

융합인재교육(STEAM) 심화과정 연수에 대한 초·중등교사의 인식 및 교육요구도 분석*

김 영 민 · 이 영 주 · 김 기 수

한국과학기술원 · 한국과학기술원 · 충남대학교

이 연구의 목적은 초·중등교사들이 학교현장에서 지각하는 융합인재교육(STEAM)에 대한 인식과 교육요구도를 조사하고자 하였다. 이를 위해 초·중등교사 151명을 대상으로 설문조사를 한 결과를 분석하였다. 본 연구의 결론은 다음과 같다.

첫째, 교사들은 학교 현장에서 연간 10시수 이하의 시간으로 정규교과에서 STEAM 교육을 실시하고 있었으며, STEAM 교육을 위한 자료 준비에 대해 가장 어렵게 인식하고 있었다. 또한, 교사들은 학교 현장에서 STEAM 교육의 적용이 잘 되고 있지 않다고 인식하고 있었으며, 관련 프로그램 개발 및 보급이 가장 필요하다고 하였다. 교사들은 STEAM 교육의 필요성은 높게 인식하고 있었으며, STEAM 교육이 학생들의 융합적사고와 문제해결능력 향상에 큰 도움이 될 것으로 인식하였다.

둘째, 교사들은 STEAM 심화연수가 필요하다고 인식하고 있었으며, 연수를 통해 STEAM 교육자료 및 프로그램 개발방법에 대한 이해가 높아지기를 원하는 것으로 나타났다. 세부적으로는 연수 프로그램 운영시간이 60시간정도 필요하다는 의견이 가장 높았으며, 연수 형태로는 집합과 학교 현장적용 연수를 결합한 형태로 운영되면 좋겠다는 의견이 가장 높았다. 또한, STEAM 교육 컨설팅단을 통해 STEAM 교육의 수업 방법 및 적용에 대한 자문이 필요하다고 인식하였다. 그리고 STEAM 교육 전문교사와 STEAM 관련 시범학교 및 연구회의 인적, 물적 자원의 활용과 실생활 관련 첨단 공학기술 관련 주제를 다루길 원하였다.

셋째, STEAM 교사의 전문성 요소별 교육요구도 우선순위 결과 1순위로 '교육과정 재구조화 및 재구성 지식'과 'STEAM 수업과정 설계 및 구성 지식'이 나왔다.

주제어 : 융합인재교육, 심화과정, 연수, 교사, 인식, 교육요구도

* 이 논문은 '2016 한국기술포럼 동계학술대회'에 발표한 원고를 수정 및 보완한 것이며, 교육부의 재원으로 한국과학창의재단의 지원을 받아 수행되었음.

* 교신저자 : 이영주(creativity@kaist.ac.kr), 김기수(kksoo@cnu.ac.kr)

※ 논문접수(2016. 4. 8.), 수정본 접수(2016. 5. 25.), 게재 승인(2016. 5. 28.)

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

우리나라는 2011년 교육과학기술부에서 융합인재교육(STEAM: 이후 STEAM으로 표기)을 도입한 이후 현재까지, 세계적 흐름과 국가경쟁력 강화를 위해 STEAM 교육을 실시해 오고 있다(교육과학기술부, 2010). STEAM 교육의 실시를 통해 많은 교육 현장에서 다양한 변화가 나타났다. 특히, STEAM 교육은 학생들의 수업 만족도, 과학기술에 대한 긍정적 태도 변화, 수학/과학 등 STEAM 관련 교과에 대한 흥미 및 태도 향상, 배려와 소통의 수준, 이공계 진로선택 등에 많은 긍정적인 영향을 미쳐왔다(권순범, 남동수, 이태욱, 2012; 김진연, 김현정, 김영민, 김기수, 2013; 김현정 등, 2013; 서주희, 2012; 이효녕, 2011; 한국과학창의재단, 2014; 허혜연, 김진연, 김영민, 김상민, 김영숙, 김기수, 2015). 학생과 교사 모두 STEAM 교육의 필요성과 STEAM 수업이 학생들에게 흥미와 즐거움을 준다는 점에서 긍정적으로 인식하였다. 학생 및 교사뿐만 아니라 교육 관리자와 학부모들도 STEAM 교육으로 인한 변화에 대해 긍정적으로 인식하고 있었으며, 교육관리자들 또한, STEAM 수업을 통해 교사와 학생 간의 긍정적인 관계가 형성되고, 학부모들의 학교 교육 및 수업에 대한 인식에 긍정적인 변화를 가져왔다고 인식하였다(한국과학창의재단, 2014).

학교 현장에서는 STEAM 교육을 활성화하기 위하여 다양한 노력들이 진행되고 있으나 STEAM을 교육현장에 정착시키기 위해서는 실제로 STEAM 교육을 적용할 교사의 역할이 가장 중요하다(유정숙, 황신영, 한인식, 2016; 이지원, 박혜정, 김중복, 2013). 학교현장에 STEAM 교육을 도입하고 활성화하기 위하여 교육부, 각 시·도교육청 및 관련 연수원, 한국과학창의재단을 중심으로 교사를 대상으로 다양한 연수를 실시해 오고 있다. 특히, STEAM 관련 사업을 주도적으로 추진하고 있는 한국과학창의재단에서는 교사를 대상으로 STEAM 입문과정(15시간), STEAM 기초과정(15시간)을 원격연수로 제공하고 있다(한국과학창의재단, 2015). 입문과정은 STEAM의 기본 개념 이해에 그 목적이 있고, 기초과정은 기 개발된 STEAM 프로그램을 재구성하여 적용할 수 있는 능력 배양에 그 목적이 있다(교육과학기술부, 2011; 이지원 등, 2013).

그리고 원격연수의 한계점을 극복하고 교사가 학교 현장에서 실제로 STEAM 교육을 적용할 수 있도록 STEAM 심화연수 프로그램을 제공하고 있다. 이를 위해 2011년부터 이화여자대학교(수도·강원·제주권)와 한국과학기술원(충청·경상·전라권)을 첨단과학교사연수센터로 지정하여 STEAM 전문 교사 양성을 위한 교원 전문성 신장 프로그램을 제공하고 있다. STEAM 심화연수는 입문과 기초 연수를 이수한 교사들을 대상으로 STEAM 지도안과 프로그램들을 직접 개발 할 수 있는 역량을 배양하는 것을 목적으로 한다(교육과학기술부, 2011; 이지원 등, 2013). 한국과학기술원 첨단과학교사연수센터에서는 2011년에 120명, 2012년에 200명, 2013년 400명, 2014년에 200명으로 현재까지 총 920여명을 대상으로 첨단과학을 활용한 STEAM 심화과정 연수를 진행하였다(한국과학기술원, 2015).

이 연구에서는 STEAM 교육이 현장에 보다 활성화되기 위해서는 교원의 전문성 신장이 매우 중요

하므로 심화과정 연수 참가 희망자들과 과년도 연수 참가자들을 대상으로 초·중등교사들이 학교 현장에서 지각하는 STEAM 교육에 대한 인식과 STEAM 연수 프로그램에 대한 교육 요구도를 조사하여 분석하고자 하였다. 본 연구 결과는 STEAM 교육의 현장적용 현황과 교사가 지각하는 교육 요구도를 반영한 교원 연수 프로그램의 기획 및 구성을 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

2. 연구의 내용

이 연구의 목적을 달성하기 위한 연구의 내용은 다음과 같다.

첫째, 학교 현장에서 이루어지는 STEAM 교육에 대한 교사들의 인식을 분석한다.

둘째, STEAM 심화과정 연수에 대한 교사들의 인식과 요구를 분석한다.

셋째, STEAM 관련 교사 전문성 요소별 교육요구도를 분석한다.

3. 용어의 정의

이 연구에서의 STEAM 심화과정 연수는 STEAM 교육에 대한 기본 지식 및 경험을 갖고 있는 초·중등학교 교사들을 대상으로 온·오프라인의 블렌디드 러닝(Blended Learning) 형태로 이루어지는 60시간의 직무연수를 의미한다.

4. 연구의 제한점

이 연구는 한국과학기술원 첨단과학교사연수센터가 담당하는 2권역에 해당되는 충청권, 경상권, 전라권의 소속 교사들을 중심으로 이루어졌기 때문에, 이화여자대학교 첨단과학교사연수센터에서 담당하는 1권역(수도권, 강원권, 제주권)의 소속 교사들의 의견을 모두 반영하지 못하였다. 그러므로 연구의 결과가 전국 교사들의 의견으로 일반화하는 데 주의가 필요하다는 점을 미리 밝혀두는 바이다.

II. 이론적 배경

1. STEAM 교사 연수

한국과학창의재단 종합·원격교육연수원에서는 2012년 8월부터 융합인재교육(STEAM) 입문과정과 기초과정 원격 연수를 <표 1>과 같이 제공하여 왔다. 이 연수들을 통해 교사들은 STEAM에 대한 이해하고, 다양한 STEAM 교육 자료를 활용하여 적용하는 방법에 대한 기본적인 역량을 개발할 수 있도록 되어있다.

〈표 1〉 융합인재교육(STEAM) 입문과정 및 기초과정 개요

과정명	융합인재교육(STEAM) 입문과정 연수	융합인재교육(STEAM) 기초과정 연수
강의 형태	원격	
구분 / 시간	직무 / 15	
대상별 프로그램	초등학교, 중학교, 고등학교	초등, 중등
과정 소개	융합인재교육(STEAM) 교과 관련 교원을 대상으로 한 입문 과정으로 STEAM 의 기본개념, 관련정책, 실행방안, 현장적용, 다양한 사례를 소개한다.	융합인재교육(STEAM) 교과 관련 교원을 대상으로 한 기초(원격) 과정으로 STEAM 의 교과 적용 사례, 유형별 STEAM 사례, 해외 우수 콘텐츠 등을 소개한다.
과정 목표	융합인재교육(STEAM)의 기본개념과 정책 방안을 이해한다. STEAM 수업모델 재구성을 통해 현장수업 진행 역량을 개발한다.	STEAM 학교 현장 적용을 위한 다양한 수업 사례를 통해 역량을 개발한다.
차시별 강의 주제	1차시: 새로운 인재에 대한 시대의 요구 2차시: 융합인재교육(STEAM)이란? 3차시: 융합인재교육(STEAM) 추진 전략 4~5차시: 융합인재교육(STEAM) 교과 적용 전략 1~3 7~8차시: 융합인재교육(STEAM) 수업 모델 소개 1~3 10~13차시: 융합인재교육(STEAM) 교과 적용 사례 1~4 14차시: 융합인재교육(STEAM) 창의적체험활동 적용방법 및 사례 15차시: 융합인재교육(STEAM) 진로연계형 프로그램 소개	1차시: 융합인재교육(STEAM) 교실에 적용해보기 2~5차시: 교과 시간에 실천해보는 STEAM 수업 1~4 6차시: 창의적체험활동과 연계한 STEAM 수업 7차시: 동아리활동과 연계한 STEAM 수업 8차시: 첨단기기를 활용한 STEAM 수업 9~12차시: 융합인재교육(STEAM) 우수 콘텐츠 체험 1~4 13~15차시: 분야별 융합인재교육(STEAM) 콘텐츠 체험 1~3

주. 한국과학창의재단 (2015). 종합·원격 교육연수원 홈페이지. <http://lms.kofac.re.kr/>에서 2015년 12월 5일 검색함.

STEAM 입문연수와 기초연수를 이수하고, STEAM 관련 리더스쿨과 교사연구회 등에 참여하고 있는 교사들이 STEAM 프로그램을 직접 개발할 수 있는 역량을 강화하기 위하여, 이화여대와 한국과학기술원에서는 권역별로 STEAM 심화과정 연수를 제공하였다.

한국과학기술원 첨단과학교사연수센터 STEAM 심화과정 연수는 ‘첨단과학기술과 융합인재교육(STEAM)에 대한 교사 전문성 향상’을 목적으로 하고 있다. 2012년 2월 시범 연수를 시작으로 한국과학기술원에서는 STEAM 심화과정 연수를 실시하였고(한국과학기술원, 2012), 그동안의 연수 운영 노하우(know-how)와 연수 참여 교원들의 의견 등을 바탕으로 수정 및 보완의 절차를 거쳐 블렌디드 러닝 형태의 융합인재교육(STEAM) 심화과정 연수의 프로그램을 총 60시간으로 구성하였다. 원격연수, 집합연수, 현장적용연수, 성과발표연수 총 4단계로 [그림 1]과 같이 운영되었다.

연수 명칭	연수 단계 및 내용
원격 (11시간)	[탐색단계] • 필수 강의 · 융합인재교육의 교육과정 설계 · 융합인재교육의 방법론 • 선택 강의 · 첨단과학을 통한 융합인재교육의 원리와 적용 · 융합인재교육 수업의 실제 · 과학·예술의 융합수업 방법 · 미디어아트 프로젝트의 이해
↓	↓
집합 (36시간)	[탐구 및 체험단계] • 첨단과학 분야 이론 소개 및 KAIST 및 관련 연구기관 LAB체험 • 첨단과학 활용 STEAM 수업설계 사례분석 및 실습 • 과학, 예술의 미디어아트 프로젝트 내용을 통한 과학과 예술의 수업사례 및 내용 설계방법 • 문학·예술·미술·웹툰·디자인 등 예술분야의 다양한 전문가 및 작가와의 만남
↓	↓
현장적용 (8시간)	[적용 및 환류단계] • 시범 적용 및 환류 • 수업자료 개발 결과의 현장 적용 • 연구수업 형태로 현장 적용성 강화
↓	↓
성과발표 (5시간)	[성과 교류단계] • 현장적용 결과발표 및 산출물 사례공유 워크숍 • 우수사례 보급 및 연수 산출물 공유

(그림 1) 융합인재교육(STEAM) 심화과정 연수 프로그램

원격연수에서는 필수 강의 2개와 선택 강의 4개로 구성하였으며, 선택 강의에서는 2개를 선택하여 들을 수 있도록 하였다. 필수 강의의 주제는 ‘융합인재교육의 교육과정 설계, 융합인재교육의 방법론’이고, 선택 강의의 주제는 ‘첨단과학을 통한 융합인재교육의 원리와 적용, 융합인재교육 수업의 실제, 과학·예술의 융합수업 방법, 미디어아트 프로젝트의 이해’이다. 교사들은 원격 연수를 통해 STEAM 교육에 대한 이론적이며, 기본적인 지식을 획득할 수 있도록 하였다. 집합연수는 한국과학기술원에서 3박4일간(8월 11~14일) 진행되었다. 집합연수의 주요 프로그램은 첨단과학기술 특강, 융합인재교육 특강, 첨단과학Lab 체험, 조별 STEAM 수업 사례 분석 및 체험, 첨단과학과 인문·예술의 융합 강의 및 전문가와의 만남, STEAM 수업지도안 개발 및 전문가 멘토링 등으로 구성되었다. 집합연수에서 교사들은 첨단과학관련 지식과 현장에 대한 보다 심도 있는 이해를 바탕으로 첨단과학 주제를 중심으로 학교 현장에 적용할 수 있는 STEAM 교육 프로그램을 개발하였으며, 이때 STEAM 교육 전문 교사인 멘토 교사에게 수업지도안 개발 등에 관한 멘토링을 받을 수 있도록 하였다. 마지막에는 학교 현장 적용을 위한 조별 수업지도안을 발표하고 피드백 하는 시간을 가졌다. 현장적용연수는 집합연수를 통해 개발한 STEAM 프로그램이나 수업지도안을 학교 현장에 적용하도록 하였으며, 이를 통해 수업적용에서의 문제점 등을 파악하여 개선하도록 하였다. 성과발표연수는 학교현장적용을 통해 최종

수정된 STEAM 프로그램과 현장적용 결과를 중심으로 다른 교사들과 공유하도록 하였다(한국과학기술원, 2015).

2. STEAM 교사 연수 관련 선행연구

STEAM 교사 연수 관련 선행연구에는 교사들의 STEAM 연수에 대한 만족도, 태도 및 인식 변화에 관한 연구와 이를 통한 연수 개선 방안 및 모델을 제시하는 연구가 대부분이었다(강명희, 2013; 강창익, 이상철, 강경희, 2013; 김어진, 2016; 류혜선, 2013; 유정숙 등, 2016; 이성희, 신동훈, 2012; 이지원 등, 2013; 채동현, 김은정, 2014).

STEAM 연수에 참여한 초등 교사들은 STEAM 교육의 필요성을 보다 높게 인식하였고, STEAM 수업 자료 개발 및 시간의 부족을 어려움으로 인식하였다(이지원 등, 2013; 채동현 등, 2014). STEAM 심화과정 교사연수에 참여한 초·중등 교사들 대상으로 한 연구(유정숙 등, 2016)에서는 심화과정 연수임에도 불구하고 STEAM에 대한 표상적인 인식을 보였다. 'STEAM 교수효능감', 'STEAM의 현장적용 수월성 정도'에서 초등 교사가 중등 교사에 비해 높게 나타나 보다 긍정적인 인식을 나타냈으며, 교수효능감에 비해 현장적용 수월성에 대한 인식이 낮게 나타났다. 중등교사의 경우 STEAM 교육에 대한 인식 및 만족도(강창익 등, 2013)에서 STEAM 관련 직무연수에 높은 만족도를 나타냈다. 그 외에는 STEAM 관련 연수 프로그램의 개선 및 모델을 제안한 연구(김어진, 2016; 이성희, 신동훈, 2012)와 혼합형 STEAM 교원 연수의 영향 및 효과 관련 연구(강명희, 2013; 류혜선, 2013)가 이루어졌다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 대상

이 연구의 연구대상자는 2011년부터 2014년까지 한국과학기술원 첨단과학교사연수센터에서 운영하는 STEAM 심화과정 연수에 참여 교사들과 2015년 STEAM 심화과정 연수를 참여를 희망하는 교사를 대상으로 하였다. 총 800여명의 교사를 대상으로 온라인으로 설문조사를 실시하여, 총 151명의 교사가 응답한 자료를 본 연구에서 분석하였다. 본 연구대상자들의 특성은 <표 2>와 같다.

〈표 2〉 응답자의 일반적 특성

구분		빈도	비율(%)	구분		빈도	비율(%)
성별	남자	73	48.7	학교급	초등학교	65	43.3
	여자	77	51.3		중학교	54	36.0
담당 교과	초등	65	44.8		고등학교	31	20.7
	과학(중등)	43	29.7	연령	20대	17	11.6
	수학(중등)	16	11.0		30대	49	33.6
	기술(중등)	16	11.0		40대	61	41.8
	기타(중등)	5	3.4		50대 이상	19	13.0

2. 조사 도구

이 연구의 목적을 달성하기 위하여 설문지를 조사도구로 사용하였으며, 설문지는 선행연구 고찰(금영충, 배선아, 2012; 김방희, 김진수, 2013; 오희진, 2012)을 통해 개발된 설문지를 STEAM 교육 관련 전문가 4인의 검토를 거친 후, 초·중등학교 교사 19명에게 예비조사를 실시하여 설문 문항을 수정하고 보완하였다. 설문지는 〈표 3〉과 같이 크게 3개의 영역으로 구성하였으며, 학교 STEAM 교육 현황에 대한 인식 7개 문항, STEAM 심화연수 인식 및 요구 9개 문항, STEAM 관련 교사 전문성 요소별 교육요구도 2개 문항으로 총 18개 문항으로 구성하였다.

〈표 3〉 설문지 문항 구성

영역	문항	형태
학교 현장 STEAM 교육에 대한 인식	STEAM 교육의 연간 현장 적용 시수	선택형
	STEAM 교육의 현장 적용 교육과정	선택형
	STEAM 교육의 현장 적용 어려움	선택형(복수응답)
	STEAM 교육의 학교 현장 적용도	Likert 5점 척도
	STEAM 교육의 학교 현장 적용 활성화 방안	선택형(복수응답)
	학교 현장에서의 STEAM 교육 필요성	Likert 5점 척도
	학교 현장에서의 STEAM 교육을 통한 성과	선택형(복수응답)
STEAM 심화과정 연수에 대한 인식 및 요구	STEAM 심화과정 연수의 필요성	Likert 5점 척도
	STEAM 심화과정 연수가 필요한 이유	선택형(복수응답)
	STEAM 심화과정 연수의 학점(시간) 요구	선택형
	STEAM 심화과정 연수의 운영 형태(방식) 요구	선택형
	온/오프라인을 통한 STEAM 교육 컨설팅단의 필요성	Likert 5점 척도
	STEAM 교육 컨설팅(멘토링)단의 필요한 역할	선택형(복수응답)
	STEAM 심화과정 연수에서 활용이 필요한 인적자원	선택형(복수응답)
	STEAM 심화과정 연수에서 활용이 필요한 물적자원	선택형(복수응답)
	STEAM 심화과정 연수에서 다뤘으면 하는 주제	선택형(복수응답)
STEAM 교사 전문성 요소별 교육요구도	STEAM 관련 교사 전문성 요소별 중요도	Likert 5점 척도
	STEAM 관련 교사 전문성 요소별 자신의 현재 능력	Likert 5점 척도

3. 자료 수집 및 분석

이 연구를 위해 2011년부터 2014년까지 한국과학기술원 첨단과학교사연수센터에서 운영하는

STEAM 심화과정 연수에 참여 교사들과 2015년 STEAM 심화과정 연수를 참여를 희망하는 교사 800여명을 대상으로 Google Drive의 Google 설문지를 활용하여 2015년 5월 11일부터 6월 19일 까지 설문조사를 실시하였으며, 미응답자에게는 설문 조사지를 2~3회 반복적으로 전송하여 응답을 유도하였다. 총 172부가 회수되었으나, 응답이 중복되었거나 매우 불성실한 21부를 제외하고, 151부를 최종 분석에 사용하였다.

자료 분석은 IBM SPSS Statistics 22 프로그램을 사용하였으며, 통계적 유의수준은 $\alpha=0.05$ 이다. 선택형 복수응답 문항의 경우에는 문항별 응답자 비율을 제시하였다. 교육요구도 분석을 위해서는 수정된 Borich, G. D.(1980)의 교육요구도 계산 공식을 사용하였고, 우선순위 분석을 위해 수정된 교육요구도 계산 공식과 Mink, O. G., et al.(1991)의 The Locus for Focus 모델(이하 LF모델)을 사용하여 분석을 실시하였다. Borich의 교육요구도는 값에 따라 순위를 나열할 수 있지만 어느 순위까지 고려해야하는지 제안하는데 어려움이 있다(조대연, 2009). 이를 위해 LF모델을 통해 좌표평면에 항목들을 위치시킨 뒤 1사분면에 속한 항목의 개수만큼 Borich의 교육요구도 상위 순위를 결정하고 중복된 항목을 최우선 순위인 1순위로 결정하였다. 2순위는 1사분면에 속하거나 Borich의 교육요구도 평균 이상에 속하는 항목을 결정하였으며, 그 외에는 모두 3순위로 결정하였다(김진연, 허혜연, 김영민, 김기수, 2015; 조대연, 2009).

IV. 연구 결과

1. 학교 현장의 STEAM 교육 현황 인식

학교 현장의 STEAM 교육 현황에 대한 교사들의 인식을 분석한 결과는 다음과 같다.

STEAM 교육을 학교 현장에서 적용하였던 연간 시수에 대한 응답 결과는 <표 4>와 같다. STEAM 교육의 연간 수업 적용 시수는 1~5시수(35.8%), 6~10시수(29.1%), 21시수 이상(21.9%), 11~20시수(10.6%), 없음(2.6%)의 순으로 나타났다. STEAM 교육을 학교 현장에서 1년 동안 1~10시수 이내로 적용하고 있는 점은 비교적 적게 수업이 이루어지고 있는 것으로 보였다. 하지만, STEAM 교육을 적용하지 않은 교사가 매우 적은 점과 21시수 이상 적용하고 있는 교사도 비교적 많은 점은 매우 긍정적으로 보인다.

<표 4> STEAM 교육의 연간 현장 적용 시수

구분	빈도	비율(%)
없음	4	2.6
1~5시수	54	35.8
6~10시수	44	29.1
11~20시수	16	10.6
21시수 이상	33	21.9
합계	151	100.0

STEAM 교육을 학교 현장에서 적용하였던 교육과정 및 시간에 대한 응답 결과는 <표 5>와 같다. STEAM 교육의 적용 교육과정은 정규 교과(56.2%), 창의적 체험활동(26.0%), 상설 동아리 활동(10.3%), 방과 후 활동(4.8%), 기타(2.7%)의 순으로 나타났다. 학교 현장에서는 STEAM 교육을 대부분 정규 수업 시간에 가장 많이 적용하고 있어, STEAM을 각 교과의 교육과정 및 교과서와 연계하여 교육하고 있는 것으로 보인다.

<표 5> STEAM 교육의 현장 적용 교육과정

구분	빈도	비율(%)
정규 교과	82	56.2
창의적 체험활동	38	26.0
상설 동아리	15	10.3
방과 후 활동	7	4.8
기타	4	2.7
합계	146	100.0

학교 현장에서 STEAM 교육 적용의 어려움에 대한 문항의 복수 응답 결과는 <표 6>과 같다. STEAM 교육 자료 준비의 어려움(62.3%), 개발된 STEAM 교육 프로그램의 보급 부족(26.7%), STEAM 교육을 위한 교수·학습 방법지식 부족(17.1%), STEAM 교육을 위한 관련 교과 내용지식 부족(13.7%), STEAM 교육에 대한 이해 부족(11.0%), 기타(8.9%)의 순으로 나타났다. 대부분의 교사들은 실제 STEAM 수업을 하기 위한 교육 자료 준비가 현장 적용시에 가장 큰 어려움으로 인식하고 있었는데, 이는 STEAM 수업을 실시하기 위해서는 교사별로 대상 학생, 교과, 장비 및 시설 등을 모두 고려하여 STEAM 교육 자료가 준비되어야 하기 때문에 이에 대한 어려움을 나타낸 것으로 보인다.

<표 6> STEAM 교육의 현장 적용 어려움(복수응답)

문항	빈도	비율(%)
STEAM 교육 자료 준비의 어려움	91	62.3
개발된 STEAM 교육프로그램의 보급 부족	39	26.7
STEAM 교육을 위한 교수·학습 방법지식 부족	25	17.1
STEAM 교육을 위한 관련 교과 내용지식 부족	20	13.7
STEAM 교육에 대한 이해 부족	16	11.0
기타	13	8.9

현재 학교 현장에서의 STEAM 교육의 적용 정도에 대해 5점 리커리트 척도로 (매우 잘 적용이 되고 있다 5점부터 전혀 적용되고 있지 않다 1점) 응답한 결과 <표 7>에 제시된 바와 같이 평균은 2.74로 학교 현장에서는 STEAM 교육이 잘 적용되지 않고 있다고 인식하는 것으로 나타났다.

〈표 7〉 STEAM 교육의 학교 현장 적용도(Likert 5점 척도)

문항	평균	표준편차
현재 학교 현장에서 STEAM 교육이 잘 적용되고 있습니까?	2.74	.883

학교 현장에서 STEAM 교육 적용을 보다 활성화 할 수 있는 방안에 대하여 복수응답 한 결과는 〈표 8〉과 같다. 교사들은 STEAM 교육이 보다 활성화 되기 위해서는 STEAM교육 프로그램(교수-학습자료, 수업자료) 개발 및 보급이 필요하다는 응답이 49.0%로 가장 높게 나타났다. 다음으로 STEAM교육을 위한 교과 시수 확보(34.4%), STEAM 교육에 대한 교사의 이해(25.2%), STEAM 교육에 대한 현장적용 사례 보급(21.9%) 등의 순으로 나타났다. 학교 현장에서 직접 적용이 가능한 다양한 STEAM 교육 프로그램의 개발과 이미 개발되어있는 STEAM 프로그램의 공유가 이루어진다면 STEAM 교육이 학교현장에서 보다 활성화 될 수 있을 것으로 기대된다. 따라서 교육부와 한국과학창의재단의 지원으로 이미 다양한 주제와 수준의 STEAM 프로그램이 개발되어 있으므로, 이를 활용하기 위한 안내가 교사들에게 보다 적극적으로 이루어져야 할 것이다.

〈표 8〉 STEAM 교육의 학교 현장 적용 활성화 방안(복수응답)

문항	빈도	비율(%)
STEAM 교육 프로그램(교수-학습자료, 수업자료) 개발 및 보급	74	49.0
STEAM 교육을 위한 교과 시수 확보	52	34.4
STEAM 교육에 대한 교사의 이해	38	25.2
STEAM 교육에 대한 현장적용 사례 보급	33	21.9
STEAM 교육에 관한 교사연수, 세미나	30	19.9
기타	8	5.3

교사들은 학교 현장에서 STEAM 교육의 필요성에 대해 어떻게 지각하는지를 살펴보기 위해 5점 리커트 척도로(매우 필요하다 5점~전혀 필요하지 않다 1점) 살펴본 결과가 〈표 9〉에 제시되어 있다. 그 결과 교사들은 평균은 3.98로 학교 현장에서 STEAM 교육의 필요성을 비교적 높게 인식하고 있는 것으로 나타났다.

〈표 9〉 학교 현장에서의 STEAM 교육 필요성(Likert 5점 척도)

문항	평균	표준편차
학교 현장에서 STEAM 교육 필요성	3.98	.683

학교 현장에서 STEAM 교육을 통해 학생들이 얻는 성과에 대하여 복수응답 한 결과는 〈표 10〉과 같다. STEAM 교육을 통해 학생들은 융합적사고와 문제해결능력 향상이 이루어졌다는 응답이 75.5%로 가장 높았으며, 다음으로 창의적인 사고능력 향상(44.4%), 과학에 대한 흥미 향상(25.2%), 협동학습능력 향상(18.5%) 등의 순으로 나타났다. 학교 현장에서의 STEAM 교육을 통해 교사들은 융합적사고와 문제해결능력 향상을 가장 높은 성과로 응답하여, STEAM 교육의 도입

목적과 맞게 STEAM 교육이 잘 적용되고 있는 것으로 보인다.

〈표 10〉 학교 현장에서의 STEAM 교육을 통한 성과(복수응답)

문항	빈도	비율(%)
융합적사고와 문제해결능력 향상	114	75.5
창의적인 사고능력 향상	67	44.4
과학에 대한 흥미 향상	38	25.2
협동학습능력 향상	28	18.5
자기주도적 학습 능력 향상	21	13.9
도구 활용 능력 향상	5	3.3

2. STEAM 심화과정 연수에 대한 인식 및 요구

교사들이 STEAM 교육을 위해 심화연수의 필요성 정도(매우 필요하다 5점~ 전혀 필요하지 않다 1점)에 대한 인식을 살펴본 결과 〈표 11〉과 같이, 평균 4.14로 STEAM 심화과정 연수의 필요성을 높게 인식하고 있었고, 교사들은 STEAM 교육을 현장에 적용하기 위해서는 심화된 STEAM 연수를 통해 관련 역량을 향상시키기를 원하는 것으로 보인다.

〈표 11〉 STEAM 심화과정 연수의 필요성(Likert 5점 척도)

문항	평균	표준편차
STEAM 심화연수의 필요성	4.14	.740

STEAM 심화과정 연수가 필요한 이유에 대하여 복수응답 한 결과는 〈표 12〉와 같다. STEAM 교육자료 및 프로그램 개발방법 이해(57.7%), STEAM 교육을 위한 교수·학습 방법 이해(31.5%), 최신 STEAM 교육관련 동향 및 사례 획득(28.2%) 등의 순으로 나타났다. 대부분의 교사들이 기존에 개발되어 보급된 STEAM 교육자료를 활용하는 것 외에도, 직접 STEAM 교육자료 및 프로그램을 개발 및 적용하기를 원하는 것으로 보인다.

〈표 12〉 STEAM 심화과정 연수가 필요한 이유(복수응답)

문항	빈도	비율(%)
STEAM 교육자료 및 프로그램 개발방법 이해	86	57.7
STEAM 교육을 위한 교수·학습 방법 이해	47	31.5
최신 STEAM 교육관련 동향 및 사례 획득	42	28.2
첨단 과학기술 관련 지식 획득 및 체험	34	22.8
STEAM 교육 관련 교사간 네트워크 형성	33	22.1
STEAM 교육에 대한 이해 심화	16	10.7

세부적인 STEAM 심화과정 연수 운영의 학점(시간)과 운영 형태(방식)에 대한 요구는 〈표 13〉과 같다. STEAM 심화과정 연수는 4학점으로 운영되면 좋겠다는 의견이 42.0%로 가장 높았으며 다음

으로 2학점(37.3%), 3학점(10.7%), 1학점(10.0%)의 순으로 나타났다. 또한, STEAM 심화과정 연수의 운영 형태는 집합 및 현장적용 연수를 결합한 형태로 운영되는 것이 필요하다는 의견이 41.1%로 높게 나타났으며, 다음으로 집합연수(25.8%), 온라인·집합·현장적용 연수 결합(23.2%) 등의 순으로 요구하였다. 교사들의 STEAM 전문성 함양을 위해서는 연수운영 시간이 60시간, 집합 연수 및 현장적용 연수의 형태로 운영되는 것이 필요하다는 인식이 높게 나타났으므로 추후 STEAM 심화과정 연수 프로그램 개발에 있어 이러한 요소들이 반영되어 운영되는 것이 필요하다.

〈표 13〉 STEAM 심화과정 연수의 학점(시간)과 운영 형태(방식) 요구

문항	빈도	비율(%)	문항	빈도	비율(%)
1학점(15시간)	15	10.0	온라인 연수	15	9.9
2학점(30시간)	56	37.3	집합(집중) 연수	39	25.8
3학점(45시간)	16	10.7	집합(집중) 연수 + 학교 현장적용 연수	62	41.1
4학점(60시간)	63	42.0	온라인 연수 + 집합(집중) 연수 + 학교 현장적용 연수	35	23.2
합계	150	100.0	합계	152	100.0

교사들은 온/오프라인의 STEAM 교육 컨설팅(멘토링)단 운영의 필요성 정도(매우 필요하다 5점 ~ 전혀 필요하지 않다 1점)에 관한 문항에서는 〈표 14〉와 같이 평균 3.85로 STEAM 교육 컨설팅 단의 필요성을 높게 인식하고 있었다. STEAM 교육관련 전문성을 갖춘 교사들로 구성된 컨설팅단을 통해 온/오프라인 형태로 멘토링 제공된다면 교사들은 STEAM 교육 프로그램 개발 및 현장 적용에 서 겪게 되는 다양한 문제점들에 대해 도움을 받을 수 있으므로 STEAM 교육의 현장 적용이 보다 활성화 될 수 있을 것으로 보인다.

〈표 14〉 온/오프라인을 통한 STEAM 교육 컨설팅단의 필요성(Likert 5점 척도)

문항	평균	표준편차
온라인 및 오프라인 STEAM 교육 컨설팅단 운영의 필요성	3.85	.814

STEAM 교육 컨설팅단의 역할에 대하여 복수응답 한 결과는 〈표 15〉와 같이 교사들은 컨설팅단을 통해 STEAM 교육 수업 방법 및 적용에 대한 자문을 받는 것이 필요하다는 의견이 50.7%로 가장 높았으며, STEAM 교육 자료 및 프로그램 설계 자문(42.7%), STEAM 교육 관련 자료 제공 및 공유(39.3%), STEAM 교육과정 재구성 및 팀티칭 자문(33.3%)의 순으로 나타났다. 교사들은 STEAM 교육 전문가들로부터 학교 현장에서 STEAM 수업을 하는 방법과 적용에 대한 자문을 가장 높게 필요로 하였다.

〈표 15〉 STEAM 교육 컨설팅단의 필요한 역할(복수응답)

문항	빈도	비율(%)
STEAM 교육 수업 방법 및 적용 자문	76	50.7
STEAM 교육 자료 및 프로그램 설계 자문	64	42.7
STEAM 교육 관련 자료 제공 및 공유	59	39.3
STEAM 교육과정 재구성 및 팀티칭 자문	50	33.3

STEAM 심화과정 연수에서 필요한 인적, 물적 자원에 대해 복수응답한 결과는 〈표 16〉, 〈표 17〉과 같다. STEAM 심화과정 연수의 강사진으로 학교 현장 STEAM 교육 전문 교사에 대한 요구도가 76.7%로 가장 높았으며, STEAM 교과 교육 관련 교수(31.3%), 최신 과학기술 관련 교수 및 연구원(26.7%) 등의 순으로 요구하였다. STEAM 심화과정 연수에 필요한 물적 자원으로는 STEAM 관련 시범학교 및 연구회(50.7%), 대학의 최신 과학기술 관련 연구실 및 실험실(32.2%), 연구기관의 연구실 및 실험실(30.1%) 등의 순으로 요구하였다. 교사들의 요구에 따라 STEAM 교육 전문 교사로 구성된 STEAM 컨설팅단의 보다 적극적인 활용이 필요할 것이다. 또한, STEAM 교육이 실제 학교 현장에서 적용되고 있는 STEAM 관련 시범학교 및 연구회를 실제로 방문 및 활용이 필요할 것이다. 교사들은 학교 현장에서의 실제적인 STEAM 교육 적용을 위한 교사 및 학교의 활용을 원하는 것으로 보인다.

〈표 16〉 STEAM 심화과정 연수에 필요한 인적 자원(복수응답)

인적 자원	빈도	비율(%)
학교 현장 STEAM 교육 전문 교사	115	76.7
STEAM 교과 교육 관련 교수	47	31.3
최신 과학기술 관련 교수 및 연구원	40	26.7
인문·예술 관련 전문가	20	13.3
산업체의 CEO 및 연구원	19	12.7
교육학 및 교수설계 관련 전문가	12	8.0

〈표 17〉 STEAM 심화과정 연수에 필요한 물적 자원(복수응답)

물적 자원	빈도	비율(%)
STEAM 관련 시범학교 및 연구회	74	50.7
대학의 최신 과학기술 관련 연구실 및 실험실	47	32.2
연구기관의 연구실 및 실험실	44	30.1
과학관 및 박물관	41	28.1
산업체의 연구개발 관련 시설	33	22.6
기타	4	2.7

STEAM 심화과정 연수에서 필요한 주제에 대하여 복수응답 한 결과는 〈표 18〉과 같다. 실생활 관련 첨단 공학기술 내용(62.0%), 과학과 인문·예술의 연계 및 융합(50.0%), 국·내외의 STEM/STEAM 교육 사례(35.3%) 등의 순으로 요구하였다. 교사들은 학생들의 관심과 흥미를 끌 수 있는 실생활과 관련된 첨단 공학기술 내용을 바탕으로 STEAM 프로그램 개발하기를 원하는 것으

로 보인다.

〈표 18〉 STEAM 심화과정 연수에 필요한 주제(복수응답)

문항	빈도	비율(%)
실생활 관련 첨단 공학기술 내용	93	62.0
과학과 인문·예술의 연계 및 융합	75	50.0
국·내외의 STEM/STEAM 교육 사례	53	35.3
최신 과학 관련 심화 지식 및 내용	36	24.0
STEAM 교육 관련 이론	4	2.7

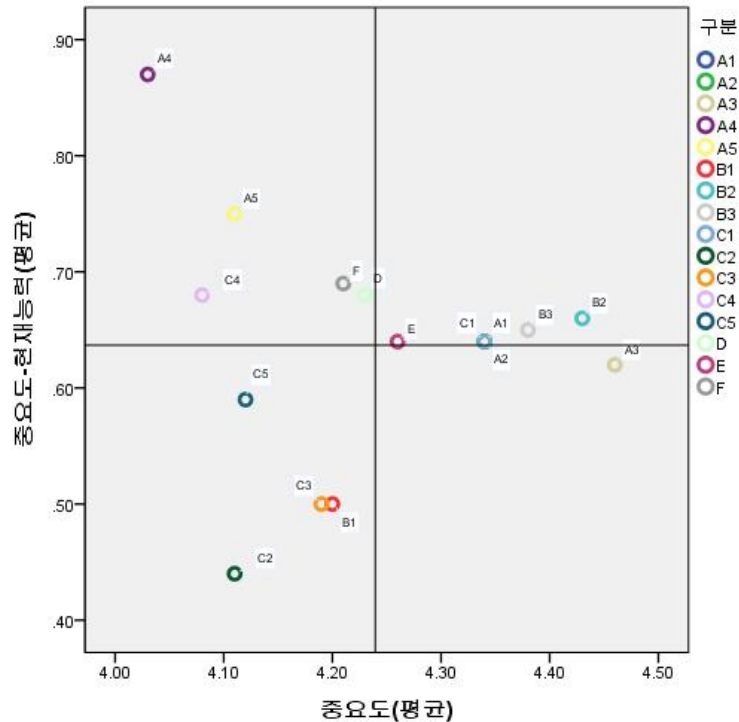
3. STEAM 교사 전문성 요소별 교육요구도

교사들이 인식하는 STEAM 교사 전문성 요소별 교육 요구도는 〈표 19〉와 같이 응답하였다. 중요도 평균은 4.25, 현재 능력 평균은 3.60이었고, 수정된 Borich 교육요구도 계산식에 의해 산출된 교육요구도는 평균 2.75로 나타났으며, 교육요구도 전체 평균보다 높은 항목은 10개이었다.

〈표 19〉 STEAM 교사 전문성 요소별 교육요구도

STEAM 교사 전문성 요소		중요도		현재능력		borich 교육요구도	
		평균	표준편차	평균	표준편차	평균	순위
A. 내용 지식	A1. STEAM 교과 내용	4.34	.622	3.70	.807	2.79	7
	A2. STEAM 교과 내용의 연계	4.34	.612	3.71	.853	2.76	10
	A3. 실생활 활용을 기반으로 한 학습 내용의 구성	4.46	.597	3.83	.875	2.77	9
	A4. 최신 과학기술(정보통신, 생명, 나노, 항공우주, 환경, 문화기술) 관련	4.03	.683	3.15	.922	3.52	1
	A5. 과학기술과 인문·예술 연계	4.11	.628	3.36	.949	3.08	2
	평균	4.26	0.63	3.55	0.88	2.98	-
B. 교육 과정 지식	B1. STEAM 관련 교과 교육과정	4.20	.622	3.70	.885	2.09	14
	B2. 교육과정 재구조화 및 재구성	4.43	.617	3.77	.910	2.90	3
	B3. STEAM 수업과정(상황제시, 창의적설계, 감성적체험) 설계 및 구성	4.38	.609	3.74	.971	2.85	6
	평균	4.34	0.62	3.74	0.92	2.61	-
C. 교수 방법 지식	C1. STEAM 수업 전략 및 운영	4.34	.631	3.70	.909	2.79	7
	C2. 문제중심학습(PBL) 중심	4.11	.638	3.67	.870	1.82	15
	C3. 협동학습법 중심	4.19	.615	3.69	.834	2.08	16
	C4. 창의공학설계법 중심	4.08	.627	3.40	.960	2.76	10
	C5. 탐구법 중심	4.12	.663	3.53	.878	2.43	13
	평균	4.17	0.63	3.60	0.89	2.38	-
D. STEAM 교육 관련 학습자 지식(선행지식 및 오개념, 흥미 및 관심 등)		4.23	.594	3.56	.899	2.86	5
E. STEAM 교육 관련 상황 지식(수업 기간 배분, 시설 및 기자재 활용, 동료교사와의 협력 등)		4.26	.629	3.62	.870	2.74	12
F. STEAM 교육 평가 지식(평가 방법 및 도구 선정, 내/외재적 보상, 피드백 등)		4.21	.618	3.5	.923	2.90	3
전체 평균		4.25	.620	3.60	.897	2.75	-

교사들이 인식하는 STEAM 교사 전문성 요소별 교육요구도 우선순위는 교육요구도 산출식과 LF 모델을 활용하여 분석하였다. LF 모델의 결과는 [그림 2]와 같다. HH분면에 속한 항목은 6개이며, LH분면에 속한 항목은 5개, HL분면에 속한 항목은 1개, LL분면에 속한 항목은 4개였다.



(그림 2) STEAM 교사 전문성 요소에 대한 The Locus for Focus Model 결과

LF 모델의 1사분에 속한 항목 6개만큼 Borich 교육요구도 상위 순서를 결정하고 중복된 항목을 1순위 항목으로 보고, Borich 교육요구도의 평균이상과 LF 모델의 HL, LH분면에 공통으로 해당하는 항목을 2순위 항목으로 결정하였다. 이와 같은 방법으로 결정한 STEAM 교사 전문성 요소별 우선순위 결과는 <표 20>과 같다. 1순위는 'B2. 교육과정 재구조화 및 재구성 지식', 'B3. STEAM 수업과정(상황제시, 창의적설계, 감성적체험) 설계 및 구성 지식' 2개이다. 2순위는 'A4. 최신 과학기술(정보통신, 생명, 나노, 항공우주, 환경, 문화기술) 관련 내용 지식', 'A5. 과학기술과 인문·예술 연계 지식', 'F. STEAM 교육 평가 지식(평가 방법 및 도구 선정, 내/외재적 보상, 피드백 등)', 'D. STEAM 교육 관련 학습자 지식(선행지식 및 오개념, 흥미 및 관심 등)', 'A1. STEAM 교과 내용 지식', 'C1. STEAM 수업 전략 및 운영 교수방법지식', 'A2. STEAM 교과 내용의 연계 지식', 'E. STEAM 교육 관련 상황 지식(수업 기간 배분, 시설 및 기자재 활용, 동료교사와의 협력 등)' 8개이며, 그 외에 3순위는 6개이다.

〈표 20〉 STEAM 교사 전문성 요소별 교육요구도 우선순위 분석 결과

STEAM 교사 전문성 요소	교육요구도		우선순위 분석결과		
	Borich	LF model	1순위	2순위	3순위
A4. 최신 과학기술(정보통신, 생명, 나노, 항공우주, 환경, 문화기술) 관련 내용 지식	1	LH		○	
A5. 과학기술과 인문·예술 연계 지식	2	LH		○	
B2. 교육과정 재구조화 및 재구성 지식	3	HH	○		
F. STEAM 교육 평가 지식(평가 방법 및 도구 선정, 내/외재적 보상, 피드백 등)	3	LH		○	
D. STEAM 교육 관련 학습자 지식(선행지식 및 오개념, 흥미 및 관심 등)	5	LH		○	
B3. STEAM 수업과정(상황제시, 창의적설계, 감성적체험) 설계 및 구성 지식	6	HH	○		
A1. STEAM 교과 내용 지식	7	HH		○	
C1. STEAM 수업 전략 및 운영 교수방법지식	7	HH		○	
A3. 실생활 활용을 기반으로 한 학습 내용의 구성 지식	9	HL			○
A2. STEAM 교과 내용의 연계 지식	10	HH		○	
C4. 창의공학설계법 중심 교수방법지식	10	LH			○
E. STEAM 교육 관련 상황 지식(수업 시간 배분, 시설 및 기자재 활용, 동료교사와의 협력 등)	12	HH		○	
C5. 탐구법 중심 교수방법지식	13	LL			○
B1. STEAM 관련 교과 교육과정 지식	14	LL			○
C2. 문제중심학습(PBL) 중심 교수방법지식	15	LL			○
C3. 협동학습법 중심 교수방법지식	16	LL			○

V. 결론 및 제언

1. 결론

이 연구의 결론은 다음과 같다.

교사들은 학교 현장에서의 STEAM 교육은 대부분 10시수 이하로 적용되고 있었고, 주로 정규 교과 시간에 적용되고 있었으며, STEAM 교육 자료 준비를 가장 어렵게 인식하고 있었다. 또한 현재 학교 현장에서 STEAM 교육의 적용이 잘되지 않으며, STEAM 교육 활성화를 위해서는 STEAM 교육 프로그램(교수-학습자료, 수업자료) 개발 및 보급이 가장 필요하다고 인식하였다. 교사들은 학교 현장에서 STEAM 교육이 필요하다고 인식하였으며, STEAM 교육을 통해 학생들의 융합적사고와 문제해결능력 향상에 가장 큰 도움이 될 것으로 인식하였다. 이에 STEAM 심화과정 연수를 통해 개발한 STEAM 수업 프로그램이 학교 현장에서의 적용도를 높이고, 보다 활성화 될 수 있도록 학생들을 대상으로 한 현장적용과 동료 교사들과 공유할 수 있도록 연수 프로그램을 구성할 필요가 있다.

교사들은 STEAM 심화과정 연수가 필요하며, 연수를 통해 STEAM 교육자료 및 프로그램 개발방법을 이해할 수 있기를 원하였다. 세부적인 STEAM 심화과정 연수 운영은 4학점(60시간), 집합·학

교 현장적용 연수 결합 형태를 요구하였다. 또한, 온/오프라인을 통한 STEAM 교육 컨설팅단이 필요하며, STEAM 교육 수업 방법 및 적용을 중심으로 한 자문이 필요하다고 인식하였다. STEAM 심화과정 연수에서는 학교 현장 STEAM 교육 전문교사와 STEAM 관련 시범학교 및 연구회의 인적, 물적 자원을 활용하길 원하였다. 끝으로, 연수에서 실생활 관련 첨단 공학기술 내용과 과학과 인문·예술의 연계 및 융합 관련 주제를 다루길 원하였다. STEAM 심화연수 운영 시간은 기존과 일치한 의견을 나타냈으나, 연수 운영 형태에 대한 의견은 연수 프로그램 구성시에 반영될 필요가 있다. 또한 STEAM 교육 전문교사를 중심으로 한 STEAM 교육 컨설팅(멘토링)단의 강화 역시 필요할 것으로 보인다.

STEAM 교사의 전문성 요소별 교육요구도 우선순위에서는 1순위에 교육과정지식에 해당하는 ‘교육과정 재구조화 및 재구성 지식’, ‘STEAM 수업과정(상황제시, 창의적설계, 감성적체험) 설계 및 구성 지식’이 높게 나타났다. 그 외에 2순위에는 ‘최신 과학기술(정보통신, 생명, 나노, 항공우주, 환경, 문화기술) 관련 내용 지식’, ‘과학기술과 인문·예술 연계 지식’ 등 8개로 나타났다. STEAM 심화과정 연수 프로그램은 교사들이 높게 요구하는 STEAM 교사 전문성 요소 향상을 세부 연수 목적으로 구성하여, 교사들에게 효과적인 연수가 되도록 하여야 할 것이다.

2. 제언

이 연구의 결론을 바탕으로 다음과 같이 제언한다.

첫째, 교사들의 STEAM에 대한 인식과 교육요구도를 바탕으로 한 STEAM 심화과정 연수 프로그램 개발 및 운영이 필요할 것이다.

둘째, STEAM 심화과정 연수 프로그램 단계별 참가 교사들의 인식 및 역량 변화에 대한 양적연구와 세부적인 질적 연구의 병행이 필요할 것이다.

셋째, 연수 프로그램의 효과 향상을 위해 STEAM 심화과정 연수에 참여한 교사에 대한 학교 현장 적용 관련 추적연구가 필요할 것이다.

참고문헌

- 강명희 (2013). 혼합형 STEAM 초등교사연수의 성취도와 전이의도에 영향을 미치는 교사의 특성. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 강창익, 이상철, 강경희 (2013). STEAM 교육에 대한 중등교사의 인식과 연수 만족도. *교육과학연구*, 15(2), 1-12.
- 교육과학기술부 (2010). 창의인재와 선진과학기술로 여는 미래 대한민국(2011 업무보고). 교육과학기술부.
- 교육과학기술부 (2011). 인재 대국 진입으로 선진 인류국가 실현(2012 업무보고). 교육과학기술부.
- 권순범, 남동수, 이태욱 (2012). STEAM 기반 통합교과 학습이 초등학생의 창의적 인성에 미치는 영향. *한국컴퓨터정보연구논문지*, 17(2), 79-86.
- 금영충, 배선아 (2012). STEAM 교육에 대한 초등교사의 인식과 요구. *대한공업교육학회지*, 37(2), 57-75.
- 김방희, 김진수 (2013). STEAM 교육의 PCK 유형 탐색을 위한 분석틀 개발. *한국기술교육학회지*, 13(2), 63-85.
- 김어진 (2016). STEAM 교육 교원 연수 프로그램 분석 및 연수 모델 제안. 조선대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김진연, 김현정, 김영민, 김기수 (2013). 중학교 '전자기계기술' 단원의 STEAM 프로그램 개발. *실과교육연구*, 19(2), 267-288.
- 김진연, 허혜연, 김영민, 김기수 (2015). 중·고등학교 기술교과의 소프트웨어교육에 대한 기술교사의 인식 및 교육 요구도 분석. *한국기술교육학회지*, 15(3), 51-73.
- 김현정, 김영민, 김진연, 허혜연, 김종남, 김기수 (2013). 중학교 동아리활동을 위한 STEAM 기본 프로젝트 교육 프로그램 개발 : "지구사진 촬영" 주제를 중심으로. *대한공업교육학회지*, 38(2), 195-217.
- 류혜선 (2013). 혼합형 STEAM 교원연수에서의 정보처리전략과 학습성과 사이의 인지실재감 매개효과. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 서주희 (2012). 초등학교 저학년들을 대상으로 한 융합인재교육(STEAM) 프로그램 개발 및 적용 효과. 경인교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 오희진 (2012). 과학교사의 STEM 교육에 대한 관심도와 STEM-PCK 변화 분석. 박사학위논문. 경북대학교 대학원.
- 유정숙, 황신영, 한인식 (2016). STEAM 심화과정 교사연수에 참여한 초·중등교사들의 STEAM에 대한 인식 비교. *교과교육학연구*, 20(1), 50-58.
- 이성희, 신동훈 (2012). 융합인재교육의 관점에서 에너지 및 기후변화 교육 연수 프로그램 개선 방안. *과학교육연구지*, 36(1), 22-34.
- 이지원, 박혜정, 김중복 (2013). 융합인재교육(STEAM) 연수를 통해 교수, 학습 자료 개발 및 현장적용을 경험한 초등교사들의 인식 조사. *초등과학교육*, 21(1), 47-59.
- 이효녕 (2011). STEAM 교육 시행을 위한 미국의 STEM 교육 고찰. *월간 과학 창*, 161, 8-11.
- 조대연(2009). 설문조사를 통한 요구분석에서 우선순위결정 방안 탐색. *교육문제연구*, 35, 165-187.

- 채동현, 김은정 (2014). STEAM 연수 시행 후 초등 교사들이 STEAM 교육에 대한 인식 양상 연구. *초등교육연구*, 25(2), 165-186.
- 한국과학기술원 (2012). *첨단과학 교사연수센터 시범운영 결과보고서*. 대전.
- 한국과학기술원 (2015). 2014년 한국과학기술원 첨단과학교사연수센터 결과보고서. 대전.
- 한국과학창의재단 (2014). STEAM 프로그램 효과성 제고 및 현장 활용도 향상 기본연구. http://pms.kofac.re.kr/com/FileDown.do?atchFileId=FILE_000000000027741&fileSn=5 에서 2016년 3월 15일 검색함.
- 한국과학창의재단 (2015). *종합 원격 교육연수원 홈페이지*. <http://lms.kofac.re.kr/>에서 2015년 12월 5일 검색함.
- 허혜연, 김진연, 김영민, 김상민, 김영숙, 김기수 (2015). 무인선박을 주제로 한 공학설계기반 STEAM 프로그램 개발. *실과교육연구*, 21(4), 283-298.
- Borich, G. D.(1980). A needs assessment model for conducting follow up studies. *The Journal of Teacher Education*, 31(3), 39-42.
- Mink, O. G., Shultz, J. M., & Mink, B. P.(1991). *Developing and managing open organizations: A model and method for maximizing organizational potential*. Austin: Somerset Consulting Group, Inc.

〈Abstract〉

An Analysis on the Perceptions and Educational Needs of Elementary and Secondary School Teachers for the Advanced STEAM Professional Development

Kim, Youngmin · Lee, Youngju · Kim, Kisoo

Korea Advanced Institute of Science and Technology · Korea Advanced Institute of Science and Technology · Chungnam National University

The Purpose of this study was to analyze perceptions and educational needs of elementary and secondary school teachers for the advanced STEAM Professional Development. The conclusion obtained from this study were as follows.

First, most teachers had teaching STEAM at formal curriculum and below 10 hours in each year. They perceived that the hardest thing is readiness for STEAM materials and needed the development and sharing it. They had high necessity for STEAM at school and perceived that the greatest effect of STEAM is improvement of integrated thinking ability and problem-solving capability.

Second, most teachers perceived that they need 60 hours professional development program including field training. Also, They needed consultants who are specialized in STEAM program and application in the school for STEAM instruction.

Third, In the STEAM professional development program, they would like to improve the knowledge of reconstruction and restructuring of curriculum and the knowledge of design and composition of STEAM instructional process. Suggestions of this study were discussed based on the results.

Key words : Advanced STEAM, Professional Development, Teacher, Perception, Educational need