

# 스마트 디바이스를 활용한 예술 및 과학기술 융복합 창의교육의 효과

-여고생대상의 실행적용 및 학습 성과 인식 검증을 중심으로-

The Effect of Art and Science Technology Integrated Creativity Education  
Using Smart Devices

-Focusing on Implementation, Application, and Verification of the Academic Achievement Perception from  
the Female High School Students-

주저자 : 현은령 (Hyun, Eunryung)

한양대학교 응용미술교육과

pariosa@hanyang.ac.kr

**K|D|K|Journal**

Korea Design Knowledge Society

한국디자인지식학회

※ 이 논문은 2014년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음(NRF-2014S1A5A8018930)

■ 접수일 : 2015년 04월 24일 / 심사일 : 2015년 04월 29일 / 게재확정일 : 2015년 05월 11일

[www.kci.go.kr](http://www.kci.go.kr)

## 1. 서론

## 2. 선행연구의 탐색

## 3. 연구방법 및 내용

## 4. 프로그램 개요 및 실행모형

- 4-1. 프로그램 개발 및 적용의 목적
- 4-2. 프로그램 개발 절차 및 주요 내용
- 4-3. 프로그램 적용 기대효과

## 5. 효과성 분석

- 5-1. 효과성 분석도구
- 5-2. 효과성 분석 결과

## 6. 결론 및 제언

## 참고 문헌

### (要約)

본 연구는 여자고등학생을 대상으로 여학생의 강점영역인 언어감성지능이 강화된 예술영역(미디어, 사진, 애니메이션, 드라마 등)을 통해 여학생의 약점영역인 신기술에 대한 적응력 및 과학기술에 대한 호감도를 상승시키고자 하는데 그 목적이 있다. 이를 위해 일반적으로 남·여 고등학생 모두에게 활용에 대한 호감도가 있는 스마트 디바이스를 저작도구매체로 활용하였다.

본 연구의 목적을 달성하기 위해 설계된 구체적인 프로그램모형은 STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts & Mathematics) 교육유형으로서, 준 실험설계 (Quasi- Experimental Design)를 통해 서울의 도봉구소재 D여자고등학교와 마포구소재 S여자고등학교 2개교 2학년 학생(125명)을 대상으로 총 10차시(30h)으로 구성된 프로그램을 실행하고 그 효과성을 PISA 2006을 이용하여 분석하였다. 그 결과 과학기술의 자기효능감 부분에서 유의미한 증가를 나타냈다.

결과적으로 본 연구는 창의적 여성인력 양성의 중요성이 강조되는 우리나라 현 시점에서, 학교교육현장에서 유용한 창의체험 및 진로·진학 교육 프로그램으로 제공되어 결과적으로 예술, 특히 디자인을 통한 여성인력의 다양한 과학기술계로의 사회참여를 촉진하는데 도움을 줄 수 있을 것으로 기대한다.

### (Abstract)

The purpose of this study is to improve the adjustability of high school girls to new technology and their familiarity with art and scientific technology through the area of the arts(media, photo, animation, drama, etc.) that focuses on linguistic and emotional intelligence. The arts is typically the strength area of girls, and they aren't usually good at new technology. Smart devices with which both high school boys and girls were generally familiar are selected as authoring tools, and the program model designed to serve the purpose is based on STEAM (science, technology, engineering, arts and mathematics). The subjects in this study are 125 juniors in eight different classes in two girls' high schools that are respectively located in Dobong-gu and Mapo-gu, Seoul. A quasi-experimental design is adopted, and the program is conducted in 10 sessions(30 hours) to analyze its effectiveness. PISA 2006 is utilized with some modifications to analyze learning outcome scores before and after the program is provided. This study is expected to be used as a useful program of hands-on creative education and career education to facilitate the social participation of female human resources to make a contribution to the development of our country in which the importance of nurturing creative female manpower is increasingly stressed.

### (Keyword)

Art and Science Technology Integrated, Creativity Education, STEAM

## 1. 서론

본 연구에서는 우리나라 청소년, 특히 여자고등학생을 대상으로 스마트 디바이스(smart device)를 활용한 예술 및 과학기술 융복합 창의교육의 효과를 실험적용을 통하여 분석하고자 한다.

그동안 우리나라 여학생은 과학기술계로의 진로진학부분에서 남학생에 비해 선호도가 낮았다. 20세기를 지나면서 여성들의 과학기술계로의 진출을 막는 가장 큰 장벽이었던 대학진학과 전공 선택에서의 공식적인 제한은 많이 사라졌지만 현장에서 활동하는 여성과학기술자는 여전히 적은 편이다. 이러한 현상은 남성과학기술자를 중심으로 한 제도화과정에서 형성된 의사결정 구조 및 관습의 장벽이 그 주된 이유에서 비롯된다.<sup>1)</sup>

이는 창의적 여성인력의 필요성이 강조되는 우리나라의 현 시점에서 시급히 개선되어야 할 교육현장의 문제이다. 따라서 본 연구에서는 이러한 문제를 미디어디자인을 중심으로 한 예술과 과학기술간의 융복합 창의교육을 통해 극복하고자한다.

최근 들어 다학제간 융복합 교육은 융복합 창의교육, 융복합 신기술, 그리고 융복합 창의연구 등 융복합을 강조하는 움직임과 더불어 이에 관련된 다양한 논의의 형태로 전개되고 있다.<sup>2)</sup>

특히, 미국, 영국 등 선진국에서는 현재 학생들이 수학 및 과학기술교육 분야에 낮은 흥미와 동기, 그리고 진로문제를 극복하기 위한 대안을 STEM (Science, Technology, Engineering & Mathematics)과 같은 다학제 간 융복합 창의교육에서 찾고 있다.<sup>3)</sup>

이에 따라 우리나라에서도 수학 및 과학기술에 대한 학생들의 흥미를 제고하고 창의적 융합인재육성 차원에서 예술까지 융복합 된 STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts & Mathematics) 교육이 제시되고 있다. 한국과학창의재단을 중심으로 각종 창의인재융합교육과정 개발 연구, 현장교사 대상 적용 연수프로그램 운영, 융합인재교육 교과 연구회 활동 등의 형태로 전개되고 있다.<sup>4)</sup>

그러나 선진국과 달리 우리나라 융복합창의인재교육의 결

과는 지난 PISA의 학업성취도 평가 결과에서 과학영역에서 인식된 학습 성과(과학의 흥미도 및 학습동기, 과학 가치에 대한 태도, 과학의 자기 효능감 등) 면에서 선진국 청소년들에 비해 현저히 낮은 점수가 실질적 문제로 지적되면서 이를 극복하기 위한 대안의 필요성이 지적되고 있다.

특히 우리나라의 여학생은 남학생에 비해 일반적으로 과학기술 신기술에 대한 적응력과 흥미도가 낮아 관련교과 학업성과 및 학업참여도, 교사와의 상호작용, 진로 진학, 취업 등에 있어 남학생에 비해 1/3가량 성취도가 낮은 것으로 조사되었다.<sup>5)</sup>

이러한 결과는 과학기술이 남성에게 적합한 학문이며서라기보다는 오랜 기간 남성위주의 과학기술의 역사 속에서 제도화되고 전문화되는 과정에서 여성을 배제하는 구조와 관행이 형성되었기 때문이다.<sup>6)</sup>

따라서 본 연구는 여자 고등학생을 대상으로 스마트디바이스를 활용한 영상디자인중심의 예술과 과학기술 교과 간 융복합 창의교육프로그램을 개발하고, 이를 학교현장에 적용하여 인식된 학습 성과점수의 통계적 검증을 통해 그 효과성을 확인하고자 한다.

이는 여고생의 과학기술에 대한 학습 성과를 영상디자인 중심의 예술융합 융복합 창의교육 프로그램을 통해 검증함으로써 우리나라 여고생의 과학기술계로의 진출에 대한 당위성 확보와 이를 위한 학교교육에 아이디어를 제공하는데 그 목적이 있다.

## 2. 선행연구의 탐색

융복합 교육에 대한 선행연구는 우리나라의 경우, 다학문적 수준의 융복합 교육이 초등단계 수준에서 18개, 중학교단계 수준에서 10개, 고등학교단계 수준에서 1개의 실증사례 연구결과가 보고되었다. 간학문적 수준 융복합 교육에서는 초등학교가 14개, 중학교에서 2개 실증연구가 있었다.<sup>7)</sup>

그러나 최근까지 타 교과와 예술이 융복합된 교육 프로그램의 적용사례는 다소 드물게 보고되었다. 특히 고등학교를 대상으로는 간학문적 융복합 교육에서는 예술이 수학, 과학, 공학, 기술과 융합된 사례는 1개 사례가<sup>8)</sup> 있었다.

1) 한양대학교 과학철학교육위원회, 이공계학생을 위한 과학기술의 철학적 이해, 한양대학교 출판부, 2008, p.98.

2) Akins, A., & Akerson, V. L., Connecting science, social studies, and language arts: An interdisciplinary approach. Educational Action Research, 10, 2002, pp.479-497.

3) 성의석, 나승일, 통합적 STEM 교육이 일반 고등학교 학생의 과학 및 기술교과 자기효능감과 공학 태도에 미치는 효과, 한국기술교육학회지, 12(1), 2012, pp.255-274.

4) 조항숙 외, 현장적용사례를 통한 융합인재교육(STEAM)의 이해, 한국교육개발원, 2012, pp.4-6.

5) 현은령, 개인형 웹 커뮤니티를 적용한 디자인교육에서 피드백 제시 유형이 학습자 만족도와 문제해결능력에 미치는 영향, 한양대학교 박사학위논문, 2008, p.44.

6) 한양대학교 과학철학교육위원회, Op. cit., p.95.

7) 박주호·이종호, 융복합 교육 실증연구의 체계적 메타 문헌분석, 아시아교육연구, 14(1), 2013, pp.97-135.

8) 이창훈·서원석, 오토마타(automata) 만들기를 통한 STEAM 통합 기반의 창의 설계 교육 프로그램 개발 및 적용, 한국기술교육학회지,

이는 최근 중고등학교 현장에서 실시되고 있는 창의체험 활동이나 진로 탐색에 활용될 다양한 예술융합 융복합 창의교육 콘텐츠가 매우 부족함을 의미한다.

최근까지 우리나라에서 예술, 그중 미술교과 중심으로 융복합되어 실증적으로 그 효과가 입증 연구된 사례는 총 10개로 집약된다. 구체적으로 2개 이상 여러 교과들과 미술이 융복합된 사례<sup>9)</sup><sup>10)</sup><sup>11)</sup>가 실증연구로서 발표된 바 있다.

이들 선행 연구 사례를 종합정리하면, 예술이 융복합된 교육프로그램 개발 적용에 따른 입증된 성과는 3영역, 즉 정의적 또는 인지적 영역에서 각각 성과 향상을 추구하거나, 인지 및 정의적 차원의 발달을 동시에 추구하고 있는 사례가 있었다. 구체적 입증성으로서 학습자가 교과에 대한 인식이나 가치 및 태도 변화를 보고하고 있고, 학업성취도 및 수업 만족도 향상을 입증해 보이는 경우도 있었다.

특히, 고등학교를 대상으로는 간학문적 융복합 교육에서는 수학, 과학, 공학, 기술과 예술이 융합된 1개 사례<sup>12)</sup>가 있었다. 이는 향후 예술과 수학, 과학, 공학 및 기술교과 간에 각각 융복합 창의교육프로그램 개발 적용되어 그 효과성이 입증될 필요가 있음을 시사하고 있다.

본 연구에서 개발 적용한 영상디자인중심 예술 및 과학기술 융복합 창의교육프로그램에 활용된 중심저작도구매체는 스마트 폰과 같은 스마트 디바이스이다. 이러한 매체는 현재 학생들이 현재 많이 사용하고 있고 IT도구로서, 선호도는 높지만, 학교현장에서는 여러 가지 교실 및 기자재 환경문제, 사용중독에 대한 우려 등으로 그 활용이 매우 제한적이다.

그럼에도 불구하고 본 연구에서 이러한 스마트 디바이스 활용을 시도한 것은 IT분야 신기술에 대한 교육적 관심과 과학기술에 대한 긍정적인 태도를 형성하는데 유용하기 때문이다. 또한 이러한 계획은 청소년들이 '다양한 기술의 연동'에 대해 매우 호의적이어서 IT기기를 활용한 수업의 경우 '몰입 및 감정이입' 수준이 성인보다 매우 높게 나타났다는 선행연구<sup>13)</sup>와 급변하는 미디어환경 속에서

청소년을 단순히 성인들이 개발한 뉴미디어 산업의 단순 소비자로서 간주하지 말고 뉴미디어에 대한 비판적 이해와 직접적인 활용, 나아가 창의적인 소통의 도구로 전환되어야 하는 필요성의 제기<sup>14)</sup>에서 비롯되었다.

박선희(2007)<sup>15)</sup>에 의하면 IT기기를 활용한 수업은 매우 흥미롭고 다이내믹한 의사소통을 야기하고, 매체를 다루는 참여자의 적극적인 수용자세가 맞물릴 때 극대화된다고 하였다.

이에 따라, 본 연구에서 개발 적용한 스마트 디바이스를 활용한 예술 및 과학기술 융복합 창의교육프로그램의 경우도 학습자들에게 적극적인 의사소통과 의미생성을 촉진시켜 자극받은 상상력을 확장시킬 수 있을 것으로 기대된다.

### 3. 연구방법 및 내용

본 연구에서는 선행연구를 통해 도출된 여학생들의 인지·정의적 특징을 기저로 하여 비교적 언어지능영역이 강점인 여학생들에게 적합한 '미디어, 사진, 애니메이션, 드라마' 등과 같이 스토리텔링 중심의 예술영역을, 약점영역인 신과학기술 활용영역과 융복합하여 창의적 프로그램을 개발하고 그 효과성을 분석하고자 한다.

구체적인 개발 프로그램은 '스마트디바이스를 활용한 영상미디어 커뮤니티 디자인'으로서 주요 내용은 '자신이 속해있는 커뮤니티(교실, 학교, 마을, 사회)를 이해하고, 이에 대한 문제점을 발견하고 이를 영상디자인을 기획하고 제작하는 과정으로 통해 소통방법을 제안하고 해결하는 것'이다. STEAM교육유형으로서 스마트 디바이스를 활용한 예술 및 과학기술 교과 간 융복합 교육프로그램을 개발하고, 준 실험설계(Quasi- Experimental Design)를 통해 실험학교에 적용되었다.

연구대상은 서울특별시 도봉구소재 D여자고등학교와 마포구소재 S여자고등학교 2개교 2학년 4개 반 여학생(125명)이다. 적용학교는 모두 일반계 여자고등학교이다. 10차시(30h)으로 구성된 개발 프로그램 실시 후 참여 학생들의 예술 및 과학기술에 학습 성과인식을 PISA2006 검사지에 의한 양적방법으로 사전 및 사후에 측정하였다. 각 하위 요인별 그 인식 변화 차이에 대한 통계적 유효성 검증을 통해 입증하였다.

본 연구에서 개발된 예술과 과학기술간 융복합 창의교육 프로그램은 특히 스마트 디바이스를 활용한 영상디자인

12(1), 2012, pp.67-91.

9) 강경옥 문성환, 초등학생을 위한 '로봇'주제 통합교육 프로그램 개발 및 적용, 한국실과교육학회지, 21(4), 2007, pp.201-220.

10) 강충열 외, 주제중심 학습프로그램(점프 리더)이 통합적 사고 성향 및 자기주도적 학습력에 미치는 효과, 학습자중심교과교육연구, 10(3), 2010, pp.1~19.

11) 김정희, 미술교과의 사회적 기능을 강조한 주제 중심 통합교육: '안면도 프로젝트'사례 중심으로, 교육논총, 25(2), 2005, pp.21~42.

12) 이창훈-서원석, Op. cit.

13) 현은령, 디멘션(Dimension)의 시각적 확장을 통한 뉴미디어디자인의 리터러시 효과, 한양대학교 박사학위논문, 2012, pp.129~134.

14) 황용석, 2014 학교문화예술교육 미디어아트분야 시범사업 결과보고서, 한국문화예술교육진흥원, 2014, p.8.

15) 박선희, 유아와 미디어 리터러시, 도서출판 일컴, 2009, p.70.

중심 수업으로서 최근 21세기 창의적 인재의 중점 역량으로 강조되고 있는 ‘정보, 미디어 그리고 신기술 사용능력 (Information, Media, and Technology Skills)’을 여자 고등학생을 대상으로 강화하고자 시도되었다.

또한 커뮤니티 관련 창작활동 주제는 자신 주변의 사람, 환경에 대한 것으로 개인주의성향이 강한 청소년들에게 감성예술 활동을 통해 인성 및 진로교육에도 활용 될 수 있도록 구성하였다.

특히, 본 프로그램은 일반적으로 남·여 고등학생 모두에게 활용에 대한 호감도가 있는 스마트디바이스를 저작도구매체로 활용하였다. 이는 스마트디바이스라는 신기술 영역을 활용하여 주제적으로 관심 있는 주제를 영상미디어로 제작함으로써 커뮤니티 사회 구성원간의 문제해결과정을 소통의 의견교환을 통하여 해결하고자 함이다.

스마트 디바이스를 활용하여 직접 탐색, 주변 환경의 문제점을 발견하고, 작품으로 그 개선점을 디자인하게 하는 ‘경험 및 활동’ 중심의 수업은 일상생활에서 자신이 속한 커뮤니티의 공통의 관심사를 논의하고, 이를 해결하거나 전달하는 내용을 주요한 활동으로 하고 있다. 이를 통해 학습자는 참여와 협동을 통해 변화되는 커뮤니티에 대한 관심과 깊은 성찰을 경험하게 될 것이다. 또한 논리-융합적 사고와 과학기술에 대한 학습 성과 인식을 향상 시킬 수 있을 것이다.

이는 개발된 본 프로그램이 학습 성과를 제고하는 교과대체 프로그램일 뿐만 아니라, 개인주의와 물질만능주의로 인해 피폐해져 있는 청소년들의 인성 및 감성교육에도 다양하게 활용 될 수 있음을 의미한다.

## 4. 프로그램 개요 및 실행모형

### 4-1. 프로그램 개발 및 적용의 목적

본 연구에서 개발 및 적용된 스마트 디바이스를 활용한 예술 및 과학기술 융복합 창의교육 프로그램은 미술교과와 과학기술교과의 내용이 통합된 창의예술교육 프로그램이다.

특히 미술교과 중 ‘미디어, 사진, 애니메이션, 드라마’ 등의 영상디자인영역 단원이 중점이 되며, 과학기술교과 중 ‘IT기술의 사용’ 등 기술영역단원이 중심이 된다.

IT기술의 활용매체는 일반적으로 여자고등학생에게 활용에 대한 호감도가 있는 스마트 폰과 같은 스마트 디바이스를 저작도구로 하여 여학생의 강점요인인 언어지능과 감성지능을 중심으로 한 스토리텔링기반 예술창작 활동을 중심으로 구성되었다.

구체적으로 우리나라의 창의인재교육은 과학기술교육과

예술교육을 연계하여 과학기술에 대한 흥미를 제고하고, 과학기술기반의 융복합적 사고와 문제해결 능력을 갖춘 창의적 인재를 양성함을 목적으로 하고 있다.<sup>16)</sup>

이러한 창의인재교육의 필요성을 배경으로 본 연구에서는 영상디자인을 중심으로 한 예술(미술)교과와 과학기술교과 간 융복합 창의교육 프로그램의 개발 및 적용의 목적을 과학기술에 대한 흥미도, 사회적 유용성 인식, 자기 효능감 등 학습에서 인식된 성과제고로 설정하였다.

교육목표로는 첫째, 자신이 속해있는 자기가 소속되어 있는 커뮤니티(교실, 마을, 학교, 사회)를 이해하고, 이에 대한 문제해결능력을 향상시키는 것이다. 이를 통해 커뮤니티 사회에 대한 구성원 간의 의견 교환을 통하여 논리-융합적 사고를 도모할 수 있다.

둘째, 스마트 디바이스를 활용하여 흥미롭고, 주제적으로 관심 있는 주제를 영상미디어로 제작할 수 있는 신기술 활용능력의 함양이다. 이러한 목표는 ‘미래인재의 핵심역량은 IT신기술 활용을 비롯한 지식정보의 활용능력’이라는 OECD의 DeSeCo (Definition and Selection of Competencies) 프로젝트를 기저로 도출되었다.<sup>17)</sup>

마지막 목표로는 여고생들의 과학기술에 대한 효용성 및 흥미를 유발하여 관련 전공 및 진로에 대한 긍정적 인식을 제고하는 것이다. 이는 창의적 여성인력 양성의 중요성이 강조되는 우리나라 현 시점에서, 학교교육현장에서 유용한 과학기술 관련 창의체험 및 진로·진학 교육 프로그램으로 제공되어 과학기술계로의 여성인력의 다양한 참여를 촉진하고자 함이다.

### 4-2. 프로그램 개발 절차 및 주요 내용

본 연구에서 개발된 ‘스마트디바이스를 활용한 예술 및 과학기술 융복합 창의교육프로그램’은 다음의 표 1>에서 제시된 절차를 통해 개발되었다. 구체적인 개발 절차는 준비, 개발 및 결과평가라는 3단계로 이루어진다. 표 1> 참조.

특히, 본 연구에서는 각 개발 단계마다 고등학교 현장교사가 참여하여 프로그램의 현장 적합성 확보에 중점을 두었다. 즉, 요구 분석을 통한 프로그램 개발방향 설정을 위해 고등학교 교사 4명씩을 참여시켜, 현재 학교 현장에서 이루어지고 있는 융복합 프로그램과 적용 현황, 문제점에 대해 심도 있게 논의하고 그 결과를 반영하였다.

16) 현은령, 예술융합 중심 초등학교 STEAM 교육의 효과성 : 미술교과의 학습 성과 인식을 중심으로, 디자인지식저널, 제 29권, 2014, p.333.

17) 현은령·이수기, 커뮤니티 매핑(community mapping)을 활용한 과학기술 및 디자인융합 STEAM프로그램의 효과 분석, 디자인지식저널, 제32권, 2014, p.200.

표 1> 예술 및 과학기술 융복합 창의교육프로그램 개발과정 및 절차

준비	개발	결과 평가
학교현장 요구분석을 통한 개발방향 설정	활동 과제(학습내용) 선정	예술 및 과학기술 융복합 창의교육 프로그램의 효과성 검증 및 평가
융합유형 및 교과 선정	활동과제별 교육목표 설정	
현행 교육과정 및 교과내용 분석	활동 분석 및 세부 활동 명료화	
활동내용 및 평가 준거 도출	융복합 창의교육 프로그램 내용 구성 및 작성	
	교재 및 지도서, 참고자료 제작	
	학교 현장 실행 적용	

구체적인 학습내용은 스마트 폰을 중심으로 한 스마트 디바이스를 활용하여, 생활경험 기반 활동 중심의 영상디자인 창작활동이다. 개발 프로그램은 이러한 활동중심 통합 교육의 절차 특징에 따라 개발적용되며, 현장 실행과정에서 발견된 문제점을 보완하여 최종 프로그램을 완성되었다. 실행은 창의체험활동 시간에 실행되었다.

구체적으로 본 연구에서 개발 활용된 영상디자인중심 예술과 과학기술 융복합 창의교육 프로그램의 내용과 그 편성 내역은 다음의 표 2>와 같다.

표 2> 예술 및 과학기술 융복합 창의교육프로그램의 내용 및 편성

교육차시	주요내용	키워드	방법
1차시 (3h)	“내가 지나쳤던 그 곳” 맨홀 뚜껑 이야기 - 우리가 쉽게 지나쳤던 거리에는 무엇이 있을까? 집에서 학교까지 오는 거리를 사물지도로 그릴 수 있다.	관찰, 시각화	문제 정의
2차시 (3h)	“내가 다니는 이 곳, 이런 것도 있었네?” 스마트폰을 이용하여 학교 앞 거리의 사진을 찍고, 프린트로 출력하여 내가 그린 사물지도와 비교한다. 빠뜨린 부분에 사진을 붙여 완성한다.	관찰, 이미지 촬영, 시각화	정보 수집
3차시 (3h)	“그 거리의 추억과 새롭게 만나기” 학교 앞 통학거리의 사물과 환경에 대한 자신의 느낌을 표정을 짓고 스마트폰으로 찍고, 모뎀별로 어떤 것을 보고 느꼈는지 유추한다. 그 거리를 생각하면 떠오르는 이미지, 음악, 향기 등을 생각한다. 또한 이를 이모티콘으로 표현해본다.	이미지 촬영, 표정연극	정보 수집

4차시 (3h)	“그 거리의 추억, 그 거리의 사람들” 모뎀별로 등굣길의 사물과 환경에 대한 설문지를 제작한다. 한 장소에서 사람마다 다양한 경험과 이야기를 스마트기기를 활용하여 인터뷰한 후, 거리에 대한 선생님, 학생들의 이야기를 스토리로 구성한다.	이미지 촬영, 영상 촬영	정보 수집, 결재 결정
5차시 (3h)	“그 곳이 그랬었다면, 그 거리 특별한 이야기 찾기” 선생님과 학생들의 이야기가 사물지도에서 어느 부분에 해당하는지 체크하고, 그 곳의 사물이나 환경의 디자인을 보완하여 더 재미있는 공간으로 상상해본다.	공공 디자인, 시나리오 제작	해결 기준 결정
6차시 (3h)	“거리 속 사물(환경)이야기” 등교 길의 사물이나 환경이 1인칭 주인공이 되어 거리 속 시나리오를 구성한다. 시나리오 컷마다 느낌이나 감정을 표정으로 흉내를 내고, 내용 구성에 필요한 배경이나 사물을 제작한다.	구성물 제작	해결 방안 도출
7차시 (3h)	“나는 이 거리의 영화감독” 작성한 시나리오를 바탕으로 영상을 제작한다. 지난 차시에 제작한 사물지도를 영상의 배경으로 사용하고, 시나리오에 맞게 영상을 촬영한다.	영상 촬영, 시각화	선택 안 수행
8차시 (3h)	“나는 이 거리의 편집팀” 시나리오를 바탕으로 촬영한 영상과 표정영상을 함께 아울러 영상을 편집한다. 편집한 영상에 맞춰 음악과 음성을 더한다.	영상 편집, 시각화	선택 안 수행
9차시 (3h)	“우리 영화의 포스터 만들기” 모뎀별로 제작한 영상을 잘 홍보하고 내용을 잘 담을 수 있는 포스터를 제작한다. 시각적으로 눈에 띄고 아름다운 포스터를 제작하고 어떤 의미에서 우리 모뎀의 영상과 잘 어울리는 포스터인지 토론한다.	포스터 제작, 시각화	선택 안 수행
10차시 (3h)	“우리반 영화제, 드디어 개봉” 모뎀별로 제작한 영상을 발표한다. 친구들의 영상을 관람한 후에 자신의 생각을 감상문으로 정리한다.	평가 및 반성	결과 평가

### 4-3. 프로그램 적용 기대효과

본 프로그램은 다음과 같은 프로그램 적용의 기대효과를 갖는다.

첫째, 현장적용성이 높은 프로그램 개발을 통한 융복합 창의교육의 수월성 제고를 기대할 수 있다. 개발된 예술 및 과학기술의 융복합 창의교육은 학습자의 특성과 학습자 환경기반 중심의 교육 프로그램의 개발은 스마트 디바이스를 활용하여 다양한 교수학습 방법을 시도해볼 수 있을 뿐만 아니라 그동안 신기술적용 교육에서 요구되는 교사 전문성으로 인한 학교 현장에서의 실행 어려움을 극복하는데 기여할 수 있을 것이다.

둘째, 교육수요자의 실질적인 요구(needs)를 반영한 학습자 삶 중심의 창의예술 교육의 확산을 기대할 수 있다. 본 프로그램은 주변 환경 및 주변인에 대한 관심과 애정을 이끌어 자신이 속한 커뮤니티에 대한 자긍심과 애향심 향상을 기대할 수 있다. 또한 학습자 환경을 고려한 커뮤니티(교실, 마을, 서울)에 대한 관심을 향상시켜 요즘 청소년의 문제점으로 제기되고 있는 개인화를 극복하고 나아가, 배려와 나눔의 인성을 강화시킬 수 있을 것으로 기대된다.

마지막으로, 여고생들의 과학기술에 대한 효용성 및 흥미를 유발하여 관련 전공 및 진로에 대한 긍정적 인식을 제고할 수 있다. 이는 비록 과학기술을 직접적으로 전공하고 직업으로 연결시키지 않더라도 과학기술에 대한 호의적인 태도와 적극적인 활용능력을 함양하여 우리나라 과학기술발전에 기여하는 토대로 작용할 수 있다.

## 5. 효과성 분석

### 5-1. 효과성 분석도구

본 연구에서는 효과성 검증의 일환으로 스마트디바이스를 활용한 예술 및 과학기술 융복합 창의교육 프로그램이 여고생의 과학기술에 대한 인식에 미치는 영향을 분석하였다. 이를 위하여 프로그램에 참여한 여고생들의 과학기술에 대한 인식을 사전 및 사후검사를 통해 측정된 후 t 검증을 실시하였다.

본 연구에서 활용된 효과성 분석 도구는 PISA 2006 “과학에 대한 학생의 학습성과 인식 질문지”이다. 한국어로 번역한 후 “과학” 대신 “과학기술”이라는 단어로 대체하여 학생들의 과학기술에 대한 인식 수준을 측정하였다.

과학기술에 대한 인식 측정도구는 흥미도 5문항, 학습동기 5문항, 직업진로희망 4문항, 가치인식 5문항, 자기효능감 6문항, 개인적 가치 5문항 등의 6가지 하위적으로 구성되었다. 표 3>참조

표 3> 학생 학습 성과 인식 질문지의 하위요인 및 문항

요인	문항
과학기술의 흥미도	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 과학기술을 공부할 때 재미를 느낀다.</li> <li>- 과학기술관련 책 읽기를 좋아한다.</li> <li>- 과학기술관련 문제를 즐겁게 푼다.</li> <li>- 과학기술에 관련한 새로운 사실 탐구를 좋아한다.</li> <li>- 과학기술에 관한 공부에 흥미가 있다.</li> </ul>
과학기술에 대한 학습동기	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 장래에 하고자 하는 일에 도움이 될 것이므로 과학기술관련 공부를 열심히 한다.</li> <li>- 장래에 하고자 하는 나의 공부에 필요하기 때문에 과학기술에서 배우는 내용은 중요하다.</li> <li>- 나를 위해 쓸모가 있다는 것을 알기 때문에 나는 과학기술을 공부한다.</li> <li>- 장래에 좋은 직업을 가지는데 도움이 되기 때문에 과학기술 공부는 중요하다.</li> <li>- 장래에 직업을 갖는데 도움이 될 것이므로 나는 과학기술에서 많은 것을 배울 것이다.</li> </ul>
과학기술에 대한 직업진로 희망	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 과학기술 관련 분야의 직업을 갖고 싶다.</li> <li>- 졸업 후 과학기술과 관련된 분야에서 공부하고 싶다.</li> <li>- 과학기술 발전에 기여하는 데 일생을 바치고 싶다.</li> <li>- 어른이 되어 과학기술과 관련된 사업을 하고 싶다.</li> </ul>
과학기술에 대한 가치인식	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 과학기술의 발전은 사람들의 생활환경을 더 좋하게 만든다.</li> <li>- 과학기술은 자연세계를 이해하는 데 중요하다.</li> <li>- 과학기술의 발전은 경제 성장을 도운다.</li> <li>- 과학기술은 우리 사회가 더 좋아지는데 도움이 된다.</li> <li>- 과학기술의 발전은 사회적 이익을 가져온다.</li> </ul>
과학기술에 대한 자기효능감	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 첨단 과학기술을 공부하는 것이 쉽다.</li> <li>- 과학기술 시험문제에 정답을 잘 고를 수 있다.</li> <li>- 과학기술의 내용과 원리를 빨리 배운다.</li> <li>- 과학기술 교과목은 쉽다.</li> <li>- 과학기술 수업에서 개념들을 잘 이해할 수 있다.</li> <li>- 과학기술은 새로운 아이디어들을 쉽게 이해할 수 있게 한다.</li> </ul>
과학기술에 대한 개인적 가치	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 과학기술과목의 개념들은 내가 다른 사람과 어떤 관계 속에 있는지 아는 데 도움이 된다.</li> <li>- 어른이 되면 과학기술을 다방면으로 사용할 것이다.</li> <li>- 과학기술 과목은 나에게 매우 의미가 있다.</li> <li>- 나의 주변세계를 이해하는데 과학기술 과목이 도움이 되는 것을 안다.</li> <li>- 내가 학교를 졸업하면 과학기술 과목의 내용을 써먹을 기회가 많을 것이다.</li> </ul>

프로그램 효과성은 각각의 하위척도별로 프로그램 실시 이전과 이후, 프로그램 참여 고등학생들이 지각한 과학기술에 대한 인식 수준의 변화를 중심으로 분석하였다.

### 5-2. 효과성 분석 결과

스마트디바이스를 활용한 예술 및 과학기술 융복합 창의 교육 프로그램에 참여한 여자고등학생 125명을 대상으로 과학기술에 대한 인식 사전-사후검사를 실시하였다. 프로그램 참여 학생들은 모두 인문계 여자고등학교 재학생으로서 서울특별시 노원구 소재 D 학교의 경우 2학년 70명, 서울시 마포구 소재 S 학교의 경우 2학년 55명이 과학기술에 대한 인식 사전-사후검사에 참여하였다. 그 중 117명이 사전검사에, 124명이 사후검사에 참여하여 설문에 응하였다. 프로그램 참여 고등학생의 과학기술에 대한 인식 변화를 중심으로 연구결과를 제시하면 다음과 같다. 표 4> 참조

표 4> 스마트디바이스를 활용한 예술 및 과학기술 융복합 창의교육 프로그램 참여 여고생들의 과학기술 인식변화 분석

	사전검사 N=117		사후검사 N=124		t 값 (df = 239)	p 값
	M	SD	M	SD		
과학기술 흥미도	2.39	.79	2.48	.81	0.847	.398
과학기술 학습동기	2.59	.78	2.66	.84	0.640	.523
과학기술 진로희망	2.23	.81	2.38	.83	1.366	.173
과학기술 가치 인식	2.98	.74	3.03	.74	0.501	.617
과학기술 자기효능감	2.22	.70	2.50	.81	2.901	.004 **
과학기술 개인적 가치	2.51	.69	2.64	.75	1.368	.173

\*\*p < .01

프로그램에 참여한 전체 여자고등학생들의 과학기술에 대한 인식 변화를 분석한 결과, 과학기술 자기효능감이 통계적으로 유의미한 증가를 나타냈다.

즉, 스마트 폰 중심의 스마트 디바이스를 활용한 예술 및 과학기술 융복합 창의교육 프로그램에 참여한 여학생들의 과학기술에 대한 자신감 수준이 프로그램 참여 이전과 비교하여 향상된 것으로 나타났다.

한편, 프로그램 참여 학생들의 과학기술 흥미도, 학습동기, 진로희망, 가치 인식, 개인적 가치 등은 통계적으로 유의미한 변화가 나타나지 않았다. 이러한 결과는 이미 연구대상 여고생들이 문과계열로 진로를 정한 경우가 대부분이어서, 과학기술계열 관련 전공으로 대학진학을 염두에 두고 있지 않은 점에서 비롯된 것으로 해석된다.

하지만 본 연구를 통해 여고생들은 스마트디바이스 활용을 통해 신기술 활용에 대한 자심감을 얻고, 예술과 문학, 드라마와 영화 등 인문 예술적 사고를 표현하는데 적극적으로 신기술을 활용하는 태도를 보였다는 점에서 연구의 의의가 있다.

이는 연구의 기대효과에서 제시되었던 것처럼 여고생들이 과학기술을 직접적으로 전공하고 직업으로 연결시키지 않더라도 과학기술에 대한 호의적인 태도와 적극적인 활용능력을 함양할 수 있었던 계기가 되었다는 것을 의미한다.

## 6. 결론 및 제언

본 연구에서 실험한 영상디자인을 중심으로 으로 한 예술과 과학기술간 융복합 창의교육 프로그램은 특히 스마트 디바이스를 활용한 수업으로서, 최근 21세기 창의적 인재의 중점 역량으로 강조되고 있는 신기술 사용능력을 향상하고 나아가 과학기술에 대한 가치태도 인식제고를 여자고등학생을 대상으로 강화하고자 시도되었다.

선행연구에서 현장교사들은 융복합 창의교육이 문제해결

능력을 향상시키고, 창의적인 사고의 발달에 도움을 주고 있는 것을 인정하고 있음을 알 수 있었다. 하지만 전반적으로 학교현장에서 융복합교육에 대한 이해부족, 다양한 교육프로그램의 부족, 프로그램 실효성 평가의 어려움 때문에 교육현장 활용도가 미흡하다는 점을 제기하고 있다. 이러한 점을 고려하여 본 연구에서는 이론적 배경에서 제시한 융복합 교육의 핵심요소 특징 중, '경험 및 활동' 위주의 수업이 전개되도록 프로그램을 개발하였다. 또한 융복합 창의교육 프로그램에 대한 실행 효과성 분석이 미흡하여 학교기관에서의 수용이 어렵다는 점을 고려하여 적용실행에 있어 효과성 분석을 주요 연구내용으로 설정하였다.

본 연구에서 개발된 스마트 디바이스를 활용한 예술 및 과학기술 융복합 창의교육 활동은 자신의 주변 사람, 환경에 대한 것으로 개인주의성향이 강한 청소년들에게 감성적 영상디자인제작 활동을 통해 인성 및 진로교육에도 활용 될 수 있을 것이다.

특히 주연구대상인 여자 고등학생은 남자 고등학생에 비해 일반적으로 과학기술관련 전공으로의 진학, 취업 등이 낮은 편이다. 이러한 맥락에서 본 연구는 여자고등학생을 대상으로 하여 스마트 디바이스를 활용한 디자인을 중심으로 한 예술과 과학기술 교과 간 융복합 창의 교육프로그램을 개발하고 이를 학교현장에 적용하여 그 효과성을 검증하였다.

결과적으로 본 연구는 창의적 여성인력양성의 중요성이 강조되는 우리나라 현 시점에서, 학교교육현장에서 유용한 예술 융합형 과학기술 관련 창의체험 및 진로-진학 교육 프로그램으로 제공되어 과학기술계로의 여성인력의 다양한 참여를 촉진하는데 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

## 참고 문헌

- [1] 강경옥·문성환, 초등학생을 위한 '로봇'주제 통합교육 프로그램 개발 및 적용, 한국실과교육학회지, 21(4), 2007.
- [2] 강충열 외, 주제중심 학습프로그램(점프 리더)이 통합적 사고 성향 및 자기주도적 학습력에 미치는 효과, 학습자중심교과교육연구, 10(3), 2010.
- [3] 김정희, 미술교과의 사회적 기능을 강조한 주제 중심 통합교육: '안면도 프로젝트'사례 중심으로, 교육논총, 25(2), 2005.
- [4] 박선희, 유아와 미디어 리터러시, 도서출판 일کم, 2009.

- [5] 박주호·이종호, 융복합 교육 실증연구의 체계적 메타 문헌분석, *아시아교육연구*, 14(1), 2013.
- [6] 성의석·나승일, 통합적 STEM 교육이 일반 고등학교 학생의 과학 및 기술교과 자기효능감과 공학 태도에 미치는 효과, *한국기술교육학회지*, 12(1), 2012.
- [7] 이창훈·서원석, 오토마타(automata) 만들기를 통한 STEAM 통합 기반의 창의 설계 교육 프로그램 개발 및 적용, *한국기술교육학회지*, 12(1), 2012.
- [8] 조향숙 외, 현장적용 사례를 통한 융합인재교육 (STEAM)의 이해, *한국교육개발원*, 2012.
- [9] 한양대학교 과학철학교육위원회, 이공계학생을 위한 과학기술의 철학적 이해, *한양대학교 출판부*, 2008.
- [10] 현은령, 개인형 웹 커뮤니티를 적용한 디자인교육에서 피드백 제시유형이 학습자 만족도와 문제해결능력에 미치는 영향, *한양대학교 박사학위논문*, 2008.
- [11] 현은령, 디멘션(Dimension)의 시각적 확장을 통한 뉴미디어디자인의 리터러시 효과, *한양대학교 박사학위논문*, 2012.
- [12] 현은령, 예술융합 중심 초등학교 STEAM 교육의 효과성 : 미술교과의 학습 성과 인식을 중심으로, *디자인지식저널*, 제 29권, 2014.
- [13] 현은령·이수기, 커뮤니티 매핑(community mapping)을 활용한 과학기술 및 디자인융합 STEAM프로그램의 효과 분석, *디자인지식저널*, 제32권, 2014.
- [14] 황용석, 2014 학교문화예술교육 미디어아트분야 시범사업 결과보고서, *한국문화예술교육진흥원*, 2014.
- [15] Akins, A., & Akerson, V. L., Connecting science, social studies, and language arts: An interdisciplinary approach. *Educational Action Research*, 10, 2002.