



융합인재교육 실행형태의 측정도구 개발 및 실행형태와 실행수준의 관계 분석

이진숙¹, 송태호^{2*}¹University of Missouri-St. Louis, ²부산대학교

The Development of a Scale to Measure the Innovation Configurations of STEAM and Analysis of Relationship between the Innovation Configurations and the Usage Levels of STEAM

Jin Suk Lee¹, Tae Ho Song^{2*}¹University of Missouri-St. Louis, ²Pusan National University

ARTICLE INFO

Article history:

Received 8 October 2019

Received in revised form

25 October 2019

4 December 2019

Accepted 2 December 2019

Keywords:

STEAM, The scales to measure, The innovation configurations of STEAM, The usage levels of STEAM, Preparation, Design, Implementation, Evaluation, STEAM training experience

ABSTRACT

This study aims to develop the scales to measure the innovation configurations of Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics (STEAM) from the perspective of elementary school teachers and investigates the effect of the innovation configurations and related environmental factors on the usage levels of STEAM based on the newly developed scales for the innovation configurations of STEAM. The scales for the innovation configurations of STEAM are based on analyzing the various previous studies and in-depth interviews and consist of four sub-configurations: The 'Preparation,' 'Design,' 'Implementation,' and 'Evaluation.' The innovation configurations of STEAM was investigated with the developed scales through 266 teachers who are leading STEAM school teachers, are involved in STEAM research group, or are implementing STEAM in general schools. The final 19 questionnaires for the scale of the innovation configuration of STEAM are confirmed with exploratory factor analysis and reliability analysis. In order to examine the relationship between the innovation configurations and levels of use, the direct relationship between four sub-configurations and the usage levels of STEAM and the effect of environmental factors on the innovation configuration and the usage levels of STEAM have been conducted and their interactions are considered. The results show that 'Implementation' in the innovation configurations of STEAM and 'STEAM training experience' are most important factors to improve the usage levels of STEAM for elementary school teachers. It implies that the scales are very helpful in improving as well as figuring out the current innovation configurations of STEAM.

1. 서론

일반적으로 교육과정 실행이란 계획된 교육과정을 실천으로 옮기는 과정을 의미한다(Marsh & Wills, 2007). 이러한 교육과정 실행을 예상되는 변화를 실현하면서 변화하는 과정으로 본다면, 교육과정 실행의 많은 부분이 교실에서 이루어지기 때문에 교사는 교육과정을 실행하는 주체로서 매우 중요한 역할을 수행하고 있다. 교사 입장에서 보면 국가가 고시한 교육과정이라는 공식 문서로 동일한 교육과정을 실행하지만 교육의 실체는 각기 다른 형태를 나타내게 되는데(Kim *et al.*, 2010). 그것은 교사가 교육과정 실행에서 핵심적인 역할을 하기 때문이다. 교육과정을 실행하는 교사가 교육과정을 어떻게 이해하고 적용하는가에 따라 수업의 모습은 달라지게 되고, 결과적으로 교육과정의 실행 형태는 다양하게 나타나게 된다(Chung, 2010). Kwon *et al.* (2006)의 지적처럼 교육과정을 아무리 잘 만들어 제시하고 수업자료까지 완벽하게 개발하여 보급한다고 해도, 교사가 교육과정에 대한 이해의 부족으로 인하여 수업과정에서 적절하게 적용하지 않으면 교육과정의 성공적인 실행은 일어나기 어렵기 때문이다. 따라서, 교육

과정에 대한 교사의 관심과 이해의 수준, 실천을 위한 외부의 지원 등에 따라 교육현장 변화의 성공여부가 결정되게 된다(Hord & Hall, 2006)고 볼 수 있다.

교육과정 실행에서의 교사 역할의 중요성은 융합인재교육의 실행을 분석하고 제안하는 데에도 중요한 의미를 부여한다. 융합인재교육은 급변하는 사회를 이끌어갈 수 있는 창의 융합형 인재를 양성하기 위하여, 과학, 수학, 기술, 공학, 그리고 예술을 융합하여 학생들의 이해와 흥미를 높이고, 과학기술기반의 융합 소양과 문제해결력을 기르기 위한 교육이다(Ministry of Education and Science Technology, 2011c). 우리나라는 2009 개정 교육과정에서부터 국가 수준의 교육과정을 통해 융합인재교육을 강조하였고, 2015 개정 교육과정에서 '창의·융합형' 인재 양성을 중점목표로 내세우면서 국가차원의 다양한 지원을 통해 교육현장에서의 실행을 더욱 장려하고 있다.

이러한 융합인재교육은 2015 개정 교육과정에서 강조하고 있는 학문 간의 융·통합을 기반으로 하고 있지만, 단순히 과학, 기술, 공학, 예술, 수학 교과와 내용통합이나 연계뿐만 아니라, 다양한 분야의 융합적 내용을 '창의적 설계'와 '감성적 체험'을 바탕으로 하여 설계해

* 교신저자 : 송태호 (thsong@pusan.ac.kr)

** 이 논문은 제1저자의 박사학위논문 자료수집 과정의 일부를 활용하였음.
<http://dx.doi.org/10.14697/jkase.2019.39.6.755>

야 한다(Back *et al.*, 2011). 융합인재교육의 원리나 구성요소에 대한 이론적 연구가 이루어지고, 수업실행을 위한 프로그램과 교수학습자료가 개발되고 있기는 하나, 여전히 수업의 설계와 실행, 운영에까지 이르는 전반적인 과정은 교사에게 전적으로 의존하고 있다. 즉, 기존의 교육과정의 틀에서 벗어나 교과 간의 융합을 통해 ‘창의적 설계과정’이 드러나도록 설계하는 과정과 그 설계된 프로그램을 학교와 교실의 상황에 맞게 재구성하여 실행하는 과정에서 가장 중요한 역할을 하는 주체는 교사인 것이다. 따라서, 융합인재교육의 실행을 교사의 관점에서 분석하는 것은 가장 현실적이고 실제적인 연구가 될 수 있을 것이다.

또한, 교사는 교육과정을 이해하고, 교실 수업 상황에 적용하기 위해 자신의 지식 체계에 의존하게 되는데, 이러한 지식 체계는 주로 교직 경험을 통해 형성된다(Park, 2008). 이러한 견해를 따른다면, 융합인재교육에 해당하는 교사의 전문적인 지식을 형성하게 해주는 교직 경험은 융합인재교육을 실행한 경험, 융합인재교육 관련 연수 경험, 교직 경력 등이 해당되며, 이러한 배경변인들이 교육과정을 실행하는 데에 영향을 줄 것이라 가정해 볼 수 있다.

융합인재교육의 실행을 교사의 관점에서 분석하기 위해서는 적절한 측정도구의 개발이 우선적으로 이루어져야 한다. 하지만, 지금까지 교사와 관련된 융합인재교육 연구들은 대부분 융합인재교육의 모형 및 프로그램 개발연구(Moon, 2014; Park, 2016; Park *et al.*, 2012; Lee *et al.*, 2015; Lee *et al.*, 2014; Lee, 2013), 융합인재교육 프로그램을 분석하는 연구(Kim, 2015; Jo, Kim, 2013; Ju & Hong, 2014; Han & Park, 2015), 융합인재교육에 대한 교사들의 인식과 요구를 살펴보는 연구(Kang *et al.*, 2013; Geum & Bae, Shin & Han, 2011; Lee *et al.*, 2013; Lim *et al.*, 2014; Han & Lee, 2012), 융합인재교육 실행에서 나타나는 교사전문성에 관한 연구들(Kim & Kim, 2013; Oh, 2012; Choi & Lee, 2016)이 주를 이루고 있다. 또한, 융합인재교육의 실행과 관련된 경험적인 연구들이 이루어지긴 했으나, 주로 수업을 통한 효과성의 검증(Kim *et al.*, 2014; Park & Shin, 2012; Bae *et al.*, 2013; Lee, 2012; Lee & Lee, 2014; Chae & Noh, 2013; Ha & Kim, 2014)을 목적으로 이루어진 연구가 대다수로, 학교현장, 특히 초등학교에서 교사의 관점에서 융합인재교육 실행을 위한 준비와 평가까지의 전 과정을 한 번에 평가하고 지침이 될 만한 도구나 지표의 개발은 부족한 실정이다.

또한, 융합인재교육은 초등학교에서 최초로 실시되는 것이 효과적이라는 것으로 인식되고 있다(Shin, 2013). 이는 대학입시를 비롯한 표준화 평가의 실시로 인해 중등교육에서는 상대적으로 융합 수업이 원활히 실시되고 있지 못하는 현실에 기인한다고 할 수 있으며, 초등학교에서는 이러한 표준화 평가에 대한 부담이 상대적으로 적고, 학급담임제로 운영되어 여러교과의 융합이 용이하다는 장점으로 인해 융합인재교육이 활발히 이루어지고 있다(Noh & Baek, 2014).

따라서, 이 연구에서는 초등교사의 관점에 근거하여 융합인재교육의 실행형태를 측정하기 위한 측정도구를 개발하고, 이를 활용하여 실행 형태와 관련 배경 요인이 실행 수준에 미치는 영향을 조사하는 것을 목적으로 한다. 이를 위하여, 융합인재교육 프로그램 분석 및 교사의 인식과 전문성 등과 관련된 선행연구 및 심층면담 등의 분석을 기반으로 하여 측정도구를 개발하고 타당도와 신뢰도를 확보하기 위하여 수정, 보완하였으며, 개발된 측정도구를 적용하여 초등학교

교사들의 융합인재교육의 실행형태와 배경변인, 실행수준의 상관관계를 밝히는 것을 연구문제로 설정하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 절차

이 연구는 총 4단계에 걸쳐서 진행되었다. 첫째, 융합인재교육 관련 문헌과 선행연구를 통한 이론적 고찰을 실시한 후, 융합인재교육 전반에 대한 실행수준과 실행형태를 알아보기 위한 측정도구의 초안을 제작하였다. 측정도구는 교육과정 전문가 2명, 융합인재교육의 전문성을 지닌 현장교사 5명의 자문을 구하여, 지속적으로 수정·보완하는 과정을 거쳤다. 측정도구가 작성된 후에는 전국의 융합인재교육 연구·선도학교, 교사연구회, 일반 초등학교에서 융합인재교육을 실행하고 있는 268명의 초등학교 교사들을 대상으로 네이버 온라인 설문조사를 실시하여 자료를 수집하였다. 설문대상 선정을 위해서 과학 창의재단을 통해 전국의 융합인재교육 연구·선도학교, 교사연구회의 정보를 제공받아 설문을 의뢰하였다. 측정결과는 탐색적 요인분석을 통하여 타당도를 검증하였으며, Cronbach's α 계수를 산출하여 신뢰도를 검증한 후, 초등교사들의 관점에서 융합인재교육에 대한 교사들의 실행수준과 실행형태를 분석한 결과를 서술하였다.

2. 연구 대상

이 연구는 전국의 융합인재교육 연구·선도 초등학교 및 일반 초등학교를 대상으로 실시하였다. 이 연구가 학교 현장에서 실시되고 있는 융합인재교육의 실행형태를 조사하기 위한 것이므로, 융합인재교육이 원활히 이루어지고 있는 융합인재교육 연구·선도학교와 융합인재교육 교사연구회 활동을 하는 교사, 융합인재교육을 실시하고 있는 일반 초등학교 교사를 대상으로 하여 연구자가 편의 표집 하였다. 융합인재교육에 관한 초등학교 교사들의 실행수준 및 실행형태를 조사하기 위한 네이버 온라인 설문조사는 268명이 응답하였고, 불성실한 답변 2부를 제외한 266명을 분석대상으로 삼았다. 설문조사 대상들의 개인변인별 특성을 살펴보면 Table 1과 같다.

3. 분석 방법

이 연구에서는 SPSS를 활용하여 다음과 같이 자료를 분석하였다. 첫째, 분석을 위해 측정된 자료로부터 구성요인을 도출하고, 측정도구의 타당성을 통계적으로 검증하기 위하여 탐색적 요인분석(exploratory factor analysis)을 실시하였고, 신뢰도 검사를 위해 Cronbach's α 계수를 산출하여 신뢰도를 검증하였다. 둘째, 융합인재교육 실행형태와 수준 간에 어떤 유의미한 관계가 존재하고 그 관계의 상대적 중요도가 어떠한지를 조사하기 위해 다중회귀분석을 실시하였다. 셋째, 이원분산분석을 실시하여 초등교사들의 다양한 변인에 따른 실행형태와 실행수준을 비교하였다. 마지막으로, 초등교사들의 다양한 변인과 실행형태의 상호작용의 가능성과 실행수준에 미치는 영향을 조사하기 위해 상호작용을 고려한 다중회귀분석을 실시하였다.

Table 1. Demographics for Participants

항목	구분	N	비율(%)
성별	남	63	23.7
	여	203	76.3
	합계	266	100
교직경력	5년 미만	37	13.9
	5년 이상 10년 미만	56	21.4
	10년 이상 20년 미만	107	39.9
	20년 이상	66	24.8
	합계	266	100
융합인재교육 연수경험	30시간 미만	121	45.1
	30시간 이상 60시간 미만	76	28.6
	60시간 이상 90시간 미만	38	14.3
	90시간 이상 120시간 미만	12	4.5
	120시간 이상	19	7.5
합계	266	100	

III. 연구 결과

1. 측정 도구

가. 실행형태의 측정도구의 개발

융합인재교육을 실시하고 있는 초등학교사의 관점에서 융합인재교육 실행형태 분석을 위한 측정도구를 개발하기 위해, Hord *et al.* (2006)가 제안한 절차를 바탕으로 Table 2의 반복적 수행을 통해 최종 측정도구를 개발하였다. 측정도구의 개발단계를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 융합인재교육을 실행하면서 나타나게 되는 특징들을 파악하여 구성요인의 목록을 개발하였다. 융합인재교육 관련 국가수준의 교육과정 문서(Ministry of Education and Science Technology, 2009, 2010, 2011a, 2011b, 2011c; Ministry of Education,

2013), 2018년 융합인재교육 연구·선도학교로 선정된 8개의 초등학교(서울3곳, 부산3곳, 인천2곳)의 학교교육계획서, 융합인재교육 관련 이문서(Kang, 2015; Kim, 2012; Shin, 2013; Lee, 2013), 융합인재교육 관련 연구보고서(Park, 2016; The Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity, 2012; 2015a; 2015b)와 연구논문(Kim, 2011; Kim *et al.*, 2012; Park *et al.*, 2012; Back *et al.*, 2011; Back *et al.*, 2012; Choi *et al.*, 2012; Kim, 2013; Kim & Kim, 2015; Han & Park, 2015), 그리고 과학창의재단에서 선정한 2017년의 초등학교 교사연구회성과물 10편을 분석하였고, 이를 기반으로 융합인재 교육의 실행 형태의 구성 요소를 설정하였다. 둘째, 앞서 개발한 목록에 추가되어야 할 내용들을 수합하여 초안의 내용을 조정하고 확장하였다. 이를 위해, 추가적인 구성요인과 유형들을 확인하기 위하여 교육부에서 제공하는 우수수업동영상(<http://good.edunet4u.net/classMovie>) 5편을 분석하였고, 융합인재교육을 실행하고 있는 초등학교사 5인을 대상으로 심층면담을 실시하였다. 이를 통하여 융합인재교육에서 어떤 특징과 유형들이 드러나는지를 파악하여 측정 요인 목록에 반영하였다. 셋째, 관련문헌의 검토, 심층면담의 결과를 바탕으로 융합인재교육 실행형태에 관한 측정 도구의 초안을 작성하였다. 이렇게 작성된 초안은 교육과정 전공교수 1인과 교육과정 전문가 2명, 융합인재교육의 전문성을 인정받은 현장교사 5인의 자문을 구하여 지속적으로 수정·보완하는 과정을 거쳤다. 이러한 과정을 통해 융합인재교육의 실행에 있어서의 측정요인을 명확히 하고 측정 요인들이 영역별로 중복되거나, 오류의 발견 시, 수정의 과정을 거쳐 세부 실행 구성 요인들을 정교화하고, 교사 자신의 완료된 실행을 서술하는 형태로 표현을 수정하였다.

또한, 측정도구의 초안을 검증하기 위한 사전조사의 형태로 5명의 초등학교 교사들을 대상으로 측정도구를 통해 자신의 실행을 측정하도록 하였다. 그리고, 측정 도구의 서술과정에서 적절한 용어를 선택하여 사용하였는지, 작성된 초안이 융합인재교육의 실행형태와 영향요인의 다양한 요소를 잘 포함하고 있는지, 추가적인 측정 요인이 발견되는지를 검토하여 융합인재교육의 측정도구를 확정하였다.

측정방법은 각각의 구성요인에 대한 실행형태의 정도를 파악하기

Table 2. Development Process of STEAM Innovation Configurations Measurement

측정 도구의 개발 절차		연구 내용	
측정 요인 목록의 개발	관련 문헌 검토 및 측정 요인 추출	1. 국가 수준의 교육과정 문서 분석 1) 2009 개정교육과정: 총론 2) 2015 개정교육과정: 총론, 전 교과교육과정 3) 교사용 지도서: 전교과 2. 2017학년도 단위학교의 교육계획서 3. 이문서 1) STEAM 교육 이론 2) STEAM 교육의 실제 4. 연구보고서, 연구논문, 교사연구회 성과물	
		목표의 조정 및 측정 요인 확장	실행자 관찰 STEAM 수업 동영상 분석(5회) 실행자 면담 STEAM 교육 실행교사 면담(표면 타당성 검토)
		측정 도구 초안 작성	심층면담의 결과와 조정된 측정 요인 목록을 바탕으로 초안 작성
		검토 및 정교화	전문가, 현직교사와 검토와 자문 측정 요인 정교화(중복제거, 오류제거, 서술형태수정)
측정 도구의 확정	사전조사시행(초등교사) 및 보완(서술 방식 및 용어) 측정방법결정(어의차이척도법) 최종적인 측정 도구의 확정		

위해 어의차이척도법을 활용하여 실행형태 정도의 차이가 반영된 진술을 균형적으로 배치하도록 구성하였다. 초등학교 교사들의 융합인재교육의 실행 형태에 대한 측정도구의 응답자는 진술문의 내용을 읽고 자신의 실행과 일치하는 정도를 3가지 진술 유형(a,b,c) 중 선택하여 ○표 하도록 하였는데, 이 중 a유형은 이상적인 실행형태를 의미하고, b유형은 융합인재교육을 위한 최소한의 요구 사항을 수용하는 것으로, c유형은 수용할 수 없는 실행형태를 의미한다.

융합인재교육 실행형태 측정도구는 Table 3과 같이, 수업준비(4개의 세부요인), 수업설계(10개의 세부요인), 수업운영(7개의 세부요인), 평가(3개의 세부요인), 총 23개의 세부 요인으로 구성된 4개의 구성 요인이 도출되었다.

나. 실행수준의 측정도구

이 연구에서는 전국에서 융합인재교육을 실시하고 있는 초등학교 교사들을 대상으로 하고 있으므로, 관찰이나 면접을 통해서 실행

수준을 측정할 수 있는 대상에 제한이 있다. 따라서, 이를 극복하고자 Loucks *et al.* (1975)가 개발한 면담 질문법을 Lee-Kang(1993)이 수정·보완한 8단계의 선다형 설문지를 융합인재교육 실행수준을 측정할 수 있도록 재구성 하였다. 기존 설문지의 실행수준은 8단계로 나누어지지만, 이 연구에서는 융합인재교육을 실행하고 있는 교사를 대상으로 하기 때문에 비사용자의 단계인 0~II 단계를 제외하고 사용자의 실행단계인 III~VI 만을 대상으로 종속변수를 5개로 설정하여 정보를 수집하였으며, 데이터 처리 시에는 편의상 III단계는 1, IVA는 2, IVB는 3, V는 4, VI단계는 5로 코딩하여 분석하였다. 실행수준에 따른 문항내용은 Table 4와 같다.

Table 3. Factors, Items for the Innovation Configurations of STEAM

측정요인	세부항목	실행형태
수업준비	STEAM 목표의 반영	STEAM 교육의 핵심역량인 지식 및 개념의 융합, 창의성, 소통, 배려를 기르는 데에 목적을 두었다.
	교육과정 이해	STEAM 수업 관련 교과와 교육과정과 교과의 내용을 명확히 이해하며, 교육과정 통합 및 재구성에 대해 이해하고 지도하였다.
	학습자 이해	학습자의 다양성(배경, 역량, 흥미, 지식)을 이해하고 학습자의 학습력(오개념, 난개념)을 파악하고 피드백 하였다.
	교육과정 조직과 구성	특성에 따라 간학문적, 탈학문적 방법과 주제, 문제, 활동, 탐구 중심적인 방법 등을 적용하여 핵심지식에 대한 이해를 기초로 문제를 해결할 수 있도록 조직하였다.
수업설계	목표설정	관련교과에 제시된 교과목표를 분석하고 재구성하여 융합목표를 설정하였다.
	주제선정	간학문적 개념을 중심 주제로 적용하여, 범위가 넓은 개념적 주제를 선정하였다.
	상황제시	전체 프로그램을 아우를 수 있고, 학생들이 학습내용과 활동상황을 자신의 문제로 인식할 수 있는 데에는 한계가 있다.
	내용 융·통합	과학, 수학, 기술 공학, 예술 등 3가지 이상의 과목의 내용이 자연스럽게 융합되도록 설계하였다.
	창의적 설계(문제발견)	학생 스스로가 주도적으로 참여하여 발견한 문제를 수업과 활동에 반영하도록 설계하였다.
	창의적 설계(학습방법)	교사가 개념을 직접 설명하지 않고, 활동을 통하여 학생이 스스로 정의하고, 해결하는 경험을 돕도록 설계하였다.
	창의적 설계(창의적 산출물)	문제 해결을 위한 학생들의 창의적 설계과정이 명확히 드러나고, 다양한 아이디어의 산출물이 나오도록 구성하였다.
	창의적 설계(협력학습)	다양한 의사소통을 통해 모둠원 및 교사와의 협력학습이 이루어질 수 있도록 설계하였다.
	감성적 체험(도전)	문제해결을 통해 성취의 기쁨과 실패의 가치를 경험할 수 있게 하고 이를 통해 연계된 과제를 해결하는 수업에 도전할 수 있도록 하였다.
	감성적 체험(구체적 활동)	직접적이고 구체적인 활동(경험, 관찰, 실습, 브레인스토밍, 토의, 설계(hands-on))을 통하여 열정을 가지고 참여하도록 설계하였다.
수업운영	운영시간	정규교과, 창의적 체험활동, 방과 후 수업, 동아리 운영시간 등을 통하여 전체 시수의 20%를 넘지 않는 범위에서 수시로 적용하였다.
	운영방법	교과 내, 교과연계(주제중심), 교과외(창체, 방과후, 기관연계) 등으로 다양하게 운영하였다.
	활동유형	학습내용과 관련된 구체적인 활동기회(조사, 실험, 체험, 토론, 설계, 제작, 발표)가 다양하고 효과적으로 제공되도록 하였다.
	교실환경	교실을 포함한 학교의 환경(과학실, 미술실, 음악실, 체육관 등)과 필요에 따라서는 지역사회 인프라를 자유롭게 활용하였다.
평가	교수학습자료	학교에 비치된 교구는 물론이고, 그 외의 다양한 교수학습 자료 및 도구, 멀티미디어 도구(컴퓨터, 태블릿PC, 스마트폰 등)의 활용이 가능하도록 추가적인 지원이 이루어졌다.
	교사협력	정기적인 협의회를 가지며, 그 외에도 수시로 동료교사와 협의를 통하여 교수설계와 실행, 평가 등의 사항을 협력하였다.
	예산지원	교육부나 교육청의재단 등의 외부사업예산과 학교 자체 예산이 편성되어 활용하였다.
	평가방법	학습자의 특성을 고려하여 융합적 평가방법(토론, 발표, 관찰, 서술, 포트폴리오, 작품)을 활용하여 평가하였다.
	평가영역	학습의 결과는 물론 과정을 중점적으로 평가하였다.
	평가주체	자기평가를 강조하며, 동료간 평가, 교사평가 등을 다양하게 활용하였다

Table 4. The Usage Levels of STEAM

실행수준		문항내용
0	실행하지 않는 단계	나는 융합인재교육을 전혀 알지 못하고 실행하지 않는다.
I	오리엔테이션 단계	나는 융합인재교육에 관한 정보를 알고 있지만 실행하고 있지 않다.
II	준비 단계	나는 융합인재교육을 실시하려고 준비 중이다.
III	기계적 실행의 단계	나는 융합인재교육을 실행하는 데에 요구되는 것들을 익히는데 노력을 하고 있으나, 여러 어려움으로 인해 실행은 체계적이지 못하고 피상적으로 이루어지고 있다.
IVA	일상화의 단계	나는 현재 융합인재교육을 안정적으로 실행하고 있으나, 실행과 그 결과를 개선하려는 노력은 하지 못하고 있다.
IVB	정교화의 단계	나는 학생들의 학습효과를 최대로 끌어올리기 위하여 학생들에게 실시하는 장단기적 평가에 근거하여 융합인재교육을 수정, 보완하여 실행한다.
V	통합화의 단계	나는 학생들의 학습 효과를 최대한으로 높이기 위하여 현재 실행하고 있는 동료들과 협력하여 융합인재교육을 수정, 보완하여 실행에 반영한다.
VI	갱신의 단계	나는 현재의 융합인재교육의 질을 재평가 하여 학생들을 위한 융합인재교육의 대안이나 수정안을 찾고 있으며, 새로운 방법을 탐구하고 있다.

2. 조사 도구의 통계적 검증 및 수정

가. 탐색적 요인 분석을 통한 타당성, 신뢰성 검증 및 측정 문항 정제

융합인재교육의 실행 형태를 측정하는 도구의 문항이 ‘수업준비’, ‘수업설계’, ‘수업운영’, ‘평가’ 요인에 맞게 구성되었는지를 확인하기 위하여 도출된 측정도구를 대상으로 다음의 단계를 거쳐 탐색적 요인 분석(exploratory factor analysis)을 실시하였다. 먼저, 요인분석 적합성 확인을 위해 변수들 간의 상관관계가 다른 변수에 의해 얼마나 잘 설명되었는가를 측정하는 Kaiser-Meyer-Olkin(KMO)값은 0.916 이었다. 일반적으로, 표본 적합도 값이 최소 .5 이상(Ferguson & Cox, 1993), .8 이상은 양호, .9 이상일 때는 매우 우수한 값을 나타내므로, 이 측정도구는 요인분석 시 상당히 높은 적합도를 보인다고 할 수 있다. 또한, 요인 분석의 적합도를 확인하는 Bartlett 검정값은 $\chi^2=$

2206.077(df=276, $P<0.001$)로 영가설을 기각하므로 역시 요인분석이 가능함을 보여주었다.

다음으로는 주성분 분석(principal component analysis)과 베리맥스(varimax) 회전 방법을 활용한 요인 분석을 실행하였다. 두 개 이상의 요인에서 요인 부하량이 0.4 이상이거나, 구성의 독립성을 해치는 5개의 항목들(수업설계-목표설정, 수업설계-주제선정, 수업설계-상황제시, 수업설계-창의적 설계(협력학습), 수업운영-활동유형)을 제거하여 Table 5와 같이 최종 4개 요인을 확인하였다. 측정도구 4개 요인의 KMO값은 0.918이고, Bartlett 검정값은 $\chi^2=1658.839$ (df=171, $P<0.001$)로 모두 적절하였고, 분산값은 54.2%로 높은 설명력을 가진다.

결과적으로, 이론적으로 도출된 4개의 요인을 바탕으로 최종적으로 수업 준비, 수업 설계, 수업 운영, 그리고 평가가 확정되었다. 수업 준비의 경우, 구체적으로는 ‘융합인재교육 목표의 반영’, ‘교육과정의 이해’, ‘교육과정 조직과 구성’, 그리고 ‘학습자의 이해’로 구성되었고, 수업 설계는 ‘창의적 설계(문제발견, 학습방법, 창의적 산출물)’, ‘감

Table 5. The Result of the Exploratory Factor Analysis

문항 번호	측정요인*	세부요인	요인 부하량				Cronbach's α
			수업준비	수업설계	수업운영	평가	
Q3	수업준비 (4)	학습자 이해	.707	.096	.077	.141	0.676
Q1		목표의 반영	.645	.159	.023	.240	
Q4		교육과정 조직과 구성	.623	.353	.252	.027	
Q2		교육과정 이해	.608	.151	.296	.122	
Q9	수업설계 (10)	창의적 설계(문제발견)	.264	.742	.041	.000	0.814
Q10		창의적 설계(학습방법)	.151	.714	.090	.180	
Q11		창의적 설계(창의적 산출물)	.033	.711	.187	.133	
Q13		감성적 체험(도전)	.177	.577	.162	.337	
Q14		감성적 체험(구체적 활동)	.217	.552	.316	.338	
Q8		내용 융·통합	.308	.475	.296	.155	
Q21	수업운영 (7)	예산지원	.069	-.025	.787	.121	0.772
Q20		교사협력	.203	.149	.766	.076	
Q19		교수학습자료	.119	.323	.532	.160	
Q16		운영방법	.238	.373	.480	.295	
Q18		교실환경	.184	.399	.464	.165	
Q15		운영시간	.063	.310	.408	.334	
Q22	평가 (3)	평가방법	.121	.146	.200	.755	0.729
Q23		평가영역	.153	.100	.146	.753	
Q24		평가주체	.214	.271	.105	.699	

* ()는 최초 측정 문항수를 의미함

성적 체험(도전, 구체적 활동), ‘내용 융/통합’ 항목으로 구성되었다. 또한, 수업 운영은 수업방법적 측면의 ‘운영방법’, ‘운영시간’과 환경적 측면인 ‘예산지원’, ‘교사협력’, ‘교수학습자료’, ‘교실환경’의 항목으로 구성되었으며, 마지막으로 평가요인은 ‘평가영역’, ‘평가방법’, ‘평가주체’로 구성되었다.

또한, 융합인재교육의 실행 형태를 측정하는 도구의 신뢰도를 검토하기 위해, 문항 간 내적 일관도를 측정하는 Cronbach’s α 계수를 산출하여 Table 6에 나타내었다. 그 결과, 탐색적 요인분석을 통하여 새롭게 수정된 측정도구의 전체 Cronbach’s α 계수는 .894으로, ‘수업준비’, ‘수업설계’, ‘수업운영’, ‘평가’ 요인의 측정 문항들의 Cronbach’s α 계수는 .676에서 .814 수준으로 나타났다. 일반적으로 계수가 .7 이상일 때 수용가능하고, .9 이상이면 매우 적합하다고 할 수 있으므로(George & Mallery, 2003), 이 측정도구는 신뢰성이 확보된 것으로 판단할 수 있다.

나. 확인적 요인 분석을 통한 타당성 및 신뢰성 검증

탐색적 요인 분석을 통해 정제된 문항(측정변인)들이 측정요인(잠재변인)을 얼마나 잘 측정하고 있는지를 확인하기 위해 측정모형에 대한 확인적 요인분석(Confirmatory Factor Analysis, CFA)을 실시하였다. 먼저, 확인적 요인분석 결과를 확인하기에 앞서 측정 모형의 적합도를 절대적합지수(카이자승값, GFI, RMSEA)와 증분적합지수(CFI)를 통해 검증하였다. 적합도 판정은 일반적으로 GFI, CFI, TLI는 .9 이상, RMSEA는 0.05를 최적 기준으로 사용한다(Hong, Song & Yoo, 2012). 이 연구의 측정 모형의 적합도는 카이자승값 = 161.332(자유도 144, $p < 0.153$), RMR은 0.025, GFI는 0.936, CFI는 0.909, RMSEA는 0.021로 모두 이 적합도 기준을 충족하였다.

Table 6. Convergent Validity by Confirmatory Factor Analysis

측정요인 (잠재변인)	측정문항(측정변인)	비표준화 계수	표준오차	P-Value	표준화계수	CR	AVE
수업준비	교육과정 조직과 구성	1			0.711	0.820	0.526
	학습자 이해	0.719	0.100	.000	0.544		
	교육과정 이해	0.878	0.109	.000	0.640		
	목표의 반영	0.858	0.122	.000	0.552		
수업설계	감성적 체험(구체적 활동)	1			0.748	0.924	0.670
	감성적 체험(도전)	0.825	0.081	.000	0.672		
	창의적 설계(창의적 산출물)	0.821	0.086	.000	0.638		
	창의적 설계(학습방법)	0.823	0.086	.000	0.674		
	창의적 설계(문제발견)	0.906	0.098	.000	0.660		
	내용 융·통합	0.755	0.078	.000	0.647		
수업운영	예산지원	1			0.426	0.876	0.547
	교사협력	1.257	0.187	.000	0.597		
	교수학습자료	1.293	0.220	.000	0.575		
	교실환경	1.351	0.238	.000	0.641		
	운영방법	1.527	0.256	.000	0.762		
	운영시간	1.453	0.261	.000	0.630		
평가	평가주체	1			0.720	0.894	0.739
	평가영역	0.902	0.102	.000	0.689		
	평가방법	0.807	0.094	.000	0.662		

다음으로, 측정모형의 요인 부하량을 바탕으로 변수의 구성개념 타당성(Construct Validity)을 측정하였다. 구성개념 타당성은 집중타당성(Convergent Validity), 판별타당성(Discriminant Validity) 등으로 구성되며 얼마나 잘 구성개념을 측정하였는지를 검증할 수 있다(김상용, 송태호, 2019). Table 6에 나타난 모든 요인 부하량이 통계적으로 유의하고 예산지원 항목(0.426 > 0.4)을 제외한 모든 표준화 계수가 0.5 이상인 것으로 나타났고(Bagozzi, Edwards & Phillips, 1991; Hong *et al.*, 2013), 모든 측정요인의 개념신뢰도(Composite/Construct Reliability, CR)와 평균분산추출(Average Variance Extracted, AVE)은 각각 0.7과 0.5 이상으로 나타나, 적절한 집중타당성을 갖는 것으로 판단되었다(Bagozzi & Yi, 1988; Hong *et al.*, 2013). 판별타당성을 평가하기 위해서는 4개 측정 요인의 모든 가능한 제약 모델들과 비제약모델 사이의 카이제곱의 유의한 차이(Bagozzi & Phillips, 1982; Hong *et al.*, 2013)를 비교 검증하였다. 분석 결과 모든 제약 모델들이 비제약 모델의 카이제곱값과 유의한 차이를 보여 측정모형의 판별타당성을 확인할 수 있었다.

3. 초등교사들의 융합인재교육에 대한 실행형태 및 실행수준에 대한 인식의 분포

가. 기술통계량

응답자들이 인식하고 있는 실행형태와 실행수준의 기술통계량은 Table 7에 제시한 바와 같다. 실행수준은 교직경력과 연수경험이 많을수록 평균과 표준편차가 크게 나타나며, 실행형태 역시 교직경력과 연수경험이 많을수록 평균과 표준편차가 크다는 결과를 얻을 수 있다. 또한, 실행형태 중에서는 평가요인의 평균이 가장 높았고, 수업준비

Table 7. Descriptive Statistics

변인	전체 평균(표준편차) [N=266]	교직경력 평균(표준편차)		연수경험 평균(표준편차)		
		10년 미만 [N=93]	10년 이상 [N=173]	60시간 미만 [N=197]	60시간 이상 [N=69]	
실행수준	2.233 (1.342)	1.935 (1.249)	2.393 (1.367)	2.005 (1.252)	2.884 (1.388)	
실행 형태	수업준비	2.210 (0.535)	2.132 (0.464)	2.251 (0.566)	2.156 (0.530)	2.362 (0.521)
	수업설계	2.236 (0.486)	2.140 (0.451)	2.287 (0.500)	2.206 (0.494)	2.319 (0.453)
	수업운영	2.141 (0.504)	2.063 (0.468)	2.183 (0.518)	2.095 (0.493)	2.273 (0.513)
	평가	2.479 (0.489)	2.412 (0.528)	2.515 (0.464)	2.437 (0.498)	2.600 (0.441)

요인에서의 표준편차가 가장 크게 나타났으며, 전체적으로 실행수준의 편차가 실행형태보다 더 크게 나타나는 것을 확인할 수 있다. 이는 실행형태의 요인 중 수업준비 부분이 집중적으로 개선되어야 할 부분이며, 교사들은 실제적인 실행형태 보다 경력과 연수경험에 따라 자신의 실행수준의 차이를 더 크게 인식하고 있음을 보여주는 결과라 할 수 있다.

나. 실행형태와 실행수준의 영향관계

응답자들이 인식하고 있는 실행형태와 실행수준의 관계를 살펴보기 위해 Table 8에 제시한 바와 같이 네 가지 실행형태 요인을 독립변인으로, 실행수준을 종속변인으로 하는 중다회귀분석을 실시하였다. 분석에 앞서 독립변인 간의 다중공선성을 검증한 결과 공차한계(Tolerance)가 모두 .50보다 크게 나타났고, 분산팽창요인(VIF)도 2미만으로 나타나 독립변인간의 다중공선성은 없는 것으로 확인되었다(Hair *et al.*, 1995). 또한, Durbin-Watson 통계값을 이용하여 잔차간 독립성을 검증한 결과, 종속변인 값이 2에 가까운 1.951로 확인되어 자기상관에 대한 증거는 없는 것으로 나타났다(Cohen *et al.*, 2003).

Table 8과 같이, 실행형태와 실행수준의 관련성을 구체적으로 살펴보기 위하여 실행형태의 측정요인 4가지를 독립변인으로 하고, 실행수준을 종속변인으로 하는 중다회귀모형을 분석한 결과, 실행수준에 대해서 4가지 측정요인 모두가 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 실행형태는 실행수준에 대하여 36.2%의 설명력을 보여주었다. 특히, 실행수준에 유의한 영향을 주는 변인 중 수업운영(B=.379, β=.282)이 가장 중요하게 나타났으며, 그 다음 수업준비, 평가, 수업설계 순으로 실행수준에 미치는 중요성 정도의 차이가 나타났다. 이러한 결과는 수업운영을 향상시키는 것이 실행수준을 높이는 데에 가장 효과적인 방법이 될 수 있음을 시사한다.

다. 교사 배경변인에 따른 실행형태와 실행수준의 차이

응답자들이 인식하고 있는 자신의 융합인재교육 실행형태와 실행수준을 배경변인 중 교직경력과 연수경험에 따라 이원변량분석(Two-way ANOVA)한 결과는 Table 8과 같다.

첫째, 실행형태가 교직경력과 연수경험에 따라 달라지는지 확인하

Table 8. The Relationship Between the innovation configurations and the usage levels of STEAM (Regression Analysis)

독립변인 (실행형태)	종속변인(실행수준)			R ²
	B	SE	β	
(상수)	2.232	.077		
수업준비	.252	.078	.187***	
수업설계	.134	.077	.100*	.362
수업실행	.379	.077	.282***	
평가	.153	.077	.115**	

*: p<0.10, **: p<0.05, ***: p<0.01

고자 한 결과, 수업준비 요인에서는 교직경력과 연수경험 모두 유의미한 상호작용이 확인되었다. 특히, 교직경력이 적은 경우 융합인재교육 연수경험은 수업준비에 큰 영향이 없거나 오히려 부정적인 영향을 주는 반면, 교직경력이 많은 경우에 연수경험은 수업준비에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다(Figure 1). 이는 교직경력이 적은 경우, 융합인재교육의 목표를 설정하고, 기존의 교육과정을 이해하고 재구성하여 조직하는 과정에 대한 부담을 더 크게 느끼는 반면, 교직경력이 많은 경우에는 상대적으로 기존의 교육과정에 대한 이해도가 높으므로, 이를 바탕으로 연수를 통해 융합인재교육 수업준비에 대한 전문성을 키울 수 있다는 자신감이 반영된 결과라 할 수 있다. 수업운영 요인에서는 교직경력은 영향을 주지 않고, 연수경험에서만 유의미한 영향이 확인되었다. 또한, 평가요인에서는 교직경력과 연수경험 모두에서 유의미한 상호작용이 확인되었다. 특히, 교직경력이 적은 경우에 연수경험은 평가에 긍정적인 영향을 상대적으로 크게 주는 반면, 교직경력이 많은 경우에는 연수경험이 평가에 주는 긍정적인 영향의 크기는 상대적으로 작았다(Figure 2). 이러한 결과는 융합인재교육의 평가는 기존의 교육과정에서 강조되고 있는 과정중심적인 평가방법과 큰 차이를 보이지 않으므로, 교직경력이 많은 경우에는 새롭게 습득할 필요를 느끼지 못하는 경우로도 설명될 수 있으며, 교직경력이 낮을수록 연수를 통한 평가방법의 개선이 효과적이라는 결과를 얻을 수 있다.

Table 9. The Effect of Environmental Factors (Two-way ANOVA)

측정요인	배경변인	f	사후검증
수업준비	교직경력	2.708	
	연수경험	.144	
	교직경력×연수경험	3.230 *	10년미만: 60시간미만(2.130) = 60시간이상(2.125) 10년이상: 60시간미만(2.174) < 60시간이상(2.395)
수업설계	교직경력	.701	
	연수경험	.010	
	교직경력×연수경험	.194	
수업운영	교직경력	.000	
	연수경험	3.970 **	60시간미만(2.095) < 60시간이상(2.300)
	교직경력×연수경험	.248	
평가	교직경력	.159	
	연수경험	5.421 **	60시간미만(2.437) < 60시간이상 (2.613)
	교직경력×연수경험	3.038 *	10년미만: 60시간미만(2.371) < 60시간이상(2.722) 10년이상: 60시간미만(2.480) = 60시간이상(2.579)
실행수준	교직경력	1.764	
	연수경험	6.970 ***	60시간미만(2.005) < 60시간이상(2.660)
	교직경력×연수경험	.007	

*: p<0.10, **: p<0.05, ***: p<0.01

둘째, 실행수준이 교직경력과 연수경험에 따라 달라지는지 확인하고자 한 결과, 교직경력은 영향을 주지 않고, 연수경험에서만 유의미한 영향이 확인되었다. 융합인재교육은 기존의 교육과정에 대한 재구성 능력을 필요로 하기 때문에 교직경력 보다는 융합인재교육과 관련된 전문성의 여부에 따라 실행수준이 달라지는 것으로 이해될 수 있다.

라. 실행형태, 실행수준, 연수경험의 관계

응답자들이 인식하고 있는 실행형태와 실행수준, 연수경험의 관계를 더욱 구체적으로 살펴보기 위해 네가지 실행형태요인과 연수경험, 그리고 각각의 실행형태 요인의 상호작용 요인을 독립변인으로, 실행수준을 종속변인으로 하는 중다회귀분석을 실시하였다. 분석에 앞서 독립변인 간의 다중공선성을 검증한 결과 공차한계(Tolerance)가 모두 .50보다 크게 나타났고, 분산팽창요인(VIF)도 2미만으로 나타나 독립변인간의 다중공선상은 없는 것으로 확인되었다(Hair et al.,

1995). 또한, Durbin-Watson 통계값을 이용하여 잔차간 독립성을 검정한 결과, 종속변인 값이 2에 가까운 1,964로 확인되어 자기상관에 대한 증거는 없는 것으로 나타났다(Cohen et al., 2003).

Table 10의 결과에서는 배경요인의 상호작용을 고려한 회귀분석 모형의 설명력은 40.2%로 나타났고, 실행수준에 대해 실행형태 중 수업준비, 수업운영의 주 효과가 앞선 회귀분석 결과와 동일하게 통계적으로 유의한 결과가 나타났으며, 실행형태 중 수업설계, 평가 요인이 연수경험과 통계적으로 유의한 상호작용이 있음을 보여주었다. 특히, 전반적인 실행수준은 수업운영(B=.373, β=.287)이 가장 중요한 요소로 나타났으며, 수업설계와 평가의 경우 연수경험이 있는 경우가 없는 경우보다 실행수준에 더 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉, 전반적인 실행수준을 높이기 위한 배경요인으로 연수경험이 가장 중요한 환경적 요인으로 작용하고 있음을 알 수 있다.

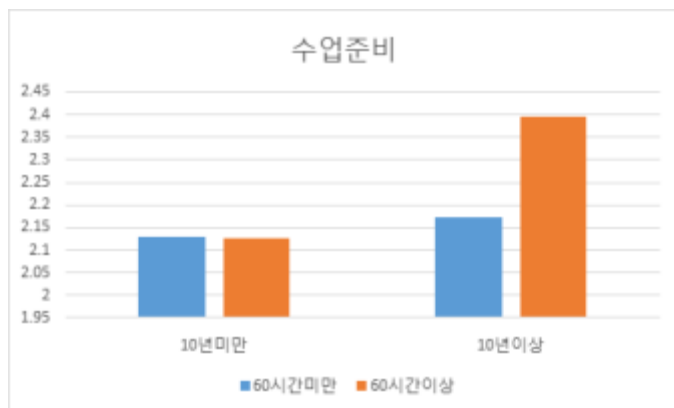


Figure 1. The Interaction Effect of Work and Training Experience on 'Implementation' of STEAM

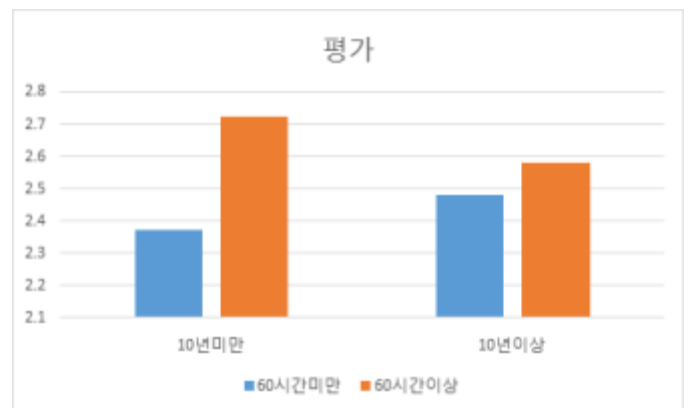


Figure 2. The Interaction Effect of Work and Training Experience on 'Evaluation' of STEAM

Table 10. The Effect of the innovation configurations of STEAM and Environmental Factors on the usage levels of STEAM (Regression Analysis)

독립변인	종속변인(실행수준)			R ²	
	B	SE	β		
실행형태	수업준비	.146	.085	.112 *	0.402
	수업설계	.042	.083	.033	
	수업운영	.373	.087	.287 ***	
	평가	.086	.083	.068	
실행형태와 배경변인 상호작용	수업준비*연수경험	.179	.211	.057	
	수업설계*연수경험	.405	.215	.128 *	
	수업운영*연수경험	-.030	.189	-.011	
	평가*연수경험	.386	.203	.130 *	

*: p<0.10, **: p<0.05, ***: p<0.01

IV. 결론 및 제언

이 연구는 초등학교 교사의 관점에서 융합인재교육의 실행을 분석하기 위한 측정도구를 개발하여 실행형태와 관련 배경변인이 실행수준에 미치는 영향을 분석하고자 하였다. 문헌연구를 통하여 융합인재교육 실행의 측정요인을 설정하고, 선행연구들에서 사용된 조사도구를 바탕으로 요인에 따른 실행형태의 문항을 개발하였으며, 이 측정도구는 전국의 융합인재교육 연구·선도학교와 융합인재교육 교사연구회 활동을 하는 교사, 융합인재교육을 실시하고 있는 일반 초등학교 교사 266명을 대상으로 적용하여 융합인재교육 실행을 분석하였다.

이 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 초등학교 교사들의 융합인재교육 실행을 측정하기 위한 실행형태 측정도구를 개발하였다. 실행형태의 측정도구는 총 4개의 요인 24개의 문항으로, ‘수업준비’, ‘수업설계’, ‘수업운영’, ‘평가’로 구성였다. 또한, 실행수준의 측정도구는 선행연구에서 제시된 총 8개 단계 중 연구에 부합하는 5가지 단계를 선택하였으며, 응답자가 자신에게 해당하는 단계를 선택하도록 구성하였다.

둘째, 개발된 실행형태 측정도구의 타당도와 신뢰도를 검증하였다. 우선, 측정도구의 탐색적 요인분석과 내적신뢰성(Cronbach’s α) 분석을 실시하여 측정문항을 정제하고 기초적인 측정도구의 타당성과 신뢰성을 점검하였다. 정제된 측정문항을 바탕으로 확인적 요인분석을 실시하여, 요인부하량, 평균분산추출(AVE), 개념신뢰도(CR)의 추정하고 적절한 통계적 기준에 따라 개념타당도(집중타당도, 판별타당도)를 검증함으로써 개발된 실행형태 측정도구의 타당성과 신뢰성을 확보하였다.

셋째, 전국의 융합인재교육 연구·선도학교와 융합인재교육 교사연구회 활동을 하는 교사, 융합인재교육을 실시하고 있는 일반 초등학교 교사를 대상으로 측정도구를 적용하여 초등학교 교사의 융합인재교육 실행형태와 실행수준을 분석하였다. 먼저, 실행수준과 실행형태는 세부요소에 따라 어느 정도 통계적으로 유의한 정적 상관이 있는 것으로 나타나, 서로 관련이 있는 것으로 나타났다. 또한, 실행형태와 실행수준의 중다회귀모형을 분석한 결과, 실행수준에 대해서 실행형태의 4가지 측정요인 모두가 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 특히 수업운영 요소가 가장 큰 영향을 미치는 것으로

분석되었다. 다음으로, 실행형태가 교직경력과 연수경험에 따라 달라지는지 확인하고자 한 결과, 수업준비 요인, 평가 요인에서는 교직경력과 연수경험 모두에서 유의미한 상호작용이 확인되었으며, 실행수준은 연수경험에서만 유의미한 상호작용이 확인되었다. 마지막으로, 응답자의 배경요인의 상호작용을 고려한 회귀분석을 실시한 결과, 실행형태의 수업설계와 평가요소가 연수경험이 있는 경우, 실행수준에 더 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다.

이러한 결과를 종합하여 볼 때, 이 연구를 통하여 개발된 측정도구는 교사의 관점에서 융합인재교육을 분석하는 데에 적절하다는 판단이 가능하였고, 이를 적용한 결과 다음과 같은 몇 가지의 특징을 도출할 수 있었다.

첫째, 이 연구에서 실행수준과 ‘수업운영’ 요인이 가장 유의미한 영향을 준다는 점에서 초등교사들이 수업운영 능력을 키우는 것이 융합인재교육의 실행수준을 높이는 중요한 과제임을 시사해주고 있다.

수업운영은 이 연구에서 개발된 실행형태 측정도구에서 볼 수 있듯이, 교사의 전문성에 따라 달라지는 ‘운영시간’, ‘운영방법’, ‘활동유형’, ‘교실환경’ 요소와 외부 차원에서 이루어지는 ‘교수학습자료’, ‘교사협력’, ‘예산지원’의 요소로 이루어진다. 이 중 외부차원에서 이루어지는 요소들은 교사들이 의욕을 가지고 전문성을 키우는 등의 다양한 노력을 경주하여도 개선되기 어려우며, 학교와 교육청 차원에서 관심을 가지고 개선해 나가야 할 문제이다. ‘교사협력’은 학교차원의 학교문화 풍토의 개선을 통해서, ‘교수학습자료’와 ‘예산지원’은 학교와 교육청의 지원과 관리를 통해 개선이 가능할 것으로 보인다. 특히, 융합인재교육을 설계하고 수업을 실행하는 교사들은 기존의 업무처리 시간 외에 추가적인 수업과 학습자료 준비를 위한 시간과 예산이 필요하나, 현실적인 어려움에 직면해 있다. 융합인재교육에서 학생의 흥미를 높이고 창의적 설계와 산출물을 제작하기 위해서는 학습자료의 역할을 간과할 수 없으므로, 교육청이나 과학창의재단 차원에서 학습자료를 개발, 보급하는 시스템을 구축하여 활용하는 것이 좀 더 효율적일 것으로 보인다.

둘째, 이 연구에서 전반적인 실행수준은 실행형태 중 ‘수업운영’ 요인과, 배경변인 중 ‘연수경험’이 가장 중요한 요인으로 작용하고 있다는 연구의 결과는 융합인재교육의 실행과 관련하여 주목하여야 할 부분을 제언하고 있다. 이미 교사연수에 대한 필요성은 많은 연구

자들에 의하여 강조되어 왔다(Kim, 2013; Shin & Han, 2011; Kim *et al.*, 2016). 하지만, 교사 연수에 대한 적극적인 참여의지가 부족하고(Kang *et al.*, 2012), 수업에 실제로 도움이 되는 내용으로 구성된 연수의 필요(Lee & Shin, 2014)가 강조되는 등의 문제제기가 꾸준히 이루어지고 있다.

융합인재교육 교사연수에서 가장 중요하게 다루어야 할 문제는 교사들의 참여와 관련된 사안이라 할 수 있다. 융합인재교육 교사연수는 주로 과학창의재단의 주관으로 실시되며 학교에 공문이나 업무 메일의 형식을 통해 홍보되어진다. 하지만, 의무적으로 참여해야 하는 교육청 주관 연수나, 교사들이 어디서나 언제든 쉽게 접할 수 있도록 다양하게 제공되는 연수의 형태도 아니기 때문에 교사들의 적극적인 참여를 이끌어 내기 어려운 것이 현실이다. 연수의 내용 또한 운영 방법이나 교수·학습자료 제공 위주로 치우쳐지는 경향이 있으며, 교과들을 다루는 비중에도 차이가 보이고 있어 교사들의 연수에 대한 적극적인 참여의지 부족(Kang *et al.*, 2012; Lee, 2019)은 가장 큰 문제로 꼽히고 있다. 교육과정을 재구성하여 실행해야 하는 융합인재교육의 특성상, 교사연수는 융합인재교육과 관련된 전문성을 키우고 수업준비에 대한 정보의 습득과 교류를 가능케 하는 중요한 장으로 인식되고 있으나, 융합인재교육 교사 연수의 이러한 문제들로 인하여 본래의 목적을 달성하지 못하게 되는 경우가 비일비재하다. 결과적으로, 융합인재교육 교육을 위한 전문성의 향상과 실행과정에서 발생하는 문제 해결 과제는 교사 개인의 몫으로 남겨지게 되는 악순환이 반복되는 것이다. 따라서, 융합인재교육 교육에 대한 교사연수에 대한 내실을 기하고, 체계적인 시스템을 구축하여 많은 교사들이 참여하여 실제적인 변화가 이루어질 수 있는 연수가 제공되어야 한다.

이 연구에서는 실행형태의 측정도구를 개발하여 활용하였는데, 교사가 융합인재교육을 실행할 때 실행의 각 요소들을 완벽하게 구분하여 드러내고 분석하는 것은 어려운 일이며, 융합인재교육 실행의 구성요소에 대한 분석은 교사의 인식에 바탕을 두고 있기 때문에 교사 스스로의 인식에 대한 오류를 배제할 수 없다는 문제점도 남게 된다. 또한, 선택지를 3단계만으로 구성한 것은 차후에 보강해야 할 여지를 남기고 있다. 또한, 실행수준의 측정의 어려움을 제한적으로 측정하여 향후 실행 수준의 측정을 정교화 하여 개선할 필요가 있다. 또한, 실행수준의 조사는 평가의 목적 이외에 근본적으로 실행자가 실제로 무엇을 행하고 있는가를 규명하고자 하는 것이므로, 인터뷰와 관찰법 등을 활용하고, 단계별 결정점을 활용하여 실행수준을 심층적으로 분석하는 시도가 필요하다. 그러나, 융합인재교육 실행에서의 교사의 실행형태를 분석하는 것은 우리나라 융합인재교육의 실태를 간접적으로 드러내어 보여주는 것이라 할 수 있으며, 이는 향후 융합인재교육에서의 바람직한 개선방향을 발견하는 데에 크게 기여할 수 있을 것으로 보인다.

국문요약

이 연구는 초등학교 교사의 관점에서 융합인재교육의 실행 형태를 측정하기 위한 측정도구를 개발하고 이를 활용하여 실행 형태와 관련 배경 요인이 실행 수준에 미치는 영향을 조사하였다. 실행형태의 측정도구는 다양한 선행 연구 및 심층면접 등의 분석을 기반으로 개발되었고, ‘수업준비’, ‘수업설계’, ‘수업운영’, ‘평가’의 4개 세부 요인으

로 구성되었다. 사전 개발된 측정 문항을 바탕으로 전국의 융합인재교육 연구·선도학교의 교사, 융합인재교육 교사연구회 활동을 하는 교사, 그리고 융합인재교육을 실시하고 있는 일반 초등학교 교사 266명을 대상으로 융합인재교육 실행 형태를 조사하였다. 탐색적 요인분석 및 신뢰도 분석을 통하여 융합인재교육의 실행 형태를 측정을 위한 총 19개의 측정 문항을 확정하였다. 초등교사의 융합인재교육의 실행형태와 그 실제 실행수준의 관계를 조사하기 위해 먼저, 실행형태의 4개 세부 요인과 실행수준의 직접적 영향을 조사하고, 배경 요인으로 고려한 초등교사의 교육경력, 융합인재교육 연수경험이 이 실행형태 각 세부 요인과 실행수준에 미치는 영향을 조사하였다. 마지막으로 실행형태 4개 세부 요인과 배경요인의 상호작용을 동시에 고려하여 실행수준과의 관계를 분석하였다. 분석의 결과, 초등교사의 융합인재교육의 실행수준을 개선시키기 위한 방안으로 실행형태의 ‘수업운영’ 요소와 배경변인 중 ‘연수경험’의 유의미한 상관이 도출되었으며, 이 연구를 통하여 개발된 측정도구는 초등교사의 관점에서 융합인재교육의 실행을 분석하는 데에 유용할 뿐 아니라, 바람직한 개선 추구에 기여할 수 있을 것이다.

주제어 : 융합인재교육, 측정도구, 실행형태, 실행수준, 수업준비, 수업설계, 수업운영, 평가, 연수경험

References

- Bae, J., Yun, B., & Kim, J. (2013). The effects of science lesson applying STEAM education on science learning motivation and science academic achievement of elementary school students. *Korean Association for Elementary Science Education*, 32(4), 557-566.
- Baek, Y., Park, H., Kim, Y., Noh, S., Park, J., Lee, J., Chung, J., Choi, Y., & Han, H. (2011). STEAM Education in Korea. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 11(4), 149-171.
- Baek, Y., Park, H., Kim, Y., Noh, S., Lee, J., Chung, J., Choi, Y., Han, H., & Choi, J. (2012). Basic research for establishing STEAM execution direction. The Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity Research Report.
- Bagozzi, R. P., Edwards, J. R., & Phillips, L. W. (1991). Assessing construct validity. *Administrative Science Quarterly*, 36(3), 421-58.
- Bagozzi, R. P., & Phillips, L. W. (1982). Representing and testing organizational theories: A holistic construal. *Administrative Science Quarterly*, 27(3), 459-89.
- Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 16(1), 74-94.
- Chae, H., & Noh, S. (2013). The effect of the STEAM activities on the elementary student's science process skills and science-related attitudes. *Journal of Science Education*, 37(3), 417-433.
- Choi, J., & Lee, Y. (2016). How to improve teacher training for STEAM education. *Convergence Education Review*, 2, 83-91.
- 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. *The Korean Journal of Technology Education*, 12(3), 63-87.
- Cohen, J., Cohen, P., West, S. G., & Aiken, L. S. (2003). *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences* (3rd ed). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ferguson, E., & Cox, T. (1993). Exploratory factor analysis: A users' guide. *International Journal of Selection and Assessment*, 1(2), 84-94.
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*. 11.0 update (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Geum, Y., & Bae, S. (2012). The recognition and needs of elementary school teachers about STEAM education. *Journal of the Korean Institute of industrial educators*, 37(2), 57-75.
- Ha, J., & Kim, K. (2014). Effects of preference for science and self-directed learning ability of the science puppet show program developed as a STEAM education model. *Korea Science & Art Forum*, 21, 437-449.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1995). *Multivariate data analysis*. (3rd Ed), New York: Macmillan Publishing

- Company.ch and Development Center for Education.
- Han, H., & Lee, W. (2012). A Study on the Teachers' Perceptions and Needs of STEAM Education. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 12(3), 575-603.
- Han, H., & Park, H. (2015). A study on the development and application of a framework for STEAM program. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 15(6), 41-64.
- Hong, J., Song, T., & Yoo, S. (2013). "Path to success: how do market orientation and entrepreneurship orientation produce new product success?" *Journal of Product Innovation Management*, 30(1), 44-55.
- Hord, S., Stiegelbauer, S. M., Hall, G. E., & Georgy, A. A. (2006). *Measuring implementation in school: Innovation Configuration*. Austin: The University of Texas at Austin. Resea.
- Jo, S., & Kim, H. (2013). An analysis of STEAM curriculum elements through the Review of STEAM education literature. *Journal of Elementary Curriculum and Instruction*, 18, 19-32.
- Ju, E., & Hong, J. (2014). Analysis of agreement between STEAM factors educational program developers intended and students recognized. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 14(2), 301-321.
- Kang, C. (2015). *Theory and Practice of STEAM Education: Korean Convergence Education*. Seoul: Science Love.
- Kang, C., Lee, S., & Kang, K. (2013). Secondary school teacher's perception on STEAM education and their satisfaction on teachers' training program. *The Journal of Science of Education*, 15(2), 1-12.
- Kim, B., & Kim, J. (2013). Development of analysis framework for exploring PCK type in STEAM education. *The Korean Journal of Technology Education*, 13(2), 65-85.
- Kim, D. (2017). *Understanding the curriculum*. Seoul: Hakjisa.
- Kim, E., Yang, M., & Kim, D. (2010). An analysis on elementary teachers' stages of concern to intergrated units of revised national elementary integrated curriculum in 2007. *The Korean Society Fisheries and Science Education*, 22(2), 287-302.
- Kim, G., Ko, D., Han, M., & Hong, S. (2014). The effects of science lessons applying STEAM education program on the creativity and interest levels of elementary students. *Korean Association for Science Education*, 34(1), 43-54.
- Kim, J. (2011). A cubic model for STEAM education. *The Korean Journal of Technology Education*, 11(2), 124-139.
- Kim, J. (2012). *STEAM Education*. Seoul: Yangsewon.
- Kim, J. (2015). Analysis of KOFAC STEAM education program. *Journal of Korean Practical Arts Education*, 21(2), 25-44.
- Kim, S., Chung, Y., Woo, A., & Lee, H. (2012). Development of a theoretical model for STEAM education. *Journal of Korean Practical Arts Education*, 22(2), 63-85.
- Kim, S., & Song, T. (2019). *Business Analytics Marketing Research*. Seoul: Chang Myoung.
- Kwon, W., Chu, K., & Park, S. (2006). An exploration of determinant factors for teachers' curriculum implementation level. *Korean Society for Curriculum Studies*, 24(2), 87-106.
- Lee, D., Kim, J., & Kim, J. (2015). Development and application of STEAM education process model for the 'creative design' step of STEAM learning criteria. *The Korean Journal of Technology Education*, 15(1), 150-170.
- Lee, H. (2013). *The development and application effect of digital storytelling-based STEAM instruction program*. Doctoral dissertation, Pusan National University.
- Lee, H. (2013). *Understanding and Applying STEAM Education*. Seoul: Bookshill.
- Lee, J. (2019). *A Study on Elementary School Teacher's Innovation Configuration and Antecedents for STEAM Education*. Doctoral dissertation, Pusan National University.
- Lee, J., Park, H., & Kim, J. (2013). Primary teachers' perception analysis on development and application of STEAM education program. *Korean Association for Elementary Science Education*, 32(1), 47-59.
- Lee-Kang, D. E. (1993). *Factors Affecting the Adoption of Instructional Use of Computers in Undergraduate Textiles, Clothing, and Merchandising Program*. Doctoral dissertation, The Ohio State University.
- Lee, S. (2012). Effects of STEAM-based environmental program for elementary school students' environmental literacy. *Journal of Korean Society of Environmental Education*, 25(1), 66-76.
- Lee, Y., & Lee, H. (2014). The effects of engineering design and scientific inquiry based STEAM education programs on the interest, self-efficacy and career choices of middle school students. *Journal of the Department of Education*, 18(3), 513-540.
- 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.
- Loucks, S. F., Newlove, B. W., & Hall, G. (1975). *Measuring levels of use of the innovation: a manual for trainers, interviewers, and raters*. The Research and Development Center for Teacher Education, University of Texas at Austin.
- Marsh, C. J., & Willis, G. (2007). *Curriculum: alternative approaches, ongoing issues(4th ed.)*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice.
- Ministry of Education and Science Technology (2009). *Elementary school curriculum commentary I: Introduction, Discretionary activity*. Seoul: Mirae and culture.
- Ministry of Education and Science Technology (2010). *2nd Basic plan for science and technology human resources development support*.
- Ministry of Education and Science Technology (2011a). *STEAM activation plan. STEAM metropolitan briefing session(2011.7.11.)*. Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity.
- Ministry of Education and Science Technology (2011b). *Da Vinchi education in Korea: STEAM Performance report(2011.12.30.)*. Convergence talent education(STEAM) performance presentations 2011. Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity.
- Ministry of Education and Science Technology (2011c). *Report on revitalizing STEAM education*.
- Ministry of Education (2013). *Cultivates dreams and talents with STEAM: The current situation and Strategy*.
- Moon, D. (2014). The development of invention-Based STEAM education program model. *Journal of Korean practical arts education*, 27(2), 197-211.
- Noh, H., & Baek, S. (2014). STEAM experienced teachers' perception of STEAM in secondary education. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction* 14(10), 375-402.
- Oh, H. (2012). *An analysis of changes on the science teachers' stages of concern on STEM education and STEM-PCK*. Doctoral dissertation, Kyungpook National University.
- Park, H., Kim, Y., Noh, S., Lee, J., Chung, J., Choi, Y., Han, H., & Baek, Y. (2012). Components of 4C-STEAM education and a checklist for the instructional design. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 12(4), 533-557.
- Park, H. (2016). *Research report of the current status of STEAM education and in-depth analysis*. The Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity.
- Park, H., & Shin, Y. (2012). Effects of science lesson applying STEAM education on self-efficacy, interest, and attitude towards science. *The Korean Society of Biology Education*, 40(1), 132-146.
- Park, S., Kim, B., & Kim, J. (2012). Development and application of automata STEAM instruction material in electromechanical technology unit at middle school. *The Korean Journal of Technology Education*, 12(2), 199-220.
- Park, S. (2016). *The development and the effect of implementation of STEAM program using the history of science for the elementary school*. Doctoral dissertation, Kyungpook National University.
- Park, S. (2008). *A relationship analysis on variables related with teachers and curriculum implementation*. Doctoral thesis, Korea National University of Education.
- Shin, J. (2013). *STEAM convergence education theory and practice*. Seoul: Kyoyookbook.
- Shin, Y., & Han, S. (2011). *A Study of the Elementary School Teachers' Perception in STEAM Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) Education*. Korean Association for Elementary Science Education, 30(4), 514-523.
- The Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity (2012). *STEAM education at hand: What entertains children*.
- The Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity (2015a). *STEAM Guidebook revised edition: Visible STEAM education*.
- The Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity (2015b). *2015 revised science curriculum drafting direction*.

저자 정보

이진숙(University of Missouri-St. Louis. Research Scholar)

송태호(부산대학교 교수)