

과학기술특성화대학과 연계한 과학영재 진로교육 프로그램 개발 및 적용: KSA 학생교육 사례를 중심으로

최진수, 이영주, 김영민
한국과학기술원 과학영재교육연구원
e-mail:janesu@kaist.ac.kr, ylee2@kaist.ac.kr, entedu@kaist.ac.kr

Development and Application of Career Education Programs for the Science Gifted High-school students with the College of Science and Technology Specialization: Case of KAIST & KSA

Jinsu Choi, Young-ju Lee, Young-min Kim
Global Institute For Talented Education, KAIST

요약

본 연구에서는 과학기술특성화대학과 연계하여 과학영재 학생들을 위한 진로교육 프로그램을 개발하여 적용하고 교육적 효과를 살펴보고자 하였다. 이를 위해 과학영재학교에 재학 중인 학생 127명에게 진로교육 프로그램을 개발하여 적용한 후, 사전, 사후설문 결과를 분석하여 대응표본 t검정을 실시하였다. 그 결과 과학기술특성화대학과 연계한 진로교육 프로그램에 참여한 과학영재 학생들은 참여 전과 비교하여 진로결정자기효능감이 유의하게 증가하였으며, 진로결과기대와 관련해서는 외재적 요인에 긍정적인 효과가 있는 것으로 나타났다. 이러한 연구 결과를 통해 본 연구에서는 과학기술특성화대학과 연계한 과학영재 맞춤형 진로교육에 대한 시사점을 논의하였다.

회적 손실일 것이다(심재영, 박은영, 2003).

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 필요성

진로교육 프로그램과 같은 청소년 체험활동은 청소년의 통합적, 비판적, 창의적 사고와 타인과의 소통능력을 길러줄 수 있으며, 이는 청소년의 자아존중감, 자존, 학업열의와 진로결정자기효능감, 진로성숙도 향상에 긍정적인 영향을 미친다고 선행연구에서는 보고하고 있다(김윤나, 박옥식, 2009; 안재진, 김선숙, 이정상, 2017; 허정철, 2011; 최진수, 정혜원, 2020). Super(1974)는 청소년기를 탐색기라고 정의하고 그 중에서도 15~17세는 흥미, 능력, 가치 등을 고려하여 잠재적 직업을 탐색하는 시도가 이루어지는 중요한 시기라고 하였다. 그러므로 이 시기에는 청소년기 학생들의 갈등과 방황을 방지하고, 진로를 준비할 수 있도록 적절한 진로교육 프로그램이 제공되어야 한다(배은자, 2006). 최근에는 청소년기에 진로지도 및 상담의 중요성을 인식하여 중학교에서 자유학기제나 자유학년제를 통해 폭넓은 진로선택과 전공 분야에 대한 체험 기회를 제공하고자 하고 있지만, 고등학교급까지 연계하여 진로교육이 운영되고 있지는 않다. 특히 과학영재학교 및 과학고등학교에 재학중인 과학영재 학생들을 위한 진로교육 프로그램은 거의 없는 실정이며, 과학영재 학생이 재능을 발휘할 수 있도록 올바른 진로교육을 제공하지 않는다면 국가적, 사

1.2 연구의 목적과 내용

본 연구에서는 과학영재 학생들을 대상으로 이공계 분야에 대한 진로교육 프로그램을 개발하여 시범 적용하고 프로그램의 교육적 효과를 탐색하고자 하였다. 이를 위해 과학영재 학생들의 프로그램 요구에 대한 사전수요를 바탕으로 진로교육 프로그램을 개발하여 과학영재 고등학생들에게 적용하고, 프로그램에 대한 만족도를 조사하였다. 또한 진로교육 프로그램과 같은 청소년 진로교육, 진로상담 등 관련 연구활동이 진로결과기대와 진로결정자기효능감에 미치는 영향에 대해 선행연구를 바탕으로 대응표본 t검정을 실시하여 교육적 효과를 살펴보고자 한다.

2. 연구방법

2.1 연구 대상

본 연구의 시범 적용 대상은 H과학영재학교에 재학 중인 2학년 학생 131명이다. 자료수집은 진로교육 프로그램에 참여할 학생들을 소그룹으로 집합한 뒤 집단 설문방식으로 진행되었다. 프로그램 시작 전에 미리 취지와 일정을 안내한 뒤 2020년 7월에 사전 설문을 실시하였고, 4일간의 프로그램이 종료된 뒤에 사후설문 조사를 실시하였다. 설문응답 중 성실

하게 답변하지 않은 경우를 제외하고 총 127명의 설문응답을 분석에 활용하였다. 응답자의 기본정보는 [표 1]과 같다.

[표 1] 응답자 기본정보 (N=127)

구분		빈도	%	회 망 전 공 분 야	구분		빈도	%
성별	남	109	85.8		자연 계열	76	59.8	
	여	18	14.2		공학 계열	45	35.4	
연령	만16세	51	40.1		의학 계열	1	0.8	
	만17세	69	54.3		인문·사회 계열	1	0.8	
	만18세	7	5.5		기타	4	3.1	

2.2 연구 도구

연구에 활용한 설문은 응답자의 기본특성에 대해 선택형 3 문항, 진로교육 프로그램의 만족도 32문항과 프로그램의 교육효과성을 파악하기 위해 진로결정자기효능감 25문항, 진로결과기대 12문항으로 구성하였다. 이에 대해 각각 Likert 5점 척도로 구성하였으며, 세부 하위요인과 각 문항의 신뢰도는 [표 2]와 같다.

[표 2] 설문 문항

구분	내용	문항 수	신뢰도	문항 유형
인적사항	성별, 연결, 희망전공분야	3	—	선택형
진로교육 프로그램 만족도	운영 및 지원사항 만족도	10	.945	Likert 5점 척도
	강의 및 프로그램 내용 만족도	22		
진로결정자기효능감	자기평가, 직업정보, 미래계획, 목표선택, 문제해결	25	.969	
진로결과기대	내재적 결과기대, 외재적 결과기대	12	.936	

진로교육 프로그램에 대한 만족도는 운영 및 지원사항과 관련된 문항 10개와 강의 및 프로그램 내용에 대한 만족도 22개로 구성하였다. 본 연구에서는 유사 하위요인끼리 묶어 운영/지원사항, 강의/프로그램 내용에 대한 만족도로 구분하여 2개 하위요인으로 분석하였다. 문항에 대한 신뢰도는 Cronbach's α 를 측정하였으며 파악하였으며, 전체 신뢰도가 .945로 높게 나타났다.

진로결정자기효능감은 Taylor와 Betz(1983)이 개발하고 이은경(2001)이 번안하여 타당화한 검사도구로, 이후 정미숙(2015)이 수정한 척도를 활용하였다. 자기평가, 직업정보, 미래계획, 목표선택, 문제해결의 5개의 하위요인으로 구성되어 있으며, 총 25문항이다. 하위요인별 신뢰도는 Cronbach's α 를 측정하였으며, .856~.912로 높게 나타났으며, 전체 문항 신뢰도 또한 .969로 높은 내적 일관성을 보였다.

진로결과기대는 Lent(2013)가 개발하고, 박용진(2019)이 고등학생 대상으로 적용한 척도를 활용하였다. 하위요인별 신뢰도는 Cronbach's α 를 측정하였으며, .888과 .949로 나타났

고, 전체 신뢰도는 .936으로 역시 높은 내적 일관성을 보였다.

2.3 자료 분석

본 연구에서는 SPSS 26.0을 사용하여 수집된 자료들의 기술통계, 신뢰도(Cronbach's α)를 분석하였고, 진로교육 프로그램 참여 전과 후에 과학영재학생들의 진로결정자기효능감 및 진로결과기대에 미치는 영향을 파악하기 위해 대응표본 t 검정을 실시하였다.

3. 결과 및 논의

3.1 진로교육 프로그램

본 연구에서는 과학영재 학생들에게 적합한 진로교육 프로그램을 제공하기 위하여 과학기술특성화대학과 연계한 프로그램을 기획하였다. 해당 프로그램을 위해 KAIST의 11개 학과에 소속된 19명의 교수진과 G글로벌 기업의 팀매니저 1명이 강사진으로 참여하였고, H영재학교 출신이자 KAIST에 재학중인 학생 22명이 참여하여, 학생들간 친밀한 교류와 멘토링 기회를 제공하였다. 총 11개 학과의 교수진은 각 분야별 최신연구 트렌드와 세부 전공의 특성을 소개하여, 소그룹으로 구성된 학생들과 함께 면담 기회를 제공하였다. [표 3]과 같이 일반적인 진로교육 프로그램은 단일학교 단위로 운영되며, 아동, 청소년기 학생의 자아탐색과 진학, 진로를 찾기 위하여 리더십특강, 전문가의 직업교육 등으로 1~15시간 구성된 단기 프로그램이 대부분이다.

[표 3] 진로교육 프로그램의 특징

일반적인 진로 프로그램		KAIST와 연계한 진로 프로그램
주최	단일 학교	H영재학교 + KAIST + KAIST GIFTED
형태	오프라인	블랜드드 (온/오프라인)
기대 효과	자신에게 적합한 진학, 진로에 대한 탐색	이공계열 진학, 진로에 대한 인식 과학기술특성화대학과 교육과정 연계, 과학자로서의 연구활동 체험
학습 목표	아동과 청소년의 자아의 탐색, 자아의 발견, 자아의 결정, 자아의 실현	과학영재 학생들의 이공계열 진로 인식 증진, 세부 전공 탐색
기간	1박2일 (1~15시간)	3박4일 (48시간)
교육 과정	일반적인 진로교육 특강, 전문가 리더십 특강	리더십 특강(6h) 연구역량교육(6h) 진로멘토링 KAIST 재학생, 전공특강 & 전문가면담 (24h), IVECA-R&E (12h)

그러나 본 연구에서 제공된 진로교육 프로그램은 학생들의 진로희망 분야(수학/정보, 물리/융합, 화학, 생물)에 따라 소그룹으로 나누어 4일간 진로희망 분야의 전문가 강의와 면담, 진로멘토링이 이루어질 수 있도록 하였다. 또한 글로벌 기업에서 제안하는 인재상과 리더십 강의, 세계시민의식 함양을 위한 국제가상교실교류 프로그램인 IVECA-R&E 프로그램을 배정하여 학생들이 흥미와 관심이 있는 주제에 대해 국제

학생들과 온라인으로 연구계획 및 연구 활동을 교류하는 프로그램으로 구성하여 제공하였다. 본 진로교육 프로그램은 소그룹으로 과학영재 학생들이 본인이 흥미있고 관심이 있어 하는 이공계 분야에 대한 연구 트렌드 및 학문적 이해, 해당 분야 전문가와의 만남을 통해 해당분야에 대한 진로준비 및 연구자로서 필요한 자질과 태도를 파악하고, 간접적인 국제 연구 활동을 체험할 수 있도록 하였으며 실제로 멘토링을 통해 자신의 진로계획을 수립할 수 있도록 지원하였다. 프로그램의 세부일정은 [표 4]와 같다.

[표 4] 프로그램 세부 일정

Time	Day 1(July 20)	Day 2(July 21)	Day 3(July 22)	Day 4(July 23)
08:00-09:00	Breakfast			
09:00-10:00				Laboratory Safety Education (2 groups) Auditorium, Multimedia
10:00-11:00	Opening ceremony Auditorium	KAIST lecture (4 groups) Auditorium, Multimedia room, Yeji 2F Room 1, 2	KAIST lecture (4 groups) Auditorium, Multimedia room, Yeji 2F Room 1, 2	
11:00-12:00	Meeting with Mentors Hyungsul 2, 3F			Research Ethics (English, 2 groups) Auditorium, Multimedia
12:00-13:00	Lunch			
13:00-15:00	Leadership lecture 1, 2 (2 groups) Multimedia room, Auditorium	Science Lecture 1, 2 (2 groups) Multimedia room, Auditorium	KAIST lecture (4 groups) Auditorium, Multimedia room, Yeji 2F Room 1, 2	Returning to home
15:00-17:00			Group mentoring Auditorium, Multimedia room, Yeji 2F Room 1, 2	
17:00-18:00	Dinner			
18:00-21:00	IVECA Conference Hyungsul 2, 3F	Science Concert Assembly Hall	IVECA Conference Hyungsul 2, 3F	
21:00-24:00				
24:00-	Bedtime			

진로교육 프로그램 참여 전과 후의 진로결정자기효능감과 진로결과기대에 대한 하위요인별 변화는 대응표본 t검정을 통하여 살펴보았고, 그 결과는 다음 [표 5]와 같다. 진로결정 자기효능감의 전체 평균은 사전 3.79에서 사후 4.08로 증가하였으며, 이는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=5.806$, $p<.001$). 하위요인별로 살펴보면, 직업정보, 미래 계획, 목표선택, 자기평가와 문제해결 모두 유의한 차이가 있었다. 선행연구에서도 집단진로교육 및 진로탐색 프로그램을 통해 청소년의 자아존중감과 진로성숙도, 진로의사결정력 향상에 유의한 영향을 미친다는 연구 결과가 있었으며, 이는 본 연구 결과와 맥락을 같이 한다(김선황, 김미중, 2016; 변정순, 1990; 김사라형선, 2013). 특히 사전검사 결과에서 가장 낮았던 직업정보(사전 $M=3.67$, 사후 $M=4.03$)는 변화 폭이 가장 컸는데($t=5.709$, $p<.001$), 각 전문가에게 연구자로서의 삶과

기본 소양, 최신 연구 트렌드를 직접 듣고 질문하면서 진로희망 분야와 관련하여 일반적으로 접하기 어려운 직업정보를 체득한 결과로 보여진다. 연구 활동을 통한 과학진로지향의 교육적 효과를 살펴본 선행연구에서는 연구 활동을 통해 과학영재 학생들의 과학진로에 대한 가치 인식과 과학진로 정보의 필요성에 대해 교육적 효과가 유의하지 않은 것으로 나타났다(최진수, 김영민, 이영주, 2019), 본 프로그램에서와 같이 각 분야의 전문가와 긴밀한 면담 및 전공특강을 적절히 배치한다면 이를 보완할 수 있을 것으로 기대된다.

진로결과기대의 전체 평균은 사전 4.15에서 사후 4.24로 증가하였으나, 통계적으로 유의한 차이는 아니었다($t=1.962$, $p>.05$). 하위요인별로 살펴보면, 사회적인 분위기나 물리적 기대를 포괄하는 외재적 결과기대에 대해서는 프로그램 참여 전에 평균 3.89에서 참여 후에 평균 4.08로 증가하였으며, 이는 통계적으로 유의한 것을 확인할 수 있었다($t=3.655$, $p<.001$). 반면에 자신이 내린 선택과 결정에 대해 자기 만족적 평가를 의미하는 내재적 결과기대는 미미하게 증가하였으며 통계적으로 유의하지 않았다. 이전 선행연구를 살펴보면, 과학영재 학생들이 일반계 학생보다 과학 수업 및 탐구 활동 등에 있어서 많은 기회를 제공받으며, 학습기회와 학습요인 및 개인특성에 의한 진로결정에 더 많은 영향을 받는 것으로 나타났다(이지애, 박수경, 김영민, 2012). 즉 과학영재 학생들이 비교적 높은 내재적 결과기대를 가지고 있기 때문인 것으로 해석할 수 있으며, 실제로 사전, 사후 응답결과에서 진로결정자기효능감 및 진로결과기대의 모든 하위요인 중 내재적 진로결과기대감이 가장 높은 것을 볼 수 있다.

[표 5] 진로교육 프로그램 참여 사전/사후 응답결과

	하위요인	사전		사후		t	p
		M	SD	M	SD		
진로결정 자기효능감	자기평가	3.86	0.61	4.12	0.70	4.378***	.000
	직업정보	3.67	0.67	4.03	0.72	5.709***	.000
	미래계획	3.71	0.66	4.00	0.74	5.018***	.000
	목표선택	3.80	0.70	4.09	0.68	4.264***	.000
	문제해결	3.89	0.57	4.17	0.68	4.446***	.000
진로 결과기대	내재적	4.33	0.50	4.35	0.60	.326	.745
	외재적	3.89	0.61	4.08	0.66	3.655***	.000

*** $p<.001$

4. 결론 및 제언

본 연구는 과학영재 학생들에게 학생의 수요에 맞는 진로교육 프로그램을 개발하고 적용한 후 프로그램의 효과성을 검증하고자 하였다. 이를 위해 H과학영재학교 학생들에게 진로교육 프로그램을 적용하고, 그 중 127명의 설문 응답 자료를 활용하여 연구를 수행하였다. 진로교육 프로그램은 운영 사항과 프로그램 내용에 관한 만족도를 살펴보았으며, 프로그램 참여에 따라 학생의 진로결정자기효능감과 진로기대에

어떠한 영향을 미치는지 사전, 사후에 설문결과를 비교하였다. 그 결과, 과학영재 학생들은 진로교육 프로그램에 참여한 후 진로결정자기효능감이 유의하게 증가하였다. 직업정보, 미래계획, 목표선택, 자기평가와 문제해결의 하위요인 모두 유의한 차이가 있었다. 진로결과기대 중에서는 사회적인 분위기나 물리적 기대를 포괄하는 외재적 결과기대에 대해 유의하게 증가하였으나, 자신이 내린 선택과 결정에 대해 자기 만족적 자기평가를 의미하는 내재적 결과기대는 이미 높은 수준의 결과기대를 갖고 있는 것으로 나타났으며 프로그램 참여 후 미미하게 증가하였으나, 통계적으로 유의하지는 않았다. 특히 진로결정자기효능감의 하위요인 중에서도 직업정보에 대해 가장 큰 폭으로 증가하는 경향을 확인할 수 있었다. 이전 선행연구에 따르면 연구 활동 위주로 구성된 프로그램에서 과학영재 학생의 과학진로에 대한 가치인식과 과학진로 정보에 대한 필요성에 대한 교육적 효과가 미미하였던 것과 비교하였을 때(최진수 외, 2019), 본 연구에서는 각 분야의 전문가와 긴밀한 면담, 전공특강 과정의 중요성을 강조하고 이전 프로그램의 한계점을 보완할 수 있다는 데 의의가 있다. 본 연구에서는 과학영재 학생들에게 첨단과학기술분야에 대한 전공 이해와 진로기대를 증진하기 위해 과학영재에게 맞는 진로교육 프로그램을 개발하여 적용하였다. 이를 통해 진로교육 프로그램의 참여와 높은 만족도는 과학영재 학생들의 진로결정과 자기판단력 증진, 높은 수준의 내재적 진로결과기대를 견고히 하고, 각 분야의 전문가를 통해 사회적, 외재적 진로결과기대를 향상할 수 있을 것으로 기대된다. 진로결정 자기효능감과 진로결과기대는 진로와 관련하여 개인의 구체적인 행동과 학업지속에 영향을 줄 수 있는 중요한 변인으로써 과학영재 학생에 적절한 진로교육 프로그램을 제공하는 것이 우수한 학업성취 혹은 인지적 발달과 상호작용하여 진로 만족도를 증진할 것으로 기대된다. 따라서 과학영재 학생에게 성숙된 진로의식을 함양할 수 있도록 이공계 분야에 대한 진로교육 프로그램이 더욱 확대될 수 있도록 적절한 지원 정책이 필요할 것이다. 또한 과학영재학교의 경우 비교적 교육과정 편성이 자유로운 만큼 과학영재 학생을 위한 진로교육과 진로상담을 위해 연구기관 및 지역대학과 연계한 진로교육 프로그램을 개발하고 제공할 수 있도록 해야한다.

참고문헌

[1] 김사라형선 (2013). 청소년의 진로성숙도와 진로정체감 및 진로결정 자기효능감 증진을 위한 진로 집단상담 프로그램의 개발과 효과. 아동학회지, 34(5), 43-59.
[2] 김선환, 김미중 (2016). 대학생의 진로지도프로그램이 자아존중감, 진로결정자기효능감, 진로개발준비도에 미치는 효과, 디지털융복합연구, 14(4), 407-418.

[3] 김윤나, 박옥식 (2009). 청소년 활동의 효과에 관한 비교분석-자아존중감, 직업성숙도, 학업성취, 생활만족도, 스트레스, 비행과의 관계를 중심으로-. 청소년복지연구, 11(1), 79-99.
[4] 박용진 (2019). 특성화고등학교 학생의 학교소속감, 부모 지지, 자기효능감, 진로결과기대 및 그림의 인과적 관계. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
[5] 변정순 (1990). 진로의식성숙을 위한 진로탐색 집단상담의 효과에 관한 연구, 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문, 이화여자대학교,
[6] 배은자 (2006). 고등학생의 진로의식 발달에 관한 연구 : 일반 인문계 고등학교 학생들과 대안고등학교 학생들의 진로의식 발달 비교. 학생생활연구, (-)27, 51-72.
[7] 심재영, 박은영 (2003). 과학 영재의 진로의식 변화 연구. 영재교육연구, 13(2), 95-112.
[8] 정미숙 (2015). 여자대학생의 진로정체감과 진로결정자기효능감, 진로결정수준 및 진로준비행동의 관계연구. 한양사이버대학교 휴먼서비스대학원 석사학위논문.
[9] 안재진, 김선숙, 이경상 (2017). 청소년의 봉사활동 참여유형이 진로성숙도, 공동체 의식에 미치는 영향. 청소년복지연구, 19(1), 23-51.
[10] 이은경 (2001). 자기효능감이 진로발달에 미치는 영향. 이화여자대학교 대학원 박사학위 논문.
[11] 이지애, 박수경, 김영민 (2012). 과학영재의 이공계 대학 진로선택에 영향을 미치는 교육적 요인 분석. 한국과학교육학회지, 32(1), 15-29.
[12] 최진수, 김영민, 이영주 (2019). 과학기술특성화대학(KAIST)을 중심으로한 R&E 집중연구가 과학고등학교 학생에게 미치는 영향. 한국과학교육학회지, 39(6), 729-738.
[13] 허정철 (2011). 자기성장 프로그램이 여대생의 자아존중감과 진로결정자기효능감에 미치는 영향. 한국콘텐츠학회논문지, 11(12), 486-495.
[14] Lent, R. W., & Brown, S. D. (2013). Social cognitive model of career self-management: Toward a unifying view of adaptive career behavior across the life span. Journal of Counseling Psychology, 60(4), 557.
[15] Super, D. E. (1974). The Broader Context of Career Development and Vocational Guidance : American Trends in World Perspective, In Herr, E. L. (Ed).
[16] Taylor, K. M., & Betz, N. E. (1983). Applications of self-efficacy theory to the understanding and treatment of career indecision. Journal of Vocational Behavior, 22(1): 63-81.