

과학사와 융합인재교육의 적용 실태와 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업에 대한 초등교사들의 인식

박상우 · 정원우 · 박영관*
경북대학교

Analysis on the Utilization of History of Science and STEAM and Elementary School Teachers' Perceptions about Design-based STEAM Instruction Applying the History of Science in Science Class

Sangwoo Park · Wonwoo Chung · Youngkwan Park*
Kyungpook National University

Abstract : The purpose of this study was to analyze the utilization of history of science and STEAM and the elementary school teachers' perceptions about design-based STEAM instruction applying the history of science in science class. To research the utilization of the history of science and STEAM in elementary science class, educational value of design-based STEAM instruction applying the history of science, the questionnaire was revised based on research conducted by Lee & Shin(2014), Park *et al.*(2010), Shin & Han(2011) and developed questionnaire a total of 20 questions. It was administered to reply the questionnaire to 201 teachers of elementary school in D and G area. The results of this study were as follows: elementary school teachers did not teach actively the history of science, made it read students by simply introducing himself. They did not teach actively STEAM due to not enough time(busy to take a magnitude). They were difficult to teach, but the most focused on the 'Creative Problem-solving' process. And elementary school teachers perceived positively about the educational value of design-based STEAM instruction applying the history of science. Especially, they perceived that it can help elementary school students find a hint for solving the problem through examples of cases of scientific principles and a scientist. In conclusion, it implicates that it is need to regard elementary school teachers' perceptions on application of the history of science and STEAM, and develop specific design-based STEAM program applying the history of science in order to be applied successfully in elementary school for the STEAM settlement.

keywords : history of science, design-based, STEAM, elementary school, teachers' perceptions

I. 서론

과학교육에서는 빠르게 변화하는 현대사회와 과학 기술 기반의 미래 사회에 능동적으로 대처하기

위해 현재 우리 사회가 당면한 문제를 해결하며 삶을 개선하기 위한 방법을 제시하는 교육이 요구되고 있다. 이에 미국과학진흥협회는 앞으로 21세기 과학교육을 모든 시민들의 '과학적 소양(Scientific

*교신저자 : 박영관(bak-sang@hanmail.net)

**2016년 6월 13일 접수, 2016년 7월 22일 수정원고 접수, 2016년 8월 7일 채택

<http://dx.doi.org/10.21796/jse.2016.40.2.166>

Literacy)'을 기르기 위한 기본교육으로 삼았으며(AAAS, 1989), 현대 과학은 과학기술 시대를 살아가는 모든 사람에게 반드시 요구되는 기초적 소양을 길러야 한다는 주장이 강조되고 있다(Leite, 2002; MEST, 2010). 이러한 시대적 흐름에 부응하여 2009 개정 과학과 교육과정에서도 과학 개념 중심의 교육에서 벗어나 과학적 소양에 목표를 두고, 소수의 전문적인 과학자나 기술자를 양성하는 것이 아닌 다수의 미래 일반시민이 갖추어야 할 자질을 지향하고 있다(MEST, 2009). 학생들의 과학적 소양을 기르기 위해서는 과학 지식의 잠정적이며 가변적인 특성과 과학-기술-사회의 관계에 대한 이해를 포함하는 '과학의 본성(Nature of Science)'에 대한 이해가 이루어져야 하며(NRC, 1996), 이러한 과학의 본성을 올바르게 이해함으로써 과학적 소양을 함양할 수 있다고 밝혔다(Meichtry, 1992; NSTA, 1971). 여러 과학교육학자들은 이러한 과학적 소양 함양을 위해 과학의 본성에 대한 이해를 향상시키는 수단으로 과학사의 활용이 효과적이라고 제시하였다(Cho, 1994; Choi, 1996; Conant, 1953; Jenkins, 1991; Matthews, 1994; Rutherford, 2001).

또한 미래 사회에는 학생들이 과학의 기초적인 개념과 지식을 학습하는 것도 중요하지만, 과학적인 문제 상황에서 학습한 지식과 기능을 융합하고 적용할 수 있는 기회가 무엇보다 필요하다(Bybee, 2013). 따라서 과학교육에 있어 지식과 기술의 함양과 더불어 감성과 창의성을 갖추고 여러 학문의 경계를 넘나들며 포괄할 수 있는 융합형 인재가 요구된다(MOE, 2014). 이러한 시대적 요구를 반영하듯 미국을 포함한 여러 선진국들은 융합형 인재 양성과 국가경쟁력 확보를 위하여 교육과정이나 교육기준을 개정하고 STEM 교육을 실행하고 있으며(NRC, 2013), 선진국을 중심으로 하여 국가적 차원의 다양한 정책들이 추진되고 있고 융합인재교육이 과학교육 개혁 운동의 핵심으로 자리매김하게 되었다(Sanders *et al.*, 2011; Williams, 2011). 우리나라도 이러한 시대적 흐름에 따라 MEST(2010)는 초·중·등 수준에서 융합인재교육(STEAM)을 강화하겠다고 발표하였다. 융합인재교육은 단순히 과학(S), 기술(T), 공학(E), 예술(A), 수학(M)의 내용 통합이나 학

문 간 연계에만 초점을 맞추고 있는 것이 아니라 다양한 분야의 융합적 내용을 '창의적 설계(Creative Design)'와 '감성적 체험(Emotional Touch)'을 바탕으로 과학기술과 관련된 흥미와 이해를 높여 창의적이고 문제를 해결할 수 있는 소양을 갖춘 인재를 양성하고 있다(Baek *et al.*, 2011). 융합인재교육에 대해 실제로 우리나라 교사들은 융합인재교육이 학교 현장에서 필요하며 초등교육에서부터 지속적으로 이루어져야 한다는 인식을 가지고 있고 초등학교에서 지금보다 강화된 융합인재교육이 이루어질 필요가 있다고 하였다(Shin & Han, 2011).

하지만 학교 현장에서 융합인재교육 수업을 적용하는데 여전히 한계와 어려움이 존재한다. 융합인재교육 수업을 발명수업이나 영재교육과 혼동하여 이해하고 있거나 단순히 수학과 과학에 대한 교육 방법으로 이해하고 있었으며(Han & Lee, 2012), 실제 교사가 수업 현장에서 과학과 기술 등 교과 수업에서 융합인재교육 수업을 적용하고자 하여도 어디서부터 어떻게 준비하고 시작해야 하는지조차 안내가 되어 있지 않아 수업하기가 어려운 실정에 있다(Lee & Roh, 2011). Baek *et al.* (2011)은 STEAM 수업 프로그램은 높은 난이도로 인하여 학생들에게 외면당하고 있으며, 실제 초등교사들은 융합인재교육을 실시하면서 다양한 문제 상황과 어려움을 겪고 있으며(Lee & Shin, 2014), Kim(2012)은 갑작스럽게 도입된 융합인재교육은 '창의적 설계' 과정을 배제한 채 기존의 수업방식에 단순히 교과 간 수업만을 융합하도록 설계되고 있으며, '창의적 설계'의 구체적 절차가 상이하여 교사와 학생들이 창의적 설계에 어려움을 겪고 있다고 하였다.

이와 같은 융합인재교육의 한계와 어려움에 대해 과학사의 활용은 융합인재교육에 있어 구체적이고 새로운 해결책을 제시할 수 있다. 융합인재교육에서 가장 핵심적인 부분은 '설계(Design)'이며, 이는 학생이 주어진 상황에서 최선의 방안을 찾아 문제를 해결하는 것과 같이 기술/공학에서 적용하고 있는 설계 기반 문제해결과정의 핵심적인 과정을 초·중·등 수준에 가져와서 교육하는 것이다(Sanders, 2009). 융합인재교육의 다양한 프로그램에서 설계

기반의 문제해결 방법에 관심을 두고 적용하고 있다(Kwon & Park, 2009; Lewis, 2006). 과학사는 과학적 모험심이 어떻게 일어나는지에 대한 창조적 예를 제공할 수 있으며(AAAS, 1989), 과학사를 통한 과학학습은 사례사(case history)를 통해 과학의 전략과 기술을 배울 수 있다고 주장하였다(Conant, 1953). 학생들은 과학사를 통해 옛 사람들은 어떤 현상에서 어떠한 의문을 가졌는지, 이 의문을 해결하기 위한 문제해결방법과 과정을 학습하고 또 모방하는 과정을 통해서 학생 스스로도 창의력을 갖게 되는 것이다(Yang *et al.*, 1996). 단순히 과학사 소재를 도입하는 것만으로는 과학의 본성에 대한 이해 향상을 보기 어려우며, 과학사를 통한 과학적 탐구과정의 본질을 경험하게 하는 교수·학습 전략의 개발(Yang *et al.*, 1996)과 보다 전략적인 과학사의 활용으로 수업모형으로 정립이 필요하다고 볼 때(Kang, Kim & Noh, 2004), 설계기반의 융합인재교육 수업에 과학사를 전략적으로 도입하여 학생들에게 창조적인 문제해결과 설계의 예를 제공하도록 과학사를 활용하는 것이 융합인재교육의 '창의적 설계' 과정의 어려움을 보완할 수 있는 방법이 될 수 있다고 본다.

구체적으로 과학사를 활용한 설계기반의 융합인재교육 수업이란 융합인재교육 수업에서 과학사를 탐색하여 과학사에 담긴 과학적, 수학적, 기술적, 공학적 원리를 탐구하고 이 과정에서 과학사 속에서 문제해결을 위한 아이디어를 발견하여 창의적인 설계 과정에 참여하는 수업 방법을 말한다. 예를 들어 공기대표 만들기 수업에서 '토리첼리의 실험과 파스칼의 원리 발견'의 과학사를 도입하여 탐구하고, 이를 통해 문제를 해결하는 아이디어를 찾아 학생들이 보다 쉽게 창의적 설계를 하도록 수업을 전개하는 것이다. 이처럼, 과학사 이야기에 등장하는 극적인 사건이나 에피소드가 학생들의 수동적 태도를 줄이고, 과학에 대한 흥미를 증가시킬 수 있으며(Solomon *et al.*, 1992; Yang *et al.*, 1996), 과학사는 과학을 딱딱한 공식이나 법칙만이 아니라 학생들이 과학에 대해 훨씬 친숙하게 접근할 수 있고 개념과 원리를 쉽게 이해할 수 있다고 볼 때(Lee, Oh & Lee, 2005), 과학사는 학생들이 쉽

게 과학수업을 접근하게 하는 방법이 될 수 있다.

또한 과학사는 인문학과 과학을 잇는 다리 학문의 역할을 할 수 있고(Butterfield, 1957), 다른 학문들과 과학의 주제들을 연결시킬 수 있으며(Matthews, 1994), 과학의 학문 분야들 간의 관련성을 증진시켜 과학과 다른 교과와의 연관성도 높여주는 효과를 얻을 수 있다(Lee, 2004)고 볼 때 과학사는 융합인재교육 관련 교과를 서로 연결시키는 자료로 충분히 활용될 수 있다. 이처럼 과학사의 내용도 어떤 방식으로 제시되는가에 따라 그 효과가 다르게 나타날 수 있으므로 수업의 목적에 맞게 과학사를 다른 방법으로 제시할 필요가 있는데(Kang & Shin, 2011), Choi *et al.* (2009)은 실제 과학사에서 일어났던 에피소드를 활용하여 관련 과학교육과정 내용과 연관된 수업 프로그램을 개발하여 과학수업에 활용하는 것을 고려해야 한다고 하였다. 또한 2009 개정 과학과 교육과정에서는 과학에 대한 흥미와 호기심을 유발하는 교수·학습지도 방안으로 과학자 이야기와 과학사 등을 도입할 것을 제안하며 과학교육에 과학사 도입을 적극 권장하고 있는 실정이다(MEST, 2009).

한편, 교육과정의 실행에 있어서 교사는 핵심적이고 결정적인 위치를 가지며, 교사의 인식과 신념은 교수 활동에 큰 영향을 끼친다(Kim *et al.*, 2011; Stenhouse, 1976). 과학교육에 과학사를 도입하여 얻는 장점에도 불구하고 실제 교육현장에서는 과학사를 이용한 수업이 효과적으로 이루어지지 않고 있으며(Jung, 2003), 교사들의 과학사에 대한 인식이 낮고 과학사를 활용하여 가르치는데 도움이 될 수 있는 자료가 많이 부족하다. 융합인재교육 역시 성공적인 정착을 위해서는 교육을 담당할 교사들이 기본적인 지식과 역량의 확보와 실천의 의지가 가장 중요하다고 하였다(MOE, 2013). 더욱이 Bae & Guem(2012)은 융합교육의 도입과 정착에 있어서 초등교사의 경우에는 중등교사와 달리 실제 융합교육을 시행하기에 용이하며 Lim, Kim & Lee(2014)은 현장의 초등교사의 적용 실태와 인식을 알아보는 연구는 융합인재교육의 도입과 정착에 있어서 매우 중요한 시사점을 줄 수 있어 필요하다고 하였다.

이렇듯 융합인재교육에 대한 현장적용에 있어서

초등교사의 인식이 중요함에도 불구하고 기존의 연구들이 실제로 융합인재교육을 수업에 적용해 본 적이 없는 교사를 대상으로 이루어지거나(Bae & Guem, 2012; Lee *et al.*, 2011; Shin & Han, 2011), 리더 스쿨 담당자나 교과 연구회, 연수 활동을 통해 일부 교사들이 적용해 본 경우에 한정되었다(Han & Lee, 2012; Lee, Park & Kim, 2013). 특히 2009 개정 교육과정의 도입에 따라 융합인재교육 수업이 초등학교 3~4학년군의 경우는 2014학년도부터 적용되고 있으며, 5~6학년군은 2015학년도부터 적용되어 학교현장에 적용되고 있어(MEST, 2009), 실제적으로 초등학교 현장에서 융합인재교육 수업을 적용하고 난 뒤인 현 시점에서 학교 현장의 융합인재교육 수업의 적용 실태에 대한 초등교사들의 인식을 분석한 연구는 아직까지 없었다. 또한 2009 개정 교육과정에 따른 초등 과학교과서의 과학사 도입 내용을 분석한 연구는 있었지만(Park, Jung & Park, 2015), 학교 과학수업에서 과학사의 활용과 융합인재교육 수업의 활용 실태에 대한 교사의 인식조사를 동시에 실시한 연구는 아직까지 없었다. 또한 융합인재교육의 구체적인 교수·학습 전략으로 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업의 교육적 가치에 대한 초등교사들의 인식을 알아보는 것은 보다 다양한 융합인재교육 수업의 방법론적 문제에 대한 현실적

고민으로 이 부분에 대한 연구의 필요성이 있다.

이와 같은 연구의 필요성에 기초하여 과학 수업에서 과학사와 융합인재교육의 활용 실태를 알아보고, 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업의 교육적 가치에 대한 초등교사들의 인식을 조사하여 분석하고자 한다. 아울러 이러한 분석 결과를 바탕으로 향후 학교 현장의 성공적인 과학사와 융합인재교육 수업의 정착을 위한 방향과 융합인재교육 프로그램 개발의 방향에 대한 시사점을 제공하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구에서는 과학 수업에서 과학사와 융합인재교육의 활용 실태와 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업에 대한 초등교사들의 인식을 알아보기 위하여 광역시(D시)와 중소도시(G시)에 근무하는 초등교사로서 3~6학년의 실제 과학수업을 실시한 경험이 있는 초등교사 201명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 연구대상자의 배경 변인별

Table 1. Teachers' backgrounds

(n=201)

	구분	인원수(명)	백분율(%)
성별	남자	63	31.3
	여자	138	68.7
근무지역	광역시(D시)	98	48.8
	중소도시(G시)	103	51.2
교육 경력	5년 미만	34	16.9
	5년 이상 - 10년 미만	46	22.9
	10년 이상 - 15년 미만	41	20.4
	15년 이상 - 20년 미만	37	18.4
	20년 이상	43	21.4
지도 학년	3학년	47	23.4
	4학년	44	21.9
	5학년	51	25.4
	6학년	59	29.4
STEAM 관련 연수 경험	유	103	51.2
	무	98	48.8

일반 특성은 Table 1과 같다.

총 208개의 설문지를 배부하였으며, 회수된 201개의 설문지를 최종적인 연구 대상 자료로 채택하여 분석하였다. 응답자 중 성별은 남자가 63명, 여자가 138명으로 초등학교 여건상 여자의 수가 많았다. 근무지역은 D 광역시가 98명, G 중소도시가 103명이며, 교육 경력은 5년 미만이 34명, 5년 이상 10년 미만이 46명, 10년 이상 15년 미만이 41명, 15년 이상 20년 미만이 37명, 20년 이상이 43명이며, 지도학년은 3학년이 47명, 4학년이 44명, 5학년이 51명, 6학년이 59명이고 STEAM 관련 연구 경험은 유경험자가 103명, 무경험자가 98명으로 전체적으로 연구대상이 골고루 선정되었다. 조사 대상이 D광역시와 G시 지역에 재직 중인 초등교사에 한정하여 표집의 편향성을 배제할 수 없다는 연구의 제한점이 있다.

2. 설문지 개발

이 연구에서는 초등 과학수업에서 과학사와 융합인재교육의 수업 활용 실태와 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육에 대한 초등교사들의 인식을 알아보기 위하여 설문 문항을 개발하여 분석하였다. 설문 문항을 개발하기 위하여 융합인재교육 수업에 대한 인식과 관련한 선행연구에 대하여 문헌조사를 실시하였으며, 활용 실태에 대한 인식과 관련한 설문지는 초등교사들의 융합인재교육

(STEAM)에 대한 인식 연구(Shin & Han, 2011)와 융합인재교육(STEAM) 수업에서 초등교사들이 겪는 어려움 분석 연구(Lee & Shin, 2014)를 바탕으로 하여 수정 및 개발하였다. 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육에 대한 인식 설문지는 Park *et al.* (2010)의 ‘초등학교 과학 수업에서 한국과학사 자료의 활용에 대한 교사들의 인식’ 연구에 기초하여 본 연구문제를 분석하기에 적합한 수준으로 수정 및 보완하였다.

수정 및 개발된 설문지는 과학교육 전문가 1인, 박사과정 대학원생 2명, 현직 초등학교 과학교사(석사) 2명이 참여하여 이들에게 내용타당도를 검증받았다. 개발된 설문지는 사전에 초등교사 10명에게 예비 투입(pilot test)하였으며, 예비 투입 후 응답자가 이해하기 어려운 문항과 개념(과학사, 융합인재교육, 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업 등)이 예견되어 설문지 앞에 용어에 대한 개념 설명을 추가하였다. 특히 과학사의 개념과 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업의 방법에서의 과학사 활용 방법에 대하여 자세히 안내하고 수업방법에 대한 사진과 동영상을 제시하여 이해를 높이고 연구의 타당도를 높이려고 노력했다. 예비 투입과정에서 하위 문항의 진술이 불분명하다고 판단되어진 문항도 발견되어 명확하게 수정한 후에 설문지를 최종적으로 완성하였다(부록).

설문지의 구성은 총 20문항으로 Table 2의 과학

Table 2. The questionnaire contents about utilization of the history of science and STEAM

	문항 번호	내용	문항 형태
과학사 활용 실태	1	과학사 활용 지도 경험	선택형
	2	과학사 활용 방법	
	3	STEAM 수업 지도 경험	선택형 (서술형)
	4	STEAM 수업을 적극 다루지 못한 이유	
	5	STEAM 수업 적합한 학년	
STEAM 수업 활용 실태	6	STEAM 수업 적용의 어려움	선택형 (서술형)
	7	STEAM 수업의 지도 중점	
	8	지도가 어려운 STEAM 단계와 이유	
	9	STEAM 수업의 필요 이유	
	10	STEAM 수업 정착을 위해 필요 부분	

사와 융합인재교육의 활용 실태를 알아보는 부분(10문항)은 과학사 활용 실태에 대한 2문항과 융합인재교육 활용 실태에 대한 8문항으로 구성되며, 문항의 응답 형태는 설문지의 내용에 따라 선택형과 서술형으로 나누어 구성되었다.

Table 3의 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업에 대한 교육적 가치를 알아보기 위하여 긍정적인 문항의 경우에는 매우 그렇다 5점, 그렇다 4점, 보통이다 3점, 그렇지 않다 2점, 전혀 그렇지 않다 1점으로 이루어진 Likert 5점 척도로 총 10문항으로 구성되었다. 전체 설문 문항의 평균이 높을수록 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업의 교육적 가치에 대한 인식이 높다고 볼 수 있다. 이 연구에서 측정된 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업의 교육적 가치에 대한 최종설문지의 신뢰도(Cronbach α)는 .91로 나타났다.

3. 자료 수집 및 분석 방법

설문지는 우편으로 발송 및 회수되었으며 자료의 수집 기간은 2015년 12월 14일에서 12월 31일까지였다. 배부된 208매의 설문지 가운데 201매가 회수되어 이를 분석하였으며, 이 연구에서 수집된 자료의 기본적인 처리와 분석은 Microsoft Excel을 통해 자료를 코딩한 후 응답수의 빈도와 백분율을 분석하였으며, 나머지는 SPSS 12.0 for Windows 프로그램을 사용하여 분석하였다.

초등교사의 과학사 활용과 융합인재교육 수업 적용 실태, 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업에 대한 교육적 가치를 알아보기 위해 응답수의 빈도를 분석하였고, 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업의 교육적 가치에 대한 교사 배경요인별 인식의 차이를 알아보기 위하여 성별과 근무지역 그리고 STEAM 관련 연수 유무에

Table 3. The questionnaire contents about the educational value of STEAM applying the history of science

문항 번호	내용	문항 형태
1	과학사를 활용하는 것이 STEAM 수업에서 꼭 필요하다.	
2	과학사를 활용한 설계 기반의 STEAM 수업은 초등학생의 과학, 기술에 대한 관심과 흥미를 높일 수 있다.	
3	과학사를 활용한 설계 기반의 STEAM 수업은 초등학생의 창의적인 문제해결력을 높이는데 도움이 된다.	
4	과학사를 활용한 설계 기반의 STEAM 수업은 초등학생의 과학 학습에 대한 동기 향상에 도움이 된다.	
5	과학사를 활용한 설계 기반의 STEAM 수업은 STEAM 수업의 '상황제시 - 창의적 설계 - 감성적 체험' 등 STEAM 수업의 전개에 효과적이다.	
6	과학사를 활용한 설계 기반의 STEAM 수업은 과학적 원리와 과학자의 문제 해결의 사례를 통해 학생들에게 창의적 설계와 문제해결의 아이디어나 실마리를 제공해 줄 수 있다.	Likert 5점 척도
7	과학사를 활용한 설계 기반의 STEAM 수업은 과학뿐만 아니라 다른 교과(수학, 실과, 예체능)와 통합하여 지도할 때 더욱 효과적이다.	
8	앞으로 STEAM 수업에서 과학사 자료에 대한 제시와 활용 빈도를 더욱 높여야 한다.	
9	과학사 자료 중에는 STEAM 수업자료로써 수업에 활용할 가치가 높은 것이 많다.	
10	과학사를 활용한 설계 기반의 STEAM 수업을 위해서는 교육과정에서 과학사 자료를 교과서의 차시내용(과학이야기, 과학자의 실험)으로 다루어져야 한다.	

따라 독립변인 t -검증을 실시하고, 지도 학년별과 교육 경력별 교육적 가치에 대한 인식 차이를 알아보기 위해 일원분산분석(One-way ANOVA)를 실시하고 사후검사는 Scheffé 방법으로 그 결과를 분석하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 과학사와 융합인재교육(STEAM) 수업의 활용 실태 분석

초등교사들의 학교 현장에서의 과학사 활용과 융합인재교육 수업에 대한 활용 실태에 대한 인식을 조사하기 위해 객관식 10문항을 개발하여 설문조사를 실시하였다. ‘과학사’와 ‘융합인재교육’에 대한 이해의 정도가 교사 개별에 따라 설문 응답에 미칠 영향을 고려하여, 설문지의 문항 앞에 이에 대한 설명을 먼저 제시하여 그 내용을 충분히 이해한 후 설문조사에 응답하도록 하였다. 과학사는 ‘과학의 역사(History of Science)’로 과학 개념과 관련한 과학자의 삶과 업적, 과학적 발견과 발명, 과학적 유적과 유물, 과학 개념의 발달 등과 관련된 내용

이며 과학 학습동기를 유발하고, 과학적 개념과 방법의 이해를 촉진한다(Matthews, 1994). 현재 2009 개정 초등 과학 교과서에는 과학사 자료가 ‘과학 이야기, 과학글쓰기, 과학더하기’ 형태로 다양하게 제시되어 있다. 우선 융합인재교육 수업 활용 실태를 알아보기 이전에 현재 학교 현장에서 이루어지고 있는 과학사의 활용 실태에 대해 분석하였다. 과학사의 활용 실태를 알아보기 위하여 지난 일 년 동안 과학사를 활용하여 과학수업을 지도한 경험과 교과서에 제시된 과학사의 활용 방법에 대해 설문을 실시하였으며 그 결과는 Table 4와 같다.

올 한해 과학사를 활용하여 과학수업을 지도한 경험이 ‘보통이다(학기별로 1번 정도 수업)’는 응답이 69명(34.3%)로 가장 많았으며, 다음으로 ‘많이 다루지 않는다(1년에 1번 정도 수업)’는 응답이 25.4%, ‘거의 다루지 않는다’는 응답이 14.9%로 나타나, 전체적으로 ‘매우 많다(8.0%)’와 ‘비교적 많은 편이다(17.4%)’에 비하여 지도 경험의 횟수가 낮다고 응답을 한 교사의 수가 더 많은 것으로 보아 초등교사들은 과학사를 과학 수업시간에 많이 다루지 않는다고 볼 수 있다.

다음으로 교과서에 제시된 과학사의 지도 방법으로는 ‘간단히 소개하면서 학생들 스스로 읽어보게

Table 4. The response of teaching experience and teaching method applying the history of science

구분	항목	응답수 (%)
과학사 활용 지도 경험	매우 많다(매 단원별 수업시간)	16 (8.0)
	비교적 많은 편이다(한 학기 2번 이상)	35 (17.4)
	보통이다(학기별 1번 정도)	69 (34.3)
	많이 다루지 않는다(1년에 1번 정도)	51 (25.4)
	거의 다루지 않는다	30 (14.9)
	계	201 (100.0)
과학사 활용 지도 방법	반드시 읽어보고 학습 내용과 연계하여 지도한다	67 (33.3)
	간단히 소개하면서 학생들 스스로 읽어보게 한다	111 (55.2)
	개인적으로 해결하도록 과제로 제시한다	8 (4.0)
	본 차시 내용이 아니므로 그냥 지나간다	15 (7.5)
	계	201 (100.0)

한다'는 응답이 111명(55.2%)로 가장 많이 나타났으며 '개인적으로 해결하도록 과제로 제시한다'는 응답이 4.0%로 가장 낮게 나타났다. 설문에 응답한 절반 이상의 초등교사들은 교과서에 제시된 과학사에 대해서 간단히 소개하면서 학생들 스스로 읽어 보게 하는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 교수·학습 자료로써 과학사의 활용에 대한 연구와 구체적인 활용 방법에 대한 안내가 부족하기 때문으로 판단된다. 이와 반면에 33.3%는 '반드시 읽어보고 학습 내용과 연계하여 지도한다'고 응답하여 과학수업에서 과학사를 활용하여 교과 내용과 연계하여 지도하는 노력을 보이며, 과학사를 단순히 읽기 자료가 아닌 수업 자료로 적극 활용하려는 초등교사들의 노력들이 수업 현장에서 이루어지고 있음을 알 수 있다.

2009 개정 교육과정의 도입으로 가장 큰 특징이라고 할 수 있는 융합인재교육이 본격적으로 도입되면서 초등 3-4학년군의 경우에는 2014년부터 이미 도입되어 적용되고 있으며, 초등 5-6학년군은 2015년부터 전면 적용되어 학교 과학수업에서 융합인재교육 수업이 이루어지고 있다. 이에 따라 초등교사들의 융합인재교육 수업의 활용 실태에 대한 인식을 설문조사하였다. 융합인재교육 수업의 지도

경험과 융합인재교육 수업을 적극 다루지 못한 이유에 대한 설문을 분석한 결과는 Table 5와 같다. 학교 과학수업에서 융합인재교육 수업을 실제로 지도한 경험은 '보통이다(학기별 1번 정도)'는 응답이 73명(36.3%)로 가장 많았으며, 다음으로 '많이 다루지 않는다'는 응답이 28.9%, '거의 다루지 않는다'는 응답이 12.4%로 나타나 응답자의 약 77%는 융합인재교육 수업을 학기별 1번 정도 이하로 지도하고 있는 것으로 확인되었다. 실제 교과서에 제시된 융합인재교육 내용과 지도 경험의 횟수를 비교하여 보면 초등교사들은 융합인재교육 수업을 적극적으로 다루지 않고 있다고 볼 수 있다.

학교 과학수업에서 융합인재교육 수업을 적극적으로 다루지 못한 이유를 살펴보면, '충분하지 않은 시간 때문에(진도 나가기에 바빠서)'라는 응답이 84명(41.8%)로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 '융합인재교육에 대한 지식과 전문성이 부족해서'라는 응답이 26.4%로 높게 나타났다(Table 5). 이를 통해 초등교사들은 교과서에 제시된 융합인재교육 수업을 충분하지 않은 시간과 융합인재교육에 대한 지식과 전문성 부족 등의 이유로 적극 다루지 못하는 것을 알 수 있다.

Table 5. The response of teaching experience of STEAM and because of failing actively deal with STEAM

구분	항목	응답수 (%)
STEAM 수업 지도 경험	매우 많다(매 단원별 수업시간)	7 (3.5)
	비교적 많은 편이다(한 학기 2번 이상)	38 (18.9)
	보통이다(학기별 1번 정도)	73 (36.3)
	많이 다루지 않는다(1년에 1번 정도)	58 (28.9)
	거의 다루지 않는다	25 (12.4)
	계	201 (100.0)
STEAM 수업을 적극 다루지 못하는 이유	STEAM에 대한 지식과 전문성이 부족해서	53 (26.4)
	교재나 교수-학습 자료가 부족해서	37 (18.4)
	시험문제로 제시되지 않아서	2 (1.0)
	충분하지 않은 시간 때문에(진도 나가기에 바빠서)	84 (41.8)
	STEAM 수업 단계별 진행 절차와 방법이 구체적이지 않아서	25 (12.4)
	계	201 (100.0)

Table 6. The response of the appropriate grade for STEAM and difficulty in application of STEAM

구분	항목	응답수 (%)
STEAM 수업 적합 학년	초등학교 1-2학년	3 (1.5)
	초등학교 3-4학년	44 (21.9)
	초등학교 5-6학년	128 (63.7)
	중학교	20 (10.0)
	고등학교	6 (3.0)
	계	201 (100.0)
STEAM 수업 적용의 어려움	융합(통합) 주제 선정의 어려움	39 (19.4)
	수업 교구 및 교재 제작의 어려움	52 (25.9)
	교육과정 재구성의 어려움	99 (49.3)
	모둠활동 지도의 어려움	4 (2.0)
	평가의 어려움(평가기준이 없고 평가자료의 부족)	7 (3.5)
	계	201 (100.0)

다음으로 융합인재교육 수업의 가장 적합한 학년에 대한 설문 결과는 Table 6과 같다. 융합인재교육 수업의 가장 적합한 학년 단계로는 ‘초등학교 5-6학년’의 응답이 128명(63.7%)로 가장 높았으며, 다음으로 ‘초등학교 3-4학년’의 응답이 21.9%로 높게 나타났다. 이 같은 결과를 통해 초등교사들은 초등학교 단계부터 융합인재교육 수업을 시작하는 것이 적절하며 특히 초등학교 5-6학년의 고학년에서 시작하는 것이 가장 적합하다고 인식하고 있음을 알 수 있다. 이러한 결과는 융합인재교육에서 요구되는 탐구능력이 기초 탐구능력을 바탕으로 초등학교 고학년에게 요구되는 과학과 고등 탐구능력과도 관련되어 융합적 사고능력이 학생들에게 필요하다고 인식하고 있다고 추리할 수 있다.

그리고 학교 현장에서 융합인재교육 수업을 적용할 때의 가장 어려운 부분에 대한 설문 결과, 초등교사의 융합인재교육 수업 적용의 어려움은 ‘교육과정 재구성의 어려움’의 응답이 99명(49.3%)로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 ‘수업 교구 및 교재 제작의 어려움’ 응답이 25.9%, ‘융합(통합) 주제 선정의 어려움’ 응답이 19.4%, ‘평가의 어려움’ 응답이 3.5%, ‘모둠활동 지도의 어려움’ 응답이 2.0% 순으로 나타났다(Table 6). 이 같은 결과를 통해

초등교사들은 융합인재교육 수업 적용의 어려움으로 ‘교육과정 재구성의 어려움’을 가장 높게 인식하고 있었다. Lee & Shin(2014)의 융합인재교육에서 초등교사들이 겪는 어려움 분석의 연구에서 ‘교육과정 재구성의 어려움’의 하위영역에는 다른 학년과 다른 학기 내용을 재구성할 때의 어려움, 융합인재교육 수업 시수 확보의 어려움이 있다고 하였다. 이처럼 교육과정 재구성의 어려움의 이유는 앞서 제시한 Table 5의 융합인재교육 수업을 적극적으로 다루는 못하는 이유 중 ‘충분하지 않은 시간 때문에(진도 나가기 바빠서)’와도 관련이 있다고 볼 수 있다.

융합인재교육에서 교사가 중점을 두고 가르쳐야 할 내용에 대한 설문 결과는 Table 7과 같다. 융합인재교육 수업에서 교사의 교육 중점으로 ‘창의적 문제해결 능력(126명, 62.7%)’을 가장 많이 응답하였으며, 다음으로 ‘과학 탐구 능력’이 24.4%, ‘모둠활동간 학생 상호 협동 능력’이 10.4%, ‘교과서에 제시된 과학 지식과 개념’ 2.5% 순으로 높게 나타났다. 전체적으로 보았을 때 초등교사들은 융합인재교육 수업에서 창의적 설계를 통한 실제적인 창의적 문제해결 능력을 지도의 중점으로 생각하고 지도한다고 볼 수 있다.

Table 7. The response of an emphasis on teaching of STEAM and a difficult step of STEAM to instruct

구분	항목	응답수 (%)
STEAM 수업의 지도 중점	창의적 문제해결 능력	126 (62.7)
	과학 탐구 능력	49 (24.4)
	모둠활동간 학생 상호 협동 능력	21 (10.4)
	교과서에 제시된 과학 지식과 개념	5 (2.5)
	계	201 (100.0)
지도하기 어려운 STEAM 단계	상황제시	16 (8.0)
	창의적 설계	148 (73.6)
	감성적 체험	23 (11.4)
	새로운 도전	14 (7.0)
	계	201 (100.0)

융합인재교육은 과학기술에 대한 흥미와 이해를 높이고 융합적 사고(STEAM literacy)와 문제해결 능력 배양을 목적으로 실시하고 있으며, 구체적인 수업 실행 방법으로 ‘상황제시-창의적 설계-감성적 체험’의 학습 준거(틀)를 제시하고 있다(Baek *et al.*, 2011; MEST, 2012). 실제 수업 현장에서 융합인재교육 수업 단계 중에서 지도하기 어려운 학습 단계에 대한 설문 결과를 살펴보면, 지도하기 어려운 단계로 ‘창의적 설계’의 응답이 148명(73.6%)로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 ‘감성적 체험’ 11.4%, ‘상황제시’ 8.0%, ‘새로운 도전’ 7.0% 순으로 나타났다(Table 7). 이처럼 초등교사는 ‘창의적 설계를 바탕으로 한 창의적 문제해결 능력’을 STEAM 수업에서 중점을 두고 지도하지만, 이와 반대로 가장 지도가 어려운 단계라고 생각하고 있음을 알 수 있다. ‘창의적 설계’ 단계에 대한 지도의 어려움에 대한 초등교사들의 서술형 답변을 구체적으로 살펴보면 다음과 같은 이유로 지도의 어려움을 겪고 있는 것으로 나타났다.

“학생들이 틀에 박힌 설계나 교과서에 제시된 예시에 의존하는 경우가 많다.”

“자신의 지식을 실생활의 문제해결에 옮

기는 것에 학생들은 어려움을 겪고 있다.”

“교사가 창의적 설계가 포함된 융합주제를 선정하고, 교육과정을 재구성하기 힘들다.”

“교사가 창의적 발상을 하기 위해서는 많은 배경 지식과 자료가 필요하다.”

“선행학습을 한 학생은 기존에 알고 있는 지식에 얽매어 창의적 아이디어가 잘 나오지 않는다.”

“학생들은 창의적 설계 단계에서 무엇보다 어떻게 시작해야 하는지 힘들어 하며 어려워한다.”

이와 같은 결과는 융합인재교육의 핵심 단계인 ‘창의적 설계’에 있어 지도 방법이 구체적이고 세분화되어 있지 않으며, 학생들의 창의적 설계 과정을 도울 수 있는 다양한 예시자료 및 체계적인 교수-학습전략이 부족하기 때문으로 사료된다.

과학수업에서 융합인재교육 수업이 필요한 이유와 융합인재교육 수업 정착을 위한 학교 현장에서 가장 필요하다고 생각되는 부분에 대한 설문 결과는 Table 8과 같다. 먼저, 과학수업에서 융합인재교육 수업이 필요한 이유에는 ‘창의적 문제해결력’이라는 응답이 97명(48.3%)로 가장 많이 나타났으

Table 8. The response of the reason of STEAM is needed and a necessary part for the STEAM settlement

구분	항목	응답수 (%)
STEAM 수업이 필요한 이유	과학 학업성취도 향상	3 (1.5)
	과학에 대한 흥미와 호기심 유발	64 (31.8)
	창의적 문제해결력	97 (48.3)
	창의적 인성	3 (1.5)
	다른 교과와 관련한 통합된 지식의 이해를 위해	34 (16.9)
	계	201 (100.0)
STEAM 수업 정착을 위해 필요 부분	보다 사용하기 쉬운 STEAM 프로그램 개발 및 보급	90 (44.8)
	STEAM 수업을 위한 다양한 교수-학습 자료 보급	65 (32.3)
	STEAM 수업을 위한 충분한 수업시수 확보	22 (10.9)
	교사의 인식과 전문성 신장을 위한 STEAM 연수	15 (7.5)
	STEAM 수업 준비를 위한 학교의 행정, 재정적 지원	9 (4.5)
	계	201 (100.0)

며, 다음으로 ‘과학에 대한 흥미와 호기심 유발’이 31.8%, ‘다른 교과와 관련된 통합된 지식의 이해’가 16.9%, ‘과학 학업성취도 향상’과 ‘창의적 인성’이 각각 1.5%의 순으로 나타났다. 전체적으로 초등 교사들은 융합인재교육 수업이 학생들의 창의적 문제해결력을 키우고 과학에 대한 흥미와 호기심을 유발하기 위해 과학수업에 필요하다고 인식하고 있음을 알 수 있다.

그리고 학교 현장에서 융합인재교육 수업의 정착을 위해 가장 필요한 부분에 대하여 ‘보다 사용하기 쉬운 융합인재교육 프로그램 개발 및 보급’의 응답이 90명(44.8%)로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 ‘융합인재교육 수업을 위한 다양한 교수·학습 자료 보급’이 32.3%, ‘융합인재교육 수업을 위한 충분한 수업시수 확보’가 10.9%, ‘교사의 인식과 전문성 신장을 위한 융합인재교육 연수’가 7.5%, ‘융합인재교육 수업 준비를 위한 학교의 행정·재정적 지원’이 4.5% 순으로 나타났다. 이를 통해 대부분의 초등교사들은 현재 보다 사용하기 쉬운 융합인재교육 프로그램의 개발과 보급을 가장 필요로 하고 있으며, 다양한 교수·학습 자료에 대한 보급을 필요로 하고 있다.

2. 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육(STEAM) 수업에 대한 인식

과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업이란 융합인재교육 수업의 ‘창의적 설계’ 과정에서 과학사를 활용하여 과학사에 담긴 과학적, 수학적, 기술적, 공학적 원리를 탐구하고 이 과정에서 과학사 속에서 창의적 문제해결을 위한 아이디어를 발견하여 창의적인 설계 과정에 참여하는 수업 방법을 말한다. 이 연구에서는 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업에 대한 교육적 가치에 대한 초등교사의 인식을 알아보기 위하여 ‘매우 그렇다’ 5점 - ‘전혀 그렇지 않다’ 1점으로 하는 5단계 리커트 척도 문항으로 설문 조사를 하였다. 따라서 설문 문항의 평균이 높을수록 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업에 대한 인식이 높다는 것을 의미한다고 할 수 있다. 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업의 교육적 가치에 대한 설문 결과는 Table 9와 같다.

총 10개의 선택형 문항으로 구성되어 있는 과학사를 활용한 융합인재교육 수업의 교육적 가치에 대한 인식 조사 결과, 전체 평균 5점 만점에 3.83

Table 9. The result of analysis about the educational value

문항	설문 내용	M(SD)				M(SD)
		3학년	4학년	5학년	6학년	
1	과학사를 활용하는 것이 STEAM 수업에서 꼭 필요하다.	3.68 (.73)	3.50 (.73)	3.47 (.81)	3.66 (.86)	3.58 (.79)
2	과학사를 활용한 설계 기반의 STEAM 수업은 초등학생의 과학, 기술에 대한 관심과 흥미를 높일 수 있다.	4.04 (.62)	3.93 (.73)	3.90 (.78)	3.98 (.73)	3.97 (.72)
3	과학사를 활용한 설계 기반의 STEAM 수업은 초등학생의 창의적인 문제해결력을 높이는데 도움이 된다.	3.96 (.62)	3.75 (.75)	3.90 (.73)	3.83 (.75)	3.86 (.71)
4	과학사를 활용한 설계 기반의 STEAM 수업은 초등학생의 과학 학습에 대한 동기 향상에 도움이 된다.	4.00 (.63)	3.93 (.70)	3.96 (.69)	4.03 (.67)	3.99 (.67)
5	과학사를 활용한 설계 기반의 STEAM 수업은 STEAM 수업의 '상황제시 - 창의적 설계 - 감성적 체험' 등 STEAM 수업 전개에 효과적이다.	3.83 (.76)	3.73 (.79)	3.80 (.69)	3.80 (.61)	3.79 (.70)
6	과학사를 활용한 설계 기반의 STEAM 수업은 과학적 원리와 과학자의 문제해결의 사례를 통해 학생들에게 창의적 설계와 문제해결의 아이디어나 실마리를 제공해 줄 수 있다.	4.09 (.58)	3.98 (.66)	4.10 (.61)	4.00 (.81)	4.04 (.68)
7	과학사를 활용한 설계 기반의 STEAM 수업은 과학뿐만 아니라 다른 교과(수학, 실과, 예체능)와 통합하여 지도할 때 더욱 효과적이다.	3.85 (.62)	3.98 (.95)	4.08 (.72)	3.85 (.81)	3.94 (.78)
8	앞으로 STEAM 수업에서 과학사 자료에 대한 제시와 활용 빈도를 더욱 높여야 한다.	3.60 (.68)	3.57 (.66)	3.73 (.67)	3.63 (.79)	3.63 (.70)
9	과학사 자료 중에는 STEAM 수업자료로써 수업에 활용할 가치가 높은 것이 많다.	3.79 (.62)	3.73 (.69)	3.88 (.71)	3.78 (.74)	3.80 (.70)
10	과학사를 활용한 설계 기반의 STEAM 수업을 위해서는 교육과정에서 과학사 자료를 교과서의 차시내용(과학이야기, 과학자의 실험)으로 다루어져야 한다.	3.62 (.77)	3.73 (.85)	3.88 (.71)	3.69 (.90)	3.73 (.81)
계						3.83 (.54)

점으로 나타났다. 이는 대부분의 초등교사가 융합인재교육 수업에서 과학사를 활용하는 것이 필요하며, 초등교사들은 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업이 교육적으로 매우 가치가 있다고 긍정적으로 인식한다고 볼 수 있다.

평균 점수가 가장 높게 나온 6번 문항에서 '과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업은 과학적 원리와 과학자의 문제해결의 사례를 통해 학생들에게 창의적 설계와 문제해결의 아이디어와 실마리를 제공해 줄 수 있다'(4.04점)고 높게 응답하

여, 초등교사들은 융합인재교육 수업에서 과학사를 활용하는 것이 학생들의 창의적 설계와 문제해결에 보다 중요한 역할을 할 수 있다고 응답하였다. 이 같은 결과는 앞서 Table 7에서 제시한 융합인재교육 수업 단계에서 교사들이 지도하기 가장 어려운 '창의적 설계' 단계에서 과학사를 활용하여 설계하는 것이 학생들에게 문제해결과 창의적 설계의 아이디어와 실마리를 보다 쉽게 찾도록 도움을 줄 수 있는 방안이 될 수 있다고 볼 수 있다. 이것은 앞으로 융합인재교육 수업 프로그램에서 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업 활동이 교육적으로 가치가 있으며 차후 추가적으로 프로그램을 개발할 필요가 있음을 시사한다.

또한 전체 평균 점수(3.83점)보다 평균이 높은 문항인 3번(3.86점)과 4번(3.99점) 문항에서 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업은 초등학생들의 창의적인 문제해결력을 높이고 과학 학습에 대한 동기 향상에 도움이 된다고 응답하여 초등교사들은 창의적 문제해결력과 과학 학습 동기 향상의 효과에 대한 높은 기대를 보였다. 그리고 2번(3.97점)과 7번(3.94점) 문항에서 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업이 초등학생의 과학, 기술에 대한 관심과 흥미를 높이고, 과학뿐만 아니라 다른 교과(수학, 실과, 예체능)와 통합하여 지도할 때 더욱 효과적이라고 응답하여 다른 교과와 통합하여 지도하여 과학, 기술에 대한 관심과 흥미를 높이는데 과학사를 활용한 융합인재교육 수

업에 높은 교육적 가치를 보였다. 이 같은 응답은 과학사를 통해 과학의 학문 분야들 간의 관련성을 증진시켜 과학과 다른 교과와의 연관성을 높여주는 과학사의 효과를 얻을 수 있다(Lee, 2003)는 것을 초등교사들도 인식하고 있으며, 향후 이러한 초등교사의 인식을 바탕으로 한 과학사를 활용한 융합인재교육 프로그램과 구체적인 교수학습 자료의 개발이 후속적으로 연구되어야 하겠다.

다음으로 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업의 교육적 가치에 대한 교사 변인에 따른 인식의 차이를 알아보기 위하여 근무지역, 성별, STEAM 연수 경험에 따른 독립변인 t -검증을 실시하였으며 그 결과는 Table 10과 같다.

근무지역에 따른 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업의 교육적 가치의 차이를 살펴보면 D시의 평균(3.86점)이 G시(3.80점)보다 높고, 성별에 따라서 남교사의 평균(3.88점)이 여교사(3.81점)보다 높으며, STEAM 연수 유무에 따라 연수를 받은 집단의 평균(3.86점)이 받지 않은 집단(3.80점)보다 높게 나타났지만, 이는 통계적으로 유의미한 차이가 없었다. 이는 근무지역, 성별, 연수 유무에 상관없이 초등교사들의 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육의 교육적 가치에 대해 비슷하게 생각하고 있음을 보여준다.

다음으로 교사 변인 중에서 지도 학년과 교육 경력에 따른 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업의 교육적 가치의 차이를 알아보기 위해

Table 10. The result of t -test according to teachers' backgrounds in educational value

	집단	M	SD	n	t	p
근무지역	G시	3.80	.54	103	-.7768	.4382
	D시	3.86	.54	98		
성 별	남	3.88	.51	63	.8131	.4171
	여	3.81	.56	138		
STEAM 연수 경험유무	무	3.80	.56	98	-.7091	.4791
	유	3.86	.52	103		

Table 11. The result of One-way ANOVA according to teachers' backgrounds in educational value

	집단	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>n</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	사후 검증
지도 학년	3학년	3.84	.46	47	.2218	.8812	
	4학년	3.78	.54	44			
	5학년	3.87	.54	51			
	6학년	3.83	.61	59			
교육 경력	5년 미만	3.66	.50	34	2.6414	.0350*	e>a
	5년-10년	3.67	.48	46			
	10년-15년	3.86	.58	41			
	15년-20년	3.85	.60	37			
	20년 이상	3.99	.54	43			

* $p < .05$, a=5년 미만, b=5년-10년, c=10년-15년, d=15년-20년, e=20년 이상

일원분산분석(One-way ANOVA)을 실시하였으며 그 결과는 Table 11에 제시하였다.

지도 학년에 따른 일원분산분석 결과 교육적 가치에 대한 인식은 통계적으로 유의미한 차이가 없었다. 다만 교육 경력에 따라 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업의 교육적 가치에 대한 인식의 차이를 보였으며 보다 구체적인 차이를 알아보기 위하여 Scheffé 사후검증을 실시한 결과, 교육 경력 20년 이상(e)의 평균이 3.99점으로 가장 높았으며, 교육 경력 5년 미만(a)의 평균이 3.66점으로 가장 낮은 평균값을 보여 통계적으로 유의미한 차이를 보였다($p < .05$). 이를 통해 교직 경력 20년 이상의 초등교사들이 교직경력 5년 미만의 초등교사들에 비해 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육의 교육적 가치에 대해 더욱 긍정적으로 인식하고 있다고 볼 수 있다.

IV. 결론 및 제언

본 연구의 목적은 과학 수업에서 과학사와 융합인재교육 수업의 활용 실태를 분석하고 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육에 대한 초등교사

들의 인식을 알아보기 위한 것으로 과학사와 융합인재교육의 활용 실태를 알아보고 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업의 교육적 가치에 대한 초등교사들의 인식을 각각 분석하였다. 이를 위하여 설문지는 Shin & Han(2011)과 Lee & Shin(2014)의 연구와 Park *et al.* (2010)의 연구를 바탕으로 수정하여 총 20문항의 설문지를 개발하였다. 개발한 설문지는 D시와 G시 지역의 초등교사 201명을 대상으로 설문조사를 실시하였으며, 설문 분석을 통하여 얻은 연구의 결론은 다음과 같다.

첫째, 과학사 활용과 융합인재교육 수업에 대한 활용 실태를 분석한 결과, 초등교사들은 과학사를 과학 수업시간에 많이 다루지 않으며, 대부분이 교과서에 제시된 과학사를 간단히 소개하면서 학생들이 스스로 읽어보게 하는 것으로 나타났다. 그리고 초등교사들은 융합인재교육 수업을 적극적으로 다루지 않고 있으며, 그 이유로 ‘충분하지 않은 시간’과 ‘융합인재교육에 대한 지식과 전문성의 부족’을 주된 이유로 들고 있었다. 이러한 설문 결과는 Lim, Kim & Lee(2014)의 융합인재교육의 현장적용에 대한 초등교사의 인식 조사 연구에서 융합인재교육 활동이 실제 수업에의 적용이 어렵다는 주

된 이유로 융합인재교육 활동에 대한 정보의 부족, 준비의 어려움, 시간의 부족을 이유로 들고 있는 것과 비슷한 결과를 보인다. 초등교사들은 초등학교 단계부터 융합인재교육을 시작하는 것이 적절하며 특히 초등학교 5-6학년에서 가장 적합하다고 인식하고 있었다. 그리고 학교 현장에서 융합인재교육 수업을 적용할 때 '교육과정 재구성의 어려움'이 가장 어렵다고 인식하고 있었다. 또한 초등교사는 '창의적 설계 능력'을 융합인재교육 수업에서 가장 중요하게 생각하고 있으며 이런 결과는 Shin & Han(2011)의 융합인재교육에 대한 인식연구에서 '창의적 설계 능력'을 융합인재교육에서 가장 중요한 것으로 꼽고 있다는 연구 결과와도 비슷한 양상을 보인다. 하지만 가장 지도가 어려운 단계 역시 '창의적 설계' 단계라고도 인식하고 있었다. 초등교사들은 대체로 과학수업에서 융합인재교육 수업이 필요한 이유로 학생들의 '창의적 문제해결력'을 키우고 '과학에 대한 흥미와 호기심을 유발'하기 위해 과학수업에 필요하다고 인식하고 있었다. 학교 현장에서 융합인재교육 수업의 정착을 위해 가장 필요한 부분에 대하여 지금 보다 '사용하기 쉬운 융합인재교육 프로그램의 개발과 보급'이 필요하다고 높게 인식하였다.

2009 개정 교육과정의 과학사와 융합인재교육의 효과적인 도입을 위해서는 이러한 초등교사의 인식을 바탕으로 보다 현장 교사의 요구가 반영된 프로그램과 다양한 교수·학습 자료의 현실적인 과학수업이 이루어질 필요가 있겠다. Baek *et al.* (2011)은 융합인재교육 수업 프로그램은 높은 난이도로 인하여 학생들에게 외면당하고 있으며, 여러 연구 결과에서 지속적인 융합인재교육 수업의 정착을 위해서는 교사가 사용하기 쉬운 적절한 모듈이 개발되어야 한다(Han & Lee, 2012; Lim, Kim & Lee, 2014; Shin & Han, 2011)고 언급하여 앞으로 초등교사들이 학교 현장에서 보다 사용하기 쉬운 융합인재교육 프로그램에 대한 고민과 개발이 이루어져야 하며 특히 '창의적 설계(Creative Design)' 단계에서 교사와 학생이 쉽게 접근할 수 있는 프로그램의 개발과 교수·학습 자료의 제공이 필요하다고 판단된다.

둘째, 과학사를 활용한 융합인재교육 수업의 교육적 가치에 대한 인식을 분석한 결과, 초등교사들은 융합인재교육 수업에서 과학사를 활용하는 것에 대하여 긍정적으로 인식하였다. 특히 초등교사들은 과학사를 활용한 융합인재교육 수업은 과학적 원리와 과거 과학자의 문제해결의 사례를 통해 학생들에게 창의적 설계와 문제해결의 아이디어와 실마리를 제공해 줄 수 있다고 응답하여 과학사를 활용하여 학생들에게 문제해결과 창의적 설계의 아이디어와 실마리를 보다 쉽게 찾도록 도움을 줄 수 있는 방안으로 인식하고 있었다.

교사 변인에 따른 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업의 교육적 가치에 대한 분석 결과, 성별, 근무지역, STEAM 연수 경험의 유무, 지도 학년에 따라서는 교육적 가치에 대한 인식의 차이는 없었지만, 교육 경력별로 일원분산분석 결과 유의미한 차이를 보였다. 교직 경력이 20년 이상의 교사들이 교육 경력 5년 미만의 교사들에 비해 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업이 교육적으로 가치가 있다고 보다 긍정적으로 인식하고 있었다.

본 연구에서 얻은 결론을 바탕으로 후속연구를 위해 몇 가지를 제안하면 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서는 D시와 G시 지역의 초등교사 201명을 대상으로 설문조사를 실시하였기 때문에 연구 결과를 일반화하기에 한계점이 있다. 따라서 전국의 다양한 지역에 재직하고 있는 초등교사를 대상으로 설문조사를 실시하거나 중등교사로 연구대상을 확대하여 과학사와 융합인재교육의 활용 실태와 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업의 교육적 가치에 대한 후속연구가 필요하다.

둘째, 융합인재교육의 효과적인 현장 적용을 위해서 교사들은 학생이 주도적이고 창의적으로 문제를 해결해 나갈 수 있도록 적절한 안내와 도움을 주어야 한다. 그러기 위해서는 교사들의 인식 조사와 함께 실제 융합인재교육 수업에 대해 학생들이 느끼는 구체적인 어려움과 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업의 교육적 가치에 대한 학생들의 인식 조사를 바탕으로 교사들이 융합인재교육 수업에서 학생들이 겪는 어려움에 관심을 갖

고 이를 해결하도록 적극적으로 안내하고 지도할 필요가 있다.

셋째, 초등교사들은 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업의 교육적 가치에 대해 매우 긍정적으로 인식하고 있다. 특히 설계 기반의 융합인재교육 수업에 과학사를 전략적으로 도입한다면 과학사를 활용하는 것이 융합인재교육의 '창의적 설계' 과정의 어려움을 도울 수 있을 것으로 기대된다. 하지만 이것은 과학사를 활용한 융합인재교육 수업의 필요성을 제언하기에 설득력이 부족할 수 있으므로 본 연구의 인식 조사를 바탕으로 향후 구체적인 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 교수학습모형 및 다양한 프로그램 개발을 개발하고 그 적용 효과 분석에 대한 추가적인 연구가 이루어져야 한다.

결론적으로 초등학교 과학 수업에서 과학사와 융합인재교육이 초등학교 현장에서 성공적으로 적용되기 위해서는 이와 같은 초등교사들의 과학사와 융합인재교육 수업의 활용 실태에 대한 인식을 적극 반영해야 하고, 특히 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업의 교육적 가치에 대한 초등교사들의 긍정적인 인식을 바탕으로 향후 구체적인 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 프로그램 개발과 그 적용 효과 분석을 통해 초등학교 과학 수업 현장에 보급할 필요가 있겠다.

References

American Association for the Advancement of Science [AAAS]. (1989). *Science for all Americans*. Washington, D.C.: Author.

Bae, S., & Guem, Y. (2010). The recognition and needs of chemical industry teachers about STEM education of chemical industry area in industrial technical high school. *Korean Institute of Industrial Education, 35*(1), 44-67.

Bae, S., & Guem, Y. (2012). The recognition and needs of elementary school teachers about STEAM education. *Korean Institute of Industrial Education, 37*(2), 57-75.

Baek, Y., Park, H., Kim, Y., No, S., Park, J., Lee, J., Jung, J., Choi, Y., & Han, H. (2011). STEAM education in Korea. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction, 11*(4), 149-171.

Butterfield, H. (1957). *The Origins of Modern Science* (rev. ed.). New York, NY: Free Press.

Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM Education: A 2020 Vision. *Technology and Engineering Teacher, 70*(1), 30-35.

Bybee, R. W. (2013). *The case for STEAM education*. Arlington, VA: NSTA press.

Cho, H. (1994). *Science-Technology-Society science education*. Seoul, Korea: Kyoyookbook.

Choi, J., Nam, J., KO, M., & Ko, M. (2009). Development middle school students' understanding of the nature of science through history of science. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education, 29*(2), 221-239.

Choi, K. (1996). *Understanding and application of STS*. Seoul, Korea: Kyohaksa.

Conant, J. B. (1953). *On understanding science: An historical approach*. New Haven, CT: Yale University Press.

Han, H., & Lee, H. (2012). A study on the teachers' perceptions and needs of STEAM education. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction, 12*(3), 573-603.

Jenkins, E. (1991). *The history of science in british school: Retrospect and prospect, history, philosophy, and science teaching*. New York, NY: Teachers College Press.

Jung, M. (2003). *Analysis of elementary school*

- textbook and teacher's conceptions about the combustion in the view of history of science* (Master's thesis). The Korea National University of Education, Chung-Buk, Korea.
- Kang, S., Kim, Y., & Noh, T. (2004). The influence of small group discussion using the history of science upon students' understanding about the nature of science. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 24(5), 996-1007.
- Kang, Y., & Shin, Y. (2011). The effects of various instructional activities using the history of science on science learning motivation of elementary school students. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 30(3), 330-339.
- Kim, J. S. (2012). *STEAM education*. Gyeonggi, Korea: Yangseowon.
- Kim, K., Kwon, B., Kim, C., & Choi, S. (2011). Beliefs about gifted education and classroom practices of the science teachers at science academy in Korea. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 25(4), 514-525.
- Kwon, H., & Park, K. (2009). Engineering design: A facilitator for science, technology, engineering and mathematics (STEM) education. *Journal of Science Education*, 33(2), 207-219.
- Lee, H. (2004). *The effect of instruction utilizing science history on the science achievement and attitude of middle school students: In the chapter of 'Water cycle and weather change'* (Master's thesis). Ewha Woman University, Seoul, Korea.
- Lee, H., Oh, Y., Kwon, H., Park, K., Han, I., Jung, H., Lee, S., Oh, H., Nam, J., Son, D., Seo, B., & An, H. (2011). Elementary school teachers' perceptions on integrated education and integrative STEM education. *Korean Journal of Teacher Education*, 27(4), 117-139.
- Lee, H., & Yoo, J. (2004). Effect of instruction utilizing history of science on the science achievement and attitude of middle school students: In the chapter of 'Water cycle and weather change'. *Journal of the Korean Earth Science Society*, 25(7), 565-575.
- 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., & Shin, Y. (2014). An analysis of elementary school teachers' difficulties in the STEAM class. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 33(3), 588-596.
- Lee, M., Oh, S., & Lee, K. (2005). Analysis of elementary school children's concepts in evolution based on science history. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 24(2), 145-159.
- Lee, S., & Roh, T. (2011). The development of instructional design model for STEM integrated approach in technology education. *Korean Technology Education Association*, 11(3), 1-20.
- Leite, L. (2002). History of science in science education: Development and validation of a checklist for analysing the historical content of science textbooks. *Science and Education*, 11(4), 333-359.
- Lewis, T. (2006). Design and inquiry: Bases for

- an accommodation between science and technology education in the curriculum?. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(3), 255-281.
- 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.
- Matthews, M. R. (1994). *Science teaching: The role of history and philosophy of science*. New York, NY: Teachers College Press.
- Meichtry, Y. J. (1992). Influencing student understanding of the nature of science: Data from a case of curriculum development. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 389-407.
- Ministry of Educational and Science Technology [MEST]. (2009). *Commentary primary school curriculum according to the 2009 revised national curriculum*. Seoul, Korea: Author.
- Ministry of Educational and Science Technology [MEST]. (2010). 2011 Business report: *Window to open the creative talent and the advanced science and technology future of republic of Korea*. Seoul, Korea: Author.
- Ministry of Education [MOE]. (2013). *The introduction and policy direction of STEAM education*. Seoul, Korea: Author.
- Ministry of Education [MOE]. (2014). *Science teacher's guides for elementary school*. Seoul, Korea: Author.
- National Research Council [NRC]. (1996). *National science education standards*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- National Research Council [NRC]. (2013). *Next generation science standards*. Washington, D.C.: National Academies Press.
- National Science Teachers Association [NSTA]. (1971). NSTA position statement on school science education for the 70's, *The Science Teacher*, 38, 46-51.
- Park, S., Jung, W., & Park, K. (2015). Analysis of the introduced contents and the nature of science on the history of science in elementary school science textbooks according to the 2009 revised curriculum. *Journal of Science Education*, 39(2), 221-238.
- Park, S., Park, Y., Kim, J., & Jung, W. (2010). A study on the teachers' perceptions about the applying of the history of Korean science in elementary science class. *Journal of Science Education*, 34(2), 383-395.
- Rutherford, F. J. (2001). Fostering the history of science in American science education. *Science & Education*, 19(6), 569-580.
- Sanders, M. (2009). STEM. STEM education, STEM mania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- Sanders, M. (2011). *An introduction to integrative STEM education*. STEAM international education seminar, 4-25, Ehwa Woman University, Seoul, Korea.
- Sanders, M., Kwon, H., Park, K., & Lee, H. (2011). Integrative STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) education: Contemporary trends and issues. *SERI Journal*, 59(3), 729-762.
- 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*, 3(4), 514-523.
- Solomon J., Duveen, J., Scott, L., & McCarthy, S. (1992). Teaching about the nature of science through history: Action research in the classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 409-421.
- Stenhouse, L. (1976). *An introduction to curriculum research and development*. London, England: Heinemann.
- Yang, S., Sing, J, Kim, I., Cho, J., & Jung, W. (1996). *History of Science and Science Education*. Seoul, Korea: Minumsa.
- Williams, J. (2011). STEAM education: Proceed with caution. *Design and Technology education*, 16(1), 26-35.

국문요약

이 연구는 과학 수업에서 과학사와 융합인재교육의 활용 실태와 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업에 대한 초등교사들의 인식을 분석하는 것이다. 따라서 초등학교 과학 수업에서 과학사와 융합인재교육의 활용 실태와 과학사를 활용한

설계 기반의 융합인재교육 수업에 대한 교육적 가치를 알아보기 위해 설문지는 Shin & Han(2011)과 Lee & Shin(2014)의 연구와 Park *et al.*(2010)의 연구를 바탕으로 연구문제에 맞게 수정하여 총 20문항의 설문지를 개발하였다. 개발한 설문지는 D시와 G시 지역에 재직하고 있는 201명의 초등교사를 대상으로 설문을 실시하여 그 결과를 분석하였다. 이 연구의 결과 초등교사들은 과학 수업에서 과학사를 적극적으로 다루지 않으며, 주로 학생들에게 간단히 소개하면서 스스로 읽어보게 하였다. 초등교사들은 '충분하지 않은 시간'을 이유로 융합인재교육을 적극적으로 다루고 있지 않으며, '창의적 문제해결력'에 지도 중점을 두고 있지만 이 단계를 매우 지도하기 어려워하고 있었다. 또한 초등교사는 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업의 교육적 가치에 대해서 매우 긍정적으로 인식하고 있었다. 특히 과학적 원리와 과거 과학자의 문제해결의 사례를 통해 학생들에게 창의적 설계와 문제해결의 아이디어와 실마리를 제공해 줄 수 있다고 인식하였다. 결론적으로 융합인재교육이 초등학교 현장에서 성공적으로 적용되기 위해서는 이와 같은 초등교사들의 과학사와 융합인재교육의 활용 실태에 대한 인식과 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 수업의 교육적 가치에 대한 긍정적인 인식을 바탕으로 향후 보다 구체적인 과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육 프로그램을 개발하고 적용하여 학교 현장에 보급할 필요가 있겠다.

주제어: 과학사, 설계 기반, 융합인재교육 (STEAM), 초등학교, 교사 인식

부록: 설문지

안녕하십니까? 본 설문은 초등학교 과학수업의 융합인재교육(STEAM)에 있어서 **과학사를 활용한 설계 기반의 융합인재교육(STEAM) 수업에 대한 인식**에 관해 선생님의 고견을 듣고 싶어 이렇게 설문지를 부탁드립니다. 먼저, 설문과 관련된 용어를 간략히 소개하겠습니다.

■ 과학사(History of Science)

과학사는 ‘과학의 역사’로 과학 개념과 관련한 과학자의 삶과 업적, 과학적 발견과 발명, 과학적 유적과 유물, 과학 개념의 발달 등과 관련된 내용이며 과학 학습동기를 유발하고, 과학적 개념과 방법의 이해를 촉진한다. 현재 초등 교과서에는 ‘과학 이야기, 과학 글쓰기, 과학 더하기’ 형태로 제시된다.

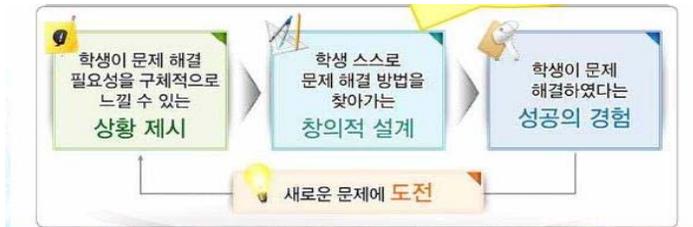
예) 조선시대 기상관측기구, 보일의 지시약 발견, 쾨트겐의 X선 발견 등

■ 융합인재교육(STEAM)

융합인재교육(STEAM)이란 과학(S), 기술(T), 공학(E), 예술(A), 수학(M)의 과목 또는 내용을 통합하여 가르침으로써, 과학 기술에 대한 학생들의 흥미와 이해를 높이고 창의적 문제해결력을 기를 수 있는 융합교육을 말한다. STEAM 수업의 단계 요소에는 ‘상황제시-창의적 설계-감성적 체험’의 세 가지 학습 준거가 적용된 수업활동으로 이루어진다.

- 상황제시: 학생이 주어진 상황의 실생활 문제를 자기 문제로 인식
- 창의적 설계: 실생활에서 나타나는 여러 가지 제약 조건 속에서 최선의 해결책을 찾아 문제를 해결하는 과정 또는 기술/공학적 설계 활동
- 감성적 체험: 학습에 대한 성공의 경험으로 새로운 문제에 대한 도전과 용기

예) 바람의 방향과 빠르기를 측정하는 기구 만들기, 내가 만드는 천연지시약 시험지 등



<융합인재교육(STEAM) 수업의 단계 요소(조향숙, 2012)>

설문의 내용은 연구의 목적 이외에는 사용되지 않으므로 솔직하게 답해주시면 감사하겠습니다. 또한 설문 의 응답은 차후 융합인재교육(STEAM) 프로그램 개발에 소중한 자료로 활용될 것입니다.

- 연구자 드림 -

♣ 선생님의 인적사항과 관련되는 질문입니다. 해당되는 번호에 표를 해 주시면 됩니다.

1. 성 별: ① 남 ② 여
2. 연 령: ① 20대 ② 30대 ③ 40대 ④ 50대 이상
3. 교직경력: ① 5년 미만 ② 5년 이상~10년 미만 ③ 10년 이상~15년 미만
④ 15년 이상~20년 미만 ⑤ 20년 이상~25년 미만 ⑥ 25년 이상
4. 근 무 지: ()시 ()구 / 읍, 면 / 동
5. 직 책: ① 담임교사 ② 부장교사(업무:) ③ 과학 전담교사
6. 현재 지도하시는 학년: ① 3학년 ② 4학년 ③ 5학년 ④ 6학년
7. STEAM 관련 연수 경험은? ① 있다(원격, 집합(기초/기본/심화연수)) ② 없다.
8. 귀하의 최종 학위는?
① 대졸 ② 대학원 석사과정 ③ 석사 졸업 ④ 대학원 박사과정 ⑤ 박사 졸업

<설문1> 활용 실태에 대한 인식

1. 올 한해 과학사를 활용하여 과학수업을 지도한 경험은 어느 정도입니까?
 - ① 매우 많다. (매 단원별 수업시간마다 수시로)
 - ② 비교적 많은 편이다. (학기별 2번 이상 수업)
 - ③ 보통이다. (학기별 1번 정도 수업)
 - ④ 많이 다루어 보지 않는다. (1년에 1번 정도 수업)
 - ⑤ 거의 다루지 않는다.

2. 교과서에서 과학사적인 내용이 실린 교과서 본문, 과학이야기, 과학글쓰기에서 학습지도 시에 어떻게 다루고 계십니까?
 - ① 반드시 읽어보고 학습내용과 연계하여 지도한다.
 - ② 간단히 소개하면서 학생들 스스로 읽어보게 한다.
 - ③ 개인적으로 해결하도록 과제로 제시한다.
 - ④ 본 차시 내용이 아니므로 그냥 지나간다.
 - ⑤ 기타: ()

3. 학교 과학수업에서 STEAM 수업을 지도한 경험은 어느 정도입니까?
 - ① 매우 많다. (매 단원별 수업시간마다 수시로)
 - ② 비교적 많은 편이다. (학기별 2번 이상 수업)
 - ③ 보통이다. (학기별 1번 정도 수업)
 - ④ 많이 다루어 보지 않는다. (1년에 1번 정도 수업)
 - ⑤ 거의 다루지 않는다.

4. 학교 과학수업에서 STEAM 수업을 적극적으로 다루지 못했다면 가장 큰 이유는?
 - ① STEAM에 대한 지식과 전문성이 부족해서
 - ② 교재나 교수.학습 자료가 부족해서
 - ③ 시험문제로 제시되지 않아서
 - ④ 충분하지 않은 시간 때문에(진도 나가기에 바빠서)
 - ⑤ STEAM 수업 단계별 진행 절차와 방법이 구체적이지 않아서
 - ⑥ 기타: ()

5. STEAM 수업은 어떤 학년 단계에서 가장 적당한 수업 방법이라고 생각하십니까?
 - ① 초등학교 1~2학년
 - ② 초등학교 3~4학년
 - ③ 초등학교 5~6학년
 - ④ 중학교
 - ⑤ 고등학교

6. 학교 현장에서 STEAM 수업을 적용할 때의 가장 어려운 부분은 무엇입니까?

- ① 융합(통합) 주제 선정의 어려움
- ② 수업 교구 및 교재 제작의 어려움
- ③ 교육과정 재구성의 어려움
- ④ 모둠활동 지도의 어려움
- ⑤ 평가의 어려움(평가 기준이 없고 평가자료의 부족)
- ⑥ 기타: ()

7. STEAM 교육에서 교사가 가장 중점을 두고 가르쳐야 할 내용은 무엇입니까?

- ① 창의적 문제해결 능력
- ② 과학 탐구 능력
- ③ 모둠활동 간 학생 상호 협동 능력
- ④ 교과서에 제시된 과학 지식과 개념

8. STEAM 수업의 단계 중에서 가장 지도하기 어려운 학습 단계와 그 이유는 무엇입니까?

- ① 상황 제시
- ② 창의적 설계
- ③ 감성적 체험
- ④ 새로운 도전
- (그 이유:)

9. 과학수업에 있어 STEAM 수업이 필요한 이유는 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 과학 학업성취도 향상
- ② 과학에 대한 흥미와 호기심 유발
- ③ 창의적 문제해결력
- ④ 창의적 인성
- ⑤ 다른 교과와 관련한 통합된 지식의 이해를 위해서

10. 학교 현장에서 STEAM 수업의 정착을 위해 가장 필요하다고 생각되는 부분은?

- ① 보다 사용하기 쉬운 STEAM 프로그램의 개발 및 보급
- ② STEAM 수업을 위한 다양한 교수·학습 자료 보급
- ③ STEAM 수업을 위한 충분한 수업시수 확보
- ④ 교사의 인식과 전문성신장을 위한 교사 STEAM 연수
- ⑤ STEAM 수업 준비를 위한 학교의 행정·재정적 지원
- ⑥ 기타: ()

<설문2> 교육적 가치에 대한 인식

과학사를 활용한 설계 기반의 STEAM 수업이란 STEAM 수업에서 과학사를 도입하여 과학사에 담긴 과학적, 수학적, 기술적, 공학적 원리를 탐구하고 이 과정에서 문제해결을 위한 아이디어를 얻는 수업을 말한다. 예를 들어 공기대포 만들기 수업에서 ‘토리첼리의 실험과 파스칼의 원리 발견’의 과학사를 도입하여 탐구하고, 이를 통해 문제를 해결하는 아이디어를 찾아 창의적 설계를 하도록 수업을 전개하는 것이다.

1. 과학사를 활용하는 것이 STEAM 수업에서 꼭 필요하다.
 ① 매우 그렇다 ② 그렇다 ③ 보통이다 ④ 그렇지 않다 ⑤ 전혀 그렇지 않다.
2. 과학사를 활용한 설계 기반의 STEAM 수업은 초등학생의 과학, 기술에 대한 관심과 흥미를 높일 수 있다.
 ① 매우 그렇다 ② 그렇다 ③ 보통이다 ④ 그렇지 않다 ⑤ 전혀 그렇지 않다.
- 3) 과학사를 활용한 설계 기반의 STEAM 수업은 초등학생의 창의적인 문제해결력을 높이는데 도움이 된다.
 ① 매우 그렇다 ② 그렇다 ③ 보통이다 ④ 그렇지 않다 ⑤ 전혀 그렇지 않다.
- 4) 과학사를 활용한 설계 기반의 STEAM 수업은 초등학생의 과학 학습에 대한 동기 향상에 도움이 된다.
 ① 매우 그렇다 ② 그렇다 ③ 보통이다 ④ 그렇지 않다 ⑤ 전혀 그렇지 않다.
- 5) 과학사를 활용한 설계 기반의 STEAM 수업은 STEAM 수업의 ‘상황제시 - 창의적 설계 - 감성적 체험’ 등 STEAM 수업 전개에 효과적이다.
 ① 매우 그렇다 ② 그렇다 ③ 보통이다 ④ 그렇지 않다 ⑤ 전혀 그렇지 않다.
- 6) 과학사를 활용한 설계 기반의 STEAM 수업은 과학적 원리와 과학자의 문제해결의 사례를 통해 학생들에게 창의적 설계와 문제해결의 아이디어나 실마리를 제공해 줄 수 있다.
 ① 매우 그렇다 ② 그렇다 ③ 보통이다 ④ 그렇지 않다 ⑤ 전혀 그렇지 않다.
- 7) 과학사를 활용한 설계 기반의 STEAM 수업은 과학뿐만 아니라 다른 교과(수학, 실과, 예체능)와 통합하여 지도할 때 더욱 효과적이다.
 ① 매우 그렇다 ② 그렇다 ③ 보통이다 ④ 그렇지 않다 ⑤ 전혀 그렇지 않다.
- 8) 앞으로 STEAM 수업에서 과학사 자료에 대한 제시와 활용 빈도를 더욱 높여야 한다.
 ① 매우 그렇다 ② 그렇다 ③ 보통이다 ④ 그렇지 않다 ⑤ 전혀 그렇지 않다.
- 9) 과학사 자료 중에는 STEAM 수업자료로써 수업에 활용할 가치가 높은 것이 많다.
 ① 매우 그렇다 ② 그렇다 ③ 보통이다 ④ 그렇지 않다 ⑤ 전혀 그렇지 않다.
- 10) 과학사를 활용한 설계 기반의 STEAM 수업을 위해서는 교육과정에서 과학사 자료를 교과서의 차시 내용(과학이야기, 과학자의 실험)으로 다루어져야 한다.
 ① 매우 그렇다 ② 그렇다 ③ 보통이다 ④ 그렇지 않다 ⑤ 전혀 그렇지 않다.

※ 끝까지 설문에 참여해 주셔서 감사합니다.