



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석사학위논문

STEAM 교육에 근거한
2009 개정 중학교 미술교과서 분석



제주대학교 교육대학원

미술교육전공

김 현 미

2015 년 2 월

STEAM 교육에 근거한 2009 개정 중학교 미술교과서 분석

지도교수 강 민 석

김 현 미

이 논문을 교육학 석사학위논문으로 제출함



김현미의 교육학 석사학위논문을 인준함

심사위원장 _____ (인)

위 원 _____ (인)

위 원 _____ (인)

제주대학교 교육대학원

2015 년 2 월

Analysis of 2009 Revised Middle School Arts Textbooks, Based on STEAM Education

Hyun- mi Kim

(Supervised by Professor Min- seok Kang)

A thesis submitted in partial fulfillment of the requirement for the degree of Master
of Education



This thesis has been examined and approved.

Thesis director, Min-seok Kang , Prof. of Art Education

Date

Department of Art Education
GRADUATE SCHOOL OF EDUCATION
JEJU NATIONAL UNIVERSITY

<국문초록>

STEAM 교육에 근거한 2009 개정 중학교 미술교과서 분석

김 현 미

제주대학교 교육대학원 미술교육전공

지도교수 장 민 석

과학 기술의 발달로 21세기 정보화 시대는 날이 변화를 거듭하고 있다. 이로 인해 생겨난 복잡한 문제들은 단편적 지식이나 하나의 학문에서 해결책을 찾기 어렵다. 이런 이유로 학문 간의 경계를 넘나드는 통합적 사고와 새로운 문제에 대한 능동적 사고를 지닌 인재가 요구되고 있다.

이 같은 흐름에 최근 교육계에서는 새로운 통합 교육으로 STEAM을 제시하고 있다. 이는 과학(S), 기술(T), 공학(E), 예술(A), 수학(M)이 융합된 형태로 각각의 학문에서 탈피하여 통합적이고 창의적인 문제 해결력을 신장시키는 교육이다.

한국 교육과학기술부는 2011년 추진 업무보고에서 STEM에 예술을 포함한 ‘미래형 STEAM 교육 강화’를 주요 정책으로 발표하였다. 이에 따라 창의적 융합 인재 양성을 위해 교육과정 이 개편되었다. 이에 현재 전국 88개의 STEAM 연구학교를 지정하여 융합인재교육을 확산시키고 있다. 뿐만 아니라 교원의 역량 강화를 위한 연수와 다양한 교육 콘텐츠 개발 등 다방면으로 노력하고 있다.

그러나 이러한 노력에도 불구하고 STEAM 교육은 여전히 우리의 교육환경에 흡수되지 못하고 있다. 그 이유로 한국의 융합인재교육의 개념이 확정되지 않은 채 교육과정에 적용되었기 때문에 기존의 통합 교육과 크게 다르지 않다는 것이다. 또한 과학, 수학 교과에 편중된 융합교육으로 나머지 타 교과는 보조적 역할에 그치고 있다는 점이다. 특히 예술 교과 중 미술 과목은 학습의 흥미와 이해를 돕는 시각 보조도구로만 사용되고 있어, 미술을 통해 상상력과 창의력을 신장시키는 융합 교육 방향과 거리가 멀다.

이 같은 문제점에서 본 연구는 효과적인 융합 교육을 위해서 STEAM 교육의 개념 및 연구 동향을 살펴봄으로써 예술 교육의 역할을 찾고자 한다. 이에 예술 분야를 미술교육으로 한정지어 개정된 미술 교과서에 STEAM 요소가 어떻게 반영되었는지에 대해 분석하였다. 분석대

상으로는 2009 개정 교육과정을 반영한 중학교 미술교과서 중 4종을 선택하여 STEAM의 각 교과 내용이 차지하는 비율을 교과서별, 단원별로 분석하여, STEAM 요소와 융합 가능한 내용이 얼마나 포함되어 있는지 알아본 결과는 다음과 같다.

첫째, 4종의 중학교 미술교과서들은 모두 2009 개정 미술과 교육과정에 제시된 미술 교과의 성격과 목표, 내용 등을 충실히 반영하여 과학, 기술, 공학, 수학의 내용을 융합하여 제시하고 있다. 교과서별로 STEAM 요소의 포함 비율은 달랐지만, 모든 교과서는 미술의 체험, 표현, 감상의 성격에 맞는 교과별 융합의 형태를 갖추고 있었다.

둘째, 단원별 STEAM 요소를 분석해본 결과, 학습 단원의 성격에 따라 융합 교과요소의 포함 정도가 다르다는 것을 알 수 있었다.

셋째, STEAM 요소에 따른 융합 가능한 내용을 분석해 본 결과, 4종의 교과서 모두 융합 가능한 내용을 포함하고 있었으며, 교과 간의 융합을 표시해 수업에 도움을 주도록 제시하고 있다. 그러나 표면적인 교과 통합 수준으로 나타나 있어 융합교육의 효과를 설명하기에는 다소 무리가 있었다.

위의 결과를 정리해보면, 분석된 교과서에서는 STEAM 요소의 활용이 미술 표현 영역에 집중된 점을 알 수 있다. 또한 과학, 기술·공학 요소에 대한 학습 내용이 월등히 많음에도 불구하고, 미술교과와의 융합 수업 방향에 대해 제시한 사례는 극히 적었다.

한국의 STEAM 교육은 이제 시작에 불과하다. ‘창의적 융합인재 양성’이라는 교육 목표를 가지고 타 교과와 예술 교과의 융합을 통해 새로운 교육의 필요성을 강조하고 있지만 실제 교육 현장에서의 활용 방안과 가능성은 미흡한 수준이다.

보다 발전된 형태의 융합인재교육을 위해서는 STEAM에 포함된 교과의 대한 이해가 필요하다. 무엇보다 예술 교과의 특성을 살려 창의성과 상상력을 높일 수 있는 다양한 융합 교육모형과 학습자료 개발이 필요하다.

따라서 STEAM에서 말하는 예술융합수업을 통한 학생의 창의력 신장, 사고의 확장을 위해서는 미술교과 중심의 교재 연구와 교육프로그램 개발이 시급하다. 무엇보다 진정한 STEAM 교육으로 나아가려면, 현재 미술 교과의 보조적인 역할에서 벗어나 STEAM 교육의 주체적인 영역으로 융합되어야 한다. 이 같은 노력이 수반된다면 미술 교과 또한 시대가 요구하는 창의적 융합 인재를 양성하는데 도움이 될 것으로 기대한다.

* 본 논문은 2015년 2월 제주대학교 교육대학원 위원회에 제출된 교육학 석사학위 논문임

목 차

국문초록	i
I. 서론	1
1. 연구의 필요성 및 목적	1
2. 연구의 내용 및 제한점	3
II. STEAM 교육의 이론적 고찰	4
1. STEAM교육의 등장과 동향	4
2. STEAM교육에서 예술의 의미	8
3. 미술과 중심의 STEAM 교육의 필요성	14
III. 중학교 미술교과서의 STEAM 요소 분석 방법	17
1. 연구대상 선정	17
2. STEAM 이론의 각 학문 영역의 특성에 따른 분석틀의 구성	18
IV. STEAM 요소에 근거한 중학교 미술교과서 분석 결과	25
1. 교과서별 STEAM 요소 분석	25
2. 단원별 STEAM 요소 분석	35
3. STEAM요소에 따른 융합 내용 분석	39
V. 결론	52
참고문헌	54
ABSTRACT	56

표 목 차

<표 1> STEAM 분야 각 교과와 교육과정 개편방향	7
<표 2> 예술융합교육의 다양한 이점들	12
<표 3> 중학교 미술과 중심 STEAM 교육프로그램	15
<표 4> 연구 대상 교과서의 출판사별 기호	17
<표 5> 야크만(Yakman, 2008)이 제시한 각 학문 영역의 특성	20
<표 6> 교과서에 포함된 STEAM 요소 새 분류 및 하위 내용	22
<표 7> 교과서별 소단원 개수	23
<표 8> 본 연구에 선정된 교과서의 영역별 하위내용 정리	24
<표 9> A교과서 STEAM 요소 분석	26
<표 10> B교과서 STEAM 요소 분석	27
<표 11> C교과서 STEAM 요소 분석	28
<표 12> D교과서 STEAM 요소 분석	29
<표 13> 교과서별 포함된 STEAM 요소 분석	29
<표 14> 교과서별 교과영역에 포함된 STEAM 요소	32
<표 15> 교과서 단원별 소단원 개수	35
<표 16> 교과영역 구분에 따른 융합가능 소단원 목록	37
<표 17> 교과서별 융합 가능 소단원 수	38
<표 18> 교과서별 기술·공학 요소와의 융합 가능성 예	48

그 립 목 차

<그림 1> 우주건축 도판	10
<그림 2> 야크만(Yakman, 2006)의 STEAM 교육 피라미드 모형	18
<그림 3> 교과서별 포함된 STEAM 요소 개수	30
<그림 4> STEAM 요소별 교과서 포함 비율	31
<그림 5> 교과서별 교과영역에 포함된 STEAM 요소 비율	33
<그림 6> 세 영역으로 분류된 영역의 STEAM 요소 포함 비율	34
<그림 7> 교과서별 융합가능 소단원 비율	39
<그림 8> A교과서의 기술·공학 요소와 융합 가능한 내용	40
<그림 9> B교과서의 “구멍 주변의 로웬단풍”	42
<그림 10> B교과서의 “베이징 올림픽 주경기장”	42
<그림 11> C교과서의 수학요소와 융합 가능한 내용	43
<그림 12> C교과서의 융합 가능한 요소의 개념	44
<그림 13> C교과서의 선택활동에 나타난 다양한 활동 주제	45
<그림 14> D교과서의 수학요소와 융합 가능한 내용	46
<그림 15> D교과서의 “몸으로 말하기”	47
<그림 16> 기술·공학 요소와의 융합 가능성 예 - 신소재 활용	49
<그림 17> 기술·공학 요소와의 융합 가능성 예 - 공공미술	50

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

21세기 과학기술의 발전으로 인간의 삶이 급속하게 변화하고 있다. 이로 인해 현대 사회는 다양한 문제에 직면하고 있다. 이러한 다차원적이고 복합적인 성향을 지닌 문제 해결을 위해 현 시대는 창조적인 인간상을 필요로 한다. 이는 창의적 문제해결력을 갖추며, 다양한 분야와 협업이 가능한 통합적 사고를 지닌 인재를 요구하고 있는 것이다.

이미 선진국에서는 현대사회의 문제를 효과적으로 해결하고 사회적 요구에 부합하는 창의적 융합인재를 양성하기 위하여 학교 교육의 변화를 추구하고 있다.

미국은 이공계열 교과 간의 통합 교육을 일컫는 STEM 교육 모델을 선보였으나, 학생들의 흥미와 학업성취도가 여전히 낮았다. 이에 기존의 STEM 교육에 예술을 접목시켜 STEAM 교육으로 전환하였다.

이러한 미국의 STEAM 교육을 기반으로 2011년 교육과학기술부는 창의적 과학기술인재 양성을 위한 ‘초·중등 교육의 미래형 STEAM 교육 강화’를 위한 정책을 발표하였다. 이는 미래 과학기술의 발전을 주도할 창의적이고 융합적인 인재 양성을 위하여 초·중등학교 수준에서부터 과학 기술에 대한 흥미와 이해를 높이고 융합적인 사고를 통해 문제를 해결할 수 있는 교육의 필요성에 대해 강조하고 있다.

여기서 STEAM 교육은 다양한 분야 및 교과의 경계를 넘어서 새로운 지식을 창조하도록 이끌어 내는 것을 의미한다. 이에 따라 STEAM 교육에서는 과학, 기술, 공학 분야와 예술의 활용에 관심을 갖는다. 무엇보다도 창의적인 융합 인재 양성을 위해서는 이성적 사고와 객관화된 지식 외에도 창조력과 상상력, 그리고 풍부한 감성이 내재된 예술이 중요한 역할을 지닌다.

하지만 현재 STEAM 교육에서 예술 교과 중심의 연구는 미비한 실정이다. 대

부분의 교육 연구는 과학 중심의 STEAM 교육 개발에 집중되어 있다. 특히 예술은 타 학문의 이해도를 높이기 위한 부수적인 요소로 활용되어, 교과간의 영역을 넘나드는 융합 교육의 형태로 보기 힘들다. 이는 개정된 교육과정에서도 비슷한 현상을 보이고 있다. 교육인적자원부는 ‘창의적 융합인재 양성’이라는 교육 목표를 세우고 그에 따른 교육과정을 개편하였으나 실제 교과 융합 수업에 적용하는데 무리가 있다.

이러한 현실에 빗대어 볼 때, 실제 학교 수업에 사용되는 교재에 대한 연구 개발이 시급하다. 우선적으로 개정 교육과정에 STEAM 교육내용이 충실하게 반영되었는가에 대한 교과서 분석 연구가 시급한 시점이다.

이미 2009년 개정된 교과서는 주로 과학, 수학 교과서 중심으로 STEAM 교육을 근거한 교과서 분석 연구가 활발한 상태이다. 이에 비해 미술교과 중심의 STEAM 교육을 위한 교재 및 연구 활동은 시작 단계에 불과하다. 또한 지금의 미술교과는 창의성을 기르기 위한 교육이 아닌 타 교과의 이해를 돕는 보조적 역할의 교과로 사용되고 있어 균형적인 융합교육이 이뤄지고 있다고 보기 힘들다. 미술 표현위주의 수업이라는 한계를 벗어나, 진정한 미래의 핵심 역량을 기를 수 있도록 교과 내용을 달리 가르쳐야 할 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 과학 교과 중심으로 이루어지고 있는 STEAM 교육의 관점을 예술의 영역 중 미술 교과 시각에서 다루어 보았다. 이를 위해 본 연구에서는 2009 개정 중학교 미술교과서 4종을 선정하여 교과서별로 STEAM 요소가 얼마나 포함하고 있는지 분석하였다. 또한 단원별 STEAM 교육 요소의 분석 결과를 토대로 융합 가능한 내용을 파악하여, 타 교과의 내용이 미술 교육에 어떻게 반영될 수 있는지 알아보았다. 마지막으로 분석 결과를 종합하여 STEAM 교육에서 미술 교과의 역할과 방향을 제안하였다.

2. 연구의 내용 및 제한점

본 연구는 2009 개정 교육과정 중학교 미술교과서를 STEAM 교육 관점에서 분석하여 앞으로의 미술교육의 개선 방안을 찾고자 하였다. 이에 본 연구에서 다루어진 연구의 내용은 다음과 같다.

첫째, 2009 개정 교육과정에 따른 4종의 중학교 미술교과서에는 STEAM 교육 요소가 얼마나 포함하고 있는가?

둘째, 교과서 전 범위를 단원별로 나누어 보았을 때 STEAM 교육 요소가 얼마나 분포하고 있는가?

셋째, 교과서 내용 중 STEAM 요소에 따른 융합 가능성을 어떻게 나타나 있는가?

따라서 본 연구에서는 2009 개정 교육과정의 인정교과서 중 4종을 선택하여 분석하였다. 연구방법으로는 조젯 야크만이 제시한 각 학문 영역의 하위내용을 분석틀로 정하여 미술 교과서에 포함된 STEAM 요소를 비교, 분석하였다. 이에 다음과 같은 제한점을 갖는다.

첫째, 2009 개정 교육과정을 토대로 교육과학기술부 장관의 인정을 받은 중학교 미술교과서 4종에 연구범위를 둔다.

둘째, 교과서에 포함된 STEAM 요소를 분석함에 있어, 내용적 · 방법적으로 포함된 숫자만 파악하므로 내용의 질적인 면까지 모두 파악할 수 없음을 고려해야 한다.

셋째, 교과서에 포함된 STEAM 요소만을 분석하므로 실제 수업방법에서 발생하는 여러 변수들과는 다를 수 있음을 고려해야 한다.

Ⅱ. STEAM 교육의 이론적 고찰

미래사회는 융합이라는 시대적 흐름에 따른 인재를 키우기 위한 방안으로 STEAM 교육을 화두에 올랐다. 전 세계적으로 융합을 통한 예술교육을 강조하는 움직임이 보이고 있는 가운데 융합교육의 형태도 다양한 양상을 띠며 발전하고 있다. 이러한 변화의 움직임과 함께 STEAM 교육의 발전방향에 대해 논의하기 위해서는 STEAM 교육이 어떻게 발생되어 현재 우리나라에 도입되었는지, 예술 교육과 어떻게 융합되는지에 대해 이해하는 것이 무엇보다도 중요하다.

1. STEAM 교육의 등장과 동향

1) STEAM 교육의 등장배경

STEAM교육의 등장은 STEM 교육에서 그 기원을 찾을 수 있다. 1990년대 미국 과학재단¹⁾에서 과학, 기술, 공학, 수학의 약칭으로 STEM이라는 용어가 등장하였다. STEM 교육을 적극적으로 연구했던 버지니아 공대의 마크 샌더스²⁾ 교수는 STEM 교육의 통합적 접근을 강조하고 기존의 이공계교육과 차별화를 두기 위해 ‘통합적 STEM 교육’이라고 명명하였다. 또한 샌더스는 통합적 STEM 교육이란 “STEM 교과 중 두 가지 이상의 교과 사이의 내용과 과정을 통합하는 교육 접근이며, 기술(T), 공학(E) 요소를 반드시 포함하는 것”이라고 하였다.³⁾

STEM 용어는 “국가정책, 의회보고서, 교육연구 등 다양한 분야에서 약간씩 다르게 사용되고 있으나 교육 분야에서의 STEM은 과학, 기술, 공학, 수학 등 교과간의 통합적인 접근”을 의미하고 있다.⁴⁾

1) 미국과학재단 (National Science Foundation)은 미국 상무부 산하의 정부기관, 과학기술 분야의 연구 지원, 계획 수립을 담당한다.

2) Mark Sanders(2009), STEM, STEM Education, STEM Mania. 「The Technology Teacher vol. 20」라는 전문지에 통합 STEM 교육에 대해 정의하였다.

3) 김진수(2012), 「STEAM 교육론」, 양서원, p.100.

4) 이효녕(2011), “STEAM 교육시행을 위한 미국의 STEM 고찰”, 「월간과학창의 2월호」, p.9.

이러한 STEM 교육이 등장하게 된 이유는 미국 학생들의 이공계에 대한 낮은 관심과 수학, 과학 과목의 학업성취도가 지속적으로 낮아졌기 때문이었다. 그러나 미국의 STEM 교육 실행에도 학생들은 교과에 대한 흥미가 여전히 낮았다.

이에 학생들의 흥미와 실생활의 관련성이 결여된 부분을 보강하여 2006년 미국 버지니아 공대의 죠젯 야크만⁵⁾이 기존의 STEM에 예술까지 통합하여 STEAM 용어를 제안하였다.

야크만이 제시한 STEAM 교육은 과거 미국에서 기술, 공학적 분야의 경쟁력 강화를 위해 시행되었던 과학, 기술, 공학, 수학 분야의 통합교육을 의미하는 STEM 교육에 예술 교육이 결합하여 새로운 융합교육이 시작된다고 보았다. 여기서 예술은 순수예술, 인문사회 등 광범위한 영역으로 제시하였다.

최근 STEAM 교육은 영국, 핀란드 등 해외 각국에서 과학기술을 바탕으로 융합 교육의 활성화를 위해 다양한 정책을 추진하고 있다. 이는 전 세계적 공통적으로 나타나는 현상으로 융합형 인재 양성을 주요 과제로 삼고 있다는 것을 알 수 있다. 이에 국내에서도 융합인재교육이라는 명칭으로 교육과정을 개정하고 미래의 핵심역량을 양성하기 위해 교육환경에 변화를 주고 있다.

2) 우리나라의 STEAM 교육

우리나라의 융합인재교육은 미국 등 선진국이 추구하는 STEAM교육에서 더 나아가 예술과 인문 사회분야를 아우르는 인재 양성을 목표로 한다. 하지만 국내의 STEAM 교육에 관한 연구는 초기단계이며, 국가 차원에서 여러 가지 정책들을 시행함으로써 점차 다양한 시도가 이루어지고 있다.

우리나라는 2010년 12월17일 교육과학기술부가 청와대에 보고한 ‘제 2차 과학인재개발육성계획’에서 21세기 핵심 역량인 창의적 융합인재와 세계적인 과학기술 육성하기 위해서는 과학기술과 예술교육을 융합하여 활용하는 노력이 필요하다고 보았다.

이에 우리나라 교육환경에 적합한 형태로 ‘융합인재교육’이라고 명명하였다. STEAM 교육에 대한 정의는 연구자에 따라 다양하다. 교육과학기술부는 2011년

5) Georgette Yakman 미국 버지니아주 기술교육협회 회장을 역임하고 있으며, 2006년 STEAM 피라미드 모형을 제시하여 STEAM 각 학문의 하위내용을 정리하였다.

12월 20일 개최된 STEAM 성과발표회에서 STEAM 개념을 “과학기술에 대한 학생들의 흥미와 이해를 높이고 과학 기술 기반의 융합적 사고와 문제해결력을 배양하는 교육”으로 정의하였다.⁶⁾

국내 다수의 연구자들은 ‘STEAM 교육이 창의적 사고와 감성적 표현을 통해 과학기술과 관련된 다양한 융합 지식, 그에 따른 학습과정에 대한 흥미와 이해를 높여 창의적이고 종합적으로 문제를 해결할 수 있는 능력을 갖춘 인재를 양성하는 교육’이라고 설명한다.⁷⁾

이러한 융합 교육의 개념을 받아들여 한국은 2011년 STEAM 교육을 도입하였다. 이는 초·중등교육의 수업 혁신을 하기 위함이었다. 또한 STEAM 교육이 도입된 이후 교육계는 예술의 영역을 더욱 확대하여 미술, 음악뿐만 아니라 국어 사회 등의 전 교과를 그 범주에 넣어 범교과적 융합교육을 추진하려고 하고 있다. 이에 교육과학기술부는 ‘융합인재교육 활성화 세부 추진 계획’을 마련하고 ‘융합인재교육의 이론적 토대를 갖추기 위한 총론 연구 및 수업 모델 연구 등과 더불어 과학·예술 융합형 STEAM 교육프로그램의 개발 연구 등 STEAM 교육 체계 정립을 위한 정책연구⁸⁾를 수행하고 있다. 또한 융합교육을 교육현장에 적용시키기 위해서 STEAM 리더스쿨 등의 교사 연수를 통해 한국형 STEAM 교육 확산을 도모하고 있다.

3) 2009 개정 교육과정과 STEAM 교육의 관계

STEAM 관점에서 우리나라의 교육은 창의적 융합 인재와 세계적인 과학기술 인재를 체계적으로 육성하기 위해 교육과 과학기술의 융합 시너지를 활용하고, 구체적으로는 초·중등 수준에서 융합인재교육에 초점을 맞추고 있다 이에 따라 국가적인 차원으로 ‘과학 인재 양성을 위해서 과학 기술에 대한 흥미와 이해를 높이고 통합적 사고와 문제 해결 능력을 배양할 수 있도록 학습 내용을 핵심 역량 위주로 재구조화’하는 것이 필요하다고 보았다.⁹⁾

이에 정부는 교육정책으로서 6대 중점과제를 선정하였는데, 그 중 하나가 세계

6) 김진수(2012), 「STEAM 교육론」, p.176.

7) 백윤수 외(2011), “우리나라 STEAM 교육의 방향, 학습자중심교과교육연구”, 11(4), pp.149~171.

8) 교육과학기술부(2014), “2015 문·이과 통합형 교육과정의 총론 주요사항발표”, pp.1~6.

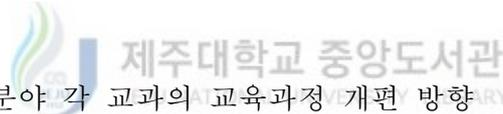
9) 교육과학기술부(2009), “2009 개정 교육과정 총론”, 2009-41, pp.23~25.

적 과학기술 인재 육성이다. 이를 위한 추진 전략으로서 ‘초·중등 STEAM 교육 강화’를 발표하였다.¹⁰⁾ 이 같은 국가적 정책에 의해 STEAM 교육은 2009년 개정 교육과정에 반영되었다. 변화된 교육과정에 맞추어 ‘새로운 통합 교과서를 발간 하였으며, 창의적인 융합 인재 양성을 위한 STEAM교육이 시행’되었다.¹¹⁾

교육과학기술부에서 제시한 2009 개정 교육과정의 방향을 보면 “학생들에게 흥미를 유발하고 단편적인 지식·이해 교육이 아닌 학습하는 능력을 기르고, 창의적인 인재를 육성한다는 교육으로의 변화를 추구하는 것”¹²⁾이라고 하였는데, 이것은 STEAM 교육의 목표와 일맥상통 한다고 볼 수 있다.

교육과학기술부는 ‘제2차 과학기술인재 육성·지원 기본계획’¹³⁾에서 과학기술에 대한 흥미·잠재력·이해를 높이는 교육을 하기 위해서 ‘미래형 STEAM 교육 강화’를 주요 내용으로 제시하였는데, 그 내용은 다음과 같다.

첫째, 과학기술에 대한 흥미와 이해를 높이고 융합적 사고와 문제해결 능력을 배양할 수 있도록 학습 내용 및 방식을 재구조화 한다. 이에 따른 각 교과별 세부적인 교육과정 개편 방향은 아래와 <표 1>와 같다.



<표 1> STEAM 분야 각 교과 교육과정 개편 방향

구분	개편 방향
수학·과학	주입식·암기식 학습내용 대폭 감축 (예: - 수학: 계산력·속도 위주→문제해결력, 창의성 - 과학: 이론 위주→실험탐구 확대)
기술·공학	첨단기술과 생활 밀착형 기술 중심으로 개편 (예: 스마트폰, 위성, 초고층 빌딩 등)
예술교육 연계	각 교과별 예술적 수업기법 적용 (예: 화학과 미술, 물리와 음악 팀티칭 모델 개발·보급 등)

출처: 교육과학기술부(2010), “2011년 업무보고 창의인재와 선진과학기술로 여는 미래 대한민국”, p.34.

10) 김진수(2012), 「STEAM 교육론, 양서원」, pp.157~158.

11) 교육과학기술부(2009), “교육과정 기획과, 2009 개정 교육과정 문답자료”, 교육과학기술부, p.1.

12) 교육과학기술부(2009), “2009 개정 교육과정 총론”, 2009-41, p.4.

13) 교육과학기술부는 지난 2011년 5월 수립된 “제2차 과학기술인재 육성·지원 기본 계획(‘11~’15)” 미래형 융합인재교육(STEAM) 강화를 5대 영역별 중점 추진 방향으로 제시하였다.

둘째, 출연 연구소 등 외부 자원을 활용하여 수학·과학 교사의 전문성을 확대한다. 셋째, 과학기술 분야의 관심 제고를 위해 첨단 분야 체험·탐구 프로그램을 제공한다. 넷째, 첨단기기와 장비를 활용한 미래형 과학교실을 운영한다.¹⁴⁾

이러한 변화에 대한 2009 교육과정의 개정방향은 “하고 싶은 공부, 즐거운 학교가 될 수 있도록 학생의 지나친 학습부담은 감축하고, 학생들의 학습 흥미를 유발하며, 단편적 지식·이해 교육이 아닌, 학습하는 능력을 기르고, 지나친 암기중심 교육에서 배려와 나눔을 실천하는 창의 인재를 양성하는 교육”¹⁵⁾으로의 변화를 추구하는 것이다.

위와 같이 STEAM 교육에 따른 각 교과와 교육과정 개편은 학생들이 다소 어려워하는 수학·과학 과목의 흥미와 이해를 돕기 위해 예술교육과 연계한다. 나아가 여러 과목에 걸친 개념을 종합해 사고하는 능력을 길러 창의적 융합인재로 성장할 수 있는 교육환경으로 변화를 도모한다.

이 밖에 교육 환경 변화에 대응하기 위해 2009 개정 교육과정에서는 “교과 외의 창의적 체험활동”¹⁶⁾이 생김으로써 기존의 지식전달 교육에서 발전된 창의성과 체험교육을 시도하고 있다. 이는 창의·인성교육을 지향하는 융합 학습 내용을 가르침으로써 단편적 지식 습득과는 다른 입장으로 발전하고 있다고 볼 수 있다.

2. STEAM 교육에서 예술의 의미

21세기가 요구하는 인재는 다양한 영역을 넘나드는 통합적, 객관적 이성과 상상력을 기반으로 한 감성이 공존할 수 있는 유연성을 필요로 한다. STEAM 교육이 창의성 교육과 연관되어지고 융합인재교육이라고 일컬어질 수 있는 것은 분석적이고 논리적인 사고와 감성이 조화를 이룰 수 있도록 하기 때문이다. 또한

14) 교육과학기술부(2010), “2011년 업무보고 창의인재와 선진과학기술로 여는 미래 대한민국”, pp.12~14.

15) 교육과학기술부(2009), “교육과정 기획과, 2009 개정 교육과정 문답자료”, 교육과학기술부, p.1.

16) 교육과학기술부는 2011년 업무보고에서 미래형 STEAM강화를 위한 6대 중점과제를 발표하였는데 첫 번째가 “공교육 경쟁력 강화를 위한 창의·인성 교육 확산”을 꼽으며 창의적 체험활동의 활성화를 위한 지원체제를 구축하겠다고 발표하였다.

최근 많은 교육선진국에서는 예술교육을 국가의 미래성장을 위한 핵심 동력으로 삼고 정책적 지원을 아끼지 않고 있다.¹⁷⁾

이와 같이 융합에 의한 예술교육을 강조하는 움직임이 보이는 가운데 예술교과 STEAM 교육의 발전방향을 논의하기에 앞서 STEAM 교육에서의 예술의 의미와 예술교과의 중요성에 대해 알아보고, 예술분야 중 미술 교과 중심의 STEAM 교육이 왜 중요한지에 대해 살펴보고자 한다.

1) STEAM 교육에서 예술의 의미와 중요성

STEAM 교육이란 기존의 STEM에 예술을 추가한 것이다. 이는 “예술이 창의력, 상상력을 기반으로 표현되는 학문”이기 때문이다.¹⁸⁾ 예술이 추구하는 상상력은 개념과 법칙을 이해하는 지식과 달리 창의적인 아이디어를 창출하는 생산적인 활동을 가능하게 한다.

19세기 이후부터 서로 이질적인 분야로서 인식되어 온 예술과 과학은 인류 역사를 통해서 유기적으로 연결되어 서로에게 영향을 미치며 발전되어 왔다. 예술은 과학으로부터 수단과 재료를 제공받고 과학기술 발전의 결과를 이용하여 새로운 예술을 창조한다.

최근 몇 십년간 예술은 과학 기술과 결합하는 시도들을 보여주었다. 일례로 비디오 아트와 창시자 백남준은 기술로서의 예술을 개척하였다. 그는 “기술의 발전을 따라가면서도 그것을 인간적인 것으로 소통하는 것에 변형하는 것에 관심을 두었다.”¹⁹⁾ 또한 플럭서스 그룹²⁰⁾의 멤버인 백남준이 보여준 예술과 삶의 통합, 퍼포먼스 등은 융복합 예술의 기반이 되었다.

다른 예로, 러시아 태생의 미국 조각가 나움가보²¹⁾의 작품인 ‘우주건축’은 그가 조각가이면서 공학을 공부했던 경험을 담고 있다. 그는 “필수적으로 수학적 접근

17) 2008년 미국의 오바마 대통령은 예술 지원에 관한 성명 발표 하였으며, 2011년 발간된 예술 및 인문학에 관한 대통령 자문위원회의 PCAH (President's committee on the Arts and the Humanities)보고서에서 예술교육의 의미를 강조하였다.

18) 한국과학창의재단(2012), “현장 적용 사례를 통한 융합인재교육(STEAM)의 이해”, p.12.

19) ISSU MAKER(2014), “소통의 예술, 그 한계에 도전하다”, ISSU MAKER, 9월호, 2014.12.10 인출.

20) 바우하우스에서 시작된 ‘기계와 접목된 예술’과 관련해 1960~70년대 독일에서 일어나 반예술·실험적 미술운동이다.

21) 나움가보(NaumGabo), 러시아 태생의 미국 조각가, 모스크바에서 구성주의 운동에 참가했고 금속판, 플라스틱, 나일론 등의 새로운 소재로 다이내믹한 공간을 구성했다.



<그림 1> 우주건축(Construction in Space, 1937)
출처: <http://www.tate.org.uk>, 2014, 12, 10 인출.

을 해야만 미술이 발전할 가능성이 있다고 확신한다”²²⁾라고 말했다. 그의 작품은 수학적 개념을 바탕으로 제작된 것으로, “수학적 사고의 접근을 통한 미술의 발전가능성을 보여주는 예”이다.²³⁾

이처럼 예술과의 결합을 통해 창조력 있는 분야는 끊임없이 생성되어왔다. 결합의 성격에 따라 창의성, 공감 등의 다양한 성과를 끌어내고 있다.

이에 STEAM 교육에 있어 예술의 의미에 대해서 학자마다 그 범위와 성격에 차이를 두고 있다. 한국의 교육과학기술부는 STEAM 교육에서의 예술이 창의성을 대표하며, 여기서 예술의 기능은 창의성을 증진시키기 위한 역할로 보았다. 또한 국내 교육계는 예술의 범위를 좁은 의미에서 학교 교육과정 안의 미술과 음악을 표방하고 있으나, 보다 넓은 의미의 인문과학을 포함해야 한다는 의견이 증가하고 있다고 하고 있다. 또한 “현재로서는 개발과 실험단계에서 적용을 위한 연구 과정에 있기 때문에 예술의 의미도 유동적으로 변화될 가능성이 크다”고 보고 있다.²⁴⁾

미국의 야크만이 의미하는 예술은 순수(Fine), 언어(Language), 자유(Liberal), 운동(Motor), 육체(Physical)를 사용하는 예술 전반을 의미하며 이 중 자유예술은 교육, 예술, 철학, 정치, 심리학, 사회학, 신학 및 더 많은 것까지 포함하는 넓은 의미의 인문교양을 의미한다.

보다 넓은 의미로는 “예술을 경제, 경영정치, 법, 사회학, 철학 및 심리학 등의 인문사회분야와 연계성”²⁵⁾을 강조하여 예술분야에 대한 확장된 개념을 제시하였다. 미셸 루트 번스타인 & 로버트 루트 번스타인²⁶⁾은 저서에서 인류 역사상 창

22) Michele & Robert Root bernstein(2007), 「생각의 탄생」, 박종성 역, 예코의 서재, p.370.
23) 김정효(2012), “미술과 중심의 융합인재교육이 미술과 교육과정에 주는 시사점 탐색”, 한국교육과정평가원, p.43.
24) 박미진(2014), “STEAM을 통한 관찰표현 지도방안 연구”, 미술교육논총, 제28권 3호, p.209.
25) 최정훈(2011), “STEAM교육이 성공하려면”, 교육정책포럼 통권 215호(2011.5.19.) p.13.
26) Michele & Robert Root bernstein은 미국 미시간주립대학교 교수로 활동하고 있으며, 인간의 창조성에 관심을 갖고 「생각의 탄생」이라는 책을 함께 썼다.

조적인 업적을 남긴 과학자, 예술가, 기술자들의 다양한 학문과 영역의 경계를 넘나드는 학습 경험과 작업 과정을 소개하면서 과학기술과 예술 융합 교육의 가치와 필요성을 역설하였다.

이미 교육 선진국들은 국가의 미래 성장의 핵심 동력으로서 예술 통합교육을 강조하고 있다. STEAM 교육을 통해 학생들이 수업에 대한 이해, 동기유발, 잠재력을 깨워 창의성을 신장하기 위해서 국·내외 교육자들은 예술을 통합한 미래형 STEAM 교육으로 변화되어야 한다고 주장하고 있다.

이에 국내의 연구자 중 정현일은 STEAM 교육 접근에서 “예술교육의 의미와 중요성”에 대하여 연구하였다.²⁷⁾ 그는 예술 교육이 지닌 장점이 STEAM 교육과 밀접한 관련이 있다고 보았다. 이와 같은 맥락에서 태진미는 “창의적 융합인재양성, 왜 예술 교육에 주목하는가”라는 연구를 진행하였다.²⁸⁾

이처럼 예술교육이 필요한 이유에 대해 많은 학자들이 창의성과 예술의 관계에 대해 주목했다. 미국의 와이즈버그는 이러한 두 가지 창의성이 하나의 연속선상에 위치한다고 하였다.²⁹⁾ 또한 스트로스베르그는 “예술과 과학의 전통적인 경계가 점점 허물어져 왔다”고 말했다. 그는 ‘과학기술 창의성’과 ‘예술 창의성’이 각각 추구하는 대상과 창조물 등에 있어 다소 상의하다고 하였다. 그 이유는 ‘과학이 정확한 목표를 향하면서 모호성을 제거하려는 반면에 예술은 모호성을 주관적으로 경험의 영역에서 불가피한 것으로 간주하며 오히려 강조한다’는 것이다.³⁰⁾

이에 한국의 STEAM 교육의 목표에 따라 김왕동은 창의적 융합인재가 과학과 미술, 과학과 음악, 기술과 미술, 기술과 음악의 4가지 영역으로 활동한다고 주장하였다. 그는 창의성을 크게 예술창의성과, 과학기술 창의성으로 구분하였다.

여기서 “예술이 과학기술 발전을 위한 창의적 모델을 제공할 수 있는 이유를 예술의 본질이 상상력, 감성, 시각화 원리가 내재되어 있기 때문”이라고 보았다.³¹⁾

이처럼 다수의 연구자들이 예술과 융합된 교육에 대한 중요성에 대해 주장하며, 다양한 연구를 진행한 점을 살펴보았다. 우리나라에서도 예술 통합 융합인재교육

27) 정현일(2011), “통합 STEAM 교육 접근에서 예술의 의미와 중요성 고찰”, 예술과 교육(17).

28) 태진미(2011), “창의적 융합인재양성, 왜 예술교육에 주목하는가?”, 영재교육연구, 제21권, 4호.

29) Robert W. Weisberg, 미국 필라델피아 템플대학교 심리학교수로 창의적 사고의 기초가 되는 인지적 과정을 살펴보는 논문과 책들을 발표했다. “Creativity 창의성:문제해결, 과학, 발명, 예술에서의 혁신” 등

30) Eliane Strosberg, 「예술과 과학(Art And Science)」, 1999, 김승윤 옮김, 을유 문화사, pp.269~270.

31) 김왕동(2011), “창의적 융합인재 양성을 위한 과제: 과학기술과 예술융합” STEPI Insight, 제67호, pp.1~27.

에 관한 연구는 꾸준히 시도되고 있지만, 예술 중심의 STEAM 교육에 대한 본격적인 연구는 기술 및 과학 분야의 연구에 비해 매우 미미한 실정이다.

보다 구체적으로 예술이 통합교육에 미치는 다양한 이점들에 관한 연구를 통해 예술교육의 필요성에 대해 살펴볼 필요가 있다. 김진수는 그의 저서에 예술융합교육의 이점에 대해 다음 <표 2>과 같이 구체적으로 제시하였다.

<표 2 > 예술융합교육의 다양한 이점들

이점(benefits)	출처(연구자)
<p>‘사고기질(thinking disposition)’</p> <p>① 질문하기와 조사하기 ② 관찰하기와 묘사하기 ③ 논리적으로 사유하기 ④ 여러 가지 시각으로 탐색하기 ⑤ 비교하기와 연관 짓기 ⑥ 복잡성 발견하기 → 고차원적사고, 다차원적 시각의 형성</p>	<p>Artful thinking (Thishman & Palmer ,2006)</p>
<p>창조적 상상력을 위한 ‘사고의 도구’ 형성</p> <p>① 적극적인 관찰기술 ② 형상화 능력 ③ 추상화(단순화)기술 ④ 패턴인식 능력 ⑤ 패턴형성(생성)능력 ⑥ 유추능력 ⑦ 몸으로 생각하기 ⑧ 감정이입능력 ⑨ 차원적 사고 ⑩ 모형 만들기 ⑪ 놀이 ⑫ 변형능력 ⑬ 통합능력 → ‘창조적 사고과정’의 경험과 ‘체득’에 용이</p>	<p>Spark of Genius (Michele Root B e m- stein & Robert Root - Bernstein ,1999)</p>
<p>‘상보성’(Complementarity)</p> <p>과학기술과 예술은 상보성이 존재하며, 두 분야 간의 상호 촉진 과정을 통해 창의적 융합인재로의 성장이 가능함. 예술은 과학기술 발전에 창의적 모델을 제공할 수 있는데, 예술 속에 상상력, 감성, 시각화 원리(즉, 사고의 힘)가 내재되어 있기 때문임. 예술은 과학기술로부터 과학적 발견과 원리(즉, 테마와콘텐츠)를 활용할 수 있음.</p>	<p>STEPI Insight 창의적 융합인재 양성을 위한 과제: 과학 기술과 예술 융합 (김왕동,2011)</p>
<p>‘창의인성’ 및 ‘평생성장’ 지원</p> <p>문화예술통합교육은 학습자의 지적, 정서적, 사회적 성장 전반에 기여할 수 있음. 특히 영재의 창의인성교육과 관련해 풍부한 창의적 소재, 상상력 계발 및 창의인성 발달에 유익함. 탐구심, 문제해결능력, 협력, 협동심, 의사소통능력 계발에 긍정적으로 기여. ‘교육적 상황’외에도 ‘일상의 삶’과 관련해 휴식과 여유, 여가, 재충전의 기회, 자아성찰을 통한 ‘평생성장’을 도모할 수 있음.</p>	<p>영재를 위한 문화 예술통합교육의 필요성과 적용방안 (태진미 ,2010)</p>

출처: 김진수(2012), 「STEAM 교육론」, 양서원, p.206.

<표 2 >에서 루트-번스타인 등은 창조적 인물들로서 다빈치, 아인슈타인 등 발명가, 과학자, 화가, 음악가 등의 정신을 심층적으로 조사했다. 그 결과 창조성을 발휘한 사람들이 과학, 수학, 의학, 문학, 미술, 무용 등 13가지의 ‘생각의 도구’를 사용한다는 것을 알게 되었다. 그는 이러한 발상의 도구들을 연속적으로 혹은 동시에 사용하여 생각도구들끼리 상호작용을 하면서 서로 다른 분야를 연결시켜 주는 것을 ‘변형적 사고’ 라고 하였다. 여기서 생겨나는 “변형적 사고의 힘은 그것이 음악, 유전자, 신체, 시, 수학, 등 서로 상이한 분야를 연결해주는 메타패턴을 드러내준다는 데 있다”고 보았다.³²⁾ 즉, 상이한 분야의 통합과정에서 생각의 통합이 이루어지고, 이는 여러 가지 사고들을 상호 보완하여 더 높은 차원의 발견을 이루는 것이라고 하였다. 고차원화 된 사고는 교육을 통해 공감각적 능력을 발전시킬 수 있으며, 이러한 능력을 신장시킬 수 있는 것이 예술과 과학의 융합이라고 보았다.

이러한 이론적 근거로 루트-번스타인 등은 “예술가들이 평소 사용하는 사고의 전략을 잘 체득하여 활용하도록 교육현장에서 예술 기법을 활성화함으로써” 학생들을 창의적인 인재로 키울 수 있을 것이라고 보았다.³³⁾

이처럼 다수 연구자들의 공통적인 의견을 정리해보면, 과학과 예술의 통합으로 사고의 확장과 창의성의 발현이 가능하다는 것을 알 수 있다. 현재 우리가 직면해 있는 다양한 문제들을 극복하기 위해서는 서로 다른 학문적 지식을 예술적인 사고를 통해 융합했을 때 인간의 사고는 더욱 발전될 수 있다는 것이다.

과학은 예술의 방법론으로써 지식의 틀을 제공하고 예술은 과학의 발전에 창의적 모델을 제공하게 된다. 다시 말해서 과학기술은 예술의 상상력과 미적 감수성, 창조적 사고의 힘을 활용하고, 예술은 과학적 발견과 원리를 활용한다는 것이다. 따라서 STEAM 교육이 지향하는 미래형 융합인재를 양성하려면 예술과의 융합이 무엇보다 중요하다 점을 알게 된다.

나아가 STEAM에서 예술교과와의 융합은 창의적이고 논리적인 사고 등의 고차원적 사고를 육성함으로써 학습자의 지적, 정의적, 사회적 성장 전반에 도움을 줄 수 있다.

32) Michele & Robert Root bernstein(2007), 「생각의 탄생」, 박종성 역, 예코의 서재, p.368.

33) 김진수(2012), 「STEAM 교육론」, 양서원, p.206.

3. 미술과 중심의 STEAM 교육 필요성

현재 국가적 차원으로 연구 개발되어 시행되고 있는 STEAM 교육은 과학, 수학과 교육 목표 달성을 위한 통합적 교육을 목적으로 둔다. 그 외의 타 교과는 도구적 위치에 머무르는 구조이다. 즉, 대부분의 융합인재 교육 프로그램은 과학 중심으로 STEAM 교육 프로그램이 개발되고 있으며, 예술 교과는 단순히 동기 유발을 위한 상황을 표현하는 도구 형태로 나타나고 있다.

물론 예술 중심 융합인재교육 프로그램들은 기존의 것에 비해 주제와 내용면에서 다양해졌으나, 교수-학습 내용이 각 교과의 지식과 기술을 통합적으로 활용하여 문제해결을 도모하는 활동들로 구성되었다고 보기 어려움이 있다.³⁴⁾

이는 단순한 표현 기능 중심의 미술 교과 융합의 수준을 넘어서 에 포함된 각 교과 간의 새로운 융합이라는 내용을 심도 있게 반영되어야 한다는 의견으로 일차되고 있다.

이에 최근에는 다양한 융합 사례분석을 통해 ‘미술과 내용의 가능성과 한계’에 관한 구체적인 연구들로 STEAM 교육에서 미술의 융합방법에 대해 탐색하고 있다.³⁵⁾ 또한 미술교과의 공감각적 활동을 통하여 상상력을 자극하고 창의적이고 종합적인 문제를 해결할 수 있는 연구³⁶⁾ 등과 같은 미술 중심 STEAM 교육에 대한 연구와 프로그램 개발이 점차적으로 이루어지고 있다.³⁷⁾

실질적인 미술과 중심의 STEAM 교육이 실행되기 위해서는 교과 영역을 균형 있게 배분하여 통합적으로 학습할 때 효과가 극대화 될 것이다. 이에 우선적으로 해당 교과 과목에 따른 내용 체계에 대한 분석이 요구된다. 그리고 학교현장에 적용할 수 있는 교과별 수업에 활용될 수 있는 융합인재교육 프로그램 개발이 필요하다. 이와 같은 맥락에서 이승연은 ‘초·중등학교 미술과 중심의 STEAM

34) 김정효, 안도 교우이치로(2013), “과학과 예술의 융합에 기초한 STEAM 교육의 가능성과 과제: 한국 STEAM 교육의 원리와 수업 구상의 검토”, 미술교육논총, 제21집 1호, p.132.

35) 이은적(2012), “STEAM(융합인재교육)에서의 미술교과 내용의 가능성과 한계”, 미술교육논총, 제33집, pp.287~314.

36) 김정희(2013), “미술교과에서 융합적 사고력 강화를 위한 공감각(Synaesthesia) 경험 활동”, 미술교육연구논총, 제36집, pp.1~19.

37) 이민정, 조예현, 김진수(2014), “카메라 옵스큐라를 이용한 미술교과용 A-STEAM 수업자료 개발”, 미술교육논총, 제 28권 1호, p.199.

프로그램'을 개발하였다. 그 구체적인 내용은 다음 <표 3>과 같으며, 본 연구에서는 중학교 미술과 중심 프로그램만으로 재정리하였다.

<표 3> 중학교미술과 중심 STEAM 교육 프로그램

학교급	제 목	과목	융합요소	해당 과목 내용 체계
중등	패턴과 디자인	미술	패턴디자인	표현방법 (중학교 1~3학년 미술)
		과학	자석과자기, 꽃과나무	전기와 자기 (중학교 1~3학년 과학) 식물의 구조와 기능 (초등학교 5~6학년 과학)
		수학	기하학	점, 선, 면 각 삼각형의 작도, 다각형의 성질 (중학교 1~3학년 수학)
	균형과 조형	미술	균형, 조형물	표현방법 (중학교 1~3학년 미술)
		과학	중력, 장력, 지레의 원리	힘과 운동 (중학교 1~3학년 과학)
		수학	비율, 입체 도형의 공간 감각	비와비율, 입체도형의 공간감각 (초등학교 5~6학년 수학)
	신비로운 빛의 색	과학	광학, RGB, 시각혼합, 잔상효과	미술사, 지각, 표현방법 (중학교 1~3학년 과학)
		미술	신인상주의, CMYK, 보색, 점묘법, 모자이크	빛의 파동 (중학교 1~3학년 미술)
	색의 느낌	과학	광학, RGB	빛과 파동 (중학교 1~3학년 과학)
		미술	보색, 색채대비, 한난대비, 명도, 채도, 디자인	표현방법, 지각 (중학교 1~3학년 미술)
	눈으로 볼 수 없는 시간	과학	빛, 시각, 잔상	빛과 파동 (중학교 1~3학년 과학)
		기술·가정	카메라, TV, FPS	기술과 발명 (중학교 1~3학년 기술 가정)
		미술	애니메이션, 영화, 옵티컬아트, 초현실주의	표현방법, 미술사 (중학교 1~3학년 미술)
	기계와 미술	과학	동력	힘과운동 (중학교 1~3학년 과학)
		기술·가정	모터, TV, 컴퓨터, 비디오, LED	기술과 발명 (중학교 1~3학년 기술 가정)
미술		패턴, 조형, 미디어 아트	표현방법, 미술사 (중학교 1~3학년 미술)	

출처: 이승연(2012), “예술교사를 위한 융합인재교육프로그램 개발 연구”, 한국과학창의재단, 표 재정리

종합해 볼 때 미술교과는 창의인재양성을 위한 STEAM 교육 목적을 달성하는데 있어 각 교과간의 시너지 효과와 더불어 예술통합교육을 통한 사회적 성장 전반에 기여 할 수 있는 인재를 양성할 수 있는 교과임을 알 수 있다.

교육과학기술부 교육과정 해설에서 의하면 “미술 교육은 생활 속에서 미의식으로 사회 현상에 바라보고, 자기 주도적인 표현활동을 통해 자신의 생각을 창의적으로 나타내게 하며,”³⁸⁾ 나아가 시각 문화 환경에 대한 미적반응이나 판단을 토대로 비판적 사고력을 기르는데 도움을 주는 교과로 설명하고 있다.

또한 문화융성시대에서 예술통합교육이라는 측면에서 볼 때 ‘미술교육은 학생들에게 다양한 학문 분야에 흥미와 관심을 가질 수 있도록 하며, 미래 진로 교육과 관련 산업기술의 발달’³⁹⁾ 에도 큰 도움을 준다.

앞에서 살펴본 바와 같이 미술 교육의 장점을 수용하여 교과 간의 융합이 이루어진다면, 미술교과가 STEAM 교육에서 학습 흥미를 위한 보조적 역할에서 벗어날 수 있을 것이다.

그러나 현재 미술교과 중심의 STEAM 교육이라고 말할 수 있는 교육 자료의 개발은 타 교과에 비해 미흡한 수준에 그치고 있다. 이에 무엇보다 실제 수업에서 사용되는 현행 미술교과서에 대한 분석이 필요한 시점이다. 이에 융합을 필두로 개정된 미술교과서에 포함된 융합가능성의 요소들을 살펴볼 필요가 있다. 이에 현재 사용되는 중학교 미술교과서를 대상으로 STEAM 교육의 개념 및 내용이 얼마나 포함되어 있는지 살펴보고자 한다. 아울러 미술이 학습동기 유발을 위한 역할이 아닌 창의력을 신장시키기 위한 역할을 수행할 때 주체적인 융합 교과로 나아갈 수 있다.

38) 교육과학기술부(2011), “교육인적자원부 고시 제 2011-361호에 따른 중학교 교육과정 해설”, p.4.

39) 김형숙,남기현(2014), 「문화융성 시대를 위한 예술강사 제도 고찰」, 한국조형교육학회, 조형교육 49권, pp.123~145.

Ⅲ. 교과서에 포함된 STEAM 요소 분석

지금까지 STEAM 교육의 이론적 배경에 대해 살펴보았다. 본 장에서는 2009 개정 교육과정의 중학교 미술 교과서에 STEAM 요소가 어떻게 적용되었는지 알아보기 위해 분석틀을 선정하고, STEAM 각 요소의 하위내용을 분류하여 선정된 교과서에 적용할 수 있도록 교과서의 영역 및 하위내용을 재정리하였다.

1. 연구대상 선정

본 연구는 2009년 개정 교육과정에 의해 편찬된 중학교 미술 교과서 중 4종의 교과서를 대상으로 하였으며, 선정된 교과서들은 학교 현장에서 사용빈도가 높으며, 개정된 교육과정이 반영 여부에 의해 선택되었다. 각 교과서들의 명칭 대신 임의의 기호를 부여하였다. 연구 대상 교과서의 종류는 다음과 같다.

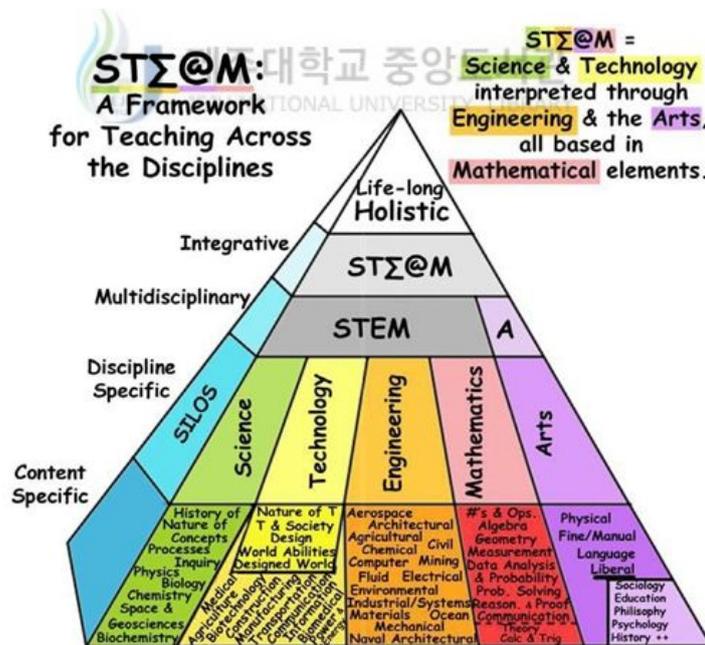
< 표 4 > 연구 대상 교과서의 출판사 별 기호

교과서명	출판사	저자명	발행년도	기호
중학교 미술 2009개정	(주)미래엔	김영길, 서예식, 이선아, 이은이, 장은영, 공우영	2014. 3. 1. 2쇄 발행	A
	(주)교학도서	심영옥, 양민영, 김지은, 김병욱, 심효진, 박윤미		B
	두산동아(주)	장선화, 김향남, 고주연		C
	(주)아침나라	이경애, 민미순, 박기욱, 배수희	2013. 3. 1 초판 발행	D

2. STEAM 이론의 각 학문 영역의 특성에 따른 분석틀의 구성

1) 야크만의 STEAM 이론에 근거한 분석틀 선정

한국의 융합인재교육은 이공계열 학문들 간의 통합 교육을 일컫는 미국의 STEM 교육에 기반을 두고 있으며, 야크만이 제시한 STEAM의 정의를 받아들여 현 실정에 적용시켰다. 즉, 우리나라에서의 STEAM 교육은 “예술을 포함한 STEAM 교육을 함으로써 실생활과의 관련성을 더욱 높일 수 있고 흥미도 높아지는 수업”을 지향하게 되었다.⁴⁰⁾ 본 연구에서는 미술교과서의 STEAM 요소 파악을 위해 야크만의 STEAM 이론에 근거해 분석틀을 선정하고, 그가 제시한 STEAM의 하위내용을 기준으로 선정된 4종의 교과서를 분석하고자 한다. 우선 야크만이 주장한 STEAM 교육 피라미드 모형을 통해 구체적인 내용을 살펴보면 다음의 <그림 1> 과 같다.



<그림 2> Yakman(2006)의 STEAM 교육 피라미드 모형
출처: Yakman-STEAM 교육 피라미드 모형 (www.STEAMedu.com)

40) 김진수(2007), “기술교육의 새로운 통합교육 방법인 STEAM 교육의 탐색”, 한국기술교육학회지, 제7집 3호, p.10.

세부 내용을 보면 STEAM 단계의 가장 낮은 단계인 ‘내용 특수(Content Specific)’ 수준은 교과와 내용이 세부적으로 학습되는 수준의 교육이다. 이 단계에서는 전문가적인 연구 개발이 이루어지고 학생들은 자신이 선택한 분야에 대해 심도 있게 연구한다. 연구는 같은 분야 또는 다른 분야 간에 팀을 이루어 수행될 수 있다. 이는 고등교육과 그 이상의 수준에 적합한 교육이다.

두 번째 단계인 ‘학문 특수(Discipline Specific)’ 수준에서는 학생들이 어느 학문의 분야를 중점적으로 학습하는데, 이때 다른 과목들은 상황적인 이해를 돕기 위한 보조과목이 된다. 이는 중등교육에 적합하다고 한다.

세 번째 단계인 ‘다학문적(Multidisciplinary)’ 수준에서는 학생들이 자신이 선택한 특정 학문들의 영역을 배우고, 그것들이 실제로 어떻게 연관성이 있는지 포괄적으로 알게 된다. 모형에서 STEM과 예술을 구분하는 것은 주목할 만한 점이다. 그러나 야크만은 이에 대해 예술을 제외한 교육은 학생들이 현실적 맥락과 관련된 이해를 하기 힘들기 때문에 옳지 못하다고 하였다. 이러한 단계의 교육은 현재의 과도기적인 중학교 교육에 적합하다고 한다.

네 번째 단계인 통합(Integrative) 수준은 계획된 통합으로써 STEAM교육으로 나타난다. 이 수준에서는 학생들이 의도적으로 계획된 수업에 의해 넓은 영역의 분야와 이들이 어떻게 상호관계를 맺는지에 관한 기본적인 개요를 공부하게 된다. 따라서 야크만은 STEAM 통합적 수준의 교육이 초·중등학교 교육에 가장 적합하나, 모든 수준의 교육에 활용될 수 있다고 하였다.

가장 높은 단계는 평생교육(Life-long Holistic) 수준으로, 한 가지 학습내용을 집중적으로 공부함에 있어서 수학, 과학, 기술, 공학, 예술 분야가 서로 다르지 않고 구분되어지지 않음을 의미한다. 이 단계는 개개인의 관점이 각기 다르므로 학생들에게 동등하게 전해질 수 없다.⁴¹⁾

이 모형에서 야크만은 STEAM 교육 단계에서 실제로의 전이가 가능하도록 학습주제와 관련한 개념을 가르치는 것을 제안하고 있다. 또한 그는 기존의 STEM 교육에 예술을 접목한 STEAM 교육을 제안하였고, 이에 적합한 각 교과와 특성 및 하위 영역을 구분하려고 하였다.

41) 박형주(2012), “통합 교육에 근거한 중학교 수학 교과서 분석-STEAM교육 중심으로”, 이화여자대학교 석사학위논문, p.30~31, 재인용.

다음의 <표 5>는 야크만이 제시한 각 학문 영역에 대한 의미와 내용 영역을 세부적으로 정리한 내용이다.

<표 5 > 야크만이 제시한 각 학문 영역의 특성

영역		의미	하위영역
과학(S)		실세계에 존재하는 것과 그것이 어떻게 영향을 받고 있는지를 탐구하는 것 (Rutherford&Ahlgren, 1989)	생물학, 생화학, 화학, 지구과학, 물리학 및 우주과학, 생명공학 & 생체의학 등
기술(T)		인간이 필요하다고 느낀 것을 충족시키기 위해 자연 환경을 변용한다든가 기술을 혁신하는 것 또는 인간이 만든 것 (ITEA, 2000)	농업, 건축(물), 통신(수단), 정보, 제조업, 의학, 힘&에너지, 생산과 수송
공학(E)		연구, 발전, 디자인·발명 또는 일정제한 하에 이루어지는 디자인 (Wulf, 1989)	항공우주공학, 농업, 건축공학, 화학공학, 토목공학, 컴퓨터공학, 전자공학, 유체공학 등
예술(A)	언어예술 (Language Arts)	모든 종류의 의사소통이 사용되고 해석 되는 방식에 관한 것 (Paterson, 2007)	교육, 역사, 철학, 정치학, 심리학, 사회학, 신학 등을 포함하는 미술, 언어예술 & 교양, 체육
	체육 (Physical)	인체공학적인 움직임을 포함한 규범 및 행위예술 (NASPE, 2004)	
	교양과 사회과목 (Liberal and Social)	교육, 역사, 철학, 정치학, 심리학, 사회학, 기술학, 과학·기술·사회(STS) 등을 포함한 것 (Featherstone, 1986)	
	미술 (Fine Arts)	미술, 그리고 문명 초기 기록의 가르침에서 유해하는 가장 오래되고, 지속 가능한 문화적인 편린 (Mishook, J.J, & Kornhaber, 2006)	
수학(M)		수, 상징적 관계, 정형화된 양식, 모양, 불확실한 것과 추론에 관한 연구 (AAAS,1993 & NCTM, 1989)	대수, 해석학, 자료 분석 & 확률, 기하학, 수와연산, 문제해결, 추론 & 증명 등

출처: 한국과학창의재단(2011), 「STEM 교육 국제세미나 및 STEAM 교사 연구회 오리엔테이션 자료집」, p.43.

부가적으로 설명하자면, 위의 표에서 제시된 영역 중 예술은 자신의 생각을 표현하는 미술 및 신체적 예술 활동과 의사소통 능력을 비롯한 인문·사회 분야의 다양한 지식과 기능까지 포함된 의미이다.

2) 분석틀 선정

본 연구에서는 융합인재 교육에서 미술과 융합의 구체적 방안을 모색하기 위하여 미술과 중심의 STEAM 교육 요소를 도출하고자 하였다. 이에 2009 개정 중학교 미술 교과서 4종을 대상으로 STEAM 요소를 분석하기 위해 야크만의 분류 내용을 사용하였다.

앞에서 본 바와 같이 야크만은 교과서의 영역을 과학, 기술, 공학, 예술, 수학의 5가지 교과서의 영역으로 분류하여, 각 영역에 맞는 하위 내용의 의미를 정리하였다. 그러나 현재 사용되고 있는 미술 교과서의 내용을 한 가지 교과영역으로 구분하기에는 애매모호한 점이 많았다.

첫째, 교과서에서 기술과 공학의 영역을 연계하여 다루는 부분이 많아 하나의 영역으로 포함하기로 하고 ‘기술·공학’이라고 명명하기로 했다.

둘째, 수학 분야는 교과서에 포함된 수학개념이나, 그래프, 수학구조모형 등의 시각적인 부분을 포함한다.

셋째, 야크만이 제안한 예술 영역을 미술 영역과 인문사회의 두 영역으로 구분하였다. 미술은 문화와 사회, 역사를 내포하여 표현되는 교과이므로, 인문사회 영역에서는 역사, 문화, 사회를 제외하여 하위내용을 국어, 체육, 가정, 음악만으로 한정시켰다.

넷째, 각 영역별 하위내용은 4가지로 제한하였다. 예를 들어 과학(S) 영역에서는 자연과 사물의 성질, 구조, 법칙, 실험으로 분류하여 광범위한 영역을 축소시켜 분류하였다.

따라서 본 연구에서 예술의 범위는 미술 영역을 제외한 과학, 기술·공학, 인문사회, 수학의 4가지 교과 영역으로 분류하였다. 또한 분석틀의 형식은 야크만이 제시한 각 학문의 영역 특성을 토대로 분석하고자하는 교과영역을 변형시켰다. 다시 말해서 STEAM 교과 영역의 새 분류를 거쳐, 그에 따른 각 하위내용을 다음의 <표 6>와 같이 정리하였다.

<표 6> 교과서에 포함된 STEAM 요소 새 분류 및 하위내용

영역		하위 영역	새 분류	하위내용
과학(S)		생물학, 생화학, 화학, 지구과학, 물리학, 우주 과학, 생명공학 등	과학	자연과 사물의 성질, 구조, 법칙, 실험
기술(T)		농업, 건축(물), 통신(수단), 정보, 제조업, 의학, 에너지, 생산 및 수송 등	기술공학	건축, 과학기술의 응용, 매체, 신소재
공학(E)		항공우주공학, 농업, 건축공학, 화학공학, 토목공학, 컴퓨터공학, 전자공학, 환경공학, 유체공학 등		
예술(A)	언어예술	교육, 역사, 철학, 정치학, 심리학, 사회학, 신학 등을 포함하는 언어 예술, 교양, 체육, 음악	인문사회	글쓰기, 체육, 가정, 음악
	교양 및 사회			
	체육			
	미술	공간과 시각의 미를 표현하는 예술, 그림, 조각, 건축, 공예, 서예 등의 조형 예술	미술	제외
수학(M)		대수, 해석학, 자료 분석, 확률, 기하학, 수와 연산, 문제해결, 추론, 증명 등	수학	연산, 그래프, 수치 데이터, 모형구조

출처: 조민영(2013), “2009 개정교육과정 화학(Ⅱ)교과서 4종의 STEAM 요소 분석에 관한 연구”, 공주대학교 교육대학원 화학교육전공 석사학위논문, p.15, 하위 내용을 변형하였음.

3) 교과 영역 선정

2009 개정 교육과정에서 미술은 다양한 경험을 통한 미적감수성, 창의적 표현 능력, 생활 속의 시각 환경 이해 및 사회적 소통능력을 육성하는 것을 강조하고 있다. 이에 따라 개정된 미술 교과서들은 창의적인 발상을 위한 체험 영역, 다양한 표현방법과 매체의 활용을 통한 소통 및 창의적 표현을 키우기 위한 표현 영역, 미술의 이해와 비평 및 해석 능력 함양을 위한 감상의 세 영역으로 구분하여 미술 교과 내용을 체계화하였다.

선정된 4종의 미술교과서는 모두 세 영역으로 목차를 제시하고 있다. 각 교과서 모두 교과서 내용면에서는 큰 차이를 보이지 않았다. 그러나 영역에 따른 단원명 및 소단원 수는 각각 달랐다. 다음의 <표 7>은 연구대상으로 선정된 4종의 교과서의 전체 소단원 수를 정리한 표이다.

<표 7> 교과서별 소단원의 개수

교과서명	소단원 수	교육내용 영역			페이지 수
		체험	표현	감상	
A교과서	61	10	45	6	p. 268
B교과서	65	7	42	16	p. 240
C교과서	37	7	21	9	p. 260
D교과서	63	13	32	18	p. 236

정리된 <표 7>에서 보면 각 교과서는 체험, 표현, 감상의 세 영역에 따라 각각 다른 소단원의 개수로 구성되어 있다. B교과서는 65개의 소단원으로 가장 단원 수가 많았다. 반면에 C교과서는 37개의 소단원으로 구성되어 타 교과서에 비해 소단원 수가 가장 적었다. 이러한 차이로 인해 연구대상을 분석한 결과를 객관적으로 비교하기에 어려움이 있었다.

이에 본 연구는 분석 대상을 2009 개정 미술교과 내용체계에 따라 ‘시각’, ‘소통’, ‘주제표현’, ‘표현방법’, ‘조형요소와 원리’, ‘미술사’, ‘미술 비평’으로 8가지로

세분화하여 그에 따른 단원명 및 하위내용을 다음의 <표 8>으로 재정리하였다.

< 표 8 > 본 연구에 선정된 교과서의 영역별 하위내용 정리

영역	단원명	하위 내용
지각	1. 주변환경, 그리고 나	자연에서 발견하기 자연환경, 그리고 나 도시에서 발견하기 도시환경, 그리고 나
소통	2. 세상과의 소통	생활 속 시각 문화 환경 공간을 아름답게 사회와 함께하는 미술 축제로 만나는 미술
주제표현	3. 무엇을 표현할까	창의적인 발상 오감으로 체험하는 미술 착시 속으로 추상의 세계
표현방법	4. 어떻게 표현할까	다양한 표현의 세계 디자인과 생활 전통과 현대 미술의 조화 먹과 색의 조화
조형요소와 원리	5. 조형의 세계	조형의 요소 조형의 원리 색의 세계
미술사	6. 미술의 역사	우리나라 미술의 이해 동양 미술의 이해 서양 미술의 이해
미술비평	7. 미술비평	미술 비평가와의 만남 미술 문화 컬렉션에서 경매까지

이상으로 위의 <표 8>을 기준으로 하여 본 연구에서는 선정된 4종의 미술교과서에 포함된 STEAM 요소를 분석하고자 한다. 또한 각 단원별 STEAM 요소의 포함 정도를 정리하여 어떠한 단원에 STEAM 요소가 수록되어 있는지 파악한 후 단원별 융합 가능성과 교과서에 수록된 참고도판을 통해 STEAM 교육이 어떻게 구성되어 있는지 살펴보고자 한다.

IV. 연구 결과

본 연구의 분석결과는 첫째, 연구 대상인 4종의 교과서에 있는 STEAM 요소를 야크만의 학문 영역 분석틀을 사용하여 교과서별로 포함 정도를 분석하였다.

둘째, STEAM 요소를 포함한 단원별 현황을 알아보고, 소단원별 융합이 가능한 정도를 분석하였다. 셋째, 교과서에 수록된 참고 도판에 나타난 STEAM 요소를 살펴보고 이에 따른 융합 가능한 내용을 분석하였다.

한편 본 연구에서의 분석은 각 교과서에 제시된 학습주제에 따른 내용과 수록된 도판, 예시작품 등을 참고하여 분석하였다. 또한 학습주제, 도판의 성격에 따라 STEAM 요소가 중첩되는 경우는 1차원적으로 융합되는 교과영역으로 개수를 포함하여 분석하였다.

1. 교과서별 STEAM 요소 분석



2009 개정 교육과정에 따른 4종의 중학교 미술 교과서를 대상으로 STEAM 하위 내용이 포함되어 있는 영역을 분석하여 개수로 나타내었다. 즉, 교과영역은 과학, 기술공학, 인문사회, 수학으로 5개로 재분류하고, 그에 따른 STEAM 하위 내용에 해당되는 요소를 각각의 내용체계에 따라 다시 분류하여 개수로 나타내었다. 각 교과서별 STEAM 요소를 분석한 결과는 다음과 같다.

1) A 교과서 STEAM 요소

A교과서는 미술의 영역인 체험, 표현, 감상의 따라 내용이 편성되어 있었다. 다음의 <표 9>에서 보면, STEAM 요소의 하위내용에서 기술·공학, 과학 요소의 개수가 많았다. 또한 A교과서는 미술 표현활동 페이지에서 융합 가능 교과를 표시해 연계성을 파악하기에 좋았다. 그러나 교과서 268p 중에 7p에만 해당되어 있

었으며, 융합 교과서의 내용 설명은 제시하고 있지 않았다.

<표 9> A교과서 STEAM 요소 분석

교과 영역		과학	기술·공학	인문사회	수학	합계
STEAM 하위 내용		자연과 사물의 성질, 구조, 법칙, 실험	건축, 과학기술의 응용, 매체, 신소재	글쓰기, 체육, 가정, 음악	연산, 그래프, 수치 데이터, 모형구조	
영역	내용체계	S	T. E	A	M	
체험	지각	4	4	1		9
	소통		3	2		5
표현	주제표현	3	2	2	1	8
	표현방법	10	16	2		28
	조형요소와 원리	5	2	2	1	10
감상	미술사					0
	미술비평			3		3
합계		22	27	12	2	63

출처: 신경선, “STEAM교육에 근거한 2009 개정 고등학교 과학교과서 분석”, 한양대학교 교육대학원 물리교육전공 석사학위논문, p.35, 연구자의 교과서 별 STEAM 요소 분석표를 변형하였음.

2) B 교과서 STEAM 요소

B교과서는 학습자가 미술 활동에 참여할 수 있도록 구성하였다. 특히 표현 활동을 할 때에 주제의 탐색을 돕기 위해 시각자료를 적극 활용하였다. 또한 학습 단계를 표시하여 각 영역별 먼저 학습해야 할 단계를 표시하였다.

다음의 <표 10>에서 보면, STEAM 요소의 개수가 STEAM 교과서에 비해 적게 포함된 것을 알 수 있다. 이는 A교과서와 달리 B교과서가 융합 가능한 교과의 제시가 부족했으며, 학습 주제에서도 융합 내용에 대한 설명이 적었기 때문이다. 또한 2009 개정 교육과정의 주요 내용을 반영하고 있으나, 미술의 영역인 체험, 표현, 감상의 영역을 뚜렷하게 구분하고 있지 않았다.

<표 10> B교과서 STEAM 요소 분석

교과 영역		과학	기술·공학	인문사회	수학	합계
STEAM 하위 내용		자연과 사물의 성질, 구조, 법칙 실험	건축, 과학기술의 응용, 매체, 신소재	글쓰기, 체육, 가정, 음악	연산, 그래프, 수치 데이터, 모형구조	
영역	내용체계	S	T. E	A	M	
체험	지각	3	3	1	1	8
	소통			1		1
표현	주제표현	5	4		2	11
	표현방법	7	18	2		27
	조형요소와 원리	2	3		1	6
감상	미술사			1		1
	미술비평			1		1
합계		17	28	6	4	55



3) C 교과서 STEAM 요소

C교과서는 타 교과서와 비교해봤을 때, 2009 개정교육과정의 주요 변경 내용을 가장 잘 반영하고 있었다. 그 이유로 첫째, 학습에 들어가기 전 학습자가 미술에 대한 흥미를 갖도록 작품 및 이야기를 제시하고 있었다. 이는 학습자가 학습주제에 대해 자유롭게 상상할 수 있도록 돕는 역할을 하고 있었다. 둘째, ‘생각 이끌기’라는 구성을 만들어 미술 사례를 제시하였다. 다양한 미술의 활용 사례 및 실생활에서 사용되는 예를 보여줌으로써 미술을 보다 친근하게 느끼도록 돕는 역할을 하고 있었다. 셋째, 창의, 인성, 협동, 체험 등 다양한 주제의 활동을 구성하여 학습자가 선택적으로 미술 활동을 할 수 있게 구성하였다.

그러나 A교과서 같은 융합수업을 위한 페이지는 직접 언급되어 있지 않았다. 이는 단원별 주제와 교과서 내용에 의해 융합교육을 진행할 수는 있으나, 직접적인 융합 가능 교과에 대한 설명을 제시하고 있지 않음을 알 수 있었다. 이에 따라 다음의 <표 11>와 같이 STEAM 요소를 분류할 수 있었다.

<표 11> C교과서 STEAM 요소 분석

교과 영역		과학	기술·공학	인문사회	수학	합계
STEAM 하위 내용		자연과 사물의 성질, 구조, 법칙, 실험	건축, 과학기술의 응용, 매체, 신소재	글쓰기, 체육, 가정, 음악	연산, 그래프, 수치 데이터, 모형구조	
영역	내용 체계	S	T. E	A	M	
체험	지각	3	4			7
	소통		2	1		3
표현	주제 표현	3	2	2	2	9
	표현 방법	6	14	2		22
	조형 요소와 원리	7	4	1	2	14
감상	미술사			1		1
	미술비평			1		1
합계		19	26	8	4	57

4) D 교과서 STEAM 요소

D교과서는 자기주도학습이 잘 이루어지도록 구성되어 있었다. 학습자의 이해를 돕기 위해 쉬운 용어로 서술하고 있으며, 단원별로 내용을 세분화하여 구별하기 쉽게 구성되어 있었다. 또한 개정된 교육과정에 맞추어 단원별 학습 주제에 따라 체험, 표현, 감상 활동이 이루어지도록 제시하고 있었다.

또한 D교과서는 학습 과제와 관련된 지식과 개념, 조형요소와 원리 등은 학습 내용과 연계할 수 있도록 제시하고 있었다. 하지만 타 교과서에 비해 융합 학습 활동 제시는 상대적으로 적게 구성되어 있음을 알 수 있었다. 이에 따라 분석한 결과 STEAM 요소의 개수는 D교과서가 가장 적게 포함하고 있었다. 그 이유는 교과 구성이 주로 미술 표현에 치중되어 있어, 타 교과와 융합 가능한 설명이 미흡했기 때문이었다. 또한 하나의 주제로 단원을 구성하고 있어 중복되는 자료가 가장 많아 한 가지 융합 요소만을 포함하고 있다고 판단했기 때문이다.

<표 12> D교과서 STEAM 요소 분석

교과 영역		과학	기술·공학	인문사회	수학	합계
STEAM 하위 내용		자연과 사물의 성질, 구조, 법칙, 실험	건축, 과학기술의 응용, 매체, 신소재	글쓰기, 체육, 가정, 음악	연산, 그래프, 수치데이터, 모형구조	
영역	내용체계	S	T, E	A	M	
체험	지각	3	3			6
	소통	3	7	2		12
표현	주제표현	3	2	1		6
	표현방법	3	10	1	1	15
	조형요소와 원리	3	3		2	8
감상	미술사			1		1
	미술비평			1		1
합계		15	25	6	3	49

위의 분석 결과를 토대로 교과서 별로 내용체계에 포함된 STEAM 요소의 개수를 합산하면 다음의 <표 13>와 같다.

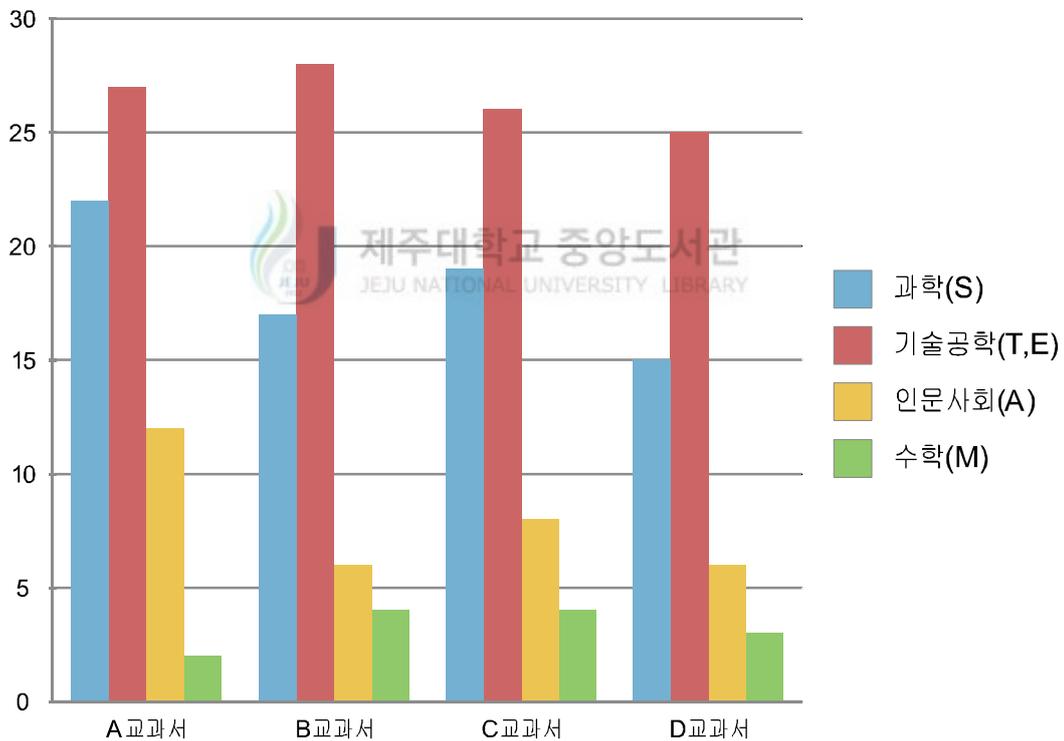
<표 13> 교과서별 포함된 STEAM 요소 분석

교과서 구분	A	B	C	D	합계
과학(S)	22	17	19	15	73
	30%	23%	26%	21%	100%
기술·공학(T, E)	27	28	26	25	106
	25%	26%	25%	24%	100%
인문사회(A)	12	6	8	6	32
	37%	19%	25%	19%	100%
수학(M)	2	4	4	3	13
	15%	31%	31%	23%	100%
전체 합계	63	55	57	49	204

교과서별 포함된 STEAM 요소는 A교과서가 63개로 가장 많은 STEAM 요소로 구성되어 있었다. 그 다음으로는 C교과서가 57개, B교과서가 55개, D교과서가 49개 순으로 나타났다.

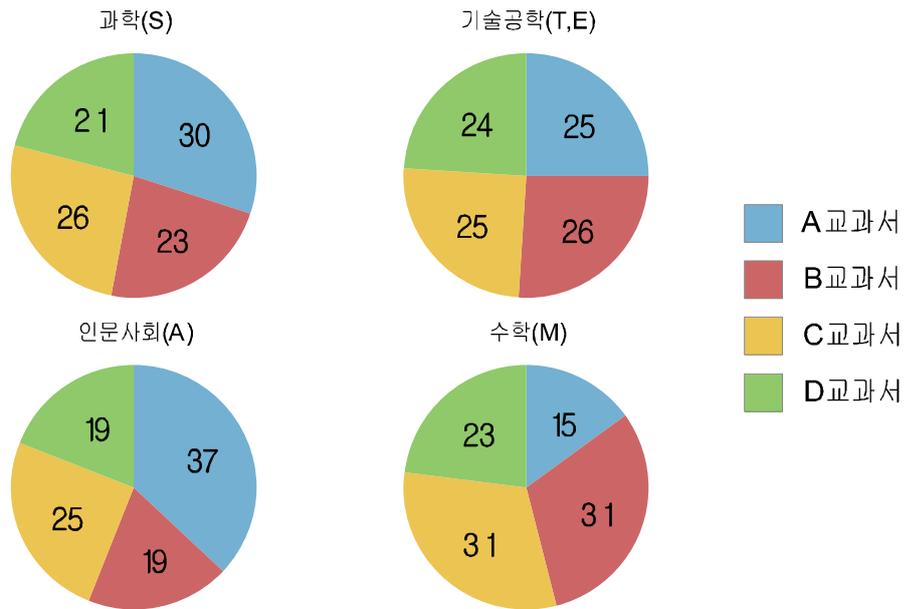
4종의 교과서 모두 기술공학(T·E) 요소를 가장 많이 포함하고 있었으며, 포함 개수 또한 비슷하게 나타났다. 과학(S) 요소는 A교과서가 22개로 타 교과서에 비해 조금 높게 포함된 것을 볼 수 있다. 인문사회(A) 요소 또한 A교과서가 12개로 가장 많았고, 수학(M)요소는 교과서별로 비슷하게 포함된 것을 볼 수 있다.

이와 같은 결과를 바탕으로 STEAM 요소별 교과서 포함 정도를 그래프로 보면 <그림 3>와 같다.



<그림 3> 교과서별 포함된 STEAM 요소 개수

이와 같은 결과를 바탕으로 STEAM 요소별 4종의 교과서에 포함 비율을 보면 다음의 <그림 4>과 같다.



<그림 4> STEAM 요소별 교과서 포함 비율

위의 <그림 4>에서 STEAM 요소별 교과서 포함 비율은 대체적으로 비슷한 비율을 차지하고 있는 것을 볼 수 있다. 특히 과학과 기술공학 요소에 대한 각 교과서들은 거의 같은 비율을 나타내고 있다.

과학요소는 A교과서가 30% 비율로 가장 많았고, 나머지 타 교과들은 비슷한 수치를 보였다. 인문사회 요소는 A교과서가 37%로 포함 비율이 가장 높았다. C교과서가 25%를 차지하였고, 나머지 교과서는 균등한 비율로 나타났다. 수학 요소는 B와 C 교과서가 각각 31%를 차지하였으며, D교과서 23%, A교과서 15% 순으로 나타났다.

앞에서 분석한 결과에 의하면, A 교과서가 STEAM 요소를 가장 많이 포함하고 있었다. 그 중 과학과 인문사회의 교과 영역에서 타 교과서에 비해 다소 높은 포함 비율을 보여주고 있다. 4종의 교과서 모두 과학(S)과 기술공학(T·E) 요소에서 교과서에 포함된 개수가 높았으며, 이어서 인문사회(A), 수학(M)요소 순으로 포함개수의 차이를 보였다.

위의 결과를 토대로 4종의 교과서별 교과영역 따른 STEAM 포함 정도를 살펴보면 다음의 <표 14>와 같다.

<표 14> 교과서별 교과영역에 포함된 STEAM 요소

영역 \ 교과서		A교과서		B교과서		C교과서		D교과서	
		개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율
체험	지각	9	14%	8	14%	7	12%	6	12%
	소통	5	8%	1	2%	3	5%	12	25%
	소 계	14		9		10		18	
표현	주제표현	8	13%	11	20%	9	16%	6	12%
	표현방법	28	44%	27	49%	22	38%	15	31%
	조형요소와 원리	10	16%	6	11%	14	25%	8	16%
	소 계	46		44		45		29	
감상	미술사	0	0%	1	2%	1	2%	1	2%
	미술비평	3	5%	1	2%	1	2%	1	2%
	소 계	3		2		2		2	
합 계		63	100%	55	100%	57	100%	49	100%

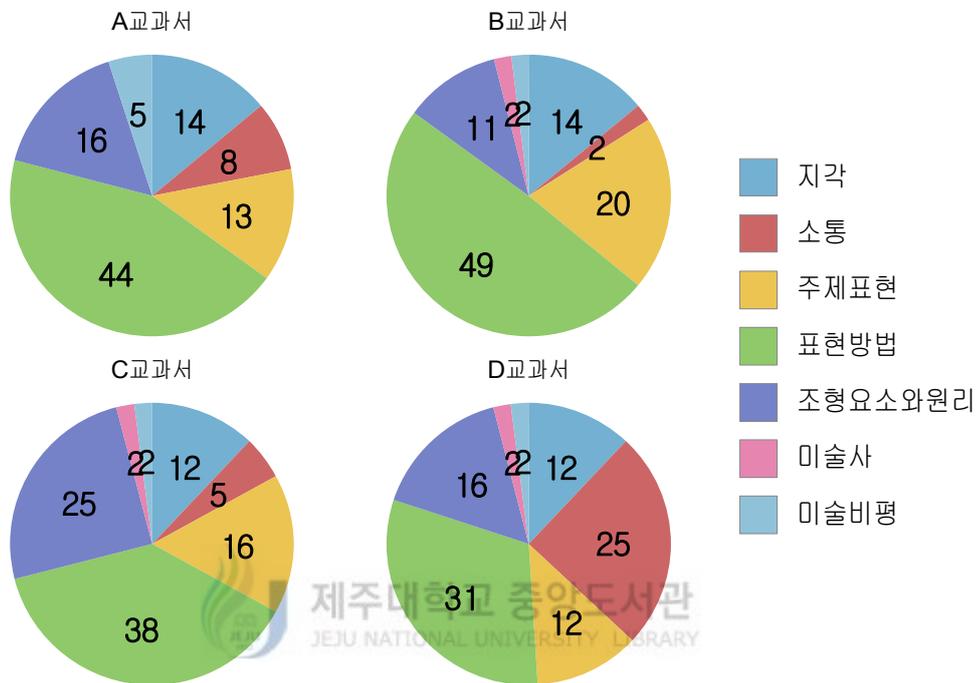


앞서 본 연구에서는 연구대상의 영역을 미술의 교육 내용 체계에 따라 ‘체험’, ‘표현’, ‘감상’ 영역으로 나누었다. 그에 따른 하위내용을 ‘지각, 소통, 주제표현, 조형요소와 원리, 미술사, 미술비평’의 총 8가지를 나누어 단원을 재설정하였다.

교과 영역으로 정리해보면 ‘표현’ 영역에서 STEAM 요소를 많이 포함하고 있었다. 특히 ‘표현방법’에서 가장 많은 STEAM 요소를 포함하고 있는 것을 볼 수 있었다. A, B, C 교과서가 비슷한 비율로 STEAM 요소를 포함하고 있었으며, 상대적으로 D교과서가 가장 적게 포함되어 있었다. 이는 ‘표현방법’의 내용이 미술을 표현하는 매체와 작품 활동의 내용을 주로 다루고 있어, STEAM 요소들의 집중적으로 나타난 것으로 파악되었다.

‘체험’ 영역에서는 D교과서가 18개로 가장 많은 요소를 포함하고 있었으며, A교과서가 14개, D교과서가 10개, B교과서가 9개 순으로 나타났다. 또한 ‘지각’ 내용에서 ‘소통’ 내용에 비해 다소 높은 STEAM 요소를 포함하고 있는 것을 볼 수 있다. 이는 ‘소통’ 내용이 미디어, 매체 등의 활용과 학습자의 감정과 사고를 전

달하는 학습 주제로 편성되어 있는 점이 영향을 미쳤다. 위의 결과에 따른 영역별 포함된 STEAM 요소의 분류 비율은 다음의 <그림 5>와 같다. A교과서는 표현방법 영역에서 44%를 나타내며 가장 많이 편중되어 있었다.

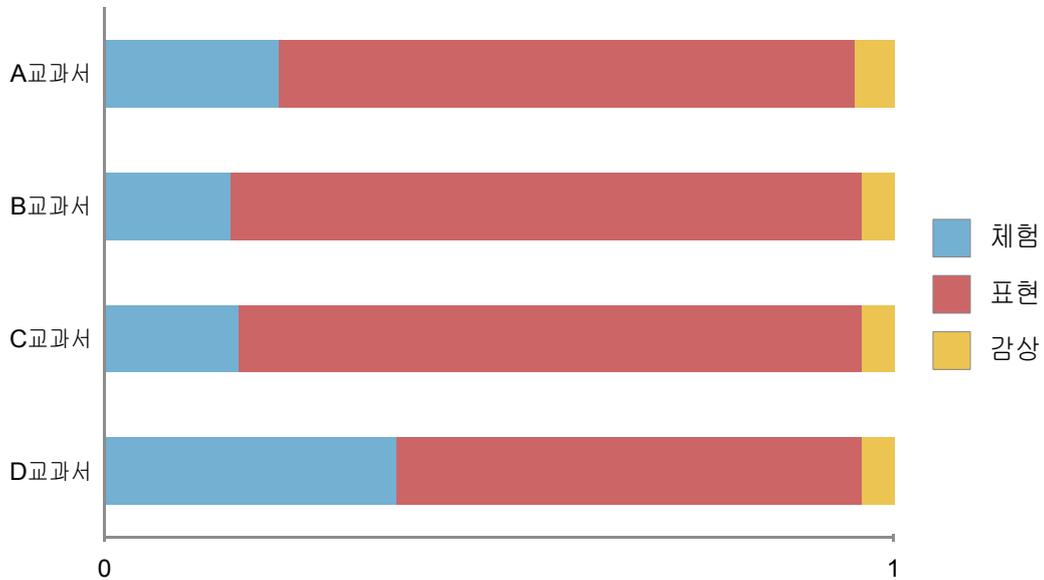


<그림 5> 교과서별 교과영역에 포함된 STEAM 요소 비율

그 외 나머지 영역에서는 비교적 균등하게 STEAM 요소가 포함되어 있는 것을 볼 수 있다. B교과서는 영역별 STEAM 요소 비율의 차이가 가장 크며, 표현방법 영역에서 49%로, 주제표현에서 20%로 두 영역에서 집중적으로 융합요소를 띄고 있었다. C교과서 또한 표현방법 영역이 38%로 융합요소를 가장 많이 포함하고 있었으며, 이어서 조형요소와 원리 영역에서 25%를 나타내며 표현 영역에 편중된 비율을 보여 준다. D교과서는 타교과서에 비해 가장 균등하고 STEAM 요소를 포함하고 있다고 볼 수 있다. 표현방법 영역이 31%로 가장 높은 비율을 보이지만 소통 영역이 25%를 나타내고 있으며, 조형요소와 원리 16%를 나타내어 비교적 균등한 비율을 나타내고 있다.

그러나 영역을 크게 체험, 표현, 감상의 세 영역으로 분류하였을 때, 4종의 교과

서 모두 표현 영역에 STEAM 요소가 치중된 것을 볼 수 있다. 세 영역의 STEAM 요소 포함 비율은 아래의 <그림 6>과 같다.



<그림 6> 세 영역으로 분류된 STEAM 요소 비율

<그림 6>을 보면, 4종의 교과서 모두 ‘표현’ 영역에 STEAM 요소가 편중되어 있음을 알 수 있다. A교과서는 표현 영역에 73%를 나타내며, 체험 영역에서 22%를 감상 영역에서 5%의 비율을 보였다. B교과서는 표현 영역에서 80%를, 체험 영역에서 16%, 감상 영역에서 4% 순으로 나타났다. C교과서는 표현 영역에서 79%를, 체험 영역에서 17%, 감상 영역에서 4% 순으로 B교과서와 비슷한 비율로 분포되어 있었다. D교과서는 표현 영역에서 59%를, 체험 영역에서 37%, 감상 영역에서 4% 순을 보이며, 타 교과서에 비해 요소간의 분포 비율 차가 가장 적었다.

위의 결과의 표현 영역에서 4종의 교과서 모두 STEAM 요소 비율이 가장 높게 측정된 이유는 각 교과서에 표현 단원이 다른 영역보다 많은 소단원과 페이지로 편성된 점이 있으나, 학습주제가 현대의 과학·기술의 발달로 인해 다양성을 지닌 주제로 확장되면서 미술 영역 또한 광범위해진 결과로 볼 수 있다.

이제까지의 분석 결과를 정리해보면, 각 교과서의 STEAM 요소별 포함 정도에 따라 기술공학 요소를 가장 많이 포함하고 있다는 점을 알 수 있었다. 이는 기술공학 요소가 두 가지 요소가 합쳐져 범위가 확장된 점이 간과할 수 없으나, 그 보다 먼저 기술·공학의 내용, 즉 ‘건축, 새로운 기술, 매체, 신소재’ 등의 하위 내용들은 미술의 주제, 표현, 작품 전시 등을 표현하는데 있어서 필수불가결해진 점을 인정하지 않을 수 없을 것이다. 보다 다양한 형태의 미술 영역의 확장으로 기술·공학의 융합요소가 증가했다는 점을 간접적으로 알 수 있었다.

2. 단원별 STEAM 요소 분석

선정된 4종의 미술 교과서에 수록된 단원 중에서 STEAM 요소를 포함한 단원의 융합 가능성을 분석하기 위하여 아래의 <표 15>와 같이 각 단원에 따른 소단원 수를 정리하였다.



<표 15> 교과서 단원별 소단원 개수

단원명	A교과서	B교과서	C교과서	D교과서
1. 주변 환경, 그리고 나	4	4	4	4
2. 세상과의 소통	6	3	3	9
3. 무엇을 표현할까	5	7	7	8
4. 어떻게 표현할까	37	31	12	18
5. 조형의 세계	3	4	2	6
6. 미술의 역사	3	9	6	13
7. 미술 비평	3	7	3	5
합 계	61	65	37	63

A, B, C 교과서의 소단원 수는 비슷한 수를 보이고 있으나, D교과서의 경우 타 교과서에 비해 소단원을 포괄적으로 묶어서 제시하고 있었다. 이에 따라 소단원의 개수는 차이를 보였으나, 각 단원에 수록된 학습내용면에서 차이가 없는 점과 영역별로 뚜렷하게 교과서 목차를 구분한 점은 동일하였다.

위의 내용을 참고하여, 본 연구에서는 체험, 표현, 감상의 세 영역에 해당되는 소단원에 대해 융합 가능성에 대해 분석해 보았다.

첫째, 복합적으로 융합 가능성이 있는 소단원은 STEAM 요소 중에서 1차적으로 융합 가능성이 있는 교과 내용에 한하여 표기하였다. 예를 들어 A교과서 ‘자연에서 발견하기’라는 교과서에서는 ‘자연과학’에 해당되는 학습내용을 주로 다루고 있었다. 이에 야크만의 하위내용 근거에 따라 과학(S) 교과서의 요소를 포함한다고 표기하였다.

둘째, 미디어의 활용, 사진, 영상 등 과학기술을 통해 발전되었으나, 기계와 공학, 기술력이 먼저 수반되어야 하는 분야는 기술·공학 요소와 융합가능성이 높은 것으로 판단하여 분류하였다. 그 이유로 과학기술의 발전에 영향을 받는 주제들로 구성되어 있어, 기술적인 요소들과 결합되어 있기 때문이다. 무엇보다 4종의 교과서 공통적으로 디자인, 사진, 애니메이션을 포함한 소단원은 기술·공학(T·E)요소와 융합 가능성을 띄고 있었다.

이 같은 점을 참고하여 교과서별 교과영역에 따른 소단원의 STEAM 교육가능성을 분류해보았다. 이 과정에서 우선적으로 각 소단원의 학습 주제와 그에 따른 참고 도판, 미술 작품의 성격을 참고하였다. 또한 융합가능성이 중복되는 경우는 배제하기 위해 1차적으로 활용되는 STEAM 요소만을 개수로 세었다. 이에 따라 융합 가능한 소단원을 재분류하였다.

내용을 살펴보면, 각각의 교과서는 영역별로 융합 가능한 소단원의 명칭과 내용이 비슷한 것을 알 수 있다. 특히 표현 영역의 융합 가능한 단원들은 4종 모두 내용이 일치하는 것으로 나타났다. 그러나 참고 도판 및 학습내용 설명에 따라 융합되는 차원은 달리 표현되어 있었다. 즉, 같은 주제의 학습 내용을 제시하고 있으나 교과서별로 STEAM의 융합 성격은 달랐다. 보다 구체적인 소단원의 명을 분석하기 위해 다음의 <표 16>와 같이 정리하였다.

<표 16> 교과영역 구분에 따른 융합가능 소단원 목록

구분	교과 영역		합계
A교과서	체험	자연에서발견하기(S) / 도시에서 발견하기(T,E) / 생활 속의 시각 문화 환경(T,E)	18
	표현	새롭게 발견되는 조형(S) / 색과의 만남(S) / 다양한 변주곡 / 혼합재료(T,E) / 창의적인 발상(S) / 오감으로 체험하기(A) / 생각하는 디자인(T,E) / 시각디자인(T,E) / 제품디자인(T,E) / 환경을 아름답고 활력있게(T,E) / 자연을 담은 천연염색(A) / 빛으로 그리는 그림, 사진(T,E) / 빛으로 영상표현(T,E) / 미술의 경계를 넘어(S) / 소리와 움직임이 있는 그림(T,E)	
	감상	미술비평가와의 만남(A)	
B교과서	체험	자연과 미술(S) / 생활을 고려한 생태 환경(T,E) / 미술로 소통하기(T,E)	21
	표현	조형의 아름다움(S) / 풍경 속으로(S) / 다르게 보기(S) / 입체조형의 요소와 원리(S) / 입체표현의 재료탐색(T,E) / 입체표현의 확장(T,E) / 사진의 세계(T,E) / 우리가 만드는 동영상(T,E) / 흙과 불의 조화(S) / 빛과 색(S) / 다양한 그림기호(T,E) / 일러스트와 만화(T,E) / 애니메이션(T,E) / 제품과 포장디자인(T,E) / 유니버설 디자인(T,E) /환경디자인(T,E)	
	감상	미술과 음악(A) / 미술품 보존과학(S)	
C교과서	체험	자연을 담은 미술(S) / 생활 속 시각문화(T,E) / 생각을 나누고 표현하다 (T,E)	17
	표현	아름다움의 원리(M) / 빛과 색의 아름다움 (S) / 생각의 틀을 깨다 (M) / 사실의 경계를 넘어 추상으로 (S) / 새로운 입체(T,E) / 환경 속의 입체 (S) / 여러 가지 재료로 표현하다(T,E) 새로운 매체의 활용, 뉴미디어(T,E) / 소통을 위한 디자인(T,E) 생활을 위한 디자인(T,E) / 입체로 표현하다(T,E) / 찍어서 표현하다 (T,E)	
	감상	작품 속에 숨어 있는 이야기 (A) / 미술 작품 비평, 이렇게(A)	
D교과서	체험	자연에서 찾은 아름다움(S) / 자연과 함께하는 조형(S) / 생활 속에서 즐기는 시각 문화(T,E) / 인간을 위한 아름다운 생활공간(T,E) / 소통하는광고(T,E) /사진과 영상(T,E)/몸으로 말하기(A)	21
	표현	맛있는 미술(A) / 추상미술(S) / 흙과 불로 빚어낸 아름다움(T,E) / 아름다운 손글씨(T,E) / 전통과 만난 디자인(T,E) / 미술과 매체(T,E) / 조형원리(S) / 색의 세계(S) / 착시를 이용한 미술 (S) / 생활을 위한 디자인(T,E) / 정보를 전달하는 시각디자인(T,E) / 만화와 애니메이션(T,E)	
	감상	감성과 이성의 조화 (S) / 미술과 경제 (M)	

이에 따른 융합교육이 가능한 소단원 중 STEAM 요소의 포함 정도를 살펴보면, 다음의 <표 17>와 같은 같다.

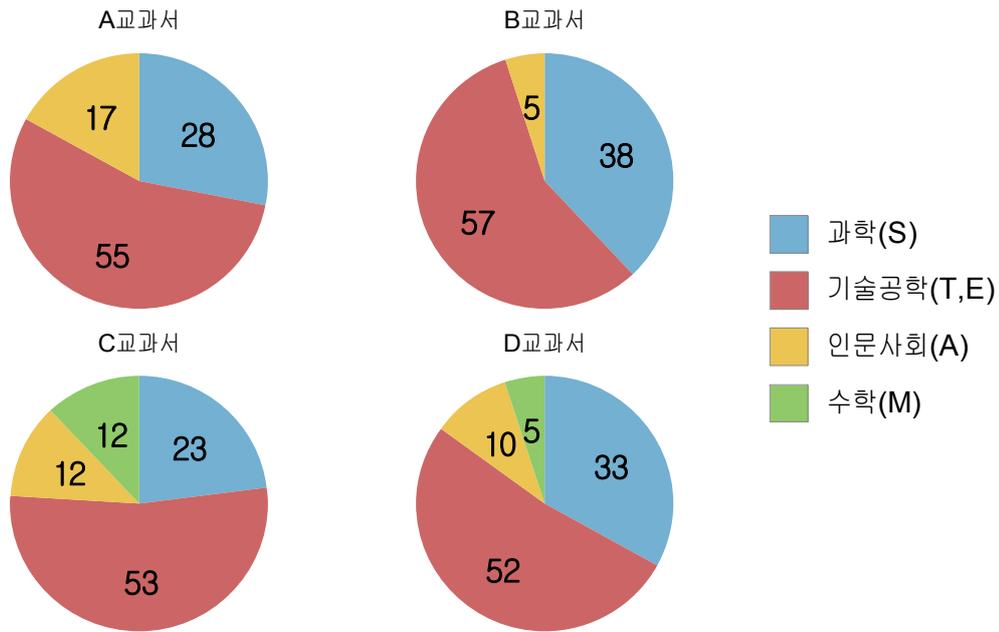
<표 17> 교과서별 융합 가능 소단원 수

교과서 구분	A	B	C	D	합계
융합 가능한 소단원 개수	18	21	17	21	77
교과 영역					
과학(S)	5/28%	8/38%	4/23%	7/33%	24
기술·공학(T· E)	10/55%	12/57%	9/53%	11/52%	42
인문사회(A)	3/17%	1/5%	2/12%	2/10%	8
수학(M)	0/0%	0/0%	2/12%	1/5%	3
전체 합계	100%	100%	100%	100%	

위의 분석 결과에 따르면, 융합 가능한 소단원의 수는 B, D 교과서가 21개로 가장 많았으나 나머지 A, C 교과서와 큰 차이를 보이지 않았다. 또한 4종의 교과서 모두 기술·공학(T· E) 요소에서 융합 가능성의 비율이 가장 높았다.

특히 기술·공학 요소는 분석한 교과서 모두 50% 이상의 융합가능성을 보이고 있었다. 그 다음으로는 과학(S) 요소를 포함한 소단원의 비율이 높았다. 인문사회(A) 요소를 포함한 비율과 수학(M)요소를 포함한 비율이 가장 낮았다.

분석한 결과를 토대로 교과서별 융합 가능한 소단원의 비율을 정리해보면 다음 <그림 7>과 같다.



<그림 7> 교과서별 융합 가능 소단원 비율

이와 같은 분석 결과는 첫째로, 본 연구에서 새로 분류한 기술·공학 영역은 두 가지 교과가 결합되어 타 융합요소에 비해 교과 영역이 광범위해진 점을 무시할 수 없다. 둘째, 과학 기술의 발전으로 미술은 보다 다양한 미술의 형태로의 요구가 반영된 결과이기도 하다. 셋째, 2009년 개정 교육과정의 개편에서 예술 교과가 이론 학습 중심에서 표현 중심으로 전환된 영향이 반영된 결과이다.

3. STEAM 요소에 따른 융합 내용 분석

앞에서 정리한 4종의 교과서를 중심으로 STEAM 요소에 따라 융합이 가능한 내용을 교과서에 수록된 도판 위주로 분석하였다. 이는 미술 작품 감상과 표현활동이 주된 내용으로 편성된 미술 교과 특성상 교과서 내용 대부분이 도판으로 구성되어 있기 때문이다. 우선 교과서별로 융합교과를 제시하고 있는지의 여부와 STEAM 요소를 포함한 학습주제에 대한 교과서 내용을 분석하였다.

다음의 <그림 8>은 A교과서의 융합 가능한 교과의 예이다.



포토 에세이-사진으로 글쓰기

미술
기술

표현 활동

나를 알리는 포토 에세이를 만들어 보자.

준비물
사진기, 나를 잘 나타내는 사물

제작 과정

- 1 나를 잘 나타낼 수 있는 사물을 정한다.
- 2 사물과 관련시켜 이야기를 구성한다.
- 3 구성에 맞추어 사진을 촬영한다.
- 4 디지털 이미지를 보정하거나 크기 등을 조절하고 한 장에 편집한다.
- 5 이야기 구성에 따라 사진을 배열한다.
- 6 글을 써서 꾸민다.

Tip

- 그림을 그리기 위해서는 우선 캔버스 종류와 크기를 정해야 하듯이 디지털 이미지 작업을 하기 위해서는 원하는 최종 출력 환경을 고려하여 파일 형식을 정하고, 이미지 해상도와 크기를 정한다. 그리고 촬영 기기와 컴퓨터 편집 프로그램의 환경을 설정해 주어야 한다.



1. 평소애 많이 듣는 음악



2. 관심이 많은 공연장에 가서 찍은 사진



3. 식사를 할 때조차 나와 함께 하는 것들



4. 국악인 안숙선 선생님과과의 만남



5. 항상 100점인 음악 시험



6. 나만의 연주회 열기

유의점

1. 나를 상징하는 사물을 선정하기 위해서는 '내 별명'을 분석하거나 내가 좋아하는 물건들, 친구가 말해 주는 것, 내가 꿈꾸는 미래의 모습 등을 고려해 볼 수 있다.
2. 선정된 상징물의 공통점과 차이점을 찾아 서로 연관시켜 스토리를 구성한다.
3. 저장 매체에 담긴 파일은 오류가 생길 수 있으므로 취급에 주의한다.
4. 타인의 작품을 활용할 때는 양해를 구하고 출처를 밝힌다.

평가 하기

- 나의 개성이 담긴 상징물을 선택하였는가?
- 구성에 맞추어 사진을 촬영하였는가?
- 그 의도가 적절히 반영되어 효과를 거두었는가?



<그림 8> 1. A교과서의 기술·공학 요소와 융합 가능한 내용, “포토에세이-사진으로 글쓰기”
출처: 「2009 개정 중학교 미술 교과서」, (주)미래엔컬쳐, p. 191.

A교과서의 경우 4종의 교과서 중 유일하게 교과간의 융합을 명시한 교과서로 분석되었다. A교과서에서는 미술과 기술공학, 미술과 국어, 미술과 가정으로 융합교육을 제시하고 있다. 위의 <그림 8>에서는 ‘포토에세이-사진으로 글쓰기’라는 표현활동에서 미술과 기술 교과와의 융합 수업이 실행되도록 구성되어 있다.

그러나 A교과서에서의 융합 가능성은 미술 표현 활동에 단순히 디지털 프로그램의 활용된 예이다. 융합 가능한 교과를 제시하고 있으나, 현실적으로는 기술교과가 미술의 보조적 도구로 사용되고 있는 것을 알 수 있다. 즉, 미술교과와 기술교과의 융합이 아닌 서로 보완하는 데에 그치고 있는 것이다. 이외에도 A교과서의 융합 가능한 교과 제시는 재창조를 의미하는 STEAM 교육에 있어 다음과 같이 미흡한 점을 보이고 있다.

첫째, A교과서에 수록된 융합교과는 다양한 STEAM 교과를 포함하고 있지 않다. A교과서에 제시된 융합교과는 기술, 국어, 가정, 사회, 진로 교과에 국한되어 있었다. 또한 학습 내용에 따른 융합 교과의 제시에 그치고 있으며, 교과 영역 간의 경계를 허물지 못한 표면적 통합이 이루어지고 있었다.

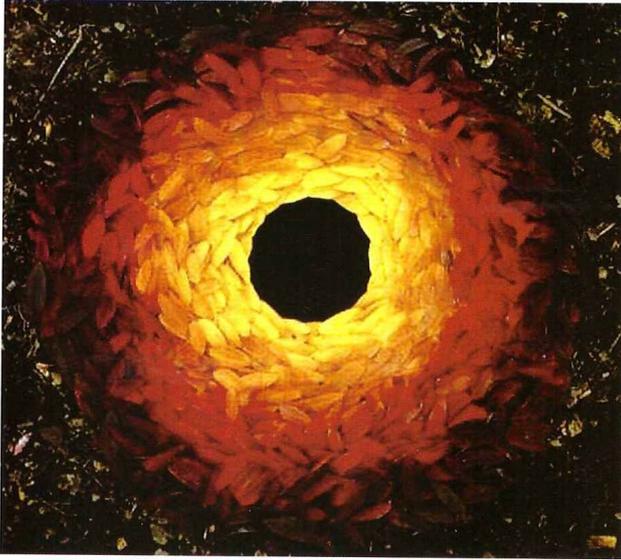
둘째, A교과서의 전체 페이지 구성은 참고자료를 포함하여 268p로 되어있었으나, 융합교과 내용은 6p에 해당되었으며 학습주제는 5개에 그쳤다. 이 또한 ‘조형의 원리와 요소’라는 하나의 학습 주제만을 제시하고 있었다. 제시된 융합내용이 소단원이 끝나는 표현활동 부분에 모두 수록되어 소단원의 내용을 포괄적으로 포함했다고 하나, 결과적으로는 5개의 학습주제에 관련된 융합내용만을 나타내고 있었다.

다음의 B교과서는 앞의 융합 가능한 소단원 비율에서 분석한 바에 의하면 STEAM 요소 중 과학과 기술·공학 요소가 나머지 인문사회와 수학 요소에 비해 월등히 많았다.

그 중 과학요소와 미술의 융합이 가능한 것으로는 <그림 9>에서 보이는 바와 같이 ‘자연환경과 건축물’이라는 소단원에서 지형, 기후, 풍토 등의 자연환경에 따른 형태와 구조의 변화를 미술 작품에 나타낸 것을 볼 수 있다.

<그림 9>의 도판은 ‘구멍 주변의 로웬 단풍’⁴²⁾이라는 작품으로 예술가들이 자

42) 골즈워디(Goldsworthy, Andy/ 1956~ 미국). <구멍 주변의 로웬 단풍>은 1987년 작품으로, 단풍의 색감차이를 이용하여 시간이 흐르면 단풍의 색감이 변하면서 자연과 하나가 되는 작품이다.



<그림 9> B교과서의 “구멍주변의 로웬 단풍”
출처: 「2009 개정 중학교 미술 교과서」, (주)교육도서, p.10.

을 배우게 된다. 또한 자연과 조화를 이룰 수 있는 미술 작품을 표현해 봄으로써 미술의 조형성과 더불어 자연환경을 해석하는 창의성을 배우게 된다.

연이나 환경 자체를 조형성을 가미해 창의적으로 표현한 결과물이다. 단풍의 색감차이를 이용하여 자연 생태계의 현상을 자연스럽게 습득하게 되는 작품으로 과학 교과 요소와 융합이 가능하다.

다음의 <그림 10> 도판은 ‘베이징 올림픽 주경기장’⁴³⁾으로 강철 기둥이 나뭇가지로 만든 새둥지 모양과 비슷하다. 자연 환경에 따라 건축물의 형태가 변화할 수 있다는 점



<그림 10> B교과서의 “베이징 올림픽 주경기장”
출처: 「2009 개정중학교 미술 교과서」, (주)교육도서, p.10.

43) 헤르조그(Herzog, Jacques/1950~/스위스), 드 뫼롱(de Meuron, Herzg/1950~/스위스), <베이징 올림픽 주경기장>, 2008년 작, (강철구조/길이 300m, 높이 68.2m 이내)

다만, B교과서에서 나타난 융합 가능한 내용 분석의 예는 직접적인 융합 요소를 제시하고 있지 않아 수록된 도판 내용의 분석을 통해 STEAM 요소를 포함하고 있음을 알 수 있었다.

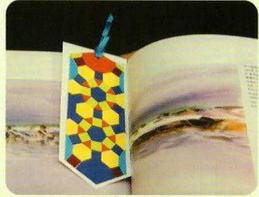
3 선택 활동 통합, 응용 활동

수학 원리 응용 - 테셀레이션 기법을 활용한 책갈피 만들기 활동지 239 쪽

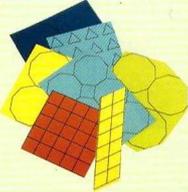
방법 탐색 | 테셀레이션 수학 원리를 이용하여 책갈피를 만들어 보자.
 재료 탐색 | 활동지, 가위, 풀, 도화지, 리본, 색지 등을 활용한다.

테셀레이션의 수학 원리를 이해하여 이를 응용한 책갈피를 만들어 보자.

- 1 활동지에 있는 다각형 도안을 색지에 그린다.
- 2 도안대로 색지를 가위로 오려 준비한다.
- 3 테셀레이션 모양을 생각하며 자른 도형을 도화지에 연속하여 붙인다.
- 4 책갈피 크기보다 여유 있게 색지 조각을 붙이고 가장자리를 정리하여 자른다.
- 5 색지나 두꺼운 종이에 완성된 테셀레이션을 붙인 후 장식하여 완성한다.



완성된 책갈피



1. 도안을 그린다.



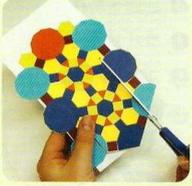
2. 도안을 자른다.



3. 모양을 잘 맞추어 붙인다.

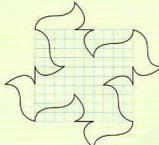


4. 책갈피보다 크게 만든다.

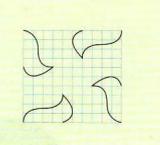


5. 책갈피 모양으로 자른다.

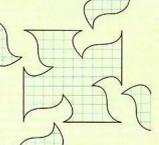
정사각형을 기본으로 하여 변형된 테셀레이션 모양을 만들어 보자.



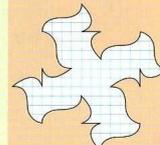
1. 완성된 도안을 예상하여 밑그림을 그린다.



2. 모눈종이에 밑그림을 옮겨 그린다.



3. 밑그림을 잘라 낸다.



4. 잘라 낸 조각들을 새 종이에 1번 밑그림과 같이 붙인다.



5. 도안대로 오린다.



6. 완성된 도안을 여러 가지 색지에 대고 자른다.



7. 자른 색지를 색의 배색을 고려하여 여백 없이 촘촘하게 붙여 모양을 완성한다.

평가하기

- 테셀레이션의 원리를 이해하였는가?
- 조형적으로 아름답게 배색하여 독창적인 테셀레이션을 완성하였는가?

<그림 11> C교과서의 수학(M)요소와 융합 가능한 내용
 출처: 「2009 중학교 미술교과서」, 두산동아(주), p.38.

위의 <그림 11>는 C교과서에 수록된 수학 요소를 융합하여 제시하고 있다. 수학 원리를 이용하여 책갈피를 만들어 보는 미술활동으로 정삼각형, 정사각형, 정육각형과 같이 똑같은 모양의 도형을 이용해 공간을 채운다. 이때 학습자는 수학적 지식과 조형성에 대해 이해하게 된다. 뿐만 아니라 테셀레이션의 수학 원리를 활용하여 자신만의 독창적인 책갈피를 만들 수 있다. 이 같은 활동은 학습자가 창의적 사고를 키우는 데 도움을 준다.

창의력

미술 속 사고력과 창의력, 테셀레이션

테셀레이션(tessellation)은 정삼각형, 정사각형, 정육각형과 같이 똑같은 모양의 도형을 이용해 어떠한 빈틈이나 겹침 없이 공간을 가득 채우는 것을 일컫는다. 우리말에는 이와 유사한 뜻이 있는 용어로 '꼭매 맞춤', '꼭매 붙임'이 있는데, 꼭매는 얇은 나무쪽을 모아서 여러 가지 모양으로 만든 물건을 가리킨다. 여러 조각의 꼭매를 바탕이 되는 널에 붙이는 것으로, 재료를 나무에 한정한다. 테셀레이션은 기원전 미술, 건축, 장식 예술품에서부터 아라베스크, 창살 문양을 비롯하여 길거리 보도블록, 욕실의 타일, 조각 등에서 다양하게 찾아볼 수 있다.



테셀레이션을 응용한 보도블록 (포르투갈)



전라북도 김제시 금산사 창살



도마뱀 (다색 판화 / 1942년 작) 에스허르 (Escher, Maurits Cornelis / 1898-1972 / 네덜란드) 테셀레이션의 대표적인 미술가인 에스허르는 알함브라 궁전의 타일 모지이크에 감명을 받고, 정다면체를 소재로 한 다양한 테셀레이션 판화 작품을 만들어 테셀레이션이 미술 장르로 정착되는데 크게 이바지하였다.

<그림 12> C교과서의 융합 가능한 요소의 개념
출처: 「2009 중학교 미술교과서」, 두산동아(주), p.39.

또한 <그림 12>의 도판에서 보면 생소한 수학 원리를 이용한 미술 활동으로 그치는 것이 아니라 구체적인 수학원리 내용을 시각적인 예로 설명하고 있다. 이는 우선적으로 학습자가 학습 주제에 흥미를 갖게 하고, 수학 원리를 이해하기 용이하게 하여 자연스럽게 내용을 습득할 수 있게 구성되어 있다.

C교과서의 경우, 선택활동을 통해 통합, 응용활동이라는 내용을 제시하고 있었다. 다음의 <그림 13>에 수록된 내용에서 보면, 선택활동이라는 교과서 페이지에서 '창의', '인성', '협동', '통합' 등 다양한 주제의 활동으로 구성되어 제시하여 학교

현장 상황 및 학생들의 흥미에 따라 선택할 수 있도록 구성하고 있었다.

2 선택 활동 체험, 창의 활동

활동지 237 쪽

평면에서 입체로 - 종이와 함께 놀아요

방법 탐색 | 평면 재료를 탐색하고 이를 이용하여 여러 가지 방법으로 입체 형태를 만들어 본다.
 재료 탐색 | A4 종이를 이용하여 표현한다.

- ① 살펴보기 - 색, 모양, 크기를 이야기해 본다.
- ② 눈을 감고 만져 보기
 - 질감, 감촉을 느끼고 느낌을 이야기해 본다.
 - 모서리를 만지고 선을 찾아본다.
 - 꼭짓점을 만지고 점을 찾아본다.
 - 위아래 면을 손바닥으로 쓸어 보고 면을 느껴 본다.
- ③ 흔들어 보기
- ④ 접어 보기
- ⑤ 구멍 뚫어 보기
- ⑥ 찢어 보기
- ⑦ 구겨 보기
- ⑧ 공중에 던져 보기
- ⑨ 펼쳐서 다시 탐색해 보기
- ⑩ 달라진 점 발견하기

평면 재료 탐색하기



질감, 감촉 느껴 보기



모서리, 꼭짓점 만져 보기



흔들어 보기



접어 보기



구멍 뚫어 보기



찢어 보기



구겨 보기



공중에 던져 보기



펼쳐서 다시 탐색해 보기

3차원 입체 형태로 만들기





평가하기

- ⊙ 2차원 평면에서 입체로 발전하는 과정과 3차원 공간 개념을 이해하였는가?
- ⊙ 한 장의 종이를 탐색하면서 점, 선, 면의 조형 요소를 찾을 수 있는가?



<그림 13> C교과서의 선택활동에 나타난 다양한 활동 주제 예
 출처: 「2009 중학교 미술교과서」, 두산동아(주), p.37.

- 45 -

이는 STEAM 교육의 통합 활동과 창의 활동 외에도 인성과 협동 등의 사회참여 활동을 포함한 내용이라는 점을 구분하여 나타냄으로써 내용전달에 있어서 학교 현장의 교사와 학습자에게 보다 직관적으로 접근했다고 볼 수 있다.

● 감성과 이성의 조화 미술에 활용된 과학과 수학적 원리를 이해한다.

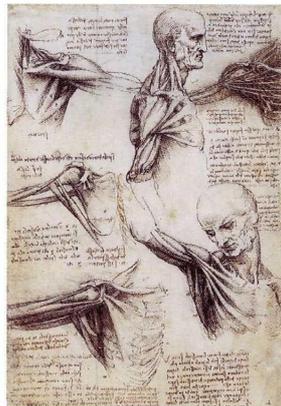
미술은 아름다움을 느끼고 그 감동을 표현하는 감성적인 활동이다. 반면 과학과 수학은 자연 현상을 관찰하고 분석하는 이성적이고 논리적인 학문이다. 그렇기 때문에 많은 사람은 미술과 과학, 수학 사이의 거리는 아주 멀다고 생각한다. 하지만 미술은 오랜 기간 과학의 원리와 기술 그리고 수학적 원리를 활용하면서 오늘날의 현대 미술에 이르렀다. 고대 그리스의 황금 비율, 15세기 르네상스의 원근법과 해부학, 17~18세기의 카메라 옵스큐라, 19세기 색채학과 사진기, 20세기의 컴퓨터와 테크놀로지의 발달 등은 미술가의 감성적인 작업에 적극적으로 활용되고 있다.

미술 작품에 활용된 과학과 수학적 원리를 찾아보자.



▲우유를 따르는 여인(캔버스에 유채/45.5×41cm /1658년 작) 페르메이르(Vermeer, Jan/1632~1675/네덜란드) - 17~18세기 서양의 많은 화가들은 카메라 옵스큐라를 그림 그리는 보조 장치로 사용하였다는 주장이 있다.

▼목과 어깨 근육에 관한 해부학적 연구(펜, 잉크, 목탄/29.2×19.8cm/1509~1510년 작) 레오나르도 다 빈치(Leonardo da Vinci/1452~1519/이탈리아) - 레오나르도 다 빈치는 사실적인 인체 묘사에 대한 열망으로 서른 구 이상의 시체를 해부하고 많은 스케치를 남겼다.



▲밀로의 비너스(대리석/높이 204cm/기원전 2세기경/그리스) - 이 작품은 이상적인 비례인 황금 비율(1:1.618)로 만들어졌다. 상체와 하체, 머리와 가슴, 허벅지와 종아리, 얼굴의 폭과 깊이가 황금 비율을 이루고 있다.

<그림 14> D교과서의 융합 가능한 내용

출처: 「2009 중학교 미술교과서」, (주)아침나라, p.186.

D교과서는 위의 <그림 14>에서 보면, 미술과 과학, 수학의 교과가 통합되어 학

습 주제로 제시하고 있다. ‘감성과 이성의 조화’ 라는 소단원에서는 과학과 수학의 원리를 활용한 현대 미술의 예를 보여주면서 미술가의 감성적인 작업에 적극적으로 활용되고 있음을 시사하고 있다.

예를 들어 위의 <그림 15>에서 ‘몸으로 말하기’ 소단원은 ‘몸을 이용하여 자신의 생각과 느낌을 표현 한다’라는 주제로 소통의 다양한 표현 방법에 대해 학습한다. 또한 언어활동 외의 문자와 행동, 그리고 기술력을 활용한 소통방법을 제시하고 있다. 이는 인문사회 요소와 기술공학의 요소를 미술과 융합해 실생활에서도 널리 응용할 수 있는 내용으로 구성되었음을 알 수 있다.

몸으로 말하기 몸을 이용하여 자신의 생각과 느낌을 표현한다.

미술은 자신의 생각이나 느낌을 시각적으로 표현하는 활동이다. 회화나 조소와 같이 조형물을 제작하여 자신의 생각과 느낌을 표현하기도 하고 몸짓이나 행동을 통해서 표현하기도 한다.

우리가 살아가는 데 있어서 타인과의 소통은 중요하다. 눈짓, 손짓, 표정 하나라도 자신의 생각과 감정을 상대방에게 전달할 수 있다. 언어가 다른 세계 각국의 사람들이 만나도 소통이 가능한 것은 바로 이와 같은 몸짓 언어를 사용하기 때문이다. 몸짓과 행동으로 이루어지는 소통은 말이나 문자가 전달하지 못하는 섬세하고 복잡한 느낌까지도 전달이 가능하다.

손짓과 표정, 행동 등 몸을 이용하여 자신의 생각과 느낌을 표현하고 소통해 보자.



• 알고 가기 •

퍼포먼스는 전통적인 예술의 형식으로는 충족할 수 없는 표현 욕구를 신체나 사물을 이용해서 표현하는 것을 말한다. 완성된 작품을 보여주는 것이 아니라 우연성이 뒤섞인 과정 자체에 의미를 둔다.

플래시몹은 불특정 다수인이 정해진 시간과 장소에 모여서 짧은 시간 동안 퍼포먼스를 벌인 뒤 흩어지는 것을 말한다.

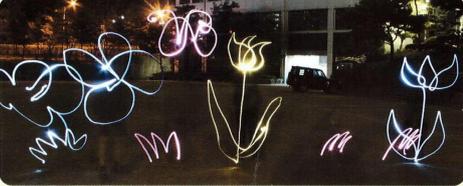
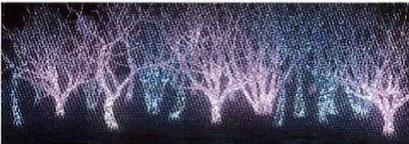
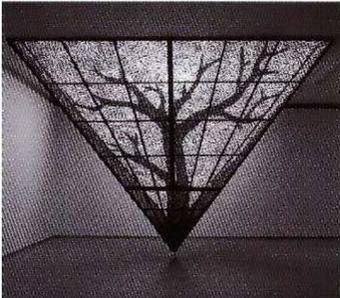
퍼포먼스(Performance)와 플래시몹(Flashmob)



<그림 15> D교과서의 “몸으로 말하기”
출처: 「2009 중학교 미술교과서」, (주)아침나라, p.46.

앞의 교과서에 나타난 융합 가능한 내용을 분석해 본 바에 의하면 STEAM의 요소 중 기술공학 요소와 미술 교과 내용이 가장 융합가능성이 있어 보인다. 이에 기술공학 요소가 어떻게 각 교과서에 제시되고 있으며 어떠한 점이STEAM

교육으로 가능한지에 대해 살펴 볼 필요가 있다. 다음의 <표 18>는 4종의 교과서에 수록된 ‘빛과 시간이 있는 영상표현’이라는 단원의 참고 도판이다.

<h2 style="font-size: 2em; margin: 0;">2 빛과 시간이 있는 영상 표현</h2> <p style="margin: 0;">● 동영상 표현 방법을 알고 주제를 살려 동영상 제작할 수 있다.</p> <p style="margin: 10px 0;">동영상은 사진에 비해 이미지의 시간을 늘리거나 축약해 보여줌으로써 표현 디지털 미디어의 발달로 영상을 손쉽게 제작하고 빠르게 전송할 수 있게 되었 함께 스토리 구성, 음향 효과 등을 통해 이미지 전달 효과가 크고 컴퓨터 그래픽과 결합하여 가상의 세계를 현실처럼 보여 주기도 한다. 이렇게 동영상은 시간적 순서에 따라 배열된 각각의 그림이나 사진이 재생되는 것이다. 그러므로 어떻게 인물이나 상황을 화면에 배치할 것인가와 시간에 따른 편집 효과에 대한 고려가 중요하다.</p> <div style="text-align: right;">  <p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">영화 '아바타'의 한 장면(미국/20th Century Fox/2010년)</p> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">*자기유, 팀 브로데타, 아비엘, 로제카, 알, 로, 지, 오형선, 박기, 안국, 일우, 박복순, 한, 서준호, 임영아, 김민재, 최민, 정우, 기아, 차재, 참여할 수 있고, 빛이 반사되면서 광 소리가 나타난다.</p> </div> <div style="width: 45%;">  <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">*새로운 매체를 이용한 미술에 대해 이해하였는가? *영상 매체를 이용하여 자신의 생각을 창의적으로 표현 하였는가?</p> </div> </div>
<p>1. A교과서: 빛과 시간이 있는 영상 표현, p.192</p>	<p>2. B교과서: 빛과 영상을 이용한 미술, p.93</p>
<div style="text-align: center;">  <p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">제주대학교 중앙도서관 JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">평가하기</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 사진 촬영 기법을 이용하여 빛의 움직임을 기록하는 과정을 이해하였는가? ● 완성된 상태를 예상하여 재미있게 계획하고 연출하였는가? </div>	<div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;">  <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">▲우연의 규칙(비디오 설치 미술/가네 실지/2009년 작) 맨(한국) 비디오 화면을 통해 나타나는 환상적인 색채가 동화 속에 들어온 것 같은 느낌을 준다.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">▲시간의 흔적(설, 조명/350×350×300cm/2007년)</p> </div>
<p>3. C교과서: 빛으로 그린 그림, p.128</p>	<p>4. D교과서: 빛과 영상의 만남, p.35</p>

<표 18> 교과서별 기술·공학 요소와의 융합 가능성 예

이 단원에서는 ‘빛’과 ‘영상’이라는 학습 주제는 ‘사진’이라는 매체를 통해 미술표현 활동을 제시하고 있다. 사진기의 원리를 이용하여 작가가 표현하는 내용의 폭을 넓혀주는 것을 학습하게 된다. 이때 학습자는 사진을 편집하는 디지털 기술을 이용하여 새로운 표현방식을 배우게 된다. 또한 미디어로 확장된 새로운 매체를 통해 자신의 생각과 감성을 자유롭게 표출하는 방법을 배운다.

다음의 <그림 16>은 미술과 기술·공학 요소 중 신소재의 활용된 작품을 수록한 교과서의 도판이다.

금속으로 표현한 아이디어를 찾아서

금속은 재료의 특성상 손쉽게 아이디어를 구현할 수 없지만 여러 가지 과정을 거쳐 제작된 작품은 강한 시각적 효과를 만들어 낼 수 있다. 선의 자유로운 표현을 위해 부드러운 구리를 사용하거나 철사를 적절히 배치하고 조명을 이용하여 그림자를 만들어 냄으로써 의도한 형태와 선을 만들기도 한다. 금속으로 만든 조소 작품이 의미하고 있는 아이디어를 찾아서 이야기해 보고 다른 표현 가능성에 대하여 알아보자.



<그림 16> 기술·공학 요소와의 융합가능성 예-신소재의 활용
출처: 「2009 중학교 미술교과서」, (주)미래엔컬쳐, p.88.

새로운 매체의 등장을 통해 발전된 미술의 형태를 볼 수 있다. 이는 미술교과서에 반영되어 융합 가능한 STEAM 요소에서도 차이를 보인다. 과학기술의 발달

은 표현매체 뿐만 아니라 표현 재료에도 영향을 끼쳤다. ‘매체’, ‘신소재’ 등의 기술·공학요소는 미술의 표현영역 밀접한 관련이 있다. 그 중 신소재를 활용한 미술 작품이 점차 두각을 보이고 있다. 현재의 미술교과서에서 보면 신소재로 표현된 작품이 다수 수록되어 있음을 알 수 있다.

새로운 기술과 함께 신소재의 재료를 통해 작품의 표현이 자유로워졌다. 기존의 조소의 범위가 신소재를 활용해 공공미술로 확장된 개념을 보여주기도 한다.

다음의 <그림 17>은 ‘함께 누리는 공공미술’의 소단원에 수록된 아니쉬카푸어의 ‘구름문’이란 작품으로 110톤 중량의 거대한 스테인리스 스틸의 조형물이다. 재료의 성질을 이용해 표면에는 시시각각 변하는 주변의 환경이 보는 위치에 따라 다르게 비춰 보인다.



<그림 17> 기술·공학 요소와의 융합가능성 예 -공공미술
출처: 「2009 중학교 미술교과서」, (주)아침나라, p.24.

이처럼 과학기술의 응용으로 기술·공학 요소는 미술 교과 표현의 확장을 도와주는 역할을 하고 있다. 그렇기 때문에 STEAM 교과 중에서 기술·공학 요소와 미술 요소의 융합 단위 및 주제의 빈도가 가장 높은 것임을 알 수 있다.

이는 STEAM 교과목의 특성과 관련되어 생각해 볼 필요가 있다. 예를 들어 수학 영역이 타 교과 요소에 비해 가장 낮은 비율로 나타나는 이유는 수학의 하위내용인 ‘수와 연산, 데이터, 그래프, 모형구조’ 등의 수치와 확실한 정답을 요구하는 교과 특성과 관련 있어 보인다. 물론 미술교과에서 수학교과에 대한 융합 요소를 필요로 하는 단원이 존재한다. 하지만 현재 분석된 4종의 미술교과서는 수학 요소를 융합하기 보다는 미술을 표현하는데 있어서 과학, 기술공학 요소를 보다 많이 포함하고 있다.

이상으로 4종의 교과서에 포함된 STEAM 요소를 포함한 교과서 내용의 융합 가능성에 대해 분석해 보았다.

첫 번째, A교과서는 교과간의 융합을 직접적으로 명시하고 있었다. 두 번째, B교과서는 타 교과서와 마찬가지로 기술공학 요소를 가장 많이 내포하고 있었다. 주로 STEAM 수업이 이뤄질 수 있는 구체적인 방법을 제안하기 보다는 다양한 도판을 통해 융합 교육이 이뤄지도록 구성되어 있었다. 세 번째, C교과서는 타교과서와 달리 선택활동에서 통합, 응용, 창의 활동이 이루어질 수 있도록 교과서를 구성하고 있었다. 또한 C교과서는 융합 가능한 교과의 원리 및 개념을 부가적으로 소개함으로써 학습자의 이해를 돕는 형태를 취하고 있다. 마지막으로 D교과서는 미술과 타 교과를 융합할 때 배울 수 있는 내용을 도판과 함께 설명해 줌으로써 학습자가 학습 목표를 인지하기 쉽게 구성하였다.

앞의 분석된 결과에 의하면, 연구대상인 4종의 교과서 모두 표현활동 영역에서 융합 가능한 내용이 편중되어 있었다. 이는 개정 교육과정으로 접어들면서 미술 단원을 체험, 표현, 감상의 세 영역으로 나뉘면서 표현의 교과 영역이 넓어진 점에 영향을 받고 있다고 볼 수 있다.

그러나 STEAM 교육을 진행하기 위한 교재로는 4종의 교과서 모두 융합 가능한 내용이 교과간의 표면적인 융합에 그치고 있었다. 창의성과 능동적인 사고 및 교과 이해를 넓히기 위해서는 단순히 타 교과 간의 통합이 아닌 교과의 틀을 벗어난 새로운 융합으로 나아갈 수 있는 방안을 모색해 볼 필요가 있다.

V. 결론

전 세계적으로 불확실한 미래 사회의 대비책으로 융합이라는 키워드에 관심을 기울이고 있다. 이에 교육계에서도 유연한 사고와 감성을 겸비한 미래형 창의 융합인재 양성이라는 목적을 가지고 일부 교과를 통합하기 위해 많은 연구가 진행되고 있다. 시대적 흐름에 따라 한국의 STEAM 교육은 분과적인 수업 대신에 교과 간의 통합적 지식을 가르치며, 실생활과 연계된 내용으로 구성되어 학생들에게 미래 사회 시민으로서 소양을 길러 주고자 도입된 것이다.

그러나 현재의 STEAM 교육은 교과에 따라 차별을 두고 있다. 이미 과학교과에서는 STEAM 교육의 다양한 연구를 토대로 수업이 진행되고 있다. 이에 비해 예술 교과는 보조적인 역할에 그치고 있는 실정이다. 특히 미술은 학습자의 흥미와 창의적인 사고력을 신장시키는 교과로 인정받고 있지만, 미술 중심의 융합교육 프로그램 개발은 미흡한 실정이다.

이에 본 연구에서는 미술교과 중심의 STEAM 교육의 방향을 제안하기 위하여, 교재 개발 및 연구의 기초 작업으로 2009 개정 중학교 미술 교과서 4종을 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 4종의 중학교 미술교과서들은 대부분 2009 개정 미술과 교육과정에 제시된 미술교과 성격과 목표, 내용 등을 충실히 반영하고 있었다. 야크만의 교과 영역에 따른 하위영역에 근거해 교과서에 포함된 STEAM 요소를 분석해 본 결과 교과서별 포함된 요소 개수의 차이는 크지 않았다.

교과 영역에 따라 4종의 교과서를 분석한 결과, 표현 영역에서 가장 많은 융합 요소를 포함하고 있었다. 이는 미술교과서의 교과구성이 표현 영역에 치중되어 나타난 결과로 보인다. 또한 미술의 표현 방법에 있어 새로운 기술과 매체가 활용되어지고 있기 때문이다.

둘째, 단위별 STEAM 요소 분석해 본 결과, 기술·공학 요소를 많이 포함한 단위에서 융합 가능성이 높은 비율로 나타났다. 공통적으로 4종의 교과서 모두 기술·공학 요소를 포함한 단위 수가 가장 많았으며, 상대적으로 수학 요소의 융합 가능

한 단위 수가 가장 적었다. 이는 기술·공학 요소는 두 가지 분야가 합쳐져 하위 영역이 확장되어 나타난 결과로 보인다. 또한 표현 영역에 해당되는 미술의 재료, 표현기법 등의 단위에 기술·공학 요소의 활용빈도가 높기 때문이다.

셋째, STEAM 요소에 따른 교과 내용을 각 교과서의 도판 위주로 분석하였다. 그 결과, 4종의 교과서 모두 융합 가능한 학습 내용을 포함하고 있으나, 교과 간의 경계를 넘어 융합된 것이 아닌 단순히 교과 간의 영역만을 흡수한 것으로 나타나고 있어 학교현장에서 융합수업을 진행하기에는 무리가 있어 보인다.

이에 본 연구에서는 미술 중심의 STEAM 교육을 위하여 다음과 같은 노력이 필요하다고 제안한다.

첫째, STEAM 교육에 각 교과목의 성격에 대한 이해가 필요하다. STEAM 교육의 융합이 단순히 서로 이질적인 것을 엮어 놓은 무의미한 것이어서는 안 된다. STEAM 교육에서 과학, 기술, 공학, 예술, 수학 등의 각 교과목과의 연계성을 파악하는 것이 중요하다. 타 교과목의 개념과 지식, 연구 방법 등을 파악함으로써 미술 교육의 역할을 정립할 수 있을 것이다.

둘째, 창의·체험활동을 통해 학습자가 융합교육을 자연스럽게 터득할 수 있도록 미술 수업을 유도할 필요가 있다. 2009년 개정 교육과정의 미래형 STEAM 교육 강화 정책에 따라 창의적인 체험활동을 확대하였다. 이에 영상, 시각자료, 동아리 활동, 생활 속의 미술 작품 탐방 등의 자연스러운 학습 환경을 통해 실생활에서의 미술 융합 교육을 경험하게 될 것이다.

셋째, 개정된 교육과정에 맞는 교육 체제 기반을 구축하는 작업이 필요하다. 기존의 교육과정들은 줄속으로 개정된 경우가 많아 교과서 편찬에도 문제가 생겼다. 현 국정교과서의 경우, 한국과학창의재단이 주도적으로 편찬위원회를 운영하면서 집필 초기부터 교과목의 전문성을 반영하고 있다. 그러나 여전히 미술교육은 STEAM의 도구교과에서 벗어나지 못하고 있다. 내재된 미술교육의 효과를 반영한 교과서 및 교육프로그램 개발이 시급하다.

미래의 국가를 이끌어갈 인재들이 역량을 발휘할 수 있도록 STEAM 교육 환경에 변화가 필요할 때이다. 창의적 사고를 기반으로 한 STEAM 교육의 적용 방안에 대해 고민이 필요하다. 이 같은 노력이 실행될 때 진정한 융합인재교육으로 나아갈 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

<단 행 본>

- 김진수(2012), 「STEAM 교육론」, 양서원
- 이재분(2012), 「청장년시기(15~45세) 과학기술인재 발달 및 육성 종합 전략 연구Ⅲ」, 한국교육개발원
- 이효녕(2013), 「과학탐구와 창의적 설계 기반의 STEM/STEAM 교육의 이해와 적용」, 북스힐
- Eliane Strosberg(1999), 「예술과 과학(Art And Science)」, 김승윤 옮김, 을유문화사
- Michele & Robert Root bernstein(2007), 「생각의 탄생」, 박종성 역, 에코의서재
- Thom Andersen, Melody Milbrandt 저(2012), 「삶을 위한 미술교육」, 김정희 역, 예경

<논 문>

- 김소현(2013), “미술교과의 역할에 근거한 한국의 융합인재교육(STEAM) 운영에 관한 연구”, 인천교육대학교 석사논문
- 박형주(2012), “통합교육에 근거한 중학교 수학교과서분석 - STEAM 교육 중심으로”, 이화여자대학교 교육대학원 석사논문
- 조민영(2013), “2009 개정교육과정 화학(Ⅱ)교과서 4종의 STEAM 요소 분석에 관한 연구”, 공주교육대학교 화학전공 석사논문
- 신경선(2013), “STEAM교육에 근거한 2009 개정 고등학교 과학교과서 분석”, 한양대학교 교육대학원 물리교육전공 석사논문

<기 타 문 헌>

- 김영길 외 5인(2014), 「2009 개정 교육과정 중학교 미술교과서」, (주)미래엔컬처
- 심영옥 외 5인(2014), 「2009 개정 교육과정 중학교 미술교과서」, (주)교학도서
- 장선화 외 2인(2014), 「2009 개정 교육과정 중학교 미술교과서」, 두산동아(주)
- 이경애 외 3인(2013), 「2009 개정 교육과정 중학교 미술교과서」, (주)아침나라
- 이효녕(2011), “STEAM교육시행을 위한 미국의 STEM 고찰”, 월간과학창의2월호

- 김정효(2012), “미술과 중심의 융합인재교육이 미술과 교육과정에 주는 시사점 탐색”, 한국교육과정평가원
- 백운수 외 8인(2011), “우리나라 STEAM 교육의 방향”, 학습자중심교과교육연구, 11(4)
- 교육과학기술부(2009), “2009 개정 교육과정 총론”, 2009-41
- 교육과학기술부(2009), “교육과정 기획과, 2009 개정 교육과정 문답자료”
- 교육과학기술부(2010), 2011년 업무보고, “창의인재와 선진과학기술로 여는 미래대한민국”
- 한국과학창의재단(2012), “현장 적용 사례를 통한 융합인재교육(STEAM)의 이해”
- 박미진(2014), “STEAM을 통한 관찰표현 지도방안 연구”, 미술교육논총, 28(3)
- 최정훈(2011), “STEAM교육이 성공하려면”, 교육정책포럼 통권 215호
- 태진미(2011), “창의적 융합인재양성, 왜 예술교육에 주목하는가?”, 영재교육연구, 21(4)
- 정현일(2011), “통합 STEAM 교육 접근에서 예술의 의미와 중요성 고찰”, 예술과 교육(17)
- 김왕동(2011), “창의적 융합인재 양성을 위한 과제: 과학기술과 예술융합” STEPI Insight, 제67호
- 김정효, 안도 료우이치로(2013), “과학과 예술의 융합에 기초한 STEAM 교육의 가능성과 과제: 한국 STEAM 교육의 원리와 수업 구상의 검토”, 미술교육논총, 21(1)
- 이은적(2012), “STEAM(융합인재교육)에서의 미술교과 내용의 가능성과 한계”, 미술교육논총, 제33집
- 김정희(2013), “미술교과에서 융합적 사고력 강화를 위한 공감각경험 활동”, 미술교육연구논총, 제36집
- 이승연(2012), “예술교사를 위한 융합인재교육프로그램 개발 연구”, 한국과학창의재단
- 김형숙, 남기현(2014), “문화융성 시대를 위한 예술강사 제도 고찰”, 한국조형교육학회, 조형교육 49권
- 한국과학창의재단(2011), “STEM 교육 국제세미나 및 STEAM 교사 연구회 오리엔테이션 자료집”
- 김진수(2007), “기술교육의 새로운 통합교육 방법인 STEAM 교육의 탐색, 한국기술교육학회지”, 7(3)

<참 고 사 이 트>

한국과학창의재단, www.kofac.re.kr

융합인재교육STEAM, www.steam.kofac.re.kr

<ABSTRACT>

Analysis of 2009 Revised Middle School Arts Textbooks, Based on
STEAM Education

Hyun-mi Kim

Department of Art Education Major

Graduate School of Education, Jeju National University, Jeju, Korea

Supervised by Professor Min-seok Kang

With the advancement in science technologies, the information age of the 21st century is changing day by day. The solutions for complicated problems cause by this cannot be found in fragmentary knowledge or a field of study. For this reason, talent with integrated thinking and active thinking for new problems, which cross the interdisciplinary borderline, are being demanded.

To keep pace with this tendency, the recent world of education is suggesting STEAM, which integrates Science, Technology, Engineering, Mathematics and Arts, as a plan for new integrated education. This education is to boost integrated creative problem-solving skills breaking from each field of study.

According to the 2011 business report, the Ministry of Education, Science and Technology in Korea announced 'Strengthening of Future-Oriented STEAM Education' that included art in STEM, as a major policy. Accordingly, the curriculum was revised for fostering creative convergence talent and currently, there are 88 STEAM research schools all over the country to spread STEAM education. In addition, a lot of effort, including training for teachers' capability strengthening and various educational contents development is made in many different fields.

In spite of this effort, however, STEAM education hasn't been absorbed in the

Korean educational environment, yet. Some say that Korean STEAM education has been applied to the curriculum without establishment of the concept and this is why it isn't highly different from existing integrated education.

Besides, STEAM education is concentrated on science and mathematics and other remaining subjects only perform auxiliary roles. In particular, the arts subject of the art curriculum is only used as an auxiliary means of arousing interest in learning and helping an understanding and distant from the orientation of STEAM education to boost imagination and creativity through arts.

Besides, STEAM education is concentrated on science and mathematics and other remaining subjects only perform auxiliary roles. In particular, the arts subject of the art curriculum is only used as an auxiliary means of arousing interest in learning and helping an understanding and distant from the orientation of STEAM education to boost imagination and creativity through arts.



※ A thesis submitted to the Committee the Graduate School of Education, Jeju National University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Education in 2015. 2