

## STEAM R&E 발표 포스터의 특성 분석

손정우\* 노상미\*\*

### 국문초록

STEAM R&E에 참가하는 학생과 지도 교사에게 바람직한 STEAM R&E를 진행할 수 있는 정보를 제공하고자 STEAM R&E 발표 포스터를 대상으로, 과제가 선정된 학교의 특징과 포스터의 특징을 분석하였다. 2014년과 2015년의 자료를 기준으로 STEAM R&E 선정 학교 유형별 선정 비율과 과제 수를 조사하고, 과제의 특징을 연구 유형, 내용 단계, 표현 방법으로 분석하였다. 그 결과 학교 유형별 과제 선정 비율은 과학중점학교가 높은 편이었으나 학교당 선정된 과제 수는 과학고와 영재학교가 더 많았다. 또한 연구 유형의 대부분은 Inquiry였으나, 점차 CPS가 증가하였다. 시각화 자료는 연구 과정 및 방법과 연구 결과에서 가장 많이 사용하였다. 그리고 제한된 지면에 연구 내용과 결과를 모두 제시해야 하므로 사진으로 가장 많이 표현하였고, 연구 결과는 효과적인 시각 정보 전달을 위해 표보다는 그래프를 사용하였다. 특히 2015년에는 CPS에서 연구 과정 및 방법에서 사진을 많이 사용하여 문제 해결 과정을 중요시하였다. 이러한 결과를 통해 STEAM R&E는 창의융합형 인재 양성을 위한 중요한 역할을 수행하고 있음을 알 수 있었다.

주제어: STEAM R&E, Inquiry, PBL, CPS, 발표 포스터

---

\* 경상대학교 교수

\*\* 진서고등학교 교사

## I. 연구의 필요성 및 목적

2015 개정 교육과정은 핵심역량을 함양하여 바른 인성을 갖춘 창의융합형 인재를 양성하는 데에 중점을 두고 있다(교육부, 2015). 특히 문제를 합리적으로 해결하기 위하여 다양한 영역의 지식과 정보를 처리하고 활용할 수 있는 지식정보처리 역량과 폭넓은 기초 지식을 바탕으로 다양한 전문 분야의 지식, 기술, 경험을 융합적으로 활용하여 새로운 것을 창출하는 창의적 사고 역량 등은 창의융합형 인재에 꼭 필요한 역량이다. 이러한 핵심역량을 함양하기 위해서는 자기 주도적 학습을 통해 스스로 지식을 만들고, 사회적 문제 해결에 참여하는 기회들이 많이 주어져야 한다.

그동안 고등학교에서 실시된 다양한 과학 활동 중 창의융합형 인재 양성에 적합한 것으로 대표적인 것이 STEAM R&E(Research & Education)이다. 2012년부터 시작한 STEAM R&E는 한국과학창의재단이 매년 과학중점학교, STEAM 리더스쿨을 포함한 일반 고등학교, 과학고등학교, 영재학교 학생들을 대상으로 융합인재교육(STEAM)을 통한 자기 주도적 학습 기회를 확대하고, 창의력 및 문제해결 역량을 함양하기 위해 실시하고 있는 학생 연구 활동이다. 매년 4월에 공모를 통해 연구 계획서를 접수한 뒤, 심사를 통해 수행 과제 100~130개를 선정하여 11월에 최종 연구 성과에 대해 포스터 발표대회를 갖는 활동이다. 과제 선정에 있어 주된 평가 기준은 실생활 문제를 참신한 인식과 창의적 방법으로 정의하고, 해결하기 위해 학생들이 주도적으로 연구를 진행하는 계획의 수립이다. 그래서 기존의 학생 연구 활동으로 개설된 과제연구 및 R&E와 구분된다. 과제연구는 6차 교육과정 때부터 과학고등학교를 위한 선택과목으로 개발되었으나, 점차 과학중점학교를 비롯한 일반 학교에서 정규 과목으로 편성되고 있으며, 주로 학생의 관심 문제를 소집단별 탐구활동을 통해 과학지식을 심화시키고 있다(심규철 외., 2015). 2003년부터 시작한 R&E는 과학고등학교나 영재학교에서 사사연구 활동으로 실시되고 있는데, 주로 대학의 연구실에서 교수들과 함께 특정 주제에 대해 조사 및 연구 활동을 하고 그 결과물을 발표하는 전문가와 협업하는 학생 연구 활동이다(정현철 외., 2012). 이에 반해 STEAM R&E는 학생 자기 주도적 성격이 강한 연구 활동이며, 실생활 문제 및 사회적 문제 해결에 참여할 수 있는 장점이 있다.

그러나 현재 과제연구나 R&E에 관한 선행 연구들은 일부 있으나, STEAM R&E에 관한 연구는 거의 없는 상태이다. 현재 과제연구에 관한 연구는 학생들의 탐구능력이나 과학 태도에 미치는 영향에 관한 연구(정혜영, 문성배, 2014), 생명 윤리 관련 융합교육적 접근(윤영돈 외., 2015) 등과 같이 학생들의 변화에 초점을 맞춘 연구 주제로 다양하게 진행되어 일반 고등학교에서도 이를 적극적으로 운영해야 함을 강조하고 있다. 그리고 현재 R&E에 관한 연구는 수행과정에 대한 연구(정현철 외., 2012), 운영실태 분석에 관한 연구

(정현철 외, 2012), 참여 경험과 의미에 대한 연구(최호성, 태진미, 2015) 등 주로 R&E의 운영 실태와 그 성과에 관해 논의하고 있는데, 이는 2003년부터 시행되면서 누적된 여러 문제점들을 분석하여 개선 방안을 도출하기 위함이다. 이에 반하여 STEAM R&E는 이제 5년차가 되었기에 널리 알려지지 않았고, 그 대상 학생 수가 작아 연구자들의 관심을 끌기에 충분하지 않아 관련 연구가 없는 실정이다. 이에 본 연구에서는 STEAM R&E에 대한 성격을 보다 구체화하기 위해 최종 성과 대회에 제출된 발표 포스터를 중심으로 과제에 선정된 학교들의 특성과 학생 연구 활동의 특성, 발표 자료의 특성 등에 대해 분석하고자 한다. 그래서 STEAM R&E에 참가하는 학생과 지도 교사에게 바람직한 STEAM R&E를 진행할 수 있는 정보를 제공하고자 한다. 이를 위해 본 연구에서는 다음과 같은 연구 문제를 정하였다.

첫째, STEAM R&E에 선정된 학교 유형별 특징은 무엇인가?

둘째, STEM R&E의 발표 포스터에 나타난 학생 연구 유형과 표현 방법의 특징은 무엇인가?

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상

STEAM R&E는 초기에 과학중점학교, 과학고등학교, 영재학교를 대상으로 시작되었으나, 그 성과에 힘입어 2016년부터는 일반 고등학교 전체를 대상으로 과제 모집을 하였다. 이로 인해 과학중점학교나 과학고등학교에 근무했던 과학·수학 교사들이 일반 고등학교에 전근하여 일반 고등학교 학생들을 STEAM R&E에 참여시킬 수 있게 되었다. 본 연구의 목적이 STEAM R&E에 참가하는 학생과 지도 교사에게 다양한 정보를 제공하는 것이므로, 일반 고등학교인 STEAM 리더스쿨이 지원 대상 학교로 확대된 2014년과 2015년의 STEAM R&E 최종 결과 포스터를 대상으로 분석하였다. 2014년 STEAM R&E 포스터는 110개이고, 2015년 STEAM R&E 포스터는 119개로 총 229개의 STEAM R&E 과제를 대상으로 하였다.

### 2. 연구 절차 및 방법

#### 1) 연구 절차

먼저 2014년과 2015년의 STEAM R&E 발표 포스터 자료집을 수집하여 선정된 학교들

의 특징을 추출하였다. 과학고, 영재학교, 국제고, 과학중점학교, STEAM 리더스쿨로 구분하여 선정 비율을 조사하였다. 그 후 발표 포스터를 분석하기 위한 분석틀을 만들었다. 분석틀은 연구 유형, 내용 단계, 표현 방법으로 구분하고, 각종 문헌들을 조사하여 분석 요소를 정하였다. 특히 연구 유형은 문제의 성격과 결과물의 활용 방안에 따라 구분한 VanTassel-Baska(2003)의 프로그램 분류를 응용하였다(표 1)\*. 그리고 분석틀에 따라 포스터를 분석하고, 그 결과를 정리하여 논의하였다.

<표 1> 연구 프로그램의 분류 (VanTassel-Baska, 2003, p. 180 재인용)

분류	Inquiry	PBL (Problem-based Learning)	CPS (Creative Problem-solving)
문제의 성격	퍼즐형 문제	비구조화된 실제 문제	토론형 연구 문제
교사의 역할	문제 출제	통찰력(사고과정) 지도	과정 촉진
학생의 역할	질문, 데이터수집, 분석	초인지, 발견	아이디어의 산출
학습의 활용	개념의 적용	실제 세계에 적용	행동의 계획에 적용

## 2) 분석틀

분석틀은 ‘연구 유형’, ‘내용 단계’, ‘표현 방법’의 세 가지 영역으로 구성하였다(표 2).

‘연구 유형’은 다시 ‘Inquiry(탐구)’, ‘PBL(Problem-Based Learning)’, ‘CPS(Creative Problem Solving)’로 구분하였다. Inquiry는 정의된 문제를 일반적인 탐구실험과정을 통해 해결해 가는 과정으로 볼 수 있으며 그 방법과 과정이 정형화되어 있다(김영채, 2007). 일반적인 형태의 탐구 실험, 조사, 분류 등이 이에 속한다. PBL은 문제에 대한 이해나 해결책을 향한 활동과정에서 이루어지는 학습(Barrow & Tamblyn, 1980), 학생이 문제해결전략과 학문의 지적 기반 그리고 실세계의 문제를 반영한 비구조화된 문제에 직면하여 능동적으로 문제를 해결하도록 하는 기술을 개발하는 교육과정(Finkle & Torp, 1995), 비구조화되어 있고 뒤가 트이거나 모호한 실생활 문제로 설계된 교육과정(Fogarty, 1997) 모델로 정의되고 있다. 또한 문제해결 기술과 내용을 가르치고 자기 주도적 학습을 하게 하기 위

\* Inquiry(탐구)는 비구조화된 퍼즐형 문제로 학생들이 다양한 접근 경로를 통해 정답을 구하는 과정으로 구성된다. 여기서는 학생들은 문제에 대해 질문하고, 데이터를 수집하여 분석하는 활동을 한다. 그래서 최종적으로 주어진 문제 상황에 대한 개념적 이해를 달성하게 된다. 반면 PBL(문제기반학습)은 학생들이 비구조화된 실제 문제를 해결하는 과정에 대한 접근 방법이나 실제 환경에 대한 인식 등 전반적인 사고과정을 포함한 통찰력 및 초인지를 가져야 한다. 그 결과 실제 세계에 대한 적용력을 가지게 된다. CPS(창의적 문제해결)은 학생들이 토론을 통해 문제를 스스로 찾고, 연구 과정 진행에 필요한 아이디어들을 산출하여 실행에 옮기게 된다. 그래서 다음 유사 연구에 대한 실행 등을 포함한 행동을 계획하는 데 전문가 능력을 가지게 된다.

하여 설계된 광범위한 교수전략(Eggen & Kauchak, 2001), 문제로 시작하는 수업이며, 현실 속에서 지식들이 학습자와 서로 복잡하게 얽혀 존재하는 비구조화된 우리 인간이 경험하는 실제 문제를 다루는 교육 방법(Jo, Y., 2006)으로 정의되고 있다. CPS는 창의적 문제 해결(Isaksen & Treffinger, 1985; Han et al., 2005; Jeon, K., 2006)이며 창의적 문제해결 접근법으로써 현실 문제를 창의적으로 해결하는 과정(김영채, 2004)이다. 또한 새로운 도전에 초점을 두면서 여러 해결 대안들 가운데서 최선의 해결에 이르는 과정(김영채, 2007)으로 정의되고 있다.

‘내용 단계’는 논문 작성 절차인 서론, 이론적 배경, 연구과정 및 방법, 연구 결과, 결론 및 제언으로 구분하고, ‘표현 방법’은 시각화 자료인 사진, 그림, 표, 그래프로 구분하였다.

<표 2> STEAM R&E 포스터의 분석틀

영역	하위 요소
연구 유형	Inquiry, PBL, CPS
내용 단계	서론, 이론적 배경, 연구과정 및 방법, 연구 결과, 결론 및 제언
표현 방법	사진, 그림, 표, 그래프

### Ⅲ. 연구결과 및 논의

#### 1. STEAM R&E에 선정된 학교 유형별 특징

2014년과 2015년 STEAM R&E에 신청할 수 있는 학교는 과학고, 국제고, 영재학교, 과학중점학교, STEAM 리더스쿨로 과제에 선정된 학교 수는 표 3과 같다. 여기서 한 학교가 여러 과제를 선정 받을 수 있으므로, 전체 선정 과제 수와는 차이가 있다.

<표 3> STEAM R&E에 선정된 학교 유형별 비율

	지원 가능 학교		선정된 학교 수		선정 비율	
	2014년	2015년	2014년	2015년	2014년	2015년
과학고	19	19	10	10	52.6	52.6
영재학교	6	7	4	6	66.7	85.7
국제고	7	7	1	0	14.3	00
STEAM리더스쿨	13	5	1	0	7.7	0
과학중점학교	100	100	42	43	42.0	43.0
계	145	138	58	59	40.0	42.8

2014년의 경우 영재학교가 66.7%의 높은 선정 비율을 보였으며, 과학고가 52.6%, 과학중점학교가 42.00%로 선정되었다. 2015년의 경우 영재학교 85.7%, 과학고 52.6%, 과학중점학교 43.0%의 선정 비율을 보였다. 그러나 국제고와 STEAM 리더스쿨의 경우 2014년과 2015년 모두 낮은 비율을 보였다. 또 전체 선정된 과제 중 학교 유형별 비율을 살펴보면, 지원 가능 학교가 가장 많은 과학중점학교가 2014년 61.8%, 2015년 57.1%로 당연히 높았다(표 4).

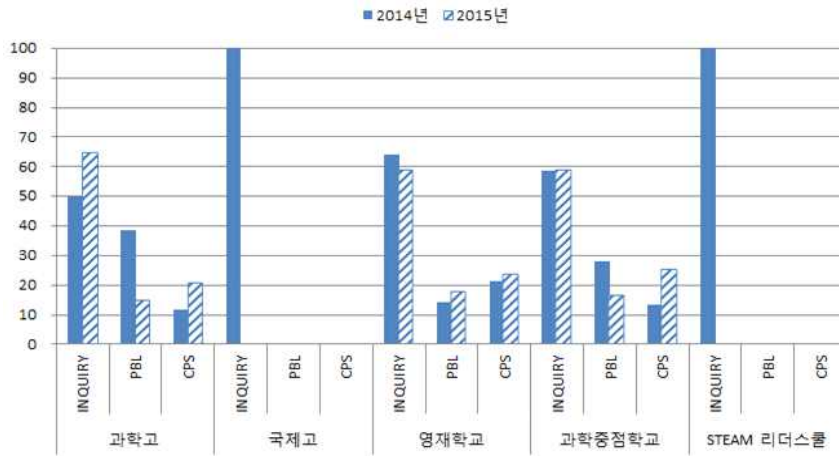
<표 4> STEAM R&E에 선정된 과제 수

	선정된 과제 수		선정된 비율		학교당 선정된 과제 수	
	2014년	2015년	2014년	2015년	2014년	2015년*
과학고	26	34	23.6	28.6	2.6	3.4
영재학교	14	17	12.7	14.3	3.5	2.8
국제고	1	0	0.9	0	1	0
STEAM리더스쿨	1	0	0.9	0	1	0
과학중점학교	68	68	61.8	57.1	1.6	1.6
계	110	119	100	100	-	-

그런데 선정된 학교당 과제 수를 살펴보면, 가장 많은 과제가 선정된 과학중점학교는 2년 동안 1.6개인데 반해 과학고는 2.6개와 3.4개, 영재학교는 3.5개와 2.8개로 가장 많았다. 이것은 학교 교육과정과 연계하여 학생 중심 연구 활동의 기회가 더 많았기 때문으로 볼 수 있다. 즉 학교 내에서 학생 중심 연구 활동이 활발한 학교들이 그렇지 못한 학교들보다 과제 선정 비율이 높음을 알 수 있다.

한편 학교 유형별 STEAM R&E 과제를 연구 유형별로 살펴보면, 대부분 Inquiry를 많이 수행했음을 알 수 있었다(그림 1).

\* 2015년은 영재학교보다 지원 비율이 낮은 과학고에서 더 많이 선정되었는데, 이는 과학고의 다양한 연구 활동을 지원하는 예산이 영재학교에 비해 축소된 결과로 과학고 학생들이 연구 활동 기회를 갖기 위해 더 많이 지원하여 더 많이 선정되었음을 의미한다.



(그림 1) 학교 유형별 연구 유형분포

과학고의 경우 2014년에는 Inquiry, PBL, CPS 순으로, 2015년에는 Inquiry, CPS, PBL 순으로 과제를 수행하였는데, PBL 비율은 줄었고 Inquiry와 CPS의 비율이 각각 14.7%, 9.1%로 증가하였다. 이는 실생활 문제보다 학문적인 탐구에 더 집중하였음을 의미한다. 영재학교의 경우 2014년과 2015년 모두 Inquiry, PBL, CPS 순으로 과제를 수행했지만, 과학고와는 달리 Inquiry가 줄고, PBL은 3.4%, CPS는 2.1% 증가하였다. 이는 후발 영재학교들이 점차 과학고 체제를 벗어나 영재학교의 학생 중심 연구 활동을 중시하는 문화가 점차 자리 잡아 나가고 있음을 의미한다. 마지막으로 과학중점학교의 경우 Inquiry의 비율이 2014년과 2015년 모두 58.8%로 동일한 비율을 보였고, PBL이 11.8% 감소, CPS가 11.8% 증가하였다.

이처럼 과학교육을 중시하는 학교들의 CPS 유형의 증가는 STREAM R&E가 창의융합형 인재양성에 맞게 창의적 문제해결 역량을 함양하는 제 기능을 점차 해 나가고 있음을 보여준다.

## 2. STEAM R&E 발표 포스터에 나타난 특징

### 1) STEAM R&E의 연구 유형

STEAM R&E 발표 포스터를 표 2에 제시된 연구 유형별로 살펴보면, Inquiry, PBL, CPS 순이다(표 5). 이는 학교에서 수행되는 일반적인 탐구인 Inquiry 유형의 연구가 학생들이 쉽게 주제를 선정할 수 있으며, 연구할 수 있는 내용이 많기 때문인 것으로 판단된

다. 또한 PBL은 실생활 문제를 다루기 때문에 창의적인 사고와 연구원들 간의 적극적인 의사소통이 요구되는 CPS보다 비율이 높았다. 그러나 2014년에 비해 CPS 유형의 연구가 많아지는 것으로 보아 점차 STEAM R&E의 목적인 자기 주도적 학습 기회를 확대하여 창의력 및 문제해결 역량을 함양하는 기능을 찾아가는 것으로 판단된다.

<표 5> 연구 유형별 비율

	2014년		2015년	
	개수(개)	비율(%)	개수(개)	비율(%)
INQUIRY	64	58.2	75	63.0
PBL	33	30.0	24	20.2
CPS	13	11.8	20	16.8
계	110	100	119	100

2) STEAM R&E 발표 포스터의 표현 방법 특징

STEAM R&E 발표 포스터를 연구 유형에 따라 표현 방법별로 살펴보면, 표 6과 같다. 모든 연구 유형에 대해 2014년과 2015년 모두 사진이 가장 많고, 그림과 그래프, 표 순으로 표현하였다. 이는 STEAM R&E의 발표 포스터의 특성상 제한된 지면에 연구 내용과 결과를 모두 제시해야 하는데, 사진으로 제시하는 것이 직접 수행했음을 보여주기에도 제일 적합하기 때문이다. 또한 연구결과를 표보다는 그래프로 제시하는 것이 더 시각적으로 의미를 잘 전달할 수 있기 때문이다.

<표 6> 연구 유형별 표현 방법의 비율

	2014년					2015년				
	사진	그림	표	그래프	소계	사진	그림	표	그래프	소계
INQUIRY	49.24	20.12	8.99	21.65	100	46.11	23.67	11.47	18.76	100
PBL	54.56	19.34	3.87	22.24	100	42.18	25.70	9.78	22.35	100
CPS	51.78	22.78	3.25	22.19	100	49.13	25.43	8.09	17.34	100

STEAM R&E 발표 포스터를 연구 유형별로 내용 단계에 따라 시각화 자료를 얼마나 사용하였는지를 살펴보면, 표 7과 같다. 여기서 시각화 자료는 분석들의 표현 방법과 동일



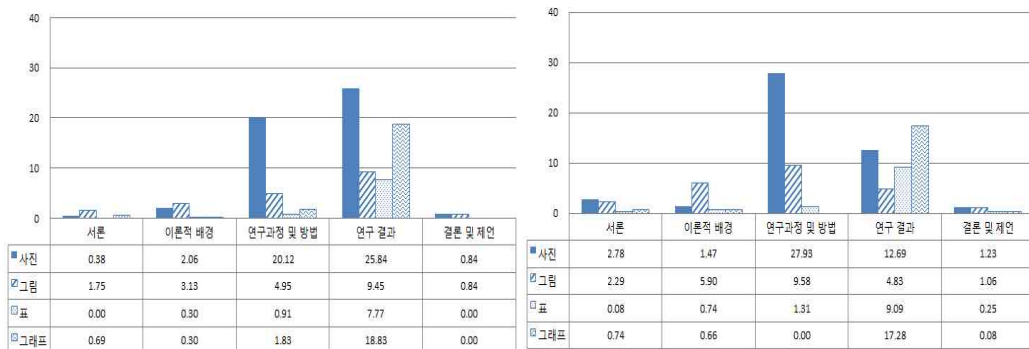
하계 사진, 그림, 표, 그래프로 각 단계에서 사용한 빈도를 조사한 것이다.

<표 7> 연구 유형과 내용 단계에 따른 시각화 자료의 비율

	2014년					2015년						
	서론	이론적 배경	연구과정 및 방법	연구 결과	결론 및 제언	소계	서론	이론적 배경	연구과정 및 방법	연구 결과	결론 및 제언	소계
INQUIRY	2.82	5.79	27.82	61.89	1.68	100	5.90	8.76	38.82	43.90	2.62	100
PBL	5.39	4.28	32.73	56.91	0.69	100	6.98	12.29	34.64	45.53	0.56	100
CPS	5.92	5.62	25.15	61.54	1.78	100	6.94	8.67	44.80	35.55	4.05	100
평균	4.71	5.23	28.57	60.11	1.38	-	6.61	9.91	39.42	41.66	2.41	-

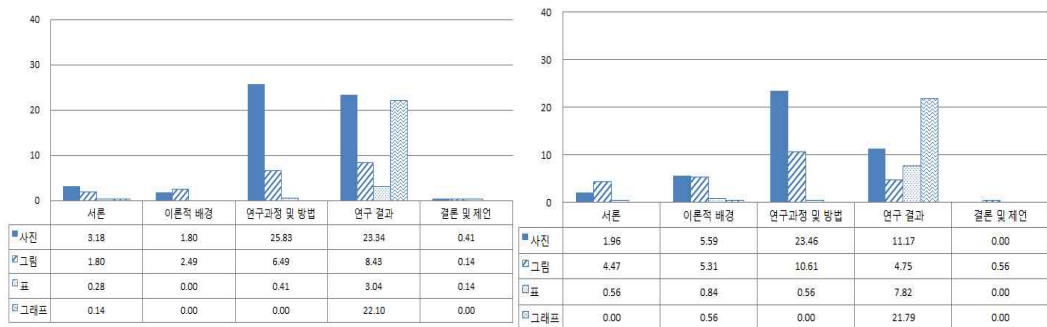
2014년에는 연구결과 단계에서 Inquiry 61.89%, PBL 56.91%, CPS 61.54%로 평균 60.11%로 모든 영역에서 가장 많이 시각화 자료를 사용하였으며, 그 다음 연구 과정 및 방법에서 평균 28.57%로 사용하였다. 2015년에는 연구과정 및 방법과 연구결과 단계에서 평균 39.42%와 41.66%로 비슷한 수준으로 사용 비율이 높았으며 다른 단계에서는 낮았다. 그러나 2014년에 비해 이론적 배경 단계에서 사용비율이 4.68% 더 높아졌음을 알 수 있었다. 또한 사용 비율이 높은 연구 과정 및 방법과 연구 결과 단계에서 연구 유형별로 살펴 보면, 2014년에 비해 2015년에 연구 과정 및 방법에 시각화 자료를 사용하는 비중이 증가하였고, 2015년의 CPS에서는 오히려 연구과정 및 방법에 더 많은 시각화를 사용하였다. 이는 CPS에서 연구 과정 및 방법에 대한 자세한 설명을 시각화 자료로 사용하는 것이 효과적이라는 것을 학생들이 인식하기 시작했다는 것을 의미한다.

한편 Inquiry 연구 유형에서 내용 단계별 표현 방법의 분포 비율을 살펴보면, 그림 2와 같다.



(그림 2) Inquiry 연구 유형에서 내용 단계별 표현 방법의 분포 비율

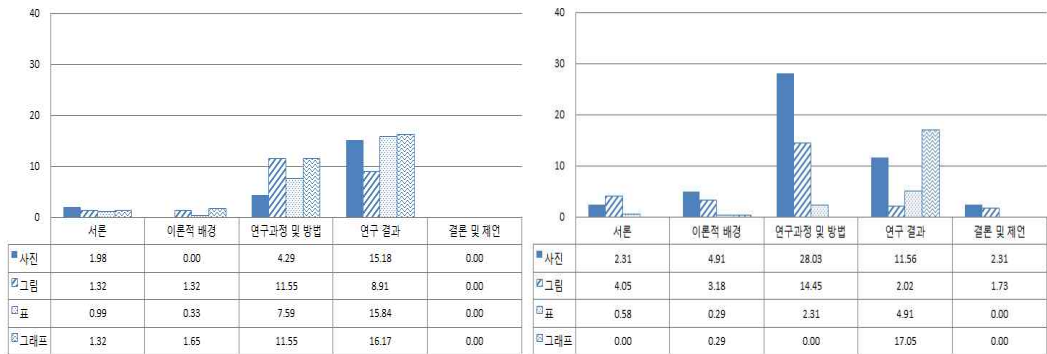
Inquiry 연구 유형에서는 2014년에 서론과 이론적 배경에서는 그림을 많이 제시하였고, 연구과정 및 방법과 연구 결과에서 사진을 주요 표현 방법을 사용하였다. 2015년에는 서론과 연구과정 및 방법에서 사진을 많이 제시하였고, 이론적 배경에서는 그림을, 연구결과에서는 그래프를 주요 표현방법으로 사용하였다. 전체적으로 보면, 사진과 그래프의 사용이 줄어드는 대신 그림의 사용 빈도가 높아졌다. 이는 Inquiry 연구 유형이 개념의 이해를 우선하기에 사진보다는 그림으로 표현하는 것이 의도에 맞게 구성하기에 적합하기 때문이다. PBL 연구 유형에서 내용 단계별 표현 방법의 분포 비율을 살펴보면, 그림 3과 같다.



(그림 3) PBL 연구 유형에서 내용 단계별 표현 방법의 분포 비율

PBL 연구 유형에서는 2014년에 서론과 연구과정 및 방법, 연구결과에서 사진을 많이 제시하였고, 이론적 배경에서 그림을 주요 표현 방법을 사용하였다. 2015년에는 서론에서는 그림을 많이 제시하였고, 이론적 배경, 연구과정 및 방법에서 사진을, 이론적 배경에서는 그래프를 주요 표현방법으로 사용하였다. 전체적으로 보면, Inquiry와 마찬가지로 사진의 사용이 줄면서 그림과 표의 사용 빈도가 높아졌다. 이는 PBL 연구 유형이 실생활 적용을 우선하기에 사진이 더 나올 텐데 이에 대한 고려를 잘 하지 못하고 있음을 나타낸다.

CPS 연구 유형에서 내용 단계별 표현 방법의 분포 비율을 살펴보면, 그림 4와 같다.



(그림 4) CPS 연구 유형에서 내용 단계별 표현 방법의 분포 비율

CPS 연구 유형에서는 2014년에 서론에서 사진을 많이 제시하였고, 이론적 배경과 연구 결과에서 그래프를, 연구과정 및 방법에서 그림과 그래프를 주요 표현방법으로 사용하였다. 2015년에는 서론에서 사진을 많이 제시하였고, 이론적 배경과 연구과정 및 방법에서 사진을, 연구결과에서 그래프를 주요 표현 방법을 사용하였다. 전체적으로 보면, 타 연구 유형과 달리 사진의 사용 빈도가 증가하였다. 특히 연구 과정 및 방법과 연구결과의 표현 방법이 모든 시각화 자료로 다양화되었다. 이는 CPS 연구 유형이 창의적 문제해결을 우선 하기에 사진을 활용하여 자신들의 연구 과정과 결과를 제시하고 있음을 의미한다.

종합적으로 보면, Inquiry, PBL과 CPS 연구 유형 모두 연구과정 및 방법과 연구결과 단계에서 시각화 자료의 사용빈도가 높았다. 그러나 빈도가 높은 두 단계는 연구 유형별로 다른 양상을 보였다. Inquiry와 PBL 연구 유형은 연도에 따라 사진과 그래프의 사용 빈도가 줄고, 그림과 표의 사용빈도가 늘어나는 비슷한 경향성을 보였다. 그러나 2015년의 CPS 연구 유형에서는 사진의 사용 빈도가 높아 연구 과정에 대한 구체적인 표현을 하고자 하였다.

#### IV. 결론 및 제언

본 연구는 STEAM R&E에 참가하는 학생과 지도 교사에게 바람직한 STEAM R&E를 진행할 수 있는 정보를 제공하고자 2014년과 2015년의 발표 포스터를 분석하였다. 그래서 다음과 같은 결과를 얻었다.

첫째, STEAM R&E에 선정 비율은 과학중점학교가 높으나, 학교당 선정 과제 수는 과학고와 영재학교가 더 높았다. 이는 과학고와 영재학교가 학교 교육과정과 연계되어 학생

중심 연구 활동의 기회가 더 많기 때문이라고 볼 수 있다.

둘째, 학교 유형별로 선정된 STEAM R&E 과제는 대부분 Inquiry 연구 유형이었다. 과학고의 경우 PBL 유형의 과제 비율이 줄어들고 Inquiry 유형의 과제가 높아졌는데, 이는 학문적인 실험 탐구에 더 초점을 두고 있음을 의미한다. 영재학교와 과학중점학교는 모두 CPS 유형이 증가하였는데, 이는 STREAM R&E가 창의 융합형 인재양성에 충실해지고 있음을 보여주고 있다.

셋째, STEAM R&E 과제는 Inquiry, PBL, CPS 순의 연구 유형이었다. 이는 학생들이 주제 선정에 대한 접근이 쉬우며 내용의 선정 폭이 넓은 일반적인 탐구 Inquiry와 실생활적인 문제를 해결하는 PBL을 연구의 주제로 시작하는 경우가 많기 때문이다. 그러나 CPS의 경우 창의적인 사고와 연구원들 간의 적극적인 의사소통이 요구되므로 비율이 낮은 편이다.

넷째, 표현 방법은 모든 연구 유형에 대해 사진이 가장 많았고, 그림과 그래프, 표 순이었다. 이는 STEAM R&E의 결과 포스터의 특성상 제한된 지면에 연구 내용과 결과를 모두 제시해야 하므로 사진으로 제시하는 것일 가장 많이 선호한 것이다. 그리고 연구 결과에서는 표보다는 그래프를 사용하여 시각적 정보 전달에 노력하였음을 알 수 있었다.

다섯째, 내용 단계에 따라 사용한 시각화 자료 사용 비율은 연구결과와 연구 과정 및 방법 절차에서 가장 많이 사용하였다. 특히 2015년 CPS 연구 유형에서는 연구과정 및 방법에 더 많은 시각화를 사용하였는데, 이는 창의적 문제 해결 과정에 대한 설명을 더 중요시했음을 알 수 있었다.

STEAM R&E는 미래의 창의융합형 인재 양성을 위한 다양한 방안 중 하나이다. 이러한 국가적인 사업이 그 목적에 얼마나 부합하게 성과를 내는지 살펴보는 것은 집진적 확대를 위해서 반드시 필요하다. 비록 본 연구가 STEAM R&E에 참가하는 학생과 지도 교사에게 유용한 정보를 제공하는 목표를 가졌지만, 결과적으로 그동안의 STEAM R&E 사업이 학생들의 창의적 문제해결 역량 향상에 기여하고 있는 지 판단할 수 있는 부수적인 정보도 생성하였다. 그래서 본 연구 결과를 통해 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다.

첫째, STEAM R&E는 창의융합 인재 양성을 위한 중요한 과학교육 방안이다. 학교당 선정된 평균 과제 수를 통해 그동안 과학고와 영재학교의 학생 중심 연구 활동이 성공적으로 이뤄졌음을 확인할 수 있었고, 포스터의 표현 방법이 점차 연구 과정 및 방법에 중점을 두는 것으로 보아 과정을 중요시하는 CPS 연구 유형의 특성을 잘 살리고 있음을 알 수 있었다.

둘째, STEAM R&E는 과학고와 영재학교의 전유물이었던 학생 중심 연구 활동을 과학중점학교와 같은 일반 고등학교에 실시할 수 있는 중요한 과학교육 방안이다. 연구 결과 모든 면에서 점차 CPS 연구 유형에 가깝게 변화하고 있는 것은 일반 고등학생들도 충분히

학생 중심 연구 활동을 수행할 수 있음을 의미한다. 이러한 변화는 한국과학창의재단이 매년 선정된 모든 과제를 한 곳에 모여 페스티벌 방식으로 포스터 발표하는 기회를 제공함으로써 일반 고등학생들이 과학고와 영재학교 학생들의 발표를 직접 듣고, 볼 수 있어 점차 CPS 연구에 대한 이해도를 높였기 때문일 것이다.

이처럼 STEAM R&E는 창의융합형 인재 양성을 위한 중요한 역할을 수행하고 있다. 특히 2016년부터는 예는 전국의 모든 일반 고등학교들이 지원 가능하도록 확대하였기에 그러한 역할이 더욱 강화되고 있다. 그래서 STEAM R&E가 지속적으로 모든 고등학교의 학생들에게 창의융합적 사고와 역량을 함양할 수 있는 기회를 제공할 수 있도록 지대한 관심을 가져야 한다.

## 참 고 문 헌

- 교육부. (2015). 2015 개정교육과정 총론. 서울:교육부
- 김영채. (2004). CPS: 창의적 문제해결. 서울: 박영사.
- 김영채. (2007). 창의력의 이론과 개발. 서울: 교육과학사.
- 심규철 외. (2015). 과학중점학교 과제연구 가이드북. 서울:한국과학창의재단
- 윤영돈, 이희연, 류지수, 이경아, 김해원, 변아영. (2015). 생명윤리 관련 고교 과제연구의 융합교육적 접근. *윤리교육연구*, 36, 57-75.
- 전경원. (2006). 창의성 교육의 이론과 실제. 서울: 창지사.
- 정현철, 채유정, 류춘렬. (2012). 과학고 및 영재고 Research and Education (R&E) 수행과정 및 운영환경 분석: 지도자와 학생의 인식 차이를 중심으로. *한국과학교육학회*, 32(7), 1139-1156.
- 정현철, 채유정, 류춘렬. (2012). 과학고 및 영재고 Research and Education (R&E) 운영 현황 및 실태 분석. *영재교육학회지*, 22(3), 597-617.
- 정혜영, 문성배. (2014). 과제연구 프로그램이 고등학생들의 과학 탐구능력 및 과학에 대한 태도에 미치는 영향. *대한지구과학교육학회지*, 7(3), 293-302.
- 조연순. (2006). 문제중심학습의 이론과 실제. 서울: 학지사.
- 최호성, 태진미. (2015). 과학고 R&E프로그램의 참여 경험과 의미. *한국영재교육학회*, 14(3), 51-79.
- 한순미. (2005). 창의성. 서울: 학지사.
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-based learning: An approach to medical education*. New York: Springer Publishing Company.
- Eggen, P. D., & Kauchak, D. P. (2001). *Strategies for teachers: Teaching content and thinking skills*. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.
- Finkle, S. L., & Torp, L. L. (1995). Introductory documents. (Available from the center for problem-based Learning. Illinois Mth and Science Academy.
- Fogarty, R.(1997). *Problem-based learning & other curriculum models for the multiple intelligences classroom*. Arlington heights. IL: IRI SkyLight.
- Isaksen, S. G., & Treffinger, D. G.(1985). *Creativity problem solving: The basic course*. Buffalo, NY: Bearly Ltd.
- VanTassel-Baska, J. (2003). *Curriculum planning & instructional design for gifted learners*. Denver, CO: Love publishing co.

Abstract

## The Analysis for Characteristics of the Presentation Poster for STEAM R&E

Son, Jeongwoo

Noh, Sang Mi

In order to provide information that can be students and teachers promote the desired STEAM R&E, the presentation posters were analyzed the characteristics of posters and the features of the school that projects has been selected. Based on the data of 2014 and 2015, the posters were investigated the percentage and the number of selection by the type of school that has been selected STEAM R&E. And projects were analyzed in the research type, the contents step and presentation method. As a result, the percentage of schools that have been selected had higher in Science Core School. But the number of selected projects per school, Science High School and Gifted School were more than Science Core School. In addition, most of the projects were the research type of Inquiry, but gradually the research type of CPS has increased. Visual materials were most commonly used in the research process & methods and research results. And it is necessary to provide both the research and results in limited space, they were most represented with photographs. Results of the project were used graphs rather than tables for effective visual information transmission. In particular, in 2015, it was an emphasis on solving process of using a lot of photographs in the research process and methods in the research type of CPS. Through These results, it was known STEAM R&E was played an important role for the creative & convergent human resources development.

**Key words:** steam r&e, inquiry, pbl, cps, presentation poster

논문 투고일: 2017. 11. 15

심사 완료일: 2017. 12. 08

게재 결정일: 2017. 12. 10

