

초등 수학 영재 교수-학습 프로그램 분석

홍은자¹⁾ · 배종수²⁾

영재교육에 대한 관심이 집중되면서 한국교육개발원을 중심으로 개인 및 집단에 의해 많은 초등 수학 영재 교수-학습 프로그램들이 개발되었다. 그러나 기존에 개발된 프로그램들을 분석한 결과 대상이나 영역, 주제와 내용 등이 특정 영역에 편중되거나 중복되는 문제점이 발견되었다. 본 연구에서는 기존에 개발된 22종(384개 주제)의 초등수학 영재 교수-학습 프로그램을 학습 대상, 제 7차 수학과 교육과정의 영역, Renzulli의 3부 심화학습 단계, 내용의 성격 등으로 구분하여 프로그램의 내용과 각각의 구성 체제를 분석하였다. 분석 결과 개발된 프로그램은 고학년에 비해 저학년을 대상으로 하는 교수-학습 프로그램의 비율이 매우 낮게 나타났고, 도형영역에 집중되어 있는 반면 측정 영역은 가장 적은 빈도수를 나타내고 있다. 또한 프로그램은 Renzulli의 3부 심화학습 단계에 따르지 않고 개발되는 경우가 가장 많았으며, 단계별로는 2부, 3부, 1부 순으로 나타났다. 프로그램의 내용의 성격에 따른 분석결과 주제탐구형이 가장 많았으며, 창의적 문제해결형, 교구활용형, 프로젝트형, 퍼즐과 게임형의 순으로 나타났다. 프로그램의 구성 체제면에서는 단원명, 단원의 개관, 학습 목표, 단계별 학습내용, 평가, 읽을거리, 참고자료 등의 항목을 중심으로 개발할 것을 제안하였다.

[주제어] 초등 수학 영재, 교수-학습 프로그램.

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

2002년 3월 1일부터 영재교육 진흥법 시행령(2002.4.18 대통령령 제17578호)이 공포됨에 따라 영재교육에 대한 전 국민적인 관심이 집중되면서 전국적으로 영재학교, 영재교육원, 영재학급 등을 설치하여 운영하고 있다. 국가 경쟁력 강화와 개인의 자아실현이라는 영재교육의 목적을 실현하기 위하여 앞으로도 지속적으로 확산되고 활성화 될 것이다.

최근 세계 각국은 '21세기 지식기반사회에서 국가 간 우열은 두뇌경쟁에 의해 좌우된다.'는 인식 하에 경쟁적으로 영재교육에 대해 집중적인 연구와 투자를 가속화하여 고급 두뇌를 양성하는 것이 중요한 시대가 되었음을 말해주고 있다. 2004년 8월 현재 과학 재단의 지원에 따라 설치된 23개의 대학부설 과학영재교육원 가운데 초등 전문의 과학영재교육원은 단 2곳(청주교대와 서울교대)뿐이며, 중등과 병행하여 초등 학습 자료를 운영하고 있는 곳도 1곳(아주대학교)뿐이다. 또한 서울특별시 교육청에서는 2003학년도에 4개 지역 교육청(서부, 북부, 강서, 강동)에서 초등 수학 영재교육원을 설립·운영하고 있으며, 2004학년

1) [제1저자] 서울 사대 부속 초등학교.

2) 서울 교육 대학교 수학교육과.

도부터는 11개 전 교육청으로 확대하여 운영하고 있다.

그러나 '객관적이고 타당한 영재아의 판별 및 선발이 이루어지고 있는가? 체계적인 초등 수학 영재 교육과정이 수립되어 운영되고 있는가? 영재아를 가르칠만한 교사 자원은 확보되어 있는가? 구체적인 교수-학습 프로그램이나 자료들이 개발·적용되고 있는가?'하는 등의 의문점이 제기된다.

1992년부터 한국교육개발원을 중심으로 수학 영재 판별도구 개발에 대한 연구를 비롯하여 수학과 영재교육과정 및 수학 영재 교수-학습 프로그램이 개발되었고, 개인 또는 집단적인 연구로서 영재 판별도구의 개발, 학습 자료나 프로그램의 개발 및 영재아의 특성에 대한 연구, 세계 여러 나라의 영재교육을 비교하는 연구 등이 있었다. 그러나 양적·질적으로 미미하여 더욱 활발한 연구가 이루어지길 기대한다. 특히, 영재교육을 활성화시키기 위해서는 실제로 운영할 수 있는 수학 영재 교수-학습 프로그램의 개발이 가장 시급함을 지적하고 있다(송상현, 1997, p.111, 114, 124). 따라서 학습 자료 개발을 위한 기초 연구가 이루어져야함과 더불어 실제로 투입할 학습 자료를 우선적으로 개발할 필요가 있다.

이와 같이 교수-학습 프로그램의 개발에 대한 필요성이 대두되면서 한국교육개발원과 집단 및 개인에 의해 많은 자료들이 개발되고 있으나, 몇몇 프로그램들은 대상이나 영역, 주제와 내용 등이 특정 부분에 편중되거나 중복되는 경우가 많은 것으로 나타났다. 또한 기존에 개발된 프로그램의 교사용과 학생용 구성 체제면에서도 일관성이 부족하여 활용하는 데 불편함이 따르게 된다.

이런 문제점들을 분석함으로써 초등수학 영재 교수-학습 프로그램의 개발 현황을 파악하고, 앞으로도 프로그램을 지속적으로 개발·보완해 나가는 데 있어 다음과 같은 측면에서 제안을 하고자 하는 데 연구의 목적이 있다.

초등 영재 교수-학습 프로그램의 개발에 있어서 '어느 학년을 대상으로 하는 프로그램을 개발해야 하는가? 수학과 교육과정의 영역을 어떻게 고려해야 할 것인가? Renzulli의 3부 심화학습 이론을 어떻게 적용할 것인가? 영재 교수-학습 프로그램의 내용의 성격 면에서 지향해 나가야 할 부분은 무엇인가? 프로그램의 구성 체제면에서 수정·보완해야 할 부분은 무엇인가?'하는 등의 측면이다.

2. 연구 문제

본 연구문제는 수집된 초등 수학 영재 교수-학습 프로그램의 주제에 따른 내용이

첫째, 어느 학년에 분포되어 있는지 알아보기 위하여 학습 대상에 따라 분석한다.

둘째, 제 7차 수학과 교육과정의 특정 영역에 편중되어 있는지 알아보기 위하여 각 영역에 따라 분석한다.

셋째, Renzulli의 3부 심화학습 단계를 어느 정도 따르고 있는지 알아보기 위해 3부 심화학습 단계에 따라 분석한다.

넷째, 내용의 성격 면에서 지향해 나가야 할 방향을 알아보기 위하여 창의적 문제해결형, 주제탐구형, 프로젝트형, 교구활용형, 퍼즐·게임형으로 분류하여 분석한다.

또한, 프로그램의 구성 체제 면에서 학생용과 교사용으로 구분하여 비교·분석하고 대안적인 구성 체제를 제안한다.

3. 연구의 제한점

첫째, 본 연구에서의 분석 대상은 연구자가 수집한 22종을 대상으로 하므로 이외의 프

로그램은 분석 대상에서 제한하고자 한다.

둘째, 연구자가 수집·분석한 22종의 초등 수학 영재 교수-학습 프로그램은 기존에 개발된 내용들 가운데 일부에 국한된 것으로써 한국 전체 초등 수학 영재 교수-학습 프로그램을 대표한다고 보기는 어렵다.

II. 이론적 고찰

1. 수학 영재 교육과정

가. 영재 교수-학습 프로그램의 개발 방향

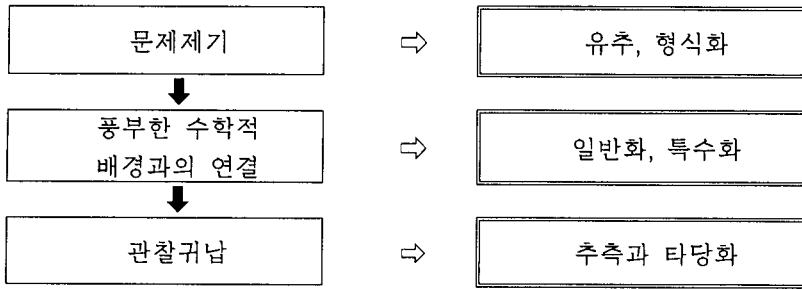
초등학생을 대상으로 하는 영재 교수-학습 프로그램의 개발은 다음과 같은 두 가지 측면에서 어려움이 있음을 이야기하고 있다. 첫 번째는 초등학교 학생을 대상으로 하기 때문에 제한된 수학적 지식과 기능을 활용해야 한다는 점으로, 중학교나 고등학교, 심지어 대학교에서 다루는 내용을 무리하게 가르치는 동안 영재교육 본래의 의도와는 달리 학생들로 하여금 수학의 가치나 수학적 사고의 위력에 주목하지 못하게 할 수 있다는 것이다. 두 번째는 흥미 있고 활동이 중심이 되는 학습 자료를 개발해야 한다는 점이다(이경화, 1999, p.77).

미국의 교육 전문가들이 영재를 위하여 변별적인 프로그램을 선별할 때 고려하여야 할 원칙에 관하여 상당한 경험과 사고를 거친 후 다음과 같은 목록을 제시하였다.

영재를 위한 학습 자료는 광범위한 분야의 문제, 주제를 다루는 내용을 제시해야하고, 다양한 학문 분야를 통합해야하며, 종합적이고 서로 관련이 있으며, 상호 강화적인 경험을 제공할 수 있도록 고려해야 한다. 또한 자율적이고 독립적인 학습기능을 길러줄 수 있어야 하며, 주어진 분야에서 학생이 스스로 선택된 주제를 깊이 있게 학습하도록 하는 것이어야 한다. 생산적이고 복잡하고 추상적이며 고급한 사고기능을 배양하여야 하며, 개방적인 과제에 초점을 두어야 한다. 연구기능과 방법을 가르쳐야 하고, 교육과정 속에 기초기능과 고급 사고기능을 통합해야하며, 기존의 아이디어에 도전하고 새로운 아이디어로 산출물을 만드는 시도를 격려한다. 또한 새로운 기법과 자료, 그리고 형태를 활용하여 산출물 만들기를 격려해야하고, 자기 자신에 대한 이해를 발달시키도록 도울 수 있도록 해야 한다. 즉, 자신의 강점과 약점 등을 이해하고 자신과 다른 사람간의 공통점과 차이점을 이해하며, 좀 더 자율적으로 생활할 수 있도록 돕는다. 마지막으로 학생이 학습결과를 자기평가지, 표준화된 검사들 중 적합하고 구체적인 준거를 적용하여 평가한다(National/State Leadership Training Institute, 1982, 한국교육개발원, pp.6-7 재인용).

영재를 위한 교육 프로그램의 효과를 극대화하기 위하여 영재들의 심리적 특성을 고려하여 변별적인 특성을 갖도록 프로그램을 구성하는 것이 필요하다.

Polya의 이론을 바탕으로 영재교육 자료가 갖추어야 할 조건을 다음과 같이 표현하였다(이경화, 2003, p.369).



<그림 1> 영재교육 자료가 갖추어야 할 조건

또한 한국교육개발원이 교육부의 위탁을 받아 1996-2000년에 걸쳐 5년 간 초·중등학교 급의 영재들을 위해 언어, 수학, 과학, 사회, 영어 영역의 KEDI 영재 교수-학습 자료를 다음의 원칙을 적용하여 개발하였다.

첫째, 영재를 위한 교수-학습 자료는 '주제의 탐색, 기초 개념의 이해 및 기초 기능의 습득, 프로젝트 수행'의 제3부 심화 활동으로 구성할 수 있다.

그러나 모든 수업이 이 순서를 따라해야 하는 것은 아니며, 학생들의 관심과 수준에 따라서 융통성 있게 바꾸어 진행해야 한다. 제1부인 '주제의 탐색' 활동의 단계는 제3부에서 독자적인 탐구 과제를 수행할 수 있도록 특정 주제에 대한 흥미와 동기를 불러일으키는 것을 목적으로 하는 단계로서, 학생들에게 광범위하고 다양한 내용에 접하게 하며, 아이디어를 내면화시켜주는 활동을 하고, 교사 주도적인 활동을 주로 포함한다. 제2부인 '기초 개념의 이해 및 기초 기능의 습득' 단계는 기초 개념의 이해, 사고 기능, 연구 방법을 기르기 위한 집단훈련 활동을 하는 단계로서, 학생이 결국 탐구하고자 하는 주제를 중심으로 '사고하고 느끼는' 과정을 습득하는 과정이며, 문제해결에 도움이 되는 기술, 노력, 태도, 방법 등을 습득한다. 제3부인 '프로젝트 수행' 단계에서는 실제적인 문제에 관해 개인별 또는 소집단별로 전문적 연구 또는 작품 활동을 수행하는 단계이다.

둘째, KEDI 영재 교수-학습 프로그램의 학습활동은 다음과 같은 특징을 갖는다. 3부 심화학습을 위한 수업활동을 조직함에 있어서 주제 중심의 학습, 사고 기술 및 과정 중심의 교육과정, 활동중심의 교육과정, 학습자들이 다양하며 개인적인 반응을 할 수 있도록 허용하고 인정해주는 개방적인 교육과정, 그리고 학습자의 요구, 기호 능력에 따른 학습자의 자율적인 선택 중시 등의 개발 원리를 적용하였다. 학습내용은 전통적인 학습경험에 비하여 수준이 보다 높고 정교하며 보다 깊이 있고 추상적인 것을 선정하였다. 단순히 내용을 회상하거나 재생해내는 주입식 과정이 아니라 창의적 사고를 생산해 내는 과정이 되도록 하였다. 학생의 흥미와 관심에 따라 학습자 자신이 학습내용과 방법을 결정하는 주체가 되도록 하였다. 학습자에게 모든 지식과 정보에 대하여 비판적인 사고력을 가지고 반성적인 질문을 하여 이에 대한 논리적 답변을 하는 활동을 하도록 하였다. 기존의 아이디어에 도전하는 새로운 아이디어로 산출물을 만들어 내도록 격려하는 내용이 되도록 하였다(한국교육개발원, 1999, pp.34-35).

나. 수학 영재 교수-학습 프로그램의 유형

선행연구에서 수학 영재 교수-학습 프로그램의 유형을 분류한 내용은 다음과 같다. 김주훈(1995)은 창의적 문제 해결력 등을 중심으로 프로그램의 유형을 분류하였고, 한국교육개발원(1999)에서는 수학과 영재교육의 방향을 문제해결력 중심, 수학실험 중심, 수학탐구

중심 등 3가지로 방향을 잡고 있으며, 박명전(2000)은 주제탐구, 다답형 탐구, 수학적퍼즐 탐구로 구분하였다. 신현용 외(2000, 2003)는 주제중심, 활동중심, 개방적 교육과정, 학습자 중심으로 프로그램 개발하였고, 이의원 외(2000)는 문제해결중심, 다양한 활동 프로그램의 장, Renzulli의 3부 심화 학습 모형에 따른 활동으로 구분하여 프로그램을 개발하였다. 김주석(2003)은 문제중심, 교구중심, 상황중심으로 구분하였으며, 송상현(2003)에 의하면 수학 영재 교수-학습 프로그램의 유형을 교육과정과의 관련성에 따라 숙진형과 심화형, 내용의 성격에 따라 문제해결형·주제탐구형·과제개발형으로 구분하고 있다.

[표 1] 영재 교수-학습 모형 비교

모형	특징	장점	단점
Renzulli의 3부 심화 학습 모형	·학생들의 욕구와 학습스타일 존중 ·제1부 심화 : 일반적인 탐구활동 단계 ·제2부 심화 : 집단 훈련 활동 단계 ·제3부 심화 : 실제 문제의 개별 또는 소집단별 연구 활동 단계	·교수활동, 프로그램 평가를 위한 전략 제공 ·프로그램을 제공 생활에 기초하며 합됨	·성인 대상 훈련되지 않은 교사들에게는 평가가 어려움
Treffinger의 자기 주도적 학습 모형	·학생의 자기 주도적 학습 능력 신장 ·학습단계 : 목표와 목적 파악, 출발점 행동의 측정, 교수절차의 확인 및 실행, 수행의 평가	·실제적인 문제에 대한 심층적 연구, 실제적인 활동에 중점을 둠	·모형의 효과 연구 부족 ·적합한 교사 능력의 부족
Bette의 자발적 학습 모형	·학습에 대한 정의적, 사회적, 인지적 측면을 통합하여 제공 ·오리엔테이션, 자기개발, 심화학습 활동, 세미나, 심층연구	·영재의 사회적, 정서적, 인지적 전략 개발 ·학생 주도의 주제 선택 계획, 실행 평가	·모형 효과에 대한 연구부족
Parnes의 창의적 문제해결 모형	·창의성 : 개인의 객관적인 측면과 주관적인 측면 통합 개발 ·혼란-데이터-문제아이디어-해결안수용안 발전	·여러 상황에서 쉽게 사용 ·창의적 잠재력 개발	·창의성과 확산적 사고 동일시 ·실행 측면 간과
Taylor의 다중 재능 접근 모형	·교사 : 학생들이 다양한 활동과 상호작용 할 수 있는 기회 제공 ·학문적 재능, 생산적 사고 ·풍부한 지식의 학습 ·의사결정-예견-기획 재능	·재능과 능력의 실제적 결합 ·대중적 인지도 ·긍정적 지각	·재능 간에 중복됨 ·재능아의 판별이 어려움
Williams의 인지적 사고과정-정의적 감각과정의 상호작용 모형	·학생행동, 교육과정, 교사행동의 요소상호작용 ·차원1 : 교과목(여섯 가지로 분류) ·차원2 : 교수전략과 교수모형(18가지) ·인지적-정의적 학습과정(8가지)	·개방적인 학습경험과 교사의 질문 강조	·이 모형에 대한 효과 연구가 없음 ·이론적 근거 부족 ·통합성 부족

물론 이와 같은 유형들이 성격상으로는 구분될 수 있지만 항상 엄격히 분리되어 운영되는 것은 아님에 유의해야 할 것이다. 본 연구에서는 이들 가운데 비교적 분류가 용이하고 특징이 두드러지는 기준으로서 ‘창의적 문제해결형, 주제탐구형, 프로젝트형, 교구활용형, 게임과 퍼즐형’ 등을 기준으로 분석하였다.

2. 수학 영재를 위한 교수-학습 모형

영재 심화 교수-학습 프로그램에 있어서 활용되는 기존의 여러 가지 교수-학습 모형을 살펴보고, 각 모형에서 공통적으로 중요하게 생각하는 요소를 추출하여 이를 기반으로 교육 현장에서 적용이 용이하고 영재교육의 목표를 효과적으로 달성할 수 있는 교수-학습

프로그램을 개발해야 한다. 몇 가지 영재 교수-학습 모형을 소개하면 다음과 같다(강숙희 등, 2000; 구자역 외, 1999; 한국교육개발원, 2003. pp.5-19. 재인용).

영재 교수-학습 프로그램을 개발하는 데 다양한 교수-학습 모형 중에서 하나의 모형만을 옳다고 택하거나, 교수-학습 과정에서 나타나는 현상을 하나의 이론에 의하여 개념화하는 것은 경우에 따라 비생산적일 뿐 아니라 바람직한 일이 아닐 것이다. 위에 제시한 영재 교수-학습 모형은 서로 상호보완적인 것으로서 영재 교수-학습 프로그램을 개발하여 적용하고자 하는 영재들의 특성에 맞게 적용해야 할 것이다.

그러나 Renzulli의 3부 심화 학습 모형은 소수 영재들을 대상으로 하던 영재교육 개념에서 벗어나 많은 학생들을 대상으로 학교 전체 교육의 질 향상에 도모하고 있다는 점에서 높이 평가되고 있으며, 또한 가장 널리 활용되고 있는 모형이다(한국교육개발원, 2000, p.11 ; 2003, p.5). 그러므로 본 연구에서 각 프로그램이 어느 정도 Renzulli의 3부 심화 학습 모형의 단계를 따르고 있는지 분석하는 것도 의미 있는 연구가 될 것이다.

Ⅲ. 연구 방법 및 절차

1. 연구의 절차

본 연구에 필요한 자료 수집 및 연구의 절차는 다음과 같다.

[표 2] 연구의 절차

기 간	연구내용	비 고
2003. 3월~6월	주제 설정 및 연구의 방향 탐색	
2003. 7월~10월	이론적 배경 탐색	
2003. 10월~11월	인터넷 검색을 통한 초등 수학 영재 자료 수집	
2003. 11월~12월	한국교육개발원 방문을 통한 자료 수집 및 정리	
2003. 12월~1월	국회도서관 방문을 통한 개인연구 및 집단연구 자료 수집 및 정리	
2004. 1월~2월	프로그램의 번호 부여, 주제와 내용 추출 및 분류	코드화
2004. 3월~4월	프로그램의 내용과 체제 분류·분석 및 논의	목록화, 분류화
2004. 5월~	분석 자료 정리	범주화

즉, 인터넷 검색을 통하여 프로그램 개발 연구 자료들을 검색함으로써 연구 주제와 연구자를 조사하였다. 또한 영재 교수-학습 프로그램 개발의 주체인 한국교육개발원의 도서관을 방문하여 기존에 개발된 영재교육과정, 학생용과 교사용 교수-학습 자료들을 수집하였다. 또한 개인연구와 집단연구 자료를 수집하기 위하여 국회도서관을 방문하여 학위 논문과 학술 논문 등 다양한 자료를 검색·수집하였다.

이와 같이 수집한 자료들을 주제에 따라 내용을 분류하고, 이를 토대로 분석하였다.

2. 분석 대상

본 연구는 한국교육개발원이나 개인 및 집단에 의해 개발된 교수-학습 자료를 분석하는 것으로서 학생용과 교사용으로 개발된 프로그램의 내용과 구성 체제를 분석 대상으로 한다.

1992년부터 한국교육개발원에서 초·중·고등학생 영재를 대상으로 개발한 자료를 비롯하여 2003년에 이르기까지 개인 및 집단에 의해 다양한 교수-학습 자료가 개발되었다. 본 연구의 분석 대상은 한국교육개발원에서 개발한 초등 수학 영재 교육관련 자료 14종 34권(교사용 연수자료 제외), 개인연구 5종, 집단연구 3종 등 모두 22종 384개의 주제이다.

한국교육개발원에서는 프로그램의 개발 방향을 설정하여 전체적인 계획과 이론, 철학, 案을 수립한 다음 이에 따라 학생용과 교사용 자료를 개발하였으며, 개인 연구나 집단 연구 또한 이론적인 배경을 바탕으로 개발하였다.

구체적인 분석 대상은 다음과 같다.

[표 3] 분석 대상

구 분	대 상	주 제 수
한국교육개발원 자료	14종 34권	256개 (교육과정, 학생용, 교사용)
개인 연구 자료	5종	60개
집단에 의해 개발된 자료	3종	67개
계	22종	384개

3. 분석 관점 및 분석 방법

본 연구의 연구문제를 수행하기 위하여 수집된 초등 수학 영재 교수-학습 프로그램의 주제를 다음과 같은 관점에 따라 분석하였다.

첫째, 수집된 초등 수학 영재교육 프로그램의 주제에 따른 내용을 학습 대상에 따라 분류하여 이를 토대로 분석한다.

둘째, 기존에 개발된 초등 수학 영재교육 프로그램의 내용이 특정 영역에 편중되었는지 여부를 분석하기 위하여 제 7차 수학과 교육과정의 영역에 따라 내용을 분류하여 이를 분석한다.

셋째, 영재교육 교수-학습 프로그램의 철학적 근간이 되는 Renzulli의 3부 심화학습 단계에 따라 1부, 2부, 3부로 분류하여 내용을 분석한다.

넷째, 프로그램의 내용의 성격, 즉 창의적 문제해결형, 주제탐구형, 프로젝트형 그리고 이들을 다시 퍼즐과 게임형, 교구활용형 등으로 내용의 성격을 세분화하여 분석한다.

다섯째, 기존에 개발된 초등 수학 영재교육 프로그램의 구성 체제를 학생용과 교사용으로 구분하여 이들을 상호 비교·분석함으로써 대안적인 구성 체제를 제안한다.

이와 같은 관점에 따라 자료를 분석하고자 할 때 분석의 편의를 돕기 위하여, 예비코드 만들기(developing preliminary codes), 목록화 및 코드 분류하기(listing and sorting codes), 범주화하기(reducing and categorizing codes) 등의 과정을 거쳐 프로그램의 내용과 체제를 분석하였다.

영재교육의 주제와 내용을 중심으로 다음과 같은 분류 기준에 따라 같은 유형들을 코드화 하였다.

[표 4] 코드화

구분	내용	코드화
대상	1~6학년	1~6-<가>, <나>
영역	수와 연산(Number and Operation)	N
	도형(Geometry)	G
	측정(Measurement)	M
	확률과 통계(Data Analysis and Probability)	D
	문자와 식(Variables and Representation)	V
	규칙성과 함수(Pattern and Function)	P
	전영역(Total)	T
3부 심화학습 단계	1부	I
	2부	II
	3부	III
내용의 성격	주제 탐구(Theme)형	TH
	문제해결(Problem Solving)형	PS
	과제개발(Project)형	PJ
	게임과 퍼즐(Game & Puzzle)형	GP
	교구(Teaching Implement) 활용형	TI

IV. 분석 및 논의

1. 프로그램의 내용 분석 및 논의

한국교육개발원과 개인연구 및 집단연구 자료를 중심으로 초등수학 영재교육 자료의 내용 및 체제를 분석·논의한 내용은 다음과 같다.

가. 대상별 프로그램 분석

학년 구분에 따른 한국교육개발원 프로그램의 분석 내용은 다음과 같다.

[표 5] 대상에 따른 프로그램 분류(한국교육개발원)

학년 (주제 수)	번호					
1 (23)	I-02-08-1-①~⑦					
2 (59)	I-02-08-2-①~⑦			I-95-02-①~⑨		
3 (59)		I-99-05-1-①~⑫ I-99-05-2-①~⑫				
4 (86)	I-00-07-1-①~⑫, I-00-07-2-①~⑫, I-03-09-1-①~23		I-92-94-01-1-①~⑭			I-00-06-①~⑫
5 (107)		I-00-07-3-①~⑫, I-00-07-4-①~⑫, I-03-09-2-①~20		I-99-04-①~⑩ 21~23		
6 (92)			I-00-07-5-①~⑫, I-00-07-6-①~⑫, I-03-09-3-①~⑱		I-92-94-01-2-①~⑫ I-98-03-①~⑬ I-99-04-①~⑳ 24~26	

초등학교 1학년 영재 학생을 가르칠 때 활용할 수 있는 프로그램은 1~2학년용으로 개발된 I-08-1, 2와 1~3학년용 I-96-02-①~⑨를 포함하여 세 종류이며, 모두 23개의 주제로 구성되어 있다.

2학년용 자료는 1학년 주제에 2~3학년 자료인 I-05-1, 2와 2~6학년 자료인 I-00-06을 포함하여 총 59개의 주제로 프로그램이 개발되었다.

3학년용 자료는 2~3학년용 자료와 2~6학년 자료에 3~4학년용 자료인 I-92, 94-01-1을 합하여 총 59개의 프로그램이 개발되었다.

4학년용 자료는 3~4학년용 자료와 2~6학년용 자료에 4~5학년용 자료인 I-99-04(①~⑩, 21~23)와 4학년용 자료인 I-00-07-1, I-00-07-2, I-03-09-1을 합하여 총 87종의 프로그램이 개발되었다.

5학년용 자료는 4~5학년용 자료와 2~6학년용 자료에 5~6학년용 자료인 I-92, 94-01-2, I-98-03, I-99-04(⑪~⑳, 24~26)을 합하여 모두 107개의 프로그램이 개발되었고, 6학년을 위해 개발된 프로그램은 2~6학년용 자료에 5~6학년용 자료인 I-92, 94-01-2, I-98-03, I-99-04와 I-00-07-5, I-00-07-6, I-03-09-3을 합하여 모두 93종의 프로그램이 개발되었다.

또한 한국교육개발원 및 개인연구와 집단연구 프로그램을 포함한 내용들을 대상 학년에 따라 분류한 결과는 다음 표와 같다.

이를 중심으로 학년별로 분석한 결과는 다음과 같다.

고학년(75.34%)을 대상으로 하는 교수-학습 프로그램에 비해 저학년(24.66%)을 위해 개발된 프로그램의 비율이 매우 낮다. 한국 교육개발원이 중심이 되어 영재교육과정과 학습 프로그램을 개발하고 있으나, 이들 프로그램은 초등학교 4학년 이상의 고학년을 대상으로 하는 경우가 대부분(75.34%)이다. 특히, 개인의 연구에서 저학년을 대상으로 하는 프로그램은 전혀 개발되지 않고 있으며(0.00%), 집단에 의해 개발된 연구 또한 그 수가 매우 미미하다(12.01%).

수학적 재능이 뛰어난 학생은 일찍 재능을 발견하여 지속적으로 개발시켜 주어야 한다는 수학 영재 교육의 당위성에 근거해 볼 때, 저학년을 대상으로 하는 교수-학습 프로그램의 개발 연구가 필요하다.

[표 6] 대상에 따른 프로그램의 분류

학년	주제 수						계	
	한국교육개발원		개인 연구		집단 연구		N	%
	N	%	N	%	N	%		
1	23	5.40	·	·	4	2.67	27	4.19
2	59	13.85	·	·	4	2.67	63	9.77
3	59	13.85	·	·	10	6.67	69	10.70
4	86	20.19	·	·	10	6.67	96	14.88
5	107	25.12	37	53.62	61	40.67	205	31.78
6	92	21.59	32	46.38	61	40.67	185	28.68
계	426	100	69	100	150	100	645	100

나. 영역별 프로그램의 주제와 내용 분류

기존에 개발한 초등 수학 영재 교수-학습 프로그램의 주제와 내용을 제 7차 수학과 교육과정의 영역에 따라 분류한 내용을 중심으로 정리하면 다음과 같다.

[표 7] 영역별 프로그램의 내용 분류

순	영역	주제 수						계	
		한국교육개발원		개인 연구		집단 연구		N	%
		N	%	N	%	N	%		
1	수와 연산	42	15.44	7	11.67	13	19.40	62	15.54
2	도형	*71	26.10	19	31.67	25	37.31	115	28.82
3	측정	29	10.66	7	11.67	6	8.96	42	10.53
4	확률과 통계	28	10.29	1	1.67	4	5.97	33	8.27
5	문자와 식	*22	8.09	6	10.00	3	4.48	31	7.77
6	규칙성과 함수	*53	19.49	12	20.00	9	13.43	74	18.54
7	전영역	27	9.93	8	13.33	7	10.45	42	10.53
계		272	100	60	100	67	100	399	100

(* 중복되는 영역)

분석 결과 도형 영역이 115회로 가장 많은 비율(28.82%)을 나타내고 있으며, 다음으로는 규칙성과 함수 영역이 74회(18.54%), 수와 연산 영역이 62회(15.54%), 측정 영역과 전영역이 각각 42회(10.53%) 순으로 나타났다. 반면 확률과 통계 영역은 33회(8.27%), 문자와 식 영역은 31회(7.77%)로 다른 영역에 비하여 빈도수가 낮게 나타났다.

분석결과 기존의 프로그램들은 도형 영역에 치우쳐 개발하는 경향이 두드러지기 때문에 이를 지양하고, 영재교육의 특성상 한 개의 영역을 중심으로 프로그램을 개발하기 보다는 광범위한 분야의 문제 및 교육과정 영역을 통합하는 주제를 선정·개발하는 것이 보다 바람직할 것이다. 또한 확률과 통계, 문자와 식 영역 등에서 실생활 및 타 영역과 관련하여 더 많은 프로그램이 개발되어야 할 것이다.

다. 3부 심화학습 단계에 따른 내용의 분석

개발된 프로그램의 내용을 Renzulli의 3부 심화학습 단계에 따라 범주화하여 분석한 결과는 다음과 같다.

[표 8] 3부 심화학습 단계에 따른 내용 분석

순	3부 심화학습의 단계	주제 수						계	
		한국교육개발원		개인 연구		집단 연구		N	%
		N	%	N	%	N	%		
1	1부	57*	22.27	.	.	4	5.97	61	15.93
2	2부	87*	33.98	.	.	6	8.96	93	24.28
3	3부	64	25.00	64	16.71
4	3부 심화학습의 단계를 따르지 않음	48	18.75	60	100	57	85.07	165	43.08
계		256	100	60	100	67	100	383	100

(*1, 2부 공통 12회)

한국교육개발원에서 개발한 초등 수학 영재 교수-학습 프로그램을 Renzulli의 3부 심화 학습 단계에 따라 분류한 결과 1부는 57회(22.27%), 2부는 87회(33.98%), 3부는 64회(25.00%)로 나타났다. 또한 3부 심화학습의 단계를 따르지 않고 개발된 자료는 48회(18.75%)로 나타나 결과적으로 2부가 가장 많은 비율을 차지하고 있음을 알 수 있다.

개인연구는 Renzulli의 3부 심화학습 단계에 따라 개발된 자료는 없으며(0.00%), 개발된 자료 모두 3부 심화학습의 단계와 무관하게 개발된 점은 특기할만한 사실이다. 이론적 배경에서는 Renzulli의 3부 심화학습 단계를 언급하였으나 프로그램의 단계에는 명시하지 않았다.

집단연구에서는 소수(10회, 14.93%)만이 Renzulli의 3부 심화학습 단계를 따르고 있으며, 그 외(57회, 85.07%)에는 3부 심화학습의 단계를 따르지 않고 있음을 알 수 있다.

전체적으로 보았을 때, 3부 심화학습의 단계를 따르지 않는 경우가 165회로 전체의 43.08%를 차지하고 있으며 다음으로는 2부, 3부, 1부 순으로 비율이 낮은 것으로 나타났다.

영재교육 프로그램의 개발에 있어 Renzulli의 3부 심화학습 이론을 따를 필요는 없으나, 영역 간 혹은 주제별 내용의 연계성 및 단계에 따른 위계를 고려해 볼 때 3부 심화학습 이론을 비롯하여 단계별로 프로그램의 내용을 구성하여 개발하는 것이 보다 바람직할 것이다.

라. 내용의 성격에 따른 분류

초등 수학영재 교수-학습 프로그램을 내용의 성격, 즉 (창의적)문제해결형, 주제탐구형, 프로젝트형으로 구분하였으며, 이들을 다시 퍼즐과 게임형, 교구활용형 등으로 구분하여 범주화한 결과는 다음과 같다.

[표 9] 내용의 성격에 따른 분류

순	내용의 성격	주제 수						계	
		한국교육개발원		개인연구		집단연구		N	%
		N	%	N	%	N	%		
1	(창의적)문제해결형	78	22.74	28	27.45	82	57.34	188	31.97
2	주제탐구형	132	38.48	42	41.18	23	16.08	197	33.50
3	프로젝트형	65	18.95	2	1.96	0	0.00	67	11.39
4	퍼즐과 게임형	15	4.37	8	7.84	11	7.69	34	5.78
5	교구활용형	53	15.45	22	21.57	27	18.88	102	17.35
	계	343	100	102	100	143	100	588	100

(각 내용의 성격이 중복됨)

한국교육개발원에서 개발한 교수-학습 자료를 내용의 성격에 따라 (창의적)문제해결형

과 주제탐구형, 프로젝트형, 퍼즐과 게임형, 교구활용형 등으로 분류할 때, 주제탐구형은 132회(38.48%)로 가장 많은 비율을 차지하고 있으며, (창의적)문제해결형은 전체의 22.74%(78회), 프로젝트형은 65회(18.95%), 교구활용형이 53회(15.45%) 등으로 나타났으며 가장 낮은 비율을 차지하고 있는 경우는 퍼즐과 게임형으로써 15회(4.37%)로 나타났다.

개인연구 또한 주제탐구형이 가장 많은 비율을 차지하고 있으며(42회, 41.18%), 창의적 문제해결형이 28회(27.45%)인데 반해 프로젝트형 주제는 단 2회뿐(1.96%)이다.

집단연구는 창의적 문제해결형이 82회(57.34%), 교구활용형이 27회(18.88%), 주제탐구형이 23회(16.08%)로 나타났다. 특히 프로젝트형은 다른 연구와는 달리 단 한 번도 활용되지 않은 점에 주목해볼 만하다.

위의 결과를 종합해 볼 때, 전체적으로 가장 많은 비율을 차지하는 유형은 주제탐구형으로써 197회, 33.50%에 달하며, 다음으로는 창의적 문제해결형(188회, 31.97%), 교구활용형(102회, 17.35%), 프로젝트형(67회, 11.39%), 퍼즐과 게임형(34회, 5.78%) 순으로 나타났다.

프로그램의 내용의 성격을 영역별로 분류하여 분석한 결과에 따른 논의점은 다음과 같다.

첫째, 가장 많은 프로그램이 개발된 도형 영역 중 GSP·테셀레이션을 활용한 주제는 문제해결형, 주제탐구형, 프로젝트형 등 대부분의 내용의 성격 가운데서 상당부분 중복되거나 유사한 내용이 반복되는 현상이 나타났다. 수와 연산 영역에서 수학사 관련 주제가 창의적 문제 해결형, 주제탐구형, 프로젝트형 등에서 고르게 활용된 점은 다른 영역에서도 수학사를 활용한 프로그램이 개발될 수 있다는 시사점을 보여 준 것으로 생각한다.

둘째, 교구활용형의 측면에서 볼 때, 매지믹서와 계산기 등은 수와 연산 영역에서 주로 활용되었고, 테셀레이션을 비롯한 컴퓨터 활용이나 팬토미노, 칠교판, 성냥개비, 기하판 등은 주로 도형영역에서 주제탐구 중심 혹은 프로젝트 주제로 많이 활용되었다.

셋째, 측정영역에서는 평면도형의 넓이와 둘레에 관련된 주제가 창의적 문제해결형, 주제탐구형, 퍼즐·게임형 등에서 가장 많이 활용되었다. 규칙성과 함수 영역에서는 함수 보다는 규칙성 관련 내용이 더 많은 비율을 차지하고 있으며, 특히 규칙찾기, 마방진, 바닥갈기 등이 창의적 문제해결형, 주제탐구형, 프로젝트형, 교구활용형, 퍼즐과 게임형 등에서 많이 활용되었다. 전 영역에서는 '생활 속의 수학'을 주제로 한 내용이 창의적 문제해결형, 주제탐구형, 프로젝트형 등에서 가장 많은 비율을 차지하고 있으며, 추론이나 게임, 놀이 등이 많이 활용되었다.

2. 프로그램의 구성 체제 분석

프로그램의 체제 분석은 22개의 연구 대상을 중심으로 구성 체제를 추출하여 분석하였다. 추출한 구성체제는 한국교육개발원, 개인 및 집단 연구로 분류하여 다음과 같이 분석하였다.

가. 한국교육개발원 프로그램의 체제 분석

한국교육개발원에서 개발한 프로그램은 학생용과 교사용으로 구분하거나(5회, 55.56%) 구분 없이 제시하고 있다(4회, 44.44%). 이들을 분류하여 정리하면 [표 10]과 같다.

각 대상에서 추출한 구성 체제를 중심으로 보다 자세히 살펴보면 다음과 같다.

[표 10] 한국교육개발원 프로그램의 체제

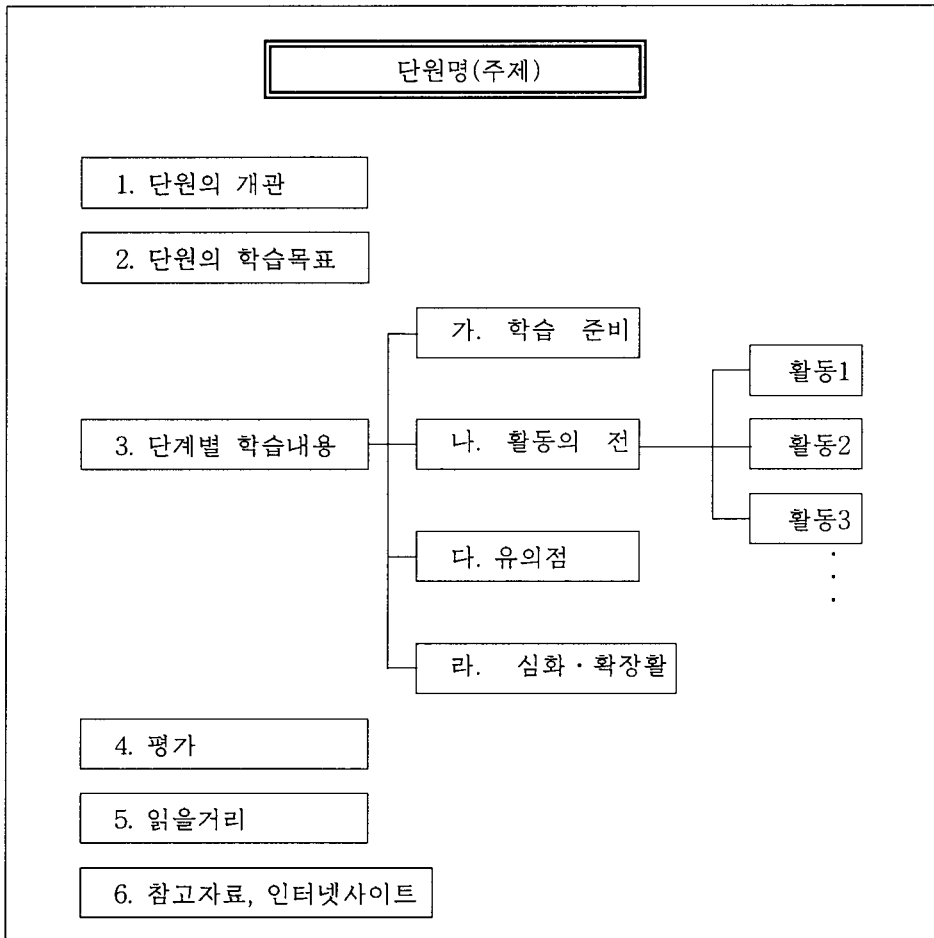
분류번호	구분	단원명	단원의개관	단원의 학습목표	단원의 학습내용	단원별 학습내용	준비물	참고문헌	평가	유의점	교육과의 연계	기타
I-92 94-01(계)	학생용	○	×	×	○	○	○	○	×	×	×	·
	교사용	○	○	○	×	○	○	○	×	×	×	·
I-92 94-01-1, 2	·	○	전체 학습내용	전체 학습목표	전체 학습내용에 포함	주제별 학습내용	○	참고	×	×	×	학습요점 관찰사항
I-96-02	학생용	주제명	주제 안내	목표	지도계획	학습내용	×	×	×	×	×	×
	교사용	주제명	주제 안내	목표	활동안내	주제명 학습활동	×	×	×	×	×	활동목표
I-98-03	학생용	모듈명	주제의 성격 및 활동안내	목표	×	학습활동	○	참고자료	×	×	×	·
	교사용				구성	지도의 실제	×		×	○	×	·
I-99-04	·	○	개요	학습목표	×	학습활동의 전개 절차	×	○(교사, 학생)	○	×	×	대상 산출물
I-99-05 -1, 2	학생용	주제명	활동안내	학습목표	×	1, 2, 3부활동	○	×	×	×	×	·
	교사용		취지 및 목적		지도계획	1, 2, 3부활동	○	×	○	×	×	·
I-00-06	·	주제명	취지 및 목적	학습목표	×	주요 활동내용	×	×	×	○	○	·
I-00-07 -1~6	·	주제명	개요	학습목표	×	학습활동의 전개 절차	×	○	○	×	×	주요 기능 산출물
I-02-08 -1, 2	학생용	주제명	활동안내	학습목표	활동내용	도입본 활동 정리	○	×	○	×	×	·
	교사용		취지 및 목적		지도계획	학습활동	○	참고자료	○	×	×	·
I-03-09 1, 2, 3	학생용	주제명	단원의개관	학습목표	×	단계별 학습내용	○	참고자료, 기자료	○	○	×	심화활동
	교사용		주제설정의 취지		지도계획	단계별 지도활동	×	참고자료	○	×	○	
계	N	16	15	15	9	16	9	10	7	3	2	6
	%	100	93.75	93.75	56.25	100	56.25	62.50	43.75	18.75	12.50	37.50

각 대상은 단원명(혹은 주제명)을 나타낸 다음 단원의 안내를 하고 있다. 단원의 안내는 대상에 따라 ‘취지 및 목적(3회), 활동 안내(3회), 단원의 개관(1회), 개요(2회), 전체 학습 내용(1회)’ 등으로 기술되어 있다. 또한 단원의 학습 목표는 15회(93.75%) 기술하고 있으

며, 단원의 학습 내용 혹은 지도 계획은 9회(56.25%) 기술하고 있다.

단계별 학습내용은 학습 활동 본시안으로써 단계별 지도내용(혹은 지도활동)/주요활동 내용 5회, 학습활동 2회, 학습활동의 전개 절차(2회), 1부·2부·3부 활동(2회), 주제별 학습내용(2회), 도입·본활동·정리(1회), 지도의 실제(1회), 학습내용(1회) 등으로 기술하였다.

준비물은 9회(56.25%)이며, 참고자료나 참고문헌을 기록한 연구물은 10회(62.50%), 평가 내용은 7회(43.75%), 유의점 3회(18.75%), 교육과정과의 연계 2회, 그 밖에 학습 요점, 관찰사항, 대상, 산출물, 주요 기능산출물, 심화활동 등을 기술하고 있다. 기존에 개발된 22개 프로그램의 구성 체제를 종합하여 대안으로 제안하는 구성 체제는 다음과 같다.



<그림 2> 프로그램의 구성 체제 제안

V. 요약 및 결론

1. 요약

영재교육진흥법이 제정된 이후 영재교육에 대한 관심이 집중되면서 한국교육개발원을 중심으로 개인 및 집단에 의해 많은 초등 수학 영재 교수-학습 프로그램들이 개발되었다. 그러나 기존에 개발된 프로그램들은 대상이나 영역, 주제와 내용 등이 특정 영역에 편중되거나 중복되는 문제점이 발견되는 경우를 볼 수 있다.

이와 같은 문제점을 분석하기 위하여 기존에 개발된 프로그램 중 연구자가 수집한 22종(384개의 주제)의 교수-학습 프로그램을 중심으로 다음과 같이 연구문제를 설정하여 내용과 체제를 분석하였다.

첫째, 학습 대상에 따라 분석한다.

둘째, 제 7차 수학과 교육과정의 영역에 따라 분석한다.

셋째, Renzulli의 3부 심화학습 단계에 따라 분석한다.

넷째, 내용의 성격에 따라 창의적 문제해결형, 주제탐구형, 프로젝트형, 퍼즐과 게임형, 교구활용형으로 분류하여 분석한다.

다섯째, 프로그램의 구성 체제를 학생용과 교사용으로 구분하여 비교·분석한다.

또한 분석은 프로그램에 따른 주제들을 추출하여 분류 기준에 따라 주제별 빈도수(N)와 백분율(%)로 비교하였다.

2. 결론

초등 수학 영재 교수-학습 프로그램의 주제를 분류 기준에 따라 분석한 결과 얻은 결론은 다음과 같다.

첫째, 대상별 프로그램의 분석 결과 고학년(486회, 75.34%)에 비해 저학년(159회, 24.66%)을 대상으로 하는 교수-학습 프로그램의 비율이 매우 낮게 나타났다. 그러므로 수학적 재능이 뛰어난 학생들을 일찍부터 발견하여 지속적으로 계발시켜주기 위해서는 저학년을 대상으로 하는 프로그램의 개발에 더 많은 노력을 기울여야 할 것이다.

둘째, 영역별 프로그램의 분석 결과 도형영역에서 가장 많은 프로그램이 개발되고 있으며(115회, 28.82%), 반면에 문자와 식 영역은 가장 적은 빈도수를 나타내고 있다(31회, 7.77%). 따라서 도형영역에 치우쳐 개발하는 것을 지양하고 문자와 식, 확률과 통계 등 다양한 영역에 걸쳐 프로그램을 개발하는 것이 보다 바람직하며, 한 개의 영역을 중심으로 프로그램을 개발하기 보다는 광범위한 분야의 문제, 교육과정 영역을 통합하는 주제를 선정·개발하는 것이 보다 바람직할 것이다. 즉, 문자와 식, 확률과 통계 영역에서 실생활 및 타 영역과 관련하여 다양한 프로그램이 개발되어야 할 것이다.

셋째, Renzulli의 3부 심화학습 단계에 따라 분석한 결과 3부 심화학습의 단계를 따르지 않고 개발되는 경우가 가장 많았으며(165회, 43.08%), 2부, 3부, 1부 순으로 빈도가 낮게 나타났다. 특히 개인연구에 있어서는 모든 프로그램에서 3부 심화학습의 단계를 따르지 않고 개발된 점에 주목할 만하다. 수학의 성격상 내용 간, 영역 간의 위계가 다음 단계의 학습에서 매우 중요한 점을 생각해 볼 때, 프로그램의 위계에 따르는 교수-학습이 단계적으로 이루어지기 위해서는 3부 심화학습 이론을 비롯하여 단계별로 내용을 구성하여 개발해야 할 것이다.

넷째, 내용의 성격에 따른 분석에 있어서 프로그램의 내용의 성격을 크게 창의적 문제 해결형, 주제탐구형, 프로젝트형, 퍼즐과 게임형, 교구활용형 등 다섯 가지 기준으로 분류하여 분석하였다. 분석결과 주제탐구형이 가장 많은 비율을 나타냈고(197회, 33.50%), 창의적 문제해결형(188회, 31.97%), 교구활용형, 프로젝트형, 퍼즐과 게임형의 순으로 나타났다. 이들을 다시 영역별로 분류하여 분석한 결과는 다음과 같다.

가. 가장 많은 프로그램이 개발된 것은 도형 영역 중 'GSP·테셀레이션'을 활용한 주제로서 문제해결형, 주제탐구형, 프로젝트형 등 대부분의 내용의 성격 가운데서 상당부분 중복되거나 유사한 내용이 반복되는 현상이 나타났다. 수와 연산 영역에서는 수학사 관련 주제가 창의적 문제 해결형, 주제탐구형, 프로젝트형 등에서 고르게 활용된 점은 다른 영역에서도 수학을 활용한 프로그램이 개발될 수 있다는 시사점을 보여 준 것으로 생각한다.

나. 교구활용형의 측면에서 볼 때, 매지믹서와 계산기 등은 수와 연산 영역에서 주로 활용되었고, 테셀레이션을 비롯한 컴퓨터 활용이나 펜토미노, 칠교판, 성냥개비, 기하판 등은 주로 도형영역에서 주제탐구 중심 혹은 프로젝트 주제로 많이 활용되었다.

다. 측정영역에서는 평면도형의 넓이와 둘레에 관련된 주제가 창의적 문제해결형, 주제탐구형, 퍼즐·게임형 등에서 가장 많이 활용되었다. 규칙성과 함수 영역에서는 함수 보다는 규칙성 관련 내용이 더 많은 비율을 차지하고 있으며, 특히 규칙찾기, 마방진, 바닥깔기 등이 창의적 문제해결형, 주제탐구형, 프로젝트형, 교구활용형, 퍼즐과 게임형 등에서 많이 활용되었다. 전 영역에서는 '생활 속의 수학'을 주제로 한 내용이 창의적 문제해결형, 주제탐구형, 프로젝트형 등에서 가장 많은 비율을 차지하고 있으며, 추론이나 게임, 놀이 등이 많이 활용되었다.

프로그램의 구성 체제면에서는 교사용과 학생용을 구분하여 분석하였고, 이들 간의 구분 이 명시 되지 않은 경우를 별도로 분석하여 단원명(주제), 단원의 개관, 단원의 학습 목표, 단계별 학습내용(학습 준비물, 학습 활동의 전개-활동1, 활동2, 활동3..., 유의점, 심화·확장활동), 평가, 읽을거리, 참고자료, 인터넷 사이트 등의 과정을 거치도록 구성한 대안적인 체제를 제안하였다.

참 고 문 헌

- 김지영 (2002). 창의성 신장을 위한 초등학교 수학 영재학급용 학습 자료 개발에 관한 연구. 경인교육대학교 석사학위논문.
- 김주석 (2003). 초등학교 수학영재 교육을 위한 교수-학습 프로그램 개발. 대구교육대학교 석사학위 논문.
- 김주훈 외 (1996). 영재를 위한 심화 학습 프로그램 개발 연구: 국어, 사회, 수학, 과학을 중심으로. 교육개발원 수탁연구; CR96-25.
- 김희정 (2003). 초등 수학과 프로젝트 유형에 관한 연구. 서울교육대학교 석사학위 논문.
- 남승인 (2003). 초등 수학영재의 특성과 영재성의 판별. 제4기 영재교육 담당교원 연수(초등수학)자료.
- 남승인, 송상현 (2003). 수학 영재 교육과정. 제4기 영재교육 담당교원 연수 교재.
- 박명전 (2000). 수학 영재의 창의적 문제해결력 신장을 위한 학습 자료 개발. 한국교원대

- 학교 석사학위논문.
- 성용구 (1998). **열린교육을 위한 프로젝트수업-열린교육을 위한 프로젝트 수업의 개발과 적용**. 대구교육대학교 대구부속초등학교.
- 송상헌 (1997). **수학 영재성 측정과 판별에 관한 연구**. 서울대학교 박사학위 논문.
- _____ (2003a). **수학영재 교육과정에 대한 이해**. 서울교육연수원 교재.
- _____ (2003b). **수학 영재 교육 학습 자료의 유형**. 제4기 영재교육 담당교원 연수 교재.
- _____ (2003c). **초등 수학 영재교육과정 및 학습 학습 자료 개발(1)**. 경인교육대학교.
- 수학영재교과연구회 (2003). **수학영재 아동의 창의적 문제해결력 신장을 위한 학습자료 및 교수, 학습 개발**. 수학영재교과연구회.
- 신현용 · 이종욱 · 한인기(1999). **창의성 신장을 위한 초등학교 수학 학습 자료 개발**. 한국수학교육학회지 시리즈 F, 4, 38-53.
- _____ (2000). **초등학교 고학년 수학 영재의 창의성 신장을 위한 프로그램**. 한국수학교육학회지 시리즈 E 수학교육 논문집, 10, 75-91.
- 이경화 (1999). **칠교판을 활용한 초등학교 영재교육 학습 자료 개발**. 한국수학교육학회지 시리즈 F, 4, 20-38.
- _____ (2003). **수학 영재교육 자료의 개발과 적용 사례 연구**. 수학교육학연구, 13(3).
- 이의원, 남형채, 최창우, 남승인, 김상룡, 신준식, 김상곤 (2000). **초등학교 수학영재 지도를 위한 교수학습 자료의 개발**.
- 이종욱 (2000). **초등학교 수학 영재의 확산적 사고 발달을 위한 학습 자료 개발 연구**. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 이종학 (2002). **영재학급에서 Project형 자료를 통한 수학적 신념 및 문제 해결력 향상에 대한 연구-확률·통계 단원을 중심으로-** 한국교원대학교 석사학위논문.
- 임윤영 (2000). **중학교 수학과 프로젝트 과제 개발과 평가에 관한 연구**. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 지옥정 (1996). **프로젝트 접근법이 유아의 학습준비도, 사회·정서발달, 자아개념 및 프로젝트 수행능력에 미치는 효과**. 한국교원대학교 대학원 박사 학위 논문.
- 한국교육개발원 (1992). **국민학교 영재를 위한 심화학습 프로그램 개발 연구**. 연구보고 RR 92-15. 한국교육개발원.
- _____ (1994a). **사고·탐구창조 프로그램, 영재교육시리즈: "측정의 세계"**, 학생용, 교사용 지도서, (초등학교 3~4학년용). 한국교육개발원.
- _____ (1994b). **사고·탐구창조 프로그램, 영재교육시리즈: "확률의 신비"**, 학생용, 교사용 지도서, (초등학교 5~6학년용). 한국교육개발원.
- _____ (1996a). **"영재를 위한 심화학습 프로그램 개발 연구"**, -국어, 사회, 수학, 과학을 중심으로- 수탁연구 CR 96-25. 한국교육개발원.
- _____ (1996b). **영재교육프로그램 초등학교 1-3년, "통계와 우리생활"**, 학생용, 교사용.

- RM 96-6-20, 21. 한국교육개발원.
- _____ (1998a). 영재를 위한 심화학습 프로그램 개발 연구 종합 보고서. 수탁연구 CR 98-18. 한국교육개발원.
- _____ (1998b). 영재교육자료: 초등학교 수학 "도형이의 수학 여행", -학생용, 교사용- 수탁연구 CR 98-18-19, 20. 한국교육개발원.
- _____ (1999a). 영재교육과정 개발 연구. 수탁연구 CR 99-20. 한국교육개발원.
- _____ (1999b). 영재교육과정 개발 연구 별책부록 III, "수학과 영재교육과정 시안", 초·중학교 수학과 영재교육과정 시안 개발을 위한 기초 연구. 수탁연구 CR 99-20-3. 한국교육개발원.
- _____ (1999c). "영재 교수-학습 자료 개발 연구", 초등학교 저학년용 국어, 수학, 사회를 중심으로. 수탁연구 CR 99-21. 한국교육개발원.
- _____ (1999d). 영재교육자료: 초등학교 수학, "생활 속의 기하", 학생용, 교사용. 수탁연구 CR 99-21-5, 6. 한국교육개발원.
- _____ (1999e). 영재교육자료 : 초등학교 수학, "수학 만들기", 학생용, 교사용. 수탁연구 CR 99-21-7, 8. 한국교육개발원.
- _____ (2000a). "영재 교수-학습 자료 개발 연구", 초·중 영재학교/영재학급용. 수탁연구 CR 2000-15. 한국교육개발원.
- _____ (2000b). "바닥 깔기를 통한 수학적 미의 탐구", 학생용, 교사용. 수탁연구 CR 2000-15-3, 4. 한국교육개발원.
- _____ (2002a). "수학과 영재교육과정 시안", 관련정책연구과제: 과학영재 교육을 위한 교육과정 개발 연구. 한국교육개발원.
- _____ (2002b). "영재 심화 교수-학습 자료 개발연구", 초등학교 저학년 영재학급용. 수탁연구 CR 2002-45. 한국교육개발원.
- _____ (2002c). 영재교육자료: 초등학교 수학, "내가 만드는 수학놀이", 학생용, 교사용. 수탁연구 CR 2002-45-3, 4. 한국교육개발원.
- _____ (2002d). 영재교육자료: 초등학교 수학, "규칙나라 만들기", 학생용, 교사용. 수탁연구 CR 2002-45-3, 4. 한국교육개발원.
- _____ (2003a). "교육청 영재 심화 교수-학습자료 개발연구(11)". 수탁연구 CR 2003-1. 한국교육개발원.
- _____ (2003b). "초등영재지도용 교과서(초안)", 초등수학- 4학년 (학생용, 교사용). 수탁연구 CR 2003-1-1, 2. 한국교육개발원.
- _____ (2003c). "초등영재지도용 교과서(초안)", 초등수학- 5학년 (학생용, 교사용). 수탁연구 CR 2003-1-3, 4. 한국교육개발원.
- _____ (2003d). "초등영재지도용 교과서(초안)", 초등수학- 6학년 (학생용, 교사용). 수탁연구 CR 2003-1-5, 6. 한국교육개발원.

-
- 한명숙 (2002). *초등학교 교육과정 운영에서 프로젝트 수업의 적용*. 대구교육대학교 석사 학위 논문.
- Bogan, R. C., & Biklen, S. A. (1982). *Qualitative research for education: An introduction to theory & methods*. Boston: Allyn & Bacon.
- Chard, S. C. (1992). *The project approach : A practical guide for teacher*. 지옥정 역(1995). *프로젝트 접근법: 교사를 위한 실행지침서*. 서울: 창지사.
- Fendel, D., Resek, D., Alper, L., & Fraser, S. (1997). *Interactive mathematics program 1 year*. New York: Key Curriculum Press.
- Kilpatrick, W. H. (1924). *The project of method*. NY : Teachers College, Columbia University Press.
- Wheatley, G. H.(1991). Constructivist perspectives on science and mathematics learning. *Science Education*, 75(1), 45-71.

<Abstract>

An Analysis on the Programs for the Mathematically Gifted Children in the Elementary Schools

Hong, Eun Ja³⁾ & Bae, Jong Soo⁴⁾

The purpose of this study was to analyze the contents and designs of the developed 22 teaching and programs for the gifted students in elementary mathematics. The focus of the analysis were the participants and the characteristics of the contents, and were to reflect them on the areas of the 7th elementary mathematics curriculum and Renzulli's Enrichment Triad Model.

The results of the study as follows:

First, the programs for the low grade gifted students are very few compared to those of the high grade students. For earlier development of the young gifted students, we need to develop more programs for the young gifted students.

Second, there are many programs in the area of geometry, whereas few programs are developed in the area of measurement. We need to develop programs in the various areas such as measurement, probability and statistics, and patterns and representations.

Third, most programs do not follow the steps of the Renzulli's Enrichment Triad Model, and the frequency of appearance of the steps are the 1st, 2nd, and 3rd enrichments, sequentially. We need to develop hierarchical programs in which the sequency and relations are well orchestrated.

Fourth, the frequency of appearance is as follows as sequentially: types of exploration of topics, creative problem solving, using materials, project types, and types of games and puzzles.

In the development of structure of the program, the following factors should be considered: name of the chapter, overview of the chapter, objectives, contents by steps, evaluation, reading materials, and extra materials.

Keywords: programs, mathematically gifted children, elementary school

3) baejs@ns.snue.ac.kr

4) hej0818@hanmail.net