

## 유아기 융합교육을 위한 SM-STEAM 교수모형 개발

이소희\*박옥영\*\*·김혜원\*\*\*김경숙\*\*\*\*

이 연구는 ‘융합인재교육(STEAM교육)’의 철학적, 역사적, 교육학적 본질적 의미의 이론적 배경을 탐색하고 바람직한 교육현장 적용의 방법을 모색하여 국내교육대상자의 범위 확대와 더불어 STEAM 수업의 설계 과정에서 활용할 수 있는 STEAM 학습 준거의 ‘창의적 설계’ 단계에 대한 구체적 절차 모형을 개발하고 실제적 현장적용방안을 제시하고자 유아를 대상으로 하는 융합인재교육인 SM-STEAM 교수 모형을 개발하는 것이 그 목적이다.

4차 산업혁명은 창의적인 인재들을 위한 교육의 변환을 요구한다. 우리나라 공교육의 방향도 2017년 정부가 주도하여 STEAM 교육을 전 교육과정으로 세계 최초로 선포하였다. 초등학교 1~2학년 과정에 전면적인 교육과정의 개편으로 STEAM교육을 실행하는 교육의 변화는 창의적 미래 과학 기술인재 양성의 시작인 유아기에서부터 시작되어야 한다. 이에 유아교육현장의 교사나 유아가 쉽게 적용할 수 있는 유아교육을 위한 ‘SM-STEAM의 OECE모형을 개발하였다. 유아기 융합교육의 SM-STEAM은 과학(Science), 기술(Technology), 공학(Engineering), 수학(Mathematics), 예술(Arts)의 요소를 가지며 융합교육의 주요 교수 학습법인 경험, 자료 및 현장연구, 토론 피드백, 실험탐구, 표상전시로 이루어지는 교수·학습절차를 가지고 있다. ‘SM-STEAM의 ‘OECE모형’은 관찰하기, 탐구하기, 구성하기, 표현하기이며 각 단계는 세부적인 활동의 하위요인을 가지고 있다. OECE 모형은 유아교육과정에 과학을 두려워하는 교사들에게 진정한 STEAM 교육을 실현할 수 있는 시작이 될 것이고 교사는 유아들에게 OECE 모형에 의해 유아들이 가지고 있는 강점을 표현하도록 격려하고 교육과정의 흐름의 방향을 제시하는 역할을 할 수 있을 것이다. 유아기 ‘융합교육과정(STEAM)’을 위한 SM-STEAM의 ‘OECE모형’은 유아적용 STEAM 교육을 위한 시작을 열 수 있을 것이며 ‘융합인재교육(STEAM)’ 프로그램 개발의 기초가 될 수 있을 것이다.

주제어: 융합인재교육(STEAM), 창의적 융합인재양성, 유아기 융합교육, SM-STEAM, OECE 모형개발

논문 제출일: 2017. 6. 30. 최종심사일: 2017. 8. 12. 게재확정일: 2017. 8. 20.

\* 숙명여자대학교 아동복지학과 교수

\*\* 숙명여자대학교 아동복지학 박사과정

\*\*\* 숙명여자대학교 아동복지학 박사과정

\*\*\*\* 숙명여자대학교 아동복지학 박사과정

Corresponding Author: 박옥영, okyoung5025@naver.com

## I. 서론

### 1. 연구배경 및 필요성

현대사회는 첨단 정보통신기술이 경제·사회 전반에 융합되는 새로운 ‘제 4차 산업혁명’의 물결을 타고 빠르게 변화하고 있다. 이와 같은 시대적 흐름을 나타내는 ‘제 4차 산업혁명’이라는 용어는 2015년 세계 경제 포럼(WEF: World Economic Forum)에서 언급 되었는데 1980년대 시작된 아날로그 전자 및 기계장치에서 현재 이용 가능한 디지털기술에 의한 발전으로 인한 ‘제 3차 산업혁명’ 이후, 정보통신 기술(ICT)기반의 새로운 산업 시대를 대표하는 용어가 되었다. 물리적, 생물학적, 디지털 분야의 경계를 허무는 기술의 융합인 ‘제 4차 산업혁명’ 도래에 있어 주목해야하는 점은 현실세계에 중점을 두었던 1,2차 혁명과 가상세계에 중점을 두던 3차 산업의 융합에 있다(Schwab.K., 2017). 생산기술과 정보화기술 발달을 통해 ‘대량생산’과 ‘무한공급’에 초점 맞추던 산업구조가 더 이상 공급자의 편의와 기술이 아닌 수요자인 ‘인간’에 대한 이해로 초점이 확대된 현상 인 것이다. 그리고 이러한 융합사회의 출현은 지속적인 국가번영과 사회발전을 위해 기초가 되는 개인의 능력개발과 교육에도 새로운 변화를 가져와 가상과 현실을 넘나들 수 있는 융합형인재양성의 필요성을 부각시키게 되었다.

위와 같은 맥락에서 기존의 우리나라 공교육의 방향이 21세기 지식 정보화 사회에 필요한 인재를 양성하기 위한 목적에 부합하고 이에 따라 학교의 기능과 역할이 적절한지에 대해서 회의적이라는 시각이 많다는 선행연구가 지속되었다(강영숙·구은정, 2016). 인문학과 과학기술의 융합을 통해 창의적 융합인재양성을 도모하고자 미국의 ‘STE@M교육’을 국내실정에 적합한 형태로 변형하여 도입된 ‘융합인재교육(SETAM교육)’은 미래사회발전을 위한 국가적·사회적 요구를 충족시켜줄 수 있을 뿐만 아니라 교육복지적 관점에서 교육수혜자인 개인의 자아실현과 그로인한 Flourish를 이룰 수 있다는 점에서 미래인재양성에 적합한 교육정책이라 할 수 있다(김혜원, 2016).

그러나 ‘융합인재교육(STEAM교육)’과 관련된 교육정책이 국내에 처음 도입되었던 2011년도부터 5년여의 기간이 지난 현재 2017년, 우리나라는 세계 최초로 초등학교 1~2학년 전 과정을 과학을 기반으로 한 STEAM교육을 실행할 정도로 그 적용범위가 확대되었으나 수업 설계 과정에서 STEAM 수업의 ‘창의적 설계’ 과정을 배제한 채 기존의 수업 방식에 단순히 교과 간 수업만을 융합하도록 설계되거나(김성원, 2012) ‘과학’ 또는 ‘기술’과목에 집중되어 실행되거나 국내제도 안에서 분절된 교육으로 실행되는 등의 현장적용에 대한 문제들이 잔재하고 있는 실

정이다. 이와 같은 문제들을 해결하기 위해 각 학교에서는 ‘융합인재교육(SETAM)’에 대해 중장기적으로 계획하고 추진해야 하며 특히 학교와 교사들에게 자율적으로 교육과정을 재구성 할 수 있는 여건 마련하기 위해 힘쓰고 있다(김지원·원효현, 2015). 그러나 적용대상 확대에 대한 선행연구가 지속되고 있으나 초·중·고등학생 이외의 유아, 대학 및 평생교육기관 적용실현에 어려움이 있음에 이와 같은 문제들을 해결하고 대안방법을 모색하는 후속연구가 시급하다(김민정 외, 2014).

이와 같은 사회적 이슈와 교육현실을 반영하여 이 연구에서는 이론적 접근을 통해 바람직한 교육현장 적용의 방법을 모색하여 국내교육대상자의 범위 확대와 더불어 STEAM 수업의 설계 과정에서 활용할 수 있는 유아기 ‘융합인재교육(STEAM)’에 대한 구체적 교수 모형을 개발하고 실제적 현장적용방안을 제시하고자 한다.

## 2. 용어의 정의

### 1) 융합인재교육(STEAM)

융합인재교육(STEAM)은 융합적사고를 갖춘 미래인재양성을 위한 국가수준의 교육정책으로써 ‘융합인재교육(STEAM)’의 주요 구성요소인 과학(S), 기술(T), 공학(E), 예술(A), 수학(M) 영역 중 하나 이상의 핵심 요소를 포함하며, 요소의 통합을 통해 교육대상자인 유아의 융합적사고 배양과 자아실현을 도모하는 활동전반을 말한다.

### 2) SM-STEAM

유아를 대상으로 하는 ‘융합인재교육(STEAM)’을 위한 체계적 모형 및 프로그램 개발을 목적으로 숙명여자대학교 이소희 교수를 중심으로 유아기 융합인재교육(STEAM)연구에 대한 관심이 있는 유아교육 현장의 박사과정생으로 ‘SM-STEAM’ 연구회를 구성하여 전문가 강연과 워크숍, 그룹토의를 통하여 선행연구 분석과 이론적 철학을 기반으로 한 유아교육현장 적용이 실제적으로 이루어질 수 있는 방안을 모색하고자 하였다. SM-STEAM은 유아기 융합인재교육(STEAM)을 의미하며 구성원들의 연구근간인 숙명여자대학(Sookmyung Women’s University)의 약어인 SM과 STEAM이 결합된 명칭이다.

### 3) OECE 모형

아동중심의 ‘융합인재교육(STEAM교육)’ 실시하기 위해 유아교육현장에서 가장 널리 쓰이고 있는 문제 중심의 교육접근방법인 ‘프로젝트접근법’ 과 국내 STEAM교육 학습준거 틀을

비롯한 설계모형 선행연구의 절차 및 단계를 탐색하여 구성된 교수 학습활동 절차를 말한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 철학적 배경

#### 1) STEAM의 개념

창의적 인재 양성을 위한 ‘융합인재교육(STEAM)’은 우리나라 뿐 만 아니라 이미 세계 여러 나라에서 미래사회를 대비하기 위한 교육으로 많은 관심을 가지고 적극적인 지원을 하고 있다. 그러나 국가정책의 일환으로 위에서부터 아래로 향하는 교육개혁의 결과, 관련전문가들과 연구원들의 주도로 연구되는 수업설계와 교수법의 적용은 교사들의 STEAM교육의 이해부족과 교수자료 및 교육 프로그램 보급의 부족 등과 같은 어려움들을 야기하고 있다(김영충 외, 2012).

위와 같은 현상들을 해결하기 위해선 ‘융합인재교육(STEAM)’을 단순한 학문이나 교육과정개선의 일환으로 보고 그에 관련한 수업설계 틀과 교수자료 등을 활용하는 노력이 실행되기 이전에 역사적 배경 및 교육철학에 대한 이해를 통한 ‘교육’의 본질을 구현하고자 하는 자세가 요구된다. 즉, ‘융합인재교육(STEAM)’의 실행을 위해선 마음으로부터의 수용이 우선시 되어야 하며 그에 따라 정의와 관념이 정립되어 실제수행으로 이어질 수 있다는 것이다.

여러 학자들이 다양한 관점에서 기술한 ‘융합인재교육(STEAM)’의 개념을 단순 요약하면, Science(과학), Technology(기술), Engineering(공학), Arts(예술), Mathematics(수학)의 5가지 요소를 서로 연계 또는 결합하여 융합적 사고를 키우는 교육이라 정의할 수 있다(강충인, 2015). 그러나 이는 융합교육이 가진 기본원리나 핵심가치를 배제한 채 ‘STEAM’을 구성하는 외적인 요소들을 단순 중합한 것일 뿐 진정한 의미의 ‘융합인재교육(STEAM)’을 실천하기 위해선 통합교육과정의 관점에 따른 개념정의를 이루기 위해선 우리나라 최초도입과 확산에 기여함과 동시에 선행연구에서 가장 많이 인용되고 있는 개념정의를 살펴볼 필요가 있다. <표 1>에서 제시된 정의적 표현에 내포된 의미를 살펴보면 ‘융합인재교육(STEAM)’이 교육 복지적 의의, 즉 내적성장과 자아실현에 대해 가지는 가치를 확인할 수 있다. <표1>를 재정리하면 융합적 사고를 갖춘 미래인재양성을 위한 국가수준의 교육정책으로써 ‘융합인재교육(STEAM)’의 주요 구성요소인 과학(S), 기술(T), 공학(E), 예술(A), 수학(M) 영역 중 하나 이상의 핵심 요소를 포함하며, 요소의 통합을 통해 교육대상자인 유아의 융합적사고 배양과 자아실현을 도모하는 활동전반으로 정의할 수 있다.

<표 1> 융합인재교육(STEAM)의 정의

연구자	정의
교육과학기술부 (2011)	융합인재교육은 과학기술에 대한 학생들의 흥미와 이해를 높이고 과학기술 기반의 융합적사고와 문제해결력을 배양하는 교육이다. -STEAM 2011년도 성과발표회
백윤수 (2012)	융합인재교육은 창의적 설계와 감성적 체험을 통해 과학기술과 관련된 다양한 분야의 융합적 지식, 과정, 본성에 대한 흥미와 이해를 높여 창의적이고 종합적으로 문제를 해결할 수 있는 융합적 소양을 갖춘 인재를 양성하는 교육이다. -한국과학창의재단 연구보고서
김진수 (2012)	STEAM교육이란 과학, 기술, 공학, 예술, 수학의 과목 또는 내용을 통합하여 가르침으로써 과학기술에 대한 학생들의 흥미와 이해력을 높이고 창의적 문제해결력을 기를 수 있는 융합교육이라고 정의하며 융합인재교육이라고도 부른다. -대구교육연수원 교원연수

‘출처: 김혜원(2016) 융합인재교육(STEAM)이 아동의 Flourish에 주는 함의.

숙명여자대학교 석사학위논문.’

## 2) STEAM의 5가지 구성요소

진정한 의미의 통합교육을 위한 미국과 국내의 ‘융합인재교육(STEAM)’을 이루는 5가지 요소는 Science(과학), Technology(기술), Engineering(공학), Arts(예술), Mathematics(수학)이다. ‘융합인재교육(STEAM)’에서 설명하는 과학, 공학, 기술영역은 명확한 구분이 어렵다(교육부·한국과학창의재단, 2015). 또한 통합이론의 관점에서 볼 때 ‘융합인재교육(STEAM)’에서 설명하는 다섯 가지 요소는 분절된 학문이 아닌 유기적 관계를 가진 하나의 전체이다. 우리나라에서 실시하는 ‘융합인재교육(STEAM)’은 각 교과에 대한 학업성취가 아닌 과학기술에 대한 흥미를 높이기 위해 시작되었다(김진수, 2012). 또한, 구성요소 중 과학기술에 대한 흥미만을 강조하다보면 과학기술 자체에 대한 원리탐구나 이해를 소홀히 여길 수 있으며 체험 및 예술중심 수업만이 이뤄질 경우 작품 활동에 치중하여 과학을 간단한 개념소개나 단순한 수업도구로만 활용할 우려가 있으므로 과학 원리와 수학적 개념을 이해하고 기술공학적 체험을 예술경험을 통해 표현하는 과정에서 실질적인 성취기준을 이루기 위한 방안이 요구된다. 이런 맥락에서 각 구성 요소가 중시하는 학문적 특징에 대한 명확한 이해는 메타인지론적 관점에서 한 과목의 지식만으로 해결할 수 없는 실생활문제에 직면했을 때 여러 학문에 숨은 유용한 지식을 하나로

연결해 활용하고 생활 속의 문제를 해결하기 위해 여러 교과 지식 활용하는 과정에서 자연스러운 융합을 이루는 데 중요한 역할을 한다고 볼 수 있다. ‘융합인재교육(STEAM)’ 수업이라 부르려면 S,T,E,A,M 중에서 두 개 이상의 교과나 요소를 포함해야 한다는 기준도 이와 같은 관점을 뒷받침한다(교육부·한국과학창의재단, 2015).

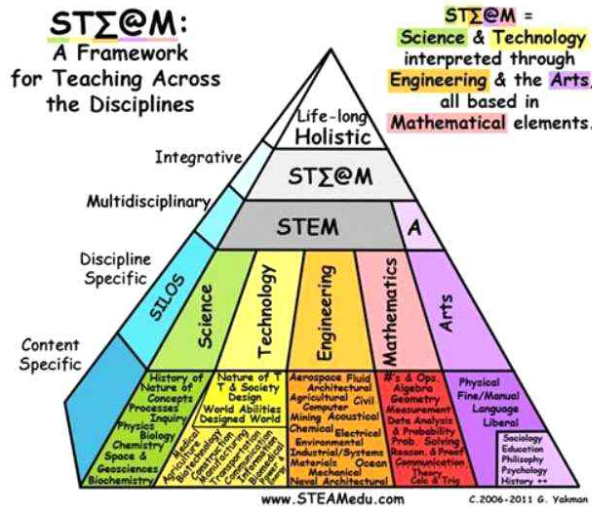
그러나 이와 같은 노력에도 불구하고 초등교육현장에서 진행되는 ‘융합인재교육(STEAM)’ 중 대다수는 예술을 부가적인 역할로만 보고 과학과 수학, 실과 등의 과목을 중심으로 적용한 수업이 주를 이루는 실정이다(김형숙, 2012). 물론 ‘융합인재교육(STEAM)’ 실행에 있어 모든 요소들이 반드시 포함되어야 하거나 각 요소 간 구성 비율이 항상 같아야 하는 것은 아니다(신재한, 2015). 그러나 어느 한 과목에만 집중된 수업설계와 실행은 기존교육방식에서 크게 벗어나지 않고 또 다른 학문간 분절을 가져올 수 있으므로 유기적 관계 속에서 학습자의 흥미와 발현된 문제에 따른 교육이 이루어지기 위해선 각 요소들이 의미하는 바와 요소 간 관계성에 대한 이해가 우선되어야 할 것이다. 그리고 융합인재교육(STEAM)’ 요소 간 개념이나 영역에 대한 명확한 구분을 요구하는 의견에 대하여 의문을 제기하는 선행연구들도 있다(박현주 외, 2012). 이에 대하여 국내 STEM교육을 최초 소개한 김진수(2012)는 과학은 탐구와 실험, 기술은 창의적 설계와 시스템, 공학은 연구와 개발, 예술은 감성적 체험, 수학은 추론 등을 핵심으로 하는 접근으로써 차이를 설명할 수 있다고 말한다. Sanders(2009)의 STEM교육에 예술(A) 영역을 포함한 Yakman(2007)의 각 요소별 하위영역은 <표 2>와 같으며 STE@M 피라미드 모형은 [그림 1]과 같다.

<표 2> Yakman(2007)의 ‘STEAM’ 영역의 분류

영역	하위영역
과학(S)	생물학, 생화학, 화학, 지구과학, 물리학 및 우주과학, 생명공학&생체의학 등
기술(T)	농업, 건축(물), 통신(수단), 정보, 제조업, 의학, 힘 & 에너지, 생산과 수송
공학(E)	우주공학, 농업, 건축공학, 화학공학, 토목공학, 컴퓨터공학, 전자공학, 환경공학, 유체공학 등
예술(A)	교육, 역사, 철학, 정치학, 심리학, 사회학, 신학 등을 포함하는 미술, 언어 예술 & 교양, 체육
수학(M)	대수, 해석학, 자료분석 & 확률, 기하학, 수와 연산, 문제 해결, 추론 & 증명 등

‘출처: 강주희(2013) 포트폴리오를 활용한 과학기반 STEAM수업이 초등학생들의

과학개념 형성에 미치는 영향



[그림 1] Yakman(2007) STEAM 피라미드 모형

‘출처: Yakman(2011) STEAM교육 국제세미나 및 STEAM교사연구회’

그러나 이와 같은 각 요소에 대한 정의 및 분류, 활용에 대한 견해는 학자와 연구 분야에 따라 조금씩 차이가 나타나곤 한다. 선행연구에서 나타난 여러 학자의 개념을 토대로 과학, 기술학, 공학, 수학의 개념을 정의하고 전문가의 의견을 반영하여 수정·보완한 문대영(2011)은 ‘융합인재교육(STEAM)’ 요소별 개념을 아래의 <표 3>과 같이 제시 하였다.

<표 3> ‘융합인재교육(STEAM)’ 요소별 개념

학문영역	개념
과학(S)	자연 세계의 특성과 원리를 발견하고 탐구하는 학문
기술(T)	자연 세계의 산물을 인간에게 유용하게 변환하여 만드는데 필요한 수단과 방법 및 시스템과 과정을 다루는 학문
공학(E)	자연 세계의 산물을 인간에게 유용하게 변환시키기 위하여 과학적 원리와 기술적 방법을 응용하여 제품과 공정을 설계하고 개발하는 학문
예술(A)	숫자와 기호를 사용하여 수량, 도형과 구조, 공간, 변화 및 그것들의 관계를 다루는 학문 이 연구에서는 이러한 개념 정의에 동의하면서 과학, 기술학, 공학, 수학의 개념에 예술의 개념(위키백과, 2011)을 추가하고자 한다.
수학(M)	학문·종교·도덕 등과 같은 문화의 한 부분으로, 예술 활동(창작, 감상)과 그 성과(예술 작품)의 총칭. 과학이 개념으로 설명한다면 예술은 미적 형상으로 설명한다.

‘출처: 문대영(2011) 초등실과교육을 통한 창의적 구조물 만들기 활동제안. 부산교육대학교, 한국과학창의재단 연구보고서.

## 2) STEAM교육의 목적

‘융합인재교육(STEAM교육)’은 Science(과학), Technology(기술), Engineering(공학), Arts(예술), Mathematics(수학)의 교과 간의 통합적 접근방식을 의미하는 새로운 교육 틀로써 미래사회를 이끌어 나갈 인재양성을 위한 교육정책의 일환으로 도입된 융합교육과정 정책이다(교육과학기술부, 2011). 이는 미국 정부에서 수행중인 STEM교육에 Yakman(2007)이 강조한 예술(Arts)까지도 융합하여 교육하기 위한 것이다(김진수, 2012). 우리나라의 ‘융합인재교육(STEAM)’정책은 창의성과 체험교육을 강조하고 창의·인성교육을 지향하는 융합과학내용을 가르치도록 함으로써 기존의 과학과는 다른 입장이다(교육과학기술부, 2009).

STEM교육이 가지는 궁극의 목적은 ‘과학-수학-공학-기술’의 학문적 융합과 실천을 강조함으로써 이후 각 과목에 대한 흥미도와 기술적 소양을 높이고 여러 교과에서 활용이 가능한 맥락적 지식 및 실생활 문제해결력의 증진을 지향하고자 하는 데 있다(김진수, 2012). ‘융합인재교육(STEAM)’이 기존의 교육과 가장 다른 특징은 입시위주의 기존교육제도를 탈피하여 학습자 스스로 입시, 시험만을 대비하기 위한 문제에 답을 하는 것이 아니라 실생활에서 일어나는 다양한 문제들을 스스로 정의하고 체험, 지식활용, 문제해결을 통해 지식이 어디에 사용되며 왜 배우는 지에 대해 알고 실생활에 적용할 수 있는 힘을 기르는 교육(교육과학기술부, 2011)이라 할 수 있다. 이러한 국가의 ‘융합인재교육(STEAM)’실현을 위한 노력은 2012년 한국과학창의재단에서 ‘융합인재교육(STEAM)’의 활성화와 교사의 전문성 신장을 목적으로 효과적인 ‘융합인재교육(STEAM)’을 위한 연구에서도 확인할 수 있다.

교육철학과 기본원리에 부합한 ‘융합인재교육(STEAM)’이 국내교육정책으로 안정되기 위해선 장기간 적용한 실질적 연구에 대한 이론적 검토와 개념정립에 대한 연구의 활성화와 관련 전문가들 간의 학술적 논의가 지속적으로 이뤄져야 한다. 이는 기존 ‘융합인재교육(STEAM)’정책이 나타냈던 ‘위에서 아래로 향하는’ 정책이 아니라 검증된 이론을 기반으로 한 프로그램 개발과 설계를 구체화하고 현장교사들과 학습자들의 의견을 반영한 ‘아래에서 위로 향하는’ 정책 실현에 필요를 의미하며 경제협력개발기구(OECD) 국가를 대상으로 진행한 ‘어린이·청소년 행복지수의 국제비교’ 연구결과 STEAM이 처음 도입되던 2011년부터 현재까지도 지속적으로 우리나라 어린이와 청소년들의 주관적 행복감이 최하위에 머물러있는 현재 우리나라 교육현장이 가진 문제점들을 해결할 수 있는 대안교육으로써 의미를 가진다.

## 3) STEAM의 가치

‘융합인재교육(STEAM교육)’의 근간이 되는 STEM을 개발했던 미국의 Mark Sanders(2009)교수는 STEM 및 STEAM교육을 위한 방법으로써 “There can be no ‘STEM

or STEAM education' with out 'T' & 'E' in STEM"을 말하며 단순한 탐구나 원리기반의 과학 중심 교육을 전개하는 것이 아니라 학습자 스스로 문제를 발견하고, 해결방법을 모색하고 유추한 내용을 확인하는 탐구실험과정을 통해 자신만의 생각을 표현하는 기술 또는 공학적 요소가 가지는 중요성을 갈파한 것이다. 이러한 STEAM교육의 경험중심 철학은 아동중심교육의 아버지인 John Dewey(1916)의 자연주의철학과 그 맥락을 함께함과 동시에 교육의 주체인 아동과 교사 모두에게 실제적인 교수방법을 제시함으로써 기존의 통합교육과정 실행에서 겪었던 문제점들을 해결하고자 한다.

그러나 이러한 삶의 문제해결이나 새로운 가치를 만들기 위해 창조적 기회를 제공하는 교육을 강조하는 STEM교육이 현장에 도입된 이후에도 지속적으로 국제학업성취도 평가(PISA)결과에서 미국 학생들의 수학·과학 성적이 매우 낮게 나타나고 과학 및 수학에 대한 무관심이 악화되는 STEM crisis 사태가 도래되었다(김진수, 2007). 교육위기 사태를 해결하기 위해 오바마 정부에서는 K-16까지 창의적인 STEM교육 정책을 수립하는 등 정치사회적 지원을 강화하고 공식적으로 SETM교육에 대한 교육역량과 연구를 결집하기 시작했다(박도영, 2011). 이러한 통합교육과정의 적용은 우리나라에서도 유아를 비롯한 초·중·고등학생을 대상으로 하는 기존교육에서 장기간에 걸쳐 다양한 방식으로 연구·실행되었으나 '이상과 현실의 부조화'라는 장벽에 부딪혀왔다(김준수 외, 2015). 그 원인은 기존 통합교육과의 차별성이 모호하고, 융합교육에 대한 교사들의 전문적 지식에 관한 연수 및 구체적 실행방안에 대한 경험부족 등으로 말할 수 있다고 한다(백운수 외, 2011). 그러므로 이와 같은 맥락에서 '융합인재교육(STEAM)'이 가지는 주요가치는 아동중심교육을 통한 본질적 의미의 교육을 관념적인 방식이 아닌 실제적인 방식으로 현장에서 실천할 수 있다는 점에서 그 의의가 있다.

#### 4) STEAM과 FLOURISH의 관계

우리나라에서 필요로 하는 STEAM교육은 미국 STEM교육과의 차별화를 위해 인문학적 배경의 예술영역을 구체적이고 의도적으로 포함시켜 미래사회의 진정한 융합형 인재를 양성하는 데 그 목적을 두고 진행되고 있다(신재한, 2015). 앞서 언급한 '융합인재교육(STEAM)'이 가지는 특징과 국내 도입 시 의도적으로 인문학적 배경을 포함했다는 사실은 '제4차 산업혁명'이 일어난 현시대에서 학문자체를 강조하고 잘 수용하게끔 하는 기존의 교육이 제 기능을 할 수 없게 되었으며, 학문을 접하는 학습주체인 개인이 학문을 통해 '무엇을 느끼고 어떻게 실제에 적용하는가?'에 대한 중요성이 강조된 것으로 볼 수 있다. 즉, '교육'의 어원인 '인간이 잠재능력을 발휘하여 자아실현을 이룰 수 있도록 이끄는 것'이라는 교육본질로의 회귀, 진정한 의미의 교육복지 실천을 의미하는 것이다.

‘교육복지’라는 용어는 교육소외의 해소와 교육 불평등의 해결, 교육격차의 극복과 유사한 개념으로 사용되나 거시적 관점에서 ‘교육복지’란 교육소외 결손집단에 대해 교육기회를 확충함과 동시에 예방, 치료, 보상 활동을 통해 교육의 질적 평등을 보장하고 잠재능력을 최대한으로 발휘할 수 있는 기회를 제공하며 진인교육이 가능토록 교육여건을 계속적으로 개선하여 사회전체가 학습하는 사회로 발전하는 과정과 그 결과(대통령교육정책자문위원회, 1992)라는 점에서 ‘교육’을 통한 ‘자아실현’의 과정과 그로인한 ‘삶의 만족도 증진’을 자체를 의미한다고 볼 수 있다. 이는 긍정심리학에서 말하는 최상의 행복상태인 Flourish를 이루는 과정과 그 맥락을 같이 한다.

긍정심리학의 아버지인 Seligman(2004)은 자신의 강점능력을 발휘하여 얻게 되는 즐거움을 통한 긍정정서는 무기력, 우울, 좌절과 같은 부정정서를 줄여주며, 역경을 극복할 수 있는 회복탄성력을 키워줄 뿐만 아니라 업무 및 과제에 대한 몰입상태를 지속시킴으로써 과정 안에서 만족감을 느끼고 ‘성공’이라는 긍정적 수행결과를 가져오게 된다고 주장한다. 이렇듯 강점을 활용한 긍정 경험은 선순환적 구조로써 자아실현으로 이어지고 개인의 행복뿐만 아니라 소속된 조직과 사회에 영향을 미쳐 중국에는 개인이 느끼는 최상의 행복상태인 Flourish에 도달할 수 있도록 하는 데 이와 같은 Seligman의 웰빙이론은 긍정정서를 경험하면 우리의 일시적인 사고와 행동목표를 확장시키고 나아가 지속적인 개인자원을 구축하여 개인과 조직을 변화시키는 능력을 공유한다(Fredrickson, 2008)는 ‘긍정정서의 확장 및 구축이론’ 과 함께 심리학계에 반향을 일으키며 삶에 대한 만족도 즉, ‘행복’에 대한 Seligman의 관점은 사회복지분야와 학교현장 적용연구 또한 활발히 이뤄지고 있다.

이러한 관점에서 볼때 STEM교육은 각 요소의 융합으로 영유아가 가지는 개인적인 특성과 강점이 잘 드러날 수 있는 가능성을 가지고 있어서 개인적인 성공감과 성취감 그리고 유능감을 발현하여 Flourish에 도달할 수 있는 교육적 가치가 있다 할 수 있다.

## 2. 역사적 배경

### 1) STEAM의 역사

1957년, 소련의 스푸트니크(Sputnik)발사의 충격에 이어 발간된 「교육의 과정」이라는 저서에서 탐구를 통해 지식의 구조를 교육해야한다고 주장한 Bruner(1960)의 교육개혁이후 1970년대 중반까지 학문중심 교육과정을 이어나가던 미국은 그러나 이와 같은 노력에도 과학교육의 성과가 가시적으로 나타나지 않고 과목을 세분화하여 통합교육이 어려워지며 기술 및 예술교과목의 경시할 위험이 있다는 여러 문제점들이 대두되며 과학과 관련한 교육개혁이 일어나게 되었다(김진수, 2012). 미국과학재단(National Science Foundation, 이하 NSF)은 기존과학교육의 문

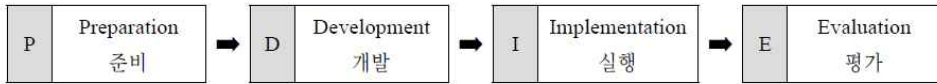
제점을 해결하고 과학적 지식 외에 기술의 발달과 사회적 문제를 통합적으로 가르치기 위한 Science(과학), Technology(기술), Society(사회)의 통합을 의미하는 STS통합교육과정정책을 실행하였으나 확산과정에서 과학수업 중심으로만 진행되어 실질적 통합을 이루지 못하였다. 이후 지식정보 기능과 과학기술의 발전이 점차 고도화 되며 실생활교육을 수행함으로써 교과에 대한 호기심을 높이고, 문제해결력을 기르기 위한 MST, 즉 Mathematics(수학), Science(과학), Technology(기술)의 'Industrial Arts'라는 새로운 교육과정이 도입되었으나 과학적 탐구확장에 수학적 분석과 기술적 설계가 미치는 영향에 대한 설명이 모호하고 통합교육임에도 분절적으로 실행되어 학생들의 취업을 저하와 같은 문제들을 극복하고자 E(공학)요소를 추가 통합한 STEM교육이 출현하게 되었다(신재한, 2015). 이렇듯 미국이 STEM교육의 효과증진과 의미실현을 위해 정책과 연구에 집중하던 시기, Virginia Tech의 Yakman(2011)은 기존의 STEM교육에 예술(Art)를 추가하여 과학수업에 예술적 교육기법을 접목하고자 하였다. 여기서 A(예술)요소는 단지 미술이나 조형과 같은 좁은 의미뿐만 아니라 인문, 교양교육을 모두 포함한다.

국가사업으로서 '교육부'와 '한국과학창의재단'을 중심으로 추진되고 있는 우리나라의 '융합인재교육(STEAM)'의 개발은 김진수(2007)에 의해 국내에 처음 소개되었던 STEM의 교육철학과 통합교육과정의 내용을 활용하되 우리나라의 사회문화적 특성을 반영한 융합교육의 실행될 수 있도록 한국교육현장과 사회적 요구에 적합한 교육내용과 방법으로 수정·보완되어 실행되고 있다(한국과학창의재단, 2012). 미국이 통합교육의 안정화와 과학기술교육의 활성화를 위한 미국의 다양한 통합교육정책을 실시한 것과 같이 우리나라 또한 과거 10년 동안 다양한 이유로 인해 과학학습에 대한 동기유발과 이공계 기피현상을 해결하고자 다양한 교육정책을 폈으나 큰 효과를 거두지 못하였다. 이와 같은 문제해결을 위해 우리나라 교육과학기술부는 과학 분야 업무계획의 주요골자를 교육과 과학의 시너지 창출을 통해 세계 수준의 과학기술 인재를 육성하는 기반을 마련코자 하였으며 초·중등학교 아동청소년을 대상으로 하는 STEAM교육 계획을 발표하였다(교육과학기술부, 2010). 국내에서는 융합인재교육에서 예술은 과학기술 교육의 흥미를 고취하기 위한 수단으로 시작되었으며 미국의 STEAM 교육과 차별을 두기 위하여 인문학적 배경의 예술 영역을 구체적 이고 의도적으로 포함시켜 미래 사회에 필요한 창의 융합형 인재를 양성하는 데 목적을 두고 진행되고 있다(강영숙·구은정, 2016). 이는 우리나라에서 요구하는 'STEAM교육'의 철학과 목적에 부합하는 사회문화적 특성을 반영한 명명어를 부여하고자 실행한 공모에서 오늘날의 '융합인재교육'이라는 용어가 채택되어 활용되고 있는 점에서도 학습주체인 '융합적사고'에 대한 중요성을 강조하고 있음을 확인할 수 있다.

### 3. 교육학적 배경

### 1) 기존 ‘융합인재교육(STEAM)’ 과정에 대한 선행연구

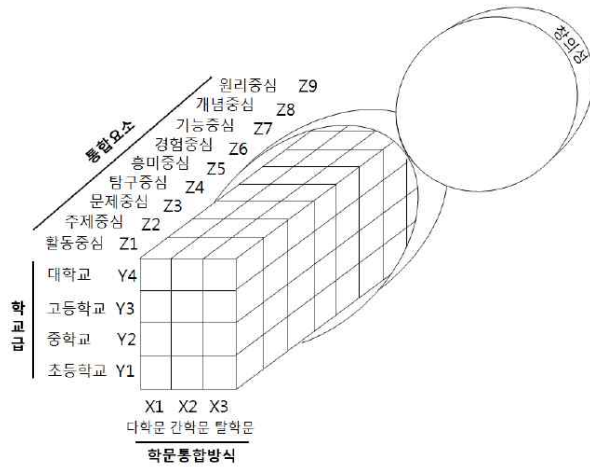
국내 도입이후 5년여의 기간 동안 ‘융합인재교육(STEAM)’정책은 확산과 안정화를 위해 활발한 연구와 지원이 이뤄지고 있으나 이에 따라 교육과정이나 관련 교수설계 틀과 같은 교수법에 대한 연구역사가 짧아 입증된 교수방법에 대한 결과를 도출하는 데 한계가 있다. 초·중·고등학교의 현장연구들을 종합해 볼 때, ‘융합인재교육(STEAM)’은 각 기관 실정에 따라 ‘다학문적 접근형’, ‘간학문적 접근형’, ‘탈학문적 접근형’, ‘통합형’, ‘연계형’, ‘융합형’ 등의 다양한 형태로 ‘학습준거 틀’에 따라 실행하고 있다(교육부·한국과학창의재단, 2015). 이론적 수업모형으로는 [그림 2]과 [그림 3]에서 제시한 김진수(2011)의 ‘PDIE모형’과 ‘큐빅모형’이 주로 활용되고 있다.



[그림 2] 김진수(2011)의 ‘융합인재교육(STEAM)’을 위한 ‘PDIE모형’

‘출처: 김진수(2011)STEAM통합교육의 수업자료 제작을 위한 PDIE 모형 개발. 대한공업교육학회 학술대회 발표논문. 한국기술교육대학교.’

학교 현장에서는 ‘융합인재교육(STEAM)’ 수업을 적용할 때 ‘교과 내 수업형’, ‘교과연계형’, ‘창의적 체험활동 및 방과후 수업 적용형’ 등이 있으며 그 세부내용은 <표 4>와 같다(교육부·한국과학창의재단, 2015). 현재 학교교육현장에서는 [그림 2], [그림 3], <표 4>의 3가지 유형을 중심으로 하여 기관여건과 교사의 상황에 따라 적합한 유형을 선택·적용하여 실시하는 추세이나 융합인재교육의 기본원리와 교육철학을 고려할 때 대부분의 주제 또는 특정 교과 중심의 ‘융합인재교육(STEAM)’ 수업은 본질적 의미와 근본적 방향에서 벗어난 측면이 있다. 주제나 교수자료에 대한 융합이 목적이 아니라 이를 활용한 융합사고와 탐구 자세를 기르는 데 목적을 두는 ‘융합인재교육(STEAM)’이 가지는 현장의 문제들을 해결하기 위해서는 학생들이 교과나 특정 영역의 틀에 구애받지 않고 그 관련성을 인식하여 실생활에 적극적으로 활용 할 수 있는 융합적사고(STEAM Literacy)와 문제해결력을 신장할 수 있도록 도와야 한다(강영숙·구은정, 2016). 즉, ‘융합인재교육(STEAM)’이 단순한 콘텐츠의 융합이나 활용에만 그치지 않도록 교육과정 편성과 실행에 대한 이론적 접근과 체계를 정립하는 현장연구가 시급한 것이다.



[그림 3] 김진수(2011)의 ‘융합인재교육(STEAM)’을 위한 큐빅모형  
 ‘출처: 김진수(2011) STEAM교육을 위한 큐빅모형. 한국기술교육학회.’

<표 4> 학교현장에서의 ‘융합인재교육(STEAM)’ 형태

구분	주요내용
교과 내 수업형	- 하나의 중심 교과에 과학, 기술, 예술, 수학적 요소(원리, 동향, 연관직업 등)연계 - 수업시간 확보와 수업진행은 용이하나, 타교과에 대한 깊이 있는 내용을 포함하기 곤란함
교과 연계형	- 주제 중심으로 관련된 여러 교과를 연계 - 주제에 대한 융합적 이해가 용이하고 다양한 형태의 수업(프로젝트 수업, 팀칭, 코칭 등)가능하나 수업시간 확보가 곤란함
창체· 방과후 적용형	- 주제중심으로 전체 교육과정을 재구성하거나 별도 프로그램개발 - 수업시간 확보가 가장 용이하나, 교육과정 책성, 추가수업 등 교사의 추가 부담 발생함

‘출처: 교육부·한국과학창의재단(2016) 눈에 보이는 STEAM교육(초등)가이드북 개정판.  
 교육부·한국과학창의재단’

학교현장에서 이뤄지는 기존의 교과 연계형 STEAM수업의 경우, 시간표를 재구성하여 2~3시간을 연속적으로 배치하는 ‘블록 타임제’와 기존 교과서 순서에 따른 교과 진도를 재구성하여 STEAM주제 관련 교과내용을 특정 요일이나 주에 집중 배치하는 ‘STEAM데이 운영’, 시간표는 그대로 두고 각 과목 담당 교사들의 사전협의를 통해 세부 수업 진행요소를 연결하는

‘교과 연계 운영’의 방법이 있는데 이는 주제에 대한 융합적 이해가 수월하고 프로젝트, 팀티칭, 코티칭 등 다양한 형태의 수업이 가능하다는 이점이 있다(교육부·한국창의재단, 2015). 그러나 이를 실행하는 현장의 교사들은 ‘융합인재교육(STEAM)’ 수업을 학생들이 적용하고 응용하도록 하는 활동으로 수업을 재구성할 때 기본적인 교과지식을 전달하면서 학생들이 지식을 기억하고 이해하는 활동에 할애하는 시간이 충분하지 않다고 한다(강영숙·구은정, 2016). 그리고 중·고등학교의 경우 각 교과목을 담당하는 교사가 분리되어 있어 동일한 주제를 정해진 시기에 맞춰 동시에 가르쳐야 하기 때문에 교육과정을 학기 초 미리 구성해야한다는 점에서 일상생활에서 접하게 되는 상황에 대한 학습자의 흥미와 문제인식에 따라 주제를 선정하고 ‘융합인재교육(STEAM)’을 위한 새로운 교육과정 편성 및 합리적 교육전개 방안이 필요하다고 밝힌바 있다(교육부·한국과학창의재단, 2015).

## 2) 유아를 대상으로 한 융합인재교육(STEAM)

우리나라에서 실행 중인 ‘융합인재교육(STEAM)’정책은 ‘교육개혁’의 방향보다는 통합교육의 새로운 경향정도로 다뤄지는 실정이며 이와 관련하여 STEAM교육에 관한 연구와 실천은 또한 소극적인 수준에 머무르고 있다(백윤수 외, 2012). 이는 교육대상자의 범위가 미취학 아동을 포함하고 있는 미국과 비교했을 때 국내에서 이뤄지고 있는 ‘융합인재교육(STEAM)교육은 초·중·고등학교 교육과정에 연구와 실천이 편중되고 있다는 점에서도 확인할 수 있다. 그러나 유아교육에서도 한국유아교육학회의 추계학술대회를 통해 ‘융합인재교육(STEAM)’ 적용과 실제에 대한 가능성에 대한 공론화가 이루어졌다(한국유아교육학회, 2013). 이를 기점으로 통합교육을 기본원리로 하는 기존의 유아교육과정 안에서 ‘융합인재교육(STEAM)’이 가진 본질을 구현해낼 수 있는지에 대한 이론적 고찰에 대한 연구가 이루어졌다(조형숙 외, 2014) 또한, 실행에 대한 현장교사들과 학부모들의 인식조사 연구도 진행되었다(지성애 외, 2016). 그리고 프로그램 개발과 평가에 대한 연구도 차츰 늘어가는 추세이다.

‘STEM교육’을 개발한 Sanders(2009)가 갈파한 STEAM교육의 ‘기술과 공학 중심의 실생활 문제해결’이라는 점은 기존 유아교육에서 실행되던 통합교육과정과는 중점 요소에 대한 차이가 존재하나 통합교육을 주요원리로 하여 국가수준의 교육과정이 제시되고 운영되어 온 유아교육에서의 ‘융합인재교육(STEAM)’의 적용은 크게 이질적인 접근이 아니다(조형숙 외, 2014). 또한, 실제에 기반 한 주제 중심의 활동과 질문과 탐구를 중심으로 하는 활동 전개, 구성주의 이론을 적용하는 기존 유아교육의 방향성 또한 STEAM이 추구하는 교육의 방향과 크게 다르지 않음을 볼 수 있다(이연승, 2013).

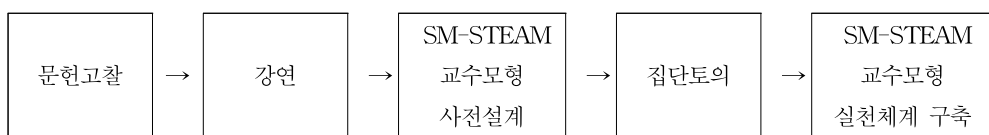
그러나 ‘융합인재교육(STEAM)’을 적용하는 데 있어서 기존의 유아교육에서 이뤄지고 있

는 통합교육과의 차이를 분별하고 방향성 모색에 있어 야기될 혼란에 대한 우려도 존재하기에 기존 통합유아교육과정과 구별되는 ‘융합인재교육(STEAM)’의 특성을 명확히 하고 현장에 실현해낼 수 있는 방안이 요구된다(김민정, 2014). 이를 위한 방안으로는 유아교육현장에서 이뤄지고 있는 통합교육과정의 실태연구와 현장적용의 어려움과 STEAM교육 적용에 대한 인식조사가 선행되어야한다(이연승·노선희, 2015). 그리고 현재 초중고등교육을 대상으로 한 교수-학습 프로그램의 개발과 수업자료보급, 나아가 실행주체인 교사연수 등을 유아교육과정에 확대·보급하는 국가적 차원의 투자와 노력이 필요하다 한다(지성에 외, 2016).

### III. 연구방법

유아접근 STEAM 교육을 실현하기 위해서는 유아들이 실생활 중심의 문제해결력을 지식, 기능, 태도를 함양하는 방법의 접근이 필요할 것이다. 이는 유아들이 경험을 토대로 학문을 이해하고 창의적이고 융합적 사고를 길러줄 수 있도록 4차 산업혁명을 대비하는 교육적 변화인 창의적인 인재 육성의 바탕이 되어야 할 것이다.

SM-STEAM 모형개발을 위한 연구는 아동중심의 ‘융합인재교육(STEAM)’ 실시하기 위해 유아교육현장에서 가장 널리 쓰이고 있는 문제 중심의 교육접근방법인 ‘프로젝트접근법’과 국내 STEAM교육 학습준거 틀을 비롯한 설계모형 선행연구의 절차 및 단계를 탐색하여 구성된 교수 학습활동 절차를 말하며 [그림 4]와 같은 절차에 따라 진행되었다.



[그림 4] SM-STEAM 모형’ 연구절차

#### 1) 문헌고찰

유아를 대상으로 하는 아동중심의 ‘융합인재교육(STEAM)’이 이뤄지기 위해서는 STEAM교육이 가진 철학과 본질적 의미에 대한 선행연구 고찰과 체계적 교수·학습활동을 위한 모형이 요구된다. 현장적용에 있어 체계적인 교수·학습활동 모형이 기반 될 때 ‘융합인재교육’이 가지는 교육적 의미와 본질에 위배되지 않는 프로그램이 개발되고 실행될 수 있기 때문이다. 따라서 이 연구에서는 기존 STEAM 교육 및 유아통합교육과정에 관한 문헌연구를 기반으로 교육목적

및 내용을 구성하고 이에 한국창의과학재단(2012)에서 개발되어 현재 국가교육과정에서 실행하고 있는 ‘STEAM 교육 학습준거 틀’과 유아교육에서 통합교육과정으로서 가장 널리 활용되고 있는 ‘프로젝트 접근법’의 교수학습 단계를 적용하여 유아를 대상으로 하는 이론적 모형을 구축하였다.

<표 5> STEAM 수업 설계 모형

연구자	개발모형
이상갑(2001)	준비 - 개발 - 개선
송정범(2010)	ADDIE-DIE 모형
이소이(2011)	STEAM 통합접근의 기술설계 모형
김진수(2011)	PDIE 절차모형

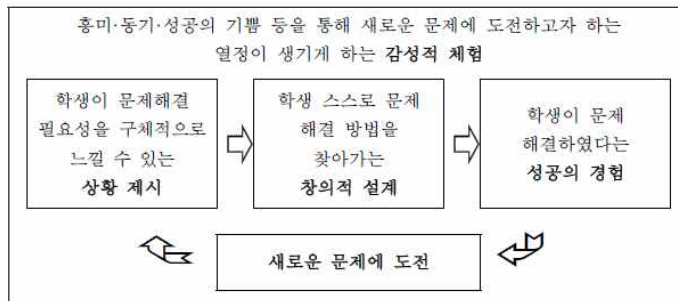
STEAM 교육은 학교 현장에서 정착할 수 있도록 STEAM 수업의 설계 과정에서 ‘창의적 설계’ 단계에 대한 모형들은 <표 5>와 같이 연구되었다. 이상갑(2001)은 준비-개발-개선의 단계의 모형을 제시했고, 배선아(2009)는 활동중심의 STEAM 교육프로그램을 개발하여 준비-개발-개선의 모형에 맞추어 개발하였다. 송정범(2010)은 ADDIE-DIE 모형을 만들었다. 이소이(2011)는 STEAM 통합접근의 기술설계 모형으로 STEAM 이론을 학습자 중심, 협동중심, 활동중심에 기초하고 있다. 김진수(2011)는 ADDIE모형의 장점을 취하여 PDIE 절차모형을 개발하였다. 이러한 다양한 모형개발이 이루어지고는 있으나 이 모형들이 유아교육에 적극적으로 활용되지 않고 있다.

한국과학창의재단의 주도하에 이루어진 학교현장에 융합인재교육 적용 시 적합한 학습형태로 제시한 학습준거 틀은 기존에 김진수(2011)가 제시한 상황제시와 창의적 설계의 두 단계 모형에 성공의 경험과 감성적 체험을 추가 제시한 것으로 앞서 두 단계를 경험하는 종합적인 과정에서 감성적 체험을 하게 된다(교육부·한국창의재단, 2015)는 인문학적 요소를 강조한 것이다. 한편, 프로젝트 접근법은 실제경험과 표상, 선순환적 학습과정을 강조하는 아동중심 통합교육으로써 <표 6>와 같은 실행단계에 따라 교수·학습활동이 이뤄진다. 그러나 이와 같은 단계는 아동중심교육이라는 본질적인 의미를 지키고자 하는 활동의 큰 맥락으로 적용되며 유아의 흥미와 의식보다 우선시되어 절대적으로 적용되는 것은 아니다. 따라서 활동을 진행하는 과정에서 또래 또는 교사와의 역동적인 상호작용을 통해 유아 개개인 마다 큰 맥락 안에서 그 순서와 활동에 변화가 있을 수 있다(Katz&Chard, 1989).

<표 6> Katz&Chard(1989)의 프로젝트 접근법의 실행단계

단계	준비	시작	전개	마무리
교수 학습 활동	<ul style="list-style-type: none"> <li>주제선정</li> <li>주제망예비구성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>현재생각나누기</li> <li>생각모으기</li> <li>유목화</li> <li>주제망구성</li> <li>질문거리찾기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>질문해결도의</li> <li>현장견학</li> <li>전문가초청</li> <li>소주제확산,전이</li> <li>결과물생각공유</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>프로젝트</li> <li>결론맺기</li> <li>공유(전시 및 발표)</li> </ul>

‘융합인재교육(STEAM)’의 학습 준거 틀은 [그림 5]와 같이 상황제시, 창의적 설계, 성공의 경험을 든다. 상황 제시는 학습자가 문제해결의 필요성을 구체적으로 느낄 수 있는 단계이다. 창의적 설계단계는 학습자가 스스로 문제해결 방법을 찾아가는 단계이며 성공의 경험은 학습자 스스로 문제를 해결하는 단계를 말한다. 반면에 프로젝트는 준비, 시작, 전개, 마무리 단계로 준비단계에서는 주제를 선정하고 주제 망을 예비 구성한다. 시작단계는 현재생각을 나누고 생각 모으기로 유목화와 주제 망을 구성 하며 질문거리 찾기이다. 전개단계는 질문해결을 위한 토의를 하고 현장을 견학하며 전문가 초청과 소주제의 확산과 전이, 결과물에 대한 생각을 공유한다. 마무리단계는 주제에 대한 결론을 맺고 활동의 과정을 전시나 발표회를 통해 공유한다. ‘융합인재교육(STEAM)’의 학습준거 틀에서 제시한 ‘상황제시’와 프로젝트 접근법의 준비단계와 시작 단계는 과제 및 문제를 파악하는 것이다. 그리고 STEAM의 창의적 설계단계와 프로젝트의 전개단계는 과제와 문제를 분석하고 목표를 설정하는 것으로 해결방안 구상, 과제 실행 및 문제해결, 작품제작이다. 또한, STEAM의 성공의 경험과 프로젝트의 마무리단계에서는 과제 평가 및 전시와 발표회로 공유하는 사후 관리 단계이다(Katz & Chard, 2013).



[그림 5] ‘융합인재교육(STEAM)’을 위한 학습준거틀

‘출처: 조향숙(2012) 2012년 융합인재교육(STEAM) 리더스쿨·교사연구회 오리엔테이션.

STEAM 리더스쿨 및 교사연구회 발대식 자료집. 한국과학창의재단.’

## 2) 강연 및 집단토론

STEAM수업은 유아교육 현장에도 미래를 위한 교육의 패러다임의 혁신을 가져오는 시작이 되기에 유아교육현장에 적용은 매우 중요하다. 그러나 과학에 대한 두려움은 교사들에게 회피하거나 그저 관찰하고 보는 것으로 그칠 염려가 있다. 그러므로 교사와 유아가 함께 즐길 수 있는 프로그램 연구를 위해서는 프로그램의 기초가 되는 유아를 위한 모형연구가 중요하다. 문헌연구를 통해 ‘융합인재교육의 수업준거 틀’과 ‘프로젝트접근법’의 활동에서 강조하는 내용을 확인한 연구회는 이를 바탕으로 유아기 ‘융합인재교육(STEAM)’의 적용 가능성을 확인할 수 있었다.

또한, 탐색한 내용을 실제 현장적용에 가능하게 하기 위한 방법을 모색하기 위해 SM-STEAM연구회는 미국의 버지니아 주립대학교에서 Sanders(2009)에게 STEM교육을 소개받고 Yakman(2007)의 STE@M연구에 함께한 이후, 2011년, 창의인재육성을 위한 교육방안으로 우리나라에 STEAM교육이 도입되는 과정에 기여한 ‘한국교원대학교의 김진수 교수’와 STEAM교육의 설계와 융합교육에 대한 다수의 저서를 집필한 ‘국제 뇌 교육 종합대학원 대학교의 신재한 교수’를 초빙하여 ‘융합인재교육의 기초와 실천방향(2015)’에 대한 연수를 3차에 걸쳐 진행하였다. 이를 통해 연구회는 유아기 ‘융합인재교육(STEAM)’ 위한 교육목표 설정 및 교수·학습 활동구성에 있어 근간이 되는 기본원리와 다양한 이론적 접근, 교수설계방법 및 실행한계점 등에 대한 강연을 듣고 질의·응답하며 철학과 역사적 배경, 교육의 본질 등에 대한 이론에 입각한 구체적 실행방안에 대한 의견을 나누었고, 이후 연구원의 거듭된 집단토의를 통해 실생활 경험을 통한 원리 이해와 적용을 강조하는 유아를 위한 STEAM프로그램의 기초가 되는 SM-STEAM 교수모형의 사전설계 내용을 구성하였다.

## 3) SM-STEAM 모형 사전설계

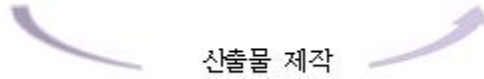
기존 STEAM교육과 관련한 문헌고찰을 통해 유아기 융합인재교육에 적합한 교수·학습절차를 구성하기 위해 비교한 ‘융합인재교육(STEAM) 학습준거 틀’ 과 ‘프로젝트 접근법’의 단계 구성 내용은 <표 7>과 같다. 이를 기반으로 사전 설계한 유아를 위한 SM-STEAM 교수·모형은 [그림 6]과 같이 관찰하기, 탐구하기, 구성하기의 단계를 설정했다.

<표 7> ‘융합인재교육(STEAM) 학습준거 틀’ 과 ‘프로젝트 접근법’의 단계구성

단계와 내용 교육활동	단계	내용
융합인재교육 (STEAM)	상황제시	학습자가 문제해결 필요성을 느낀다
	창의적 설계	학습자가 스스로 문제해결 방법을 찾아간다

학습준거 틀	성공의 경험	학습자 스스로 문제를 해결한다
프로젝트 접근법	준비단계	주제를 선정하고 주제 망을 예비 구성한다
	시작단계	현재생각 나누고 생각 모으기의 유목화와 주제망을 구성 하며 질문거리 찾는다
	전개단계	질문해결을 위한 토의하고 현장을 견학하며 전문가 초청과 소주제의 확산과 전이, 결과물에 대한 생각을 공유한다.
	마무리단계	주제에 대한 결론을 맺고 활동의 과정을 전시나 발표회를 통해 공유한다.

융합인재교육(STEAM) 학습준거 틀	상황제시	창의적설계	감성적 체험
프로젝트접근법	준비단계	시작단계	전개단계
SM-STEAM 교수·학습절차사전설계	관찰하기	탐구하기	구성하기
			표현하기



[그림 6] SM-STEAM을 위해 교수·학습절차 사전설계 내용

‘SM-STEAM’의 절차 중 가장 우선적으로 이루어지는 ‘관찰하기(Observe)’는 사전적 의미로 ‘사물이나 현상을 주의하여 자세히 살펴보는 것’이다. 활동 안에서 유아는 일상에서 자연스럽게 접하게 되는 상황 또는 현상에 관심 갖고 현상 자체 혹은 이유에 대해 흥미를 갖고 관찰하고자 하는 태도를 가지게 되는데 이는 주제를 탐색하고자 하는 학습동기를 유발하는 과정이라는 점에서 의미를 가진다. 관찰은 종류, 특징, 외형과 이루어진 상황에 대한 것들을 관찰하고 궁금증을 나누는 과정 전반을 말한다. 두 번째 절차인 ‘탐구하기(Explore)’의 사전적 의미는 ‘필요한 것을 조사하여 찾아내거나 언어 내는 것’을 뜻한다. 이 과정에서 유아는 흥미를 갖고 관찰하고자 하는 ‘주제’에 대해 직접 탐색하는 활동을 경험하게 되는 데, 실물을 탐색하는 실험활동을 통해 원래 알고 있거나 예측한 내용과 같은 사실을 확인하게 되거나 유아는 기존의 지식과는 다른 것을 알게 되는 동화와 조절의 과정을 통해 도식의 평형화를 이루는 과정을 겪게 된다 (Piaget, 1966). 이러한 도식의 평형화 과정과 지식습득의 과정은 또 다른 사실과 사건에 대한 흥미로 확대되어 지식의 심화와 함께 새로운 활동에 대한 욕구증대를 가져오게 된다. 또한, 개

인 또는 또래 및 교사와의 상호작용과 탐구과정을 통해 조사한 내용을 그래프나 그림, 글 등으로 정리하는 경험을 통해 유아는 예측한 사실을 확인하는 검증과정을 확인하는 것이다. 여러 가지 방법으로 실물을 탐색하는 과정 중에 예측하기도 하고 과학적 원리를 탐색하고 적용하는 과정을 가진다. 세 번째 절차인 ‘구성하기(Construct)’의 사전적 의미는 ‘몇 가지 부분이나 요소들을 모아서 일정한 전체를 짜 이루다’ 로써 이에 대한 유의어로는 ‘색채와 형태 따위의 요소를 조화롭게 조합하다이며 조립하다, 조직하다, 이루다.’ 등이 있는 데 이를 통해 ‘구성’의 과정이 몇 가지 재료나 자료 등을 단순히 이어붙이거나 병합하기보다 각 요소의 특성을 파악하여 어울리는 합치(合致)를 이루는 것을 강조함을 알 수 있다. 이 과정에서 유아는 ‘관찰’과 ‘탐구’를 통해 알아낸 과학적 사실, 즉 원리를 바탕으로 하여 자신이 생각한 것을 실제로 구현하기 위한 설계와 구성의 활동을 하게 되는 데 STEAM교육의 근간이 된 STEM교육의 창시자인 Sanders(2009)가 강조한 ‘공학(E)’과 ‘기술(T)’적 요소가 필수적으로 활용되는 과정이라 할 수 있다. 이 과정에서 유아는 자신의 산출과정을 또래 및 교사와 함께 공유하고 상호 피드백을 통해 수정·보완하며 원리적 탐색과 활용을 반복하는 적극적이고 능동적인 상호작용을 필요로 한다. 네 번째 절차인 ‘표현하기(Express)’는 ‘생각이나 느낌 따위를 언어나 몸짓 따위의 형상으로 드러내어 나타는 것’ 의미한다(표준국어대사전, 2017). 사전에 기술 된 ‘표현하기’란 ‘눈앞에 나타나 보이는 사물의 이리저리한 모양과 상태로 표현하는 것’으로써 결과 뿐 아니라 과정 그 자체로써 ‘표현’임을 의미한다. 표현하기는 활동의 마무리 단계를 가지는 것으로 산출물을 전시하고 소개하기도 하며 과정 및 산출에 대한 전체적 평가단계로 2차시의 과정을 가진다. ‘구성하기(Construct)’와 ‘표현하기(Express)’는 유아의 생각을 구현한다는 점에서 같은 맥락 안에 있으나 ‘구성하기(Construct)’가 유아가 발견한 과학적 원리에 근거하여 ‘무엇을, 어떻게, 왜, 어떤 기술을 활용하여 제작하고 구성할 것인지에 대한 것’에 대한 내용을 설계하고 이를 바탕으로 제작하는 과정을 가진다면 ‘표현하기(Express)’는 활동을 통해 발견하거나 느끼거나, 제작한 모든 경험들을 효과적으로 전달하는 매개로써 다양한 ‘예술적 요소’를 활용하여 소개 또는 발표과정을 경험하는 것이다.

기존 STEAM교육과 관련한 문헌고찰을 기반 하여 한국창의재단(2012)의 ‘융합인재교육(STEAM) 학습준거 틀’과 ‘프로젝트 접근법’의 교수학습활동의 종합요인을 도출하여 사전설계된 SM-STEAM모형(OECE) 사전설계는 이후 SM-STEAM연구회의 집단토의를 통해 현장적용의 시사점을 발견하고 수정·보완하는 절차를 가졌다.

#### 4) 유아교육현장 워크숍

사전 설계된 SM-STEAM모형(OECE)의 현장적용 가능성 및 효과를 알아보기 위해 숙명여자대학교 SM-STEAM연구회(2016)는 유아과학교육에 대한 요구가 높은 경기도 소재 5개 유

아교육기관의 기관장과 유아교사 30명을 대상으로 ‘유아기 융합인재교육(STEAM)을 위한 교수·학습방법의 실천’ 워크숍을 실시하였다. 워크숍은 ‘융합인재교육의 기초와 실천방향(김진수, 2015; 신재한, 2015)’연수와 최근 연구동향에 대한 내용을 토대로 이론적 내용을 설명하고, 사전 설계 된 교수·학습절차 모형을 활용한 수업적용방안 제시를 주요내용으로 구성하였고 이후 참가자들을 대상으로 유아교육현장적용에 대한 가능성과 한계점 등에 대한 집단토론을 실시하였다. 수업내용에 대한 평가는 한국창의과학재단(2012)에서 제시한 ‘STEAM인 것과 STEAM아닌 것’에 대한 체크리스트를 <표 8>과 같이 활용하였다.

<표 8> 한국창의과학재단(2012)의 ‘STEAM인 것과 STEAM아닌 것’

구분	요소	세부 설명	예	아니오	
교육 목적	융합인재 양성	융합적 인재 양성 목적에 부합하는가?			
교육 개념	학생 흥미증진	학생의 과학기술에 대한 흥미를 높이도록 설계되었는가?			
	실생활 연계	실생활 속의 과학기술과 연관된 주제인가?			
	융합적 사고력배양	학생의 융합적 사고력을 배양하도록 설계되었는가?			
교육 활동 준거	상황 제시	상황제시	전체 프로그램을 아우르는 상황을 제시하였는가?		
		자연스러운 융합	과학, 수학, 기술, 공학, 예술 교과가 자연스럽게 융합되었는가?		
	창의적 설계	학생중심	학생이 주도적으로 참여하는 프로그램이 설계되었는가?		
		아이디어 발현	학생의 아이디어와 발상을 반영할 수 있도록 설계되었는가?		
		자기 문제화	학습자가 주제를 자기문제로 인식하도록 구성되었는가?		
		학습방법	개념을 활동을 통해 학생이 깨우치도록 설계되었는가?		
과정, 활동중심	결과보다 과정이, 지식보다는 활동이 강조되었는가?				
	다양한 산출물	결과물이 모듈별/개인별로 다르게 산출되도록 설계되었는가?			

감 성 적 체 험	협력학습	동료, 교사, 다양한 도구와의 협력학습이 이뤄질 수 있는가?		
	Hands-on	학생들이 직접적인 체험을 통해 열정적으로 참여할 수 있는가?		
	성공의 경험	학습자가 성공을 경험하도록 설계되었는가?		
	새로운 도전요소	연계된 활동에 새로운 도전을 하도록 설계되었는가?		
	자기평가	학습자가 스스로 활동을 평가할 수 있는 기회를 제공하는가?		

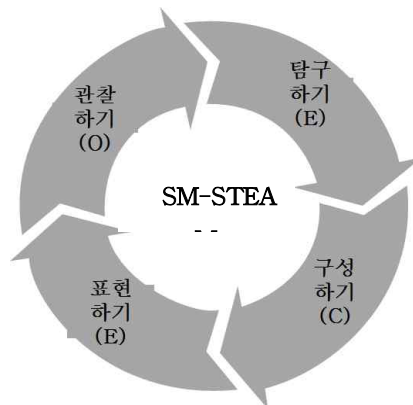
‘출처: 한국과학창의재단. www.kofac.re.kr.’

#### IV. 연구결과

‘융합인재교육(STEAM)’의 선행연구를 통해 기존의 교수·학습 모형이 가지는 특징을 유아 통합교육과정인 프로젝트접근법의 절차에 적용하여 ‘유아기 융합인재교육(STEAM)’의 실천을 위한 SM-STEAM의 교수 모형을 개발한 연구결과는 다음과 같다.

##### 1) SM-STEAM을 위한 OECE모형의 개발

SM-STEAM개발의 기본방향에 근거하여 유아기 융합인재교육(STEAM) 실천을 위한 기초 연구로 실행된 OECE 교수모형 개발은 [그림 7]과 같이 최종적으로 완성되었다.



[그림 7] SM-STEAM의 교수모형 OECE 교수·학습절차

유아기 ‘융합인재교육(STEAM)’을 위한 SM-STEAM의 교수모형의 기본방향은 다음과 같다. 첫째, 수업프로그램을 개발하거나 교수전략 문제해결을 위한 체계적인 계획을 세우는 과정을 가질 수 있도록 논리적인 체계와 합리성을 갖추어야 한다. 둘째, 유아의 흥미를 고려하여 자신이 가진 강점을 발견하고 활용하며 개발하는 능력을 길러 주어야 한다. 셋째, 유아 스스로 학습을 진행하고 활동에 적극적으로 참여하는 주도적 활동과정이어야 한다. 넷째, 실생활에 대한 탐색을 기반으로 과학적 사고를 길러 창의성과 문제해결력을 개발할 수 있도록 한다. 다섯 번째, 유아의 활동이 단편적인 경험에서 마무리 되는 것이 아니라 경험을 통해 발견한 지식을 실제 제작·설계하는 과정에 활용하고 피드백을 통해 재도전하는 선순환적 구조를 경험하도록 한다. 여섯 번째, 융합인재교육(STEAM)을 이루는 다섯 가지 요소를 분리하기보다 활동과정 안에서의 자연스러운 융합을 지향한다.

유아기 융합인재교육(STEAM)적용을 위한 SM-STEAM의 OECE모형에서 첫 번째 교수·학습절차는 수업의 도입부에 해당하는 ‘관찰하기’ 단계로 ‘융합인재교육(STEAM) 학습준거 틀’에서 설명하는 ‘상황제시’의 단계의 내용과 목적을 함께한다. 한국과학창의재단(2012)의 ‘상황제시’의 대표적인 하위요소는 ‘실생활 연계’인데 이는 학습의 주체인 학생이 지금 배우는 내용이 나의 일상생활과 관련되어 있음을 알게 되는 순간 학습의 관심이 높아지며 실생활의 난관을 극복하는 경험이 미래 사회에서 요구하는 융합적 소양과 문제해결능력을 길러주기 때문이다(교육부·한국과학창의재단, 2016). 이는 유아의 ‘흥미’와 ‘실생활’, ‘경험중심교육’을 강조하는 유아교육의 기본원리에 부합하며 흥미를 가져오는 상황을 관찰하고 그로 인해 유아의 내적사고 안에서 유발된 현상에 대한 의문을 또래와 함께 나누며 외적 추론에 이르도록 하는 활동의 시발점이 된다. 기존 STEAM교육과 관련한 문헌고찰을 통해 도출한 활동내용에 기반 하여 한국창의재단(2012)의 ‘융합인재교육(STEAM)’의 학습준거 틀과 ‘프로젝트 접근법’의 교수학습활동을 고찰하여 종합요인을 도출한 OECE모형은 관찰하기, 탐구하기, 구성하기, 표현하기의 특징을 가지며 그 내용은 <표 9>과 같다.

<표 9> 융합인재교육(STEAM)의 학습준거 틀, 프로젝트 접근법, OECE모형의 비교

융합인재교육 학습준거 틀 (교육부, 2011)		프로젝트접근법 (Katz&Chard,1989)		OECE (이소희, 2015)		공통요소
단 계	내용	단 계	내용	단 계	내용	
상 황	학생이 문제해결 필요성을 구체적으로	준 비	주제선정 주제망예비구성	관 찰	주제탐색 흥미유발 현상과 원리에 대한	과제, 문제과악

제시	느낄 수 있는	시작	현재생각나누기 생각모으기 유목화 주제망구성 질문거리찾기	하기 탐구하기	의문제기 가설설정 및 검증 자료수집 및 정리	과제 및 문제 분석 목표설정 해결방안모색 과제 실행 및 문제해결 작품제작
			창의적 설계	학생이 스스로 문제해결 방법을 찾아가는	전개	
성공의 경험	학생이 문제를 해결 하였다는	마무리	프로젝트 결론맺기 공유(전시&발표회)	표현하기	과제 평가 및 공유 전시계획 및 실행	과제평가, 공유 (전시, 발표) 사후관리

## 2) OECE모형의 세부활동

SM-STEAM실행을 위한 OECE모형은 유아기 ‘융합인재교육(STEAM)’을 위한 교수 모형으로써 ‘준비-실행-평가’의 과정 전반을 나타내며 각 절차의 명칭인 ‘관찰하기(Observe)-탐구하기(Explore)-구성하기(Construct)-표현하기(Express)’의 약어이다. ‘OECE모형’ 교수모형에 따른 세부 활동은 <표 10>과 같이 제시할 수 있다.

<표 10> ‘OECE 교수모형의 세부 활동

절차	관찰하기	탐구하기			구성하기			표현하기	
		가설 설정	가설 검증	자료 수집 및 정리	설계	제작	피드백	계획	실행
중심전략	상황 제시								
교수 학습 활동	주제 탐색, 흥미 유발, 의문 제기	왜? 누가? 언제? 어디서? 어떻게? 무엇이?	실험, 자료 탐색, 관찰 탐구등	그래프, 관찰 기록, 표현 등	디자인	만들기	결과 공유, 토론·토의, 수정·보완	ART 활용한 발표 구상	ART를 활용한 발표

절차	관찰하기	탐구하기			구성하기			표현하기	
		가설 설정	가설 검증	자료 수집 및 정리	설계	제작	피드백	계획	실행
중심 전략	상황 제시								
교사 연구 사항	유아의 주된 관심 원리는 무엇인가?	<ul style="list-style-type: none"> <li>어떻게 추론을 구체화 할 것인가?</li> <li>유아의 가설을 확인할 수 있는 효과적인 원리탐구 방법은 무엇인가?</li> <li>가장 효과적인 자료수집 및 정리방법은 무엇인가?</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>원리를 활용한 설계제작에 필요한 것은 무엇인가?</li> <li>사고 확장을 돕는 발문은 무엇인가?</li> <li>유아의 강점을 활용한 물입활동이 이뤄지고 있는가?</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>효과적인 표현방법엔 어떤 것이 있는가?</li> <li>자신 또는 협업의 산출물에 성취감을 느끼는가?</li> </ul>	

SM-STEAM을 위한 OECE 교수모형에서 첫 번째는 수업의 도입부에 해당하는 ‘관찰하기’ 단계이다. 이 단계는 융합인재교육(STEAM)의 학습준거 틀에서 설명하는 ‘상황제시’의 단계의 내용과 목적을 함께한다. 한국과학창의재단(2012)의 ‘상황제시’의 대표적인 하위요소는 ‘실생활 연계’인데 이는 학습의 주체인 학생이 지금 배우는 내용이 나의 일상생활과 관련되어 있음을 알게 되는 순간 학습의 관심이 높아지며 실생활의 난관을 극복하는 경험이 미래 사회에서 요구하는 융합적 소양과 문제해결능력을 길러주기 때문이다(교육부·한국과학창의재단, 2016). 이는 유아의 ‘흥미’와 ‘실생활’, ‘경험중심교육’을 강조하는 유아교육의 기본원리에 부합하며 흥미를 가져오는 상황을 관찰하고 그로 인해 유아의 내적사고 안에서 유발된 현상에 대한 의문을 또래와 함께 나누며 외적 추론에 이르도록 하는 활동의 시발점이 된다. 유아의 실생활의 경험을 강조하는 ‘상황제시’ 단계는 일상에서 유아가 관심가지는 주제와 배경지식을 적용하여 구체적인 활동의 방향을 정하는 Katz&Chard(1989)의 프로젝트 접근법의 단계 중 ‘준비단계’의 주요 교수 학습활동이 추구하는 방향에 맥락을 함께한다. 그 과정에서 유아는 주변 또는 자연환경에서 관찰 가능한 현상에 대해 관심 갖고 호기심을 유지하거나 확장하고자 하는 학습동기를 갖추게 된다. 즉, 이 단계에서는 일상에서의 자연스러운 관찰을 통해 다양한 현상과 원리에 대한 자신의 이전 경험이나 생각을 나누면서 주제에 관심 갖는 사전단계와 같다. 교사는 이 과정 안에서 상황에 대해 가지는 유아의 궁금증이나 다양한 문제들에 대한 생각을 구체적인 원리탐색의 활동들로 향할 수 있도록 안내한다. OECE교수모형의 탐구하기의 단계는 유아들의 주도적이고 자율적인 실험정신을 기본으로 전개되는 데 또래 혹은 성인과의 상호작용을 통해 자신이 관찰한 현상의 이유 혹은 문제들을 해결해가는 과정이다. 이를 통해 유아들은 일상에서 일어나는 일련의 현상들에 대한 기본적 원리에 관심 갖고 필요한 지식을 습득하며 문제를 스스로 해결하는 방법

을 배울 수 있다. 이때 교사는 유아들이 자신이 예측한 것을 논리를 기반으로 하는 추론으로 구체화할 수 있도록 방향을 제시하며 추론을 확인하는 다양한 실험을 시도할 수 있도록 독려해야 한다. 또한, 이 단계에서 유아들은 개별적으로 탐구한 내용들은 또래와 공유하는 과정을 통해 공통분모를 발견하고 다양한 영역으로 사고를 심화·확장하는 경험을 통해 융합적 사고의 경험을 할 수 있다. 구성하기의 절차에서는 Katz&Chard(1989)의 프로젝트 접근법의 단계 중 주제에 대한 본격적인 탐색과 표현활동으로 진입하는 ‘전개하기’에 해당하며 융·융합인재교육(STEAM) 학습준거 틀’ 중 ‘창의적 설계’단계의 내용과 맥락을 같이 하는 OECE 교수모형의 ‘구성하기’의 단계는 유아들이 상호 간의 의견을 나누고 문제해결 또는 효과적인 결과물 표현을 위한 활동으로 이뤄진다. 창의적 설계의 과정은 융합인재교육(STEAM)의 교육요소 중 기술과 공학요소를 필수로 하여 자신의 아이디어를 설계하고 직접 구성함으로써 STEAM교육의 최초 창안자인 sander의 교육철학을 이어간다. 학생들이 떠올린 아이디어와 발상이 적극적으로 수업에 도입되며 하위요소로는 ‘창의성’, ‘학습자 중심’, ‘도구 활용’ 등이 있다(교육부, 2015). 이는 융합인재교육(STEAM)에서 주어지는 상황과 문제가 하나로 고정된 것이 아니라 무수한 관찰과 문제해결이 동시에 이뤄지는 실제상황에서 자신의 다양한 생각을 능동적으로 구현해가며 문제를 스스로 해결할 수 있도록 하는 능력을 기를 수 있게 한다. ‘구성하기’의 단계는 개인이 가진 기술 또는 공학적 경험뿐만 아니라 활발한 피드백을 통해 풍부한 자신표현과 다양한 사고를 존중하는 태도를 기르는 것이 핵심이므로 또래 간의 충분한 의사소통과 토의토론기법을 익힐 수 있도록 교사는 효과적이고 효율적인 질문과 중재를 통해 유아 각자가 개별적인 능력에 대한 자부심을 느끼고 성취감을 가질 수 있도록 해야 한다. OECE교수모형의 표현하기는 ‘융합인재교육(STEAM) 학습준거 틀’의 마지막 단계의 ‘감성적 체험’으로써 학생에게 흥미와 동기를 부여하는 역할을 하며 하위요소로는 ‘문제해결’, ‘협력학습’, ‘도전의식’을 들 수 있다(교육부, 2015). 이는 Katz&Chard(1989)의 프로젝트 접근법의 단계 중 ‘마무리 단계’로써 Yakman(2007)이 제시한 예술영역의 융합적 활용을 통해 유아는 자신 또는 모둠의 산출물을 가장 효과적으로 소개할 수 있는 방법을 모색하여 발표를 직접 계획하고 실행하는 과정을 경험하게 된다. 일부 ‘융합인재교육(STEAM)’에서는 ‘상황제시’의 단계에서 유발되었던 주제 및 원리에 대한 흥미유발과 관심지속에만 치중하여 ‘문제해결’요소를 확인하고 실제 적용하여 표현하는 마무리 단계를 거치지 않기도 하는 데, 이는 학습이 아닌 활동수준에 그칠 우려가 있으므로 교사는 유아들이 얻어낸 결과물에 따라 가장 적합한 방법으로 소개할 수 있도록 다양한 방법을 제시하고 상호 감상과 평가를 통해 성공의 경험을 느낄 수 있도록 진행해야 한다. 또한, 이러한 과정이 단순한 결과물이나 표현방법에 대한 경쟁이 아닌 협력을 통한 문제해결, 즉 집단지성의 과정으로써 자신의 발상과 모둠의 아이디어로 문제를 해결하며 성공의 경험이 자연스럽게 또 다른 문제에 도전하고 싶은 도전의식을 가져오는 결과(Snyder,2015)로 이어질 수 있도록 하는 데 의의가 있다.

## V. 결론

2017년 1월 스위스에서 열린 다보스 포럼에서 4차 혁명이 주제가 되어 인간의 영역을 재조명하고 더욱 창의적인 인재들을 위한 교육의 변환이 필요하다고 한다. 우리나라 공교육의 방향이 이 시대에 필요한 인재를 양성하기 위한 목적에 교육의 기능과 역할이 알맞은가에 대하여는 생각해 볼 여지가 있다. 2017년 정부가 주도하여 STEAM교육을 전 교육과정으로 세계 최초로 선포하고 시작하고 있다. 교육부에서는 2010년부터 과학인재 육성교육으로 STEAM교육을 도입하였던 것을 초등학교 1~2학년 과정에 전면적인 교육과정의 개편으로 STEAM교육을 실행하는 것이다(교육부, 2017).

이러한 교육의 변화는 통합교육과정을 실시하고 있는 유아교육 현장에서도 일어나야 한다. 창의적 미래 과학 기술인재 양성의 시작은 유아기에서부터 시작되어야 할 것이다. 이러한 시대적 부름에 부응하여 우리의 유아교육현장은 STEAM 접근의 교육프로그램이 개발되어야 하고 이에 교사나 유아가 쉽게 적용할 수 있는 프로그램이 필요하다. 이는 과학교육의 어려움을 호소하는 교사들에게 좋은 대안이 될 것이다. 그러나 아직 STEAM에 대한 유아교육현장의 적용이 미비하므로 이 연구에서는 다양한 교육프로그램의 개발과 교수적용의 어려움을 해결하고자 유아교육을 위한 ‘SM-STEAM의 ‘OECE 교수모형’을 개발하였다. 개념 및 지식습득을 강조하는 학문중심교육과 달리 ‘융합인재교육(STEAM)’이 가장 강조하는 교육은 ‘실생활’과 관련하여 학습자 스스로 ‘문제를 인식하고 해결하는 과정을 통해’ ‘왜 배우는가?’를 알고 이를 다시 생활에 적용하는 능력을 기른다는 것이다. 이와 같은 STEAM교육이 지향하는 학습자중심교육은 유아교육의 기본원리이자 교육철학의 근간인 John Dewey(1916)의 ‘아동중심철학’에 부합하며, 이를 바탕으로 개발되어 유아교육에서 가장 널리 활용되고 있는 Katz&Chard(1989)의 프로젝트 접근법과 그 맥락을 함께 한다. 유아기 융합교육의 주요 교수 학습법은 경험, 자료 및 현장연구, 토론 피드백, 실험탐구, 표상전시로 이루어진다. ‘OECE 교수모형’ 또한 이와 같은 교수·학습절차를 가지고 있다. 이와 같은 절차에 대한 명료화를 통해 교사는 단위차시별로 유연하게 수업을 조직화 할 수 있으며 실생활과 연계된 과제를 제시하고 협력적 학습을 이루도록 실행할 수 있다. 교사는 유아들에게 ‘OECE모형’에 의해 유아들이 가지고 있는 강점을 표현하도록 격려하고 이들이 앞으로의 전진을 위해 방향을 제시할 수 있으며 함께 참여하고 유아들의 교육과정의 흐름의 방향을 제시하는 역할을 할 수 있을 것이다. 유아기 ‘융합교육과정(STEAM)’을 위한 ‘SM-STEAM 교수모형 OECE’는 유아적용 STEAM 교육을 위한 시작을 열 수 있을 것이다.

이 연구는 창의적 인재 육성을 위한 STEAM 교육을 유아교육 과정에 접목할 수 있는 STEAM 교육과정을 위하여 ‘SM-STEAM 연구회’의 이름으로 ‘OECE 교수모형’이 개발하는

것이 목적이다. OECE 모형은 유아교육과정에 과학을 두려워하는 교사들에게 진정한 과학 (Science), 기술(Technology), 공학(Engineering), 수학(Mathematics), 예술(Arts)의 융합교육을 실현할 수 있는 시작이 될 것이다. ‘SM-STEAM 연구회’의 ‘OECE 교수모형’개발은 유아기 ‘융합인재교육(STEAM)’ 프로그램의 개발의 기초로 그 의미가 있을 것이다. 4차 산업혁명으로의 세계적인 변화에 맞추어 ‘OECE교수모형’은 개인의 잠재능력개발에 주요한 역할을 하는 유아교육과정에 STEAM교육의 접근을 가능하게 할 수 있을 것이다. 이는 창의적 인재 육성을 위한 교육접근으로 유아시기에 융합적 사고를 길러 줄 수 있는 교육이 될 것이다. 그러므로 유아교육과정에 접목 시킬 수 있는 유아를 대상으로 하는 ‘융합인재교육(STEAM)’ 프로그램에 대한 후속연구가 이루어지길 제안한다.

## 참 고 문 헌

- 강영숙·구은정(2016). 교사의 수업 역량 강화를 위한 Flipped-STEAM 수업 모형 개발 및 적용. 한국과학예술포럼. 25, 1-16.
- 강주희(2013). 포트폴리오를 활용한 과학기반 STEAM수업이 초등학생들의 과학개념 형성에 미치는 영향. 한국초등과학교육학회. 32(4), 593-606.
- 강충인(2014). STEAM교육의 이론과 실제 한국형 융합교육. 서울: 과학사랑.
- 교육과학기술부(2009). 초중등학교 교육과정 총론. 제 2009-41호
- 교육과학기술부(2010). 초등학교 교사용 지도서 5학년 과학. 교육과학기술부.
- 교육과학기술부(2011). 융합인재교육(STEAM) 추진성과보고. 융합인재교육(STEAM) 2011년 상과발표회 자료집, 10-25, COEX.
- 교육부·한국과학창의재단(2015). 눈에 보이는STEAM교육(초등) 가이드북 개정판. 교육부·한국과학창의재단.
- 교육부(2017). 초등학교 교육과정 총론.
- 금영충·배선아(2012). STEAM 교육에 대한 초등교사의 인식과 요구. 대한공업교육학회. 37(2), 57-75.
- 김민정·조형숙·김대옥(2014). 국내 초등학교 STEAM 교육 연구 현황 분석을 통한 유아교육에서의 방향 탐색. 한국유아교육학회. 34(4), 139-161.
- 김성원·정영란·우애자·이현주(2012). 융합인재교육을 위한 이론적 모형의 제안. 한국학교교육학회지, 32(2), 388-401.
- 김준수·김종욱·김진수(2015). 한국과학창의재단 STEAM 교육 프로그램의 분석. 한국실과교육연구학회. 21(2), 25-44.

- 김진수(2007). 기술교육의 새로운 통합교육 방법인 STEM 교육의 탐색. 한국기술교육학회지, 7(3), 1-29.
- 김진수(2008). STEM교육이 가지는 궁극의 목적대한민국. 2011년 업무보고. 교육과학기술부.
- 김진수(2011). STEAM통합교육의 수업자료 제작을 위한 PDIE 모형 개발. 대한공업교육학회 학술대회 발표논문. 한국기술교육대학교. (2011. 8. 27).
- 김진수(2011). STEAM 교육을 위한 큐빅 모형. 한국기술교육학회.11(2). 124-139.
- 김진수(2012). STEAM 교육론. 서울: 양서원.
- 김진수(2015). 융합인재교육의 기초와 실천방향(1). 김진수 교수 초청특강 자료집. 숙명STEAM 연구회. 미간행.
- 김형숙(2012). 융합인재교육(STEAM)에서 미술교육의 관계와 중요성 고찰. 한국기초조형학회. 13(5), 105-115
- 김혜원(2016). 융합인재교육(STEAM)이 아동의 Flourish에 주는 함의. 숙명여자대학교 석사학위논문.
- 문대영(2011). 초등실과교육을 통한 창의적 구조물 만들기 활동 제안. 부산교육대학교. 한국과학창의재단 연구보고서.
- 박도영(2011). 미국의 K-16 STEM교육. 위즈덤 교육포럼 자료집, 44-53. 국회헌정기념관.
- 박주호(2014). 교육복지의 논의(과제 및 전망). 서울: 박영스토리.
- 박현주(2012). 우리나라 STEAM 교육을 위한 고려사항. 한국과학교육학회 동계학술대회 논문집, 27-30. 국립과천과학관.
- 백윤수·박현주·김영민·노석구·이주연·정진수·최유현·한혜숙·최종현(2012). 융합인재교육(STEAM) 실행방향 정립을 위한 기초연구. 연구보고 2012-12. 한국과학창의재단.
- 송정범(2010). STEM 통합교육을 위한 교실친화적 로봇교육 모형 및 프로그램 개발에 관한연구. 한국교원대학교 박사학위논문.
- 숙명 STEAM 연구회(2016). SM-STEAM모형(OECE)의 현장적용 : 교사교육 자료집. 숙명 STEAM연구회. 미간행.
- 신재한(2015). 융합인재교육의 기초와 실천방향(2). 신재한 교수 초청특강 자료집. 숙명STEAM 연구회. 미간행.
- 이상갑(2001). 주제 중심 통합적 접근에 의한 기술교과 교육프로그램 개발, 한국교원대학교 박사학위논문.
- 이소이(2011). STEAM 통합접근의 기술 수업 설계 모형 개발. 충남대학교 박사학위논문.

- 이연승(2013). 주제 강연: 누리과정과 창의적 융합인재교육(STEAM)양성. 한국유아교육학회 정기학술발표논문집. 한국유아교육학회.
- 이연승·노선희(2015). STEAM교육에 대한 유치원 교사의 인식 및 요구. 한국유아교육학회 정기학술발표논문집. 한국유아교육학회.
- 정재화·전재돈·이효녕(2015). 융합인재교육(STEAM)의 정책과 실행 방향에 대한 국내외 전문가들의 인식. 과학교육연구지. 39(3), 58-375.
- 조향숙(2012). 2012년 융합인재교육(STEAM) 리더스쿨-교사 연구회 오리엔테이션. STEAM 리더스쿨 및 교사연구회 발대식 자료집.
- 조형숙·김민정·남기원(2014). 음률활동 중심의 STEAM 교육이 유아의 문제해결력, 창의적 인성 및 정서지능에 미치는 효과. 한국영유아교원교육학회. 18(2), 421-445.
- 지성애·김보라(2016). STEAM 교육과 누리과정 연계에 대한 유아교사의 인식 분석. 한국영유아교원교육학회. 20(3), 5-33.
- 한국과학창의재단(2012). 2012년도 융합인재교육(STEAM) 파이오니어(선도교원) 양성과정 연수자료집.
- Bruner, J. S.(1960). The process of education. 이홍우 역(1973) 교육의 과정. 서울: 배영사.
- C. R. Snyder(2015). Psychology of Hope : You Can Get Here.
- Dewey, J.(1916). Democracy and Education, NY: Macmillan C., 이홍우 역(1987): 민주주의와 교육. 서울: 교육과학사.
- Drake(1993). Planning intergrated curriculum. NY: Alexandria.
- Fredrickson. B.(2008). Positivity: Top-Notch Research Reveals the 3 to 1 Ratio That Will Change Your Life. Three Rivers Press (CA).
- Lilian. G. Katz & Sylvia C. Chard(1989) Engaging Children's Minds: The Project Approach. NY: Alblex. 윤은주, 이진희 역(2013) : Katz와 Chard의 프로젝트 접근법. 서울: 아카데미 프레스.
- Piaget(1966). Psychology of intelligence, Totowa, NJ: Little field, Adams.
- Sanders, M.(2009). *STEM, STEM Education, STEM Mania. The Technology Teacher, 68(4), 20-26.*
- Schwab. K. (2017). The Fourth Industrial Revolution. London: Crown Pub. 역 : 송경진(2016) 클라우스 슈밥의 제4차 산업혁명. 서울 : 새로운 현재.
- Seligman(2004). Authentic happiness : using the new positive psychology to realize your potential for lasting fulfil.
- Yakman, G. G.(2007). STE@M Education: an overview of creating a model of

integrative education.

Yakman,G.G.(2011). Introducing teaching STEAM as a practical educational framework for Korea. STEAM교육 국제세미나 및 STEAM교사연구회 오리엔테이션. p. 44

한국과학창의재단(www.kofac.re.kr)

ABOUT 세계경제포럼(World Economic Forum, 다보스포럼) ([www.weforum.org](http://www.weforum.org))

### *Abstract*

## Development of SM-STEAM Model for Early Childhood Convergence Education

Lee So-hee Park Ok-young Kim Hye-won Kim Kyoung-Sook

The purpose of this study is to develop an SM-STEAM practice model for converged education of talented people for children in order to develop a detailed procedure model for the “creative design” stage of STEAM learning standards that can be utilized in the STEAM class design process. Also, the purpose is to propose actual application methods along with an extension of the scope of targets of this education in Korea by seeking the theoretical background of the philosophical, historical, educational, and essential meaning of “converged talented people education” (STEAM education) and its desirable application methods in class.

The fourth industrial revolution requires a change of education for creative and talented people. With regard to the direction of creative public education, led by the government the STEAM education was the first in the world to be declared as a whole education process in 2017. The change of education that begins STEAM education as a full-fledged restructuring of the curriculum for first and

second grade elementary school students should start from the early childhood period, which is the beginning of the cultivation of talented people in creative future science and technology. Accordingly, the “OECE model of SM-STEAM for early childhood education” that can be applied easily to teachers or child in the field of early childhood education was developed.

The SM-STEAM of converged education during early childhood incorporates the elements of science, technology, engineering, mathematics, and arts and has teaching and learning procedures made up of experience, data and field study, discussion feedback, experimental exploration, and the exhibition of symbols, which are major teaching and learning methods of converged education. The “OECE model of SM-STEAM” has observation, exploration, structuring, and expression, and each stage has sub-factors of detailed activities. The OECE model will be a beginning of realizing true STEM education for teachers who are afraid of teaching science in the early childhood education curriculum, and teachers will be able to encourage the strengths of child and to propose a direction for the trend of the curriculum with the OECE model. The “OECE model of SM-STEAM” for a converged curriculum (STEAM) during early childhood will open up a beginning for the application of STEAM education to child and be the foundation of the development of a “converged talented people education (STEAM)” program.

Key words: STEAM, cultivation of creative converged talented people converged education during early childhood, SM-STEAM, OECE model development