

## 과학영재 추수관리체제 모델 개발 예비연구: 국가수준 과학영재교육기관 사례를 중심으로

강 정 하	허 남 영	백 민 정	한 기 순
KAIST	KAIST	KAIST	인천대학교

본 연구는 국가수준 과학영재교육 기관들의 과학영재 추수관리 현황에 대한 사례연구이다. 연구 목적은 국가수준 과학영재교육 수혜자들이 세계적으로 경쟁력 있는 과학인재로 지속 성장할 수 있도록, 그들을 계속 관리, 지원하는데 토대가 될 추수관리체제 개념모델을 개발하는데 있다. 구체적으로, 과학영재를 체계적이고 효율적으로 추수관리하는 체제의 구성요소를 밝히고자 한다. 이를 위해, 우선적으로 과학영재교육 전문가 의견 수렴을 통해 가설모델(초안)을 생성하였고, 다음으로, 과학영재교육 기관의 추수관리 사례 조사를 위해 가설모델(초안)을 기본틀 및 분석틀로 활용하였다. 이 과정에서 가설모델(수정안)이 산출되었고, 이는 사례 분석으로 타당화 과정을 거치면서 개념모델로 성장, 완성되었다. 전문가 의견 수렴에는 12인의 전문가가, 그리고 추수관리 기관 사례 조사에는 6개 기관이 참여하였다. 결과, 과학영재 추수관리체제는 3개의 상부체제—자원체제·운용체제·활용체제—로 구성되며, 각 상부체제는 2개~3개의 하부체제로 이루어진다. 즉, 자원체제는 인적정보체제와 교육정보체제로, 운용체제는 입력체제, 분석체제, 관리체제로, 마지막으로 활용체제는 예측체제, 검증체제, 그리고 개선체제로 구성되는 것이 타당한 것으로 검증되었다.

**주제어:** 과학영재, 추수관리, 체제 모델, 국가수준 과학영재교육기관

### I. 서 론

“측정할 수 없으면 관리할 수 없고, 관리할 수 없으면 개선할 수 없다”는 세계적 경제학자 피터 드러커의 말은 교육 분야에도 적용할 수 있다(천세영, 김정겸, 김환식, 백영실, 김창환, 2002). 이는 21세기 지식 기반 사회의 핵심요소는 지식과 정보의 가치 창출로서, 데이터를 효과적으로 축적하고 가공하여 필요한 정보를 창출하고 활용함으로써 국가 경쟁력과 직결됨

**교신저자:** 허남영(southero@kaist.ac.kr)

\*본 연구물은 정부(과학기술진흥기금/복권기금)의 지원으로 한국과학창의재단의 지원을 받아 수행됨.

을 암시하는 메시지이다. 특히, 지식과 정보를 창출하는 과학영재의 역량을 국가 경쟁력으로 이어질 수 있도록 이들의 성장을 지속적으로 추적 관리하는 일은 필수적이다(이재호, 김연희, 김선경, 권남오, 2009). 우리나라 과학영재들에 대한 국가차원 교육을 실시하기 시작한 지, 올해로 32년을 맞고 있다. 그 동안, 과학영재들의 추수관리에 대한 관심은 과학고 졸업생 및 KAIST 학생 등의 진로 및 성과에 대한 소수 연구자들의 추적 연구가 드물게 이어져 왔으며, 중앙정부 차원의 과학영재 데이터 구축 정책이 두 차례 시도되어 왔다. 최근 들어, 지난 30여 년 남짓 동안 실행해 온 국가차원 과학영재교육의 효과에 대한 제고와 함께 세계를 리드할 수 있는 과학인재를 육성할 과학영재교육의 질에 관심을 가지고 보다 실효성 있는 정보체제 구축의 필요성에 대한 인식이 높아지고 있다.

우리나라의 영재교육은 2000년 영재교육진흥법, 2002년 영재교육진흥법 시행령이 제정된 이후 본격적으로 이뤄졌으나, 초중등 교육과정에서 우수 이공계 인력을 육성하기 위한 차별화된 교육은 1983년 경기과학고등학교 설립으로 거슬러 올라간다. 영재교육을 포함하여 우수 이공계 인력을 양성하기 위해 오랜 교육기간과 막대한 예산이 투입되었음에도 불구하고, 교육 효과 및 정책 수립을 위해 필요한 교육 수혜자에 대한 자료나 연구는 극히 미미하다. 대표적으로, 김인주, 이군현, 문정화(2000)는 과학고 졸업생에 대한 추적 조사 연구를 통해 진학 대학과 학위 취득, 연구 업적 등 진학과 성취에 대한 현황 조사와 더불어 과학고 교육에 대한 의견을 조사하였는데, 과학고 교육에 대해 가정생활과 경제적 성취, 건강을 제외한 나머지 대부분의 항목에서 긍정적 영향을 주었다고 답하였다. 이군현, 신봉섭, 김인주(1999)는 주요 이공계 대학의 수석 입학자들을 대상으로, 졸업 후 경력과정과 연구생산성 분석을 통해 과학 기술 선진국으로 도약하기 위한 노력을 탐색하는 추적 연구를 실시하였다. 임인성, 심재영, 김인주, 민병희(2006)와 임인성, 성현일, 김유제, 최승언(2011)은 국제 천문올림피아드 참가자에 대한 추적연구를 통해 대회 참가 이후의 진로와 영향을 조사하였으며, 연구 대상 24명 중 12명이 천문학 관련 진학 또는 진학 희망을 하는 한편 진로에 대한 갈등을 부정적 영향으로 응답하였다. 이러한 선행연구들은 과학영재교육 수혜자들의 진로와 교육에 대한 인식, 진학 학교, 진로 경향 등을 조사한 연구로서 그 의의가 크다. 그럼에도 대부분의 연구가 과학영재만을 대상으로 하고, 교육에 대한 인식과 진학 및 성과에 집중하고 있어서 결과가 시사하는 바가 제한적일 수밖에 없다. 이는 우리나라 과학영재교육이 교육의 과정보다는 대학 진학에 비중을 두고 있음을 미루어 짐작케 한다.

드물게, 과학영재교육의 학습 방법의 교육적 성과를 조사하는 연구가 종단적으로 진행되었다. 육근철과 문정화(2004)는 과학영재교육에서 초고속 속진학습의 가능성을 알아보고 과학영재교육의 방향을 모색하고자, 당시, 특별히 개발한 속진학습을 받고(1986년), KAIST 조기 진학한 학생들을 대상으로 종단연구를 실시(2004년)하였다. 교육을 받은 후 17년이 지난 시점에서 참여자들은 긍정적 반응을 보였으나, 부정적 시각이 많았다고 연구는 보고하고 있다. 과학영재교육에서 학교 정규 교육과정의 큰 축을 이루는 속진학습 효과에 대한 종단연구는 말할 나위 없이 의미있는 연구이다. 아쉽게도, 프로그램 투입으로 성공적 진학을 성취하고 17년이 지난 후, 대상들에 대한 조사 내용은 성과 혹은 주변적 요소에 관련된 뿐, 속진

학습의 핵심적 특성을 다루지 않았다. 또한, 부득이하게 이 연구는 성과를 낸 수혜자만을, 그리고 극소수를 대상으로 하므로 보다 정교한 설계와 정성적 자료 수집 및 분석이 선행되어야 함에도, 조사 방법이나 분석 방법이 정량적 정보 수집, 분석에 그치고 있다. 과학영재 수혜자 및 교육의 효과 검증이 제대로 이루어지기 위해서는 국가차원의 체계적 접근이 요구되었다.

때마침, 과학영재 및 과학영재교육 정보의 체계적 수집을 위해, 2004년부터 2008년까지 한국과학재단이 ‘국가과학영재통합DB 관리시스템 구축 사업’을 추진하였다. 이 사업은 국가수준 영재교육 포털서비스를 제공하는 것을 목표로, 과학영재 사업지원기관 및 수행 기관에서 생성되는 정보를 기반으로 국가과학영재통합정보 DB—인력정보DB·교육정보DB·교육사업DB—를 구축하였다. 이 사업은 영재교육정보의 공유체제 구축에는 성공하였으나, 역시, 과학영재의 성과와 성취위주의 DB, 그리고 각종 콘텐츠 서비스 활성화 실패로 과학영재의 성장 과정에 대한 평가나 교육 효과 검증을 위한 정책적 지원 시스템으로 자리잡지 못했다. 이후, 기관 통폐합으로 인하여 DB체제는 한국과학창의재단으로 이관되었다(이재호 외, 2009). 이어서, 한국교육개발원 영재교육센터는 2008년부터 ‘영재교육 DB 구축 사업’으로, 시도 교육청 산하 영재교육원(교실)과 한국교육개발원 지원 연구 과제를 대상으로, 기관정보, 인재정보, 교육정보, 자료정보를 수집, 구축해 오고 있다. 본 시스템은 영재교육기관 현황 정보의 통합 구축이라는 점에서는 의미가 있다. 그렇지만, 급변하는 사회의 변화요소를 고려하지 못해, 교육 현장과의 거리를 좁히지 못하고 있다.

과학영재교육 기관은 2009년부터 총괄적 선발 제도와 교육과정 운영의 다원화 제도를 도입하면서, 이들에 필요한 핵심적 정보를 효율적으로 다루는 시스템을 필요로 하고 있다. 교육 현장은 선발에서 학생의 성취를 포함한 전인적 특성을 요약·저장·관리하는 시스템, 학습과정을 평가·환류하는 시스템, 그리고 수혜자의 진로·전공 선택을 위한 기관차원의 개별적 지원 시스템 등을 필요로 한다. 일부 현장에서는 이러한 정보들이 너무 다양하고 글로벌한 수준이어서 쌍방향 네트워크 방식에 익숙한 수혜자들의 특성을 고려하여 보다 효율적인 방식으로 정보를 수집, 활용함으로써 교육 경쟁력을 확보하고자 노력하고 있다.

미래가 불확실한 이 시대에 과학영재가, 과학영재교육 기관이, 그리고 국가가 준비할 것은 무엇인가? 과학영재 추수관리를 왜 해야 하는가? 추수관리를 위해 무엇을 해야 하는가? 그리고 추수관리를 어떻게 해야 하는가? 실제로, 과학영재와 과학영재교육기관들은 세계적 경쟁력을 갖기 위해 관련전문가 집단이나 지원 기관이 생각하는 추수관리 개념을 훨씬 뛰어넘는 수준의 자구책 마련에 힘쓰고, 국가차원의 체계적 지원을 필요로 하고 있다. 요약하면, 실효성 있는 추수관리체제는 체계적 연구에 기반하여 국가차원 추수관리체제 구축이 진행되어야 하며, 그 첫 번째가 과학영재 추수관리체제의 통합적 개념모델의 수립이다.

이에 본 연구는 국가수준 과학영재교육 수혜자들이 세계적으로 경쟁력 있는 과학인재로 지속 성장할 수 있도록, 그들을 계속 관리, 지원하는데 토대가 될 추수관리체제 개념모델을 개발하는데 목적이 있다. 구체적으로, 과학영재를 체계적이고 효율적으로 추수관리하는 체제의 구성요소를 밝히고자 한다. 이는 과학영재의 지속 관리와 과학영재교육의 질적 제고를

통해 과학인재의 성장은 물론 과학교육의 성장, 그리고 국가 경쟁력 강화에 초석이 될 것이다.

## II. 연구 방법

본 연구는 국가수준 과학영재 추수관리체계 모델을 산출하기 위해, 영재교육 전문가의 추수관리에 대한 암묵적 지식을 수렴하였고, 전국 과학영재고 및 과학고와 대학부설 과학영재교육원의 추수관리 현황을 조사하였다. 전자를 통해 가설모델을 수립하여 사례 조사를 위한 기본틀 및 분석틀을 마련하였고, 후자를 통해 가설모델을 타당화하여 개념모델을 완성하였다.

### 1. 연구 참여자 및 참여기관

#### 가. 전문가 의견 수렴

연구 참여자는 총 12인으로, 설문조사 단계에는 11인이, 검토 단계에는 6인이 참여했다. 설문조사과정 참여자들은 영재교육 및 과학영재교육 분야에서 전문가들로서, 특별히, 추적연구 또는 종단연구, 전지적 연구, 그리고 과학영재교육 현장에 대한 교육 및 연구 등의 경험이 있는 전문가들이다. 검토과정 참여자들은 국가수준 과학영재 수혜자들의 인적 정보를 기관차원에서 구축 또는 취급한 경험자들이다. 참여 전문가들의 세부 사항을 <표 1>에 기술해 놓았다.

<표 1> 과학영재 추수관리에 대한 전문가 의견 수렴 연구 참여자 목록

전문가 연번	전공 분야		추적연구 및 전기적연구 경험	설문 조사	검토
P1	영재 및 창의성 교육		7년	○	○
P2	영재 및 창의성 교육		7년	○	
P3	교육평가	교육학	5년	○	○
P4	교육-인간발달	및	10년	○	○
P5	교육평가 및 선발(대학)	교육심리	20년	○	
P6	과학 창의성 및 인재선발		10년	○	○
P7	과학영재교육 정책		-	○	
P8	과학영재교육		3년	○	
P9	과학교육		-	○	
P10	과학교육	과학교육	-	○	
P11	학생선발(대학) 및 전산시스템	응용수학	5년	○	○
P12	과학영재교육 및 IT 교육		-		○
계				11인	6인

#### 나. 사례 조사

본 연구에는 6개 기관—3개 영재고, 1개 과학고, 그리고 2개 대학부설 과학영재교육원—이 조사에 참여하였고, 인터뷰에는 총 7인이 참여하였다. 이 기관들은 2012년 당시 전국 4개 과

학영재고, 21개 과학고, 그리고 25개 대학부설 과학영재교육원 가운데, 당해 기관 졸업생(또는 수료생)과 재학생(재원생)에 대한 추수관리를 비교적 지속적으로 또는 활발하게 해 온 곳으로 선정되었다.

기관 선정은 과학영재고 및 과학고의 경우, 전국 교장단의 추천 등을 통해 이루어졌고, 대학부설 과학영재교육원의 경우는 2012년 한국과학창의재단 선정 ‘대학부설 과학영재교육원 우수 성과 사례’ (교육과학기술부 & 한국과학창의재단, 2012)에서 특별한 추수관리를 시행하고 있는 2개 기관이 연구진에 의해 결정되었다.

사례 조사는 인터뷰와 설문조사로 진행되었는데, 인터뷰 참여자는 기관장으로부터 추천 받은 혹은 기관장 1~2인으로, 총 7인으로, 대부분 실제로 추수관리 및 추적 조사를 수년간 계속해 온 당사자들이다. 설문조사에는 보충 및 추가 정보가 필요한 G과학영재고, K과학영재고, 그리고 I교육원이 참여했다.

기관별 추수관리 현황의 개요는 다음과 같다. G과학고는 국가차원 과학영재교육 수혜자를 처음으로 배출한 학교로서, 다양한 행사를 열어서 졸업생과 재학생의 만남을 주선해 왔고, 이를 통해 동문들이 학교의 발전에 관심을 갖도록 지원해 왔다. K영재고는 7년 간, 1,000여명의 자료를 대학 입학부터 지금까지 추적 조사해 왔다. 이에 비해 S과학고는 전국 과학영재고 및 과학고 가운데, 동창회 웹사이트가 성공적으로 운영되고 있는 유일한 학교로, 1기부터 최근 졸업기수까지 약 3,000명 이상이 동창회 웹사이트에서 활동하면서 대학 입학 시절부터 현재까지 개인의 기본 정보 및 진로관련 정보를 지속적으로 입력해 오고 있다. 이 사이트에는 23개기 졸업생의 8~90%가 자발적으로 참여, 활동하면서 많은 자료를 축적해 오고 있다. C과학고에서는 1기부터 17기(현재)까지의 졸업생 806명을 재학시절부터 지금까지의 진로 과정을 추적 조사해 왔다. 한편, I교육원은 지난 10년 간 1,305명의 학생을 추적, 정보를 수집해 오고 있으며, 다양한 심리적 정보도 수집하여 연구를 지속해 오고 있다. 마지막으로, C교육원은 지난 13년 간 144명의 교육 활동 및 수업 관찰을 통해 많은 자료를 수집, 축적해 오고 있으며, 일부 정보에 대한 연구 결과를 발표하기도 했다. G과학영재고, K과학영재고, S과학영재고, C과학고, 그리고 I교육원과 C교육원은 졸업생(수료생) 개개인이 성장해 간 경로를 밝히기 위해 7년~26년 간 졸업생 및 재학생의 인적 정보 수집을 위해 엄청난 시간과 에너지를 쏟아 부었고, 이로부터 얻은 정보는 2년~26년 간 추적 조사가 이루어졌다. 추적 대상 수효는 대략 8,500명 남짓 된다. 아래 <표 2>에 사례 기관의 추수관리 현황 개요를 제시하고 있다.

이처럼, 오랜 기간에 걸쳐 많은 수의 학생 정보를 수집해 온 배경은 기관별로 서로 다른 취지를 가지고 자연발생적으로 수행되어 왔다. 현장의 필요에 의해, 학생의 요구에 따라, 그리고 특정 교원의 열정으로 이루어져왔다. 그들은 졸업생들 진로에 대한 궁금증과 책무성이 발동하여, 재원생의 질 높은 수업을 제공하기 위하여, 졸업생들이 학교 및 선배에 대한 충성심으로, 또는 수료생에 대한 본격적인 추적조사를 통해 우수한 교육정책 및 교육과정을 제공하기 위해 남다른 수고를 해왔다. 그리고 그들은 제각기 다른 형태로, 기본적인 진로 사항에서부터 세심한 수업활동 내용에 이르기까지 서로 다른 정보를 수집, 관리해 왔다.

<표 2> 과학영재 추수관리 사례 참여 기관의 현황 및 인터뷰 참여자 목록

기관명	G과학영재고	K과학영재고	S과학영재고	C과학고	I교육원	C교육원
기수 (입학년도)	1기(1986)~ 26기(2012)	1기(1986)~ 26기(2012)	1기(1989~ 23기(2012)	1기(1994)~ 17기(2010)	1기(1998)~ 9기(2006)	2기(1999)~ 14기(2011)
총 사례수	약 2,000여명	약 1,000여명	약 3,000천	806명	1,305명	144명
조사자: 관리 동기 추적 연령	장기근속교사: 학교차원운영	상담교사: 개인적 책무감	졸업생: 자발적, 자존감	입학담당부장: 열정, 책무감	선임연구원: 열정, 책무감	교육원 조교: 교육원장 열정
개인별 추적기간	최장 26년 (일부)	최장 6년	최장 23년	최장 17년	최장 2년	최장 13년
조사 기간	1986년~현재	2006년~현재	1998년~현재	2010년~현재	2005년~현재	1999년~현재
인터뷰 참여자	대의협력실장	상담교사(국내) 상담교사(국제)	동창회장	입학담당부장	과학영재교육 연구소 선임연구원	과학영재 교육원장

## 2. 연구 설계 및 절차

연구문제 정의 및 연구 설계	기본틀 수립	자료 수집 및 분석	결과 도출
- 문헌·선행 연구 - 연구 문제 정의 - 연구 목표 수립 - 연구 내용 설계 - 연구 방법 설계	→ 전문가의견 수렴 - 설문지 개발 - 설문 참여자 선정 - 설문 조사 실시 - 내용 분석, 해석 - 가설모델(초안) 도출 (초기 분석틀)	→ 사례 조사 - 인터뷰 질문지 개발 - 인터뷰 참여자 선정 - 인터뷰 실시 - 자료 분석, 해석 - 가설모델(수정안) 도출	→ 개념모델 타당화 - 사례 검증 - 개념모델 산출

[그림 1] 과학영재 추수관리 연구 설계 4단계

연구는 크게 네 단계로 진행되었다. 첫 번째 단계는 연구 설계 단계로, 과학영재 추수관리와 관련한 다방면의 문헌 및 선행 연구에 대한 탐색이 이루어졌고, 이 과정에서 총괄적 추수관리체제의 구성요소를 밝히고자 하는 연구 문제를 정의하고, 이것의 방향, 범위, 수준을 고려한 총괄체제의 구축이라는 목표를 설정하였다. 추수관리 총괄적 연구는 처음 시도하는 것인 만큼, 체제의 기본틀 확보와 개념모델의 제안이 필요할 것으로 판단하였고, 이를 위한 연구 방법으로는 근거이론 Grounded Theory(Strauss & Corbin, 1990)을 기반으로 한 국가수준 과학영재교육 기관 사례 연구를 계획하였다. 두 번째 단계는 체제의 기본틀을 수립하는 단계로, 영재교육 전문가 의견 수렴과 그 결과에 대한 검토를 통해 가설모델(초안)이 생성되었다. 이 모델을 통해 체제의 구성요소와 하위요인, 그리고 세부 내용을 정리함으로써 사례 조사를 위한 분석틀을 확보하였다. 세 번째 단계는 사례 조사를 통한 자료 수집 및 분석 단계로, 가설모델(초안)을 기초로 인터뷰 질문지를 조직, 실시하여, 자료를 수집하였고, 수집한 자료는 가설모델(초안)을 분석틀로 활용하여 여러 차례의 검증과정을 거쳤다. 이 과정에서 가설모델(초안)이 성장, 변화하여 가설모델(수정안)이 도출되었다. 네 번째 단계는 개념모델

타당화 단계로, 이전 단계에서 충분히 성장한 가설모델(수정안)을 활용하여 모든 사례를 다시 검증함으로써 모델 타당화 과정을 통해 최종모델인 개념모델이 생성되었다.

### 3. 자료 수집

#### 가. 전문가 의견 수렴

##### 1) 설문지 개발

과학영재 추수관리의 총괄적 연구는 처음 시도하는 탐색적 연구로, 설문 문항은 6하 원칙에 따라 발문되었다. 과학영재에 대한 추수관리가 “왜 필요한가?”, “무엇을 해야 하는가?”, “어떻게 해야 하는가?”, 그리고 “언제 해야 하는가?” 등을 이해하기 위한 질문들이다. 설문지는 총 7개의 주관식 문항으로 이루어졌다: (1)과학영재의 개념 및 조작적 정의에 대하여, (2)과학영재교육의 핵심요소에 대하여, (3)추수관리의 필요성에 대하여, (4)추수관리의 선행요소에 대하여, (5)추수관리의 핵심요소에 대하여, (6)수집정보의 종류에 대하여, (7)추적조사 정보 수집 기간에 대하여. 단, 문항 (1)과 (2)는 과학영재교육에 대한 전문가의 인식의 동질성을 확인하는 질문으로, 후속 질문에 대한 응답의 판단 근거를 마련하고자 하였다. 설문지는 참여 연구원이 초안을 개발하였고, 4인의 과학영재교육 전문가들이 그 내용 타당성을 검토한 후, 수정, 보완, 완성하였다.

##### 2) 설문 조사

조사에는 기 언급한 11인 전문가가 참여하였다. 전화 통화로 조사 목적과 내용에 대한 이해 과정을 거쳤고, e-mail을 활용하여 설문지를 송부, 응답지를 수거했다. 100% 회수했다.

#### 나. 사례 조사

수집 자료는 기관별 추수관리 현황 자료로, 철저하게 방법론의 삼각화와 자료의 삼각화 기법을 적용하여(Denzin, 1989), 질적 연구의 타당도와 신뢰도를 확보하고자 했다.

자료 수집 방법은 면대면 인터뷰를 통해 이루어졌으며, 부가적으로 일부 기관에 대해 설문조사를 병행하였다. 추가로, 실제 활동 자료인 정보 저장 파일, 활동 기록, 백서 등의 다양한 성격의 자료들을 수집하였다.

##### 1) 질문지 및 설문지 개발

인터뷰 질문지는 앞서 개발한 과학영재 추수관리 가설모델(초안)에 기초하여 조직되었다. 질문은 가설모델(초안)의 3요소—자원요소 · 관리요소 · 활용요소—로 구분하여 6개 항목으로 조직된 비구조화 형태이다. 질문 내용은 (1)기관 기본 정보, (2)추수관리 실시 배경, 목적 및 목표, (3)추수관리 내용 및 기간, (4)추수관리 방법 및 수준, (5)추수관리 부서 및 관리자, (6)추수관리 성과 및 활용 등으로 구성되었다.

부가적으로, 기관에서 정보를 수집하는 경로가 애매모호하거나 자료 형태가 복잡한 사례, 그리고 특정 부분의 자료가 미흡한 경우에 대해 추가 자료를 수집할 목적으로 설문지를 개발하였다. 설문지는 8개 문항으로 이루어진다: (1)대상 및 대상 확보를 위한 방법과 전략, (2)

자료 수집 방법 및 형태, (3)수집 정보의 유형 및 내용, (4)자료 수집 참여 인력, (5)자료 수집 과정에서 지원이나 협조를 받은 기관 및 부서, (6)자료 수집을 하게 된 동기 및 배경, (7)자료 수집의 강점, (8)자료 수집의 약점 등.

## 2) 인터뷰 및 설문 조사

인터뷰는 기관 방문을 통해 2시간~3시간 남짓 동안 진행되었고, 내용은 수기로 요약되었다. 설문조사는 인터뷰를 진행한 6개 기관 중, 3개 기관(G과학교, K영재고, I대학교 부설 영재교육원)을 대상으로 e-mail을 통해 진행되었다.

## 3) 실제 활동 자료 수집

부가적으로, 기관별 추수관리의 범위와 수준, 내용, 규모와 방법, 그리고 효율성 및 유용성 등을 파악할 수 있는 실제 자료를 수집하였다. 대화를 통해서 판단하기 어려운 혹은 빠뜨릴 수 있는 내용을 시각적 정보 혹은 누적 기록을 통해 확인함으로써, 추수관리 실행 수준, 관리의 체계성, 실효성, 무엇보다 정확성 등을 높이는데 참조할 자료들을 추가로 수집하였다. 예를 들면, 졸업생(수료생)들의 인적정보가 입력된 엑셀 파일, 동창회 홈페이지의 구조와 회원들의 세부 활동 기록, 교육원 조교의 학생 관찰 기록 및 교육 활동 자료, DB 입력 자료, 기관 백서, 그리고 쌍방향 추수관리 웹사이트 개발 자료 등이다.

## 4. 자료 분석 방법

### 가. 전문가 의견 수렴

자료 분석은 자료 요약 단계, 범주화 단계, 차원화 단계, 그리고 산출 단계로 진행되었다. 먼저, 응답 결과를 요약하여 참여 전문가의 50% 이상이 언급한 내용만을 선별하였다. 단, 포함되지 않은 응답 중, 선별된 내용을 명확하게 하거나(예, ‘과학영재의 정의’와 관련하여 ‘과학영재교육 기관 교육 경험이 있는 자’(N=1)의 응답을 선택함) 사회적으로 혹은 정책적으로 이슈가 되고 있는 내용으로 판단되는 것(예, 예측체제와 관련하여 ‘과학영재교육의 주요 변인’ 탐색(N=5)의 응답을 채택함)에 한해 참여 연구자들의 논의를 거쳐 채택하였다. 자료 요약이 끝난 후, 응답 내용을 상위 범주와 하위 범주로 구분하고, 각각에 속하는 하위요인들을 추출하였다. 다음으로, 범주들의 속성에 따라 명칭을 부여하였고, 범주들 간의 상호 관계 및 위계를 설정하였다. 마지막으로, 추수관리체제의 상부체제, 하부체제, 그리고 하위요인을 확정하였고, 전체 체제의 요소, 구조, 그리고 속성을 반영하는 형태로 모델화하였다. 이에 대해 전문가 협의회(6인)의 검토를 거쳐 가설모델(초안)을 확정하였다.

### 나. 사례 조사

사례에 대한 수집 자료는 기관이 수혜자들의 추수관리를 위해 생성한 사실 자료이므로 연구자들은 그것들을 ‘직설적으로literally 판독reading’)하고자 했다. 자료 분석은 후기 실증주의적 접근과 근거이론에 따라 체계적으로 이루어졌으며, 후기 실증주의적 접근-‘연속적 비교법constant comparison’ 또는 ‘분석적 귀납법analytic induction’ (Hatch, 2008에서 재인용)-에

1) 자료에 있는 그대로의 단어와 어휘, 상호작용 순서, 대화의 형식과 구조, 그리고 서술된 내용에 관심을 가짐



따라 진행되었다.

전체 분석 과정은 크게 두 단계의 검증 과정으로 진행되었다. 먼저, 6개 사례를 가지고 연속적인 사례별 비교를 통해 앞서 제시한 가설모델(초안)을 반복적으로 수정하면서 모델자체를 검증하는 과정을 거쳤고, 결과, 가설모델(수정안)이 산출되었다. 분석은 다양한 사례들을 가지고 새로운 모델을 세우는 데 가장 강력한 방법인 근거이론에 따라, 스토리 요약, 범주화, 핵심 요소의 발굴 및 선택, 요인의 선별, 그리고 차원화 순으로 진행되었다. 특히, 요인을 선별할 때, 앞의 연구가 50% 이상 언급된 변인만을 채택한 것과는 달리, 본 연구에서는 개별 기관들이 서로 독특한 방법으로 운영해 온 노력들을 빠짐없이 충분히 반영하고자 하였다. 다음 단계에서는 가설모델(수정안)을 (최종)분석틀로 활용하여, 6개 사례를 가지고 차례로 모델을 검증하여 ‘과학영재 추수관리체제 개념모델’이 성장, 산출되었다.

### III. 자료 분석 및 결과 해석

#### 1. 전문가 의견 수렴: 가설모델(초안) 및 초기 분석틀 생성

전문가들의 의견 수렴 결과는 과학영재 추수관리의 당위성에 대하여 잘 설명하고 있으며, 과학영재 추수관리체제의 구성요소를 균형있게 제시하고 있다.

##### 가. 과학영재 추수관리의 필요성

설문 조사에서 ‘과학영재의 개념’, ‘과학영재교육의 핵심요소’, 그리고 ‘추수관리의 이유’에 대한 응답을 통해, 추수관리의 당위성과 필요성에 대해 확인할 수 있었다.

참여 전문가들은 과학영재를 다음과 같이 정의하였다. “과학 분야에 대한 지적 관심과 역량이 뛰어난 자로서(N=8, 73%) 미래 탁월한 성취를 발현할 잠재력을 가진 자(N=6, 55%)이다. 단, ‘과학영재교육 기관 교육 경험이 있는 자’로 한정한다.” 구체적으로, 현재 수학, 과학 분야에 강한 지적 호기심과 관심을 가지며 뛰어난 지적 재능 및 소질을 갖춘 자로서, 지속적 탐구 활동을 통해 미래에 탁월한 성취를 발휘할 성장가능성이 있는 자이며, 특별히, 본 연구에서는 국가차원 과학영재교육 경험이 있는 자—과학고 및 과학영재고 졸업생·대학부설 과학영재교육원·과학 부문 올림피아드 선발대상자—로 제한하고 있다.

이러한 맥락에서 참여 전문가들(N=8, 73%)은 과학영재교육이 주요하게 다루어야 할 핵심 요소로 과학영재의 창의성 및 창의적 문제해결 역량 증진에 초점을 맞추는 교육, 과학영재가 다양한 시도를 반복할 수 있는 탐구 학습 환경, 그리고 의미있는 경험의 기회를 들었다. 이를 테면, 기존의 과학 지식과 기술을 기초로 하여 복잡한 과학적 현상에 대하여 새로운 관점으로 바라보면서 문제를 해결하는 교육, 이를 위해 탐구 활동 및 연구 활동을 제공하는 환경, 그리고 과학을 즐기면서 다양한 경험을 통해 과학에 대한 꿈을 키우는 경험의 기회가 주어질 때, 무한한 잠재력이 성장할 수 있다는 것이다.

이러한 결과는 과학영재의 지적 관심이 지속성장하여 미래 탁월한 성취로 이어질 수 있도록 국가적 관리가 계속되어야 함을 시사한다. 전문가들은 과학영재의 잠재력을 극대화할 수

있는 적합한 경험 및 교육의 지속적 제공할 수 있도록( $N=6$ , 55%), 과학영재교육의 효과성 검증을 통한 교육 방법을 개선할 수 있도록( $N=8$ , 73%), 과학영재가 최적의 진로를 선택할 수 있는 지도map를 제시할 수 있도록( $N=6$ , 55%), 그리고 그러한 인적 자원이 국가경쟁력을 가지기 위해서는 국가차원의 추수관리가 이루어져야 한다고 피력하였다.

**나. 구성요소**

전문가들의 견해에 따르면, 추수관리체제는 상부체제, 하부체제, 그리고 다수 하위요인들로 구성되는 위계를 가진 복잡한 체제적 구조임을 확인할 수 있었다. 일반적으로, 복잡한 체제는 상부체제와 하부체제 각각은 스스로 작동하는 동시에 체제 간의 상호작용으로 서로의 성장에 영향을 준다. 또한, 그 과정에서 체제의 성격과 기능이 결정된다(Luhmann, 2007). 본 연구 대상인 과학영재 추수관리체제는 이 같은 속성을 가진 복잡한 위계 체제로, 상부체제는 ‘자원체제’, ‘운용체제’, 그리고 ‘활용체제’로 구성되며, 이들 각각은 다시 하부체제로 구성된다. 즉, ‘자원체제’는 ‘인적정보data체제’와 ‘교육정보체제’로, ‘운용체제’는 ‘입력체제’, ‘분석체제’, ‘관리체제’로, 마지막으로, ‘활용체제’는 ‘예측체제’, ‘검증체제’, ‘개선체제’로 이루어진다. 다음에 자세한 내용을 기술하고 있다.

**1) 자원체제: ‘인적정보체제’와 ‘교육정보체제’**

참여 전문가들 모두( $N=11$ , 100%)는 추수관리의 최우선적 요소로 ‘자원’을 꼽았다. 여기서, ‘자원’이란 관리 대상인 과학영재 및 과학영재교육과 관련된 제 정보를 일컫는 것으로서 체제의 자원인 동시에 과학영재 및 국가의 성장 동력으로서의 개념이다. 자원 요소는 인적 자원을 파악하는 원천이 되는 개인의 ①‘인적정보’ 요소와 인적 자원이 성장하도록 추동하는 ②‘교육정보’ 요소로 이루어졌다.

추수관리는 ①‘인적정보’의 수집에서 출발하는 것으로서, 주요 요인으로 ‘기본 정보’ 요인, ‘진학 및 진로’ 요인, ‘지적 활동’ 요인, 그리고 ‘심리’ 요인이 보고되었다. 첫째, ‘기본 정보’( $N=6$ , 55%)는 과학영재교육 수혜자를 나타내는 기본적인 정보로, 과학영재고 및 과학고, 그리고 영재원 및 영재학급(이후부터 과학영재교육기관으로 기술함)의 재학생 및 졸업생, 또는 재원생 및 수료생(이후부터 수혜자로 기술함)의 기본 인적 사항을 비롯하여 현재 소속 기관, 가정 배경 사항, 그리고 개인정보 보호 자료 제공 서약 등으로 요약되었다. 둘째, ‘진학 및 진로’ 요인( $N=11$ , 100%)은 상급학교 진학 및 전공 선택, 그리고 직업 선택의 경로와 관련된 정보로, 과학영재교육 수혜 경로와 관련 정보, 진학 정보(예, 고교, 문/이과, 대학명 및 전공, 대학원명 및 전공 등), 직업 정보(진출 분야, 활동 및 담당하는 일, 과학 관련성), 그리고 진로결정관련 변인 등을 체계적으로 수집하여야 하는 것으로 나타났다. 셋째, ‘지적 활동’ 요인( $N=8$ , 73%)으로는 수혜자의 과학적 관심과 활동(예, 교과 활동, 교내외 특별 교과 활동), 입학 당시 및 재학(원) 중 성취도(예, 과학영재교육 기관 입학 당시 성취, 재학(원) 중 성취도, 교육 자료 등), 산출물 및 성과(예, 수상 실적, 특허, 저술, 인증 등) 등이 주요하게 언급되었다. 마지막으로, ‘심리’ 요인( $N=8$ , 73%)은 수혜자의 과학적 흥미와 소양, 태도, 인지적 역량(예, 문제해결력, 활용 능력 등), 사회 정서적 특성(예, 자기주도적 학습 역량, 성격, 인성 등), 학습 스타일, 과학영재교육이 성장에 미친 영향에

대한 인식, 그리고 삶의 만족도 등이 수집될 필요가 있는 것으로 요약되었다.

②‘교육정보’ 요소는 과학영재의 ‘교육 지원’ 요인과 ‘교육 환경’ 요인이 주요한 요인으로 보고되었다. 첫째, ‘교육 지원’ 요인(N=8, 73%)은 과학영재교육 수혜 과정에서 적극적으로 지원했던 사람과 기관명, 지원 내용, 부모가 제공하는 교육 기회, 교사의 격려와 지도, 그리고 교육 지원 정책 및 제도 등을 포함하는 것으로 나타났다. 둘째, 과학영재교육 기관별 교육과정, 수혜교육활동 유형, 수혜교육기관별 만족도, 그리고 수혜자의 진학 및 진로 정보 등으로 구성되는 ‘교육 환경’ 요인(N=8, 73%)이 주요한 것으로 언급되었다. <표 3>에 ‘과학영재 추수관리체제 가설모델(초안) - 자원체제의 구성요소, 하위변인, 및 세부 내용’을 제시하고 있다.

<표 3> 과학영재 추수관리체제 가설모델(초안) - 자원체제의 구성요소, 하위변인, 및 세부 내용

상부체제	하부체제	하위요인	세부 내용	%
자원	인적 정보	기본	<ul style="list-style-type: none"> <li>과학영재교육 수혜자의 인적 사항</li> <li>가정 배경 사항</li> <li>개인정보 보호 자료 제공 서약</li> </ul>	55
		진로	<ul style="list-style-type: none"> <li>진학 및 전공, 직업 변화의 path</li> <li>: 영재고, 과학고, 영재원, 영재학급 등 영재교육 수혜 경로</li> <li>: 진학정보(고교명, 문/이과, 대학명 및 전공, 대학원 및 전공)</li> <li>: 진로결정관련 변인</li> </ul>	100
	심리	지적 활동	<ul style="list-style-type: none"> <li>과학적 관심, 활동</li> <li>입학 당시, 재학(원) 중 성취도</li> <li>창의적 성취 및 성과(예, 수상 실적)</li> </ul>	73
		심리	<ul style="list-style-type: none"> <li>과학적 흥미와 소양, 태도,</li> <li>인지적 특성(예, 창의적 문제해결력), 정의적 특성(예, 자기주도 학습 능력, 성격, 인성 등), 교과 효능감</li> <li>영재교육 경험에 대한 인식</li> <li>삶의 만족도</li> </ul>	73
	교육 정보	지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>지원한 사람 및 기관명과 지원 내용</li> <li>부모가 제공하는 교육 기회</li> <li>교사의 격려와 지도</li> <li>교육 지원 정책 및 제도</li> </ul>	73
		환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>수혜 교육 기관별 교육과정</li> <li>수혜 교육 활동의 유형</li> <li>수혜 교육 기관별 교육 만족도</li> <li>과학영재교육기관의 졸업생(수료생)의 진학 및 진로 정보</li> </ul>	73

2) 운용체제: ‘입력체제’, ‘분석체제’, 그리고 ‘관리체제’

다수 전문가들은 자원을 활용하기 위해서는 실질적인 운용체제가 필요하며, 그것은 ①‘입력’ 요소, ②‘분석’ 요소, 그리고 ③‘관리’ 요소(N=7, 64%)를 갖추어야 한다고 언급하였다.

전문가들에 의하면, 정보를 수집, 저장하기 위해서는 수혜자들이 정보를 입력하는 매체로서의 ①‘입력’ 요소(N=8, 73%)가 있어야 한다. 수혜자가 자신의 다양한 정보를 직접 입력하는 기록 시스템을 구축하는 일이 선행되어야 하고, 그것은 수혜자가 계속적으로 입력하도록 인력 확보가 가능한 웹 사이트의 형태가 적절할 것이며, 그리고 그 주체는 관련 정보를 공유하는 기관(예, 한국과학창의재단)이 맡는 것이 바람직할 것으로 보고되었다.

입력된 정보를 목적에 맞게 처리, 가공하기 위해서는 ②‘분석’ 요소(N=8, 73%)가 필요하고, ‘도구’ 요인, ‘통계시스템’ 요인, 그리고 ‘평가지표’ 요인 등이 중요한 것으로 전문가들은 꼽았다. 전문가들은 과학영재의 탁월한 성취의 발취는 오랜 세월에 걸쳐서 일어나므로 이를 추적하여 성장 지표가 될 유용한 정보를 계속적으로 수집, 분석하는 일은 매우 중요한 일이라고 피력하였다. 이 때, 활용할 그 ‘도구’로는 발달 단계별 주요 정보를 수집, 분석하는 패널 조사 설문지 및 검사도구(예, 흥미 검사, 효능감, 삶의 만족도 등)가 유용한데, 특히, 패널 조사는 초등 고학년부터 약 40세 전후를 대상으로, 학생들의 현저한 교육적 변화가 일어나는 상급학교로 진급하는 때에 수집하는 것이 효율적인 것으로 보았다. 회수는 초중고에서는 각각 1회씩, 대학 2회, 대학원 1회, 박사과정 1회, 그리고 박사 후 과정 1회가 적당하고, 마지막으로써 취업 후는 5년마다 1회가 적절하다고 보고하고 있다. 다음으로, 이들로부터 수집한 응답결과들의 상호 연관성을 분석하는 통계 프로그램이, 그리고 통계 분석 결과를 해석하기 위한 평가지표로 수혜자들의 생산성과 창의성을 평가하는 지표가 필요하다.

이러한 것은 ③‘관리’ 요소의 인적 ‘네트워크’ 요인과 ‘피드백’ 요인에 의해 지속, 유지될 것으로 전문가들은 생각했다. 즉, 인적 ‘네트워크’의 확보를 위해 정보 입력을 계속할 인적 자원 구성, 그리고 그들의 주기적 이동에 따른 소재 및 소속 기관 정보를 파악하는 것이 무엇보다 중요한 일이다. 이를 위해 수혜자가 특정 공간에 들어와서 자발적인 참여를 통해 의미있는 정보를 쏟아놓도록 하는 보상체제가 동반될 필요가 있다고 보았다. 예컨대, 선후배와의 만남을 통한 상호작용, 멘토제, 그리고 재능 기부 활동 등으로 입력 당사자가 필요로 하는 유익한 정보 수집 및 활동의 장을 마련할 것을 제안하고 있다. 그 외, 관련 법규에 대해 안내하는 일도 간과해서는 안 된다고 언급하고 있다. <표 4>에 ‘과학영재 추수관리체제 가설모델(초안) - 운용체제의 구성요소, 하위변인, 및 세부 내용’을 제시하고 있다.

<표 4> 과학영재 추수관리체제 가설모델(초안) - 운용체제의 구성요소, 하위변인, 및 세부 내용

상부체제	하부체제	하위요인	세부 내용	%
입력	입력매체		<ul style="list-style-type: none"> <li>수혜자의 정보를 직접 입력하는 기록 시스템</li> <li>수혜자가 계속적으로 입력하도록 인력 확보 가능한 형태</li> <li>: 다양한 형태의 상호작용이 가능한 웹 사이트</li> <li>수혜자관련 다양한 정보를 공유하는 기관의 추수관리체제 구축 (예, 한국과학창의재단 등)</li> </ul>	73
			분석	도구
통계시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>발달 단계별 특징들의 연관성 분석을 위한 통계 프로그램</li> </ul>			
평가지표	<ul style="list-style-type: none"> <li>수혜자들의 생산성과 창의성 평가 지표</li> </ul>			
관리	네트워크		<ul style="list-style-type: none"> <li>정보 입력을 계속할 인력 구성 및 유동적인 소재 파악</li> <li>다양한 기관의 정보</li> <li>수혜자들이 정보 입력을 지속하도록 하는 보상체제</li> </ul>	64
			피드백	

3) 활용체제: ‘예측체제’, ‘검증체제’, 그리고 ‘개선체제’

전문가들은 수혜자의 역량에 대한 ①예측 요소, 교육 적합성에 대한 ②검증 요소, 그리고 교육의 ③개선 요소를 의미있게 활용할 때 비로소 목적을 달성하게 될 것으로 보았다.

①예측(N=6인, 55%) 요소는 수혜자의 발달 단계별 변화 및 연관성 분석을 통해 그들의 잠재력을 극대화 할 결정적 요인을 찾아 그 성장가능성을 판단함으로써 ‘국가경쟁력’ 있는 인재를 발굴, 육성할 수 있는 교육 방향을 제시하는 하나의 큰 축이 된다.

②검증(N=8, 73%) 요소는 수혜자의 진학, 전공, 직업 등의 변화에 따른 수혜기관별 교육 과정을 추적하여, 이들 간의 상관 분석을 통해 교육의 주요 변인을 탐색함으로써 ‘교육경쟁력’을 확보하는데 기여할 것으로 전문가들은 내다보았다.

③개선(N=6, 55%) 요소는 ‘교육 방법’ 요인과 ‘지원 방안’ 요인과 관련되는 것으로, 전자는 수혜기관별 교육과정 및 교육활동의 개선에 있으며, 후자는 추수지도 방안과 최적화된 교육 환경을 조성하는 일이 선행되어야 한다고 강조했다.

<표 5>에 ‘과학영재 추수관리체제 가설모델(초안) - 활용체제의 구성요소, 하위변인, 및 세부 내용’을 제시하고 있다.

<표 5> 과학영재 추수관리체제 가설모델(초안) - 활용체제의 구성요소, 하위변인 및 세부 내용

상부체제	하부체제	하위요인	세부 내용	%
활용 체제	예측	국가경쟁력	● 성장가능성 : 발달 단계별 변화 및 연관성 분석 : 영재의 잠재력을 극대화 하는 결정적 요인의 발굴	55
			검증	교육경쟁력
	개선	교육 방법 지원 방안		

종합적으로, 과학영재 추수관리체제는 상부체제인 자원체제, 운용체제, 그리고 활용체제로, 이들 상부체제는 다시 각각의 하부체제들로 이루어진다. 그리고 이들 상부, 하부체제는 체제 내, 체제 간의 연계된 작용을 통해 형성, 지속되는 복잡한 구조를 드러내고 있었다. 이를 테면, 자원체제는 수혜자의 인적정보체제와 교육정보체제로, 운용체제는 자원체제가 제공하는 정보의 입력체제, 분석체제, 관리체제로, 그리고 활용체제는 운용체제가 제공하는 자료 분석 결과를 활용하는 예측체제, 검증체제, 개선체제로 구성됨을 확인하였다. 이를 과학영재의 추수관리 가설모델(초안)로 명명한다. <표 6>에 ‘과학영재 추수관리체제 가설모델(초안)의 구성요소’를 제시하였다. 가설모델(초안)은 이어지는 영재교육기관의 추수관리 사례를 분석하는 초기 분석틀로 활용되고, 기관 사례 분석을 통해 그 타당성을 검토할 것이다.

<표 6> 과학영재 추수관리체제 가설모델(초안)

상부 체제	하부 체제	하위 요인	상부 체제	하부 체제	하위 요인	상부 체제	하부 체제	하위요인
		기본정보		입력	입력매체		예측	국가경쟁력
	인적정보	진로		분석	통계시스템	활용	검증	교육경쟁력
자원 체제		지적활동	운용 체제		평가시스템	체제		
	교육정보	심리		관리	네트워크		개선	교육방법
		지원 환경			피드백			지원방안

2. 사례 조사: 가설모델(수정안)(최종 분석틀) 및 개념모델 산출

사례 조사는 외부의 특별한 지원이 없이 오랜 동안 수혜자를 추적, 관리해 온 기관들의 현황에 대해 살펴보려는 것으로, 실효성 있는 추수관리체제의 개념모델을 제안하는 데 목적이 있다. 분석 결과는 좁은 지면의 이유로 여러 과정을 거쳐 도출한 ‘과학영재 추수관리체제 개념모델’의 최종모델의 세부 내용을 기술할 것이다. 그리고 그 내용이 전문가 의견 수렴 과정을 거쳐 도출된 ‘과학영재 추수관리체제 가설모델(초안)’의 그것과 비교분석하여 달라진 점을 제시할 것이다. 이러한 부분에 대해서는 ‘IV. 논의 및 시사점’ 단원에서도 다루고자 한다.

과학영재 추수관리체제 개념모델은 상부체제인 ‘자원’ 체제, ‘운용’ 체제, ‘활용’ 체제로 구성된다. 아래에 각 체제에 대한 자세한 내용을 기술하고 있다.

가. ‘자원’ 체제

자원체제는 추수관리체제의 원천이 되는 다양한 정보를 제공하는 시스템이다. 구체적으로, 과학영재와 관련된 인적 정보와 그들을 둘러싼 교육 환경이 제공하는 교육 정보들로 이루어진다.

1) 인적정보체제

인적정보체제는 과학영재교육 수혜자의 ①기본 정보를 포함하여, 그들이 상급학교 및 사회로 진출하는 경로와 관련된 ②진로 정보, 특정 목적을 가지고 참여, 활동하는 ③지적 활동 정보, 그리고 성장과 활동에 따라 변화하는 다양한 ④심리적 특성 등을 포함하고 있다.

모든 기관들(N=6, 100%)은 추수관리를 위해 과학영재교육 수혜자의 기본 정보를 수집하고 있다. 졸업기수, 입학년도, 성명, 그리고 성별 등은 과학영재교육 기관이 공통적으로 수집하는 것들이며, 별도로, 영재고와 과학고는 과학영재의 출신중학교, 지역, 연락처 등을, 대학부설 과학영재교육원은 학생이 참여하는 교육 분야, 수준, 기간 등을 수집하고 있다.

과학영재의 ‘진로’와 관련된 정보 또한, 모든 기관들(N=6, 100%)이 관심을 가지고 수집하는 정보이다. 이는 우선적으로는 상급학교명과 전공 분야, 전공 및 관심 교과 등의 진학 정보이며, 다음으로는 진로 선택의 기준(N=4, 67%)에 대한 것이다. 예를 들면, I교육원의 경우, 개인 적성, 경제적 안정, 사회적 인정, 미래 생활 만족정도, 학창시절 경험 등의 정보를 입력

한다.

다수의 기관들( $N=4$ , 67%)은 과학영재가 대학 또는 대학원에 가서 가지는 개인적 관심, 집중하는 학업 및 다양한 활동에 관련된 정보는 물론, 고교 및 대학의 성취도( $N=3$ , 50%), 입학 성적( $N=2$ , 33%) 등을 수집하고 있다. C교육원의 경우, 연구 조교의 세심한 관찰을 통해 교육원에서의 수업 활동 자료들을 면밀히 분석하여 저장, 관리하고 있다.

놀라운 것은 2개 영재고, I교육원, 그리고 C교육원( $N=4$ , 67%)의 경우, 학생들이 성장하는 과정에서 만나게 되는 고민과 문제에 대해서도 깊은 관심을 가지고 면담이나 다양한 심리검사(예, 인지역량검사, 부모 사회적지지 척도, 만족도 조사 등)를 활용하여 관련 정보를 수집하고 있다.

## 2) 교육정보체제

교육정보체제는 국가 차원 과학영재교육 수혜자를 둘러싼 교육 지원 및 환경과 관련된 것으로, 3개 영재고( $N=3$ , 50%)가 글로벌 대학 교육과정 정보를 수집하여 재학생들에게 제공하고 있었다. 영재고에서는 해외 유학에 관심을 가지는 재학생의 글로벌 진로 정보의 요구가 높다. 학교 차원에서 그리고 상담 교사 및 진로 교사가 졸업생과의 면대면 면담을 주선하여 해외 명문 대학의 커리큘럼과 주변 환경에 대한 정보 등을 제공하고 있다.

국가수준 종단연구와 과학영재 추적조사 등의 선행연구 결과에 비추어 볼 때, 자원체제는 과학영재 추적조사의 핵심 요소이다. 한국교육개발원이 수행해오고 있는 ‘한국교육종단연구 2005’는 학생 요소와 학교 요소를 투입-과정-산출 측면에서 계속적으로 조사를 하고 있다. 학생 요소로 학생의 기본 정보에 해당하는 인구 통계적 특성, 지역사회, 가정배경에 대하여, 학생 활동에 해당하는 학습 심리적 요인, 수업 요인, 학교생활, 교우 관계, 가정생활에 대하여, 그리고 변화 및 진로에 해당하는 인지적 발달, 정의적 발달, 직업, 수입, 직무 수준, 생활 및 직무 만족도 등에 대해 조사하였다. 학교 요소로 학교의 기본 정보에 해당하는 학교의 인구 통계적 특성, 학교 시설 자원, 교장 및 교사 특성을, 학교 활동 요소에 해당하는 교장의 학교 운영, 교육과정 편성 및 운영, 교육 평가, 진학 및 진로 지도, 교수 활동, 교사 활동, 학교 시설 자원의 활용에 대하여, 마지막으로, 학교 성과에 해당하는 상급학교 진학률, 학생수준 지표의 평균 등을 조사하고 있다(김양분, 김성식, 박성호, 민병철, 강상진, 김현철, 신종호, 2006). 한편, 과학영재의 추적조사에서도 이러한 자원 요소는 주요하게 다루어져 왔다. 김언주 외(2000)의 ‘과학고등학교 졸업생에 대한 추적 연구’에서도 과학인재에 대한 기초자료 수집을 통해 그들의 발달적 추이를 보고하였다. 이를 테면, 과학고 출신자의 상급학교 진학 현황, 박사학위 취득 현황, 박사학위 취득자 학력·연구업적·생산성, 직업 및 생활, 과학고 교육에 대한 인식 등을 통해 영재교육 수혜자들의 진로, 활동, 심리 등의 성장 과정을 추적하였다. 그리고 한국과학재단에서 추진한 ‘국가과학영재통합정보DB 구축 사업’ (2004-2008)의 중심에 있는 과학영재통합DB 역시, 인력정보DB는 교육정보DB와 영재교육사업DB와 함께 핵심체제였다(이재호 외, 2009).

이러한 결과는 ‘전문가 의견 수렴 결과’와 대동소이하다. 과학영재교육 현장에서는 학교

명, 전공 분야 등과 같은 걸로 드러나는 정보와 성취도 등의 객관적 정보 또는 성과위주 정보를 수집하고 있다. 이에 비해 전문가들은 학생의 진로 및 전공 선택을 결정하는 가정 배경 요소 및 심리적 특성 등과 같은 배경적 요소에, 그리고 교육 과정에 영향을 주는 지원 요소 및 당해 학교 교육과정과 관련된 환경적 요소의 수집의 필요성을 언급한 바 있다. 이러한 정보들은 교육의 개선을 검증하는데 필요한 의미있는 자료임에도 현장의 열악한 환경 등의 이유로 수집할 엄두를 내지 못하고 있었다. 인터뷰에 참여한 K과학교 교사의 말이 이를 뒷받침하고 있다. <표 7>에 ‘과학영재 추수관리체제 개념모델 - 자원체제의 구성요소 및 세부 내용’을 제시하고 있다.

“주로 본교에 장기적으로 근무한 선생님들이 학생의 근황을 파악하는 수준에서 연락을 취하고 있어서, 자료 수집에 큰 한계가 있다. 보다 유용한 자료를 수집하기 위해서는 체계적인 접근이 필요하고 본 업무 전담 인력이 필요하다.”

<표 7> 과학영재 추수관리체제 개념모델 - 자원체제의 구성요소 및 세부 내용

상부체제	하부체제	하위요인	세부 내용(기관수)
자원	인적 정보	기본 사항	· 졸업생(수료생)의 기수(6), 입학년도(6), 성명(6), 성별(6), 출신중(4), 지역(4), 연락처(4), 교육 분야(2)*, 수준(2)*, 기간(2)*
		진로	· 진학(6), 전공(6), 진로선택 변인(4)
		지적 활동	· 대학 학업 활동(4), 입학 성적((2), 성취도(3)
		심리	· 성장 · 고민(4), 삶 이야기(3)
	교육 정보	환경	· 해외대학 커리큘럼(3), 지역 정보, · 교육원 활동 · 수업 자료(1)*

는 새롭게 생성된 하위요소 및 하위변인임. \*교육원에만 해당함

#### 나. ‘운용’ 체제

운용체제는 수혜자 정보를 사용하고자 하는 목적 및 용도에 적합한 형태로 입력, 분석, 관리하는 시스템으로, 과정으로서의 특징을 지닌다. 즉, 과학영재의 인적 정보 수집을 위한 ① 입력체제, 입력한 정보를 저장, 처리, 가공하는 ②분석체제, 인적 자원을 확보하고 관리하는 일부 더 정보를 입력, 분석, 관리하는 ③관리체제로 구성된다.

##### 1) 입력체제

입력체제는 정보를 입력하는 체제로, 실제로 정보를 입력하는 사람인 ①입력자 요인, 정보를 입력하는 틀을 제공하는 ②입력틀 요인, 그리고 입력자가 입력을 위해 접근하는 물리적 장치인 ③입력매체 요인을 포함한다.

모든 기관들은 기관의 특징에 따라 입력자의 성격이 다 다르게 드러났다. G과학영재고는 장기근속 교사가, K과학영재고는 상담교사가, S과학영재고는 2~3학년 담당 교사 및 동창회



장이, C과학교는 남다른 열정과 책무성을 지닌 입학담당관이, 과학영재에 대한 다양한 연구를 시도해 온 I교육원은 선임연구원이 직접 입력하는 것으로 보고하였다. 마지막으로 면밀한 수업 관찰을 통해 수준높은 프로그램을 제공하고자 하는 C교육원은 전문DB 관리자가 맡아서 계속해오고 있다.

다음으로, 입력틀 및 입력매체는 4개 영재고 및 과학고와 I교육원(N=5, 83%)은 조사자가 엑셀excel 프로그램으로 직접 만든 서식을 활용하고 있으며, 이 중 S영재고는 동창회 홈페이지를 통해 졸업생 8.90%가 자발적으로 홈페이지에 드나들면서 스스로 다양한 정보를 입력, 교류해 오고 있다. 예를 들면, S영재고 동창회 홈페이지는 ‘진로’, ‘유학’, ‘학술’, ‘서클’, ‘친목’, ‘개인’ 등과 기타 다양한 메뉴로 구성되어 있다. 졸업생은 진로 및 유학 안내 등 실제적인 정보를 비롯하여 개인의 정서적 표현까지 쏟아 놓고 서로 응답한다. 이는 최근 들어 페이스북Facebook과 호환하여 활용하고 있다. 동창회 웹사이트를 중심으로 23년 간 3,000명의 개인 정보(예, 학술, 친목, 서클, 채용, 가정사 등)를 교류, 활용, 축적해 올 수 있었던 성공사례는 졸업생들이 학생에 대한 충성심, 동질감, 선배에 대한 존경심, 미래에 대한 기대 및 예견, 그리고 스스로에 대한 자긍심 등에 기인하고 있다고 보았다. C교육원은 유일하게 DB 시스템을 활용하고 있다. 입력 내용은 ‘기본 정보’, ‘추가 정보’, ‘학적변동 사항’, ‘출석현황’, ‘입학성적’, ‘지필평가 성적’, ‘특이사항’, ‘종합평가’, ‘관찰 및 종합평가’, 그리고 ‘교수평가(일자/ 과정 및 분야/ 교수명/ 제목/ 과목)’등으로 학사시스템의 일종이다.

## 2) 분석체제

분석체제는 정보를 체계적으로 수집, 분석하기 위한 ①도구 요인, 정보를 원하는 자료의 형태로 가공하는 ②통계시스템 요인, 그리고 통계처리 결과를 해석할 수 있는 ③평가 지표 요인이 주요한 것으로 드러났다.

‘도구’ 요인은 수혜자의 다양한 심리적 현상을 조사하기 위한 도구로, 2개 교육원이 도구를 활용하여 정보를 수집하고 있었다. C교육원은 조교들을 훈련시켜 수업 활동 전반에 대한 ‘관찰’을 통해 학생의 지식, 문제해결력, 정보처리 능력, 인지적 특성, 그리고 태도 등을 평가하고 기록하도록 한다. 한편, I교육원에서는 문제해결능력 검사, 부모의 사회적 지지척도, 동기 검사, 그리고 영재원 및 대학생활 만족도 조사를 통해 학생의 창의적 문제해결역량을, 부모의 정서적, 평가적, 정보적, 물질적지지를, 그리고 교육원의 만족도 및 대학생활 및 학생자신에 대한 정보를 수집하고 있다.

모든 기관들(N=6, 100%)이 입력된 자료를 목적에 맞게 활용하기 위해서는 ②통계시스템이 필수적이다. 학교 현장에서는 기술통계치와 빈도분석 수준에서 자료를 처리하고 있었다. 내용은 대학 진학을 및 중학교별 주요 대학 진학을, 그리고 수,과학 평점 등이다. 교육원에서는 고교 진학률을 주로 분석한다. 특별히, I교육원에서는 다양한 인지적, 정서적 검사도구 결과를 질적 분석 또는 X<sup>2</sup>검증 방법을 활용하고 있다. 안타깝게도 C과학교와 C교육원에서는 많은 자료를 축적해 놓고 있음에도 불구하고 활용하는 방법론을 잘 몰라서 혹은 활용할 아이디어 없어서 자료가 사장되고 있다고 했다.

게다가, 다양한 검사를 활용하여 유용한 정보를 수집하는 유일한 기관인 I교육원에서조차, 결과치를 해석할 평가 기준이나 지표가 없어서 제대로 활용하지 못하고 있었다.

### 3) 관리체제

관리체제는 인적 네트워크의 확보에서부터 정보 입력, 처리, 가공, 그리고 활용에 이르기 까지 추수관리 전반에 관계한다. 하위요인은 ①‘관리자’ 요인, ②‘대상’ 요인, ③‘방법’ 요인 등이 있다.

‘관리자’는 앞서 ‘1) 입력체제의 밝힌 ①입력자 요인’에서 밝힌 정보 입력자와 동일 인물이다. 업무 내용을 보면, 직접적인 정보 수집을 위해 영재교육 수혜자에 전화 연락을 하거나 e-mail을 보내는 일 등이다. 졸업생 초청 및 해외 거주 졸업생과의 연락 등은 다른 전담 부서에 진행할 때, 정보를 건네받는다.

‘대상’ 요인은 6개 기관 모두(N=6, 100%)가 인적 네트워크를 확보·유지하는 일, 확보한 수혜자로부터 정보를 수집·입력하는 일, 입력 정보를 저장, 분석, 관리하는 일과 관련된다.

‘방법’요인은 모든 기관(N=6, 100%)이 인적 네트워크의 확보·유지 방법과 정보 수집 방법에 적용된다. 전 기관에서는 학교 축제 및 졸업생(수료생) 초청을 통해 재학생들과 졸업생과의 만남을 주선하여, 재학생이 상급학교에 대한 진로 정보, 혹은 선배의 경험과 생활에 대한 실제적인 정보를 얻을 수 있도록 하고, 졸업생은 후배들의 멘토로, 또는 모교에 대한 기여의 기회 등을 만드는 활동을 활발하게 펼치고 있다. 수혜자로부터 정보를 수집하는 방법은 주로 전화 통화와 e-mail을 활용하고 있다. 특히, K영재고와 S과학고의 경우, 졸업생과 재학생 간의 면대면 만남을 페이스북facebook이나 스카이프SKYPE를 통해, 해외 유학 중인 졸업생들이 후배들의 진로 안내를 위해 재학 중인 대학의 교육과정 및 생활환경에 대한 자세한 정보를 제공하고 있다. 최근 들어, 3개 과학영재고(N=3, 50%)에서 매우 활발하게 진행되는 요소로, 졸업생 및 재학생과의 연동 시스템을 구축하여 정보 공유 및 소통을 통해 친목도모와 자기발전을 꾀하는 특징을 보이고 있다. 이는 과학영재고의 경쟁력 강화를 위한 학교 정책 요인과 학생 자발적 요구 요인으로 말미암아 드러나는 경향으로 분석된다. 한편, 대학부설 영재교육원은 과학고의 협조를 받아 수료생의 진학 정보를 수집하고 있다. 이는 중학생 교육을 담당하는 교육원의 경우, 수료생의 고교 진학 추적의 어려움은 말할 나위 없이, 대학 진학을 추적하는 일이 매우 어렵기 때문이라고 한다.

운용체제의 이러한 특징은 한국과학재단의 ‘국가과학영재통합정보 DB 구축 사업’ (2004 ~ 2008)을 통해 개발된 시스템에서 확인할 수 있다. 전체 시스템—통합정보관리시스템·검색 시스템·정보연동시스템—중, 그 하나인 검색시스템이 본 연구의 운용체제와 유사한 구조를 이루고 있다. 즉, 정보의 입력·수정·검색 시스템, 그리고 커뮤니티 운영 시스템으로 구성된다(이재호 외, 2009). KEDI에서 개발한 GED 역시, 입력체제 및 관리체제가 시스템의 일부로 구성되어 있다(교육과학기술부·16개시도교육청·한국교육개발원·영재교육연구센터, 2012).

이 결과를 ‘전문가 의견 수렴’ 결과와 비교했을 때, 실제 사례에서는 입력체제의 입력매체에 잠재된 ‘입력자’ 요인과 ‘입력틀’ 요인이 뚜렷하게 드러났으며, 관리체제에서는 ‘관리자’

요인, ‘대상’ 요인, 그리고 ‘방법’ 요인 등이 확연하게 드러났다. 실제로 다른 두 상부체제가 추수관리체제 전반의 활동 범위를 나타내는 개념적 성격을 가지는데 비해, 이 운용체제는 추수관리체제가 작동하고, 제 기능을 하도록 다양한 기능을 수행하는 체제이다. 이러한 특성상, 실제 현장은 비록 제한된 정보를 수집하고 있는 현실이지만, 그것들을 수집, 처리, 가공하는 별도의 인력과 노력, 시스템, 그리고 다양하고 정교한 방법들을 적용하는 복잡한 운용체제를 활용하고 있음을 확인할 수 있다. 특히, 이러한 체제는 과학영재교육 기관의 정보 수집 목적만이 아닌 수혜자의 정보제공 활동에 대한 강력한 피드백을 전제로 하는 현상을 드러내는데, 이는 과학영재 추수관리체제의 포탈시스템의 특징을 잘 드러내고 있다. <표 8>에 이 내용을 제시하고 있다.

<표 8> 과학영재 추수관리체제 개념모델 - 운용체제의 구성요소 및 세부 내용

상부체제	하부체제	하위요인	세부 내용(기관수)
	입력	입력자	· 장기근속 교사중심(1), 상담교사(1), 2-3학년 담임교사 및 졸업생(1), 입학담당관(1), 연구원(1)*, DB 관리자(1)*
		입력틀	· 조사자 직접 만든 서식 활용(4), 홈페이지(2), DB(1)
		입력매체	· excel(3), 동창회 홈페이지(2), DB(1)*
운용	분석	도구	· 인지적 검사, 정의적 검사
		통계 시스템	· 기술통계치 & 빈도분석: 고교· 대학 진학률(6) · 질적 분석(1)*, $\chi^2$ 검증(1)* · SPSS(2)
		평가지표	· (부적) 결과 해석을 위한 평가 기준과 지표가 필요함
관리	관리자	관리자	· 장기근속 교사중심(1), 상담교사(1), 2-3학년 담임교사 및 동창회(2), 입학담당관(1), 과학영재교육연구소(1)*, DB 관리자(1)*
		대상	· 인적 네트워크 확보 및 유지(6), 자료 수집 및 입력(5), 저장 및 분석(6) · 졸업생초청(6), 전화(5) facebook(2), e-mail(4), SKYPE(2), 과학고 협조(2)*
		방법	· 졸업생의 자료 공유로 학교-졸업생-재학생의 연동체제 구축(3) · 피드백: 진목도모, 자기발전 정보 교류(3), 근황파악(3)

는 새롭게 생성된 하위요소 및 하위변인임. \* 교육원에만 해당함

### 다. ‘활용’ 체제

활용체제는 저장된 정보를 지표로 가공하여 진학, 선발에 활용하는 ①예측체제, 교육 효과를 평가하는 ②검증체제, 그리고 과학영재의 역량을 극대화, 최적화하기 위한 교육 및 수업 개선에 활용하는 ③개선체제로 구성되었다.

#### 1) 예측체제

대부분의 기관(N=5, 83%)이 수집한 수혜자 정보를 분석, 예측하여 상급학교 진학 및 진로 안내 자료로 활용하는데, 구체적으로 학교 및 전공을 선택, 결정하는 것과 관련된다. 실제로, S영재고는 졸업생이나 수료생의 인적 자료를 추적 조사하여 재학생의 진로 및 입학 홍보 자료로 활용하고 있다. C과학고는 재학생의 출신 중학교별 (고교)학업성취도와 진학 현황을

요약하여 지원자와 학부모를 대상으로 입학 홍보 자료로 활용하고 있다. 그리고 C교육원은 학생 선발 시, 참조 자료로 활용하고 있다.

2) 검증체계

소수의 기관(N=2, 33%)에서는 수집한 다양한 인적 정보를 당해 기관이 제공하는 교육, 수업, 그리고 특정 프로그램의 효과를 검증하는데 활용한다고 보고하였다. C교육원에서는 새로운 교육과정 적용 후, 교육 프로그램의 효과성 검증 및 개선을 위해 수업 관찰 및 교육 자료를 생성, 추적하고 있다. 그리고, 자료를 활용하여 수혜자의 역량 증진 및 수업 개선을 위한 다양한 연구를 지속해 오고 있다. 그럼에도, 관계자들은 정보 활용에 필요한 체계적인 전문지식이 부족하여 그 가치를 제대로 발휘하지 못하고 있는 상태라고 토로하였다. 앞서 밝힌 바와 같이, I교육원은 다양한 정보를 체계적인 계획에 따라 부합하는 형태의 정보를 수집함으로써 교육 프로그램 효과성 검증을 제대로 이행해 오고 있다(한기순, 김명숙, 안도희, 양태연, 이정훈, 2007).

<표 9> 과학영재 추수관리체계 개념모델 - 활용체제의 구성요소 및 세부 내용

상부체계	하부체계	하위요인	세부 내용(기관수)
활용	예측	진학	· 진학 및 진로 안내(5)
		선발	· 선발 자료로 활용(3)
	검증	교육 효과	· 교육 효과(2)*, 추적 연구(2)*
	개선	교육	· 교육 목표와 수업 개선을 위한 기초자료로 활용(1)* · 교육 정책 및 방법 개선 도모(1)*

■ 는 새롭게 생성된 하위요소 및 하위변인임. \* 교육원에만 해당함

3) 개선체계

위의 두 기관(N=2, 33%), C교육원과 I교육원은 교육 프로그램의 효과 검증을 통해 교육 목표를 수정하고 수업을 개선하는 체계를 활용하는 것으로 파악되었다. 특히, I교육원의 경우, 학생들의 진로 및 진학 등의 인적정보를 활용한 과학영재교육 효과성 검토를 통해 교육 정책 및 방법의 개선을 도모해 오고 있다. 이 내용은 <표 9>에서 제시하고 있다.

이러한 예측, 검증, 그리고 개선 요소는 ‘한국교육중단연구2005’에서도 교육 정보의 활용의 주요한 목적이 되고 있다. 학생 요소와 학교 요소의 투입, 과정, 산출 측면에서 학생의 진로, 성장 및 발달, 상급학교 진학 등과 관련된 내용들을 조사, 분석하고 있다(김양분 외, 2006; 임현정, 김양분, 김성식, 이규민, 이애리, 윤은애, 2009) 특히, ‘한국교육중단연구2005’ 5차년도 이후부터는 교육 정책의 개선 및 교육의 개선을 도모하고 있기도 하다. 이를 테면, 당시, 이전 10년간의 국민공통기본교육과정을 마치고 선택중심교육과정에 들어서는 단계이어서 선택과목 운영실태를 조사하기 위한 문항을 추가한 바 있다(임현정 외, 2009).

본 활용체제를 가설모델(초안)과 비교해 보면, 실제 사례에서는 학생의 가까운 미래인 진

로 및 진학에 대해 예측하는 경향이 있는 반면, 전문가들은 학생들의 훨씬 먼 미래에 대해, 그리고 개인의 성취보다는 그들의 역량을 활용하는 입장에서 보았다. 검증체제 및 개선체제는 두 모델 모두 기관의 교육 및 수업의 수준을 높이는 기능을 하는 것으로 드러났다. 아쉽게도 이러한 현상들은 중앙정부의 지원보다는 기관 단위에서 일어나고 있다는 점이다.

종합적으로, 과학영재 추수관리체제는 여전히, 상부체제인 자원체제, 운용체제, 그리고 활용체제로, 이들 상부체제는 다시 각각의 하부체제들로 이루어짐을 확인할 수 있다. 그리고 이들 상부, 하부 체제는 체제 내, 체제 간의 상보적 작용을 통해 형성, 지속된다는 것을 알 수 있다. <표 10>에 ‘과학영재 추수관리체제 개념모델의 구성요소’를 제시하고 있다.

<표 10> 과학영재 추수관리체제 개념모델의 구성요소

상부체제	하부체제	하위요인	상부체제	하부체제	하위요인	상부체제	하부체제	하위요인
	인적정보	기본정보 진로 지적활동 심리	운용체제	분석	입력자 입력틀 입력매체 ..... 도구 통계시스템 평가지표 ..... 관리자 네트워크 방법	활용체제	검증	예측 ..... 교육효과
자원체제	교육정보	환경		관리			개선	교육

‘과학영재 추수관리체제 개념모델’ 생성은 세 단계를 거쳐 성장한 결과이다. 제일 먼저, 전문가 의견 수렴 과정에서 ‘과학영재 추수관리체제 가설모델(초안)’이 생성되었다. 다음으로, 가설모델(초안)을 토대로 ‘과학영재 추수관리체제 가설모델(수정안)’이 생성되었다. 이 가설모델(수정안)은 6개 기관 사례를 순차적으로 여러 차례 검토하는 과정을 거치면서 점진적으로 성장하여, 6개 기관이 지니는 특징을 충분히 포괄한다고 판단되는 시점에서 완성된 형태로 추출된 것이다. 최종적으로, 이 가설모델(수정안)을 분석틀로 활용하여 6개 사례를 가지고 다시 하나씩 스스로를 검증하면서 성장, 발현한 것이 ‘과학영재 추수관리체제 개념모델’이다.

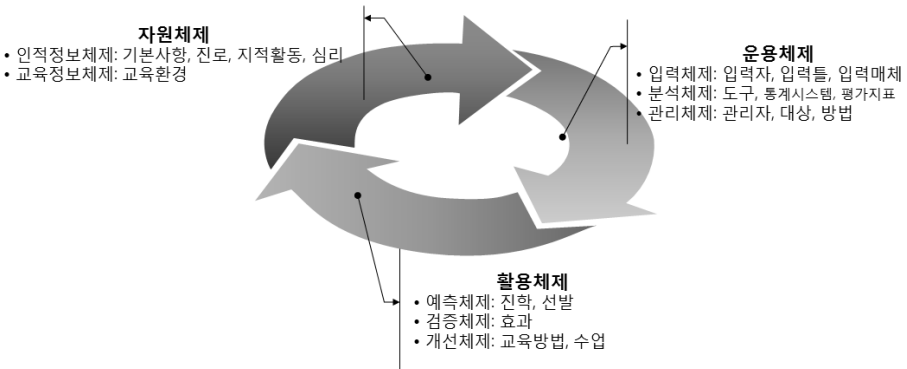
그 과정에서 ‘과학영재 추수관리체제 가설모델(초안)’가 ‘과학영재 추수관리체제 가설모델(수정안)’로 변화되는 과정에서 소수의 하위요인이 삭제, 추가, 또는 수정되었다. 교육정보 체제에서 ‘지원’ 요인이 삭제되었고, 입력체제에서 ‘입력자’ 요인, ‘입력틀’ 요인이, 그리고 관리체제에서 ‘관리자’ 요인, ‘대상’ 요인, ‘방법’ 요인이 생성되었다. 예측체제에서 ‘국가 경쟁력’ 요인이 삭제되고 ‘진학’, ‘진로’ 요인 생성되었다. 검증체제에서 ‘교육경쟁력’ 요인이 삭제되고, ‘교육효과’ 요인이 생성되었다. 끝으로, 개선체제에서 ‘방법’과 ‘수업 개선’ 요인이 ‘교육’으로 통합, 변경되었다. 이를 <표 11>에 제시하고 있다.

< 표 11 > 과학영재 추수관리체제 개념모델 생성과정

항목	가설모델(초안) - (초기)분석틀 s-GIFS 1.0	가설모델(수정안) - (최종)분석틀 s-GIFS 2.0	개념모델 s-GIFS 3.0
연구 참여자 및 기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>영재교육전문가 12인</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>추수관리 우수사례 6개 기관</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>추수관리 우수사례 6개 기관</li> </ul>
분석 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>자료 요약 및 범주화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>후기실증주의 접근</li> <li>- 연속적 비교법</li> <li>- 분석적 귀납법</li> <li>• 근거이론</li> <li>- 극단적 사례분석법</li> <li>- 유형별 비교법</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>후기실증주의 접근</li> <li>• 근거이론</li> </ul>
상부 체제	<ul style="list-style-type: none"> <li>자원체제</li> <li>• 운용체제</li> <li>• 활용체제</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>자원체제</li> <li>• 운용체제</li> <li>• 활용체제</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>자원체제</li> <li>• 관리체제</li> <li>• 활용체제</li> </ul>
모델의 변화	<ul style="list-style-type: none"> <li>자원체제</li> <li>- 인적정보체제: 기본사항, 진로, 지적 활동, 심리</li> <li>- 교육정보체제: 지원, 환경</li> <li>• 운용체제</li> <li>- 입력체제: 입력매체</li> <li>- 분석체제: 도구, 통계시스템, 평가지표</li> <li>- 관리체제: 인적네트워크, 피드백</li> <li>• 활용체제</li> <li>- 예측체제: 국가경쟁력</li> <li>- 검증체제: 교육경쟁력</li> <li>- 개선 체제: 교육방법, 지원방안</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>자원체제</li> <li>- 인적정보체제: 기본사항, 진로, 지적 활동, 심리</li> <li>- 교육정보체제: 지원, 환경</li> <li>• 운용체제</li> <li>- 입력체제: <u>입력자, 입력틀, 입력매체</u></li> <li>- 분석체제: 도구, 통계시스템, 평가지표</li> <li>- 관리체제: <u>주체, 대상, 방법</u></li> <li>• 활용체제</li> <li>- 예측체제: <u>진학, 진로 자료</u></li> <li>- 검증체제: <u>교육효과</u></li> <li>- 개선체제: <u>방법, 수업 개선</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>자원체제</li> <li>- 인적정보체제: 기본사항, 진로, 지적 활동, 심리</li> <li>- 교육정보체제: 환경</li> <li>• 운용체제</li> <li>- 입력체제: <u>입력자, 입력틀, 입력매체</u></li> <li>- 분석체제: 도구, 통계시스템, 평가지표</li> <li>- 관리체제: <u>관리자, 대상, 방법</u></li> <li>• 활용체제</li> <li>- 예측체제: <u>진학, 선발 자료</u></li> <li>- 검증체제: <u>교육효과</u></li> <li>- 개선체제: <u>교육</u></li> </ul>

‘\_’ 은 수정된 내용임.

4. 결론



[그림 2] 과학영재 추수관리체제 개념모델  
(S-GIFS 3.0: Scientifically Gifted Follow-up System 3.0)

국내 6개 과학영재교육 기관 사례로부터 도출한 ‘과학영재 추수관리체제 개념모델’은 인적정보체제와 교육정보체제로 이루어지는 자원체제, 입력체제, 분석체제, 관리체제의 운용체제, 그리고 예측체제, 검증체제, 개선체제의 활용체제로 구성되었다. 그리고 상부체제와 각 하부체제는 상보적이면서 자기조직적인 활동을 통해 존재, 성장하는 성격을 지닌다. 이처럼 모델은 다수의 상부체제와 그것을 이루는 다수의 하부체제로 구성되는 매우 복잡한 구성체이며, 정보 제공자와 활용자 간에 활발한 교류 활동을 통해 다각적인 상호작용을 한다. 이는 영재교육 현장의 필요에 의해 자연발생적으로 성장해 온 것으로, 이해당사자들이 고급정보를 보다 효율적인 방법으로 얻고자하는 요구에서 기인한 것이다. [그림 2]에 ‘과학영재 추수관리체제 개념모델’을 제시하고 있다.

본 연구에 참여한 기관의 사례수가 충분하지 않고, 기관들이 아직 진로 등의 일부에만 집중하고 있는 경향성을 보이고 있다. 그럼에도, 사례들의 운용 방법이 매우 다양하고 투입하는 많은 시간과 노력을 감안했을 때, 시사하는 바가 큰 의미있는 모델로 사료된다.

#### IV. 논의 및 시사점

본 연구에서는 과학 기술 분야 우수 인력의 지속적 지원을 통해 그들의 역량을 극대화하는데 활용할 과학영재 추수관리체제 개념모델을 도출하였다. 이 개념모델은 다음 몇 가지 시사점을 찾을 수 있었다.

첫째, 과학영재 추수관리체제는 포탈시스템의 구축을 통해 유용한 활동의 장을 제공할 필요가 있다. 포탈 시스템이란 수혜자 스스로 정보를 제공함으로써 더 유익한 정보를 획득하여 자기성장은 물론 추수관리체제의 성장, 곧, 과학영재교육의 성장으로 이끄는 동반성장 시스템을 의미한다. 다시 말하면, 수혜자는 포탈 시스템을 통해 다양한 고급 정보를 공유 또는 교류, 스스로 또는 세상에 대한 이해를 넓힐 수 있는 자기평가, 그리고 시스템 내에 형성된 인적 네트워크를 통해 지적 및 정서적 교류로 공감을 경험할 것이다. 이는 과학영재교육 분야의 다양한 이해당사자의 요구를 다각적으로 충족시키는 동시에 지속적 인적 정보 수집의 어려움을 해결하는 방안이 될 수 있다.

둘째, 과학영재 추수관리체제는 체계적 운용시스템의 구축으로 학생들에게 진로, 교육, 선발을 위한 총괄적이면서 선택적 서비스를 제공할 필요가 있다. 수혜자가 운용시스템을 통해 교육적, 지적 활동, 인지적, 정서적 정보를 그리고 생활 및 삶에 대한 정보를 제공하게 되면, 입력자로서 수혜자는 자신과 관련된 진로, 교육, 선발 관련 공통적 정보와 함께 정교한 선택적 정보에 쉽게 접근할 수 있게 된다. 운용시스템은 입력 당사자에게 과학영재교육 및 수혜자 전체 지도를 만들어 제공할 수 있으며, 당사자의 요구와 특성에 부합하는 선택적 정보를 제공할 수 있을 것이다.

마지막으로, 본 연구는 전국의 25개 과학영재학교 및 과학고등학교(2012년 8월 현재), 그리고 25개 대학부설영재교육원(2012년 8월 현재) 가운데 6개 기관 사례를 조사한 것이다. 이들은 국내에서는 여느 기관에 못지않게 과학영재교육 수혜자에 대한 지속적 추수관리를 위

해 독자적인 노력을 아끼지 않고 있으며, 많은 사람들에게 놀라움을 자아낸다. 또한, 분야 전문가들의 폭넓은 견해를 종합하여 도출한 가설모델을 기본틀로 활용함으로써, 사례에 대한 자료 수집과 분석이 체계적인 틀 위에서 진행될 수 있었고, 이로 말미암아 새롭게 태어난 개념모델이 충분치는 않지만 어느 정도의 신뢰성을 확보하고 있을 것으로 짐작된다.

그럼에도, 기관 운영의 복잡성, 기관의 진로위주 추수관리 분위기, 인력 충원의 어려움, 정보 수집·분석·활용 전반에 대한 한계, 시스템 구축의 어려움, 그 외, 인식 및 예산 부족 등으로 추수관리가 활성화되지 못한 경향이 있다. 이러한 이유로 본 연구를 통해 도출된 ‘과학영재 추수관리체제 개념모델’은 많은 한계를 가지고 태어났으며, 앞으로 추수관리의 성장과 함께 지속적인 연구를 통해 성장해야 한다. 이는 과학영재교육 기관 및 유사 기관의 진로와 선발 제도의 개선, 교육의 개선, 그리고 이에 대한 이해당사자들의 인식 개선이 전제가 되어야 하며, 이를 위한 정부의 교육정책의 구체화와 예산 지원이 뒷받침이 되어야 할 것이다.

### 참 고 문 헌

교육과학기술부 · 16개시도교육청 · 한국교육개발원 영재교육연구센터(2012). **영재교육종합데이터베이스 2012 통계 입력 매뉴얼**[교육기관용].

김양분, 김성식, 박성호, 민병철, 강상진, 김현철, 신중호(2006). **한국교육중단연구2005(II)**. 한국교육개발원.

김언주, 이군현, 문정화(2000). 과학고등학교 졸업생에 대한 추적 조사 연구. **영재교육연구**, 10(1), 55-74.

심재영, 김언주, 김종득(2006). **과학영재교육을 위한 인재양성현황 분석 및 정책개발**. KAIST과학영재교육연구원; 대전.

육근철, 문정화(2004). KAIST 조기진학을 위해 초고속 속진학습을 받은 과학영재들의 성취경도와 효과에 대한 중단연구. **영재교육연구**, 14(2), 1-18.

양태연(2012). **추적연구를 통한 과학영재교육원 수료생들의 진로탐색**. 한국교육개발원, KD2012-39-03-04.

이군현, 신봉섭, 김언주(1999). 주요 이공계 대학 수석입학자 추적연구. **교육행정학연구**, 17(4), 195-220.

이재호, 김연희, 김선경, 권남오(2009). **국가과학영재 통합정보시스템 중장기 발전 방안**. 한국과학창의재단 최종보고서 2009-13.

임인성, 심재영, 김언주, 민병희(2006). 국제천문올림피아드 참가자에 대한 추적연구. **천문학논총**, 21(1), 11-20.

임인성, 성현일, 김유제, 최승언(2011). 천문올림피아드 국제대회 참가자에 대한 추적연구. **천문학논총**, 26(3), 103-114.

임현정, 김양분, 김성식, 이규민, 이에리, 윤은애(2009). **한국교육중단연구2005(V)**. 한국교육개발원, RR2009-26.



- 천세영, 김정겸, 김환식, 백영실, 김창환(2002). **교육통계 조사항목 및 연보체계 개편방안 연구**. 교육인적자원부 정책연구과제, 2002-특-20.
- 한기순, 김명숙, 안도희, 양태연, 이정훈(2007). **대학부설 과학영재교육원 프로그램 효과성의 총체적 진단과 분석**. 한국과학재단 2007.
- Denzin, N. K. (1989). *The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods(3rd)*. NJ: Prentice Hall.
- Hatch, J. A. (2008). **교육상황에서 질적 연구 수행하기**. [진영은 역]. 서울: 학지사. (원전은 2002 출판).
- Mason, J. (1999). **질적 연구방법론**. (김두섭 역). 서울: 나남출판. (원전은 1996에 출판)
- Luhmann, N. (2007). **사회체계이론**. (박여성 역). 한길사. (원전은 1984 출판)
- Strauss, A. & Corbin, J. (1990) *Basics of Qualitative Research: Grounded theory procedures and techniques*. SAGE Publication, Inc..

= Abstract =

## Research on Follow-up Management Systems for Scientifically Gifted: Focusing on the Case of the Nation-level Institutes for Gifted and Talented Education

**Jungha Kang**

*KAIST GIFTED*

**Namyoung Heo**

*KAIST GIFTED*

**Minjung Baek**

*KAIST GIFTED*

**Kisoon Han**

*Incheon University*

This study is a case study about the status of science gifted follow-up management systems for nation-level institutes for gifted and talented education. The aim of the study is to develop the theoretical model that establishes the basis of follow-up management systems for scientifically gifted to support in order to grow the beneficiaries of nation-level scientifically gifted education into globally competitive talented. Specifically, this study says the components of the systematic and efficient structure for nation-level gifted follow-up management. For this, we collect the experts' opinions on gifted education for follow-up management of the beneficiaries on national level science gifted, and gifted and talented education institutions conducted the case study for follow-up management. The collecting of experts' opinion have participated 11 persons, and 6 institutes were involved in the case study of follow-up management institutes. As a result, it reports for scientifically gifted follow-up management systems to be made by forming of the upper systems and each lower systems. Resources system was found to be composed of human information system and education information system. Operating system was found to be composed of input system, analysis system, and management system. Application system was found to be composed of prediction system, verification system and improvement system.

**Key Words:** Scientifically gifted, Follow-up management, Systems model, Nation-level institutes scientifically gifted education

1차 원고접수: 2014년 10월 10일

수정원고접수: 2014년 12월 29일

최종게재결정: 2014년 12월 29일