
초·중·고에서의 스마트교육 교수·학습 유형 분석

한해숙*, 임희석**

Analysis for Teaching and Learning Methods in K-12 Smart Education

Hae-Sook Han*, Heui-Seok Lim**

요약 최근 스마트 기기 보급과 함께 스마트교육 환경의 등장에 따른 새로운 교수·학습 방법에 대한 논의가 증가하고 있다. 이 같은 추세 속에서 본 연구는 스마트교육 체제를 이해하기 위해 교육내용, 교육환경, 교육방식, 교육과정 측면에 대한 총체적인 접근을 통해 스마트교육의 통합적 특성을 고려한 CTLA(Creation Teaching Learning Assessment) 모델을 바탕으로 한 초·중·고(K-12)의 국내·외 실제 스마트교육 사례를 분석하였다. 스마트교육의 교수·학습 유형은 국외사례, 국내사례, 교수·학습 모형 별로 분석하여 각 유형별 현 스마트교육의 긍정적인 부분과 보완 및 추가연구가 필요한 부분을 제시함으로써 스마트교육을 체계적으로 정립 및 구현하여 성공적이고 내실있는 스마트교육이 실현될 수 있도록 기여하고자 한다.

주제어 : 스마트교육, 스마트러닝, 수업전략, 교수·학습 유형, 수업설계

Abstract There is an increasing discussion about new teaching and learning methods in smart education environment due to the dissemination of smart devices. In this trend, in order to understand the smart education system, this study analyzed the domestic and foreign cases in K-12 smart education based on CTLA (Creation Teaching Learning Assessment) model through access to educational contents, environments, methods, and its curriculums. The teaching and learning methods in smart education are analyzed in foreign cases, domestic cases, and teaching-learning models presenting the positive part of the currently being implemented smart education and the further research for its improvement. Accordingly this study contributes to the specific formulation and successful realization of smart education.

Key Words : Smart education, Smart Learning, Instructional Strategy, Teaching-Learning Type, Instructional Design

1. 서론

최근 사회적으로 활발히 논의되어지고 있는 미래인재 학습자의 역량을 함양하기 위해서는 어떠한 하하는가에 대한 대안으로 제시되는 것이 스마트교육이다[17]. 기존에 분리되었던 교육적 단위들이 스마트 인프라를 바탕으로 자동 연결되어 새로운 교육적 가치를 발생시키면서 스마트교육에 대한 논의가 활발히 이루어지고 있다[1]. 최근 대중화된 스마트 인프라 즉, 클라우드, 무선인터넷,

유비쿼터스, 스마트기기 등은 의사소통방식과 정보의 접근과 활용, 정보의 생산과 재조합, 정보의 기록 등에 있어서 큰 변화를 가져왔으며 이러한 기본적인 변화는 교수·학습 방법에도 커다란 변화를 가져올 수 있으며 과거에 불가능했거나 어려웠을 새로운 교육적 가치를 실현시킬 수 있는 가능성을 열어주고 있다[5].

스마트교육의 성공적인 확산을 위해서는 공급자와 수요자의 공감대 형성이 필요한데, 스마트교육을 지지하는 쪽은 대부분 정책당국과 IT기업들인 반면, 실제 수요자

*고려대학교 컴퓨터교육학과 박사과정

**고려대학교 컴퓨터교육학과 교수(교신저자)

논문접수: 2013년 1월 29일, 1차 수정을 거쳐, 심사완료: 2013년 2월 14일, 확정일: 2013년 2월 20일

인 학교나 개인은 스마트교육을 선뜻 수용하지 못하고 있는 것이 현실이다. 현재, 스마트교육 도입 효과를 가지게끔 보여줄 수 있는 객관적인 근거가 없다는 점도 스마트교육 확산을 어렵게 만드는 요인으로, 스마트교육의 실천사례를 제시함과 동시에 가시적인 성과를 보여주어 수요자들이 스마트교육에 대해 지지하고 안심할 수 있도록 지원하여 공감대를 형성할 수 있는 노력이 필요하다.

1.1 스마트교육 체제의 통합적 변화

스마트교육의 교수·학습 방법에 대한 분석을 위해 우선 스마트교육 체제를 이해하는 것이 필요하며 이를 위해서는 교육내용, 교육환경, 교육방식 그리고 교육과정 측면에 대한 통합적 이해와 적절한 활용방안이 고려되어야 한다.

첫째, 교육내용 측면의 대표적 변화는 교육 콘텐츠의 변화이며, 학교 교육을 통해 배워야 하는 가장 기본적인 콘텐츠인 교과서의 변화를 핵심으로 한다. 디지털 교과서는 디지털 매체의 다양한 장점을 활용하여 교실 수업을 개선하고 학생별 맞춤 교육과정을 운영하기 위해 도입되었으며, 학습교과와 연계되어 보완할 수 있는 이미지, 사진, 동영상, 애니메이션, 3D 등의 멀티미디어 자료와 자기주도 학습에 필요한 참고서, 문제집을 제공할 수 있는 참고자료 및 학습사전 등의 자료를 지원하여 학습자가 필요로 하는 내용을 동일교과 다른 학년 또는 타 교과의 멀티미디어에서 용이하게 검색할 수 있는 자료검색 기능, 다양한 부가적 자료를 이용할 수 있는 하이퍼링크 기능, 전자메일, 웹사이트 등을 통해 전문가나 외부기관과 상호교류 할 수 있는 저작도구기능을 지원한다. 또한 학습에 동기를 부여하고, 흥미를 불러일으키는 기능이 포함되고 시간과 장소에 구애받지 않는 개인 맞춤형 학습이 가능하도록 일반 컴퓨터는 물론 스마트패드, 스마트TV 등 다양한 단말기에 사용 가능한 형태로 개발될 예정이다. 학생들은 무거운 책가방에서 벗어날 수 있고, 학부모들은 학습지와 참고서를 구매해야 하는 경제적인 부담을 내려놓을 수 있을 것이다.

둘째, 교육환경 측면을 살펴보면 스마트 교육은 공공기관이나 관련 민간 기업이 협력하여 교육 목적으로 쓸 수 있는 충분한 콘텐츠를 확보하는 것이 중요하며, 확보된 콘텐츠를 자유롭게 이용할 수 있는 환경을 조성하는 것도 잊지 말아야 한다. 확보된 콘텐츠를 유용하게 활용하기 위해 학교에서 무선 인터넷을 쓸 수 있어야 하고,

스마트폰, 태블릿 등 다양한 단말기를 교육 콘텐츠에 활용할 수 있어야 하며 클라우드 교육 서비스 환경 구축으로 기존에 분산되어 있던 콘텐츠를 통합하고 학생과 교사들이 편리하게 접속하여 활용할 수 있도록 해야 할 것이다.

셋째, 교육방식 측면의 대표적 변화는 온라인수업의 도입으로 기존 학교교육의 많은 장점에도 불구하고 전통적인 체제가 해결하지 못하는 한계점을 온라인 수업을 통해 극복하기 위한 것으로 학습자들에게 학습의 선택권을 주고, 기초 학력 결손을 해소하는데 목적이 있다. 부득이 한 사유로 학업에 공백이 생길 수 있는 학생들에게 학업 기회를 제공하고, 전공 교사가 없어 원하는 과목을 선택하지 못하는 학생들의 학습 선택권을 보장해 줄 수 있을 것이다. 또한 다양한 매체를 활용한 온라인 수업은 전문가와의 연계를 강화하여 현장 체험 학습을 가능하게 하고, 원격 교육을 통해 교육에서 소외받는 계층을 최소화하는 데 기여할 수 있으며 시간과 장소의 제약에서 벗어난 교육도 가능해질 것이다. 이같은 교육환경의 변화는 학생들의 학습과 교사들의 교수방법 등을 포함한 교육 전반에 긍정적으로 기여할 것이다.

마지막으로 교육과정 측면을 살펴보면 기존의 획일화된 교육과정에서 학습자의 다양한 욕구와 개인의 특성을 고려한 자율성을 인정하는 교육과정 도입의 노력이 필요하다. 현재는 단위학교에서 교육과정을 자율적으로 편성하기 어려우며 국민공통기본교육, 선택 교육 과정 내 자율 편성 제약, 자율학교 체제로 사전 승인을 받더라도 제한된 범위에서만 자율적으로 운영할 수 있게 되어 있으며 관할 교육청의 승인 없이는 교육과정 편성에 제약을 받을 수 밖에 없는 실정이다. 이러한 현실적 제약 속에서도 학습자의 다양성을 고려한 스마트 교육과정 개편을 위한 노력의 변화는 지속적으로 이뤄지고 있다.

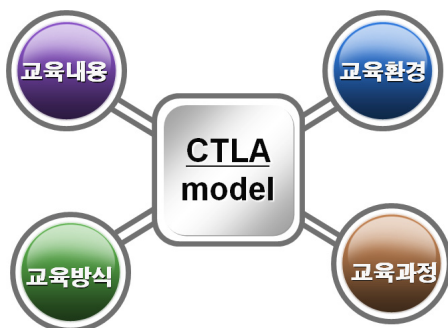
위에서 살펴본 네가지 측면의 교육환경 변화에 발맞추어 통합적인 관점에서의 이해와 관리가 선행되어야 한다.

1.2 통합적 특성을 고려한 CTLA 모델

스마트교육은 단순히 스마트 장치를 활용하거나 이러닝 방식을 응용한 것으로 이해되거나 해석되어져서는 안 된다. 본질적인 스마트 교수·학습 방법의 분석을 위해서는 앞서 살펴본 교육환경, 교육내용, 교육방식, 교육과정을 고려한 총체적인 접근이 필요하며 이를 위해 교수자 또는 학습자가 수업 보조 자료를 생성, 가공, 저장, 공유

하는 ‘스마트 Creation’ 활동과 교수자가 스마트 장치를 활용하여 협업, 참여, 상호작용이 가능한 ‘스마트 Teaching’ 활동과 학습자가 스마트 장치를 활용하여 맞춤형, 지능형 등 학습의 효과를 높일 수 있도록 학습을 지원하는 ‘스마트 Learning’ 활동과 스마트 시스템을 통해 실시간 투표, 다면평가, 학습 피드백 등 학습 평가에 대한 총괄적인 ‘스마트 Assessment’ 활동에 대한 이해와 고려가 필요하다[11]. 위의 네 가지 요소를 적절히 하나의 학습 공간에서 이루어 질 수 있도록 통합적인 학습활동을 적용한다면 스마트교육의 목적과 학습 효율을 극대화 할 수 있을 것이다.

이를 위해서 실제적인 교육이 이루어지는 교실단위에서의 다양한 교수·학습 사례를 분석하고 보완점을 모색할 필요가 있다. 본 연구에서는 미래 인재 양성을 위한 스마트교육의 실제적용사례와 교수·학습 유형 분석을 통한 현재 스마트교육의 현황과 개선사항을 제안하고자 한다.



[그림 1] 스마트교육의 통합적 교수·학습 분석

2. 관련연구: 스마트교육 분석대상

2.1 국내 스마트교육 사례

2.1.1 초등학교 스마트교육 사례

세종시 참샘초등학교는 교과부 요청 스마트교육 모델 연구학교로 지정되어 스마트기기 활용수업 등을 통해 창의교육, 생태체험 및 학생중심 동아리활동, 배려와 나눔을 통한 공동체적 삶을 강화하는 인성교육이 함께 어우러진 학교로서, 교사와 학생, 학생들 상호간에 쌍방향 수업이 가능하도록 실시간으로 학습 자료를 검색, 활용하고 쌍방향(교사→학생)으로 자료전송이 가능하여 학생들의 수준과 흥미에 맞는 맞춤형 교육을 할 수 있다.

전체 30학급에 교사 39명과 학생 540명으로 한 학급당

20명 인원으로 구성되어 있으며 모든 교실에 녹색칠판 대신 전자칠판과 전자교탁이 설치되어 있고 초등학교 4학년 이상부터는 학생 전원에게 스마트패드가 지원되어 학생 개인에게 적합한 자기주도적 학습이 가능하다. ‘play space’라고 하는 넓은 복도 공간은 학생들의 복합커뮤니티 공간으로, 창의·체험의 학습장으로 사용되고 있으며, 각층마다 설계된 창의·인성 공간을 활용하여 바른 품성과 창의력을 갖춘 글로벌 인재를 길러내기 위해 노력하고 있다. 기본 교실환경은 대형 전자칠판, 다양한 기능의 전자교탁, 교사 및 학생용 스마트 패드, 디지털 실물화상기, 학습카메라, 무선 AP등의 장비와 더불어 스마트교육시스템, 학습관리솔루션(iKaist의 Schoolbox등)을 조합하고 있다. 학교에서 발생하는 출결, 교실별 출입현황, 도서, 스마트기기 활용 등 각종 빅 데이터들은 RFID를 통해 관리되며 학생, 학부모, 교사들에게 정보가 제공되고 있다[6].

서울 이태원초등학교는 서울시교육청에서 지정한 스마트러닝기반 미래학교 정책연구학교로 스마트교육을 실현하고 있다. 6명 내외의 4학년 아이들이 마주보고 앉아 4개 조를 이루고 있는 스마트교실에서 사회과목 위주로 실제 스마트교육이 적용되고 있으며 문제중심학습(PBL: Problem Based Learning)의 교수·학습 모형을 기반으로 수업이 이뤄지고 있다. 인터넷으로 정보를 검색하고, 토론을 통해 생각을 정리하여, 컴퓨터로 발표 자료를 작성하고, 클라우드 서비스를 이용해 기록을 보관한 후 SNS 채널에서 소통하며 문제를 해결해 나가며, 이 일련의 과정 자체 속에 첨단 기기를 활용하여 자기주도적으로 문제를 해결하고 있다.

서울 둔촌초등학교는 5~6학년 학생들을 대상으로 수학, 국어과목 위주로 스마트교육을 구현하고 있다. 스마트교육내용으로 디지털교과서를 핵심적으로 사용하고 있으며 스마트 탭, 미러링(Mirroring) 장비, 무선 공유기 등 스마트 인프라를 구축하여 스마트교실을 완성했으며, 효과적인 교육실현을 위해 ‘도움센터’를 만들어 추진하고 있다. 즉 전문 교사연수 프로그램을 통해 전문성을 살리고, 클래스팅, Fdesk, IMS 활용하고 있으며 전문화된 스마트환경을 자유자재로 학습자들이 활용할 수 있는 학생 소양교육도 병행하여 추진하고 있다. 또한, 학교 현장의 스마트교육을 확장하기 위한 일반화활동으로 스마트학생동아리 활동으로 학생들의 재능개발, 재능기부, UCC 제작활동, 스마트장비 홍보활동 등을 통해 스마트교육을

활성화 시키고 있다.

서울 목운초등학교는 6학년 학생들을 대상으로 수학 과목 위주로 스마트교육을 구현하고 있다. 원활한 스마트교육을 위해 스마트 교실을 구축했으며 1인 1 스마트 패드를 지급하고 디지털교과서, 교육용 애플리케이션(Application), 미러링(Mirroring), 구글 고글스(google Goggles)를 활용하여 green class 솔루션 설치로 교사와 학생 간 화면을 공유하여 스마트교육을 실현하고 있다[20].

2.1.2 중·고등학교 스마트교육 사례

세종시 한솔중학교는 교과부 요청 스마트교육 모델 연구학교로 지정된 중학교로, 스마트교육을 실현하기 위한 교수·학습 방법으로 “생각나눔 수업모형”을 실현하고 있다. 교수자가 제시한 문제를 해결하거나 의견을 나눌 때 학습자들이 스스로 생각하고 스마트 기기를 활용하여 공유하고 검토하며 자신의 생각을 다듬어가는 순환적 활동을 중심으로 하며 즉각 자료전송이 원활한 스마트환경을 이용해 학습자의 지식구성을 확장해 간다. 생각 나눔 수업모형 사례의 경우, 3단계로 구성된 프로젝트 형 수업의 경우 1단계는 교사가 제시한 수업목표에 대해 학생들이 개인별 스마트패드 활용해 자유롭게 자신의 생각을 문장과 그림으로 시각화하는 생각 꺼내기 활동을 하며, 2 단계는 학습에 참여하는 모든 이가 네트워크상에서 함께 볼 수 있도록 저장과 공유하며 교사 혹은 모둠의 리더가 질문, 피드백을 제공하여 생각을 나누는 활동을 한다. 3 단계는 타인의 생각을 검토하고 자신의 생각을 보완하여 생각의 변화를 확인한 후, 모둠의 최종자료를 UCC 영상으로 제작하여 발표한다. 마지막으로 온라인 투표를 통해 모둠별 평가를 진행하는데, 교사와 학생 간 연결성을 높이기 위해 학습관리 솔루션, 스마트 펜, 클라우드 기반의 협력적 문서도구, 온라인 이미지갤러리를 이용하여 스마트교육을 실현하고 있다[8].

김해 울하중학교는 스마트교육 모델 연구학교로 국어, 수학, 음악, 미술, 체육등의 전 과목을 대상으로 한 스마트교육이 실현되고 있다. 스마트 교실엔 1인 1 스마트탭이 지원되고 개인별 스마트탭의 내용은 IPTV등 교실 내 모든 기기와 스마트스쿨 S/W로 연결되어 있어 교수자는 학습자 개개인의 학습내용 및 진도를 모니터링하고 통제할 수 있다. 스마트 교육방법, 교육방식, 교육과정은 교과목의 특성 및 목표에 따라 최적 안을 추출 하고 융합하여

실현하고 있는데, 인문학이나 예술 등 타 분야와 경계를 짓지 않고 스마트환경과 접목하여 실험적인 스마트 교수·학습 방법을 지속적으로 연구하고 실현함으로써 교육 효과 및 만족도를 향상하고 있다.

광주 영선중학교는 교수자의 스마트 활용 역량에 기반한 학습자 참여형 스마트교육을 실현하고 있다. 교수자는 학습자의 창의적 활동을 촉진하기 위한 매개체 역할만을 지원하는 방식으로 예를 들어, 학습자의 창의적 체험활동을 지원할 수 있는 포토싱스(Photosynth) S/W를 활용하여 학습자가 직접 촬영한 사진을 파노라마로 변환하고 하이퍼링크를 통해 교수·학습자가 공유하여 발표하고 평가하는 학습자 중심의 참여학습, 자기주도학습, 현장학습을 실현하고 있다.

서울 마포고등학교는 2010년부터 과학중점학교로, 각 교과목의 전문성을 살린 교사와 학생간의 협업학습을 통한 프로젝트형의 스마트교육을 실현하고 있다. 9개 교과동아리 융합프로젝트팀을 구성하여 각 팀에는 지도교사 7명과 25명 학생으로 구성되어 주로 방과 후에 연구, 설계, 제작하여 발표하며 하나의 프로젝트를 완성하는데 10개월의 시간을 소요하여 추진하고 있다. 프로젝트 주제는 학습자와 함께 도출하여 학습의 동기유발 및 자기주도학습을 유도하고, 교수자는 주제와 관련된 각 교과별 수업 지도안을 생성하여 학생들의 과학기술 소양을 바탕으로 인문학과 예술등 타 분야를 연계하고 실생활에 직접 활용할 수 있도록 하고 있다[20].

전체과목을 교루 다루는 초등교과와 달리 전공과목 중심의 중·고등교과의 스마트교육 특징은 창의적설계(Creative Design)와 감성적 체험활동(Emotional Touch) 통한 다양한 분야의 융합적 지식, 과정, 본성에 대한 흥미와 이해를 높여 창의적이고 종합적인 문제를 해결할 수 있는 융합인재교육(STEAM: Science, Technology, Engineering, Art, Math)에 기반하여 스마트교육이 이뤄지고 있다.

2.2 국외 스마트학교 사례

2.2.1 호주 The connected Classroom Program

호주 정부는 2002년부터 각 주정부별로 ICT 교육환경을 갖추고 학생별 개별화 학습지원을 위해 지속적 교육 지원을 하고 있다. 학습자들은 내부, 외부의 전문가들과 네트워크를 통해 연결하고 협업을 수행하거나 온라인 학습 교육과정을 이용하여 혁신을 추구하고 학습자의 잠재

력발굴과 문화적 변화 도모에 주력하고 있다[3][5].

2.2.2 미국 Forest Lake 초등학교

초등학교 학생들의 요구와 능력에 맞는 맞춤형교육을 수행하기 위해 다양한 교수법, 학습자료, ICT 도구를 활용한다. 아동들마다 각기 다른 프로젝트와 IT도구를 활용한 과제 등을 수행하는 맞춤형 교육과정을 운영하며 초기에 컴퓨터로 치루는 형성평가를 통해서 학습자의 수준을 파악하고 자신의 학습속도에 맞는 학습을 수행하며 컴퓨터로부터 피드백을 받는 등 다양한 맞춤형 교육이 시행되고 있다[3][5][19].

2.2.3 핀란드 InnoSchool 프로젝트

2007년부터 2010년까지 두 단계에 걸쳐 진행되었던 민간 프로젝트로 1단계에는 이론적 연구의 토대 정립에 초점을 두었으며, 2단계에는 글로벌 마켓에 적합한 미래 학교 개념 구체화를 목표로 하였다. 미래학교의 4가지 개념을 도입하였는데, InnoArch(학습공간 구성), InnoEdu(혁신적 교수방법), InnoPlay(놀이와 같은 학습환경 구성), InnoServe(교육서비스의 혁신)의 네 가지 연구 프로젝트가 유기적이며 체계적으로 실시되었다. 첫 번째 영역인 InnoArch는 물리적 학습공간의 설계가 어떻게 성공적인 학습 과정 및 결과와 연관되는지를 연구하였고 InnoEdu는 교육과정 설계 및 교수·학습 방법 연구를 담당하며, 특히 형식적 학습과 비형식적 학습의 연관성과 가능성을 강조했다. InnoPlay는 놀이와 같은 학습환경 설계를 목표로 게임기반 학습, 물리적 움직임, 창의성, 지식의 공동적 창출과 같은 주제를 연구했으며 InnoServe는 학교가 학습 공동체의 역할을 수행하기 위해 필요한 서비스 개념과 새로운 비즈니스 모델 창출에 초점을 두었다. InnoSchool 프로젝트의 특징은 1)비형식적 학습공간의 가능성을 고려하여 시간과 장소 및 공간에 구애받지 않는 학습환경 구성, 2)미래학교 공간 구성에서 ‘놀이’의 측면 강조 3)학교의 수요자 즉 학생 및 교사, 학교 관계자들의 적극적인 참여 등을 들 수 있다[2][16].

2.2.4 싱가포르 Futureschool 프로젝트

2006년 IDA(Infocomm Development Authority)가 ‘Intelligent Nation 2015(줄여서 iN2015라고 통용됨)’라는 국가정보화 10년 종합계획을 수립하면서 그 중 하나의 과제로 FutureSchools@Singapore(FS@SG)를 발표하면

서 시작되었다. 이 프로젝트는 기존의 부분적이고 비 통합적인 ICT 활용을 지양하고, 학교 전체를 ICT라는 매체로 개혁하여 21세기 지식정보사회가 원하는 인재를 양성하고자 하는 싱가포르 정부의 교육혁신 정책이다. 이는 능력위주의 교육 패러다임과 혁신적 학교모델 개발을 목표로 하고, 이곳에서의 성공적인 경험과 교수·학습의 실재를 도입하여 실행할 수 있도록 하는 선도적이며 실험적인 역할을 수행하며 재정적 지원은 National Research Foundation(NRF)의 Interactive & Digital Media(IDM) 프로그램을 통해 이루어졌는데, 2012년까지 8천만 달러(한화 약 700억 원)가 투입되었으며 현재까지 싱가포르에는 여섯 개의 미래학교가 선정되어 운영 중이며, 정부는 2015년까지 15개의 미래학교를 선정하고자 계획하고 있으며 현재까지 모두 6개 학교가 선도학교로 운영되고 있는데, Beacon Primary School(초등), Canberra Primary School(초등), Crescent Girls School(중등), Hwa Chong Institution(고등), Jurong Secondary School(중등), School of Science and Technology(중등) 등이다.

3. 스마트교육 교수·학습 유형 분석

학습활동을 주도하는 교수자들에게 익숙하지 않은 스마트교육 교수·학습 방법을 수업에 적용하기 위해서는 경험 있는 교사와 전문가의 조언 및 실제적 수업사례 제공 등의 지원을 바탕으로 한 교사의 선순환적인 반성(reflection)으로 학습활동을 생각하고 결정할 수 있어야 한다. 그러기 위해서는 교수자들의 스마트 학습활동의 전략, 도구, 환경 등을 고려한 교수·학습방법의 이해 및 분석이 필요하며 이를 위한 스마트학습, 학습동기, 정보활동, 환경활동을 분석하고 세분화 하여 다양한 학습활동과 융합한 활용이 가능하도록 해야 한다[4][12][13].

첫째, 스마트학습은 연구, 프로젝트, 탐구, 발견, 협동, 설명, 체험, 의사소통, 문제해결, 창의활동이 포함되어야 하며, 각 활동은 구체화 하여 통합 시킬 수 있어야 한다.

둘째, 학습동기는 학습자들의 참여를 촉진하고 효과를 높이기 위해 사용하는 것으로, 교수설계에 적용되는 6가지 즉, 선택(Choice), 도전(Challenge), 조절(Control), 협력(Collaboration), 의미부여(Construct meaning), 마무리(Consequences)를 동기요소로 제안한다[18].

셋째, 정보활동은 학습자들이 원하는 정보를 탐색하는 전략 및 데이터베이스의 주소를 인지하고 양질의 정보를 이용할 수 있는 능력을 의미하며 이를 위해 정보를 계획, 탐색, 생성, 통합, 수집, 분석, 공유할 수 있어야 한다[14].

마지막으로 스마트 환경은 학습자가 기기, 인프라, 서비스를 실제 이용 하는 것과 관련되어 있으며 구글docs, 검색엔진, 사이버체험활동, 프리젠테이션, 클라우드 스토리지, 창작을 지원하는 사진변환 앱, 소셜네트워킹 서비스, 평가 목적으로 이용하는 eClicker, 온라인투표 등의 지원으로 스마트학습 활동의 원활한 활용기반을 마련해야 한다.

3.1 국외 스마트교육 교수·학습 유형

앞서 살펴본 국외사례를 대상으로 스마트교육 교수·학습 유형을 분석한 결과, 대부분의 국가에서 CTLA (Creation, Teaching, Learning, Assessment) 모델에 적합한 교육내용, 교육방법, 교육환경, 인프라구축을 대표 아젠다로 추진하고 있으며 평가체제 구축을 제외한 스마트생성, 스마트교수, 스마트학습은 대부분의 국가에서 기본적으로 추진하고 있었다. 시행시기, 시행 범위 등은 차이가 존재 했으며 미국과 호주의 스마트교육이 국가차원에서 집중투자과 관심을 받고 있었으나 CTLA 모델 중 스마트평가에 관련된 부분이 싱가포르를 제외하고 미약한 것으로 나타났다.

〈표 1〉 국외 사례 유형[3]

CTLA		생성	교수	학습	평가
프로젝트		Creation	Teaching	Learning	Assessment
미국	Education Technology	○	●	○	○
호주	Smart Classroom	○	●	●	△
일본	Future School	●	△	○	△
싱가포르	Future School	○	△	●	●
핀란드	InnoSchool	△	△	○	×

● : 집중영역 ○ : 전면실시 △ : 부분실시 × : 미실시

3.2 국내 스마트교육 교수·학습 유형

앞서 살펴본 국내사례를 대상으로 스마트교육 교수·학습 유형을 분석한 결과, 대부분의 초·중·고등학교에서 CTLA 모델에 적합한 스마트생성, 스마트교수, 스마트학

습이 이뤄지고는 있으나 국외 스마트교육 교수·학습유형 분석 결과와 같이 스마트평가는 미약한 것으로 나타났으며 특히 스마트교수에 대한 집중도가 높았다. 또한 국가 차원에서 집중 투자를 받고 있는 연구학교의 경우는 체계적으로 스마트교육이 추진되고 있으나 그밖의 학교는 스마트교육 역량이 있는 교수자 및 스마트교육의 관심과 필요성을 인지하는 학교 중심으로 스마트교육이 실현되고 있었다.

〈표 2〉 국내 사례 유형

학교명	CTLA	생성	교수	학습	평가
		Creation	Teaching	Learning	Assessment
초등	세종 참샘	●	●	●	○
	서울 이태원	●	○	○	△
	서울 둔촌	○	●	○	△
	서울 목운	○	●	○	△
중등	세종 한솔	●	●	●	○
	김해 율하	○	●	●	△
	광주 영선	●	△	○	△
고등	서울 마포	○	○	●	△

● : 집중영역 ○ : 전면실시 △ : 부분실시 × : 미실시

3.3 교수·학습 모형 분석

교수·학습모형은 수업 상황에서 다양하게 나타나며 하나의 수업에 여러개의 교수·학습 모형을 복합적으로 적용할 수도 있다. 예를 들면 하나의 교수·학습 모형이 다른 교수·학습 모형 전체에 포함될 수도 있고, 일부 요소만이 포함될 수 있으며 두 개 이상의 교수·학습모형이 혼합되어 나타나기도 한다. 여러 교수·학습 모형 중에서 협동학습, 문제중심학습(PBL: Problem Based Learning), 상황학습(Situated Learning) 모형을 국내 초·중·고등학교 스마트교육 사례 중에서 주요한 요소만을 추출하여 분석하고자 한다[9].

협동학습은 교수자가 학습자들을 일방적으로 가르치는 것이 아닌 하나의 목적 달성을 위해 전문가, 학습자가 동료의식을 갖고 함께 연구하는 관계를 형성하여 SNS 서비스 등을 활용해 문제를 해결하는 것으로 전체는 하나를 위하여, 하나는 전체를 위하여, 집단 구성원들의 성공적인 학습을 공동의 목표로 하고 있다. 협동학습에서 교수자는 학습자 모두가 공유할 수 있는 동등한 접근 기회를 허용해야 하며 협동학습에서 발생할 수 있는 대인관계 문제 등을 올바르게 해결하기 위한 사회적 기능 (social skills) 및 에티켓을 사전지도하고 최종 결과물을

학습자 전체가 공유할 수 있도록 하여 피드백을 제공해 준다면 좀 더 효과적으로 운영이 가능할 것이다.

문제중심학습(PBL: Problem Based Learning)은 학습자들이 당면하고 있거나 당면하게 될 수 있는 실제적인 문제를 해결해 나가는 과정과 결과를 통해 자기주도적으로 학습하는 모형으로 구성주의(Constructivism)에 바탕을 둔다. 교수자는 학습자의 창의력과 사고력을 증진시킬 수 있도록 도와주는 역할을 수행하며 어려움에 처한 학습자들에게 여러 가지 질문을 제시하고 추가적인 학습 자료를 제공해주는 역할을 수행한다.

상황학습(Situated Learning)은 지식과 기능, 경험 간의 연결을 촉진하는 유의미한 연결고리로서 맥락의 중요성을 강조하는데 즉, 수업을 실제생활의 경험과 연결시키고 유의미한 맥락(Context)을 제공함으로써 학습을 촉진시키려는 접근방법이다. 학습 성취도에 따라 적절한 보상을 해주는 게임형 또한 상황학습에서 만들 수 있다.

스마트교육의 교수·학습 모형 별로 유형을 분석한 결과, 협동학습, 문제중심학습, 상황학습의 특정 모형에 집중되어 교수·학습이 적용되고 있지는 않았으나 협동학습과 문제중심학습에 비해 상황학습의 적용이 미약한 것으로 분석됐다. 전체과목을 고루 다루는 초등교과는 협동학습과 학습자의 흥미를 유발하기 위한 게임 위주의 상황학습이 활발하게 적용되고 있었으며, 전공과목 중심의 중·고등 교과는 협업, 프로젝트수업 위주의 문제중심학습과 협동학습 위주로 교수·학습이 이뤄지고 있었으며 창의적설계(Creative Design)와 감성적 체험활동(Emotional Touch)을 통한 다양한 분야의 융합적 지식, 과정, 본성에 대한 흥미와 이해를 높여 창의적이고 종합적인 문제를 해결할 수 있는 융합인재교육(STEAM: Science, Technology, Engineering, Art, Math)에 기반한 스마트교육이 이뤄지는 것도 또 하나의 특징이다.

〈표 3〉 교수·학습 모형 분석

		협동학습	문제중심학습	상황학습
초등	세종 참샘	●	●	○
	서울 이태원	○	●	△
	서울 둔촌	○	○	●
	서울 목운	○	○	●
중등	세종 한솔	○	●	○
	김해 율하	●	○	○
	광주 영선	○	●	△
고등	서울 마포	○	●	△

● : 집중영역 ○ : 전면실시 △ : 부분실시

4. 결론

진정한 의미의 스마트교육을 위해서는 학습자의 성향이 어떠한지, 어떤 조직에 속해 있는지 등에 따라 각기 다른 상황에서도 누구나 최적의 교육 환경을 스스로 만들고, 선택할 수 있는 환경 조성이 중요하며, 개개인 각자가 자신의 역량을 최대한 발휘할 수 있는 교육 방식을 선택할 수 있는 권한이 주어질 수 있는 환경을 제시해야 한다. 이를 위해 창의성을 촉진할 수 있는 교수·학습방법에 대한 추가적인 연구 및 개선이 지속적으로 이뤄져야 할 것이며, 스마트기기의 활용과 창의·체험활동으로 학습의 흥미를 살리고 자기주도적인 학습이 가능하게 하여 학력 격차를 해소하고 발전적인 개별학습의 효과를 높여 반드시 스마트기기가 있어야만 스마트교육 실현이 가능한 것이 아닌 진정한 스마트교육 추진을 위한 교수자의 지속적인 교수·학습 방법 개발 및 개선 노력을 이어가야 할 것이다.

참고 문헌

- [1] 광덕훈 (2010). 스마트교육의 의미와 전망. 스마트교육 코리아 발표 자료집. 서울:한국이러닝산업협회.
- [2] 계보경·김현지·서희전·정종원·이은환 (2011). 미래학교 체제도입을 위한 Future School 2030 모델 연구. 연구보고 KR2011-12.
- [3] 교육과학기술부 (2011). 스마트교육의 현황과 발전 방향. 미발간
- [4] 김현진·정종원·정세웅·이동국 (2011). 교실 중심 21세기 교수·학습 활동. 서울:한국교육학술정보원.
- [5] 김현철 (2011). 이슈리포트: 스마트교육 콘텐츠 품질관리 및 교수학습 모형 개발 이슈. 서울: 한국교육학술정보원.
- [6] 김혜정·김현철 (2012). 스마트 학습활동 개발 프레임 워크와 수업모형 개발 사례. 한국컴퓨터교육학회 논문지, 제15권 제4호.
- [7] 노규성 (2011). 스마트러닝의 개념 및 구현 조건에 관한 탐색적 연구. 디지털정책연구, 9(2), 79-88.
- [8] 박지현 (2012). 세종시 한솔중학교 연구학교 운영 제안서.
- [9] 심경희 (2007). 웹기반 자료를 중심으로 한 ICT 활용 교수·학습 방법 연구. 고려대학교 교육 대학원 석사

학위 논문.

- [10] 임희석 (2012). 스마트하게 가르치라 스마트교육. 휴먼싸이언스, ISBN:9788993712308.
- [11] 조재춘 · 임희석 (2012). 교수·학습 활동과 학습자의 특성을 고려한 스마트교육 개념모델. 한국컴퓨터교육학회 논문지, 제15권 제4호.
- [12] Kim, H. J., Miller, H. R., Herbert, B. E., Pedersen, S., & Loving, C. (2012). Using a wiki in a scientist-teacher professional learning community: Impact on teacher perception changes. *Journal of Science Education and Technology*. 21(4), 440-452.
- [13] Kim, H. J., & Herbert, B. E. (2012). Inquiry resources collection as boundary objects supporting meaningful collaboration in a wiki-based scientist-teacher community. *Journal of Science Education and Technology*. 21(4), 504-512.
- [14] Marchionini, G. (1995). Information seeking in electronic environments. *New York: Cambridge University Press*.
- [15] Palfrey, J., & Gasser, U. (2008). *Born digital: Understanding the first generation of digital natives*. *New York: Basic Books*.
- [16] Soonwon, Jeong (2011). Future school Project in SMART Education Policy. *e-ASIA 2011 International conference Proceeding*.
- [17] Trilling, B., Fadel, C., & Partnership for 21st Century Skills (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. *San Francisco: Jossey-Bass*.
- [18] Wang, S. & Han, S. (2001). Six C's of Motivation. In M. Orey (Ed.), *Emerging perspectives on learning, teaching, and technology*. Available at <http://projects.coe.uga.edu/epltt/>
- [19] www.microsoft.com/education/schoolofthefuture
- [20] www.smarted.kr

한 해 속



- 2000년 2월 : 숭실대학교 전자계산학과(이학학사)
- 2003년 2월 : 숭실대학교 컴퓨터교육(교육학 석사)
- 2011년 2월~현재 : 고려대학교 컴퓨터교육학과 박사과정
- 2011년 7월 : 쌍용교육센터 팀장
- 2011년 7월~현재 : (사)중소기업융합중앙회 교육담당
- 관심분야 : 컴퓨터교육, 스마트러닝, 인공지능
- E-Mail : ssukiya77@korea.ac.kr

임 희 석



- 1992년 2월 : 고려대학교 컴퓨터학과(이학학사)
- 1994년 2월 : 고려대학교 컴퓨터학과(이학석사)
- 1997년 8월 : 고려대학교 컴퓨터학과(이학박사)
- 2008년 9월~현재 : 고려대학교 컴퓨터교육과 교수
- 관심분야 : 컴퓨터교육, 자연어처리, 정보검색, 뇌과학
- E-Mail: limhseok@korea.ac.kr