

Delphi 기법을 적용한 심화형 정보 영재교육과정 개발의 기초연구

박정선[†] · 김영식^{††}

요 약

우리나라는 아직 체계적이고 표준화된 정보과학 영재교육과정이 없으며 이는 주로 속진으로 운영되는 교육과정의 문제점과 연결되어 있다. 따라서 정규 교육과정과 연계된 영재 교육과정과 간학문간의 다양한 심화를 통한 학습이 필요하다. 본 연구의 목적은 중학교 개정 '정보' 교육과정과 연계하여 정보영재를 위한 심화 교육과정을 개발하는 것이다. '정보' 교육과정 중 '문제해결방법과 절차' 영역을 대상으로 교육 목표, 교육 내용, 교수·학습 방법, 교육 평가 방법의 교육과정을 구성하기 위해 델파이 연구를 진행하였다. '문제해결방법과 절차' 영역의 1단계를 대상으로 3라운드 델파이 조사를 실시하였다. 전문가의 응답을 분석하여 구조화된 문항을 설계하였고 기술 통계를 사용하여 교육 목표, 교육 내용, 교수·학습 방법, 교육 평가 방법에 대한 중요 항목을 선정하였다.

주제어 : 델파이, 심화, 개정 정보 교육과정, 정보 영재교육과정

A Fundamental Study on Developing the Enrichment Curriculum for Gifted Children in Informatics Education Using Delphi Method

Jeong-Sun Park[†] · Yung-Sik Kim^{††}

ABSTRACT

The purpose of this study is to develop the enrichment curriculum connected to a Revised Version of 7th National Informatics Curriculum in Middle School for gifted students in IT education. This study uses a Delphi Method to develop a curriculum which is comprised of educational objectives, educational contents, teaching-learning method and educational evaluation. This study carried out a three-round delphi survey in 'The problem-solving method and its procedure' field from grade 1 to grade 3. In this study, first, the responses of the experts about educational objectives, educational contents, teaching-learning method and educational evaluation of each grade were analyzed. Second, organized items were designed. Finally, important items were selected by statistics.

Keywords : Formatting Style, Submission Guidelines

[†] 정 회 원: 서울산업정보학교 교사
^{††} 종신회원: 한국교원대학교 컴퓨터교육과 교수(교신저자)
논문접수: 2010년 5월 7일, 심사완료: 2010년 7월 8일

1. 서론

Marland 보고서에서는 영재란 “뛰어난 능력을 가지고 있어서 훌륭한 성취를 할 수 있다고 판별된 아동으로서, 자신과 사회에 기여할 수 있도록 정규 학교 프로그램에서 일상적으로 제공되는 것 그 이상의 차별적 교육 프로그램을 필요로 한다.”고 정의하였다[1].

또한 우리나라의 영재교육진흥법 제1조의 목적 부분에서도 “재능이 뛰어난 사람을 조기에 발굴하여 타고난 잠재력을 계발할 수 있도록 능력과 소질에 맞는 교육을 실시함으로써 개인의 자아실현을 도모하고 국가사회의 발전에 기여하게 함을 목적으로 한다.”고 기술하였다. 이 두가지의 정의는 영재에 적합한 차별화된 교육과정이 필요함을 지적한다.

‘정규 학교 프로그램을 통해 일상적으로 제공되는 그 이상’이라는 진술 속에는, 보통의 학생보다 더 낮은 연령에서 더 짧은 시간에 혹은 더 빠른 속도로 경험한다는 속진의 의미와 보통의 학생들 보다는 더 깊고 더 넓게 경험한다는 심화의 의미가 내포되어 있다[2].

영재교육과정의 두 축을 이루는 요소는 속진(acceleration)과 심화(enrichment)이다. 영재들에게 보통의 학생들보다 한 학년 혹은 그 이상으로 앞당겨서 학습경험을 제공할 때 속진, 정규 학생들과 동일한 학습 목표를 추구하지만 더 깊고 폭넓은 경험을 제공하는 것을 심화라 한다.

우리나라는 영재 특성의 이해와 영재 프로그램 개발의 경험이 부족한 탓에 일차적으로는 해당 영재의 연령보다 2~3년 이상씩 앞당겨 가르치는 속진에 주력하는 영재 초창기의 현상이 나타나고 있다[2].

몇몇 대학 과학 영재 교육센터의 교육과정 내용 선정의 기본 방향은 아동의 창의성이나 탐구성을 개발하는 것이었으나 실제 교육과정 내용은 단순 속진형의 교육과정이고 이러한 단순 속진을 중심으로 하는 교육과정에 대해 영재들은 만족하지 못하고 있다[3]. 또한 영재 프로그램이 속진 중심의 교육내용만을 제시하거나 지나치게 어려운 문제풀이 중심의 프로그램들로 구성되어 있고 지식, 이해 수준으로 교육과정이 구성되어 적용, 분

석, 종합, 평가의 기회는 매우 제한적이다[4].

현재 영재교육원에서 실시되고 있는 영재교육은 정규 교육과정과 완전히 분리되어 실시되고 있어서 특별활동과 같은 형태로 운영되고 있다. 이는 영재학생들이 일반교실에서 느끼지 못한 학습에의 도전감을 만족시키는 것이 아니라 또 다른 학습량을 제공함으로써 학습 부담감만 가중시킬 가능성이 있다[5].

이렇게 속진 위주로 운영되고 있는 영재 프로그램은 영재들의 학습 준비도를 간과하기 쉽고 흥미와 내적 동기를 유발하거나 창의성을 증진시키기에 역부족이라는 문제가 제기되고 있다[2].

미국의 전국수학교사협의회에서는 속진은 매우 우수한 극소수의 영재학생을 대상으로 하여 실시되어야 하고, 대다수의 영재학생들을 위해서는 심화 교육이 더 필요함을 천명하고 있다. 이것은 다양한 사고력, 상상력, 창의력, 문제해결력, 흥미, 집착력, 자신감 등을 신장하기 위해서는 속진보다는 심화가 더 필요하고 효과적이기 때문이다[6]. 영재들을 위한 교육과정의 내용은 단순한 속진 형태가 아니라 탐구나 연구를 통해서 새로운 사실을 발견하고 학습한 내용을 일상생활에 적용해 보는 맥락화의 수업인 심화가 중심이 되도록 구성되어야 한다.

정보 영재교육과정도 주로 속진 교육과정으로 운영되는 문제점을 보이고 있다. 학생들의 눈높이에 맞지 않는 프로그래밍학습 중심이며 전문적인 syntax를 그대로 가르치는 교육을 속진으로 실시함으로써 흥미와 동기를 유발하지 못하고 있다. 또한 창의성을 계발하는 교육과정도 미흡하다[7].

대다수 영재교육원은 공통적으로 프로그래밍, 알고리즘, 자료구조 교육을 중점으로 정보 영재교육을 실시하고 있다[8][9]. 김순재[9]는 각 대학부설 과학영재교육원의 교육과정이 다르기 때문에 영재들은 정보 분야의 모든 영역을 접해볼 수 있는 기회를 상실하게 된다고 지적하고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 체계화된 정보 영재교육과정 및 교재·자료의 개발이 필요하다고 제언하였다.

김미숙, 이재호 그리고 이윤정[10]은 체계적으로 개발되어 있지 않은 정보 영재교육과정을 개발하여 현장에서 교사들이 기본 지침서로 사용할 수

있도록 델파이 기법 및 전문가 협의를 거쳐 초등학교 고학년(4~6학년)과 중학교(1~3학년)학생을 위한 심화학습을 중심으로 한 ‘정보과학 영재교육과정’을 새롭게 개발하였다. 그러나 개발된 정보 영재교육과정은 정규과정과의 연계 없이 프로그램이 개발되었다.

기존의 정규 교육과정은 컴퓨터를 얼마나 잘 사용하고, 얼마나 많은 정보를 얻을 수 있으며, 얼마나 능숙하게 응용 소프트웨어를 다루는지와 같은 컴퓨터의 도구적 활용을 중점으로 구성되어서 영재를 위한 학습으로 적당하지 않았으며 또한 정규 교육과정을 기반으로 한 심화가 불가능하였다. 카플란은 영재교육과정을 설계할 때 정규 교육과정과의 연계와 간학문간의 다양한 심화를 통한 학습이 중요함을 강조하고 있다[11].

개정된 ‘정보’ 교육과정은 정보 과학과 기술의 원리와 이해 증진을 통해 지식·정보 사회를 올바르게 이해하고, 정보 사회에서 필요한 창의적 문제해결력과 논리적 사고력 등 다양한 고등 인지능력의 신장을 목표로 컴퓨터 과학의 원리와 이해를 증진시킬 수 있는 내용, 문제 해결 방법과 절차에 대한 내용, 정보 윤리에 대한 내용을 강화하여 구성되었다. 특히 실생활의 문제 해결과정에서 필수적인 다양한 사고능력의 신장을 목표로 알고리즘 교육과 프로그래밍 교육을 강조하였다. 또한 교육과정의 구성 측면에서 교과와의 연계성과 계열성을 강화하였다[12].

정보영재를 위한 ‘정보’ 정규 교육과정에 연계된 심화를 중심으로 한 정보 영재교육과정을 개발하는 것은 체계화된 정보 영재교육과정의 수립과 정보영재의 창의성, 문제해결력, 사고력, 흥미와 동기를 신장시키기 위해서 필요하다.

중학교 개정 ‘정보’ 교과 영역은 ‘정보기기의 구성과 동작’, ‘정보의 표현과 관리’, ‘문제 해결 방법과 절차’, ‘정보사회와 정보기술’의 4개 영역으로 구성되어 있다. ‘문제 해결 방법과 절차’ 영역은 정보과학의 원리를 학습하는 중요한 부분이고 정보영재 교육원에서 공통적으로 채택하고 있는 부분이다.

따라서 중학교 개정 ‘정보’ 교과 영역 중 ‘문제 해결 방법과 절차’ 영역의 1단계를 중심으로 정규 교육과정을 포함하고 이를 기반으로 폭넓고 깊게

심화시키는 정보영재를 위한 교육과정 개발 연구는 의미가 있다고 보여 진다.

2. 이론적 배경

2.1 정보영재

영재교육은 주로 수학·과학 교육을 중심으로 진행되어 왔으며 정보에 대한 영재교육의 논의는 아직 미비한 상태이다. 그러나 정보 영재교육과정을 구성하기 위해서는 교육과정의 주체인 정보영재에 대한 명확한 정의가 필요하다.

정보영재에 대한 다양한 연구결과들은 정보영재를 영재에 대한 Renzulli의 평균이상의 능력, 과제집착력, 창의성의 정의와 정보과학분야의 특수적성인 이산적 사고능력, 정보과학 원리를 사용한 문제해결 능력, 새로운 정보를 창출하는 능력을 포함하고 있는 것으로 정리해볼 수 있다 [13][14][15][16][17].

본 연구에서는 Renzulli의 지능과 창의성, 과제집착력으로 정의되는 일반적인 영재의 특성[18]과 Gardner가 제안한 다중지능 중 컴퓨터 과학의 특성에 접목되는 논리-수학지능[19]을 가진 아동을 정보영재라 정의한다.

즉 정보영재는 “일반아동보다 높은 지능과 창의성을 지니고 논리적인 사고력으로 문제를 해결하는 능력이 뛰어나며 특히 정보과학 분야에의 높은 흥미와 과제집착력을 보이는 아동” 이라고 정의한다.

이러한 정보영재를 위한 영재교육과정은 어떤 특성을 보이고 어떻게 개발되어야 하는지 살펴보기로 하자.

2.2 영재교육과정

2.2.1 영재교육과정

영재들은 일반아동보다 성취수준이 높고 흥미가 다양하고 전문적이며 관심 있는 주제나 주어진 문제에 대해서 오랫동안 집중하는 특성을 가지고 있는데 이런 특성을 고려하여 주제중심, 학습 과정 중심, 활동 중심, 개방성, 학습자 선택의 중시 등을 주요 특징으로 영재교육과정이 구성되

어야 한다[7].

영재교육과정의 또 다른 특징으로 개방적·무학년제 교육과정, 재능·적성·흥미 개발 중심의 교육과정, 탐구·토론 중심의 교육과정, 자기 주도적 학습과정이 있다[20].

영재교육과정은 영재라는 특정 집단을 대상으로 하고 있으므로 영재들의 특성을 고려하여야 한다. 이런 특성을 고려한 영재교육과정의 특징은 다음과 같다.

첫째, 인지적 교육과 정의적·사회적 교육을 병행하여야 한다. 일반적으로 영재의 지적 특성이 높다는 것은 널리 인정되고 있고 영재교육은 지적영역에만 국한된 것으로 잘못 생각하는 경향이 있다. 영재의 정의적·사회적 특성으로는 동기, 자아개념, 도덕성, 리더십 등의 개념이 있다. 그러나 정의적·사회적 특성은 긍정적 혹은 부정적 측면으로 나타나는 경우가 많기에 인지적 능력과 조화를 이루거나 부조화를 이룰 수도 있다[21]. 지적·정의적·사회적으로 조화를 이룬 영재를 위해서 후천적으로라도 정의적·사회적 교육이 실시되어야 한다.

둘째, 창의적인 산출물을 지지하여야 한다. 창의성의 인지적 특성인 유창성, 독창성, 융통성, 정교성은 창의성의 정의적 특성인 민감성, 도전성, 개방성과 상호작용이 중요하며 창의성을 지지해주는 가정, 학교 및 사회 환경도 중요하게 상호작용하여 창의적인 산출물이 나온다. Sternberg[22]는 앞으로의 미래 사회는 창의지능의 영재가 더 필요한 사회가 될 것이라고 주장하였다. 영재들이 자신만의 아이디어로 독창적인 산출물을 생산해 낼 수 있도록 교육과정이 구성되어야 한다.

셋째, 자기주도적인 활동을 강조한다. 영재들은 해결해야 할 과제를 신속하게 인지하고, 문제해결을 위한 적절한 전략을 선택하며, 문제를 해결하는 데 필요한 자원을 할당하는 데 보다 능숙하다[23]. 영재들은 문제를 해결할 때 계획단계에 시간을 많이 투자하고, 새로운 전략을 쉽게 학습하고 다른 장면에도 쉽게 전이시키며, 자신이 사용한 전략에 대한 자기보고 능력이 뛰어나다[24]. 영재교육과정은 지식의 습득보다는 사고기술이 발달할 수 있도록 구성되어야 한다.

넷째, 개방적인 교육과정이다. 영재교육과정에

서는 학생들이 학년이나 연령에 상관없이 전문가 수준의 학습 내용이나 경험을 접할 수 있도록 해야 한다.

2.2.2 심화 교육과정

심화 교육과정은 보다 풍부하고 폭넓은 교육경험을 제공하기 위해 수정되고 보완된 교육과정을 말하는데[25], 때로는 이러한 프로그램을 운영하는 방식을 일컫기도 한다[5].

심화 교육과정은 교육의 과정(process)과 내용(content)을 달성하기 위한 방법으로 과정은 창의적 사고, 문제 해결, 비판적 사고, 다양한 주제와 개념들의 관계에 대한 사고기술의 발달을 말하며 내용은 교과나 프로젝트와 같은 활동을 지칭한다[26].

심화 교육과정은 같은 학년의 교육과정을 보다 깊고 넓게 학습경험을 제공해 주도록 교육과정을 개발하는 것이다. 즉, 이 교육과정의 교과내용은 해당 학년의 정규 교육과정과 동일하지만 학습활동 측면에서는 다르다. 일반학급에서의 학습활동을 병행하면서 현장견학, 개인별 프로젝트 수행, 개인별 작품제작, 토요일 영재프로그램 참가, 방학 중 영재프로그램 참가, 전문가로부터 사사 받기, 전문가 강연 등을 통해 창의적 사고력, 잠재력의 계발과 신장을 도모할 수 있도록 하며 특히 창의성, 동기유발을 계발시키는 내용으로 구성된다[27]. 따라서 이 교육과정은 비판적 사고력, 창의적 문제해결력 등의 고차원적 사고력이 강조되며, 학생들이 즉흥적으로 수업주제를 선택함으로써 교육과정 내용이 선정될 수 있으며 이 때 학생들은 수준 높은 창의적 산출물과 수행능력을 발휘하게 된다.

2.2.3 영재교육과정의 개발

우리나라의 ‘영재교육프로그램 편성·운영 기준’[28]에서는 영재교육과정은 일반 교육과정의 심화를 기반으로 하여야 하며 영재교육과정은 영재들의 특성에 부합되도록 정규 교육과정을 심화시켜 구성·운영하여야 함을 제시하고 있다.

영재교육과정은 학습자의 특성을 고려하여야

하는데, 영재는 일반 학생보다 높은 수준의 내용을 제공하고 학습의 결과물의 깊이를 심화시켜야 한다. 이런 측면에서 영재교육과정 개발의 방향을 다음의 몇 가지로 정리해 볼 수 있다.

첫째, 내용은 정규 교육과정과 연계하나 차이가 있도록 이를 심화시켜 학습 내용의 범위와 계열성이 깊어지도록 한다. 둘째, 과정에서 영재의 창의성, 고차원적인 사고력을 기를 수 있도록 구성한다. 셋째, 창의적인 산출물을 생산할 수 있도록 한다.

2.3 2007년 개정 정보 교육과정

현재 우리나라 중학교에서 시행되고 있는 제 7차 컴퓨터 교육과정은 컴퓨터의 도구적 활용을 중점으로 구성되어 있다. 그러나 창의적이고 논리적인 사고를 바탕으로 지식 정보 사회가 요구하는 창의적인 문제해결력을 기를 수 있는 정보 교육의 필요성, 정보 사회에 필요한 전문적인 인력 양성, 컴퓨터 과학 원리의 학습, 학문적 연계성과 학생의 발달 단계에 맞는 교육 내용의 재구성의 필요성으로 2007년 ‘정보’ 교육과정이 개정되었다.

2.3.1 문제 해결 방법과 절차 영역

‘문제 해결 방법과 절차’ 영역은 일상생활에서 발생하는 다양한 문제를 정보 과학의 관점에서 이해·분석하여, 효율적인 정보 처리를 위한 문제 해결 방법을 찾아 알고리즘을 설계·구현해 보고, 문제를 해결해 보면서 기본적인 알고리즘과 문제 해결 방법 및 절차를 익히는 내용으로 구성되어 있다[29].

‘문제 해결 방법과 절차’ 영역의 1단계에 대한 내용, 교수·학습 지도, 평가는 다음과 같다[12].

1) 단계별 내용

가) 문제와 문제 해결 과정

- 여러 가지 문제를 다양한 방법으로 분석하고, 이를 말, 글, 기호 등을 이용하여 구체적인 형태로 표현하는 방법을 익힌다.
- 문제 해결 과정을 이해한 후, 실생활에서 발생하는 문제를 대상으로 효율적인 해결

방법을 설계한다.

나) 프로그래밍의 기초

- 변수의 개념을 이해하고 사용법을 익혀, 다양한 형태의 자료를 다루기 위한 변수를 선언하고 활용한다.
- 프로그래밍을 위한 자료 입출력의 종류와 방법을 이해하고 입출력 프로그램을 작성한다.
- 조건문과 반복문을 이해하고 이를 활용한 구조적 프로그램을 작성한다.

2) 교수·학습 지도

특정 프로그래밍 언어 교육을 지양하고 알고리즘 학습에 중점을 두어 지도한다.

3) 평가

알고리즘의 원리 및 방법을 익혀 문제를 분석하고 해결 과정을 설계할 수 있는 능력을 평가한다. 또, 문제 해결 과정에서 보이는 논리성, 창의성 등을 평가한다.

3. 연구방법 및 절차

3.1 연구대상

델파이 방법은 직접 지식 대신에 전문가 판단을, 개인 대신에 집단을 이용하는 방법으로 전문가의 집단적 판단을 구한다. 따라서 전문가 패널을 선정하는 일은 중요하다[30]. 패널 선정의 신뢰도를 높이기 위하여 다음과 같은 기준을 적용하여 패널을 선정하였다.

- ① 정보교사로서 교육경력이 3년 이상인 교사
- ② 정보영재 관련 연수를 이수하고 정보영재 교사로서 교육경험이 있는 교사
- ③ 정보영재 교육에 관한 논문으로 석사학위를 취득한 교사
- ④ 대학에서 정보 교육을 담당하는 교수
- ⑤ 대학부설 정보영재 교육원에서 교육경험이 있는 교수
- ⑥ 정보영재 교육을 이수한 학생

패널 선정 기준에 부합하는 총 209명의 패널을 선정하고 전자우편(e-mail)과 전화를 이용하여 패널 수락 여부를 조사하였고, 67명의 전문가가 패널로서 참여를 수락하였다.

각 라운드에 참여한 패널 통계는 <표 1>과 같다. 제 1라운드에서는 참여를 수락한 67명의 전문가를 패널로 선정하였다. 제 2라운드에서는 1라운드에 응답한 44명의 전문가를 패널로 선정하였고, 제 3라운드에서는 제 2라운드에 응답한 41명을 패널로 선정하였다.

<표 1> delphi 단계별 참여 패널 통계 (단위: 명)

직위별	1라운드		2라운드		3라운드	
	패널 인원	응답 인원	패널 인원	응답 인원	패널 인원	응답 인원
정보교사	29	17	17	15	15	14
정보영재 교사	28	20	20	19	19	19
정보교수	2	2	2	2	2	1
정보영재 교수	4	3	3	3	3	2
정보영재 학생	4	2	2	2	2	1
합계	67	44	44	41	41	37
회수율	65.7%		93.2%		90.2%	

패널 별 교육경력을 보면 정보교육을 담당하고 있는 교사는 평균 9.1년, 정보영재 교육의 경험이 있는 정보 교사의 경력은 12.8년, 정보교육을 담당하고 있는 교수의 경력은 평균 15년, 정보영재 교육의 경험이 있는 교수의 경력은 평균 15년이다. 정보영재 교육의 경험이 있는 패널의 정보영재 교육 경력은 교사의 경우 3.8년 교수의 경우 5.3년이었으며 정보영재 학생의 경우 3년 동안의 교육경험이 있었다.

3.2 연구절차

이 연구의 델파이 조사는 총 3라운드에 걸쳐 실시되었다. 각 라운드의 설문지 제작과정에서 사전검사를 실시하였다. 연구취지와 연구 관련 설명 및 설문지 배포와 회수는 전자우편과 전화를 통하여 이루어졌다. 총 조사기간은 2009년 6월 25일

부터 11월 18일까지였다.

3.2.1 1차 델파이 조사

1차 델파이 설문지는 전문가들의 문제에 대한 확산적 인식을 예상하고 이것으로부터 의견을 수렴하고자 할 때 적합한 개방형 문항으로 구성하였다[31].

이 연구는 2007 개정 중학교 ‘정보’ 교육과정 중 ‘문제 해결 방법과 절차’영역을 대상으로 하여 각 1단계의 심화형 교육과정을 구성하기 때문에 각 단계별로 정규 교육과정의 목표와 내용을 제시하고 이를 기반으로 하여 정보영재를 위한 교육과정을 구성하기 위한 교육 목표, 교육 내용, 교수·학습방법, 교육 평가 방법에 대한 전문가의 지식과 경험에 의한 의견을 구하는 질문을 제기하였다.

조사 결과는 교육목표 124, 교육내용 120, 교수·학습 방법 108, 교육 평가 99개의 응답이 얻어졌으며 회수율은 67명 중 44명이 응답해 65.7%였다.

3.2.2 2차 델파이 조사

2차 델파이 조사에 사용된 설문지는 1차 델파이 조사결과를 바탕으로 내용 전문가 2인의 의견 수렴을 통해 내용분석과 내용분석 타당도 작업을 거쳐 문항을 정리, 분석하여 구성하였으며 <표 2>의 항목화 기준에 의해 다시 정리되었다.

<표 2> 2라운드 설문지 항목화 기준

영역	1차 기준	2차 기준	문항 수
교육 목표	인지적 측면(과정)		6
	인지적 측면(내용)	Bloom의 분류	16
	정의적 측면		4
교육 내용	인지적 측면(과정)		10
	인지적 측면(내용)	Bloom의 분류	17
	정의적 측면		6
교수 학습			30
교육 평가	인지적 측면(과정)		5
	인지적 측면(내용)		9
	인지적 측면(산출물)		5
	정의적 측면		6
	평가 기준		9

2차 설문지는 교육목표 26문항, 교육내용 33문항, 교수학습방법 30문항, 교육평가 34문항으로 구성되었으며 각 문항에 대한 중요도를 Likert 5점 척도로 평가하도록 하였다. 회수율은 44명 중 41명이 응답해 93.2%를 보였다.

3.2.3 3차 델파이 조사

3차 설문은 2차 설문과 같은 문항을 대상으로 하여 패널의 합의를 구하는 과정이다. 3라운드 설문의 문항을 구성할 때 2가지의 수정 기준을 사용하였다. 첫 번째는 2라운드 설문에서 패널들의 문항에 대한 의견을 참고하여 문항을 다시 분석하여 재구조화하였다. 두 번째는 문항의 중요도의 평균 점수가 3.0 미만인 항목은 제거하였다. 재구조화 결과 교육목표 24, 교육내용 33, 교수학습방법 28, 교육평가 32문항으로 조정되었다.

3차 설문은 2차 설문과 같이 Likert 5점 척도로 중요도를 평가하는 구조화된 설문지가 사용되었다. 2차 조사 결과에서의 각 패널의 응답과 각 문항의 중앙치와 사분범위를 제시하여 패널이 응답을 하는 데 다른 전문가의 의견을 참고할 수 있도록 하였다.

회수율은 41명 중 37명이 응답해 90.2%로 나타났다.

3.3 자료 분석

본 연구의 자료처리 및 분석방법은 다음과 같다.

첫째, 1차 조사결과는 내용분석을 실시하였고, 2, 3차 조사결과는 기술통계를 활용하여 각 문항별 평균값과 중앙치, 사분점간 범위, 표준편차를 산출하였다. 여기에서 중앙치와 평균값은 중요한 정도의 수준을 나타내며 평균값이 높은 문항을 추출하였다. 합의 수준을 알아보기 위하여 전척도 대비 합의정도와 변이계수(Coefficient of Variation)를 사용하였다.

전 척도 대비 합의 정도는 (2라운드 델파이 표준편차 - 3라운드 델파이 표준편차) / 2라운드 델파이 표준편차 × 100의 공식으로 산출하였다. 변이계수는 안정도를 측정하기 위한 방법으로 사

용되는데, 반복되는 라운드에서 응답의 일치성이 높을 경우 안정도가 확보되었다고 말할 수 있다. 변이계수가 0.5이하인 경우 추가적인 라운드가 필요 없으며, 0.5 ~ 0.8인 경우 비교적 안정적이라고 판단하고, 0.8이상인 경우는 안정적이지 못한 수준으로 추가 라운드가 필요하다고 판단한다[32].

둘째, 델파이 응답의 분석 결과 3라운드의 평균이 4.0 이상인 문항, 2라운드에 비해 3라운드의 평균값이 오른 문항, 2라운드에 보다 3라운드의 표준편차가 감소한 문항, 3라운드의 표준편차 값이 1.0 이하인 문항의 4가지 조건을 모두 만족하는 문항을 정보영재를 위한 교육과정에 필요한 항목으로 판단하여 해석하였다.

4. 연구결과 및 해석

4.1 교육 목표

‘문제 해결 방법과 절차’ 영역 1단계의 정보영재를 위한 교육목표에 대한 설문에서 패널들의 합의정도를 살펴 본 결과는 <표 3>과 같다. 표준편차는 모든 문항에서 2라운드에 비해 3라운드의 값이 감소하였으며 표준편차로 측정된 전 척도 대비 합의정도는 5.6%에서 43.9%까지로 나타났다. 또한 변이계수의 값도 모든 문항이 0.5이하의 값을 보이고 있어 추가 라운드가 필요 없이 합의가 이루어졌다. 다만 문항 21번과 22번은 3라운드에서 통합되어 구성된 문항이므로 2라운드에서의 통계 값을 적용할 수 없었다. 그러나 사분범위의 값에 따른 합의의 수준을 기준으로 보면 합의에 이르렀음을 알 수 있다.

<표 3> 1단계 교육 목표 분석 결과

항목	정의	2차 분석		3차 분석	
		평균	표준편차	평균	표준편차
▶인지적 측면(과정)					
(1)논리적 사고능력	문제를 해결하기 위한 논리적 사고능력을 기름	4.68	.47	4.86	.35
(2) 문제 해결 능력	다양한 문제해결 과정을 상호 비교하여 오류를 수정할 수 있고 실생활에서의 문제해결능력을 기름	4.41	.59	4.54	.56
(3)비판적 사고능력	문제해결을 위해 수집된 정보를 주어진 상황에 맞게 분석, 조합하고 정리하여 해결하는 비판적 사고력을 기름	4.22	.76	4.38	.55
(4) 정보 사고력	정보를 수집·조직하는 능력을 기름	3.83	.77	3.78	.58

(5) 창의적 사고능력	주어진 문제에 대한 다양하고 독창적인 해결책을 제시할 수 있고, 문제해결 과정과 방법에서 고착을 벗어나는 창의적 사고력을 기름	4.59	.63	4.81	.46	.10
(6) 추론 능력	다양한 문제해결에 있어서 문제를 추상화하고 일반화 시킬 수 있는 능력을 기름	4.12	.93	4.30	.52	.12
▶ 인지적 측면(내용)						
(7) 지식	정보기기와 정보의 표현에 대한 정확한 지식	3.65	.86	3.75	.69	.18
(8) 지식	수학의 기초 이론	3.43	.75	3.64	.64	.18
(9) 지식	프로그래밍 언어에 대한 기초 지식	3.73	1.00	3.86	.59	.15
(10) 지식	객체지향 방식의 개념	3.18	1.07	3.22	.89	.28
(11) 이해	문제 분석과 해결 과정의 이해	4.32	.61	4.30	.57	.13
(12) 이해	문제의 명확한 정의 이해	4.20	.75	4.27	.61	.14
(13) 적용	문제의 해결과정을 다양한 방법으로 표현(글, 의사코드, 순서도 등)	4.07	.93	4.19	.74	.18
(14) 적용	문제를 해결하는 과정을 적용해보고 실생활에서 문제에 효율적으로 해결하는 방법을 설계	4.24	.66	4.32	.53	.12
(15) 적용	프로그래밍 언어에 대해 이해하고 실생활의 사례를 적용하여 문제 해결 방법을 프로그래밍으로 작성	4.12	.95	4.30	.66	.15
(16) 분석	실생활에서 문제를 발견하고 분석하여 문제의 해결과정을 단계별로 세분화하여 표현	4.29	.72	4.41	.60	.14
(17) 분석	동료의 문제해결방안과의 비교	3.73	.81	3.81	.62	.16
(18) 분석	작성된 프로그램을 바탕으로 가장 효율적으로 재설계	3.73	.92	3.84	.65	.17
(19) 종합	주어진 문제를 창의적 아이디어로 개선하거나 단순화하여 표현	4.24	.80	4.41	.64	.15
(20) 종합	문제에 대해 학생과 교사가 토론한 후, 학생 스스로 문제해결을 위한 절차, 방법, 내용에 대한 계획을 만들고 확인 후 프로그래밍으로 확인(이론과 실기 병행)	4.15	.73	4.19	.66	.16
(21) 평가(통합)	적합성 검증 과정을 통해 최선의 방법을 찾을 수 있다.			3.44	1.42	.41
▶ 정의적 측면						
(22) 동기유발(통합)	실생활과 관련된 문제를 제시하여, 동기유발을 통한 과제집착력 강화			4.00	1.18	.30
(23) 인지양식	학생이 뛰어난 방면에서 가르치기	3.66	.76	3.86	.49	.13
(24) 학습스타일	학생이 좋아하는 방식으로 가르치기	3.59	.87	3.83	.61	.16
주) 굵게 표기된 문항은 평균이 4.0이상인 문항임						

<표 3>의 결과에서 문항의 중요도를 나타내는 평균값은 3.22에서 4.86까지 나타났다. 필요한 항목으로 선정되기 위한 평균 4.0 이상인 문항 통계를 살펴보면 전체 24문항에서 평균 4.0이상인 문항은 58.3%로 14개로 나타났으며 항목의 영역별로 보면 인지적 측면(과정)이 가장 높은 비율을 보였다.

평균 4.0이상을 얻은 항목은 ‘논리적 사고능력’, ‘문제해결능력’, ‘비판적 사고능력’, ‘창의적 사고능력’, ‘추론 능력’을 기르고자 하는 인지적 측면(과정)의 목표 5가지와 인지적 측면(내용)에서 문제

의 명확한 정의를 ‘이해’하고 실생활에 ‘적용’하거나 또는 실생활의 문제를 ‘분석’ 그리고 학생 스스로 문제 해결을 위해 계획한 후 만들어 보는 ‘종합’의 8가지의 항목이 있다. 또한 정의적 영역에서는 실생활과 관련된 문제를 제시하여 ‘동기유발’을 통한 과제집착력을 기르도록 하는 항목 1개가 있다.

이 항목들을 보면 전문가 패널이 정보영재의 고차원적인 사고능력을 기르는 목표를 더 중요하게 생각하고, 내용적 측면에서는 실생활과 관련된 탈맥락적 상황에서의 문제해결력을 자기주도적인 활동을 통해 기르는 것에 초점을 두고 있음을 알 수 있다.

선정기준을 만족하는 문항으로 14개의 문항이 선정되었으나 (11)번 문항은 2라운드에 비해 3라운드의 평균값이 증가하지 않아서 선정 문항에서 제외되었다. (22)번 문항은 3라운드의 표준편차의 값이 1.0이상이어서 또한 선정 문항에서 제외되어 총 12개의 문항이 선정되었다.

4.2 교육 내용

정보영재를 위한 교육내용에 대한 설문에서 패널들의 합의정도를 살펴 본 결과는 <표 4>와 같다. 표준편차로 측정된 전 척도대비 합의정도는 9.4%에서 46.8%까지로 나타났으며 모든 문항에서 합의가 이루어졌음을 보이고 있다. 또한 변이계수의 값도 모든 문항이 0.5이하로 추가 라운드가 필요 없음을 나타냈다.

<표 4> 1단계 교육 내용 분석 결과

항목	정의	2차 분석		3차 분석	
		평균	표준편차	평균	표준편차
▶ 인지적 측면(과정)					
(1) 논리적 사고	논리 기초 학습과 논리의 정규화 과정, 수학의 논리적인 사고와 결합한 내용	3.98	.82	4.00	.59
(2) 메타 인지	문제해결을 위한 전 과정을 기록-유지하는 연구노트를 활용	3.66	.79	3.67	.63
(3) 메타 인지	어떤 문제를 어떻게 연구하고 해결할 것인지를 생각하고 토론하는 활동	4.12	.64	4.17	.56
(4) 문제 해결 능력	수학적 게임을 사용하거나 이산수학 등의 내용	3.41	.74	3.47	.51
(5) 문제 해결 능력	복잡한 현실 세계의 문제를 분석하여 단순화시켜 표현할 수 있는 문제 함축력을 개발할 수 있는 내용	4.05	.86	4.28	.61
(6) 비판	문제해결 과정을 되새겨 보며 어떤 방	3.83	.74	3.97	.61

적 사고능력	법을 사용했는지 반추하는 활동					
(7) 사고력	고차원적 사고능력 촉진 프로그램 또는 게임을 활용	3.68	.85	3.81	.62	.16
(8) 정보 사고력	정보사고력을 계발할 수 있는 다양한 문제 유형 제시	4.07	.72	4.31	.52	.12
(9) 창의적 사고	브레인스토밍 기법에 대한 내용	4.02	.82	4.14	.64	.15
(10) 창의적 문제 해결 능력	창의적 문제 해결 방법을 탐구할 수 있는 내용	4.29	.78	4.56	.56	.12
▶ 인지적 측면(내용)						
(11) 지식	순서도, 의사코드를 작성하는 방법을 학습하는 내용	3.61	.86	3.61	.73	.20
(12) 지식	기본적인 프로그램 언어의 구문을 학습하는 내용	3.34	.79	3.39	.64	.19
(13) 지식	정보기기에 대한 구체적 체험과 논리 회로 학습	3.27	.87	3.33	.59	.18
(14) 지식	좋은 문제해결 과정을 제시하고 답습하는 내용	3.68	.82	3.75	.69	.18
(15) 지식	수학, 과학, 정보과학의 원리를 학습하는 내용	3.85	.79	3.94	.63	.16
(16) 이해	수, 기호, 문자 등으로 표현되어 있는 것을 글로 재구성하는 활동	3.20	.81	3.33	.63	.19
(17) 이해	알고리즘 표현을 의사코드, 순서도, 다이어그램뿐만 아니라 다른 다양한 활동을 통해 표현하는 내용	3.95	.80	4.06	.67	.17
(18) 적용	실생활의 다양한 문제를 프로그래밍 언어로 구현하여 해결하는 내용	4.02	.99	4.17	.65	.16
(19) 적용	수학 교과와 내용을 프로그래밍으로 작성하는 내용	3.51	.98	3.64	.80	.22
(20) 적용	로봇을 활용한 프로그래밍 학습 내용	3.66	.94	3.69	.79	.21
(21) 적용	스크래치를 활용한 프로그래밍 학습 내용	3.73	.90	3.75	.60	.16
(22) 적용	객체지향 언어를 활용한 프로그래밍 학습 내용	3.37	.97	3.50	.77	.22
(23) 분석	문제에 대한 여러 해결과정이 존재함을 인식시키고 도출된 해결과정의 효율성을 비교하는 내용	3.90	1.00	4.08	.73	.18
(24) 분석	여러 가지 문제를 다양한 방법으로 분석하여 다양한 방법으로 표현하는 활동	4.39	.67	4.42	.60	.14
(25) 종합	실생활에서 적용 가능한 자신만의 프로그램 설계 및 제작	4.00	.97	4.11	.71	.17
(26) 종합	다양한 프로그래밍 언어의 기능을 이해하고 이를 종합적으로 활용하여 프로그램을 작성하는 내용	3.44	1.16	3.50	.81	.23
(27) 평가	제시된 문제 해결 방법에 대한 검증 및 오류를 수정하는 활동	3.95	.80	4.03	.61	.15
▶ 정의적 측면						
(28) 동기 유발	이슈가 되고 있는 사례를 제시하여 학생들이 스스로 학습에 참여하는 환경 조성	4.12	.75	4.11	.67	.16
(29) 동기 유발	국제적인 IT 영재 포럼 및 심포지움 참석	3.41	1.12	3.61	.84	.23
(30) 자기 주도 학습	프로젝트를 통하여 프로젝트 수행능력을 기르는 활동	4.34	.82	4.75	.44	.09
(31) 직업 교육	IT관련 다양한 직업 소개 및 학업과 직업에 대한 열망을 일으킬 수 있는 내용	3.56	.87	3.78	.68	.18
(32) 흥미	학생의 흥미와 관심에 따라 다양한 프로그래밍 설계	3.88	.68	3.92	.60	.15
(33) 흥미	적성검사를 통한 각 학생의 소질을 파악하여 그룹 활동	3.54	.84	3.81	.58	.15
주) 굵게 표기된 문항은 평균이 4.0이상인 문항임						

<표 4>의 결과에서 문항의 중요도를 나타내는 평균값은 3.33에서 4.75까지이다. 필요한 항목으로 선정되기 위한 평균 4.0 이상인 문항 통계를 살펴보면 전체 33문항에서 평균 4.0이상인 문항은 42.4%로 14개로 나타났으며 항목의 영역별로 보면 인지적 측면(과정)과 인지적 측면(내용)이 같은 비율을 차지하고 있고, 영역의 문항 수와 비교하여 평균 4.0이상인 문항이 많은 영역은 인지적 측면(과정)이다.

평균 4.0 이상인 문항은 ‘논리적 사고’, ‘메타인지’, ‘문제해결능력’, ‘정보 사고력’, ‘창의적 사고’, ‘창의적 문제해결능력’을 가르치는 인지적 측면(과정)과 알고리즘을 다양한 활동을 통해 표현해보는 ‘이해’, 실생활의 문제를 프로그래밍 언어로 ‘적용’하고 해결과정을 ‘분석’하고 자신만의 프로그램 설계로 ‘종합’, 문제 해결 방법에 대한 검증 등의 ‘평가’의 인지적 측면(내용)과 이슈가 되고 있는 사례를 통한 ‘동기유발’, 프로젝트 수행을 통해 자기주도 학습을 하게 하는 ‘정의적 측면’의 문항이 있다.

선정된 문항은 교육 목표와 마찬가지로 패널들의 인지적 측면(과정)의 중요성에 대한 의견이 반영되어 있으며 인지적 측면(내용)에서도 지식보다는 분석, 종합, 평가의 내용이 더 선정되었음을 알 수 있다.

선정기준을 만족하는 문항으로 14개의 문항이 선정되었으나 (28)번 문항은 2라운드에 비해 3라운드의 평균값이 증가하지 않아서 선정 문항에서 제외되어 총 13개의 문항이 선정되었다.

4.3 교수·학습 방법

‘문제 해결 방법과 절차’ 영역 1단계의 정보영재를 위한 교수·학습 방법에 대한 설문에서 패널들의 합의정도를 살펴 본 결과는 <표 5>와 같다.

<표 5> 1단계 교수·학습 방법 분석 결과

항목	정의	2차 분석		3차 분석		
		평균	표준편차	평균	표준편차	
(1)강의	프로그래밍을 위한 기초 문법과 다양한 프로그래밍 언어들의 특징과 장·단점을 학습할 수 있도록 함	3.32	.96	3.41	.69	.20

(2)강의	컴퓨터의 역사와 원리를 소개하고 논리회로도를 작성하여 기본적인 원리를 학습할 수 있도록 함	3.00	.92	3.05	.78	.26
(3)강의	최신의 정보통신기술과 미래의 기술적인 동향을 소개	3.37	1.02	3.62	.72	.20
(4) 개별화 학습	문제를 해결하기 위한 학생 중심의 개인별 자율학습(개별과제수행)	4.00	.95	4.08	.68	.17
(5)게임 학습	해당 내용을 기반으로 하는 게임을 활용함	3.56	.78	3.62	.64	.18
(6)동료 교수	수업에 참여한 학생들이 산출한 결과를 비교하여 자신의 결과물을 개선시킬 수 있도록 함	3.68	.88	3.89	.46	.12
(7)멘토쉽	소질 확인을 위해서 다양한 내용을 접할 수 있는 팀칭형 태로 여러 전문가와의 활동	4.12	.75	4.19	.62	.15
(8)멘토쉽	대학생과 연계한 일대일 활동	3.37	.97	3.22	.67	.21
(9) 문제 중심 학습	흥미 있는 다양한 문제를 제시하고, 문제를 분석하여 해결방법을 찾아보고 순서도를 활용하여 직접 해결책을 그려보도록 함	4.41	.67	4.62	.59	.13
(10) 문제 중심 학습	기초과정과 심화과정을 분리하여 심화과정은 프로그램 결과 중심으로 구성하여 산출물이 나오도록 함	3.93	.91	4.00	.78	.20
(11) 문제 중심 학습	문제를 위한 해결책을 프로그램으로 구현하고, 구현된 각자의 프로그램을 효율 면에서 분석하도록 함	4.20	.60	4.11	.57	.14
(12)발표	문제를 제시한 후 그룹별 토의 시간을 갖고 발표를 통해 경쟁하도록 함	3.88	.87	4.00	.53	.13
(13) 시뮬레이션	실습이 힘든 경우나 효과적인 학습을 위해서 시뮬레이션을 활용한 학습(로봇 등)	3.71	.81	3.81	.62	.16
(14)시연	문제를 해결한 자신의 과정을 설명하면서 시범 실습	3.90	.83	3.86	.59	.15
(15)실습	오류 해결 방법을 학습하면서 다양한 과제를 해결하기 위한 프로그래밍	3.71	.75	3.65	.82	.23
(16)쓰기 활동	문제해결 과정을 글로 기록하게 하는 분석지를 활용하거나 의미를 쉽게 연상할 수 있는 알맞은 기호를 직접 디자인하여 사용하도록 함	3.54	.95	3.59	.80	.22
(17)자기주도 학습	사고력을 요하는 과제를 제시하여 해결과정을 보고서로 작성하도록 함	3.93	.72	4.05	.47	.12
(18)전자매체 학습	다양한 교육 자료를 활용(프리젠테이션, 멀티미디어 자료, 샘플 프로그램 제시, e-learning 등)	3.58	.98	3.68	.97	.26
(19)집단 토론	집단 별 토론을 통하여 실생활의 문제를 분석하고 다양한 해결책을 도출하도록 하며 문제해결이 어떠한 과정인지 경험할 수 있도록 함	4.10	.89	4.19	.74	.18
(20)집단 토론	컴퓨터를 활용하는 것을 배우는 수업이 아니라 토론을 통하여 정보를 교환하고 최적의 방법을 찾도록 함	3.76	.86	3.76	.60	.16
(21)창의적 문제해결학습	브레인스토밍 기법을 활용하여 문제를 해결하기 위한 다양한 아이디어를 제시하도록 함	4.20	.79	4.30	.62	.14
(22)창의적 문제해결학습	실생활의 사례를 제시하여 문제점을 찾아보고, 문제를 해결하기 위한 고작을 제거하는 활동을 하게 함	3.98	.82	4.00	.53	.13
(23)창의적 문제해결학습	문제를 해결하는 방법은 어떤 하나의 절대적인 방법이 있는 것이 아니라 라는 것을 알게 하며, 학생들이 제시한 산출물의 다양성을 인정해주도록 함	4.37	.77	4.68	.58	.12
(24)탐구 학습	수학적, 과학적 개념 및 사실들을 IT로 재구성하는 학습 활동	3.61	1.00	3.89	.66	.17
(25)프로젝트 학습	팀 프로젝트 학습을 통해 협동심 및 협동학습의 효과를 얻을 수 있도록 함	4.24	.73	4.30	.62	.14

(26)프로젝트 학습	온라인을 활용한 프로젝트 학습	3.46	.92	3.43	.69	.20
(27)활동 수업	그리기나 다른 활동을 통하여 학습하는 수업 구성	3.29	.90	3.30	.70	.21
(28)현장 답사	영재캠프를 실시하여 과학기술원이나 카이스트 등의 연구기관의 견학 프로그램 구성	3.78	.79	3.81	.71	.19

주) 굵게 표기된 문항은 평균이 4.0이상인 문항임

표준편차로 측정된 전 척도대비 합의정도는 -9.9%에서 47.8%까지 나타났다. (15)번 문항의 1개 문항을 제외하고 합의가 유도된 것으로 나타났다으며 변이계수의 값은 모든 문항이 합의에 이르렀음을 보여준다.

<표 5>의 결과에서 문항의 중요도를 나타내는 평균값은 3.05에서 4.68까지로 나타났다. 필요한 항목으로 선정되기 위한 평균 4.0 이상인 문항 통계를 살펴보면 전체 28문항에서 평균 4.0이상인 문항은 42.9%로 12개로 나타났다.

평균 4.0 이상을 보인 문항은 ‘개별화 학습’, ‘멘토쉽’, ‘문제 중심 학습’, ‘발표’, ‘자기 주도 학습’, ‘집단토론’, ‘창의적 문제해결 학습’, ‘프로젝트 학습’이다. ‘문제 해결 방법과 절차’영역의 1단계인 ‘문제와 문제해결과정’, ‘프로그래밍의 기초’영역의 교수·학습방법으로 패널들은 문제 중심 학습과 창의적 문제해결 학습 방법으로 제시된 각각 3문항 모두에 높은 점수를 주었다.

선정기준을 만족하는 문항으로 12개의 문항이 선정되었으나 (11)번 문항은 2라운드에 비해 3라운드의 평균값이 증가하지 않아서 선정 문항에서 제외되어 총 11개의 문항이 선정되었다.

4.4 교육 평가

‘문제 해결 방법과 절차’ 영역 1단계의 정보영재를 위한 교육평가 방법에 대한 설문에서 패널들의 합의정도는 <표 6>과 같다. 표준편차는 모든 문항에서 2라운드에 비해 3라운드의 값이 감소하였으며 표준편차로 측정된 전 척도대비 합의정도는 4.9% ~ 42.7%까지 나타났다. 또한 변이계수의 값도 모든 문항이 0.5이하의 값을 보이고 있어 추가 라운드가 필요 없음을 보여 준다.

<표 6> 1단계 교육 평가 방법 분석 결과

항목	정의	2차 분석		3차 분석		
		평균	표준 편차	평균	표준 편차	
▶인지적 측면(과정)						
(1) 관찰 평가	결과보다는 과정을 중요시하여 평가	4.29	.60	4.30	.46	.11
(2) 동료 평가	영재 학생들의 창의성을 자극하기 위하여 동료 평가	3.68	.85	3.70	.57	.15
(3) 수행 평가	문제해결을 위해 다양하고 독창적인 방법을 제시했는지 창의성 평가	4.41	.74	4.73	.45	.10
(4) 수행 평가	구현된 프로그램을 다양한 방법으로 재구성할 수 있는지 논리적 사고를 평가	4.22	.72	4.30	.57	.13
(5) 실기 평가	제시된 문제를 효율적으로 해결하는지 프로그래밍을 통한 문제해결능력 평가	4.22	.79	4.22	.53	.13
▶인지적 측면(내용)						
(6) 발표 평가	자신이 해결한 문제와 프로그램을 설명할 수 있는지 평가	4.17	.77	4.22	.67	.16
(7) 수행 평가	다양한 문제를 해결할 수 있는지 평가	3.95	.67	4.00	.53	.13
(8) 수행 평가	실생활 문제를 분석하여 단계별로 세분화하고 구성할 수 있는지 평가	4.05	.80	4.24	.55	.13
(9) 수행 평가	프로그램 설계 및 제작 과정 단계별 피드백을 제공하는 수행평가	3.70	.76	3.78	.63	.17
(10) 실기 평가	프로그래밍을 사용하여 해결하는 문제를 실습으로 평가	3.73	.90	3.68	.53	.14
(11) 지필 평가	정보기기의 이해와 컴퓨터가 자료를 처리하는 과정을 이해하고 있는지 평가	3.22	.79	3.41	.60	.18
(12) 지필 평가	논리문제와 수학문제의 유형을 프로그래밍 관점에서 기술할 수 있는지 평가	3.73	.71	3.81	.62	.16
▶인지적 측면(산출물)						
(13) 개별 평가	보고서, 프로그래밍 결과물, 온오프라인을 통하여 발표한 문제해결의 분석지 등	4.00	.84	4.03	.50	.12
(14) 동료 평가	상호 해결방법을 비교하여 평가	3.56	.78	3.62	.59	.16
(15) 모둠 평가	팀 별 과제를 수행하여 보고서 형태로 평가	3.78	.69	3.78	.58	.15
(16) 발표 평가	결과를 팀 별로 발표하고 서로 토론하고 이를 평가	4.10	.86	4.16	.65	.16
(17)포트폴리오	문제해결 과정 전반을 기록하고 평가	4.00	.95	4.11	.61	.15
▶정의적 측면						
(18) 개별 평가	자기주도적 학습능력 평가	4.32	.61	4.32	.58	.13
(19)관찰	다른 문제로의 확장하려는 탐구 노력의 태도 평가	4.22	.79	4.41	.55	.13
(20)관찰	문제해결의 의지, 끈기 등 과제집착력 평가	4.29	.87	4.43	.60	.14
(21)면담	학습 정보 등의 파악을 위한 면담	3.51	.90	3.49	.61	.17
(22)발표	표현력, 논리력, 자신감, 설득력을 평가	3.80	.84	3.78	.63	.17
(23)프로젝트	팀 활동에서의 도덕성과 사회성(협동심) 평가	4.02	1.01	4.32	.71	.16
▶평가기준						
(24)문제해결능력	문제가 요구하는 것을 정확히 파악하였고 문제해결 결과가 납득할만한가 평가	4.20	.78	4.32	.63	.14
(25)문제해결능력	문제해결과정의 절차와 방법이 적절하고 효율적으로 해결하였는지 평가	4.29	.81	4.62	.64	.14
(26)문제해결능력	문제해결을 위한 다양한 자료 조사 정도 평가	3.66	.73	3.70	.62	.17
(27)산출물	자신의 생각을 표현하기 위해 적절한 방법을 사용했는지 평가	3.95	.99	4.08	.60	.15
(28)산출물	프로젝트의 목표의 완성도, 과제 해결을 평가	4.07	.61	4.08	.43	.11
(29)산출물	프로그램이 이해하기 쉽게 작성되었는지, 결과는 신속 정확하게 처리되는지 평가	3.76	.70	3.84	.50	.13

(30)산출물	학습자의 성취 수준과 과제의 성격을 고려하여 평가	3.78	.83	3.70	.66	.18
(31)타당성	문제의 항목 간 점수의 최저치와 최고치를 두어 해결책의 타당성 고저를 확인	3.39	.95	3.43	.73	.21
(32)교육과정평가	교육 후 설문지를 통하여 콘텐츠의 내용에 대한 의견 수렴 및 효과 분석	3.54	.92	3.68	.53	.14

주) 굵게 표기된 문항은 평균이 4.0이상인 문항임

<표 6>의 결과에서 문항의 중요도를 나타내는 평균값은 3.41에서 4.73까지로 나타났다. 필요한 항목으로 선정되기 위한 평균 4.0 이상인 문항 통계를 살펴보면 전체 32문항에서 평균 4.0이상인 문항은 56.2%로 18개로 나타났고 항목의 영역별로 선정된 문항의 개수는 비슷하나, 영역의 문항수와 비교하여 평균 4.0이상인 문항이 많은 영역은 인지적 측면(과정)이다.

평균 4.0 이상인 문항은 인지적 측면(과정)을 평가하기 위해서 관찰 평가, 수행 평가, 실기 평가를 사용하는 문항, 인지적 측면(내용)을 평가하기 위해서 발표와 수행 평가를 사용하는 문항, 인지적 측면(산출물)을 평가하기 위해서 개별 평가, 발표, 포트폴리오를 활용하는 문항, 정의적 측면을 평가하기 위해서 개별 평가, 관찰, 프로젝트를 사용하는 문항 그리고 문제해결능력과 산출물을 평가할 때의 평가기준의 문항이 있다. 평가 방법으로는 관찰과 수행 평가 방법이 높은 점수를 얻었고 또한 탐구 노력의 태도나 문제 해결의 의지 등의 정의적인 측면을 평가하는 것의 중요성이 나타났다.

선정기준을 만족하는 문항으로 18개의 문항이 선정되었으며 이는 교육 목표, 교육 내용, 교수·학습 방법, 교육 평가 방법 중에서 가장 많은 문항이 선정된 것으로 패널들이 교육 평가 방법에 중요도를 부과하고 있는 것으로 해석할 수 있다.

5. 결론 및 제언

본 연구는 중학교 개정 정보 교육과정에 연계하여 정보영재를 위한 심화형 교육과정을 개발하였다. 정규 교육과정의 4가지 영역 중에서 ‘문제해결 방법과 절차’ 영역의 1단계를 대상으로 하여 교육 목표, 교육 내용, 교수·학습 방법, 교육 평가 방법의 정보 영재교육과정에 대한 전문가들의 견해를 델파이 연구방법으로 연구하였다.

3라운드에 걸친 델파이 조사를 실시한 결과 1 단계 ‘문제와 문제해결과정’, ‘프로그래밍의 기초’ 영역에서의 교육 목표 12개, 교육 내용 12개, 교수·학습 방법 11개, 교육 평가 방법 18개의 최종 중요 항목이 선정되었다.

델파이 결과로 개발된 ‘문제 해결 방법과 절차’ 영역의 교육과정을 분석한 결과 전문가들의 심화형 정보 영재교육과정에 대한 견해는 다음과 같다.

첫째, 영재교육과정인 심화 교육과정의 ‘내용’과 ‘과정’으로 구성된다. 이 2가지의 측면 중에서 전문가들은 과정인 고차원적인 사고기술을 더 중요하게 보고 있다.

둘째, 심화 교육과정의 ‘내용’을 Bloom의 교육 목표 분류학으로 구분하였을 때 상위레벨의 적용, 분석, 종합, 평가 등의 영역이 정보영재 학생에게 더 필요한 것으로 보고 있다.

셋째, 전문가들은 개념 학습 시 실생활에서 예를 찾아보고 적용하는 탈맥락적 학습을 중요하게 여기는 것으로 확인된다. 특정한 개념의 예를 제시하면서 예로부터 개념을 추상화하는 방법은 귀납적 교수로 영재 학생의 인지적인 강점과 양립할 수 있는 것으로 고려되며 영재학생이 선호하는 방법이다[33].

넷째, 전문가들은 정보영재에게 적합한 교수·학습방법으로 문제 중심 학습, 자기주도 학습, 창의적 문제해결 학습, 집단 토론의 교수·학습 방법을 선택하고 있다.

다섯째, 전문가들은 인지적 측면이 정의적 측면의 발달보다 더 중요한 것으로 보고 있으며 정의적 측면에서 흥미, 동기, 과제 집착력에 비해 리더십이나 학습스타일 같은 특성들이 더 고려되고 있지 않다.

여섯째, 교육과정의 중요 항목을 선정하기 위한 조건에 맞는 항목 선택 시 교육 평가 방법의 1, 2, 3 전 단계에서 50%이상의 선택율이 나타났다. 특히 산출물에 대한 평가방법과 평가기준의 설정을 더 중요하게 보고 있다.

본 연구에서 개발된 정보영재를 위한 심화형 교육과정을 정규 교육과정과 비교하면, 일반학생보다 깊이 있는 내용과 고차원적인 사고력을 개발할 수 있는 내용으로 구성되어 있으며 문제를

해결하는 학습에서 자기주도성과 창의적 사고가 강조되고 있음을 알 수 있다. 또한 산출물의 생산이 격려되고 있다.

이상의 결과를 토대로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 영재교육과정은 영재학생이 중심이 되는 교육과정으로 영재학생의 흥미가 중요하다. 정보영재 교육을 이수한 학생들의 평가는 정보영재 교육과정을 개발하는 데 도움이 될 것이므로 정보영재 학생이 참여한 교육과정의 개발이 필요하다.

둘째, 영재교육과정은 인지적 측면과 더불어 정의적 측면 또한 매우 중요하다. 그러나 현재 운영되고 있는 교육과정을 살펴보면 주로 인지적 영역 중심으로 구성되어 있다. 인지적 영역과 정의적 영역이 균형을 이룬 교육과정의 개발이 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] Marland, S. P. (1972). *Education of the gifted and talented: Report to the Congress of the United States by the U. S. Commissioner of Education*. Washington: U. S. Government Printing Office.
- [2] 최호성. (2003). 중등 영재 판별과 교육 프로그램의 비판적 검토. **한국영재교육학회지**, 13(4), 91-116.
- [3] 이해명. (2002). 영재교육과정 개발과 과제. **영재와 영재교육**, 1(1), 91-124.
- [4] 한기순. (2006). 국내 영재교육 프로그램의 현황과 과제. **영재와 영재교육**, 5(1), 109-129.
- [5] 류지영. (2003). 효과적인 초등학교 영재교육을 위한 심화학습 프로그램의 개선에 관한 연구. **교육과정연구**, 21(3), 433-452.
- [6] 한국교육개발원. (2006). **창의적 지식 생산자 양성을 위한 영재교육**.
- [7] 김미숙, 이재호, 이운정. (2005). **정보과학 영재교육을 위한 교육과정, 선발도구 및 교수 학습 자료 개발**. 한국교육개발원. 수탁연구 CR 2005-52. 서울. 저자.

- [8] 오정원. (2005). **정보과학 영재교육의 현실 태분석과 개선방향**. 동국대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [9] 김순재. (2008). **정보과학영재교육의 현황과 개선방향**. 숙명여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [10] 김미숙, 이재호, 이윤정. (2005). **정보과학 영재교육과정**. 한국교육개발원. 수탁연구 CR 2005-52-1. 서울. 저자.
- [11] Kaplan, S. (2001). Layering differentiated curriculum for the gifted and talented. In F. Karnes & S. Bean.(Eds.). *Methods and materials for teaching the gifted* (pp. 133-158). Waco, TX: Prufrock Press, Inc.
- [12] 교육인적자원부. (2007). **중학교 재량활동의 선택과목 교육과정**. 초·중등학교 교육과정 고시 2007-79호 별책 16호.
- [13] 신승용. (2004). **이산적 사고력을 기반으로 한 정보영재 판별 프로그램 개발 연구**. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- [14] 강은실. (2005). **초등 정보영재의 컴퓨터 이론 학습을 위한 교육자료 개발 : 대표적인 컴퓨터 과학자를 중심으로**. 제주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [15] 조현철. (2005). **정보영재의 정체성확립을 위한 과학영재와의 다중지능 비교 분석**. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- [16] 윤성희. (2005). **정보영재의 思考樣式에 따른 교수-학습 모형에 관한 연구**. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- [17] 변선희. (2006). **제주지역 초등정보영재 선발 및 교육 프로그램 운영에 관한 연구**. 제주교육대학교 교육대학원.
- [18] Renzulli, J. S. (1986b). The three-ring conception of giftedness: A development model for creative productivity. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson(Eds.), *Conceptions of Giftedness* (pp. 53-92). Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- [19] Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.
- [20] 박성익, 조석희. (1996). **과학영재교수법**. 한국과학재단.
- [21] 이신동, 이정규, 박춘성. (2009). **최신영재교육학개론**. 서울: 학지사.
- [22] Sternberg, R. E. (2003). Giftedness according to the theory of successful intelligence. In N. Colangelo & G. A. Davis(Eds.), *Handbook of gifted education*(3rd ed., pp. 88-99). Boston: Allyn & Bacon.
- [23] Rogers, K. (1986). Do the gifted think and learn differently? A review of recent research and its implications for instruction. *Journal for the Education of the Gifted*, 10, 17-39.
- [24] Davidson, J. E., & Sternberg, R. J. (1984). The role of insight in intellectual giftedness. *Gifted Child Quarterly*, 28, 58-64.
- [25] Schiever, S. W., Maker, C. J. (2003). New directions in enrichment and acceleration. In N. Colangelo & G. A. Davis(Eds.) *Handbook of gifted education* (3rd ed. Pp. 163-173). Boston, MA: Allyn and Bacon. 63-173.
- [26] Davis, G. A., Rimm, S. B. (2005). (5th ed.). **영재교육** (이경화, 최병연, 박숙희 역.). 서울: 박학사. (원저 2004).
- [27] Renzulli, J. S. (1976). The enrichment triad model: A guide for developing defensible programs for the gifted and talented. *Gifted Child Quarterly*, 20, 303-326.
- [28] 한국교육개발원. (2004). **창의적 지식 생산자 양성을 위한 영재교육 특강·이론편 연구수교재 TM 2004-1-1**.
- [29] 교육과정평가원. (2007). **중학교 교과재량활동 I (한문, 정보, 환경) 교육과정 해설 연구 개발**. 연구보고 CRC 2007-24.
- [30] 이종성. (2001). **델파이 방법**. 서울: 교육과학사.
- [31] 박도순. (2003). **교육연구방법론**. 서울: 문음사.
- [32] 노승용. (2006). **델파이 기법(Delphi Technique): 전문적 통찰로 미래예측하기**.

국토, 299, 53-62.

- [33] Howley, A., Howley, C. B., & Pendarvis, E. D. (1986). *Teaching gifted children*. Boston, MA: Little, Brown and Company.



박 정 선

1997 전남대학교
전산학과(이학사)
2010 한국교원대학교
컴퓨터교육과(교육학석사)

2003 ~ 현재 서울산업정보학교 교사

관심분야: 컴퓨터교육, 영재

E-Mail: learnbydoing@korea.com



김 영 식

1982 서울대학교 전기공학과
(공학사)
1987 노스캐롤라이나주립대학교
전기및컴퓨터공학과
(공학석사)

1993 노스캐롤라이나주립대학교
전기및컴퓨터공학과(공학박사)

1993 ~ 1994 한국전자통신연구소 선임연구원

1995 ~ 1996 한국전자통신연구소 위촉연구원

1996 ~ 1998 한국전자통신연구소 초빙연구원

1994 ~ 현재 한국교원대학교 컴퓨터교육과 교수

관심분야: 컴퓨터교육, e-Learning, 운영체제

E-Mail: kimys@knue.ac.kr