

## 수학영재학생들의 독립연구능력과 수학영재담당교사들의 독립연구 인식 실태

임 근 광

광주농성초등학교

강 순 자

전남대학교

본 연구는 수학영재학생들의 독립연구 수행 능력이 어떠한지를 알아보고, 수학영재 담당 교사들은 독립연구를 어떻게 인식하고 있으며, 현재 독립연구와 관련하여 산출물 제작 실태는 어떠한지를 분석하여 추후 수학영재학생들의 독립연구 수행에 대한 연구의 기초를 제공하는데 그 목적이 있다. 독립연구는 영재학생들이 매우 선호하는 학습스타일로 교사와 함께 주의 깊게 계획되고 빈번히 점검되어 학생들이 자기주도적으로 수행할 때 연구기능 또한 신장된다. 본 연구는 수학영재학생 85명과 수학영재담당 교사 51명을 대상으로 조사연구방법으로 수행되었다. 연구결과 수학영재학생들의 독립연구 수행능력은 매우 낮은 편이었으며, 영재교육경험이 많고 적음에 따라, 교사 관여 없이 과제로 수행된 독립연구 경험의 유무에 따라 능력의 차이는 없는 것으로 나타났다. 또한, 수학영재담당 교사들은 독립연구의 필요성은 인식하나 독립연구 방법에 대한 이해가 부족한 것으로 나타났다.

주제어: 독립연구, 독자적 기능, 연구기능, 산출물

### I. 서 론

#### 1. 연구의 필요성

우리나라 영재교육은 2003년 전체 학생에 대한 영재학생의 비율이 0.1% 이었던 것에 비해 2007년 0.54%로 빠르게 확대되었으며, 제2차 영재교육진

흥중합계획(교육인적자원부, 2007)에 의하면 2012년까지 영재교육 대상자 1%를 목표로 제시하고 있어 앞으로 더 확대 강화될 추세이다.

우리나라 교육청영재교육원이나 영재학급에서는 주로 수학과 과학의 해당학년 내용을 심화하여 교육하고, 대학과학영재교육원에서는 학생 능력별 속진, 심화를 병행하고 있는 것으로 나타났으며(서혜애, 손연아, 김정진, 2003), 내용을 지도할 때 주제 및 테마 중심으로 지도하고 있어 학생들에게 통합적 사고를 길러주기 어렵고, 기초과정과 심화과정의 내용이 상당부분 중복되어 있어 프로그램의 연계적인 측면에 문제가 있는 것으로 나타났다(우광식, 2005).

또한 우리나라 영재학생들이 경험한 교수·학습 방법은 아직 전통적인 강의와 반복학습 및 훈련에 머물러 있으며 역할놀이, 게임, 토론, 프로젝트 관련 학습은 제한적으로 이루어지고 있는 실정이다(김미숙, 서혜애, 이해연, 2005). 그리고 이런 활동이 영재의 탐구능력이나 연구수행능력을 얼마나 또 어떻게 신장시키는지 경험적으로 연구된바가 전혀 없다. 그리고 교사나 학생의 연구활동에 대한 인식도나 활동 수준이 낮을 뿐만 아니라 집단 활동의 형태에서 진행되는 수업에서 영재들의 다양한 연구 관심을 해결하는 데 도움을 줄 수 있는 개별적인 학습이 이루어지지 않고 있다(최호성, 강호감, 서혜애, 박일영, 이혁우, 2003).

그 동안 학생의 개인적 학습 양식 선호에 맞추어 교사가 교수 전략을 세울 때 가장 높은 효과를 거둘 수 있다는 주장들이 제기되어 왔다(Dunn & Dunn, 1992; Renzulli, 1994). 즉, 학생들은 자신이 좋아하는 학습 스타일과 일치되는 방식으로 배울 때 더욱 더 쉽고 즐겁게 학습한다는 것이다. Renzulli(1994)는 학생들이 선호하는 교수 스타일 중 영재학생들은 덜 구조화되고 학생참여가 높은 독립연구를 가장 선호한다고 하였다. 독립연구는 수업의 차별화와 개별화 수단으로 계획된 연구과정으로써, 특정 학문 분야의 전문가가 사용하는 연구 과정과 유사하며 교사에 의해 촉진되고 정규 수업을 능가하는 실생활문제에 집중된 것으로 책을 읽고 보고서를 작성하는 그 이상의 것을 의미한다(Clark, 1997; Gallagher & Gallagher, 1994; Kaplan & Gould, 2002).

영재학생들이 독립연구 방법을 선호한다고 해서 그들이 자기주도적 학습을 하는데 반드시 필요한 기능을 언제나 알고 있는 것은 아니다(Jonsen & Goree, 2005). 따라서 영재학생들도 그러한 기능을 학습해야 한다. 즉, 연구할 가치가 있고 연구할만한 주제를 선택했다면 그와 관련된 자료를 찾을 수 있고, 질문지를 개발하고, 평정척도 및 인터뷰 스케줄을 세우고, 적당한 양식으로 결과를 기록하고, 분석하고, 보고하는 방법을 배워야 한다. 이와 같은 맥락에서 Kitano & Kirby(1986)는 ‘학생은 교사와 함께 주의 깊게 계획되고 빈번히 점검된 연구 프로젝트를 자기주도적으로 수행한다’고 함으로서 독립연구에 계획(planning)과 교사 관여(teacher involvement) 변인(elements)을 포함시켰다. 그러나 문제는 영재담당교사를 포함한 대부분의 교사들이 연구과정을 잘 알지 못하는데 있다. 교사들이 단편적인 사실이나 지식을 다룬 교재에만 의존한다면, 영재학생들이 지식생산자로서 성장해 가는데 도움이 되는 학문적 경험을 제공해주지 못할 것이다. 따라서 영재담당 교사들 또한 조언자, 촉진자의 역할을 수행하기 위해 독립연구 과정에 능숙해야 하며 독립연구 절차마다 교사가 해야 할 역할을 충분히 인식하고 있어야 한다.

따라서 본 연구는 수학영재학생들의 독립연구 수행 능력을 분석하고, 수학영재담당 교사들의 독립연구에 관한 인식 및 실태를 분석하여 추후 수학영재학생들의 독립연구 수행에 대한 연구의 기초를 제공하는데 그 목적이 있다.

## 2. 연구문제

본 연구는 수학영재들의 독립연구 수행 능력과 수학영재담당 교사들의 독립연구에 대한 인식 및 실태를 분석하기 위한 것으로 그 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

가. 수학영재들의 독립연구 수행 능력은 어떠한가?

나. 수학영재담당 교사들의 독립연구에 대한 인식 및 실태는 어떠한가?

### 3. 용어의 정의

#### 가. 독립연구 수행 능력

독립연구를 Johnsen & Johnson(1986)은 ‘새로운 주제를 혼자 또는 타인과 함께 연구하는 과정’으로 정의하였고, Tomlinson(2001)은 ‘학생들에 의해 선택한 주제를 중심으로 학생 스스로 자기 흥미와 학습 양식에 맞추어 목표를 설정하고 연구를 실행해서 결과를 발표하는 등의 맞춤형 학습의 한 형태’라고 정의하였다. 또한 그동안 많은 학자들이 연구기능 계발을 위한 독립연구의 절차를 제시하였다(Johnsen & Goree, 2005; Kaplan & Gould, 2002; Moote, 2001; Reis, Burns, Renzulli, 1992). 이 학자들이 제시한 독립연구 절차를 종합해 볼 때, 가장 일반적인 절차는 주제 선택, 연구 질문 만들기, 연구 방법 결정하기, 자료 수집, 산출물 작성, 평가의 단계이다.

따라서, 본 연구에서 독립연구 수행능력이란 연구주제 선정 능력, 연구문제 발견 능력, 연구 설계 능력, 연구 산출물 표현 계획 능력, 발표 계획 수립 능력, 평가기준 설정 능력 등을 본 연구자가 개발한 독립연구 수행능력 검사지에서 얻은 점수를 말한다. 검사지의 구성은 주어진 상황에 맞는 연구 주제를 선정해 독립연구를 수행하는 문항과 자기가 평소에 흥미있어 하는 연구 주제를 선정해 독립연구를 수행하는 문항으로 나누어 제시하고, 채점 기준에 따라 동일한 학생의 반응에 2명의 채점자간 채점 결과의 일치 정도를 상관계수(0.8이상)로 알아보아 신뢰도 검사를 실시한 점수이다.

#### 나. 독립연구 인식 및 실태

본 연구에서 독립연구 인식 및 실태란 영재담당 교사들이 독립연구에 대해 어떻게 인식하고 있고 현재 독립연구 수행 실태를 알아보는 본 연구자가 개발한 독립연구 인식 및 실태 검사지에 응답한 반응의 빈도를 말한다. 검사지의 구성은 독립연구 지도 경험, 독립연구의 필요성, 독립연구관련 연수 경험, 독립연구 절차, 독립연구 지도시 교사가 갖추어야 할 요건, 학생산출물의 내용과 산출물 관련 시간 확보, 정보공유 및 평가의 실태 등으로 구성되었다.

#### 4. 연구의 제한점

본 연구는 다음과 같은 제한점이 있으니 결과를 해석하거나 일반화할 때 주의가 요구된다.

첫째, 영재들의 독립연구 수행 능력은 자신이 선정한 주제나 특정한 주제가 제시되고 이를 수행하는 과정에서 가장 정확하게 측정될 수 있을 것이다. 그러나 이와 같은 접근법은 측정의 심도를 깊게 한다는 장점은 있지만 표집의 수가 제한적일 수밖에 없다. 본 연구는 상황과 무관하게 영재들의 독립연구 수행능력을 측정함으로써 상황 의존적인 독립연구 능력과 다소 다르게 나타날 수도 있다.

둘째, 본 연구에서 영재들의 독립연구 수행 능력을 분석하면서 지필검사에 나타난 반응을 사용하였다. 참여자들이 자기가 연구하고 싶은 주제와 제시된 주제에 대한 연구를 계획하거나 주어진 절차에 의해 기록하면서 참여자들이 의도한 모든 것을 기록하는 것에는 한계가 있다.

셋째, 본 연구의 조사 대상 중 대학과학영재교육원 학생은 수학분야의 영재학생들만 대상으로 하였고 영재담당교사 또한 수학영재담당 교사를 대상으로 하여 다른 영재분야에 일반화하는 데는 한계가 있다. 수학분야의 학생과 수학영재담당 교사를 대상으로 한 이유는 영재학생들이 관심있어 하는 분야에 대해 독립연구를 수행할 때, 관심분야에 따라 수행절차와 그 절차마다 교사의 역할이 다를 것으로 판단되어, 추후 수학영재학생들을 대상으로 수학분야의 독립연구 수행에 대한 기초를 마련하고자 한 것이다.

## II. 이론적 배경

### 1. 독립연구

독립연구는 문자 그대로 크게 ‘독립’과 ‘연구’라는 두 가지 단어의 합성어로 인식될 수 있다. ‘독립(Independent)’은 사전적 의미로 자조(self-help), 자립(self-reliance)과 혼용되어 사용되며 ‘남에게 의지하지 않고 스스로 섬(이상섭, 2001)’으로 정의된다. 따라서 ‘독립’은 반드시 상황과 목표를 필요

로 하며, 학습상황에서 독립이란 ‘학생의 인지, 동기, 행동측면에서 적극적으로 스스로의 학습에 참여하는 정도’를 나타낸다고 할 수 있다.

‘연구’에 대한 사전적 의미는 ‘사물을 깊이 생각하거나 자세히 조사하여 어떤 이치나 사실을 밝혀 냄(이상섭, 2001)’이다. 즉 ‘연구’란 새로운 지식이나 이해를 주는 발견 또는 생산이라는 것이다. 이와 같은 특징은 기존에 축적된 지식을 이해하고 기억을 하도록 하거나 답을 알고 있는 문제의 해결을 요구하는 일반적인 학습과는 뚜렷하게 구별되는 특징이라고 할 수 있다. 한편, 일반적으로 학교수업에서 다루는 연구에서는 주로 제한된 정보만을 탐색하게 한다. 이와 같은 연구들은 주로 백과사전이나 도서관의 책을 통해서 정보를 수집하여 재조직하게 만드는 것으로 그치게 된다. 그러나 실 세계에서 연구(정현철, 윤초희, 허남영, 2005)란 기존에 연구된 결과가 없는 것을 스스로 문제를 제기하고 관련 문헌을 탐색하여 연구계획을 수립하고, 정보 또는 자료를 수집한 후 해석하고 결과를 도출하는 일련의 과정을 말하며, 일반적으로 영재교육에서 수업의 한 형태로 ‘연구’를 사용할 때는 일반학교의 제한된 연구가 아닌 전문가 집단이 행하는 후자의 연구를 말한다.

Renzulli & Reis(1991)는 탐구하거나 예술적 산출물을 산출하기 위해서는 학생들이 1차적 탐구자의 역할을 수행해야 하는데 1차적 탐구자의 역할이란 어떤 분야의 전문가와 똑같이 생각하고 느끼고 행동하는 것을 의미한다고 하여 독립연구를 강조하고 있다. 즉, 독립연구란 계획된 연구과정으로써 특정 학문 분야의 전문가가 사용하는 연구 과정과 유사하며 교사에 의해 촉진되며 정규 수업을 능가하는 실생활문제에 집중된다고 할 수 있다.

## 2. 독립연구의 일반적 절차와 교사의 역할

그동안 많은 학자들이 연구기능 개발을 위한 독립연구의 단계를 제시하였다(Johnsen & Goree, 2005; Kaplan & Gould, 2002; Moote, 2001; Reis et al., 1992). Moote(2001)는 성인 연구가들처럼 학생 연구가들도 그들이 연구하려는 문제에 따라 2종류(양적, 질적) 패러다임을 따를 수 있다고 하면서 주제선정, 연구문제 발견, 연구활동 계획 수립, 정보 수집, 정보 분석, 보고서 작성과 같은 6단계를 제시하였다. 또한 Johnsen & Goree(2005)은 연구

의 도입, 주제 선택, 연구의 조직, 질문하기, 연구방법의 선택, 정보의 수집, 연구 산출물, 정보공유, 연구의 평가 등 Mootte(2001)의 단계를 학생들 입장에서 더 세분화하여 9단계를 제시하였다. 그리고 Kaplan & Gould(2002)은 주제선택, 연구 질문, 문헌검토, 자료수집, 산출물(연구보고서 작성), 평가의 6 단계를 제시하였다. 위의 단계를 종합해 볼 때, 독립연구의 절차 중 가장 일반적인 절차는 주제 선택, 연구 질문 만들기, 연구 방법 결정하기, 자료 수집, 산출물 작성, 평가의 단계이다. 위의 학자들이 제시한 각 단계의 의미와 이 때 수행해야 할 교사의 역할은 다음과 같다.

#### 가. 1단계: 주제의 선택

자신들이 해결하고 싶은 문제, 토론하고 싶은 쟁점, 증명하고 싶은 견해, 행하는 방법, 단순히 좀 더 알고 싶은 것 등이 모두 주제가 될 수 있다. 관심이 있는 아이디어는 즉각적으로 연구될 수 있고, 일정 기간 동안 수집될 수도 있다. 이 단계에서 학생들은 주제에 대한 정보를 보다 많이 수집해야 한다. 학생들은 인터넷을 통해 박물관, 대학, 관련 기관 등을 찾아 조사할 수 있다. 교사는 해당 분야의 전문가를 초청하거나, 현장 견학을 시키거나 특정 주제에 관해서 개관할 수 있는 학습 자료실을 설치함으로써 학생들을 도울 수 있다. 그러나 어떤 주제에 대한 학생의 흥미가 질문 수준의 대충 참조사항을 검토한 것이라면 아마도 광범위한 연구 계획을 가져오지 못할 것이다. 학생들이 연구할 주제 또한 전문가들의 연구 주제처럼 주제가 실행 가능한 연구인지와 연구할 가치가 있는 연구인지를 신중히 고려해야 한다.

학생들의 연구주제는 구체적이어야 한다. 연구 주제만 보아도 무엇에 대한 문제를 어떤 방법으로 해결할 것인가를 예상할 수 있어야 하는데 대체로 많은 학생들이 너무 폭넓게 선택하거나 형식에 치우쳐 잡는 경우가 있다. 연구주제는 참신하고 간결하면서도 초점이 분명하게 드러날 수 있어야 한다.

#### 나. 2단계: 연구 질문

연구는 문제의 발견에서부터 출발한다. 얼핏 생각하기에 연구문제를 발견

하는 것은 아주 쉬운 일 같지만 연구할 주제를 선택하기까지 상당한 시간을 두고 여러 문헌을 탐독하면서 숙고해야 한다. 무엇보다도 우선 연구하려는 학생이 날카로운 문제의식을 가지고 주위에서 일어나는 여러 가지 사건이나 현상을 주의 깊게 관찰하거나 자신의 흥미, 궁금한 점 등을 통해 연구 문제를 발견할 수 있다.

문제에 초점을 맞추는 것을 배우고 보다 진보된 유형의 창의적, 생산적 연구에 참여하도록 도울 수 있는 방법의 첫 단계는 질문을 제대로 제시하도록 돕는 것이다. 그러나 대부분 교사 자신도 연구 문제를 바로 제기하지 못하기 때문에 학생들에게 기대하기는 어렵다. 교사는 중요 질문 목록이 있는 방법론을 제시하는 책이나 자료를 제공해야 한다.

결국 좋은 연구문제에 대한 규명없이 연구를 시작하는 것은 무의미한 일일 것이다. 학생들은 예비 연구를 하거나 주제들을 정리해봄으로써 연구 질문을 찾을 수 있을 것이다. 훌륭한 질문은 질적으로 우수한 독립 연구의 출발점이라고 할 수 있다. 좋은 질문이란 다양한 답이 가능하며 연구자마다 다르게 수행하여 해결할 수 있는 문제를 말한다. 또한 만일 학생들이 연구할 시간이 없거나 충분한 자료를 구할 수 없는 질문이라면 좋은 질문이 될 수 없다.

학생들은 ‘누가, 무엇을, 언제, 어디서, 왜, 어떻게, 얼마나 많이, 얼마나 오래, 얼마나 멀리’로 시작하는 질문을 통해 다양한 연구문제를 만들 수도 있다. 또한 Bloom의 교육목표 분류학을 적용할 수도 있으며 연구질문은 특히 어떤 분야에서 기존 연구나 이론의 참고 문헌으로부터 나올 수 있다.

#### 다. 3단계: 연구 방법 결정

독립연구에서 연구 방법이란 구체적인 데이터를 수집하고 조사할 때 필요한 기법을 사용하는 방법을 말한다. 연구에서 사용한 방법은 명확히 제시되어야 한다. 문제에 대한 정의와 초점 맞추기를 한 후에 학생들이 직접적인 조사자로서 연구할 수 있도록 교사뿐만 아니라 다양한 분야의 전문가들의 도움이 요구된다.

무작위 단편 정보를 종합하는 과정에서 분명한 방법을 적용할 때, 새로



운 연구 결과가 만들어질 수 있다. 어떤 연구는 학생의 한계 범위를 넘어서는 수준도 요구되지만 대부분의 연구는 중등 수준의 데이터 수집 능력을 요구한다. 이 단계에서 교사는 적합한 조사 기법을 사용할 수 있도록 자료나 도움을 줄 수 있다.

관심 대상이 정해지면 개별분야 내에서 사용되는 방법들을 찾도록 돕는다. 전문가들이 연구하는 방법에는 기술적 연구, 역사적 연구, 상관연구, 발달 연구, 문화 인류학적 연구, 행동 연구, 실험연구, 준실험연구 등이 있지만 학생들이 이해할 수 있는 용어를 사용하여 지도되어야 한다.

#### 라. 4단계: 정보의 수집

정보는 다양한 방법으로 수집할 수 있으며 교사는 학생들에게 다음과 같은 내용을 가르쳐야 한다.

- 어떤 방법으로 표집할 것인가?
- 얼마나 많이 표집할 것인가?
- 어떤 측정도구를 사용할 것인가?
- 어떻게 인터뷰할 것인가?
- 어떤 행동을 관찰할 것인가?
- 수집된 자료를 어떻게 나타낼 것인가?

인터넷의 대중화로 정보를 수집하고 메일로 학생들이 전문가를 인터뷰하는 것이 한결 용이해졌다. 관심있는 연구자는 웹에 등록된 전 세계의 박물관을 방문해 볼 수 있다. 교사는 신뢰할 수 있는 정보원이나 전문가를 알아야 하고 정보를 비판적으로 평가하도록 도와주어야 한다.

학생들이 정보를 수집했다면 수집된 자료를 분석해야 한다. 학생들은 정보를 조직하는 방법을 알아서 그들의 연구에 관한 결론을 이끌어 낼 수 있어야 한다. 정보를 수집하여 분석하고 의역하는 일은 매우 어려운 일이다. 따라서 이와 관련된 많은 지식을 통해 의역할 수 있도록 교사는 도와야 한다.

#### 마. 5단계: 산출물 작성

대부분 학생들은 ‘독립연구’를 ‘문자화된 보고서’와 동의어로 이해한다.

하지만 정보는 다양한 방법으로 조직될 수 있다. 연구 산물은 책, 그림, 디오라마, 비디오, 컴퓨터프로그램, 게임, 그래프, 포스터, 인형극, 보고서, 테이프 레코딩, 연극, 모형, 시, 연설 등이 될 수 있다. 연구의 산출물 역시 정보수집의 단계와 마찬가지로 신뢰할 수 있어야 한다. 이를 위해 교사는 연구 결과를 담아내는 방법을 학생들에게 가르쳐야 한다.

또한, 산출물은 학생들의 연령이나 수준에 맞추어야 한다. 어린 학생들에게는 문서화된 보고서보다는 직접 행동을 하게 하거나 시각적으로 제시하게 하거나 구두로 발표하게 해야 한다.

학생들은 연구산출물이 그 자체 이상의 어떤 생명력이 있다는 것을 배워야 한다. 연구결과의 가치를 높이기 위해 학생들은 자신들의 아이디어를 공유하고 연구 주제에 대한 관심을 더욱 고취시킬 수 있는 새로운 아이디어를 개발할 필요가 있다.

또한 자신의 연구 산출물을 관심이 있는 사람에게 발표를 함으로써 결과물의 질을 향상시키고 의사전달을 할 수 있다. 그리고 다른 사람의 발표를 보면서 창의적이고 생산적인 연구를 하도록 모델을 갖게 된다.

#### 바. 6단계: 평가

성인들이 연구를 수행하였을 때 그들의 평가는 저명한 저널에 실리거나 전국 규모의 학술 대회에 발표하는 형식을 취한다. 하지만 가장 중요한 평가자는 그들 자신이다. 비록 다른 사람들에 의해 성공적이지 못한 것으로 간주되는 연구라 할지라도 연구가에게는 의미있는 것일 수 있다.

학생들의 실패는 허용되어야 한다. 그들은 연구가 예측한 결과가 나오지 않을 수도 있다는 것을 이해해야한다. 또한 누가 어떤 준거를 가지고 학생들의 연구를 평가할지에 대해 사전에 학생들과 함께 결정하는 것이 중요하다. 예를 들어 학생들이 자신이 수행한 독립연구 내용의 질과 창의성 정도를 평가받고자 한다면 각각의 준거에 비추어 수용 가능한 것인지, 수용 불가능한 것인지, 우수한 것인지를 결정해야 한다.

Wiggins(1989)는 학생들의 연구결과를 제대로 평가하기 위해서는 아래의 준거가 적용되어야 한다고 주장한다.

- 탐구기능: 질문 구성 능력, 정보 분석 능력, 의사결정 능력, 문제해결 능력 등

- 표현기능: 커뮤니케이션 능력, 상호작용 능력 등

또한 학생들의 독립연구를 평가하는 방법에는 형성적 평가와 총괄적 평가가 있다. 학생들은 형성 평가에서 전반적인 연구 과정과 관련하여 자신의 수행을 검토해야 한다.

평가 동시에 피드백은 심화학습의 발달을 촉진시키는 중요한 요인이다. 따라서 평가하는데 사용되는 절차를 철저히 알고 있어야 한다. 학생과 교사 모두가 평가과정에 참여해야 한다. 추가적으로 외부 자료 제공자나 지도교사가 관여되었다면 이 사람 역시 평가를 제공하도록 요청할 수 있다.

### 3. 영재교육과정 모형과 독립연구

영재교육과정 모형은 영재들을 위한 효율적인 학습이 이루어질 수 있도록 이론적, 실질적 근거를 제시한다. 지금까지 개발된 영재교육과정 모형 중 가장 대표적인 모형은 Renzull & Reis(1997)의 심화학습 3단계 모형(Enrichment Triad Model), Renzulli(1988)의 다중메뉴모형(Multiple Menu Model), Feldhusen & Kolloff(1986)의 3단계모형(Three Stage Model), Treffinger(1975)의 자기주도적 학습모형(Self-directed Learning Model), Betts & Kercher(1999)의 자율학습자 모형(Self-directed Learning Model), Kaplan(1999)의 차별화교육과정 모형(Differentiated Curriculum Model), 그리고 문제중심학습모형(Problem-Based Learning)으로 이 모형의 영향을 받아 영재를 가르치는 교사들은 영재프로그램을 구성할 때 독립연구를 중요한 요소로 포함시킨다.

이 대표적인 영재교육과정모형들은 그 내용이나 특성상 서로 상통하는 부분이 많으며 상호보완적인 성격을 나타내기도 한다. 특히, 제시된 거의 대부분의 모형이 정도의 차이는 있지만 일반 교육에서보다 영재의 자발적 연구 능력향상을 위한 교육을 강조하고 있음을 알 수 있다.

각 모형에서 독립연구는 학습자간의 개인적 차이를 인정하고 받아들이는 것을 기본으로 하고 있다. 따라서 독립연구는 학생들 자신의 흥미, 욕구, 능

력의 수준에 따라 학생들이 배울 수 있는 전략으로 학생들 스스로가 자발적인 학습자가 될 수 있다는 신념을 뒷받침해 주는 개별학습 전략으로 수준차가 다양하고 자기주도적인 영재학생들의 특성과 매우 일치한다고 할 수 있다.

또한 ‘내용’과 ‘방법’을 균형있게 조화시키는 영재교육과정이 요구되며 특히 ‘방법’과 관련된 생산적 사고 기능은 그 자체로써 ‘목적’이 되어서는 안되고 반드시 주제와 내용을 이해하는 ‘수단’으로 작용해야 한다는 것이다. 즉 습득되는 여러 능력과 기능들이 학생들의 연구활동을 촉진시키기 위한 필요 수단으로 적용되어야지 그 자체로 목적이 되어서는 안되기 때문에 실제 학생이 전문가와 같은 방법으로 연구하는 과정을 통해 내용을 습득하고 동시에 연구기능을 계발할 수 있도록 통합적으로 지도되어야 한다는 것이다.

그리고 독립연구를 지도하는 교사는 연구기능적인 부분의 지도는 물론 학생들의 사고과정에서 모순을 보일 때 논리적으로 사고하게 하고, 참고자료를 제시하고, 학습에 집중할 수 있는 분위기를 조성해주는 안내자의 역할을 수행해야 하며 특히, 교사 자신도 심층연구를 통해 탐구하고 그 결과를 공유함으로써 학생들에게 독립적이고 자율적인 평행학습자로서의 모범을 보이는 역할을 수행해야 한다는 것이다.

하지만 이런 모형과 관련된 경험적 연구는 거의 이루어지지 않았다. 적은 경험적 연구중 대부분의 연구들은 Renzulli의 모형과 관련된 것들로 유형Ⅲ 탐구를 수행한 학생들은 자신들이 연구과제에 대하여 보다 더 잘 준비하였으며, 시간 관리를 보다 효율적으로 할 수 있었으며, 자신들의 목표를 달성하기위한 계획을 잘 세울 수 있었다고 보고하였다(Hebert, 1993). 그들은 어떤 일을 창의적으로 하는 것에 관하여 보다 높은 자기효능감을 보였으며 교외에서도 보다 창의적인 활동을 추구하는 것으로 나타났다(Starco, 1988). 또한 Delcourt(1993)에 의하면 학생들이 자신들이 하기를 원했던 프로젝트에 대해서 보다 더 내적으로 동기화되었으며, Olenchak & Renzulli (1989)에 의하면 독립연구가 그들 자신에 대해서 긍정적으로 영향을 미쳤다고 생각한다. 즉, 독립연구는 학생들의 동기, 학업, 연구습관, 사고, 도전의식, 학교에서의 자기 표현 등에 긍정적 영향을 주는 것으로 나타났다.

### III. 연구방법 및 절차

본 연구는 수학영재들의 독립연구 수행 능력과 수학영재를 담당하는 교사들의 독립연구 인식 및 실태를 파악하기 위한 조사연구로 수행되었다.

#### 1. 조사연구 대상

수학영재들의 독립연구 수행능력과 수학영재담당 교사의 독립연구 인식 및 실태를 파악하기 위해 <표 1>과 같이 수학영재학생들과 수학영재담당 교사를 표집하였다.

<표 1> 조사대상

	연구대상 및 인원			합계	교사	비고
	5학년	6학년	합			
교육청영재교육원	34	33	67	51		수학과 과학 두 분야 모두 영재교육을 받음
대학과학영재교육원	4	14	18	85	0	수학영재분야만 영재교육을 받음

교육청영재교육원 5, 6학년 학생들은 J광역시 영재교육원 소속 학생들을 균집표집 방법을 사용하여 표집했으며, 대학과학영재교육원은 학생들은 J대학과학영재교육원 초등수학반 전체를 표집하였다. 교육청영재교육원 학생들은 수학, 과학 두 분야 모두 영재교육을 받고 있는 학생들이며, 대학과학영재교육원 학생들은 수학영역만 교육을 받고 있는 학생들이다. 이 중 영재교육을 받은 경험이 1년인 학생이 55명이었고, 2년인 학생은 27명, 3년인 학생은 3명이었다. 또한 교사들의 경우 2007학년도 J광역시소재 교육청영재교육원 및 영재학급에 소속된 수학영재 담당 교사 전체를 대상으로 이루어졌다. 이들 교사들은 영재지도 경험이 1년 미만인 교사 18명, 1년~2년인 교사 12명, 2~3년인 교사 7명, 3년~4년인 교사 8명, 4년~5년인 교사 6명으로 총 51명이었으며, 수학과 과학을 동시에 지도한 교사는 1명도 없었다.

## 2. 측정도구

### 가. 예비검사

예비검사는 2007년 10월 중 J광역시에 위치한 I초등학교 영재학급에서 영재학생 10명과 수학영재담당 교사 5명을 대상으로 이루어졌다. 예비검사의 목적은 첫째, 학생들의 독립연구 수행 능력을 평가하기 위해 선정한 질문에 대해 학생들의 반응을 수집하여 평가기준을 마련하기 위한 것이며 둘째, 본 연구를 수행하기 전 유의해야 할 사항은 무엇이며 어떤 활동을 포함해야 하는지에 대한 정보를 얻기 위한 것이고 셋째, 연구 문제를 명료화하기 위한 것이었다.

예비 검사 결과 학생들의 독립연구 수행능력을 평가하는 문제로 적당하지 않은 문제가 어떤 문제이며, 질문의 의미를 파악하기 어려운 질문에 대해 수정 및 보완해야 할 점을 알게 되었다. 또한 예비검사를 실시하기 전 독립연구의 개념을 설명할 때 독립연구의 의미와 절차를 사례를 통해 설명하지 않아 많은 학생들이 기존 지식을 요약하는 수준에서 독립연구 주제를 선정하여 본 검사 실시전에는 독립연구의 주제는 기존의 것을 요약하는 것이 아닌 새로운 것을 만들어 내는 것임을 명확히 설명해야 한다는 것을 알게 되었다. 예비검사 후 수정한 검사지의 내용은 다음과 같다.

문제에 사용된 용어가 일관성이 없거나 의미를 해석하는데 어려움을 주는 문제가 있었다. ‘탐구’라는 용어보다는 ‘연구’라는 용어를 사용하는 것이 의미를 전달하는데 더 효과적이었으며, ‘연구 방법’이라는 용어는 학생들이 의미를 이해하는데 어려움이 있어 ‘자료를 수집하고 조사하는 방법’으로 수정하였다. 또한, 학생들의 응답이 단답형으로 분석하는데 어려움이 있는 문항도 있었다. 8-(4)는 산출물 제작 계획에 관한 것으로 많은 학생들이 산출물의 유형만 단답으로 제시하였으며, 9-(4)는 발표계획과 관련된 문항으로 학생들은 구체적으로 기술하지 못하였다. 따라서 다음과 같이 수정하였다.

8-(4) 여러분이 해결한 문제를 어떤 형태(보고서, 전시물, 연극 ...)로 표현할 것인지 구체적으로 쓰시오.

⇒ 여러분이 연구한 주제의 결과를 산출물로 만들려고 합니다. 산출물 제작 계획을 세워보시오.

- 어떤 형태의 산출물을 만들려고 합니까?
- 자신이 만들 산출물에 대해 자세히 설명해 보시오.
- 자신의 산출물을 만드는 절차를 쓰시오.

9-(4) 영양교사들 앞에서 학교 음식물 쓰레기 줄이는 방법에 대해 자신의 연구물을 발표할 때 준비할 사항이나 주의할 점을 쓰시오.

⇒ 영양교사들 앞에서 자신의 연구결과를 발표하려고 합니다. 발표 전에 준비할 내용과 발표할 때의 주의할 점을 각각 3가지 이상 쓰시오.

#### 나. 학생용 문항 구성

학생용 도구는 정현철외 2인(2005)이 적용한 과학탐구능력 검사지를 독립연구 수행과 관련된 내용으로 수정하여 개발하였다. 과학탐구능력 검사지는 문제발견능력, 탐구설계능력, 과학탐구 기능의 세부 영역을 측정하는 검사지로 이 중 문제발견능력은 주제설정과 연구문제 발견 능력으로 수정하였으며, 탐구설계 능력을 연구 방법 선택 능력으로 수정하여 개발하였다. 개발된 독립연구 수행능력 검사지를 1차와 2차의 예비검사 후 본 검사를 실시하였다. 문항구성은 크게 분석의 기초자료 수집을 위한 문항과 독립연구 수행 능력과 관련된 문항으로 구성되었다. 분석의 기초자료 수집을 위한 문항은 소속 학교, 영재교육을 받고 있는 기관, 영재교육을 받은 기간, 독립연구의 경험 여부, 앞으로 독립연구 참여여부로 구성되었으며, 독립연구 수행 능력과 관련된 문항으로 많은 영재 학자들(Johnsen & Goree, 2005; Kaplan & Gould, 2002; Moote, 2001; Reis et al., 1992)이 제시한 단계 중 공통적인 단계인 주제선정, 연구 문제만들기, 연구방법, 발표계획 수립, 산출물의 표현 계획, 평가와 관련된 지식 6가지로 구성되었다.

#### 다. 교사용 문항 구성

교사용 문항 구성은 교사들의 독립연구 인식 및 실태를 파악하는 것을 목적으로 선다형과 개방형 질문으로 개발하였다. 문항구성은 영재교육 지도 기간과 독립연구 지도 경험, 영재교육에서 독립연구의 필요성, 독립연구 관련 연수 경험, 독립연구 절차, 독립연구 지도시 교사가 갖추어야 할 요건, 산출물의 내용, 산출물 시간확보, 산출물 발표, 산출물 평가 등으로 문항을 구성하였다.

라. 채점기준

연구주제의 평가 준거로 김석우와 최채진(2007)이 제시한 참신성, 구체성, 가능성을 두었으며, 연구문제 만들기와 연구방법의 평가준거는 정현철의 2인(2005)이 제작한 문제 발견 능력 중 탐구수준에 해당하는 것과 탐구설계 능력을 수정보완하였다. 또한 정보공유 및 산출물 제작계획과 독립연구 평가의 준거로 Cindy & Virginia(2003)가 제시한 준거를 수정보완하였다. 그 구체적인 평가 기준은 <표 2>와 같다.

<표 2> 학생들의 독립연구 수행능력 문항별 평가 기준

문항 번호	평가요소	평가준거	배점
8-(1) 9-(1)	주제선정	연구가치성, 연구가능성, 구체성 중 3가지 만족함.	3점
		연구가치, 연구가능, 구체적 중 두 가지를 만족함	2점
		연구가치, 연구가능, 구체적 중 한 가지를 만족함	1점
		시도하지 않거나 위의 준거를 만족하지 못함	0점
8-(2) 9-(2)	연구 문제 만들기	자료수집과 분석을 통해 해결할 수 있는 문제 (예) 음식물 쓰레기를 줄이기 위해 어떻게 식단계획을 세워야 하는가?	3점
		단순 자료수집과 분석을 통해 해결할 수 있는 문제 (예) 하루평균 음식물 쓰레기는 얼마나 나오는가?	2점
		기존 지식의 습득과 이해를 통해 해결할 수 있는 문제 진술하지 않거나 탐구문제를 알 수 없는 경우	1점 0점
		자료의 수집이나 분석을 토대로 결론을 내리는 것에 대한 구체적인 언급을 할 경우	3점
8-(3) 9-(3)	연구방법	자료의 수집이나 분석을 토대로 결론을 내리는 것에 대한 간단한 언급을 할 경우	2점
		자료의 수집과 관련된 부분만 언급하여 결론을 내리는 언급을 할 경우	1점
		자료의 수집이나 분석을 토대로 결론을 내리는 것에 대한 제안이 명시되지 않은 경우	0점
		발표전과 발표시 주의할 점을 6가지 이상 기술한 경우	3점
8-(4)	정보공유	발표전과 발표시 주의할 점을 4가지 기술한 경우	2점
		발표전과 발표시 주의할 점을 2가지 기술한 경우	1점
		주의할 점을 기술하지 않은 경우	0점
		산출물 형태, 산출물 설명, 만드는 절차를 모두 기술한 경우	3점
9-(4)	산출물 표현계획	산출물 형태, 산출물 설명, 만드는 절차중 2가지를 기술한 경우	2점
		산출물 형태, 산출물 설명, 만드는 절차 중 1가지를 기술한 경우	1점
		산출물 표현 계획을 수립하지 못한 경우	0점
		계획, 연구문제기술, 연구물, 발표 등 독립연구 절차 중 3가지 이상의 절차를 포함한 평가 기준을 작성한 경우	3점
9-(5)	독립연구 평가	계획, 연구문제기술, 연구물, 발표 등 독립연구 절차 중 2가지 절차를 포함한 평가 기준을 작성한 경우	2점
		계획, 연구문제기술, 연구물, 발표 등 독립연구 절차 중 1가지 절차를 포함한 평가 기준을 작성한 경우	1점
		평가 기준을 작성하지 못한 경우	0점



### 마. 신뢰도 검사

설정된 평가 기준의 신뢰도를 검증하기 위해 동일한 학생 반응에 대한 채점자간의 채점 결과의 일치정도를 상관계수로 알아보았다. 채점자는 본 연구에 참여한 교사 가운데 영재교육 경험이 4년 이상인 교사 2명을 선정하여 채점을 의뢰하였다. 0.8이상의 상관관계를 목표로 하여 채점자간 신뢰도를 높이기 위해 먼저 예비검사 자료를 이용하여 예비채점을 실시하여 채점자 훈련을 한 후 본 검사를 채점하도록 하였다. 예비채점에서 9-(2), 9-(3) 번(연구문제 만들기, 연구방법 선택)을 채점할 때 사고 실험이나 전문가 면담을 통해 연구를 수행하고자 하는 내용도 평가 준거에 포함하기로 합의하였다. 연구자가 의도한 것은 자료의 수집과 분석을 통한 연구 수행을 평가하고자 하였으나 수학과 과학적인 주제를 선정한 경우 사고실험이나 전문가 면담을 통해 연구를 진행할 수 있을 것으로 판단되었기 때문이다

<표 3> 독립연구 수행능력 검사 채점자간 신뢰도 분석결과(상관계수)

문항	8-(1)	8-(2)	8-(3)	8-(4)	9-(1)	9-(2)	9-(3)	9-(4)	9-(5)
상관계수	.945	.913	.982	.951	.881	.930	.956	.971	.966

## IV. 결과 및 논의

### 1. 수학영재학생들의 독립연구 수행능력 실태

#### 가. 독립연구 경험과 참여 여부

독립연구 수행 경험이 있는 학생은 85명 중 9명(10.6%)으로 주로 교육청 영재교육원에 소속되어 교육을 받을 때, 가정학습 과제로 제시된 프로젝트 학습 결과물을 제출하기 위해 연구한 학생들이었다. 교육청영재교육원 학생들은 수학과 과학 두 분야 모두 영재교육을 받고 있는 학생들로 이들이 연구했던 주제는 ‘사과의 변색’, ‘액체의 종류에 따른 얼음이 녹는 속도 차이’, ‘바나나키이 휘는 이유’, ‘환경오염에 따른 식물의 성장 모습’, ‘소나무에 대한 연구’, ‘편박나무가 사는 환경’ 등과 같이 주로 과학적인 주제를

선정하여 연구를 한 것으로 나타났다.

또한, 앞으로 독립연구 기회가 주어진다면 참여하겠는가?에 대한 질문에 73명(85.9%)이 ‘참여하겠다’고 답하였으며 그 이유로는 응답자 중 33명(49.2%)이 ‘새로운 것에 대한 호기심 때문에’라고 하였으며 25명(37.3%)이 ‘개인 발전을 위해’, 그리고 5명(7.5%)은 ‘수행한 후의 성취감’, 4명(6.0%)이 ‘사회 발전을 위해’ 독립연구 수행에 참여하겠다고 응답하였다. 그리고 ‘참여하지 않겠다’고 답한 12명(14.1%)은 그 이유로 대부분 ‘개인 시간관계상’ 또는 ‘귀찮다’와 같이 응답하였으며 독립연구 경험이 있는 9명 모두는 또 독립연구에 참여하고 싶다고 응답하였다.

#### 나. 수학영재학생들의 독립연구 수행능력

수학영재학생들의 독립연구 수행능력은 하위 영역당 3점 만점에서 전반적으로 1.5점 미만의 저조한 평균 점수를 보이고 있다. 특히 주제선정 능력과 주제 해결을 위해 연구문제를 만드는 능력, 그리고 연구 방법을 선택하는 능력은 대략 0.5점 수준으로 매우 낮은 것으로 나타났다.

<표 4> 수학영재학생들의 독립연구 수행 능력 기술 통계치

통계치	주제선정	연구문제	연구방법	정보공유	산출물계획	연구평가
N	85	85	85	85	85	85
M	.54	.44	.55	1.31	1.00	1.16
SD	.47	.44	.51	.86	.79	.87

주제선정능력과 연구문제 만들기 능력, 연구방법선택능력이 다른 능력에 비해 상대적으로 낮은 수준을 보인 이유는 이 3가지 능력이 상호 관련성이 깊은 능력으로 첫 단계인 주제선정에 어려움이 있었기 때문으로 파악된다.

학생들이 선정한 주제들은 ‘왜 시력이 나빠지는가?’, ‘멸종위기에 처한 동물’, ‘최초의 생물체는 어떻게 생겼는가?’, ‘감기에 걸리는 이유’, ‘침의 구조’, ‘유전의 법칙’, ‘벧속의 아기는 어떻게 만들어지는가?’, ‘사람의 골격은 어떻게 결정되는가?’ 등과 같이 기준에 밝혀진 내용을 요약하는 수준에

서 연구를 수행하려는 주제를 가장 많이 선정하였다. 또한, ‘생화학 무기 만들기’, ‘화성에 외계인이 있을 가능성’, ‘반도체’, ‘자동수력발전기’, ‘소행성 충돌을 막을 수 있는 방법’ 등과 같이 자신의 능력으로 연구하기에는 불가능한 주제들을 주로 많이 선정하였다.

수학과 과학 두 영역 모두 영재교육을 받고 있는 교육청영재교육원 소속 학생들은 앞으로 연구하고자 하는 독립연구 주제로 ‘색깔에 따른 온도 변화’, ‘중력을 거스르는 물질이 있는가?’, ‘수돗물과 정수기 물의 차이점’, ‘실물의 줄기에서 어떻게 가지가 생기는가?’, ‘야광물체가 어둠속에서 빛나는 까닭’ 등과 같이 주로 과학적인 내용의 주제를 선정한 반면, 수확분야만 영재교육을 받고 있는 대학과학영재교육원 소속 학생들은 ‘4차원 도형의 법칙’, ‘회문수를 만드는 유도식 만들기’, ‘여러 종류의 마방진 만들기’, ‘여러 함수에서 최단 경로를 찾을 수 있는 방법’, ‘하노이 탑의 규칙’, ‘피보나치 수열이 생활에 쓰이는 예’ 등과 같이 주로 수학적인 내용의 주제를 선정하였다. 교육청영재교육원 학생들이 주로 과학분야의 주제를 선정한 이유는 실험이 용이하고 생활주변에서 과학적인 현상과 관련된 주제를 쉽게 선정할 수 있기 때문으로 판단되고, 대학과학영재교육원 학생들이 수확분야의 주제를 주로 선정한 이유는 자신의 흥미와 관심, 자신이 가장 많이 알고 있는 분야에 집중하여 연구 주제를 선정한 것으로 판단된다.

그리고 연구 방법으로 인터넷이나 문헌을 참고하겠다는 학생이 가장 많았으며, 실험을 통해 문제를 해결하려는 학생, 전문가 면담, 현장 조사 등의 순으로 나타났다. 또한, 학생들이 선호하는 산출물로 보고서나 프리젠테이션이 가장 많았으며, 그 다음으로는 실물모형, 동영상, 로봇 순으로 나타났다.

영재교육을 1년 정도 받은 학생들과 영재교육을 2년 정도 받은 학생들 사이의 독립연구 수행능력은 <표 5>에서와 같이 영재교육 경험이 많고 적음에 따라 유의수준 0.05에서 차이가 없는 나타났다. 조사대상 학생들이 받았던 영재프로그램(교재)을 분석한 결과 독립연구와 관련된 어떤 내용도 없었으며, 프로그램 진행 과정에서 독립연구와 관련된 어떠한 지도도 받지 않은 것으로 나타났다. 즉, 영재교육을 받은 경험이 많다고 해도 독립연구와

관련된 지도를 받지 않으면 학생들의 연구기능은 신장되지 않는다는 것으로 해석된다.

<표 5> 영재교육 경험에 따른 연구 수행 능력 기술 통계치

영재교육경험	통계치	주제선정	연구문제	연구방법	정보공유	산출물계획	연구평가
1년	N	55	55	55	55	55	55
	M	.56	.45	.52	1.27	.93	1.15
	SD	.49	.47	.49	.89	.86	.911
2년	N	27	27	27	27	27	27
	M	.48	.44	.65	1.41	1.15	1.22
	SD	.45	.38	.57	.80	.67	.80

그리고 독립연구 수행 경험이 있는 학생과 없는 학생들 사이의 독립연구 수행능력은 <표 6>과 <표 7>에서 보는 바와 같이 유의수준 0.05에서 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 6> 독립연구 수행경험 경험에 따른 연구 수행 능력 기술 통계치

독립연구 경험	통계치	주제선정	연구문제	연구방법	정보공유	산출물계획	연구평가
있다	N	9	9	9	9	9	9
	M	.61	.33	.56	1.33	.89	1.33
	SD	.60	.43	.58	.71	.60	1.12
없다	N	76	76	76	76	76	76
	M	.53	.45	.55	1.30	1.01	1.14
	SD	.45	.44	.51	.88	.81	.84

독립연구 수행 경험이 있는 학생들 면담 결과 모두 정규 프로그램 내에서 지도를 받으면서 연구를 수행하지 않고, 가정 학습 과제로 제시되었으며 정보공유차원에서 산출물을 1일 정도 전시만 하였지 발표하는 기회는 주어지지 않았던 것으로 나타났다. 즉, 독립연구가 교사의 지도 없이 가정학습 과제로 수행된다면 학생들의 연구 기능은 신장되지 않는 것으로 해석된다.

&lt;표 7&gt; 독립연구 수행 경험에 따른 연구 수행 능력의 변량분석 결과

변량원	제공합	자유도	평균제곱	F	유의확률	
주제선정	집단간	.058	1	.058	.262	.610
	집단내	18.336	83	.221		
	합계	18.394	84			
연구문제	집단간	.117	1	.117	.604	.439
	집단내	16.089	83	.194		
	합계	16.206	84			
연구방법	집단간	.000	1	.000	.000	.987
	집단내	22.012	83	.265		
	합계	22.012	84			
정보공유	집단간	.008	1	.008	.010	.920
	집단내	62.039	83	.747		
	합계	62.047	84			
산출물계획	집단간	.124	1	.124	.199	.657
	집단내	51.876	83	.625		
	합계	52.000	84			
연구평가	집단간	.286	1	.286	.375	.542
	집단내	63.408	83	.764		
	합계	63.694	84			

## 2. 수학영재담당 교사들의 독립연구 인식 및 실태

조사대상 51명의 교사 중 1명의 교사만이 독립연구를 지도한 경험이 있었고, 나머지 교사들은 독립연구를 지도한 경험이 없었다. 독립연구를 지도한 1명의 교사는 학교 앞 상점의 창업 아이템을 제공하기 위한 목적으로 ‘학교앞 교통량의 통계적 분석’이라는 주제로 영재학생을 대상으로 지도한 것이 아니라 일반 학생들을 대상으로 지도한 것이다. 따라서 영재학생을 대상으로 독립연구를 지도한 교사는 1명도 없는 것으로 나타났다.

영재학생들과 함께 독립연구 기회가 주어진다면 ‘참여하겠다’고 응답한 교사가 38명(74.5%)이었고 ‘참여하지 않겠다’고 응답한 교사가 13명(25.5%)이었다. 참여하겠다고 한 이유로 ‘학생들의 창의적 자기 주도적 학습력을

신장을 위해’, ‘학생들의 연구기능 계발을 위해’, ‘다양한 창의적 산출물을 만들기 위해’, ‘영재의 특성과 일치하는 학습 방법이므로’, ‘영재담당 교사의 전문성 신장을 위해’, ‘흥미있고 보람있을 것 같아서’ 등을 들었다. 참여하지 않겠다고 응답한 13명(25.5%)은 참여하지 않겠다는 이유로 ‘독립연구에 대한 전문적인 지식이 부족해서’와 ‘과중한 학교업무로 시간적 여유가 없어서’를 들었다.

독립연구 수행이 수학영재학생들에게 필요하다고 생각하느냐의 질문에 19.6%는 ‘매우 필요하다’고 응답하였으며 64.7%는 ‘필요하다’고 응답하여 약 84%정도가 수학영재학생들에게 독립연구 수행이 필요하다고 생각하였고, ‘필요하지 않다’고 응답한 교사는 1명(2%)이었다.

영재담당 교사 직무연수에서 독립연구 수행 방법에 대한 연수를 받은 경험이 있느냐는 질문에 43명(84.3%)는 ‘받은 적이 없다’고 응답하였으며 3명(5.9%)는 ‘받은 적이 있다’고 응답하였다. 받은 적이 있는 교사들은 영재교육 해외 연수(이스라엘, 미국)와 대학원 수강에서 독립연구에 대해 접해본 경험이 있는 것으로 나타나 시도교육청이나 한국교육개발원에서 주관하는 영재교육 직무연수에서는 독립연구와 관련된 내용을 접해보지 못한 것으로 나타났다.

독립연구를 지도할 교사가 갖추어야 할 요건을 복수 응답토록 한 결과, 1순위로 대체로 많은 교사들이 ‘교사의 독립연구 이해 정도’를 들었으며, 2순위로 ‘학생들의 실태 파악’, 3순위로 ‘학생들과의 상호작용’이 중요하다고 들었다.

수학영재학생들이 학습한 주제와 관련하여 더 높은 심화내용을 알고자 할 때 영재담당 교사들이 대처하는 방법으로 58.8%(30명)가 ‘관련 도서나 자료를 소개해 준다’고 하였고, 17.6%(9명)가 ‘학생 스스로 해결하도록 권유한다’고 응답하였다. 관련 전문가를 연결시켜주어서 해결하도록 한 경우는 9.8%(5명)에 불과하였다.

영재학생들이 만들어 낸 산출물의 내용은 주로 인터넷 검색이나 관련 문헌 그리고 경험한 영재프로그램을 요약한 내용이 약 45%(23명)였고, 경험한 영재프로그램을 심화하여 만든 내용의 산출물도 41.2%(21명)였다. 조사

대상 교사 중 7명은 학생 산출물을 접해본 경험이 없는 교사들로 응답하지 않았다.

산출물을 만들기 위한 시간 확보는 정규교육과정 내에서 이루어지는 경우는 17.6%(9명)에 불과하고 주로 도입만 교육과정 내에서 지도하고 과제로 제시하는 경우가 47.1%(24명), 가정 학습 과제로 제시하는 경우가 15.7%(8명)로 약 63% 정도가 가정학습 과제로 제시한 것으로 나타났다. 정규교육과정 내에서 시간을 확보하는 경우는 주로 영재학급에 소속된 교사들로 교사 1인당 학생들과 수업하는 시간이 교육청영재교육원 교사들보다 더 많기 때문에 가능한 것으로 파악된다. 7명의 교사는 산출물과 관련하여 학생을 지도한 경험이 없는 교사로 응답하지 않았다.

학생들의 발표기회 제공에 대해 교사들은 주로 산출물은 전시하고 필요한 경우의 학생만 발표하도록 하였으며(51.0%), 모든 학생이 전시 및 발표하는 경우는 29.4%(15명)에 불과하였다. 모든 학생이 전시 및 발표를 하는 경우 또한 주로 영재학급에 소속된 교사들로 충분한 시간 확보로 인해 가능한 것으로 파악된다.

학생들의 산출물 발표회 참석 대상으로 학생과 지도 교사만 참석한 경우는 29.4%, 학생, 교사, 학부모가 참석한 경우는 45.1%, 그리고 학생, 교사, 학부모, 관심있는 사람이 참석한 경우는 11.8%였다.

학생 산출물 평가 방법으로 교사와 동료들의 상호평가가 가장 많았으며(49.0%), 산출물을 평가하지 않은 경우(17.6%), 교사 혼자 평가하는 경우(13.7%) 순으로 응답하였다.

### 3. 논의

본 연구의 목적은 수학영재학생들의 독립연구 수행능력을 분석하고, 수학영재담당 교사들의 독립연구에 관한 인식 및 실태를 조사한 결과를 기존의 이론과 선행연구에 비추어 논의하고자 한다.

첫째, 우리나라에서 실시하는 수학영재교육은 삼부심화학습을 제대로 적용하지 않고 있다. 한국교육개발원에서 개발한 영재교육프로그램은 대부분 삼부심화학습 이론을 기반으로 하고 있으나(조석희, 2005), 현장에서 이루어

지는 삼부심화단계에서는 독립연구와 같은 활동이 이루어지지 않고 있으며 주로 가정학습 과제로 제시되고 발표기회도 일부학생만 주는 것으로 나타나 제대로 이루어지지 않은 것으로 나타났다. 이것은 교사의 연수부족이 하나의 원인이다.

독립연구에 관한 연수를 국내에서 받은 영재담당 교사는 한 명도 없는 것으로 나타났다. 또한, 2006년과 2007년 영재교육 직무연수교재(경기도교육청 영재교육 담당교원 심화연수교재, 2007; 경상대학교 영재직무연수교재, 2007; 광주광역시교원연수원 영재직무연수교재, 2007; 전남대학교 영재직무수교재, 2007; 한국교육개발원 기초연수교재, 2007; 한국교육개발원 심화연수교재, 2007)를 분석해 본 결과 2007년 K교육청 영재교육 담당교원 심화연수 교재에 “○○대학수학탐구발표대회” 사례를 소개한 내용 이외에 다른 연수교재에서는 창의적 산출물을 만들도록 지도하는 방법이나 독립연구에 대한 내용은 찾아 볼 수 없었다. 따라서 우리나라 영재교육을 담당하는 거의 대부분의 교사들은 독립연구에 대한 구체적인 절차나 방법에 능숙하지 않을 것으로 추측된다. 이와 같은 원인이 현장에서 삼부심화학습이 제대로 이루어지지 않은 하나의 원인이 될 수 있다.

둘째, 교사의 관여 없이 가정학습과제로 독립연구는 학생들의 연구기능을 신장시키지 못한다. 영재교육 경험이 많고 적음에 따라, 독립연구 수행경험의 유무에 따라 연구수행능력의 차이가 없는 것으로 나타났다. 학생들이 경험했던 영재프로그램을 분석한 결과 대부분의 학생들이 영재교육 프로그램에서 독립연구와 같은 프로그램을 접하지 못하였으며, 독립연구 수행경험이 있는 학생들 또한 교사의 지도 없이 가정학습 과제로 수행한 것이었다. 이와 같은 결과로 영재교육이 많다고 하더라도 실제 전문가와 같은 방법으로 연구해 보는 경험이 없다면 연구 수행능력이 신장되는 것은 아니라는 것을 알 수 있으며, 독립연구 경험이 있다고 하더라도 교사의 지도 없이 가정 학습 과제로 제시된다면 학생들의 연구 기능은 신장되지 않는다는 것을 알 수 있다. 이것은 키타노와 커비(Kitano & Kirby, 1986)가 밝힌 것처럼 교사와 함께 주의 깊게 계획되고 빈번히 점검되어 학생 자기주도적으로 수행할 때 연구기능이 신장된다는 것을 뒷받침하는 것이다.



셋째, 수학영재학생들의 대부분의 학생들이 독립연구에 참여하겠다고 응답하였으며 그 이유로 약 50%의 학생이 새로운 것에 대한 호기심 때문이라고 답하였고, 약 6%의 학생이 사회발전을 위해서라고 응답하였다. 이는 영재학생들은 지적 호기심이 일반 학생들보다 높다는 여러 연구 결과(김미숙, 2005; 전미란, 2006; Betts & Neihrt, 2005)를 뒷받침하는 것이다. 그러나 교육의 본질적 측면과 함께 국가와 사회가 필요로 하는 인재 양성 측면에서 국가에서 무료로 실시하는 영재교육임을 고려할 때 장차 사회 발전에 공헌해야 한다는 동기부여가 약한 것으로 보이며 영재의 도덕성 교육에 대한 체계적인 교육이 요구된다고 할 수 있다.

## 참 고 문 헌

- 광주광역시교육청 (2007). 영재교육 담당교원 직무연수 교재. 광주교육연수원.  
 교육인적자원부 (2007). 제2차 영재교육진흥종합계획('08-'12). 교육인적자원부.  
 경기도교육청 (2007). 영재교육 담당교원 심화연수 교재. 경기도과학교육원.  
 경상대학교 (2007). 영재교육 담당교원 기초연수 교재. 경상대학교  
 김석우, 최태진 (2007). 교육연구방법론. 학지사.  
 김미숙 (2005). 영재학생들의 지적, 정의적 특성. 한국교육개발원  
 김미숙, 서혜애, 이해연 (2005). 영재교육 강화 사업성과 지표 평가 연구. 한국교육  
 개발원 연구 보고.  
 서혜애, 손연아, 김경진 (2003). 영재교육기관 교수·학습 실태 분석. 한국교육개발  
 원 연구보고.  
 우광식 (2005). 초등학교 수학영재교육에 대한 사례조사 연구. 박사학위논문. 한국  
 교원대학교.  
 윤여홍 (2003). 영재의 지적, 정의적 특성. 영재교육학원론. 서울: 교육과학사.  
 이상섭 (2001). 연세국어사전. 서울: 두산동아.  
 전미란 (2006). 영재의 특성. 창의적 지식 생산자 양성을 위한 영재교육[제7기 영재  
 교육교원 기초연수 공통이론편]. 한국교육개발원, 연수교재 TM 2006-2.  
 정현철, 윤초희, 허남영 (2005). 과학영재의 자율연구능력에 영향을 미치는 교수전략  
 탐색 및 교수·학습 모형 개발 연구. 한국교육개발원 연구보고. RM 2005-45.  
 조연순 (2001). 창의성 계발을 위한 교수·학습 및 평가방법, 창의성 계발을 위한

- 교육전략 연구 세미나. 한국교육개발원, 연구자료 RM 2001-32.
- 조석희 (2005). 영재를 위한 심화 교육 프로그램. 창의적 지식 생산자 양성을 위한 영재교육(영재교육담당교원심화연수교재). 한국교육개발원
- 최호성, 강호감, 서혜애, 박일영, 이혁우 (2003). 연구와 교육 프로그램을 통한 과학 영재의 창의성 신장 방안에 관한 연구. 서울: 한국과학재단.
- 한국교육개발원 (2007). 창의적 지식 생산자 양성을 위한 영재교육(제7기 기초연수). 한국교육개발원.
- Betts, G. T. (1985). *The autonomous Learner Model for gifted and talented*. Greeley, CO: ALPS Publications.
- Betts, G. T., & Kercher, J. K. (1999). *The autonomous Learner Model: Optimizing ability*. Greeley, CO: ALPS Publications.
- Betts, G. T., & Neight, M. (2005). *Profiles of gifted and talented*. In R. J. Sternberg (Eds), *Definitions and conceptions of Giftedness*. (pp. 97-106). Thousand Oaks, CA:Corwin Press.
- Clark, B. (1997). *Growing up Gifted: Developing the potential of children at home and at school*(5th ed.). Columbus, OH: Merrill.
- Cindy Nottage, M. A., & Virginia Morse, M.A. (2003). *Independent Investigation Method*. New Hampshire: Active Learning Systems.
- Davis, G. A., & Rimm, S. B. (2004). *Education of the gifted and talented*. Boston: Ally & Bacon.
- Delcourt, M. A. (1993). Creative productive among secondary school students: Combining energy, interest, and imagination. *Gifted Child Quarterly*, 37. 23-31.
- Dunn, R., & Dunn, K. (1992). *Teaching secondary students through their individual learning styles; Practical approaches for grade 3-6*. Boston: Allyn and Bacon.
- Feldhusen, J. F. (1995). Talent development: The new direction in gifted education. *Roeper Review*, 18. 92.
- Feldhusen, J. F., & Kolloff, P. B. (1986). The Purdue three-stage enrichment model for gifted education at the elementary level. In J. S Renzulli (Ed.), *Systems and models for developing for the gifted and talented* (pp. 102-145). Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- Gallagher, J. J., & Gallagher, S. A.(1994). *Teaching gifted children*(4th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Gallagher, S. A. (2001) *Adapting Problem-Based Learning for Gifted Students*. In F.A.

- Karnes and S.M. Bean (Eds.) *Methods and Materials for teaching the gifted*, (pp. 369-397). Prufrock Press Inc. .
- Gardner, H. (1993). *Multiple intelligence: The theory in practice*. New York: Basic Books.
- Gardner, H. (2000). *Intelligence Reframed: Multiple intelligence for the 21s century*. New York: Basic Books.
- Hebert, T. P. (1993). Reflections at graduation: The long-time impact of elementary school experiences in creative productivity. *Roeper Review*, 16. 22-28.
- Johnsen, S. K., & Goree, K. (2005). *Independent Study for Gifted Learners*. New York: Prufrock Press, Inc.
- Johnsen, S. K., & Johnsen, K. (1986). *Independent Study Program*. WACO, TX: Profrock Press.
- Kaplan, S. N. (1986). *The grid: A model to construct differentiated curriculum for the gifted*. In J. S. Renzulli(Ed.), *systems and models for developing programs for the gifted and talented*. (pp. 180-193). Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- Kaplan, S. N., & Gould, B.(2002). *Independent Study*. California: E2E.
- Karnes, F. A., & Bean, S. M. (1990). *Process Skills Scales*. Buffalo, NY: United Educational Services.
- Kitano, M., & Kirby, D. F. (1986). *Gifted education: A comprehensive view*. Boston: Little Brown.
- Leitze, A. R., & Mau, S. T. (1999). Assessing problem-solving thought. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 4(5). 304-311.
- Moote, B. (2001). Developing of Research skill for gifted students. In Karnes, F. A., & Bean, S. M. (Ed.), *Methods and materials for teaching the gifted*.(pp. 458-492). Prufrock Press Inc.
- Olenchak, F. R., & Renzulli, J. S. (1989). The effectiveness of the Schoolwide Enrichment Model on selected aspects of elementary school change. *Gifted Child Quarterly*, 33. 36-46.
- Purcell, J. H., & Renzulli, J. S. (1998). *Total Talent Portfolio: A Systematic Plan to Identify and Nurture Gifts and Talents*. Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- Reis, S. M., & Burns, D. E., & Renzulli, J. S. (1992). *Curriculum Compacting: The*

- complete Guide to Modifying the Regular Curriculum for High Ability Students.*  
Storrs, CT: Creative Learning Press.
- Renzulli, J. S.(1994). *Schools for Talent Development: A Practical Plan For Total School Improvement.* Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- Renzulli, J. S. (1997). *The schoolwide enrichment model: A guide for development defensible programs for the gifted and talented.* Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- Renzulli, J. S. (1998). The multiple menu model for developing differentiated curriculum for the gifted and talented. *Gifted Child Quarterly*, 32. 298-309.
- Renzulli, J. S., & Reis, S. M. (1997). *The schoolwide enrichment model: A how-to guide for educational excellence* (2nd ed.). Storrs, CT: Creative Learning Press.
- Renzulli, J. S., & Leppien, J. H & Hays, T. S(2000). *The Multiple Menu Model: A Pratical Guide For Developing Differentiated Curriculum.* Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- Renzulli, J. S., & Reis, S. M. (1997). The schoolwide enrichment model: Developing creative and productive giftedness. In N. Colangelo & G. Davise (Eds.), *Handbook of gifted education* (pp. 184-203). Boston: Allyn & Bacon.
- Renzulli, J. S., & Reis, S. M. (2003). *The schoolwide enrichment model: A how-to guide for educational excellence*(2nd ed.). Creative Learning Press.
- Renzulli, J. S. (1978). What makes giftedness? Reexamining a definition. *Phi Delta Kappan*, 60(3). 180-184.
- Starko, A. J. (1988). Effects of the revolving door identification model on creative productivity and self-efficacy. *Gifted Child Quarterly*, 32. 291-297.
- Starko, A. J., & Schack, G.D. (1992). *Looking for data in all the right places: A guidebook for conducting original research with young investigators.* Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- Tomlinson, C. A. (2001). *How to Differentiate Instruction in Mixed-Ability Classrooms.* Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Treffinger, D. J. (1975). *Teaching for self-directed learning: A priority of the gifted and talented.* *Gifted Child Quarterly*, 19. 46-59.
- VanTassel-Baska, J. (1997). What matters in curriculum for gifted learners: Reflections on theory, research, and practice. In N. Colangelo & G. Davis (Eds.), *Handbook of gifted education* (pp. 204-235). Boston: Allyn & Bacon.

- Wiggins, G. (1989). Teaching to the (authentic) test. *Educational Leadership*, 46. 41-46.
- Zimmerman, B. J., & Martinez-Pons, M.(1990). Student differences in self-regulated learning: Relating grade, sex, and giftedness to self-efficacy and strategie use. *Journal of Educationl Psychology*, 82. 51-59.

= Abstract =

The Reality of Mathematics Gifted Children's  
Independent Study Ability and Mathematics Teachers'  
Recognition of Independent Study

Yim Geun Gwang

*GwangJu NongSung Elementary School*

Kang SoonJa

*JeongNam National University*

In most curricular model for gifted children, independent study is included as an important element for developing students' study ability and producing creative production. Gifted children also prefers this style of learning and they study more easily and with more fun when they learn in the learning style they prefer. This study aims to find out how gifted children in math area performs independent study and how teachers who teach them recognize independent study; survey study was used to analyze the reality of the production in relation to independent study. In result, gifted children's independent study ability was rather very low and teachers recognized the necessity of independent study but lacked understanding of the method of independent study.

**Key Words:** Independent study, Study ability, Production

1차 원고접수: 2008년 3월 18일
수정원고접수: 2008년 4월 10일
최종게재결정: 2008년 4월 22일

<부 록>

수학영재학생들의 독립연구 수행능력 검사지(예시)

8. 아래의 문제를 해결할 수 있는 방법을 구상해 보시오.

우리 학교 급식에서 음식물 쓰레기가 많이 나와 선생님들의 고민이 많습니다. 이런 고민을 해결하기 위해 여러분들이 독립연구를 하려고 합니다.

- (1) 위의 상황과 관련하여 여러분들이 해결할 수 있는 독립연구 주제를 쓰시오.
- (2) 위의 주제와 관련하여 흥미를 일으킬 만한 질문이나 해결하고 싶은 질문을 2개 만들어 보시오.
- (3) 위의 질문에 답하기 위해 자료를 수집하고 조사하는 방법을 구체적으로 쓰시오
- (4) 영양교사들 앞에서 자신의 연구결과를 발표하려고 합니다. 발표 전에 준비할 내용과 발표할 때의 주의할 점을 각각 3가지 이상 쓰시오.

9. 다음을 읽고 물음에 답하시오.

여러분들은 영재교육에 참여하는 동안 연구활동을 통해 다양한 종류의 산출물을 만들어내야 합니다. 이를 위해 평소에 여러분이 관심 있었던 것에 대해 연구주제를 정하여 독립연구를 계획해 보시오. 기존에 알려진 연구주제보다는 새롭고 독창적인 주제일 수록 좋습니다.

- (1) 자신이 연구하고 싶은 주제를 쓰고 왜 그런 주제를 선정하여 연구하고 싶은지 그 이유를 쓰시오.
- (2) 위에서 선택한 연구 주제에 관해 흥미를 일으킬 만한 질문이나 해결하고 싶은 질문을 2개 만들어 보시오
- (3) 여러분이 생각한 질문을 어떻게 해결할 수 있는지 해결 방법을 구체적으로 쓰시오.
- (4) 여러분이 연구한 주제의 결과를 산출물로 만들려고 합니다. 산출물 제작 계획을 세워보시오
  - 어떤 형태의 산출물을 만들려고 합니까?
  - 자신이 만들 산출물에 대해 자세히 설명해 보시오.
  - 자신의 산출물을 만드는 절차를 쓰시오.
- (5) 친구들의 독립연구 과정이나 결과를 평가하려고 합니다. 어떤 점을 평가하겠습니까? 평가기준을 3개 이상 적어보시오.