

‘비행기’ 주제의 과학영재프로그램이 초등영재의 자기주도적 학습 태도, 실험활동에 대한 태도, 창의적 성향에 미치는 영향

김금화 · 박기수¹ · 유미현^{2*}
초당초등학교 · ¹서울대학교 · ²아주대학교

The Effects of ‘Airplane’ Science Program for the Gifted Elementary Students’ Self-Directed Learning Attitude, Attitude toward Laboratory Work and Creative Personality

Geum-Hwa Kim · Gi-Su Park¹ · Mi-Hyun Yoo^{2*}

Cho Dang Elementary School · ¹Seoul National University · ²Ajou University

Abstract : The purpose of this study was to develop the ‘airplane’ science program based on Renzulli’s Enrichment Triad Model for the gifted elementary students and investigate the effects of the program on attitude toward self-directed learning attitude, attitude toward laboratory work, and creative personality. Participants were 37 gifted students of local elementary school gifted classrooms. The results of this study were as follows: First, self-directed learning attitude was improved significantly including all sub-areas. Second, the attitude toward laboratory work was improved significantly including all sub-areas. Third, creative personality was improved significantly including all sub-areas. Finally, students’ satisfaction about program had an average of 4.52 out of 5 points. Boys showed higher satisfaction on ‘program management’ and ‘teacher’s activities’ than girls.

keywords : Renzulli’s Enrichment Triad Model program, airplane, gifted elementary students, attitude toward self-directed learning, attitude toward laboratory works, creative personality

I. 서론

21세기에 들어 많은 국가들이 치열한 국제경쟁 사회에서 살아남기 위해 인재 양성에 힘쓰고 있다. 미국을 비롯한 여러 국가들은 국가 경쟁력 강화를 위해 다양한 영재교육 프로그램을 개발하여 실시하고 있다(조석희, 시기자, 지은림, 1997). 우리나라의 경우 2000년 영재교육진흥법 제정 및 2002년 영재교육진흥법 시행령 공포 이후 영재교육에 대한 관심이 크게 증대되었고, 이에 따라 효과적인 영재교육 프로그램 개발의 필요성이 제기되었다. 한국교육개발원에서는 현장에서 적용할 수 있는 영재교육프로그램을 개발하여 전국의 영재교육기관에 보

급하였고, 많은 교사들이 이 자료를 이용하여 영재학생들을 지도하였다.

영재교육기관의 프로그램을 비교·분석한 여상인과 강호감(2002)에 의하면 영재교육 프로그램의 내용 및 개발의 원칙 및 방향, 과학영재를 위한 효과적인 교수·학습 방법에 대한 연구가 미흡하다고 한다.

영재들은 지적 탐구에 대한 욕구도 강하고 학습 속도도 빠르기 때문에 일반적인 학교 환경이 아닌 영재들에게 도전감을 느낄 수 있는 독특한 학습 환경을 제공하는 것이 바람직하다. 또한 영재학생들은 자신의 잠재 능력을 최대로 발현할 수 있도록 다양한 학교 교육과정을 제공 받고 빠른 속도로 학

*교신저자 : 유미현(ymh0120@ajou.ac.kr)

2014년 6월 19일 접수, 2014년 8월 12일 수정원고 접수, 2014년 8월 13일 채택

습할 수 있는 기회를 제공받을 권리가 있다(박성의 외, 2006). 즉, 영재에게 잠재된 재능을 최대한으로 개발시켜 주기 위해서는 영재들의 지적·심리적 특수성을 고려하여 차별화된 교육 프로그램을 제공해주어야만 한다. 특별히 과학영재프로그램은 과학에 대한 재능을 가지고 있는 과학영재들의 인지적·정서적 특성에 부합되면서, 과학영재들에게 흥미로운 학습 경험과 더불어 창의적 문제해결력을 기를 수 있는 프로그램이어야 한다. 과학영재는 과제를 자기 주도적으로 해결하고자 하는 경향이 강하므로 새로운 아이디어를 발견하고 학습 내용을 심화할 수 있는 교수·학습 전략이 필요하다(박수경, 김광희, 2005). Maker(1982)는 영재를 위한 프로그램은 내용, 과정, 산출물, 교수-학습 환경 차원에서 영재의 특성 및 학습 진행에 따라 유기적으로 상호작용해야 한다고 하였다.

과학 분야 영재교육 대상자의 인지적 특성 및 창의성을 극대화 할 수 있는 적절한 영재교육 프로그램이 필요하며 여러 선행연구들에서 영재교육 프로그램 개발을 위한 교수-학습 모형을 제시하였다(Betts, 1986; Clark, 1986; Feldhusen & Kolloff, 1986; Kaplan, 1986; Meeker & Meeker, 1986; Renzulli & Reis, 1986).

이들 모형 중에서 우리나라의 영재교육 프로그램을 개발하는데 가장 많이 사용된 영재교수-학습 모형은 Renzulli의 3부 심화학습 모형(Enrichment Triad Model)이다. Renzulli의 3부 심화학습 모형은 프로그램 자체가 교실 수업에서 적응력을 갖도록 구성되었다는 특징이 있으며, 영재교육에서 가장 널리 활용되고 있는 교수·학습 모형 중 하나다. 특히 이 모형은 영재 개인의 흥미 개발 기회 부여, 학습 선택의 자율권 존중, 개별화된 교수·학습 환경의 제공하는 것을 기본 원리로 삼고 있다(Renzulli, 1977).

1단계 심화과정에서는 일반적인 탐색 활동으로서 학생들이 다양한 주제와 관심 영역을 접할 수 있도록 하며, 2단계는 집단 훈련 활동으로서 연구를 위한 기술들이나 창의성과 같은 인지적, 정의적 발달을 다루고 있다. 3단계는 특정 분야의 실제 문제에 대해 탐구하는 활동으로 구성된다.

교육청 부설 영재교육원 또는 영재학급에서 영재를 지도하는 교사들은 주로 한국교육개발원에서 개발한 영재프로그램을 실정에 맞게 편집하고 활용하고 있는데(우광식, 2005), 이 프로그램들은 대부분 Renzulli의 삼부심화학습 이론을 기반으로 개발되었다(조석희, 2005).

그동안 Renzulli의 3부 심화학습 모형으로 개발된 프로그램을 영재학생에게 직접 적용하고 그 효과를 알아본 연구들이 이루어져 왔고, 대부분 긍정적인 효과를 보고하고 있다(김현돈, 2013; 신명렬, 2013; 이현미, 김아운, 홍영식, 2010; 임근광, 강순자, 정인철, 2008; 임계환, 2010; 장영미, 2011). ‘부력 장남감 만들기’ 프로그램을 중등 과학영재에게 적용한 결과 부력 및 밀도 개념 습득, 탐구능력 향상에 효과적이었다고 하였다(김현돈, 2013). 신명렬(2013)의 연구에서는 ‘우주과학’ 프로그램이 초등과학영재의 창의적 성향과 다중지능 향상에 효과적이었다고 하였다. ‘나만의 온도계 만들기’ 프로그램을 초등 영재에게 적용한 효과를 조사한 이현미 외(2010)에 의하면 프로그램이 학생들의 과학에 대한 흥미, 만족감, 도전의식에 긍정적인 영향을 주었다고 하였다. 3부 심화모형을 적용한 수학영재프로그램의 효과를 보고한 임근광 외(2008)에서는 연구기능의 향상을 보고하고 있다. 여러 영재교육 교수학습 모형에 따른 교사 및 학생의 인식의 차이를 비교한 김경원(2009)의 연구에 의하면 교사들은 3부 심화학습 모형의 프로그램 적용이 쉬웠다고 응답하였으며 3부 심화학습 모형을 통한 수업에서 학생들의 이해도도 높게 나타났다. 영재지도교사들이 연수 등을 통해 3부 심화학습 모형을 가장 넓고 깊게 인지하고 있었으며 학생들이 학습의 목표를 잘 도달하여 교사의 교수학습지도 수준이 학습 결과에 영향을 미친다는 것을 알 수 있다.

기존의 영재교육 프로그램 관련 연구들을 살펴보면 아직까지도 영재교육 프로그램에 관한 이론적인 내용의 연구가 대부분을 차지하고 있고 실제 운영 프로그램이나 학교현장에서 직접 활용할 수 있는 구체적인 과학영재교육 프로그램 개발 및 적용에 대한 연구가 여전히 부족한 실정이다. 또한 현재 개발되어 적용되는 많은 프로그램이 심화학습보다

는 속진학습 위주이고, 교육 현장에서 활용하기에는 프로그램의 활용 목적과 방법 등에 대한 자세한 안내가 미비하다. 그리고 시간적·공간적 제약은 프로그램의 실제 적용에 많은 어려움을 주고 있다. 설령 교사들이 재구성한 프로그램을 실제 교육 현장에서 적용하고 있다하더라도 해당 프로그램이 영재들에게 어떠한 영향을 주고 있는지를 비교하여 판단할 수 있는 연구할 기회와 방법이 부족하다. 또한 영재 지도 교사 연수 자료를 검토해 보았을 때, 영재의 정의와 개념, 프로그램 개발 및 적용에 대한 정보 이외에 프로그램을 개발하고 적용한 이후 프로그램에 대한 평가 방법에 대한 안내가 제시되어 있지 않은 경우가 많다. 이러한 상황에서 교육 현장에 대한 적용성이 높은 과학영재교육 프로그램 개발이 개발되고, 그 프로그램이 영재에게 어떤 영향을 미치고 있는지에 대한 구체적인 연구가 필수적이라고 하겠다.

과학영재프로그램의 소재 중에서 일상생활에서 관찰되고 학생들이 친밀하게 여기는 소재야말로 영재학생들이 가장 쉽게 과학 활동에 접근할 수 있는 계기가 될 것이다. 따라서 영재교육 프로그램의 소재는 과학적 개념에 기초하면서 학생들의 생활 주변에서 친숙하게 경험할 수 있는 현상과 관련되고 그것을 응용해 볼 수 있는 것이어야 한다. 본 프로그램에서 주제로 삼은 비행기가 나는 원리는 생활 속에서 학생들이 쉽게 경험할 수 있는 현상이며, 학생들이 방문하는 과학관에서도 자주 체험할 수 있는 친숙한 개념이다. 그러나 학생들은 이론적인 학습과 단편적 체험 이외에 이러한 원리를 깊이 있게 탐구하고 구체적으로 적용해볼 수 있는 기회를 가지기 힘든 실정이다.

따라서 본 연구에서는 영재교수학습 모형 중 영재지도교사들의 이해도가 가장 높은 Renzulli의 3부 심화학습 모형에 기반하여 비행기를 주제로 한 과학영재교육 프로그램을 개발 적용하여 그 효과를 알아보고자 하였다. Renzulli 3부 심화학습 모형, Treffinger의 자기주도적 학습 모형, Betts의 자발적 학습자 모형 등과 같은 여러 가지 영재 교수학습 모형들은 모두 공통적으로 영재의 자기주도적 학습 태도를 통한 자발적인 연구 능력 향상을 강조

하고 있다. 영재교육의 중요한 목표 중 하나도 영재 스스로 연구하고 지식을 생산할 수 있는 능력을 배양하는 것이다. 따라서 본 프로그램이 특히 과학 영재의 주된 특성이며 영재교육프로그램을 통해 기르고자 하는 특성인 자기주도적 학습 태도, 실험활동에 대한 태도, 창의적 성향에 어떠한 영향을 미치는지 구체적으로 조사하고자 한다.

본 연구의 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, ‘비행기’ 주제의 과학영재프로그램이 초등 영재의 자기주도적 학습 태도에 어떠한 영향을 미치는가?

둘째, 비행기’ 주제의 과학영재프로그램이 초등 영재의 실험활동에 대한 태도에 어떠한 영향을 미치는가?

셋째, 비행기’ 주제의 과학영재프로그램이 초등 영재의 창의적 성향에 어떠한 영향을 미치는가?

넷째, 비행기’ 주제의 과학영재프로그램에 대한 초등영재의 사후 만족도는 어떠한가? 성별에 따른 프로그램에 대한 만족도에는 어떠한 차이가 있는가? 또한 프로그램에 대한 학생들의 인식은 어떠한가?

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상은 경기도 Y시의 M초등학교와 S초등학교 지역공동 영재학급에 선발되어 교육받고 있는 4학년 초등과학영재 37명이다. 이들은 남학생 22명, 여학생 15명이며, 다단계의 영재 선발 과정 즉, 교사관찰추천 및 서류전형, 영재성 검사, 면접 평가 등의 과정을 거쳐 선발된 학생들이다.

2. 연구 과정 및 내용

본 연구의 설계는 단일집단 사전-사후 실험 설계(one group pretest-posttest design)로 자기주도적 학습 태도, 실험활동에 대한 태도, 창의적 성

향 검사를 사전 및 사후에 각각 실시하였다. 프로그램 적용 후에는 프로그램에 대한 사후 만족도 조사를 실시하였다. 현실적으로 영재교육이 한 학급 20명 이내의 소수로 이루어지는 특성상 실험집단과 비교집단을 선정하기가 어려워 단일한 실험집단에 대해 실험연구를 진행하였다. 본 연구에서 다루고자 하는 변인들이 단기간에 쉽게 잘 변화하지 않는 정의적 특성이므로 실험 처치에 따른 효과 측정이 가능하다. 그러나 내적타당도 위협 요소들을 완전히 배제하기가 어려운 제한점이 있다.

본 연구자는 Renzulli의 3부 심화학습 모형을 바탕으로 프로그램을 개발하였으며 프로그램 적용 과정에서 학생들은 스스로 연구 문제를 설정하고, 문제를 연구하기 위한 방법을 결정하고, 자료를 수집, 결과를 분석하고 결론을 도출하는 활동을 수행한다. 뿐만 아니라, 학생들에게 어떤 형식으로든 다른 사람들 앞에서 자신의 산출물을 발표하도록 하였으며, 이러한 발표 활동은 프로그램 전개 과정에서 강조되었다.

본 프로그램은 Renzulli의 3부 심화학습 모형에 바탕을 두고 개발되었으며 각 단계별 과정을 살펴보면 다음과 같다.

1) 1단계 심화 : 탐색 단계

심화 학습 1단계는 일반적인 탐색 활동의 단계로서 장차 심화 학습 3단계에서 독자적인 탐구 과제를 수행할 수 있도록 학생들에게 광범위하고 다양한 주제를 경험하게 하며 아이디어를 내면화시켜 주는 과정으로 자신만의 연구 과제를 만들기 위해 테마와 관련된 다양한 경험을 습득하는 단계이다. 이에 본 프로그램에서는 비행기에 대한 기본적인 이해를 하고, 흥미와 관심을 불러일으키며, 나아가 학생들의 아이디어를 내면화시켜 주는 과정으로 구성하였다.

2) 2단계 심화 : 지식 및 기능 습득 단계

심화 학습 활동 2단계에서는 그룹 훈련 활동을 통하여 심화 학습 경험을 제공하고, 분석적 사고력, 비판적 사고력, 창의적 사고력, 평가적 사고력 등을 길러 주며 긍정적인 자아개념, 가치, 동기를 갖도록 하는 단계다. 이 단계에서는 개념의 이해를 돕는 발견 학습 또는 실험활동, 기능을 익히는 확인 실

험활동 등이 주로 이루어진다.

3) 3단계 심화 : 문제 해결 및 연구 활동

3단계는 영재 학생들에게 가장 적합하다고 여겨지는 학습 활동으로 개인이나 소집단 중심으로 실제적 문제 해결 및 연구 활동으로 구성되어 있다. 개인별 탐구를 통해 개인 또는 소그룹별로 문제 해결을 위한 방안과 방법을 연구하고, 구체적인 해결안을 제시하는 단계라고 할 수 있다.

본 프로그램에서는 소집단별로 스스로 선택한 실제 문제를 중심으로 전문가가 문제를 해결해 나가는 과정을 그대로 적용하여 문제를 해결해나가도록 하였다. 산출물은 학생들이 직접 조사하고 설계하여 창의적인 산출물이 나올 수 있도록 한다. 3단계는 1단계와 2단계에서 익힌 지식 및 기능을 충분히 활용하여 창의적인 산출물을 만들도록 하여, 학생들의 작품과 결과물들은 학생, 교사 앞에서 발표하고 전시하도록 하였다.

이에 강숙희, 조석희, 금미라(2000)의 연구를 바탕으로 Renzulli의 3부 심화학습 모형을 바탕으로 한 본 프로그램에서의 교사와 학생의 역할과 활동에 대해 제시하면 표 1과 같다.

본 프로그램은 총 5차시, 20시간 동안 진행되었으며 프로그램의 차시별 주제 및 주요 활동내용은 표 2와 같다.

3. 검사 도구

가. 자기주도적 학습 특성 검사 도구

본 연구에서 사용한 검사 도구는 Guglielmino (1977)의 아동용 SDLRS-E를 토대로 이진기 (2008)가 재구성한 것을 사용하였다. 자기주도적 학습 태도를 측정하기 위한 설문 문항은 8개의 하위영역과 Likert 5점 척도 48문항으로 구성되어 있다. 본 연구에서 구한 검사 도구의 내적신뢰도 계수 Cronbach's α 값은 사전검사가 0.947, 사후검사가 0.948이었다.

나. 실험활동에 대한 태도 검사 도구

표 1. 본 프로그램에서의 교사와 학생의 역할과 활동

단계	학생		교사	
	역할	활동	역할	활동
1단계 심화	·적극적인 참여자 ·적극적인 관찰자	·새로운 아이디어 탐구	·계획자 ·조직자 ·흥미 자극자	·학생들이 계속 흥미를 가질 수 있는 연구 주제 ‘베르누이’와 관련된 활동 계획하기
2단계 심화	·적극적인 참여자 ·문제 해결을 위한 사고자	·전문가와의 상호 작용 ·아이디어와 방법 논의하기 ·사고 유발하는 질문에 답하기 ·흥미 규명하기	·훈련자 ·촉진자	·학생들의 욕구에 적합한 경험 계획하기 ·다양한 연구에서 활용될 수 있는 사고 과정 선정하기
3단계 심화	·문제 해결자 ·생산자 ·탐구자	·현실 문제 탐구하기 ·새롭고 독특한 결과물 만들기 ·청중에게 결과물 알리기	·자원 관리자	·방법론상의 지원 제공하기 ·지적 학습 환경 개발하기

본 연구에서 사용한 실험활동에 대한 태도 검사 도구는 Hofstein et al.(1976)이 개발한 검사문항을 실용성과 신뢰도를 증가시켜 최돈형(1989)이 수정 보완한 검사지를 사용하였다. 최돈형(1989)은 이 척도를 중학교 1~3학년 대상으로 수정 번안하

였고, 전문가 집단에 의한 내용 타당도와 현장 검사를 통하여 수정하였다. 본 연구에서는 pilot 테스트를 통해 초등학생의 가독성에 문제가 없는지 점검하였다. 본 연구에서 구한 내적신뢰도 계수 Cronbach's α 값은 사전검사가 0.753, 사후검사가

표 2. ‘비행기’ 주제의 과학영재프로그램 소주제 및 차시별 활동 내용

전개 단계	차시	소주제명	주요 내용 및 활동
1단계 심화활동 (탐색하기)	1차 (4시간)	비행기는 어떻게?	활동1. 비행기의 역사 살펴보기 활동2. 비행기의 역사 연표 만들기 활동3. 비행기 분류 기준에 의해 분류하기 활동4. 미래의 비행기 구상하기
2단계 심화활동 (지식 및 기능 습득하기)	2차 (4시간)	비행기에 작용하는 힘	활동1. 종이비행기 제작(초음속여객기, 요격기, 보라매) 활동2. 비행기에 작용하는 힘 활동3. 비행기에 필요한 날개 활동4. 양력 발생 실험
	3차 (4시간)	베르누이야 너 알고 싶어	활동1. 베르누이 실험1- 종이 깃발 활동2. 베르누이 실험2- 분무기 활동3. 베르누이 장난감
	4차 (4시간)	베르누이 장난감	활동1. 베르누이 게임- 컵 안의 내용물 옮기기 활동2. 베르누이 농구
3단계 심화활동 (프로젝트 수행하기)	5차 (4시간)	나만의 베르누이 장난감 제작 발표회	활동1. 내가 만든 베르누이 장난감 시연 및 발표하기 활동2. 창의적 산출물 평가 및 수정 보완하기

0.868이었다.

다. 창의적 성향 검사 도구

본 연구에서 사용한 창의적 특성 검사 도구는 한국교육개발원(1998)의 연구에서 언급한 내용을 바탕으로 창의적 성향의 하위 요인인 독립심, 모험심, 집착성, 개방성 4가지로 한정하여 40문항을 수정 보완한 김경화(2012)의 창의적 성향 검사 도구를 사용하였다. 본 연구에서 구한 내적신뢰도 계수 Cronbach's α 값은 사전검사가 0.831, 사후검사가 0.887이었다.

라. 프로그램 사후 만족도 검사 도구

본 연구 프로그램을 적용한 후 프로그램에 대한 학생들의 인식을 분석해보고자 이현미(2009)가 개발한 프로그램 사후 체크리스트 검사지를 사용하였다. 문항은 Likert 5점 척도의 객관식 26문항(자기평가, 프로그램 내용, 운영, 효과에 관한 문항, 교사평가), 프로그램에 대한 인식을 묻는 개방형 4문항으로 이루어져 있다.

4. 데이터 분석

본 연구의 설계는 단일집단 사전-사후 실험 설계이므로 실험 처치 전과 후의 변화를 보기 위한 통계 방법으로 대응표본 t-검정을 사용하였고 성별에 따른 차이 비교를 위해 독립표본 t-검정을 사용하였다. 유의수준은 0.05이며, 모든 데이터는 SPSS 12.0 통계 프로그램을 사용하여 분석하였다.

Ⅲ. 연구결과 및 논의

표 3. 자기주도적 학습 태도 전체 사전-사후 평균 비교

	사전검사(N=37)		사후검사(N=37)		t
	M	SD	M	SD	
자기주도적 학습 태도 전체	3.81	0.50	4.11	0.46	6.406***

***p<.001

1. ‘비행기’ 주제의 과학영재프로그램이 초등 영재의 자기주도적 학습 태도에 미치는 영향

과학영재프로그램이 초등영재 학생의 자기주도적 학습 태도에는 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위해 프로그램 실시 전과 후의 자기주도적 학습 태도 검사를 실시하고 평균과 표준편차, 대응표본 t-검정 결과를 표 3과 같이 나타내었다.

분석 결과 본 연구에서 개발된 과학프로그램을 적용하기 전과 비교했을 때 자기주도적 학습 태도 사후 점수는 통계적으로 유의미한 향상을 나타내었다(p<.05).

본 프로그램을 적용한 후 사전검사 점수와 사후 검사 점수의 하위영역별 차이를 대응표본 t-검정을 통해 조사하고 이에 대한 결과를 표 4에 나타내었다.

자기주도적 학습 태도의 하위영역별 사전-사후 평균 비교 분석 결과 8개의 하위영역 모두 통계적으로 유의미한 향상을 보였다(p<.05). 이러한 결과는 본 연구에서 개발 적용한 과학영재 프로그램이 초등영재의 자기주도적 학습 태도 향상에 긍정적인 효과를 미치고 있음을 의미한다. 이 결과는 전보영(2012)의 연구에서 영재프로그램의 적용 후 자기주도적 학습 태도가 유의미하게 향상되었다는 연구결과와 일치한다. 박경빈과 권혁민(2011)의 연구에서 영재학생은 일반학생에 비해 자기주도적 학습 태도가 유의미하게 높다고 한다. 본 프로그램에서 영재학생의 자기주도적 학습 태도가 높음에도 불구하고 천장효과가 나타나지 않은 것은 매우 의미가 크다고 사료된다.

본 연구에서 개발한 Renzulli 3부 심화학습 모형의 특성을 살펴보면 교사의 경우 주도적으로 활동하는 것이 아니라 단지 학습의 촉진자 역할을 하며

표 4. 자기주도적 학습 태도 하위영역별 사전-사후 비교

하위영역별	사전검사(N=37)		사후검사(N=37)		t
	M	SD	M	SD	
학습개방성	3.67	0.67	4.00	0.66	4.658***
자아개념성	3.77	0.59	4.06	0.57	4.881***
솔선수범성	3.65	0.56	4.01	0.60	5.458***
책임감	3.94	0.58	4.30	0.46	6.028***
학습열정도	3.93	0.63	4.18	0.59	5.295***
자기이해도	3.89	0.59	4.21	0.58	5.466***
창의성	3.79	0.54	4.10	0.49	6.309***
자기평가력	3.83	0.49	4.05	0.40	3.972***

***p<0.001

학생들이 자기주도적으로 문제해결을 위해 활동하게 된다. 1단계와 2단계 심화를 거치면서 학생들은 적극적인 참여자의 역할, 3단계를 거치면서 적극적인 문제 해결자의 역할을 하게 되므로 이 과정을 통해 자기주도적 학습 태도가 향상된 것으로 해석 가능하다. Renzulli 3부 심화학습 모형으로 개발된 ‘나만의 온도계 만들기’ 프로그램을 초등과학영재에 적용한 이현미 외(2010)의 연구에서도 대다수 학생들이 프로그램을 통해 더욱 적극적으로 수업에 참여하게 되었다고 응답하였다는 결과를 보였다.

따라서 본 연구에서 Renzulli 3부 심화학습 모형에 의해 개발된 ‘비행기’ 주제의 과학영재프로그램은 영재들의 자기주도적 학습 태도를 향상시키는 데 효과가 있으며, 자기주도적 학습자를 양성하는 영재교육의 주된 목표를 달성하는데 기여하는 것으로 판단된다.

2. ‘비행기’ 주제의 과학영재프로그램이 초등 영재의 실험활동에 대한 태도에 미치는 영향

표 5. 실험활동에 대한 태도 전체 사전-사후 비교

	사전검사(N=22)		사후검사(N=15)		t
	M	SD	M	SD	
실험활동에 대한 태도 전체	4.28	0.29	4.49	0.33	6.293***

***p<0.001

영재의 특성을 고려한 과학프로그램이 초등영재들의 실험활동에 대한 태도에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위해 사전검사와 사후검사의 실험활동에 대한 태도 점수를 대응표본 t-검정을 통해 비교하였다. 분석 결과는 표 5와 같다.

실험활동에 대한 태도 사전검사에서는 전체평균이 4.28점, 사후 검사에서는 전체평균이 4.49점으로, 프로그램을 적용 후 실험활동에 대한 태도 점수가 통계적으로 유의미하게 향상되었다(p<.05). 이는 본 연구에서 적용된 Renzulli 3부 심화학습 모형의 ‘비행기’ 주제의 과학영재프로그램이 초등영재의 실험활동에 대한 태도에 긍정적인 영향을 주었음을 의미한다.

다음은 실험활동에 대한 하위영역별 태도를 비교한 결과로 표 6에 나타내었다.

실험활동에 대한 태도의 하위영역별 사전-사후 평균을 비교해보면 실험 가치, 실험활동 효율, 실험활동 흥미, 개별실험 필요의 4개 영역 모두에서 통계적으로 유의미하게 향상되었다(p<.05).

표 6. 실험활동에 대한 태도 하위영역별 사전-사후 비교

하위영역	사전검사(N=37)		사후검사(N=37)		t
	M	SD	M	SD	
실험 가치	4.37	0.33	4.52	0.29	3.643**
실험활동 효율	4.30	0.41	4.51	0.42	5.237***
실험활동 흥미	4.16	0.49	4.49	0.42	4.405***
개별실험 필요	4.30	0.44	4.56	0.41	2.898**

p<0.01, *p<0.001

본 연구에서는 5회, 20시간에 걸쳐 프로그램을 적용하였는데 그 중 1단계 심화 활동(4시간)과 3단계 심화 활동(4시간)을 제외한 2단계 심화 활동 총 12시간이 실험활동으로 구성되어 있다. 학생들은 다양한 과학실험활동을 집중적으로 경험하게 되고 이를 통해 실험활동에 대한 태도가 매우 긍정적으로 변화했음을 알 수 있다. 이현미 외(2010)의 연구에 의하면 과학 실험활동 위주의 과학영재 수업에 대한 학생들의 흥미와 만족도가 매우 긍정적이라고 보고하고 있는 것과 어느 정도 일치되는 결과이다.

이두영(1998)의 연구에 의하면 교사는 단순한 지식의 전달자가 아니라 조직자, 동기유발자, 학습 안내자로서 역할을 담당해야 영재학생들의 실험활동에 대한 태도를 바람직한 방향으로 이끌어갈 수 있다고 한다. 따라서 본 프로그램은 초등영재학생들이 매우 흥미로워하는 주제를 가지고 실제적인 실험활동을 많이 할 수 있도록 구성하여 학생들의 실험활동에 대한 태도가 매우 긍정적으로 변화된 것으로 보인다. 이러한 초등영재에게 미치는 효과로 미루어볼 때 적절하게 개발된 과학영재교육 프로그램은 초등영재의 실험활동에 대한 태도를 바람

직하게 변화시킬 수 있음을 확인할 수 있다.

3. ‘비행기’ 주제의 과학영재프로그램이 초등 영재의 창의적 성향에 미치는 영향

영재의 특성을 고려한 과학프로그램이 영재학생들의 창의적 성향에는 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위한 사전-사후 검사 결과는 표 7과 같다.

분석 결과 창의적 성향 사전검사에서는 만점 3점에 2.29점이고 사후 검사에서는 2.39점으로 영재 프로그램을 적용한 후 창의적 성향 점수가 유의미하게 향상되었다(p<.05). 즉, 본 연구에서 적용한 과학영재프로그램이 영재 학생들의 창의적 성향을 향상시키는데 긍정적인 효과를 미치고 있음을 의미한다.

창의적 성향 하위영역별로 사전-사후에 어떠한 차이가 있는지 알아보기 위해 실험활동에 대한 태도의 하위영역의 변화를 비교해 보았다. 결과는 표 8과 같다.

창의적 성향의 영역별 사전-사후 평균을 비교 분석해 본 결과, 독립심 영역에서는 사전 2.46점, 사후 2.59점으로 통계적으로 유의미한 차이를 보였

표 7. 창의적 성향 전체 사전-사후 비교

	사전검사(N=37)		사후검사(N=37)		t
	M	SD	M	SD	
창의적 성향 전체	2.29	0.22	2.39	0.22	6.746***

***p<0.001

표 8. 창의적 성향의 하위영역별 사전-사후 비교

하위영역	사전검사(N=37)		사후검사(N=37)		t
	M	SD	M	SD	
독립심	2.46	0.27	2.59	0.25	6.746**
모험심	2.02	0.29	2.02	0.29	0
집착성	2.46	0.35	2.46	0.35	0
개방성	2.21	0.23	2.52	0.28	8.273***

p<0.01, *p<0.001

으며 개방성 영역에서는 사전 2.21점, 사후 2.52점으로 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었다. 따라서 영재프로그램을 통해 창의적 성향 하위영역 중 독립심과 개방성 영역에서 유의미하게 향상되었음을 알 수 있다(p<.05).

이러한 결과는 3부 심화학습을 적용한 우주과학 프로그램을 적용 후 초등과학영재의 창의적 성향이 유의미하게 향상되었다는 신명렬(2013)의 연구 결과와 일치된다. 1단계와 2단계 심화를 거치면서 프로그램에 대한 흥미도가 높아지고, 3단계 심화를 통해 독립심과 개방성 등의 창의적 성향이 크게 향상된 것으로 보인다.

영재학생들의 창의적 성향에 관한 기존의 연구들(김명숙, 정대련, 이종희, 2002; 박은영, 2010; 박지연, 2006; 신지은 외, 2002; 이효진, 2010)에 의하면 영재학생들은 일반학생들보다 창의적 성향의 모든 영역에서 더 높은 수준을 보인다고 보고된다. 높은 창의적 성향을 가진 영재이더라도 적절한 영재 프로그램을 적용하면 창의적 성향이 한 층 더 향상될 수 있음을 본 연구에서 확인할 수 있는 것이다.

이는 뇌기반 STEAM 교육프로그램을 개발하여 영재들에게 적용한 결과 창의성에 긍정적인 효과를 보고한 류제정(2012)의 연구와 초등학교 과학영재 심화 프로그램 참여로 과학 창의적 문제해결력이 향상되었다는 김향연(2004)의 연구에서도 확인할 수 있다. 또한 창의적 성향 점수가 독창적인 문제 발견 능력 및 독창성 점수와도 정적인 상관관계가 있다는 류시경과 박종석(2007)의 연구 결과가 있는

데, 이는 본 프로그램으로 인한 창의적 성향의 신장이 초등영재들의 창의성과 창의적 문제해결력 향상으로 이어질 가능성을 뒷받침한다.

4. ‘비행기’ 주제의 과학영재프로그램 사후 만족도 비교 분석

‘비행기’ 주제의 과학영재프로그램을 적용한 후 초등영재학생들의 프로그램 전반에 대한 만족도를 조사하고 분석해 보았다. 이를 분석한 결과는 표 9와 같다.

표 9. 프로그램 만족도 분석 결과

영역	M	SD
사후만족도 전체 평균	4.52	0.47

프로그램 적용 후 사후만족도를 분석한 결과, 전체 평균이 5점 만점에 4.52점으로 프로그램에 대하여 만족도가 매우 높은 것으로 나타났다.

다음으로 사후 만족도 하위영역별 평가 결과를 살펴보고자 하였다. 사후 만족도의 요소는 자기 평가, 프로그램 내용, 교사의 활동, 프로그램 운영, 프로그램 효과 영역이며 하위영역별 평균 및 성별에 따른 차이를 알아보기로 독립표본 t-검정을 실시하고 그 결과를 표 10에 나타내었다.

표 10. 하위영역별·성별에 따른 프로그램 만족도 비교

	전체 평균	남자(N=22)		여자(N=15)		t
		M	SD	M	SD	
사후 만족도 전체	4.52	4.67	0.37	4.29	0.52	2.423*
자기 자신에 대한 평가	4.42	4.50	0.58	4.30	0.53	1.064
프로그램 내용에 대한 평가	4.65	4.78	0.38	4.46	0.56	1.966
교사평가	4.62	4.86	0.28	4.27	0.63	3.43**
프로그램운영평가	4.39	4.58	0.53	4.09	0.57	2.679*
프로그램효과평가	4.52	4.64	0.51	4.35	0.60	1.550

*p<0.05 **p<0.01

사후 만족도 전체 문항에 대하여 남학생의 사후 만족도는 4.67, 여학생은 4.29점으로 모두 긍정적인 인식을 보여주었다. 성별에 따른 만족도에 차이가 있는지 독립표본 t-검정을 통해 조사한 결과 학생들의 성별에 따라 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다(p<.05). 이는 개발 적용된 프로그램에 대한 전체적인 만족도가 여학생에 비해 남학생이 더 높음을 의미한다. 만족도 하위영역 중 ‘교사 평가’ 항목과 ‘프로그램 운영 평가’ 항목에서도 남학생들의 만족도가 여학생들의 만족도에 비해 유의미하게 높게 나타났다(p<.05).

자기 평가 점수의 전체 평균은 4.42점으로 프로그램 수행 과정에서의 자신의 활동에 대해 긍정적인 인식을 보이는 것으로 나타났다. 연구 대상 약 95%의 학생들은 자기 자신이 프로그램에 참여할 자격이 있고, 프로그램의 수준이 자신에게 적당하며 프로그램 활동에 적극적으로 참여하였다고 응답하였다. 75%의 학생들은 또래 친구들과 비슷한 수준이라고 생각하나 약 5%의 학생들은 동료들과 자신의 수준이 다르다고 인식하고 있었다.

프로그램 내용에 대한 만족도 결과에서는 전체 평균은 4.65점으로 사후 만족도에서 긍정적인 결과를 보이는 것으로 나타났다. 영재학생 대부분의 학생들은 학생프로그램의 내용에 흥미가 있었다고 응답하였다. 또한, 영재 학생들 모두는 프로그램의 내

용, 수업 방법과 평가 방법 등은 평상시 학교에서 실시되었던 것보다 좋았으며, 프로그램의 내용이나 활동들은 과학에 대한 자신의 호기심을 충족시켜 주었고, 각 주제에 대해 심도 있는 학습과 여러 가지 활동의 수업 진행에 대해서 만족하는 것으로 나타났다.

교사 활동에 대한 만족도 분석 결과 전체 평균은 4.62점으로 대부분의 학생들이 긍정적인 반응을 보였다. 특히, 95%이상의 반응에서 ‘그렇다’에 해당하는 4.0이상의 답변을 하는 것으로 보아 프로그램이 실시되는 동안 교사가 친절하게 성의껏 지도 및 안내해주었음을 인식하고 교사의 수업 진행과 설명에 대해서 만족하였음을 알 수 있다.

프로그램의 운영에 대한 사후 만족도 평균은 4.39점으로 프로그램 운영에 대해서 대부분의 학생들이 긍정적인 평가를 하였음을 알 수 있다. 문항별 내용을 살펴보면, 79%의 학생들은 참여한 학생 수는 수업을 활발히 진행하는데 적절했다고 응답하였다. 65%의 학생들은 프로그램과 관련된 활동들을 위해 사용할 시간이 충분하였다고 하였으나, 35%의 학생들은 프로그램과 관련된 활동시간에 대해서 보통 또는 부정적인 응답을 한 것으로 나타났다. 이는 서술형 응답 내용으로부터 비행기의 원리 및 베르누이 실험 및 장난감 제작 시 활동시간이 더 필요하였으며, 수업 중 해결해야 할 학습지의 양이 많았기 때문이라고 판단된다. 추후 프로그램

을 수정·보완할 때 학습지 양 조절과 교사의 안내 설명 시간에 대한 조정이 필요함을 의미한다. 78%의 학생들은 수업 도중 질문한 시간이 충분하였다고 하였다. 영재 학생 모두는 프로그램 진행 중 학습에 필요한 시설, 도구, 학습 자료가 충분하였다고 응답하였다. 78%의 학생들은 프로그램 실시 동안 선생님 또는 다른 학생들과 의견을 주고받을 기회가 있었다고 응답하였다.

프로그램 효과에 대한 평가에서는 평균 4.52점으로 나타났다. 구체적인 내용을 살펴보면, 영재학생 95%가 프로그램이 자신의 논리적 사고 향상에 도움이 되었으며 프로그램 실시 후 과학에 대한 지식이 증가하였다고 응답하였다. 90%의 학생들은 프로그램 참여 후 창의적으로 문제를 해결할 수 있는 능력이 향상되었으며 이 프로그램은 과학에 관심을 갖도록 해주었다라고 응답하였다. 또한 이 프로그램은 과제를 끈기 있게 끝낼 수 있도록 해주었으며 기회가 주어지면 다시 이러한 프로그램에 참여하고 싶다고 응답하였다. 87%의 학생들은 이 프로그램은 내가 나의 의견을 설득력 있게 표현하고, 다른 사람의 의견을 비판적으로 들을 수 있게 하는데 도움 주며, 다른 사람들과 협동하는 능력을 키워 주고 있다고 응답하였다.

본 연구에 적용된 과학프로그램에 대한 인식을 조사하기 위해 학생들의 평가를 자유롭게 서술하도록 하였고, 학생들의 반응은 다음과 같이 나타내었다. 프로그램을 통해서 새롭게 알게 된 점으로는 “라이트 형제가 비행에 성공할 수 있게 된 일화를 통해서 비행기의 역사를 알게 되었다.”, “우리들이 즐겨하는 장난감이나 완구들에게서도 과학의 원리가 숨겨져 있다는 게 신기했다.”, “베르누이 원리는 비행기 날개에서만 일어나는 것이 아니라는 것을 알게 되었다.”, “베르누이 원리에 대해서 자세히 알게 되었다.” 등의 응답이 있었다.

수업활동의 좋았던 점에 대해서는 “간단한 재료를 가지고 다양한 베르누이 실험을 할 수 있었다.”, “베르누이 장난감을 통해서 모듈끼리 시합을 할 수 있어 재미있었다.”, “다양한 방법으로 생각할 수 있는 기회가 주어져서 좋았다.”, “실험 방법이 어렵지 않고 쉽게 이해가 되었다.”, “나만의 베르누이 장난

감이 생겨서 기분이 좋다.”, “부모님의 도움 없이 혼자서 산출물을 마칠 수 있어서 뿌듯하다.”, “선생님 설명보다는 친구들과 함께하는 실험이 많아서 좋았다.” 라고 응답하였다.

수업활동의 힘들었던 점이나 개선해야 할 점에 대해서는 “설문지가 많아서 힘들었다.”, “산출물을 발표할 때 시간이 부족하였고 친구들이 설명하는데 잘 안 들려서 이해하기가 어려웠다.”, “산출물 자료를 찾는데 어려움이 있었다.”, “밥 먹는 시간이 부족하였다.” 라고 응답하였다.

수업활동 참여도와 이유에 대해서는 “산출물 과제 수행하는데 선생님이 제시한 것 이외의 것을 찾기가 어려웠다.” 라는 응답이 있었다. 긍정적 응답으로는 “수업이 재미가 있었다.”, “선생님이 친절하게 설명해주셔서 참여를 잘 할 수 있었다.”, “친구들과 함께 비행기를 접어 날리는 게 재미있고 다양한 베르누이 실험을 통해 생활 속에서 쉽게 과학의 원리를 배울 수 있어서 참여를 잘 할 수 있었다.”, “실험 방법이 쉽게 설명되었고 신기해서 재미있게 참여하였다.” 등이 있었다.

학생들의 개방형 인식을 종합하면 학생들은 어렵지만 실험활동을 하는 과정에서 선생님에 덜 의존하면서 친구들과 협동할 수 있었고, 창의적으로 산출물을 얻는 과정에서 만족감을 얻었다는 긍정적인 인식을 보여주었다. 그러나 시간의 부족이나 자료를 직접 찾아야 하는 어려움에 대해서도 언급하고 있어, 이러한 부분은 추후 프로그램 적용시 보완해야 할 점으로 사료된다.

IV. 결론과 제언

본 연구는 일상생활에서 관찰할 수 있는 비행기의 원리에 대한 탐구를 Renzulli 3부 심화학습 모형을 적용하여 개발한 과학영재프로그램이 초등영재학생들의 자기주도적 학습 태도, 실험활동에 대한 태도, 창의적 성향에 미치는 영향을 조사하였다. 본 연구 결과 얻어진 결론은 다음과 같다.

첫째, ‘비행기’ 주제의 과학영재프로그램 적용 결과 초등영재들의 자기주도적 학습 태도 향상에 긍정적인 효과가 있는 것으로 나타났다. 자기주도적 학습 태도의 하위영역 중 학습개방성, 자아개념성, 숙선수범성, 책임감, 학습열정도, 자기이해도, 창의성, 자기평가력 8가지 전 영역에서 사전에 비해 사후에서 통계적으로 유의미한 향상을 보였다 ($p < .05$). 이러한 결과는 선행연구(이현미 외, 2010; 전보영, 2013)의 연구 결과와도 일치된다. Renzulli 3부 심화학습 모형은 교사주도적이기보다는 영재학생들이 스스로 자기주도적 학습할 수 있도록 장려하기 때문으로 판단된다. 본 프로그램은 영재교육의 목표인 자기주도적 학습자 양성에 효과적임을 알 수 있다.

둘째, ‘비행기’ 주제의 과학영재프로그램 적용 결과 초등영재들의 실험활동에 대한 태도 향상에 긍정적인 효과가 있는 것으로 나타났다. 하위영역별로는 실험가치, 실험효율, 실험활동 흥미, 개별실험 필요 전 영역에서 통계적으로 유의미한 향상을 보이는 것으로 나타났다($p < .05$). 본 프로그램 중 2단계 심화 활동 전체가 학생들이 흥미로워 하는 실험으로 구성이 되어 있음으로 인해 학생들의 실험활동에 대한 태도가 향상된 것으로 보인다. 그러나 무조건 실험활동을 많이 한다고 해서 학생들의 실험활동에 대한 태도가 긍정적으로 변화되지는 않을 것이므로, 과학적 개념을 학생의 흥미 및 탐구능력을 고려한 과학영재프로그램으로 개발되어야 할 것으로 판단된다.

셋째, ‘비행기’ 주제의 과학영재프로그램 적용 결과 초등영재들의 창의적 성향 향상에 긍정적인 효과가 있는 것으로 나타났다. 하위영역별에서 살펴본 결과, 독립심, 개방성 영역에서 통계적인 유의미한 차이를 보이고 있었다($p < .05$). 이러한 결과는 창의적 산출물 수행하는 3단계 심화 활동과 밀접한 관련이 있을 것으로 생각된다. 이러한 결과는 베르누이 장난감을 자신만의 방법으로 창의적으로 설계 제작하고 발표하는 과정에서 창의적 성향이 향상되었을 것으로 판단된다.

넷째, 프로그램에 대한 사후 만족도는 평균 4.52점으로 만족도가 매우 높게 나타났다. 하위영역별

만족도에서도 자기 평가, 프로그램 내용, 교사의 활동, 프로그램 운영, 프로그램 효과 영역에서 모두 4.0점 이상의 긍정적인 만족도를 보이고 있다. 성별에 따른 프로그램에 대한 만족도를 비교한 결과 남학생들의 만족도가 여학생들보다 유의미하게 높게 나타났다. 비행기 주제의 실험 활동이 주를 이루고 있어 남학생의 만족도가 여학생에 비해 더욱 높게 나타났을 것으로 판단된다. 한편 프로그램에 대한 인식을 개방형으로 조사한 결과에서도 프로그램에 대한 초등영재들의 긍정적 인식을 확인할 수 있었다.

본 연구 결과 자기주도적 학습 태도, 실험활동에 대한 태도, 창의적 성향이 높은 영재들이더라도 잘 개발된 과학영재프로그램에 의해 이러한 특성들이 더욱 더 향상될 수 있음을 확인할 수 있었다. 이를 통해 영재들의 특성과 교육 현장을 고려한 체계화되고 전문화된 프로그램 개발이 앞으로 더 필요하며 단순히 속진학습을 적용하는 것보다 다양한 영재교수학습 모형에 기반한 영재교육프로그램을 개발할 뿐 아니라 교육 소재에 대한 보다 심도 있는 고민을 바탕으로 둔 프로그램을 개발하여야 함을 시사한다. 또한 개발된 영재교육프로그램을 실제 영재교육 현장에 적용한 후 얻을 수 있는 효과에 대해 지속적으로 연구해야 할 것이다.

본 연구의 결론을 통해 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 본 연구에서 영재학생들은 ‘비행기’를 주제로 한 20차시 모듈형 영재프로그램을 경험하였으며, 이를 통해 자기주도적 학습 태도, 과학 실험활동에 대한 태도, 창의적 성향에 긍정적인 효과가 있음을 확인하였다. 따라서 이러한 프로그램 적용 연구의 성과들이 영재지도교사들에게 알려진다면 영재교육 프로그램을 개발 또는 선정할 때 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

둘째, 본 연구에서 적용한 과학영재프로그램의 어떠한 측면이 이러한 효과에 기여하였는지 수업 관찰 및 심층면담 등의 질적연구 방법을 도입하여 좀 더 면밀히 연구할 필요성이 제기된다.

셋째, 현재 개발되어 있는 많은 과학영재교육 프로그램이 어떠한 모형을 기반으로 개발되었는지 분

석이 필요하며, 개발 모형에 따라서 영재학생들의 어떤 특성에 효과가 있는지도 구체적으로 조사할 필요성이 있다.

넷째, 영재교육에서는 연구대상이 소수이므로 실험연구가 이루어지기 어려운 상황이기도 하지만 보다 다양한 영재학생을 대상으로 영재교육 프로그램을 적용하여 그 효과를 검증해 볼 필요가 있을 것이다.

참 고 문 헌

- 강숙희, 조석희, 금미라 (2000). 사이버 영재교육의 가능성 탐구를 위한 사례 연구. *교육정보미디어연구*, 6(1), 49-70.
- 김경원 (2009). 영재교육교수학습모형의 다양성과 모형 별 학습 효과 연구. *한양대학교 대학원 석사학위논문*.
- 김경화 (2012). 창의성 향상을 위한 통합적 접근 디자인 교수·학습지도안 개발. *한국교원대학교 대학원 석사학위논문*.
- 김명숙, 정대련, 이종희 (2002). 과학영재의 창의성, 환경, 그리고 학업적 자기효능감에 관한 연구. *한국아동학회*, 23(3), 91-108.
- 김향연 (2004). 초등학교 과학영재 심화 프로그램 참여가 과학 창의적 문제 해결력에 미치는 영향. *건국대학교 대학원 석사학위논문*.
- 김현돈 (2013). ‘부력 장난감 만들기’ 중등 과학영재교육프로그램 개발 및 적용. *한국교원대학교 대학원 석사학위논문*.
- 류시경, 박중식 (2007). 고등학생들의 독창적인 문제발견 능력과 학업 성취도, 과학 탐구능력, 창의적 성격과의 관계. *한국과학교육학회지*, 27(3), 263-271.
- 류제정 (2012). 뇌기반 STEAM 교육이 초등과학영재와 초등일반학생의 창의성과 정서지능에 미치는 효과. *한국교원대학교 대학원 석사학위논문*.
- 권혁민(2011). 영재아와 일반아의 독서성향과 진로 태도성숙 및 자기주도적 학습 특성의 관계. *경원대학교 대학원 석사학위논문*.
- 박성익, 조석희, 김홍원, 이지현, 윤여홍, 진석연, 한기순 (2006). *영재교육학원론*. 서울: 교육과학사.
- 박수경, 김광휘 (2005). 과학 영재학생의 사고양식 유형과 학업 성취 및 과학개념과의 관계 분석. *과학교육학회지*, 25(2), 307-320.
- 박은영 (2010). 발명영재와 수학영재, 과학영재 및 일반학생의 창의적 특성 비교. *건국대학교 대학원 석사학위논문*.
- 박지연 (2006). 일반 아동, 수학 영재, 그리고 과학 영재의 창의성 비교. *충남대학교 대학원 석사학위논문*.
- 신명렬 (2013). 삼부심화학습을 적용한 우주과학 프로그램이 초등과학영재의 창의적 성향과 다중지능에 미치는 효과. *부산교육대학교 석사학위논문*.
- 신지은, 한기순, 정현철, 박병건, 최승언 (2002). 과학 영재 학생과 일반 학생은 창의성에서 어떻게 다른가?. *한국과학교육학회지*, 22(1), 158-175.
- 여상인, 강호감 (2012). 과학영재교육센터 과학영재 교육 프로그램의 비교. *과학교육논총*, 14, 1-25.
- 우광식 (2005). 초등학교 수학영재교육에 대한 사례조사 연구. *한국교원대학교 대학원 박사학위논문*.
- 이두영 (1998). 중등학생들의 과학실 학습 환경에 대한 인식과 실험활동에 대한 태도. *한국교원대학교 대학원 석사학위논문*.
- 이진기 (2008). 글쓰기 활동이 초등학생의 자기 주도적 학습에 미치는 효과 연구. *경희대학교 대학원 석사학위논문*.
- 이현미 (2010). 초등과학 영재교육 프로그램 '나만의 온도계 만들기'개발 및 적용. *서울교육대학교 대학원 석사학위논문*.
- 이현미, 김아운, 홍영식 (2010). 초등과학 영재교육 프로그램 '나만의 온도계 만들기'. *교과교육연구*, 14(3), 453-467.

- 이효진 (2010). 영재학생과 일반학생의 창의적 사고력과 창의적 성격 비교. 순천향대학교 대학원 석사학위논문.
- 임계환 (2008). 렌쥬리 삼부심화학습 모형을 적용한 초등과학영재 로봇교육프로그램 개발. 광주교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 임근광, 강순자, 정인철 (2008). 삼부심화학습 프로그램 개발·적용을 통한 연구기능 신장. 한국학교수학회논문집, 11(3), 483-512.
- 장영미 (2011). 초등 영어 영재반에서의 영어동화를 활용한 통합 수업 모형 연구 : 렌쥬리의 삼부심화 학습모형을 중심으로. 동국대학교 대학원 석사학위논문.
- 전보영 (2012). 초등수학영재들의 자기주도적 학습능력을 위한 독립연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 조석희, 시기자, 지은림 (1997). 과학영재관별도구 개발연구(II). 서울: 한국교육개발원.
- 조석희 (2005). 창의적 지식 생산자 양성을 위한 영재교육(과학편)(TM2005-01-03). 서울: 한국교육개발원
- 최돈형 (1989). 중학생의 과학실험활동과 과학학습결과의 관계 분석. 서울대학교 대학원 박사학위논문
- 한국교육개발원 (1998). 영재를 위한 심화 학습 프로그램 개발 연구: 국어, 사회, 수학, 과학을 중심으로. 서울: 한국교육개발원.
- Betts, G. T. (1986). The autonomous learner model for the gifted and talented. In J. S. Renzulli (Ed.), Systems and models for developing programs for the gifted and talented(27-56). Mansfield center, CT: Creative Learning Press.
- Feldhusen, J. & 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 programs for the gifted and talented(153-179). Mansfield center, CT: Creative Learning 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(180-193). Mansfield center, CT: Creative Learning Press.
- Meeker, M. & Meeker, R. (1986). The SOI system for gifted education. In J. S. Renzulli (Ed.), Systems and models for developing programs for the gifted and talented(194-215). Mansfield center, CT: Creative Learning Press.
- Renzulli, J. S. (1977). The enrichment triad model: A guide for developing defensible programs for the gifted and talented. Mansfield center, CT: Creative Learning Press.
- Renzulli, J. S. & Reis, S. M. (1986). The enrichment triad/ revolving door model: A schoolwide plan for the development of creative productivity. In J. S. Renzulli (Ed.), Systems and models for developing programs for the gifted and talented(216-266). Mansfield center, CT: Creative Learning Press.
- Guglielmino, L. M. (1977). Development of the self-directed learning readiness scale. Unpublished doctoral dissertation. University of Georgia. Athens.
- Hofstein, A., Ben-Zvi, R., & Samuel, D. (1976). The Measurement of interest in and toward laboratory work amongst Israeli high school students: Science Education, 60, 401-411.
- Maker, C. J. (1982). Curriculum development for the gifted. Rockville, MD: Aspen publication.

국문 요약

이 연구의 목적은 Renzulli의 3부 심화학습 모형을 적용한 비행기 주제의 영재프로그램이 초등 영재학생들의 자기주도적 학습 태도, 실험활동에 대한 태도, 창의적 성향에 미치는 영향을 알아보는 것이다. 연구 참여자는 경기도 소재 초등학교 영재학급에 선발되어 교육받고 있는 37명의 초등영재 학생이다. 본 연구의 결과는 다음과 같다. 첫째, 본 프로그램 적용 전후 초등영재 학생의 자기주도적 학습 태도 전체 점수에 유의미한 차이를 나타내었다. 자기주도적 학습 태도 하위영역별에서는 사전-사후 비교한 결과, 학습 개방성, 자아 개념성, 술선 수범성, 책임감, 학습 열정도, 자기 이해도, 창의성, 자기평가력 영역에서 유의미한 향상을 보이고 있다. 둘째, 본 프로그램 적용 전후 초등영재 학생의 실험활동에 대한 태도 전체 점수에 유의미한 차이를 나타내었다. 하위영역별로는 실험가치, 실험효

율, 실험활동 흥미, 개별실험 필요 전 영역에서 유의미한 차이를 보이는 것으로 나타났다. 셋째, 본 프로그램 적용 전후 초등영재 학생의 창의적 성향 전체 점수에 유의미한 차이를 나타내었다. 하위영역별로 살펴본 결과 독립심, 개방성 영역에서 사전-사후 유의미한 차이를 보이고 있다. 넷째, 본 프로그램에 대한 초등영재 학생들의 만족도는 평균 4.52점으로 만족도가 매우 높았으며, 남학생이 여학생보다 프로그램 운영에 대한 평가와 교사활동에 대해 더 높은 만족도를 나타내었다. 또한, 프로그램 개선사항으로는 산출물 발표 준비과정의 어려움과 지도교사의 세부적인 지도 필요, 학습량 조절 등이 제기되었다.

주요어 : 렌줄리 3부 심화학습 모형, 비행기, 초등영재, 자기주도적 학습 태도, 실험활동에 대한 태도, 창의적 성향