Journal of the Korean Association for Science Education
Journal homepage: www.koreascience.org

우리나라 초·중·고등학교의 STEAM 교육 운영 현황 실태조사

박현주[1], 변수용[2], 심재호[3*], 백윤수[4], 정진수[5]
[1]조선대학교, [2]펜실베니아 주립대학교, [3]부산대학교, [4]연세대학교, [5]대구대학교

A Study on the Current Status of STEAM Education

HyunJu Park[1], Soo-yong Byun[2], Jaeho Sim[3*], Yoon Su Baek[4], Jin-Su Jeong[5]
[1]Chosun University, [2]Pennsylvania State University, [3]Pusan National University, [4]Yonsei University, [5]Daegu University

ARTICLE INFO

Article history:
Received 5 July 2016
Received in revised form
30 July 2016
21 August 2016
Accepted 23 August 2016
Keywords:
STEAM, status, K-12, schools, survey

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the current status of STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) education in schools by asking a variety of questions including "why and how often they implement STEAM education." This study conducted an online survey on 11,526 elementary, middle, and high schools in South Korea, with the response rate being 56.8% (N = 6,473). To highlight key findings, first, our descriptive analyses suggested that if those that did not respond to the survey were assumed not to have implemented STEAM education, approximately 27.1% (N = 3,127) of all schools in South Korea were believed to have implemented STEAM at best. The highest rate of implementation of STEAM education was found in elementary schools (30.8%), followed by middle (27.4%) and high (17.5%) schools. Second, in contrast with the result for the rate of implementation of STEAM education, high schools showed the highest level of satisfaction. Third, the most important reason for implementing STEAM education within a school was found to be teachers' voluntary efforts or intrinsic motives, followed by support from the provincial office of education. Fourth, the most important reason for not implementing STEAM education was found to be the lack of consensus among teachers. Together, findings highlight the importance of the role of teachers in implementing STEAM education. Offered are policy implications for the better implementation of STEAM education.

Ⅰ. 서론

교육부는 2011년 융합인재교육(STEAM)을 제안하여 초·중·고등학교에서 창의적이고 종합적으로 문제를 해결할 수 있는 융합 인재를 양성하고자 하였다(Baek *et al*., 2011 & 2012; Ministry of Education, 2010). 이후, 교육부는 STEAM 교육의 학교 현장 적용 및 정착을 위하여 다각적으로 지원을 하고 있다. 예를 들면, 다양한 STEAM 프로그램을 개발하여 학교 현장에 보급하고, 교육과정의 목표에 STEAM 교육 내용을 구체적으로 명시하고, STEAM 리더스쿨/연구시범 학교와 STEAM 교사연구회의 활동을 지원하고 있다(KOFAC, 2012). 이것은 세계적 과학기술교육개혁 운동에 동참하는 한편, 우리나라 청소년들이 국제 수학, 과학 학업성취도 평가인 TIMSS나 소양과 역량 평가인 PISA의 수학적 태도 및 과학적 태도 평가에서 최하위 수준으로 나타나는 문제점을 극복하고, 궁극적으로는 창의·융합인재의 양성을 통하여 미래 과학기술분야의 국가 경쟁력에서 우위를 확보하려는 정부의 의지가 함축된 것으로 볼 수 있다.

우리나라의 경우, 융합인재교육 연구는 다양한 측면에서 동시 다발적으로 전개되고 있다. 우리나라에서 2015년 3월 3일까지 대학도서관 전자저널로 등재된 '융합인재교육' 관련 논문들 중 많이 연구된 분야의 순서를 살펴보면, STEAM 수업 모형 등 프로그램 개발, STEAM 수업의 효과, STEAM 교육의 운영 실태조사, 통합 교육의 철학과 목표 규명 등으로 나타났다(Sim, Lee, & Kim, 2015). 예를 들면, STEAM 프로그램의 개발과 적용(Ahn & Kwon, 2012; Han, 2013; Han & Park, 2015; Kim *et al*., 2013; Park *et al*., 2013), STEAM 교육의 효과(Park *et al*., 2015; Park *et al*., 2016), STEAM 교육에 대한 교사의 인식 조사(Han & Lee, 2012; Kang, Lee, & Kang, 2013; Lee, Kim, & Lee, 2011; Lee, Park, & Kim, 2013; Lim, Kim, & Lee, 2014; Oh, 2012; Park *et al*., 2016; Shin & Han, 2011; Son *et al*., 2012; You, Hwang, & Han, 2016), STEAM 교육의 방향 모색 및 이론적 모형 제안(Baek *et al*., 2011; Kim, 2011; Kim & Kim, 2013; Lee, 2012; Lim, 2012; Park *et al*., 2012), STEAM 교육을 고려한 교육과정 개발(Baek *et al*., 2012a; Baek *et al*., 2012b; Choi *et al*., 2012; Jo & Kim, 2013; Lee & Cho, 2014) 등이다.

교사와 학생의 인식 및 실태조사는 교사와 학생들이 가진 STEAM 교육에 대한 인식 및 학교에서의 실행을 파악하여 학교 현장을 이해하고 교육의 개선점을 모색하는데 유용하다. 그러나 기존에 진행된 STEAM 교육의 인식 및 실태조사는 특정 집단의 교사를 연구대상으로 하거나, 소규모 수준에서 제한적으로 조사되었거나, STEAM 교육의 적용 초기에 이루어진 연구들이다. 예를 들면, STEAM 교육 연수에 참여한 교사를 대상으로 조사하거나(Lee, Park, & Kim, 2013; Shin & Han, 2011; You, Hwang, & Han, 2016), STEAM 교육과정을 개발

* 교신저자: 심재호 (sim307@pusan.ac.kr)
** 이 논문은 한국과학창의재단의 지원을 받아 수행된 '2015년 STEAM 교육의 실태조사 및 효과성 심층 분석 연구' 최종보고서의 일부를 발췌하여 요약하고 재구성한 것임
http://dx.doi.org/10.14697/jkase.2016.36.4.0669

하기 위한 기초 자료로 STEAM 교사연구회 및 리더스쿨로 지정된 학교의 대표 교사들을 대상으로만 수행된 경우(Baek *et al*., 2012b)이다. 또는 수학 교사(Han & Lee, 2012)나 특정 지역의 교사나 학생을 대상(Kang, Lee, & Kang, 2013; Lee, 2014; Lim, Kim, & Lee, 2014; Son *et al*., 2012)으로 연구가 이루어졌다. 우리나라의 대표적인 교육 연구기관인 한국교육개발원의 경우는 영재교육과 관련된 STEAM 교육 연구(Lee *et al*., 2012)를 중심으로, 한국교육과정평가원의 경우는 STEAM 교육의 평가와 미술 또는 예술 분야의 연구(Kim, 2012)가 소수로 수행되었다. 또한 한국과학창의재단에서 지원하는 STEAM 교육 관련 연구의 경우, STEAM 교육의 인식이나 실태조사를 수행하기 보다는 STEAM 프로그램의 개발, 활용, 적용의 효과 및 STEAM 교사연구회의 지원 사업 등과 연관되어 제한적으로 진행되었다. 그러므로 우리나라 초・중・고등학교에서 어떤 이유로 STEAM 교육을 실행 또는 실행하지 않고 있는지에 대한 운영 실태를 총체적으로 이해하기에는 충분하지 않다. 또한 전국 단위로 STEAM 교육을 실행한 경험이 있는 학교와 그렇지 않은 학교로 구분하여 STEAM 교육의 실태를 조사한 논문은 찾아볼 수 없었다.

교육부가 2011년 STEAM 교육을 시작한지 5년이 지난 현 시점에서, 전국에 있는 초・중・고등학교 중 얼마나 많은 학교에서 STEAM 교육을 실행하고 있는지, 어떤 이유로 실행하고 있으며 또는 어떤 이유에서 실행하지 않고 있는지 등의 STEAM 운영 실태를 알 수 있는 연구가 필요하다. 또한 우리나라 학교의 STEAM 교육의 운영 실태 조사는 STEAM 교육의 정착과 장기적인 지속에 대한 이해와 점검 차원에서 의의가 있다.

따라서 본 연구에서는 첫째, 초・중・고등학교 모든 학교급을 대상으로 한 전국 단위의 설문 조사를 통하여 STEAM 교육 실행 여부와 그 이유, 실행 빈도와 교과 시간, 예산, 만족도 등 STEAM 교육 운영 현황 전반을 조사하고 분석하였다. 둘째, 이 조사 결과를 바탕으로 학교 STEAM 교육의 실행을 진단하고 향후의 STEAM 교육의 개선 방향을 위한 기초 자료로 제공하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 조사 설계 및 표집

STEAM 교육의 운영 현황 실태조사는 전국 17개 시・도교육청의 모든 초・중・고등학교를 대상으로, 교육부 공문을 통하여 2015년 12월 07일 (월요일)~12월 15일 (화요일)까지 온라인으로 진행되었다. 온라인 설문조사는 조사대상자가 인터넷 주소(URL) https://ko.surveymonkey.com/r/2015steam_operation에 접속하여 설문에 응답하는 형식으로 진행되었다.

실태조사지의 구성은 STEAM 교육 실행 여부에 따라 설문 대상과 설문 내용을 구분하여 구성하였다(Table 1). STEAM 교육을 실행하고 있는 학교를 대상으로 한 설문 내용은 STEAM 교육을 실행하는 이유, STEAM 수업 빈도, 수업 시간, 예산, 교육 만족도, 지속적 실행 계획 여부 및 이유 등을 조사하였다. STEAM 교육을 실행하고 있지 않는 학교를 대상으로 한 설문 내용은 STEAM 교육을 실행하지 않는 이유, 앞으로 STEAM 교육을 실행할 계획 여부 및 이유를 조사하였다. 또한 STEAM 교육을 하는 학교와 하지 않는 학교 모두를 대상으로 STEAM 교육을 위해서 가장 우선적으로 해결되어야 하는 문제를 조사하였다.

Table 1. The content of the survey instrument for the actual status of STEAM education

설문 대상	설문 내용
◦ STEAM 교육 실행 학교	• 실행 이유
	• STEAM 수업 빈도
	• STEAM 수업 시간
	• STEAM 예산
	• STEAM 교육 만족도
	• 지속적 실행 계획 여부 및 이유
◦ STEAM 교육 실행하지 않는 학교	• 실행하지 않는 이유
	• 실행 계획 여부
◦ 공통	• STEAM 교육 실행을 위한 선결 문제

2. 조사 대상 및 참여율

본 연구는 우리나라의 초・중・고등학교 총 11,526개 중 6,473개 학교가 조사에 참여하여, 전체적으로 약 56.8%의 참여율을 보였다. 학교급별의 참여율을 살펴보면, 초등학교 5,978개교 중 3,394개교가 참여하여 56.8%, 중학교 3,204개교 중 1,858개교가 참여하여 58.0%, 고등학교 2,344개교 중 1,299개교가 참여하여 55.4%의 참여율을 나타냈다.

3. 분석 방법

본 연구에서는 응답 자료가 학교급별로 어떠한 차이가 있는지 살펴보기 위하여 기술통계의 빈도 분석을 실시하였다. 문항별로 응답하지 않는 무응답 자료 또는 결측치는 분석에 포함하지 않고 응답에 참여한 자료만을 대상으로 분석하였다.

첫째, STEAM 교육 실행 여부는 우리나라 전체 초・중・고등학교를 대상으로 어느 정도 STEAM 교육을 실행하고 있는 지를 분석하였다. 둘째, STEAM 교육을 실행하고 있는 학교를 대상으로 실행 이유, 빈도, 시간, 예산, 만족도, 지속적 실행 계획 등을 분석하였다. 셋째, STEAM 교육을 실행하고 있지 않는 학교를 대상으로 실행하지 않는 이유, 앞으로의 실행 계획 등을 분석하였다. 넷째, 전체 학교를 대상으로 STEAM 교육의 실행을 위해 선결되어야 할 문제를 분석하였다.

III. 연구 결과

1. STEAM 교육 실행 여부

Table 2는 학교급별 STEAM 교육 실행 여부이다. 초등학교의 경우, 전체 초등학교 5,978개교 중 3,362개교가 실태조사에 참여하였고, 조사에 참여한 초등학교의 54.7%에 해당하는 1,838개 학교가 STEAM 교육을 실행하고 있다고 응답하였다. 중학교는 실태조사에 참여한 1,831개 중학교의 48.0%에 해당하는 879개교, 고등학교는 실태조사에 참여한 1,280개 고등학교의 32.0%에 해당하는 410개 학교가 STEAM 교육을 실행하고 있다고 응답하였다.

조사에 참여하지 않은 학교들의 STEAM 교육 실행 여부를 알 수

Table 2. The number of schools that implement STEAM education by the level of education

no.(%)

구분	전체 학교*	조사 참여 학교	STEAM 실행	STEAM 실행하고 있지 않음	STEAM 실행 학교 /전체 학교수
초등학교	5,978	3,362 (100.0)	1,838 (54.7)	1,524 (45.3)	1,838/5,978 (30.8)
중학교	3,204	1,831 (100.0)	879 (48.0)	952 (52.0)	879/3,204 (27.4)
고등학교	2,344	1,280 (100.0)	410 (32.0)	870 (68.0)	410/2,344 (17.5)
합계	11,526	6,473 (100.0)	3,127 (48.3)	3,346 (51.7)	3,127/11,526 (27.1)

*Korean Educational Statistics Service (2015)

Table 3. Reasons why schools implement STEAM education by the level of education

no.(%)

구분	교사의 자발적 노력	학교장 권유	학생 요구	교육청 지원	STEAM 교사연구회 등 지원	기타	합계
초등학교	446 (26.2)	173 (10.2)	196 (11.5)	415 (24.4)	105 (6.2)	366 (21.5)	1,701 (100.0)
중학교	243 (30.6)	85 (10.7)	91 (11.5)	155 (19.5)	85 (10.7)	136 (17.1)	795 (100.0)
고등학교	105 (28.4)	24 (6.5)	75 (20.3)	47 (12.7)	59 (16.0)	60 (16.2)	370 (100.0)
합계	794 (27.7)	282 (9.8)	362 (12.6)	617 (21.5)	249 (8.7)	562 (19.6)	2,866 (100.0)

없으나, 조사에 참여한 학교들의 STEAM 교육의 실행 여부만을 고려했을 때, 2015년 조사 시점에서 우리나라 초·중·고등학교의 27.1%에 해당하는 3,127개 학교가 STEAM 교육을 실행하는 것으로 조사되었다. 이것을 학교급별로 살펴보면 초등학교는 30.8%, 중학교는 27.4%, 고등학교는 17.5%의 수준에서 STEAM 교육을 실행하고 있는 것이다.

2. STEAM 교육 실행 학교

가. STEAM 교육의 실행 이유

Table 3은 STEAM 교육을 실행하는 학교를 대상으로 STEAM 교육의 실행 이유를 조사하여 학교급별로 분석한 결과이다.

STEAM 교육을 실행하는 이유에 대한 전체 응답의 평균 빈도를 보면 '교사의 자발적 노력(27.7%)', '교육청의 지원(21.5%)', '학생 요구(12.6%)', '학교장 권유(9.8%)', 'STEAM 교사연구회 등 지원(8.7%)'의 순서로 나타났으며, 이 중 교육의 주체인 '학생 요구'에 따른 실행은 12.6%로 조사되었다.

Figure 1은 STEAM 교육 실행의 이유에 대한 학교급별 경향을 나타낸 것이다. 학교급별로 STEAM 교육의 실행 이유를 살펴보면, 모든 학교급에서 '교사의 자발적 노력'을 STEAM 실행의 가장 주된 이유로 꼽았다. 그 다음의 주된 이유로, 고등학교에서는 '학생들의 요구', 초등학교와 중학교에서는 '교육청 지원'으로 응답하였다. 그리고 초등학교는 '교육청의 지원,' '학생 요구,' '학교장의 권유'의 순서로, 중학교는 '교육청 지원,' '학생 요구,' '학교장 권유'와 'STEAM 교사 연구회 등의 지원'의 순서로, 고등학교는 '학생 요구,' 'STEAM 교사 연구회 등의 지원,' '교육청 지원' 등의 순서로 나타났다. 즉 학교급별로 다소의 차이는 있지만, 교사의 자발적 노력, 교육청 요구, 학생 요구 등이 STEAM 실행의 중요한 실행 이유로 조사되었다.

위의 결과와 같이, 교육 실행의 이유로 교육의 핵심 주체인 교사의

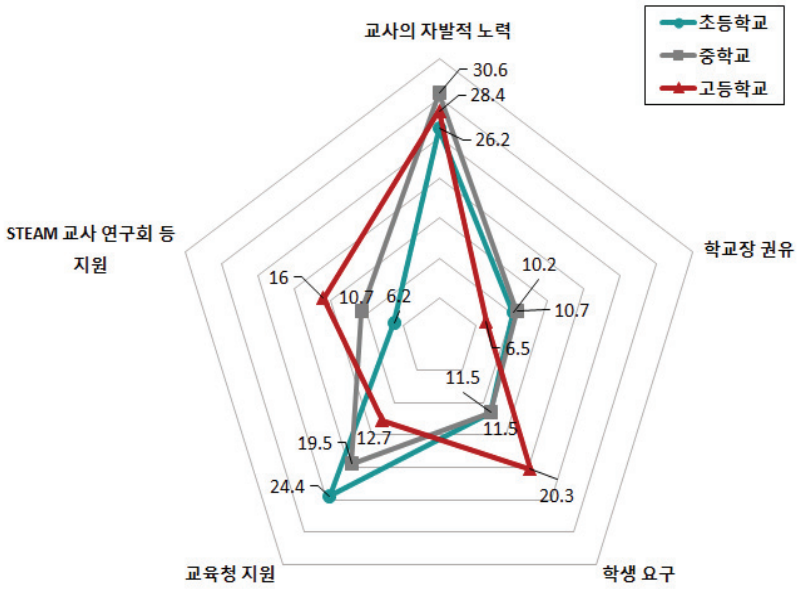

Figure 1. Reasons why schools implement STEAM education by the level of education (%)

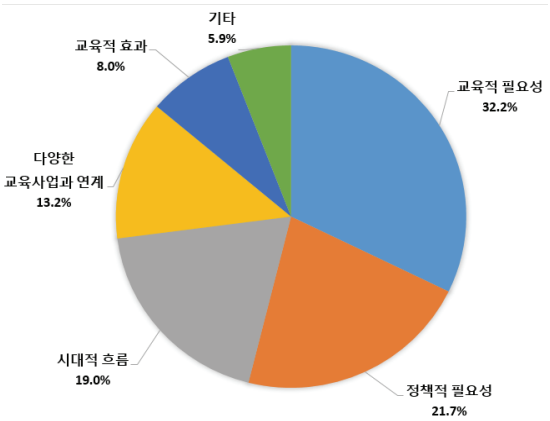

Figure 2. Other reasons why schools implement STEAM education

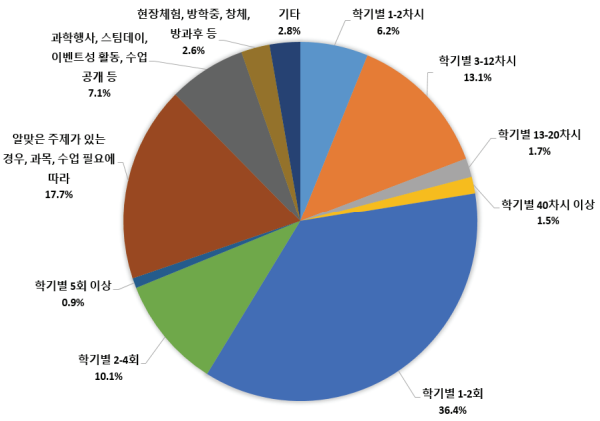

Figure 3. Frequencies of the implementation of STEAM education by the level of education for those schools which indicated 'others'

자발적 노력이 가장 높게 나타난 것은 교육현장에서 STEAM 교육이 정착될 가능성이 높다고 해석할 수 있다. 한편 학생들의 STEAM에 대한 요구는 STEAM 교육의 실질적인 현장 정착성이 매우 높을 것이라는 기대를 갖게 한다. 그리고 약 5년이 지난 현 시점에서 보다 적극적으로 STEAM 교육에 대한 학생의 요구에 관심을 가질 필요가 있음을 보여준다.

Figure 2는 STEAM 교육 실행의 이유에 대한 '기타(562개)' 의견을 분석한 후, 교육적 필요성, 정책적 필요성, 시대적 흐름, 다양한 교육사업과의 연계, 교육적 효과 등으로 유목화하여 나타낸 것이다. 이 결과를 보면, STEAM 교육을 실행하는 이유는 STEAM의 교육적 필요성이 32.2%로 가장 높고, 그 다음 정책적 필요성이 21.7%, 시대적 흐름이 19.0%, 다양한 교육사업과의 연계가 13.2%, 교육적 효과가 8.0%, 기타가 5.9%로 나타났다. 즉 STEAM 교육을 실행하는 이유에 대해 교사들은 교육적·정책적 필요가 있다고 인식하고, 교육적 효과에 대해서는 상대적으로 낮게 인식하는 것으로 나타났다. 이러한 결과를 볼 때, 현재의 STEAM 교육은 그 효과보다는 당위성과 정책에 의해 주도되는 형태임을 짐작할 수 있다. 만약 STEAM 교육의 긍정적인 효과와 결과들이 제시되고 뒷받침되지 않는다면, 학교에서의 STEAM 교육 지속 또는 실행에 위협이 될 것으로 사료된다.

나. STEAM 교육 실행 빈도

Table 4는 STEAM 교육의 실행 빈도를 학교급별로 조사한 결과이다.

모든 학교급에서 STEAM 수업을 하고 있는 평균 빈도를 보면, 월 1~2차시 정도로 실행하고 있는 학교는 59.5%, 월 3~4차시는 12.5%, 월 5~6차시는 3.1%로 나타났으며, 수업시간마다 수시로 STEAM 수업을 한다고 한 비율도 6.2%로 나타났다. 초등학교의 경우, 응답 학교의 61.2%가 매월 1~2 차시 정도 STEAM 교육을 실행하고, 매월 3~4 차시 정도는 13.0%, 매월 5~6차시 정도는 2.9%가 STEAM 교육을 실행한다고 조사되었다. 그리고 매 수업 시간마다 수시로 STEAM 교육을 실행하고 있다고 응답한 학교 비율은 5.5%로 나타났다. 중학교의 경우, 매월 1~2차시 정도 STEAM 교육을 실행하고 있다고 응답한 비율은 60.0%였다. 매월 3~4 차시 정도, 매월 5~6 차시 정도 STEAM 교육을 실행하고 있다고 응답한 학교의 비율은 각각 9.8%와 2.4%였다. 매 수업 시간 마다 수시로 STEAM 교육을 하고 있다고 응답한 비율은 5.7%에 그쳤다. 고등학교의 경우, 매월 1~2차시 정도 STEAM 교육을 실행하고 있다고 응답한 비율은 50.8%였다. 매월 3~4 차시 정도, 매월 5~6 차시 정도 STEAM 교육을 실행하고 있다고 응답한 학교의 비율은 각각 16.2%와 5.1%였다. 고등학교의 경우, 매 수업 시간 마다 수시로 STEAM 교육을 하고 있다고 응답한 비율은 10.5%로 초·중·고등학교 중에서 가장 높게 나타났다.

Figure 3은 STEAM 교육 실행 빈도에 대한 응답 중 '기타(536개)' 의견을 유목화하여 그 빈도를 분석한 것이다. 이때, 응답 학교에 따라 실행 빈도를 학기별 '차시' 또는 학기별 '회'로 다소 다르게 응답하였다. 회는 일련의 차시로 구성된 프로그램을 의미하는 것으로 조사되었다. STEAM 교육을 학기별 1~2회(36.4%)나 학기별 3~12차시(13.1%) 정도 실행하거나, 또는 알맞은 주제가 있는 경우, 과목, 수업 필요에 따라(17.7%) 실행하고 있는 것으로 나타났다.

이와 같은 결과는 두 가지 측면에서 해석될 수 있다. 하나는 아직도 우리나라 교육현장에서 STEAM 교육이 정착되지 못하고 있다는 것을 보여준다는 것이고, 다른 하나는 STEAM 교육을 공학의 본성과 예술·인문 사회의 본성이 포함된 창의적 설계와 감성적 체험의 교수학습 전략적 접근(Park *et al.*, 2012)으로 이해하기보다는, STEAM

Table 4. Frequencies of the implementation of STEAM education by the level of education

no.(%)

구분	월 1~2 차시	월 3~4 차시	월 5~6 차시	수업시간마다 수시로	기타	합계
초등학교	1,041 (61.2)	221 (13.0)	50 (2.9)	93 (5.5)	296 (17.4)	1,701 (100.0)
중학교	477 (60.0)	78 (9.8)	19 (2.4)	45 (5.7)	176 (22.1)	795 (100.0)
고등학교	188 (50.8)	60 (16.2)	19 (5.1)	39 (10.5)	64 (17.3)	370 (100.0)
합계	1,706 (59.5)	359 (12.5)	88 (3.1)	177 (6.2)	536 (18.7)	2,866 (100.0)

Table 5. The type of class where STEAM education is implemented by the level of education

no.(%)

구분	정규 교과	창의적 체험활동	방과 후 수업	동아리 활동	기타	합계
초등학교	1,232 (72.4)	368 (21.6)	32 (1.9)	29 (1.7)	40 (2.4)	1,701 (100.0)
중학교	533 (67.0)	106 (13.3)	39 (4.9)	66 (8.3)	51 (6.4)	795 (100.0)
고등학교	152 (41.1)	71 (19.2)	44 (11.9)	80 (21.6)	23 (6.2)	370 (100.0)
합계	1,917 (66.9)	545 (19.0)	115 (4.0)	175 (6.1)	114 (4.0)	2,866 (100.0)

교육을 정형화된 교과적인 개념으로 축소하여 제한적으로 적용(Han & Lee, 2012; Park *et al*., 2016)하고 있는 것으로 해석할 수 있다.

뿐만 아니라, 학교 또는 교사들이 STEAM 교육을 교과의 내용적 융합으로 이해하거나 특정 교과를 위한 정책으로 이해하는 경향이 있기 때문에 교사들이 STEAM 교육을 교수·학습 전략 또는 교실 수업 개선의 관점에서 이해하고 실행할 수 있도록 STEAM 교육에 대한 지속적인 연수가 이루어져야 할 필요성이 있다. 따라서 STEAM 교육이 정착되지 못한 이유를 정확하게 파악하고 이를 해결하는 노력이 필요하다. 이것은 Table 11과 12에서 다시 언급하겠다.

다. STEAM 수업 적용 시간

Table 5는 STEAM 교육을 실행하는 시간에 대한 응답을 학교급별로 제시한 것이다.

모든 학교급에서 주로 정규 교과 시간에 STEAM 교육을 실행한다는 비율이 가장 높게 나왔다. 초등학교의 경우, 정규 교과 시간에 STEAM 교육을 실행하고 있다고 응답한 비율이 72.4%로 나타났고, 창의적 체험 활동 시간과 방과 후 수업 시간의 경우 각각 21.6%와 1.9%로 나타났다. 중학교의 경우, 정규 교과 시간에 STEAM 교육을 실행하고 있다고 응답한 비율이 67.0%로 나타났으며, 창의적 체험 활동 시간은 13.3%로 나타났다. 방과 후 수업 시간과 동아리 운영 시간에 STEAM 교육을 실행하고 있다고 응답한 비율은 4.9%와 8.3%에 그쳤다. 고등학교는 다른 학교급에 비하여 보다 정규 교과보다는 그 외 시간에 STEAM 교육을 운영하는 비율이 상대적으로 높음을 알 수 있다.

Figure 4는 STEAM 수업 시간에 대한 응답 중 '기타(114개)' 내용을 유목화하여 그 빈도를 분석한 것이다. 정규 수업시간과 비교과 활동 시간 모두 실행하는 경우, 비정기적으로 수업 공개 또는 학교의 특별한 행사가 있는 경우 등으로 조사되었다. 또한 소수이지만, 수행평가 또는 개인 연구에 활용하는 경우도 있는 것으로 나타났다.

이와 같이, STEAM 교육은 주로 정규 교과 시간에 실행하고 있는 것으로 조사되었다. 그러나 이 비율은 학교급이 올라갈수록 감소하는 경향을 보였다. 즉, 정규 교과 시간에 STEAM 수업을 실행하는 비율이 초등학교급에서 가장 높았고, 고등학교급에서는 가장 낮게 나타났다. 한편 동아리활동 시간에 실시하는 경우는 오히려 학교급이 올라갈수록 증가하는 경향이 나타났다. 이와 같은 경향은 볼 때, 초등학교는 STEAM 교육을 정규 교과 내로 흡수한 반면, 중, 고등학교로 갈수록 정규 교과에서는 기존의 교과 중심의 교육이 이루어지고, 상대적으로 입시 부담이 적은 정규 교과 밖에서 STEAM 교육을 실행함을 알 수 있다. 이러한 현상의 원인들로 예상할 수 있는 것은 STEAM 교육과 학업 성취도의 관련성, 상급학교 진학에 대한 부담이 있기 때문인 것으로 추측된다.

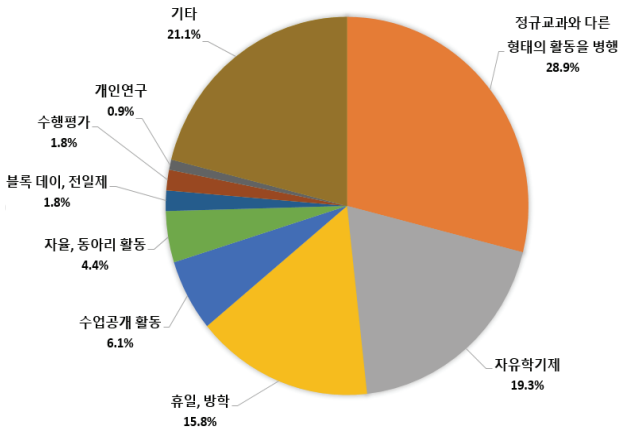

Figure 4. Other types of class where STEAM education is implemented

라. STEAM 교육 예산

Table 6은 STEAM 교육 예산에 대한 응답을 학교급별로 제시한 것이다.

초등학교의 경우, 응답 학교의 69.7%가 학교 자체 예산으로 STEAM 교육 예산을 활용하는 것으로 나타났다. 외부 사업 예산은 7.2%로 나타났으며, 학교 자체 예산과 외부 사업 예산을 결합하여 사용하는 경우는 13.2%로 나타났다. 중학교의 경우, 응답 학교의 56.0%가 학교 자체 예산으로 STEAM 교육 예산을 활용하는 것으로 나타났으며, 외부 사업 예산의 경우 14.7%로 나타났다. 학교 자체 예산과 외부 사업 예산의 경우 22.3%로 나타났다. 고등학교의 경우,

Table 6. The type of financial support for STEAM education by the level of education

no.(%)

구분	학교 자체 예산	외부 사업 예산	학교 자체 예산과 외부 사업 예산	기타	합계
초등학교	1,185 (69.7)	122 (7.2)	225 (13.2)	169 (9.9)	1,701 (100.0)
중학교	445 (56.0)	117 (14.7)	177 (22.3)	56 (7.0)	795 (100.0)
고등학교	172 (46.5)	84 (22.7)	99 (26.8)	15 (4.1)	370 (100.0)
합계	1,802 (62.9)	323 (11.3)	501 (17.5)	240 (8.4)	2,866 (100.0)

Table 7. Satisfaction with STEAM education by the level of education

no.(%)

구분	매우 불만족	대체로 불만족	보통	대체로 만족	매우 만족	합계
초등학교	33 (1.9)	87 (5.1)	773 (45.4)	653 (38.4)	155 (9.1)	1,701 (100.0)
중학교	6 (0.8)	33 (4.2)	360 (45.3)	331 (41.6)	65 (8.2)	795 (100.0)
고등학교	4 (1.1)	20 (5.4)	160 (43.2)	140 (37.8)	46 (12.4)	370 (100.0)
합계	43 (1.5)	140 (4.9)	1,293 (45.1)	1,124 (39.2)	266 (9.3)	2,866 (100.0)

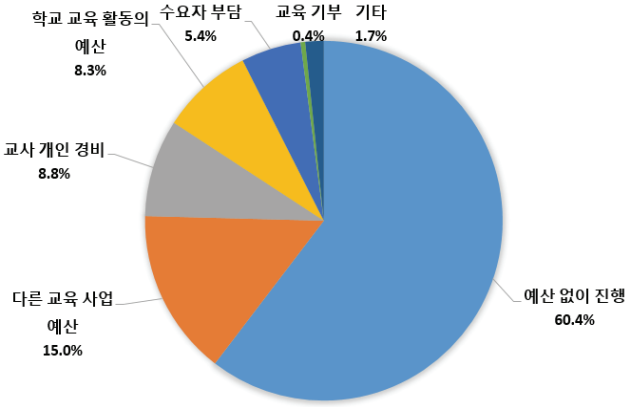

Figure 5. Other types of financial support

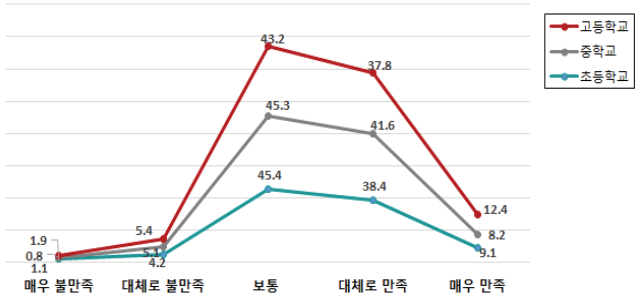

Figure 6. Satisfaction(Table 9) with STEAM education by the level of education (%)

응답 학교의 46.5%가 학교 자체 예산으로 STEAM 교육에 활용하는 것으로 나타났으며, 외부 사업 예산의 경우 22.7%, 학교 자체와 외부 예산을 함께 활용하는 경우 26.8%로 조사되었다.

Figure 5는 STEAM 교육 예산에 대한 응답 중 '기타(240개)' 내용을 분석 후 유목화하여 그 빈도를 분석한 것이다. 기타 응답 중의 60.4%는 예산 없이 수업을 진행하는 경우가 가장 많고, 15.0%는 연구학교, 영재교육, 혁신공감학교, 자유학기제, 행복학교, 과학중점학교 등의 다른 교육 사업 예산을 활용하는 경우도 조사되었다. STEAM 교육 예산을 교사의 개인 경비로 사용하거나 학교 교육 활동의 예산을 사용하는 것으로 각각 8.8%와 8.3%로 나타났다. 또한 STEAM 교육을 받는 수요자 부담으로 하는 경우가 5.4%로 나타났는데, 이는 학습자들에게 수강료를 받거나 또는 수업 준비물을 준비하도록 하는 경우였다. 매우 소수이기는 하였지만, 교육기부를 통해 예산을 활용하는 경우도 있었다.

이와 같이, STEAM 교육 예산은 주로 학교 자체 예산을 이용하는 것으로 나타났다. 특이한 것은 응답의 8%에 해당하는 '기타' 내용을 유목화하여 그 빈도를 분석한 결과, 60.4%는 예산 없이 진행한다고 응답하였다. 단정 지어 이야기할 수는 없지만, 예산이 STEAM 교육을 실행하는 주요 요인이기는 하지만, 절대 요인은 아니라고 해석할 수 있는 결과라고 사료된다.

마. STEAM 교육 만족도

Table 7은 학교급별로 STEAM 교육 만족도를 제시한 것이다.

초등학교의 경우 '매우 만족'하거나 '대체로 만족'하는 비율이 각각 9.1%와 38.4%로 나타났으며, '대체로 불만족'과 '매우 불만족'이 각각 5.1%와 1.9%로 나타났다. 따라서 STEAM 교육에 만족하는 학교의 비율이 만족하지 않은 학교의 비율에 비해 6.8배 정도 매우 높은 것으로 나타났다. 중학교의 경우, '매우 만족'하거나 '대체로 만족'하는 비율이 각각 8.2%와 41.6%로 나타났다. 반면, 대체로 불만족하거나 매우 불만족 하는 비율은 4.2%와 0.8%로, 만족하는 비율이 불만족 비율에 대해 10배 정도 월등히 높은 것으로 나타났다. 고등학교의 경우, 매우 만족하거나 대체로 만족하는 비율이 각각 12.4%와 37.8%로 나타났다. 반면, 대체로 불만족하거나 매우 불만족 하는 비율은 5.4%와 1.1%로 만족하는 비율이 7.7배로 매우 높은 것으로 나타났다. 따라서 불만족 대비 만족 비율을 비교했을 때 중학교가 10배, 고등학교가 7.7배, 초등학교가 6.8배로 나타나 이는 STEAM 교육에 전 학교급별에서 만족 수준이 매우 높음을 보여주는 것이다(Figure 6).

바. 지속적 실행 계획 여부 및 이유

Table 8은 STEAM 교육의 지속 여부 질문에 대한 응답을 학교급별로 제시한 것이다.

초등학교의 경우, STEAM 교육을 실행하고 있는 학교의 92.2%가 STEAM 교육을 지속하겠다고 응답하였다. 중학교와 고등학교의 경우도 그 비율이 같은 93.8%로 매우 높게 나타났다.

한편 Table 9는 조사 시점에서 STEAM 교육을 실행하고 있지만 앞으로 STEAM 교육 실행 계획이 없는 학교를 대상으로 그 이유를

Table 8. The intention to continue STEAM education

no.(%)

구분	STEAM 교육 지속 예정	STEAM 교육 지속하지 않음	합계
초등학교	1,567 (92.2)	133 (7.8)	1,700 (100.0)
중학교	746 (93.8)	49 (6.2)	795 (100.0)
고등학교	347 (93.8)	23 (6.2)	370 (100.0)
합계	2,660 (100.0)	205 (7.2)	2,865 (100.0)

Table 9. Reasons why STEAM education cannot be continued

no.(%)

구분	학교장 인식 부족	교육적 기대 효과에 대한 의구심	학업 성취도에 대한 책임감	행정 재정적 지원	추가적 시간과 노력	교육적 환경의 부족	정책 지속성에 대한 의구심	교육구성원 합의	기타	합계
초등학교	1 (0.8)	26 (19.6)	0 (0.0)	14 (10.5)	28 (21.1)	10 (7.5)	31 (23.3)	18 (13.5)	5 (3.8)	133 (100.0)
중학교	0 (0.0)	7 (14.9)	3 (6.4)	6 (12.8)	7 (14.9)	8 (17.0)	5 (10.6)	8 (17.0)	3 (6.4)	47 (100.0)
고등학교	0 (0.0)	4 (17.4)	2 (8.7)	2 (8.7)	4 (17.4)	2 (8.7)	3 (13.0)	5 (21.7)	1 (4.4)	23 (100.0)
합계	1 (0.5)	37 (18.2)	5 (2.5)	22 (10.8)	39 (19.2)	20 (9.9)	39 (19.2)	31 (15.3)	9 (4.4)	203 (100.0)

정리한 것이다.

초등학교의 경우, ‘STEAM 교육 정책의 지속성에 대한 의구심(23.3%)’이 STEAM 교육을 지속하지 않는 가장 중요한 이유로 꼽혔다. 중학교의 경우, ‘학생 수 등의 교육적 환경이 적합하지 않음(17.0%)’과 ‘STEAM 교육에 대한 교육구성원들의 합의가 이루어지지 않음(17.0%)’을 주요 이유로 꼽았다. 고등학교의 경우, ‘교육 구성원의 합의(21.7%)’가 가장 중요했고, ‘교육적 기대 효과(17.4%)’와 ‘추가적인 시간과 노력을 투자해야 함(17.4%)’ 또한 주요 이유로 나타났다.

초・중・고등학교의 모든 학교급의 평균 빈도로 보면, ‘STEAM 정책 지속성 여부(19.2%)’와 ‘교사의 추가적 시간과 노력(19.2%)’이 STEAM 실행 계획 여부에 큰 요인이 되고 있으며, 다음으로는 ‘STEAM의 교육적 기대 효과(18.2%)’, ‘교육 구성원들의 합의(15.3%)’, ‘그리고 행정 및 재정적 지원(10.8%)’의 순서로 나타났다.

3. STEAM 교육을 실행하지 않는 학교

가. 실행하지 않는 이유

Table 10은 조사 시점에서 STEAM 교육을 실행하고 있지 않는 학교들이 STEAM 교육을 실행하지 않는 이유를 학교급별로 살펴본 것이다.

모든 학교급에서 STEAM 교육 미실행에 대한 응답 평균 빈도를 보면 ‘STEAM 교육에 대한 교육 구성원들의 합의가 이루어지지 않음(35.1%)’을 STEAM 교육을 실행하지 않는 주요 이유로 꼽았다. 그 다음으로 ‘학생 수 등의 교육적 환경이 적합하지 않음(18.3%)’, ‘추가적인 시간과 노력을 투자해야함(17.0%)’의 순서로 STEAM 교육의 미시행 이유를 제시하였다.

Figure 7은 STEAM 교육을 실행하지 않는 이유에 대한 ‘기타(175개)’ 내용을 유목화하여 그 빈도를 분석한 것이다. ‘STEAM 교육에 대한 이해 및 인식 부족(28.0%)’이 STEAM 교육을 실행하지 못하는 가장 큰 이유로 조사되었다. 또한 ‘여러 복합적인 요인(18.9%)’과 ‘동시 다발적으로 진행되는 많은 교육 정책(18.9%)’은 STEAM 교육 실행에 어려움을 주는 주요 이유들로 꼽혔다.

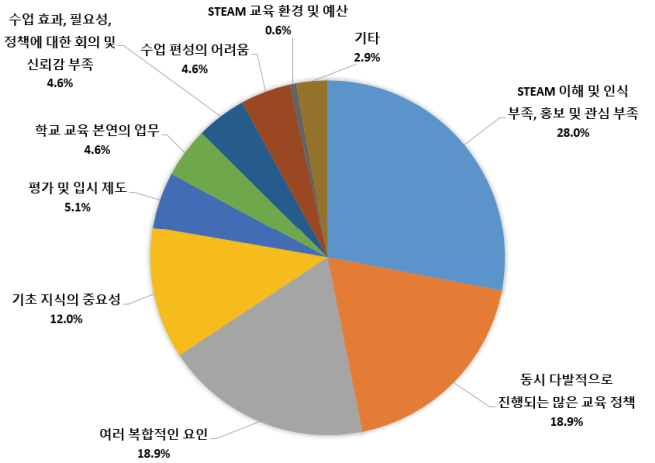

Figure 7. Other reasons why schools do not implement STEAM education

‘복합적인 요인’ 이란 현장 교육에 요구되는 다양한 어려움들을 모두 포괄하는 것으로 판단된다. 즉, STEAM 교육 효과의 불투명성, 학업 성취도 결과에 대한 책임감, STEAM 교육정책의 지속성에 대한 의구심, 추가적인 노력, 교육구성원 간의 합의 등이 유기적으로 연관되어 있고, 이것들이 실행하지 못하게 하는 이유가 된다는 것이다. 한편 실행되고 있는 다른 이름의 교육 사업들이 너무 많은 것도 STEAM 교육을 실행하지 못하게 하는 주요 이유로 제시되었다. 예를 들면, 창의・인성교육, 특색사업, 중점교육(독서토론, 뉴스포츠, 디지털 교과서 연구학교, 스마트 교육, 행복교육, 혁신학교, 행복더하기 교육, 타분야 연구학교, 주제통합교육, 다문화교육, 역점교육, 거꾸로 수업 등), 다른 시범학교, 혁신교육, 취업교육, 자유학기제 운영 등이 언급되었다. 12.0%는 기초 지식이 축적된 후 STEAM 교육이 가능하

Table 10. Reasons why schools do not implement STEAM education by the level of education

no.(%)

구분	학교장 인식 부족	교육적 기대 효과에 대한 의구심	학업 성취도에 대한 책임감	행정 재정적 지원	추가적 시간과 노력	교육적 환경의 부족	정책 지속성에 대한 의구심	교육구성원 합의	기타	합계
초등학교	10 (0.7)	86 (5.8)	23 (1.6)	133 (9.0)	293 (19.8)	219 (14.8)	78 (5.3)	544 (36.8)	94 (6.4)	1,480 (100.0)
중학교	4 (0.4)	72 (7.9)	24 (2.6)	79 (8.7)	166 (18.2)	176 (19.3)	35 (3.8)	317 (34.8)	39 (4.3)	912 (100.0)
고등학교	7 (0.8)	83 (10.0)	49 (5.9)	65 (7.8)	90 (10.8)	194 (23.3)	32 (3.8)	272 (32.6)	42 (5.0)	834 (100.0)
합계	21 (0.7)	241 (7.5)	96 (3.0)	277 (8.6)	549 (17.0)	589 (18.3)	145 (4.5)	1,133 (35.1)	175 (5.4)	3,226 (100.0)

므로, 현재는 지식 교육이 중요하다고 응답하였다.

위에서 살펴본 것과 같이, STEAM 교육을 실행하지 않는 모든 학교급에서의 주된 이유는 '교육구성원의 합의,' '교육적 환경,' '추가적 시간과 노력'으로 조사되었다. 이것은 STEAM 교육을 실행하는 모든 학교급에서의 주된 이유로 제시된 '교사의 자발적 노력'과는 다소 다른 관점으로 사료된다.

나. STEAM 교육 실행 계획 여부 및 이유

STEAM 교육을 현재 실행하고 있지 않는 학교들을 대상으로 앞으로 STEAM 교육을 실행할 계획이 있는지를 질문하였다.

Table 11은 현재 STEAM 교육을 실행하고 있지 않지만, 앞으로 STEAM 교육을 실행할 계획이 있는지를 학교급별로 살펴본 것이다.

STEAM 교육을 현재 실행하지 않고 있는 초등학교의 경우, 45.5%가 STEAM 교육을 실행할 계획이 있다고 응답하였으며, 중학교의 경우 그 비율은 44.1%였다. 고등학교는 34.9%가 STEAM 교육을 실행할 계획이 있는 것으로 조사되었다. 많은 학교들이 STEAM 교육을 실행해보지 못하였음에도 불구하고 STEAM 교육을 실행하고자 하는 것으로 파악되었다.

한편 Table 12는 STEAM 교육을 실행하고 있지 않는 학교들이 앞으로도 STEAM 교육의 실행을 계획하지 않는 이유를 학교급별로 살펴본 것이다.

STEAM 교육의 미실행 학교에서 STEAM 실행 계획을 세우지 않는 이유에 대한 모든 학교급의 응답 평균 빈도를 보면, 'STEAM 교육에 대한 교육 구성원들의 합의가 이루어지지 않음(30.1%)'을 STEAM 교육의 실행 계획을 구체화 하지 못하는 주요 이유로 꼽았다. 그 다음으로는 '교육적 환경(19.1%)', '추가적 시간과 노력(16.8%)', '교육적 기대 효과에 대한 의구심(12.6%)', '정책지속성에 대한 의구심(7.3%)'의 순으로 나타났다.

이와 같은 결과는, STEAM 교육을 실행하고 있지만 향후 STEAM 교육 계획이 없는 학교들의 응답(Table 11, '정책 지속성 19.2%, 추가적 시간과 노력 19.2%, '교육적 기대 효과 18.2%, 교육구성원 합의 15.3%, 행정 재정적 지원 10.8%)의 순서와 거의 유사한 것이다.

Figure 8은 STEAM 미실행 학교가 STEAM 교육의 실행 계획을 하지 않는 이유에 대한 '기타'(75개) 내용을 유목화하여 나타낸 것이다. '복합적 요인(22.7%)'과 'STEAM 이해를 위한 교사 연수 및 구성원들의 합의(20.0%)'는 STEAM 실행 계획을 구체화하기에 어려운 주요 이유들로 꼽혔다. 또한, 'STEAM 실효성 및 당위성에 대한 검증'이 필요하고(12.0%), 'STEAM 교육 정책에 대한 신뢰성 부족' 및 '정책 부재, 보여주기식의 전시 효과 성격(10.7%)'도 그 이유로 제시되었다.

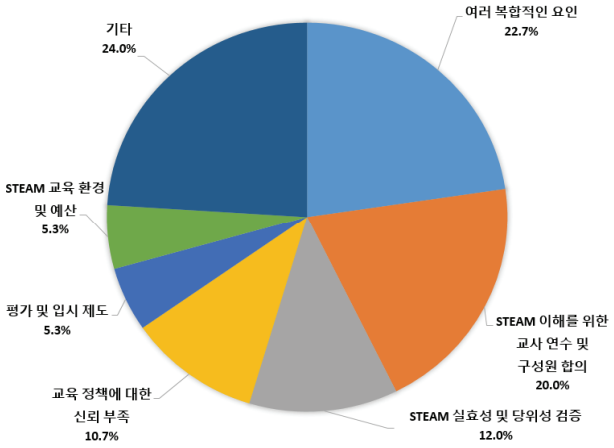

Figure 8. Other reasons why STEAM education will not be implemented among schools which are not currently implementing STEAM education.

4. STEAM 교육 실행을 위해 선결되어야 할 문제

STEAM 교육을 실행하고 있는 학교와 실행하지 않고 있는 학교 모두를 대상으로, STEAM 교육을 실행하기 위해 우선적으로 해결되어야 할 문제를 조사하였다. 모든 학교급에서 STEAM 실행 학교와

Table 11. The intention to implement STEAM education among schools which are not currently doing so

no.(%)

구분	실행 계획 있음	실행 계획 없음	합계
초등학교	673 (45.5)	807 (54.5)	1,480 (100.0)
중학교	402 (44.1)	510 (55.9)	912 (100.0)
고등학교	291 (34.9)	543 (65.1)	834 (100.0)
합계	1,366 (42.0)	1,860 (58.0)	3,226 (100.0)

Table 12. Reasons why STEAM education will not be implemented among schools which are not currently implementing STEAM education.

no.(%)

구분	학교장 인식 부족	교육적 기대 효과에 대한 의구심	학업 성취도에 대한 책임감	행정 재정적 지원	추가적 시간과 노력	교육적 환경의 부족	정책 지속성에 대한 의구심	교육구성원 합의	기타	합계
초등학교	7 (0.9)	79 (9.9)	10 (1.3)	54 (6.7)	162 (20.2)	110 (13.7)	75 (9.4)	271 (33.8)	33 (4.1)	801 (100.0)
중학교	2 (0.4)	68 (13.5)	9 (1.8)	29 (5.8)	88 (17.5)	99 (19.6)	33 (6.6)	158 (31.4)	18 (3.6)	504 (100.0)
고등학교	4 (0.7)	85 (15.8)	40 (7.4)	32 (5.9)	59 (11.0)	143 (26.5)	26 (4.8)	126 (23.4)	24 (4.5)	539 (100.0)
합계	13 (0.7)	232 (12.6)	59 (3.2)	115 (6.2)	309 (16.8)	352 (19.1)	134 (7.3)	555 (30.1)	75 (4.1)	1,844 (100.0)

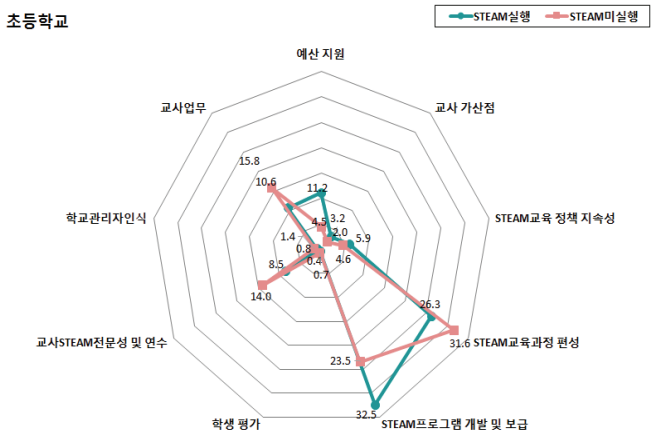

Figure 9. Things that should be done before the implementation of STEAM education: Elementary school (%)

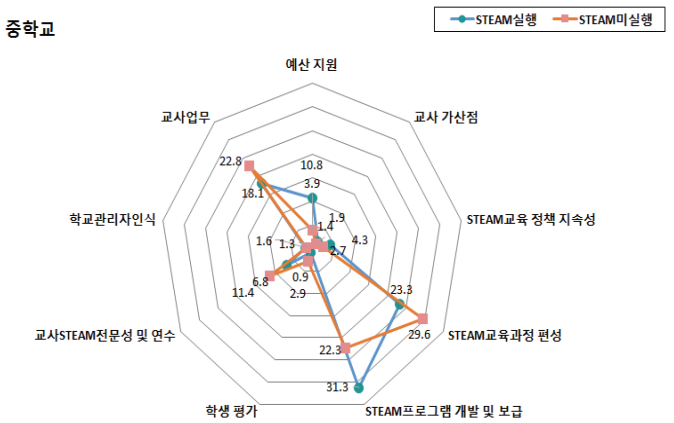

Figure 10. Things that should be done before the implementation of STEAM education: Middle school

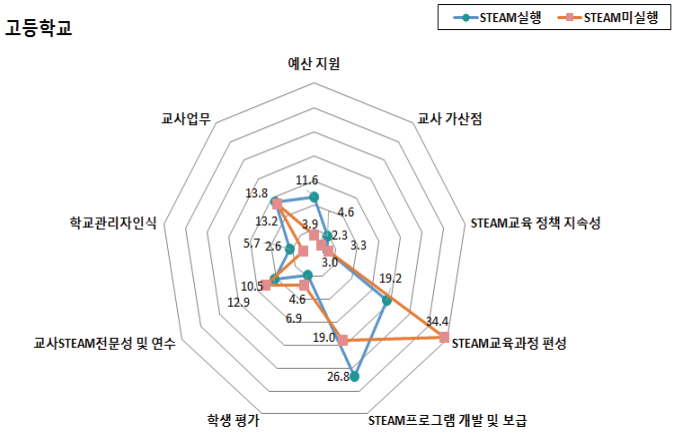

Figure 11. Things that should be done before the implementation of STEAM education: High school (%)

실행하지 않는 학교 모두 STEAM 교육을 위해 선결되어야 할 문제로 'STEAM 교육과정 편성(24.5%, 31.8%)'과 'STEAM 프로그램 개발 및 보급(31.4%, 22.0%)'에 높은 응답 비율을 보였다. 다만, STEAM 교육 실행 학교는 후자에 우선순위를 두고, 실행하지 않는 학교는 전자에 우선순위를 두었다. STEAM 교육을 실행하지 않는 중학교의 경우, '수업 시간 확보를 위한 교사의 행정 업무 경감'은 높은 응답율을 나타냈다.

초등학교의 경우, Figure 9와 같이, STEAM 실행 학교에서는 'STEAM 프로그램 개발 및 보급(32.5%)'과 'STEAM 교육과정 편성(26.3%)', '예산 지원(11.2%)' 순서의 응답 비율을 보였고, STEAM 교육을 실행하고 있지 않는 학교의 경우 'STEAM 교육과정 편성(26.3%)', 'STEAM 프로그램 개발 및 보급(23.5%)', '수업 시간 확보를 위한 교사의 행정 업무 경감(15.8%)'순서로 응답하였다.

중학교의 경우, Figure 10과 같이, STEAM 실행 학교는 'STEAM 프로그램 개발 및 보급(31.3%)', 'STEAM 교육과정 편성(23.3%)'와 함께 '수업 시간 확보를 위한 교사의 행정 업무 경감(18.1%)'에서 높은 응답 비율을 나타냈다. 반면, STEAM 교육을 실행하지 않는 학교에서는 'STEAM 교육과정 편성(29.6%)'과 '수업 시간 확보를 위한 교사의 행정 업무 경감(22.8%)','STEAM 프로그램 개발 및 보급(22.3%)'의 순서로 응답하였다.

고등학교의 경우, Figure 11과 같이, STEAM 실행 학교에서는 'STEAM 프로그램 개발 및 보급(26.8%)'과 'STEAM 교육과정 편성(19.2%)', 수업 시간 확보를 위한 교사의 행정 업무 경감(13.8%)'의 순서로 조사되었으며, STEAM 교육을 실행하고 있지 않는 학교의 경우 'STEAM 교육과정 편성(34.4%)', 'STEAM 프로그램 개발 및 보급(19.0%)', '수업 시간 확보를 위한 교사의 행정 업무 경감(13.2%)' 순서로 응답하였다.

전체적인 학교급별에서 STEAM 교육 실행 또는 실행하지 않는 경우를 모두 고려하면 STEAM 교육의 확산과 보급을 위한 선결 과제로는 'STEAM 교육과정 편성'이 제일 우선적인 과제이고, '교사 업무' 경감과 '교사의 전문성 향상을 위한 연수'가 그 다음 순서로 해석할 수 있다. 또한 STEAM 교육의 질적 향상을 위해서 'STEAM 프로그램 개발과 보급'이 되어야 하며 '예산지원'과 '교사업무 경감'이 필요하고 그에 따른 수준 높은 현실적용 가능한 'STEAM 연수 교육'이 필요하겠다.

Ⅳ. 결론 및 시사점

2015년 조사시점에서 초·중·고등학교 현장에서 STEAM 교육이 어느 정도 실행되고 있으며, 어떻게 운영되고 있는지 조사에 따른 결론 및 시사점은 다음과 같이 정리된다.

첫째, 우리나라 초·중·고등학교 11,526개교 중 6,473개교가 학교 STEAM 운영 현황 실태조사에 참여하였다. 조사에 참여하지 않은 학교들의 STEAM 교육 실행 여부를 알 수는 없으나, 조사에 참여한 학교들의 STEAM 교육의 실행 여부만을 고려했을 때, 2015년 조사시점에서 우리나라 초·중·고등학교의 27.1%에 해당하는 3,127개 학교가 STEAM 교육을 실행하는 것으로 조사되었다. 이것을 학교급별로 살펴보면, 초등학교는 30.8%, 중학교는 27.4%, 고등학교는 17.5%의 수준에서 STEAM 교육을 실행하고 있는 것이다.

STEAM 교육 시행 비율이 가장 높은 학교급은 초등학교였으며, 그 다음으로 중학교, 고등학교 순서로 나타났다. 초등학교에서 STEAM 교육 시행 비율이 가장 높은 반면, 학교급이 올라갈수록 STEAM 교육 시행 비율이 차츰 낮아지는 경향에 대해서는 여러 가지 이유가 있을 수 있으나, 학교급이 올라갈수록 상급학교 진학의 부담이 커지는 한국의 교육현실과 무관하지 않은 것으로 사료된다.

둘째, STEAM 교육 실행 비율은 지역 마다 큰 차이가 있었다. 이는

지역교육청의 역점 사업 또는 중점 사업의 차이에 기인할 것으로 사료된다. 즉, STEAM 교육의 실행 주요 이유로 모든 학교급에서 '교사의 자발적 노력' 다음으로 '교육청 지원'이 많이 언급되었음을 감안한다면, STEAM 교육 실행 비율의 지역별 차이는 지역 교육청에서 STEAM 교육 실행의 지원에 따른 영향이라고 해석할 수 있다. 따라서 STEAM 교육이 보다 확산되기 위해서는 교육청의 역할이 매우 중요하다고 하겠다.

셋째, 학교급별 STEAM 교육의 실행 비율 결과와는 대조적으로, STEAM 교육의 만족도는 고등학교에서 가장 높은 것으로 나타났다. 이는 고등학교의 실행 비율이 초등학교와 중학교에 비해 상대적으로 낮은 점, 고등학교 교육이 교과 지식의 전달과 이해에 있다는 점을 감안할 경우, 고등학교에서 STEAM 교육에 대한 만족도가 매우 높은 것으로 해석할 수 있다.

넷째, STEAM 교육을 실행한 학교 중 대부분의 학교에서 STEAM 교육을 지속적으로 실행할 의향이 있다고 응답한 것은 STEAM 교육의 효과성에 대해 긍정적으로 생각하고 있는 것으로 해석할 수 있다. STEAM 교육은 주로 월 1~2차시 정도로 실행되며, 주로 정규 교과 과정에서 이루어지는 것으로 나타났다. 모든 학교급에서 학교 자체 내 예산을 활용하는 것으로 나타났으며, 또한 예산 없이 STEAM 교육을 실행하고 있는 경우도 많은 것으로 조사되었다.

다섯째, STEAM 교육의 실행 핵심 이유로 모든 학교급에서 '교사의 자발적 노력'이 가장 많이 언급되었다. 한편 STEAM 교육을 실행하지 않는 주요 이유와 앞으로 실행할 계획을 하지 않는 주요 이유는 STEAM 교육 실행에 대해 '교사간의 합의'를 이끌어내는 것이 쉽지 않기 때문인 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 교육의 실행에 있어서 교사의 역할이 핵심적이며 매우 중요하다는 것을 보여주는 것이다.

여섯째, 학교에서 STEAM 교육을 실행하는 주요 이유는 '교사의 자발적 노력'과 '교육청의 지원'이 49.2% 수준으로 나타났으며, 교육의 주체인 '학생의 요구'에 따른 실행은 12.6% 수준으로 조사되었다. 이러한 결과는 학교 교육 정책을 실행함에 있어서 'Top-down' 방식의 특성으로 해석할 수 있다. STEAM 교육 정책이 새롭게 도입된 지 약 5년이 지난 이 시점에서는 학생의 요구에 보다 적극적으로 관심을 가질 필요가 있음을 보여준다.

일곱째, 학교에서 STEAM 교육을 간헐적으로 필요에 따라 실행하고 있는 것으로 나타났다. 이는 STEAM 교육을 공학의 본성과 예술·인문 사회의 본성이 포함된 교수학습 전략적 접근으로 이해하기보다는, STEAM의 개념을 축소하여 제한적으로 적용하고 있는 것으로 해석할 수 있다. 즉, 학교 또는 교사들이 STEAM 교육을 교과 내 또는 교과 간의 융합 정도로 이해하거나 특정 교과를 위한 정책으로 이해하고 수행함으로써, STEAM이 지향하는 본래 의도가 살아나지 못하고 있으며 학교 교육 현장에서 효과적으로 적용되지도 못하고 있다는 것을 말해주는 것이라고 할 수 있다. 따라서 교사들이 STEAM 교육을 융합에 한정하기보다 는 수업 개선의 관점에서 접근하고 실행할 수 있는 방안 모색에 대한 고민이 필요하다.

여덟째, STEAM 교육에 대한 이해와 관심 부족이 학교 현장에 존재하며, STEAM 교육을 시행하는데 있어 추가적으로 필요한 시간적 노력, STEAM 교육 자료 개발과 보급, STEAM 교육과정 개발 등은 학교 현장에서 STEAM 교육이 확산 정착 되는데 해결되어야 할 선결조건으로 나타났다. 또한 STEAM 교육의 정책적 일관성과 행정적 지원의 지속성에 대한 의구심도 STEAM 교육 실행에 부정적으로 영향을 주는 것으로 조사되었다. 따라서 교사와 관련자들의 이해와 인식을 변화시키고 실행할 수 있는 맞춤형 연수와 구체적인 교수·학습 전략, 정책 개선 방안 등에 대한 연구의 필요성을 시사한다.

국문요약

본 연구는 우리나라 초·중·고등학교의 STEAM 교육 실행 여부와 그 이유, 실행 빈도와 교과 시간, 예산 등 STEAM 교육 운영 현황에 대한 실태를 조사하기 위하여, 11, 526개 초·중·고등학교를 대상으로 온라인 설문 실태조사로 진행하였다. 우리나라 초·중·고등학교의 56.8%에 해당하는 6,473개교가 참여하였다. 설문 자료는 응답에 참여한 자료만을 대상으로 학교급별 어떠한 차이가 있는지 살펴보기 위하여 교차분석을 실시한 결과는 다음과 같다. 첫째, 조사에 참여하지 않은 학교들을 STEAM 교육을 실행하지 않는다고 가정한다면, 우리나라 초·중·고등학교의 27.1%에 해당하는 3,127개 학교가 STEAM 교육을 실행하는 것으로 조사되었다. STEAM 교육 시행 비율이 가장 높은 학교급은 초등학교(30.8%), 중학교(27.4%), 고등학교(17.5%)의 순서로 나타났다. 둘째, STEAM 교육의 실행 비율 결과와는 달리, STEAM 교육의 만족도는 고등학교에서 가장 높은 것으로 나타났다. 셋째, STEAM 교육을 실행하는 주된 요인은 모든 학교급에서 '교사의 자발적 노력'이 가장 큰 것으로 조사되었고, 두 번째 요인으로 '교육청 지원'이 많이 언급되었다. 넷째, STEAM 교육을 아직 실행하지 못하는 가장 큰 이유는 STEAM 교육에 대한 학교 교사들의 합의를 이끌어내는 것이 쉽지 않기 때문인 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 STEAM 교육의 실행 여부에 있어 교사의 역할이 매우 중요함을 나타낸다. 이러한 연구결과를 기반으로 STEAM 교육의 정착과 확장을 위한 시사점을 제시하였다.

주제어 : 융합인재교육, STEAM, 학교 운영 현황, 학교 운영 실태조사, K-12

References

Ahn, J., & Kwon, N. (2012). Investigation on the feasibility and teachers' perception in the STEAM program development and application. Collection of science education treatises, 25(1), 83-89.

Baek, Y., Park, H., Kim, Y., Noh, S., Park, J., Lee, J., Jung, J., Choi, Y., & Han, H. (2011). STEAM education in Korea. Journal of Korean Association for Learner-centered Curriculum & Instruction, 11(4), 149-171.

Baek, Y., Park, H., Kim, Y., Noh, S., Park, J., Lee, J., Jung, J., Choi, Y., & Han, H. (2012). STEAM education in Korea. Research Report 2012-12. Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity.

Baek, S., Choi, S., Lee, Y., Choi, J., Yang, K., Jeong, K., Choi, J., Lee, S., Jeon, M., & Kim, K. (2012). The development of curriculum for pre-service teachers of secondary school. Research Report 2012-27. Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity.

Choi, Y., Noh, J., Lee, B., Moon, D., Lee, M., Chang, Y., Park, G., Son, D., Lim, Y., & Lee, E. (2012). Development of STEAM curriculum model for cultivating of creative and integrative thinking person. Korean Technology Education Association, 12(3), 63-87.

Han, H. (2013). The analysis of research trends on STEAM instructional program and the development of mathematics-centered STEAM instructional program. Math Education, 24(4), 523-545.

Han, H., & Lee, W. (2012). Study on the teachers' perceptions and needs of steam education. Journal of Korean Association for Learner-centered Curriculum & Instruction, 12(3), 573-603.

Han, H., & Park, H. (2015). A study on the development and application of a framework for STEAM program. Journal of Korean Association for Learner-centered Curriculum & Instruction, 15(6), 41-64.

Jo, S., & Kim, H. (2013). An analysis of STEAM curriculum elements through the review of STEAM education literature. The Journal of Elementary Education, 18(0), 19-39.

Kang, C., Lee, S., & Kang, K. (2013). Secondary school teachers' perception on STEAM education and their satisfaction on teachers' training program. Journal of Educational Studies, 15(2), 1-12.

Kim, B., & Kim, J. (2013). Development of analysis framework for exploring PCK type in STEAM education. Korean Technology Education Association, 13(2), 63-85.

Kim, H., Hong, O., Choi. H., & Lim, S. (2013). An analysis of change on science interest and self-directed learning through STEAM educational period. Journal of Korean Association for Learner-centered Curriculum & Instruction, 13(3), 269-289.

Kim, J. (2011). A cubic model for STEAM education. Korean Technology Education Association, 11(2), 124-139.

Kim, J. (2012). Art-based STEAM education. Research Report 2012-08, Korea Institute for Curriculum and Evaluation.

KOFAC (2012). STEAM Education. Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity.

Korean Educational Statistics Service (2015). Retrieved from http://kess.kedi.re.kr/stats/intro?itemCode=01&survSeq=2015&menuCd=

Lee, C. (2012). Recent trends and dilemma of STEM education in the United States. Korean Association of Practical Arts Education, 25(4), 101-122.

Lee, D., Kim, K., & Lee, C. (2011). The recognition and needs by technology teachers about STEM education. Korean Technology Education Association, 11(2), 159-180.

Lee, J., Park, H., & Kim, J. (2013). Primary teachers' perception analysis on development and application of STEAM education program. Journal of Korean Elementary Science Education, 32(1), 47-59.

Lee, J., Seo, Y., Jung, Y., Kang, B., & Lee, M. (2012). A Study on the application of STEAM education for elementary and secondary students in 'Gifted and talented classes' and 'Gifted and talented centers'. Research Report 2012-06. Korean Educational Development Institute.

Lee, M. (2014). The effect of teacher's training and teaching experience for integrative education on teacher's concerns regarding STEAM. Korean Journal of Educational Research, 52(1), 251-271.

Lee, M., & Cho, M. (2014). The suggestion of field applications based on the multiple menu model for a STEAM curriculum. The Journal of Curriculum Studies, 32(1), 77-102.

Lim, S., Kim, Y., & Lee, T. (2014). Analysis of elementary school teachers' perception on field application of STEAM Education. Journal of Science Education, 38(1), 133-143.

Lim, Y. (2012). Problems and ways to improve Korean STEAM education based on integrated curriculum. The Journal of Elementary Education, 25(4), 53-80.

Ministry of Education (2010). The 2nd master plan for educating scientists and engineers. 5700546107199889.pdf

Oh, H. (2012). An analysis of changes on the science teachers stages of concern on STEM education and STEM-PCK. Department of Science Education, Graduate School, Kyungbook National University.

Park, H., Baek, Y., Shim, J., Jung, J., Kang, N., Kim, N., Min, B., Song, M., & Lee, H. (2016). Study on 2015 STEAM education status in Korea and it's effectiveness. Research Report. Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity.

Park, H., Baek, Y., Shim, J., Son, Y., Han, H., Byun, S., Soe, Y., & Kim, E. (2015). Study on the effectiveness of STEAM program and on improvements on their practices in schools. Research Report BD15030009. Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity.

Park, H., Byun, S., Shim, J., Han, H., & Baek, Y. (2016). Teachers' perceptions and practices of STEAM education in South Korea. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 12(7), 1739-1753.

Park, H., Kim, Y., Noh, S., Lee, J., Jung, J., Choi, Y., Han, H., & Baek, Y. (2012). Components of 4C-STEAM education and a checklist for the instructional design. Journal of Korean Association for Learner-centered Curriculum & Instruction, 12(4), 533-557.

Park, Y., Gu, H., Moon, J., Ahn, S., You, B., Lee, K., Lee, S., Lee. S., Ju. M., & Cha, Y. (2013). Current status and remaining challenges of STEAM: An analysis from the perspective of Yungbokhap education. Curriculum Study, 31(1), 159-186.

Shin, Y., & Han, S. (2011). A study of the elementary school teachers` perception in STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) education. Journal of Korean Elementary Science Education, 30(4), 514-523.

Sim. J., Lee, Y., & Kim, H. (2015). Understanding STEM, STEAM education, and addressing the issues facing STEAM in the Korean context. Journal of the Korean Association for Science Education, 35(4), 709～723.

Son, Y., Jung, S., Kwon, S., Kim, H., & Kim, D. (2012). Analysis of prospective and in-service teachers' awareness of STEAM convergent education. Institute For Humanities and Social Sciences, 13(1), 255-284.

You, J., Hwang, S., & Han, I. (2016). A comparative study of perceptions on STEAM education by the primary and secondary school teachers participated in the advanced STEAM teacher training program. Journal of Research in Curriculum & Instruction, 20(1), 50-58.