	1987	29	1,136	여자고등학교
	C	1990	30	1,139	남자고등학교
중학교	D	1965	18	662	남녀공학
	E	1973	23	797	여자중학교
	F	1895	26	912	남자중학교

- 1) 고등학교의 경우 일반 인문계 고교만을 대상으로 하였다. 이는 전문계 및 특수목적 고교는 각 학교 특성에 맞추어 교육과정 및 학교시설의 전문화가 이루어져야 하기 때문이다.
- 2) 조사대상 학교는 개교연도와 관계없이 1997년 제정된 '고등학교 이하 각급 학교 설립·운영기준'에 의해 개축 및 신축이 이루어져지거나

## 2. 교육환경의 변화와 u-스쿨

### 2.1 유비쿼터스 컴퓨팅과 교육환경

미래 교육환경의 변화를 정확하게 예측하기 위해서는 변화를 가능하게 하는 유비쿼터스 컴퓨팅과 정보통신기술(ICT: Information & Communication Technology)에 대한 이해가 필요하다. 유비쿼터스 컴퓨팅은 다양한 종류의 컴퓨터가 사람과 사물, 환경 속으로 스며들어 서로 연결되어, 사회구성원이 시간·장소 및 이용수단에 구애받지 않고 지식과 정보를 생산·공유할 수 있는 서비스 환경<sup>4)</sup>으로 주요 특성은 다음과 같다: (1) 모든 사물 및 사용자가 서로 네트워크로 공유되어(shared) 언제(Anytime), 어디서나(Anywhere) 사용가능하다. (2) 주위 환경에 효과적으로 통합되어 사용자가 인식하지 못하더라도(invisible, calm) 필요할 때 효과적으로 활용할 수 있도록 일상생활공간에 편재해 있다. (3) 가상공간(virtual reality)이 아니라 컴퓨팅 기술의 지원을 받는 실재하는(real) 세계이다.

유비쿼터스 컴퓨팅이 기반형성단계, 발전단계, 성숙단계의 3단계를 걸쳐 진화한다고 볼 때, 현재 교육환경은 기반구축단계에서 발전단계에 진입하기 전의 단계라고 보고 있다<sup>5)</sup>. 기반형성단계는 정보기기 및 인프라가 확산되고 고도화되어 실시간으로 서비스를 제공받을 수 있는 단계로서, 교육환경에는 소형전자책, 전자칠판 등 전자통신 및 디스플레이 장치가 제공된다. 발전단계는 주요 자원에 지능화된 컴퓨터가 내장되고 네트워크화되어 인간과 사물간의 정보교환이 가능한 단계로서, RFID가 내장된 기지재, 감성형 장치, 맞춤형 기술 등이 도입될 것으로 예상된다. 성숙단계는 지능화된 컴퓨터에 의한 자율적인 상황인식 서비스를 통해 인간이 정보 기기의 조작 없이 정보를 얻을 수 있는 단계로서 지능형 학습 보조자 또는 지능형 로봇에 의한 지능기반사회가 구현될 것으로 보고 있다. 한편, 유비쿼터스 서비스의 유형<sup>6)</sup>에 따라서 교수-학습 환경의 구체적인 지원시설은 <표 2>와 같이 제시할 수 있다.

학교시설을 운영 중인 학교들로 선정하였다. 이는 시범학교나 최근에 최신의 시설로 개교한 학교 시설을 사용자의 요구보다 일반 학교 시설의 사용자의 적극적인 구체적인 요구를 파악하기 위함이다.

- 3) 고등학교, 중학교 각각 남녀공학, 여학교, 남학교 각 한 곳씩을 임의표집하였다.
- 4) [www.ubiq.com/hypertext/weiser/UbiHome.html](http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/UbiHome.html): 황종성 외, u-Korea 전략 연구 연구보고서, 한국전산원, 2004, p.243
- 5) 박인우 외, 유비쿼터스 환경을 지향하는 미래교실 구성 방안, 한국교육학술정보원, 연구보고 CR 2006-14, 2006b
- 6) 노무라 총합연구소(2003)는 의료서비스 변화를 예측하기 위해 유비쿼터스 서비스를 'u-커뮤니케이션 서비스', 'u-정보제공 서비스', 'u-상황인지 서비스', 'u-행위제한 서비스', 'u-지능형 서비스'의 다섯 가지로 분류하였다.

<표 2> 유비쿼터스 서비스 단계와 예시

단계	교수-학습 상황
u-커뮤니케이션 서비스	• 교실에서 무선 네트워크를 통해 휴대용 단말기로 다양한 정보 접근, 활용 • 가정에서 원격수업에 참여
u-정보제공 서비스	• 의자에 부착된 센서를 통해 학습자 심리상태 정보 수집 • 실험실 등에서 학습자의 도구 활용 상황 정보 수집
u-상황인지 서비스	• 실험실의 다양한 도구 활용 상황 측정, 적절한 활용이 되지 않을 경우 경고 교사에게 메시지를 전달함
u-행위제한 서비스	• 학습자의 정보 활용 상태, 형성평가 성취수준, 학습자 심리상태 등을 고려하여 현재 상태를 진단하고, 이에 적합한 처방을 교사에게 제안함
u-지능형 서비스	• 교실에서 학습자가 학습에 참여하지 않거나 비효율적 학습 습관을 보이면, 이를 인식하고 적절한 처방을 찾아서 제시함

출처: 박인우 외(2006a), pp.45-46

유비쿼터스 컴퓨팅은 교수-학습방법에도 영향을 미친다. 과거 교실에서 모든 지식을 교사로부터 전수받던 교수-학습방법은 ICT를 기반으로 시간적·공간적 제약을 받지 않는 e-러닝, m-러닝 그리고 u-러닝<sup>7)</sup>으로 변화한다. 현재 우리나라는 교육정보화 정책의 일환으로 전국의 교실에 PC를 보급하고 인터넷 연결을 위한 인프라를 구축하여 EBS 수능 강의체제를 시작으로 e-러닝을 추진하고 있다. 핸드폰이나 PDA 등이 일반화되면서 이동성을 강조한 m-러닝에서 보다 확장된 개념의 u-러닝으로 발전될 전망이다.

데스크탑 기반의 컴퓨터 보조수업은 주위 환경에 통합되어 있지 않고 쉽게 옮겨 다닐 수 없기 때문에 원하는 시간, 원하는 장소에서 학습하기가 어렵다. 유선 인터넷과 웹기반의 e-러닝 또한 안정된 물리적 공간에서 인터넷으로 사이버공간에 접속하여 학습활동을 하기 때문에 쉽게 옮겨 다닐 수 없다. m-러닝은 PDA나 휴대폰과 같은 가벼운 휴대용 장비를 이용하므로 이동성은 높지만, 각각의 장치가 학습 환경에 통합되어 있지 않아 지속적인 상호 정보 전달을 통한 학습지원이 어렵다. 반면, u-러닝은 무선인터넷, 증강현실 그리고 웹 현실화 기술을 교육환경에 적극 활용하고, 무선 휴대기기들간의 네트워크를 통해 학습자-환경-휴대기기 상호간의 네트워크를 통해 학습자가 언제 어디서나 학습이 가능하도록 지원한다.

최근 다양한 시범학교와 모델을 통해 u-러닝의 가능성 및 구체적인 적용 방안과 발전 전략이 논의되고 있다<sup>8)</sup>. u-러닝의 효과를 증대시키기 위해서는 학교시설 중

물리적인 환경이 중요한 역할을 한다. 학생들의 참여와 활동이 중심이 되는 학생중심교육(learner-centered education)이 이루어질 수 있도록 융통성 있는 공간구성이 필요하고, 상호 의사소통이 가능하여 협력할 수 있는 공간, 방해받지 않고 혼자 학습하거나 생각할 수 있는 독립적이 공간이 요구된다<sup>9)</sup>.

## 2.2. u-스쿨의 개념과 구성요소

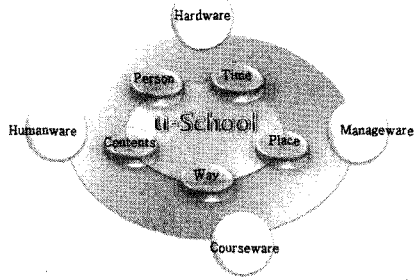
u-스쿨은 유비쿼터스 컴퓨팅 지원을 받는 미래형 학교로서 다음과 같은 특성이 있다: (1) 학습공간이 교실로 한정되지 않고, 학습자가 교실 밖의 정보를 자유롭게 학습에 활용할 수 있다<sup>10)</sup>, (2) 학습환경이 네트워크화되어 학습자가 언제 어디서나 어떤 내용에 상관없이 다양한 미디어를 통하여 학습할 수 있다<sup>11)</sup>, (3) 온라인과 오프라인 학습환경이 결합되어 개별화, 맞춤화 학습이 가능하다<sup>12)</sup>, (4) 학습자 주도적인 학습을 지원하며, 문제해결방식의 학습이 강조되는 교육환경이다<sup>13)</sup>.

넓은 의미에서 u-스쿨은 학부모 및 지역사회와의 연계를 포함하기도 한다. u-스쿨은 지능형 학습공간을 지향하는 교육환경 모델로서 학습자(person)가 필요로 하는 때(time)에 원하는 장소(place)에서 적합한 방식(way)으로 필요한 지식과 기능(contents)을 학습할 수 있도록 교육시설(hardware), 관리체계(manageware), 교육내용(course-ware) 및 인적자원(humanware)을 구축하고 지역사회와 공동으로 학습인을 양성하는 학습공동체로 정의할 수 있다<그림 1><sup>14)</sup>.

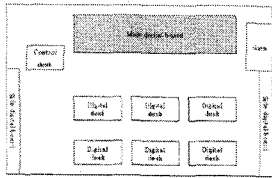
u-스쿨의 구성요소는 유비쿼터스 컴퓨팅의 지원을 받는 교수-학습 활동 관련 시설 및 교구로서 사용자 요구에 적극적으로 대응하도록 변화하고 있다. 기존 연구에서는 미래교실 모델을 통해 교실을 중심으로 u-스쿨 구성요소를 제시하고 있는데<그림 2>, 그 범위를 학교시설로 넓혀보면, u-스쿨 구성요소는 학교생활관리 시설, 정보전달지원 시설 그리고 실내환경지원 시설, 교수-학습지원 시설로 구분할 수 있다<표 3>.

7) e-러닝은 컴퓨터 보조수업(CAI: computer assisted instruction)과 인터넷 웹기반 수업(WBI: web based instruction), m-러닝은 노트북이나 모바일 기기를 활용한 수업, 그리고 u-러닝은 이 두 가지 방식이 연계, 통합, 발전된 형태이다(강이철 외, 유비쿼터스 기반의 학교모델 개발 연구, 한국교육학술정보원, 연구보고 KR 2007-15, 2007, p.36).  
8) 강이철 외, 전게서; 김재운 외, 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서의 교육의 미래 모습, 한국교육학술정보원 연구보고 KR 2004-27, 2004; 박인우 외, 교수-학습 환경의 변화와 u-Class의 발전전망, 한국교육학술정보원, 연구자료 RM 2006-84, 2006a; 박인우 외, 전게서, 2006b; 서정희 외, 미래교육을 위한 u-러닝 교수·학습 모델 개발, 한국교육학술정보원, 연구보고 CR 2005-12, 2005; 이인숙 외, u-러닝 연구학교(4주제) 효과성 측정 지표 개발 및 평가 연구, 교육인적

자원부, 경기도교육청, 한국교육학술정보원, 연구보고 CR 2007-11, 2007; 이재분 외, 유비쿼터스 사회에서의 평생학습 활성화 정책방안 연구, 한국교육개발원, 2006  
9) 강이철 외, 전게서, 2007, p.95  
10) 박의숙, 웹 프로젝트 학습과정의 설계 및 U-School에서의 적용에 관한 연구, 백석대학교 정보기술대학원 석사학위논문, 2006, p.8  
11) 백종실, U-SCHOOL에서의 컴퓨터를 이용한 가정교과교육 연구, 천안대학교 정보기술대학원 석사학위논문, 2004, p.9; 신동국, 초등 학교 학습공간의 유비쿼터스 시스템 적용 방향에 관한 연구, 한국 교원대학교 교육정책대학원 석사학위논문, 2008, pp.18~19; 신유리, 학습동기유발 중심의 유비쿼터스 기반 교수·학습 모델 개발, 건국대학교 교육대학원 석사학위논문, 2008, p.11  
12) 서정희 외, 전게서, pp.27~29  
13) 김태영 외, "살기좋은 지역만들기"를 위한 삶의 질 향상 매뉴얼, 행정자치부, 2007, p.20  
14) 강이철 외, 전게서, 2007, p.61

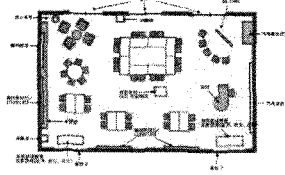


<그림 1> 넓은 의미의 u-스쿨 개념  
출처 : 강이철 외(2007), p.61



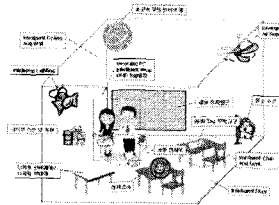
a. 임숙녀(2004)

- 클래스룸게이트/메인디지탈보드/컨트롤 데스크/사이드디지탈보드/디지탈데스크/ u-노트



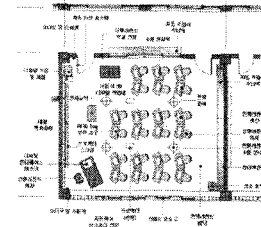
b. 박인우 외(2006b)

- 소집단 활동, 사회적 활동 지원
- 책 걸상 이동 용이하도록 배치
- u-교탁/기능형책-걸상/전자칠판/개인용 학습단말기 등



c. 이영길(2006)

- 물리적 환경(바닥/벽/천장), 교실환경의 인텔리전트화.
- RFID태그명찰/전자칠판/개인용소형전자북/개인용디스플레이장치/디지탈작업대



d. 조현호·이재훈(2007)

- 고정적요소(바닥/벽/천장)/비고정적요소(교구/살비기기) 구분.
- 인텔리전트책-걸상-교탁/소형전자북/개인용디스플레이장치/전자칠판/RFID 태그부착교구, 명찰

<그림 2> 미래교실의 모델을 통해 제시된 u-스쿨 구성요소

학교생활관리 시설은 주로 RFID(Radio Frequency Identification)<sup>15)</sup> 학교시설 내 다양한 자원의 이용을 돕는 장치이다. 교문, 교실, 도서관 등을 출입할 때 신분확인이 가능한 RFID 학생증뿐 아니라 전자출석부, u-사물함, 무인도서대출·반납 시스템 등이 이에 포함된다. 정보전달지원 시설은 학교의 행사 및 일정, 공지사항 등을 게시하여 주는 시설이다. 교문전자계시판, 전자메시지보드 등이 이에 포함된다. 실내환경지원 시설은 교사, 학습자의 요구에 자동적으로 반응하여 쾌적한 환경을 제공하여 주는 시설로서, 청소로봇, 조명자동조절장치, 실내환경자동조절장치 등이 포함된다. 교수-학습지원 시설은 학습자 상호간이나 교사와 학습자와의 상호작용을 지원하여 원활한 학습이 가능하도록 돕는 시설이다. 특히, 유비쿼터스 교육환경에서 학습자에게 보다 친숙하며 편리

15) RFID란 사물에 아주 작은 전자태그를 부착하고 무선주파수를 이용하여 사물의 정보를 자동으로 인식하는 기술이다.

한 첨단 학습기자재의 역할이 매우 중요하다. 여기에는 전자칠판, 전자교탁, 개인학습단말기 등이 포함된다. 전자칠판은 특별한 컴퓨터 조작 없이도 수업내용을 저장할 수 있도록 하여, 교수자는 본인의 수업 내용을 스스로 평가하여 개선할 수 있고, 학생들은 특별한 저장장치 없이 학교 네트워크에 접속하여 듣고 싶은 수업을 들을 수 있다. 전자칠판에 교사가 전자펜으로 판서한 내용과 학습 자료로 제시되었던 자료는 콘텐츠로 학습DB에 자동 저장될 뿐만 아니라 학생용 단말기에 전송되며, 이를 실시간으로 활용 가능하다. 전자교탁은 교사와 학생들간의 상호작용을 지원함으로써, 협동학습이나 프로젝트 학습, 문제해결학습 등의 다양한 교수-학습방법을 사용하여 학습효과를 증진시킨다. 개인학습단말기는 현재의 컴퓨터가 제공하는 모든 기능을 갖추고, 휴대할 수 있으며, 네트워크에 연결되어 있어 필요로 하는 학습자료를 언제든 받아 볼 수 있는 장치이다. 학습자는 e-book의 참고자료, 사전 등을 휴대용 개인학습단말기를 통해 볼 수 있다.

<표 3> 유비쿼터스 기술을 기반으로 하는 u-스쿨 구성요소

시설	내용
학교생활관리 시설	RFID 학생증, 교문출결인증장치, 전자출석부, u-사물함, 무인도서 대출/반납 시스템
정보전달지원 시설	교문전자계시판, 전자메시지보드
실내환경지원 시설	청소로봇, 조명자동조절장치, 실내환경자동조절장치
교수-학습지원 시설	전자칠판, 전자교탁, 개인학습단말기

### 3. 교수-학습공간 특성 및 사용 요구

#### 3.1. 조사대상의 특성

##### (1) 조사대상 학생 및 교사

조사대상 중·고교 교사와 학생은 남녀의 비율이 유사하였으며, 주요 특성은 다음과 같다<표 4>.

중학교의 경우 교사의 연령은 30대 이하가 31.9%(30명), 40대가 45.7%(43명), 50대 이상이 22.3%(21명)이고, 담당교과는 인문사회 과목군이 31.9%(30명), 과학기술 과목군이 34.0%(32명)로 높게 나타났다. 학생은 1학년이 48.9%(131명), 2학년이 25.7%(69명), 3학년이 25.4%(68명)이었다. 고등학교의 경우 교사의 연령은 30대 이하가 41.3%(38명), 40대가 43.5%(40명), 50대 이상이 15.2%(14명)이었다. 담당교과는 인문사회 과목군이 39.1%(36명), 과학기술 과목군이 32.6%(30명)로 높았다. 학생은 학년별로 1학년 36.9%(110명), 2학년 63.1%(188명)이었다.

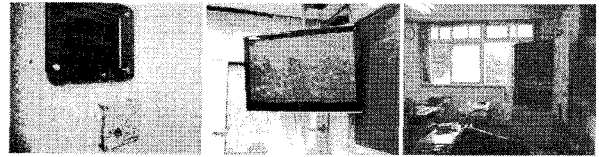
따라서 조사대상 중·고교 교사는 30, 40대의 비율이 다소 높고, 우리나라 교육과정의 특성으로 인문사회와 과학기술 교과를 담당하는 비율이 높은 것으로 파악하였다. 중학생은 1학년의 비율이 높고, 고등학생은 입시의

부담이 큰 3학년을 제외한 1, 2학년이 조사대상에 포함되었으며, 2학년의 비율이 다소 높았다.

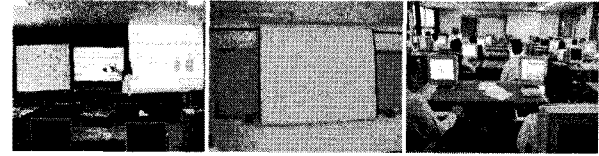
<표 4> 조사대상 집단 특성

N(%)

구분	교사		구분	학생			
	중학교	고등학교		중학교	고등학교		
성별	남자	40(42.6)	44(47.8)	남자	135(50.4)	147(49.3)	
	여자	54(57.4)	48(52.2)	여자	133(49.6)	151(50.7)	
전체		94(100.0)	92(100.0)	전체	268(100.0)	298(100.0)	
연령	30대이하	30(31.9)	38(41.3)	1학년	131(48.9)	110(36.9)	
	40대	43(45.7)	40(43.5)	2학년	69(25.7)	188(63.1)	
	50대이상	21(22.3)	14(15.2)	3학년	68(25.4)	.	
	전체	94(100.0)	92(100.0)	전체	268(100.0)	298(100.0)	
담당 교과(라)	인문사회	30(31.9)	36(39.1)	A고	.	153(51.3)	
	과학기술	32(34.0)	30(32.6)	B고	.	74(24.8)	
	체육	9(9.6)	1(1.1)	C고	.	71(23.8)	
	예술	5(5.3)	3(3.3)	D중	131(48.9)	.	
	외국어	13(13.8)	22(23.9)	E중	65(24.3)	.	
	교양 및 기타	5(5.3)	0(0.0)	F중	72(26.9)	.	
	전체		94(100.0)	92(100.0)	전체	268(100.0)	298(100.0)



<그림 3> 조사대상 학급교실의 교구 및 설비



<그림 4> 조사대상 컴퓨터실의 교구 및 설비

(2) 조사대상 교수-학습공간

조사대상의 교수-학습공간으로 학급교실과 컴퓨터실에 대해서는 면적, 천정고, 각 공간의 교구 및 설비 현황을 분석하였다.

학급교실과 컴퓨터실의 면적은 평균이 각각 67.1㎡, 111.8㎡으로 컴퓨터실의 면적이 학급교실의 약 1.5배 내외인 것으로 파악하였다. 교구와 설비는 '부산광역시교육

청 학교교구·설비 기준'에 따라 갖추어져 있었고, 이외에 컴퓨터, 프로젝션 TV, 빔프로젝트 등이 있었다. 일반적으로 학급교실에는 43" 프로젝션 TV 또는 50" PDP가 설치되고, 컴퓨터실에는 교사 및 학생용 PC, 고정식스크린·화이트보드, 빔프로젝터, 음향장비(앰프, 스피커, 마이크)가 설치되는데, 미래형 시범학교로 운영되었던 A고의 경우 학급교실에 고정식스크린, 빔프로젝터, 전자게시판이, 컴퓨터실에는 전자칠판(67")이 설치되어 있었다.

<표 5> 조사대상 개요

학교	학급교실		컴퓨터실		
	면적(㎡)	천정고(m)	면적(㎡)	천정고(m)	
고등학교	A	67.5	2.6	101.3	2.6
	B	67.5	2.7	99.0	2.7
	C	68.0	3.0	176.0	3.0
중학교	D	68.0	2.7	97.2	2.7
	E	66.0	2.7	99.0	2.7
	F	65.6	2.6	98.4	2.6
평균	67.1	2.7	111.8	2.7	

3.2. u-스쿨 기반시설

u-스쿨 구성요소 중 교수-학습지원 시설을 제외한 3개 시설 10개 항목(17)에 대한 사용요구는 다음과 같다.

조사대상 학교의 u-스쿨 기반시설의 사용현황을 분석한 결과<표 7>, 고등학교에 일부 시설이 설치되어 있고, 중학교에는 전혀 설치되어 있지 않았다. 미래형 시범학교로 운영되었던 A고는 전자출석부를 제외한 학교생활관리 시설과 정보전달지원 시설이 설치되어 사용되고 있었다. B고는 무인도서대출/반납시스템이 설치되어 있으나 사용하지 않았고, C고는 중앙출입구 로비에 정보전달

<표 6> 교수-학습공간의 교구 및 설비현황

조사대상		A	B	C	D	E	F
학급교실	프로젝션 TV	●	●	●	●	●	●
	고정식 스크린	●	x	x	x	x	x
	빔 프로젝터	●	x	x	x	x	x
	교사용 컴퓨터(노트북)	●	●	●	●	●	●
	학생용 컴퓨터(LMPC 등)	○	x	x	x	x	x
	전자칠판	x	x	x	x	x	x
	전자게시판	●	x	x	x	x	x
컴퓨터실	프로젝션 TV	x	x	x	x	x	x
	고정식 스크린	●	●	●	●	●	●
	빔 프로젝터	●	●	●	●	●	●
	음향장비	●	●	●	●	●	●
	교사용 컴퓨터(노트북)	●	●	●	●	●	●
	학생용 컴퓨터(LMPC 등)	●	●	●	●	●	●
	전자칠판	●	x	x	x	x	x
전자게시판	x	x	x	x	x	x	

●모든 교실에 설치, ●일부 교실에 설치, ○모델 교실에만 설치, x 설치되어 있지 않음

<표 7> u-스쿨 기반시설의 현황

조사대상		A고	B고	C고	D중	E중	F중
기반기술	RFID 학생증	●	○	○	○	○	○
	교문출결인증장치	●	○	○	○	○	○
	전자출석부	○	○	○	○	○	○
	u-사물함	●	○	○	○	○	○
학교생활관리시설	무인도서대출/반납시스템	●	●	○	○	○	○
	정보전달지원시설	●	○	●	○	○	○
실내환경지원시설	청소로봇	○	○	○	○	○	○
	조명자동조절장치	○	○	○	○	○	○
실내환경지원시설	실내환경자동조절장치	○	○	○	○	○	○

● 보유 및 사용/ ● 보유하고 있으나 사용안함/ ○ 없음

16) 과목구분: 인문사회과목군-국어, 도덕, 사회; 과학기술과목군-수학, 과학, 기술·가정; 체육과목군; 예술과목군-음악, 미술; 외국어과목군-영어, 제2외국어; 교양과목군-한문, 정보·컴퓨터, 기타-특수교육 등

17) 학교생활관리 시설(5개항목)-RFID 학생증, 교문출결인증장치, 전자출석부, u-사물함, 무인도서 대출/반납시스템; 정보전달지원 시설(2개항목)-교문전자게시판, 전자메시지보드; 실내환경지원 시설(3개항목)-청소로봇, 조명자동조절장치, 실내환경자동조절장치로 구분하였다.

지원 시설인 전자계시판이 설치되어 있었다. 최근의 유비쿼터스 기술의 급속한 성장에도 불구하고 일부 시범학교를 제외하고 u-스쿨 기반기술을 거의 경험하지 못하고 있음을 알 수 있다.

u-스쿨 구성요소 10개 항목에 대한 5점 척도(8)를 이용하여 사용자 요구를 측정하였다<표 8>.

전체적으로 모든 항목의 평균이 3.4~4.2로 높았으며, u-사물함(M=4.0, S.D.=1.1)과 무인도서대출·반납시스템(M=3.9, S.D.=1.1), 청소로봇(M=3.8, S.D.=1.3), 조명자동조절장치(M=3.9, S.D.=1.1), 실내환경자동조절장치(M=4.2, S.D.=0.9)에 대한 요구가 높게 나타났다. 교사와 학생 공통으로 무인도서대출·반납시스템과 실내환경자동조절장치에 대한 요구가 매우 높았다. 학생들은 u-사물함(중·고교 학생 각각: M=4.2, S.D.=1.1)과 청소로봇(중학교: M=4.0, S.D.=1.3; 고등학교: M=4.0, S.D.=1.2)에 대한 요구가 높아 교과서나 소지품을 효율적으로 관리하고, 청소소에 대한 부담을 줄이고 쾌적한 환경을 유지할 수 있는 시스템이 필요한 것으로 보았다.

<표 8> u-스쿨 기반시설의 요구: M(S.D.)

기반기술	조사대상	중학교		고등학교		전체	F
		교사	학생	교사	학생		
학교생활 관리시설	RFID 학생증	3.2(1.0)a	3.8(1.2)b	3.5(0.9)ab	3.4(1.4)ab	3.5(1.2)	5.8***
	교문출결인증장치	3.3(1.0)ab	3.7(1.2)bc	3.5(1.0)bc	3.1(1.4)a	3.4(1.3)	13.3***
	전자 출석부	3.4(1.1)ab	3.6(1.2)bc	3.3(1.1)ab	3.2(1.3)a	3.4(1.2)	5.6***
	u-사물함	3.4(1.0)a	4.2(1.1)c	3.6(1.0)ab	4.2(1.1)c	4.0(1.1)	19.8***
	무인도서대출반납시스템	3.8(0.9)	3.9(1.1)	4.0(0.8)	3.8(1.2)	3.9(1.1)	1.0
정보전달 지원시설	교문전자계시판	3.3(1.0)	3.7(1.1)	3.4(0.9)	3.4(1.2)	3.5(1.1)	4.0***
	전자메세지보드	3.1(0.9)a	3.7(1.1)bc	3.5(0.9)ab	3.4(1.2)ab	3.5(1.1)	7.2***
실내환경 지원시설	청소로봇	2.8(1.1)a	4.0(1.3)c	3.2(1.2)ab	4.0(1.2)c	3.8(1.3)	31.4***
	조명자동조절장치	3.7(0.9)	3.9(1.1)	3.9(0.9)	3.9(1.1)	3.9(1.1)	0.8
	실내환경자동조절장치	4.0(0.8)	4.3(1.0)	4.1(0.8)	4.3(1.0)	4.2(0.9)	2.1

sig. \*\*\* p<0.01

### 3.3. 교수-학습공간의 사용 요구

u-스쿨 디자인을 위한 교수-학습공간의 사용 요구를 파악하기 위하여 공간사용에 대한 기초 요구인 학급규모와 책상배열, 교수-학습 지원 시설과 운영 요구, 그리고 학급교실과 컴퓨터실의 선호이미지를 조사하였다.

#### (1) 학급규모 및 책상배열

교수-학습공간에 대한 기초 요구로서 현재의 학급규모와 책상배열 및 이에 대한 선호를 분석하였다.

각 학교의 학급규모는 평균 38.0명이고, 고등학교는 평균 39.8명, 중학교는 평균 36.0명으로 다소 차이가 있었다<표 9>. 적당한 학습집단의 크기<표 10>에 대해서 중·고교 교사는 모두 '15~20명'의 비율(중학교: 58.5%, 고등학교: 51.1%)이 가장 높고, 다음으로 '21~30명'의 비율(중학교: 38.3%, 고등학교: 43.5%)이 높았다. 중학교 학생은 '31~40명'이 46.3%, '21~30명'이 40.7%의 순이고, 고

등학교 학생은 '21~30명'의 비율이 40.6%, '31~40명'이 28.9%이었다. 이로써, 중·고교 교사는 30명 이하의 학급규모를 요구하는 반면, 학생들은 현재와 20~40명 규모를 선호하는 것으로 파악하였다.

책상의 배치는 각 학교 학급교실의 90% 이상이 2인용 배열을 사용하고 있었다. 변경시<표 11> 중학교의 경우 3-4인 모듬형(교사: 42.6%, 학생: 44.4%)의 비율이 높은 반면, 고등학교의 경우 책상배열을 변경하지 않는 비율(교사: 48.9%, 학생: 39.6%)이 가장 높고 다음으로 3-4인 모듬형(교사: 21.7%, 학생: 20.5%)의 비율이 높았다. 책상배열 형태에 대한 선호는 전체적으로 '2인용 배열'의 비율이 53.2%로 가장 높고, 다음으로 '1인용 배열'이 14.9%, '3-4인 모듬형'이 17.4%이었다.

이로써 실제 교육현장에서는 2인용 배열을 주로 사용하고 현재 학습활동에 적합하다고 인식하는 것으로 파악하였다.

<표 9> 각 학교의 학급 평균 규모(단위: 명)

구분	고등학교			중학교		
	A	B	C	D	E	F
1학년	41.5	39.0	38.1	36.7	34.0	35.3
2학년	42.3	40.0	38.2	37.3	34.9	36.6
3학년	39.9	42.0	37.5	36.3	35.0	37.6
전체 평균	41.2	40.3	37.9	36.8	34.6	36.5

<표 10> 적당한 학습집단의 크기: N(%)

구분	중학교		고등학교		전체
	교사	학생	교사	학생	
15~20명	55(58.5)	30(11.2)	47(51.1)	78(26.2)	210(27.9)
21~30명	36(38.3)	109(40.7)	40(43.5)	121(40.6)	306(40.7)
31~40명	3(3.2)	124(46.3)	5(5.4)	86(28.9)	218(29.0)
41명이상	0(0.0)	2(0.7)	0(0.0)	5(1.7)	7(0.9)
기타	0(0.0)	3(1.1)	0(0.0)	8(2.7)	11(1.5)
전체	94(100.0)	268(100.0)	92(100.0)	298(100.0)	752(100.0)

<표 11> 변경시 자주 사용하는 책상배열과 선호하는 형태: N(%)

책상배열	사용자	중학교		고등학교		전체	
		교사	학생	교사	학생		
변경시	1인용 배열	5(5.3)	45(16.8)	18(17.4)	80(26.8)	146(19.4)	
	2인용 배열	11(11.7)	11(4.1)	3(3.3)	5(1.7)	30(4.0)	
	3-4인 모듬형	40(42.6)	119(44.4)	20(21.7)	61(20.5)	240(31.9)	
	5-8인 모듬형	19(20.2)	27(10.1)	8(8.7)	34(11.4)	88(11.7)	
	세미나형	1(1.1)	3(1.1)	0(0.0)	0(0.0)	4(0.5)	
없다	없다	18(19.1)	63(23.5)	45(48.9)	118(39.6)	244(32.4)	
	전체	94(100.0)	268(100.0)	92(100.0)	298(100.0)	752(100.0)	
	선호 형태	1인용 배열	12(12.8)	28(10.4)	16(17.4)	56(18.8)	112(14.9)
		2인용 배열	59(62.8)	147(54.9)	53(57.6)	141(47.3)	400(53.2)
		3-4인 모듬형	18(19.1)	49(18.3)	15(16.3)	49(16.4)	131(17.4)
5-8인 모듬형		3(3.2)	4(1.5)	8(8.7)	14(4.7)	29(3.9)	
세미나형		2(2.1)	4(1.4)	0(0.0)	3(1.0)	9(1.2)	
전체	94(100.0)	268(100.0)	92(100.0)	298(100.0)	752(100.0)		

#### (2) 교수-학습지원 시설

교수-학습지원 시설에 대한 요구는 자주 사용하는 시설과 희망하는 시설, 그리고 개별 학습 또는 인터넷 학습을 위해 사용을 권장하고 있는 개인학습단말기(19)에 사

18) ①전혀 필요없다, ②필요없다, ③보통이다, ④필요하다, ⑤매우 필요하다

19) 개인학습단말기 유형으로 UMPC, 태블릿 PC, PDA 외 휴대폰을

용 요구를 통하여 파악하였다.

수업 중 자주 사용하는 시설<표 12>은 교사용컴퓨터(62.8%)와 프로젝션 TV(53.0%)이고, 고등학교보다 중학교에서 자주 사용하는 것으로 나타났다. 마이크(44.0%)의 사용 비율도 높았으며, 빔프로젝터(12.7%)와 전자칠판(10.9%)의 비율이 10% 전후였다. 반면, 다양한 멀티미디어 학습을 지원할 수 있는 스캐너, 캠코더, 디지털카메라 등의 사용률이 매우 낮아 교사-학생, 학생-학생간 활발한 상호작용 및 경험을 지원하는 방안이 모색되어야 할 것으로 보였다. 추가로 설치하고 싶은 교수-학습지원 시설에 대한 응답을 분석한 결과, 전체적으로 전자칠판(60.7%)의 비율이 매우 높고, 다음으로 전자교탁(37.4%), 학생용컴퓨터(37.4%)의 비율이 높았다. 또한 현재 사용률이 낮은 학생용컴퓨터의 요구가 크게 증가하였고, 이외 디지털 카메라, 캠코더, 스캐너에 대한 요구도 다소 증가하였다.

<표 12> 교수-학습지원 시설의 사용과 요구: 다중응답 N(%)

시설	사용자	중학교		고등학교	
		교사	학생	교사	학생
자주 사용하는 시설	전자칠판	5(5.4)	23(8.8)	5(6.0)	47(15.9)
	전자교탁	0(0.0)	1(0.4)	7(8.3)	56(19.0)
	프로젝션 TV	60(66.2)	167(64.0)	38(45.2)	123(41.7)
	빔프로젝터	12(13.0)	14(5.4)	10(11.9)	57(19.3)
	고정식스크린	7(7.6)	28(10.7)	7(8.3)	79(26.8)
	이동식스크린	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
	디지털카메라	6(6.5)	1(0.4)	0(0.0)	1(0.3)
	캠코더	1(1.1)	1(0.4)	0(0.0)	2(0.7)
	스캐너	0(0.0)	0(0.0)	1(1.2)	1(0.3)
	마이크	24(26.1)	92(35.2)	30(35.7)	176(59.7)
	교사용컴퓨터	74(80.4)	182(69.7)	57(67.9)	147(49.8)
	학생용컴퓨터	1(1.1)	3(1.1)	0(0.0)	0(0.0)
	기타	2(2.2)	3(1.1)	4(4.8)	29(9.8)
전체	92(100.0)	261(100.0)	84(100.0)	295(100.0)	
추가로 설치하고 싶은 시설	전자칠판	48(52.7)	165(62.3)	47(52.8)	180(64.3)
	전자교탁	35(38.5)	120(45.3)	23(25.8)	93(33.2)
	프로젝션 TV	7(7.7)	39(14.7)	4(4.5)	32(11.4)
	빔프로젝터	15(16.5)	60(22.6)	14(15.7)	54(19.3)
	고정식스크린	11(12.1)	55(20.8)	6(6.7)	37(13.2)
	이동식스크린	7(7.7)	56(21.1)	7(7.9)	53(18.9)
	디지털카메라	10(11.0)	38(13.6)	0(0.0)	32(11.4)
	캠코더	8(8.8)	27(10.2)	0(0.0)	29(10.4)
	스캐너	3(3.3)	33(12.5)	2(2.2)	35(12.5)
	마이크	23(25.3)	51(19.2)	24(27.0)	32(11.4)
	교사용컴퓨터	20(22.0)	32(12.1)	20(22.5)	23(8.2)
	학생용컴퓨터	7(7.7)	126(47.5)	4(4.5)	134(47.9)
	기타	5(5.5)	6(2.3)	4(4.5)	3(1.1)
전체	91(100.0)	265(100.0)	89(100.0)	280(100.0)	

개인학습단말기<표 13>는 조사대상 집단 대부분이 사용경험이 없었으며(중학교 교사: 91.5%, 중학교 학생: 72.4%, 고등학교 교사: 91.3%, 고등학교 학생: 64.8%), 학생들 중 '휴대폰(중학생: 20.5%, 고등학생: 19.5%)이나 '전자사전, 동영상 가능한 MP3, PMP' 등을 사용하는 경우도 있었다. 개인학습단말기 사용시 주요 용도는 '다양한 멀티미디어 자료 이용(58.5%)'과 '수업 보충자료, 정

포함하였다.

보탐색(43.0%)'인 것으로 나타났다.

교수-학습지원 시설의 활용효과를 이해도, 흥미도, 집중도, 만족도, 참여도를 통해 분석한 결과<표 14>, 전체적으로 흥미도(M=3.8, S.D.=0.9)가 가장 높고, 집중도, 만족도, 참여도에 대하여 중학교와 고등학교의 평균이 차이를 보였다. 교수-학습지원 시설은 교과 내용의 흥미유발에 가장 크게 기여하고, 중학교에서 고등학교 보다 집중도, 만족도, 참여도가 높은 것으로 파악하였다.

<표 13> 개인학습단말기 사용 및 용도: 다중응답 N(%)

개인학습단말기	사용자	중학교		고등학교	
		교사	학생	교사	학생
없음		86(91.5)	194(72.4)	84(91.3)	153(64.8)
사용 단말기	UMPC	2(2.1)	5(1.9)	5(5.4)	16(5.4)
	태블릿 PC	1(1.1)	9(3.4)	4(4.3)	17(5.7)
	PDA	1(1.1)	15(5.6)	5(5.4)	25(8.4)
	휴대폰	4(4.3)	55(20.5)	2(2.2)	58(19.5)
	기타	0(0.0)	13(4.9)	0(0.0)	26(8.7)
	전체	94(100.0)	268(100.0)	92(100.0)	298(100.0)
용도	학습내용정리	0(0.0)	17(21.8)	0(0.0)	11(10.4)
	수업보충자료, 정보탐색	8(100.0)	30(38.5)	5(62.5)	43(40.6)
	탐구학습을 위한 시뮬레이션 사용	0(0.0)	4(5.1)	2(25.0)	11(10.4)
	다양한 멀티미디어 자료 이용	0(0.0)	41(52.6)	5(62.5)	71(67.0)
	형성평가(진단학습)용으로 이용	0(0.0)	6(7.7)	1(12.5)	3(2.8)
	기타	0(0.0)	7(9.0)	1(12.5)	7(6.6)
전체	8(100.0)	78(100.0)	8(100.0)	106(100.0)	

<표 14> 교수-학습지원 시설 활용 효과: M(S.D.)

구분	중학교		고등학교		전체	F
	교사	학생	교사	학생		
이해도	3.6(0.7)	3.5(0.9)	3.5(0.7)	3.4(0.9)	3.5(0.8)	1.3
흥미도	3.9(0.7)	3.8(1.0)	3.9(0.7)	3.8(1.0)	3.8(0.9)	0.4
집중도	3.4(0.9)(b)	3.4(1.0)(ab)	3.1(1.0)(a)	3.1(1.1)(a)	3.2(1.0)	5.0***
만족도	3.5(0.7)	3.5(1.0)	3.2(0.8)	3.3(1.0)	3.4(0.9)	3.0**
참여도	3.5(0.7)	3.5(1.0)	3.2(0.8)	3.3(1.0)	3.4(1.0)	5.0***

sig. \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

(4) 교수-학습공간의 운영

교수-학습공간의 운영방식에 대한 요구는 특별실 중 ICT가 가장 적극적으로 활용되고 있는 컴퓨터실의 용도와 미래 교수-학습공간의 적절한 운영 방식에 대한 직접적인 질문을 통하여 파악하였다.

컴퓨터실의 용도<표 15>는 '컴퓨터 사용, 소프트웨어 프로그램을 이용한 학습'의 비율이 76.0%로 가장 높고, '인터넷 웹사이트를 활용한 학습'이 29.8%, '시청각 교육 자료를 이용한 학습'이 18.8%였다. 기타사항으로 '교원의 연수용으로 사용한다'도 있었다.

미래 교육환경의 변화에 대응한 교수-학습공간의 적절한 운영 방식에 대해서는 '학급교실 체제를 유지하면서 ICT 활용 수업이 가능한 특별실(교과전용실포함)을 별도로 갖춘다'의 비율이 전체 63.4%이고, '학급교실 체제를 폐지하고 모든 교실을 ICT 활용 수업이 가능한 특별실로 전환한다'에 대해서는 교사보다 학생의 비율(중학교: 40.3%, 고등학교: 41.3%)이 높았다.



<표 15> 컴퓨터실의 이용용도: 다중응답 N(%)

이용용도	사용자	중학교		고등학교	
		교사	학생	교사	학생
컴퓨터 사용, 소프트웨어 프로그램을 이용한 학습		73(84.9)	169(66.8)	70(77.8)	223(81.1)
인터넷 웹사이트를 활용한 학습		31(36.0)	102(40.3)	32(35.6)	45(16.4)
시청각 교육자료동영상, 음악 등을 이용한 학습		18(20.9)	45(17.8)	30(33.3)	39(14.2)
원격화상교육을 활용한 학습		0(0.0)	5(2.0)	3(3.3)	3(1.1)
기타		1(1.2)	26(10.3)	2(2.2)	16(5.8)

<표 16> 교수-학습공간의 운영: N(%)

운영방식	사용자	중학교		고등학교		전체	X <sup>2</sup>
		교사	학생	교사	학생		
학급교실 체제를 유지하면서 ICT 활용 수업이 가능한 특별실(교과 전용실포함)을 별도로 갖는다		64(73.4)	160(69.7)	73(79.3)	175(68.7)	47(73.6)	18.5***
학급교실 체제를 폐지하고 모든 교실을 ICT 활용 수업이 가능한 특별실로 전환한다		25(26.6)	10(4.0)	19(20.7)	12(4.3)	27(36.6)	
전체		94(100.0)	230(100.0)	92(100.0)	208(100.0)	74(100.0)	

sig. \*\*\* p<0.01

(4) 선호 이미지

교수-학습공간의 선호 이미지는 학급교실과 컴퓨터실의 이미지를 비교 분석하여 파악하였다.

조사도구는 교실환경 및 아동실 평가와 관련된 기존 연구(20)에서 공간이미지를 표현하는 총 20개의 대표 형용사를 추출하여 5점 척도로 구성하였다. 우선 조사대상의 평가결과에 대하여 요인분석을 실시하여 교수-학습공간의 이미지 구성 요인을 파악하고 이미지 구성요인에 따라 선호이미지를 분석하였다.

학급교실의 이미지 평가에 대한 요인분석 결과(21)<표 17> 고유값 1.0 이상인 3개의 요인이 추출되었다. 제1요인은 사회적 상호작용, 친밀감, 다양성과 관련된 형용사들로 구성되어 '감성 요인'이라 명명하였다. 제2요인은 행위와 관련된 형용사 및 공간감을 표현하는 형용사들로 구성되어 '활동성 요인'이라 명명하였다. 마지막으로 제3요인은 디자인 특성과 관련된 형용사들로 구성되어 '디자인 평가 요인'이라 명명하였다.

컴퓨터실의 선호 이미지 평가에 대한 요인분석 결과(22)<표 18>, 고유값 1.0 이상인 3개의 요인이 추출되었다. 제1요인은 학급교실 이미지 구성 요인의 제2요인과 제3요인의 형용사들이 포함되어 있어 '디자인 활동성 요인'이라 명명하였다. 제2요인은 학급교실 선호 이미지 요인 중 제1요인과 유사한 형용사들로 구성되어 '감성 요인'이라 명명하였다. 제3요인은 변화나 자극과 관련된 형용사들이므로 '자극 요인'으로 명명하였다.

<표 17> 학급교실의 이미지 구성 요인

항목	감성 요인	활동성 요인	디자인평가 요인
c03 사회적인 - 개인적인	.77	-.00	.23
c02 인간적인 - 기계같은	.76	.15	.29
c05 따뜻한 - 차가운	.71	.19	.36
c04 다양한 - 단조로운	.64	.38	.19
c06 친밀한 - 딱딱한	.62	.40	.34
c09 상호작용적 - 일방적	.56	.41	.37
c07 흥미로운 - 지루한	.56	.50	.34
c01 자극적인 - 둔감한	.48	.20	-.02
c10 활동적인 - 정적인	.30	.72	.18
c15 자유로운 - 절도있는	.07	.72	.26
c14 개방적인 - 폐쇄적인	.15	.71	.34
c08 호소력있는 - 조용한	.31	.65	.00
c11 기능적인 - 형식적인	.30	.49	.47
c18 밝은 - 어두운	.27	.34	.68
c19 새로운 - 오래된	.20	.38	.67
c17 넓은 - 아담한	.13	.35	.65
c16 현대적인 - 고전적인	.20	.45	.61
c12 안정감있는 - 변화감있는	.35	.09	.60
c13 융통성있는 - 융통성없는	.38	.43	.56
c20 단순한 - 복잡한	.09	-.04	.51
고유값	4.10	3.88	3.83
공통변량(%)	20.53	19.43	19.17
누적변량(%)	20.53	39.97	59.14
KMO 표집 적합성 척도		0.94***	

sig. \*\*\* p<0.01

<표 18> 컴퓨터실의 이미지 구성 요인

항목	디자인활동성 요인	감성 요인	자극 요인
c16 현대적인 - 고전적인	.82	.14	.20
c14 개방적인 - 폐쇄적인	.79	.25	.13
c19 새로운 - 오래된	.76	.20	.26
c15 자유로운 - 절도있는	.75	.18	.15
c17 넓은 - 아담한	.74	.18	.13
c18 밝은 - 어두운	.70	.26	.20
c07 흥미로운 - 지루한	.68	.35	.21
c10 활동적인 - 정적인	.66	.44	-.09
c13 융통성있는 - 융통성없는	.65	.32	.37
c11 기능적인 - 형식적인	.63	.27	.38
c09 상호작용적 - 일방적	.60	.50	.03
c08 호소력있는 - 조용한	.54	.47	.00
c02 인간적인 - 기계같은	.11	.83	.18
c03 사회적인 - 개인적인	.12	.79	.11
c05 따뜻한 - 차가운	.27	.74	.23
c04 다양한 - 단조로운	.42	.69	.01
c06 친밀한 - 딱딱한	.39	.66	.30
c01 자극적인 - 둔감한	.34	.48	.01
c12 안정감있는 - 변화감있는	.15	.08	.82
c20 단순한 - 복잡한	.23	.17	.65
고유값	6.56	4.30	1.86
공통변량(%)	32.81	21.51	9.32
누적변량(%)	32.81	54.33	63.65
KMO 표집 적합성 척도		0.95***	

sig. \*\*\* p<0.01

학급교실 선호 이미지 평가에 대한 분석결과<그림 5>, 전체 20문항 중 '자극적인(M=3.2, S.D.=0.9)', '호소력 있는(M=3.4, S.D.=1.1)', 그리고 '단순한(M=3.4, S.D.=0.9)' 3문항을 제외한 모든 문항이 평균이 3.5 이상이였다. 특히 감성 요인 중 '인간적인(M=4.0, S.D.=1.0)', '사회적인(M=4.0, S.D.=0.9)', '따뜻한(M=4.0, S.D.=0.9)', '친밀한(M=4.0, S.D.=0.9)', '상호작용적(M=4.0, S.D.=0.8)' 문항과 디자인평가 요인 중 '밝은(M=4.1, S.D.=0.9)' 문항의 중학

- 20) 박창환·김익환, 열린 교육의 관점에서 본 교실환경 평가에 관한 연구, 한국교육시설학회지 9(1), 2002; 이연숙·오찬옥, 아동실 환경 평가도구개발에 관한 연구, 대한건축학회논문집 2(2), 1986
- 21) 요인 추출모델은 주성분분석(principle component)법을 사용하고, 요인회전은 직각회전방법(orthogonal method) 중 VARIMAX 방식을 사용하였음
- 22) 요인 추출모델은 주성분분석(principle component)법을 사용하고, 요인회전은 직각회전방법(orthogonal method) 중 VARIMAX 방식을 사용하였음



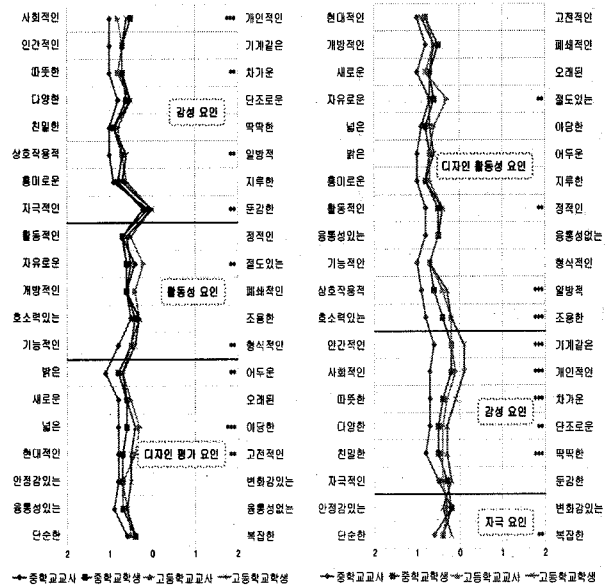
교 교사의 평균이 4.0 이상으로 매우 높았다. 각 사용자 집단에 따른 이미지 평가의 차이를 파악하기 위하여 분산분석을 실시한 결과, 감성 요인 문항 중 '사회적인-개인적인' 이미지는 중학교 교사, 고등학교 교사, 중·고교 학생의 순으로 평균이 높았고, '따뜻한-차가운'과 '상호작용적-일방적' 이미지는 중학교 교사, 중학생·고등학교 교사, 고등학생의 순으로 평균이 높았다. 활동성 요인 문항 중 '자유로운-절도있는' 이미지는 중학생, 중학교 교사·고등학생, 고등학교 교사의 순으로 평균이 높고, '기능적인-형식적인' 이미지는 중학교 교사, 중학생·고등학교 교사, 고등학생의 순으로 평균이 높았다. 디자인평가 요인 문항 중 '밝은-어두운'과 '넓은-아담한' 이미지는 중학교 교사, 중학생, 고등학교 교사·학생의 순으로 평균이 높고, '현대적인-고전적인' 이미지에서는 중학교 교사, 중·고교 학생, 고등학교 교사의 순으로 평균이 높았다.

이로써, 학급교실의 이미지 중 따뜻한, 밝은, 넓은 같은 디자인 평가 요인에 대해서는 중학교 학생·교사의 평가가 고등학교 학생·교사의 평가보다 높아 이에 대한 고려가 필요한 것으로 파악하였다.

컴퓨터실의 선호이미지 평가에 대한 분석 결과<그림 6>, '자극적인(M=3.3, S.D.=1.0)', '인간적인(M=3.2, S.D.=1.1)', '사회적인(M=3.1, S.D.=1.2)', '다양한(M=3.4, S.D.=1.2)', '따뜻한(M=3.3, S.D.=1.1)', '친밀한(M=3.4, S.D.=1.1)', '호소력있는(M=3.3, S.D.=1.1)', '안정감있는(M=3.3, S.D.=1.2)', 그리고 '단순한(M=3.3, S.D.=1.1)'의 9 문항을 제외한 나머지 문항의 평균이 3.5 이상으로 학급교실의 선호이미지 평가 결과와 차이가 있었다. 한편, 감성 요인 중 '인간적인(M=2.9, S.D.=1.1)', '사회적인(M=2.9, S.D.=1.2)'의 고등학생 평균은 3.0 이하로 매우 낮은 반면, 디자인 활동성 요인 중 '흥미로운(M=4.0, S.D.=0.9)', '기능적인(M=4.0, S.D.=1.0)', '현대적인(M=4.0, S.D.=0.9)', '밝은(M=4.0, S.D.=0.9)', '새로운(M=4.0, S.D.=0.9)'의 중학교 교사의 평균이 매우 높았다. 각 사용자 집단에 따른 이미지 평가의 차이를 분석하기 위하여 분산분석을 실시한 결과, 디자인활동성 요인 문항 중 '자유로운-절도있는' 이미지는 중학교 교사, 중·고교 학생, 고등학교 교사의 순으로 평균이 높았고, '활동적인-정적인'과 '상호작용적-일방적' 이미지는 중학교 교사, 중학생, 고등학교 교사·학생의 순으로 평균이 높았다. 감성 요인의 문항 중 '인간적인-기계같은', '사회적인-개인적인' 그리고 '따뜻한-차가운' 이미지는 중학교 교사의 평균이 가장 높았다. '다양한-단조로운' 이미지는 중학교 교사, 중학생·고등학교 교사, 고등학생의 순으로 평균이 높고, '친밀한-딱딱한' 이미지는 중학교 교사, 중학생, 고등학생·교사의 순으로 평균이 높았다. 자극 요인 문항 중에서는 '단순한-복잡한' 이미지에서 집단별 차이를 보여, 중학교 교사, 중학생·고등학교 교사, 고등학생의 순

으로 평균이 높았다.

이로써, 컴퓨터실의 이미지 중 자유로운, 활동적인, 상호작용적, 인간적인, 사회적인, 따뜻한 등 활동성 및 감성 요인에 대해서는 중학교 학생·교사의 평가가 고등학교 학생·교사의 평가보다 높아 이에 대한 고려가 필요한 것으로 파악하였다.



<그림 5> 학급교실의 선호 이미지 <그림 6> 컴퓨터실의 선호 이미지  
 \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

#### 4. 결론

본 연구는 미래 교육환경인 u-스쿨 디자인을 위하여 사용자 요구에 기초하여 학교시설을 효율적으로 활용할 수 있는 방안을 모색하려는 것이다. 이를 위해 유비쿼터스 컴퓨팅에 의한 교육환경의 변화와 u-스쿨의 개념 및 구성요소를 고찰하고 이를 바탕으로 중·고교 학생 및 교사의 교수-학습공간 사용요구를 파악하였다.

본 연구의 결과 및 결론은 다음과 같다.

첫째, u-스쿨 구성요소 중 학교생활관리 시설, 정보전달지원 시설, 실내환경지원 시설은 미래형 시범학교를 제외하고는 설치나 사용이 활성화되어 있지 않았다. u-스쿨 구성요소 중 학교생활관리 시설인 u-사물함, 무인도서대출·반납시스템과 실내환경지원 시설인 청소로봇, 조명자동조절장치, 실내환경자동조절장치에 대한 요구가 높았다. 하루 중 대부분의 시간을 교실과 학교의 실내에서 보내야 하는 교사와 학생들에게 무엇보다도 쾌적한 환경을 위한 지원시설이 우선적으로 갖추어야 할 것으로 보인다. 이와 더불어 학생들의 교과서나 소지품 관리를 위한 학습도구관리 시설과 자료의 효율적인 활용을 지원할 수 있는 u-스쿨 기반시설이 우선 요구되는 것으로

파악하였다.

둘째, 현재 학급교실 규모는 고등학교 평균 39.8명, 중학교는 평균 36.0명으로 대부분 2인용 책상배열 형태를 유지하고 변경시 중학교에서 3-4인 모듬형으로 배열하였다. 선호하는 학급규모는 중·고교 교사는 30명 이하, 학생들은 20~40명이었다. 학생중심의 교수-학습을 위하여 모듬형의 책상배열을 권장하고 있으나, 2인용 책상배열 형태를 가장 선호하였다. 따라서 학생중심의 다양한 교수-학습방법의 적용과 다수의 학생을 상대하는 교사의 부담을 줄이기 위해 학급규모를 줄이는 대신 보다 많은 학생들과 학습을 하고자 하는 학생들 요구에 맞추어 학생-학생간 교수-학습활동을 지원할 수 있는 ICT를 활용 방안을 모색하여야 할 것이다.

셋째, 교수-학습지원 시설 중 컴퓨터, 프로젝션 TV 또는 빔프로젝터, 그리고 전자칠판이 자주 사용되었다. 추가로 설치하고 싶은 교수-학습지원 시설로 학생용 컴퓨터, 전자칠판, 전자교탁 등 현재 교육환경에서 학생-교사간 상호작용을 지원하거나, 능동적·개별적 학습을 지원하는 시설에 대한 요구가 높았다. 개인학습단말기는 일부 학생 및 교사가 집중적으로 사용하였고, 주로 수업보충자료 및 정보탐색과 다양한 멀티미디어 자료 이용을 위해 사용하였다. 교수-학습지원 시설은 교과내용의 흥미 유발에 크게 기여하고 있는 반면, 중학교에서 보다 고등학교에서 집중도, 만족도, 참여도가 떨어지는 경향이 있었다. 교수-학습공간의 적절한 운영 방식으로 교사·학생 모두 현재의 학급교실 체제를 유지하면서 ICT 활용의 효율성을 높이기 위한 특별교실을 갖추기를 원하고 있으나, 향후 교과전용교실체로 전환을 고려할 때 ICT를 활용한 특별교실 디자인과 공간활용 및 관리 방안을 모색하여야 할 것이다.

넷째, 학급교실 선호 이미지는 감성 요인, 활동성 요인, 디자인 평가 요인으로 구성되고, 컴퓨터실은 디자인 활동성 요인, 감성 요인, 자극 요인으로 구성되었으며, 사용자 집단에 따라 이미지 평가에 차이가 있었다. 두 공간에 대한 중학교 교사의 이미지 평가 결과의 차이가 크지 않은 반면 고등학교 교사와 중·고생의 감성 요인의 각 항목은 차이가 두드러지므로 ICT를 활용한 교수-학습공간 디자인시 각 집단의 활동성 요인과 감성 요인의 차이에 대응할 수 있는 방안이 모색되어야 할 것이다.

이상으로 본 연구에서는 중·고교 학생 및 교사의 교수-학습 사용요구를 분석함으로써, 현재의 학교환경과 사용자를 고려한 u-스쿨 디자인의 기초자료를 제안하였다. 이는 기존의 기술발달과 환경변화 예측에 중점을 u-스쿨 구축 방안과는 차별화 되어, 교육환경에 ICT를 적용함에 있어 교수-학습 효율을 증진시키고 사용자 만족을 높이는 데 기여할 것이다.

## 참고문헌

1. 강이철 외, 유비쿼터스 기반의 학교모델 개발 연구, 한국교육학술정보원, 연구보고 KR 2007-15, 2007
2. 권성호 외, u-러닝 연구학교 실천사례 분석, 한국교육학술정보원, 2006
3. 김재운 외, 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서의 교육의 미래 모습, 한국교육학술정보원, 연구보고 KR 2004-27, 2004
4. 김태영 외, "살기좋은 지역만들기"를 위한 삶의 질 향상 매뉴얼, 행정자치부, 2007
5. 박의숙, 웹 프로젝트 학습과정의 설계 및 U-School에서의 적용에 관한 연구, 백석대 석사논문, 2006
6. 박인우 외, 교수-학습 환경의 변화와 u-Class의 발전전망, 한국교육학술정보원, 연구자료 RM 2006-84, 2006a
7. 박인우 외, 유비쿼터스 환경을 지향하는 미래교실 구성 방안, 한국교육학술정보원, 연구보고 CR 2006-14, 2006b
8. 백종실, U-SCHOOL에서의 컴퓨터를 이용한 가정교과교육 연구, 천안대 석사논문, 2004
9. 서정희 외, 미래교육을 위한 u-러닝 교수·학습 모델 개발, 한국교육학술정보원, 연구보고 CR 2005-12, 2005
10. 신동국, 초등학교 학습공간의 유비쿼터스 시스템 적용 방향에 관한 연구, 한국교원대 석사논문, 2008
11. 신유리, 학습동기유발 중심의 유비쿼터스 기반 교수·학습 모델 개발, 건국대 석사논문, 2008
12. 오정은, 교사의 u-러닝 운영 능력 향상을 위한 교육과정 개발, 광주교육대 석사논문, 2009
13. 이영길, 학습자 수업환경 인식조사를 통한 유비쿼터스 교실모델 연구, 창원대 석사논문, 2006
14. 이인숙 외, u-러닝 연구학교(4주제) 효과성 측정 지표 개발 및 평가 연구, 교육인적자원부, 경기도교육청, 한국교육학술정보원, 연구보고 CR 2007-11, 2007
15. 이재분 외, 유비쿼터스 사회에서의 평생학습 활성화 정책방안 연구, 한국교육개발원, 2006
16. 임숙녀, u-Education을 고려한 교실 모델에 관한 연구, 동아대 석사논문, 2004
17. 조현호·이재훈, 유비쿼터스 환경의 교실 공간 계획에 관한 기초적 연구, 한국교육시설학회지 14(4), 2007
18. 한선관 외, u-School을 위한 u-러닝 서비스 모델 탐구 - u-러닝 연구학교 사례 분석을 중심으로 -, 한국실과교육연구학회 14(2), 2008
19. 황종성 외, u-Korea 전략 연구 연구보고서, 한국전산원, 2004
20. 부산 대신초등학교, 유비쿼터스 인프라 구축 및 활용을 통한 미래형 학교 모델링 방안 탐색, 2007
21. 부산 해강고등학교, 유비쿼터스 컴퓨팅 기술 활용을 통한 「u-스쿨」 운영 방안, 2007
22. <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/UbiHome.html>
23. <http://Word.tta.or.kr>
24. <http://www.moe.gov.sg/initiatives/prime>, 2009
25. <http://www.ida.gov.sg>, "world-First BackPack. NET Center to Impact the Future of Education in Singapore", 2005. 3. 2
26. <http://www.crescent.edu.sg>, 2009

[논문접수 : 2010. 04. 30]

[1차 심사 : 2010. 05. 23]

[게재확정 : 2010. 06. 11]