

## 테크놀로지를 활용한 수학영재교육에 대한 교사들의 인식

이헌수<sup>1)</sup> · 박형빈<sup>2)</sup>

본 논문은 테크놀로지를 활용한 영재교육에 대한 영재교사들의 인식을 조사하기 위하여, J 대학교 교육연수원에서 60시간의 영재교육 직무연수에 참여한 20명의 교사를 대상으로 테크놀로지를 활용한 영재교육에 대한 교사들의 인식을 조사·분석하였다.

테크놀로지를 활용한 영재교육에 대한 영재교사들의 인식을 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다. 첫째, 영재교사의 테크놀로지 활용 능력이 영재교사의 전문성 중 프로그램을 개발하는 능력과 영재에 대한 적합한 교수·학습 방법을 이해하고 적용하는 능력에 포함된다. 둘째, 테크놀로지를 활용한 영재교육은 영재아들에게 창의적 문제 해결 능력과 사고력을 증진시키는데 도움을 준다. 셋째, 테크놀로지를 활용한 영재교육은 직관적 통찰, 정보의 조직화와 공간화/시각화 능력을 개발하는데 도움을 준다. 넷째, 테크놀로지를 활용한 영재교육은 영재아들에게 창의성의 구성요소 중 유창성, 융통성과 독창성 개발에 도움을 준다.

주요용어 : 테크놀로지 교육, 수학영재교육, 영재교사 교육

### I. 서론

#### 1. 연구의 필요성 및 목적

시대가 변화하고 사회가 발전해 감에 따라서 수학교육에서 가르쳐야 하는 교육의 내용과 방법도 변화하고 있다. 20세기 말부터 시작된 기술문명의 비약적인 발전은 수학교육에서 테크놀로지 도입의 필요성을 요구하게 되었고, 수학교육에서 그래픽 능력과 계산 능력을 가진 테크놀로지의 도입은 수학의 교수학습의 방법과 본질뿐만 아니라 수학적인 내용에서 변화를 유도하고 있다. 수학교육에서 테크놀로지의 도입은 수학 내용을 어떻게 가르칠 것인가 뿐만 아니라 어떤 수학을 가르쳐야 하는가라는 문제에 대해 고려하게 하였다. 수학교육에서의 테크놀로지의 활용은 자동차가 우리의 삶의 방법과 질에 대하여 혁명을 일으켰던 것처럼, 다른 어떤 교육 혁신보다 넓은 영역에서 오래 지속되는 잠재적인 영향을 미치고 있다(Heid & Baylor, 1992). 이러한 수학교육에서의 테크놀로지 활용은 영재교육에서도 교육과정 및 내용에도 변화의 필요성을 제기하고 있다. 미국영재성훈련원(National/State Leadership Training Institute on the Gifted and Talented)은 영재교육과정은 단순히 단편적인 지식을 습득

1) 목포대학교 수학교육과 (leehs@mokpo.ac.kr)

2) 목포대학교 수학교육과 (hbpark@mokpo.ac.kr), 교신저자

하게 하는 것이 아니라, 어떤 주제를 중심으로 다양한 활동을 함으로써 그 주제에 관하여 깊이 있게 이해하고, 문제 해결에서 특정 사고 과정을 직접 적용할 수 있는 기회를 제공해 주도록 영재교육과정을 위한 구성 방식으로 과정중심, 활동중심, 주제중심, 개방적, 학문중심의 학습자의 자율적 선택중시하는 통합교육과정을 제시하였다(박성익 외, 2003. 에서 재인용). 영재아들은 교사의 일방적인 지시나 강의에 따라서 수업하기보다는 창의적 사고와 논리적 사고의 학습, 자기주도적 학습, 발견식·탐구식 학습 등의 학습활동을 선호하기 때문에 영재교수학습에서는 학생들이 적극적으로 능동적으로 참여할 수 있는 활동을 많이 포함시켜야 한다. 교수·학습방법에서 수업 방식에 따른 학생의 참여 정도는 강의, 토론, 시연, 소집단 토의, 동료교수, 협동 학습, 현장 답사, 학습 센터, 게임 학습, 전자 매체 학습, 시뮬레이션/역할 연기, 프로젝트, 멘토쉽, 독립 연구 등의 순으로 학생의 참여도가 높다(Renzulli & Reis, 1997). 이러한 점에서, 수학영재교육에서 테크놀로지를 활용한 교수·학습 방법은 영재학생들에게 학습에 능동적으로 참여할 수 있는 기회를 제공하고, 교사의 일방적 강의 방식이 아닌 영재학생들의 자기주도적인 발견식·탐구식 학습을 가능하게 하여 학습의 효과를 높일 수 있는 학습방법이다.

한 나라의 교육을 논의할 때 정치, 사회, 문화 등 사회 전반과 관련하여 논의되어야 하겠지만 무엇보다도 실제 교육 현장에서 가장 직접적으로 중요한 역할을 차지하는 교사의 문제가 초점이 되기 때문에 교사의 질이 가장 중요하다(신현용, 2003). 일반교육과 마찬가지로 영재교육의 질도 영재교육을 담당하는 교사에 의해 좌우된다고 해도 과언은 아니다. 영재교육을 담당하고 있는 교사는 일반교육을 담당하고 있는 교사보다 더 높은 전문성을 가지고 있어야 수준 높은 영재교육을 실천할 수 있다고 알려지고 있다. 따라서 영재교육의 질적 수준을 좌우하는 영재교육 교사의 전문성을 확보하는 일은 무엇보다도 시급하다(박경희·서혜애, 2007). 최근 영재교사의 전문성에 관한 연구로는 김홍원(2002)은 문헌연구 통하여 영재교육 담당교원이 갖추어야 할 자질을 영재교육에 대한 철학적 이해와 사명감, 전문적 자질, 인성적 자질의 세 측면에서 정리하여 제시하였고, 박경희와 서혜애(2007)는 교사 전문성과 관련한 국내·외 문헌을 고찰하여 영재교육 교사 전문성의 구성요소로 지식기반, 능력기반, 상황기반 전문성으로 구분하여 영재교육 교사의 전문성에 대한 학교급별 및 교과별 교사 인식의 차이를 분석하였고, 서혜애(2008)는 영재교육 교사의 전문성을 발휘를 위한 방안에 대하여 연구하였으나 이는 일반적인 영재교사에 대한 전문성에 관한 연구들로 수학 영재교사의 전문성과 관련된 연구도 필요하다.

또한, 개발된 영재교육 프로그램의 성과를 결정하는 것은 프로그램에 참여하는 학생들의 영재성보다 지도교사의 학습지도 방법이라고 할 수 있다. 수학영재교육에서 영재아들의 능동적인 학습 참여와 자기주도적인 발견식·탐구식 학습으로 영재아들의 학습의 효과를 높일 수 있는 테크놀로지를 활용한 교수·학습 방법을 영재교육 현장에서 적용하기 위해서는 테크놀로지를 활용한 영재교육 프로그램을 개발하고 편성하는 능력이나 영재아들에게 적합한 교수·학습 방법을 이해하고 적용하는 능력 등의 영재교사의 전문성이 필요하다고 할 수 있다. 테크놀로지 교수 학습 지식(TPCK)과 관련하여 이광호(2007)는 수학교사들의 TPCK 개발을 위해 만들어진 수학교사 전문성 개발 프로그램에 대한 연구에서 교사의 TPCK의 변화의 가장 큰 영향을 분석하였고, 임해미(2009)는 예비 수학교사의 TPACK 신장을 위하여 팀 프로젝트 활용의 효과에 대해 분석하였으며, Gogot, 이광호와 채정림(2009)은 예비수학교사들의 테크놀로지 교수내용지식의 개발에 관한 교사교육 프로그램에 대하여 연구하였다. 그러나, 테크놀로지를 활용한 영재교수학습이 이루어지기 위해서는 무엇보다도 테크놀로지를

활용한 영재교육에 대한 교사들의 인식이 중요하므로 테크놀로지를 활용한 영재교육에 대한 교사들의 인식과 관련된 연구도 필요하다.

따라서, 본 논문에서는 수학 영재교육에 대한 전문성 함양을 위해 직무연수에 참여한 교사를 대상으로 설문조사를 실시하여 테크놀로지를 활용한 영재교육에 대한 교사들의 연수전의 인식을 살펴보고, 연수 후의 테크놀로지를 활용한 영재교육에 대한 교사들의 인식의 변화를 조사하여 영재교사들의 테크놀로지와 관련된 인식의 변화에 대한 효과와 그와 관련된 요인에 대하여 분석하고자 한다.

## 2. 연구 문제

본 연구의 목적을 위하여 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

- (1) 연수전 영재교사들은 테크놀로지를 활용한 영재교육에 대하여 어떤 인식을 가지고 있는가?
- (2) 테크놀로지를 활용한 영재교육에 대한 연수 후 영재교사들의 인식의 변화와 관련한 효과 영역과 효과의 요인은 무엇인가?

## 3. 연구의 제한점

본 연구는 영재교사(예비 영재교사 포함)들의 영재교육에서 테크놀로지의 활용에 대한 인식을 알아보기 위하여 J 대학교 사범대학 교육연수원에서 60시간의 수학 영재교육 직무연수에 참여한 소수(20명)의 (예비)영재 교사를 대상으로 한 연구이므로 다수의 영재교사들에게 일반화하기에는 한계가 존재할 수 있다.

# II. 이론적 배경

## 1. 테크놀로지를 활용한 영재 교육

영재교육을 시행하고 있는 대부분의 나라들은 영재교육을 시행하는 목적을 학생들의 다양한 능력과 적성을 계발하여 현대 지식기반사회가 필요로 하는 창의적 생산성을 갖춘 인재를 양성하는데 그 목적을 두고 있다. 이러한 영재교육의 목적을 달성하기 위하여 다양한 교수·학습 방법이 요구되고 있다. 김홍원(박성익 외, 2003)은 영재교육과정에서 개방적 사고와 발견의 중요성을 강조하고, 발견의 경험을 갖게 하기 위하여 연역적 사고보다 귀납적 사고를 강조하고 토론, 실험, 실습 등을 통해 발견 및 탐구 과정을 유도하여야 하고 학생이 자기주도적인 학습 능력과 태도를 최대로 함양하기 위하여 영재교육은 가급적 학생의 참여도를 높일 수 있는 교수·학습 방법을 자주 활용해야 한다고 하였다. 또한, 영재교육과정은 단순히 단편적인 지식을 습득하게 하는 것이 아니라, 어떤 주제를 중심으로 다양한 활동을 함으로써 그 주제에 관하여 깊이 있게 이해하고, 문제 해결에서 특정 사고 과정을 직접 적용할 수 있는 기회를 제공해 주도록 구성되어야 한다. 그리고, 영재아들의 교수·학습에서 학습의 초점은 주로 질문과 문제에 두고, 이미 학습한 것을 토대로 주어진 문제를 분석하고

검토·비판하는데 초점을 두어 정보의 습득보다는 사고기술 및 사고과정을 강조하는 학습활동을 전개하도록 구성하여야 한다(박성익·조석희, 1996).

1980년대 이후 컴퓨터와 소프트웨어 등 테크놀로지의 비약적인 발전과 보급으로 인하여 수학교육에서 테크놀로지가 교수·학습의 한 방법으로 널리 활용되고 있다. 특히, 컴퓨터는 그래픽 애니메이션, 시뮬레이션, 신속하고 정확한 계산 기능 등 다른 교육 매체가 제공하지 못하는 교수·학습 환경을 제공함으로써 수학 교수·학습과정의 변화에 큰 영향을 주고 있다. 테크놀로지의 그래픽과 관련된 기능은 추상화된 수학적 대상을 구체적으로 시각화된 형태로 표현할 수 있을 뿐만 아니라, 테크놀로지를 이용한 실험 학습을 통해 학생 중심의 자기주도적인 학습을 위한 중요한 도구로 활용되고 있다.

수학교육에서 테크놀로지의 활용은 고전적인 지필학습을 기반으로 한 수업환경에서 테크놀로지의 활용을 기반으로 한 수업환경으로 변화를 가져왔고, 테크놀로지의 탁월한 기능과 능력은 교수·학습의 방법 측면에서 현저하게 변화시키고, 수학적 내용도 긍정적인 변화를 가져왔다. 그리고, 학습은 필수적으로 지식을 한 번에 한 단계씩 구성하는 것에 의해 진보하는 것이 아니라 종종 지식의 전체적인 상호연결을 통하여 학습의 도약이 가능하다는 인지과학 이론에 비춰볼 때, 지필환경에서 계산에 숙달되지 않은 학생들은 더 높은 수준의 사고과정을 요구하는 문제 해결 학습에서 테크놀로지의 도움으로 문제를 해결할 수 있다(Jensen & Williams, 1992). 수학적 사고력이나 문제 해결력의 향상을 목적으로 하는 교수·학습 활동에서 테크놀로지를 활용하면 산술적인 계산과 대수적인 문자식의 처리에 시간을 빼앗기지 않고 본질적인 사고력 중심의 교수·학습 활동에 주의를 기울일 수 있게 된다(Heid & Baylor, 1992).

최근 교수·학습과정에서 그래핑 계산기, Cabri3D, 스프레드시트 또는 GSP 등 다양한 테크놀로지를 학교 수학 학습에 도입하여 이산수학, 함수의 개념, 함수와 그래프, 통계, 기하 등의 교육에 접목시키려는 시도와 연구가 계속 이루어지고 있다(강윤수, 2005; 고상숙·고호경, 2007; 고상숙·이윤경, 2005; 신유경·강윤수·정인철, 2008; 정인철·김택수·황운구, 2007; 한혜숙·신현성, 2008). 또한, 영재교육에서 그래핑 계산기를 활용한 1차 함수 탐구(이헌수·박종률·이광호, 2009)와 GSP를 활용한 사인함수의 덧셈정리 증명(이헌수·박종률·정인철, 2009) 등의 연구에서 볼 수 있듯이 테크놀로지를 영재교육에 도입하려는 시도와 연구도 계속 진행되고 있다.

NCTM(미국수학교사협회, National Council of Teachers of Mathematics)은 1989년에 「학교 수학의 교육과정 과 평가의 기준(The Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics)」을 통해 계산기와 컴퓨터를 수학 학습 지도를 위한 가치 있는 도구로 받아들여야 한다고 발표하였고(NCTM, 1989), 2000년에는 이전에 발표된 일련의 규준집의 정신을 계승하면서 수정·보완하여 「학교 수학의 원리와 규준(Principles and Standards for School Mathematics)」을 공표하였다(NCTM, 2000). 「학교 수학의 원리와 규준」에는 학교 수학의 6가지의 원리와 10가지의 규준이 제시하였는데 그 중 테크놀로지의 원리(The Technology Principle)에서 테크놀로지는 수학을 가르치고 배우는데 필수적인 요소로 테크놀로지는 가르쳐야 할 수학 내용에 영향을 주고, 학생들의 수학 학습 능력을 높여주어야 한다고 주장하였다. 그러나, 테크놀로지를 이용한 수학 교수학습 과정에서 테크놀로지의 사용을 강조하면서도 현실적인 교육과정 및 제도에서 테크놀로지의 사용에 대한 지원과 효과적인 탐구학습을 위해서는 충분한 시간의 확보가 필요하지만 교육과정 및 제도와 시간의 미비로 인하여 현실 교육과정에서 테크놀로지의 사용이 제한되고 있다(전영국·주미, 1998;

Johnson, 1997). 이러한 제약여건 때문에 현행 학교 교육과정보다 교육과정, 제도 및 시간 등 여러 가지 교육환경의 제약이 적은 영재교육과정에서 테크놀로지가 훨씬 더 유용하게 사용될 수 있다.

## 2. 영재교사의 전문성

영재교육의 목적은 학생들의 다양한 능력과 적성을 계발하여 현대 지식기반사회가 필요로 하는 창의적 생산성을 갖춘 인재를 양성하는데 그 목적을 두고 있다. 이러한 영재 교육의 목적을 달성하기 위해서는 우수한 잠재적 능력을 지닌 학생들을 잘 판별하여 선발하고, 선발된 학생들에게 질 높은 영재교육과정이나 영재 교육 프로그램을 제공하는 것이다. 김홍원(2002)은 영재교육에 있어서 유능한 자질을 갖춘 교사라면 우수한 잠재 능력을 지닌 학생들을 어느 정도 잘 판단할 수 있고, 질 높은 영재교육과정이나 프로그램을 개발·적용할 수 있기 때문에 유능한 자질을 갖춘 영재교사야말로 영재교육의 성패를 좌우하는 가장 핵심적이고 결정적인 요소라고 하였다. Callahan & Renzulli(1977)는 영재교육의 성공 여부를 결정짓는 가장 중요한 변인은 교사라고 하였고, 류봉선·심재형(2006)은 영재교육의 확산을 위해 반드시 영재의 특성과 능력을 이해하고 전문성이 있는 교사가 우선 배출되어야 한다고 하였다.

따라서, 영재 교육의 질은 담당하는 교사에 크게 좌우되므로 영재교육의 목적을 달성하기 위해서 무엇보다 영재교육을 잘 수행할 수 있는 유능한 자질과 전문성을 갖춘 교사를 양성하는 것이라 할 수 있다. 이러한 이유로 영재교육진흥법 시행령에는 영재 교육을 담당할 교원 및 강사의 임용기준을 제시(영재교육진흥법 시행령 25조, 26조, 27조, 2008.2.29. 개정)하고 있고, 영재교육 담당교원의 전문성 및 자질향상을 위하여 필요한 직무교육 및 직무연수를 정기적으로 실시하여야 한다고 정하고 있다(영재교육진흥법 시행령 31조).

Hultgren(1982)는 영재교사의 전문성을 크게 철학적 자질, 전문적 능력, 개인적 특성으로 구분하였다. 이 가운데 전문적 능력에 대하여 전공영역 전문성과 교수 능력, 영재학생에 적합한 교수전략과 교육프로그램 개발 능력, 창의적 문제해결력을 신장할 수 있는 수업 능력, 영재학생의 고등정신 기능의 증진과 독립적인 연구 능력 배양 능력, 영재학생의 사회·정서적 특성 이해, 미성취 영재학생의 특성 이해와 해결방안 탐구 능력을 들 수 있다(Hultgren, 1982; Maker, 1982). 김홍원(2002)은 영재 교육 담당 교원이 갖추어야 하는 자질을 영재 교육에 대한 철학적 이해와 사명감, 전문적 자질, 인성적 자질로 구분하였고, 박경희·서혜애(2007)는 영재교육 교사 전문성의 구성요인을 지식기반, 능력기반과 상황기반으로 나누어 구분하였다. 김홍원(2002)은 국내·외 문헌에서 추출한 영재교육 교사 전문성의 구성요소를 영재의 인지적·사회적 특성에 대한 이해 수준, 영재의 판별 및 선발 방법에 대한 이해 수준, 영재교육 프로그램을 개발하는 능력, 전공교과의 전문지식에 대한 이해 수준, 전공 교과의 첨단 지식에 대한 이해 수준, 영재에 대한 적합한 교수·학습 방법을 이해하고 적용하는 능력, 영재교육 평가 방법을 이해하고 적용하는 능력, 영재교육과정을 편성하고 이해하는 능력, 영재학생을 상담하는 능력, 교사가 개별적으로 연구를 수행할 수 있는 능력, 영재교육의 철학 및 목적에 대한 이해 수준, 영재교육 관련 행정적 문제를 해결할 수 있는 능력, 학부모, 지역사회와의 협력관계를 구축하는 능력으로 구분하였다.

테크놀로지를 활용한 영재교육을 위해서는 영재교사들의 전문성의 구성요소 중 영재교육 프로그램을 개발하는 능력, 전공 교과의 첨단 지식에 대한 이해 수준, 영재에 대한 적합한

교수·학습 방법을 이해하고 적용하는 능력, 영재교육과정을 편성하고 이해하는 능력 등에 영재교사의 테크놀로지를 활용 능력이 필수적으로 필요하다고 할 수 있다.

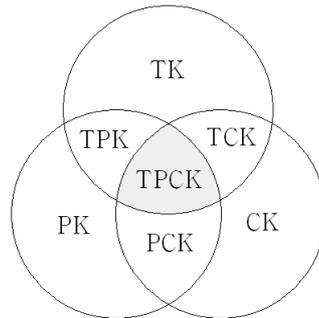
### 3. 테크놀로지 교수학적 내용지식(TPCK)

NCTM(1991)은 교사들은 수학을 가르침에 있어 계산기와 컴퓨터 등과 테크놀로지를 적절히 도입하여 교육의 효과를 높일 것을 강조하고 있다. 우리나라의 개정교육과정에서도 수학 교수·학습의 전 과정에서 적절하고 다양한 교육 기자재를 활용하여 수학 학습의 효과를 높일 것을 권장했으며, 계산 능력 배양을 목표로 하지 않는 경우의 복잡한 계산 수행, 수학적 개념·원리·법칙의 이해, 문제 해결력의 향상을 위해 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구를 확보하여 활용하도록 제시하였다(교육인적자원부, 2007). 이러한 테크놀로지를 활용한 수학 교수·학습 과정에서 교사는 해당 테크놀로지에 대한 이해를 토대로, 활용된 테크놀로지가 본연의 교육 목적 달성을 위하여 면밀히 검토하여야 한다고 하였다. 이는 수학 교사가 수학 교수·학습 과정에서 테크놀로지를 활용하기 위해서는 교육과정, 교과내용과 관련된 테크놀로지에 대한 지식을 가지고 있어야 됨을 의미한다.

수학 교수·학습 과정에서 테크놀로지의 활용에 대한 논의는 Shulman(1986)에 의해 교수학적 내용지식(PCK: Pedagogical Content Knowledge)의 개념이 도입된 이후, Niess(2005), Mishra와 Koehler(2006)의 연구에서 테크놀로지 교수 내용 지식(TPCK: Technological Pedagogical Content Knowledge)이란 개념으로 구체화 되었다. TPCK는 테크놀로지 지식(TK: Technological Knowledge), 교수학적 지식(PK: Pedagogical Pedagogy), 교과 내용 지식(CK: Content Knowledge)의 세 가지 요소를 강조하면서, 각각의 요소가 서로 독립된 것이 아니라 하나의 통합된 지식을 의미하고 있다(Shulman, 1986; Niess, 2005; Mishra & Koehler, 2006; Thompson & Mishra, 2007).

Shulman(1986)은 교사가 필요할 때 필요한 지식에 접근하는 새로운 방법으로 PCK라는 새로운 용어를 정의하였다. PCK는 교사가 자신이 지도할 교과에 대한 내용지식과 교수·학습에 대한 교수학적 지식을 통합한 것으로, 이 두 지식의 공통된 부분에 해당하는 지식을 의미한다. 이러한 PCK에 보다 효과적인 교수·학습을 위해 테크놀로지에 대한 지식을 통합한 것이 TPCK이다. 즉, TPCK는 교과 내용 지식(CK), 교수학적 지식(PK), 테크놀로지 지식(TK)의 공통된 부분에 해당하는 지식을 의미한다(Niess, 2005; Mishra & Koehler, 2006). 교과 내용 지식(CK)은 가르치고 배워야 할 실제적인 교과 내용에 대한 지식이다. 교사들은 가르쳐야 할 교과의 핵심적인 사실, 개념, 이론, 절차에 대한 지식, 아이디어를 조직하고 연결하여 설명하기 위한 지식, 증명의 규칙에 대한 지식등과 같은 지식을 반드시 이해하고 있어야 한다. 또한 다른 분야의 지식과 연구의 속성도 이해하고 있어야 한다. 교수학적 지식(PK)이란 교수·학습 과정과 실제 또는 방법에 대한 심도 있는 지식, 그리고 교육의 목적, 가치 등을 어떻게 통합할 것인지에 대한 지식을 뜻한다. 교수학적 지식에는 학생들의 학습에 대한 지식, 수업 운영, 학습 계획의 개발과 실행, 학생 평가와 같은 부분이 포함된다. 여기에는 실제 교실에서 수업할 때 사용되는 기술과 방법에 대한 지식도 포함되며, 교사는 학생들이 어떻게 지식을 구성하고, 기술을 습득하며, 학습에 대한 긍정적인 동기와 태도를 만들어 갈 지에 대한 심도 있는 교육학적 지식을 가지고 있어야 한다. 테크놀로지 지식(TK)은 책, 칠판과 분필, 인터넷 등과 같이 발전된 테크놀로지에 대한 기준이 되는 지식이다. 이는 특정한 테크놀로지 즉, 워드 프로세서, 스프레드시트, 웹 브라우저, 이메일 등과 같은 소

소프트웨어의 기본적인 기능을 사용하는 능력, 컴퓨터 하드웨어나 시스템 운영, 소프트웨어의 설치와 삭제 등과 같은 지식과 기술을 포함한다. 테크놀로지 지식은 새로운 테크놀로지의 개발과 더불어 변화되어야 하며, 이를 학습에 적용할 수 있는 능력은 매우 중요하다.



[그림 II-1] PCK, TPK, TCK와 TPCK

특정 교과에서 교육적인 목적을 위해 테크놀로지를 효과적으로 통합하기 위해서는 이 세 가지 지식들 사이의 역동적이고 상호적인 관계에 대한 이해가 요구되는데, 이들 지식들 각각의 공통된 지식이 테크놀로지 내용 지식(TCK: Technological Content Knowledge), 테크놀로지 교수학적 지식(TPK: Technological Pedagogical Knowledge) 교수학적 내용 지식(PCK: Pedagogical Content Knowledge), 그리고 이 세 지식의 통합된 지식이 테크놀로지 교수학적 내용 지식(TPCK)이다. 테크놀로지 내용 지식(TCK)이란 테크놀로지와 교과내용을 상호 연계하는 방법에 대한 지식이다. 교사들은 가르칠 교과에 있어서 테크놀로지를 사용했을 때 더 효과적으로 가르칠 수 있는 분야가 어떤 것인지에 대한 지식을 가지고 있어야 한다. 예를 들어 기하를 가르칠 때 동적 기하프로그램을 도입하면 학생들의 기하작도와 도형에 대한 탐구가 보다 효과적으로 이루어 질 수 있다. 테크놀로지 교수학적 지식(TPK)은 교사들의 교수 학습 상황에 사용하는 다양한 테크놀로지의 목록, 요소, 역량에 대한 지식을 말한다. 즉, 특정한 테크놀로지를 사용했을 때 수업이 어떻게 변화될 수 있는지에 대해 아는 것을 의미한다. 교사는 특정한 과제를 위해 사용할 수 있는 테크놀로지의 범위를 알고 있어야 하며, 적합한 테크놀로지를 선택할 수 있는 능력이 있어야 하고, 테크놀로지 사용을 위한 교수학적 전략과 이러한 전략을 적용할 수 있는 능력이 있어야 한다. 내용학적 내용 지식(PCK)은 특정한 교과의 내용을 가르치는 데 적합한 교육학적 지식을 말한다. 이는 내용지식과 교수학적 지식의 상호작용으로 만들어지는 지식으로서, 교과에서 가르쳐야 할 주제를 가르치기에 가장 유용한 표현, 가장 강력한 유추, 도식, 예제, 설명 등을 통해 제시하는 교사의 지식을 뜻한다. 여기에는 학생들의 선행 지식에 대한 지식, 무엇이 학습을 쉽거나 어렵게 만드는가에 대한 지식, 학습 환경에 대한 지식도 포함된다(Shulman, 1986). 테크놀로지 교수학적 내용 지식(TPCK)은 내용, 교육학, 테크놀로지의 모든 요소의 지식을 토대로 하며, 테크놀로지를 사용하는 좋은 교수의 기초가 되는 지식을 뜻한다. 이는 테크놀로지를 사용하여 개념을 표현하는 데 대한 이해와 교과 내용을 가르치기 위한 구성주의적 방법에서 테크놀로지를 사용하는 교수학적 기술, 수업에서 학생들이 어려워하는 부분을 테크놀로지를 사용함으로써 어떻게 수월하게 만들어 줄 수 있는지에 대한 교사의 지식을 포함한다.

테크놀로지를 활용한 수학 영재교육을 위해서 수학 영재 교사는 영재교육과정과 영재 학

생에게 적합한 교수·학습 방법 적용할 수 있는 교수학적 지식, 수학교과에 대한 광범위한 전문적인 교과 내용 지식과 관련된 테크놀로지에 대한 지식을 가지고 있어야만 영재학생들에게 테크놀로지를 활용한 효과적인 수학 영재교육을 실시할 수 있다.

### Ⅲ. 연구방법 및 절차

본 연구는 양적 연구 방법(quantitative method)에 의해 수행되었다. 학교 현장에서의 테크놀로지의 활용 실태, 테크놀로지를 활용한 영재교육에 대한 교사들의 인식과 영재교사 직무연수 전·후의 테크놀로지를 활용한 영재교육에 대한 교사들의 인식의 변화를 조사하기 위하여 설문지가 사용되었고, 설문지의 내용을 분석하기 위하여 통계적 자료 분석법이 사용되었다.

#### 1. 연구 대상자

본 연구는 영재교사(예비 영재교사 포함)들의 영재교육에서 테크놀로지의 활용에 대한 인식을 알아보기 위하여 설문조사에 따른 실험 연구를 실시하였다. 설문 조사에서 표집 대상자들은 J 대학교 사범대학 교육연수원에서 수학 영재교육에 대한 전문성 함양을 위해 2009년 8월 3일부터 2009년 8월 14일까지 총 60시간의 직무연수에 참여한 수학교사 20명 전체를 연구대상자로 선정하였다.

<표 Ⅲ-1> 연구 대상자 기초 자료

구분		빈도(명)	백분율(%)	구분		빈도(명)	백분율(%)
학교	중학교	14	70	학력	학사	9	45
	고등학교	6	30		석사(석사과정)	11	55
성별	남	8	40	영재 교육 경력	없음	8	40
	여	12	60		1년 미만	7	35
연령	20대	3	15		1~2년 미만	3	15
	30대	4	20		2~3년 미만	1	5
	40대	12	60		3년 이상	1	5
	50대	1	5				
교직 경력	5년 미만	3	15				
	5~10년 미만	3	15				
	10~15년 미만	1	5				
	15~20년 미만	6	30				
	20년 이상	7	35				

연구대상자의 성별 현황을 살펴보면, 남교사가 8명이고, 여교사가 12명으로 여교사의 비율이 좀 더 많이 차지하고 있고, 이중 40대가 12명, 30대가 4명으로 30~40대가 전체의 80%를 차지하고 있어 대다수가 30~40대임을 알 수 있다. 연구대상자의 교직경력별 현황을 살펴보

면, 교직경력 15년 이상인 교사가 13명으로 가장 많은 비율을 차지하고 있고, 연구대상자의 영재교육 담당 경력은 영재교육 경력이 전혀 없는 교사가 7명, 1년 미만이 교사가 7명으로 대부분의 교사가 1년 미만인 것으로 나타났다.

## 2. 연구 방법

수학분야에 대한 영재교육 직무연수를 신청한 교사를 대상으로 영재교사(예비 영재교사 포함)들의 영재교육에서 테크놀로지의 활용에 대한 인식을 알아보기 위하여 영재교사의 전문성에 교사의 테크놀로지 활용 능력의 포함 여부, 영재 교수·학습과정에서 테크놀로지의 활용이 영재학생들의 창의적 문제 해결력과 사고력 신장에 대한 효과와 영재학생들의 창의성 구성 요소의 개발에 미치는 영향에 대한 영재교사들의 인식을 조사하기 위하여 설문지를 개발하였고, 개발된 설문지로 이용하여 설문조사를 실시하였다. 그리고 연수 후, 테크놀로지를 활용한 영재교육에 대한 영재교사들의 인식의 변화를 조사하여 비교·분석하였다.

## 3. 연구 절차

### 1) 설문지 개발

연구 주제와 관련된 국내·외 문헌을 통하여 수학교육 전문가와의 협의를 통하여 연구 주제와 관련된 내용을 선정하여 연구 주제에 맞게 설문지를 개발하였다.

영재교사 전문성의 관련한 선행 연구에 의하면 영재교사의 전문성 구성요소에 영재교육 프로그램을 개발하는 능력, 전공교과의 전문지식에 대해 이해하는 능력, 영재에 대한 적합한 교수·학습 방법을 이해하고 적용하는 능력(김홍원, 2002; 박경희·서혜애, 2007; Hultgren, 1982; Maker, 1982)과 전공 교과의 첨단 지식에 대한 이해 수준, 영재교육과정을 편성하고 이해하는 능력(김홍원, 2002; 박경희·서혜애, 2007), 창의적 문제해결력을 신장할 수 있는 수업 능력(Hultgren, 1982; Maker, 1982) 등과 같은 요소를 포함하고 있다고 하였다. 테크놀로지를 활용한 영재교육을 위해서는 영재교사의 테크놀로지 활용 능력이 필요하므로 영재교사에게 필요한 전문성 구성요소 중 영재 교육 프로그램 개발 능력 및 수행 능력, 영재학생에게 적합한 교수·학습 방법 적용 능력, 영재 교육과정 편성 및 운영 능력 등에 테크놀로지를 활용 능력이 포함되는지에 대한 내용으로 설문지를 구성하였다.

김홍원, 김명숙과 송상현(1996)은 수학 영재성의 구성요소인 수학적 사고능력에 수학적 문제를 이해하고 해결하는데 기본적으로 요구되는 사고 능력을 의미하며 직관적 통찰 능력, 정보의 조직화 능력, 공간화/시각화 능력, 수학적 추상화 능력, 귀납적·연역적 사고 능력과 같은 수학적 추론 능력, 일반화 및 적용 능력, 반성적 사고 능력 등의 하위 능력들이 포함되고, 수학적 창의성은 수학적 문제를 창의적으로 해결하는 능력으로 유창성, 융통성, 독창성, 정교성의 하위 구성요소를 포함한다고 하였다. 테크놀로지를 활용한 영재교육이 수학 영재성의 구성요소인 수학적 사고능력과 수학적 창의성의 어느 요소의 개발에 도움이 되는지 알아보기 위하여 설문지에 이와 관련한 내용을 설문지에 첨가하였다.

박성익(1997)은 영재학생들의 교수·학습과 관련하여 영재들이 선호하는 학습활동 유형들을 학습 목표 측면, 학습 내용과 과제 측면, 학습 활동 측면에서 8가지로 분류하여 영재학생들은 교사가 일방적으로 강의하는 학습보다는 창의적 사고와 논리적 사고의 학습, 자기주도

적 학습, 발견식·탐구식 학습 등의 학습활동을 선호한다고 하였다. 이와 관련하여 테크놀로지를 활용한 영재 교수·학습 방법은 창의적 사고 학습, 논리적 사고 학습, 자기주도적 학습, 발견식·탐구식 학습 등 어느 학습 활동에 적용할 수 있는지에 대한 질문을 첨가하여 설문 문항을 구성하였다. 설문 문항에 대한 자세한 내용은 <부록>에 첨부하였다.

2) 연수의 진행

수학 영재교육을 위한 전문성 함양을 위해 수학 교사를 대상으로 실시한 직무 연수에서 영재 교육에 대한 일반적인 지식과 기능에 대한 내용과 수학 분야의 특수성을 고려한 영재 교육 내용을 위주로 하여 대학 및 시·도교육청 영재교육원으로부터 영재교육 전문가를 초빙하여 교육을 실시하였고, 영재교사로부터 영재학급의 운영 사례에 대해서도 교육을 받도록 하였다. 또한, <표 III-2>에서 보는 바와 같이, 영재교육에 대한 이론적인 학습뿐 아니라, 실제 지도를 할 수 있도록 영재프로그램을 실습하고 실습 결과를 발표하도록 하였다. 수학 영재교육에서의 GSP활용, 영재교육프로그램 개발 및 지도의 실제 I (GSP와 LOGO 활용), 기하작도를 통한 문제 해결 사례(GSP 활용), 창의적 수학영재 프로그램 개발 및 지도 II (GSP 활용), 확률영역에서의 영재교육 프로그램 개발(카오스 게임) 등에서 테크놀로지의 활용과 관련된 내용으로 총 18시간의 강의와 실습이 이루어졌다.

<표 III-2> 영재교사연수 내용

영역	교과목	시수
1	전남영재교육의 현황과 전망	2
	과학영재의 정의와 영재아의 특성	3
	영재교육원 운영의 실제	2
	시도교육청 영재교육원 운영현황	1
	영재학습이론	3
2	수학 영재 판별 문항 사례 소개	3
	수학영재 학습의 평가 이론과 실제	3
	수학 영재 교육의 실제	3
	수학영재와 수학적 탐구의 본성	3
	영재교육프로그램 개발 및 지도의 실제 I	3
	영재교육프로그램 개발 및 지도의 실제 II	3
3	정다면체와 공학 정다면체의 제작 탐구	3
	정다면체와 공학 정다면체의 제작 실습	3
	창의적인 수학영재 프로그램 개발 및 지도 <정수의 성질 >	6
	창의적인 수학영재 프로그램 개발 및 지도 <최단거리 구하기 >	6
	창의적인 수학영재 프로그램 개발 및 지도 <여러 예를 활용한 문제 풀이 전략>	6
	수학영재 학생의 특성	3
	창의적 수학영재 프로그램 적용 계획	2

3) 자료수집

영재교육에서 테크놀로지의 활용에 대한 영재교사들의 인식을 알아보기 위하여 개발된 설

문지를 이용하여 영재교사 직무 연수를 처음 시작했을 때 설문을 실시하였고, <표 III-2>의 내용으로 영재교사 직무연수를 종료한 후 영재교사들의 인식의 변화를 조사하기 위하여 동일한 설문 문항을 가지고 설문조사를 실시하였다. 연수 전·후의 설문 자료를 수집하여 테크놀로지를 활용한 영재교육에 대한 영재교사들의 인식 조사·분석하였다.

#### 4) 자료분석

영재교사들의 영재교육에서 테크놀로지 활용에 대한 인식의 변화를 조사하기 위하여 연수 시작 전과 후의 설문조사 자료를 통계적으로 분석을 하였다. 각 문항마다 연수 전 응답한 교사 수를  $n_1$ , 평균을  $\bar{X}_1$ , 표준편차를  $S_1$  이라 하고, 연수 후 응답한 교사 수를  $n_2$ , 평균을  $\bar{X}_2$ , 표준편차를  $S_2$  라 하여 각 항목별로 수학 교사들의 테크놀로지를 활용한 영재교육에 대한 인식의 변화를 검정하였다.

귀무가설은  $H_0: \mu_1 = \mu_2$  로, 대립 가설은  $H_1: \mu_1 < \mu_2$  로 하여 다음과 같은 검정통계량으로 검정하였다.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}, \quad s_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

기각역 :  $t \leq -t_\alpha(n_1 + n_2 - 2)$

## IV. 연구 결과 및 분석

### 1. 연수전 영재교사들은 테크놀로지를 활용한 영재교육에 대하여 어떤 인식을 가지고 있는가?

1) 영재교사들은 영재교사의 전문성에 테크놀로지 활용 능력이 필수적으로 필요하다고 인식하고 있다.

테크놀로지를 활용한 영재교육을 위해서는 영재교사들의 전문성의 구성요소 중 영재교육 프로그램을 개발하는 능력, 영재에 대한 적합한 교수·학습 방법을 이해하고 적용하는 능력, 영재교육과정을 편성하고 이해하는 능력 등에 영재교사의 테크놀로지를 활용 능력이 필수적으로 필요하다고 할 수 있다. 영재교사들이 영재교육 프로그램을 개발하고 영재에 대한 적합한 교수·학습 방법을 적용하고 영재교육과정을 편성하는 능력에 영재교사의 테크놀로지 활용 능력이 포함되는지에 대한 교사들의 인식을 조사하였다. 설문 문항은 ① 전혀 그렇지 않다(1점), ② 대체로 그렇지 않다(2점), ③ 보통이다(3점), ④ 대체로 그렇다(4점), ⑤ 매우 그렇다(5점)의 Likert 스케일을 적용한 5지 선다형 답을 제시하였다.

영재교사들은 영재교사에게 필요한 전문성 중 영재 교육 프로그램 개발 능력 및 수행 능력에 교사의 테크놀로지 활용 능력이 포함되는지에 대한 물음에 교사는 그렇다(16명), 보통이다(3명), 매우 그렇다(1명)의 순으로 답하였고, 영재교사에게 필요한 전문성 중 영재학생에게 적합한 교수·학습 방법 적용 능력에 교사의 테크놀로지 활용 능력이 포함되는지에 대한 질문에 그렇다(15명), 보통이다(5명)의 순으로 답하였다(<표 IV-1> 참조). 또한, 영재교사에게 필요한 전문성 중 영재 교육과정 편성 및 운영 능력에 교사의 테크놀로지 활용 능력이 포함되는지에 대한 그렇다(13명), 보통이다(7명)의 순으로 답하였다. 대다수의 영재교사

<표 IV-1> 교사들의 연수 전과 후의 설문지 비교분석

문항 번호		①		②		③		④		⑤		합계
		빈도수	백분율									
2-1	사전	0	0	0	0	3	15	16	80	1	5	20
	사후	0	0	1	5	2	10	15	75	2	10	20
2-2	사전	0	0	0	0	5	25	15	75	0	0	20
	사후	0	0	1	5	2	10	15	75	2	10	20
2-3	사전	0	0	0	0	7	35	13	65	0	0	20
	사후	0	0	1	5	3	15	15	75	1	5	20
2-4	사전	0	0	0	0	3	15	14	70	3	15	20
	사후	0	0	1	5	1	5	15	75	3	15	20
2-5	사전	0	0	0	0	2	10	16	80	2	10	20
	사후	0	0	1	5	2	10	13	65	4	20	20
2-7	사전	0	0	1	5	4	20	11	55	4	20	20
	사후	0	0	2	10	2	10	12	60	4	20	20
2-8	사전	0	0	2	10	6	30	12	60	0	0	20
	사후	0	0	0	0	6	30	13	65	1	5	20
2-9	사전	0	0	1	5	0	0	12	60	7	35	20
	사후	0	0	0	0	0	0	14	70	6	30	20
2-10	사전	0	0	1	5	5	25	13	65	1	5	20
	사후	0	0	0	0	8	40	11	55	1	5	20
2-11	사전	0	0	2	10	5	25	11	55	2	10	20
	사후	0	0	0	0	6	30	13	65	1	5	20
2-12	사전	0	0	1	5	5	25	8	40	6	30	20
	사후	0	0	0	0	7	35	11	55	2	10	20
2-13	사전	0	0	2	10	4	20	10	50	4	20	20
	사후	0	0	0	0	2	10	15	75	3	15	20
2-14	사전	0	0	2	10	8	40	10	50	0	0	20
	사후	0	0	1	5	8	40	8	40	3	15	20
2-15	사전	0	0	1	5	7	35	7	35	5	25	20
	사후	0	0	1	5	2	10	13	65	4	20	20
2-16	사전	0	0	1	5	1	5	9	45	9	45	20
	사후	0	0	0	0	0	0	13	65	7	35	20
2-17	사전	0	0	1	5	4	20	14	70	1	5	20
	사후	0	0	0	0	4	20	15	75	1	5	20
2-18	사전	0	0	1	5	6	30	9	45	4	20	20
	사후	0	0	0	0	1	5	17	85	2	10	20
2-19	사전	0	0	2	10	7	35	9	45	2	10	20
	사후	0	0	0	0	6	30	12	60	2	10	20
2-20	사전	0	0	2	10	3	15	11	55	4	20	20
	사후	0	0	0	0	4	20	15	75	1	5	20

※ 각 문항 번호 옆의 사전과 사후 표시는 직무 연수 전과 후의 설문 조사 결과를 의미함.

들은 영재교사에게 필요한 전문성 중 영재 교육 프로그램 개발 능력 및 수행 능력, 영재 교수·학습 방법의 적용 능력과 영재 교육과정 편성 및 운영 능력에 교사의 테크놀로지 활용 능력이 포함된다고 인식하는 것으로 조사되었다.

2) 영재교사들은 테크놀로지를 활용한 영재교육은 영재학생들의 수학적 사고력과 창의적 문제 해결력 신장에 도움을 준다고 인식하고 있다.

수학적 사고 능력은 수학 문제를 이해하고 해결하는데 기본적으로 요구되는 사고 능력을 의미하며, 직관적 통찰 능력, 정보의 조직화 능력, 공간화/시각화 능력, 수학적 추상화 능력, 수학적 추론 능력(연역적 사고 능력, 귀납적 사고 능력) 일반화 및 적용 능력, 반성적 사고 능력 등의 하위 능력들이 포함된다(김홍원·김명숙·송상현, 2000). 영재 학생들의 직관적 통찰 능력, 정보의 조직화 능력, 공간화/시각화 능력, 수학적 추상화 능력, 일반화 및 적용 능력, 창의적 사고 능력 등의 능력을 개발하는데 테크놀로지를 활용한 교수·학습 방법이 도움이 될 것인지에 대한 질문에 영재교사들은 공간화/시각화 능력, 직관적 통찰 능력, 창의적 사고 능력, 수학적 추상화 능력, 일반화 및 적용 능력, 정보의 조직화 능력의 순으로 긍정적인 답(대체로 그렇다, 매우 그렇다)을 하였다. 특히, 거의 모든 영재교사들은 테크놀로지를 활용한 영재교육이 영재학생의 능력 중 수학적 추상화나 일반화 능력에 비하여 공간화/시각화 능력과 직관적 통찰 능력 개발에 도움을 주는 것으로 인식하고 있었다. 또한, 영재 교수·학습에서 테크놀로지의 활용이 영재학생들의 창의적 문제 해결력 신장(그렇다(14명), 매우 그렇다(3명))과 사고력 신장(그렇다(16명), 매우 그렇다(2명))에 효과가 있을 것이라고 인식하는 것으로 조사되었다.

위와 같은 결과는 GSP와 Cabri 같은 탐구형 기하 소프트웨어와 그래핑 계산기와 같은 테크놀로지는 학습자가 기하 도형을 직접 다룰 수 있는 새로운 접근 방법을 채택하고 있어서 기하 학습에서 도형의 성질의 발견이나 추측 활동에 유용하게 활용 될 수 있기 때문이라고 할 수 있다. GSP와 같은 테크놀로지를 활용한 시각화는 수학 영재학생들이 기하학적 원리와 개념을 직관적으로 이해하는데 도움을 주고, 다양한 사례를 검증하여 일반화하는데 도움을 줄뿐만 아니라 학생들의 능동적인 탐구활동을 조장하여 수학적 개념의 확장이나 사고의 확산에 긍정적인 역할을 한다(이현수·박종률·정인철, 2009).

3) 영재교사들은 테크놀로지를 활용한 영재 교수·학습 방법은 영재학생들의 창의적 사고 학습과 발견식·탐구식 학습에 도움을 준다고 인식하고 있다.

영재 교수·학습 방법은 영재아들이 수업에 적극적으로 참여할 수 있게 하는 과제를 초점으로 삼아 학습활동을 전개해야 한다. 박성익 외(2003)는 영재아들은 교사가 일방적으로 강의하는 학습보다는 창의적 사고와 논리적 사고의 학습, 자기주도적 학습, 발견식·탐구식 학습 등의 학습활동을 선호한다고 하였고, Renzulli & Reis(1997)는 수업 방식에 따른 학생의 참여 정도는 강의나 토론 학습보다 전자 매체 학습, 시뮬레이션, 프로젝트, 멘토쉽, 독립 연구 등의 순으로 학생의 참여도가 높다고 하였다. 영재교육에서 테크놀로지를 활용한 교수·학습 방법은 영재학생들의 창의적 사고 학습, 논리적 사고 학습, 자기주도적 학습, 발견식·탐구식 학습 등의 학습 활동에 적용할 수 있는가라는 질문에 거의 모든 교사들이 발견식·탐구식 학습에 적용할 수 있다고 답하였다(대체로 그렇다(9명), 매우 그렇다(9명)). 수학영재교육에서 테크놀로지를 활용한 교수·학습 방법은 영재학생들에게 학습에 능동적으로 참여할 수 있는 기회를 제공하고, 교사의 일방적 강의 방식이 아닌 영재학생들의 자기주도적인

발전식·탐구식 학습을 가능하게 하여 학습의 효과를 높일 수 있는 학습방법이라 할 수 있다(이헌수·박종률·이광호, 2009).

4) 영재교사들은 테크놀로지를 활용한 교수·학습은 영재학생들의 창의성 계발에 도움을 준다고 인식하고 있다.

영재성의 개념과 창의성의 개념은 매우 유사하다. 박성익(2003)은 영재성이 창의성을 발휘할 가능성까지 포함하는 개념이라면, 창의성은 영재성이 발휘된 상태라고 구분하였다. Lubart(1994)는 창의력을 무엇인가 새롭고, 문제 상황에 적절한 것을 만들어 낼 수 있는 능력이라고 하였고, Urban(1995)은 주어진 문제나 감지된 문제로부터 통찰력을 동원하여 새롭고, 신기하고, 독창적인 산출물을 내는 능력이라고 정의하였다. Guilford(1959)는 창의성의 구성요소를 유창성, 융통성, 정교성, 독창성의 4가지로 구분하였다. 유창성은 창의성 가운데서 여러 가지 관점이나 해결안을 바르게 많이 떠올리는 능력, 융통성은 다양한 각도로 현상을 파악할 수 있는 능력, 독창성은 창의적 능력의 가장 핵심적인 요소로서 참신하고 독특한 아이디어를 산출해 내는 능력이고 정교성은 다듬어지지 않은 기존의 아이디어를 보다 세련되고 치밀한 것으로 발전시키는 능력을 의미한다. 영재교육에서 테크놀로지를 활용한 교수·학습 방법은 영재학생들에게 창의성 구성요소 중 어떤 요소를 개발하는데 도움이 되는 가라는 질문에 교사들은 정교성, 유창성, 융통성, 독창성의 순으로 대답하였다. 창의성 구성요소 중 정교성을 개발하는데 도움이 될 것이라는 응답자는 ‘대체로 그렇다’ 11명, ‘매우 그렇다’ 4명으로 응답하였고, 독창성을 개발하는데 도움이 될 것이라고 응답한 교사는 ‘대체로 그렇다’ 9명, ‘매우 그렇다’ 2명으로 다른 구성요소에 비해 상대적으로 적게 선택되었다.

위의 조사 결과 교사들은 테크놀로지를 활용한 영재 교수·학습이 영재학생들의 창의성 계발에 어느 정도의 도움을 준다고 인식하고 있다고 할 수 있다.

## 2. 테크놀로지를 활용한 영재교육에 대한 연수 후 영재교사들의 인식의 변화와 관련한 효과 영역과 효과의 요인은 무엇인가?

영재교사 직무연수를 종료한 후 연수 전·후의 영재교사들의 인식의 변화를 조사하기 위하여 ‘문항번호 2-6’을 제외한 동일한 설문 문항을 가지고 영재교사들을 대상으로 설문조사를 실시하였다.

각각의 문항에 대하여 연수전과 후의 영재교사들의 인식의 변화를 빈도수로 살펴보면 (<표 IV-1>), 영재교사의 전문성 구성요소와 관련한 문항(<2-1>~<2-3>) 중 영재학생에게 적합한 교수·학습 방법 적용 능력과 영재 교육과정 편성 및 운영 능력에 교사의 테크놀로지 활용 능력이 포함된다고 인식하는 교사의 수가 약간 증가했음을 알 수 있다. 이는 영재교사 연수내용과 관련하여 영재 교육프로그램 개발 및 지도, 기하작도를 통한 문제 해결 사례, 창의적 수학영재 프로그램 개발 및 지도 등에서 GSP나 LOGO 등과 같은 테크놀로지의 활용한 강의와 실습이 이루어진 것이 원인으로 작용하여 나타난 결과라고 할 수 있다.

또한, 영재교사들은 영재학생들의 수학적 사고능력과 관련한 문항(<2-7>~<2-12>)에서는 테크놀로지를 활용한 교수·학습 방법은 영재 학생들에게 정보의 조직화 능력, 공간화/

시각화 능력, 일반화 및 적용 능력과 같은 수학적 사고능력을 계발하는데 도움을 준다고 인식하는 교사의 수가 약간 증가하였고, 영재학생들의 테크놀로지를 활용한 학습 활동과 관련한 모든 문항(<2-13>~<2-16>)에서는 연수전보다 연수후에 긍정적으로 인식하는 교사의 수가 증가하였음을 알 수 있다. 영재학생들의 수학적 창의성과 관련한 문항(<2-17>~<2-20>)에서 테크놀로지를 활용한 교수·학습 방법은 수학적 창의성 구성요소 중 유창성, 융통성, 독창성을 계발하는데 도움이 된다고 인식하는 교사의 수가 증가했음을 알 수 있다. 이는 GSP와 같은 탐구형 소프트웨어는 추상화된 수학적 대상을 구체적으로 시각화된 형태로 표현할 수 있고, 영재 학생들에게의 귀납적 사고 통한 발견 및 탐구 과정을 유도할 수 있고, 학생 스스로가 직접 GSP를 조작함으로써 발견과 탐구 학습에 주도적으로 참여할 수 있는 기회를 보장하기 때문에 이와 같은 결과가 나타난 것이라 할 수 있다.

각각의 문항에 대한 선택의 빈도수를 기초로 하여 연수 전·후의 인식의 변화에 대해 전체적으로 살펴보면, 19문항 중 연수전보다 연수후의 인식이 부정적으로 변한 문항은 2개 문항(문항번호 2-10, 2-12), 전후의 인식의 변화가 없는 문항은 5개 문항(문항번호 2-1, 2-4, 2-5, 2-7, 4-20), 연수전보다 연수후의 인식이 더 긍정적으로 변한 문항은 12개 문항으로 조사되어 영재교사 연수가 테크놀로지를 활용한 영재교육에 대한 인식의 변화에 어느 정도 긍정적인 역할을 했다고 할 수 있다.

앞의 결과를 좀 더 과학적으로 접근하기 위하여 설문조사 자료를 통계적 분석을 하였다. 각 문항마다 연수 전 응답한 교사 수를  $n_1$ , 평균을  $\bar{X}_1$ , 표준편차를  $S_1$  이라 하고 연수 후 응답한 교사 수를  $n_2$ , 평균을  $\bar{X}_2$ , 표준편차를  $S_2$  라 하여 각 항목별로 수학교사들의 테크놀로지를 활용한 영재교육에 대한 인식의 변화를 검정하였다.

귀무가설은  $H_0: \mu_1 = \mu_2$  로, 대립 가설은  $H_1: \mu_1 < \mu_2$  로 하여 다음과 같은 검정통계량으로 검정하여 <표 IV-2>와 같은 결과를 얻었다.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}, \quad S_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

기각역 :  $t \leq -t_\alpha(n_1 + n_2 - 2)$ .

연수전보다 연수 후의 테크놀로지를 활용한 영재교육에 대한 영재교사들의 인식이 더 좋아졌다는 것은  $\mu_1 < \mu_2$  임을 의미한다. <표 IV-2>와 같이 문항번호 <2-1>에서 <2-20>까지의 각 항목에 대한 평균의 차를 이용한  $t$  검정을 실시한 결과 각각의 통계량이  $t \geq -1.686$  으로 나타나 연수 전보다 연수 후의 영재교사의 인식이 좋아졌다고 볼 수 없는 것처럼 나타난 이유는 연수전의 영재교사들의 테크놀로지에 대한 인식이 긍정적이어서 이러한 결과가 도출된 것으로 보인다. 그러나, 전체적으로 살펴보면  $t = -1.905 \leq -1.647$  이므로  $H_0$  를 기각할 수 있어 연수 전보다 연수 후에 영재교사들의 테크놀로지를 활용한 영재교육에 대한 인식이 더 좋아졌다고 할 수 있다. 즉, 직무연수 종료 후 각 항목에 대한 평균은 연수 시작 시 설문에 대한 평균보다 약간씩 좋아져 연수 전보다 연수 후의 인식이 긍정적으로 변화했다고 할 수 없지만, 전체적으로 살펴보면 연수 전보다 연수 후의 인식이 긍정적으로 유의미하게 변화했다고 할 수 있다. 위의 결과로 부터 테크놀로지를 활용한 영재교육에 대한 교사

<표 IV-2> 각 문항별 비율에 관한 검정

문항번호		합계	평균	분산	표준 편차	관측 수	공통 분산	자유 도(n)	t 통계량	$t_{\alpha}(n)$	$P(T \leq t)$
2-1	전	78	3.90	0.200	0.447	20	0.305	38	0.000	1.686	0.5000
	후	78	3.90	0.411	0.641	20					
2-2	전	75	3.75	0.197	0.444	20	0.304	38	-0.860	1.686	0.1975
	후	78	3.90	0.411	0.641	20					
2-3	전	73	3.65	0.239	0.489	20	0.309	38	-0.853	1.686	0.1995
	후	76	3.80	0.379	0.616	20					
2-4	전	80	4.00	0.316	0.562	20	0.368	38	0.000	1.686	0.5000
	후	80	4.00	0.421	0.649	20					
2-5	전	80	4.00	0.211	0.459	20	0.368	38	0.000	1.686	0.5000
	후	80	4.00	0.526	0.725	20					
2-7	전	78	3.90	0.621	0.788	20	0.674	38	0.000	1.686	0.5000
	후	78	3.90	0.723	0.852	20					
2-8	전	70	3.50	0.474	0.688	20	0.388	38	-1.269	1.686	0.106
	후	75	3.75	0.303	0.550	20					
2-9	전	85	4.25	0.513	0.716	20	0.367	38	-0.261	1.686	0.398
	후	86	4.30	0.221	0.470	20					
2-10	전	74	3.70	0.432	0.657	20	0.388	38	0.254	1.686	0.401
	후	73	3.65	0.345	0.587	20					
2-11	전	73	3.65	0.661	0.813	20	0.482	38	-0.456	1.686	0.326
	후	75	3.75	0.303	0.550	20					
2-12	전	79	3.95	0.787	0.887	20	0.597	38	0.818	1.686	0.209
	후	75	3.75	0.408	0.639	20					
2-13	전	76	3.80	0.800	0.894	20	0.530	38	-1.086	1.686	0.142
	후	81	4.05	0.261	0.510	20					
2-14	전	68	3.40	0.463	0.681	20	0.562	38	-1.055	1.686	0.149
	후	73	3.65	0.661	0.813	20					
2-15	전	76	3.80	0.800	0.894	20	0.663	38	-0.777	1.686	0.221
	후	80	4.00	0.526	0.725	20					
2-16	전	86	4.30	0.642	0.801	20	0.441	38	-0.238	1.686	0.407
	후	87	4.35	0.239	0.489	20					
2-17	전	75	3.75	0.408	0.639	20	0.374	38	-0.556	1.686	0.291
	후	77	3.85	0.239	0.489	20					
2-18	전	76	3.80	0.695	0.834	20	0.425	38	-1.213	1.686	0.116
	후	81	4.05	0.155	0.394	20					
2-19	전	71	3.55	0.682	0.826	20	0.530	38	-1.086	1.686	0.142
	후	76	3.80	0.379	0.616	20					
2-20	전	77	3.85	0.766	0.875	20	0.503	38	0.000	1.686	0.500
	후	77	3.85	0.239	0.489	20					
계	전	1450	3.816	0.546	0.739	380	0.470	758	-1.905	1.647	0.029*
	후	1486	3.911	0.393	0.627	380					

들의 전체적인 인식이 연수 전 보다 현수 후에 긍정적으로 변화했음을 알 수 있다.

## V. 결론 및 제언

본 연구는 영재교사들의 영재교육에서 테크놀로지의 활용에 대한 인식을 알아보기 위하여 J 대학교 사범대학 교육연수원에서 60시간의 영재교사 직무연수에 참여한 수학교사를 대상으로 테크놀로지를 활용한 영재교육에 대한 영재교사들의 인식에 대하여 조사하였다.

본 연구는 테크놀로지를 활용한 영재교육에 대한 영재교사들의 인식에 대한 설문지 자료 분석을 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 교사들은 영재교사의 전문성에 테크놀로지 활용 능력이 필수적으로 필요하다고 인식하고 있었다. 대다수의 영재교사들은 영재교사에게 필요한 전문성 중 영재 교육 프로그램 개발 능력 및 수행 능력, 영재 교수·학습 방법의 적용 능력과 영재 교육과정 편성 및 운영 능력에 교사의 테크놀로지 활용 능력이 포함된다고 인식하고 있었고, 테크놀로지를 활용한 영재교육이 영재학생들의 창의적 문제 해결력 신장뿐만 아니라 영재학생들의 발견식·탐구식 학습에 도움을 준다고 인식하고 있었다. 또한, 교사들은 테크놀로지를 활용한 교수·학습은 영재학생들의 창의성 계발에 도움을 준다고 인식하고 있었다.

둘째, 테크놀로지를 활용한 영재교육에 대한 교사들이 인식이 연수 전 보다 현수 후에 긍정적으로 변화하였다. 영재 교육에 대한 일반적인 지식과 기능에 대한 내용과 수학 분야의 특수성을 고려한 영재교육 내용을 위주로 실시한 수학 영재교사 직무연수에서 영재교육에 대한 이론적인 학습뿐 아니라, 테크놀로지를 활용한 영재교육프로그램 개발 및 지도에 대한 실습 등에 대해 학습한 결과 몇 개의 항목을 제외한 모든 항목에서 영재교사들의 테크놀로지를 활용한 영재 교육에 대한 인식이 좋아졌음을 확인할 수 있었다.

본 연구의 결과로부터 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 수학영재교육에서 테크놀로지를 활용한 교수·학습 방법은 영재학생들에게 학습에 능동적으로 참여할 수 있는 기회를 제공하고, 교사의 일방적 강의 방식이 아닌 자기주도적인 발견식·탐구식 학습을 가능하게 하여 학습의 효과를 높일 수 있는 학습방법이므로 영재교육에서 테크놀로지를 적극 활용할 필요가 있다. 테크놀로지를 활용한 영재교육이 이루어지기 위해서는 무엇보다도 영재 교사들의 테크놀로지를 활용 능력이 필요하다. 따라서, 영재교사의 테크놀로지 활용에 대한 재교육이 필요하다.

둘째, 테크놀로지를 활용한 영재교육에 대한 영재교육 직무연수를 받고 있는 소수의 영재교사들의 인식을 조사한 결과로 다수의 영재교사의 인식이라고 보기에 한계가 존재할 수 있으므로 영재교육을 담당하고 있는 다수의 영재교사들의 인식에 대해 연구할 필요가 있다.

## 참 고 문 헌

- 강윤수 (2005). 그래핑 계산기를 활용한 탐구 학습 상황 분석: '수학적 의사소통/시각화'의 관점에서, 한국학교수학회논문집, 8(1), 19-33.  
고상숙·고호경 (2007). 수학 교수학습과정에서 사고력 신장을 위한 계산기의 활용-학생들

- 의 수학적 발달에서 테크놀로지의 효과, 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, 46(1), 97-122.
- 고상숙 · 이윤경 (2005). 그래핑 계산기를 이용한 함수의 개념적 이해, 한국학교수학회논문집, 8(2), 203-222.
- 교육인적자원부 (2007). 2007년 개정교육과정, 교육인적자원부 고시 제2007-79호.
- 교육인적자원부 (2008). 영재교육진흥법 시행령(2008.2.29. 고시).
- 김홍원 (2002). 영재교육 담당 교원의 자질 및 양성, 임용. 영재교육연구, 12(2), 93-125.
- 김홍원 · 김명숙 · 송상헌 (1996). 수학 영재 관별 도구 개발 연구(I)-기초연구편-, 연구보고 CR 96-26, 한국교육개발원.
- 류봉선 · 심재형 (2006). 대전시 영재교육 담당교사들의 영재교육에 대한 인식, 영재교육연구, 16(2), 123-141.
- 박경희 · 서혜애 (2007). 영재교육 교사 전문성의 구서요소 탐색 연구, 영재교육연구, 17(1), 77-98.
- 박성익 (1997). 영재를 위한 교수 · 학습전략. 교수 · 학습방법의 이론과 실제(제 1권), 서울 : 교육과학사.
- 박성익 · 조석희 (1996). 과학영재교수법-교사용-, 서울: 한국영재학회.
- 박성익 · 조석희 · 김홍원 · 이지현 · 윤여홍 · 전석언 · 한기순 (2003). 영재교육학원론, 서울: 교육과학사.
- 서혜애 (2008). 영재교육 교사 전문성의 효율적 실천을 위한 행· 재정지원의 요구분석, 영재교육연구, 18(2), 175-200.
- 신유경 · 강윤수 · 정인철 (2008). GSP가 증명학습에 미치는 영향 : 사례연구, 한국학교수학회논문집, 11(1), 55-68.
- 신현용 (2003). 교사 양성 대학 수학교육과 교육 과정 및 교수-학습 방법 개발에 관한 연구, 한국수학교육학회지 시리즈 A <학교수학>, 42(4), 431-452.
- 이광호 (2007). 수학 교사의 테크놀로지 교수 학습 지식(TPCK) 개발, 한국학교수학회논문집, 10(2), 247-262.
- 이헌수 · 박종률 · 이광호 (2009). 그래핑 계산기와 CBL을 활용한 1차 함수 탐구-초등 영재아를 중심으로 한 사례연구-, 한국학교수학회논문집, 12(3), 347-364.
- 이헌수 · 박종률 · 정인철 (2009). 테크놀로지를 활용한 사인함수의 덧셈정리 증명-수학영재아를 중심으로 한 사례연구-, 한국수학교육학회지 시리즈 A <학교수학>, 48(4), 387-398.
- 임해미 (2009). 예비 수학교사의 테크놀로지 내용교수지식(TPACK) 신장을 위한 팀 프로젝트 효과 연구, 대한수학교육학회지 수학교육학연구, 19(4), 545-564.
- 전영국 · 주미 (1998). 기하문제해결에서의 GSP를 활용한 탐구학습 신장, 대한수학교육학회 논문집, 413-427.
- 정인철 · 김택수 · 황운구 (2007). 테크놀로지 활용수업에서 경험적 인식과 수학적 사고에 관한 연구-중학교 3학년 기하 단원을 중심으로, 한국학교수학회논문집, 10(2), 207-219.
- 한혜숙 · 신현성 (2008). 증명학습에 대한 학생들의 성향과 GSP를 활용한 증명학습, 한국학교수학회논문집, 11(2), 299-314.
- Suhawrotto, Gogot · 이광호 · 채정림 (2009). 예비수학교사들의 테크놀로지 교수내용지식의 개발, 한국학교수학회논문집, 12(2), 195-227.

- Callahan, C., & Renzulli, J. S. (1974). Creative training activities for secondary students  
In M. Labuda (Ed.), *Creative reading for gifted learners (Part III)*. Newark, DE: International Reading Association.
- Guilford, J. P. (1959). Creativity. *American Psychologist*, 14, 205-208
- Heid, M. K., & Baylor, T. (1992). Computing technology. In P. S. Wilson(Eds.), *Research ideas for the classroom : High school mathematics* (pp. 198-214). New York : Macmillan Publishing Company.
- Hultgreen, H. (1982). *Competencies for teachers of the gifted*. Doctorial dissertation, University of Denver, Dissertation Abstracts International.
- Jensen, R. J., & Williams, B. S. (1992). Technology: implications for middle grades mathematics. In D. T. Owens(Eds.), *Research ideas for the classroom : middle grades mathematics* (pp. 225-243). New York : Macmillan Publishing Company.
- Johnson, D. L. (1997). Intergrating technology in the classroom: The time has come, *Computers in the Schools* 13(1), 1-5.
- Lubart, T. I. (1994). Creativity. In R. J. Stenberg (Ed.), *Thinking and problem solving* (pp. 290-333). California: Academic Press.
- Maker, C. J. (1982). *Curriculum development for the gifted*. Rockville, MD: Aspen Systems Corporation.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *The Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*, Reston, VA: Author.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*, Reston, VA: Author.
- NCTM (1991). *Professional standard for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge *Teaching and Teacher Education*, 21(5), 509-523.
- Renzulii, J. S. & Reis, S. M. (1997). *The schoolwide enrichment model: A how-to guide for educational excellence(2nd ed)*, Creative Learning Press.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Thompson, A., & Mishra, P. (2007). Breaking News: TPCK becomes TPACK!. *Journal of Computing in Teacher Education*, 24(2). 38-39.
- Urban, K. K. (1995). *Creativity-A component approach model*. A paper presented at the 11th World Conference on the Education for the gifted and Talented. Hong kong : July 31-August 4, 1995.

## **A study on the teachers' awareness for mathematical gifted education using technology**

Lee, Heon Soo<sup>1)</sup> · Park, Hyung Bin<sup>2)</sup>

### **Abstract**

In this paper, we investigated teachers' awareness for the gifted education using technology. We chose teachers who were taking a course(60 hours) in the gifted education at Educational Training Institute in Chonnam National University, and analyzed their awareness for gifted education using technology.

We found teachers' awareness as followings. First, teachers think that their ability using technology is contained ability developing and performing program for the gifted education. Second, using technology in the gifted education have an effect on ability of inventively solving problem and extension of thinking power of the gifted. Third, the gifted education using technology is helpful to developing abilities of the gifted, which are intuitional discernment, organizing information, space perception and visualization. Also, that is helpful to developing fluency, flexibility and uniqueness of the gifted in terms of sub-factors of creativity (fluency, flexibility, uniqueness, sophistication).

Key Words : mathematics education for the gifted, gifted education using technology, training of teachers for gifted education

---

1) Dept. of Math. Education, Mokpo National University (leehs@mokpo.ac.kr)

2) Dept. of Math. Education, Mokpo National University (hbpark@mokpo.ac.kr), Corresponding Author



