

# 초·중등 과학 영재의 생애능력 중 핵심능력 분석 -의사소통력, 문제해결력, 자기주도적 학습력을 중심으로

정충덕 · 강경희\*

제주대학교

## Analysis on Core Abilities of Elementary and Secondary Scientific Gifted Students' Life Skills -In Focus of Communication, Problem Solving and Self-Directed Learning

Choong-Duk Chung · Kyung-Hee Kang\*

Jeju National University

**Abstract:** The purpose of this study was to analyze communication, problem solving and self-directed learning of elementary and secondary scientific gifted students. In addition, this study investigated correlation on the subdomains of communication, problem solving and self-directed learning. The subjects of this study were 252 students(97 elementary students and 155 secondary students) who had been enrolled at Center for Science Gifted and Talented Education. Elementary and secondary scientific gifted students' self-directed learning skill was the highest score among core abilities. The result of analysis on self-directed learning subdomain presented the highest score in basic self control of elementary students. The secondary scientific gifted students showed the highest score in effort attribution to result. Subdomains of core capacity has very high correlation. This fact shows very high correlation among core abilities. The results of this study are suggesting that the systematical life skills education based on concrete factors is effective to improve communication, problem solving and self-directed learning of scientific gifted students.

**Key words:** scientific gifted students, life skills, communication, problem solving, self-directed learning

### I. 서 론

현대의 특성은 흔히 다원화와 지식기반사회로 일컬어진다. 또한 산업사회에서 지식기반사회로의 빠른 전환은 사회 구성원들에게 새로운 능력을 요구하고 있다. 지식기반사회에서는 이제 누가 더 많은 지식을 알고 있느냐 보다는 자신이 가지고 있는 정보와 자료를 활용하는 능력이 더 중요하게 되었다. 통신 기술의 발달은 다양한 방식의 의사 소통을 가능하게 만들었고, 이러한 의사소통의 양상은 사회의 다양성과 변화에 영향을 미치고 있다. 이같은 시대적 변화는 인간이 일생을 살아가는 동안 필요한 능력들을 지속적으로 학습하도록 요구하고 있다. 그러므로 미래 사회의 구

성원인 학습자들에게 자기 스스로 정보를 수집하고 활용하면서 타인과의 의사소통을 원활히 해나가는 능력을 함양시키는 것은 매우 중요한 과제가 되었다. 또한 정보화 사회에서의 교육은 변화하는 시대적 상황에 대처할 수 있는 개인을 양성하는 것으로 변모하고 있다(심미자, 2000). 즉 새로운 지식과 기술에 대해 열린 자세를 견지하고 자기주도적으로 학습할 수 있는 능력이야말로 오늘날 사회 구성원에게 요구되는 가장 중요한 요소이다.

이렇듯 사회가 빠르게 변화한다면 과연 어떤 준비를 해야 하는가? 개인이 일생을 살아가는 동안 필요한 능력은 무엇인가? 이러한 물음에 대해 많은 학자들(Knowles, 1975; Ogbu, 1981)은 생애능력이라는 관점에서 접근을 시도하고 있다. 이는 단순히 능력을

\*교신저자: 강경희(kkh6554@hanmail.net)

\*\*2009년 09월 07일 접수, 2009년 12월 09일 수정원고 접수, 2009년 12월 10일 채택

조직이나 집단이라는 물리적인 공간에 한정적으로 적용하기 보다는 '개인의 생애를 통하여 요구되는 것'으로 확대해 생애능력을 '생애를 통하여 육성시켜야 할 핵심능력'으로 정의하기도 한다(유현숙 등, 2002). 이와 관련해 OECD(2002)는 '능력'을 '개인이나 사회의 요구를 성공적으로 충족시키거나 특정 활동이나 과제를 수행할 수 있는 잠재력'으로 정의한 바 있고, 생애능력으로 성인의 기초 문해와 생애 기술을 제시했다. 이석재와 박신연(2002)는 기업현장에서 활용되는 53개 능력을 종합하여 사고력, 리더십, 조직활성화, 경영전략, 대인영향력, 자기관리, 업무수행능력의 7개 영역으로 구조화한 바 있다. 한편 영국에서는 기초문해능력, 핵심능력, 직업분야능력, 구체적 직무능력을 생애능력으로 제시하고 있고, 미국에서는 기본능력과 직무현장능력을 생애능력에 포함하고 있다(이석재 등, 2003). 이와 같이 생애능력의 세부능력에 대해서는 국가나 연구기관 마다 차이를 보이고 있다. 이러한 상황에서 생애능력과 생애능력 중 핵심능력을 유형화하는 연구가 진행되었다. 핵심능력의 유형화를 목적으로 이루어진 이 연구(유현숙 등, 2002)에서는 선진 각국의 능력 연구 자료와 사회적 요구능력에 대해 국내 전문가를 대상으로 한 설문 조사가 실시되었다. 조사 결과를 토대로 생애능력으로 기초문해능력, 핵심능력, 시민의식, 직업특수능력의 4가지가 추출되었고, 그 중 핵심능력으로 의사소통능력, 문제해결능력, 자기주도적 학습능력, 리더십이 유형화되었다. 이 설문 조사에서 전문가들은 공통적으로 의사소통능력, 문제해결능력, 자기주도적 학습능력을 주요한 개념으로 제시했고, 이 능력들을 핵심능력으로 선정하게 된 것이다. 따라서 학습단계별로 학생들이 어느 정도의 핵심능력을 가지고 있는가에 대한 조사는 향후 교육과정에서 생애능력 함양을 위해 어떤 접근을 해야 하는지에 대한 중요한 토대를 제공할 수 있다는 점에서 의의가 크다.

이처럼 새로운 능력개념으로서 생애능력을 주목하는 관점에 근거해 본 연구에서는 앞으로 우리나라를 이끌어갈 인재라고 볼 수 있는 과학영재들의 생애능력을 분석해보고자 한다. 본 연구에서 과학 영재의 생애능력에 주목한 이유는 전통적으로 과학 영재에 대한 연구가 인지적, 정서적 특성 및 창의성에 집중되어 있는 데 대해 새로운 시각으로 과학 영재교육을 볼 필요가 있다고 생각되기 때문이다. 생애능력은 개인이

사회구성원으로서 살아가는 데 필요한 기본 능력이라는 점에서 과학 영재들이 지닌 특정 분야의 우수한 능력을 발휘하는 데 밑거름이 될 수 있다고 본다. 현재 영재교육은 지식기반 사회의 국가경쟁력 강화와 국가발전 전략이라는 차원에서 접근해야 한다는 시각(김태서, 2007; 전정원, 1992)이 제기되고 있다. 따라서 미래의 국가 사회적 지도자로 성장할 가능성이 높다고 여겨지는 과학 영재들인 경우 이들이 어느 정도의 핵심능력 수준에 있는지는 것은 개인적인 차원에서 뿐만 아니라 사회적으로도 시사점이 있다. 과학 영재들에게 있어 창의성 등 영재성을 발달시키는 것도 중요하지만 기본적으로 현대 사회 구성원으로서의 기본 역량이라고 볼 수 있는 생애능력의 발달도 매우 중요하다고 생각된다. 생애능력의 발달은 직면한 문제를 타인과의 원활한 소통 속에서 자기주도적으로 해결하는 능력을 향상시키는 것이기 때문에 과학영재들이 성장해나가는 동안 삶의 다양한 영역에서의 성과를 이루는데 긍정적인 기여를 할 수 있을 것으로 기대된다. 따라서 향후 과학 영재교육과정에서 생애능력 발달이라는 관점도 도입될 필요가 있다. 이러한 시도를 위해서는 일차적으로 과학영재들의 생애능력에 대한 정확한 분석이 이루어져야 할 것이다.

이전까지 과학영재를 대상으로 한 연구들(김경대 등, 2006; 문병상, 2000; 소금현 등, 2000; 심규철, 김현섭, 2005; 양태연 등, 2003; 정충덕, 강경희, 2007; 정충덕, 강경희, 2008)은 과학에 대한 태도와 탐구 능력, 과학의 본성 등에 대해 이루어진 것이 대부분이다. 따라서 향후 과학 영재들이 어떻게 자기주도적으로 학습하고 의사소통하며, 이를 바탕으로 문제를 해결해 나갈 것인가에 대한 기초적인 이해는 영재교육의 장기적인 체계를 구축하는 데 시사점을 제공할 수 있을 것이다. 즉 과학 영재들이 국가발전의 원동력으로 성장토록 하기 위해서는 그들이 지속적으로 생애능력을 함양시켜 갈 수 있는 교육적 지원이 필요하다. 따라서 과학 영재들의 생애능력에 대한 이해는 기초 자료로서의 의미를 지닌다. 따라서 본 연구에서는 초·중등 과학 영재들의 의사소통능력, 문제해결력, 자기주도적 학습능력을 분석함으로써 초·중등 과학 영재들의 핵심능력에 대한 이해를 도모하고자 한다. 이같은 분석은 과학 영재들의 능력요소별 발달 수준을 알 수 있게 할 뿐만 아니라 능력 요소들간의 차이에 대해서도 정보를 제공할 수 있을 것이다. 또한

각 핵심능력을 구성하는 하위 요소들간의 상관관계를 분석함으로써 각 능력요소들간의 상호관련성을 알아내고자 한다. 그리고 능력요소들간의 상관관계 분석은 향후 과학 영재들의 핵심능력 발달을 이끌기 위한 구체적인 전략을 수립하는 데 있어서 시사점을 제공할 수 있을 것이다. 이를 위한 본 연구의 연구문제는 다음과 같다.

1. 초·중등 과학 영재들의 의사소통능력, 문제해결능력, 자기주도적 학습력에 대해 분석한다
2. 초·중등 과학 영재들의 핵심능력 하위 요소들간의 상관관계를 알아본다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구대상

본 연구는 국립대학교 부설 과학영재교육원에서 수강 중인 초등학교 과학 영재 97명과 중학교 과학 영재 155명을 대상으로 이루어졌다. 초등 영재인 경우 남학생이 71명, 여학생은 26명이었고, 중등 영재의 경우 남학생은 107명, 여학생은 48명으로 연구 대상에 대한 자세한 사항은 표 1 에 제시했다.

표 3 의사소통능력 진단 틀

핵심능력	능력 요소	하위 요소
의사소통능력	해석 능력	정보수집 경청
	역할 수행 능력	고정관념적 사고 극복 개방/창의적 의사소통
	자기제시 능력	자기 드러내기
	목표 설정 능력	주도적 의사소통
	메시지 전환 능력	타인 관점 이해

표 4 문제해결능력 진단 틀

핵심능력	능력 요소	하위 요소
문제해결능력	문제명료화	문제인식
	원인분석	정보수집 분석
	대안 개발	확산적 사고 의사결정
	계획/실행	기획력 실행과 모험 감수
	수행평가	평가 피드백

표 1 연구 대상

	초등 과학 영재	중등 과학 영재	계
남	71	107	178
여	26	48	74
계	97	155	252

### 2. 검사 도구 및 분석

생애 능력 중 핵심 능력에 대한 검사는 선행 연구(이석재 등, 2003)에서 개발된 초등학생용 의사소통능력, 문제해결능력, 자기주도적 학습능력 검사지와 중등학생용 검사지를 활용했다. 각 검사지에 대한 신뢰도는 표 2와 같다. 각각의 검사는 능력별 하위 요소를 설정해 세분화했는데 각 검사지의 진단틀은 표 3, 표 4 및 표 5와 같다. 각 검사지의 문항은 5점 만점인 리커트 척도로 구성되었다.

표 2 검사지별 신뢰도(Cronbach alpha 값)

	초등	중등
의사소통능력 검사지	.82	.83
문제해결능력 검사지	.93	.94
자기주도적 학습능력 검사지	.92	.92

표 5 자기주도적 학습 능력 진단 틀

핵심능력	능력 요소	하위 요소
자기주도적 학습능력	학습 계획	학습욕구 진단
		목표 설정
	학습 실행	학습을 위한 자원 파악
		기본적 자기 관리 능력
		학습전략의 선택
	학습 평가	학습실행의 지속성
결과에 대한 노력 귀인		
		자기 성찰

표 6 과학 영재의 의사소통력 하위 요소별 평균과 표준편차

	초등과학영재		중등 과학영재	
	평균	표준편차	평균	표준편차
정보수집	3.87	.57	3.72	.54
경청	3.19	.61	3.32	.53
고정관념적 사고극복	3.90	.55	3.77	.64
창의/개방적 의사소통	3.49	.49	3.23	.47
자기 드러내기	2.74	.61	3.31	.61
주도적 의사소통	3.36	.69	3.28	.64
타인관점 이해	3.27	.69	3.29	.65
전체	3.40	.40	3.41	.36

본 연구에서는 검사지 문항에 나타난 행동특성이나 언어적 표현이 적절한지 알아보기 위해 초 중등학생 4명과 초·중등 교사 4인을 대상으로 안면타당도를 조사했다. 학생들의 타당도는 수치화하지 않고 의견을 조사했는데 문항 내용에 대한 수정 의견은 나오지 않았다. 교사들의 타당도는 8.6점(10점 만점)으로 비교적 높게 나타났다.

초등용과 중등용 각 검사지에 대한 응답은 빈도분석을 통해 응답의 추이를 분석했다. 또한 핵심능력간 상관관계를 분석했는데, 통계분석에는 spss 15.0 version을 활용했다.

### III. 연구 결과 및 논의

#### 1. 의사소통 능력 분석

##### 1) 초·중등 과학영재의 응답 비교

초등 과학 영재들의 의사소통력 평균은 3.40점으로 동일 검사지로 실시된 선행 연구(이석재 등, 2003)에서 나타난 일반 학생들의 평균 3.05점보다 높았다. 하

위 요소에서는 ‘정보 수집’ 평균이 가장 높은 3.87점을 보였고, ‘자기 드러내기’가 평균 2.74점으로 가장 낮았다. 중등 과학 영재들인 경우 의사소통력 평균은 3.41점으로 일반 학생 평균 3.15점보다 높았다. 또한 하위 요소별로는 ‘고정관념적 사고 극복’이 3.77점으로 가장 높게 나타났고, ‘창의/개방적 의사소통’이 3.23점으로 가장 낮았다. 초·중등 과학 영재들의 의사소통력 하위 요소별 평균과 표준편차는 표 6에 제시했다.

##### 2) 초·중등 과학 영재의 의사소통력 분석

초등 과학 영재들은 ‘정보수집’ 영역과 관련된 질문 중 ‘내 의견과 상대방의 의견이 다를 때 서로 다른 점이 무엇인지를 알아보다’에 대해 56%가 긍정적인 의견을 나타냈다. 특히 ‘상대방이 말하려고 하는 것이 무엇인지를 알기 위해 잘 듣는다’에 대해 79%가 수긍했는데 이는 주의깊은 경청을 정보 수집의 한 방법으로 활용하고 있음을 짐작케 했다.

‘경청’ 영역에 대한 질문 중 ‘상대방의 말을 들으면서 고개를 끄덕이거나 이해하고 있다는 표정을 짓는

다'에 대해서는 34%의 영재들이 매우 자주 그렇다 라고 답해 의사소통에 있어서 언어적 표현만이 아닌 몸짓이나 표정 등이 주요한 소통 수단이 될 수 있음을 보여주었다. 이같은 결과는 의사소통이란 언어를 비롯한 기호를 해석하는 것임을 강조한 연구(Saenz-Ludlow, 2006)에서 볼 수 있듯이 언어만이 아닌 몸짓, 표정 등이 의사소통에서 중요한 의미가 있음을 나타냈다. 특히 이같은 결과는 사고가 논리적이라고 생각되는 과학 영재학생들인 경우에도 말로만 의사소통하는 데에는 한계가 있다는 지적(노태희 등, 1996)과도 부합되는 것이다.

'고정관념적 사고극복'과 관련해서 '대부분 내 생각이 옳기 때문에 다른 사람의 생각은 잘 듣지 않는다'에 대해 56%의 응답자가 매우 자주 그렇다 라고 답했고, '외모가 잘 생긴 남자나 여자 친구에게는 친절하게 말한다'에 대해 51%의 영재들이 강하게 긍정해 자신의 생각과 타인의 외적 요소들에 대한 고정관념이 강하게 내재되어 있음을 보여주었다. 학습자는 자신의 사전 지식과 경험에 따라 동일한 기호도 서로 다른 의미로 구성한다는 결과(노태희 등, 2007)에서 알 수 있듯이 과학 영재들도 이같은 유형의 고정관념적 사고가 내재되어 있음을 알 수 있었다.

'창의/개방적 의사소통'에 대한 질문 중 '공부를 잘하는 친구가 말하는 것이면 무엇이든 옳다고 생각하며 받아들인다'에 대해 52%가 수긍해 개방적 의사소통이 매우 미약함을 나타냈다. 이와 같은 경향성은 '여러 방향으로 이야기 주제를 생각하기 보다 한 가지 방향으로만 생각한다'에 대해서도 48%의 응답자가 동의함으로써 창의적 개방적 의사소통에 대한 부족함을 보였다.

'자기 드러내기'와 관련해서 '잘 모르는 것에 대해서는 모르겠다고 분명히 말한다'라는 질문에 14%만이 그렇지 않다고 답함으로써 자기가 모르는 것에 대해서는 의사를 비교적 분명히 밝히고 있음을 알 수 있었다. 그러나 그 외의 문항에 대해서는 보통이라는 응답이 가장 높은 빈도를 보여 초등 과학 영재들이 '자기 드러내기'에 있어서 적극적인 태도를 보이지 않는 것으로 추정할 수 있었다.

'주도적 의사소통'에 대한 질문 중 '탐구학습 시간에 다른 학생들에게 내가 준비한 과제물을 망설이지 않고 발표한다'에 대해 51%가 자주 그렇다 라고 응답했는데, 이는 초등 과학 영재들이 자신의 학습

내용과 관련해서 적극적이고 주도적인 의사소통을 하고 있음을 단적으로 보여주는 것이다. 이에 비해 '학교나 학원에서 내가 잘 모르는 사람을 만나면 피하기 보다 적극적으로 나를 소개한다'에 대해서는 46%의 학생들이 드물게 그렇다라고 답해 일상적인 의사소통과 학습 시간에서의 의사소통에서 차이가 있음을 보여주었다. 일반적으로 의사소통이란 탈맥락적인 상황에서 적합한 문장을 생산하고 이해할 수 있는 능력과 이것이 화자가 특정 상황에서 자신의 표현 의도를 적절하게 표현하는 것을 의미한다(이성영, 1994). 특히 영재아들은 자신들에게 주어진 문제를 해결하기 위해 여러 가지 방법을 모색하는 과정에서 의사소통하는 방법을 배운다는 주장(권재술, 이상왕, 1988)을 기초로 볼 때 과학 영재학생들의 학습내용과 상황이 의사소통능력 향상과 어떻게 관련되는가에 대한 구체적인 연구가 필요하다고 생각된다.

'타인 관점 이해'와 관련해서는 '대화를 할 때 상대방의 입장이 되어본다', '내가 한 말에 대해서 상대방이 어떻게 느꼈는지를 물어본다' 등의 질문에 보통이다 라는 답변이 가장 높게 나타나 뚜렷한 경향성을 보이지 않았다.

중등 과학 영재들은 '상대방과 의견이 다를 때 내 의견과 다른 점이 무엇인지를 파악한다'에 대해 61%가 긍정하는 응답을 해 상대방의 대화 내용과 의도를 파악하는 과정에서 정보 수집이 이루어지고 있음을 나타냈다. '상대방이 무슨 말을 하는지 내 나름대로 결론을 내리고 이를 확인하는 방식으로 이해한다'에 46%가 강한 긍정을 나타내 귀납적 정보 수집 경향을 보였다.

'정청'과 관련한 질문 '상대방의 질문이 분명하지 않으면 질문의 구체적인 내용이 무엇인지를 다시 물어본다'에 대한 응답에서는 중등 과학 영재의 66%가 긍정하는 태도를 보여 상대방의 말을 되풀이해 확인함을 알 수 있었다.

'고정관념적 사고 극복' 영역에서는 71%의 학생들이 '대부분 내 생각이 옳기 때문에 다른 사람의 생각은 흘려서 듣는다'에 자주 그렇다, 매우 자주 그렇다 라고 답해 자기 편견을 드러냈다. 특히 이 문항에 대해서는 초등 과학 영재와 중등 과학 영재들이 모두 강한 편견성을 보였다. 중등 과학 영재들인 경우 '토의를 할 때 여러 관점에서 이야기 주제를 생각

하기 보다 하나의 관점에서만 생각한다'에 대해서도 56%가 강하게 긍정해 이러한 경향성을 확인시켜 주었다.

'창의적 개방적 의사소통'에 관한 질문인 '내가 생각하는 것과 전혀 다른 생각을 하는 사람의 의견도 잘 듣는다'에 대해 보통이다 라는 응답이 43%로 가장 높게 나타났고 다음으로 자주 그렇다가 36%였다. '나와 친하지 않은 사람일수록 이야기하고 싶지 않아서 자리를 피한다'에 대해서도 보통이다 라는 응답이 가장 많이 나왔고 다음으로 드물게 그렇다 라는 응답이 27%여서 상대방과의 관계 속성에 따라 대화 차이를 나타내지는 않았다.

'자기 드러내기'에 대해서는 '친한 친구이지만 내가 싫어하는 것과 좋아하는 것에 대해서 분명하게 말해준다'에 52%의 학생들이 자주 그렇다와 매우 자주 그렇다 라고 응답해 자신의 생각을 꾸밈없이 드러내고 있음을 보였다.

'주도적 의사소통'과 관련해서 '내가 하고 싶은 말을 미리 생각하여 두었다가 기회가 되면 말한다'는 질문에 47%의 학생들이 자주 그렇다 라고 응답해 타인과 계획적이고 적극적으로 대화함을 알 수 있었다. 또한 '윗사람으로부터 질문을 받으면 조리있고 분명하게 나의 의견을 말한다'에 대해서도 45%의 학생들이 자주 그렇다와 매우 자주 그렇다라고 답해 의사 전달에 적극적임을 나타냈다.

'타인 관점 이해'와 관련해서는 '대화를 할 때 상대방의 입장이 되어본다'라는 질문에 43%가 보통이다 라고 답해 상대방의 입장에서 생각하며 대화하는 것이 원활하게 일어나지 않음을 시사했다. '친구한테 짜

증스럽게 말하면 그 친구가 어떤 기분일까를 생각하며 말한다'에 대해서도 보통이다 라는 응답이 가장 높게 나타나 유사한 경향성을 보였다.

## 2. 문제해결 능력 분석

### 1) 초·중등 과학 영재의 응답 비교

초등 과학 영재들의 문제해결력 평균 점수는 3.45점으로 선행 연구(이석재 등, 2003)에서 동일 검사지를 실시해 얻어진 일반 초등학생 평균 2.75점 보다 높게 나타났다. 하위 요소별로도 의사 결정 영역은 일반 학생이 평균 2.57점인데 비해 초등 과학 영재 평균은 3.59점으로 1점 이상 차이가 나타났다. 초등 과학 영재들인 경우 문제 인식 영역의 평균이 3.75점으로 가장 높게 나타났고, 확산적 사고 영역이 평균 3.23점으로 가장 낮았다. 중등 과학 영재들의 문제해결력 평균은 3.46점으로 선행 연구(이석재 등, 2003)에서 동일 검사지로 실시된 일반 중등학생 평균 2.90점보다 높게 나타났다. 각 하위 요소별 비교에 있어서도 과학 영재들의 평균이 높게 나타났다. 특히 기획력 영역에서는 일반 학생 평균이 2.68점인데 비해 영재 학생들은 3.44점으로 나타났고, 실행과 모험 감수 영역에서는 일반 학생들이 2.68점인데 비해 영재 학생들은 3.49점으로 나타나 큰 차이를 보였다. 중등 과학 영재들인 경우에도 문제인식 영역이 평균 3.60점으로 가장 높게 나타났고 정보 수집이 평균 3.30점으로 가장 낮았다. 초등 과학 영재와 중등 과학 영재의 문제해결력 하위 요소별 평균과 표준편차는 표 7에 제시했다.

표 7 과학 영재의 문제해결력 하위 요소별 평균과 표준편차

	초등과학영재		중등 과학영재	
	평균	표준편차	평균	표준편차
문제 인식	3.75	.78	3.60	.74
정보 수집	3.30	.75	3.30	.67
분석	3.53	.78	3.57	1.12
확산적 사고	3.23	.65	3.31	.63
의사 결정	3.59	.73	3.47	.68
기획력	3.42	.82	3.44	.94
실행과 모험 감수	3.51	.70	3.49	.80
평가	3.37	.68	3.50	.69
피드백	3.32	.87	3.48	.69
전체	3.45	.57	3.46	.52

## 2) 초·중등 과학 영재의 문제해결력 분석

초등 과학 영재들인 경우 문제해결력의 요소들 중 문제 인식과 관련한 응답을 보면 '내가 해결해야 할 문제가 무엇인지를 먼저 확인한다'는 문항에 대해 70%가 긍정하는 답변을 제시했다. 또한 '내가 해결하여야 할 문제가 무엇인지를 분명하게 안다'는 문항에 대해서도 71%의 응답자가 긍정해 문제 인식이 잘 이루어지고 있음을 보였다. 문제를 발견하고 인식하는 것은 단순한 지식의 암기나 주입을 통해 주어진 문제를 해결하는 것보다 중요하다는 연구(Feldhusen, 1986)에 근거해 볼 때 과학 영재들이 높은 문제 인식 수준을 보였다는 것은 매우 바람직한 점이라고 볼 수 있다. 아울러 문제 인식에 영향을 주는 요인들에 대한 보다 심층적인 연구는 향후 과학 영재들의 창의적 문제해결력을 더욱 극대화시킬 수 있는 데 기여할 것으로 기대된다. 또한 문제해결력은 창의성과 매우 밀접한 관련이 있는 것으로 알려져 왔는데, 성진숙(2002)은 창의성은 문제해결의 특수한 형태라고 강조한 바 있다. 특히 과학에서의 문제해결에는 과학 지식과 탐구 과정 기능을 활용해 문제에 대한 적절하고 새로운 해결 방법을 발견하는 것이라고 볼 수 있으므로 문제 해결과정은 창의적 사고가 요구된다는 주장(조연순 등, 2000)도 있어왔다. 따라서 과학영재들의 창의적 문제해결력과 관련지어 볼 때 높은 문제인식 수준을 보이고 있다는 것은 고무적인 현상이라고 볼 수 있다.

정보 수집 영역에 대해서는 '고민하고 있는 문제의 원인을 알기 위해 비슷한 상황에 대한 정보도 수집한다'라는 문항에 26%가 보통이다 라고 답했고 24%가 드물게 그렇다 라고 답했다. '내 나름대로 정답을 생각하고 문제해결에 도움이 될 것 같은 정보만을 찾는다'에 대해 32%가 자주 그렇다 라고 응답했고 29%가 보통이다라고 답해 정보수집에 있어서 단편적이고 현실적인 정보 수집이 이루어지고 있음을 나타냈다.

분석 능력과 관련해서는 '여러 가지 자료 중에서 어느 자료가 문제 해결에 더 도움이 되는지를 비교한다'에 대해 34%가 자주 그렇다 라고 응답했고 31%가 매우 자주 그렇다 라고 답해 자료를 활용하기에 앞서 문제해결에 실제적 도움이 되는지를 생각하는 것으로 나타났다. 또한 '문제가 생기면 내가 전에 경험해 본 적이 있는 문제의 원인들을 가장 먼저 생각한다'라는 문항에 대해 29%가 자주 그렇다 라고 답했고, 23%가 매우 자주 그렇다 라고 응답해 초등 과학 영재들의 문

제 해결은 경험과 깊이 연관되어 있음을 짐작케 했다.

'일상생활에서 일어나는 여러 가지 다른 일들과 나의 문제를 연관시켜 본다'는 문항에 대해서는 36%가 자주 그렇다 라고 답했고 35%가 보통이다라고 응답했다. 또한 '문제를 해결하는 데 전혀 관련이 없을 것 같은 생각들도 중요하게 다룬다'에 대해서는 보통이다 라는 응답이 33%로 가장 높게 나타났고 이어서 드물게 그렇다라고 응답한 학생이 26%로 나타나 확산적 사고가 크게 나타나지 않았다. 고등학교 과학 영재들을 대상으로 창의적 문제해결력 프로그램을 적용한 연구(주희영 등, 2006)에서는 프로그램의 적용 초기에는 확산적 사고와 수렴적 사고를 통해 의견을 수렴하지 못하고 있음을 제기한 바 있다. 그러나 수업의 후기에는 그러한 사고가 원활히 이루어졌다는 결과에 비추어 볼 때 본 연구에서 초등 과학 영재들이 확산적 사고를 활발하게 활용하지 못하고 있다 하더라도 향후 적절한 학습 경험이 제공된다면 더욱 진전될 수 있을 것으로 기대된다.

의사 결정과 관련해서는 '지금 당장 해결해야 할 것이 무엇인지를 생각하며 해결 방법을 결정한다'에 대해 자주 그렇다와 매우 자주 그렇다는 응답이 60%로 매우 높게 나타났고, '그동안 사용했던 문제해결 방법들이 노력한 만큼 도움이 되었는지 비교한다'는 문항에 대해서는 44%가 자주 그렇다 라고 응답했다.

기획력 영역에 대해서는 '목표를 달성하기 위하여 해야 할 일을 순서대로 자세하게 정한다'는 물음에 대해 자주 그렇다는 응답이 29%, 매우 자주 그렇다는 응답이 26%로 나타났다. '일정대로 계획을 추진할 때 어려움이 생기는 경우를 대비하여 준비를 철저히 한다'는 문항에서는 보통이다 라는 응답이 가장 높게 나타났다고 자주 그렇다라고 답한 학생이 24%였다. '실패도 성공만큼 중요하게 여기며 문제를 해결한다'는 문항에 대해서는 자주 그렇다와 보통이다 라는 응답이 각각 30%로 가장 높게 나타났다. 또한 '이전의 경험이나 해오던 방식과 다른 새로운 방법을 사용한다'는 물음에서는 39%의 영재들이 보통이다라고 답해 아직 어떤 문제 해결에 있어서 새로운 방법 모색이나 시도 보다는 초등학생의 문제해결능력 특성인 실패 가능성 기회 줄이기에 더 집중되어 있음을 알 수 있었다.

'다른 사람들이 내가 한 일에 대해서 어떻게 평가해 주느냐를 중요하게 여긴다'는 항목에 대해 보통이라는 대답이 31%로 가장 높게 나타났고 29%가 자주 그

렇다, 19%가 매우 자주 그렇다 라고 답했다. '문제를 해결하고 나서 정말 잘 한 것인지 못한 것인지를 엄격히 따져본다'는 문항에는 매우 자주 그렇다는 응답이 14%, 자주 그렇다는 22%에 그쳐 문제해결과 관련한 평가에 대해서 민감하게 반응하지 않음을 보였다. 피드백과 관련해서는 '문제를 해결하지 못하면 실망하기 보다 더 잘 할 수 있는 방법을 적극적으로 찾아본다'는 물음에 50%의 영재들이 자주 그렇다와 매우 자주 그렇다를 선택해 긍정적 평가의 중요성을 이해하고 있는 것으로 나타났다.

중등 과학 영재들인 경우에는 문제 인식 요소와 관련된 문항인 '지금 해결해야 할 문제가 다른 사람에게 어떠한 영향을 미칠 것인지를 생각한다'에 대해 37%가 보통이라고 답했고 자주 그렇다는 응답이 32%로 나타났다. '해결할 문제가 나에게 가치있는 것인지를 다른 사람의 입장에서 생각해 본다'는 문항에 대해서는 41%가 보통이라고 답해 탐색형 문제 인식이 자주 이루어지지 않음을 알 수 있었다. 정보 수집과 관련해서는 '문제를 해결하는 데 도움이 되거나 필요한 내용만 찾는다'에 대해 보통이다가 41%로 가장 높게 나타났고, '내가 좋아하는 방식으로만 문제해결에 도움이 되는 정보를 찾는다'는 문항에 대해서도 45%가 보통이라고 답해 정보 수집과 관련한 특징적 행동 요소가 확실히 드러나지 않았다. 분석 능력과 관련해서는 '여러 가지 자료 중에서 어느 자료가 문제해결에 더 도움이 되는지를 비교한다'는 문항에 36%가 자주 그렇다 라고 답했고 25%가 매우 자주 그렇다 라고 응답했다. '나의 입장에서만 문제의 원인을 생각하지 않고 다른 사람의 입장에 고려한다'에 대해서는 자주 그렇다 30%, 매우 자주 그렇다 12%로 나타나 여러 가지 정답을 발견하려는 특징을 보여주었다. '지금까지 생각해 본 것과는 전혀 다른 관점에서 해결할 문제를 살펴본다'는 물음에 대해서는 43%의 영재들이 보통이라고 답해 확산적 사고가 제한적임을 나타냈다. 의사 결정과 관련한 문항인 '여러 문제 해결방법들 중에서 더 중요하다고 생각되는 우선 순위를 정한다'에 대해 34%가 자주 그렇다, 18%가 매우 자주 그렇다 라고 답했고, '지금 당장 해결해야 할 것이 무엇인지를 생각하며 해결방법을 결정한다'는 항목에는 35%가 자주 그렇다, 21%가 매우 자주 그렇다 라고 응답해 효율적 의사 결정 기술을 활용하는 측면을 보여 주었다.

'목표를 달성하기 위하여 해야 할 일을 순서대로 자세히 정한다'에 대해서 54%의 영재들이 자주 그렇다와 매우 자주 그렇다 라고 응답했고, '일정대로 계획을 추진할 때 어려움이 생기는 경우를 대비하여 철저히 준비를 한다'라는 문항에서는 보통이다 라는 응답이 43%에 달해 문제해결의 순서를 정하는 것은 잘 이루어지고 있으나 해결 과정 전반에 걸친 기획력은 상대적으로 부족함을 나타냈다. '이전의 경험이나 해오던 방식과 다른 새로운 방법을 사용한다'는 문항에 대해서는 42%의 영재들이 보통이다 라고 답했고 22%가 자주 그렇다 라고 응답했다. '실패도 성공만큼 중요하게 여기며 문제를 해결한다'에 대해서는 40%가 보통이다 라고 답해 가장 높은 비율을 보여 실행과 모험감수라는 행동 요소가 뚜렷하게 나타나지 않음을 알 수 있었다.

'처음 해결하려고 한 문제가 해결되었는지, 안 되었는지를 확인해 본다'에 대해 28%가 자주 그렇다, 23%가 매우 자주 그렇다 라고 답해 평가와 관련해서는 비교적 높은 인식을 나타냈다. 피드백에 관한 문항인 '나중에 문제를 해결할 때 다른 사람의 충고에 따라서 나의 행동을 바꾼다'에 대해서는 38%의 영재들이 보통이라고 답했고, '나의 잘못을 지적해 줄 수 있는 사람을 찾아서 충고를 부탁한다'에 대해서도 38%가 보통이다 라고 응답해 아직 부정적 평가의 중요성에 대해서 인식하지 못하고 있음을 보여주었다.

초등 과학 영재와 중등 과학 영재의 문제해결력에 차이가 있는지 알아보기 위해 변량분석을 실시한 결과 평균 점수와 각 하위 요소별 점수에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 이는 동일 검사지로 일반 학생을 대상으로 한 연구(이석재 등, 2003)에서 문제해결력이 학습 단계가 올라감에 따라 유의미한 차이가 나타났다는 결과와는 다른 것이다. 이같은 상반된 결과가 일반 학생들과 과학 영재들의 차이로 인한 것인지 설명하기 위해서는 후속 연구를 통해 반복적인 분석이 필요하다고 보아진다.

### 3. 자기주도적 학습능력 분석

#### 1) 초·중등 과학 영재의 응답 비교

초등 과학 영재들의 자기주도적 학습능력 평균 점수는 3.49점으로 선행 연구(이석재 등, 2003)에서 동일 검사지를 실시해 얻어진 일반 초등학생 평균 2.99



점 보다 높게 나타났다. 초등 과학 영재들인 경우 기본적 자기관리 능력 영역의 평균이 3.74점으로 가장 높게 나타났고, 결과에 대한 노력 귀인 영역이 평균 2.86점으로 가장 낮았다. 중등 과학 영재들의 자기주도적 학습능력 평균은 3.55점으로 선행 연구(이석재 등, 2003)에서 동일 검사지로 실시된 일반 중고등학교 평균 2.93점보다 높게 나타났다. 각 하위 요소별 비교에 있어서도 과학 영재들의 평균이 높게 나타났다. 중등 과학 영재들인 경우에는 결과에 대한 노력 귀인 영역이 평균 3.70점으로 가장 높게 나타나 초등 과학 영재와 큰 차이를 보였다. 목표 설정 영역은 평균 3.38점으로 가장 낮게 나타났다. 초등 과학 영재와 중등 과학 영재의 문제해결력 하위 요소별 평균과 표준편차는 표 8에 제시했다.

2) 초·중등 과학 영재의 자기주도적 학습력 분석

초등 과학 영재인 경우 '학습욕구 진단'에 있어서 높은 평균을 나타냈는데, '전에는 몰랐던 것을 알게 되어 즐겁고 재미있게 공부한다'라는 질문에 대해 33%가 자주 그렇다, 39%가 매우 자주 그렇다 라고 답해 주도적 학습욕구를 보였다. 또한 '내가 하고 싶은 공부는 잠을 늦게 자더라도 끝까지 마친다'에 대해 54%가 강한 긍정을 나타냈다.

'학습목표 설정'에 있어서 '내가 세운 계획대로 공부를 한다'와 '공부할 때 먼저 무엇부터 할까 스스로 계획을 세운다'에 대해서도 각각 44%와 56%가 자주 그렇다와 매우 자주 그렇다 라고 답해 계획의 적절성을 고려하고 주도적으로 계획을 세우고 있음을 알 수 있었다.

'공부 중에 모르는 것이 있으면 사전, 전과, 기타 참고서를 찾아본다'는 질문에 대해 63%의 영재들이 자

주 그렇다와 매우 자주 그렇다 라고 답해 학습 자원 중 물질 자원을 적극적으로 활용하고 있음을 알 수 있었다. 그러나 '선생님이나 친구들에게 물어 보기보다 혼자 힘으로 할 수 있는 데까지 한다'에 대해 50%의 학생들이 자주 그렇다 라고 답해 인적 자원의 활용은 상당히 통제하고 있음을 보였다.

초등 과학 영재들에서 '기본적 자기관리 능력'은 가장 높은 평균 점수를 보였다. '누가 시키지 않아도 준비물을 스스로 챙긴다', '공부를 시작할 때 필기도구를 잘 갖추어 놓고 한다' 등 학습을 위한 준비물 챙기기는 매우 높은 점수를 보였으나, '오늘 하기로 정해 놓은 일은 모두 한다', '숙제를 제 시간에 맞게 한다' 등 학습을 위한 시간 관리와 일 관리 면에 있어서는 상대적으로 낮은 점수를 보였다.

'학습 전략의 선택'과 관련해서는 '공부할 때는 중요한 내용이 무엇일까 계속 생각하면서 공부한다'라는 질문에 57%의 학생들이 자주 그렇게 한다고 답한 반면 '그날 수업한 내용을 복습한다'에 대해서는 31%만이 자주 그렇다 라고 답해 수업 시간 외의 학습 전략 수립에 미흡함이 있음을 나타냈다.

'학습 실행의 지속성'에 대해 '무슨 일이든 내가 할 일은 끝까지 혼자 힘으로 끝낸다'라는 질문에 44%가 보통이다, 18%가 자주 그렇다 라고 답해 학습 자체를 지속적으로 하기가 잘 이루어지지 않음을 알 수 있었다. 특히 '처음엔 좋아서 시작한 일이라고 싫증이 나면 그만둔다'에 대해 60%의 영재들이 자주 그렇다와 매우 자주 그렇다로 답해 흥미의 약화가 강력한 학습 장애 요인으로 작용할 수 있음을 나타냈다.

'결과에 대한 노력 귀인'은 초등 과학 영재들이 가장 낮은 수준을 보였다. '성적이 나쁘면 노력이 부족하다고 생각하고 더 열심히 공부한다', '공부가 잘 되

표 8 과학 영재의 자기주도적 학습력 평균과 표준편차

	초등과학영재		중등 과학영재	
	평균	표준편차	평균	표준편차
학습욕구 진단	3.71	.67	3.59	.61
목표 설정	3.49	.88	3.38	.87
학습을 위한 자원 파악	3.55	1.27	3.61	.70
기본적 자기관리능력	3.74	.82	3.55	.71
학습전략의 선택	3.41	.80	3.53	.71
학습실행의 지속성	3.62	.70	3.43	.67
결과에 대한 노력귀인	2.86	.59	3.70	.68
자기성찰	3.54	.82	3.63	.81
전체	3.49	.58	3.55	.53

면 머리가 좋아서 그렇다 라고 생각하고 지난 번에 한 정도로 공부한다' 등의 질문에 보통이다 라는 답변이 가장 높게 나타나 학습의 결과를 자신의 노력이나 능력과 연관시키고자 하는 시도가 활발히 이루어지지 않고 있음을 알 수 있었다.

'자기 성찰' 과 관련해서는 '성적이나 결과를 내가 정한 목표 수준과 비교한다' 라는 질문에는 61%의 학생들이 자주 그렇다와 매우 자주 그렇다 라고 답해 자신의 학습 활동과 결과에 대한 주관적 평가는 잘 이루어지는 것으로 보이나 '내가 공부한 것의 결과를 보고 학습 방법이나 계획을 스스로 수정한다' 에 대해서는 보통이다 라는 응답이 가장 높게 나타나 자기평가를 통한 개선 방법 찾기와 행동 수정에는 어려움을 있음을 시사했다.

중등 과학 영재인 경우 자기주도적 학습력의 하위 요소 중 결과에 대한 노력 귀인, 자기 성찰, 학습을 위한 자원 파악 순으로 높은 점수를 나타냈다. 결과에 대한 노력 귀인에 대한 질문 중 '성적이 잘 나오면 노력을 했기 때문이라고 생각하고 더 열심히 준비한다' 에 대해 57%의 학생들이 그렇다와 매우 그렇다라고 답해 노력 요인을 학습 결과와 연결지어 학습을 평가하고 있음을 알 수 있었다. '자기성찰' 과 관련해서는 '성적이 왜 잘 나왔는지 혹은 못 나왔는지를 스스로 평가한다' 에 대해 63%의 중등과학 영재들이 그렇다와 매우 그렇다라고 답했다. '시험을 보고 나면 틀린 것을 다시 책을 찾아서라도 확인한다' 는 문항에 대해서도 51%의 응답자가 긍정적으로 답변을 했다.

#### 4. 능력별 하위 요소간 상관관계 분석

핵심능력 하위 요소들간의 상관 관계 분석 결과 의사소통력, 문제해결력, 자기주도적 학습력 하위요소들간에는 대체로 높은 상관을 나타냈다. 초등 영재와 중등 영재들의 결과를 비교해보면 하위 요소들간 상관관계의 양상을 매우 유사하게 나타냈다.

초등 영재의 경우 의사소통력과 문제해결력간에는 타인 관점 이해와 문제인식에서 가장 높은 상관을 나타냈다. 의사소통력 하위 요소들 중에는 '고정관념적 극복' 이 다른 요소들과 상관성이 가장 낮거나 음의 상관관계를 나타냈는데 이는 고정관념이 과학 영재들의 문제해결력에 큰 장애가 되고 있음을 반증하고 있다. 서정희 등(2007)의 연구에서 지적인 바와 같이 고정

관념적 사고 극복에 필요한 교육 경험이 현행의 교육과정에서 충분히 제공되고 있는지에 대해 검토해 볼 필요가 있다고 보아진다.

의사소통력과 자기주도적 학습력의 비교에서는 정보수집과 자기성찰이 가장 높은 상관을 보였는데 이는 정보수집이 기본적으로 자기 자신이 알고 있는 것, 경험한 것 등에서부터 비롯되고 있음을 추정케 한다. 이 분석에서도 '고정관념적 극복' 이 모든 요소들과 가장 낮은 상관을 보였는데, 과학 영재들의 문제해결력과 자기주도적 학습력을 확대시켜나가기 위해서는 고정관념을 극복할 수 있는 교수 전략이 반드시 필요함을 알 수 있다.

문제해결력과 자기주도적 학습력의 비교에서는 기획력과 학습전략의 선택이 가장 높은 상관을 나타냈다. 이는 학습전략을 잘 구축해 자기주도적으로 학습한다는 것은 기획력을 발휘하여 창의적이고 체계적으로 문제를 해결하는 것과 매우 유사한 과정임을 보여주고 있다. 따라서 과학 영재들에게 창의적 문제해결 과정을 지속적으로 제공하는 것이 자기주도적 학습력 신장에도 효과적임을 시사한다.

중등 과학 영재의 경우 주도적 의사소통과 문제인식이 매우 높은 상관을 보였다. 이는 중등 과학 영재들이 주도적인 의사소통 과정에서 민감하게 문제를 인식하고 있음을 보여주는 것이다. 전반적으로 의사소통력과 문제해결력 간 상관관계 분석에서 '정보수집' 요소가 대체로 타요소들과 낮은 상관관계를 보였는데 이는 중등 과학 영재들이 정보수집 방법에 있어서 다양한 창의적 사고를 활용하지 않고 있음을 시사한다고 볼 수 있다. 의사소통력과 자기주도적 학습력간의 상관 분석에서는 '자기 드러내기' 와 '목표 설정' 이 가장 높은 상관을 보였고, 전체적으로 '경청' 과 '고정관념적 극복' 이 타요소들과 낮은 상관을 나타냈다. 문제해결력과 자기주도적 학습력간 분석에서는 '기획력' 과 '목표 설정' 이 매우 높은 상관관계를 보였다. 다음으로는 '문제인식' 과 '학습전략의 선택' 이 높은 상관을 나타냈다.

결과적으로 초중등 과학 영재들이 의사소통력, 문제해결력, 자기주도적 학습력의 요소들간에 매우 높은 상관을 나타내고 있는 것으로 보아 과학 영재 교육 프로그램을 개발함에 있어서 이들 능력간의 상호관련성을 보다 적극적으로 활용할 필요가 있다고 생각된다.

표 9 초등 과학영재의 의사소통력과 문제해결력 상관관계

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9
A1	.581**	.142	.497**	.345**	.537**	.544**	.534**	.500**	.532**
A2	.352**	.210*	.470**	.339**	.433**	.548**	.396**	.485**	.444**
A3	.061	-.203*	.110	.081	.086	.024	.090	-.091	.112
A4	.354**	.000	.344**	.339**	.432**	.401**	.297**	.328**	.378**
A5	.531**	.117	.626**	.437**	.544**	.558**	.558**	.393**	.568**
A6	.538**	.230*	.547**	.460**	.550**	.574**	.588**	.459**	.474**
A7	.665**	.257*	.678**	.537**	.656**	.480**	.593**	.638**	.567**

(A1:정보수집, A2:경청, A3:고정관념적 극복, A4:창의/개방적 의사소통, A5:자기 드러내기, A6:주도적 의사소통, A7:타인관점 이해, B1:문제인식, B2:정보수집, B3:분석, B4:확산적 사고, B5:의사결정, B6:기획력, B7:실행과 모험감수, B8:평가, B9:피드백)

\* p < .05, \*\* p < .001

표 10 초등 과학영재의 의사소통력과 자기주도적 학습력 상관관계

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
A1	.545**	.542**	.105	.560**	.561**	.461**	.242*	.627**
A2	.388**	.409**	.176*	.323**	.417**	.201*	.256*	.435**
A3	.135	.130	.069	-.023	.122	.171	-.099	-.014
A4	.329**	.300**	.144	.240*	.411**	.306**	.034	.408**
A5	.405**	.426**	.320**	.345**	.456**	.351**	.203*	.505**
A6	.459**	.386**	.172	.432**	.563**	.298**	.282**	.482**
A7	.420**	.405**	.283**	.500**	.502**	.424**	.303**	.483**

(C1:학습욕구 진단, C2:목표설정, C3:학습을 위한 자원파악, C4:기본적 자기관리능력, C5:학습전략의 선택, C6:학습행의 지속성, C7:결과에 대한 노력귀인, C8:자기성찰)

표 11 초등 과학영재의 문제해결력과 자기주도적 학습력 상관관계

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
B1	.568**	.498**	.208*	.453**	.636**	.433**	.265**	.599**
B2	.136	.262**	.133	.257*	.256*	.063*	.275**	.232*
B3	.554**	.431**	.326**	.360**	.559**	.415**	.147	.611**
B4	.367**	.308**	.099	.313**	.449**	.218*	.207*	.417**
B5	.512**	.486**	.293**	.482**	.569**	.413**	.148	.596**
B6	.579**	.638**	.334**	.538**	.661**	.460**	.312**	.670**
B7	.529**	.464**	.288**	.468**	.508**	.466**	.271**	.572**
B8	.558**	.502**	.260*	.417**	.482**	.271**	.252*	.596**
B9	.594**	.404**	.357**	.368**	.580**	.341**	.172	.564**

표 12 중등 과학영재의 의사소통력과 문제해결력 상관관계

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9
A1	.542**	.056	.432**	.389**	.485**	.258**	.137	.246**	.439**
A2	.511**	.125	.368**	.363**	.506**	.339**	.124	.291**	.286**
A3	.064	-.138	.015	.048	.036	.080	.121	-.039	.188*
A4	.344**	-.158*	.081	.339**	.232**	.181*	.250**	.006	.292**
A5	.425**	.166*	.234**	.316**	.397**	.403**	.242**	.265**	.515**
A6	.632**	.130	.473**	.475**	.518**	.521**	.229**	.454**	.497**
A7	.527**	.153	.366**	.504**	.547**	.466**	.100	.419**	.502**

표 13 중등 과학영재의 의사소통력과 자기주도적 학습력 상관관계

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
A1	.418**	.297**	.348**	.313**	.414**	.211**	.340**	.150
A2	.200*	.300**	.212*	.146	.255**	.050	.089	.202*
A3	.169*	.136	.143	.158*	.071	.294**	.179*	-.021
A4	.292**	.227**	.183*	.156	.237**	.373**	.303**	.084
A5	.337**	.500**	.309**	.121	.315**	.199*	.339**	.320**
A6	.497**	.492**	.471**	.214**	.474**	.279**	.302**	.431**
A7	.354**	.373**	.317**	.163*	.383**	.181*	.365**	.275**

표 14 중등 과학영재의 문제해결력과 자기주도적 학습력 상관관계

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
B1	.584**	.453**	.416**	.319**	.571**	.362**	.407**	.347**
B2	.012	.013	-.018	-.086	.107	-.219**	-.103	.034
B3	.372**	.189*	.313**	.192*	.300**	.125	.197*	.227**
B4	.444**	.303**	.433**	.303**	.325**	.260**	.329**	.263**
B5	.559**	.503**	.407**	.413**	.517**	.340**	.431**	.391**
B6	.516**	.618**	.375**	.282**	.464**	.275**	.323**	.359**
B7	.372**	.252**	.251**	.120	.239**	.259**	.220**	.301**
B8	.429**	.399**	.396**	.209**	.358**	.147	.288**	.370**
B9	.456**	.502**	.476**	.249**	.376**	.230**	.409**	.375**

#### IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 초·중등 과학 영재들의 생애능력 중 핵심능력인 의사소통력, 문제해결력, 자기주도적 학습력에 대한 분석을 실시했는데 결론은 다음과 같다.

첫째, 초·중등 과학 영재들의 문제해결력 평균은

일반 초·중등학생 평균보다 높게 나타났다. 핵심능력의 각 하위 요소별 비교에 있어서도 과학 영재들의 평균이 높게 나타났다. 특히 초·중등 과학 영재들은 문제해결력과 자기주도적 학습력이 더 뛰어난 것으로 나타났다. 이같은 결과는 선행 연구(서정희 등, 2007)에서의 결과와 부합되는 것이다. 특히 Dunn & Griggs (1985)는 영재아들이 독립성, 내적인 통제 소

재, 과제집착력이 높다는 연구 결과를 제시한 바 있는데 이같은 특성이 과학영재들의 자기주도적 학습력과 관련되는지에 대한 연구도 필요할 것이다. 그러나 의사소통력, 문제해결력, 자기주도적 학습력의 하위 요소들에 대한 분석 결과 핵심능력의 하위 요소들의 수준이 고르지 못하고 특히 개방적 의사소통, 타인관점 이해, 정보수집 등의 하위 능력은 타능력 요소에 비해 상대적으로 낮게 나타나 이들 능력을 신장시키기 위한 방안들이 마련되어야 할 것이다.

둘째, 초·중등 과학 영재들의 핵심 능력 하위 요소들에 대한 분석 결과 두 집단은 서로 다른 하위 능력 영역에서 강세를 나타내고 있음을 알 수 있었다. 이는 과학 영재들의 생애 능력을 신장시키기 위해서는 생애단계별로 상대적으로 낮게 나타난 하위 요소들을 강화시킬 수 있는 교육적 접근이 필요하다는 것을 의미한다.

셋째, 핵심능력 하위 요소들간 상관관계 분석 결과 대체로 높은 상관을 나타냈고, 초등 영재와 중등 영재들에서 하위 요소들간 상관관계의 양상이 매우 유사하게 나타남을 알 수 있었다. 이러한 결과는 생애능력 함양을 위한 교육 프로그램을 개발하고 운영하는 데 있어서 능력 요소간 연계를 통해 교육 효과를 높이는 데 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

넷째, 생애능력 중 과학 영재들에게 필요한 능력 요소로 추출될 수 있는 것들에 대한 검토를 통해 과학 교과와 영재 교육을 통해 그러한 능력을 함양할 수 있는 교수 전략이 마련되어야 할 것이다.

영재교육은 이제 국가 인재 양성과 경쟁력 강화라는 차원에서 이루어지고 있고, 영재교육의 핵심이 과학 영재교육이라고 볼 때 과학 영재들의 생애 능력 함양은 향후 사회적인 역량 강화라는 측면에서도 그 의미가 있다고 본다. 따라서 본 연구 결과를 바탕으로 과학 영재들의 생애 능력 중 핵심능력을 신장시키기 위한 방안을 마련하는 것은 중요하다고 본다. 특히 세계와의 교류가 더욱 중요해지고 있는 시대적 추세에 따라 과학 영재들이 국제 무대에서 능력을 발휘하는데 도움이 될 수 있는 생애능력 교육과정을 검토하는 것이 바람직하다고 본다. 이는 과학 영재들이 글로벌 리더로서 부족함이 없는 생애능력을 갖추도록 하는데 큰 기여를 할 수 있을 것이다. 아울러 과학 영재들의 의사소통력, 문제해결력, 자기주도적 학습력에 영향을 주는 요인들에 대한 보다 심층적인 연구가 필

요할 것이다. 또한 초·중·고등 과학 영재들의 생애 능력에 대한 지속적인 연구를 통해 과학 영재의 생애 단계별 능력에 대한 체계적인 이해가 이루어져야 할 것이다.

## 참고 문헌

- 권재술, 이성왕 (1998). 물리문제해결 실패자(초심자)와 성공자(전문가)의 문제해결 사고과정에 관한 연구. 한국과학교육학회지, 제18권 제1호, 43-55.
- 김경대, 강순민, 임재항 (2006). 과학 영재들의 과학의 본성에 대한 인식. 한국과학교육학회지, 제26권 제6호, 743-752.
- 김태서 (2007). 한국 영재교육의 발전 과정-1970~2006. 단국대학교 박사학위논문
- 노태희, 전경문, 한인옥, 김창민 (1996). 학생의 인지 발달 수준과 문제의 상황에 따른 화학 문제 해결 행동 비교. 한국과학교육학회지, 제16권 제4호, 389-400.
- 노태희, 윤미숙, 강훈식, 한재영 (2007). 중학교 3학년 과학 교과서에서 원자 및 분자 개념을 표상한 시각 자료의 기호학적 분석. 대한화학회지, 제51권 제5호, 423-432.
- 문병상 (2000). 영재와 평재간의 학업적 자기조절 차이. 초등과학교육학회지, 제14권 제1호, 181-197.
- 서정희, 최재혁, 김용 (2007). 고등학교 과학 영재 학생과 일반 학생의 생애 학습 능력 비교. 한국생물교육학회지, 제35권 제1호, 61-72.
- 성진숙 (2002). 과학에서의 창의적 문제해결력에 영향을 미치는 제 변수 분석: 확산적 사고, 과학 지식, 내외적 동기, 성격 특성 및 가정 환경. 이화여자대학교 박사학위논문.
- 소금현, 심규철, 이현옥, 장남기 (2000). 중학교 과학 영재 학생의 과학 관련 태도에 관한 연구. 한국과학교육학회지, 제20권 제1호, 166-173.
- 심미자 (2000). 고등학생의 자기주도적 학습과 선수 학습 수준에 따른 학업성취도 및 학습선호도에 관한 연구. 대구가톨릭대학교 박사학위논문
- 양태연, 배미란, 한기순, 박인호 (2003). 과학영재의 과학 관련 태도와 지능 및 과학탐구 능력과의 관계. 한국과학교육학회지, 제23권 제5호, 531-543.

유현숙, 김남희, 김안나, 김태준, 이만희, 장수명 (2002). 국가 수준의 생애능력 표준 선정 및 학습 체제 질 관리 연구(I). 서울: 한국교육개발원.

이석재, 장유경, 이현남, 박광엽 (2003). 생애능력 측정 도구 개발 연구: 의사소통 능력, 문제해결 능력, 자기주도적 학습능력을 중심으로. 서울: 한국교육개발원.

이석재, 박신연 (2002). 교육과정 운영의 효율화를 위한 역량진단도구 개발. 삼성SDS멀티캠퍼스.

이성영 (1994). 의사소통과 국어교육의 내용. 국어교육학연구집, 제4집, 37-83.

심규철, 김현섭 (2005). 과학영재의 학습 양식에 대한 재능 영역 및 성별에 따른 비교 연구. 한국생물교육학회지, 제33권 제4호, 403-412.

전경원 (1992). 휴머니즘에 입각한 특수한 영재교육. 서울: 양서원.

정충덕, 강경희 (2007). 과학 영재의 과학에 대한 태도와 학습동기 및 학습전략과의 관계. 한국과학교육학회지, 제27권 제9호, 848-853.

정충덕, 강경희 (2008). 과학 영재들의 STS에 대한 관점. 한국과학교육학회지, 제28권 제2호, 150-158.

조연순, 성진숙, 채제숙, 구성혜 (2000). 창의적 문제해결력 신장을 위한 초등과학 교육과정 개발 및 적용. 한국과학교육학회지, 제20권 제2호, 307-328.

주희영, 동효관, 김성하, 김희백, 이길재 (2006). 과학 영재의 창의적 문제해결력 신장을 위한 발생학 수업 프로그램 적용 효과 분석. 한국생물교육학회지, 제34권 제2호, 257-268

Dunn, R., & Griggs, S. A. (1985). Teaching and Counseling Gifted Students with Their Learning Style Preferences: Two Case Studies. *Gifted Child Today*, 40-43.

Feldhusen, J. F. (1986). A conception of giftedness. Cambridge: Cambridge University Press.

Knowles, M. S. (1975). *Self-directed learning : a guide for learner and teacher*. New York: Association Press.

National Science Teachers Association (1990). *The NSTA position statement on science/*

*technology/society(STS)*. Washington, D. C.: NSTA

OECD (2002). Draft strategy paper on key competencies: a frame of reference for a coherent assessment program.

Ogbu, J. U. (1981). *Origins of Human Competencies: A Cultural-Ecological Perspective*. *Child Development*, 52, 413-429.

Sanéz-Ludlow, A. (2006). Classroom Interpreting Games with an Illustration. *Educational Studies in Mathematics*, 61, 183-228.

## 국문 요약

본 연구의 목적은 초 중등 과학 영재의 의사소통력, 문제해결력, 자기주도적 학습력을 분석하기 위한 것이다. 또한 의사소통력, 문제해결력, 자기주도적 학습력의 하위 요소들간 상관관계를 조사하고자 한다. 연구대상은 대학교 부설 과학영재교육원 등록생 252명(초등 97명, 중등 155명)이다. 초 중등 과학 영재들은 핵심능력 중 자기주도적 학습력이 가장 높은 것으로 나타났다. 자기주도적 학습력 하위 요소에 대한 분석 결과 초등 영재에서는 기본적 자기 관리가 가장 높게 나타났다. 중등 과학 영재들은 결과에 대한 노력 귀인이 가장 높은 점수를 보였다. 핵심능력 하위 요소들간의 상관 관계 분석 결과 의사소통력, 문제해결력, 자기주도적 학습력 하위요소들간에는 대체로 높은 상관을 나타냈다. 이 연구의 결과는 초 중등 과학 영재들의 의사소통력, 문제해결력, 자기주도적 학습력을 향상시키기 위해 구체적인 능력 요소들에 근거한 체계적인 생애능력 교육이 효과적임을 제안한다.

주요어: 과학영재, 생애능력, 의사소통력, 문제해결력, 자기주도적 학습력