

과학영재학교, 과학고, 일반고의 운영 형태에 대한 인식 비교 - 과학영재교육 수혜자들의 교육 경험을 중심으로 -

박경진, 류춘렬*
KAIST 과학영재교육연구원

The Comparisons of Perception for Operation Form among Science Academy, Science High School, and Ordinary High School : Focusing on Educational Experiences of Beneficiaries of Science-Gifted Education

Kyeong-Jin Park, Chun-Ryol Ryu*
KAIST Global Institute For Talented Education

ARTICLE INFO

Article history:

Received 23 May 2017

Received in revised form

27 June 2017

30 June 2017

Accepted 3 July 2017

Keywords:

science academy, science high school, beneficiary, gifted education curriculum, teacher professionalism

ABSTRACT

The purpose of this study is to compare the differences in the operation form of science academy, science high school, and ordinary high school. We tried to find what kinds of variables differ in operation form based on the perception of the beneficiaries. For this purpose, 288 beneficiaries were surveyed. The groups were divided into three groups according to the high school they graduated from and then the differences among the groups were compared. The results are as follows. First, as a result of comparing the operation form according to high school using the most similar system design, it was confirmed that there are differences in curriculum and teacher variables. Second, as the result of analyzing the perception of curriculum and teacher professionalism based on the education experience of the beneficiary, the satisfaction for science academy was higher, but the satisfaction for science in ordinary high school was lower. Third, the key variables showing the differences in the operation forms between science academy and science high school were the learning contents, learning process and learning environment. The results of this study are expected to be used as basic data for future improvement of gifted education curriculum.

1. 서론

평준화 교육정책을 근간으로 하는 우리나라에서 과학영재교육 정책을 시행해 온 것은 1970년대 고교 평준화 정책에 따른 획일적 교육의 문제점을 해소하고 수학·과학 분야에 재능을 갖춘 우수 인재를 조기에 발굴·육성하기 위해 1983년 경기과학고가 설립되면서 시작되었다고 볼 수 있다(Seo *et al.*, 2006). 이때 초기의 과학고는 ‘영재교육’이라는 개념을 명확히 도입하여 대학 입시에 대한 부담 없이 과학영재의 특성에 맞는 교육과정과 교육방법을 적용하여 매우 도전적이고 실험적인 교육을 실시하였다(Jung *et al.*, 2011). 그 결과 과학고 졸업생들이 수학, 과학 분야의 재능을 발휘하면서 국내 우수 이공계열 대학에 높은 진학률을 보이는 등의 성공을 거두게 된다. 이에 고무된 각 지방자치단체들이 경쟁적으로 과학고를 설립하여 졸업생의 수가 급격히 증가함에 따라 입시 경쟁이 더욱 치열해지는 현상을 초래하였으며(Seo & Son, 2007), 1996년 과학고 졸업생에게 적용되어 온 비교내신 성적제도가 폐지되면서 과학고의 교육과정은 설립취지에 부합한 영재교육보다는 대학입시에 초점을 맞춘 교육과정이 운영되었다(Jung *et al.*, 2006).

과학고의 교육과정이 파행적으로 운영되는 문제점이 제기되어

1999년 대통령 자문기구인 ‘국가과학기술자문회의’에서 영재교육진흥법의 제정 및 과학영재학교 설립의 필요성이 제안됨에 따라 교육인적자원부와 과학기술부는 2002년 기존의 부산과학고를 과학영재학교로 전환하여 집중적인 지원을 하게 되었다(Seo *et al.*, 2006). 그러나 국가의 핵심 과학기술 인재를 조기에 발굴하고 양성한다는 측면으로 볼 때 한국과학영재학교의 한 해 입학생을 육성하는 것만으로는 소기의 목적을 달성하기 어렵기 때문에 과학영재학교를 지속적으로 확대해야 한다는 제안(Cho *et al.*, 2004)에 따라 2017년 현재 8개 학교에 이르고 있다.

이처럼 과학영재학교와 과학고는 일반고와는 달리 우수 과학인재를 양성하기 위해 설립되었지만 설치 근거가 되는 법령의 차이로 인해 운영상에 많은 차이점을 보이고 있다. 즉, 과학영재학교는 영재교육진흥법 상의 새로운 고등학교급 영재교육기관으로 지정되어 과학영재의 특성에 맞는 교육과정을 운영할 수 있도록 자율성이 보장된 반면, 과학고는 초중등교육법 시행령 제90조 5항에서 ‘과학인재 양성을 위한 과학계열의 고등학교’로 정의하고 있어 과학 분야의 전문성 함양을 위한 연구중심 교육을 강조하고 있지만 설치 근거법령의 영향으로 인해 학생선발, 교육과정, 교원정책 및 행·재정적 지원 등 학교 운영에 대한 지원 체계에 많은 제약을 보이고 있는 실정이다(Jung

* 교신저자 : 류춘렬 (pioong@kaist.ac.kr)

** 이 연구는 정부의 과학기술진흥기금 및 복권기금과 한국과학창의재단의 지원으로 국민과 함께 합니다.

<http://dx.doi.org/10.14697/jkase.2017.37.4.625>

et al., 2006; Kwon & Sim, 2010). 이와 같은 설치 근거 법령의 차이로 인해 과학고를 과학 분야의 영재교육기관으로 포함시킬 수 있는지에 대한 의견이 분분한 상황임에도 불구하고(Min et al., 2010), 한국교육개발원의 영재교육종합데이터베이스(GED)와 KAIST 과학영재교육 연구원의 과학영재종합정보서비스(NSGI)에서는 과학고를 영재교육 대상자 통계 산출에 포함하고 있어 과학고의 정체성에 대한 혼란을 더욱 가중시키고 있는 상황이다.

한편, 영재교육이 효과적으로 이루어지기 위해서는 학생 선발, 교육프로그램, 학습 환경 및 교육 인프라 등을 체계적으로 조직화하는 것이 중요하다. 그 중에서도 영재 교육과정은 과학영재의 능력수준, 학습속도 및 요구, 흥미와 관심에 적합한 교육프로그램을 적절한 방법을 통해 제공함으로써 교육 효과를 극대화한다는 점에서 영재교육에서 핵심적인 요소라 할 수 있다(Lee & Kim, 2007). 이런 측면에서 Maker & Nielson (1996)은 과학영재들을 위한 교육과정은 일반학생들의 그것과는 달리 교육내용, 교수 학습과정, 산출물 및 학습 환경 등에서 차별화된 적용이 필요하다고 언급한 바 있으며, 이 때문에 그동안의 선행연구들은 과학영재학교 및 과학고의 교육과정에 대한 분석을 통해 기관별 문제점 및 발전방안을 제안한 바 있다.

즉, Park & Seo (2005)는 과학영재학교의 교육프로그램에 대한 인식 분석을 통해 학생 및 교사들이 대체로 교육프로그램을 긍정적으로 인식하고 있음을 밝혔으며, Seo & Son (2007)은 과학고 교육과정 운영에 대한 과학교사와 학생들의 인식 분석을 통해 과학고가 학생들의 특성을 반영하는 교육과정을 충실히 운영하지 못하고 대학입시 위주로 운영되고 있다는 문제점을 지적한 바 있다. 또한 Lee & Kim (2007)은 과학영재학교와 과학고의 교육과정에 대한 문헌연구를 통해 영재 교육과정의 발전방안을 제안하였으며, Kwon & Sim (2010)은 학생 및 교사를 대상으로 일반계 고등학교, 과학고, 과학영재학교 간의 과학교육 운영의 특성을 비교하여 과학영재의 특성에 맞는 교육 운영이 필요하다고 제안한 바 있다.

이처럼 선행연구들은 각 기관별 교육과정의 특성만을 분석한 연구가 주를 이루고 있으며, 일부 연구자(Kwon & Sim, 2010)에 의해 과학영재학교, 과학고, 일반계 고등학교 간의 교육과정 차이를 비교한 연구가 수행된 바 있으나 단순히 학생과 교사가 느끼는 과학교육 운영에 대한 인식과 만족도를 비교를 하였을 뿐 고등학교 유형에 따라 운영 형태의 차이를 유발하는 핵심변인이 무엇인지에 대해 분석한 연구는 거의 없다. 특히, 법적 근거를 가진 기관이 아님에도 불구하고 암묵적으로 영재교육기관의 일부로 인식되고 있는 과학고의 경우 학교 운영의 목적에 대한 재정립이 필요한 상황에서 법적 근거를 가진 과학영재학교와 그렇지 못한 과학고가 어떤 차이가 있는지 면밀히 검토할 필요가 있다.

이에 이 연구에서는 문헌연구를 통해 과학영재학교, 과학고 및 일반고의 운영 형태는 어떤 차이를 보이는지를 비교하고, 그 결과 도출된 여러 변인 중에서 차이가 큰 핵심 변인은 무엇인지를 알아보고자 하였다. 이를 위하여 초·중학교 시절 다양한 영재교육 경험을 가지고 있으면서 과학영재학교, 과학고, 일반고 등 졸업한 고등학교 유형이 서로 다른 과학영재교육 수혜자(이하 수혜자)들을 대상으로 그들이 경험했던 고등학교의 운영 형태에 대한 인식을 비교하였다. 이때 선행연구처럼 재학생 및 교사가 아닌 수혜자를 대상으로 인식 차이를 알아보는 것은 보다 신뢰성 있는 교육적 시사점을 도출할 수 있는

새로운 대안이 될 수 있다. 왜냐하면 어떤 교육프로그램 등을 평가할 때 해당 교육프로그램에 현재 참여하고 있는 학생보다는 수혜자들을 대상으로 일정 시간이 흐른 후에 평가하는 것이 훨씬 신뢰성이 있다는 착수효과(splashdown effect)가 보고되고 있기 때문이다(Stake & Mares, 2005). 이와 같은 연구대상이 가진 장점으로 인해 수혜자들을 대상으로 영재교육 프로그램이나 교육 효과성을 분석하는 연구가 지속적으로 수행된 바 있다(Han & Yang, 2009; Kim & Sim, 2008; Park et al., 2016; Yeum et al., 2008; Yuk & Moon, 2004). 이를 위하여 이 연구에서 설정한 연구문제는 다음과 같다.

연구문제 1. 과학영재학교, 과학고 및 일반고의 운영 형태는 어떤 차이가 있는가?

연구문제 2. 고등학교 유형별로 운영 형태와 관련된 수혜자들의 인식 차이가 큰 변인은 무엇인가?

II. 연구방법 및 절차

1. 연구 참여자

이 연구는 착수효과를 고려하여 과학영재학교, 과학고 및 일반고의 운영 형태에 대한 인식 차이가 큰 변인이 무엇인지 알아보기 위해 여러 영재교육기관에서 교육받은 경험이 있는 수혜자들을 연구대상으로 한정하였다. 이를 위하여 영재교육 수혜자들이 많이 진학하는 것으로 알려진 몇 개 대학에 일차적으로 설문을 요청한 후 최종적으로 협조에 응한 4개 대학(서울대, 한국과학기술원, 광주과학기술원, 포항공과대학교)에 재학 중인 학부생 및 대학원생에게 설문을 실시하였다. 설문은 2015년 10월 28일부터 11월 11일까지 약 2주간에 걸쳐 각 대학교의 홈페이지에 참여 대상자 모집을 위한 홍보를 실시하여 자발적으로 참여를 희망한 360명을 무작위로 표집한 후 설문 당일 개인적인 사정으로 불참한 학생을 제외한 288명을 최종적인 연구대상으로 선정하였으며, 이들의 구체적인 배경변인 정보는 Table 1과 같다.

먼저 연구 참여자의 성별 현황을 살펴보면 남자 79.9%(207명), 여자 28.1%(81명)로 남자의 비율이 더 높았으며, 이들의 소속 대학은 서울대 22.9%(66명), 한국과학기술원 49.7%(143명), 광주과학기술원 7.3%(21명), 포항공과대학교 20.1%(58명)이다. 설문에 응할 당시 학년은 1학년이 42.0%(121명)으로 가장 높은 비율을 차지하였으며, 그 뒤를 이어 2학년 24.0%(69명), 4학년 14.9%(43명), 3학년 13.5%(39명), 석사과정 3.5%(10명), 박사과정 2.1%(6명) 순을 보였다. 또한 이 연구 참여자가 졸업한 고등학교 유형을 살펴보면 56.6%(163명)이 과학고를 졸업하여 가장 높은 비율을 보였으며, 과학영재학교는 14.9%(43명), 일반고를 졸업했다고 응답한 비율은 28.5%(82명)를 보여 전체적으로 과학영재학교와 과학고를 다닌 경험이 있다고 응답한 비율이 71.2%(206명)에 달하였다. 한편, 과학고는 숙진 중심의 교육을 통해 재학생의 일부가 2학년 후 졸업이 가능한 조기졸업 제도를 운영하고 있는데, 과학고를 졸업한 연구 참여자 중에서 89.6%(146명)가 조기졸업을 하였다고 응답하였다. 또한, 참여자의 과거 영재교육 이수경험을 살펴본 결과 초등학교 단계는 57.6%(166명), 중학교 단계 74.0%(213명)이 교육경험이 있다고 응답하였으며, 초등학교와 중학

Table 1. Background information for participants in the study (N=288)

참여자 정보		세부 내용
성 별		남자 207명 (79.9%), 여자 81명 (28.1%)
소속 학교		서울대 66명 (22.9%), 한국과학기술원 143명 (49.7%), 광주과학기술원 21명 (7.3%), 포항공과대학교 58명 (20.1%)
학년		1학년 121명 (42.0%), 2학년 69명 (24.0%), 3학년 39명 (13.5%), 4학년 43명 (14.9%), 석사과정 10명 (3.5%), 박사과정 6명 (2.1%)
졸업한 고등학교 유형		과학영재학교 43명 (14.9%), 과학고 163명 (56.6%), 일반고 82명 (28.5%)
조기졸업 여부		조기졸업자 수 146명, 과학고 졸업자 중 조기졸업 비율 89.6%
영재교육 이수여부	경험 있음	초등학교 단계 166명 (57.6%), 중학교 단계 213명 (74.0%)
	기관 유형	영재학급 65명 (22.7%), 시도교육청 영재교육원 149명 (51.7%), 대학부설 영재교육원 74명 (25.6%)

교 단계에서 모두 과학영재교육 경험이 있다고 응답한 비율도 47.9%(138명)에 달하였다. 한편, 초·중학교 단계에 이들이 다닌 영재교육기관 유형은 시도교육청 영재교육원이 51.7%(149명), 대학부설 영재교육원 25.6%(74명), 영재학급 22.7%(65명)로 대체로 시도교육청 영재교육원에서의 교육 경험이 많은 것으로 나타났다. 이처럼 이 연구 참여자들은 초등학교부터 고등학교 때까지 다양한 영재교육 경험을 가지고 있기 때문에 일반고를 졸업한 수혜자일지라도 영재교육과정에 대한 기본적인 이해수준은 높은 것으로 판단된다.

2. 연구 절차

이 연구는 과학영재학교, 과학고 및 일반고가 운영 형태에 어떤 차이가 있는지 비교하고, 이 중 고등학교 유형에 따라 차이가 큰 핵심 변인은 무엇인지를 수혜자의 인식 차원에서 비교해 보고자 하였다. 이를 위한 구체적인 연구절차는 다음과 같다.

가. 고등학교 유형별 운영형태에 대한 비교

과학영재학교, 과학고 및 일반고의 운영 형태에 대한 비교를 위해 각 학교의 설립 근거와 관련된 법령(영재교육진흥법 및 초·중등교육법 등) 및 선행연구 등을 분석하였다. 이때 세 유형의 고등학교는 유사한 교육체계를 갖추고 있으면서도 각 기관의 교육대상, 교육과정 및 교육환경 등에 차이가 있기 때문에 서로 다른 교육결과를 보일 수 있는데, 이처럼 유사한 기관과 정책 사례의 비교를 위해서는 최대유사체

계 분석기법이 적절한 분석방법이 될 수 있다. 여기서 최대유사체계 분석기법(Most Similar System Design)이란 둘 이상의 기관 및 정책 등을 비교 사례로 선택한 후 사례 간에 차이를 보이지 않는 변수들은 상수(constant)로 고정시킨 후 남게 되는 소수의 변수, 즉 사례간의 상이성을 보여주는 비교 기준만을 독립변수로 간주하여 상정 가능한 설명변수의 폭을 축소시키기 위한 목적으로 활용된다(Kang, 2011; Kim, 2013). 여기서는 선행연구에 대한 검토를 통해 과학영재학교, 과학고 및 일반고의 운영 형태에 차이를 보이는 법적근거, 설립 목적, 학생 선발, 교원 운영, 교육과정 운영 및 수업 운영 측면을 주요 변수로 설정하여 최대유사체계 분석기법을 활용한 기관별 비교를 실시하였으며, 이를 위한 연구의 분석틀은 Fig. 1과 같다.

나. 고등학교 유형별 운영 형태에 대한 수혜자의 인식 비교

고등학교 유형에 따라 운영 형태에 차이가 큰 핵심변인은 무엇인지 알아보기 위해 선행연구(Kwon & Sim, 2010; Lee & Kim, 2007)에서 기관 별로 차이가 있다고 제시된 교육과정 측면을 중심으로 수혜자들의 인식을 비교하였다. 이를 위하여 여기서는 영재 교육과정과 관련된 다수의 연구에서 사용된 Maker & Neilson (1996)이 제안한 항목을 중심으로 하되 연구의 목적에 맞게 일부 설문 문항을 수정하여 사용하였다. 즉, Maker & Neilson (1996)은 영재 교육과정에 대한 Gallagher & Gallagher (1994)와 Renzulli *et al.* (1976)의 연구결과를 토대로 과학영재의 특성에 맞게 영재 교육과정의 개선이 필요하다면서 교육내용, 교수학습과정, 학생 산출물, 학습 환경 측면

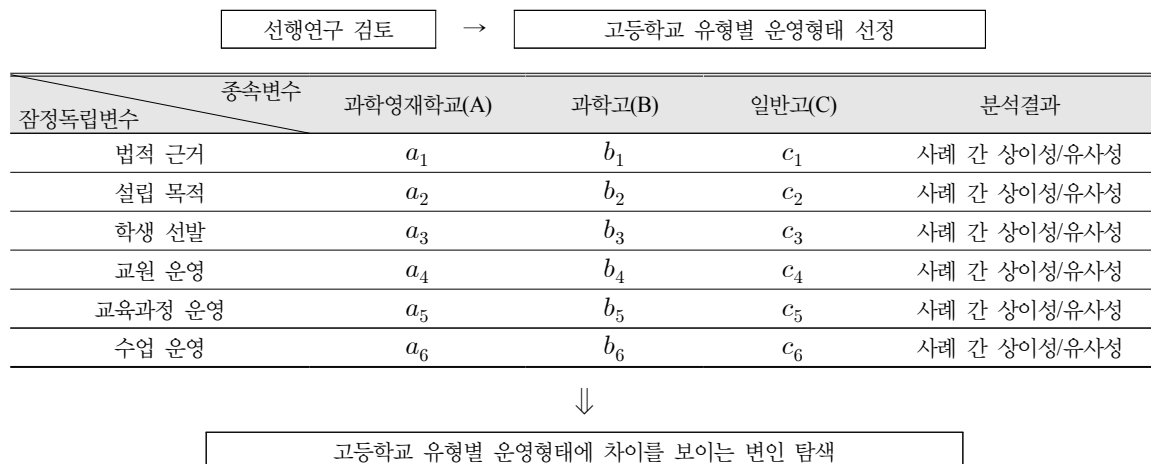


Figure 1. Comparative analysis model of operating form according to high school type.

Table 2. Survey contents and number of questions for this study.

구 분	세부 문항의 내용	문항수	문항유형
배경변인	성별, 학년, 영재교육 수혜 여부, 이수한 영재교육기관 유형, 졸업한 고등학교 유형, 조기졸업 여부	6	선택형
교육 내용	해당 분야의 개념·이론·원리 등에 대한 교육내용 강조, 다양한 분야가 통합된 내용으로 실험하고 도전할 수 있는 기회 제공, 학생들의 수준 및 배경을 고려해 교육내용을 다양하게 구성, 학생들이 관심을 가지는 주제 중심으로 구성, 창의적인 인물/사건 탐구, 자료수집·분석·실험 등의 연구방법에 대한 교육, 창의적 사고 향상 기법 교육	7	척도형
교수·학습 과정	단순기억보다 창의적으로 사고하는 학습활동 강조, 답이 정해져 있지 않은 과제를 해결하는 과정 강조, 핵심개념·내재된 원리 등을 발견할 수 있는 학습활동 강조, 가설설정, 관찰, 실험, 자료해석의 과정을 통한 학습활동 강조, 학생들에게 학습주제 선택 및 학습경험에 대한 자유 허용, 동료와의 상호작용을 격려하는 학습활동 제공	6	척도형
학생 산출물	실생활의 문제를 다루는 학생 산출물 제작/작성, 학생 스스로 산출물의 발표/제작 방법에 대한 선택, 학생들이 제작한 산출물에 대한 심층적인 평가/격려	3	척도형
학습 환경	학생의 생각과 흥미를 강조하는 학습 환경 조성, 학생들의 생각을 판단하기보다 수용하는 학습 환경 제공, 단순/획일적인 환경보다는 풍부한 학습자료, 실험기기 제공, 다양한 과제해결을 위해 다양한 집단을 선택적으로 조직/편성, 교육기간 및 시수의 유연한 운영, 학생들이 필요한 자료를 얻기 위해 자유로운 이동이 허용	6	척도형
교사 전문성	전공분야 전문성, 교육에 대한 열정, 다양한 교수·학습방법의 이해, 영재특성의 이해, 학생 생활지도	5	척도형

의 개선이 이루어져야 한다고 주장한 바 있다. 국내에서도 여러 영재 교육기관의 교육과정에 대한 문제점과 개선사항을 도출하기 위한 여러 연구에서 Maker & Neilson (1996)이 제안한 설문내용을 토대로 다수의 연구가 수행된 바 있다(Kang & Chung, 2012; Kim & Kim, 2010).

이에 이 연구에서는 수혜자들의 인식 비교를 위해 영재 교육과정의 하위 항목인 교육내용 관련 7개 문항, 교수·학습과정 관련 6개 문항, 학생 산출물 관련 3개 문항, 학습 환경 관련 6개 문항을 중심으로 설문지를 구성하였다. 또한 영재 교육과정의 질적 제고를 위해서는 담당 교원의 전문성이 중요한 요소이기 때문에(Jung & Heo, 2015; Park & Seo, 2007; Tyler, 2007) 이를 알아보기 위한 교사 전문성 관련 5개 문항을 추가하였다. 이렇게 개발된 설문지는 설문도구의 타당성을 확보하기 위해 과학영재교육 전문가 3인의 검토를 받아 수정·보완한 후 수혜자들이 고등학교의 교육과정 운영과 교사 전문성 측면에서 얼마나 만족했는지 알아보기 위해 문항 별로 가장 부정적인 답변인 ‘전혀 아니다’를 1점, 가장 긍정적인 답변인 ‘매우 그렇다’를 4점으로 하는 Likert 4점 척도의 문항을 제시하였다. 문항의 Cronbach's α 는 교육내용 0.853, 교수·학습과정 0.844, 학생 산출물 0.877, 학습 환경은 0.871, 교사 전문성 측면이 0.836으로 나타나 신뢰도는 전반적으로 양호하였다. 이렇게 개발된 설문지에 대한 구체적인 내용은 Table 2와 같다. 한편, 이 연구의 주된 분석 자료는 수집된 Likert 4점 척도에 대한 응답 결과로 운영 형태에 대한 인식 차이를 비교하기 위해 수혜자들이 졸업한 고등학교 유형에 따라 과학영재학교, 과학고, 일반고의 세 집단으로 구분한 후 SPSS 20.0을 이용하여 일원배치분산분석(One way ANOVA)을 실시하였다.

III. 연구결과 및 논의

1. 과학영재학교, 과학고 및 일반고의 운영 형태 비교

과학영재학교, 과학고 및 일반고의 운영 형태는 어떤 차이가 있는지 알아보기 위해 최대유사체계 분석기법에 활용하여 분석하였다. 이때 기관별 비교를 위한 내용의 평가기준은 문헌연구를 통해 도출된 법적 근거, 설립 목적, 학생 선발, 교원 임용, 교육과정 운영, 수업

운영 관련 변인들을 대상으로 과학영재교육 관점에서 과학 인재 양성을 위해 해당 요소들이 얼마나 자율적인 운영이 보장되는지에 따라 우수(○), 보통(△), 미흡(×)으로 평가를 시도하였다(Table 3).

먼저 과학영재학교는 영재교육진흥법에 의거하여 영재교육을 위해 지정·설립된 고등학교인 반면, 과학고 및 일반고는 초·중등교육법에 의거하여 설립된 고등학교로 법적 근거에 있어 과학고와 영재학교가 상이성을 보인다. 학교 설립목적의 경우 과학영재학교는 재능이 뛰어난 사람을 조기에 발굴하여 타고난 잠재력을 계발할 수 있도록 능력과 소질에 맞는 교육을 실시하기 위한 것이며, 과학고는 과학인재 양성을 위한 과학 계열의 고등학교로 전문적인 교육을 실시하는 것을 목적으로 하며, 일반고는 특정 분야가 아닌 중등교육 및 기초적인 전문교육을 실시하기 위한 목적을 가진다. 이런 관점으로 볼 때 과학영재학교와 과학고는 법적 근거에 서로 차이가 있지만 궁극적으로 과학인재 양성이라는 공통의 목적을 가지고 있다는 점에서 유사성을 보인다고 할 수 있다.

학생 선발 측면에서 세 학교는 공통적으로 중학교 졸업자 또는 동등 이상 학력이 있는 자를 대상으로 선발하되, 과학영재학교는 전국 단위로 학생을 모집하는 반면, 과학고는 학교가 위치한 시·도 학생들을 대상으로 선발하고 있으며, 예체능계, 특성화고, 자사고 등을 제외한 대다수의 일반고는 별도의 선발 과정을 거치지 않는다. 이런 측면에서 과학영재학교와 과학고는 학생 선발을 위한 모집단위에 차이는 있으나 일반고와 달리 별도의 선발과정을 거친다는 측면에서 유사성을 보이고 있다.

교원 임용 측면에서 교원자격을 보면 과학영재학교, 과학고, 일반고가 공통적으로 초·중등교육법 제 21조에 의거한다는 공통점을 갖고 있지만 과학영재학교는 이런 규정과는 예외적으로 박사학위를 취득하거나 해당 분야에 5년 이상 경력이 있는 석사학위 취득자로 영재교육을 담당할 능력이 있다고 인정되는 자, 또는 해당 분야에 특수한 능력을 보유하고 있어 영재교육을 담당할 능력이 있다고 인정되는 자를 교원으로 임용할 수 있으며, 전보제하에 관한 규정에도 불구하고 당해 학교에서 계속 근무하여 영재교육을 담당할 수 있도록 하고 있다. 반면 과학고와 일반학교는 교원자격을 중등교원 자격증 소지자로 제한하고 있으며, 전보 규정에 따라 시·도 지역 내 순환근무를 하도록 하고 있다. 이런 측면에서 과학영재학교는 교원 전문성과 지

속성을 지속적으로 유지할 수 있지만, 과학고와 일반고는 그렇지 않다는 점에서 상이성을 보이고 있다.

교육과정 운영 측면에서 과학영재학교는 국가 교육과정을 따르지 않고 영재교육기관의 장이 해당 교육기관의 교육 영역 및 목적 등에 적합한 교육과정을 정하여 학교 자율적으로 운영이 가능하기 때문에 학생 중심의 선택 교육과정 운영, 연구와 실험중심의 교육과정을 운영할 수 있으며, 교육내용도 학교의 학칙에 의해 자유롭게 구성할 수 있다. 반면 과학고와 일반고는 국가 교육과정을 준수하기 때문에 교과교육 중심으로 운영되며, 교육내용도 교육부 고시, 초·중등학교 교육과정에서 정해져 있지만 과학고의 경우 일반고보다 과학 과목에 대한 집중교육과 속진 교육은 가능하다. 따라서 교육과정 운영 측면은 과학고 및 일반고는 자율적 운영이 제한된 반면 과학영재학교는 자율성이 보장되기 때문에 상이성을 보이고 있다.

수업 운영 측면에서 과학영재학교는 학칙이 정하는 바에 따라 무학년제, 학기 조정, 수업일수 지정, 학급편성(학급당 20인 이하) 등이 가능한 반면, 과학고와 일반고는 학년제, 학기, 수업일수가 정해져 있으며, 수업운영 방법은 학교장이 정하고 학급당 학생 수는 교육감이 정하도록 되어 있다. 그렇기 때문에 수업 운영 측면에서도 과학영재학교는 과학고·일반고와 상이성을 보인다고 할 수 있다.

이처럼 최대유사체계 분석기법을 토대로 고등학교 유형에 따른 운영 형태를 비교한 결과 과학영재학교와 과학고는 학교 설립 목적, 학생 선발 측면에서 유사성을 보이며, 과학고와 일반고는 법적 근거, 교원 운영, 교육과정 운영 및 수업 운영 측면에서 유사성을 보이지만 상대적으로 과학영재학교와는 상이성을 보이고 있다. 앞서 살펴본 바와 같이 최대유사체계 분석기법이 유사한 기관 간의 비교를 통해 유사성을 보이는 변수들은 제외하고 상이성을 보이는 변수만을 독립 변수로 간주하여 기관 간의 차이를 설명할 수 있는 변수를 축소시키는 것이 궁극적인 목적이라고 할 수 있다(Kang, 2011; Kim, 2013).

이런 관점으로 볼 때 과학영재학교, 과학고 및 일반고에 상이성을 보인 교원 운영, 교육과정 운영, 수업 운영 측면을 보다 자세히 분석하는 것은 기관 간의 차이를 보다 명확하게 보여줄 수 있는 변인이라 할 수 있다.

2. 고등학교 유형별 운영 형태에 대한 수혜자들의 인식 비교

최대유사체계 분석기법을 활용해 비교한 결과 교원 운영, 교육과정 운영, 수업 운영 등은 고등학교 유형에 따라 상이성을 보이는 변인인 것을 확인할 수 있었다. 여기서는 문헌연구 결과를 토대로 도출된 고등학교 유형별 운영 형태 중에서 상이성이 큰 교육과정 및 교원 측면을 중심으로 어떤 차이가 있는지 보다 자세히 살펴보기 위해 영재 교육과정과 관련된 교육내용, 교수·학습과정, 학생 산출물, 학습 환경과 교원과 관련된 교사 전문성에 대한 설문을 토대로 졸업한 고등학교 유형이 다른 수혜자들의 인식을 비교해 보았다.

가. 교육내용 측면에 대한 인식 비교

영재 학생들에게 적합한 교육과정을 만들기 위해 교육내용은 추상적이고 복잡하며 개별 학생들의 흥미를 충족시킬 수 있도록 다양하고 학생들에게 의미가 있는 내용, 인물 탐구 및 연구 방법을 포함할 필요가 있다(Maker & Neilson, 1996). 이에 교육내용 측면의 ‘해당 분야의 개념, 이론, 원리 등에 대한 교육내용 강조’, ‘다양한 분야가 통합된 내용으로 실험하고 도전할 수 있는 기회 제공’, ‘학생들의 수준 및 배경을 고려해 교육내용을 다양하게 구성’, ‘학생들이 관심을 가지는 주제 중심으로 구성’, ‘창의적 인물/사건을 탐구하는 교육내용 구성’, ‘자료수집, 분석, 실험 등의 연구방법에 대한 교육’, 그리고 ‘창의적 사고 향상 기법’에서 고등학교 유형에 따라 수혜자의 인식에 차이가

Table 3. Analysis of most similar system design according to high school type.

구분	영재학교	과학고	일반고
법적근거	○ · 영재교육진흥법	×	×
설립 목적	○ · 재능이 뛰어난 사람을 조기에 발굴하여 타고난 잠재력을 계발할 수 있도록 능력과 소질에 맞는 교육 실시	○ · 과학인재 양성을 위한 과학 계열의 고등학교로 전문적인 교육 실시	×
학생 선발	○ · 중학교 졸업자 또는 동등 이상 학력이 있는 자를 대상으로 전국단위 모집 · 영재교육 대상자 선정에 관한 기준·방법은 학칙으로 정함	○ · 중학교 졸업자 또는 동등 이상 학력이 있는 자를 대상으로 해당 시·도 학생 대상 선발 · 입학전형은 학교장이 교육감의 승인을 받아 시행	×
교원 운영	○ · 교원자격증이 없어도 영재교육 능력이 인정되면 임용 가능 · 전보제한 예외로 장기 근무 가능	×	×
교육과정 운영	○ · 학교 자율적 교육과정 운영 가능 · 학생중심 선택 교육과정 운영 · 연구와 실험중심 교육과정 운영	△ · 국가 교육과정 준수 (교과교육 중심) · 집중교육, 속진교육 · 일부 시수 수학·과학심화과정 편성 가능	×
수업 운영	○ · 학칙이 정하는 바에 따라 학년제 이외의 제도 실시, 학기 조정, 수업일수 지정, 학급편성(학급 당 20인 이하) 가능	×	×

Table 4. Comparison of beneficiaries' perception for learning content according to high school type.

종속 변수	구 분	평균	표준편차	F값/유의확률	사후검증결과
해당 분야의 개념, 이론, 원리 등에 대한 교육내용 강조	과학영재학교 (a)	3.70	.465	24.956/0.000**	a, b > c
	과학고 (b)	3.67	.532		
	일반고 (c)	3.14	.711		
다양한 분야가 통합된 내용으로 실험하고 도전할 수 있는 기회 제공	과학영재학교 (a)	3.37	.725	41.385/0.000**	a > b > c
	과학고 (b)	2.83	.858		
	일반고 (c)	2.01	.884		
학생들의 수준 및 배경을 고려해 교육내용을 다양하게 구성	과학영재학교 (a)	3.09	.868	8.755/0.000**	a > b > c
	과학고 (b)	2.70	.876		
	일반고 (c)	2.40	.902		
학생들이 관심을 가지는 주제 중심으로 구성	과학영재학교 (a)	2.86	.743	19.581/0.000**	a > b > c
	과학고 (b)	2.44	.804		
	일반고 (c)	1.95	.830		
창의적 인물/사건을 탐구하는 교육내용 구성	과학영재학교 (a)	2.63	.900	19.684/0.000**	a > b > c
	과학고 (b)	1.99	.797		
	일반고 (c)	1.68	.726		
자료수집, 분석, 실험 등의 연구방법에 대한 교육	과학영재학교 (a)	3.65	.573	75.309/0.000**	a > b > c
	과학고 (b)	3.13	.763		
	일반고 (c)	2.06	.843		
창의적 사고 향상 기법 교육	과학영재학교 (a)	3.21	.804	46.425/0.000**	a > b > c
	과학고 (b)	2.60	.851		
	일반고 (c)	1.78	.779		
(전체 평균) 교육내용	과학영재학교 (a)	3.22	.448	62.257/0.000**	a > b > c
	과학고 (b)	2.76	.540		
	일반고 (c)	2.15	.555		

** $p < .001$

있는지 비교하였으며, 그 결과는 Table 4와 같다.

교육내용 관련 하위요소 중 고등학교 유형에 따라 차이가 큰 문항을 살펴보면 ‘자료수집, 분석, 실험 등 연구방법에 대한 교육’의 경우 과학영재학교($M=3.65$)의 평균이 가장 높았으며, 과학고($M=3.13$), 일반고($M=2.06$) 순이며, 세 집단 간 차이가 가장 큰 것으로 나타났다($F=75.309, p < 0.001$). 또한, ‘다양한 분야가 통합된 내용으로 실험하고 도전할 수 있는 기회 제공’의 경우도 과학영재학교($M=3.37$)의 평균이 가장 높았고, 과학고($M=2.83$) 및 일반고($M=2.01$) 순으로 나타났다며, 세 집단 간 유의미한 차이를 보였다($F=41.385, p < 0.001$). 이와 같은 결과는 과학영재학교와 과학고가 공통적으로 학생들의 연구능력 신장을 위해 R&E 프로그램을 운영하기 때문에 연구기회가 많은 반면, 일반고는 입시위주의 교육과정 운영으로 인해 상대적으로 연구 및 실험기회가 부족하기 때문에 나타난 것이다. 다만, 과학영재학교는 정규 교육과정의 일부로서 R&E 프로그램이 운영된 반면, 과학고는 비정규 교육과정의 일부로 이루어져 안정적이고 지속적인 연구 및 실험의 기회가 상대적으로 부족하기 때문에 평균 점수가 다소 낮은 것으로 보인다.

한편, ‘창의적 사고 향상 기법 교육’ 문항의 경우 과학영재학교($M=3.21$)의 평균은 높은 반면, 과학고($M=2.60$)와 일반고($M=1.78$)는 비교적 낮게 나타났다. 일반적으로 과학고에 재학 중인 학생들을 과학영재라는 관점에서 볼 때 과학영재들은 일반 학생들에 비해 사고력, 창의력을 증진할 수 있는 교육내용이 많이 요구됨에도 불구하고 과학

영재학교에 비해 과학고가 창의적 사고와 관련된 교육이 잘 이뤄지지 않음을 알 수 있다. 이와 같은 결과는 과학고의 학생들이 만족할 정도의 사고력, 창의력 증진을 위한 교육과정 구성 노력이 미흡하다는 선행연구(Kwon & Sim, 2010)와도 일치된 결과를 보이고 있다.

‘해당 분야의 개념, 이론, 원리 등에 대한 교육내용 강조’의 문항의 경우 과학영재학교($M=3.70$), 과학고($M=3.67$), 일반고($M=3.14$)의 평균이 3.0점 이상으로 대체로 긍정적으로 인식하는 것으로 나타났는데, 이 때 과학영재학교와 과학고 사이는 유의미한 차이가 없었지만 과학영재학교·과학고와 일반고의 두 집단 간에 유의미한 차이를 보였다($F=24.956, p < 0.001$). 그리고 ‘학생들의 수준 및 배경을 고려해 교육내용을 다양하게 구성’, ‘학생들이 관심을 가지는 주제 중심으로 구성’, ‘창의적 인물/사건을 탐구하는 교육내용 구성’에 대한 문항의 경우 다른 항목과 유사하게 과학영재학교, 과학고, 일반고 순으로 평균이 낮아지는 경향을 보였으며, 세 집단 간 유의미한 차이가 있었지만 그 차이는 크지 않은 것으로 나타났다.

결론적으로 고등학교 유형에 따라 교육내용 측면에 대한 수혜자들의 인식을 분석한 결과 과학영재학교($M=3.22$)의 평균이 가장 높은 반면, 과학고($M=2.76$), 일반고($M=2.15$)로 갈수록 낮아질 뿐 아니라 세 집단 간에 유의미한 차이가 있는 것으로 확인되었다($F=62.257, p < 0.001$). 이와 같은 수혜자들의 인식으로 볼 때 교육과정의 교육내용 측면은 과학영재학교, 과학고 및 일반고의 차이를 나타내는 핵심 변인이라 할 수 있다.

Table 5. Comparison of beneficiaries' perception for learning process according to high school type.

종속 변수	구 분	평균	표준편차	F값/유의확률	사후검증결과
단순기억보다 창의적으로 사고하는 학습활동 강조	과학영재학교 (a)	3.05	.815	26.509/0.000**	a, b > c
	과학고 (b)	2.53	.870		
	일반고 (c)	1.94	.774		
답이 정해져 있지 않은 과제를 해결하는 과정 강조	과학영재학교 (a)	3.12	.851	25.993/0.000**	a > b > c
	과학고 (b)	2.50	.905		
	일반고 (c)	1.96	.759		
핵심개념, 내재된 원리 등을 발견할 수 있는 학습활동 강조	과학영재학교 (a)	3.40	.660	21.320/0.000**	a > b > c
	과학고 (b)	3.31	.706		
	일반고 (c)	2.71	.770		
가설설정, 관찰, 실험, 자료해석의 과정을 통한 학습활동 강조	과학영재학교 (a)	3.49	.703	44.680/0.000**	a > b > c
	과학고 (b)	3.27	.729		
	일반고 (c)	2.37	.880		
학생들에게 학습주제 선택 및 학습경험에 대한 자유 허용	과학영재학교 (a)	3.30	.708	29.654/0.000**	a > b > c
	과학고 (b)	2.76	.922		
	일반고 (c)	2.08	.888		
동료와의 상호작용을 격려하는 학습활동 제공	과학영재학교 (a)	3.44	.629	19.862/0.000**	a > b > c
	과학고 (b)	3.13	.774		
	일반고 (c)	2.59	.855		
(전체 평균) 교수-학습과정	과학영재학교 (a)	3.30	.514	54.617/0.000**	a > b > c
	과학고 (b)	2.92	.561		
	일반고 (c)	2.27	.596		

** $p < .001$

나. 교수-학습과정 측면에 대한 인식 비교

Table 5는 영재 교육과정 중 교수-학습과정 측면에 대한 수혜자들의 인식 비교 결과를 제시한 것이다. 교수-학습과정 관련 하위 요소 중에서 고등학교 유형에 따라 차이가 큰 문항을 살펴보면 ‘가설설정, 관찰, 실험, 자료해석의 과정을 통한 학습활동 강조’의 경우 평균이 과학영재학교($M=3.49$), 과학고($M=3.27$), 일반고($M=2.37$) 순으로 나타나 다른 문항에 비해 집단 간 유의미한 차이가 큰 것으로 확인되었다($F=44.680, p < 0.001$). 이런 결과는 일반고 보다는 과학고에서 과학영재학교로 갈수록 실험 활동이 강조되고 있어 많은 수업이 실험 실습 형태로 차지고 있다는 선행연구 결과(Kwon & Sim, 2010; Park & Seo, 2005)로 미뤄볼 때 일반고에 비해 과학영재학교, 과학고가 실험 중심의 교육을 지향하고 있어 실험실습 경험이 많기 때문에 나타난 결과로 해석할 수 있다.

또한, ‘학생들에게 학습주제 선택 및 학습경험에 대한 자유 허용’에 대한 문항의 경우 과학영재학교($M=3.30$), 과학고($M=2.76$), 일반고($M=2.08$)의 순으로 평균이 낮게 나타나 학습주제에 대한 선택권이 과학영재학교일수록 많이 허용되는 반면, 과학고, 일반고로 갈수록 제한적이라고 인식하고 있음을 알 수 있는데, 이와 같은 결과 또한 과학영재학교, 과학고, 일반고의 운영 형태 차이로부터 비롯된 결과로 해석된다. 즉, 과학고는 과학 분야의 특성화된 고등학교이긴 하지만 모든 학생들이 정해진 교과를 모두 이수해야 하는 반면, 과학영재학교는 1학년 때 압축 교육과정을 통해 고등학교 3년 과정을 속진 이수하도록 필수교과로 제공한 후 2, 3학년 때는 심화 교육과정으로 다양한 선택교과를 제공하여 학생들에게 교과를 선택하여 수강할 수

있는 기회를 제공하고 있기 때문이다(Park & Seo, 2005).

한편, ‘단순기억보다 창의적으로 사고하는 학습활동 강조’의 경우 과학영재학교($M=3.05$)의 평균은 높은 반면, 과학고($M=2.53$)와 일반고($M=1.94$)는 다소 낮게 나타났는데, 이때 과학영재학교와 과학고 사이는 집단 간 차이가 없었으나 과학영재학교·과학고와 일반고 간에 유의미한 차이를 보였다($F=26.509, p < 0.001$). 이 외에도 ‘답이 정해져 있지 않은 과제를 해결하는 과정 강조’, ‘핵심개념, 내재된 원리 등을 발견할 수 있는 학습활동 강조’, ‘동료와의 상호작용을 격려하는 학습활동 제공’의 경우도 과학영재학교, 과학고, 일반고로 갈수록 평균이 낮아지는 경향을 보였으며, 세 집단 간에 유의미한 차이를 나타냈다.

이처럼 교수-학습과정 측면에 대한 수혜자들의 인식을 분석한 결과 전체 평균이 과학영재학교($M=3.30$), 과학고($M=2.92$), 일반고($M=2.27$) 순이었으며, 고등학교 유형에 따라 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다($F=54.617, p < 0.001$). 이와 같은 결과로 볼 때 교수-학습과정은 교육내용과 마찬가지로 과학영재학교, 과학고 및 일반고의 차이를 나타내는 핵심 변인으로 간주할 수 있다.

다. 학생 산출물 측면에 대한 인식 비교

Table 6은 과학영재학교, 과학고 및 일반고에 따라 학생 산출물 측면에서 수혜자들의 인식 차이가 있는지를 알아본 것이다. 학생 산출물 관련 하위 요소 중에서 고등학교 유형에 따라 차이가 큰 것을 살펴보면 ‘학생들이 제작한 산출물에 대한 심층적인 평가/격려’ 문항의 경우 평균값이 과학영재학교($M=3.53$), 과학고($M=3.30$), 일반고

Table 6. Comparison of beneficiaries' perception for learning product according to high school type.

종속 변수	구 분	평균	표준편차	F값/유의확률	사후검증결과
실생활의 문제를 다루는 학생 산출물 제작/작성	과학영재학교 (a)	3.12	.823	19.289/0.000**	a, b > c
	과학고 (b)	2.99	.896		
	일반고 (c)	2.28	.960		
학생 스스로 산출물의 발표/제작방법에 대한 선택	과학영재학교 (a)	3.42	.731	47.046/0.000**	a, b > c
	과학고 (b)	3.29	.726		
	일반고 (c)	2.28	.999		
학생들이 제작한 산출물에 대한 심층적인 평가/격려	과학영재학교 (a)	3.53	.702	56.035/0.000**	a, b > c
	과학고 (b)	3.30	.755		
	일반고 (c)	2.20	1.018		
(전체 평균) 학생 산출물	과학영재학교 (a)	3.36	.606	50.485/0.000**	a, b > c
	과학고 (b)	3.19	.679		
	일반고 (c)	2.25	.903		

** p < .001

($M=2.20$) 순으로 나타났는데, 이때 과학영재학교와 과학고 간의 차이는 없었으나 과학영재학교·과학고와 일반고 간에는 유의미한 차이를 보였다($F=56.035$, $p < 0.001$). 또한 ‘학생 스스로 산출물의 발표/제작 방법에 대한 선택’ 문항도 평균값이 과학영재학교($M=3.42$), 과학고($M=3.29$), 일반고($M=2.28$) 순으로 나타났을 뿐 아니라 과학영재학교와 과학고는 차이가 없는 반면, 일반고 사이는 유의미한 차이를 보였다($F=47.046$, $p < 0.001$). ‘실생활의 문제를 다루는 학생 산출물 제작/작성’의 경우도 앞선 결과와 유사하게 평균값이 과학영재학교, 과학고, 일반고로 갈수록 낮아지는 경향을 보였다. 결과적으로 학생 산출물 관련 수혜자들의 전체 평균은 과학영재학교($M=3.36$), 과학고

($M=3.19$), 일반고($M=2.25$) 순으로 나타났는데, 이 때 과학영재학교와 과학고 사이의 유의미한 차이는 없는 반면, 과학영재학교·과학고와 일반고 두 집단 간에는 유의미한 차이를 보였다($F=50.485$, $p < 0.001$).

실제로 과학영재학교는 정규 교육과정의 일부로, 과학고는 정규 교육과정 이외의 학생 창의연구 활동의 일환으로 R&E 프로그램을 운영하고 있는데, 학생들은 이런 활동을 통해 과학적 탐구능력과 창의적인 문제해결능력을 신장시키고 과학자와 학생들 간의 친밀하고도 지속적인 만남으로 과학자로서의 연구태도와 품성 및 자질을 함양할 수 있는 기회를 얻고 있는 것으로 알려져 있다(Kim & Sim, 2008).

또한, 단순히 연구를 수행하는데 그치지 않고 교내 산출물 발표대

Table 7. Comparison of beneficiaries' perception for learning environment according to high school type.

종속 변수	구 분	평균	표준편차	F값/유의확률	사후검증결과
학생의 생각과 흥미를 강조하는 학습 환경 조성	과학영재학교 (a)	3.12	.731	24.723/0.000**	a, b > c
	과학고 (b)	2.82	.846		
	일반고 (c)	2.16	.775		
학생들의 생각을 판단하기보다 수용하는 학습 환경 제공	과학영재학교 (a)	3.05	.722	16.370/0.000**	a > b > c
	과학고 (b)	2.67	.881		
	일반고 (c)	2.15	.949		
단순/획일적인 환경보다는 풍부한 학습자료, 실험기기 제공	과학영재학교 (a)	3.63	.578	80.329/0.000**	a > b > c
	과학고 (b)	3.27	.770		
	일반고 (c)	2.03	.960		
다양한 과제해결을 위해 다양한 집단을 선택적으로 조직/편성	과학영재학교 (a)	3.33	.715	37.290/0.000*	a, b > c
	과학고 (b)	3.11	.809		
	일반고 (c)	2.22	.943		
교육기간 및 시수의 유연한 운영	과학영재학교 (a)	3.05	.899	14.047/0.000**	a > b > c
	과학고 (b)	2.58	.955		
	일반고 (c)	2.11	.974		
학생들이 필요한 자료를 얻기 위해 자유로운 이동이 허용	과학영재학교 (a)	3.26	.790	30.056/0.000**	a > b > c
	과학고 (b)	2.80	.922		
	일반고 (c)	2.04	.926		
(전체 평균) 학습 환경	과학영재학교 (a)	3.24	.486	54.770/0.000**	a > b > c
	과학고 (b)	2.88	.609		
	일반고 (c)	2.12	.746		

** p < .001

회 또는 시도교육청 및 중앙 기관부처에서 주관하는 R&E 페스티벌 등에 참가하여 연구결과를 발표하고 평가받을 수 있는 기회를 부여받고 있기 때문에 학생 산출물 측면에서 과학영재학교와 과학고의 평균이 높게 나타난 반면, 일반고는 교과교육 중심의 입시 위주의 교육으로 교육과정을 운영하기 때문에 연구와 실험 중심의 교육 기회를 얻기 힘들기 때문에 평균이 낮게 나타난 것으로 보인다. 이와 같은 결과로 볼 때 학생 산출물 측면은 과학영재학교·과학고와 일반고의 차이를 비교할 수 있는 변인일 뿐 과학영재학교와 과학고의 차이를 설명하는 핵심 변인은 아닌 것으로 판단된다.

라. 학습 환경 측면에 대한 인식 차이

Table 7은 과학영재학교, 과학고 및 일반고에 따라 학습 환경 측면에서 수혜자들의 인식 차이를 비교한 것이다. 학습 환경 관련 하위 요소 중에서 고등학교 유형에 따라 차이가 큰 문항을 살펴보면 ‘단순/획일적인 환경보다는 풍부한 학습자료, 실험기기 제공’의 경우 과학영재학교($M=3.63$)와 과학고($M=3.27$)의 평균은 높은 반면, 일반고($M=2.03$)는 낮아 결과적으로 집단 간에 유의미한 차이를 보였다($F=80.329, p < 0.001$). 이와 같은 결과는 과학영재학교, 과학고의 경우 교육과정 운영의 내실화를 목적으로 첨단기자재 구입 및 유지보수, 과학교육 환경 개선을 위한 예산이 지속적으로 지원된 반면, 일반고는 상대적으로 예산 지원이 부족하기 때문에 나타난 결과로 해석된다.

‘다양한 과제해결을 위해 다양한 집단을 선택적으로 조직/편성’의 경우도 과학영재학교($M=3.33$)와 과학고($M=3.11$)는 비교적 평균이 높은 반면, 일반고($M=2.22$)는 평균이 낮아 결과적으로 과학영재학교와 과학고 간의 집단 간 차이는 보이지 않았으나 일반고와는 유의미한 차이를 보인 것으로 나타났다($F=37.290, p < 0.05$). 또한 ‘학생의 생각과 흥미를 강조하는 학습 환경 조성’의 경우 평균이 과학영재학

교($M=3.12$), 과학고($M=2.82$), 일반고($M=2.16$)의 순을 보였으며, 과학영재학교, 과학고와의 집단 간 차이는 없었으나 일반고와는 유의미한 차이를 보였다($F=24.723, p < 0.001$). ‘학생들이 필요한 자료를 얻기 위해 자유로운 이동이 허용’의 경우 과학영재학교($M=3.26$)는 평균이 높은 반면, 과학고($M=2.80$)와 일반고($M=2.04$)는 평균이 낮아 세 집단 간에 유의미한 차이를 보이고 있었다($F=30.056, p < 0.001$). 이와 같은 상기의 결과들은 일반고는 강의 위주의 설명식 수업이 주로 진행되는 반면, 과학영재학교로 갈수록 조별 프로젝트 과제를 통해 학생들이 발표하고 토론하는 형식의 수업이 상대적으로 많이 진행되거나 교육과정 운영의 자율성 때문에 보다 자유롭고 허용적인 분위기 조성되기 때문에 나타난 결과로 해석된다.

이처럼 학습 환경 측면에 대한 수혜자들의 인식을 전체적으로 살펴보면 과학영재학교($M=3.24$)의 평균이 가장 높은 반면, 과학고($M=2.88$), 일반고($M=2.12$)로 갈수록 낮았으며, 고등학교 유형에 따라 유의미한 차이를 보였다($F=54.770, p < 0.001$). 이와 같은 결과로 볼 때 학습 환경 측면 또한 과학영재학교, 과학고 및 일반고의 차이를 설명할 수 있는 핵심 변인으로 볼 수 있다.

마. 교사 전문성 측면에 대한 인식 비교

교육의 질은 교사의 질을 넘어설 수 없다는 말처럼 영재교육의 질도 교육을 담당하는 교사에게 의해 좌우된다고 볼 수 있다. 영재교육 교사가 갖추어야 할 전문성은 여러 요소가 있으나 Park & Seo (2007)는 문헌 연구를 통해 영재교사로서 갖추어야 할 전문성의 요소를 제시한 바 있다. 여기서는 선행연구의 결과를 토대로 교사 전문성에 대한 구성요소를 크게 전공분야에 대한 전문성, 교육에 대한 열정, 다양한 교수-학습방법의 이해, 영재 특성의 이해, 학생 생활지도 등 5개 측면에 대한 수혜자들의 인식 차이를 비교하였다(Table 8).

Table 8. Comparison of beneficiaries' perception for teachers' professionalism according to high school type.

종속 변수	구 분	평균	표준편차	F값/유의확률	사후검증결과
전공분야 전문성	과학영재학교 (a)	3.81	.394	40.223/0.000**	a > b > c
	과학고 (b)	3.50	.642		
	일반고 (c)	2.86	.693		
교육에 대한 열정	과학영재학교 (a)	3.72	.454	13.294/0.000**	a, b > c
	과학고 (b)	3.55	.659		
	일반고 (c)	3.15	.769		
다양한 교수-학습방법의 이해	과학영재학교 (a)	3.00	.724	16.033/0.000**	a, b > c
	과학고 (b)	2.95	.837		
	일반고 (c)	2.34	.861		
영재특성의 이해	과학영재학교 (a)	3.37	.691	46.207/0.000**	a, b > c
	과학고 (b)	3.06	.783		
	일반고 (c)	2.18	.781		
학생 생활지도	과학영재학교 (a)	3.35	.752	5.673/0.004*	a, b > c
	과학고 (b)	3.21	.797		
	일반고 (c)	2.90	.826		
(전체 평균) 교사 전문성	과학영재학교 (a)	3.45	.439	36.699/0.000**	a, b > c
	과학고 (b)	3.25	.564		
	일반고 (c)	2.69	.587		

** $p < .001$ * $p < .05$

교사 전문성 관련 하위 요소 중에서 고등학교 유형에 따라 차이가 큰 것을 살펴보면 ‘영재특성의 이해’로 과학영재학교($M=3.37$)와 과학고($M=3.06$)의 평균은 높은 반면 일반고($M=2.18$)는 낮게 나타났는데, 이때 과학영재학교와 과학고 사이의 차이는 없고, 일반고와의 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다($F=46.207, p < 0.001$). 이와 같은 결과는 실질적 또는 암묵적인 영재교육기관으로 인식되는 과학영재학교 및 과학고의 학생들이 과학영재의 특성을 보이기 때문에 이에 대한 이해가 비교적 높을 것이라는 기대 때문에 나타난 결과로 해석된다.

이외에도 ‘전공분야의 전문성’의 경우 과학영재학교($M=3.81$)와 과학고($M=3.50$)의 평균은 매우 높지만 일반고($M=2.86$)는 상대적으로 낮은 평균을 보였으며, 그 결과 과학영재학교, 과학고, 일반고 사이에 유의미한 차이를 보였다($F=40.223, p < 0.001$). 과학영재학교, 과학고 및 일반고의 교원 자격은 초·중등 교육법의 규정에 의거한다는 공통점을 갖고 있지만 과학영재학교는 별도의 예외 규정을 통해 중등 교원 자격증이 없는 내용 전문가들이 교원으로 임용될 가능성이 높은 반면, 과학고와 일반고는 중등교원 자격증을 소지한 자만이 임용될 수 있도록 제한하고 있다. 이런 이유로 인해 Kwon & Sim (2010)은 과학영재학교가 과학고 및 일반고보다 학문적으로 우수한 교원을 선발할 가능성이 높을 수 있다고 주장한 바 있는데, 교사의 전공분야의 전문성에 대한 수혜자들의 인식 또한 선행연구와 유사한 결과를 보이고 있었다.

한편, ‘교육에 대한 열정’, ‘다양한 교수·학습방법의 이해’, ‘학생 생활지도’의 경우 대체로 과학영재학교와 과학고의 평균이 높아 긍정적으로 인식하고 있었으며, 일반고는 그에 비해 상대적으로 낮은 평균을 보이고 있었으며, 과학영재학교·과학고와 일반고의 두 집단 간에 차이가 있었지만 그 차이가 크진 않은 것으로 나타났다.

교사 전문성 측면에 대한 수혜자들의 인식을 전체적으로 살펴보면 과학영재학교($M=3.45$)와 과학고($M=3.25$)의 평균이 높았으며, 상대적으로 일반고($M=2.69$)의 평균은 낮게 나타났다. 이 때문에 교사 전문성 측면에 대한 집단 간 차이를 보면 과학영재학교와 과학고 사이는 차이가 없으나 과학영재학교·과학고와 일반고 간에는 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다($F=36.699, p < 0.001$). 이와 같은 결과로 볼 때 교사 전문성 측면은 과학영재학교와 과학고 두 집단 간의 운영 형태 차이를 설명하는 변인은 될 수 없지만 과학영재학교·과학고와 일반고의 차이를 설명하는 변인으로 볼 수 있다.

IV. 결론 및 제언

이 연구는 문헌연구를 통해 과학영재학교, 과학고 및 일반고의 운영 형태를 비교하고 그 결과 도출된 여러 변인 중에서 고등학교 유형에 따라 차이가 큰 핵심 변인은 무엇인지를 과학영재교육 수혜자들의 교육 경험에 대한 인식을 토대로 알아보았다. 이를 통해 이 연구에서 도출한 결론은 다음과 같다.

첫째, 최대유사체계 분석기법을 활용하여 고등학교 유형에 따른 운영 형태를 분석한 결과 과학영재학교와 과학고는 학교 설립목적, 학생 선발 측면에서 유사성을 보인 반면, 법적 근거, 교원 운영, 교육과정 및 수업 운영 측면에서 상이성을 보였다. 최대유사체계 분석기법이 기관 간의 비교를 통해 유사성을 보인 변수는 제외하고 상이성

을 보인 변수만을 기관간의 차이를 설명하는 변수로 축소시키는 목적으로 한다는 점에 비추어 볼 때 과학영재학교, 과학고 및 일반고의 실제적인 차이를 명확하게 보여줄 수 있는 요소는 교육과정 운영 및 교원 관련 변인인 것을 알 수 있었다.

둘째, 수혜자들의 교육 경험을 토대로 과학영재학교, 과학고, 일반고의 교육과정 운영에 대한 인식을 분석한 결과 모든 영역에 걸쳐 과학영재학교, 과학고, 일반고 순로 평균값이 낮아지는 경향을 보였으며, 집단 간에 유의미한 차이를 보였다. 고등학교 유형에 따라 평균 차이가 큰 것을 살펴보면 교육내용 측면은 ‘자료수집, 분석, 실험 등 연구방법에 대한 교육’과 ‘다양한 분야가 통합된 내용으로 실험하고 도전할 수 있는 기회 제공’으로 나타났다. 교수·학습과정 측면은 ‘가설설정, 관찰, 실험, 자료해석의 과정을 통한 학습활동 강조’, ‘학생들에게 학습주제 선택 및 학습경험에 대한 자유 허용’ 등으로 나타났다. 또한 학생 산출물 측면의 경우 ‘학생들이 제작한 산출물에 대한 심층적인 평가/격려’, ‘학생 스스로 산출물의 발표/제작방법에 선택’에 대한 문항에서 큰 차이를 보였다. 그리고 학습 환경 측면의 경우 ‘단순/획일적인 환경보다는 풍부한 학습자료, 실험기기 제공’, ‘다양한 문제 해결을 위해 다양한 집단을 선택적으로 조직/편성’의 문항에 대한 차이가 큰 것으로 나타났다.

이처럼 교육과정 측면에서 큰 차이를 보인 요소들은 충분한 연구 및 실험실습 기회 제공 여부, 교육과정 운영의 자율성과 깊은 관련이 있다. 즉, 과학영재학교와 과학고는 공통적으로 학생들의 연구능력 신장을 위해 R&E 프로그램이 정규 또는 비정규 교육과정을 운영되어 다양한 연구 및 실험기회가 부여될 뿐 아니라 여러 산출물 발표대회를 통해 자신의 연구결과를 발표하고 평가받을 수 있는 기회가 주어지는 반면, 일반고는 대학 입시에 대한 부담으로 교과중심의 강의식 수업이 주로 이뤄지기 때문이다. 또한, 과학영재학교는 일반고와 달리 입시에 대한 부담이 비교적 적기 때문에 조별 프로젝트 과제를 통해 학생들이 발표하고 토의하고 토론하는 수업이 잘 이뤄질 뿐 아니라 학생들에게 자신의 관심과 적성에 따른 교과 선택권이 허용된 반면, 과학고와 일반고로 갈수록 국가 교육과정을 준수하기 때문에 획일적인 교육이 이뤄지는 것 또한 고등학교 유형에 따른 차이를 유발하는 요소라 할 수 있다.

셋째, 교사 전문성 측면에서 ‘전공분야의 전문성’에 대한 만족도는 과학영재학교, 과학고, 일반고 순으로 나타났으며, 집단 간 차이를 보였다. 이와 같은 결과는 과학영재학교의 교원 임용 및 자격에 대한 예외규정을 통해 해당 분야의 특수한 능력을 가진 전문가가 임용될 수 있으며, 전보규정에 대한 예외가 적용되기 때문에 나타난 결과로 보인다. 그러나 이를 제외한 ‘교육에 대한 열정’, ‘다양한 교수·학습방법의 이해’, ‘영재특성의 이해’ 그리고 ‘학생 생활지도’의 경우 과학영재학교와 과학고 간 차이는 없었지만 일반고와는 차이를 보였다.

수혜자들의 고등학교 교육 경험을 토대로 과학영재학교, 과학고, 일반고의 교육과정 운영과 교사 전문성 측면에 대한 인식을 분석한 결과 모든 영역에 걸쳐 과학영재학교일수록 만족도가 높고 과학고, 일반고로 갈수록 만족도가 낮았으며, 집단 간에 유의미한 차이를 보였다. 이와 같은 결과는 일반고와 비교하여 과학영재학교와 과학고가 영재교육을 위한 차별화된 교육과정을 제공하고 있다는 것을 알 수 있었다. 또한, 과학고가 암묵적인 영재교육기관으로 인식되는 현 상황에서 과학영재학교와 어떤 차이가 있는지 살펴본 결과 교육과정의

교육내용, 교수·학습과정 및 학습 환경 요소는 유의미한 차이를 보인 반면, 교육과정의 학생 산출물, 교사 전문성 요소는 유의미한 차이를 보이지 않았다. 즉, 영재교육 관점에서 과학영재학교와 과학고의 운영 형태에 차이를 보이는 핵심 변인은 교육과정 측면의 교육내용, 교수·학습과정 및 학습 환경인인 것을 알 수 있었다.

이와 같은 결과를 토대로 이 연구에서 제언하고자 하는 바는 다음과 같다.

첫째, 일반고에 비해 과학영재학교와 과학고는 교육과정 운영 측면에서 높은 만족도를 보이고 있었는데, 특히 두 집단 사이의 평균 차이가 큰 것은 주로 연구방법에 대한 교육, 실험실습 기회 제공, 과학적 탐구 경험, 학생 산출물에 대한 발표 및 평가 경험과 관련된 요소로 나타났다. 이와 같은 결과로 볼 때 연구 및 실험중심의 교육과정 운영은 일반고와는 다른 과학영재학교 및 과학고만의 차별화된 교육을 결정짓는 중요한 요소로 해석될 수 있기 때문에 우수한 과학인재 양성을 위해 지속적으로 연구 및 실험기회에 대한 확대가 필요하다. 이를 위해서는 안정적으로 연구하고 실험할 수 있는 여건이 조성될 필요가 있는데, 그 방법 중 하나로 과학고의 경우 R&E 프로그램을 정규 교육과정으로 편성하여 운영하는 방안을 고려할 필요가 있다. 한편, 일반고의 경우 대학 입시에 대한 부담으로 인해 연구·실험 기회가 상대적으로 부족하여 과학 분야에 관심이 많은 학생들의 수요를 충족시키지 못하고 있다. 이런 문제점 때문에 정부 차원에서 과학중점학교 및 일반고 학생들을 대상으로 STEAM R&E 프로그램을 지원하고 있는데 이를 보다 확대할 필요가 있을 것이다.

둘째, 교육내용 측면에서 과학영재학교와 과학고 간의 차이가 큰 것 중의 하나가 '창의적 사고 향상기법 교육'으로 나타났다. 이와 같은 결과는 과학영재학교에 비해 과학고가 학생들의 사고력, 창의력 증진을 위한 교육프로그램이 부족하다는 것을 의미한다. 변화하는 미래사회에 대비하여 과학인재들이 갖추어야 할 역량 중의 하나가 창의적 사고력임을 고려할 때(Koh & Jeong, 2014) 창의적 사고를 함양할 수 있는 교육프로그램의 개발이 요구된다.

셋째, 과학고는 과학영재학교에 비해 초·중등교육법의 영향으로 교원의 전문성과 지속성을 유지하는데 제한적인 상황 속에서도 전공 분야에 대한 전문성을 제외한 나머지 요소에서 차이가 없다는 것은 과학고의 교사들이 그만큼 학생 지도를 위해 많은 노력을 기울였기 때문에 나타난 결과라 할 수 있다. 이와 같은 노력에도 불구하고 처우 개선을 위한 제반 여건이 마련되지 않아 교사들의 의욕을 저하시키고 있는 상황인 만큼 영재교육의 질적 제고를 위해서는 영재교육 교사에 대한 처우 개선을 위한 노력이 절실히 필요할 것이다.

넷째, 영재교육과정 및 교사 전문성 측면에 대한 대부분의 하위 요소에서 과학영재학교, 과학고, 일반고 순으로 높은 만족도를 보인 이유는 과학영재학교는 법적 근거를 가진 영재교육기관이기 때문에 '영재교육'의 취지에 맞는 교육과정 운영이 가능한 반면, 과학고에서 일반고로 갈수록 교육과정의 자율적 운영 제약, 대학 입시에 대한 부담으로 인해 실험 및 연구 중심의 교육과정을 운영하는데 한계가 있기 때문에 나타난 결과라 할 수 있다. 특히, 과학고의 경우 처음에는 명확하게 '영재교육'의 개념을 도입하였지만 이후 초·중등교육법 시행령 개정(2010. 06. 29)을 통해 '과학영재' 양성을 위한 과학계열의 고등학교에서 '과학인재' 양성을 위한 과학계열의 고등학교로 학교의 설립목적이 달라졌을 뿐 아니라 과학영재학교의 확대에 의해 위상

및 정체성이 모호한 상황이다. 또한 과학고가 우리나라의 과학기술 분야 발전에 기여한다는 긍정적 시선 보다는 고등학교 서열화 및 사교육을 유발한다는 부정적 시선이 우세한 현재의 상황에서 과학고의 정체성 재정립을 위한 정책적 연구를 비롯한 충분한 사회적 논의가 반드시 이뤄져야 할 것이다. 한편, 일반고의 경우 과학영재학교 및 과학고에 비해 과학 수업에 대한 절대적인 예산이 부족한 상황에서 일정 수준의 실험 및 연구기회가 제공되기란 매우 어려운 상황이기 때문에 고등학교급 영재교육기관에 진학하지 못한 학생들의 관심과 수요를 충족시켜 주기 위해서는 과학 분야의 특성화된 교육과정 운영이 일정 부분 가능한 과학중점학교의 확대를 고려할 필요가 있다.

이 연구는 과학영재교육 수혜자들의 고등학교 교육 경험에 대한 인식을 토대로 과학영재학교, 과학고 및 일반고의 운영 형태에서 차이가 큰 핵심변인이 영재 교육과정의 교육내용, 교수·학습과정 및 학습 환경인 것을 알 수 있었다. 이와 같은 연구 결과는 비록 연구 참여자의 수가 적어 일반화할 수는 없으나 수혜자들을 대상으로 한 만큼 다른 연구결과에 비해 신뢰성 있는 결과로 해석될 수 있다. 이런 측면에서 이 연구의 결과는 향후 영재 교육과정 개선을 위한 시사점을 제공해 줄 수 있을 것으로 기대된다.

국문요약

이 연구는 과학영재학교, 과학고, 일반고의 운영 형태 측면에서 어떤 차이가 있는지 비교하고, 이 중 고등학교 유형에 따라 차이가 큰 핵심 변인은 무엇인지 과학영재교육 수혜자의 인식을 토대로 알아보기 위한 것이다. 이를 위하여 수혜자 288명을 대상으로 고등학교 교육 경험에 대한 설문을 실시한 후 응답 결과를 종합한 고등학교 유형에 따라 과학영재학교, 과학고, 일반고의 세 집단으로 구분하고 일원배치분산분석을 실시한 후 집단 간 차이를 비교하였다. 분석 결과는 다음과 같다. 첫째, 최대유사체계 분석기법을 활용하여 고등학교 유형별 운영형태를 비교한 결과 교육과정 및 교원 운영 관련 변인에 차이가 있음을 확인하였다. 둘째, 수혜자들의 교육경험을 토대로 과학영재학교, 과학고, 일반고의 교육과정 운영 및 교사 전문성 측면에 대한 인식을 분석한 결과 모든 영역에 걸쳐 과학영재학교일수록 만족도가 높고 과학고, 일반고로 갈수록 만족도가 낮았다. 셋째, 고등학교 유형별 운영형태에 대한 수혜자들의 인식을 비교한 결과 과학영재학교와 과학고의 운영 형태에 차이를 보이는 핵심 변인은 교육과정 측면의 교육내용, 교수·학습과정 및 학습 환경으로 나타났다. 이 연구 결과는 향후 영재 교육과정 개선을 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

주제어 : 과학영재학교, 과학고, 수혜자, 영재 교육과정, 교사 전문성

References

- Cho, S., Yoon, J., Park, S., Kim, H., Kim, S., Jung, H., & Kim, T. (2004). Expansion and development of special high schools for the scientifically gifted. Seoul: Korean Educational Development Institute.
- Gallagher, J. & Gallagher, S. A. (1994). Teaching the gifted child. Boston: Allyn & Bacon.
- Han, K. & Yang, T. (2009). Analysis of the effectiveness of a university affiliated science-gifted educational program: The case of C gifted

- education center. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 29(2), 137-155.
- Jung, H. & Heo, N. (2015). Elements and changes of teacher expertise for the science gifted: Focused on mathematics and science teachers in science high schools. *Journal of Gifted/Talented Education*, 25(2), 183-194.
- Jung, H., Kim, H., Lee, Y., & Chae, Y. (2011). A study on the improvement of the gifted science high school. Daejeon: KAIST Global Institute For Talented Education.
- Jung, H., Seo, H., Choi, H. Son, J., & Yoo, H. (2006). A study on the reform of high school system for the gifted in science. Seoul: Korean Educational Development Institute.
- Kang, C. (2011). A comparative study on the health insurance system of Korea and Taiwan. *Social Science Research Review*, 27(1), 351-374.
- Kang, K. & Chung, C. (2012). The perception of scientifically gifted students of a university-affiliated gifted education center toward its educational programs. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 32(4), 751-759.
- Kim, J. (2013). Applying the mixed cases design: A cross cases analysis of the parliamentary stability in Fiji, Vanuatu, and Samoa. *Comparative Democratic Studies*, 9(2), 109-128.
- Kim, K. & Sim, J. (2008). Scientifically gifted students' perception of the impact of R&E program based on KAIST freshman survey. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 28(4), 282-290.
- Kim, Y. & Kim, H. (2010). A study of recognition for the gifted science education programs of middle school students being educated at local centers for the gifted. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 30(2), 192-205.
- Koh, E. & Jeong, D. (2014). Study on Korean teachers' perception in accordance with the trends of core competencies in science education worldwide. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 34(6), 535-547.
- Kwon, J. & Sim, J. (2010). A comparative study of science curriculum management between general high school, science high school and science academy. *Biology Education*, 38(1), 84-101.
- Lee, J. & Kim, H. (2007). The comparison and reform of curriculum of the high school for the gifted. *The Journal of the Korean Society for Gifted and Talented*, 6(1), 5-22.
- Maker, C. J. & Nielson, A. B. (1996). Curriculum development and teaching strategies for gifted learners (2nd ed.). Texas: Austin.
- Min, C., Kim, W., Park, K., Um, M., Park, Y., & Woo, S. (2010). Research for amending the law and regulation of securing talented students. Seoul: Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity.
- Park, K., Ryu, C., Choi, J., & Jung, H. (2016). An analysis on the science gifted education recipients' perception for education program using an importance-performance analysis. *Journal of Gifted/Talented Education*, 26(3), 427-447.
- Park, K. & Seo, H. (2005). Students' and teachers' perceptions to educational program of Korea Science Academy. *The Journal of Curriculum Studies*, 23(3), 159-185.
- Renzulli, J., Smith, L., White, A., Callahan, C., & Hartman, R. (1976). Scales for rating the behavioral characteristics of superior students. Mansfield Center, CT: Creative Learning Center.
- Seo, H. & Son, J. (2007). Teachers and students' perceptions to curriculum implementation in science high schools. *The Journal of Curriculum Studies*, 25(2), 197-219.
- Seo, H., Jung, H., Son, J., Choi, K., Ha, B., Park, J., & Seong, Y. (2006). Directions for establishment of a science academy in Gyeonggi-Do. Gyeonggi: Gyeonggi Research Institute.
- Stake, J. E. & Mares, K. R. (2005). Evaluating the impact of science-enrichment programs on adolescents' science motivation and confidence: The splashdown effect. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(2), 359-375.
- Tyler, R. (2007). School innovation in science: A model for supporting school and teacher development. *Research in Science Education*, 37, 189-216.
- Yeum, S., Jang, K., Kim, S., Chung, B., & Park, J. (2008). Evaluating the impact of educational programs at science education center for the gifted by its graduates who are currently attending college. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 28(1), 100-110.
- Yuk, K. & Moon, J. (2004). A longitudinal study of the achievement and effects of the scientifically gifted students who have taken a ultra high speed accelerated education for the early entrance of KAIST. *Journal of Gifted/Talented Education*, 14(2), 1-18.