

발명영재상 수립을 위한 발명영재의 특성 이해

이 재 호 박 경 빈 진 석 언 류 지 영
경인교육대학교 가천대학교 건국대학교 KAIST

이 상 철 안 성 훈 진 병 옥
경기도과학교육원 한국교육학술정보원 한국발명진흥회

발명영재가 누구인지, 어떤 특성을 갖고 있는지를 정확히 밝히는 일은 발명영재교육의 활성화
를 위한 첫걸음이라 할 수 있다. 본 연구는 영재교육의 새로운 분야로서 그 이론적 근거를
수립하는 단계에 있는 발명영재교육의 기초이론 연구로서 발명영재상의 수립을 염두에 두고
발명영재의 특성을 정확히 이해하고자 수행되었다. 그동안 국내외에서 수행된 영재교육 및
발명영재교육에 대한 연구들을 집중적으로 분석함으로써 발명영재의 특성을 위계적인 구조
로 1차 제시하였고, 이에 대해 발명영재, 학부모, 교사 등을 대상으로 한 조사를 통해 타당성
검토를 시도하였다. 그 결과 본 연구는 Gardner의 미래 마인드 개념을 이론적 틀로 하여 25개
특성요인과 80개의 특성요소로 발명영재의 특성을 설명할 수 있었다. 본 연구는 발명영재교
육의 이론적 기반을 구축하기 위한 장기적 프로젝트의 일환으로 진행되었으며, 본 연구결과
는 전문가 검토 및 측정학적 정교화 등의 추가적인 타당화 연구를 통해 발명영재들의 교육을
위한 튼튼한 이론적 기반으로 발전할 수 있을 것으로 기대된다.

주제어: 영재교육, 발명영재, 미래 마인드

I. 연구의 필요성 및 목적

오늘날 세계 각국에서는 각 분야의 우수한 영재들을 길러내기 위하여 영재교육을 위한 이
론적, 정책적 연구를 수행하거나 다양한 교육프로그램을 운영할 수 있도록 하는 등 영재교
육을 위한 집중적인 교육투자를 아끼지 않고 있다. 이러한 현상은 우수한 능력을 갖춘 인적
자원을 발굴 육성하는 일이 자국의 발전 및 국제 사회의 치열한 경쟁에서 뒤처지지 않는 중
요한 수단이며 이를 위한 중요한 방편이 영재교육이라는 것을 인식하게 되었기 때문이다.

교신저자: 진석언(jins@konkuk.ac.kr)

우리나라에서도 1995년 교육개혁위원회가 대통령에게 보고한 ‘영재교육 강화 제안’(1995. 5. 31)을 시작으로 하여, 21세기의 시작과 함께 영재교육진흥법(2000. 1. 28)과 영재교육진흥법 시행령(2002. 4. 18)이 공포되는 등 본격적으로 영재교육이 실시되기에 이르렀다. 최근 우리 정부는 그간 구축되어 온 영재 발굴·육성을 위한 기반을 바탕으로 영재교육의 질적 수준을 높이는 데 주력한다는 기본 방침을 정하고 초등학생에 대해서는 시·도 교육청이 운영하는 영재교육원, 영재학급에서 영재에게 적합한 교육을 제공하여 영재교육의 저변을 확대해 나가기로 한 바 있다(국가과학기술위원회, 2007).

2007년 12월 발표된 제2차 영재교육진흥종합계획(‘08~12)에 근거하여 ’08년 1월에 수립된 발명영재양성추진계획(‘08~12)은 발명영재교육의 내실화를 이루고 지속성을 확보하기 위해 발명영재 인재육성을 위한 연구가 활발하게 이루어져야 함을 밝힌 바 있다. 이러한 기초 아래 발명영재교육은 지난 2007년 이후 양적으로 확대되고 있다. 그러나 지난 2007년 이후의 양적인 확대에도 불구하고, 전체적인 규모는 영재교육 전체로 볼 때 아직 미미한 실정이다.

<표 1> 발명영재 학생수와 학급수의 변화

발명영재 학생수	’07년 1,169명 → ’10년 3,765명 (322% 증가)
발명영재 학급수	’07년 60개 → ’10년 192개 (320% 증가)

첨단과학기술, 혁신공학기술 등의 미래적 자원과 유기적으로 결합된 차별화된 발명영재교육이 체계적이고 지속적으로 이루어지기 위해서는 발명영재교육을 위한 실제적인 연구 활동이 활발하게 이루어져야 하지만, 아직 기초적인 연구가 간헐적으로 이루어질 뿐 발명영재교육의 질적 제고를 이끌어낼 만한 관련 연구들은 크게 부족한 실정이다. 아이디어와 문제해결력이 각광받는 지식기반사회에서 발명영재의 기여가 기대되는 만큼, 미래를 위한 효과적인 투자라는 차원에서라도 발명영재교육과 이를 위한 기반으로서의 관련 연구의 활성화가 시급하다고 하겠다(이재호, 2011, 2012).

따라서 본 연구에서는 발명영재교육의 활성화를 위한 가장 첫걸음이라 할 수 있는 발명영재상의 수립을 위해 발명영재의 특성을 정확히 이해하고자 하였다. 본 연구를 통해 밝혀진 발명영재의 특성들은 21세기의 인재양성을 위해 필요한 발명영재상을 정립하는 데 중요한 기여를 할 수 있을 것이며, 앞으로 발명영재교육의 실체에 있어서 영재의 판별 및 교수학습 방법의 선택 등에 있어서 지향하여야 할 바를 제시하게 될 것으로 기대된다.

II. 이론적 배경

1. 발명영재의 정의와 특성에 대한 기존 연구

가. 발명영재의 개념화 연구

영재성에 대한 정의는 많은 학자들의 논의를 거치고 있지만, 여전히 일치되고 있지는 않

다. 대부분의 학자들은 영재성을 ‘뛰어난 능력’으로 지칭하고 있으며, 사회적으로 가치 있게 기여할 수 있는 여러 영역 가운데 특정 영역에서 뛰어난 능력을 발휘하는 사람을 영재로 보아야 한다고 주장하고 있다(Amabile, 1983; Sternberg & Lubart, 1995). 이러한 사회·문화적 가치체계에 의해 영재성이 구성된다는 주장이 강조되면서 특정 영역에서 뛰어난 능력을 영재성의 가장 중요한 요소로 보는 영역 의존적(domain-specific) 영재이론을 주장하는 학자들도 늘고 있는데, 이는 아무리 뛰어난 지적인 능력도 특정 능력으로 전이되지 않는 것은 의미가 없다고 보는 관점에서 비롯되었다(Van Tassel-Baska, 2002). 특정 영역에서의 뛰어난 영재성을 보이는 영재들에 대한 정의는 여러 학자들에 의해 주장되어 왔는데, Stankowski(1978)는 영재들을 수행의 결과와 지능지수(IQ), 전체에서의 일정한 비율과 재능의 관점에서 설명하였다. 그는 영재들은 특정한 영역에서의 우수한 수행을 보여 주어야 하며, 지능검사에서 특정 점수 이상을 획득한 사람이어야 하고, 영재는 전체 또래 중 일정 비율을 차지하는데 학교, 지역에서 고정된 비율에 해당되는 학생을 영재라고 볼 수 있다고 하였다. 또한 미술, 음악, 과학 및 다른 특정한 심미적, 학문적 분야에서 우수한 재능을 가진 학생 또한 영재라고 하였으며, 인간 활동의 가치 있는 영역에서 뛰어난 성취를 지속적으로 보여주는 자를 영재라고 명명하였다. Sternberg(1985) 또한 어떤 영역 또는 차원에서 우위를 차지하는 창의성을 강조하면서, 창의성은 높은 수준의 희귀한 기준을 가져야 하고 잠재적이거나 필수적으로 가치로운 생산성을 이끌어야 한다고 보았다. 이처럼 최근에 영재성이나 재능은 영역 특수적으로 발현된다고 보는 학자들이 늘고 있으며, 그 중에서도 특히 기준에 없던 것에 대한 생각이나 아이디어를 발휘하는 창의성이나 현실에 적용할 수 있는 것으로 승화시키는 발명영역에 많은 학자들의 관심들이 쏟아지고 있다.

Hany(1994)는 발명영재는 기술적 창의성을 가지고 문제를 발견하고 해결하며, 독특한 아이디어를 창출하고 기존 지식을 생활에 응용하는 능력이 있으며, 하나의 문제에 대해 다양한 해결방법을 시도하는 사람이라고 보았다. 유영길(2007)은 렌줄리의 세 고리 모형과, 헬러의 개인적 성향 중심 접근법에 기초한 과학기술영재의 특성, 특허청·한국학교발명협회에서 제시한 발명영재의 특성 등을 종합하여 발명영재의 특성을 크게 3가지로 정의하였다. 첫째, 과학, 기술, 수학 등의 발명 관련 분야에서 평균 이상의 지적 능력을 보유하고 있으며, 이것은 개념이나 기본 원리를 빠르게 이해하고, 필요한 것을 쉽고 빠르게 배울 수 있도록 하며, 예리한 관찰을 통해 사물간의 차이를 쉽게 파악하는 능력 등으로 나타났다. 둘째, 높은 기술적 창의성을 가진다. 곧 문제를 발견하고 해결하는 능력이나, 독특한 아이디어 창출, 기존지식을 생활에 응용하는 능력, 하나의 문제에 대한 다양한 해결방법의 시도 등으로 나타났다. 셋째, 과제 집착력, 성취동기, 목표 지향 등 영재성 발현에 영향을 끼치는 개인적 성향 요소를 내재하고 있다. 최유현(2007) 또한 렌줄리의 영재성 이론에 기초하여 과제집착력, 성취동기 및 목표지향성, 창의성을 보이며, 발명지식과 사고, 발명 창의성, 발명 수행과 태도 영역에서 잠재적 역량이 탁월하다고 판별된 영재를 발명영역에 영재성을 보이는 사람이라고 정의하였다. 맹희주와 서혜애(2010)는 발명영재는 발명 관련 분야(과학, 기술, 수학)에서 평균 이상의 지적 능력을 가지고, 개념과 기본 원리를 빠르게 이해하고, 예리한 관찰을 통해

사물들 간의 차이를 쉽게 파악하는 능력을 지니며, 강한 성취 동기, 호기심 등의 개인적 성향과, 발명 영역에서 뛰어난 성과를 나타내거나 나타낼 잠재력이 있는 사람으로 정의하고 있다. 육근철 외(2011)는 발명영재에 대한 여러 정의들과 연구들을 바탕으로 발명영재는 과학-기술관련 발명영역에서 남보다 탁월한 능력을 보이거나 발휘할 가능성이 있는 사람 또는 “왜”와 “어떻게”의 입장에서 문제점을 발견하고, 창의적으로 문제를 해결하여 인류에게 유용한 발명품을 만들어낼 수 있는 창조적 능력을 가진 사람으로 정의하였다.

지금까지의 발명영재와 관련된 정의들은 다음과 같이 표로 정리할 수 있다.

<표 2> 학자별 발명영재의 개념과 정의

구분	정의
Hany (1994)	<ul style="list-style-type: none"> □ 발명영재는 기술적 창의성을 가지고 문제를 발견하고 해결하며, 독특한 아이디어를 창출하고 기존 지식을 생활에 응용하는 능력이 있으며, 하나의 문제에 대해 다양한 해결방법을 시도하는 사람
유영길 (2007)	<ul style="list-style-type: none"> □ 켈줄리의 세 고리 모형+헬러의 개인적 성향 중심 접근법에 기초한 과학기술영재의 특성+특허청·한국학교발명협회에서 제시한 발명영재의 특성 등을 종합하여 발명영재의 특성을 3가지로 정의 첫째, 과학, 기술, 수학 등의 발명 관련 분야에서 평균 이상의 지적 능력을 보유하고 있으며, 이것은 개념이나 기본 원리를 빠르게 이해하고, 필요한 것을 쉽고 빠르게 배울 수 있도록 하며, 예리한 관찰을 통해 사물간의 차이를 쉽게 파악하는 능력 둘째, 높은 기술적 창의성을 가진다. 곧 문제를 발견하고 해결하는 능력이나, 독특한 아이디어 창출, 기존지식을 생활에 응용하는 능력, 하나의 문제에 대한 다양한 해결방법의 시도 셋째, 과제 집착력, 성취동기, 목표 지향 등 영재성 발현에 영향을 끼치는 개인적 성향 요소를 내재하고 있다.
최유현 (2007)	<ul style="list-style-type: none"> □ 켈줄리의 영재성 이론에 기초하여 과제집착력, 성취 동기 및 목표지향성, 창의성을 보이며, 발명지식과 사고, 발명 창의성, 발명 수행과 태도 영역에서 잠재적 역량이 탁월하다고 판별된 영재를 발명영역에 영재성을 보이는 사람
맹희주와 서혜애 (2010)	<ul style="list-style-type: none"> □ 발명영재는 발명 관련 분야(과학, 기술 수학)에서 평균 이상의 지적 능력을 가지고, 개념과 기본 원리를 빠르게 이해하고, 예리한 관찰을 통해 사물들 간의 차이를 쉽게 파악하는 능력을 지니며, 강한 성취 동기, 호기심 등의 개인적 성향과, 발명 영역에서 뛰어난 성과를 나타내거나 나타낼 잠재력이 있는 사람으로 정의
육근철 외 (2011)	<ul style="list-style-type: none"> □ 발명영재는 과학-기술관련 발명영역에서 남보다 탁월한 능력을 보이거나 발휘할 가능성이 있는 사람 또는 “왜”와 “어떻게”의 입장에서 문제점을 발견하고, 창의적으로 문제를 해결하여 인류에게 유용한 발명품을 만들어낼 수 있는 창조적 능력을 가진 사람

출처: 육근철 외(2011). 발명영재 선발을 위한 자유선택형 다단계 선발 모형 및 관찰추천제

나. 발명영재의 특성 탐색 연구

발명영역에 우수성을 보이는 영재들이 모두 똑같은 특성을 가지고 있다고 가정할 수는 없지만, 그들은 몇 가지 유사한 특성들을 보여주고 있다. 이들이 유사점을 보이는 특성은 크게 인지적인 측면과 정의적인 측면, 그리고 창의적인 측면과 발명관련 특성으로 나누어 살펴볼

수 있다.

영재성을 보이는 아동이나 학생들이 일반아동이나 학생들과 가장 뚜렷하고 외형적인 차이를 보이는 것이 바로 인지적인 특성이라 할 수 있다. 발명에 우수한 능력을 보이는 영재들도 예외는 아닌데, 그들은 대체적으로 일반아동들보다 인지적 영역에서 빠른 발달 양상을 보이고 있다. 발명영재가 일반 영재들과 다른 점은, 그들은 일반적인 영재들의 인지적 특성 외에 발명과 관련된 지식에 많은 흥미를 보이는데, 특히 과학, 기술, 수학, 공학에 대해 관심을 보이고 지식을 많이 보유하고 있으며, 뛰어난 발명관련 사고능력을 보이기도 한다(서혜애 외, 2002). 그들은 뛰어난 관찰력과 빠른 이해력, 문제발견 능력, 분석력과 비판력, 문제 종합력과 적용력과 함께, 의사소통 능력, 자신의 사고에 대한 사고 및 평가를 할 수 있는 발명관련 메타인지능력 또한 뛰어나다.

발명에서 중요한 것은 기존의 물품이나 지식에 대한 문제를 찾아내어 그 문제를 해결할 수 있는 방법을 창의적으로 찾아내는 것으로, 발명영재에게 가장 중요한 특성이 바로 창의적인 특성이라 할 수 있다. 발명에서의 창의성은 기존의 것을 변형시키거나 전혀 새로운 형태로 만들어 내는 것이며, 이는 우연히 일어나는 발견이 아니라, 그 분야를 포함한 여러 분야들에 대한 지식과 통찰력이 함께 합쳐져서 일어나는 산물이라고 볼 수 있다(육근철 외, 2011).

발명 영재의 특성을 인지적 측면이나 정의적 측면이 아닌, 발명과 관련된 요소들과 관련지어 설명하기도 한다. 발명영재교육프로그램 개발(서혜애 외, 2006)에서는 발명영재의 특성을 개인적 성향, 사회적 환경, 잠재적·지적 능력과 발명관련 분야에서 평균 이상의 지적능력, 기술적 창의성으로 구성된다고 보았다.

최유현 외(2010)은 발명영재와 관련된 여러 연구와 논의를 통하여 발명영재의 특성을 크게 발명지식과 사고, 발명창의성, 발명수행, 발명 태도의 네 가지 영역으로 나눈 다음 그것을 다시 9개의 요인으로 나누고, 9개의 요인들은 다시 41개의 요인으로 나누었는데, 이는 <표 3>에 나타나 있다.

<표 3> 최유현 외(2010)의 발명영재 특성

영역	요인	요소
발명지식과 사고	발명지식	통합적 STEM 지식, 정보처리지식, 지식재산 소양, 인문사회예술 소양
	발명사고 상위 인지	관찰 및 이해력, 분석 및 비판력, 종합 및 적용력, 유추 및 추론 인지인식, 인지점검, 인지평가, 인지지식
발명 창의성	창의적 역량	독창성, 유창성, 상상력, 융통성
	창의적 성향	호기심, 민감성, 위험감수, 도전감
발명 수행	발명문제해결	문제인식, 대안탐색, 대안평가, 아이디어 구체화, 발명수행, 발명평가
	조작과 실천	협응력, 신체감각능력, 설계능력, 예술적 표현, 도구활용능력
발명 태도	기업가 정신	자기관리, 건설적 사고, 공동체 배려, 의사소통, 리더십
	발명동기와 태도	자기주도성, 열정, 발명흥미, 과제집착, 개방성

육근철 외(2011)는 Renzulli의 영재성 이론에 의거해 발명영재를 설명하면서, 그 특성을 크게 과학기술관련 지적능력, 창의적 능력, 과제집착능력, 제작능력으로 나누어 설명하였다. 발명영재의 과학기술 관련 지적능력 영역에는 과학적 원리, 수학적 유추, 기술적 적용, 과학적 법칙을 채택하였고, 창의적 능력 영역에서는 유창성, 융통성, 정밀성, 독창성을 채택하였다. 그리고 과제집착능력 영역에는 관찰, 인내, 도전, 몰입을 구성요소로 채택하였고, 제작능력 영역에서는 설계, 개발, 창작, 만들기를 채택하였다. 발명영재가 가지고 있는 이들 4가지 특성을 육근철 외(2011)는 다음과 같이 <표 4>로 나타내었다.

<표 4> 육근철 외(2011)의 발명 영재의 특성 및 요소

과학 기술관련 지적 능력	창의적 능력	과제 집착 능력	제작 능력
▶ 과학적 원리	▶ 유창성	▶ 관찰	▶ 설계
▶ 수학적 유추	▶ 융통성	▶ 인내	▶ 개발
▶ 기술적 적용	▶ 정밀성	▶ 도전	▶ 창작
▶ 과학적 법칙	▶ 독창성	▶ 몰입	▶ 만들기

2. 21세기 발명영재상 정립을 위한 이론적 틀: Gardner의 미래 마인드

21세기에 필요한 능력과 역량을 지닌 발명영재상을 정립하기 위해 여러 학자들의 모형과 이론들을 검토하였으며, 그 중에서 Gardner(2008)가 제시하는 ‘미래 마인드’의 개념을 발명영재상의 이론적 틀로 도입하였다.

수십 년 동안 심리학자로서 인간에 대한 연구를 한 Gardner는 앞으로 예상할 수 있는 미래와 예견할 수 없는 미래에서 성공적으로 대처할 사람들의 마음에 대해 논의하였다. 그는 미래사회의 성공에 필요한 사람들의 마음이란 어떤 특정한 능력이라기보다는, 학교나 전문분야, 또는 직업을 통해 계발할 수 있는 마음을 광범위하게 사용하는 것이라고 정의하였다(Gardner, 2008). 특히 미래는 과학 및 기술의 힘과 세계화가 바탕을 이루고 있는 변화의 시대가 될 것이며, 이 변화에는 교육의 새로운 형식과 과정이 요구될 것이라고 보았다. 그는 미래에는 하나 이상의 분야에 통달하지 못하면 높은 수준을 요하는 직장에서 성공하지 못하고, 종합하는 능력을 가지지 못한 사람은 넘치는 정보에 압도당할 것이며, 창조하는 능력이 없는 사람은 컴퓨터에게 자리를 뺏길 것이며, 존중하는 마음이 결여된 삶은 타인에게 존중받을 자격이 없으며, 윤리성이 결여된 사람은 책임감 있는 시민이 없는 세계를 만들 것이라고 보았다(Gardner, 2008). 미래에 성공적으로 대처할 수 있는 인재들이 가져야 할 마인드로 다섯 가지를 제시한 Gardner의 이러한 이론은 기존의 제품이나 현상들에 대한 문제들을 발견하여 사람들이 보다 편리하고 효율적으로 사용할 수 있는 것으로 새로이 창조하여야 하는 미래지향적이고 융합적인 마인드를 가진 발명영재들의 육성에 뚜렷한 준거와 방향을 제시해 줄 수 있을 것으로 보인다. 이런 의미에서 Gardner의 미래 마인드를 본 연구의 이론적 틀로 도입하였으며 이에 따라 발명영재들의 정의와 특성들을 도출하였다.

Gardner가 ‘다가올 미래를 성공으로 이끌기 위해 어떤 마음의 능력들을 갖추어야 하는

가?’에 대한 질문에 대한 답으로서 제시한 5가지의 미래 마인드는, 훈련된 마음, 종합하는 마음, 창조하는 마음, 존중하는 마음, 윤리적인 마음의 다섯 가지이다. 이러한 미래 마인드는 21세기를 살아갈 발명영재들을 위한 교육이나 철학의 기본 전제가 되어 줄 것으로 보이는데, 미래 마인드에 대한 간략한 설명은 다음과 같다(박경빈, 전미란, 이미순, 2010).

가. 훈련된 마음(Disciplined Mind)

최소한 한 종류나 영역의 독립적인 사고방식을 통달한 마음을 말한다. 즉, 특정 학문 분야나 기술, 혹은 전문 직업의 특징을 이루는 독특한 인지 양식을 체득한 마음으로, 각종 연구를 통해 확인된 바에 따르면, 하나의 학문 분야에 통달하기까지는 10년 가까운 세월이 걸린다고 한다. 그러므로 훈련된 마음은 기술과 지식을 증진시키려면 오랜 시간에 걸친 꾸준한 노력이 필요하다는 것을 아는 것도 포함한다. Gardner는 미래사회에서 성공하려면 특정 학문분야 및 기술 분야에서의 전문성 체득을 강조하였다.

나. 종합하는 마음(Synthesizing Mind)

다양한 출처로부터 정보를 얻고, 그 정보를 객관적으로 이해하고 평가하며, 그것을 자신과 다른 사람이 이해할 수 있는 유익한 정보로 재구성하는 능력이다. 이 능력은 과거에도 물론 가치가 있었지만, 정보량이 엄청난 속도로 늘어나는 오늘날 한층 중요해진 능력이다.

다. 창조하는 마음(Creating Mind)

훈련된 마음과 종합하는 마음을 토대로 새로운 아이디어를 내고 독창적으로 문제 제기를 하며 신선한 사고방식을 창출함으로써 예기치 못한 혁신적인 문제 해결에 이르는 능력이 창조하는 마음이다.

라. 존중하는 마음(Respectful Mind)

인류의 대부분이 긴밀히 상호 연결되는 미래사회에서 각 개인이나 집단이 단지 자신의 영역 내에 생존하는 것만으로는 성공적인 삶을 살 수 없다. 존중하는 마음은, 각 개인 및 집단의 차이점에 주목하고 그것을 받아들이며, ‘타인’을 이해하고 그들과 효율적으로 일하려고 애쓰는 마음이다. Gardner는 모두가 연결된 이 ‘함께 사는’ 세상에서 편협함과 무례함은 이제 통용되지 않는 한편 관용과 존중은 필수 요건이라고 하였다.

마. 윤리적인 마음(Ethical Mind)

존중하는 마음에서 한 단계 더 추상적인 차원으로 나아간 것이 바로 윤리적인 마음이다. 인간 노동의 본질, 사회의 욕구와 욕망에 대해 깊이 생각할 줄 아는 마음을 말한다. 이 마음은 사람들이 어떻게 하면 개인의 이익을 넘어서 더 큰 목적에 봉사할 수 있는지를 개념화한 것이다.

Gardner는 이 다섯 가지 ‘미래 마인드’는 인격 유형이나 다른 종류의 지능(예를 들면, 다

중 지능)과는 다른 것이라고 하면서, 자신의 마음을 계발하는 데 기꺼이 시간과 노력을 투자하는 사람이라면 누구나 얻을 수 있는 사고방식으로 미래사회에서 성공하려면 반드시 갖추어야 하는 능력이라고 강조하였다. 본 연구에서는 발명영재들이 지향해야할 바를 Gardner의 미래 마인드에서 찾을 수 있다고 보고, 발명영재상 정립에 필요한 특성요인의 도출을 위한 기본적인 틀로 규정하고자 하였다.

III. 발명영재의 특성요인 및 하위요소에 대한 타당성 검토

본 연구진이 제안한 25개 특성요인, 93개 하위요소들에 대해 발명교육 및 발명영재교육 담당교사, 발명교육학생 및 발명영재학생, 학부모 등을 대상으로 한 조사를 통해 각 요인과 요소의 타당성에 의견이 일치하는 것들을 중심으로 압축하여 재구성함으로써 발명영재교육 현장에서의 활용성을 높이는 과정을 거쳤다.

연구진의 문헌연구 및 반복적인 협의를 통해 도출된 25개 특성요인과 98개 하위요소에 대한 타당성 검토는 다음의 목적과 원칙을 가지고 진행되었다. 첫째, 연구진의 문헌연구와 협의과정에서는 발명영재의 특성을 가능한 한 완벽히 기술할 수 있도록 충분한 수의 특성요인과 요소를 도출해내었다면, 타당성 검토 과정에서는 발명영재에 대한 기술의 포괄성을 유지할 수 있는 한도 내에서 가능한 한 특성요인과 요소의 수를 축소함으로써 간별성과 활용성을 추구한다. 둘째, 특성요인과 요소의 도출 목적은 발명영재상의 정립을 위한 기초자료를 제공하는 것을 목적으로 하며, 발명영재의 판별을 위한 직접적인 측정도구의 개발을 목적으로 하지 아니하므로 타당성 검토단계에서는 측정학적 정밀성을 추구하지는 않는다.

1. 특성요인 및 하위요소의 설정

본 연구진이 제안한 25개의 특성요인과 93개 하위요인은 다음과 같은 과정을 거쳐 설정되었다.

첫째, 이미 수행된 영재 및 발명영재의 개념화연구 및 특성 탐색 연구들을 집중적으로 분석함으로써 최대한 포괄적인 특성 요인 및 요소들을 도출하되, 추후의 타당화 연구를 염두에 두고 최대한의 포괄성을 추구하였다.

둘째, 미래사회 발명영재의 개념화를 위해 채택한 Gardner의 5가지 마인드를 발명영재의 특성을 범주화하는 최상위 구인으로 설정하고, 앞서 도출한 발명영재의 특성들의 위계성을 고려하여 요인과 요소로 구분하여 5가지 마인드별로 구조화하였다.

셋째, 최대한의 포괄성을 추구하여 도출된 특성요인과 특성요소들에 대해 중복성과 타당성을 고려하여 1차적인 간략화 작업을 수행하되, 본 단계에서는 차후 계획하고 있는 전문가집단 등이 참여하는 최종적인 타당화 작업을 위해 연구진의 주관성의 개입을 최소화하였다.

2. 타당성 검토를 위한 조사연구 대상

본 연구진이 제안한 발명영재의 특성요인을 검증하기 위하여 전국 발명영재교실에 재학 중인 초등 4학년에서 중학교 3학년까지의 학생 515명(남학생 316명, 여학생 198명)과 발명

영재교실에 자녀를 두고 있는 학부모 258명(아버지 134명, 어머니 124명), 그리고 발명교사 84명(남교사 50, 여교사 34)명 등 총 857명의 발명영재교육 관련자들을 대상으로 한 조사연구를 실시하였다.

<표 5> 연구대상의 특성

구분		N(%)	계
학생	성별	남학생	316(61.5)
		여학생	198(38.5)
	학교급	초등학생	355(68.9)
		중학생	160(31.1)
	발명영재경력	1년이하	360(70.3)
		1년~2년	105(20.5)
3년이상		47(9.2)	
학부모	성별	아버지	134(51.9)
		어머니	124(48.1)
	자녀학교	초등학교	195(75.9)
		중학교	61(23.7)
교사	성별	남교사	50(59.5)
		여교사	34(40.5)

3. 타당성 검토를 위한 조사연구 방법

본 연구는 연구진에 의해 도출된 발명영재의 특성요인과 하위요소의 타당성을 검토하기 위해 발명영재교육 담당교사가 발명영재교육 현장에서의 실제적 경험을 최우선적으로 활용하고자 하였다. 이를 위해 교사들에게 각각의 발명영재 특성요소들을 제시하고 현장에서의 경험에 비추어볼 때 실제로 그러한 특성들이 발명영재들의 특성에 얼마나 부합하는지에 응답하도록 하였다. 추가적으로 발명영재교육에 참여하고 있는 영재학생 및 그 학부모들도 그들이 생각하는 발명영재의 특성과 연구진이 제시한 각각의 특성요소들이 얼마나 부합하는지를 응답하도록 하고, 그 결과를 참고하였다.

발명영재교육 담당교사, 발명영재학생, 학부모 등은 제시된 특성요소 각각에 대해 현장에서 발견하는 발명영재의 특성과 부합하는 정도를 5단계로 평정하게 하였으며, ‘매우 그렇다’ 또는 ‘그렇다’에 대한 비율을 각 집단별로 계산하였다. 그 결과를 보고 각 특성요소의 발명영재 특성으로서의 타당성 여부를 다음의 기준에 의해 판정하였다.

첫째, 발명영재교육 담당교사 집단의 부합 응답률이 70% 미만인 경우, 해당 특성요소는 발명영재의 특성요소로서 타당성을 확보하지 못한 것으로 판정한다. 둘째, 발명영재교육 담당교사 집단의 부합 응답률이 70% 이상 80% 미만이고 발명영재학생 집단 또는 학부모 집단 중 한 집단이라도 부합 응답률이 60% 미만이면 해당 특성요소는 발명영재의 특성요소로서 타당성을 확보하지 못한 것으로 판정한다. 셋째, 발명영재교육 담당교사 집단의 부합 응답률이 70% 이상 80% 미만이지만 발명영재학생 집단 및 학부모 집단 모두 부합 응답률이 60% 이상인 경우, 해당 특성요소는 발명영재의 특성요소로서 타당성을 확보한 것으로 판정

한다. 넷째, 발명영재교육 담당교사 집단의 부합 응답률이 90% 이상인 경우, 해당 특성요소는 발명영재의 특성요소로서 타당성을 확보한 것으로 판정한다. 다섯째, 타당성을 확보하지 못한 것으로 판정된 특성요소들에 대해서는 연구진에 의한 재검토를 거쳐 기존 문헌연구 상의 근거가 확실한 경우 등 발명영재의 특성요소로서 충분한 이론적 타당성이 있는 경우에 한하여 발명영재의 특성요소로 다시 포함시킬 수 있다.

4. 발명영재 특성요인 및 하위요소의 타당성 검토 결과

Disciplined Mind 영역의 발명영재 특성요소 적합성 여부에 대한 조사결과는 <표 6>과 같다.

<표 6> Disciplined Mind 영역 특성요소들의 적합성 조사 결과

특성요인	특성요소	학생 (영재학급)	학생 (영재교실)	학부모	교사	판정결과
(1) 자기주도성	① 자율성	88.5%	72.2%	79.9%	98.8%	○
	② 독립심	83.6%	70.9%	82.6%	95.2%	○
	③ 계획성	52.5%	46.0%	53.1%	91.6%	○
	④ 학습관리	52.5%	42.4%	54.2%	90.5%	○
(2) 과학·기술 분야 다양한 주제에의 흥미	① 과학지식	59.0%	52.2%	61.8%	85.7%	○
	② 독서능력	72.1%	58.1%	69.0%	85.7%	○
	③ 흥미의 다양성	70.5%	70.0%	73.3%	95.2%	○
	④ 지적 욕구	70.5%	70.6%	73.2%	100.0%	○
(3) 과학·기술적 개념과 원리의 빠른 이해	① 개념이해력	67.2%	58.9%	75.7%	94.0%	○
	② 연역적 사고력	70.5%	53.8%	74.1%	91.7%	○
	③ 추론능력	57.4%	51.1%	58.0%	94.0%	○
	④ 기억력	60.7%	58.3%	74.1%	73.8%	×
	⑤ 공간적 사고능력	55.7%	54.2%	68.2%	95.2%	○
	⑥ 글쓰기 능력	55.7%	43.9%	48.2%	72.3%	×
(4) 설계능력	① 타당성	57.6%	53.3%	66.3%	96.4%	○
	② 정확성	77.0%	62.3%	66.5%	91.6%	○
	③ 효율성	75.4%	57.4%	57.6%	81.9%	○
	④ 심미성	67.2%	58.6%	60.0%	79.5%	×
	⑤ 관찰능력	60.7%	58.6%	67.5%	92.8%	○
(5) 제작능력	① 탐구능력	62.3%	49.3%	53.9%	96.4%	○
	② 정밀성	57.4%	49.0%	61.2%	85.7%	×
	③ 적용력	59.0%	56.2%	73.3%	96.4%	○
	④ 재료선택능력	47.5%	49.6%	54.9%	90.5%	○
	⑤ 손재주	63.3%	54.2%	65.7%	88.1%	×
(6) 조작능력	① H/W 조작능력	63.9%	58.2%	69.4%	78.6%	○
	② S/W 조작능력	75.4%	62.4%	76.5%	83.3%	○
	③ 체계성	68.9%	65.3%	58.4%	89.3%	×

※ 각 특성요소가 발명영재의 특성으로 부합하는가에 대해 ‘매우 그렇다’ 또는 ‘그렇다’에 응답한 비율을 제시함.

Disciplined Mind 영역에서는 27개의 특성요소들을 도출하였으나, 설문조사 결과 이 중 9개 특성요소가 기준에 의하여 적합성이 부족한 것으로 1차적으로 판정되었다. 연구진의 재검토 결과 ‘과학지식’, ‘독서능력’, ‘H/W 조작능력’ 등 3개 특성요소는 발명영재의 특성요소로 이론적 타당성이 있는 것으로 판단하여 제거하지 않았다. 최종적으로 21개 특성요소가 Disciplined Mind 영역의 6개 특성요인에 해당하는 특성요소로 채택되었다.

Synthesizing Mind 영역의 발명영재 특성요소 적합성 여부에 대한 조사결과는 <표 7>과 같다.

<표 7> Synthesizing Mind 영역 특성요소들의 적합성 조사 결과

특성요인	특성요소	학생 (영재학급)	학생 (영재교실)	학부모	교사	판정결과
(1) 통합능력	① 융합적 사고능력	54.1%	52.2%	65.1%	98.8%	○
	② 평가능력	47.5%	52.2%	63.9%	89.3%	○
	③ 추상화 능력	59.0%	49.6%	56.7%	91.7%	○
(2) 비판적 사고	① 논리적 사고능력	73.8%	59.0%	77.6%	91.7%	○
	② 분석적 사고능력	49.2%	51.3%	68.2%	94.0%	○
	③ 핵심파악력	52.5%	43.6%	58.0%	96.4%	○
	④ 발문능력	65.6%	57.0%	59.1%	89.3%	○
(3) 문제해결력	① 판단력	55.7%	50.2%	56.1%	98.8%	○
	② 수렴적 사고	50.8%	48.9%	59.6%	91.7%	○
	③ 완벽성 추구	29.5%	26.9%	34.5%	83.3%	×
(4) 대안제시 능력	① 융통성	78.3%	63.8%	62.7%	91.7%	○
	② 보편성	60.0%	55.2%	60.4%	86.9%	×
	③ 사고의 유연성	72.9%	59.2%	76.9%	95.2%	○
	④ 상황 대처능력	66.1%	54.1%	70.2%	96.4%	○
	⑤ 장단점 분석 능력	70.0%	56.6%	68.4%	94.0%	○
	⑥ 대안 평가능력	70.0%	56.5%	71.3%	92.8%	○
(5) 정보활용 능력	① 정보수집능력	70.0%	62.2%	76.9%	92.9%	○
	② 정보가공능력	78.3%	57.0%	74.5%	94.0%	○
	③ 아이디어 수용력	73.3%	66.0%	82.7%	95.2%	○
	④ 아이디어 표현력	71.7%	59.6%	78.0%	92.9%	○
(6) 몰입 (과제집착력)	① 불굴의 의지력	70.0%	58.5%	71.0%	98.8%	○
	② 끈기력	60.0%	50.6%	56.6%	92.9%	○
	③ 인내심	63.3%	53.0%	66.3%	98.8%	○

※ 각 특성요소가 발명영재의 특성으로 부합하는가에 대해 ‘매우 그렇다’ 또는 ‘그렇다’에 응답한 비율을 제시함.

Synthesizing Mind 영역에서는 23개의 특성요소들을 도출하였으나, 설문조사 결과 이 중 3개 특성요소가 기준에 의하여 적합성이 부족한 것으로 1차적으로 판정되었다. 연구진의 재검토 결과 ‘평가능력’은 발명영재의 특성요소로 이론적 타당성이 있는 것으로 판단하여 제거하지 않았다. 최종적으로 21개 특성요소가 Synthesizing Mind 영역의 6개 특성요인에 해당

하는 특성요소로 채택되었다.

Creating Mind 영역의 발명영재 특성요소 적합성 여부에 대한 조사결과는 <표 8>과 같다.

<표 8> Creating Mind 영역 특성요소들의 적합성 조사 결과

특성요인	특성요소	학생 (영재학급)	학생 (영재교실)	학부모	교사	판정결과
(1) 상상력, 호기심	① 감수성	68.3%	57.3%	76.7%	75.9%	○
	② 개방성	74.6%	59.3%	76.3%	94.0%	○
	③ 끝없는 의문제시	50.0%	55.9%	65.2%	96.4%	○
	④ 확산적 사고	60.0%	56.4%	66.7%	97.6%	○
(2) 통찰력	① 문제발견 능력	60.0%	49.3%	62.1%	97.6%	○
	② 민감성	55.0%	46.1%	55.7%	90.4%	○
	③ 관련성 파악능력	53.3%	50.2%	65.6%	95.2%	○
(3) 독창성	① 창의적 상상능력	68.9%	59.8%	69.2%	92.8%	○
	② 창의적 생산능력	60.7%	54.6%	64.4%	92.7%	○
	③ 예술성	57.4%	48.5%	54.9%	87.7%	×
(4) 혁신성	① 도전적인 문제선호	68.9%	61.8%	60.1%	95.2%	○
	② 탈 고정관념	72.1%	61.3%	61.7%	92.8%	○
	③ 개척자정신	55.7%	52.8%	47.8%	97.6%	○
	④ 민첩성	63.9%	52.4%	61.7%	88.0%	○
(5) 정교성	① 면밀성	49.2%	48.4%	51.0%	85.5%	×
	② 섬세함	53.3%	47.9%	54.4%	86.6%	×
	③ 세부적인 표현능력	62.3%	49.9%	68.4%	84.1%	○
(6) 유창성	① 아이디어의 다양성	72.1%	51.4%	57.7%	95.1%	○
	② 풍부한 지식	55.7%	51.2%	55.1%	78.0%	×
(7) 기업가적 정신	① 결단성	59.0%	51.1%	50.6%	92.7%	○
	② 경쟁심	60.7%	47.7%	55.5%	80.7%	○
	③ 진로탐색과 개발	72.1%	58.4%	59.1%	83.1%	×
	④ 모험심	50.8%	52.4%	56.3%	95.2%	○
	⑤ 실험정신	63.9%	57.6%	61.3%	91.6%	○

※ 각 특성요소가 발명영재의 특성으로 부합하는가에 대해 ‘매우 그렇다’ 또는 ‘그렇다’에 응답한 비율을 제시함.

Creating Mind 영역에서는 24개의 특성요소들을 도출하였으나, 설문조사 결과 이 중 6개 특성요소가 기준에 의하여 적합성이 부족한 것으로 1차적으로 판정되었다. 연구진의 재검토 결과 ‘감수성’은 발명영재의 특성요소로 이론적 타당성이 있는 것으로 판단하여 제거하지 않았다. 최종적으로 19개 특성요소가 Creating Mind 영역의 7개 특성요인에 해당하는 특성요소로 채택되었다.

Respectful Mind 영역의 발명영재 특성요소 적합성 여부에 대한 조사결과는 <표 9>와 같다.

<표 9> Respectful Mind 영역 특성요소들의 적합성 조사 결과

특성요인	특성요소	학생 (영재학급)	학생 (영재교실)	학부모	교사	판정결과
(1) 긍정적 마인드	① 긍정적 태도	68.9%	57.3%	77.2%	96.4%	○
	② 긍정적 가치추구	72.1%	62.5%	81.5%	90.4%	○
	③ 자기 효능감	72.1%	63.8%	79.9%	92.8%	○
(2) 협동심	① 관점수용 능력	80.3%	60.5%	78.7%	94.0%	○
	② 상호이해심	78.7%	61.1%	79.9%	96.4%	○
	③ 배려심	68.9%	64.5%	86.2%	90.4%	○
	④ 팔로워쉽	78.7%	64.4%	87.0%	95.1%	○
(3) 친화력 (의사소통능력)	① 사회적 기술	72.1%	58.7%	79.4%	91.7%	○
	② 언어전달 능력	68.3%	55.6%	78.7%	92.9%	○
	③ 비언어적 전달능력	80.0%	59.6%	63.2%	91.7%	○
	④ 인문학적 소양	53.3%	51.0%	59.8%	77.4%	×

※ 각 특성요소가 발명영재의 특성으로 부합하는가에 대해 ‘매우 그렇다’ 또는 ‘그렇다’에 응답한 비율을 제시함.

Respectful Mind 영역에서는 11개의 특성요소들을 도출하였으나, 설문조사 결과 1개 특성요소가 기준에 의하여 적합성이 부족한 것으로 판정되었다. 최종적으로 10개 특성요소가 Respectful Mind 영역의 3개 특성요인에 해당하는 특성요소로 채택되었다.

Ethical Mind 영역의 발명영재 특성요소 적합성 여부에 대한 조사결과는 <표 10>과 같다.

<표 10> Ethical Mind 영역 특성요소들의 적합성 조사 결과

특성요인	특성요소	학생 (영재학급)	학생 (영재교실)	학부모	교사	판정결과
(1) 도덕성	① 사회헌신	50.0%	52.4%	68.8%	86.9%	×
	② 준법성	75.0%	67.3%	91.3%	88.0%	○
	③ 인류애	68.3%	57.2%	81.4%	85.7%	○
	④ 책임감	85.0%	65.8%	91.7%	88.1%	○
(2) 리더십	① 목표지향성	78.3%	67.7%	77.9%	94.0%	○
	② 열정	71.7%	62.3%	77.9%	96.4%	○
	③ 유머감각	53.3%	57.5%	68.0%	79.8%	×
	④ 조직관리	68.3%	58.9%	67.3%	90.5%	○
	⑤ 추진력	61.7%	53.6%	68.7%	90.5%	○
(3) 자기관리능력	① 성취동력	65.0%	57.8%	71.5%	95.2%	○
	② 스트레스 대처능력	55.0%	49.5%	60.9%	82.1%	×
	③ 지구력	53.3%	52.5%	55.7%	96.4%	○
	④ 다중작업 능력	48.3%	45.9%	49.4%	75.0%	×

※ 각 특성요소가 발명영재의 특성으로 부합하는가에 대해 ‘매우 그렇다’ 또는 ‘그렇다’에 응답한 비율을 제시함.

Ethical Mind 영역에서는 13개의 특성요소들을 도출하였으나, 설문조사 결과 이 중 5개

특성요소가 기준에 의하여 적합성이 부족한 것으로 1차적으로 판정되었다. 연구진의 재검토 결과 ‘인류애’는 발명영재의 특성요소로 이론적 타당성이 있는 것으로 판단하여 제거하지 않았다. 최종적으로 9개 특성요소가 Ethical Mind 영역의 3개 특성요인에 해당하는 특성요소로 채택되었다.

발명영재의 특성요소들에 대한 타당성 검토 결과, 발명영재의 특성으로서 5개 미래 마인드 영역에 걸친 25개 요인에 대해 80개의 특성요소가 채택되었다.

5. 미래 마인드 영역별 특성요인 간 상관관계 분석

발명영재들이 갖추어야 할 5개 미래 마인드 별로 설정한 특성요인들 간의 상관분석을 통해 발명영재들에게 요구되는 각각의 미래 마인드들이 적절한 특성요인으로 구성되어 있는지를 가늠해 보고자 하였다. 발명영재의 영역 중 훈련하는 마음 영역을 구성하는 6개 요인들 간 상관관계는 <표 11>과 같다.

<표 11> 훈련하는 마음영역 내 요인 간 상관관계

	1	2	3	4	5	6
1. 자기주도성	1					
2. 과학기술주제 흥미	.518**	1				
3. 과학기술원리이해	.605**	.779**	1			
4. 설계능력	.643**	.574**	.714**	1		
5. 제작능력	.643**	.618**	.753**	.739**	1	
6. 조작능력	.537**	.599**	.721**	.650**	.744**	1

** $p < .01$

과학기술 분야의 다양한 주제에의 흥미와 과학기술적 개념과 원리의 빠른 이해는 ($r=.779$) 높은 상관관계를 보여주고 있다. 이 외에도 자기주도성은 과학기술주제에 대한 흥미와 과학기술 원리의 이해, 설계능력, 제작능력과 조작능력과 상관관계를 보여주고 있으며, 과학기술의 다양한 주제에 대한 흥미는 설계능력과 제작능력, 조작능력과 유의한 상관관계를 보여주고 있다. 과학기술원리에 대한 이해는 설계능력과 제작능력, 조작능력과 유의한 상관관계를 보여주며, 설계능력은 제작능력과 조작능력과 상관관계가 있고 제작능력은 조작능력과 유의한 상관관계를 보여주고 있다.

통합하는 마음 영역을 구성하는 6개 요인들 간 상관관계는 <표 12>와 같다.

<표 12> 통합하는 마음영역 내 요인 간 상관관계

	1	2	3	4	5	6
1. 통합능력	1					
2. 비판적 사고	.748**	1				
3. 문제해결력	.717**	.731**	1			
4. 대안제시능력	.769**	.763**	.750**	1		
5. 정보활용능력	.692**	.670**	.661**	.775**	1	
6. 몰입	.603**	.601**	.621**	.662**	.641**	1

** $p < .01$

통합하는 마음 영역 내 요인들은 모두 유의한 상관관계를 보여주고 있다. 통합능력의 경우, 비판적사고, 문제해결력, 대안제시능력과 정보활용능력, 몰입과 상관관계가 높으며, 비판적사고의 경우 문제해결력과 대안제시능력, 정보활용능력과 몰입과 유의한 상관관계를 보여주고 있다. 문제해결력의 경우 대안제시능력과 정보활용능력, 몰입과 상관관계가 높으며, 대안제시능력의 경우 정보활용능력과 몰입과 유의한 상관관계를 보이고 있다. 정보활용능력의 경우 몰입과 유의한 상관관계를 보이고 있다.

창조하는 마음 영역을 구성하는 7개 요인들 간 상관관계는 <표 13>과 같다.

<표 13> 창조하는 마음영역 내 요인 간 상관관계

	1	2	3	4	5	6
1. 상상력, 호기심	1					
2. 통찰력	.737**	1				
3. 독창성	.665**	.660**	1			
4. 혁신성	.689**	.741**	.670**	1		
5. 정교성	.680**	.703**	.650**	.683**	1	
6. 유창성	.664**	.729**	.663**	.699**	.692**	1
7. 기업가적 정신	.710**	.764**	.677**	.802**	.721**	.753**

** $p < .01$

창조하는 마음 영역을 구성하는 7개 요인들에 대한 상관관계는 <표 13>과 같은데, 이들 일곱 가지 요인들은 유의한 상관관계를 보여주고 있다. 상상력과 호기심 요인의 경우, 통찰력, 독창성, 혁신성, 정교성, 유창성, 기업가적 정신과 상관관계가 높으며, 통찰력의 경우 독창성, 혁신성, 정교성, 유창성, 기업가적 정신과 유의한 상관관계를 보여주고 있다. 독창성의 경우 혁신성, 정교성, 유창성, 기업가적 정신과 상관관계가 높으며, 혁신성의 경우 정교성과 유창성, 기업가적 정신과 유의한 상관관계를 보이고 있다. 정교성의 경우 유창성과 기업가적 정신과 유의한 상관관계를 보이며, 유창성은 기업가적 정신과 상관관계를 보이고 있다.

존중하는 마음 영역을 구성하는 3개 요인들 간 상관관계는 <표 14>와 같다.

<표 14> 존중하는 마음영역 내 요인 간 상관관계

	1	2	3
1. 긍정적 마인드	1		
2. 협동심	.737**	1	
3. 친화력	.665**	.660**	1

** $p < .01$

존중하는 마음 영역을 구성하는 3개 요인들에 대한 상관관계는 <표 15>와 같은데, 이들 세 요인들은 유의한 상관관계를 보여주고 있다. 긍정적 마인드와 협동심, 친화력은 유의한 상관관계가 있고, 협동심은 친화력과 상관관계를 보이고 있다.

도덕적 마음 영역을 구성하는 3개 요인들 간 상관관계는 <표 15>와 같다.

<표 15> 도덕적 마음영역 내 요인 간 상관관계

	1	2	3
1. 도덕성	1		
2. 리더십	.696**	1	
3. 자기관리능력	.627**	.782**	1

** $p < .01$

도덕적 마음 영역을 구성하는 3개 요인들에 대한 상관관계는 <표 15>와 같은데, 이들 세 가지 요인들은 서로 유의한 상관관계를 보여주고 있다. 도덕성의 경우 리더십과 자기관리능력과 상관관계를 보이고 있으며, 리더십은 자기관리능력과 유의한 상관을 보이고 있다.

종합적으로 볼 때, 5개 미래 마인드를 구성하고 있는 특성요인들은 모두 각각의 미래 마인드를 설명하는 발명영재의 특성요인으로서의 유사성을 확보하고 있다는 것을 알 수 있다.

IV. 미래 마인드를 바탕으로 한 발명영재의 특성

본 연구진은 발명영재의 특성 파악을 위해 관련된 문헌연구를 수행하면서 발명영재의 특성 요인을 도출함에 있어서 Gardner의 5가지 미래 마인드를 기본틀로 하는 것을 결정한 후, 발명영재상 수립을 시도한 기존 연구들(최유현 외, 2010; 육근철 외, 2011)에 대한 검토 및 종합을 통해 미래 마인드의 5개 영역별로 25개 특성요인을 도출하였고, 각 특성요인에 따른 98개 하위요소를 1차적으로 도출하였다(이재호 외, 2012). 본 연구진은 1차적으로 도출된 특성요인과 특성요소들에 대해 조사연구를 통한 타당성 검토 과정을 거쳐 최종적으로 25개 요

인에 걸친 80개 특성요소를 제안하였다. 본 연구가 제안한 발명영재의 특성을 <표 16>에 자세히 제시하였다.

<표 16> Gardner의 미래 마인드에 기반한 발명영재의 특성

영역	발명영재 특성 요인	발명영재 특성 요소	의미
Disciplined Mind	(1) 자기주도성	① 자율성	자기 결정과 의지에 의해 생각하거나 행동하는 경향성
		② 독립심	남에게 의지하지 않고 스스로를 통제하여 자발적으로 행동하려는 태도
		③ 계획성	어떤 일을 해결하기 위해 미리 계획을 세워서 처리하려는 행동방식
		④ 학습관리	학습에 대한 목표를 세우고 그에 따른 행동계획을 실천하고 관리하는 태도
	(2) 과학·기술 분야 다양한 주제에의 흥미	① 과학지식	과학 분야의 깊이 있는 지식과 이해 수준
		② 독서능력	관심있는 과학 분야의 지식을 독서를 통해 이해하고 습득하는 능력
		③ 흥미의 다양성	과학·기술과 관련한 다양한 분야에 대해 폭넓은 흥미를 가짐
		④ 지적 욕구	과학·기술 분야에 대해 호기심을 가지고 알고 싶어 하는 태도
	(3) 과학·기술적 개념과 원리의 빠른 이해	① 개념이해력	과학·기술 지식의 개념과 의미에 대해 깨닫고 받아들이는 능력
		② 연역적 사고력	학습한 일반적 원리, 개념 등을 구체적인 사례에 적용할 수 있는 능력
		③ 추론능력	타당한 과학·기술적 지식에 대한 판단을 근거로 다른 판단을 이끌어내는 능력
		④ 공간적 사고능력	색, 선, 모양, 형태, 공간 등의 요소와 관련된 과제를 잘 수행할 수 있는 능력
	(4) 설계능력	① 타당성	과제를 해결하기 위한 계획의 높은 목표 달성 수준
		② 정확성	과제를 해결하기 위한 계획의 바르고 확실한 정도
		③ 효율성	과제를 해결하기 위한 계획의 높은 노력대비 결과 비율
		④ 관찰능력	주어진 문제와 관련한 다양한 요소를 정확하고 민감하게 찾아내는 능력
	(5) 제작능력	① 탐구능력	문제를 조사하여 해결 방법을 찾아내기 위해 깊이 연구하는 능력
		② 적용력	과제해결에 필요한 환경, 지식이나 도구를 적절히 알맞게 활용하는 능력
		③ 재료선택 능력	과제해결에 적합한 재료를 적기에 선택하여 활용하는 능력
	(6) 조작능력	① H/W 조작능력	과제해결에 필요한 기기나 도구 등을 효과적이고 효율적으로 다루는 능력
		② S/W 조작능력	과제해결에 필요한 프로그램이나 메뉴얼, 절차, 기법 등을 효과적이고 효율적으로 활용하는 능력

Synthesizing Mind	(1) 통합능력	① 융합적 사고능력	문제해결을 위해 다양한 분야의 지식과 원리를 연계하고 통합해 생각하는 능력
		② 평가능력	문제해결에 필요한 다양한 지식, 원리, 도구, 기기, 프로그램 등의 가치를 적절히 따져보는 능력
		③ 추상화 능력	구체적인 문제나 개념을 그 속성이 잘 반영되는 개념이나 이미지로 간략화, 일반화하는 능력
	(2) 비판적 사고	① 논리적 사고능력	합리적인 근거를 바탕으로 생각하고 판단하는 능력
		② 분석적 사고능력	현상이나 문제의 요소들을 낱말이 쪼개어 사고하는 능력
		③ 핵심파악력	문제의 중심을 꿰뚫어 이해하는 능력
		④ 발문능력	문제의 핵심과 원인을 찾아내는데 효과적인 질문을 하는 능력
	(3) 문제해결력	① 판단력	지식과 논리적인 사고력을 활용하여 최선의 해결책을 신속하게 내놓을 수 있는 능력
		② 수렴적 사고	문제해결에 대한 다양한 의견과 주장들에 대해 분석하고 평가할 수 있는 능력
	(4) 대안제시 능력	① 융통성	특정한 대안을 고집하기보다 다양한 방향으로의 대안 제시를 시도함
		② 사고의 유연성	특정한 의견을 고집하지 않고 다양한 의견과 주장에 대해 열린 마음으로 접근함
		③ 상황 대처능력	발생한 문제의 핵심을 재빨리 이해하고 신속히 대처하는 능력
④ 장단점 분석능력		문제해결 방안에 대한 장점과 단점의 파악 능력	
⑤ 대안 평가능력		제시된 대안의 문제해결 능력에 대해 분석하고 예측할 수 있는 능력	
(5) 정보 활용 능력	① 정보수집 능력	문제해결에 필요한 정보를 수집할 수 있는 능력	
	② 정보가공 능력	수집한 정보를 문제해결에 알맞게 가공할 수 있는 능력	
	③ 아이디어 수용력	문제해결을 위해 제시되는 다양한 아이디어를 열린 마음으로 대하는 태도	
	④ 아이디어 표현력	자신의 생각을 이해하기 쉽게 표현할 수 있는 능력	
(6) 몰입 (과제집착력)	① 불굴의 의지력	맡은 과제의 완수를 위해 절대 포기하지 않는 태도	
	② 끈기력	애매모호함에 대한 참을성	
	③ 인내심	과제 수행 중의 어려움을 잘 견디고 이겨내는 태도	
Creating Mind	(1) 상상력, 호기심	① 감수성	주어진 상황에 적합한 회노애락의 감정을 느낄 수 있는 능력
		② 개방성	다른 생각과 입장에 대해서도 객관적으로 접근할 수 있는 열린 태도
		③ 끝없는 의문제시	합리적으로 이해할 수 있을 때까지 끝까지 의문을 갖고 도전하는 태도
		④ 확산적 사고	하나의 답을 찾기보다 다양한 방향으로의 아이디어를 산출해 내는 능력

(2) 통찰력	① 문제발견 능력	복잡한 문제 상황 속에서 해결해야 할 핵심적인 문제를 파악하는 능력	
	② 민감성	문제나 과제와 관련하여 사소한 것으로 간과할 수 있는 요소들도 놓치지 않고 파악하는 능력	
	③ 관련성 파악능력	문제나 개념들 간의 연관성을 파악하는 능력	
(3) 독창성	① 창의적 상상능력	새로운 것을 상상하며 마음속으로 그려보는 능력	
	② 창의적 생산능력	남들과 다른 아이디어나 산출물의 생산 능력	
(4) 혁신성	① 도전적인 문제 선호	어려운 과제일수록 높은 성취 욕구를 보이는 태도	
	② 탈 고정관념	기존의 틀이나 고정관념을 벗어나려는 태도	
	③ 개척자정신	남들이 도전하지 않은 미지의 영역에 실패를 무릅쓰고 먼저 뛰어들어 성취해 내고자 하는 태도	
	④ 민첩성	도전하고자 하는 과제를 갖게 되면 지체하지 않고 실행에 옮기는 태도	
(5) 정교성	① 세부적인 표현능력	구체적이고 상세하게 생각이나 사실을 나타내는 능력	
(6) 유창성	① 아이디어의 다양성	특정 문제에 대한 다양한 아이디어나 해결책의 생성 능력	
(7) 기업가적 정신	① 결단성	불확실한 상황에서의 신속한 방향설정 능력	
	② 경쟁심	남보다 빠르고 우수한 해결 방안을 제시하려는 태도	
	③ 모험심	위험을 감수하며 과제를 수행하려는 태도	
	④ 실험정신	실패 가능성이 있더라도 기꺼이 새로운 시도를 해보는 태도	
Respectful Mind	(1) 긍정적 마인드	① 긍정적 태도	문제나 사물의 긍정적인 면에 집중하는 태도
		② 긍정적 사회적으로 바람직하다고 여겨지는 것에 가치를 가치추구 두고 이를 추구하는 건강한 태도	
		③ 자기 효능감	개인이 스스로 상황을 극복할 수 있고 자신에게 주어진 과제를 성공적으로 수행 할 수 있다는 신념이나 기대
(2) 협동심	① 관점수용	상대방의 입장에서 상대방의 의견과 관점을 이해할 수 있는 능력	
	② 상호이해심	상대방의 행동과 언어를 긍정적인 방향으로 받아들이는 태도	
	③ 배려심	타인을 도와주거나 보살피 주려는 마음과 태도	
	④ 팔로워쉽	리더와 동료에게 애정을 가지고 협력함으로써 공동체의 성공을 추구하려는 태도	
(3) 친화력 (의사소통 능력)	① 사회적 기술	타인과의 관계를 긍정적으로 이끌어가는 데 필요한 대인관계 능력	
	② 언어전달 능력	언어를 통해 자신의 생각을 이해하기 쉽게 전달하는 능력	
	③ 비언어적 전달능력	몸짓, 표정, 톤 등 언어를 통하지 않고 의사를 전달하는 능력	

Ethical Mind	(1) 도덕성	① 준법성	법과 규범을 지키려는 태도
		② 인류애	인류(타인)에 대한 사랑
		③ 책임감	맡아서 해야 할 의무나 일을 중요하게 여기는 태도
	(2) 리더십	① 목표지향성	정해진 목표 실현에 대한 의지
		② 열정	주어진 과제의 높은 가치에 근거한 과제수행에 대한 자발적 열심
		③ 조직관리	구성원들이 효과적으로 협력할 수 있도록 구성원들을 적절히 배치하고 임무를 부여하는 능력
		④ 추진력	목표를 향해 밀고 나가는 힘
	(3) 자기관리능력	① 성취동력	무언가 목표를 달성함으로써 만족을 얻고자 추구하는 태도
		② 지구력	과제를 수행하는 동안의 지루함이나 어려움들을 극복하고 과제수행에 매달리는 태도

VII. 결론: 발명영재 정의를 위한 특성요인

본 연구는 21세기에 효과적으로 자신의 능력을 발휘할 수 있는 발명영재의 정의상을 도출하기 위한 기초연구로서 발명영재의 특성을 이론적, 경험적 차원에서 확인해 보고자 하는데 목적이 있다. 이를 위해 Gardner 교수의 미래 마인드에서 제시한 5가지 마인드에 바탕을 두고 발명영재의 특성을 도출하고자 하였으며, 도출된 특성요인 및 특성요소들을 경험적인 방법을 통하여 타당성을 검토하였다. 그 결과 발명영재의 특성으로서 25개 요인에 걸친 80개의 특성요소를 확인할 수 있었다.

이러한 각 요소들은 앞으로 다양한 분야에서 활용될 수 있을 것으로 기대되는 바, 우선 다음과 같은 점에서 유용할 것으로 생각된다.

첫째, 본 연구가 밝히고 있는 발명영재의 특성에 대한 정보는 발명영재들이 제 기능을 충분히 발휘하도록 하기 위한 교육 프로그램 구성 시 반드시 고려하고 반영하여야 할 내용으로서 미래 사회에서 발명에 영재성을 지닌 인재들에게 반드시 육성되어야 할 요소들을 밝히고 있다.

둘째, 발명영재들을 선발할 때에 본 연구가 밝히고 있는 발명영재의 특성들을 고려하여 뛰어난 능력을 보이는 학생들을 찾아낼 수 있다. 단, 발명영재를 판별하고 선발하기 위한 도구를 개발하는 것은 본 연구가 밝히는 여러 특성들을 단순히 체크리스트 형태로 확인하는 것 이상의 심층적인 연구를 통해야 할 것이다.

셋째, 발명영재 교육프로그램에 대한 평가 시 위의 영역과 요인, 요소들을 중심으로 평가를 실시하도록 한다. 위의 요소들이 발명영재교육에 반드시 들어가야 할 내용이므로, 이러한 요소들에 대한 평가는 발명영재 교육프로그램의 질적인 상승을 촉진시킬 수 있을 것으로 기대된다.

다만, 본 연구는 발명영재의 개념 및 특성을 제시함으로써 현장에서의 발명영재교육을 위

한 기반을 제공하기 위해 수행되고 있는 장기 프로젝트의 일환으로서 해당 분야 전문가들의 검토 및 기여를 통해 좀 더 활용성 높은 산출물로 발전시켜야 할 여지를 남겨두고 있음을 밝혀둔다. 연구진은 본 연구의 내용 및 결과물이 지면을 통해 발명영재교육 분야의 여러 전문가들의 검토와 비판의 대상으로서 공개되는 것으로 받아들여지기를 바란다. 가까운 미래에 많은 전문가들의 조언과 비판을 반영함으로써 현장에서 발명영재 학생들을 위하여 활용되기에 충분한 결과물을 다시 내놓게 될 수 있을 것으로 기대한다.

참 고 문 헌

- 국가과학기술위원회 (2007). **과학영재 발굴 육성 종합계획**(‘08~’12)(안). 국무위원회 제 3호 과학영재. 2007. 8. 27.
- 맹희주, 서혜애 (2010). 발명영재교육 운영체제 별 초등 발명영재 수업 내용 및 수업 활동 분석. **초등과학교육**, 29(1), 1-12.
- 박경빈, 전미란, 이미순 (2010). **미래사회 영재를 위한 창의 인성 방안 연구**. 서울: 한국과학창의재단.
- 서혜애, 조석희, 김홍원, 정현철, 손연아 (2002). **공교육차원의 발명영재교육 체제 구축 방안 연구**. 수탁연구 CR 2002-29. 한국교육개발원.
- 서혜애, 정현철, 손정우, 이봉우, 김주후, 맹희주 (2006). **발명영재교육프로그램 개발**. 수탁연구 CR 2006-58. 한국교육개발원.
- 유영길 (2007). 발명영재반 운영 방안 모색. **국제과학영재학회지**, 1(2). 145-155.
- 육근철, 최석남, 한승록, 박상태, 류지영, 맹동술, 원희정, 김유상, 이재복, 천가경 (2011). **발명영재 선발을 위한 자유선택형 다단계 선발 모형 및 관찰 추천제**. 영재교육의 새로운 패러다임: 초교과형 발명영재육성. 특허청, 한국발명진흥회. 13-37.
- 이재호 (2011). **발명영재 교육 체계화 방안: 발명영재교육의 현 주소 및 발명영재에 대한 다원적 지원 방안**. 제1회 지식재산기반 차세대영재기업인 콜로키움. 107-126.
- 이재호 (2012). **차세대 영재교육 및 발명영재교육 체계화 방안**. 영재교육의 새로운 패러다임: 초교과형 발명영재육성. 특허청, 한국발명진흥회. 105-121.
- 이재호, 박경빈, 진석연, 류지영, 이상철, 안성훈, 진병욱 (2012). **발명 영재상 정의를 위한 특성요인 제안**. 한국영재학회 춘계학술대회 발표논문집. 353-383.
- 최유현 (2007). 주니어 발명리더과정 발명교육 프로그램 개발과 효과 분석. **한국실과교육학회지**, 20(4). 171-193.
- 최유현, 이경화, 반재천, 임윤진, 강경관, 김동하, 박기문 (2010). **발명영재 선발도구 개발 연구**. 특허청, 한국발명진흥회.
- Amabile, T. M. (1983). *The social psychology of creativity*. New York: Springer-Verlag.
- Gardner, H. (2008). *5 minds for the future*. Cambridge, MA: Harvard Business School Publishing.

- Hany, E. A. (1994). The development of basic cognitive components of technical creativity: A longitudinal comparison of children and youth with high and average intelligence. In R. G. Subotnik & K. D. Arnold (Eds.), *Beyond Terman: Contemporary longitudinal studies of giftedness and talent* (pp. 115-154). Norwood NJ: Ablex.
- Stankowski, W. M. (1978). Definition. In R. E. Clasen & B. Robinson (Eds.). *Simple gifts: The education of the gifted, talented, and creative* (page unknown). Madison, WI: University of Wisconsin-Extension.
- Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1995). *Defying the crowd: Cultivating creativity in a culture of conformity*. New York: Free Press.
- VanTassel-Baska, J. (2002). Considerations in evaluating gifted programs. *The Communicator*, 33(2), 20-24.

= Abstract =

Understanding Characteristics of the Gifted in Invention for Establishing the Concept of the Gifted in Invention

Jaeho Lee

Gyeongin National University of Education

Kyungbin Park

Gachon University

Jiyoung Ryu

KAIST

Sukun Jin

Konkuk University

Sang Chul Lee

Gyeonggi Institute of Science Education

Seonghun Ahn

Korea Education and Research Information Service

Byung wook Jin

Korea Invention Promotion Association

Educating gifted students in invention is a totally new area for researchers as well as educators. Establishing the theoretical concept of the gifted in invention has been a challenging task to many education researchers in Korea for last several years. This study was conducted to understand characteristics of the gifted in invention with the eventual purpose to conceptualize 'giftedness in invention.' The Future Mind by Gardner was adopted as the frame for categorizing the characteristics of the gifted in invention. Based on Five Minds, this study listed 25 factors with their 80 characteristics after intensive literature review and field surveys. The findings of this study are expected to contribute to establishing the theoretical base of educating the gifted in invention, to identifying gifted youngsters to be great inventors, and to designing the educational programs for them.

Key Words: Gifted Education, The Gifted in Invention, Future Mind

1차 원고접수: 2012년 8월 9일
수정원고접수: 2012년 9월 13일
최종게재결정: 2012년 9월 13일