

ORIGINAL ARTICLE

G지역에서 융합인재교육(STEAM)에 대한 초등 예비교사, 현직교사, STEAM 리더스쿨 교사들의 어려움과 요구사항

최은영¹ · 한광래^{2*} · 이경학³

(¹금당초등학교 · ²광주교육대학교 · ³광주교육대학교 부설초등학교)

Elementary School Pre-service, In-service, STEAM Leader School Teachers' Difficulties and Requirements in the relation to STEAM Education in G Area

Eun-Young Choi¹ · Kwang-Lae Han^{2*} · Kyung-Hak Lee³

(¹Geumdang Elementary School · ²Gwangju National University of Education · ³The Attached Elementary School of Gwangju National University of Education)

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the elementary school pre-service teachers' and in-service teachers' and STEAM leader school teachers' difficulties and requirements in the relation to STEAM Education. For this study, 49 pre-service teachers, 57 in-service teachers, 16 leader school teachers in G Area were selected. And they conducted the survey. The results of this study were as follows. First, in order to minimize elementary teachers' physical burden actually, it is necessary to distribute STEAM teaching materials including various and specific programs to the schools in the booklet. Second, for the fast and effective spreading of STEAM, it also should be permitted the pre-service teachers to access STEAM homepage, which is limited to teachers. Third, we should make circumstance to research on STEAM through collaboration with colleagues freely. Therefore, we should give intensive training and consulting opportunities to science teacher. Because they who is getting stronger in this field to do this can furnish other colleagues to teaching tips and information in the relation to STEAM education. By all this fulfillment simultaneously, STEAM will be settlement in elementary school in the short period.

Key words : STEAM, teachers' opinion, teachers' difficulties, teachers' requirements, settlement

1. 서 론

급변하는 미래사회는 창의적 사고, 융합적사고가 중요하며, 이를 기반으로 하는 기술 혁신이 곧 국가

Received 1 December, 2015; Revised 20 December, 2015; Accepted 24 December, 2015

*Corresponding author : Kwang-Lae Han, Gwnagju National University of Education, Pilmundaero 55 Buk-Gu Gwangju, 61204, Korea

Phone: +82-10-5617-4154

E-mail: klhan@gnue.ac.kr

© The Korean Society of Earth Sciences Education . All rights reserved.

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

경쟁력을 좌우하게 된다. 그래서 현재 전 세계적으로도 과학 교육의 동향이 융합, STEAM, 창의 등의 흐름에 따라 변화하고 이 변화에 맞게 과학과 교육 과정 개정 및 개혁이 이루어지고 있다(Geum & Bae, 2012; Son et al., 2014).

미국과 영국에서는 융합 과학 기술 시대에 알맞은 교육으로 과학과 기술, 공학, 그리고 수학이 융합적으로 어우러진 STEM(Science, Technology, Engineering, Mathematics) 교육을 강조하고 있다. 미국의 경우 국가 경쟁력 강화를 위한 교육의 일환으로 2007년 미국 경쟁법(America COMPETES Act)을 제정하면서 STEM 교육을 주요 아젠다(agenda)로 제시하였다(Shin & Han, 2011).

우리나라도 세계의 교육흐름변화에 발맞춰 융합 과학기술에 대한 관심이 높아졌으며, 2011년 교육과학기술부의 주요 16대 과제 중 하나로 창의적 과학 기술 인재 양성을 위한 STEAM 교육을 선정하였다(MEST, 2010). 이후 우리나라에서는 STEAM을 ‘융합인재교육’으로 명명하였다(KOFAC, 2011). 융합인재교육(STEAM)은 ‘과학(Science), 기술(Technology), 공학(Engineering), 수학(Mathematics)’에 ‘예술(Acts)’을 추가하여 과학기술에 대한 흥미와 이해를 높이고 융합적 사고와 문제해결력을 배양할 수 있도록 하였다(MEST, 2010). 이는 수학과 과학에 대한 학생들의 흥미와 이해를 높이고 이공계 기피현상을 궁극적으로 해결하기 위한 방향을 명확하게 제시하기 위한 것이다(Lim et al., 2014).

이에 대한 본격적인 연구는 2011년부터 진행되어 왔으며, 2009 개정 과학과 교육과정의 특징 중 하나로 융합인재교육(STEAM)을 도입하였고, 2014년 초등 3-4학년, 2015년 5-6학년을 대상으로 순차적으로 적용함으로써 융합인재교육(STEAM)을 현장에 정착시키기 위해서 노력하고 있는 중이다. 구체적으로 3-4학년 군 1개 단원에 약 2개 차시 정도를 융합인재교육(STEAM) 지도차시로 명기하고 있으며, 5-6학년 군은 단원마다 ‘과학 더하기’ 부분에 융합인재교육(STEAM) 지도차시를 제시하고 있다.

교육학 및 내용학 전문가들에 의해 개발되는 교육과정은 교실에서 교사들에 의해 재해석되어 표현된다. 그러므로 국가수준에서 제시되는 교육과정이 교사들에게 어떠한 의미로 받아들여지는지, 실제 교실에서 실행하는 것에 있어서 어려움은 없는지 등의 의견을 들어보는 것이 필요하다(Son et al., 2014). 또한, 현 시점은 교육현장에서 융합인재교육(STEAM)이 STEAM 리더스쿨,

STEAM 교사연구회 등에 소속되어있는 소수의 교사집단에서 벗어나 일반교사와 예비교사들 다수로 확대 적용되는 중요한 시점에 와있다. 따라서 여러 계층의 교사들이 생각하는 융합인재교육(STEAM)에 대한 어려움과 요구상황을 점검할 필요성이 커지고 있다.

융합인재교육(STEAM)에 대한 교사들의 인식 연구(Shin & Han, 2011; Geum & Bae, 2012; Han & Lee, 2012; Ahn & Kwon, 2012; Shin, 2013; Lee et al., 2013; Lim et al., 2014)는 융합인재교육(STEAM)이 우리나라에 도입된 2011년부터 꾸준히 이루어졌다.

선행된 연구들을 간단히 살펴보면, Shin & Han(2011)은 융합인재교육(STEAM)에 대한 교육정책이 발표되고 시행된 지 얼마 되지 않았기 때문에 융합인재교육(STEAM)에 대한 초등 교사들의 이해도는 낮은 편이지만 필요성은 높다고 하였다. 융합인재교육(STEAM)에 대한 초등교육의 영향을 좋게 보고 수업시수를 감소시켜 학습의 질을 높인 것으로 기대하였다. 그러나 융합인재교육(STEAM)이 학교 업무를 늘일 것이라는 반응이 높아 정책을 위한 정책으로 바라보고 있다고 하였다.

Lee et al.(2013)은 초등교사는 융합인재교육(STEAM)이 흥미 향상에 효과적이기 때문에 초등교육에 미치는 영향을 긍정적으로 평가하였고, 교육적 효과 또한 긍정적으로 인식한다고 하였다. 그러나 융합인재교육(STEAM)이 현장에 적용되면 교사의 업무를 많이 증가시킬 것으로 예상하였고, 초등교육에 도입하기 위해서는 관련 교수·학습자료, 정규교육과정으로의 운영, 예산의 확보, 시수 확보, 교사 연수가 필요하다고 하였다. 적용의 어려움에 대한 인식조사 결과 역시 시간의 부족으로 인해 연구가 부족하게 되고, 이는 전문성 부족이라는 결과로 나타난다고 하였다. 또한, Lim et al.(2014)은 초등 교사들이 융합인재교육의 현장적용에 대해 가지고 있는 인식은 매우 부정적이라고 하였다. 융합인재교육(STEAM)에 대해 초등 교사들이 그 의미와 목적에 대해 자세히 알고 있음에도 불구하고 실질적인 교육지도방법에 대해서는 중립적인 입장을 취하며, 수업 준비와 수업시간에 융합인재교육(STEAM) 관련 교재를 사용하는 경우도 매우 적었다. 그리고 실제 수업 현장에서 융합인재교육(STEAM)과 관련된 교육 주제, 교육 활동, 평가를 적용하는 교사는 극히 드문 수에 해당하였다. 대부분의 교사들은 융합인재교육(STEAM)을 적용하는데 있어서 적절한 방법을

알지 못하여 적용하지 못하는 경우였다. 이와 같은 선행연구를 토대로 초등 대다수의 교사들에게 융합인재교육이 대중화되기 위해서는 다른 방향의 연구(Lee & Shin, 2014)도 필요하다.

본 연구의 목적은 초등학교에서 이루어지고 있는 융합인재교육에 대한 교사들의 견해와 교사들의 어려움과 요구사항을 조사하여, 융합인재교육을 정착시키기 위한 기초자료를 제시하고자 한 것이다.

이러한 연구목적을 달성하기 위한 연구 문제는 다음과 같다.

1. 융합인재교육에 대한 초등 예비교사, 현직교사, STEAM 리더스쿨 교사들의 견해 차이는 어떠한가?
2. 융합인재교육에서 예상되는 어려움은 어떠한가?
3. 2009 개정 교육과정에 적용된 융합인재교육 실시의 실태와 어려움을 해결하기 위한 구체적인 개선방안에는 어떤 것이 있는가?

II. 연구 방법 및 절차

1. 연구 대상

본 연구에는 G광역시에 소재하는 교육대학교 4학년에 재학 중인 초등 예비교사, 현직교사, STEAM 리더스쿨 운영학교에서 재직하고 있는 현직교사(이하 리더스쿨 교사로 칭함)를 임의 표집 하여 설문지를 활용하여 2015년 5월부터 7월까지 조사하였다. 표집의 대표성에 대한 문제를 줄이기 위해 예비교사의 경우 수업실습에서 과학수업을 해본 학생들을 선정하였으며, 현직교사의 경우 7개 학교에서 5~15명씩 선정하였다. 분석 대상은 초등 예비교사 50명, 현직교사 70명, 리더스쿨 교사 20명으로 하였으나, 회수되지 않은 설문지 13부를 포함하여 불성실하게 응답한 5부를 제외한 Table 1과 같이 초등 예비교사 49명, 현직교사 57명, 리더스쿨 교사 16명을 대상으로 하였다.

2. 설문지 개발과 구성

본 연구에 사용된 설문지는 2015년 3월부터 4월까지 선행 연구(Shin & Han, 2011; Geum & Bae, 2012; Han & Lee, 2012; Ahn & Kwon, 2012; Shin, 2013; Lee et al., 2013; Lim et al., 2014) 와 자료 수집하고 Lee(2014)의 “융합인재교육(STEAM) 수업에서 초등교사와 초등학생들이 겪는 어려움 분석”에 사

용한 개방형 질문지를 기초로 하여 본 연구 목적에 부합하게 3차에 걸쳐 수정 보완하였다. 또한, 검사도구의 타당성을 확보하기 위해 과학교육전공 교수 1인, 과학교육 박사 1인, 과학교육 석사과정 7인이 내용타당도를 검증 확인하였다.

설문지는 크게 세 범주로 융합인재교육에 대한 견해 <문항 1-1.~1-7.>, 융합인재교육에 예상되는 어려움 <문항 2-1.~2-20.>, 2009 개정교육과정에서 융합인재교육의 실태 및 개선 방안<문항 3-1.~3-5.>로 구성되어 있다. 각각의 범주, 문항 내용과 유형은 Table 2와 같다.

3. 자료 수집 및 분석

자료 수집은 예비교사의 경우 G초등학교에서 수업실습을 실시한 교육대학교 4학년 학생들을 선정하여 모든 심화과정(전공)을 포함하여 연구자가 수집하였으며, 현직교사와 리더스쿨 교사의 경우 접근이 가능한 학교에 본 연구자(과학교육전공 교수 1인, 과학교육 박사 1인 포함)들이 의뢰하여 수집하고 함께 분석하였다. 자료 처리는 SPSS18.0과 리커트 척도를 이용하였다. 전체적인 연구 절차는 Fig 1과 같이 실행하였다.

Table1. Subject of study

Pre-service Teachers	In-service Teachers	Leader School Teachers	Total
N=49	N=57	N=16	N=122

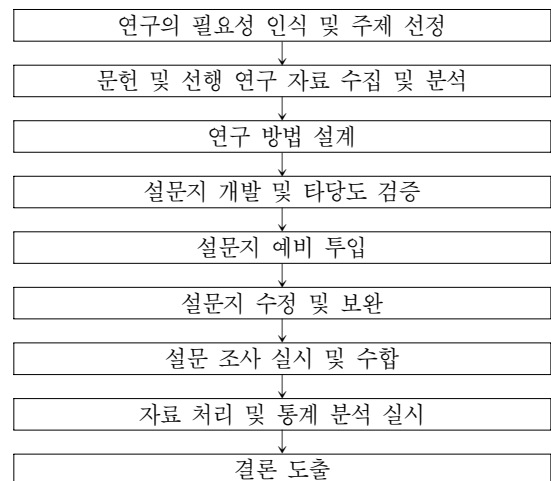


Fig. 1. Research Process

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

1. 설문 대상자의 일반적 특성

설문대상자의 일반적인 특성을 알아보기로 하자. 성별, 연령, 최종학력, 과학전공 여부, 교육경력, 최근 5년간 과학지도경험, STEAM 교육(연수)시간, STEAM 지도시간, 적용 교육과정영역 등을 항목으로 정하였다. 총 122명의 응답자 중에서 예비교사는 49명(40.2%), 현직교사는 57명(46.7%), 리더스쿨 교사는 16명(13.1%)이다. 예비교사들은 과학교육 전공자 8명(16.3%), STEAM 교육시간은 1시간 이상이 13명(26.5%)이다. 현직교사와 리더스쿨 교사들의 경

력분포를 살펴보면, 교직경력 5년 미만의 초임교사가 19명(26.0%)이며, 과학교육전공자 19명(26.0%), 최근 5년간 과학교과직접지도 1년 이상 57명(78.1%), STEAM 연수 이수시간 1시간 이상 50명(68.5%), 과학요소를 포함한 STEAM 교육수업시간 1시간 이상 20명(27.4%)로 나타났다. 구체적인 설문 대상자의 현황파악을 위해 Table 3로 제시하였다.

이미 STEAM 수업을 해 본 경험이 있는 현직교사들은 적용이유를 ‘지도 시 다른 교과와 융합이 더 효과적인 차시가 있음’, ‘기존에 과학수업에서 탈피하여 새로운 수업 방식의 모색’, ‘역사와 과학을 접목한 과학적 개념의 도입과 이해’, ‘과학교과를 어려워하는 학생들이 생활 속에서 즐길 수 있는 과학 체

Table 2. Overview of survey questionnaire

Category	Question	Type	Question Number
Opinion on STEAM	Degree of Understanding on STEAM	Likert	1-1
	Degree of Necessity on STEAM		1-2
	Degree of Successful Application on STEAM		1-3
	Need for Application and Activation on STEAM	Objective	1-4
	Degree of Effectiveness on STEAM	Likert	1-5
	Student Achievement, which is expected on STEAM	Objective	1-6
	Your Thoughts that apply STEAM in Curriculum	Subjective	1-7
Anticipated Difficulties about teaching STEAM	Difficulties of natural Convergence of integrated Theme	Likert	2-1
	Difficulties about Lack of content-related Knowledge and its Advice including Professional Science Knowledge		2-2
	Difficulties caused by Lack of overall Understanding on STEAM		2-3
	Difficulties caused by Pressure to find another New Subject		2-4
	Difficulties about Securement of STEAM Programs		2-5
	Difficulties that it takes a long time to produce Teaching Aids		2-6
	Difficulties caused by Orders and Expense for real Life Materials		2-7
	Difficulties caused by Lack of Time and Opportunity to modify the Trial and Error		2-8
	Difficulties of Reconstructing the Contents in Different Grades and other Semester		2-9
	Difficulties about Securement of STEAM Teaching Time		2-10
	Difficulties that Content and Speed of Activities are different for each Group		2-11
	Difficulties caused by Lack of Student's Cooperation		2-12
	Difficulties caused by Students' Individual Difference		2-13
	Difficulties that Students can't distinguish Experiential STEAM Learning Activities and Amusement Activities		2-14
	Difficulties caused by a Limited Criteria of Evaluation		2-15
	Difficulties caused by Lack of Reference on STEAM Evaluation		2-16
	Difficulties caused by Lack of Parents's Recognition about Evaluation of Instruction		2-17
	Difficulties caused by Attitude of the Colleagues who think STEAM is inefficient		2-18
	Difficulties caused by conservative Atmosphere of a conservative Education		2-19
Your thoughts about anticipated Difficulties about teaching STEAM	Subjective	2-20	
Status and Improvement of STEAM in the 2009 Revised Curriculum	Burden of Science Lesson when STEAM applies in Curriculum	Likert	3-1
	Whether that STEAM apply Lessons refer to the Teacher's Guidebook		3-2
	Reason why you taught Lesson regardless Method or Elements presented in Teacher's Guidebook on STEAM	Objective	3-3
	Route that prepare instructional Materials to teach the 'STEAM Element' within Teacher's Guidebook		3-4
	Demands about Improvement about present Textbook and Teacher's Guidebook in order that STEAM is settled in the Field	Subjective	3-5

협활동’, ‘융합인재교육의 긍정적인 효과의 확인’, ‘동기 유발이 용이함’, ‘도전의식이 생김’, ‘성과물이 있어 자부심을 줌’, ‘수업을 즐거워함’ 등으로 제시하고 있다.

더불어 STEAM 교육 수업을 해본 경험이 있는 리더스쿨 교사들은 적용 이유를 ‘영역을 분리하고 구분하기 더 어려운 단원이 있음’, ‘STEAM 교사연구회 활동 때문’, ‘주체중심 통합과정 운영 및 효과적인 수업을 위해’, ‘연구학교 업무 추진’, ‘주체중심으로 수업하여 학생들의 흥미를 높이고, 교육과정 중목 줄임’, ‘다양한 체형적용 다양한 방법 구현가능’, ‘배움의 극대화 또는 효율화를 위해’ 등으로 제시하고 있다.

2. 융합인재교육(STEAM)에 대한 견해

융합인재교육에 관한 이해도 <문항 1-1> 에 대해서 응답자의 55명(45.0%)가 “매우 그렇다”와 “그렇다”에 응답하였고, 44명(36.1%)이 “보통이다”에 응답하여, 응답자의 81.1%가 “보통이상”으로 알고 있다고 답하였다. 정책이 실시되고 2년 차가 되던 해에 선행 연구 발표된 Geum & Bae(2012)의 논문에서 ‘보통이상’으로 응답이 54.9%였던 것과 비교하여보았을 때 약 3년이 지난 현재 더욱 이해도가 증가한 것으로 판단된다.

융합인재교육에 관한 필요성 <문항1-2> 은 응답자의 95.1%가 “보통이상”으로 느끼고 있는 것으로 나타났다. 융합인재교육에 관한 효과성 <문항1-5> 은 응답자의 95.1%가 “보통이상”으로 있다고 답하였다. 이것으로 보아 응답자의 대부분이 융합교육의 필요성과 효과성에 대해서 긍정적으로 생각하고 있다는 것을 알 수 있다. 선행 연구 발표된 Shin & Han(2011)의 논문에서 ‘보통이상’으로 응답이 90.4%였고, Geum & Bac(2012)의 논문에서 ‘보통이상’으로 응답이 94.2%였던 것과 비교하여 보았을 때 점차 수치가 높아지는 추세로 나타났다.

그러나 융합인재교육의 적용 성공 여부 <문항 1-3> 는 응답자의 91.0%가 보통이하로 느낀다고 답변하여 현재까지 융합인재교육의 적용에 대하여 부정적으로 나타났다. 다만, 리더스쿨 교사 집단에서는 “매우 그렇다”와 “그렇다”에 응답한 경우 31.3%이나 “그렇지 않다”와 “매우 그렇지 않다”에 응답한 경우가 6.3%로 융합인재교육의 적용에 대해 긍정적

인 입장을 취하고 있었다. 이것은 리더스쿨 교사의 경우 예비교사들과 현직교사들과 달리 비교적 교육과정 재구성을 통해 STEAM을 면밀하게 준비하고 실시한 경험의 영향으로 사료된다.

Table 3. Research Participants

Category	Item	Frequency				Total
		Pre-service Teachers N=49	In-service Teachers N=57	Leader School Teachers N=16	Sub-total	
Gender	male	23	7	12	42	122
	female	26	50	4	80	
Age	Between 20 to 29 years old	48	22	1	71	122
	Between 30 to 39 years old	1	32	10	43	
	Between 40 to 49 years old	0	3	5	8	
	More than 50 years old	0	0	0	0	
The Highest Level of Education	University Undergraduate	48			48	122
	bachelor	1	33	2	36	
	Graduate School Master's Course		15	5	20	
	Master		9	8	17	
	Doctoral Course		0	0	0	
Major in Science Education	Doctor		0	1	1	122
	None	41	41	13	95	
	Only Bachelor's Course	8	4	1	13	
	Only Master's Course		9	1	10	
	Bachelor's and Master's Course		3	0	3	
Teaching Career	Bachelor's and Master's and Doctoral Course		0	1	1	122
	Non Career	49			49	
	Less than 5 years		19	0	19	
	Between 5 and 10 years		20	4	24	
	Between 10 and 15 years		11	6	17	
	Between 15 and 20 years		7	5	12	
Experience of Teaching Science in the Last 5 Years	More than 20 years		0	1	1	122
	0 year	49	11	5	65	
	1 years		21	4	25	
	2 years		17	4	21	
	3 years		3	0	3	
	4 years		3	1	4	
STEAM Education (Training) Hours	5 years		2	2	4	122
	0 hour	36	23	0	59	
	Between 1 and 15 hours	13	14	4	31	
	Between 15 and 30 hours		5	4	9	
	Between 30 and 60 hours		12	6	18	
Teaching Hours on STEAM (N=73)	Between 60 and 90 hours		2	1	3	73
	More than 90 hours		1	1	2	
	0 hour	49	4		53	
	Between 1 and 5 hours		3	7	10	
	Between 6 and 10 hours		4	1	5	
	Between 10 and 15 hours		0	1	1	
Curriculum Area, Which Applies STEAM (N=20, Allowable Multiple Responses)	Between 15 and 20 hours		0	0	0	25
	More than 20 hours		1	3	4	
	Curriculum Activity		2	5	7	
	Creative Experiential Activities		2	1	3	
	Curriculum Activity +Creative Experiential Activities		5	8	13	
Others	After School Activity		1	0	1	25
	A Permanent Club Activities		0	0	0	
	Others		1	0	1	

<문항1-1>, <문항1-2>, <문항1-3>, <문항1-5> 에 대한 구체적인 응답은 Table 4와 같다.

융합인재교육의 적용 및 활성화를 위해 필요한 점 <문항1-4> 으로는 Table 4, Fig 2와 같이 “현장 적용 사례보급”, “프로그램 개발 및 보급”을 가장 많이 꼽았다. 기타의견으로는 “본질을 추구하는 STEAM교육”이 있었다. 선행 연구 발표된 Geum & Bae(2012)의 논문에서는 “프로그램 개발 및 보급”이 30.5%로, Shin(2013)의 논문에서도 “프로그램 및 자료 보급”이 35.4%로 가장 높은 응답을 보이는 등 선행연구 대부분에서 꾸준히 “프로그램 개발 및 보급” 필요하다고 언급하고 있다.

융합인재교육을 통해 기대되는 성과 <문항1-6> 에는 Table 4, Fig 3과 같이 ‘융합적 사고 능력 향상’, ‘창의적 사고능력 향상’을 가장 많이 선택하였

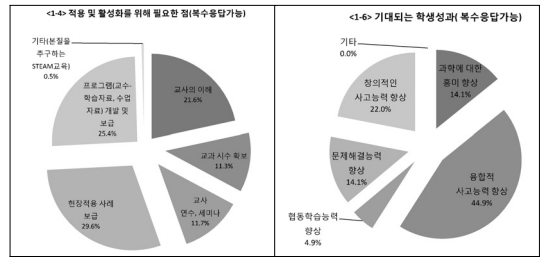


Fig. 2. <1-4> Responses Fig. 3. <1-6> Responses

다. 선행 연구 발표된 Geum & Bae(2012)의 논문에서는 STEAM 교육을 통해 함양해야 할 능력으로 “창의적인 설계, 문제해결능력”을 44.3%로 가장 많이 응답하였으며, Lee et al.(2013)의 논문에서는 STEAM 교수·학습의 교육적 효과로 관련 “교과목에 대한 흥미를 높일 수 있음”이 28.7% 가장 높았으며,

Table 4. Opinion on STEAM

Question (Likert)	Strongly agree	Agree	Neutral	Disagree	Strongly disagree	Score	
<1-1> Degree of Understanding	Pre-service	1 (2.0%)	26 (53.1%)	13 (26.5%)	8 (16.3%)	1 (2.0%)	3.4
	In-service	4 (7.0%)	14 (24.6%)	25 (43.9%)	10 (17.5%)	4 (7.0%)	3.1
	Leader school	2 (12.5%)	8 (50.0%)	6 (37.5%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	3.8
	Sub-total	7 (5.7%)	48 (39.3%)	44 (36.1%)	18 (14.8%)	5 (4.1%)	3.3
<1-2> Degree of Necessity	Pre-service	13 (26.5%)	31 (63.3%)	4 (8.2%)	1 (2.0%)	0 (0.0%)	4.1
	In-service	3 (5.3%)	27 (47.4%)	22 (38.6%)	4 (7.0%)	1 (1.8%)	3.5
	Leader school	4 (25.0%)	10 (62.5%)	2 (12.5%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	4.1
	Sub-total	20 (16.4%)	68 (55.7%)	28 (23.0%)	5 (4.1%)	1 (0.8%)	3.8
<1-3> Degree of Successful Application	Pre-service	0 (0.0%)	0 (0.0%)	31 (63.3%)	16 (32.7%)	2 (4.1%)	2.6
	In-service	0 (0.0%)	6 (10.5%)	24 (42.1%)	24 (42.1%)	3 (5.3%)	2.6
	Leader school	1 (6.3%)	4 (25.0%)	10 (62.5%)	1 (6.3%)	0 (0.0%)	3.3
	Sub-total	1 (0.8%)	10 (8.2%)	65 (53.3%)	41 (33.6%)	5 (4.1%)	2.7
<1-5> Degree of Effectiveness	Pre-service	10 (20.4%)	33 (67.3%)	5 (10.2%)	1 (2.0%)	0 (0.0%)	4.1
	In-service	1 (1.8%)	31 (54.4%)	20 (35.1%)	5 (8.8%)	0 (0.0%)	3.5
	Leader school	6 (37.5%)	6 (37.5%)	4 (25.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	4.1
	Sub-total	17 (13.9%)	70 (57.4%)	29 (23.8%)	6 (4.9%)	0 (0.0%)	3.8

<1-4> Need for Application and Activation (Allowable Multiple Responses)	Understanding of Teacher	Securement of Subject Hours	Teacher Training and Seminars	Dissemination of Field Applications	Development and Dissemination of programs	Others	Total
Pre-service	19 (25.3%)	13 (17.3%)	6 (8.0%)	23 (30.7%)	14 (18.7%)	0 (0.0%)	75 (100.0%)
In-service	19 (18.4%)	8 (7.8%)	12 (11.7%)	30 (29.1%)	33 (32.0%)	1 (1.0%)	103 (100.0%)
Leader school	8 (22.9%)	3 (8.6%)	7 (20.0%)	10 (28.6%)	7 (20.0%)	0 (0.0%)	35 (100.0%)
Sub-total	46 (21.6%)	24 (11.3%)	25 (11.7%)	63 (29.6%)	54 (25.4%)	1 (0.5%)	213 (100.0%)

<1-6> Student Achievement, which is Expected on STEAM (Allowable Multiple Responses)	Improvement an Interest in Science	Improvement Convergent Thinking Ability	Improvement Cooperative Learning Ability	Improvement Problem-solving Ability	Improvement Creative Thinking Ability	Others	Total
Pre-service	8 (10.3%)	42 (53.8%)	2 (2.6%)	8 (10.3%)	18 (23.1%)	0 (0.0%)	78 (100.0%)
In-service	18 (18.9%)	40 (42.1%)	3 (3.2%)	15 (15.8%)	19 (20.0%)	0 (0.0%)	95 (100.0%)
Leader school	3 (9.4%)	10 (31.3%)	5 (15.6%)	6 (18.8%)	8 (25.0%)	0 (0.0%)	32 (100.0%)
Sub-total	29 (14.1%)	92 (44.9%)	10 (4.9%)	29 (14.1%)	45 (22.0%)	0 (0.0%)	205 (100.0%)

그다음으로 “창의적인 사고력 발달”이 25.7%, “문제 해결능력 향상”이 19.8%로 나타났다. 창의적인 사고 능력에 대한 언급이 계속 되고 있는 것으로 보인다.

STEAM 교육 적용에 대한 자신의 생각 <문항1-7>을 쓰는 문항에서 예비교사들은 ‘과학을 배우는 이유에 대해 알 수 있고 느낄 수 있는 길은 STEAM이라고 생각함’, ‘다양한 관점으로 넓은 시각으로 바라볼 수 있게 해 줌으로써 학생들의 융합적 사고 능력을 높여 줄 수 있음’, ‘실생활에서 과학적으로 사고할 수 있게 해줌’, ‘과학적 흥미도를 높일 수 있음’ 등 STEAM에 대한 필요성과 효과성과 관련한 내용을 포함하여 긍정적인 태도가 나타난 답변과 함께 ‘초등학교에 적용할 필요가 있지만 교사 혼자만의 노력으로 적용하기 힘든 것 같음’, ‘시스템이나 프로그램, 여건이 필요하다고 생각함’, ‘Arts적인 것이 너무 많음’, ‘현장에서 잘 이루어지지 않고 있는 것 같음’, ‘내가 할 수 있는 교육방법이라고 생각이 들지 않음’, ‘STEAM 교육의 효과성에 대해서도 의문이 있음’ 등 STEAM에 대한 부정적인 태도가 나타난 답변이 비교적 비슷한 횟수로 나타났다. 기타의견으로 ‘잘 알지 못함’, ‘경험해보지 못해 안타까움’, ‘STEAM 수업사례를 본 적이 없음’, ‘STEAM에 관한 안내 및 교육이나 연수를 받고 싶음’ 등 STEAM을 접하는 것이 쉽지 않음을 나타내는 답변도 있었다.

그에 반해 현직교사들은 ‘프로그램 개발 등 준비기간 부족과 운영시간이 부족하므로 업무경감을 통한 충분한 교재 연구 시간 확보가 필요함’, ‘효과성이 미비하다고 생각됨’, ‘기존에 실시하던 통합교육과의 차이를 못 느낌’, ‘적용이 막연함’, ‘STEAM 교육 자료 개발은 융합하는 연구능력이 필요함’, ‘적용을 위해서는 교사의 준비와 노력이 필요함’, ‘융합인재교육의 해석이 명확하지 않음’, ‘교육과정 외의 활동으로 하면 교과진도 및 시수확보에 대한 부담이 따름’ 등 부정적인 의견이 주로 많았다. 그리고 ‘현장에서 쉽게 적용할 수 있도록 연수가 이루어지면 좋겠음’, ‘다양하고 적용하기 쉬운 프로그램들이 개발되고 보급되면 좋겠음’, ‘학교현장에서 STEAM 교육을 적용할 수 있도록 여건이 많이 필요함’, ‘교과서 안에서 STEAM 부분이 잘 들어가서 교사에게 쉽게 안내해주었으면 함’ 등 요구사항도 많았다. 기타의견으로는 ‘아이들이 과목 간 경계를 허물고 통찰력 있는 이해를 하는데 도움이 됨’, ‘각 교과별로 기초, 기본 지식을 먼저 쌓은 후에 STEAM 교육을

할 필요가 있음’, ‘과학교과는 주로 교담이 맡다보니 경험이 별로 없음’ 이라는 의견도 있었다.

리더스쿨 교사들의 답변에는 ‘융합인재교육을 위한 교육과정 재구성에 대한 이해가 수반되어야 하므로 (단순한 나열식)교과지도가 아닌 의미 있는 교육활동이 될 수 있도록 사례 및 프로그램을 계획해야 함’, ‘현재도 현장에서 융합인재교육은 이루어지고 있으므로 굳이 STEAM이라는 이름을 붙여 따로 교사들에게 부담을 주지 않았으면 좋겠음’, ‘학교 교육에서 STEAM 교육의 정상화를 위해서 현장에서 STEAM 관련 자료를 교과서에 직접 제시해주는 것이 선행되어야 할 것으로 생각됨’, ‘주제와 자료 미비, 학습내용 분석 부족’, ‘적용사례 및 교사연구회 활성화’, ‘교과 재구성을 위한 교사의 자율권 부여가 선행되어야 함’ 등이 있었다.

3. 융합인재교육(STEM)에서 예상되는 어려움

융합인재교육에서 예상되는 어려움을 리커트 척도를 5점 척도 점수로 변환하여 분석해본 결과 “STEAM 교육 관련 참고자료(프로그램) 확보의 어려움”, “수업 교구 및 교재 제작시간이 오래 걸림”, “다른 학년과 학기 내용 재구성의 어려움”에 대한 정도가 가장 크게 나타났으며, “학생들의 협동심 부족으로 인한 어려움”, “모둠구성원인 학생들의 개인차로 인한 어려움”, “STEAM 학습활동과 놀이활동을 구분 못하는 어려움”에 대한 정도가 가장 낮았다.

예비교사의 경우 “STEAM 교육 관련 참고자료(프로그램) 확보의 어려움”, “STEAM 영역의 평가에 대한 참고자료 부족으로 인한 어려움”에 대한 정도가 가장 크게 나타났으며, “학생들의 협동심 부족으로 인한 어려움”에 대한 정도가 가장 낮았다.

현직교사의 경우 “다른 학년과 학기 내용 재구성의 어려움”에 대한 정도가 가장 크게 나타났으며, “보수적인 교육현장 분위기로 인한 어려움”에 대한 정도가 가장 낮았다.

리더스쿨 교사의 경우 현직교사와 비슷하게 “다른 학년과 학기 내용 재구성의 어려움”에 대한 정도가 가장 크게 나타났으며, “STEAM 수업이 비효율적이라고 생각하는 동료교사의 태도로 인한 어려움”에 대한 정도가 가장 낮았다.

예비교사는 아직 교육현장에서 실시되고 있는 STEAM 교육사례를 직접 접해보지 못하였기 때

문에 참고자료의 부족과 관련한 어려움이 큰 것으로 사료되며, 리더스쿨 교사들이 동료교사들의 태도로 인한 어려움이 낮은 이유는 학년 초에 교과별, 학년별 협의체차를 통해 학교 1년간의 STEAM 교육 과정계획을 수립하는 공동 작업 후 추진을 하기 때문이라 판단된다. <문항2-1> 부터 <문항2-19> 까지 문항에 대한 구체적인 응답은 Table 5, 6과 같다.

선행 연구 발표된 Geum & Bae(2012)의 논문에서

는 STEAM적용의 어려움으로 “STEAM 교육 자료 준비의 어려움”이 33.9%로 높았으며, 그다음으로 “STEAM 교육에 대한 이해 부족”이 31.9%였다. Shin(2013)의 논문에서는 STEAM 적용의 어려움으로 “융합교육지식 및 전문성 부족”이 44.2% 가장 높았으며, 그다음으로 “융합교육자료 및 프로그램 부족”이 34.3%였다. Lee et al.(2013)의 논문에서는 교수학습 자료 개발 시에 교사 내적 어려움으로 “자

Table 5. Anticipated difficulties about teaching STEAM <Question2-1~2-10>

Question (Likert)	Strongly agree	Agree	Neutral	Disagree	Strongly disagree	Score	
<2-1> Difficulties of Natural Convergence of Integrated Theme	Pre-service	3 (6.1%)	29 (59.2%)	12 (24.5%)	5 (10.2%)	0 (0.0%)	3.6
	In-service	14 (24.6%)	34 (59.6%)	6 (10.5%)	3 (5.3%)	0 (0.0%)	4.0
	Leader school	2 (12.5%)	9 (56.3%)	3 (18.8%)	2 (12.5%)	0 (0.0%)	3.7
	Sub-total	19 (15.6%)	72 (59.0%)	21 (17.2%)	10 (8.2%)	0 (0.0%)	3.8
<2-2> Difficulties about Lack of Content-related Knowledge and its Advice including Professional Science Knowledge	Pre-service	6 (12.2%)	31 (63.3%)	7 (14.3%)	5 (10.2%)	0 (0.0%)	3.8
	In-service	16 (28.1%)	31 (54.4%)	8 (14.0%)	2 (3.5%)	0 (0.0%)	4.1
	Leader school	1 (6.3%)	11 (68.8%)	3 (18.8%)	1 (6.3%)	0 (0.0%)	3.8
	Sub-total	23 (18.9%)	73 (59.8%)	18 (14.8%)	8 (6.6%)	0 (0.0%)	3.9
<2-3> Difficulties caused by Lack of Overall Understanding on STEAM	Pre-service	6 (12.2%)	25 (51.0%)	14 (28.6%)	4 (8.2%)	0 (0.0%)	3.7
	In-service	10 (17.5%)	26 (45.6%)	15 (26.3%)	5 (8.8%)	1 (1.8%)	3.7
	Leader school	1 (6.3%)	8 (50.0%)	3 (18.8%)	3 (18.8%)	1 (6.3%)	3.4
	Sub-total	17 (13.9%)	59 (48.4%)	32 (26.2%)	12 (9.8%)	2 (1.6%)	3.6
<2-4> Difficulties caused by Pressure to find another New Subject	Pre-service	7 (14.3%)	26 (53.1%)	11 (22.4%)	3 (6.1%)	2 (4.1%)	3.7
	In-service	21 (36.8%)	24 (42.1%)	6 (10.5%)	6 (10.5%)	0 (0.0%)	4.1
	Leader school	1 (6.3%)	9 (56.3%)	4 (25.0%)	2 (12.5%)	0 (0.0%)	3.6
	Sub-total	29 (23.8%)	59 (48.4%)	21 (17.2%)	11 (9.0%)	2 (1.6%)	3.8
<2-5> Difficulties about Securement of STEAM Programs	Pre-service	15 (30.6%)	25 (51.0%)	7 (14.3%)	2 (4.1%)	0 (0.0%)	4.1
	In-service	13 (22.8%)	31 (54.4%)	11 (19.3%)	2 (3.5%)	0 (0.0%)	4.0
	Leader school	2 (12.5%)	8 (50.0%)	5 (31.3%)	1 (6.3%)	0 (0.0%)	3.7
	Sub-total	30 (24.6%)	64 (52.5%)	23 (18.9%)	5 (4.1%)	0 (0.0%)	4.0
<2-6> Difficulties that it takes a Long Time to produce Teaching Aids	Pre-service	11 (22.4%)	21 (42.9%)	14 (28.6%)	3 (6.1%)	0 (0.0%)	3.8
	In-service	17 (29.8%)	31 (54.4%)	9 (15.8%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	4.1
	Leader school	3 (18.8%)	8 (50.0%)	2 (12.5%)	3 (18.8%)	0 (0.0%)	3.7
	Sub-total	31 (25.4%)	60 (49.2%)	25 (20.5%)	6 (4.9%)	0 (0.0%)	4.0
<2-7> Difficulties caused by Orders and Expense for Real Life Materials	Pre-service	10 (20.4%)	21 (42.9%)	17 (34.7%)	1 (2.0%)	0 (0.0%)	3.8
	In-service	18 (31.6%)	27 (47.4%)	11 (19.3%)	1 (1.8%)	0 (0.0%)	4.1
	Leader school	3 (18.8%)	7 (43.8%)	4 (25.0%)	2 (12.5%)	0 (0.0%)	3.7
	Sub-total	31 (25.4%)	55 (45.1%)	32 (26.2%)	4 (3.3%)	0 (0.0%)	3.9
<2-8> Difficulties caused by Lack of Time and Opportunity to modify the Trial and Error	Pre-service	4 (8.2%)	31 (63.3%)	11 (22.4%)	2 (4.1%)	1 (2.0%)	3.7
	In-service	16 (28.1%)	29 (50.9%)	10 (17.5%)	2 (3.5%)	0 (0.0%)	4.0
	Leader school	4 (25.0%)	7 (43.8%)	3 (18.8%)	2 (12.5%)	0 (0.0%)	3.8
	Sub-total	24 (19.7%)	67 (54.9%)	24 (19.7%)	6 (4.9%)	1 (0.8%)	3.9
<2-9> Difficulties of Reconstructing the contents in Different Grades and Other Semester	Pre-service	10 (20.4%)	26 (53.1%)	9 (18.4%)	3 (6.1%)	1 (2.0%)	3.8
	In-service	21 (36.8%)	26 (45.6%)	8 (14.0%)	2 (3.5%)	0 (0.0%)	4.2
	Leader school	5 (31.3%)	9 (56.3%)	2 (12.5%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	4.2
	Sub-total	36 (29.5%)	61 (50.0%)	19 (15.6%)	5 (4.1%)	1 (0.8%)	4.0
<2-10> Difficulties about Securement of STEAM Teaching Time	Pre-service	10 (20.4%)	23 (46.9%)	14 (28.6%)	2 (4.1%)	0 (0.0%)	3.8
	In-service	11 (19.3%)	17 (29.8%)	18 (31.6%)	11 (19.8%)	0 (0.0%)	3.5
	Leader school	2 (12.5%)	7 (43.8%)	5 (31.3%)	2 (12.5%)	0 (0.0%)	3.6
	Sub-total	23 (18.9%)	47 (38.5%)	37 (30.3%)	15 (12.3%)	0 (0.0%)	3.6

료개발 부담감”이 42.6%로 가장 컸고, 외적 여건의 어려움으로 “준비에 대한 시간적 부담”이 33.7%로 가장 컸다. 더불어 교수·학습 자료 적용 시에 내적 어려움으로 “융합인재교육(STEAM)에 대한 전문성 부족”과 “교과 간 관련성에 대한 연구 부족”이 33.7%로 똑같은 수치로 크고, 여건 상 어려움으로 “수업 시간 확보가 어려움”이 33.7%로 크게 나타났다. 이로 보아 STEAM 적용 초기에 어려움으로 언급되었던 “STEAM 교육에 대한 이해 부족”은 다소 줄어들었지만 아직도 “자료 준비의 어려움”, “자료 개발의 부담감”, “자료 및 프로그램의 부족”은 해결되지 않고 남아 있는 것으로 판단된다.

융합인재교육(STEAM)을 수업에 적용하는데 예상되는 어려움 <문항2-20> 에 대한 답변으로 예비

교사들은 ‘탁상공론, 연구결과의 미흡한 적용’, ‘관리자들의 보수적인 태도’, ‘예비교사들의 STEAM에 대한 지식 부족’, ‘교과와 교사 간 협력적 태도의 부족’ 등이 있었다.

현직교사들은 ‘수업시수가 많아 STEAM 교육을 융통성 있게 운영하기에는 힘들’, ‘각종 실험재료 보급이 어려움’, ‘STEAM교육에 대한 교사 자신의 필요성 및 효용성 인식이 부족함’ 등으로 답변하였다.

리더스쿨 교사들의 답변으로는 ‘융합인재교육을 함께 실천하고자 하는 동료교사가 있다면 협력적인 네트워크가 형성될 수 있을 것이라 기대하며, 이를 통해 개인과 집단의 역량이 함께 발전하리라 기대함’, ‘교사간의 협력체계 부족 및 STEAM 교육에 대한 인식 변화를 꾸준히 노력 필요함’ 등이 있었다.

Table 6. Anticipated difficulties about teaching STEAM <Question2-11~2-19>

Question (Likert)		Strongly agree	Agree	Neutral	Disagree	Strongly disagree	Score
<2-11> Difficulties that Content and Speed of Activities are Different for Each Group	Pre-service	1 (2.0%)	18 (36.7%)	22 (44.9%)	7 (14.3%)	1 (2.0%)	3.2
	In-service	11 (19.3%)	19 (33.3%)	18 (31.6%)	9 (15.8%)	0 (0.0%)	3.6
	Leader school	2 (12.5%)	7 (43.8%)	3 (18.8%)	4 (25.0%)	0 (0.0%)	3.4
	Sub-total	14 (11.5%)	44 (36.1%)	43 (35.2%)	20 (16.4%)	1 (0.8%)	3.4
<2-12> Difficulties caused by Lack of Student's Cooperation	Pre-service	1 (2.0%)	7 (14.3%)	20 (40.8%)	18 (36.7%)	3 (6.1%)	2.7
	In-service	4 (7.0%)	12 (21.1%)	22 (38.6%)	18 (31.6%)	1 (1.8%)	3.0
	Leader school	2 (12.5%)	5 (31.3%)	4 (25.0%)	5 (31.3%)	0 (0.0%)	3.3
	Sub-total	7 (5.7%)	24 (19.7%)	46 (37.7%)	41 (33.6%)	4 (3.3%)	2.9
<2-13> Difficulties caused by Students' Individual Difference	Pre-service	2 (4.1%)	9 (18.4%)	24 (49.0%)	12 (24.5%)	2 (4.1%)	2.9
	In-service	6 (10.5%)	18 (31.6%)	20 (35.1%)	12 (21.1%)	1 (1.8%)	3.3
	Leader school	1 (6.3%)	7 (43.8%)	2 (12.5%)	5 (31.3%)	1 (6.3%)	3.1
	Sub-total	9 (7.4%)	34 (27.9%)	46 (37.7%)	29 (23.8%)	4 (3.3%)	2.9
<2-14> Difficulties that students can't distinguish Experiential STEAM Learning Activities and Amusement Activities	Pre-service	4 (8.2%)	14 (28.6%)	19 (38.8%)	9 (18.4%)	3 (6.1%)	3.1
	In-service	5 (8.8%)	15 (26.3%)	17 (29.8%)	19 (33.3%)	1 (1.8%)	3.1
	Leader school	3 (18.8%)	4 (25.0%)	4 (25.0%)	4 (25.0%)	1 (6.3%)	3.3
	Sub-total	12 (9.8%)	33 (27.0%)	40 (32.8%)	32 (26.2%)	5 (4.1%)	2.9
<2-15> Difficulties caused by a Limited Criteria of Evaluation	Pre-service	3 (6.1%)	12 (24.5%)	21 (42.9%)	12 (24.5%)	1 (2.0%)	3.1
	In-service	7 (12.3%)	18 (31.6%)	25 (43.9%)	6 (10.5%)	1 (1.8%)	3.4
	Leader school	2 (12.5%)	6 (37.5%)	4 (25.0%)	3 (18.8%)	1 (6.3%)	3.3
	Sub-total	12 (9.8%)	36 (29.5%)	50 (41.0%)	21 (17.2%)	3 (2.5%)	3.3
	Pre-service	12 (24.5%)	30 (61.2%)	6 (12.2%)	1 (2.0%)	0 (0.0%)	4.1
<2-16> Difficulties caused by Lack of Reference on STEAM Evaluation	Pre-service	11 (19.3%)	25 (43.9%)	16 (28.1%)	5 (8.8%)	0 (0.0%)	3.7
	In-service	2 (12.5%)	7 (43.8%)	5 (31.3%)	2 (12.5%)	0 (0.0%)	3.6
	Leader school	2 (12.5%)	7 (43.8%)	5 (31.3%)	2 (12.5%)	0 (0.0%)	3.6
	Sub-total	25 (20.5%)	62 (50.8%)	27 (22.1%)	8 (6.6%)	0 (0.0%)	3.9
<2-17> Difficulties caused by Lack of Parents's Recognition about Evaluation of Instruction	Pre-service	13 (26.5%)	20 (40.8%)	12 (24.5%)	3 (6.1%)	1 (2.0%)	3.8
	In-service	4 (7.0%)	18 (31.6%)	25 (43.9%)	10 (17.5%)	0 (0.0%)	3.3
	Leader school	2 (12.5%)	7 (32.8%)	5 (31.3%)	2 (12.5%)	0 (0.0%)	3.6
	Sub-total	19 (15.6%)	45 (36.9%)	42 (34.4%)	15 (12.3%)	1 (0.8%)	3.5
<2-18> Difficulties caused by Attitude of the Colleagues who think STEAM is Inefficient	Pre-service	3(6.1%)	13 (26.5%)	20 (40.8%)	10 (20.4%)	3 (6.1%)	3.1
	In-service	4 (7.0%)	11 (19.3%)	23 (40.4%)	18 (31.6%)	1 (1.8%)	3.0
	Leader school	1 (6.3%)	5 (31.3)	5 (31.3%)	3 (18.8%)	2 (12.5%)	3.0
	Sub-total	8 (6.6%)	29 (23.8%)	48 (39.3%)	31 (25.4%)	6 (4.9%)	3.0
<2-19> Difficulties caused by Conservative Atmosphere of a Conservative Education	Pre-service	9 (18.4%)	23 (46.9%)	10 (20.4%)	4 (8.2%)	3 (6.1%)	3.6
	In-service	3 (5.3%)	11 (19.3%)	24 (42.1%)	16 (28.1%)	3 (5.3%)	2.9
	Leader school	1 (6.3%)	7 (43.8%)	5 (31.3%)	2 (12.5%)	1 (6.3%)	3.3
	Sub-total	13 (10.7%)	41 (33.6%)	39 (32.0%)	22 (18.0%)	7 (5.7%)	3.3

4. 2009 개정 교육과정에서 융합인재교육 (STEAM)의 실태 및 개선방안

2009 개정 과학과 교육과정에 융합인재교육이 적용됨에 따라 수업부담감이 커졌다는 질문 <문항 3-1>에 응답자의 73%가 “보통이상”으로 답변하였다. 구체적인 응답 비율은 Table 7, Fig 4와 같다. 리커트 척도를 5점 척도 점수로 변환하면 3.1점으로 수업부담감은 보통으로 느끼고 있었다.

지도서를 참고하여 융합인재교육을 실제 수업에 적용해 본 경험 <문항 3-2>에서 1회 이상 있다는 답변이 현직교사 73명 중 37명(50.7%)로 나타났다. 구체적인 응답 비율은 Table 7, Fig 5와 같다.

지도서에 제시된 융합인재교육과 무관하게 과학 수업을 진행하는 이유 <문항3-3>로는 기타의견으로 제시된 “과학 수업을 안 해서”이고, 그 뒤로 “별도의 수업 연구가 필요해서”, “수업진도가 늦어서” 순으로 나타났다. 또 다른 기타의견에 대한 이유로는 ‘필요성을 못 느껴서’로 답변하였다. 구체적인 응답 비율은 Table 7, Fig 6과 같다.

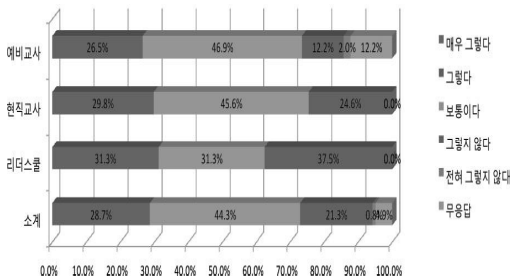


Fig. 4. <3-1> Responses

<3-2> 지도서 참고 STEAM 수업 적용 여부 (N=73)

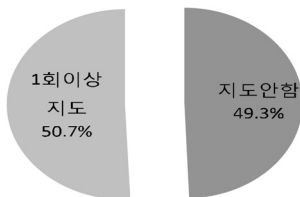


Fig. 5. <3-2> Responses

지도서 내 STEAM 요소를 지도하기 위한 수업자료 <문항3-4>는 “인터넷”, “교사용 지도서” 순으로 활용한다고 답변하였다. 기타의견에 대한 이유로는

‘교사의 교육과정 재구성’이 있었다. 구체적인 응답 비율은 Table 7, Fig 7와 같다. 선행 연구 발표된 Lee et al.(2013)의 논문에서는 교수-학습 자료 개발 시 참고자료로 “연수”가 54.%%로 가장 높았으며, 그다음으로 “인터넷”이 25.7%로 나타났다. 선행연구는 자료 개발 시의 참고자료에 대한 결과이고 본 연구는 지도서 내 STEAM 요소를 지도하기 위한 수업 자료에 대한 결과이기 때문에 단순 비교하기는 어려우나 교사들이 수업을 하기 위해 “인터넷”을 활용하는 경향성이 다소 높다는 것을 알 수 있다.

STEAM이 현장에 정착되기 위한 현행 교과서 및 지도서 개선방안 요구 <문항 3-5>에 대한 예비교사들의 답변으로 ‘STEAM 요소가 어디에 있고 왜 필요한지 자세하고 구체적인 설명이 필요함’, ‘지도서 안에 다양하고 구체적인 예시를 제시하는 것이 필요함’, ‘STEAM 수업자료를 책자로 배부하는 것이 필요함’, ‘역지스럽게 STEAM 적용차시를 구성한 느낌임’, ‘차시 배정된 내용을 오히려 없앴으면 함’ 등이 있었다.

현직교사들의 답변으로 ‘지도서 외에 별도의 수업 활용자료를 보급하여야 함’, ‘각 차시에서 STEAM 내용을 간편하면서 분명한 요소로 지도서에 소개되면 좋겠음’, ‘STEAM 관련 내용을 줄여주면 좋겠음’, ‘최대한 친절하고 쉬운 매뉴얼로 현장에 제공되었으면 함’, ‘아이들의 눈높이에 맞춘 STEAM 프로그램 개발이 필요함’, ‘다양한 아이디어에 관한 전문적 과학지식을 제시해야 함’, ‘수시 개정으로 인해 보충단원 지도를 해야 해서 시수가 매우 부족해서 STEAM을 운영하기 힘들’ 등이 있었다.

리더스쿨 교사들의 답변으로는 ‘각 교과별 성취기준이 프로그램 속에 어떻게 존재하고 있는지 프로그램 사례가 구체적으로 안내되고 명시가 필요함 (프로그램 내 각 활동과 성취기준과의 관련성 표기)’, ‘주제와 관련하여 다른 교과와 연계성 있게 구성하고 지도서에 충분한 안내가 필요함’, ‘융합되어 있는 주제에 따른 핵심성취기준과 학습내용을 중시하고 그에 따른 적절한 자료 탑재가 필요함’, ‘융합인재교육(STEAM)관련 적용 및 실천사례 책 보급이 필요함’ 등이 있었다.

<3-3> 무관하게 수업을 진행한 이유(복수응답가능) (N=36)

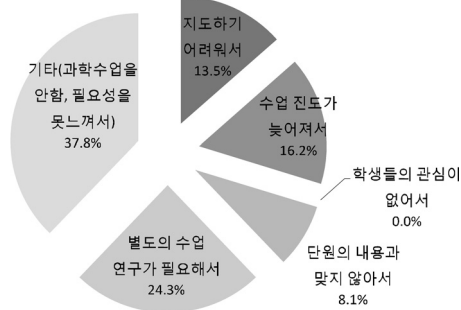


Fig. 6. <3-3> Responses

<3-4> 수업자료 준비경로(복수응답가능) (N=37)

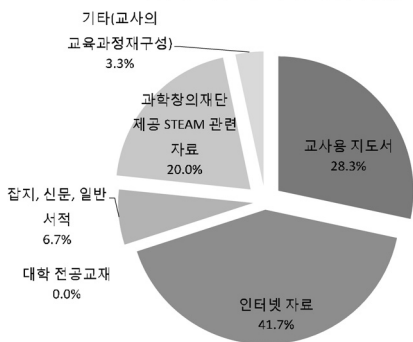


Fig. 7. <3-4> Responses

IV. 결론 및 제언

이 연구는 2009 개정 과학과 교육과정의 특징 중 하나인 융합인재교육(STEAM)의 성공적인 도입과 확산을 위한 사전 연구의 성격으로 설문지를 개발하여 초등 예비교사, 현직교사, 리더스쿨 교사들의 융합인재교육(STEAM)에 대한 견해와 어려움, 요구사항을 조사하였다. 이에 따라 설문 내용은 융합인재교육(STEAM)에 대한 견해, 융합인재교육(STEAM)에서 예상되는 어려움, 2009 개정 교육과정에서 융합인재교육(STEAM)의 실태 및 개선방안 등으로 구성되어 있다. 설문 후 수집한 자료를 분석한 결과로부터 얻어진 결론 및 제언은 다음과 같다.

첫째, 융합인재교육에 관한 이해도, 필요성, 효과성에 대해서 긍정적인 반응을 나타냈으나, 융합인재교육의 현장 적용 성공여부는 비교적 부정적인 반응이 나타났다. 하지만 실제 융합인재교육(STEAM)을 적극적으로 연구하고 적용하고 있는 리더스쿨 교사 집단에서는 긍정적인 태도를 취하고 있다. 융

합인재교육의 적용 및 활성화를 위해 필요한 점으로는 “현장적용 사례보급”, “프로그램 개발 및 보급”을 가장 많이 꼽았다. 융합인재교육을 통해 기대되는 성과에는 ‘융합적 사고 능력 향상’, ‘창의적 사고능력 향상’을 가장 많이 선택하였다.

현직교사들이 실제 융합인재교육(STEAM)을 하는데 도움이 되는 교육 자료에 대한 요구가 높다는 것을 고려할 때, 학교 현장에 다양하고 구체적인 프로그램이 수록된 STEAM 수업자료를 책자로 배부하는 것이 필요하다.

둘째, 융합인재교육에서 예상되는 어려움에는 “STEAM교육 관련 참고자료(프로그램) 확보”, “수업 교구 및 교재 제작시간이 오래 걸림”, “다른 학년과 학기 내용 재구성의 어려움”에 대한 정도가 가장 크게 나타났다. 특히, 예비교사의 경우 “STEAM교육 관련 참고자료(프로그램) 확보의 어려움”, “STEAM 영역의 평가에 대한 참고자료 부족으로 인한 어려움”에 대한 정도가 가장 크게 나타났다.

그러므로 현재 현직교사들에게만 공개되어 있는 STEAM 자료 탑재 홈페이지를 예비교사들이 활용할 수 있는 방법을 모색하여야 한다.

현직교사와 리더스쿨 교사의 경우 “다른 학년과 학기 내용 재구성의 어려움”에 대한 정도가 가장 크게 나타났다.

그러므로 교사연구회 등의 기회 확대로 동료교사들과 함께 교육과정재구성을 해보는 기회를 갖도록 하여야 한다. 특히, 초임교사들에게 새로운 교육방법인 융합인재교육(STEAM)을 실시하기 위해 전체 교육과정을 파악하고 재구성, 프로그램을 계획하고 적용하는 것은 쉽지 않은 과정이고 교사의 노력을 많이 필요로 하는 과정이 틀림이 없다. 그래서 교사들이 융합인재교육(STEAM)에 대한 태도를 긍정적으로 변화시키기 위해서는 동료 교사들과의 협업을 통해서 융합인재교육(STEAM)에 대한 연구를 하도록 분위기를 조성해주는 것이 필요할 것이다.

셋째, 2009 개정 과학과 교육과정에 융합인재교육이 적용됨으로써 수업부담감을 크게 느끼지 않는 편이나, 실제로 지도서를 참고하여 융합인재교육을 수업에 적용해본 경험은 비교적 낮게 나타났다. 이에 대한 이유로 “별도의 수업 연구가 필요해서”, “수업진도가 늦어서” 등이 나타났다. 또 다른 기타 의견에 대한 이유로는 ‘필요성을 못 느껴서’로 답변하였다. 초등교육의 특성상 한 명의 교사가 다양한

교과목을 지도하고 있는 실정이 융합인재교육(STEAM)을 하는데 있어서 장점이 될 수도 있는 반면, 수업준비과정이 많아져 교과서나 교사용 지도서에 의존하는 경향성이 높아진다. 그리고 실제 수업에 지도서 내 STEAM 요소를 지도할 때 활용하는 수업자료는 “인터넷”, “교사용 지도서” 순이다.

그러므로 예비교사, 현직교사, 리더스쿨 교사들이 융합인재교육(STEAM)이 현장에 정착되기 위한 현행 교과서 및 지도서 개선방안 요구로 비슷하게 제시한 다양하면서 최대한 친절하고 쉬운 매뉴얼로 STEAM 요소가 어디에 나타나고 왜 필요한지 분명하고 구체적인 지도서가 필요하다는 것이다. 교사용 지도서에는 융합인재교육을 처음 접하는 교사들의 관점에서 STEAM 관련 내용을 기술해야 한다. 다만, 이러한 내용을 지도서로 편찬하는 것이 어렵다면 인터넷에서 교사들이 쉽게 찾고 이를 활용할 수 있도록 자료를 탑재해 놓아야 한다. 수업자료에 대한 다양한 접근 방법(교사용 지도서, 온라인, 보조 책자 등)이 마련된다면 교사들이 더욱 융합인재교육(STEAM)을 수월하게 할 수 있는 기회를 가질 것이다.

끝으로, 국가정책으로 추진하고 있는 융합인재교육(STEAM)에 관련된 교사 연수 및 교육을 실시하는 과정에서 많은 인력, 시간 및 막대한 예산을 필요로 하게 된다. 이러한 문제점을 보완하고, 효과적인 융합인재교육의 정착을 위해서는 현장에 과학교육담당 교사를 중심으로 융합인재교육(STEAM)에 대한 집중 연수 및 컨설팅을 실시하는 것이 바람직하며, 추가적으로 현장 교사의 다양한 요구사항에 대한 면밀한 검토와 수용이 필요할 것으로 사료된다.

References

- Ahn, Jae-Hong, Kwon Nan-Joo (2012). Investigation on the Feasibility and Teachers' Perception in the STEAM Program Development and Application. *The Bulletin of Science Education*. 25(1), 83-89.
- Geum, Young-Choong, Bae, Seon-A (2012). The recognition and needs of elementary school teachers about STEAM education. *Journal of Korean Institute of Industrial Educators*. 37(2), 57-75.
- Han, Hye-Sook, Lee, Hwa-Jeong (2012). A Study on the Teachers' Perceptions and Needs of STEAM Education. *Korean Association for Learner-centered Curriculum and Instruction*. 12(3), 573-603.
- Lee, Jeong-Min, Shin, Young-Joon (2014). An Analysis Elementary School Teachers' Difficulties in the STEAM Class. *Journal of Korean Elementary Science Education*. 33(3), 588-596.
- Lee, Ji-Won, Park, Hye-Jeong, Kim, Jung-Bog (2013). Primary Teachers' Perception Analysis on Development and Application of STEAM Education Program. *Journal of Korean Elementary Science Education*. 32(1), 47-59.
- Lim, Soo-Min, Kim, Young-Shin, Lee, Tae-Sang (2014). Analysis of Elementary School Teachers' Perception on Field Application of STEAM Education. *Journal of Science educational studies*. 38(1), 133-143. Ministry of Education and Science Technology(MEST) (2010). Republic of Korea to open the future to the creative talent and advanced science and technology. *Business Report* 2011.
- Shin, Young-Joon, Han, Sun-Kwan (2011). A Study of the Elementary School Teachers' Perception in STEAM(Science, Technology, Engineering, Arts, Matioemtics) Education. *Journal of Korean Elementary Science Education*. 30(4), 514-523.
- Shin, Jae-Han (2013). Survey of Primary & Secondary school teachers' recognition about STEAM convergence education. *Korean Journal of the Learning Sciences*. 7(2), 29-53.
- Son, Yeon-A, Kim, Ran-I, Nam, Mid-Eum, Son, E -Nok, Moon, Sung-Chae, Kim, Dong-Ryeul (2014). An Analysis of Science Education Experts and In-service and Pre-service Teachers' Perceptions of Changes in the Middle School Science Curriculum (from the 6th Curriculum to the 2009 Revised Curriculum. *Education Culture Research*. 20(4), 61-100.
- The Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity(KOFAC) (2011). registration date: 2011.07.18., research date: 2015. 11.30. (<https://www.kofac.re.kr/>)