

과학영재들의 대학진학 이후의 경험 및 교육 요구 조사 : KAIST 총장장학생 중심으로

정 현 철*

KAIST
과학영재교육연구원

김 성 실**

KAIST
과학영재교육연구원

김 범 석***

KAIST
과학영재교육연구원

본 연구의 목적은 과학영재들의 대학진학 이후의 경험을 분석하여 과학영재들의 발달에 영향을 준 경험과 의미를 분석하고, 과학영재들이 대학진학 이후 필요로 하는 교육적 요구를 조사하는데 있다. 이를 위하여 KAIST에 진학한 과학영재들 중 총장장학생으로 선발된 후 어느 정도의 대학 생활을 경험한 4학년 이상의 우수 과학영재 17명을 연구대상으로 선정하였다. 대학진학 이후의 경험 및 경험들의 의미와 영향을 살펴보기 위하여 1:1 심층 면담을 실시하였으며, 심층 면담 내용의 전사와 전사내용에 대한 연구 참여자의 분석 및 영재교육전문가와의 의견 교환을 통하여 연구결과를 도출하였다. 그 결과, 우수 과학영재들은 고등학교에서의 R&E 프로그램을 통하여 연구에 대한 많은 관심을 갖게 되었으며, 대학진학 이후에도 자연스럽게 연구 프로그램에 참여하고 있었다. 또한, 우수 과학영재들은 신입생 시절부터 전공과목을 이수하면서, 복수전공 이수로 이어졌다. 한편, 우수 과학영재들은 지도교수(멘토), 동료(친구, 선·후배)로부터 인지적, 사회·심리적 발달 및 안정에 큰 영향을 받고 있었다. 우수 과학영재들은 대학교에서 연구 및 진로 관련 프로그램이 확대되길 희망하였으며, 이공계 중심의 교육에서 벗어나 인문·사회 교육 프로그램이 제공되길 원하였다. 본 연구의 결과는 17명의 우수 과학영재들의 사례를 분석한 것으로 연구 결과를 일반화하기에는 무리가 있으나, 대학생 과학영재에 대한 연구가 부족한 만큼 과학영재들을 위한 대학 교육의 방향과 프로그램의 개발 방향에 대한 자료로 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

주제어: (대학생)과학영재, 대학 생활(경험), 교육 요구

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

고등교육이 보편화 단계에 접어들면서, 대학교에서의 경험과 수업, 시설 등에 대한 만족도

*제1저자: 정현철, KAIST 과학영재교육연구원 영재교육센터장, jjastro@kaist.ac.kr

**공동저자: 김성실, KAIST 과학영재교육연구원 연구원, gimseongsil@kaist.ac.kr

***교신저자: 김범석, KAIST 과학영재교육연구원 선임연구원, kimbs84@kaist.ac.kr

는 학생들의 대학 생활을 예측할 수 있는 중요한 요인일 것이다. 학생들의 대학교 진학이후의 인지적, 사회적, 문화적 경험을 이해하고 생활을 통해 경험하는 다양한 활동을 분석하여, 그들의 성장과 발달에 어떠한 의미가 있었는지를 살펴보는 것은 매우 중요하다(조은원, 김부경, 배상훈, 2020). 또한, Roe(1953)와 오현석, 심한식, 위현진, 배형준(2009) 등은 저명한 과학자와 공학자들의 성장 과정에 대하여 분석한 결과, 대학에서의 교육과 전문적인 경험 등이 발달과정에 있어 매우 중요하며, 직무에 대한 몰입능력과 새로운 문제를 찾아내는 교육 경험이 과학 분야에서 전문가로 성공할 수 있었던 중요한 요인으로 나타난다고 하였다. 또한, 대학 시기는 학생들의 성취에 중요한 동력이 되는 창의성, 사회성, 끈기, 윤리성, 목적의식(가치관) 등 비인지적 역량이 집중적으로 계발되는 시기이며, 고등학교 때까지 정해진 교육과정이 아닌 자신이 직접 의미를 찾고 과정을 설계하여 진로를 개척하는 시기로 대학진학 이후의 경험이 주는 의미와 영향력을 살펴볼 필요가 있다(김주아 외, 2017).

그러나 2000년 영재교육진흥법 제정 및 2002년 동법 시행령 공포를 통하여 시작된 영재 교육 이후 2003년부터 2017년까지의 영재 교육 연구 동향을 분석한 결과, 초·중·고 시절의 학생을 대상으로 한 연구가 대다수이며, 과학영재들이 실질적 성과를 낼 수 있는 시기인 대학진학 이후에 대해서는 연구가 이루어지지 않고 있으며(채유정, 이현주, 이성혜, 2018), 초등학교부터 고등학교까지 과학영재들을 위한 교육프로그램은 영재 교육기관과 과학고/영재학교를 통하여 체계적으로 제공되고 있으나 대학 입학 이후 과학영재들을 위한 교육은 체계적으로 실시되지 못하고 있다고 하였다(이신동, 김명숙, 성은현, 2010).

한편, 이광형, 정현철, 이영주, 허남영(2009)의 연구에서는 대학에 진학한 과학영재들을 위한 특별 교육프로그램(Honors Program 등)의 필요성에 대해 조사한 결과 74.5%의 학생이 필요성에 대하여 긍정적으로 응답하였으며, 과학영재들은 특별교육프로그램의 필요 이유를 전공 분야에 대한 심화 교육, 우수 학생간의 교류 등을 언급하며 77.6%의 학생이 교육 프로그램이 제공된다면 참여할 의사가 있다고 하여 대학에서의 과학영재들을 위한 체계화된 교육시스템이 필요함을 확인할 수 있었다.

따라서 본 연구에서는 대학교에 진학한 과학영재들이 대학진학 이후의 과학영재들의 경험에 대한 사례 분석을 통하여 과학영재들의 발달에 영향을 주었던 경험이 무엇인지 탐색하고자 하였다. 또한, 과학영재들이 향후 과학기술인력으로 양성되고 과학기술분야로 진출하기 위하여 필요로 하는 교육 요구가 무엇인지 조사하여 우수학생들을 위한 대학 교육의 방향에 대한 시사점을 도출하고자 하였다. 위의 연구목적을 달성하기 위하여 설정한 연구문제는 다음과 같다.

- 연구문제 1. 우수 과학영재들의 대학진학 이후 본인들의 발달을 위해서 했던 경험은 무엇이며, 어떠한 영향이 있었는가?
- 연구문제 2. 우수 과학영재들이 과학기술분야로의 진로선택을 위해 필요로 하는 교육 요구는 무엇인가?

II. 이론적 배경

1. 영재성 개발에 영향을 미치는 요인

가. 교육적 요인

영재를 대상으로 하는 교육 프로그램은 크게 속진학습과 심화학습으로 구분되어 진다. 속진학습은 학업내용을 더 빨리 학습하도록 하는 것으로 해당 학생의 학년 수준보다 더 상위의 교육과정을 제공하는 것을 의미하며, 심화학습은 일반적으로 제공되는 교육과정의 내용보다 내용의 폭과 범위를 확장하여 다양한 교육경험을 제공하는 것을 의미한다. 속진과 심화학습 모두 영재학생들의 높은 능력과 개인적 요구를 충족시킬 뿐 아니라 지식의 폭을 확장하고 창의성, 사고력 계발을 유도 할 수 있다(Davis, Rimm & Siegle, 2014). 두 형태(속진/심화) 프로그램이 영재학생들에 미치는 효과에 대한 선행 연구 결과는 다음과 같다.

1) 심화프로그램(Enrichment Program)의 효과

Hebert & McBee (2007)는 대학에서 제공하는 우수 대학생을 상대로 제공되는 Honor Program에 참여하고 있는 학생들의 심층면담을 통한 Honor program의 효과를 살펴본 결과, 학생들은 고급과정의 수업(advanced-level)과 같은 심화학습으로부터 지적인 자극과 학문적 도전, 동기부여를 느꼈다고 하였다. Abdulghani et al (2014)의 연구에서는 의과대에 재학 중인 학생 중 학업 성취가 높은 학생의 요인을 조사한 결과 심화학습, 스터디 그룹, 선배활용, 실험 학습 등의 학습전략, 자원(시간)관리, 개인적 동기 등이 학업 성취에 큰 영향을 끼쳤다고 하였다. 또한, 풀아웃(Pullout)형태의 심화학습을 경험한 과학영재들은 학업적 성취, 학업능력, 비판적 사고와 창의력 향상뿐 아니라 사회·정서적 발전 측면에서도 큰 효과가 있다고 하였다(Kim, 2016; Vaughn, Feldhusen, Asher, 1991).

과학영재들은 올림피아드, 경시대회 참여를 준비하면서 적성과 호기심을 나타내는 분야에 대한 심화학습을 경험하고 있었다. 이기순, 최경희, 이현주(2011)의 연구결과에서는 과학영재들이 중학교 시절 경시대회를 준비하면서 수학이나 과학을 일반 교육과정 이상으로 심도 깊게 공부했던 경험이 과학영재들의 발달에 긍정적인 영향을 끼쳤다고 하였으며, Choi(2013)는 방과 후의 동아리 활동이 수학올림피아드에 참여한 과학영재들의 학업 성취에 영향을 주었다고 하였다. 올림피아드에 참여한 과학영재들은 여름집중학교의 단기간에 심화학습 프로그램이 과학영재들이 겪은 가장 만족스러운 교육이라고 하였으며, 단기간의 여름방학 집중학교의 참가 경험은 개인의 학업 성취뿐만 아니라 자신과 유사한 흥미를 탐구하는 또래와의 만남을 통하여 개인적 동기나 지적 자극을 가능하게 해주었으며, 영재학생들의 사회성 발달 측면에서도 긍정적인 영향을 끼친다고 하였다(김혜진, 김옥분, 2016). 이기순 외(2011)은 과학 고등학교에 진학한 과학영재들의 교육 경험을 살펴본 결과, 일반(정규) 교육과정 이상의 심도 깊은 교육과정과 형식적인 틀에 얽매이지 않는 자유로운 학습 환경 등이 영재성 발달에 긍정적인 영향을 미쳤다고 하였다.

과학영재들의 과학적 탐구능력과 창의적 문제 해결능력을 계발하고 과학자들과의 만남을

통하여 예비 과학자로서의 연구태도 및 자질을 함양하기 위한 목적으로 과학고와 영재학교 학생들을 대상으로 R&E교육(사사교육, 프로젝트식 교육)이 이루어지고 있으며(김경대, 심재영, 2008), 과학고시절의 R&E 참여 경험이 실제로 과학 연구를 수행함에 있어서 ‘직적·정의적·기능적으로 상당한 도움을 줌’, ‘예비 과학자로 자질 함양’, ‘연구 기회 제공’, ‘탐구 수행 능력 신장’이라는 긍정적인 인식을 갖고 있었으며, 연구경험을 통한 과학자들의 연구 및 사고 과정을 이해할 수 있었고, 논문 작성과 발표의 과정을 익히며, 앞으로 ‘과학자의 길을 가게 될 자신들이 과학자로서 어떤 자질과 마음가짐을 가져야 할 것 인가’에 대한 생각을 하게 되었다는 진로 선택에도 긍정적인 효과가 나타난 것으로 확인 되었다(강성주 외 2009). 이지애, 박수경, 김영민(2012)는 과학영재 학생들이 대학 진로선택에 영향을 미치는 교육적 요인을 분석한 결과 과학영재들은 ‘토론/프로젝트 중심수업’과 ‘탐구실험 중심 수업’요인의 영향을 높게 평가하는 결과를 나타내어 영재들에게 R&E, 실험, 프로젝트 수업의 방법이 효과적임을 확인 할 수 있었다.

2) 속진프로그램(Acceleration)의 효과

윤여홍, 김언주, 문정화, 김명환(2001)의 논문에서는 국제 과학 올림피아드 학생들의 재능 개발에 있어서 속진과정과 재능개발 프로그램의 참여 경험이 과학영재로 성장하는데 긍정적 영향을 끼쳤으나, 정규 교육과정의 획일화된 교육에는 부정적인 영향을 받았다고 하였다. 한편 Terence Tao, Lenhard NG의 경우 모두 자신의 능력에 맞는 탄력적인 교육과정 속에서 학업을 지속하였으나, Tao의 경우 Ng에 비하여 급진적인 속진학습을 경험하였으며, 본인의 수준에 적합한 속진학습이 본인의 성취에 긍정적인 영향을 미쳤다고 하였다(Muratori et al, 2006).

과학영재들은 과학고, 영재학교로 진학하여 대학과목 선이수제도(Advanced Placement)를 통한 속진 학습을 경험하게 된다. AP 수업의 효과에 대한 선행 연구들의 결과를 살펴보면 다음과 같다. 먼저, 과학영재학교 학생들은 AP수업의 경험을 통하여 단축된 시간을 다양한 측면으로 활용하고 있었다. AP가 0.5년에서 1.5년의 조기졸업을 위한 통로로도 활용되어지지만, 학생들은 AP로 단축된 시간을 복수전공, 부전공, 해외 교환학생 등과 같이 다양한 기회로 활용한다고 하였다(한기순, 최호성, 2014). 이진우(2017)는 AP 과목 수업이 고등학교 수준을 벗어나 새로운 사실을 학습하는 것에 대한 즐거움을 제공하고, 학점 선이수로 대학에서 또 다른 기회를 제공하는 의미가 있다고 하였다. SMPY(Study of Mathematically Precocious Youth) 연구 대상인 수학영재들에게 교육과정(AP, 속진 수업 등)의 경험이 본인들의 발달 및 대학진학 이후의 진로계획에도 많은 도움이 되었다고 하였다.

한편, 조기 진급, 진학, 월반을 통한 상급학교의 진학 등의 교육경험이 미치는 영향을 조사한 Terman & Oden(1947)의 연구결과에서는 상위 1%에 속하는 지능지수를 가진 영재학생들의 경우 능력 수준에 따라 초·중학교 재학시절 조기 진급, 진학, 월반을 경험한 학생이 그렇지 못한 학생들에 비하여 더 우수한 학업적 성취 결과를 나타내었으며, Brody & Benbow(1987)는 조기입학, 월반을 했던 우수 대학생들은 그렇지 않은 영재학생들에 비해 모든 영역에서 학업적 성취가 우수하며 직업의식이 강했고 우수한 대학에 진학하는 결과를 보

인다고 하였다. 월반, 조기진급 등에 관한 연구 자료를 분석한 메타분석연구에서도 위의 사례와 유사하게 월반을 통한 영재교육은 영재들에게 큰 도움이 되며, 영재학생에게 속진만큼 더 나은 프로그램은 없다고 하였다(Kulik, 2004; Lubinski, 2004). 그러나 조기진급 및 진학, 월반을 통한 교육적 경험의 부정적 효과를 나타내는 연구 결과도 있었다. 일부 초고속 속진학습(과학교 1학년 조기졸업)을 경험한 학생들 중 초고속 속진학습의 프로그램은 ‘무리한 과정이고 교육관계에 부정적인 영향을 미쳤다’며 부정적인 시각을 나타내기도 하였다. 이처럼 과학 영재들의 특성을 정확히 파악하여 조기진급, 진학, 월반등의 급진적 속진프로그램을 적용하는 것이 중요하다고 하였다(육근철, 문정화, 2004).

나. 사회적 요인

영재들에 관한 다수의 연구를 통하여 영재학생들의 성취에 가정환경, 부모의 지지와 같은 환경적 요인이 영재들의 성취에 도움을 준다고 하였다. 박경빈, 이재호, 박명순, 이선영, 전미란, 류지영, 안성훈, 변순화 (2015)는 과학고를 졸업하고 우수한 성취를 나타낸 연구 대상자들의 가정환경을 조사한 결과, 연구대상자들은 대부분 화목한 가정에서 유년기 시절을 보냈으며 대부분의 부모님들이 본인들의 적극적인 지지자이자 격려자적 특성을 지닌 것으로 나타났다고 하였다. 또한 국제 과학올림피아드에 참가한 학생들의 성장에 영향을 끼친 환경 요인 조사 연구에서는 부모님의 직업, 양육형태, 재능을 발견해주는 부모 등의 가정환경이 영재성의 계발에 긍정적인 영향을 끼쳤다고 하였다(윤여홍 외 2001; 조석희, 최호정, 김현지, 윤혜원, 권경림, 2002). 또한 조석희, 안도희, 한석실(2003)의 연구에서는 가정환경의 여건(부모의 직업, 경제적 여건)보다 부모의 가치관과 자녀의 교육에 들이는 정성에 따라 자녀들의 성취에 더 큰 영향을 끼친다고 하였다. Tao와 Ng의 성장 배경 및 성취에 영향을 준 요인 조사 연구에서는 부모들의 자녀 교육과 관련된 환경 조성 여건 등을 살펴 본 결과 두 사람 모두 학업에 대한 부모의 지지 및 가정환경 요인이 성장 및 재능계발에 긍정적인 영향을 끼쳤다고 하였다(Muratori et al, 2006).

한편, 영재학생들에게는 가정환경 못지않게 중요한 자신의 재능을 알아봐주고 재능계발에 도움을 줄 수 있는 멘토(교수, 교사)등의 영향이 크다고 하였다. 먼저, 박경빈 외(2015)의 연구에서는 성취자들의 성취에 영향을 준 멘토로는 자신의 재능과 적성에 관심을 보이고 이를 계발 할 수 있도록 도와주는 멘토라고 하면서 대학원에서 자신의 지도교수를 멘토로 생각하는 경우가 많아 지도교수의 영향이 크게 나타나는 것으로 확인되었다. 국제 과학 올림피아드 입상자들의 성취에 영향을 준 요인에 대한 연구 결과 성취에 영향을 준 환경적 요인으로 훌륭한 선생님과 재능 계발을 위한 풍부한 프로그램 등이 영향을 주었다고 하였으며 재학시절 전문가적 기질과 지식을 갖춘 교사, 본인의 재능을 알아보고 격려해준 교사등이 재능계발에 긍정적인 영향을, 일괄적 과제와 수업의 난이도를 제공한 교사들에게는 부정적인 영향을 받았다고 하였다(조석희 외 2002; Choi, 2013). 한편 우수 대학생들에게 제공되는 Honor Program의 효과를 확인한 연구에서 프로그램 참여 학생 7명을 선정하여 학생들에 대한 심층면담을 통하여 프로그램의 효과를 살펴본 결과, Honor Program의 여러 프로그램을 통하여 우수 대학생들이

심리·사회적으로 성장을 하였으며, 프로그램의 책임자(감독, 교수)는 학생들의 다양한 요구를 충족시켜주는 멘토로서 중요한 역할을 수행하였다고 하였다(Hebert & McBee, 2007). 1972년에 시작된 수학에 특별히 재능이 있는 학생들을 대상으로 한 SMPY 연구 대상자들은 대학 입학 전에 멘토링을 경험한 학생이 멘토링 프로그램이 학업과 진로계획에 긍정적인 영향을 미쳤다고 응답하였다. 이는 육근철, 문정화(2004)의 연구결과 유사한 것으로 영재들의 성취에 부모가 많은 영향을 주지만, 성장을 할수록 영향을 준 사람은 부모님에서 대학교수, 팀장 등의 현실적인 인물로 변경된다고 하였다.

또한, 영재학생들은 자신과 능력 수준이 비슷한 동료와의 경쟁을 성장의 계기로 삼으며, 이러한 경험들이 긍정적으로 영향을 끼쳤다고 하였다. 과학고에 진학 학생들을 대상으로 초·중·고 재학 시절 진로발달과정에 관한 연구에서 초·중학교 시절의 발달 과정에는 환경적 요인보다 개인 내적 요인이 크게 작용함을 확인하였으나, 과학고에 진학 이후 수·과학에 열정과 능력을 지닌 동료들이 발달과정에 있어서 큰 영향을 주었다고 하였다(이기순 외 2011). SMPY 연구 대상자들은 능력이 같은 학생들끼리 동질집단을 구성하는 것은 발달적인 측면이나 사회성 발달의 측면에서 매우 효과적이라고 보았으며, 다양한 능력을 가진 학생들을 한 교실에서 학습하게 하는 것에 대해서는 매우 부정적인 견해를 보였다. 국제 과학 올림피아드에 참가 경험이 있는 학생들은 학교생활 동안의 능력수준이 비슷하고 학문적 열정이 높은 동료 친구와의 관계, 경쟁 상대들과의 생활이 긍정적인 영향을 끼쳤다고 하였다(조석희 외 2002; Choi, 2013). 이러한 결과는 이지애 외(2012)의 과학고를 졸업하고 과학기술 특성화대학에 진학한 학생을 대상으로 한 연구결과에서도 나타났다. 우수한 동료의 영향, 교수(교사)의 조언과 면담, 문제해결을 위한 상호 토론 과정을 통하여 재능개발 및 진로 선택의 과정에서 긍정적 영향을 미친 것으로 나타났다. 또한 이러한 친구, 동료의 영향으로 우수한 성취를 나타낸 사람들은 성장 후에도 자신의 분야에서 넓은 대인관계를 가지고 있으며 긍정적인 영향을 받고 있다고 하였다(박경빈 외, 2015).

마지막으로, 영재학생들은 자신들의 남은 시간의 여가 활동을 통하여 자신이 성장할 수 있는 계기나 대인관계 교류를 통한 사회·정서적 발달의 계기로 삼고 있었다. 송강영, 안정덕(2006)의 연구에서는 영재학교, 민족사관고 학생들의 여가 활동 특성 및 만족도 분석 연구 결과에서 남학생들은 스포츠, 여학생들은 교양활동과 관람 감상활동에 많이 참여하고 있었다. 학생들은 여가를 휴식, 자기개발, 기분 전환 등으로 인식하고 있으며 여가활동이 건강과 체력 유지에 중요한 역할을 한다고 하였다. 한편, 한기순, 태진미, 양태연(2010)은 영재학생들의 가족이 추구하는 여가활동유형에 대한 분석 결과 영재학생들의 가족들은 일반학생들의 가족들과는 여가활동 유형에 있어서 다른 형태를 나타내고 있으며, 영재학생들의 가족들은 가족지향 활동(가족과의 대화, 자녀와 놀아주기, 야외나들이, 가족여행 등)과 자기개발 활동(강습이나 취미활동, 독서, 전시회, 전람회 관람 등)의 여가에 편중되어 있는 현상을 나타낸다고 하였다. 또한 성취를 나타낸 사람들은 여가시간 분야의 경우 어렸을 때부터 운동이 중요하다고 인식하고 있었으며, 자신의 전공 분야와 다른 영역에서의 여가 활동 중요성을 강조하였다(박경빈 외, 2015).

2. 대학 생활 경험 요인

장수연(2016)은 석사학위논문에서 대학생활(경험)이 핵심역량에 미치는 영향을 분석하기 위하여 대학생활 경험을 학습내적차원(수업태도, 독서경험), 관계적 차원(교우, 지도교수와와의 관계), 학습 외적차원(영어공부, 동아리 활동, 현장실습(인턴십) 경험, 대학시설 만족도)으로 구분하여 대학생들의 핵심역량에 미치는 영향을 분석한 결과, 인지적 역량(졸업평점)에 영향을 미치는 요인으로 수업태도, 고교 내신 성적, 출신고교 등이 유의미한 양적상관을 나타내며, 혼자 거주하는 경우는 졸업평점이 낮은 경향을 보인다고 하였다. 또한, 대인관계, 자기관리역량에서는 동아리 활동, 대학시설만족도, 교우관계, 수업태도, 가구소득이 양적상관을 나타내었으며, 의사소통역량의 경우 교우관계가 좋고 남학생일수록 높게 나타났다.

대학생들의 인지적 발달은 학습경험을 통하여 얻어진다. 특히 수업 이수 속에서 학생들이 수업내용을 이해하고 적용해 보는 사고과정을 통하여 학생들은 지적 성장을 한다고 하였다(Bowen, 1996). 또한, 대학에서 제공되는 다양한 교육과정 및 프로그램과 같은 구조화 된 교육 환경은 학생들의 인지적, 정의적 발달에 영향을 미치고 있으며, 교수의 질 등을 포함하는 사회·심리적 요인은 논리적 사고 신장에 영향을 미치는 것으로 나타났다(최정윤, 이병식, 2009; Bowen, 1996). 고장완, 김현진, 김명숙(2011)의 연구는 대학생의 다양한 학습/비학습 경험이 인지적·정의적 성과에 미치는 영향을 확인한 결과 대학생들의 능동적인 수업태도가 인지적·정의적 성과에 긍정적인 영향을 미침을 확인하였다. 또한 대학생들은 교수 및 동료들과 좋은 관계를 형성하는 것이 본인들의 발달에 긍정적인 영향을 미치며, 성공적인 대학생활로 이어지게 한다고 하였다(Bowen, 1996; Kim & Conrad, 2006; Pascarella & Terenzini, 2005). 특히 교수 및 동료와의 상호작용을 통하여 고압감 및 경쟁의식을 통제하며 학습동기를 유발하고 지적인 성장을 이끌어 낸다고 하였다(고장완 외, 2011; 최보금, 조성희, 2014; Chickering & Gamson, 1987).

III. 연구방법

본 연구는 과학영재들이 대학교 진학 이후 인지적, 사회·심리적 발달 및 안정에 영향을 준 경험들이 무엇인지 분석하고 과학영재들의 지적, 사회·심리적 발달에 도움이 되는 대학교육 경험을 조사하여 과학영재들의 과학기술인력 양성을 위한 대학 교육 방안에 대한 시사점을 얻기 위해 진행하였다.

1. 연구 대상

본 연구는 과학영재들의 대학교 진학 이후 경험의 심층적인 의미를 파악하기 위해 과학영재 중 한국과학기술원 총장 장학제도¹⁾(KAIST President Fellowship 이하 KPF)를 수혜한 과학

1) 다양한 활동과 학습을 통한 글로벌 과학기술 인재로 성장할 수 있도록 지원하기 위하여 만든 장학제도도 2011년부터 운영되고 있으며, 매년 학생들의 학업능력(성적), 연구 실적 등을 고려하여 서류심사와 면접을 진행하여 선발하고 있다.

영재 중 4학년 이상(대학원 진학 학생 포함)을 연구 대상으로 하였다. KPF 장학제도를 수혜한 학생들은 학업능력(성적), 연구 실적에서 우수한 성취를 나타낸 학생으로 우수 과학영재라고 할 수 있다. 우수 과학영재 중 본 연구에 동의하여 참여 의사를 밝힌 17명을 대상으로 1:1 심층면담을 진행하였으며, 연구에 참여한 학생들의 기본정보는 <표 1>과 같다.

연구 대상 중 15명의 학생(88%)들은 초등학교, 중학교시절 대학부설이나 시·도 교육청 영재교육원을 통하여 영재교육을 경험하였다. 초·중학교시절의 영재교육 경험에 관해서 우수 과학영재들은 교육의 난이도, 수업방법과 주제 등에 대해서 대체적으로 만족하였지만, 영재교육 기관을 통하여 공동의 관심사를 공유 할 수 있는 친구들과 교류를 할 수 있었던 기회가 주어졌던 환경에 대한 만족도가 훨씬 높았다고 하였다. 또한 연구대상들의 대부분(94%)이 과학고, 영재학교로 진학을 하여 고등학교 시절을 보냈다. 이처럼 수·과학 과목에 대한 관심이 많았던 우수 과학영재들은 과학고, 영재학교로 진학 후 학교에서 제공하는 R&E 프로그램, 대학 과목 선이수 제도(Advanced Placement)등을 통하여 심화 수업을 통하여 기본적인 연구 활동과, 수·과학 분야에 대한 전문적인 학습을 경험하였다. 또한, 고등학교 시절 선생님들이 제공하는 높은 수준의 수업과 더불어 학업 동기가 매우 높은 친구들과 논의를 함께 하면서 관심이 있던 수·과학 과목에 대한 자기 주도적 학습을 한 경험 등이 KAIST 진학 이후에도 큰 영향을 주었다고 하였다.

2. 자료 수집 및 분석방법

본 연구는 과학영재들의 대학진학 이후의 경험과 그 의미를 밝히고, 우수 과학영재들이 필요로 하는 프로그램을 조사하는데 목적을 두고 있는 본질적 사례 연구이다. 우수 과학영재들의 대학진학 이후의 경험과 교육 요구에 관한 정보를 얻기 위하여 심층 면담을 통해 자료를 수집하였다. 연구의 자료를 수집하기 위하여 2020년 5월부터 1:1로 한시간 가량 진행되었으며 연구대상들이 편안한 분위기를 느낄 수 있는 본인의 연구실, 회의실 등을 활용하였다. 또한 자연스러운 면담 분위기 조성을 위하여 연구대상들의 기본정보(초·중·고 교육경험 등)에 관한 질문부터 면담을 시작하였으며, 이후 연구목적에 적합한 주요 질문을 통하여 대학진학 이후의 대학 생활(경험)과 교육 요구에 관하여 수집하였다. 면담 내용은 연구 대상들의 사전 동의하에 녹음을 하였고, 면담이 종료된 후 면담 내용에 대하여 전사하였다. 자료 분석은 수집된 자료의 내용을 연구 참여자들과 반복해서 읽으면서 우수 과학영재들의 개인별 경험에 대한 사례를 분석한 후 연구대상들의 사례를 종합적으로 분석하여 우수 과학영재들의 인지, 사회·심리적 발달 및 안정에 영향을 주는 경험과 의미를 분석하고자 하였다. 이러한 분석과정에서 경험과 의미에 대한 추가적으로 확인해야 할 정보가 있을 경우 전화나 이메일을 통하여 사례에 대한 의미를 파악하였다. 자료의 분석에 대한 타당성을 확보하기 위하여 연구 참여자들 분석 결과를 교차 확인하여 중립적인 태도 유지를 위하여 노력하였다. 이와 더불어 영재교육 연구 경험이 많은 전문가 2인과 자료 분석결과에 대한 의견을 반영하여 연구결과를 수정·보완 하였다.

<표 1> 연구 대상 기본 배경

구분	성별	전공(복수, 부전공)	졸업 학교	현재	초·중 영재교육 경험
S1	남	화학(생명과학)	영재고	7학기	대학부설 영재교육원
S2	남	수학(전산)	자사고	9학기	경험 없음
S3	남	수학(화학)	과학고	대학원진학	교육청 영재교육원
S4	남	전자(·)	영재고	졸업	대학부설 영재교육원
S5	남	전산(수학)	영재고	9학기	단위 영재학급
S6	남	신소재공학(화학, 전자)	영재고	7학기	경험 없음
S7	남	전산(수학)	영재고	7학기	교육청 영재교육원
S8	남	전자(수학)	영재고	졸업	교육청 영재교육원
S9	남	물리(·)	과학고	대학원진학	교육청 영재교육원
S10	남	수학(전산)	영재고	대학원진학	교육청 영재교육원
S11	여	화학(뇌공학, 전산)	영재고	7학기	대학부설 영재교육원
S12	남	물리(수학)	영재고	대학원진학	대학부설 영재교육원
S13	남	화학(생명과학)	영재고	7학기	교육청 영재교육원
S14	남	생명화학공학(화학)	과학고	8학기	교육청 영재교육원
S15	남	전산(생명과학)	영재고	7학기	대학부설 영재교육원
S16	남	전자(수학)	영재고	7학기	교육청 영재교육원
S17	남	전자(전산)	과학고	7학기	대학부설 영재교육원

IV. 연구결과

우수 과학영재들의 심층 면담 내용을 분석한 결과, 대학진학 이후의 경험들은 연구 경험, 전공 수업의 영향과 같은 교육적 경험 요인과 연구를 하면서 밀접한 관계를 맺은 지도 교수 및 친구들과의 교류로 인한 사회적 경험 요인으로 분류 할 수 있었다. 이러한 결과는 대학진학 이후의 경험이 대학생들의 역량 향상에 미치는 요인을 분석한 이전의 연구결과(고장완 외, 2011; 장수연, 2016; 최정윤, 이병식, 2009)와 유사함을 확인할 수 있었다. 또한, 과학영재들은 연구 및 진로 관련 프로그램의 확대와 이공계 중심의 교육에서 벗어나 인문·사회 교육 프로그램의 필요성을 제기 하였다.

1. 우수 과학영재들의 대학교 진학 이후의 경험

가. 우수 과학영재들의 대학교 진학 이후의 교육적 경험

1) 연구 경험

가) 실질적인 연구과정을 경험했던 연구 프로그램

면담에 참여하였던 우수 과학영재들은 과학고, 영재학교 재학시절 R&E프로그램을 통하여 고등학교 재학부터 연구과정에 대하여 경험을 하면서 연구 활동에 대한 흥미와 본인들의 적성을 확인하는 경험을 하였다. 기초적 연구과정 경험을 통하여 발생한 연구에 대한 호기심과 흥미는 자연스럽게 대학진학 이후 연구 프로그램(개별연구, 학부생 연구 참여 프로그램 등)으로 이어졌으며, 우수 과학영재들은 전공분야에 대한 실질적인 연구를 경험하고 있었다. 또한,

연구 프로그램의 참여 경험을 통하여 우수 과학영재들은 본인의 관심과 흥미에 적합한 주제의 심화 학습을 경험할 수 있었으며, 막연하게 생각되던 연구 분야로의 진로에 대한 두려움을 해소 할 수 있었다고 하였다.

처음에 완전 머신러닝 이론을 하는 연구실에서 했는데 재미있긴 한데 제가 열정을 가지고 할 정도는 아닌 것 같아서. 정말 이론만 한다는 점이? 저는 사실 수학을 같이 공부 했으니까 이론을 펼치고 이론 게 좋기는 하지만 제 연구가 사회에 직접적으로 임팩트가 있는 연구면 더 좋을 것 같은데, 아무래도 이론 100프로 연구를 하다 보면 그런 점이 부족할 수밖에 없더라고요. 그래서 지금은 이론 한 60프로에 이론을 받침으로 어떻게 써먹을 수 있는지 40프로해서 하는 연구를 하고 있는데 이거는 제 적성에 되게 잘 맞는 것 같아서 대학원도 여기로 진학하기로 결정했어요. <S5 인터뷰 중>

저는 (연구경험이) 도움이 됐던 것 같아요. 물론 그때 했던 연구 분야 쪽으로 진학은 안했지만, 사실 그렇잖아요. 사실 다른 과는 실험을 해야 되니까 어쩔 수 없이 참여해야하는 부분이 있지만 수학과는 개별연구라고 해도 기본적으로 자기 주제에 대해 탐구를 하고 연구하는 거거든요. 다른 과는 모르겠지만 학부 과정만 밟아서는 내가 연구를 어떻게 시작해야할지 막막한 부분이 있는데 개별연구 같은 걸 하면서 실제로 페이퍼를 읽어 보니까 그런 거에 대한 진입장벽이 낮아진 건 있는 것 같아요. 내가 페이퍼를 찾아서 어떤 주제가 있는지 찾아보고 그런 것들에 관해서요. <S10 인터뷰 중>

이처럼 우수 과학영재들은 대학교 진학 이후 다양한 프로그램을 통하여 연구를 경험하고 있었다. 게다가, 연구 과정의 결과가 논문 및 학술대회 발표와 같은 산출물을 만들어낸 학생들의 경우에는 단순한 연구과정의 경험과 전공 분야에 대한 학습의 의미를 넘어서 향후 진로에 대한 확실한 동기부여가 되었다고 하였다(안도희, 홍아정, 조석희, 2011).

연구직 자체에서 저는 잘 맞겠다고 생각을 했는데 연구 활동을 하면서 아이디어를 내는 순간에서 관점은 아이디어로 연결되고 논문도 출간되는 경험을 하니까 '나중에도 계속 연구를 할 수 있겠다' 라는 생각이 들어서 연구 자체가 맞는다는 생각도 들고, 어떤 새로운 걸 이해하는 것도 좋아하니까, 기본적으로 공부 측면이잖아요. 이걸 원래 좋아했었고 연구하면서도 새로운 거 논문 읽고 할 때 거기서 핵심 아이디어가 뭘지 분별하고 사고하는 게 재미가 생겼던 것 같아요. <S8 인터뷰 중>

나) 관심분야에 대한 자발적 연구 세미나 경험

우수 과학영재들은 본인들의 관심사에 대한 학업적인 발달 및 지식 습득을 위하여 친구들과 함께 자체적으로 연구 세미나를 조직하여 전공 분야에 대한 지식을 습득할 수 있는 기회를 가지고 있었다. 우수 과학영재들은 연구 세미나의 참석 및 조직의 경험이 지식 습득의 기회뿐만 아니라, 같은 관심사를 갖고 있는 동료(친구, 선·후배)와의 교류의 기회도 함께 할 수 있었으며, 동료들과의 교류 경험을 통하여 심리적인 안정에도 긍정적인 영향을 받았다고 하였다.

학생들이 자체적으로 조직하는 세미나가 있는데 저는 물리 세미나를 거기서 한 2년 동안 들었었어요.

1학년 때부터 들었는데 거기서 되게 자극이 많이 됐던 것 같아요. 어떻게 보면 다 학부생인데 선배들이 굉장히 수준 높은 논문들을 리뷰하고 내용들이 체계적으로 구성돼 있는 걸 보면서 나보다 1, 2년 먼저 배웠지만 저 정도의 성과가 있을 수 있구나, 이런 걸 보면서 자극을 되게 많이 받았던 것 같아요. (중략) 네, 그리고 사실 스터디가 학생들이 자체적으로 만들면 흐지부지 될 때도 있고 좋은 퀄리티를 유지하기가 힘든데 거긴 되게 최상의 퀄리티를 끝까지 유지할 수 있어서 좋았던 것 같고 인상 깊었어요. <S9 인터뷰 중>

2) 전공 수업

가) 신입생시절부터 이수 했던 전공과목

우수 과학영재들은 고교시절 AP학점을 통하여 기초필수 과목을 이수하고 학점으로 인정을 받았기 때문에 신입생 시절부터 본인이 흥미나 관심을 갖고 있던 분야의 전공 수업을 이수할 수 있었다고 하였다. 다른 학생들에 비하여 일찍부터 전공 수업을 이수할 통하여 우수 과학영재들은 전공 분야에 대한 흥미나 호기심을 확인할 수 있었으며, 본인의 전공 탐색 및 전공과목의 이수과정에 있어서 시간적인 여유의 확보를 통한 이점을 얻을 수 있었다고 하였다(이영주, 김영민, 이범진, 신윤주, 2016; 한기순, 최호성, 2014).

저는 30학점을 가지고 왔는데 거의 1학년 때 들어야 되는 과목을 다 듣고 왔었고 1학년 때 바로 전공을 들었는데 그것도 엄청 도움이 됐다고 느끼는 게 저는 처음에 건설 및 환경공학과에 관심이 있어서 그 과 과목을 몇 개 들었는데 좀 듣다가 아니다 싶어서 바꿨어요. 근데 만약에 제가 2학년 때부터 전공을 들었으면 쉽게 포기할 수 없었을 것 같아요. <S11 인터뷰 중>

나) 복수전공 이수

다른 학생들에 비하여 일찍부터 전공 학점을 이수하면서 대학생활 동안 시간적인 여유로움을 확보하여 복수전공(혹은 부전공, 자유융합전공?)의 이수로 활용할 수 있었다고 하였다. 또한, 우수 과학영재들은 복수 전공의 이수를 통하여 본인의 전공이 아닌 다른 분야 전공 학습을 통하여 융합분야의 연구나 진로에 대한 새로운 시야를 가질 수 있었으며, 융합분야의 학습이 인지적 발달 및 전문성 신장에 많은 도움이 되었다고 하였다. 우수 대학생들은 복수전공과목을 선택함에 있어서 본인이 관심이 있던 분야의 전공과목을 이수하는 경향을 나타냈으며, 현재 자신의 전공의 연구에서 필요로 하는 분야의 추가적인 지식을 습득하기 위하여 복수전공과목을 선택하여 이수하고 있었다.

화학을 전공 하는데 약학 분야의 연구를 하고 싶었어요. 화학과 과목 중에서 생물이랑 관련이 있는 생화학이라든지 그 쪽을 이수 했는데 하다 보니까 이거 가지고는 안 되겠고 생명과 과목도 듣긴 해야겠구나, 해서 들었는데 이수하다 보니까 (생명과학) 흥미도 생기고 해서 복수전공 하자, 하고 했던 것 같아요. <S1 인터뷰 중>

2) 자유융합전공은 소속 학과(부) 이외의 2개 이상의 타 학과(부)의 전공 교과목 중 12학점 이상 이수하여야 인정 되는 제도

저는 AP 학점으로 38학점을 가지고 왔어요. 이제 말씀하신 것처럼 당시 AP수업을 들을 때에는 이게 그런 점에서 유리해질 거라고 생각을 못 했어요. 그냥 재밌는 주제들 이고 영재학교에서 내가 해 볼 수 있는 것이면 그 장점을 살려보아야지 라는 생각으로 그 과목을 그냥 들었던 건데. 시간표를 짤 때 훨씬 더 유연성을 가져올 수가 있었어요. 사실 ‘한 분야의 전공만 이수하겠다’ 라고 하면 크게 문제 되지는 않는 것 같아요. 그런데 복수전공 하려고 하면은 많이 꼬일 수 있는 것 같아요. 근데 그러기에는 1학년 때 기초필수과목들을 다 듣고 나서 남게 되는 3년이라는 시간이 충분해 보이지는 않거든요. (S12 인터뷰 중)

다) 대학원 과목 이수

앞서 나타난 연구과정에 대한 관심이 많은 우수 과학영재들은 향후 진로 및 심화학습을 위해서 대학원 수업을 이수 하였다. 우수 과학영재들은 대학원 수업의 난이도가 학부 전공과목에 비하여 어렵다는 인식을 하지는 않았다. 그러나, 대학원 전공과목의 이수는 보다 세부적인 전공분야를 학습할 수 있었고 학부생으로는 접할 수 없는 주제의 수업을 경험할 수 있었다. 또한, 대학원 전공수업을 이수 과정을 통하여 성취감을 느끼고 이러한 과정을 통한긍정적인 영향을 받았다고 하였다(윤여홍 외, 2001; Kulki, 2004; Lubinski, 2004; Muratori et al, 2006; Terman, Oden, 1947). 우수 과학영재들의 대학원 과목의 이수정도는 학부생으로 이수할 수 있는 대학원 과목을 모두 이수한 경험이 있는 학생부터 본인의 관심분야, 전공 및 진로 탐색을 위하여 3~4과목을 이수한 학생도 있었으나, 대부분 대학원 과목을 이수한 경험이 있었다.

몇 과목 정도 이수했어요. (대학원 수업은 어땠어요?): 네, 학부랑 비슷해요. 근데 뭔가 분야가 더 세부적으로 들어오죠. 학부 때는 베이스가 없는데 새로운 걸 배우니까 힘들고, 대학원 가서 베이스가 갖춰진 거에서 학부 때 이 만큼 더 배웠던 걸 여기서 베이스 갖춘 상태로 더 배운 거라 특별히 어렵다고 보다는 세부 분야를 배운 느낌이에요. (S8 인터뷰 중)

나. 사회적 경험

1) 지도교수와의 관계

가) 학업적 조언을 해주는 지도교수(멘토)

면담에 참여했던 우수 과학영재들은 연구 프로그램과 연구 세미나 등의 경험과정에 있어서 지도교수와 밀접한 관계를 맺고 있었다. 우수 과학영재들은 지도교수로부터 연구자로서의 마음가짐을 비롯하여 연구 분야의 진로 등에 관한 현실적인 조언을 들을 수 있다고 하였다. 이는 연구에 대한 경험이 풍부한 지도교수님들의 조언으로 인지적 발달과 학업에 대한 동기부여를 받는다고 하였다(박경빈 외, 2015; 조석희 외 2002; Choi, 2013; Hebert & McBee, 2007).

현실적이십니다. 빠른 현실적인 판단을 해주세요. 예를 들어서 제가 요새 좀 잘 안하면 요새 좀 무책임한 것 같아, 이런 말도 하시고, 직설적으로 해주시고 제가 이 정도 하면 칭찬도 하시면서. 그니까 돌려서 안 말하는 게 좋고 유학 준비하면서 도움을 많이 받았던 게 뭘 써가면 이런 식으로 쓰면 안 돼,

그 사람들이 원하는 건 이런 거야, 이러면서 숫자로 말해야 된다고 하시고, (영향력은) 학업 쪽이 조금 더 강해요. 그냥 지도를 안 하는 교수님이 있는데 밑에 한 번 들어갔다 오면 깨달음을 얻고 나가요. 교수님이 질문이 되게 날카로우셔, 교수님이 멋있으려면 학업적인 날카로움이 있어야죠. 그 뒤는 교수님의 인맥도 있고, 근데 이건 부차적인 것 같고, 좋은 교수님이라면 학생들이 일단 학업적으로 믿을 수 있는 사람이야 되는 것 같아요. 이상한 방향으로 가면 다른 데로 빠지고 있는 걸 잡아주고, 이 정도? 그런 어드바이스를 계속 꾸준히 하시는 것 같아요. <S4 인터뷰 중>

교수님들 영향이 컸죠. 왜냐하면 1학년 때부터 되게 교수님들 뵈고 면담을 많이 했었는데 그러다보니까 앞서 말씀드린 유학도 그냥 막연히 가는 게 마냥 좋은 게 아니라 유학을 가서 얻는 장단점, 그런 것도 많이 들었고 연구도 꼭 대학원에 가는 게 정답은 아니니까 그런 것도 직접 듣고 그런 부분에서 제일 영향을 많이 받았던 것 같아요. 연구가 생각한 것만큼 빨리 진전이 없어서 그런 부분 상담했을 때 본인 대학원생 때 몇 년 동안 논문 안 나왔던 적도 있다고 말씀해주시고, 그런 거. 연구실 형들이나 고등학교 선배들이나 이런 사람들한테도 영향을 받을 수 있는 이야기이긴 하지만 뭔가 완료된, 그런 생활이 완료된 사람들한테 들으니까 영향이 더 컸던 것 같아요. <S5 인터뷰 중>

나) 심리적 안정에 도움을 주는 지도교수(멘토)

한편, 우수 과학영재들은 지도교수로부터 학업적 조언 뿐 아니라 일상생활에서 발생하는 고민 상담을 통해 심리적인 안정의 부분에서도 많은 도움을 받고 있다고 하였다. 우수 과학영재들은 교수(멘토)와의 관계를 통하여 사회·심리적인 부분에서 긍정적인 도움을 받고 있으며, 지속적으로 교수(멘토)님들로부터 도움을 받길 희망하고 있었다.

심리적인 안정인 부분이 많이 포함이 되어 있는 거 같아요. 실제로 대학교 2학년 때 심리적으로 상당히 힘들었고 우울증까지 앓았었던데요, 교수님께서도 제 이야기를 들어주면서 '정말 잘 견뎌 주었다' 이런 말씀 하나하나가 다 힘이 됐던 거 같아요. 지금 생각을 해보면... <S6 인터뷰 중>

저는 여자 교수님이어서 그냥 (지도교수로) 선택을 했고, 고등학교랑 대학교랑 제일 다른 점이 고등학교는 선생님들한테 뽀 그러면서 편하게 고민도 털어놓고 할 수 있는데 대학은 교수님들이 바쁘시고 그렇지 않잖아요. 저는 근데 1학년 때 입학해서는 그걸 몰랐어요. 그래서 그 교수님한테 선생님 대하듯이 시시콜콜한 제 연애 이야기나 이런 고민들이 있어요, 이렇게 털어놓기도 하고, 거의 고등학교 때 담임 선생님 느낌으로 그렇게 4년째 계속 뵈면서 교류를 하고 있어요. 근데 그 교수님이 없으셨으면 제가 힘들 때 힘들어서 밥 제대로 안 먹고 다닐 때 교수님이 볼 때마다 오늘 밥 먹었냐고 물어보고 그러셨거든요. 그래서 정서적으로 많이 의지가 됐어요. <S11 인터뷰 중>

2) 동료(친구, 선·후배)와의 관계

가) 학업적 자극(동기부여)를 주는 친구

우수 과학영재들은 어릴 적부터 영재교육기관과 고등학교, 대학교에 진학을 하면서 함께 관심사를 공유할 수 있는 친구들과의 교류를 진행하고 있었다. 그러나 때로는 이러한 친구들이 같은 분야에 진학을 하면서 경쟁상대로 인식되어 동기부여를 해준다고 하였으며, 본인이

미처 경험하지 못한 분야에 대한 직·간접적인 경험을 공유하면서도 많은 도움을 받을 수 있었다고 하였다. 이처럼 우수 과학영재들은 친구들과의 긍정적인 경쟁 및 상호교류과정을 통하여 학업적, 사회·심리적인 발전과 안정에 많은 도움을 받고 있다고 하였다(이기순 외 2011; 조석희 외 2002; Choi, 2013).

친구가 제일 중요한 것 같아요. 수학을 같이 공부하는 친구가 저는 고등학교 때 없어서 아쉬웠어요. 그런데 올림피아드를 경험 하면서 만난 친구들이랑 여기 (대학) 와서 만난 친구들의 영향이 되게 컸던 것 같아요. 앞으로도 계속 수학을 하는데 확산까지는 아니어도, 해야겠다는 생각을 (하게 해요). 그때 저희 대표 여섯 명중에 몇 명은 이번에 대학원도 같이 지원하고, 그냥 모든 걸 같이 하는 친구들인 것 같아요. (중략) 장학생 모임에서 만난 수학과 친구들은 확실히 경쟁상대에 가까웠던 것 같아요. 맨날 모여서 같이 세미나 같은 거 하자, 하면서 몇 번 안하기는 했지만 같이 수업도 많이 듣고, 1학년 때부터, 무리지어서 고학년 과목 들으면서 자극이 많이 됐던 것 같아요. <S2 인터뷰 중>

저는 친구들 영향도 진짜, 우수한 친구들이 모여 있는 환경이 정말 저한테는 좋았어요. 총장 장학생 모임을 주기적으로 갖는데 모여서 비슷하게 다들 연구에 대해 관심이 많고 그리고 또 분야도 다양해서 각자 느끼는 바는 다르겠지만, 자기분야에서 느끼는 바는, 그래도 결국 무언가 공통적인 어떤 얘기를 할 때 굉장히 다양한 시각과 똑똑한 친구들이 말하는 그런 얘기들을 들으면서 저도 많이 배우고, 이런 방법도 있구나, 이런 일도 있구나, 이런 것들을 많이 도움을 받고, 그리고 제가 특정분야에 그냥 막연하게 관심만 가지고 있을 때 그 분야에 대해서 좀 더 알고 싶을 때, 그쪽 연구하는 친구한테 물어보면 되게 상세하게 설명을 해주고 그걸 통해서 아 이런 거구나 또 간접적으로 경험을 하니까 좋은 것 같아요. <S7 인터뷰 중>

나) 관심사 공유와 고민 해결에 도움이 되는 친구

우수 과학영재들은 지도교수(멘토)와의 밀접한 관계를 통하여 학업적, 심리적인 도움을 받고 있었으나, 동료(친구, 선·후배)와의 격이 없는 교류를 통하여 사회·심리적 안정에 더 큰 영향을 끼친다고 하였다. 같은 전공 분야로 진학을 한 친구들과 연구나 학업과정에서의 어려움을 공유하면서 서로가 학업과정에서의 힘든 점을 이해할 수 있으며, 진로 선택등에 있어서의 어려움을 함께 공유하면서 학업과정에 겪고 있는 어려움들이 본인에게만 존재하는 것이 아님을 인식하면서 심적으로 많은 도움을 받고 있다고 하였다(박경빈 외, 2015; 이지애 외 2012).

저는 사회적인 관계가 아주 중요하다고 생각해요. 저희 학번 같은 경우는 7, 8명 유학 가있거든요. 이번 연도에만 4명이 가요, 4명 다 MIT로. 그러니까 그런 친구들 열심히 하는 거 보면서 자극을 받기도 하고, 같이 (고민을) 하는 친구도 있으니까, 또 어려움을 공유하면서 내가 지금 무엇이 힘든지 알아주는 친구가 있어 심적으로 도움 되는 것 같아요. <S4 인터뷰 중>

그때 항상 같은 분야에 관심 있는 친구 방에 가서 공부하던 것 같이 이야기하고 밤도 새기도 하고 그랬었는데 이러한 과정이 되게 재미가 있었거든요. 혼자 공부하는 것보다 그게 motivation이 훨씬 더 잘

되더라구요. 과제할 때 같이 이야기하면서 어려움을 해결 할 수 있었고, 수업 들으면서 이해 잘 안 되는 거 있었을 때, 같이 이야기하면서 이해도 할 수 있었었고.....(S12 인터뷰 중)

3) 현장실습(인턴십) 경험

우수 과학영재들은 현장실습(인턴십) 프로그램을 통하여 본인이 학습한 전공분야의 지식이나 직무능력을 현장에서 실제적 지식이 활용방법을 경험 하고 있었다. 그중에서도 몇 명의 학생은 현장실습을 통해서도 연구 분야에 대한 적성과 흥미를 확인하기 위하여 해외연구소에서의 현장실습을 경험하고 해외 우수 연구기관에서의 현장실습을 통하여 연구자로서의 진로 및 향후 유학에 대한 경험을 선제적으로 할 수 있었으며(장수연, 2016), 현장실습의 경험동안 진행했던 프로젝트 완성을 위해 보다 자기주도적인 학습을 할 수 있었던 경험이 되었다고 하였다. 또한, 현장실습기간동안 이미 실무를 경험하고 있는 선배들과의 교류를 통해서도 실무 경험에 관한 조언을 통하여 향후 진로에 대한 많은 도움을 받았다고 하였다.

사실 저는 좀 특별한 프로그램을 한 게 있는데 작년에 Massachusetts General Hospital (MGH)라는 프로그램을 다녀왔어요. 그게 1년에 6명을 선발을 해서 미국에 약 10주간 MGH 연구소 비슷한 게 있는데 그 쪽으로 연구 인턴을 다녀오는 프로그램이 있어요. 거기서 10주 동안 단기 프로젝트 같은 걸 진행을 하면서 직접 외국에 나가서, 어떻게 보면 유학 경험이지요. 유학을 간접 경험을 시켜주는 그런 프로그램이었는데 거기에 그 쪽 분야로 엄청 유명한 사람들도 많아서 세미나도 매주 열렸는데 그것도 되게 다 퀄리티가 좋고 재미있었고 그게 사실 대학생활에 있어서 굉장히 컸던 경험이라고 생각을 해요. 그래서 그 때 갔다 와서 유학 생각도 하게 되었죠. (S1 인터뷰 중)

체계가 잡혀있는 회사 생활을 통해서 업무 구조를 경험하고 직무 이해를 하고 싶었어요. 스타트업의 경우에는 직원의 수도 얼마 안 되고 설립 된지 얼마 안 된 탓에 업무 체계화가 부족할 것이라고 판단해서 제가 알고자 하는 것을 얻지 못할 것이라고 생각해서 보다 큰 기업의 인턴을 지원했었던 것 같아요. 회사에서 사원들을 위해서 제공하는 교육 서비스(동영상 강의)를 통해서 학교에서 배웠던 전공 지식이 현업에는 어떻게 활용되는지 배울 수 있었고, 학교에서 수업을 수강하거나 과제를 할 때는 수동적으로 배운 내용들을 바탕으로 주어진 문제들에 대한 답을 해나가는 것이 주를 이뤘다면, 회사에서 과제를 진행할 때는 필요한 아이템을 구현하기 위해서 직접 찾아가며 관련 지식들을 공부하고 기술들을 익히며 목표를 향해 나아가는 형식의 능동적인 공부를 할 수 있었습니다. 또, OO측에서 마련해준 선배와의 대화(A과기특성화대학을 졸업하고 OO에서 근무 중이신 선배님과 함께한 시간)를 통해서 정말 다양한 경로로 OO에 오게 된 선배들을 만나게 되면서 진로에 대한 많은 조언을 들을 수 있었습니다. (S16 인터뷰 중)

4) 여가 시간의 활용

면담에 참여하였던 우수 과학영재들은 대학교에 진학하여 평소 본인의 관심을 나타내던 분야에서 동아리나 혹은 소모임을 구성하여 취미활동을 하고 있었다. 동아리를 통한 취미활동의 유형은 크게 두 가지로 구분 할 수 있었다. 첫째, 본인의 학업적 흥미나 관심을 위한 모임활동을 진행하는 경우와 둘째, 학업이나 기타 활동에서 오는 스트레스를 해소하고 심리적 안정을

위해서 동아리나 취미 활동을 하는 경우로 구분이 된다. 학업적 흥미나 관심을 해소하기 위해 동아리, 소모임 활동을 하는 학생들은 앞선 친구와의 교류가 가지는 공동의 관심사를 갖는 친구들을 만날 수 있는 기회가 된다고 하였다. 또한 우수 과학영재들은 동아리 활동 및 교류를 통해서도 진로와 관련된 다양한 정보를 제공받기를 희망하였다. 반대로 스트레스 해소나 심리적인 안정을 목적으로 하는 동아리 활동을 통해서도 다양한 활동의 경험이나 결과물(공연 등)이 만족감이나 성취감으로 이어지는 경우가 많았다.

저는 그게 도움이 많이 된 것 같아요. 지금 직접적으로 도움이 됐기 보다는 정말 취미로 전산과 관련된 걸 많이 했거든요. 실제로 어플리케이션을 만든다거나, 그런 것까지도 해보고, 그런 순수하게 취미로 하는 활동들이 여유를 갖고 하기에는 좋았던 것 같아요. 시간적으로 봤을 때요. 과제 같은 걸 할 때 별로 재미가 없는 과제 같은 경우에는 하긴 하는데 하고 나면 잊어버리는 경우도 많고 한데 그렇게 했던 건 아직도 기억에 많이 남고 이렇게 했더니 이런 결과가 나오더라, 이런 물건을 만들 수 있더라 이런 게 아직도, 간접적인 도움이 많이 됐던 것 같아요. 코딩 실력이라든지. 알고리즘 적으로 느는 건 아닌데요, 알고리즘을 쓰는 건 아니니까. 그냥 코딩 자체가 능숙해지는 데 그런 게 도움이 많이 됐어. 아무래도 요즘 머신러닝 이런 걸 하다보면 코딩을 많이 손대니까요. <S10 인터뷰 중>

원래 노래 부르는 걸 좋아했어요. 처음에 동아리를 지원할 때도 했던 생각은 뭐냐면 어떤 게 나한테 재있을까, 해볼 수 있을까 이런 거였죠. (중략) 어떻게 하면 그 시간을 다른 활동을 하는데 쓸 수 있을까 하고 생각을 하다가 그 동아리를 가게 되었던 거예요. 저한테 그런 의미가 있죠 여가의 의미가 있었던 거구요. 내가 좋아하는 것을 살려서 뭐가 생산적인 것을 했다 라는 데서 오는 뿌듯함이 좋은 것 같아요. 아니면 제가 가지고 있었지만 부족했던 어떤 능력을 조금 더 향상시킬 수 있었다는 데서 오는 그런 뿌듯함 이라든지. <S12 인터뷰 중>

몇 명의 우수 과학영재들은 여가시간 활용도 인지적 발달에 도움이 될 수 있는 활동을 선택하여 활용하고 있다는 사실을 확인할 수 있었다. 이는 대학 진학 이전의 영재 학생들 여가 시간 활용 및 인식에 대한 이전의 연구결과(송강영, 안정덕, 2006; 한기순 외, 2010)들에서 나타난 휴식, 자기계발, 기분 전환으로 여가시간을 활용하는 것과는 다소 다른 형태를 나타냄을 확인할 수 있었다.

2. 우수 과학영재들의 요구 프로그램

2000년 영재교육진흥법 제정 및 2002년 동법 시행령 공표를 통한 영재교육이 시작 된 이후 과학기술정보통신부는 1차(08년~12년)부터 가장 최근에 발표된 3차(18년~22년) 과학영재 발굴 및 육성 종합계획을 살펴보면 우수 과학영재들이 세계적 과학자로 성장할 수 있는 전주기적 과학영재 육성체계 확립을 목표로 하여, 다양한 프로그램이 개발되고 정책이 시행되었다. 그러나 실질적으로 우수 과학영재 학생들이 필요로 하는 교육 요구 프로그램이 무엇인지 조사하여 살펴볼 필요가 있다. 연구 대상인 우수 대학생들은 과학기술인력으로 진출하기 위해서 다양한 연구경험의 확대, 진로·실무 경험 프로그램과 더불어 인문사회 소양을 기를 수 있는

교육 프로그램을 요구하였다.

가. 진입장벽을 낮춘 연구 프로그램의 확대

면담에 참여한 학생들은 고등학교 재학시절부터 다양한 연구 프로그램을 경험하면서 연구에 대한 관심이 많아졌으며, 학부생부터 다양한 연구를 희망하고 있었다. KAIST는 과학기술 특성화대학으로 다른 대학교보다 학부생에게 연구에 대한 기회를 주기 위한 프로그램을 제공하고 있음에도 불구하고, 우수 과학영재들은 학부 재학 중일 때부터 더 많은 연구를 경험할 수 있는 프로그램이 생기길 희망하였으며, 일부를 위한 프로그램보다 누구나 쉽게 접할 수 있는 연구 참여 프로그램이 확대되길 희망하였다. 연구대상들은 직접적이고 실질적인 연구 경험을 통하여 막연하게 생각하는 연구자의 생활에 대한 거리감을 좁힐 수 있으며, 과학기술인력으로서의 진출을 도울 수 있다고 하였다(이희원, 신의항, 2010).

개인적으로는 그런 게 있으면 좋을 것 같아요. 사실 연구를 한다는 게, 연구자로 산다는 게 주제를 잡고 연구를 하는 거 외에도 다른 사람 논문도 리뷰하고 그런 일련의 프로세스가 다 포함이 되어 있잖아요. 그런데 사실 그런 게 학부생일 때 경험을 하기 힘들고 제 주변 친구들을 보면 연구를 하는 게 너무 막연해서 내가 맞을지 모르겠다는, 구체적이지 않아 보이는 그런 것 때문에 망설일 수 있는 것 같거든요. 사실 URP도 인원이 되게 제한적이고 개별연구는 설령설령 하는 경우가 많으니까 그런 괴리감에서 연구 맛을 지도 모르겠는데 적당히 취업하자 이런 경우가 많은 것 같아서. 그런 수업 같은 거, 그런 프로세스를 경험해볼 수 있는 그런 게 있으면 좋을 것 같아요. 왜냐하면 OO과는 그런 수업이 있거든요. 직접 연구계획서를 써보고 다른 사람 계획서도 리뷰해보고 그런 프로세스가 있어서 연구가 이런 거고 이런 매력에 있다, 이런 걸 홍보하는 수업 같은 게 있는데 그런 수업을 OO과에서 개설하고나서 '대학원 관참은 것 같다' 이런 생각을 하는 친구들이 많았어요. 그래서 이런 수업을 한 학교에서 하는 게 아니라 학교 차원의 프로그램으로서 할 수 있으면 더 좋지 않을까 싶어요. <S5 인터뷰 중>

또한, 공동의 관심사를 가지고 있는 친구들과의 관계 유지를 위한 연구 및 세미나 프로그램의 필요성을 제시하기도 하였다. 다수의 학생들이 재학 중인 대학교에서 같은 관심사를 공유할 수 있는 친구가 있다면 학업적인 발전의 도움만 아니라 사회적 관계에서 오는 이점도 발생할 것이라고 하였다.

저는 연구 세미나에서 즐거움을 많이 느껴서 그런지 학교 자체에서 그런 학술 세미나 같은 걸 관리하고 학교 차원에서 진행해도 학생들이 관심을 많이 갖지 않을까하는 생각이 드는데요. 예를 들어서 요즘 핫한 주제 딥러닝 혹은 지금 같은 경우 마스크 사업 이런 것도 관심이 많잖아요. 이런 핫한 주제에 대해서 학생들의 지원을 받아서 논문 세미나를 한다든지, 과학기술에 관심 있는 학생들이 같은 관심을 갖고 있는 학생들을 서로 만나고 교류를 하고 발전시키고 최신 동향을 이야기를 하고, (중략) 아직 세미나라든지 그런 학부생 간의 교류의 장은 제한적이라고 생각을 해요. 예전에 잠깐 뇌과학에 관심이 있어서, 그때는 학교에 뇌과학 동아리가 잠깐 있었어서 그때 잠깐 활동을 한 적이 있었는데 이게 또 계속 지속적으로 관심 있는 학생들이 들어오고 이런 게 아니니까 관심 있는 학생들이 점점 떨어지니까 동아

리가 없어지더라고요. 이게 그냥 동아리 차원에서 있기는 힘들다, 그냥 매 학기마다 새로운 주제를 받아서 한 학기만이라도 그렇게 사람들이 활동을 하고 그게 더 잘 이루어지면 그 다음 학기로도 이어질 수 있지만, 그렇지 않다면 부담 없이 한 학기만이라도 그렇게 세미나를 진행을 해보고 이런 게 아무래도 되게 도움이 많이 되지 않을까. <S1 인터뷰 중>

이처럼 우수 과학영재들의 경우 연구 분야에 대한 진로를 위하여 다양한 경험을 할 수 있는 연구 참여 프로그램, 연구 세미나 프로그램이 확대되길 희망하였다. 이러한 연구프로그램을 통하여 미리 연구 활동을 경험하면서 연구에 대한 본인의 적합성을 확인하는 프로그램을 희망하고 있었다.

나. 진로 선택을 위한 다양한 정보제공 및 실무 경험 기회 제공

면담에 참여한 우수 학생들은 다양한 연구경험이외에도 진로와 관련된 진로교육과 단순한 전공분야의 학습이 아닌 전공분야를 활용하는 실무적 경험을 할 수 있는 인턴 프로그램의 기회가 확대되길 희망하고 있었다. 특히 공학이 아닌 자연과학(순수과학)을 전공하는 우수 과학영재들의 경우 진로, 취업, 진학에 대한 프로그램의 기회가 상대적으로 적다고 인식하고 있었으며 진로, 취업과 관련된 교육 프로그램이 확대되길 희망한다고 하였다(이미나, 유지원, 2019).

제가 알기로는 실무를 많이 시켜주면 거기서 재미를 느끼는 게 중요할 것 같은데, 인턴이나, 사실 꼭 (모두) 대학원에 갈 필요는 없잖아요. 결국에 자기가 제일 맞는지, 내가 여기에 사명감이 느껴지는지를 보려면 다들 체험을 해봐야 될 것 같은데. 또 전문가들이랑 만날 수 있는 기회가 많으면 좋지 않을까? (대중강연 같은건가요?) 꿈을 키우는 데는 도움이 되는 것 같기는 해요. 제가 되게 좋은 감정을 느꼈을 때는 나도 저 사람처럼 되고 싶다고 느꼈었고, 나쁜 감정을 느꼈을 때는 내가 저 사람만큼 해야 될 것 같은데 도저히 모르겠다 싶기도 하지만...(중략) <S3 인터뷰 중>

친구들끼리 재미있게 할 수 있는 캠프? OO과에 몰입 캠프 이런 게 있다고 하던데. 몰입 캠프라고 여름 학기 동안 4주 동안 코딩만 해요. summer program인데 학교에 모아놓고 창업자들, 개발도 해보고 깨네는 팀원 모아서 프로젝트 하느라고 24시간 앉아서 코딩해보고 고생해보고 그런 것들이 도움이 되지 않을까. <S4 인터뷰 중>

아무래도 OO과(자연과학)에만 있으면 그런게 떨어지게 되는 것 같아요. 단적으로 얘기하면 어디에 취업을 해야 한다든가 진로를 어떻게 잡아야 한다든가, 이런 걸 접할 기회가 적은 것 같아요. 예를 들면 인턴 같은 것만 해도 OO과를 모집하는 경우는 많지 않거든요. 그래서 그런 기회가 좀 더 많이 있어야 OO과 학생들이 진로를 정하기가 수월하지 않나 ‘OO과 학사 졸업해서 위해’ 라고 생각해서 그냥 대학원을 관성적으로 가는 경우도 굉장히 많단 말이에요. 그래서 OO과에서도 그런 진로에 관련된 탐색을 할 기회가 지금보다 많아야 하지 않을까 싶어요. <S10 인터뷰 중>

이러한 결과는 이미나, 유지원(2019)의 현장 실습 교육을 통해 실무 역량과 진로 통찰력 향상에 도움을 준다는 결과에서 알 수 있듯이 우수대학생들도 자기계발을 위한 다양한 실무경험과 함께 진로교육의 필요성을 제기함을 확인 할 수 있었다.

다. 균형 있는 시각 형성을 위한 인문·사회교육 프로그램

면담에 참여한 학생들 중 16명의 학생은 과학고나 영재학교를 졸업하여 KAIST에 진학을 한 과학영재이다. 면담에 참여한 학생들은 고등학교 시절부터 수·과학 위주의 교육을 받았고, KAIST 역시 대부분의 교육과정이 이공계 전공과목에 초점을 맞추고 있어 인문사회 소양을 쌓을만한 교육 프로그램이 제공 되어야 한다고 하였다.

종합대가 아니라서, 사실 저희가 어쨌든 이공계열밖에 없잖아요. 그래서 문과 계열(인문사회계열)이랑 좀 더 대화를 해볼 수 있는 기회가 적지 않았나, 그런 게 아쉬운 것 같아요. 사실 (대학진학 이후) 문과 전공 학생이랑 얘기해 본 게 교환학생 가서 만난 애들이랑 처음 해본 거라서, 주변에 다 이과밖에 없어서. 저희는 이공계니까. 특히 복수 전공이라서 (교양) 과목 수가 더 줄어요. 지금도 개설이 되기는 하지만 조금 더 다양한 선택지가 있는 그런 게 있었으면 좋겠어요. (S13 인터뷰 중)

지금까지 과학영재 교육은 주로 수·과학에만 중점을 두고 시행된 것이 사실이다. 그러나, 미래시대가 요구하는 융합 인재 양성을 위해서 타 분야와의 소통과 공감을 유도하는 구조로 개선될 필요가 있다(송인섭, 문은식, 하주현, 한수연, 성은현, 2010). 이러한 사회적인 변화에 따른 요구를 본 연구에 참여한 우수 과학영재들도 희망하고 있음을 확인할 수 있었으며, 우수한 잠재력을 가진 우수 이공계 학생들에게 다양한 인문사회 소양교육을 통하여 인간과 사회에 대한 통찰력과 균형 잡힌 시각을 갖춘 과학기술인력으로 양성 될 수 있다(김민정, 2012).

IV. 결론 및 제언

본 연구는 KAIST에 진학한 과학영재 중 총장 장학생을 수혜한 우수 과학영재들과의 심층 면담을 통하여 대학진학 이후의 경험을 통한 인지적, 사회·심리적 발달 및 안정에 도움을 준 경험들을 분석하고 대학진학 이후 필요했던 교육 프로그램에 대한 요구를 조사하여 과학영재들의 대학 교육 방향에 대한 시사점을 얻고자 하였으며, 연구결과는 다음과 같다.

첫째, 우수 과학영재들은 초·중학교 시절 영재교육기관에서 다양한 실험기구의 사용을 하는 실험 수업과 과학고와 영재학교에서 제공되는 R&E프로그램을 통하여 기초적인 연구과정의 경험을 통하여 막연하지만 연구에 대한 관심이 시작되었다. 이러한 관심은 대학진학 이후 개별 연구, 학부생 연구프로그램, 연구 세미나 조직 등의 연구 프로그램의 참여로 이어졌으며, 고등학교 시절보다 실제적인 연구를 경험하고 있었다. 우수 과학영재들은 연구 프로그램의 참여를 통하여 본인의 관심 분야에 대한 적성과 흥미를 확인하였고 일정수준의 성취를 나타내면서 연구 분야로의 진로에 대한 확신을 갖게 되었다.

둘째, 우수 과학영재들은 고등학교 시절 대학과목 선이수제도의 이수를 통하여 기초필수과목에 대한 학점을 인정받으며 다른 학생들에 비하여 일찍부터 전공과목을 이수 할 수 있었다. 또한 대학 재학시절 전공과목 학점 이수에 대한 시간적인 여유를 확보 할 수 있었으며, 시간적 여유를 확보한 우수 과학영재들은 본인의 관심 분야를 고려하여 복수전공 이수 및 대학원 과목을 선제적으로 이수하는 교육적 경험을 하면서 관심 분야에 대한 전문지식을 습득하고 있었다.

셋째, 우수 과학영재들은 다양한 연구 프로그램을 통하여 지도교수(멘토)와 밀접한 관계를 유지 하고 있었으며, 연구 과정동안 전공 분야에 대한 전문지식의 지도뿐만 아니라 연구자로서의 마음가짐, 연구에 대한 자세 등에 대한 실질적인 조언을 함께 들을 수 있었다고 하였다. 또한, 대학진학 이후 지도교수, 친구(동료, 선·후배)들과 함께 관심사를 공유하고 일상생활의 고민을 나누면서 심리적인 부분의 안정에 도움을 받는 등 사회적인 관계에서도 많은 영향을 받음을 확인 할 수 있었다. 또한 대학진학 이후 배웠던 전문지식의 활용방법과 향후 진로를 위하여 현장실습(인턴십)을 경험한 우수 과학영재들도 있었으며, 현장실습과정에서의 자기주도적 학습 및 선배들로부터의 직무에 대한 조언을 들으면서 향후 진로선택에 도움을 받았다고 하였다.

마지막으로, 우수 과학영재들은 현재에도 다양한 연구 참여프로그램을 통하여 연구 경험을 하고 있었지만 학부생에게 더 많은 연구 참여 프로그램의 기회가 주어지길 희망 하고 있었다. 또한, 어릴 적부터 다수의 영재교육기관, 과학고, 영재학교로 진학하면서 수·과학 등 이공계에 초점이 맞추어진 교육에 대한 아쉬움을 토로하면서 균형 잡힌 시각형성을 위한 인문·사회 교육 프로그램이 확대되어 제공 될 필요가 있다고 하였다.

이상의 우수 과학영재들의 대학 진학이후의 경험과 교육요구에 대한 연구결과에 대한 논의를 하면 다음과 같다. 첫째, 본 연구 결과 우수 과학영재들은 초·중학교 시절 영재교육기관을 통한 다양한 실험 수업과 고등학교 재학 시절 R&E 프로그램, 졸업 연구 등을 통하여 기초적이지만 연구 과정을 경험하였고 연구에 대한 관심이 시작되었다고 하였다. 또한 대학에 진학하여서도 개별연구, 학부생 연구프로그램의 참여를 통하여 실질적 연구과정을 경험하고 있었다. 이처럼 우수 과학영재들은 고등학교-대학교로 이어지는 연구 프로그램을 통하여 연구역량을 기를 수 있었으며 프로그램의 경험과정에서 얻은 성취경험을 통하여 연구 분야로의 진로에 대한 확신을 가질 수 있는 기회가 되었다고 하였다.

그러나, 현실적으로 일부의 대학교에서만 우수 학생들을 위한 연구프로그램을 제공하고 있어 많은 과학영재들이 연구과정을 경험하지 못하고 있으며, 우수한 영재학생들이 대학 단계에서 그 특별함과 차별함을 잃어버리는 문제 등이 발생하고 있다(이희원, 신의향, 2010; 김주아 외, 2017). 이러한 문제를 해결하기 위하여 과학기술정보통신부(2018)는 ‘제3차 과학영재 발굴·육성 종합계획’을 통하여 과학영재들을 위한 연구 입문 프로그램 및 고등학생대상의 연구역량 강화 프로그램의 확대 필요성을 제시하고 있으며 과학영재들을 위한 연구프로그램의 제도적 정착을 위하여 노력하고 있다. 또한, 김주아 외(2017)의 연구에서도 현재 일부 대학에서 이루어지고 있는 학부 수준의 연구 프로그램을 보다 다수의 학생들에게 확대 제공하여 전주기

적인 영재교육의 체계가 구성되어야 한다고 하였다. 따라서, 대학 단계에서 수·과학 분야에 호기심이 높은 과학영재들을 위한 실질적 연구를 경험 할 수 있는 다양한 연구 프로그램의 제공 방안 마련이 필요해 보인다.

둘째, 우수 과학영재들은 중·고등학교 시절부터 수·과학 과목에 높은 호기심을 우수한 학업 성취를 나타내 과학고, 영재학교로 진학하였으며, AP과목 이수를 통하여 전공분야의 기초 과목을 대학 진학 후의 학점으로 인정을 받음으로써 다른 학생들에 비하여 전공과목을 조기에 이수할 수 있었다고 하였다. 이는 전공분야에 대한 본인의 능력 확인 및 재능탐색으로 이어졌으며, 대학 생활을 경험하는 동안 복수전공(부전공, 융합전공)이수의 기회 확대로 이어지고 있었다(이영주 외, 2016; 한기순, 최호성, 2014). 우수 과학영재들은 복수 전공 이수를 통하여 융합 분야에 대한 탐색을 할 수 있었으며, 다양한 분야의 전문 지식을 습득하고 있었다. 이는 오현석 외(2009)의 성공한 공학자들의 교육경험에서도 나타나고 있는데, 성공한 공학자들의 경우 다양한 분야의 전문지식 학습은 새로운 연구 분야의 개척을 이끌어 내고 본인의 연구 세계를 더 풍요롭게 할 수 있는 중요한 요인이 된다고 하였다. 또한, Bowen(1996)은 대학교육의 성과는 결국 대학 내에서 일어나는 다양한 교육환경을 통해서 얻어지며, 대학에서 제공하는 다양한 교육과정과 교육프로그램을 통하여 인지적·정의적 성장과 발달에 중용한 영향을 미친다고 하였다. 그러나 다수의 과학영재들은 대학교를 진학함과 동시에 전공을 선택해야하고 전공 변화에 대한 선택의 폭이 매우 좁다. 또한, 많은 시간을 할애하여 다양한 전문지식을 습득하기는 대학교의 학업 환경, 제도의 부족 등으로 어려운 것이 현실이다.

한편, 2003년 KAIST와 한국과학영재학교를 시작으로 2013년 5개 과학특성화대학과의 연계를 통해 시작된 AP제도는 과학영재들에게 일찍부터 수준 높은 대학과목을 이수하는 학업적 경험뿐 아니라 대학진학 이후에도 복수전공 이수 등 다양한 전문지식 획득의 방안으로 활용되고 있는 좋은 제도라고 할 수 있을 것이다. 이처럼 과학영재들이 다양한 분야의 전문지식 습득을 위한 고등학교-대학교를 연계하는 학점 인정, 교육과정의 연계와 같은 제도 및 교육환경 조성이 필요해 보인다.

본 연구의 제한점을 고려한 후속 연구에 대한 시사점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 연구 대상 학생들의 대학 진학이후의 경험이 과학영재들의 발달에 미친 영향 및 의미를 조사하기 위하여 진행된 연구로 일부 우수 과학영재(17명)들을 대상으로 진행되어, 대학 진학이후의 경험이 학업 성취, 인지적, 사회·심리적 발달에 대한 직접적인 설명은 불가능 하다. 따라서 본 연구를 통하여 밝혀진 우수 과학영재들이 중점을 두었던 대학 생활 경험 요인에 대한과학영재들의 인지적, 사회·심리적인 발달에 미치는 영향에 대한 추가적인 연구를 통하여 대학 진학이후의 경험에 대한 영향력을 구체적으로 살펴 볼 필요가 있을 것이다.

둘째, 과학영재를 위한 프로그램의 실현방안을 마련하는 후속 연구가 필요할 것이다. 우수 과학영재들은 대학진학 이후 선제적으로 연구과정을 경험하고 AP제도 도입으로 시간적인 여유로움의 확보를 통한 다양한 전문지식 습득의 기회로 잘 활용하고 있었다. 그러나 이는 일부 학생들의 사례 일뿐 이러한 환경이 조성되지 못함으로 인하여 어렸을 때 갖고 있던 수·과학 과목에 대한 높은 호기심이 사라지고 다른 분야의 진로로 이어지는 문제점들이 나타나고 있

다(김주아 외, 2017). 따라서, 과학영재들의 과학기술인력 양성을 위한 교육 프로그램 및 제도의 정착 방법 마련을 위한 연구를 진행 할 필요가 있다.

참 고 문 헌

- 강성주, 김현주, 이길재, 권영식, 김명희, 김연숙, 김윤화, 신호심, 임희영, 하지희 (2009). R&E 프로그램에 대한 과학영재고등학생들의 인식 연구. **한국과학교육학회지**, 29(6), 626-638.
- 고장완, 김현진, 김명숙(2011). 대학생의 학습 및 비학습 경험이 인지적, 정서적 성과와 수업 만족도에 미치는 영향. **교육행정학연구**, 29(4), 169-194.
- 과학기술정보통신부 (2018). **제3차 과학영재 발굴·육성 종합계획**. 세종: 과학기술정보통신부.
- 김경대, 심재영 (2008). R&E 프로그램을 체험한 과학영재들의 사사교육 프로그램 효과에 대한 인식: KAIST 신입생을 중심으로. **한국과학교육학회지**, 28(4), 282-290.
- 김민정 (2012). 이공계대학 교양교육 강화를 위한 인문통합교과 모형에 관한 연구: 포스텍의 ‘인문학의 세계와 비판적 사고’강좌를 중심으로. **국제어문**, 55(0), 599-637.
- 김주아, 한은정, 조석희, 한기순, 안도희, 한자영 (2017). **생애주기별 맞춤형 영재교육 지원 체계 구축 방안 연구**. 진천: 한국교육개발원
- 김혜진, 김옥분 (2016). 화학올림피아드 참여 경험의 현상학적 이해. **영재와 영재교육**, 15(4), 141-167.
- 박경빈, 이재호, 박명순, 이선영, 전미란, 류지영, 안성훈, 변순화 (2015). 성공적인 성취자의 심층 면담을 통한 영재교육의 방향성 탐색. **영재교육연구**, 25(2), 217-236.
- 송강영, 안정덕 (2006). 한국과학영재학교와 민족사관고 학생들의 여가활동특성 및 생활만족 분석. **한국콘텐츠학회**, 4(2), 133-140.
- 송인섭, 문은식, 하주현, 한수연, 성은현 (2010). 과학영재를 위한 인문사회와 예술의 융합형영재 교육 프로그램 개발. **영재와 영재교육**, 9(3), 117-138.
- 안도희, 홍아정, 조석희 (2011). 과학고 졸업생들의 과거와 현재: 과학고 학업성취수준에 따른 전문과학분야의 성취 비교. **영재교육연구**, 21(3), 631-658.
- 오현석, 심한식, 위현진, 배형준 (2009). **세계를 이끄는 한국의 창조적 과학자들**. 서울: 서울대학교 출판문화원.
- 육근철, 문정화 (2004). KAIST 조기진학을 위해 초고속 속진학습을 받은 과학영재들의 성취경도와 효과에 대한 중단연구. **영재교육연구**, 14(2), 1-18.
- 윤여홍, 김언주, 문정화, 김명환 (2001). 국제과학올림피아드에 참가한 과학영재의 재능발달에 끼친 촉진 요인과 방해요인에 관한연구. **영재교육연구**, 11(3), 245-270.
- 이광형, 정현철, 이영주, 허남영 (2009). **과학영재를 위한 대학 교육과정 운영방안 연구**. 서울: 한국과학창의재단
- 이기순, 최경희, 이현주 (2011). 과학고등학교 학생들의 초등학교부터 고등학교까지의 진로발달 과정. **한국과학교육학회지**, 31(1), 48-60.

- 이미나, 유지원 (2019). 자연과학계열 대학생의 현장실습교육이 실무역량 및 진로통찰력에 미치는 효과. **진로교육연구**, 32(1), 99-118.
- 이신동, 김명숙, 성은현 (2010). 차세대 대학수준 과학영재교육 모형개발. **영재와 영재교육**, 9(2), 65-78.
- 이영주, 김영민, 이범진, 신윤주 (2016). 과학고등학교 공동AP(대학과목선 이수제)에 대한 학생인식. **영재교육연구**, 26(2), 405-421.
- 이지애, 박수경, 김영민 (2012). 과학영재의 이공계 대학 진로선택에 영향을 미치는 교육적 요인 분석. **한국과학교육학회지**, 32(1), 15-29.
- 이진우 (2017). **과학고 공동AP 미적분학1 수업의 경험과 의미**. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 이희원, 신의향 (2010). 이공계열 학생들의 탐구능력 향상과 자기주도적 학습을 돕는 학생연구프로그램의 운영 성과 및 평가. **한국과학교육학회지**, 13(6), 87-98.
- 장수연 (2016). **대학생활이 대학생의 핵심역량에 미치는 영향 분석**. 이화여자대학교 석사학위논문.
- 조은원, 김부경, 배상훈 (2020). 대학생의 휴학 중 경험에 대한 사례연구. **아시아교육연구**, 21(1), 125-154.
- 조석희, 안도희, 한석실 (2003). **영재성의 발굴 및 계발에 영향을 미치는 요인 분석 연구**. 서울: 한국교육개발원
- 조석희, 최호정, 김현지, 윤혜원, 권경림 (2002). 남·여학생이 국제과학올림피아드 입상자가 되는 데 영향을 미치는 요인들. **영재교육연구**, 12(1), 31-60.
- 채유정, 이현주, 이성혜 (2018). 영재교육진흥종합계획 시기별 『영재교육 연구』 연구동향 분석. **영재교육연구**, 28(4), 387-414.
- 최보금, 조성희 (2014). 대학생의 교수-학생 및 동료학생간의 상호작용 유형 변화에 따른 자기결정성 동기 분석. **교육학연구**, 52(3), 29-54.
- 최정윤, 이병식 (2009). 대학생의 학습성과에 대한 영향 요인 탐색: 대학의 효과 분석을 중심으로. **교육행정학연구**, 27(1), 199-222.
- 한기순, 최호성 (2014). 과학영재학교에서의 AP(Advanced Placement)의 경험과 의미: 대학생이 된 영재학교 졸업생들과의 심층인터뷰를 중심으로. **영재교육연구**, 24(6), 1001-1024.
- 한기순, 태진미, 양태연 (2010). 영재가족의 여가 활동에 관한 연구. **영재교육연구**, 20(1), 175-203.
- Abdulghani, H. M., Al-Drees. A. A., Khalil, M. S., Ahmad, F., Ponnampuruma, G. G. & Amin, Z. (2014). What factors determine academic achievement in high achieving undergraduate medical students? A qualitative study. *Medical Teacher*, 36(1), 43-48.
- Bowen, H. R. (1996). *Investment in learning*. New Jersey: Transaction Publishers.
- Brody. L. E. & Benbow. C. P. (1987). Accelerative Strategies: How Effective are they for gifted?. *Gifted Ghild Quarterly*, 3(3), 105-110.
- Chickering, A. W. & Gamson, Z. F. (1987). Seven principles for good practice in undergraduate education. *AAHE Bulletin*, 39(7), 3-7.

- Choi, K. M. (2013). Influences of formal schooling on international mathematical olympiad winners from Korea. *Roepers Review*, 35(3), 187-196.
- Davis, G. A., Rimm, S. B. & Siegle, D. (2014). **영재교육(제6판)**. (이미순, 류지영, 이영주, 이현주 채유정 역). 서울: 박학사 (원본출간년도: 2011).
- Hebert, T. P. & McBee, M. T. (2007). The Impact of an Undergraduate honors Program on Gifted University Students. *Gifted Child Quarterly*, 51(2), 136-151.
- Kim, M. H. (2016). A Meta-Analysis of the Effects of Enrichment Programs on Gifted Students. *Gifted Child Quarterly*, 60(2), 102-116.
- Kim, M. M. & Conrad, C. F. (2006). The impact of historically black colleges and universities on the academic success of african-american students. *Research in Higher Education*, 47(4), 399-427.
- Kulik, J. A. (2004). *Meta-analytic studies of acceleration*. In N. Colangelo, S. Assouline, M. U. M. Gross(Eds.), *A nation deceived: How Schools hold back America's brightest students*(Vol 2, pp.13-22). Iowa City: The Connie Belin & Jacqueline N. Blank International Center for Gifted Education and Talent Development, The University of Iowa.
- Lubinski, D. (2004). Long-term effects of educational acceleration. In N. Colangelo, S. Assouline, M. U. M. Gross(Eds.), *A nation deceived: How Schools hold back America's brightest students* (Vol 2, pp.13-22). Iowa City: The Connie Belin & Jacqueline N. Blank International Center for Gifted Education and Talent Development, The University of Iowa.
- Muratori, M. C., Stanley, J. C., Gross, M. U. M., Ng, L., Tao, T., Ng, J., & Tao, B. (2006). Insights From SMPY's Greatest Former Child Prodigies: Drs. Terence ("Terry") Tao and Lenhard ("Lenny") Ng Reflect on Their Talent Development. *Gifted Child Quarterly*, 50(4), 307-324.
- Roe, A. (1953). *The making of a scientist*. New York NY: Dodd, Mead.
- Terman, L. M. & Oden, M. H. (1947). *The gifted child grows up: twenty-five years' follow-up of a superior group*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Vaughn, V. L., Feldhusen, J. F. & Asher, W. J. (1991). Meta-analysis and review of research on pull-out programs in gifted education. *Gifted Child Quarterly*, 35, 92-98.

=Abstract =

Research about the Experiences and Needs of Gifted Science Students after Entering College: Focusing on KAIST President Fellowship Students

Hyun-Chul Jung

Director of Center for Talent Development of KAIST, KAIST

Seong sil Kim

Researcher, KAIST

Beomseok Kim

Senior Researcher, KAIST

The purpose of this paper is to evaluate the college experiences of gifted science students, in order to find what influenced their developments and to investigate which programs these kinds of students need. For this purpose, we analyzed the experiences and educational needs of the outstanding 17 students who received the president's Fellowship and went on to KAIST. In order to examine the meaning and impact of these individual's experiences after entering university, the survey was conducted through 1:1 in-depth interviews, and results were derived through exchange of opinions with research participants and gifted education experts reviewing the entire contents of the interviews. As a result, excellent gifted science students became interested in research through R&E programs in high school, and naturally participated in the research process even after entering university. Additionally, these students have completed a variety of major courses since they were freshmen and also completed double majors. On the other hand, they were greatly influenced by their advisors (mentors) and colleagues (friends, seniors and juniors) in regards to their cognitive, social and psychological development and stability. They hoped to expand their research and career-related programs at universities, and to provide education about humanities and social education programs aside from science and engineering-centered education. The results of this paper were analyzed cases of 17 excellent science gifted students, and it is impossible to generalize the research results. However, due to the lack of research on gifted university science students, the results of this study are expected to be used as data on the direction of development of university science programs.

Key Words: (University)Science Gifted, College Life(Experience), Educational needs

1차 원고접수: 2020년 8월 17일
수정원고접수: 2020년 9월 16일
최종게재결정: 2020년 9월 21일