

A Study on the Effectiveness of Smart Education Based on Learning Ability

JeongBeom Song*

Abstract

This study developed the learning ability-based smart education program. The effectiveness of the developed materials was investigated using the quantitative-qualitative mixed method, and the process and results of the investigation are as follows. The quantitative investigation was conducted using the non-equivalent pretest-posttest design, in which the smart education method was applied to the experimental group, while the conventional education method was applied to the control group to analyze students' creative problem-solving potential, task concentration, and the variables required for the learning activity. The results showed significantly higher performance in the experimental group over the control group. Regarding data collection in the qualitative investigation, an analysis of the class from the instructor and class consultation logs from the class analyst were collected; the comments on the experience of each class period were collected from students. The results of the analysis of the data suggest that the perception of smart education improved for the instructor, class analyst, and learners as the course progressed

▶ Keyword : Smart Education, Learning Ability, Creative Problem Solving Potential

I. Introduction

최근 선진국들은 학습자의 핵심 역량 신장을 위해 STEAM 통합교육 및 최신 IT기술을 교육에 접목하고자 시도하고 있다 [1]. 핵심역량은 지식과 정보의 단순한 축적에서 벗어나 획득한 지식을 적극적으로 활용하고, 새로운 지식과 정보를 발견, 창출 할 수 있는 역량을 말한다. 핵심역량을 길러 변화된 세상과 삶의 방식에 적절히 대비하고 나아가 미래 사회를 주도할 수 있도록 하기 위해서 학교교육에서 학습능력이 중시되고 있다.

한편 핵심역량을 연구하는 기관의 발표에 의하면 핵심역량 신장에 효율적인 학습도구로 최신 IT도구를 들고 있다[2]. 또한 최근의 학습자는 디지털 세대라 칭하고 있으며, 이들은 IT테크놀로지를 일상생활에서 자유롭게 활용할 수 있어 IT테크놀로지의 교육적 활용성에 관심이 높아지고 있다.

같은 맥락에서 우리나라의 교육부는 2011년 '스마트교육 추진 전략'을 통해 창의력, 문제해결력 등 학생들이 미래 학습능

력을 길러줄 수 있는 교육체제 혁신 동력으로 스마트교육을 추진하고 있다[3]. 이에 따라 디지털교과서를 개발하는 등 총 7개의 과제를 설정하고 다양한 노력을 기울이고 있다. 또한 교육부는 2011년부터 매년 스마트교육 및 디지털교과서 활용 연구학교를 초·중등 학교급에 따라 수행하고 효과성을 검증하고 있다. 현재까지 스마트교육 관련 연구 및 연구학교의 효과성 검증 결과를 살펴보면 스마트교육은 학습자들의 문제해결력, 창의성, 협동능력, 자기주도적 학습능력 등 핵심역량에 효과적이라고 보고하고 있다[4][5]. 하지만 스마트교육의 효과성에 우려를 나타내는 연구 결과도 있는데 이 중 대표적인 것을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 학습의 내용보다는 기능에 집중할 수 있다는 문제점을 지적하고 있다[6].

둘째, 스마트기기를 사용하였을 때 학습시간이 많이 소요된다는 것이다[7]. 이는 학습자가 스마트기기를 활용하여 정보를 수집, 가공, 재생성하는 과정을 거치게 됨으로써 기존 교육보다 많은 시간이 필요한 것으로 판단된다.

*First Author: JeongBeom Song, Corresponding Author : JeongBeom Song

*JeongBeom Song(edusarang@gmail.com), Naepo Elementary School

*Received: 2016. 07. 06, Revised: 2016. 08. 17, Accepted: 2016. 09. 02.

셋째, 학습자와 스마트기기의 상호작용을 증시함으로써 교사-학생, 학생-학생간의 진정한 상호작용 요소가 부족할 수 있다는 의견도 제시되었다[8].

넷째, 스마트교육의 본질을 살린 교육내용이 부족하다[9]. 특히, 스마트기기 및 어플리케이션 중심의 교육내용은 풍부한 편이나 스마트교육의 본질을 살릴 수 있는 학습능력 기반의 교육내용은 부족한 실정이다.

따라서 이 연구에서는 현행 스마트교육의 문제점으로 지적되고 있는 점을 고려하여 학습능력에 터한 스마트교육 교수학습 과정안을 설계하여 그 효과성을 살펴보았다.

II. Related Research

2.1 핵심역량(학습능력)

핵심역량은 성인에게 필요한 능력이며, 초중등 학습자들에게는 학습능력이라고 정의하고 있다. 성인이 되어서 필요한 능력인 핵심역량을 기르기 위해 21세기 학습자에게 필요한 학습능력에 관한 연구는 세계 여러 국가에서 수행하고 있다. 이중 대표적인 연구로 21세기 Partnership for 21st century skills이다. Partnership for 21st century skills에서는 핵심교과, 핵심테마를 위해 21세기 학습 능력을 표현하고 있으며, 이를 지원하기 위한 교육과정과 교수방법, 학습 환경면에 이르기까지 광범위한 내용을 다루고 있다.

Partnership for 21st Century Skills에서는 21세기에 필요한 학습능력에 대해 3개의 범주 총 11개의 세부 학습능력 표준안을 제시하였으며, 다음 표 1과 같다.

Table 1. The standard of Learnig Skills

학습능력의 범주	세부 학습능력
Learning and Innovation Skills	Creativity and Innovation
	Critical Thinking and Problem Solving
	Collaboration
Information, Media and Technology Skills	Information Literacy
	Media Literacy
	ICT Literacy
Life and Career Skills	Flexibility and Adaptability
	Initiative and Self-Direction
	Social and Cross-Cultural Skills
	Productivity and Accountability
	Leadership and Responsibility

학습능력을 정의한 3개의 범주안에 ‘Information, Media and Technology Skills’가 있으며, 세부 학습능력으로는

Information Literacy, Media Literacy, ICT Literacy을 제시하고 있어 학습능력에 있어 IT 관련 능력이 중요한 위치를 차지하고 있음을 알 수 있다.

2.2 우리나라의 스마트교육

교육부에서는 스마트교육을 21세기 학습자 역량 강화를 위한 지능형 맞춤형 학습 체제로 교육환경, 교육내용 및 평가 등 전반적인 교육체제를 혁신하는 동력으로 정의하고 있다[3].

또한 교육부에서는 21세기 학습자 역량을 Partnership for 21st century skills의 연구에서 제시한 학습 및 혁신능력(learning and innovationskills), 생애 및 경력 개발 능력(life and career skills), 정보·미디어·테크놀로지 능력(information, media and technology skills)을 참고로 제시하고 있다. 따라서 우리나라의 스마트교육의 궁극적인 목적은 학습자의 핵심역량 신장이라고 판단할 수 있으며, 이를 위해 총 7개의 스마트교육의 추진과제를 설정하였다. 추진과제의 내용은 다음 표 2와 같다.

Table 2. Smart education implementation tasks

구분	스마트교육 추진 과제
교육내용	1. 디지털교과서 개발 및 적용
교육방법	2. 온라인 수업 활성화
	3. 온라인 평가 체제 구축
교육환경	4. 교육콘텐츠 공공목적 이용환경 조성
교원역량	5. 교원의 스마트교육 실천역량 강화
인프라구축	6. 클라우드 교육서비스 기반 조성
	7. 추진체제 조성

또한, 2011년 이후 매년 교육부 주관의 스마트교육 연구학교가 각 시도교육청별로 운영중이다. 다만 스마트교육에 대한 교육부의 정책적 성격이 달라짐에 따라 연구학교의 성격이 스마트교육의 큰 틀에서 스마트교육의 하나의 과제인 디지털교과서로 바뀌어가고 있는 실정이다. 아직까지 스마트교육이 자리 잡지 못한 상황에서 디지털교과서의 적용으로 스마트교육의 철학적 목적과 도입 이유를 퇴색시키지 않을까 우려가 된다.

2.3 스마트교육의 가능성과 한계

스마트교육은 시대적인 흐름, 사회의 변화, 인재상의 변화, 디지털 세대로의 학생 변화 등 다양한 입장에서 적합한 교육 패러다임으로 인정받고 있다. 기존 연구에서 스마트교육의 가능성을 살펴보면 다음과 같다.

천세영 외 2인의 연구[10]에 의하면 스마트교육 기반 디지털교과서 활용수업은 학생들의 교과에 대한 태도, 자기주도학습, 학습몰입에 효과적임을 밝혔다.

홍정애 외 1인의 연구[11]에 의하면 스마트 기기를 활용한 수학 교수·학습이 학생들의 수학적 태도에 미치는 효과가 긍정적임을 보고하였다.

이 외에도 여러 연구에서 스마트교육의 효과성에 대해 긍정적인 사례가 보고되고 있는 시점이다. 스마트교육은 학습자의 문제해결 능력 신장, 자기주도적 학습능력 등 인지적 영역 및 학습 몰입, 수업 태도 및 분위기 등의 정의적 영역[9]에도 효과가 있는 것으로 보고되고 있다.

그러나 스마트교육이 교육적 가능성만 지니고 있는 것은 아니다. 기존 연구에서 한계점을 제시한 내용을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 스마트 기기로 인하여 학습 핵심 내용보다는 기능에 집중할 수 있다[6]. 이로 실제 수업상황에서 활동 목표가 명확하지 않고 학생들의 과제 집중도가 떨어질수록 스마트 기기 수업 전개에 방해요소가 될 수 있다.

둘째, 스마트 기기를 활용할 때 기존 수업 대비 학습시간이 많이 소요된다는 것이다. 이는 학습자가 스마트기기를 활용하여 정보를 수집, 가공, 재생성하는 과정을 거치게 됨으로써 기존 교육보다 많은 시간이 필요한 것으로 판단된다. 따라서, 플립러닝 또는 블렌디드 러닝 등 교수 설계 방법이 적용될 필요가 있다.

셋째, 학습자와 스마트기기의 상호작용을 중시함으로써 교사와 학습자와의 진정한 상호작용 요소가 부족할 수 있다는 의견도 제시되었다[8]. 기존 연구 중 스마트 기기를 활용하였을 때 자기조절학습능력이 높아지고, 협동학습보다는 경쟁학습에 대한 선호도가 높은 것[5]과 같은 맥락으로 판단된다. 따라서 학습자간 상호작용을 극대화하기 위한 교수·학습 설계가 필요하다.

넷째, 스마트교육과 관련된 교육내용과 교육모형이 부족하다[9]. 스마트 기기안에 포함되어 있는 콘텐츠나 어플 등을 활용한 학습 아이디어는 풍부하지만, 학습능력 기반의 교육내용은 부족한 편이다.

따라서 이 연구에서는 위에 제시된 한계점을 해결하여 스마트 기기가 교수·학습 목표 달성에 효율적으로 사용될 수 있도록 수업 설계를 하고자 하였다.

III. Smart Education Based on Learning Ability

3.1 프로그램 설계 원칙

기존 스마트교육의 문제점을 개선하고자 다음과 같은 설계 원칙에 근거하여 교수·학습 프로그램을 구안하였다.

첫째, 스마트기기와 기능 중심에서 스마트기기를 활용한 학

습능력 중심의 활동이 되도록 한다.

둘째, 학습자 중심의 활동 상황에서 교사-학습자, 학습자-학습자 간의 상호작용을 극대화 할 수 있는 전략을 가미한다.

셋째, 플립 러닝 방법을 가미하여 스마트교육의 많은 학습활동 시간 소요의 문제점을 해소한다.

3.2 프로그램의 개요

개발 프로그램의 차시별 목표는 2009 개정 사회과 교육과정의 목표를 바탕으로 이 연구의 목적에 부합하게 수정하여 설정하였으며, 구체적인 내용은 다음 표 3과 같다.

Table 3. The goal of teaching and learning plan

차시	단원-주제-차시	교육과정 상 목표	교수·학습 과정안 목표
1	1-1-3	유적과 유물을 통하여 신석기 시대의 생활모습을 알 수 있다.	유적과 유물 조사를 통하여 신석기 시대의 생활모습을 알 수 있다.
2	1-2-6	고조선의 법과 유물을 통해 고조선 사회의 특징과 사람들의 생활 모습을 알 수 있다.	고조선의 법과 유물 조사를 통해 고조선 사회의 특징과 사람들의 생활 모습을 알 수 있다.
3	2-1-4	고려의 후삼국 통일 과정을 알 수 있다.	고려의 후삼국 통일 과정과 관련된 인물 조사를 통하여 통일과정을 정리할 수 있다.
4	2-4-11	다양한 문화재를 통해 고려문화의 우수성을 알 수 있다.	다양한 문화재 조사를 통해 고려 문화의 우수성을 알아보고 홍보물을 제작할 수 있다.
5	2-4-12	과학 기술의 발전으로 인한 생활모습의 변화를 알 수 있다.	자료조사를 통하여 과학 기술의 발전으로 인한 생활모습의 변화를 알 수 있다.
6	3-3-9	조선 시대의 신분제도와 생활모습을 알 수 있다.	자료 조사를 통해 조선 시대의 신분제도와 생활모습을 알아보고 그 모습을 표현할 수 있다.
7	3-3-10	조선 시대의 신분제도와 생활 모습을 알 수 있다.	조선시대 신분사회의 문제점과 해결방법을 통해 조선시대 인권선언문을 만들 수 있다.
8	3-3-11	조선시대 사람들의 여가생활을 알 수 있다.	가설과 검증으로 조선시대 사람들의 여가생활과 민속놀이를 알 수 있다.
9	3-3-12	임진왜란의 원인과 전개과정을 알 수 있다.	그 날의 인물이 되어 임진왜란의 원인과 전개과정을 알 수 있다.
10	3-3-13	임진왜란을 극복하기 위한 수군과 의병의 노력을 알 수 있다.	임진왜란을 극복하기 위한 수군과 의병의 노력을 알아보고 다양한 방법으로 역사스페셜을 만들 수 있다.

Table 4. Main activity based Learning Skills

차시	활동명	활동의 개요	학습능력
1	질문을 파헤치자	<ul style="list-style-type: none"> ▪신석기 유물과 유적지 조사 ▪신석기인들의 생활모습을 주어진 질문을 통하여 해결하기 ▪알게 된 내용을 앱을 활용하여 정리하고 공유하기 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Critical Thinking and Problem Solving ▪ICT Literacy
2	역사스페셜, 고조선 속으로	<ul style="list-style-type: none"> ▪고조선 법과 유물조사로 고조선 사회의 특징과 생활모습 예상과 입증 ▪고조선 사람들의 생활모습을 동영상으로 촬영하여 누리집에 탑재하고 공유 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Information Literacy ▪Collaboration
3	'내가 ○○ 이었다면'	<ul style="list-style-type: none"> ▪삼국의 통일과정 플립러닝 결과 발표 ▪'내가 ○○ 이었다면' 인물이 처한 상황 극복 방법 대안 글 쓰고 공유 댓글 달기 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ICT Literacy ▪Creativity and Innovation
4	고려 문화 흥보 대사!	<ul style="list-style-type: none"> ▪자료 조사로 고려 문화에 대한 정보 찾아 padlet을 활용정리, 공유하고 발표 ▪다양한 앱 활용 고려 문화 우수성 홍보물 제작, 공유, 댓글 평가 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Collaboration ▪Creativity and Innovation
5	과학기술, 변화된 생활 모습	<ul style="list-style-type: none"> ▪플립러닝 결과 공유 (문익점과 최무선) ▪과학기술의 발전으로 인한 생활모습 변화 토의 ▪감사 편지 쓰기 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Social and Cross-Cultural Skills ▪Information Literacy
6	나도 조선의 백성이요	<ul style="list-style-type: none"> ▪조선시대 신분제도 알아보기-자료조사, 모둠별 PT제작 ▪풍속화 속으로 -풍속화 속 인물 대사 만들고 정치화면 표현하기 ▪신분게임 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Productivity and ccountability ▪Collaboration
7	조선시대 인권선언문	<ul style="list-style-type: none"> ▪양반과 상민의 의식주 생활모습 짝활동으로 알아보기 ▪타임머신타고 과거사람되어 역사일기 쓰기 ▪eSmart앱 활용 인권선언문 만들기 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Creativity and Innovation ▪Information Literacy
8	가설과 검증으로 알아보는 조선 사람들의 여가생활과 민속놀이	<ul style="list-style-type: none"> ▪조선 시대 사람들의 여가 생활의 특징이나 공통점을 예상해보고 가설 세우기-padlet을 활용 공유 ▪조선시대 사람들의 여가생활, 즐긴 민속놀이 알아보기 -놀이들의 공통점 찾기 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Collaboration ▪ICT Literacy
9	그 날! 거꾸로 생각해봐	<ul style="list-style-type: none"> ▪임진왜란을 파헤치자! ▪그 날! 인물이 되어(선조가 되어 쓰는 개혁문, 백성, 궁궐을 버리고 떠나는 선조) ▪거꾸로 생각해보기 -임진왜란이 일어나지 않았다면? 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Creativity and Innovation ▪Initiative and Self-Direction
10	그들! 나라를 지키다	<ul style="list-style-type: none"> ▪'명량' 동영상 활용 조선 상황, 임진왜란 결말 ▪그들! 나라를 지키다-모둠과제 발표 ▪역사스페셜! 모둠별 다양한 형식 표현 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Media Literacy ▪Collaboration ▪Problem Solving

3.3 학습능력 기반의 중심 활동

이 연구에서는 총 10차시의 학습능력 기반 스마트교육 프로그램 개발하였다. 특히 각 차시별 학습 활동명과 활동과 관련된 핵심 학습능력의 간략한 개요를 소개하면 다음 표 4와 같다.

3.4 교수학습 과정안 예시

이 연구를 통하여 구안된 교수·학습 과정안은 사회과 5학년 2학기 교육과정 중 총 10차시 분량이다. 10차시 분량 중 1차시의 내용을 예시로 교수·학습 과정안의 개요는 표 5, 교수·학습 과정안 예시는 표 6과 같다.

Table 5. The Summary for Lesson Plan

단계	수업 활동	스마트 교수학습자료	전략 및 기대효과
문제사태 파악 및 문제확인	<ul style="list-style-type: none"> ▪영상 시청을 통해 조선 시대의 신분 질서 추측해보기 ('궁중잔혹사, 꽃들의 전쟁' 편집본) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪영상 자료 	<p>신분 질서가 드러나는 영상을 통해 학생들이 각 등장 인물의 신분을 추측해보고 조선의 신분 질서에 대해 호기심을 가질 수 있을 것이다.</p>
정보수집 및 대안제시	<ul style="list-style-type: none"> ▪모둠별 조사·모둠별 발표를 통해 각 신분의 생활 모습에 대해 확인해보기 ▪양반, 중인, 상민, 천민의 각 신분에 대하여 모둠별 조사 주제를 정하고 조사하여 발표할 수 있게 한다. ▪padlet 활용 발표 	<ul style="list-style-type: none"> ▪네이버지식백과 ▪padlet 	<p>모둠별 다양한 신분제에 대한 자료를 검색하여 정리하고 발표하여 공유함으로써 학습 문제를 좀 더 자기주도적으로 해결 할 수 있을 것이다.</p>
적용	<ul style="list-style-type: none"> ▪학습 내용 정리 및 신분 게임하기 ▪Skechbook 앱을 활용하여 답안 작성 	<ul style="list-style-type: none"> ▪PPT 및 풍속화 그림자료 ▪클래스팅 게시판(위두랑) ▪Skechbook 앱 	<p>조선 시대의 신분 질서를 간단히 정리해보고 이를 적용한 게임을 통해 학습 효과를 높일 수 있을 것이다.</p>
정리	<ul style="list-style-type: none"> ▪번개 발표를 통한 학습 내용 정리 	<ul style="list-style-type: none"> ▪PPT, 학습지 	<ul style="list-style-type: none"> ▪본 차시에서 학습한 조선의 신분 질서를 짧막하게 한 줄 내외로 발표하는 번개 발표를 통해 학습 내용을 정리할 것이다. ▪학습지를 통하여 정리함으로써 배운 내용을 구조화할 수 있을 것이다.

Table 6. The sample of Lesson Plan

장소	5학년 ○반	교과서쪽수	150-152	차시	9/15
단원	3. 유교 문화가 발달한 조선				
학습주제	조선 시대의 신분 제도 알아보기				
학습목표	조선 시대의 신분제도와 생활모습을 말할 수 있다.				
교수·학습 전략	교수-학습모형	문제해결학습모형	학습집단조직	전체→모둠→개인→전체	
활용자료	교사 자료	PPT, 영상("궁중잔혹사, 꽃들의 전쟁"편집본), 풍속화 그림자료, 스마트 패드, padlet(앱)			
	학생 자료	스마트 패드, padlet, 네이버지식백과, Skechbook 앱			

학습 단계	학습 과정	학습 활동	시간 (분)	학습자료(☞) 및 유의점(☞)
문제 사 태 파악 및 문제 확인	동기유발	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 전시학습 상기 및 동기유발 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 조선시대 유교 전통 상기 - 조선이 나라를 다스리는 근본으로 삼았던 것은 무엇이었나요? ▪ 신분에 대한 동영상 제시 - 영상은 어떤 내용이었나요? - 어떻게 아이가 어른에게 낮춤말을 사용할 수 있었을까요? - 영상에 등장하는 각각 인물들의 신분은 무엇인지 추측해 봅시다. - 어떤 점을 통해 각 인물의 신분을 알 수 있었나요? ▪ 학습문제 안내 	5'	☞PPT자료 ☞전시학습 상기를 통해 학습 상황에 몰입하도록 유도한다. ☞영상자료("궁중잔혹사, 꽃들의 전쟁" 편집본), PPT자료
	학습문제 제시하기	<조선 시대의 신분제도와 생활모습을 알아보자.>		
	학습활동 안내하기	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 학습활동 안내 <활동 1> 조선시대 신분제도 알아보기 <활동 2> 풍속화 속으로 <활동 3> 신분 게임하기 		☞학생이 학습활동을 이해하기 쉽게 안내한다.
정보 수 집 및 대 안 제시	수 활동 1	<ul style="list-style-type: none"> <활동 1> 조선시대 신분제도 알아보기 ▪ 모둠별 조선 시대 신분별 생활 모습을 조사하여 발표 - 모둠별로 조사한 조선 시대의 신분별 생활 모습에 대해 발표해 봅시다. ▪ 조선시대 신분 질서를 정리 - 조선 시대의 신분은 어떻게 구분되는지 화면을 보며 정리해 봅시다. 	15'	☞네이버지식백과, padlet ☞PPT자료 ☞학생들과 함께 조사 정리한 내용을 PPT로 정리하여 구조화 한다.
	활동 2	<ul style="list-style-type: none"> <활동 2> 풍속화 속으로 ▪ 주어진 풍속화를 보고 장면을 표현하기 	10'	
적용	활동 3	<활동 방법>		☞PPT자료 ☞신분이름 포스트잇 -중인,노비와 무당 천민, 상민, 양반, 기생, 의관, 화원 ☞Skechbook 앱
		1. 위두랑 게시판에 올려진 풍속화를 보고 등장하는 신분 알아보기 2. 풍속화 속 인물이 되어 대사 만들기(1-2문장) 3. 모둠원과 함께 풍속화의 장면을 정지화면 표현하기 4. 발표시 정지화면을 표현하고 '규'싸인과 함께 인물들의 대화 내용을 발표하기	7'	
		<활동 3> 신분 게임하기		☞신분이름 포스트잇 -중인,노비와 무당 천민, 상민, 양반, 기생, 의관, 화원 ☞Skechbook 앱
		<신분게임 방법>		
		1. 모둠별로 신분을 정해 신분 포스트잇을 붙인다. 2. 모둠별로 문제가 주어졌을 때, 문제에서 주어진 신분에 해당하는 모둠원의 문제 해결을 원칙으로 한다. 3. 다른 모둠원의 도움을 받을 경우 해당 점수의 1/2만 획득할 수 있다. 4. 가장 많이 점수를 획득한 모둠이 승리한다.		
정리	정리하기	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 학습내용 평가 및 정리 ▪ 번개발표를 통한 정리 - 번개발표를 통해 흥미로웠던 점, 재미있었던 점, 인상 깊었던 점, 더 알고 싶은 점 등을 발표해 봅시다. - 오늘 무엇에 대해 공부하였나요? ◆ 후속차시 예고 - 다음 시간에 어떤 내용을 공부할지 화면을 보며 생각해 봅시다. 	3'	☞ PPT자료 ☞배운 내용을 번개 발표를 통해 지식, 기능, 태도의 측면에서 평가한다. ☞ 학습지 ☞ PPT자료

IV. Methods

4.1 연구 대상

연구의 대상은 충청남도 ○○지역 초등학교 5학년 학생 52명이다. 학교의 특성이 교육부 요청 디지털교과서 정책연구학교이기 때문에 총 52명의 대상 모두 디지털교과서 및 스마트기기에 대한 기초 지식을 갖추고 있어 실험집단에 별도 사전교육이 필요 없었다.

Table 7. Participants

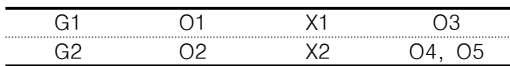
집단	남	여	N
비교	13	15	28
실험	10	14	24

4.2 연구 방법

연구의 효과성을 검증하기 위해 양적 질적 연구를 병행한 통합적 연구 방법을 사용하였다. 통합적 연구 방법은 연구과정 중 수집된 자료를 통해 한 가지 연구방법에 의해 놓칠 수 있는 점을 방지할 수 있으며, 연구결과의 일반화를 향상시킬 수 있다는 장점이 있다[12]. 이 연구에서 양적연구로는 창의적 문제해결 성향, 수업분석 도구를 활용한 학생 과업집중 분석, 학습 활동 소요 변인 분석을 수행하였다. 질적 자료로는 수업에 대해서 협의한 결과를 기록한 협의록, 수업을 마친 후 학생들의 소감을 수집하여 분석하였다.

4.3 연구 설계 및 절차(양적)

이 연구의 독립변인은 학습능력 기반 스마트교육 프로그램이고 종속변인은 학습자의 창의적 문제해결성향이다. 두 집단은 같은 교과 내용의 교육을 받았지만 차이점은 실험 집단은 학습능력 기반 스마트교육 교수·학습을 비교 집단은 전통적인 교수·학습을 투입하였다. 이 연구의 구체적인 실험 설계는 다음 그림 1과 같다.



- G1 : 실험 집단, G2 : 비교 집단
- X1 : 학습능력 기반 스마트교육
- X2 : 전통적인 교수·학습
- O1, O2 : 사전검사(창의적 문제해결 성향)
- O3, O4 : 사후검사(창의적 문제해결 성향)
- O5 : 사후검사(학생 과업집중 분석, 학습활동 소요 변인 분석)

Fig. 1. Experimental design

실험 처치는 동일 기간 및 동일 시간에 하였으며, 각 수업에 전문성이 있는 연구자가 아닌 교사에 의해 실시되었다. 먼저 사

전검사로 두 집단의 창의적 문제해결 성향 수준을 비교하여 동일 집단임을 확인한다. 이후, 실험 집단에는 학습능력 기반 스마트교육을 비교 집단에는 전통적인 교수·학습을 총 차시를 실시하였다. 이후, 사후 검사를 실시하여 두 집단의 창의적 문제해결 성향 수준의 차이를 검증하였다.

4.4 연구 도구

4.4.1 창의적 문제해결 성향

강정하와 최인수(2006)가 개발한 창의적 문제해결 성향 검사지[13]를 활용하여 실험·비교 집단의 사전·사후 검사를 수행하였다. 이 검사지는 총 23개 문항이며, 척도는 리커트 5단계로 구성되었다.

4.4.2 학생 과업집중 분석

학생 과업집중 분석법은 학생이 얼마나 학습 활동에 집중했는지에 대한 정보를 제공하는 학생의 활동에 초점을 맞춘 분석 방법이다. 분석의 방법은 수업에서 학생의 학습 과정을 주기적으로 관찰하여 7가지 행동 특성(혼자 과업중, 교사와 과업중, 친구와 잡담 또는 장난, 공상, 자리아탈, 기타)으로 구분하여 분석하는 것이다. 이중 혼자 과업중, 친구와 과업중, 교사와 과업중은 과업집중 항목이며, 친구와 잡담 또는 장난, 공상, 자리아탈은 비과업집중으로 구분할 수 있다. 이 내용을 정리하면 표 8과 같다. 대부분의 연구에서 ‘수업 중 과업집중 비율이 높을수록 학생들의 학습성취도가 높다’고 일관되고 보고하고 있다[14][15]. 한편 모든 학생의 행동을 분석하기에는 불가능하기 때문에 이 연구에서는 두 집단별 12명(남학생 6명, 여학생 6명)을 집중 촬영한 수업 동영상상을 활용하여 분석하였다.

Table 8. The content of student task engagement analysis

과업 집중	과업 비 집중	기타
혼자 과업중	친구와 잡담, 장난	과업 집중, 또는 비 집중으로 분류하기 곤란한 학생의 활동
친구와 과업중	공상	
교사와 과업중	자리아탈	

4.4.3 학습 활동 소요 변인 분석

학습 활동 소요 변인 분석은 학생이 주로 수업의 어떤 활동에 얼마의 시간을 보냈는지 알아보려고 하는 분석 방법이다. 학생 과업집중 분석이 단위 시간 동안 학생이 수업에 집중한 시간의 총량이라면, 이 분석은 학생이 수업에 참여한 시간 동안 실제로 수업의 어느 단계에서 어떤 활동에 시간을 보냈는지 대한 영역별 시간의 합계라 할 수 있다. 스마트교육의 문제점으로 학습 활동 시간 부족을 지적 하고 있는 것을 고려하여 학생들이 어떤 활동에서 시간을 많이 소요되었는지 분석하였다. 학습 활동의 구분은 김경현의 로봇활용 수업의 효과성 측정 연구[16]를 참고하여 학습준비, 교사주도의 학습, 자료수집, 자료조작 및 활용, 토의 및 토론, 자료작성 및 제작, 주의집중, 무관할

등의 총 8개 단계로 설정하여 분석하였다. 특히 최근의 교육의 패러다임이 교사 중심의 활동에서 학생 중심의 활동으로 변화하고 있고, 스마트 기기가 이를 효율적으로 지원할 수 있는 도구가 될 수 있을지에 대한 논의를 하고자 총 8개 단계의 활동 중 학습준비, 교사주도의 학습, 주의집중은 교사 중심으로 자료 수집, 자료조작 및 활용, 토의 및 토론, 자료작성 및 제작은 학생 중심 활동으로 크게 구분하여 비교 분석하였다.

4.4.4 수업분석 프로그램

이 연구에서는 학생과업집중, 학생 활동 요소별 분석을 위해 수업행동분석 3.54버전을 활용하였다. 이 프로그램은 언어상호작용, 수업분위기, 학생 선호 분석, 학생 과업집중, 학생 행동 요소별 분석 등을 컴퓨터를 활용하여 분석할 수 있다. 또한 이 프로그램은 수업 분석 및 장학 관련 연구의 도구로 활용되고 있다.

력(추론,예상)이 자연스럽게 발현될 수 있도록 계획한 것이다.



Fig. 2. Group discussion



Fig. 3. Information search on Smart Pad

V. Findings

5.1 수업장면과 학생산출물

이 연구에서는 학습능력 신장을 위해 학생 활동 중심의 수업을 진행하였으며, 수업 장면은 그림 2, 3, 수업 과정 중 산출물은 그림 4, 5과 같다. 그림 2는 모듈별 토의활동을 하는 장면이며, 그림 3은 스마트기기를 활용하여 자료를 검색하는 장면이다. 산출물 중 그림 4은 임진왜란 중 조선의 한 인물이 되어 편지를 쓰는 활동이며, 그림 5은 ‘임진왜란이 일어나지 않았다면’이라는 가정에 대한 학생들의 생각을 기록한 것이다. 이 활동들은 학생들이 흥미롭게 참여하는 과정에서 창의성과 고등사고능



Fig. 5. Deduction on the hypothetical situation that the Imjin War had not occurred



Fig. 4. Output from the activity of writing a letter by pretending to be a figure in the Joseon Dynasty during the Imjin War

5.2 창의적 문제해결 성향

학습능력 기반의 스마트교육 교수학습 과정안을 토대로 수업을 전개한 집단의 창의적 문제해결 성향 평균은 3.81, 표준오차는 .711, 기존 전통적인 수업을 전개한 집단의 창의적 문제해결 성향 수준의 평균은 3.46, 표준오차는 .56이다. 집단별 창의적 문제해결 성향 사후 점수 기술통계는 다음 표 9와 같다.

Table 9. Descriptive statistics on creative problem-solving orientation

집단	N	평균	표준편차
비교	28	3.46	.711
실험	24	3.81	.56
합계	52	3.6263	.66538

한편, 사전 창의적 문제해결 성향을 통제한 후 교정된 사후 창의적 문제해결 성향의 통계적 유의성을 검증한 결과, F 통계값은 7.097, 유의확률은 .010으로서 유의수준 .05에서 학습능력 스마트교육을 실시한 실험집단과 그렇지 않은 비교집단 간의 교정된 창의적 문제해결 성향은 통계적으로 유의한 차이가 있음을 알 수 있었다. 즉, 이 연구에서 구안한 학습능력 기반 스마트교육 교수학습 프로그램은 학습자의 창의적 문제해결 성향에 긍정적인 효과가 있다고 판단된다.

Table 10. Results of analysis of covariance (ANCOVA) on creative problem-solving orientation

분산원	제곱합	자유도	평균 제곱	F	유의확률
공분산 (사전 창의적 문제해결 성향)	9.195	1	9.195	38.012	.000
집단	1.717	1	1.717	7.097	.010
오차	11.853	49	.242		
합계	706.365	52			

5.2 학생 과업집중 분석 결과

학생 과업집중 분석 결과는 학습능력 기반의 스마트교육을 적용한 실험 집단 89.45%, 전통적인 교수학습 방법을 활용한 집단 83.65%로 다소 실험 집단이 높게 나타났다. 과업집중도를 좀 더 구체적으로 분석하기 위해 이 연구에서는 성별 분석과 수업의 시점별 분석을 추가로 수행하였으며, 그 결과는 표 11과 같다. 우선 성별에 따른 학습 집중도를 분석한 결과, 학습능력 기반 스마트교육을 활용한 집단에서는 남학생의 과업집중 비율이 85.7%, 여학생이 93.2%로 여학생이 다소 높게 나타났고, 마찬가지로 전통적인 교수학습 방법을 적용한 집단에서도

남학생이 81.1%, 여학생이 86.2%로 여학생이 다소 높게 나타났다.

Table 11. The result of task engagement analysis by gender

성별	실험집단		비교집단	
	과업집중	비과업집중	과업집중	비과업집중
남	85.7	14.3	81.1	18.9
여	93.2	6.8	86.2	13.8
계	89.45	10.55	83.65	16.35

수업의 시점 별 분석에는 수업의 도입, 전개, 정리 세 부분으로 나누어서 학생 과업집중의 변화 정도를 살펴보고자 하였으며, 그 결과는 표 12와 같으며 이를 그림으로 나타내면 그림 6과 같다.

Table 12. The result of student task engagement analysis by instructional process

수업 시점	실험집단		비교집단	
	과업집중	비과업집중	과업집중	비과업집중
도입	90.1	9.9	89.8	10.2
전개	89.3	10.7	81.3	18.7
정리	86.8	13.2	83.5	16.5

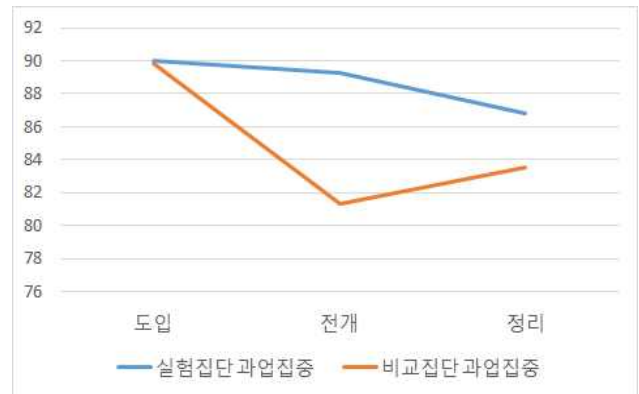


Fig. 6. The result of student task engagement analysis by instructional process

수업의 도입과 정리에서의 학생 과업 집중도는 두 집단에서 큰 차이를 보이지 않았지만, 수업에서 가장 중요한 시점인 전개 부분의 과업 집중도를 살펴보면 차이점이 발견되었다. 전통적인 교수학습 방법을 활용한 비교 집단의 과업 집중도가 81.3%로 비교적 크게 떨어졌으며, 학습능력 기반 스마트교육을 적용한 실험집단은 89.3%로 약간의 하락을 나타냈다.

한편 수업의 전개 시점에서의 각 집단별 과업집중 형태를 좀 더 자세히 살펴보면 그림 7과 같다.

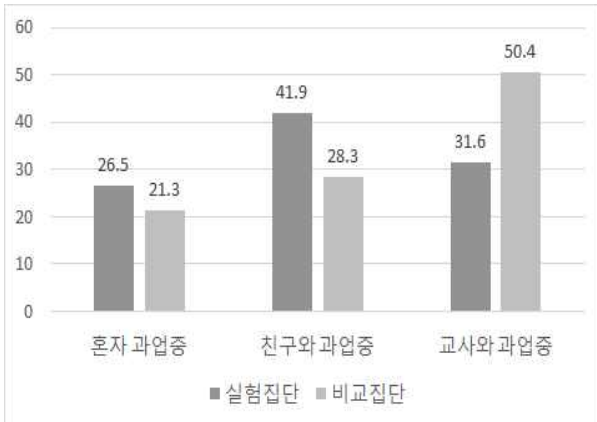


Fig. 7. Each group's task engagement form by instructional process

위 그림 9를 살펴보면 기존 교수학습 방법을 활용한 비교 집단의 경우 과업집중 비율 전체 100% 중 교사와 과업중 50.4%, 친구와 과업중 28.3%, 혼자 과업중 21.3%순으로 나타났으며, 학습능력 기반 스마트교육을 활용한 실험 집단의 경우 친구와 과업중 41.9%, 교사와 과업중 31.6%, 혼자 과업중 26.5%순으로 나타났다. 최근 교육현장에서 교사 중심에서 학습자 중심의 교육적인 변화를 꾀하고 있으며, 능동적인 학습 참여와 더불어 동료와의 의사소통 및 협동 학습을 중시하고 있다. 따라서 위 결과는 스마트교육에 활용되는 스마트 디바이스의 특징이 학습자간 의사소통 및 협동학습과 자기주도적 학습을 좀 더 조장할 수 있는 촉매제가 될 수 있음을 의미한다고 할 수 있겠다.

5.4 학생 활동 소요 변인 분석 결과

이 연구에서는 전체 학습자의 활동을 학습준비, 교사주도의 학습, 자료수집, 자료조작 및 활용, 토의 및 토론, 자료작성 및 제작, 주의집중, 무관활동 총 8개의 변인으로 구분설정하여 분석을 진행하였다.

학습시간 소요변인에 대한 전체 분석 결과는 표 13과 같다.

Table 13. The required factor of learning time result by each group

집단 \ 소요변인	비교 집단	실험 집단
학습준비	11.9	9.5
교사주도의 학습	22.7	15.1
자료수집	5.9	10.7
자료조작 및 활용	10.1	16.1
토의 및 토론	17.5	15.3
자료작성 및 제작	14.4	16.2
주의집중	9.6	11.9
무관활동	7.9	5.2
합계	100	100

분석 결과에서 특이한 점은 기존 교수학습 방법을 활용한 비교 집단에서 교사주도의 학습에 22.3% 정도의 학습시간이 소요되었음을 알 수 있다. 이는 40분 수업에서 약 9분 정도에 해당하는 것으로 학습능력 기반 스마트교육을 활용한 실험 집단에 비해 높은 수치가 해당한다. 이는 스마트교육에 비해 기존 교수학습 방법이 조금 더 교사중심의 수업전개가 필요함을 알려주는 자료이다. 또한 수업 중 무관활동도 실험 집단에 비해 비교 집단이 2.7% 더 높게 나타났다. 한편 자료수집, 자료조작 및 활용, 자료작성 및 제작에 비교 집단은 30.4%, 실험 집단은 43%로 약 13%정도 실험 집단이 더 높은 것으로 나타났다. 실험 집단의 경우 스마트 기기를 활용하여 자료 수집, 조작 및 활용, 작성 및 제작 등의 생산적인 활동에 비교 집단에 비해 많이 소요되었음을 알 수 있었다. 하지만 실험 집단의 경우 비교 집단과 비교하여 주의집중 활동에 11.9% 비교적 높게 나타난 점은 스마트 기기를 활용하여 학생 중심의 수업을 전개함에 있어 교사의 수업 통제가 필요한 것으로 관찰되어 이 점은 개선해야 할 사항으로 분석되었다.

5.5 수업자와 수업 관찰자의 변화

적용 초기에는 가정에서 사전 학습을 위한 학습 동영상 시청과 사전조사 과제 미해결 학생들이 있었다. 따라서 이로 인해 스마트 기기를 활용한 다양한 학습활동에 많은 시간이 소요되었다. 그러나 몇 차시의 수업이 진행된 후 수업협의에서 나타난 수업자와 관찰자의 의견을 살펴보면 적용 초기에 비해 스마트 교육에 대한 인식이 긍정적으로 변화되었음을 알 수 있었다. 이 중 특징적인 의견을 살펴보면 다음과 같다. 실험연구 적용 초기에 비해 학생들이 스마트 기기를 활용한 다양한 모둠활동, 짝토의, 적용 학습 활동 결과물 처리 등에 훨씬 더 의욕적으로 참여하며 집중도가 높았다고 하였다. 또한 플립러닝이 빠르게 정착되어 가정에서의 사전학습이 학생의 본 차시 수업 활동에 효과적인 동기를 제공했다고 하였다. 향후 고려해야 할 점 중 물리적 환경측면은 디바이스 구조가 2인 1구조여서 효율적인 협동 학습의 구조화가 필요하며, 스마트기기의 활용이 기기의 고장, 인터넷 사용 불가 등으로 수업전개의 어려움이 있었다는 의견이 있었다. 수업실제 측면에서는 수업에서의 시간 안배 중요성이 지적이 있었다. 교수학습 과정안에서는 문제를 학생이 출제하여 위두량에 탑재 후 접속하여 풀기, 결과 정리 학습지 제공으로 안내하였으나, 수업 시간 부족으로 결과정리에서 미흡했던 점을 지적한 것이다. 더불어 향후 스마트교육 관련 연구학교에서 스마트 기기에 의존하는 수업은 지양하고 오프라인의 게임 활동, 필기활동 등 활동중심 교수학습 설계를 더욱 지향해야 한다는 의견이 있었다. 적용 초와 후의 수업협의록의 내용을 정리하면 다음 표 14, 15와 같다.

Table 14. Class consultation log at early stage of program implementation

참석자	수업 시연자 교사 박○○, 동료교사 김○○, 연구자 박○○, 연구결과 분석자 교사 송○○
<협의회 결과>	
<p>■ 수업 시연 후 기존 수업과 달랐던 스마트 교수학습 방법 적용의 장점</p> <p>가. 스마트기기의 다양한 활용이 학생의 학습 동기 및 흥미도, 참여 의욕을 증진시키는 효과가 큼. 특히 오프라인 조작도구 보다 패드를 활용한 다양한 모뎀활동, 짝토의, 적용 학습 활동 결과물 처리 등에 훨씬 더 의욕적으로 참여하며 집중도가 높았음</p> <p>나. 플립러닝을 적용한 수업주제, 학습목표 도달을 돕는 동영상, 사전 조사학습과제의 공유 등은 학생의 본 차시 수업 활동에 효과적인 동기를 제공함</p> <p>■ 고려해야할 사항</p> <p>가. 사전 동영상 자료 시청과 사전조사 과제의 미해결 학생으로 학습활동 진행에 어려움이 있음</p> <p>나. 수업목표 도달과 관련하여 학생들의 성취 수준을 파악할 수 있는 결과정리에 대한 안내가 필요함 -본 수업안에서는 학생별 문제 내어 위두량에 탑재 후 접속하여 풀기, 결과 정리 학습지 제공으로 안내하였으나 수업자가 수업을 운영하면서 수업 시간 부족으로 결과정리에서 미흡한 부분이 아쉬움</p> <p>다. 스마트기기의 활용이 기기의 고장, 인터넷 사용 불가 등의 환경적 제약이 이루어질 경우 수업전개의 어려움이 있음(IP 충돌, 와이파이 불가 등)</p> <p>라. 디바이스 구조가 2인 1구조여서 효율적인 협동학습의 구조화가 필요함</p>	

Table 15. Class consultation log at early stage of program implementation

참석자	수업 시연자 교사 박○○, 동료교사 김○○, 연구자 박○○, 연구결과 분석자 교사 송○○
<협의회 결과>	
<p>■ 수업 시연 후 기존 수업과 달랐던 스마트 교수학습 방법 적용의 장점</p> <p>가. 교수설계 과정에서 스마트 앱 활용, 기기활용 등은 학생들 스스로가 주도적으로 학습에 참여할 수 있는 계기를 마련할 수 있음</p> <p>나. sns기능을 활용한 위두량에 자료를 탑재하고 공유함으로써 학습결과와 성취도를 파악하여 학생 개별 평가에 반영할 수 있는 장점이 있음</p> <p>다. 다양한 댓글 달기, 앱을 활용한 의견교환 등은 소극적인 학생들이 수업에 적극 참여할 수 있는 동기를 제공함</p> <p>라. 수업설계에서 앱을 활용한 게임이나 실물 활동 게임이 적절하게 구조화 되어 있어 학생중심 활동이 이루어질 수 있었음</p> <p>■ 고려해야할 사항</p> <p>가. 패드를 활용한 수업으로 조사토의 학습, 결과물 정리를 할 경우 시간적 제약이 크므로 학습에서 주 활동을 어떻게 활용하는가에 대한 구체적인 안내와 조사과정에서 관련사이트, 앱에 대한 구체적인 안내를 통하여 시간을 확보할 수 있음</p> <p>나. 수업모형의 분석과 교과별, 주제별 스마트기기 및 앱을 어떻게 활용할 것인가? 단순히 스마트 기기에 의존하는 수업이 아닌 오프라인의 게임활동, 필기활동 등이 적절히 섞여있는 교수학습 설계가 중요함</p> <p>다. 향후 스마트교육 관련 연구학교에서 스마트 기기에 의존하는 수업은 지양하고 오프라인의 게임활동, 필기활동 등 활동중심 교수학습 설계를 더욱 지향해야함</p>	

5.6 학생 소감

실험 집단에 학습능력 기반의 스마트교육을 적용한 후 각 차시별로 학생들에게 소감을 받았다. 이 연구에서는 수업을 적용한 초기와 가장 마지막 차시 수업 후 소감을 제시하였다. 적용한 초기에는 패드를 사용하여 사회 시간이 흥미로웠다는 의견이 많았으나, 가정에서의 사전과제 해결에 어려움, 학습 활동에서 자료 검색에 많은 시간이 소요되어 어려웠다는 소감도 있었다. 이는 사회과 역사단원의 기존 수업의 경우 교사가 자료를 수집하고 가공하여 학습자에게 제공하는 경우가 많은 것 대비 이 연구에서는 학습자가 수집, 가공해야 하는데에서 오는 부담감이 작용한 것으로 판단된다. 적용 종료 후 수업 소감은 스마트교육에 대해 부정적인 인식을 갖고 있던 학습자들도 긍정적인 인식으로 바뀌었음을 확인할 수 있었다. 적용 초기와 완료 후의 수업 소감은 표 16, 표 17과 같다.

Table 16. Comments on class experience at early stage of program implementation

○○○ 다양하게 수업을 해서 좋았다. 하지만 숙제가 힘들었다.
○○○ 스마트 기기를 써서 여러 가지 기능을 하는 것은 좋았지만 숙제로 조사하는 것은 조금 힘들었다.
○○○ 집에서 조사를 미리하니까 예습도 되고 수업할 때 좀 더 이해가 잘 되었다. 몰랐던 것도 쉽게 알수 있고 수업시간도 조금 재밌다.

Table 17. Comments on class experience after termination of the program implementation

○○○ 미리 알아보고 와서 수업시간에 더 배우기 편했다.
○○○ 교과서에 있는 내용보다 더 많은 정보를 알 수 있어서 좋았다.
○○○ 집에서 조사를 미리하니까 예습도 되고 수업할 때 좀 더 이해가 잘 되었다. 몰랐던 것도 쉽게 알수 있고 수업시간도 조금 재밌다.
○○○ 스마트 기기를 많이 써서 좋았다. 그중에서 조사하는게 재미있었다.
○○○ 스마트 기기를 사용해서 책으로 공부하는 것보다 재미있고 지루하지 않았다.

VI. Conclusions

6.1 결론

스마트교육의 가능성은 여러 연구에 의해 입증되고 있다. 최근 연구자들에 의한 논문, 연구학교 운영 등의 성과를 살펴보면 스마트교육은 학습자들의 학습성취도와 핵심역량에 효과적이라고 보고하고 있다. 그러나 일부 연구와 현장 교사들의 의견을 들어보면 가능성만 있는 것은 아니다. 이 중 대표적인 것을 살펴보면 다음과 같다. 학습의 내용보다는 기능에 집중할 수 있다는 문제점, 스마트기기를 사용하였을 때 학습시간이 많이 소요

된다는 점, 교사와 학습자, 학습자인 학생 사이에서 진정한 상호작용 요소가 부족할 수 있다는 의견도 있었다.

따라서 이 연구에서는 스마트교육에 대한 부정적인 요인을 해결하고자 학습능력 기반의 스마트교육 교수·학습 과정안을 구안하였다. 구안된 교수·학습 과정안의 효과성을 검증하기 위해 스마트관련 연구학교 2학급을 대상으로 양적·질적 통합 연구를 진행하였으며, 그 양적 연구의 결과는 다음과 같다.

학습능력 기반 스마트교육은 기존 교육에 비해 학습자의 창의적 문제해결 성향 수준 향상에 도움이 되는 것으로 나타났다. 이는 이 연구에서 진행한 양적 연구의 결과로 창의적 문제해결 성향을 종속변인으로 설정하여 실험연구를 진행한 결과이다.

또한 학생 과업집중 분석 결과 학습능력 기반의 스마트교육을 적용한 실험 집단 89.45%, 전통적인 교수·학습 방법을 활용한 집단 83.65%로 다소 실험 집단이 높게 나타났다. 수업 시점별 분석을 하였을 때 수업의 도입과 정리에서는 학생 과업 집중도가 두 집단에서 큰 차이를 보이지 않았다. 그러나 수업에서 가장 중요한 시점인 전개 부분의 과업 집중도는 기존 교수·학습 방법을 적용한 비교 집단의 과업 집중도가 도입부분 89.8%에서 81.3%로 비교적 크게 낮아졌다.

한편 수업의 전개 시점에서의 각 집단별 과업집중 형태를 좀 더 자세히 살펴보면 비교 집단의 경우 과업집중 비율 전체 100% 중 교사와 과업 중 50.4%, 친구와 과업 중 28.3%, 혼자 과업 중 21.3%순으로 나타났으며, 실험 집단의 경우 친구와 과업 중 41.9%, 교사와 과업 중 31.6%, 혼자 과업 중 26.5%순으로 나타났다. 최근 교육의 패러다임이 학습자 중심으로 변화하고 있으며, 능동적인 학습 참여와 의사 소통력 및 협동 학습을 중시하고 있는 상황에서 위 결과는 고무적이라고 할 수 있다.

학습시간 소요변인에 대한 전체 분석 결과의 특징점은 비교 집단에서 교사주도의 학습에 22.3% 정도의 학습시간이 소요되었음을 알 수 있다. 교수·학습활동이 이루어지는 40분 수업에서 약 9분 정도에 해당하는 것으로 학습능력 기반 스마트교육을 활용한 실험 집단에 비해 높은 수치에 해당한다. 이는 스마트교육에 비해 기존 교수·학습 방법이 조금 더 교사중심의 수업전개가 필요함을 알려주는 자료이다. 또한 수업 중 무관활동도 실험 집단에 비해 비교 집단이 2.7% 더 높게 나타났다. 자료수집, 자료조작 및 활용, 자료작성 및 제작에 비교 집단은 30.4%, 실험 집단은 43%로 약 13%정도 실험 집단이 더 높은 것으로 나타났다. 실험 집단의 경우 스마트 기기를 활용하여 자료 수집, 조작 및 활용, 작성 및 제작 등의 생산적인 활동에 비교 집단보다 많은 시간을 소요하였음을 알 수 있었다. 하지만 주의집중 활동에 비교 집단 9.6%, 실험 집단 11.9%로 실험 집단이 약 2.3% 높게 나타났다. 이는 스마트 기기를 활용하여 학생 중심의 수업을 전개함에 있어 교사의 수업 통제가 필요한 것으로 관찰되어 이 점은 개선해야 할 사항으로 분석되었다.

한편 학습능력 기반 스마트교육을 적용한 후 수업자, 연구자, 분석자, 동료교사와 공동 수업 협의를 하였으며 도출된 결과 중 특징적인 사항은 다음과 같다. 실험연구 적용 초기에 비

해 스마트 기기를 활용한 다양한 모둠활동, 짝토의, 적용 학습 활동 결과물 처리 등에 훨씬 더 의욕적으로 참여하며 집중도가 높았다고 하였다. 또한 플립러닝이 바르게 정착되어 가정에서의 사전학습이 본 차시 수업 활동에 효과적인 동기를 제공했다고 하였다. 향후 고려해야 할 점 중 물리적 환경측면은 디바이스 구조가 2인 1구조여서 효율적인 협동학습의 구조화가 필요하며, 스마트기기의 활용이 기기의 고장, 인터넷 사용 불가 등으로 수업전개의 어려움이 있었다는 의견도 있었다. 수업설계 측면에서는 수업에서의 시간 배분 중요성 지적이 있었다. 교수·학습 과정안에는 문제를 학생이 출제하여 위두량에 탑재 후 접속하여 풀기, 결과 정리는 학습지 제공으로 안내하였으나, 수업 시간 부족으로 결과정리에서 미흡했던 점을 지적한 것이다. 더불어 향후 스마트교육 관련 연구학교에서 스마트 기기에 편중하여 의존하는 수업은 지양하고 오프라인의 게임활동, 필기활동 등 활동중심 교수·학습 설계를 더욱 지향해야 한다 라는 의견이 있었다.

6.2 제언

교수자, 연구자, 분석자, 동료교사와 공동 수업 협의 후 도출된 문제점을 토대로 향후 스마트교육 관련 교수·학습 과정안 구안 시 고려할 점을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 주 활동과 보조 활동의 시간 배분의 효율성을 통해 중심활동에 투입되는 시간을 확보해야 할 것이다. 2차례의 수업 협의로 도출된 의견 중 수업 설계 관련 항목에서 고려할 점으로 수업 활동에서 시간 안배 중요성이 있었다. 학습자 중심교육에서 주 활동은 학생 주도적인 활동으로 구성되며, 특히 스마트 교육에서는 학습자가 정보를 검색하여 자료로 재생산하는 과정이 포함되기 때문에 중심활동에 많은 시간을 확보해야 한다.

둘째, 수업목표 도달과 관련하여 학생들의 성취 수준을 파악할 수 있는 결과 정리에 대한 명확한 안내가 필요하다. 이를 위한 하나의 대안을 제시하면 다음과 같다. 학생의 학습 정리한 결과는 수업 시간에 위두량 등의 SNS에 탑재하고 교사의 핵심 정리 결과를 같이 탑재하여 학생이 자신의 것과 교사의 것을 비교하여 살펴본 후 자신의 학습 정리 내용을 수정해 나가는 방법이다.

셋째, 스마트기기의 활용이 기기의 고장, 인터넷 사용 불가 등의 환경적 제약이 따를 경우 수업전개의 어려움이 있으니 이를 고려한 수업 설계가 필요하다. 수업협의 결과로 나타났듯이 스마트기기를 활용한 수업에서 스마트기기는 수업의 성패를 결정짓는 큰 변수이기에 이를 고려한 수업 설계가 필요하다.

넷째, 디바이스 당 학생 비율과 모둠활동 주제를 고려하여 효율적인 협동학습의 구조화가 필요하다.

다섯째, 단순히 스마트 기기에 의존하는 수업이 아닌 학습능력 중심의 오프라인 게임활동, 필기활동 등이 적절하게 섞여있는 교수·학습 설계가 중요하다.

REFERENCES

- [1] jhmaeng, majeon, "Application of STEAM program based on SMART education", Journal of KOREAN TECHNOLOGY EDUCATION ASSOCIATION, Vol. 14, No. 2, pp. 258-287, 2014.
- [2] mhuh, twLee, "Exploration of Information Subject-centered Curriculum Integration Strategies for 21 Century Key Competencies Extension", Journal of the Korea society of computer and information, Vol. 19, No. 2, pp. 253-261, 2014.
- [3] jwmin, jhsong, "Improvement of Legislation System & Education Policy for Propulsion Strategy of Smart Education and Online Education in Primary Secondary Schools", The Journal of Educational Administration, Vol. 31, No. 2, pp. 151-171, 2013.
- [4] jiyu, jrkim, "Study on Social Studies Critical Thinking and Problem-Solving Ability Improvement through Utilizing Digital Textbooks", Journal of The Korean Association of Information Education, Vol. 19, No. 2, pp. 197-2016, 2015.
- [5] hskim, bkkye, hjkil, jhjeon, "The Impact of Smart-Education on School Education:a Case of a Model School in Sejong City", Journal of Korean Education, Vol. 40, No. 3, pp. 27-48, 2013.
- [6] jhleem, ssahn, "A qualitative study on educational usefulness and problems of smartpad-based instruction in elementary school", Journal of The Koeran Associations of Information Education, Vol. 18, No. 1, pp. 75-87, 2014.
- [7] mhkim, dtkwon, "The Study on the Educational Prerequisites for Stable Implementation of SMART Education in School", Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction, Vol. 13, No. 5, pp. 661-676, 2013.
- [8] mwlee, sbham, "The Development and Effectiveness of the Smart System for Supporting Instructional Materials", Journal of The Korean Association of Information Education, Vol. 19, No. 4, pp. 399-408, 2015.
- [9] sklee, mhkwon, "A Study on the Awareness of Elementary School Teachers and Students About the Smart Education and Its Improvement Plan", Journal of Communication Science, Vol. 14, No. 2, pp. 258-294, 2014.
- [10] sychun, majeon, ijbang, "Analysis of the Effects on Using Digital Textbook in the Classroom for Smart Education", The Journal of Elementary Education, Vol. 27, No. 3, pp. 137-161, 2014.
- [11] ja Hong, wkkim, "Effects of the Smart Device Based Teaching and Learning on the Mathematical Attitude", Korean Journal of Teacher Education, Vol. 30, No. 3, pp. 49-71, 2014.
- [12] mskim, "On the mixed method research from the perspective of a qualitative researcher", Korean Journal of Sociology of Education, Vol. 16, No. 3, pp. 43-64, 2006.
- [13] jhkang, ischoe, "Effects of Creative Problem Solving Program through Generating Product", The Koeran Journal of Educational Psychology, Vol. 20, No. 3, pp. 679-701, 2006.
- [14] Berliner, D. C. Effective instructional strategies for exceptional children. CO: Love Publishing, 1988.
- [15] R. Larson, "Flow and writing. In M. Csikszentmihalyi & I. Csikszentmihalyi(Eds). I, 1988.
- [16] khkim, "Analysis of Time for Learning Activities in Robot Based Instruction", The Journal of Educational Research, Vol. 10, No. 4, pp. 35-52, 2012.

Authors



JeongBeom Song received the M.S. degrees in Computer Education from Gongju University of Education and Ph.D. degrees in Computer Education from Korea National University of Education, Korea, in 2002 and 2010, respectively

Dr. Song is currently a teacher in the Naepo Elementary School. He is interested in computer education, robot-education.