

융합 인재 교육(STEAM) 연수를 통해 교수·학습 자료 개발 및 현장적용을 경험한 초등교사들의 인식 조사

이지원 · 박혜정 · 김중복
(한국교원대학교)

Primary Teachers' Perception Analysis on Development and Application of STEAM Education Program

Lee, Ji Won · Park, Hye Jeong · Kim, Jung Bog
(Korea National University of Education)

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the perception about STEAM education of primary teachers who have developed and applied STEAM education to their students through teacher training program. For this study, 101 among 172 attendance are responded to questionnaire of three categories consisting of development and application teaching material for STEAM instruction, and spreading STEAM education. The major findings are as follows: First, when primary teachers develop materials for STEAM education, they consider applicabilities in real classes. Second, they feel the burden of time when they develop STEAM material. Third, they think that their own program has significant educational effectiveness and that students enjoyed the program. Especially, they think that STEAM education program can raise students' interest about learning. Fourth, primary teachers point out the constraints for application of STEAM education program, which are lack of expertise and difficulty acquiring class time. Fifth, primary teachers evaluate the effect of STEAM education program on primary education is positive, and they answer that we need many teaching materials for STEAM education, operating as a regular curriculum, and securing budget. In order to spread STEAM education in field of primary education successfully, administrators have to consider and reflect the voice of teachers.

Key words : STEAM, STEAM education, STEAM education program, primary teacher

I. 서 론

사회가 점점 다양화되고 복잡해지면서 지식의 통합화, 복잡화, 불예측성이 증가하고 있다(김세현 등, 2012). 급격히 변화하는 사회에서 우리는 늘 새로운 문제에 직면하게 되고, 이를 해결하기 위해서는 창의적 문제해결력이 필요하다. 즉, 현재 청소년들이 살아가야 할 미래는 창의적이고 융합적인 아이디어가 곧 경쟁력인 시대임을 의미한다. 교육도 이러한 시대·사회적 흐름을 반영하여 융합 인재

교육(STEAM)으로 패러다임을 전환하고 있다(김영록과 최강소, 2012). 상황 제시, 창의적 설계, 성공의 경험을 통하여 새로운 문제에 도전하는 융합 인재 교육(STEAM)으로 과학과 기술에 대한 학생들의 흥미를 높이고, 실생활에서 활용할 수 있는 맥락적 지식을 향상시킬 수 있다(김진수, 2011; 최유현 등, 2008).

미국에서도 미래를 위한 인재 양성을 위하여 STEM 관련 예산 및 지원을 강화하여 인프라를 구축하고 있다. 미국은 수많은 유능한 엔지니어, 과학

자, 수학자를 보유하고 있으나, PISA와 TIMSS 등에서 실시하는 수학 과학 평가에서 미국 청소년의 학업성취도는 중위권 이하이며, 수학, 과학을 어렵고 따분한 과목으로 생각하는 경향이 강하다(교육통계서비스, 2011; 한국교육과정평가원, 2011). 이에 따라 STEM 교육이 대안으로 떠오르고 있으며, 능력을 갖춘 이공계 인력을 양성하여 국가 경쟁력을 기르고자 하고 있다(Sanders *et al.*, 2011). 미국에서는 이를 지원하기 위해 100,000명의 STEM 교사를 채용하고 교육훈련을 실시하고 있으며, 1,000여 개의 STEM 중점학교를 운영하고 있다. 또한 상위 5%의 STEM 교사를 선발하고 집중 지원하고 있으며, 교육부와 연방 과학 기관들은 STEM 교육에 36억 달러의 예산을 편성하여 지원하고 있다(김진용 등, 2011).

우리나라에서도 인재 대국 진입을 위하여 STEM을 받아들인 이래, 본격적으로 융합 인재 교육(STEAM)의 정착과 확산을 추진하고 있다(백윤수 등 2011). STEAM 리더 스쿨 80개 교를 지정하여 융합 인재 교육을 현장에서 적용하고, 현장 적합성 높은 융합 인재 교육(STEAM) 수업 모델을 개발하는 것도 이러한 노력의 일환이다(교육과학기술부, 2011). 이 외에도 2010년부터 2012년까지 융합 인재 교육(STEAM)의 저변 확대와 현장 정착을 위한 각종 정책이 꾸준히 시행되고 있고, 리더 스쿨 운영 및 교과 연구회 지원을 통해 융합 인재 교육(STEAM)을 접한 교사들의 수가 많이 증가하였으며, 프로그램 및 다양한 자료가 제작되고 있다(김성원 등, 2012).

융합 인재 교육(STEAM)이 현장에서 시행되기 위해 가장 필요한 것 중의 하나는 바로 교사 연수이다. 이를 위해 교육과학기술부는 교사 연수를 전국 규모로 실시하여 융합 인재 교육(STEAM)을 뒷받침하기 위한 인프라를 구축하고 있다. 지금까지 교육과학기술부가 주관하여 한국과학창의재단을 통해 시행된 교사 연수를 살펴보면, 학습을 맡아 운영하는 교사들을 위한 연수로서, 융합 인재 교육(STEAM) 입문과정, 기초과정, 심화과정 등이 수행되었다. 입문과정은 융합 인재 교육(STEAM)의 기본 개념 이해에 그 목적이 있고, 기초과정은 기 개발된 STEAM 프로그램을 재구성하여 적용할 수 있는 역량 배양에 그 목적이 있다. 심화 연수는 입문과 기초 연수를 이수한 교사들을 대상으로 STEAM

지도안과 프로그램을 직접 개발할 수 있는 역량을 배양하는 것을 목적으로 한다(교육과학기술부, 2011). 이는 융합 인재 교육(STEAM)의 양적, 질적 확대를 위한 것으로 볼 수 있다.

교사 연수에 힘을 쏟아야 하는 이유는 융합 인재 교육(STEAM)을 교육 현장에 정착시키기 위해서는 이를 실제로 적용하고, 실현할 교사의 역할이 가장 중요하기 때문이다. 하지만 지금까지 융합 인재 교육(STEAM)을 직접 적용해 본 초등교사의 수는 전체 교사 수에 대비해 보았을 때 매우 적었다. 이로 인해 융합 인재 교육(STEAM)에 대한 교사들의 인식을 조사한 선행 연구는 융합 인재 교육(STEAM)을 실제로 적용해 본 적이 없는 교사들을 대상으로 이루어졌다(신영준과 한선관, 2011; 이효녕 등, 2012; 손연아 등, 2012). 또한 융합 인재 교육(STEAM)을 실제로 적용해 보았다고 하더라도 리더 스쿨 담당자이거나 교과 연구회 활동을 통해 적용해 본 경우(한혜숙과 이화정, 2012)에 한정된다. 또한 한혜숙과 이화정(2012)의 연구에서는 교수·학습 자료의 적용에 대한 분석이 주를 이루고, 자료의 개발에 대한 인식 조사는 이루어지지 않았다. 연수 강사이거나 업무 담당자가 아닌 일반 교사들이 융합 인재 교육(STEAM) 연수를 통해 배운 내용을 자신이 맡은 학년과 학급의 상태에 맞게 자료를 개발하여 적용한 후 이에 대한 인식을 보고한 예는 아직 없었다.

따라서 융합 인재 교육(STEAM) 자료 개발 역량 강화를 목적으로 한 심화 연수를 이수하고, 이를 통해 교수·학습 자료 개발 및 적용을 실제로 실시한 교사들을 대상으로 자료 개발과 현장 적용은 어떤 식으로 이루어졌고, 어떤 어려움이 있었는지를 조사하는 것은 앞으로의 융합 인재 교육(STEAM) 정책과 교육 계획에 실질적인 피드백과 시사점을 제공할 수 있을 것이다. 심화 연수는 교사가 현재 맡고 있는 학급에 맞는 융합 인재 교육(STEAM) 자료를 개발하고, 이를 동료와 연수 강사의 피드백을 받아 수정하는 과정을 거쳐, 자료를 현장에 직접 적용하고, 그 결과를 함께 연수를 받은 동료 교사와 공유하는 과정으로 구성되었기 때문에, 이 연수를 수료한 교사들의 인식은 융합 인재 교육의 실제적인 현장 적용 및 개선을 위한 자료가 될 것이다.

융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료를 직접 개발하고, 현장에 적용해본 초등교사들을 대상으로

한 이 연구의구체적인 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료 개발에 대한 인식은 어떠한가?

둘째, 융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료 적용에 대한 인식은 어떠한가?

셋째, 융합 인재 교육(STEAM)의 현장 정착에 대한 인식은 어떠한가?

II. 연구방법

1. 연구 대상

이 연구의 대상은 2012년 8월부터 11월 사이에 실시된 융합 인재 교육(STEAM) 심화과정 초등연수의 이수자 104명이다. 심화 연수는 융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료 개발과 개발된 자료의 현장적용 능력 함양을 목적으로 하였다. 연수과정에서 전 연수자를 대상으로 융합 인재 교육(STEAM)

AM) 교수·학습 자료 개발과 개발된 자료의 현장 적용이 실시되었다. 따라서 연구 참여자는 모두 융합인재교육(STEAM) 교수·학습 자료의 개발과 현장 적용의 경험이 있다.

연구 대상의 일반적 특성을 알아보기 위해, 성별, 교육경력, 최종학력, 근무지역, 융합 인재 교육(STEAM) 연수 총 이수 시간을 조사하였다. 설문에 응답한 101명의 교사들의 일반적인 특성은 표 1과 같다. 설문에 응답한 초등교사는 남교사가 48명(47.5%), 여교사가 52명(51.5%)로 여교사의 비율이 더 높았다. 교육 경력은 5년 미만이 11명(10.9%), 11~15년이 24명(23.8%), 16~20년이 15명(14.9%), 21~25년이 9명(8.9%), 26년 이상이 3명(3.0%)으로 고르게 분포하였다. 최종학력은 학사가 28명(27.7%), 석사과정이 16명(15.8%), 석사가 42명(41.6%), 박사과정이 10명(9.9%), 박사가 3명(3.0%)으로 석사의 비율이 높았다. 근무지역은 충청권 30명(29.7%), 경북권 43명(42.6%), 전라권 26명(25.7%)이었다. STEAM 연수 총 이수시간은 60시간이 23명(22.8%), 60시간 초과~80시간 이하가 32명(31.7%), 80시간 초과 46명(45.5%)으로 융합 인재 교육(STEAM)관련 연수를 70시간 이상 받은 교사들이 과반수 이상이었다.

표 1. 연구 대상의 일반적 특성

	구분	인원수(백분율)
성별	남	48(47.5)
	여	52(51.5)
교육경력	5년 미만	11(10.9)
	5~10년	39(38.6)
	11~15년	24(23.8)
	16~20년	15(14.9)
	21~25년	9(8.9)
	26년 이상	3(3.0)
최종학력	학사	28(27.7)
	석사과정	16(15.8)
	석사	42(41.6)
	박사과정	10(9.9)
근무지역	박사	3(3.0)
	충청권	30(29.7)
	경북권	43(42.6)
STEAM 연수 총 이수시간	전라권	26(25.7)
	60시간 이하	23(22.8)
	60시간 초과~80시간 이하	32(31.7)
	80시간 초과	46(45.5)

2. 설문지 개발과 구성

융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료의 개발과 현장적용의 경험이 있는 교사들을 위한 설문지 내용은 과학교육 전문가 1인과 현직교사인 초등과학 교육 박사과정 3인, 석사과정 2인, 과학영재교육 박사과정 1인, 현직교사 5인의 검토에 의해 3차에 걸쳐 수정되었다. 1차 검토 시 융합 인재 교육(STEAM) 교육이 본래의 교육 목적에 부합하는지 알아보는 문항을 선다형에서 리커트 척도로 수정하였고, 의미가 모호하거나 겹치는 문항을 수정하거나 삭제하였다. 2차 검토 시에는 문항을 적절히 배열하고 다시 문항의 명확성 및 적절성을 확인하였으며, 연수에 참여하였던 교사 5명에게 예비 투입하였다.

설문의 내용은 응답자의 일반적 특성, 개발 및 적용한 프로그램의 유형, 융합 인재 교육의 영향, 교수·학습 자료 개발 시 어려움, 교수·학습 자료 적용 시 효과 및 어려움, 융합 인재 교육(STEAM)의 실현에 필요한 점을 묻는 문항으로 구성하였다. 또한 융합 인재 교육(STEAM)에 대한 다양한 의견을 알아보기 위하여 융합 인재 교육에 대해 자유롭게 적을 수 있는 서술식 문항을 추가하였다. 설문

표 2. 설문지 문항 구성

범주	항목	문항	유형	문항 번호
교수·학습 자료의 개발	개발한 융합 인재 교육 (STEAM) 프로그램의 유형	개발한 교수·학습 자료의 유형	객관식	1-1
		개발한 교수·학습 자료의 연계유형에 따른 융합 형태	객관식	1-2
		주제 중심 수업형의 연계 과목	주관식	1-3
		교수·학습 자료 유형 선택 이유	주관식	1-4
		개발한 교수·학습 자료의 차시	주관식	1-8
		교수·학습 자료 개발 시 참고 자료	객관식	4-3
		교수·학습 자료 개발 시 어려움	객관식	4-1
		교수·학습 자료 개발 시 여건 상 어려움	객관식	4-2
교수·학습 자료의 적용	융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습의 적용 효과	교수·학습 자료 적용 시 교육적 효과 여부	리커트	5-1
		구체적인 교육적 효과	객관식	5-2
		교수·학습 자료 적용 시 학생들의 반응	리커트	6-3
		교수·학습 자료 적용 시 학생 반응의 원인	주관식	6-4
		교수·학습 자료 적용 시 교사 내적 어려움	객관식	6-1
		교수·학습 자료 적용 시 외적 여건의 어려움	객관식	6-2
융합 인재 교육 (STEAM)의 현장 정착	융합 인재 교육(STEAM)과 초등 교육	융합 인재 교육이 초등 교육에 미치는 영향	리커트	3-1
		초등 교육에 미치는 영향에 대한 응답 이유	주관식	3-2
		융합 인재 교육을 초등 교육에 도입할 때 필요한 점	객관식	3-4
		융합 인재 교육(STEAM)이 현장에 미치는 영향	리커트	3-3
		융합 인재 교육에 대한 생각	주관식	3-5

지의 문항은 표 2에 제시되어 있으며, 설문지 자료 수집은 11월 10일에 일괄 배부하여 실시되었다.

3. 자료 수집 및 분석

교수·학습 자료의 개발과 현장적용을 마친 초등교사 172인에게 연수 마지막 날 설문지를 배부하였고, 이중 104부의 설문지가 회수되었다. 이 중 응답이 불성실한 3부를 제외한 101부의 설문지를 분석하였다. 이 연구에서 수집된 자료는 SPSS 18.0 프로그램으로 선택형 및 중복 응답형 문항을 분석하였고, 빈도, 백분율, 평균, 표준편차 등을 조사하여 설문 내용의 경향성을 분석하였다. 또한 Likert 척도는 모두 5점 척도로 구성하였다.

III. 연구결과 및 논의

1. 융합 인재 교육(STEAM) 자료 개발에 대한 초등교사의 인식

융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료 개발에 대한 인식을 분석하기 위해 어떠한 교수·학습 자료를 개발하였는지, 그리고 교수·학습 자료 개발 시 어떠한 어려움이 있었는지 조사하였다. 어떤 교수·학습 자료를 개발하였는지 파악하기 위해 개발한 교수·학습 자료의 유형과 연계 형태에 따른 교수·학습 자료의 융합 형태, 주제 중심 프로그램의 연계 과목, 프로그램 유형 선택 이유, 첨단 관련 소재의 활용 여부, 첨단 관련 소재 반영 내용, 첨단 관련 소재 미 선택의 원인, 개발 프로그램의 차시, 교수·학습 자료 개발 시 참고 자료를 조사하였고, 교수·학습 자료 개발 시 어떤 어려움이 있는 지 파악하기 위해 교수·학습 자료 개발 시 교사 내적으로 느낀 어려움과, 주위 여건상의 어려움을 조사하였다.

1) 개발한 융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료의 유형

교사들이 개발한 융합 인재 교육의 교수·학습 자료의 유형의 결과는 표 3과 같다. ‘교과 내 수업형’이 ‘교과 연계 수업형’과 비슷한 비율로 높게 나타났고, ‘창의적 체험활동 및 방과 후 학교 활용형’이 17.8%로 비교적 낮게 나타났다. STEAM 리더 스쿨과 교과 연구회 교사들을 대상으로 조사한 한혜숙과 이화정(2012)의 연구에서 교과 연계 수업형이 52%로 가장 높은 비율이었고, 창의적 체험 활동 및 방과 후 학교 활용형이 28%로 2위, 교과 내 수업형이 18.7%로 3위를 나타낸 것과는 대조적인 결과이다. 이는 리더 스쿨이나 교과연구회에서처럼 대내외 공개수업을 하지 않아도 되는 경우, 교사들이 과목별 진도나 시수 등을 고려하여 교과 내 수업형이나 교과 연계 수업형을 선택하는 것으로 생각할 수 있다. 또, 방과 후 학교 활용형의 경우, 방과 후 교사나 동료 교사와의 협력교수가 필요한데, 현실적으로 협력교수로 진행하기에는 수행에 어려움이 있기 때문으로 생각된다. 창의적 재량활동의 경우도

교육과정 구성 시 미리 계획되지 않은 경우가 대부분이고, 교과형과 달리 교수 내용과 자료를 교사가 구해야 하는 부담도 있기 때문에, 이 유형의 선택 비율이 낮은 것으로 생각할 수 있다.

교과 내 수업 시 프로그램 연계 유형에 따른 융합 형태는 과학 중심이 64.6%로 가장 많았고, 기술이 10.1%, 예술과 창의적 체험활동이 7.6%, 공학과 수학이 3.8%였다. 이를 통해 교사들이 실제로 개발하는 융합 인재 교육(STEAM)의 자료가 주로 과학 중심으로 이루어진다는 것을 알 수 있다.

주제 중심 수업 시 중심 과목도 역시 과학이 60%로 가장 많았으며, 수학이 10%, 실과가 8.8%, 즐거운 생활이 5.0%, 국어와 슬기로운 생활이 3.8%, 음악, 미술, 기술이 각각 1.3%였다. 과학 이외에 STEAM의 다른 축을 차지하는 수학이나 기술(실과), 예술이 중심이 되는 비율이 매우 낮게 나타난 원인은 크게 두 가지로 생각해 볼 수 있다. 첫째로는 교사들이 참여한 연수가 과학을 기반으로 구성되어 있었다는 점, 두 번째로는 교사들이 STEAM에 대해 ‘과학을 중심으로 한 융합’이라고 인식하고 있을 가능성을 생각해 볼 수 있다는 점이다.

STEAM 융합 인재 교육에 대한 예비교사와 현직 교사의 인식을 분석한 손연아 등(2012)의 연구를 살펴보면 적용에 관련된 질문에서 특별히 ‘과학과 가장 우선적으로 융합하기를 원하는 분야’, ‘STEAM 융합 인재 교육을 적용할 때, 과학교육 목적에 부합되는 정도’를 묻고 있는데, 교사뿐 아니라 연구자에게서도 이러한 인식을 볼 수 있다.

주제 중심 수업에서 가장 비중이 높게 나타난 과

표 3. 개발 교수·학습 자료의 유형

문항	범주	빈도(%)
1-1	교과 내 수업형 (하나의 중심 교과에 STEAM요소 연계)	43(43.6)
	교과 연계 수업형 (주제 중심으로 관련된 여러 교과 연계)	42(41.6)
	창의적 체험활동 및 방과 후 학교 활용형	16(17.8)
	기타	0(0.0)
	합계	101(100)

표 4. 교과 내 수업 시 프로그램 연계 유형에 따른 융합 형태

문항	STEAM 요소	과학	기술	공학	예술	수학	창의적 체험 활동	기타	전체
1-2	빈도(%)	26(60.5)	6(14.0)	2(4.7)	3(7.0)	2(4.7)	3(7.0)	1(2.3)	43(100.0)

표 5. 주제 중심 수업 시 중심 과목

문항	과목	과학	수학	국어	실과	기술	슬생	즐생	음악	미술	전체
1-3-1	빈도(%)	24(55.8)	5(11.6)	2(4.7)	4(9.3)	1(2.3)	2(4.7)	2(4.7)	1(2.3)	1(2.3)	42(100.0)

표 6. 과학 주제를 중심으로 융합된 과목

문항	과목	미술	수학	실과	국어	기술	음악	공학	사회	도덕	기타	전체
1-3-2	빈도(%)	29(26.6)	23(21.1)	19(17.4)	9(8.3)	8(7.3)	6(5.5)	5(4.6)	4(3.7)	4(3.7)	2(1.8)	109(100)

학을 중심으로 다른 어떤 과목을 연계하였는지 살펴본 결과는 표 6과 같다. 융합한 과목을 두 개 이상 기록한 경우, 기록한 과목을 모두 포함하였다.

미술이 26.6%로 가장 높고, 수학이 21.2%로 높은 비율을 보였다. STEAM에서 넓은 의미의 ART로 분류되는 사회, 도덕, 국어 교과와 음악을 예술로 보면 47.8%로 이는 손연아 등(2012)의 연구에서 과학과 가장 우선적으로 융합하기를 원하는 분야에 대해 예술이 46.6%로 가장 높고, 수학이 27.4%로 그 뒤를 이은 결과와 일치한다. 기술과 공학의 융합 비율이 상대적으로 낮게 나타났는데, ‘실과’로 응답한 비율이 세 번째로 높은 17.4%이기 때문에 합산할 경우 조금 더 높아질 것으로 예측할 수 있다. 이 결과를 보아 초등교사들은 과학을 중심으로 융합할 때, 예술(A)-수학(M)-기술(T)-공학(E) 순서로 융합하기를 원하고(손연아 등, 2012), 실제 융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료를 개발할 때에도 이러한 순서로 분야별 선호도를 보이는 것으로 나타났다.

표 7에서 교수·학습 자료 개발 유형의 선택 원인을 살펴보면, 교과 내용이 융합에 적절하기 때문

이라는 응답이 28.7%로 가장 높았다. 학생의 흥미를 고려하였다는 응답이 15.8%, 각 분과의 주제를 고려하여 선택하였다는 의견이 10.9%, 교과 전담이기 때문에 7.9% 등으로 나타났다.

이를 통해 개발 유형의 선택에 있어서 실질적이고 현실적인 이유에 의한 선택 비율이 더 높게 나타났다. 예를 들어, 교과 전담 교사의 경우 담임교사에 비해 자신이 맡은 과목 이외의 내용을 진행하기는 현실적으로 어렵다. 또한 융합 인재 교육(STEAM) 자료는 융합을 하고 싶어도 학생성의 제약을 받기 때문에 학년 및 교육과정 운영의 제한이 가장 큰 고려 요소가 된 것으로 생각할 수 있다. 이는 신영준과 한선관(2011)의 연구에서 STEAM 교육이 적합한 학년을 묻는 질문에 5~6학년이 47.3%로 가장 높게 나온 것과도 일맥상통한다.

표 8에 나타난 바와 같이, 개발한 융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료의 분량은 4차시가 49.5%로 가장 많았고, 6차시가 15%로 그 뒤를 이었다. 수업의 주제나 형태에 따라 다르지만 융합 인재 교육(STEAM)의 특성 상, 한 단위수업시간에 진행할 수 없기 때문에 장시간을 사용하는 경우가 많다. 4차시와 6차시가 가장 많이 나온 것은 초등 수업 시수의 편제가 이 시간에 가장 적합하기 때문일 것으로 생각할 수 있다.

표 7. 교수·학습 자료 개발 유형 선택 원인

문항	응답내용	사례수(%)
	저학년 대상이기 때문에	4(4.0)
	교과 전담이기 때문에	8(7.9)
	현행 교육과정 내에서 시수 운영에 부담이 되어서	6(5.9)
	교과 내용이 융합에 적절	29(28.7)
	학생 흥미 고려	16(15.8)
1-4	분과 주제 고려	11(10.9)
	다양한 사고 및 창의성 신장	6(5.9)
	쉽게 구할 수 있는 소재	5(5.0)
	교사의 관심	2(2.0)
	기타	2(2.0)
	무응답	12(11.9)
	전체	101(100.0)

2) 융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료 개발 시 어려움

융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료 개발에 현장에서는 어떤 어려운 점이 있는지 알아보기 위해, 교수·학습 자료 개발 시 교사 스스로 느끼는 내적인 어려움과 외적 여건의 어려움을 나누어 조사하였다.

표 9에 나타난 바와 같이, 교수·학습 자료 개발 시 교사 내적 어려움으로는 ‘자료 개발에 대한 부담감’이 42.6%로 가장 큰 비율을 차지하였고, ‘교사의 전문성 부족’이 17.8%, ‘교과 간 관련성에 대한 교사의 연구 부족’이 16.8%, ‘학생들의 수준에 부적절’이 11.9%, ‘기존의 학습 자료와의 차별성을 느끼지 못해서’가 4%로 나타났다.

표 8. 개발한 교수·학습 자료의 차시(분량)

문항	차시	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10차시 이상	전체	평균
1-8	빈도(%)	0(0.0)	9(8.9)	9(8.9)	50(49.5)	7(6.9)	14(13.9)	1(1.0)	8(7.9)	0(0.0)	2(2.0)	1(1.0)	101(100)	4.67

표 9. 교수·학습 자료 개발 시 교사 내적 어려움

문항	선택지	사례수(%)
4-1	학생들의 수준에 부적절	12(11.9)
	학생들의 흥미 유발에 부적절	0(0)
	교사의 전문성 부족	18(17.8)
	교과 간 관련성에 대한 교사의 연구 부족	17(16.8)
	자료 개발에 대한 부담감	43(42.6)
	필요성을 느끼지 못해서	3(3.0)
	기존의 학습 자료와의 차별성을 느끼지 못해서	4(4.0)
	기타	4(4.0)
합계		97(100)

이 결과를 보면 융합 인재 교육(STEAM)의 필요성에 대한 부정적 인식이나 교수·학습 자료로서 부적합하다는 인식은 매우 낮다. 하지만 자료 개발의 어려움을 전문성 부족이나 부담감, 연구 부족 등 교사 자신의 탓으로 기인하는 비율은 전체적으로 매우 높다. 이는 교사들이 융합 인재 교육(STEAM)의 필요성이나 장점은 충분히 인식하고 있으나, 교사 스스로가 자료를 개발하는데 제약을 느끼고 있음을 알 수 있다.

표 10을 보면, 교수·학습 자료 개발 시 외적 여건의 어려움으로는 ‘준비에 대한 시간적 부담’이 33.7%, ‘관련 교수-학습 자료 개발을 위한 자료의 부족’이 29.7%, ‘예산의 미확보’가 18.8%, ‘교육과정의 구성이 부적절’이 12.9%, ‘관리자의 인식 부족’이 5%로 나타났다. 교수·학습 자료 개발 시 여건 상 어려움에서 가장 큰 비율을 차지하는 것은 ‘준비에 대한 시간적 부담’으로 많은 교사들이 교수·학습 자료 개발에 시간이 많이 들 것으로 인식하고 있었다. 교육현장의 분주함이나 해마다 늘어나는 업무량을 감안했을 때, 양질의 교수·학습 자료를 개발하기 위한 많은 노력과 시간이 교사들에게 부담으로 작용했을 것으로 생각할 수 있다.

표 11을 보면 교수·학습 자료 개발 시 도움을 받은 참고 자료에는 ‘연수’가 54.5%, ‘인터넷’이 25.7%, ‘동료교사’가 8.9%, ‘융합 인재 교육(STEAM) 관련 도서’가 5.9%였고, 기타 의견으로는 ‘유용한 자료가 없었음’이 있었다. 이는 아직 융합 인재 교육(STEAM)에 대한 자료가 인터넷이나 서적

표 10. 교수·학습 자료 개발 시 외적 여건의 어려움

문항	선택지	사례수(%)
4-2	준비에 대한 시간적 부담	34(33.7)
	교육과정의 구성이 부적절	13(12.9)
	관련 교수-학습 자료 개발을 위한 자료의 부족	30(29.7)
	관리자의 인식 부족	5(5.0)
	예산의 미확보	19(18.8)
기타	0(0)	
합계		101(100)

표 11. 교수·학습 자료 개발 시 참고 자료

문항	선택지	사례수(%)
4-3	인터넷	26(25.7)
	연수	55(54.5)
	융합 인재 교육(STEAM) 관련 도서	6(5.9)
	동료교사	9(8.9)
	기타	5(5.0)
합계		101(100)

에서 찾기 어려움을 나타낸다. 또한 인터넷이나 책을 통해 찾은 자료는 교사 스스로 시간과 노력을 들여 가공해야 하는 반면, 연수를 통해 얻는 자료는 약간의 수정만 거치면 현장에 바로 적용할 수 있는 자료이기 때문에 연수를 통해 얻은 자료를 유용하다고 느끼는 것으로 생각할 수 있다.

2. 융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료 적용에 대한 인식

융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료 적용 후에 교사들이 느낀 융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습의 적용 효과 및 융합 인재 교육(STEAM) 적용 시 어려움을 다음 문항들을 통해 조사하였다.

1) 융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료의 적용 효과

융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료의 적용 시 어떤 교육적 효과가 있는지 알아보기 위해 다음 문항을 구성하여 알아보았다.

표 12를 보면 융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습

표 12. 융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료 적용 시 교육적 효과

문항	매우 그렇다	그렇다	보통	그렇지 않다	매우 그렇지 않다	평균	표준 편차
5-1	29 (28.7)	55 (54.5)	16 (15.8)	1 (1.0)	0 (0.0)	4.11	.691

의 교육자료 적용 시 교육적 효과에는 ‘매우 그렇다’가 28.7%, ‘그렇다’가 54.5%로 긍정적인 의견이 대부분이었으며, ‘그렇지 않다’는 의견은 1%에 그쳤다. 대다수의 교사들이 자신들이 개발한 융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료를 수업에 적용했을 때의 교육적 효과에 대해 매우 긍정적으로 응답하였다.

표 13에 나타난 구체적인 교육적 효과에 대한 인식을 살펴보면, ‘관련 교과목에 대한 흥미를 높일 수 있음’이 28.7%로 가장 높았으며, ‘창의적인 사고력 발달’이 25.7%, ‘문제해결능력 향상’이 19.8%, ‘실생활에서의 적용력을 기름’이 11.9%, ‘자기주도적인 수업 참여’가 7%로 나타났다.

STEAM 교육의 실행에 대한 교사 인식을 조사한 한혜숙과 이화정(2012)의 연구결과를 살펴보면, 효과성 면에서 창의력 증진, 적용력 및 응용력 향상, 지식 이해 및 활용능력 증진, 문제해결능력 향상, 흥미도 증가 순으로, 주요한 5개 응답 중 흥미도 증가가 가장 낮게 나타났다. 이는 이 연구의 결과와는

표 13. 구체적인 교육적 효과

문항	선택지	사례수(%)
	학업성취도 향상	0(0.0)
	개념이나 기능의 전이 용이	5(5.0)
	문제해결능력 향상	20(19.8)
	창의적인 사고력 발달	26(25.7)
	실생활에서의 적용력을 기름	12(11.9)
5-2	전인적인 성장	0(0.0)
	자기주도적인 수업 참여	7(6.9)
	관련 교과목에 대한 흥미를 높일 수 있음	29(28.7)
	학습한 교과 개념들의 연속성 유지	0(0.0)
	기타	2(2.0)
	전체	101(100)

표 14. 교수·학습 적용 시 학생들의 반응

문항	매우 긍정적	긍정적	보통	부정적	매우 부정적	전체	평균	표준 편차
6-3	34 (33.7)	55 (54.5)	1 (1.0)	0 (0.0)	1 (1.0)	101 (100%)	4.18	.660

다소 차이가 나는 것이다. 한혜숙과 이화정(2012)의 연구 결과에서는 교사들이 직접 교수·학습 자료를 개발하였는지 명확하게 나타나 있지 않다. 하지만 이 연구에서는 설문에 참여한 모든 교사들이 각각, 맡고 있는 학생들의 수준과 흥미를 고려하여 직접 자료를 개발하였기 때문에 학생들의 흥미를 최대한 높일 수 있는 자료로 구성하였을 것으로 생각할 수 있다.

표 14에 나타난 바와 같이, 융합 인재 교육(STEAM) 수업의 교육자료 적용 시 학생들의 반응에는 ‘매우 긍정적’이 33.7%, ‘긍정적’이 54.5%로 긍정적인 의견이 많았으며, ‘매우 부정적’이라는 의견은 1%에 그쳤다. 대다수의 교사들이 융합 인재 교육(STEAM) 수업에서 학생들의 반응이 긍정적이었다고 응답하였다.

교수·학습 자료는 결국 학생을 위한 것이기 때문에 학생들의 만족도가 교수·학습 자료가 잘 개발되었음을 판단하는 척도 중의 하나로 사용될 수 있다. 98%의 학생이 융합 인재 교육(STEAM) 수업에 긍정적이라고 응답하였으므로, 초등교사들은 융합 인재 교육(STEAM)이 학생들에게 교육적 효과가 있을 뿐만 아니라, 학생들이 매우 긍정적으로 받아들이고 있다고 인식하고 있는 것으로 나타났다.

2) 융합 인재 교육(STEAM) 교수학습 자료 적용 시 어려움

융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료 적용 시 어떤 어려운 점이 있는지 알아보기 위해 다음의 문항을 통해 조사하여 표 15에 정리하였다. 이를 ‘융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료 적용 시 교사 내적 어려움’과 ‘융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료 적용 시 외적 여건의 어려움’으로 나누어 조사하였다.

융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료 적용 시 교사 스스로 느끼는 내적 어려움에는 어떠한 것이 있는지에 대한 조사에서, ‘융합 인재 교육(STEAM)에 대한 전문성 부족’과 ‘교과 간 관련성

표 15. 융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료 적용 시 내적 어려움

문항	선택지	사례수(%)
6-1	학생들의 수준에 부적절	18(17.8)
	학생들의 흥미 유발에 부적절	1(1.0)
	융합 인재 교육(STEAM)에 대한 전문성 부족	34(33.7)
	교과 간 관련성에 대한 연구 부족	34(33.7)
	필요성을 느끼지 못함	1(1.0)
	기타	13(12.9)
전체		101(100)

에 대한 연구부족'이 33.7%로 가장 높은 비율을 차지하였으며, '학생들의 수준에 부적절'이 17.8%, '학생들의 흥미 유발에 부적절'과 '필요성을 느끼지 못함'이 각각 1%로 나타났다. 이는 초등교사들이 자료의 제작뿐만 아니라, 적용에도 융합 인재 교육(STEAM)에 대한 전문성과 연구가 필요하다고 느끼고 있으며, 연수 후에도 이 부분에 대해 여전히 부족함을 느끼고 있음을 나타낸다.

융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료 적용 시 주변 여건 상 겪는 어려움(표 16)으로는 '수업 시간 확보가 어려움'이 33.7%, '관련 교수·학습 자료의 부족'이 25.7%, '예산의 미확보'가 19.8%, '교육과정의 구성이 부적절'이 5%, '관리자의 인식 부족'이 2%로 나타났고, 기타 의견으로는 '답지의 모든 것들이 다 필요함'이라는 의견이 있었다.

표 16. 융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료 적용 시 여건 상 어려움

문항	선택지	사례수(%)
6-2	수업 시간 확보가 어려움	34(33.7)
	교육과정의 구성이 부적절	13(12.9)
	관련 교수·학습 자료의 부족	26(25.7)
	관리자의 인식 부족	2(2.0)
	학부모의 인식 부족	0(0.0)
	예산의 미확보	20(19.8)
기타	학교의 수업 운영 시간이 부적절	5(5.0)
	기타	1(1.0)
전체		101(100)

자료를 개발할 때에도 가장 큰 어려움은 시간의 부족이었는데, 개발된 융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료를 적용할 때의 가장 큰 어려움이 수업 시간의 확보로 나타났다. 현재 시행 중인 교육 과정을 수행하는 데 있어서도 여유 시간이 부족하기 때문에 생각할 수 있다. 두 번째 높은 비율로 나타난 관련 교수·학습 자료의 부족 또한 시간의 의미로 해석할 수 있다. 자료의 개발에 필요한 시간을 확보할 수 없어서 기존의 자료를 활용하고 싶지만, 개발된 자료를 찾기가 쉽지 않기 때문에 적용의 어려움으로 인식하는 것이다.

3. 융합 인재 교육(STEAM)의 현장 정착에 대한 초등교사들의 인식

융합 인재 교육(STEAM)의 현장 정착에 대한 초등교사들의 인식을 살펴보기 위해, '융합 인재 교육(STEAM)과 초등 교육', '융합 인재 교육(STEAM)이 현장에 미치는 영향'에 대해 다음 문항을 구성하여 알아보았다. 융합 인재 교육(STEAM)과 초등 교육에 대해서, 융합 인재 교육(STEAM)이 초등 교육에 미치는 영향과 그 이유, 융합 인재 교육(STEAM)을 초등 교육에 도입할 때 필요한 점으로 질문을 구성하였다. 융합 인재 교육(STEAM)이 현장에 미치는 영향에 대한 질문은, 융합 인재 교육(STEAM)이 학교 업무와 시수에 미치는 영향, 융합 인재 교육(STEAM)에 대한 교사들의 생각으로 구성하였다.

1) 융합 인재 교육(STEAM)과 초등 교육

표 17을 보면 융합 인재 교육(STEAM)이 초등 교육에 미치는 영향에 대한 의견을 묻는 문항에서 '매우 긍정적'이라는 의견이 31.7%, '긍정적'이라는 의견이 54.5%였고, '부정적'이라는 의견이 1%, '매우 부정적'으로 보는 교사는 1%로, 대다수의 교사들이 융합 인재 교육(STEAM)이 초등 교육에 미치는 영향에 대해서 긍정적으로 인식하고 있었다.

이는 융합 인재 교육(STEAM)에 대해 들어만 보기

표 17. 융합 인재 교육(STEAM)이 초등 교육에 미치는 영향

문항	응답				전체	평균	표준편차
	매우 긍정적	긍정적	보통	부정적			
3-1	32 (31.7)	55 (54.5)	11 (10.9)	1 (1.0)	1 (1.0)	101 (100%)	4.16 .735

나(32.3%) 전혀 들어보지 않은(52.7%) 초등교사들을 대상으로 한 신영준과 한선관(2011)의 연구에서 STEAM 교육이 초등 교육에 미치는 영향에 대해 교사들이 대체로 보통(37.6%)이거나 긍정적(49.5%)을 선택한 것과 비교했을 때, 실제 개발과 적용을 경험한 교사들이 융합 인재 교육(STEAM)이 초등 교육에 미치는 영향에 대해서 더욱더 긍정적으로 인식하고 있음을 보여준다.

표 18에서 보는 바와 같이, 융합 인재 교육(STEAM)이 초등 교육에 미치는 영향에 대한 응답 이유를 묻는 질문에 학생들의 흥미 향상에 매우 효과적이라는 응답이 22.8%로 가장 높았다. 문제해결력, 창의력 등 사고력이 신장된다는 응답이 15.8%, 교육 방법이 참신하다는 응답이 11.4%, 초등 교육과정에 적합하다는 응답이 10.5%로 그 뒤를 이었다. 반면, 부정적인 응답은 학생들의 수준에 맞지 않는다는 응답이 8.8%로 가장 높았고, 교육과정에 편성이 필요하다는 응답이 5.3%, 프로그램 개발 및 적용의 부

표 18. 융합 인재 교육(STEAM)이 미치는 영향에 대한 응답 이유

문항	응답내용	사례수(%)	
긍정	흥미 향상에 매우 효과적	26(22.8)	
	문제해결력, 창의력 등 사고력 신장	18(15.8)	
	교육 방법의 참신함	13(11.4)	
	초등 교육과정에 적합	12(10.5)	
	초등 발달단계에 적합	8(7.0)	
	미래지향적 교육	3(2.6)	
	과학에 대한 태도 향상	1(0.9)	
	이공계 진로 선택	2(1.8)	
	3-2	경험 중심 활동	3(2.6)
		기타	2(1.8)
부정	학생 수준에 맞지 않음	10(8.8)	
	교사의 교육 부족	1(0.9)	
	학습 부담 증가	1(0.9)	
	교육과정에 편성 필요	6(5.3)	
	프로그램 개발 및 적용의 부담	5(4.4)	
	예산 및 지원 부족	1(0.9)	
	역지사러운 융합	2(1.8)	
전체		114(100)	

표 19. 융합 인재 교육(STEAM)을 초등 교육에 도입할 때 필요한 점

문항	선택지	사례수(%)	
3-4	교사 이해	8(7.9)	
	관련 교수·학습 자료	33(32.7)	
	예산의 확보	15(14.9)	
	교사 연수	8(7.9)	
	시수 확보	12(11.9)	
	융합 인재 교육을 정규 교육과정으로 운영	23(22.8)	
	기타	2(2.0)	
	전체		101(100)

담이 4.4%로 나타났다. 복수 응답을 한 경우, 응답을 모두 포함하였다.

융합 인재 교육(STEAM)을 초등 교육에 도입하기 위해 가장 필요한 점을 묻는 문항(표 19)에서 ‘관련 교수·학습 자료’가 32.7%로 가장 높은 비율을 차지하였고, ‘융합 인재 교육을 정규 교육과정으로 운영’이 22.8%, ‘예산의 확보’가 14.9%, ‘시수 확보’가 11.9%, ‘교사의 이해’와 ‘교사 연수’가 각각 8%로 나타났다.

이는 리더 스쿨과 교사 연수회 참여한 교사들을 대상으로 조사한 한혜숙과 이화정(2012)의 연구에서 STEAM 교육의 성공적인 정착에 필요한 도움에 대해 수업 관련 자료와 교재 개발 및 공유가 가장 높은 비율로 나타난 것과 일치한다. 하지만 다른 항목에서는 차이를 보이는데, 한혜숙과 이화정(2012)의 연구에서는 자료와 교재 개발 및 공유 다음으로 필요한 점에 대해 교사의 적극적인 참여 의지, STEAM 수업에 대한 가이드라인의 제공 순으로 나타났으나, 이 연구에서는 정규 교육과정으로의 운영, 예산의 확보, 시수 확보 순으로 높게 나타났고 교사의 이해와 교사 연수는 낮은 순위를 기록하였다. 이러한 차이가 나타나는 요인은, 선행연구에 비례해서 이 연구에 참여한 교사들이 이미 융합 인재 교육(STEAM)에 대한 참여 의지가 높아졌고, 연수를 통해 가이드라인을 제공받았으므로, 자료의 개발과 적용을 경험해 본 교사들이 현장에서 실질적으로 부족한 점을 지적한 것이라 볼 수 있다.

2) 융합 인재 교육(STEAM)이 현장에 미치는 영향

표 20에서 보는 바와 같이, 융합 인재 교육(STEAM)

표 20. 융합 인재 교육(STEAM)이 교사의 업무에 미치는 영향

문항	많이 증가	증가	보통	감소	매우 감소	전체	평균	표준 편차
3-3	32 (31.7)	61 (60.4)	8 (7.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	101 (100%)	4.24	.586

이 교사의 업무에 미치는 영향을 조사하는 문항에서 ‘많이 증가’라고 답한 비율이 31.7%, ‘증가’는 60.4%로, 92.1%의 교사가 업무량이 증가할 것이라고 인식하고 있었다. 반면, 감소할 것이라고 의견을 제시한 교사는 없었다. 이는 교사들이 융합 인재 교육(STEAM)의 교수·학습 자료 개발 및 적용에만 시간적 부담을 많이 느끼는 것이 아니라, 이에 관련한 각종 대회 및 행사, 공문처리 등 업무량도 늘어날 것이라고 예측하고 있음을 의미한다. 신영준과 한선관(2011)이 융합 인재 교육(STEAM)을 경험해 보지 못한 교사들을 대상으로 시행한 연구 결과와 비교해 보면, 학교 업무가 ‘많이 증가’한다는 응답이 17.2%, ‘증가’한다는 응답이 62.4%, 즉 증가할 것이라는 의견이 79.6%로 오히려 융합 인재 교육(STEAM)을 경험해 본 교사들이 더 많이 업무가 증가할 것이라고 인식하고 있음을 알 수 있다.

융합 인재 교육(STEAM)에 대하여 자유롭게 적도록 한 문항에서 표 21과 같은 결과가 나왔다. 가장 빈도가 높은 응답은 ‘교육과정 편성 필요(9.9%)’와 ‘학교 현장 실정과의 괴리(9.9%)’였다. 또한 ‘관련 교육자료 필요’에 대한 의견이 8.9%, ‘문제해결력, 창의력 등 사고력 신장 가능’, ‘흥미 향상’, ‘연구 및 연수 필요’에 대한 의견이 7.9%, ‘예산지원’, ‘업무 부담’에 관한 의견이 6.9%로 위의 조사 의견과 맥락을 같이 하고 있다.

자유 응답 내용을 크게 융합 인재 교육(STEAM)의 효과성, 요구사항, 문제점으로 정리할 수 있다. 우선 효과성에 대해 살펴보면, 교사들은 융합 인재 교육(STEAM)에 대하여 ‘문제해결력, 창의력 등 사고력 신장 가능(7.9%)’, ‘흥미 향상(7.9%)’, ‘꼭 필요한 교육(5.9%)’으로 인식하며, 융합 인재 교육(STEAM)에 대한 기대와 긍정적 반응을 나타내고 있다. 두 번째로 교사들은 ‘교육과정 편성 필요(9.9%)’, ‘관련 교육자료 필요(8.9%)’, ‘연구 및 연수 필요(7.9%)’, ‘예산지원(6.9%)’에 대한 필요성을 인식하고 요구하고 있었다. 마지막으로 문제점으로는 ‘학교 현장 실정과의 괴리(9.9%)’, ‘업무 부담(6.9%)’을 꼽았다.

표 21. 융합 인재 교육(STEAM)에 대한 생각

문항	응답내용	사례수(%)
3-5	꼭 필요한 교육	6(5.9)
	문제해결력, 창의력 등 사고력 신장 가능	8(7.9)
	흥미 향상	8(7.9)
	창의 인성 함양	3(3.0)
	초등 교육에 적합	2(2.0)
	현실 여건 고려하여 무리하지 않게 도입 필요	4(4.0)
	STEAM 철학적 정립 필요	4(4.0)
	학교 현장 실정과의 괴리	10(9.9)
	관련 교육자료 필요	9(8.9)
	예산 지원 필요	7(6.9)
	업무 부담 증가	7(6.9)
	교육과정 편성 필요	10(9.9)
	연구 및 연수 필요	8(7.9)
	기타	4(4.0)
	무응답	11(10.9)
	전체	101(100)

IV. 결론 및 제언

우리나라에 STEM 교육이 도입된 후 융합 인재 교육(STEAM)에 관한 정책은 2010년부터 2012년까지 꾸준히 시행되고 있고, 교사 연수와 각종 연구 학교 운영 등의 지원책은 점점 확대되고 있는 추세이다. 융합 인재 교육(STEAM) 심화 연수를 통해 융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료의 개발과 현장의 적용을 수행한 현장 교사 101인의 의견을 설문지법으로 조사하였다. 설문 결과, 몇 가지 의미 있는 사항을 발견할 수 있었다.

우선 융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료의 개발에 대한 초등교사의 인식을 살펴보면 다음과 같은 두 가지 특징이 나타났다. 첫째, 현장의 현실적인 요건을 고려하여 자료를 개발하였다. 교사들은 연수에서 소개된 과학 내용을 중심으로 교과 내 수업형이나 교과 연계 수업형으로 자료를 많이 개발하였고, 과학을 중심으로 할 때 예술·수학·기술-공학 순서로 융합하는 모습을 보였다. 이는 연수에서 안내받은 자료를 활용하기 좋고 교과 내용이 융합에 적절하거나 주제가 적합한 것을 선택한 결과

라고 할 수 있다. 혹은 교사 자신이 맡은 학년이나 교과 전담의 경우 담당 교과에 맞추기 위한 것이라는, 현실적인 이유에 의한 선택 비율이 높았다. 둘째, 자료 개발에 있어서 시간적 부담을 가장 많이 느끼는 것을 알 수 있다. 연수를 받으면서 쉽게 얻을 수 있는 자료를 이용하여 교수·학습 자료를 개발하는 것이, 교사 스스로 자료를 검색하여 가공하는 과정을 거쳐 개발하는 것보다 유용하다고 느끼는 것도 이러한 맥락에서 이해할 수 있다. 따라서 양질의 융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료를 개발하고자 한다면 충분한 개발 시간이 확보되어야 하므로 교사들의 업무 경감이 선행되어야 한다.

다음으로, 개발된 융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료를 현장에 적용하는 것에 대한 초등 교사의 인식에 나타난 특징은 다음과 같다. 첫째, 적용한 자료는 교육적 효과가 크고 학생들의 반응 또한 매우 긍정적이며, 특히 학생들의 흥미를 높이는 효과가 크다고 인식하였다. 이러한 인식 조사 결과는 융합 인재 교육(STEAM)의 확산 차원에서 봤을 때 매우 바람직한 결과이다. 이러한 결과가 나온 이유는 교사가 직접 교수·학습 자료를 개발했기 때문에 자료가 학생들의 흥미와 수준에 적합하였기 때문으로 생각된다. 따라서 위에서 기술한 바와 같이 자료 개발의 시간이 부족하다고 느끼는 교사들을 위해서 기본적인 자료는 풍부하게 제공하되, 교사 스스로 학생들의 흥미와 수준에 맞추어 자료를 가공할 수 있도록 교사 연수가 이루어져야 한다. 둘째, 교사들은 자료를 현장에 적용할 때 스스로의 전문성 부족과 연구 부족을 제약 요인으로 꼽았다. 적용의 어려움에 대한 인식조사 결과, 역시 시간적 어려움으로 해석할 수 있다. 시간의 부족으로 인해 연구가 부족하게 되고, 이는 전문성 부족이라는 결과로 나타난다. 따라서 시간이 부족한 교사를 위해 연구를 통해 전문성을 기를 수 있는 다양한 방안을 제공하여야 한다. 이에 대한 하나의 대안으로 지역 거점 멘토링 제도를 제안한다. 자료 개발에 대한 피드백은 연수를 받으면서, 혹은 평소에 동료 교사를 통해 비교적 쉽게 받을 수 있다. 하지만 적용에 대한 피드백은 받기 어렵다. 지역 거점 멘토링 제도는 지역별 전문가에게 손쉽게 피드백을 받을 수 있어서 집합연수로 인한 시간적 부담을 줄일 수 있을 것으로 기대된다. 셋째, 융합 인재 교육(STEAM)을 적용하는 데 환경적 어려움으로

수업시간 확보의 어려움을 꼽았다. 주5일 수업 시행으로 뻘뻘해진 시수를 소화하면서 장기 프로젝트나 블록타임으로 많은 시간을 써야 하는 융합 인재 교육(STEAM)을 하는 것이 현실적인 부담으로 느껴지는 것이다. 따라서 수업 시간을 확보하기 위하여 융합 인재 교육(STEAM)수업을 교육과정 내로 편입할 수 있는 제도적 장치가 필요하다.

마지막으로 융합 인재 교육(STEAM)의 현장 정착에 대한 초등교사들의 인식을 분석한 결과, 다음과 같은 특징을 찾을 수 있었다. 첫째, 초등교사는 융합 인재 교육(STEAM)이 흥미 향상에 효과적이기 때문에 초등 교육에 미치는 영향을 긍정적으로 평가하였고, 교육적 효과 또한 긍정적으로 인식하였다. 처음 연수를 시작할 때, 융합 인재 교육(STEAM)에 대해 반신반의하던 교사들도 실제로 스스로 만든 자료를 적용해 본 후에는 매우 긍정적으로 평가하는 모습을 보였다. 이러한 조사 결과는 융합 인재 교육(STEAM)이 현장에 잘 정착된다면 높은 교육적 성과를 기대할 수 있음을 말해준다. 두 번째로, 교사들은 교육적 효과를 인식하고 긍정적으로 평가하는 것과는 대조적으로, 현실적인 많은 어려움을 지적하였다. 융합 인재 교육(STEAM)이 현장에 적용되면 교사 업무를 많이 증가시킬 것으로 예상하였고, 융합 인재 교육(STEAM)의 실행이 현장 실정과 괴리되어 있다고 인식하였다. 또한 융합 인재 교육(STEAM)을 초등 교육에 도입하기 위해서 관련 교수·학습 자료, 정규 교육과정으로의 운영, 예산의 확보, 시수 확보, 교사 연수가 필요하다고 응답하였다. 이는 융합 인재 교육(STEAM) 시행에 있어서 업무 경감이나 교과 시수 감축 등의 대책이 필요함을 보여준다. 따라서 현재 시점에서 필요한 것은 시간이 부족한 교사들이 쉽게 가공하여 사용할 수 있는 자료, 적용에 필요한 시수와 예산의 확보, 교사 연수의 확대이다.

융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료의 개발과 현장 적용의 경험이 있는 교사들의 인식 분석 결과를 종합하면, 시간적 부담을 가장 많이 느끼는 것을 알 수 있다. 따라서 양질의 융합 인재 교육(STEAM) 교수·학습 자료를 개발하고 적용할 수 있는 역량을 개발하고, 이를 현장에 적용할 수 있기 위해서는 충분한 시간이 확보되어야 하므로 교사들의 업무 경감이 선행되어야 한다. 또한 지역 거점 멘토링 제도와 같은 시간을 절약할 수 있는

교사 연수 방식의 개발이 필요하다. 또한 수업 시간을 확보하기 위하여 융합 인재 교육(STEAM)수업을 교육과정 내로 편입할 수 있는 제도적 장치가 필요하다. 이러한 현장 교사들의 목소리가 향후 융합 인재 교육(STEAM) 연수의 기획이나 현장 정착을 위한 정책 마련에 반영되기를 제안한다.

참고문헌

교육과학기술부(2011). 인재 대국 진입으로 선진 인류국가 실현. 2012 업무보고서.

교육통계서비스(2011). 2011년 OECD 교육지표(Education at a Glance 2012) 조사결과 발표. Retrived November 11, 2012, from <http://cesi.kedi.re.kr/index.jsp>

김성원, 정영란, 우애자, 이현주(2012). 융합 인재 교육(STEAM)을 위한 이론적 모형의 제안. 한국과학교육학회지, 32(2), 388-401.

김세현, 유효숙, 최경희(2012). 2009 개정 중·고등학교 과학과 교육과정에 제시된 글로벌 이슈 내용 및 STEAM 교육요소 분석. 학습자중심교과교육연구, 12(2), 73-96.

김영록, 최강소(2012). 미래 기업의 성장엔진 융합인재의 조건. 티핑포인트.

김진수(2011). STEAM 교육을 위한 큐빅 모형. 한국기술교육학회지, 11(2), 124-139.

김진용, 변순천, 신정준, 이근재, 배일(2011). 미국의 STEM 교육 정책 동향. Retrived ovember 11, 2012, from <http://kistep.re.kr>

손연아, 정시인, 권슬기, 김희원, 김동렬(2012). STEAM 융합 인재 교육에 대한 예비교사와 현직교사의 인식 분석. 인문사회과학연구, 13(1), 255-283.

신영준, 한선관(2011). 초등학교 교사들의 융합 인재 교육(STEAM)에 대한 인식 연구. 초등과학교육, 30(4), 514- 523.

이효녕, 손동일, 권혁수, 박경숙, 한인기, 정현일, 이성수, 오희진, 남정철, 오영재, 방성혜, 서보현(2012). 통합 STEM 교육에 대한 중등교사의 인식과 요구. 한국과학교육학회지, 32(1), 30-45.

최유현, 문대영, 강경균, 이진우, 이주호(2008). STEM 기반 발명영재교육 프로그램 개발과 적용 효과. 한국기술교육학회지, 8(2), 143-164.

한국교육과정평가원(2011). 수학·과학 성취도 추이변화 국제비교 연구(TIMSS 2011) 결과 발표 보도자료. Retrived November 11, 2012, from <http://kice.re.kr/index.do>

한혜숙, 이화정(2012). STEAM 교육을 실행한 교사들의 STEAM 교육에 관한 인식 및 요구 조사. 학습자중심교과교육연구, 12(3), 573-603.

Sanders, M., Kwon, H., Park, K. & Lee, H. (2011). *Integrative STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) education: Contemporary trends and issues*. 중등교육연구, 59(3), 729-762.