

공업계열 특성화고 교사의 STEAM 교육에 대한 인식과 요구도

성 용 구*, 김 방 희**, 김 진 수***

<국문초록>

본 연구에서는 공업계열 특성화고등학교 교사들의 STEAM 교육에 대한 인식과 요구도를 분석하였다. 전국 16개 시·도 공업계열 특성화고등학교 교사 750명에게 설문지를 발송하여 655매가 회수되었고 최종적으로 611매(보통교과 234매, 전문교과 377매)의 응답지를 바탕으로 실태, 인식, 요구도를 분석하였다.

연구 결과, STEAM 교육의 필요성에 대한 인식도는 보통교과 교사에 비해 전문교과 교사가 높은 것으로 나타났고, STEAM 교육의 어려움에 대한 인식은 보통교과 교사가 전문교과 교사보다 높게 나타났다. 교수-학습 요구에서는 보통교과 교사는 참고자료 보급을, 전문교과 교사는 동일 교과 간 STEAM 수업 및 자료 공유 시스템 마련이 최우선 요구도 순위로 나타났다. 교육프로그램 개발에 대한 요구에서는 보통교과와 전문교과 교사 모두 창의적 사고력·문제해결력을 우선 요구도 순위로 나타났다. 마지막으로 행·재정적 요구에서는 보통교과와 전문교과 교사 모두 행정적 업무경감이 우선 요구도 순위로 나타났다.

주제어 : 공업계열 특성화고등학교, STEAM 교육, 인식, 요구도

I. 서 론

1. 연구의 필요성

특성화고등학교는 특정전문 분야에 소질과 적성을 가지고 진로를 결정하여 일찍부

† 이 논문은 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단(No. 2010-0021936)의 지원을 받아 수행된 연구 사업임.

* 도화기계공업고등학교

** 한국교원대학교 박사과정

*** 교신저자 : 김진수(jskim@knue.ac.kr), 한국교원대학교 교수, 043-230-3743

터 해당 산업 분야의 직업 준비 교육을 받으려는 학생들을 대상으로 특정 분야의 교육을 실시하는 고등학교이다. 기존의 획일화된 상태에서 발생하는 교육 경쟁력 확보의 한계를 극복하기 위해 입시위주, 교과위주로 획일화 된 교육을 지양하고 학생의 소질과 적성, 관심과 흥미에 부응하는 다양한 교육을 통해 교육 선택의 틀을 확대하도록 유도하기 위한 목적을 가진다. 다시 말해 특성화 고등학교 제도의 도입은 산업 사회에서 지식정보 사회로의 급속한 사회변화와 기존의 고등학교 교육의 문제에 대한 대안적 모색의 필요성에서였다고 할 수 있다(송인순, 2008). 실업계 고등학교 학생을 대상으로 한 설문조사에서 현재의 학과가 본인의 적성에 맞는가 여부에 대한 양극화된 응답결과를 보였다. 이는 학습자의 특성과 수준을 고려한 다양한 교육과정과 교수-학습 자료 개발의 필요성을 제기하는 것으로(김선태 외, 2002), 특성화고등학교의 직업 교육 선진화를 위해 교육 역량 강화 방안이 마련될 필요가 있으며(배선아 외, 2010), 현실세계의 복잡한 상황과 상호 연관성을 통해 학생들의 동기와 흥미를 유발하고 미래 사회 및 산업체의 요구를 반영한 교육의 혁신이 필요함을 의미한다.

미국에서는 직업기능과 학술기능의 통합을 위한 교육 개혁의 일환으로 STEM 교육을 시작하였다. STEM 교육은 과학, 기술, 공학, 수학 내용을 통합하여 K-12 학교 수준에서 통합적으로 교육을 하기 위한 통합 교육의 방법이다(김진수, 2007). 한국 정부의 STEAM 교육은 과학(Science), 기술(Technology), 공학(Engineering), 예술(Arts), 수학(Mathematics)의 머리글자를 모은 것으로 융합인재교육이라고 하며, 이는 미래 과학 기술 인재의 지식뿐만 아니라 상상력, 감성까지 아우를 수 있는 능력을 길러 주는 교육이다(한국과학창의재단, 2012). STEAM 교육은 기존 전문계 고등학교에서 추구한 단순한 기능의 습득을 넘어 직업기능과 학업기능의 통합을 통해 학습자의 창의적이고 자기주도적인 문제해결력을 길러 우수한 미래인재를 육성할 수 있는 방안으로 특성화 고등학교에 도입될 필요가 있는 교육정책 중의 하나라고 할 수 있다. 현실적으로 공업계열 특성화고등학교에서는 STEAM 교육에 대한 인식이 그리 높은 편이 아니다. 2012년 'STEAM 리더스쿨'로 선발된 학교는 80개교로 그 중 특성화고등학교는 2개교 뿐이며, 향후 특성화고등학교의 진로·직업교육과 연계된 다양하게 STEAM 교육이 운영될 필요가 있다.

STEAM 교육 적용의 기반이 되는 현장 교사의 인식과 요구에 대한 연구는 대부분 일반계 초·중등 교사를 대상으로 한 연구(신영준 외, 2011; 이동운 외, 2011; 한혜숙 외, 2012)이며, 공업계열 전문계 고등학교 화공 분야 교사만을 대상으로 한 STEM 교육 필요성의 인식과 요구에 관한 연구(배선아 외, 2010) 외에는 공업계열 특성화고등학교 교사들을 대상으로 STEAM 교육에 대한 인식과 요구도를 체계적으로 분석한 자료는 거의 없는 실정이다.

따라서 특성화고등학교에서의 STEAM 교육의 활성화 및 올바른 정착을 위해 공업계열 특성화고등학교 교사들의 STEAM 교육에 대한 인식을 조사하고 교육 요구도를 분석할 필요가 있다.

2. 연구 목적

이 연구는 공업계열 특성화고등학교 교사들을 대상으로 STEAM 교육에 대한 인식 및 요구도를 분석하는데 목적이 있다.

3. 연구의 내용

이 연구의 목적을 달성하기 위한 구체적인 연구 내용은 다음과 같다.

첫째, 특성화고등학교의 STEAM 교육 실태를 분석한다.

둘째, 특성화고등학교 교사의 STEAM 교육에 대한 인식을 분석한다.

셋째, 특성화고등학교 교사의 STEAM 교육에 대한 교육 요구도를 분석한다.

II. 이론적 배경

1. 공업계열 특성화고등학교

특성화고등학교는 소질과 적성 및 능력이 유사한 학생을 대상으로 특정분야의 인재 양성을 위한 체험위주의 교육을 전문적으로 실시하는 고등학교라고 정의하고 있다(초·중등교육법, 2013). 기존 전문계열 고등학교에서는 학생 개개인의 적성과 다양한 욕구를 충족시켜주고 세계화·정보화 시대에 능동적으로 대처할 수 있는 교육 경쟁력을 확보하는 데에도 한계를 가지고 있다. 이에 다양하고 특성화된 소규모 고등학교가 운영되어 입시 및 주지 교과 위주로 획일화된 교육을 지양하고 학생의 소질과 적성, 관심과 흥미에 부응하는 다양한 교육을 통해 교육 선택의 폭을 확대하도록 유도하기 위한 것이다(옥준필, 1999).

교육인적자원부 고시 제2007-79호에 따른 고등학교 교육과정 해설[16], 공업계열 전문 교과(상)[별책22]에 따르면 공업계열 고등학교 교육은 공업 분야 기초지식과 산업체 현장 실무 기술을 익혀 취업, 창업 등의 길을 개척할 수 있는 능력을 길러주는 것을 목적으로 한다. 따라서 단순한 기능의 습득 차원을 넘어 스스로 사고하고 실천할 수 있는 인력을 양성하는 성격을 가지고 있다. 공업 분야의 업무수행에 필요한 기초 지식과 실무 기능·기술을 익혀 자신의 이상을 실현할 수 있도록 하고, 끊임없는 자기개발을 통해 변화하는 사회 흐름에 능동적으로 대처하고 미래를 개척할 수 있는 능력을 가질 수 있도록 한다. 또한 기초 지식과 기능·기술을 연마하고 창의적 문제해결을 위한 능력을 길러 글로벌 시대에 대비할 수 있는 인재 육성을 목적을 가진다.

2007 개정 교육과정에서는 공업계열을 기계·금속계열, 전기·전자·통신계열, 건축·토목계열로 분류하고 있다. 3가지 계열 모두 기술의 변화에 능동적으로 대응할 수 있는 이론과 실력을 갖춘 기능·기술인이 되는 것은 물론 자신의 분야에 긍지와 자부심을 가질 수 있는 직업 태도와 소명의식을 가질 수 있도록 하는 목표를 가진다.

2. STEAM 교육

2009 개정 교육과정에 의거하여 초·중등학교에서 교과 외에 창의적 체험활동이 생김으로써 창의성과 체험 교육을 강조하게 되었다(교육과학기술부, 2009). 과학기술에 대한 흥미와 이해를 높이고 융합적 사고와 문제해결 능력을 배양할 수 있도록 학습 내용을 핵심역량 위주로 재구조화 하였다. 또한 체험·탐구 활동 및 과목 간 연계를 강화하고 예술적 기법을 접목하며 수학·과학 교과별 교육과정 개정시 반영하고, 기술·공학 과목의 도입을 검토하였다. 출연연구소, 대학, 학회, 기업, 외국 기관 등이 보유한 첨단시설과 인력을 활용해 교사와 학생 대상의 현장 연수 및 체험 프로그램을 운영하여 흥미와 학습 효과를 높이고, 첨단기기에 대한 활용 능력을 제고할 수 있는 미래형 과학기술 교실과 수업 모델 개발을 추진하고 있다(교육과학기술부, 2010).

STEAM 교육 정책은 2011년에 처음 도입되었으며, 한국과학창의재단에서 여러 가지 사업을 관리·수행하고 있다. STEAM 교육은 2011년에 전국의 초·중등학교를 대상으로 16개의 연구(시범)학교와 47개의 교사연구회에서 시범적으로 운영되었다(한국과학창의재단, 2012). 현장교사가 중심이 되는 교사 중심의 STEAM 교육 실천과 현장 확산을 위하여 전문성을 갖추고 미래 인재에 필요한 핵심 역량교육을 다양하게 구현할 수 있는 STEAM 선도교원을 양성하여 현장교사의 위주의 'STEAM 교육 확산' 도모가 필요함을 제시하였다(조향숙, 2011). 이에 2011년 전국 초·중·고 16개교로 운영하던 연구(시범)학교를 총 80개교로 확대하였으며 교과시간의 20%이내에서 STEAM 교육과정을 편성하여 운영하고, 월 1회 STEAM 창의적 체험활동을 운영하여 우수사례를 창출하고 일반화 방안을 모색하였다. 또한 교사와 과학기술 및 예술전문가로 구성하여 현장 적용성이 높은 수업모델을 개발하며 전문가의 협력과 자문을 받는 구조의 교사연구회를 확대 운영하고 있으며, 교사의 융합인재교육 이해도를 높이기 위한 원격연수 프로그램 운영 등 다양한 지원 체계를 구축하였다.

3. 선행연구 고찰

<표 1>과 같이 초·중등 교사 및 학생을 대상으로 STEM/STEAM 교육에 대한 인식 및 요구에 관한 다양한 연구(김근혜, 2012; 방성혜, 2012; 배선아, 금영충, 2010; 손연아 외, 2012; 신영준, 한선관, 2011; 안혜령, 2011; 이동운, 2011; 이효녕 외, 2012; 장현진, 2012; 한혜숙, 이화정, 2012)가 수행되었다. 대부분 현장 교사는 STEM/STEAM 교육의 필요성에 대하여 공감하고 있었으며, 초·중등 교육에 긍정적인 영향을 미칠 것이라는 분석 결과를 보였다. 또한 STEM/STEAM 교육의 활성화를 위해 다양한 교육 프로그램 개발 및 보급, STEM 교육에 대한 교사의 의식과 태도, STEM 교육에 대한 교사 연수, 참고자료의 보급, 학교 시설과 실험 시설의 확충, 관리자와 담당자 마인드의 제고, 행·재정적 지원의 강화, 관련 교육 내용과 교수전략의 개발 등을 통해 해결해야 할 과제로 분석하였다. 전문성 신장을 위한 교사연수 프로그램 개발과 연수가 필요하며, 현장에서 사용할 수 있는 교수·학습 자료의 보급이 필요한 것으로 분석되었다.

<표 1> STEAM 교육에 대한 인식 조사의 선행연구

연구자	논문제목	간행물
금영충, 배선아 (2012)	STEAM 교육에 대한 초등교사의 인식과 요구	대한공업교육학회지, 37(2)
배선아, 금영충 (2010)	공업계열 전문계 고등학교 화공 분야의 STEM 교육에 대한 화공교사의 인식과 요구	대한공업교육학회지, 35(1)
손연아 외 (2012)	STEAM 융합인재교육에 대한 예비교사와 현직교사의 인식 분석	인문사회과학연구, 13(1)
신영준, 한선관 (2011)	초등학교 교사들의 융합인재교육(STEAM)에 대한 인식 연구	초등과학교육, 30(4)
이동운, 김기수, 이창훈(2011)	STEM 교육에 대한 기술교사의 인식과 요구	한국기술교육학회지, 11(2)
이효녕 외 (2012)	통합 STEM 교육에 대한 중등 교사의 인식과 요구	한국과학교육학회지, 32(1)
한혜숙, 이화정 (2012)	STEAM 교육을 실행한 교사들의 STEAM 교육에 관한 인식 및 요구 조사	학습자중심교과교육연구, 12(3)

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 대상

2012년 교육통계 기준 마이스터고·특성화고·일반고등학교 현황 자료(교육과학기술

부, 2012)에 의하면 전국의 특성화고등학교는 475개이며, 기계·금속, 전기·전자·통신, 건설(토목·건축) 교과가 있는 공업계열 특성화고등학교는 113개이다. 이 중 지역별로 16개교(세종시 제외)와 2011~2012년 ‘STEAM 리더스쿨’을 운영한 태백기계공업고등학교를 포함하여 총 17개교 750명을 대상으로 설문조사를 실시하였다.

2. 조사 도구

이 연구는 설문지를 조사 도구로 사용하였으며, 설문지의 내용은 응답자의 일반적 특성, STEAM 교육에 대한 실태 및 교사의 인식과 요구의 네 가지 영역에 대해 선택형으로 구성하고 응답지에 없는 내용은 기타의견으로 자유롭게 기록하도록 하였다. 선행 연구를 분석하여 구안한 조사 도구를 전문가 의견을 수렴하여 내용 적합성을 확인하고, 조사 도구의 내용 타당성 검증을 위해 전문가 집단을 활용하여 문항의 불분명성이나 예시 등을 최종적으로 수정하였다. 조사도구의 타당도 검증을 위한 전문가 집단(12명)은 공업교육 교수 1명, 공업계열 전문교과 교사 3명(기계·금속 1명, 전기·전자·통신 1명, 건설 교사 1명), 공업계열 보통교과 교사 3명, 시교육청 연구사 1명, 장학사 1명, 특성화고등학교 교감 1명, 특성화고등학교 교장 1명, STEAM 전문 교사 1명으로 구성하였다. 인식분석 및 교육 요구 영역에 포함된 STEAM 교육의 필요성, STEAM 교육의 어려움, STEAM 교육의 중점내용, STEAM 교육 적용의 효과성, 교수·학습 요구, 교육프로그램 개발 요구, 행·재정적 요구 문항의 응답지 예시에 대해 전문가 타당도를 검증하였다. <표 2>는 최종 완성된 조사 도구의 문항 구성이다.

<표 2> 조사 도구 문항 구성

영역	내용	문항수
일반적 특성	성별 / 담당교과 / 학력 / 교육경력 / 근무지역 / 학생구성	6
실태 분석	STEAM 연구시범학교 운영 여부 / STEAM 교육 연수 경험 유무 / STEAM 교육 연간 적용 횟수 / STEAM의 교육과정 적용 분야	4
인식 분석	STEAM 교육의 필요성* / STEAM 교육 실시의 어려움* / STEAM 교육의 중점 내용* / STEAM 교육 적용 학년 / STEAM 교육 적용의 효과성*	5
교육 요구	STEAM 교육에 대한 교수·학습 요구* / STEAM 교육에 대한 교육프로그램 개발 요구* / STEAM 교육에 대한 행·재정적 요구*	3

* 전문가 타당도 검사 영역(총 7개 영역)

3. 자료 분석

자료 수집은 우편과 E-mail 조사를 통하여 이루어졌으며, 전국의 17개 학교에 설문지를 배부하고 전화 또는 방문으로 교사들에게 설문에 적극 참여하여 줄 것을 부탁하

였다. 전체 750매의 설문지가 배부되고, 보통교과 257매, 전문교과 398매, 총655매가 회수되었으며(회수율87.3%), 이 중 결측치가 있거나 비성실한 응답으로 신뢰성이 떨어지는 44매를 제외한 총 611매(보통교과 234매, 전문교과 377매)가 분석에 사용되었다. 이 연구에서 수집된 자료는 연구 문제에 맞추어 SPSSWIN(한글판 18.0) 통계 프로그램을 이용하여 분석하였다.

또한 STEAM 교육에 대한 교사의 요구도 분석에는 요구되는 능력 수준과 현재의 능력 수준의 차를 각 사례마다 모두 합산하여 결과 값의 범위가 넓어지고 항목들 간 변별이 용이한 Borich(1980)의 요구도 공식을 이용하였다.

IV. 연구 결과

1. 응답자의 일반적 특성

<표 3>은 설문 조사에 응답한 교사들의 일반적 특성이다.

<표 3> 응답자의 일반적 특성

구 분		빈도수(명)	백분비(%)
성별	남	414	67.8
	여	197	32.2
담당과목	보통교과		38.3
	전문교과	기계·금속	33.4
		전기·전자·통신	16.4
		건설(건축·토목)	11.9
최종학력	학사		51.6
	석사과정(수료포함)		9.7
	석사		34.7
	박사과정(수료포함)		1.8
	박사		2.3
교육경력	5년 미만		17.7
	5~10년		15.7
	10~15년		11.9
	15~20년		16.5
	20년 이상		38.1

성별 분포는 총 611명의 교사 중 남교사가 414명(67.8%), 여교사가 197명(32.2%)으로 남교사 비율이 다소 높게 나타났다. 담당과목 분포는 보통교과 234명(38.3%), 전문

교과 377명(61.7%)으로 나타났으며, 전문교과 계열에서는 기계·금속 204명(33.4%), 전기·전자·통신 100명(16.4%), 건설 73명(11.9%) 순으로 나타났다. 최종학력 분포는 학사 315명(51.6%), 석사과정(수료포함) 59명(9.7%), 석사 212명(34.7%), 박사과정(수료포함) 11명(1.8%), 박사 14명(2.3%)으로 학사와 석사가 대부분이었다. 교육경력 분포는 5년 미만 108명(17.7%), 5~10년 96명(15.7%), 10~15년 73명(11.9%), 15~20년 101명(16.5%), 20년 이상 233명(38.1%)으로 나타났다.

2. 공업계열 특성화고등학교 교사의 STEAM 교육 실태 분석

가. STEAM 교육 연구시범학교 참여 경험

STEAM 교육 관련하여 연구시범학교를 운영해 본 경험이 있는 공업계열 특성화고등학교는 2011, 2012년 융합인재교육(STEAM)리더 스쿨을 운영한 강원도 태백기계공업고등학교 1곳이었으며, 설문에 참여한 교사는 39명이다. 이 중에서 보통교과는 13명(33.3%), 전문교과 26명(66.7%)이었다. 전문교과 계열별로는 기계·금속 15명(38.5%), 전기·전자·통신 7명(17.9%), 건설 4명(10.3%)이었다.

나. 담당과목별 STEAM 교육 연수 경험

<표 4>는 담당과목 및 교육경력별 STEAM 교육 연수 경험에 대한 분석 결과이다.

<표 4> STEAM 교육 연수 경험

(단위: 명)

구분	연구 대상 전체		연구시범학교			
	예	아니오	예	아니오		
담당 과목	보통교과	47(20.1%)	187(79.9%)	5(38.5%)	8(61.5%)	
	전문 교과	기계금속	41(20.1%)	163(79.9%)	6(40%)	9(60%)
		전기전자통신	18(18%)	82(82%)	3(42.9%)	4(57.1%)
		건설	8(11%)	65(89%)	1(25%)	3(75%)
교육 경력	5년 미만	13(12%)	95(88%)	0(0.0%)	2(100.0%)	
	5-10년	17(17.7%)	79(82.3%)	3(50.0%)	3(50.0%)	
	10-15년	19(26%)	54(74%)	3(42.9%)	4(57.1%)	
	15-20년	28(27.7%)	73(72.3%)	3(75.0%)	1(25.0%)	
	20년 이상	37(15.9%)	196(84.1%)	6(30.0%)	14(70.0%)	

공업계열 특성화고등학교 교사 설문지 응답자 전체 611명 중 114명(18.7%)은 STEAM 교육 연수 경험이 있었고, 나머지 497명(81.3%)은 연수경험이 없었다. STEAM 교육 연수 경험은 교육경력 15년에서 20년 사이에서 가장 높게 나타났고, 교육경력 5년 미만의 교사가 가장 낮게 나타났다. 보통교과와 전문교과 교사간에 STEAM 교육

연수 경험을 분석하면 보통교과 교사들이 20.1%, 전문교과 교사들이 17.8%로 보통교과 교사들이 전문교과 교사에 비해 연수 경험이 조금 높게 나타났다. 전문교과 계열에서 STEAM 교육 연수경험을 전반적으로 살펴보면 기계·금속교과 교사가 가장 높게 나타났고, 건설교과 교사가 가장 낮게 나타났다.

연구 대상 중 연구시범학교 교사의 분석 결과 STEAM 교육 연수 경험이 있는 교사는 15명(38.5%)이며, 나머지 24명(61.5%)은 연수경험이 없었다. STEAM 교육 연수 경험은 교육경력 15년에서 20년 사이에서 가장 높게 나타났고, 교육경력 5년 미만의 교사가 가장 낮게 나타났다. 담당과목별 STEAM 교육 연수 경험은 기계·금속 교과 교사가 가장 높게 나타났고, 건설교과 교사들이 가장 낮게 나타났다.

다. STEAM 교육 연간 수업 적용 횟수

<표 5>는 담당과목 및 경력에 따른 STEAM 교육 연간 수업 적용 횟수에 대한 분석 결과이다.

<표 5> STEAM 교육 연간 수업 적용 횟수 (단위: 명)

구분	연구 대상 전체					연구시범학교						
	0회	1-2회	3-4회	5-6회	7회이상	0회	1-2회	3-4회	5-6회	7회이상		
담당 과목	보통교과	174 (74.4%)	39 (16.7%)	11 (4.7%)	3 (1.3%)	7 (3.0%)	7 (53.8%)	6 (46.2%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
	전문 교과	기계 금속	146 (71.6%)	29 (14.2%)	12 (5.9%)	4 (2.0%)	13 (6.4%)	6 (40.0%)	4 (26.7%)	3 (20.0%)	0 (0.0%)	2 (13.3%)
		전기 전자 통신	71 (71.0%)	14 (14.0%)	7 (7.0%)	5 (5.0%)	3 (3.0%)	2 (28.6%)	1 (14.3%)	0 (0.0%)	2 (28.6%)	2 (28.6%)
		건설	53 (72.6%)	8 (11.0%)	3 (4.1%)	3 (4.1%)	6 (8.2%)	0 (0.0%)	2 (50.0%)	1 (25.0%)	0 (0.0%)	1 (25.0%)
		5년 미만	81 (75.0%)	18 (16.7%)	2 (1.9%)	4 (3.7%)	3 (2.8%)	2 (100%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
경력	5-10년	73 (76.0%)	15 (15.6%)	4 (4.2%)	3 (3.1%)	1 (1.0%)	3 (50.0%)	3 (50.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
	10-15년	44 (60.3%)	18 (24.7%)	4 (5.5%)	3 (4.1%)	4 (5.5%)	1 (14.3%)	4 (57.1%)	0 (0.0%)	1 (14.3%)	1 (14.3%)	
	15-20년	75 (74.3%)	11 (10.9%)	8 (7.9%)	2 (2.0%)	5 (5.0%)	1 (25.0%)	1 (25.0%)	1 (25.0%)	0 (0.0%)	1 (25.0%)	
	20년 이상	171 (73.4%)	28 (12.0%)	15 (6.4%)	3 (1.3%)	16 (6.9%)	8 (40.0%)	5 (25.0%)	3 (15.0%)	1 (5.0%)	3 (15.0%)	

공업계열 특성화고등학교 교사들의 STEAM 교육 연간 수업적용은 수업에 한 번도 적용하지 않은 경우가 대부분이었고, 수업에 적용해본 경우는 1-2회가 가장 많은 것으로 나타났으며 교육경력 10년에서 15년 사이의 교사가 가장 수업에 많이 적용해 본 것으로 나타났다. 또한 STEAM 교육을 연간 수업에 적용해 본 경우에는 전문교과 교사들이 보통교과 교사에 비해 조금 높게 나타났음을 알 수 있다. 전문교과 교사들의 계열별 STEAM 교육 수업적용 횟수는 기계·금속 분야에서는 5년 이상 10년 미만 교사들이 5명(19.2%), 전기·전자·통신 분야에서는 5년 미만의 교사들이 4명(25.0%),

건설 분야에서는 10년 이상 15년 미만의 교사들이 2명(40.0%)인 것으로 나타났다. 전문교과 계열에서 STEAM 교육 수업적용 횟수를 전반적으로 살펴보면 전기·전자·통신교과 교사가 가장 높게 나타났고, 건설교과 교사가 가장 낮게 나타났다.

연구시범학교 경험이 있는 공업계열 특성화고등학교 교사의 STEAM 교육 연간 수업 적용 횟수에 관한 조사 결과, STEAM 교육을 연간 수업에 적용해 본 경우가 24명(61.5%)으로 수업에 한 번도 적용해보지 않은 경우 15명(38.5%)보다 높게 나타났다. 교육경력별로는 5년 미만의 교사가 2명(100%)으로 STEAM 교육을 수업에 한 번도 적용하지 않은 것으로 가장 높게 나타났으며, 10년 이상 15년 미만의 교사가 4명(57.1%)으로 수업에 가장 많이 적용해 본 것으로 나타났다. 수업에 적용 해본 횟수는 1-2회가 13명(33.3%)으로 가장 많았으며, 담당과목별 STEAM 교육 연간 수업 적용 횟수로는 보통 교과 교사 7명(53.8%)이 수업에 한 번도 적용하지 않았으며, 전문교과 계열에서는 건설교과 교사가 수업적용이 가장 높게 나타났으며, 1-2회 적용해보았다 2명(50%)이었다. 전문교과 계열에서 STEAM 교육 수업 적용 횟수는 건설교과 교사가 가장 높았고, 기계·금속교과 교사가 가장 낮았다.

라. STEAM 교육 교육과정 적용 분야

<표 6>은 STEAM 교육의 교육과정 적용 분야에 대한 분석 결과이다.

<표 6> STEAM 교육 적용 분야(복수응답 가능) (단위: 명)

구분	특성화고등학교(명)					연구시범학교(명)					
	정규 교과	방과후 활동	동아리 활동	적용 안함	기타	정규 교과	방과후 활동	동아리 활동	적용 안함	기타	
담당 과목	보통교과	45 (19.2%)	7 (3.0%)	5 (2.1%)	176 (75.2%)	1 (0.4%)	3 (23.1%)	1 (7.7%)	1 (7.7%)	8 (61.5%)	0 (0.0%)
	기계	44 (21.6%)	7 (3.4%)	7 (3.4%)	146 (71.6%)	0 (0.0%)	8 (53.3%)	0 (0.0%)	1 (6.7%)	6 (40.0%)	0 (0.0%)
	전자	18 (18.0%)	6 (6.0%)	3 (3.0%)	73 (73.0%)	0 (0.0%)	3 (42.9%)	0 (0.0%)	1 (14.3%)	3 (42.9%)	0 (0.0%)
	통신	13 (17.8%)	2 (2.7%)	4 (5.5%)	54 (74.0%)	0 (0.0%)	4 (100.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	건설	21 (19.4%)	1 (0.9%)	2 (1.9%)	84 (77.8%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (100.0%)	0 (0.0%)
경력	5년 미만	17 (17.7%)	2 (2.1%)	3 (3.1%)	73 (76.0%)	1 (1.0%)	2 (33.3%)	1 (16.7%)	0 (0.0%)	3 (50.0%)	0 (0.0%)
	5-10년	22 (30.1%)	4 (5.5%)	2 (2.7%)	45 (61.6%)	0 (0.0%)	4 (57.1%)	0 (0.0%)	1 (14.3%)	2 (28.6%)	0 (0.0%)
	10-15년	15 (14.9%)	7 (6.9%)	4 (4.0%)	75 (74.3%)	0 (0.0%)	2 (50.0%)	0 (0.0%)	1 (25.0%)	1 (25.0%)	0 (0.0%)
	15-20년	45 (19.3%)	8 (3.4%)	8 (3.4%)	172 (73.8%)	0 (0.0%)	10 (50.0%)	0 (0.0%)	1 (5.0%)	9 (45.0%)	0 (0.0%)
	20년 이상										

교육과정 적용 분야에 대한 설문은 다중응답을 고려하였으나, 중복 적용을 한 교사는 없었고 STEAM 교육을 교육과정에 적용해보지 않음이 449명(73.5%)으로 가장 높게 나타났다. 교육과정에 적용해 본 경우로는 정규과정에 적용해 본 경우가 120명

(19.6%)으로 가장 높게 나타났으며, 기타 수업 적용 분야로는 보통교과 교사 1명이 시·도교육청 영재수업에 적용해 보았다고 응답하였다. 교육경력별로 살펴보면 보통교과에서는 교육경력 5년 미만의 교사들이, 전문교과에서는 교육경력 10년 이상-15년 미만의 교사들이 적용 경험이 많았으며 전체적으로는 10년에서 15년 사이의 교사 22명(30.1%)이 정규교과에 가장 많이 적용해 본 것으로 나타났다. 계열별 전문교과 교사의 적용 빈도는 기계·금속교과 교사가 가장 높게 나타났고, 건설교과 교사가 가장 낮게 나타났다.

연구시범학교 경험이 있는 공업계열 특성화고등학교 교사의 STEAM 교육 교육과정 적용 분야는 정규교과 수업에 18명(46.2%)이 가장 많이 적용해 보았으며, 교육경력별로 10년 이상 15년 미만의 교사가 4명(57.1%)으로 정규교과에 가장 많이 적용해 본 것으로 나타났다. 담당과목별 STEAM 교육 교육과정 적용 분야를 살펴보면 정규교과가 가장 높았으며, STEAM 교육 적용 빈도는 보통교과보다 전문교과가 높았으며, 전문교과 계열별로는 건설교과가 높게 나타났다.

3. 공업계열 특성화고등학교 교사의 STEAM 교육 인식 분석

가. STEAM 교육의 필요성

<표 7>은 보통교과와 전문교과 교사 사이의 STEAM 교육에 대한 필요성 인식의 결과이다.

<표 7> 보통교과와 전문교과 교사의 STEAM 교육에 대한 필요성

구분	보통교과		전문교과		t	p
	M	SD	M	SD		
전인적인 성장이 가능	3.75	0.824	3.83	0.774	-1.30	0.219
학업 성취도의 향상	3.55	0.781	3.69	0.749	-2.252	0.025*
문제 해결 능력의 향상	3.90	0.810	4.09	0.682	-2.967	0.003*
창의적인 사고력의 발달	4.12	0.822	4.20	0.695	-1.165	0.244
실생활에서의 적용능력 향상	3.88	0.815	3.95	0.777	-1.011	0.312
개념이나 기능의 전이가 용이	3.77	0.817	3.89	0.711	-1.802	0.072
관련 교과목에 대한 흥미 향상	3.76	0.809	3.86	0.755	-1.487	0.137
교과 간 관련성의 중요성 인식	3.83	0.855	3.82	0.776	0.243	0.808
분과적 개념 위주 교육의 틀 탈피	3.72	0.857	3.82	0.763	-1.462	0.144
수업에 자기 주도적으로 참여 가능	3.51	0.840	3.69	0.861	-2.551	0.011*
학습한 교과 개념들의 연속성 유지	3.69	0.849	3.75	0.830	-0.799	0.424
이공계 기피현상의 감소	3.54	0.898	3.51	0.937	0.401	0.688

* $p < .05$

STEAM 교육이 필요한 이유로 보통교과, 전문교과 교사 모두 창의적인 사고력의

발달, 문제 해결 능력의 향상, 실생활에서의 적용능력 향상 순으로 동일하게 나타났다. 학업 성취도의 향상, 문제 해결 능력의 향상, 자기주도적인 수업 참여는 보통교과와 전문교과 교사 간의 인식에 유의한 차이를 확인할 수 있었다.

<표 8>은 전문교과 계열별 STEAM 교육의 필요성에 관한 인식의 분석 결과이다.

<표 8> 계열별 전문교과 교사의 STEAM 교육에 대한 필요성

내용	전문교과계열						F	p
	MM		EEC		C			
	M	SD	M	SD	M	SD		
전인적인 성장이 가능	3.79	0.823	3.94	0.736	3.78	0.672	1.380	0.253
학업 성취도의 향상	3.69	0.767	3.65	0.744	3.74	0.708	0.303	0.739
문제 해결 능력의 향상	4.08	0.683	4.15	0.626	4.04	0.753	0.603	0.548
창의적인 사고력의 발달	4.18	0.679	4.18	0.744	4.27	0.672	0.566	0.569
실생활에서의 적용능력 향상	3.99	0.746	3.86	0.817	3.96	0.807	0.883	0.414
개념이나 기능의 전이가 용이	3.83	0.703	3.98	0.681	3.90	0.767	1.461	0.233
관련 교과목에 대한 흥미 향상	3.83	0.763	3.86	0.711	3.92	0.795	0.337	0.714
교과 간 관련성의 중요성 인식	3.83	0.770	3.84	0.748	3.74	0.834	0.450	0.638
분과적 개념 위주 교육의 틀 탈피	3.82	0.770	3.84	0.788	3.81	0.720	0.041	0.959
수업에 자기주도적으로 참여 가능	3.67	0.852	3.73	0.827	3.70	0.938	0.186	0.831
학습한 교과개념들의 연속성 유지	3.74	0.852	3.78	0.773	3.73	0.854	0.108	0.897
이공계 기피현상의 감소	3.46	0.949	3.58	0.923	3.56	0.928	0.669	0.513

주. MM: 기계금속(204명), EEC: 전기전자통신(100명), C: 건설(73명)

* $p < .05$

계열별 전문교과 교사의 STEAM 교육에 대한 필요성으로 전 항목에 걸쳐서 유의확률은 .05보다 큰 수치로 나타나 통계적 유의수준에서 계열별 전문교과 교사 간 STEAM 교육의 필요성에 대한 인식에는 차이가 없는 것으로 나타났다. 기계금속, 전기전자통신, 건설계열 교사 모두 STEAM 교육의 필요성으로 창의적인 사고력의 발달과 문제 해결 능력의 향상을 중요항목으로 응답하였으며, 과학기술인재 양성을 위한 이공계 기피현상의 감소를 필요성 요소로 가장 낮게 평가하였다.

나. STEAM 교육 실행의 어려움

<표 9>는 보통교과와 전문교과 교사의 STEAM 교육 실행의 어려움에 대한 인식의 분석 결과이다.

<표 9> 보통·전문교과 교사의 STEAM 교육 실행의 어려움

구분	보통교과		전문교과		t	p
	M	SD	M	SD		
STEAM 교육에 대한 전문성 부족	4.04	0.720	3.94	0.762	1.644	0.101
교과 간 관련성에 대한 연구 부족	3.96	0.801	3.85	0.831	1.564	0.118
연관 교과 선생님들과의 교류 부족	3.88	0.837	3.85	0.868	0.420	0.675
동일 교과의 STEAM 적용 사례 부족	4.03	0.807	3.96	0.808	0.934	0.351
STEAM 교육 준비에 대한 시간적 부담	4.09	0.849	3.99	0.846	1.522	0.129
교육과정 구성이 STEAM 교육에 부적절	3.74	0.901	3.49	0.987	3.264	0.001*
STEAM 교육 관련 교수-학습 자료의 부족	4.03	0.732	3.90	0.784	2.045	0.041*
STEAM 교육용 기자재 준비 및 확보의 어려움	3.96	0.790	3.92	0.792	0.560	0.576
STEAM 교육에 대한 학생들의 이해부족 및 부담	3.88	0.795	3.79	0.860	1.215	0.225

* $p < .05$

STEAM 교육 실행의 어려움으로 보통교과와 전문교과 교사 모두 STEAM 교육 준비에 대한 시간적 부담으로 응답하였다. 보통교과의 경우 STEAM 교육에 대한 전문성 부족, STEAM 적용 사례 부족, STEAM 교수-학습 자료의 부족 순인 반면, 전문교과의 경우 STEAM 적용 사례의 부족, STEAM 교육의 전문성 부족, STEAM 교육 기자재 확보의 순으로 나타났다. 교육과정 구성이 STEAM 교육에 부적절, STEAM 교육 관련 교수-학습 자료의 부족 교과 간에 유의한 차이를 확인하였다.

<표 10>은 전문교과 계열별 STEAM 교육 실행의 어려움에 대한 인식의 분석 결과이다.

<표 10> 계열별 전문교과 교사의 STEAM 교육 실행의 어려움

구분	전문교과계열						F	p
	MM		EEC		C			
	M	SD	M	SD	M	SD		
STEAM 교육에 대한 전문성 부족	3.94	0.737	3.95	0.857	3.92	0.702	0.037	0.963
교과 간 관련성에 대한 연구 부족	3.88	0.794	3.80	0.910	3.85	0.828	0.291	0.748
연관 교과 선생님들과의 교류 부족	3.87	0.844	3.81	0.907	3.82	0.887	0.209	0.812
동일 교과의 STEAM 적용 사례 부족	3.99	0.778	3.86	0.865	4.04	0.807	1.233	0.293
STEAM 교육 준비에 대한 시간적 부담	3.93	0.865	4.10	0.798	4.00	0.850	1.427	0.241
교육과정 구성이 STEAM 교육에 부적절	3.55	0.943	3.43	0.977	3.37	1.112	1.151	0.318
교수-학습자료의 부족	3.90	0.778	3.85	0.857	3.99	0.697	0.644	0.526
기자재 준비 및 확보의 어려움	3.85	0.831	4.05	0.783	3.95	0.664	2.243	0.108
학생들의 이해부족 및 부담	3.79	0.852	3.81	0.918	3.77	0.808	0.053	0.949

주. MM: 기계금속(204명), EEC: 전기전자통신(100명), C: 건설(73명)

* $p < .05$

계열별 전문교과 교사의 STEAM 교육에 대한 어려움으로 전 항목에 걸쳐서 유의확률은 .05보다 큰 수치를 보여 통계적 유의수준 하에서 계열별 전문교과 교사 간에는 STEAM 교육의 어려움에 대한 인식에는 차이가 없는 것으로 나타났다. 기계금속, 건

설계열의 경우 동일 교과목의 STEAM 적용 사례 부족을 가장 큰 어려움으로 인식한 반면, 전기전자통신 계열의 경우 STEAM 교육 준비에 대한 시간적 부담을 가장 큰 어려움이라고 하였다. 특성화고등학교용 기개발 STEAM 프로그램을 고찰해본 결과 전기·전자·통신 교과 프로그램이 다른 계열 보다 많았다. 따라서 기계금속 및 건설교과 관련 다양한 STEAM 프로그램의 개발 및 보급이 필요하다고 사료된다.

다. STEAM 교육 내용의 중점 사항

<표 11>은 담당과목별 STEAM 교육 내용의 중점 사항에 대한 인식의 분석 결과이다.

<표 11> STEAM 교육의 중점 사항 (단위: 명)

구분	연구대상 전체					연구시범학교				
	기초수업	문제해결	전문지식 내용	창의적인 사고	기타	기초수업	문제해결	전문지식 내용	창의적인 사고	기타
보통교과	42 (17.9%)	58 (24.8%)	31 (13.2%)	101 (43.2%)	2 (0.9%)	4 (30.8%)	6 (46.2%)	1 (7.7%)	2 (15.4%)	0 (0.0%)
담당 과목 전문교과	기계금속	34 (16.7%)	61 (29.9%)	24 (11.8%)	83 (40.7%)	2 (1.0%)	4 (26.7%)	5 (33.3%)	1 (6.7%)	5 (33.3%)
	전기전자통신	19 (19.0%)	31 (31.0%)	15 (15.0%)	34 (34.0%)	1 (1.0%)	2 (28.6%)	4 (57.1%)	0 (0.0%)	1 (14.3%)
	건설	16 (21.9%)	21 (28.8%)	8 (11.0%)	27 (37.0%)	1 (1.4%)	1 (25.0%)	0 (0.0%)	2 (50.0%)	0 (0.0%)

STEAM 교육의 중점사항에 대한 인식 분석결과 창의적인 사고 245명(40.1%), 문제해결 171(28.0%), 기초수업 111명(18.2%), 전문지식 내용 78명(12.8%), 기타 6명(1.0%)의 순으로 나타났다. 보통교과, 전문교과 모두 STEAM 교육 내용의 중점 사항으로 창의적인 사고, 문제해결을 우선시 하였다.

연구시범학교의 경우 보통교과와 전문교과 교사 모두 STEAM 교육의 중점 사항으로 문제해결을 우선시 하였다. 창의적인 사고는 주어진 문제 상황의 해결책을 찾는 과정에 반드시 필요한 것으로, 실제 STEAM 수업을 실행해본 경험이 있는 연구시범학교 교사들은 실제 학습자가 수행하는 최종 목표인 문제해결을 우선시 한 것으로 판단된다.

라. STEAM 교육 적용 학년

<표 12>는 담당교과 및 전문교과 계열별 STEAM 교육 적용에 적합한 학년에 대한 인식의 분석 결과이다.

<표 12> STEAM 교육의 적용 학년

(단위: 명)

구분	연구대상 전체				연구시범학교				
	고1	고2	고3	전체학년	고1	고2	고3	전체학년	
담당 과목 전 문 교 과	보통교과	124 (53.0%)	49 (20.9%)	13 (5.6%)	48 (20.5%)	10 (76.9%)	0 (0.0%)	1 (7.7%)	2 (15.4%)
	기계금속	70 (34.3%)	57 (27.9%)	10 (4.9%)	67 (32.8%)	7 (46.7%)	3 (20.0%)	0 (0.0%)	5 (33.3%)
	전기전자 통신	32 (32.0%)	31 (31.0%)	14 (14.0%)	23 (23.0%)	4 (57.1%)	2 (28.6%)	0 (0.0%)	1 (14.3%)
	건설	26 (35.6%)	19 (26.0%)	6 (8.2%)	22 (30.1%)	2 (50.0%)	0 (0.0%)	2 (50.0%)	0 (0.0%)

STEAM 교육 적용에 알맞은 학년으로 1학년이 전체 교사 중 252명(41.2%)으로 가장 많았으며, 고 3학년은 43명(7.0%)으로 가장 낮게 나타났다. 연구시범학교의 경우에도 동일한 결과로 분석되었다. 이는 3학년의 경우 취업 활동 준비로 인해 STEAM 교육 적용의 어려움을 있기 때문이라고 사료되며, 특히 전체학년에서 STEAM 교육이 필요하다는 응답의 비율이 높은 이유는 STEAM 교육이 고등학교 3년 과정에서 연계적으로 실시되어야 함을 의미한다고 분석할 수 있다.

마. STEAM 교육 적용의 효과성

<표 13>은 담당과목별 STEAM 교육 적용의 효과성에 관한 인식의 분석 결과이다.

<표 13> STEAM 교육 적용의 효과성

(단위: 명)

구분	연구대상 전체						연구시범학교						
	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	
담당 과목 전 문 교 과	보통교과	6 (2.6%)	142 (60.7%)	39 (16.7%)	18 (7.7%)	28 (12.0%)	1 (0.4%)	0 (0.0%)	11 (84.6%)	1 (7.7%)	0 (0.0%)	1 (7.7%)	0 (0.0%)
	기계금속	13 (6.4%)	128 (62.7%)	21 (10.3%)	15 (7.4%)	26 (12.7%)	1 (0.5%)	0 (0.0%)	13 (86.7%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (13.3%)	0 (0.0%)
	전기전자 통신	3 (3.0%)	54 (54.0%)	21 (21.0%)	12 (12.0%)	9 (9.0%)	1 (1.0%)	0 (0.0%)	6 (85.7%)	1 (14.3%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	건설	5 (6.8%)	40 (54.8%)	10 (13.7%)	6 (8.2%)	11 (15.1%)	1 (1.4%)	0 (0.0%)	1 (25.0%)	2 (50.0%)	0 (0.0%)	1 (25.0%)	0 (0.0%)

주. A: 교과지식전달, B: 융합적 문제해결, C: 교과탐구능력 향상, D: 진로선택 긍정적 영향, E: 교과소양함양, F: 기타

STEAM 교육 적용의 효과성으로 융합적 문제해결력의 함양이라는 응답이 364명(59.6%)으로 가장 높게 나타났다. 그 다음으로 교과탐구능력 향상, 교과소양 함양, 진로선택에 긍정적 영향의 순으로 나타났으며, 교과지식전달의 측면은 다른 영역에 비하여 비교적 낮은 응답 결과를 나타냈다. 연구시범학교의 경우도 STEAM 교육 적용 효과에 대한 인식은 대체로 차이가 없는 것으로 나타났다. 기타의견으로 학습자의 창

의성을 함양하는데 효과적이라는 소수의 응답이 있었다.

4. STEAM 교육에 대한 교육 요구도 분석

가. 교수-학습에 대한 요구도

<표 14>는 보통교과 및 전문교과 교사의 교수-학습에 대한 중요도 인식과 능력 수준 및 요구도 우선 순위에 관한 분석 결과이다.

<표 14> 보통교과 및 전문교과의 교수-학습에 대한 요구도

구분	보통교과						전문교과					
	중요도 인식		능력 수준		요구도	순위	중요도 인식		능력 수준		요구도	순위
	M	SD	M	SD			M	SD	M	SD		
A1	3.94	0.824	2.49	0.946	5.73	5	3.95	0.749	2.64	0.963	5.15	7
A2	3.86	0.787	2.30	0.943	6.02	3	3.84	0.690	2.38	0.886	5.59	6
A3	3.88	0.841	2.38	0.956	5.82	4	3.93	0.757	2.49	0.968	5.67	4
A4	4.01	0.862	2.32	0.952	6.77	1	3.90	0.816	2.33	0.906	6.13	2
A5	3.86	0.814	2.39	0.958	5.66	6	3.86	0.745	2.35	0.928	5.83	3
A6	3.86	0.803	2.44	0.975	5.49	7	3.89	0.786	2.45	0.988	5.61	5
A7	3.97	0.833	2.33	0.935	6.54	2	3.94	0.757	2.35	0.987	6.25	1

주. A1: 교사의 인식과 태도, A2: 적용사례 연구, A3: 교사의 자발적 연구, A4: 참고자료 보급, A5: 교사 연수 및 세미나 실시, A6: STEAM 교육과정 재구성 등 교사 자율권 부여, A7: 동일 교과 간 STEAM 수업 및 자료 공유 시스템 마련

공업계열 특성화고등학교 보통교과와 전문교과 교사 간에 교수-학습 요구에 대한 중요도 인식의 평균은 보통교과 교사(M=3.91)와 전문교과 교사(M=3.90)가 거의 비슷하게 나타났고, 능력 수준의 평균은 보통교과 교사(M=2.38)보다 전문교과 교사(M=2.43)가 조금 높게 나타났다.

요구도 산출한 결과 보통교과 교사는 참고자료 보급에 대한 교육요구도가 가장 높으며, STEAM 교육과정 재구성 등 교사 자율권 부여에 대한 교육요구도가 가장 낮음을 알 수 있다. 전문교과 교사는 동일 교과 간 STEAM 수업 및 자료 공유 시스템 마련에 대한 교육요구도가 가장 높으며, 교사의 의식과 태도에 대한 교육요구도가 가장 낮음을 알 수 있다.

나. 교육프로그램 개발에 대한 요구도

<표 15>는 보통교과 및 전문교과 교사의 교육프로그램 개발에 대한 요구의 중요도 인식과 능력 수준에 관한 분석 결과이다.

<표 15> 보통교과 및 전문교과의 교육프로그램 개발에 대한 요구도

구분	보통교과						전문교과					
	중요도 인식		능력 수준		요구도	순위	중요도 인식		능력 수준		요구도	순위
	M	SD	M	SD			M	SD				
B1	3.92	0.788	2.71	1.020	4.76	3	3.87	0.712	2.82	0.891	4.08	4
B2	3.94	0.773	2.73	0.990	4.78	2	4.00	0.705	2.81	0.954	4.75	2
B3	3.68	0.750	2.65	0.957	3.81	5	3.70	0.746	2.74	0.932	3.55	5
B4	3.96	0.757	2.76	1.013	4.75	4	3.95	0.724	2.84	0.984	4.41	3
B5	4.18	0.741	2.75	1.024	5.96	1	4.12	0.741	2.89	1.057	5.06	1

주. B1: 실생활 관련성, B2: 창의인성 증진, B3: 학업성취도 향상, B4: 교과에 대한 흥미, B5: 창의적 사고력·문제해결력

보통교과와 전문교과 교사 간에 교육프로그램 개발 요구에 대한 중요도 인식의 평균은 보통교과 교사(M=3.94)와 전문교과 교사(M=3.93)가 비슷하게 나타났고, 능력 수준의 평균은 보통교과 교사(M=2.72)보다 전문교과 교사(M=2.82)가 조금 높게 나타났다.

보통교과, 전문교과 교사 모두 창의적 사고력·문제해결력을 함양과 창의·인성 증진을 위한 교육프로그램에 대한 요구도가 높았으며, 학업성취도 향상을 위한 교육프로그램의 요구도가 가장 낮게 나타났다.

다. 행·재정에 지원에 대한 요구도

<표 16>은 보통교과 및 전문교과 교사의 행·재정적 지원에 대한 요구도의 중요도 인식과 능력 수준에 관한 분석 결과이다.

<표 16> 보통교과 및 전문교과의 행·재정적 지원에 대한 요구도

구분	보통교과						전문교과					
	중요도 인식		능력 수준		요구도	순위	중요도 인식		능력 수준		요구도	순위
	M	SD	M	SD			M	SD				
C1	3.45	0.989	2.41	0.991	3.57	4	3.54	0.928	2.56	0.886	3.47	4
C2	3.79	0.860	2.43	1.026	5.17	2	3.80	0.874	2.49	0.914	4.99	2
C3	3.82	0.958	2.37	1.028	5.57	1	3.89	0.915	2.43	0.987	5.70	1
C4	3.59	0.941	2.52	1.028	3.86	3	3.59	0.941	2.55	0.910	3.73	3

주. C1: STEAM 교육 활동 교사 인센티브 부여, C2: STEAM 교육 전용교실 및 기자재 확보, C3: 행정적 업무경감, C4: 연구시범학교 범위 및 지원 확대

공업계열 특성화고등학교 보통교과와 전문교과 교사 간에 행·재정에 대한 중요도 인식의 평균은 보통교과 교사 M=3.66, 전문교과 교사 M=3.71, 능력 수준의 평균은 보통교과 교사 M=2.43, 전문교과 교사 M=2.51로 중요도 인식과 능력 수준에서 전문교과 교사가 조금 높게 나타났다. 행·재정 교육 요구도는 보통교과 및 전문교과 교사 모두 행정적 업무경감, STEAM 교육 전용교실 및 기자재 확보, 연구시범학교 범위 및

지원 확대, STEAM 교육 활용 교사 인센티브 부여의 순으로 우선순위가 나타났다.

V. 결론 및 제언

이 연구는 공업계열 특성화고등학교 교사의 STEAM 교육에 대한 인식과 요구도를 분석한 것으로 얻은 결론은 다음과 같다.

첫째, 설문 조사 대상 중 대다수(81.3%)가 연수를 받은 경험이 없다고 응답하였으며, 연구시범학교의 경우에도 38.5%의 교사만이 연수 경험이 있었다. 이는 STEAM 교육에 대한 전문성 부족으로 인하여 STEAM 교육 실행에 어려움을 느낀다는 분석 결과를 고려하면 특성화고등학교 교사의 STEAM 교육에 대한 교사의 의식과 태도를 변화시키기 위한 방안의 모색이 필요하다고 판단된다.

둘째, 특성화고등학교 교사들의 STEAM 수업적용 횟수가 전반적으로 낮았다. STEAM 교육에 대한 요구에서 그 요인을 분석해보면 교사들은 STEAM 교육 수행에 대한 부담을 느끼고 있으며, 이는 자율적인 교육과정 재구성 및 STEAM 교육 프로그램의 참고 자료 및 공유 시스템의 마련을 통해 STEAM 교육을 보다 쉽게 접근할 수 있는 기반을 마련해줄 필요가 있음을 의미한다.

셋째, STEAM 교육의 중점사항으로 창의적인 사고와 문제해결을 중요하게 생각하는 분석 결과는 단순한 기능의 습득을 벗어나 학습자의 창의적인 문제해결력 함양을 추구하는 특성화고등학교 목적과도 연관된다. 이는 STEAM 교육과 특성화고등학교 운영 목표 사이에 유사점이 있다는 의미로 특성화고등학교에서 STEAM 교육이 적용될 필요성을 제시한다고 할 수 있다.

넷째, STEAM 교육 실행의 어려움에 대한 인식은 보통교과 교사가 전문교과 교사보다 더 크게 인식하고 있었다. 이는 특성화고등학교 학생들의 보통교과 학습에 대한 흥미가 다소 부족하다는 점에 기인한다. 따라서 보통교과의 내용이 전문교과의 학습에 기반이 될 수 있음을 통해 교과 융합적인 교육 방안을 모색할 필요가 있다.

다섯째, STEAM 교육에 대한 교육 요구도 분석결과 참고자료 보급 및 동일 교과 간 STEAM 수업 및 자료 공유 시스템 마련을 요구하였다. 이러한 요구는 별개의 관점에서 나타나는 것이 아니라 상호관련성을 가지고 있다. 행정적 업무 경감과 창의적 사고력과 문제해결력을 함양할 수 있는 다양한 STEAM 프로그램의 공유를 통해 STEAM 교육에 대한 활용도를 높여 STEAM 교육의 활성화를 추구하여야 한다.

이 연구의 결론을 바탕으로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

특성화고등학교 목적을 추구하기 위한 수업 선진화의 일환으로 STEAM 교육이 활발하게 수행될 필요가 있다. 이에 공업계열 특성화고등학교 교사들의 STEAM 교육에

대한 관심을 촉구하기 위한 방안과 현장 교사들의 요구를 반영하기 위한 정책적 지원이 필요하다. 행·재정적 교육 요구도 분석 결과를 보면 특성화고 교사들은 STEAM 교육의 시설 및 행정적 업무의 경감 등 STEAM 교육을 실현하기 위한 구체적인 환경 조성을 요구하고 있다. 현재 선정된 STEAM 연구시범학교 중에서 특성화고등학교의 비율은 상당히 낮은 수준이며, 특성화고등학교 교사로 구성된 STEAM 교사연구회도 많지 않은 실정으로 특성화고 교사들의 STEAM 교육에 대한 인식 제고 방안이 반드시 필요하기는 하지만, 특성화고등학교 교사들이 STEAM 교육을 원활하게 수행할 수 있도록 충분한 여건을 마련해주는 것에 우선적으로 지원할 필요가 있을 것이다.

참 고 문 헌

- 교육과학기술부(2007). 교육인적자원부 고시 제2007-79호에 따른 고등학교 교육과정 해설, 공업계열 전문 교과(상).
- 교육과학기술부(2007). 교육인적자원부 고시 제2007-79호에 따른 고등학교 교육과정 해설, 공업계열 전문 교과(하).
- 교육과학기술부(2012.4.2). 2012년 STEAM 리더스쿨 및 교사연구회 발대식 자료집, 1-38, COEX.
- 교육과학기술부(2012). 2012년도 마이스터고, 특성화고 현황.
<http://www.mest.go.kr/web/1105/ko/board/view.do?bbsId=147&boardSeq=37877&mode=view>에서 검색함(2013.7.31).
- 교육부(2013). 초·중등교육법 시행령 제91조(특성화고등학교).
<http://www.law.go.kr/lsInfoP.do?lsiSeq=136535&efYd=20130323#0000>에서 검색함(2013.7.31).
- 금영층, 배선아(2012). STEAM 교육에 대한 초등교사의 인식과 요구. **대한공업교육학회지**, 37(2), 57-76.
- 김근혜(2012). **고등학교 융합형 과학에 대한 과학교사들의 인식 및 운영실태 조사**. 경북대학교 교육대학원 석사학위논문. 미간행.
- 김선태, 유병로(2002). 실업계 고등학교 교수-학습 방법 연구. **대한공업교육학회지**, 28(2), 12-45.
- 김선태(2012). 2011 특성화고 및 마이스터고의 공업계열 전문교과 교육과정 개정을 위한 시안 개발 연구(II). 교육과학기술부 연구보고서.
- 김진수(2007). 기술교육의 새로운 통합교육 방법인 STEM교육의 탐색. **한국기술교육학회지**, 7(3), 1-29.
- 김진수(2011). STEAM 교육을 위한 큐빅모형. **한국기술교육학회지**, 11(2), 124-139.
- 김진수(2012). **STEAM 교육론**. 양서원.
- 문대영(2007). 기술 교육의 미래 전망: 네 가지 시나리오. **한국기술교육학회지**, 7(1), 119-132.
- 방성혜(2012). **통합교육과 STEM 교육에 대한 중등교사의 인식**. 경북대학교 교육대학원

- 석사학위논문. 미간행.
- 배선아, 김영충(2010). 공업계열 전문계 고등학교 화공 분야의 STEM 교육에 대한 화공교사의 인식과 요구. **대한공업교육학회지**, 35(1), 44-67.
- 손연아, 정시인, 권슬기, 김희원, 김동렬(2012). STEAM 융합인재교육에 대한 예비교사와 현직교사의 인식 분석. **인문사회과학연구**, 13(1), 255-284.
- 신영준, 한선관(2011). 초등학교 교사들의 융합인재교육(STEAM)에 대한 인식 연구. **초등과학교육**, 30(4), 514-523.
- 안혜령(2011). **통합교육과 STEM 교육에 대한 초등교사의 인식**. 경북대학교 교육대학원 석사학위논문. 미간행.
- 옥준필(1999). 직업교육분야 특성화 고등학교의 최근 현황과 발전 과제. **직업능력개발연구**, 2(1), 37-69.
- 이동윤, 김기수, 이창훈(2011). STEM 교육에 대한 기술교사의 인식과 요구. **한국기술교육학회지**, 11(2), 159-180.
- 이효녕, 손동일, 권혁수, 박경숙, 한인기, 정현일, 이성수, 오희진, 남정철, 오영재, 방성혜, 서보현(2012). 통합 STEM 교육에 대한 중등 교사의 인식과 요구. **한국과학교육학회지**, 32(1), 30-45.
- 장현진(2012). **융합교육(STEAM)에 대한 학생들의 인식조사**. 인하대학교 교육대학원 석사학위논문. 미간행.
- 한국과학창의재단(2012). 융합인재교육 정책 설명. **2012년 STEAM 리더스쿨(연구시범학교) 및 교사연구회 발대식 자료집**.
- 한혜숙, 이화정(2012). STEAM 교육을 실행한 교사들의 STEAM 교육에 관한 인식 및 요구 조사. **학습자중심교과교육연구**, 12(3), 573-603.
- Borich, G. D. (1980). A Needs Assessment Model for Conducting Follow-Up Studies, *Journal of Teacher Education*.

<Abstract>**Teacher's Recognition and Needs about STEAM Education
in Specialized High Schools for Technical fields**

Yong-Gu Sung*, Bang-Hee Kim**, Jinsoo Kim***

This study is to analyze teacher's recognition and needs of STEAM education in specialized high schools for technical fields. For this study, survey using questionnaire was applied to teachers in specialized high schools for technical fields. This study includes the recognition and the needs on STEAM education of general and industrial subject teachers in specialized high schools for technical fields. In order to carry on this study, 655 questionnaires were collected from teachers of 16 specialized high schools for technical fields in the whole country. Practically, 611 questionnaires (257 of normal subject teachers and 398 of industrial subject teachers) were used for this study.

As a result, it is known that the needs of STEAM education is larger to industrial subject teachers than general subject teachers. But it is disclosed that STEAM education is more difficult to general subject teachers than industrial subject teachers. In requirements of teaching-learning, general subject teachers only required reference materials, but industrial subject teachers needed STEAM lesson under the same subjects and data sharing system as a priority. General and industrial subject teachers also considered education program development for creative thinking skills and problem solving abilities as a priority. Finally, in the administrative and financial requirement, both of them demand to reduce administrative tasks as a priority.

Key words : Specialized High Schools for technical fields, STEAM education, Recognition, Needs

* Teacher, Dohwa Mechanical Technical High School

** Ph.D. student, Korea National University of Education

*** Correspondence: Professor, Korea National University of Education, jskim@knue.ac.kr