

초등학교 2학년 슬기로운 생활에서 창의적 과학글쓰기 프로그램이 창의성과 과학적 태도에 미치는 영향

문예경 · 정영란
(이화여자대학교)

Effects of a Creative Science Writing Program on 2nd Grade Elementary School Students' Creativity and Scientific Attitude

Moon, Yea Kyung · Chung, Young Lan
(Ewha Womans University)

ABSTRACT

A creative science writing program was developed, and applied to 2nd grade elementary students. Two 2nd grade elementary school classes in Seoul district were selected for the current study. A Pretest-Posttest Control Group Design was applied. The experimental group adopted the creative science writing program and the control group maintained traditional lectures for 12 classes. TTCT(Torrance Test of Creative Thinking) figural test and a scientific attitude test were conducted on both groups. According to the analysis, TTCT score of the experimental group was significantly higher than that of the control group ($p < .01$). Among several subscales of TTCT, elaboration and resistance to premature closure was especially improved. Also, scientific attitude scale of the experimental group was significantly higher than that of the control group ($p < .01$). Among subscales of scientific attitude, the creative science writing program was effective on improving students' open-mindedness, critical mindedness, cooperation, voluntariness, and endurance. Gender was not a factor in the improvement of both students' creativity and scientific attitude.

Key words : creative science writing program, creativity, scientific attitude

I. 서 론

현대사회는 과학기술의 급속한 발전으로 인해 지식과 정보가 폭발적으로 증가하고 있다. 이렇게 급변하는 사회를 살아가기 위해서는 기존의 지식과 정보를 활용하여 독창적인 해결책을 제시하고, 변화에 능동적으로 적응할 수 있는 능력이 필요하다. 즉, 단순히 새로운 지식과 정보를 습득하고 암기하는 것이 아니라 창의적인 사고력과 독창적인 문제 해결력을 발휘할 수 있어야 한다. 이러한 사회적 요구에 따라 초등교육에서는 기초능력을 토대로 창의적인 능력을 발휘하는 사람의 육성을 목표로

삼고 있다(교육과학기술부, 2007).

창의적 사고를 하는 사람은 주어진 상황을 분석하고, 거기에 포함되어 있는 도전과 문제를 확인하여 대안을 생성해 낸다. 또한 최선의 해결책을 찾을 줄 알고, 구체적인 행위에 대한 계획을 세우고 이를 실천한다(김영채, 2007).

기존의 과학교육은 이미 발견된 사실을 기반으로 한 과학지식을 습득하는 것에 초점을 맞추어 왔고, 이러한 교육방법은 학생들이 창의성을 발휘할 기회를 제공하지 못하였다(손정우, 2006). 따라서 학교 과학교육을 통해 창의성의 신장을 꾀하고자 한다면 학생들에게 새로운 수업방식을 적용할 필요가 있

다. 2007년 개정 과학과 교육과정은 일상생활의 문제를 창의적이고 과학적으로 해결하는 능력을 신장시키는 방법 중의 하나로 ‘과학글쓰기’ 활동을 제시하고 있다(교육과학기술부, 2007).

글쓰기는 고도로 복잡한 사고과정과 문제해결 과정을 필요로 하는 활동이다(박영목, 1995; Flower, 1989). 글을 쓰는 과정에서 학습자는 자신의 경험과 사고 및 감정을 표현하고, 새로운 의미를 창조하여 체계적으로 조직한다. 즉, 글쓰기는 창의적인 사고력이 요구되는 작업이므로, 창의성을 계발할 수 있는 좋은 방법이 될 수 있다(박완숙, 2002).

과거에는 글쓰기가 국어교과의 고유영역으로 인식되었지만, 최근에는 글쓰기의 적용이 범교과적으로 확대되고 있다(한광주, 2000; Soven, 1996). 과학 과목의 경우, 과학글쓰기를 통해 학습자의 과학적 사고력, 창의적 사고력 및 의사소통 능력을 함양할 수 있다(교육과학기술부, 2007). 또한 학습자는 과학글쓰기 과정에서 지식의 정교화 작업을 거치므로 학업성취능력을 향상시킬 수 있다(Keys, 1999; Prain, 2006). 그리고 과학글쓰기는 학습자의 과학적 태도, 과학에 대한 흥미, 과학 학습 동기를 고취시킨다(황현욱, 2008; 박시현, 2011). 이와 같이 글쓰기를 활용한 과학학습은 학습자의 인지적인 측면과 정의적인 측면 모두에 긍정적인 효과가 있다.

또한 과학글쓰기는 학생들의 창의성을 향상시키는데 효과적인 도구이다. 초등학교에서 과학 관련 도서 독후 활동으로 과학글쓰기를 적용한 결과, 창의성이 향상되었다(장혜진과 신영준, 2009). 중학교 8학년 학생을 대상으로 창의적 사고와 탐구기능을 활용한 과학글쓰기를 개발하여 적용한 결과 교사의 피드백을 제공한 집단에서 일반창의성과 과학창의성이 향상되었다(황신영, 2011).

그러나 과학글쓰기의 여러 긍정적인 효과에도 불구하고, 학생들은 과학글쓰기를 어려워하며 선호하지 않는다(황신영, 2011; Wellington & Osborne, 2001). 자연계열에 진학한 학생들 뿐 아니라 이공계 분야의 종사자들도 과학글쓰기의 필요성에 대해서는 공감하지만, 글쓰기에 어려움을 느껴 이를 기피하는 경향이 있다(임재춘, 2006).

이러한 어려움을 극복하기 위한 방법 중에 하나로 과학글쓰기를 생활 속에서 과학을 배우는 초기 단계에서부터 시작해 보는 것도 좋을 것이다(김찬중, 2009). 어려서부터 과학글쓰기를 자주 경험하여

익숙해지면 중·고등학생이 되어도 과학글쓰기에 대한 부담과 어려움을 줄일 수 있다(김우순, 2008; 김혜자, 2011). 학생들은 초등학교 ‘슬기로운 생활’에서 과학을 처음 접하게 되는데, 이때 과학과 글쓰기를 따로 분리하여 학습할 것이 아니라 일찍부터 이 둘을 통합적으로 접하게 함으로써 글쓰기가 과학개념을 표현할 수 있는 자연스러운 방법 중의 하나라는 것을 인식할 수 있도록 할 필요가 있다.

그러나 과학글쓰기에 대한 현재까지의 연구는 초등학교 고학년이나 중·고등학생을 중심으로 이루어졌고, 초등학교 저학년을 대상으로 한 연구는 미흡하다. 따라서 본 연구에서는 초등학교 2학년을 대상으로 창의적 사고에 바탕을 둔 과학글쓰기 프로그램을 개발하고 적용하여, 이 프로그램이 학생들의 창의성 및 과학적 태도의 향상에 효과적인지를 알아보려고 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상 및 설계

본 연구는 서울시 서초구에 소재한 S초등학교 2학년 2개 학급의 총 63명을 연구 대상으로 선정하였다. 수업 처치는 2010년 8월부터 10월까지 총 12차시에 걸쳐 이루어졌다.

창의적 과학글쓰기 프로그램의 효과를 알아보기 위해 그림 1과 같이 「사전·사후 검사 통제집단 설계(Pretest-Posttest Control Group Design)」 방법을 사용하였다. 수업 처치 전 비교반과 실험반을 대상으로 TTCT(Torrance Test of Creative Thinking)도형 검사지 A형과 과학적 태도 검사지로 사전검사를 실시하였다. 비교반은 전통적 강의식 수업을 실시하였고, 실험반은 창의적 과학글쓰기 프로그램을 적용한 수업을 실시하였다. 수업 처치가 끝난 후 실험반과 비교반에 TTCT(도형) 검사지 B형과 과학적 태도 검사지로 사후검사를 실시하였다.

비교반 :	O ₁	X ₁	O ₂
실험반 :	O ₁	X ₂	O ₂

O₁ : 사전검사 - TTCT(도형) 검사 A형, 과학적 태도 검사

O₂ : 사후검사 - TTCT(도형) 검사 B형, 과학적 태도 검사

X₁ : 전통적 수업

X₂ : 창의적 과학글쓰기 프로그램을 적용한 수업

그림 1. 연구 설계 및 수업처치

2. 창의적 과학글쓰기 프로그램 개발 및 수업처치

본 연구에서는 초등학교 2학년의 슬기로운 생활 교과에서 대주제 ‘알찬 하루’의 대단원인 「낮과 밤이 달라요」, 「그림자와 친구 해요」를 연구 단원으로 선정하였다. 이 대주제는 슬기로운 생활 교과와 2학년 2학기 진도에 해당하며, 과학적 내용을 많이 포함하고 있다. 대주제 ‘알찬 하루’의 학습 목표는 하루 동안 시간이 지남에 따라 일어나는 생활의 변화를 알고, 하루라는 시간의 흐름을 통해 자연 현상과 인간 생활의 변화를 관련지어 이해하는 것이다(교육과학기술부, 2008).

이러한 학습 목표에 따라 슬기로운 생활 수업 시간 중 과학글쓰기를 활용할 수 있도록 프로그램을 개발하였다. 천재훈과 손정우(2004)가 제시한 창의적 사고기능을 활용한 글쓰기 유형 중 학습 내용에 부합하는 글쓰기 활동을 선정하였다. 과학글쓰기 활동의 소재는 실생활과 관련이 있어 학생들이 자주 접하는 것으로 하였다. 또한 학생들이 과학글쓰기에 쉽게 접근할 수 있도록 처음에는 단순한 사고를 요하는 짧은 분량의 비교적 간단한 글쓰기 활동을 제시하고, 단원의 뒷부분에서는 복잡한 사고를 요하는 긴 분량의 글쓰기 활동을 제시하였다. 매 차시마다 창의적 과학글쓰기의 유형들을 다양하게 적용하여, 학생들이 여러 형태의 과학글쓰기를 경험할 수 있도록 하였다. 창의적 과학글쓰기 활동은 약 10분으로 구성되며, 수업 내용을 고려하여 도입, 전개, 또는 정리 단계에서 적용하였다. 교사는 학생들의 글쓰기 결과물에 대해 긍정적인 피드백을 제공하였다. 과학글쓰기 활동을 독려하거나 학생들의 오개념을 수정하고, 학생의 질문에 대한 응답을 하였다.

수업처치는 총 12차시에 걸쳐 2010년 8월부터 10월까지 실시하였다. 비교반에서는 전통적 수업을 하였고, 실험반에서는 창의적 과학글쓰기 프로그램을 적용한 수업을 하였다. 실험반의 활동지 변인에 의한 효과를 통제하기 위해, 비교반에서는 교과서에 있는 내용으로 활동지를 구성하였다.

3. 검사 도구

1) 창의성 검사

학생의 창의성을 측정하기 위해 TTCT(도형) 검사를 사용하였다. 이 검사는 그림 구성하기, 그림 완

성하기, 선 그리기 3가지의 활동으로 구성되며, 각각의 활동의 제한시간은 10분이다. 검사 실시 후 유창성, 독창성, 제목의 추상성, 정교성 및 성급한 종결에 대한 저항의 5가지 하위 항목을 채점하였다. 유창성은 많은 아이디어를 만들어 내는 능력을, 독창성은 남들이 생각하지 못한 것을 생각해 내는 능력을 측정한다. 제목의 추상성은 아이디어를 종합하고 조직화할 줄 아는 사고과정을, 정교성은 생각해 낸 아이디어에 세부적으로 빠와 살을 붙여 다듬는 능력을 측정한다. 성급한 종결에 대한 저항은 학생들이 성급하게 반응을 종결하지 않고, 충분히 긴 시간동안 열린 마음을 가지는가를 측정한다. TTCT(도형) 검사 A형의 문항 내적 신뢰도 Cronbach α 값은 .73이고, B형은 .70이다(김영채, 2010). 연구자는 창의력 한국 FPSP에서 제공하는 TTCT 채점 전문가 과정을 이수하여 자격증을 취득한 후 채점을 수행하였다.

2) 과학적 태도 검사

과학적 태도 검사지는 김효남 등(1998)이 개발한 ‘국가 수준의 과학과 관련된 정의적 영역 평가 체계’ 중 과학적 태도에 관한 21개 문항을 사용하였다. 과학적 태도에 관한 문항은 개방성, 호기심, 비판성, 협동성, 자진성, 끈기성, 창의성의 7가지 하위 영역으로 구성되어 있으며, 5단계 리커트 척도로 이루어져 있다. 이 검사지의 신뢰도 Cronbach α 값은 .74이었다.

III. 결과 및 논의

1. 창의적 과학글쓰기 프로그램

창의적 과학글쓰기 프로그램은 초등학교 2학년을 대상으로 슬기로운 생활 수업 시간 중에 활용할 수 있도록 개발하였다. 「낮과 밤이 달라요」, 「그림자와 친구 해요」 단원의 창의적 과학글쓰기 주제별 과학글쓰기 유형과 창의적 사고기능은 표 1과 같다. 각각의 단원은 6차시의 수업으로 구성하였고, 두 단원에 걸쳐 12차시 동안 총 16가지의 과학글쓰기를 하도록 하였다. 각 차시별 과학글쓰기 주제는 수업 내용 중 창의성을 신장시킬 수 있으며, 학생들이 흥미를 가질만한 내용으로 선정하였다. 과학글쓰기 유형은 각 차시별 주제에 맞추어 다양하게 채택하였다. 창의적 과학글쓰기 활동을 통해 창의적 사

표 1. 창의적 과학글쓰기 프로그램의 주제, 유형 및 창의적 사고기능

차시	단원	과학글쓰기 주제	과학글쓰기 유형	창의적 사고기능
1		‘낮과 밤’하면 떠오르는 자연환경의 모습 적기 지구 반대편에 사는 친구와의 진화 통화	브레인스토밍 과학 만화 말풍선 채우기	유창성 융통성
2	낮과 밤이 달라요	농부의 인터뷰 완성하기 만약에 낮과 밤이 없다면?	완성하는 글쓰기 상상하여 글쓰기	융통성 독창성
3		시계발명가	새로운 것을 창안해 내는 글쓰기	독창성
4		천문학자의 일기	PMI를 활용한 글쓰기	유창성
5		해바라기와 닭의 자기소개	묘사하는 글쓰기	독창성
6		‘낮과 밤이 달라요’를 주제로 과학동시 쓰기	과학동시 쓰기	정교성
7		‘그림자’ 마인드맵 ‘그림자’ 3행시	마인드맵 이어쓰기	유창성 융통성
8	그림자와 친구해요	양달과 음달로 비유하는 글쓰기	은유적 활동을 통한 글쓰기	독창성
9		하루 중 그림자의 변화 조사하기 그림자 도둑으로부터 그림자를 숨길 수 있는 방법	서사하는 글쓰기 상상하여 글쓰기	독창성 독창성
10		‘그림자’를 주제로 짧은 글쓰기	정해진 주제와 단어로 짧은 글쓰기	정교성
11		그림자 연극 대본 쓰기	짧은 글짓기	융통성
12		‘그림자’를 주제로 과학동시 쓰기	과학동시 쓰기	정교성

고기능인 유창성, 융통성, 독창성, 정교성을 고르게 발휘할 수 있도록 조직하였다. 한 차시 수업에는 한 가지 혹은 두 가지의 과학글쓰기 주제를 포함하였다. 그림 2는 「낮과 밤이 달라요」 단원의 6차시 수업에 사용한 활동지 예시이다. 이 차시에서 학생들

은 「낮과 밤이 달라요」라는 주제로 과학동시를 썼다. 활동지의 「활동자료」 부분에는 과학동시의 예시를 제시하여 학생들이 과학동시를 쓰는데 도움이 되게 하였다. 학생들은 「과학글쓰기 활동」란에 과학동시를 쓰게 되는데, 「글쓰기 안내」에서 「낮과 밤이

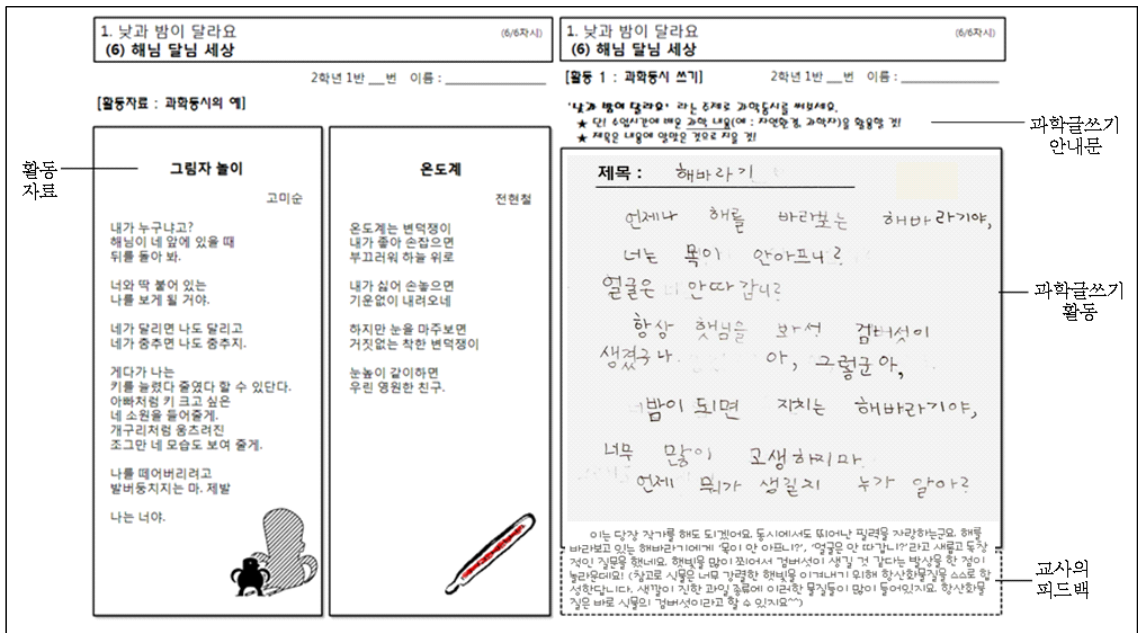


그림 2. 과학글쓰기 활동지의 예시

달라요」 단원에서 배운 내용을 포함하는 과학동시를 쓰라고 안내하였다. ‘교사의 피드백’에서 교사는 학생의 창의적 생각에 대해 칭찬하였고, 빛에 반응하는 식물에 대한 과학적 개념을 보충 설명하였다.

2. 창의적 과학글쓰기 프로그램이 창의성에 미치는 효과

비교반과 실험반의 사전·사후 창의성 검사 점수의 결과는 표 2와 같다.

사전검사 결과, 비교반의 창의성 점수는 108.14점이고, 실험반은 108.55점으로 실험반이 비교반보다 0.41점 더 높았다. 사후검사 결과, 비교반이 110.43점, 실험반이 121.75점으로 실험반이 비교반보다 11.32점 더 높았다. 이 결과가 통계적으로 유의미한지 알아보기 위해 공분산분석(Analysis of Covariance: ANCOVA)을 실시하였고, 그 결과는 표 3과 같다.

표 2. 집단 간 창의성의 사전·사후 검사 결과

하위 영역	수업 집단	사전검사		사후검사	
		평균	표준 편차	평균	표준 편차
유창성	비교반	102.93	20.19	91.45	12.12
	실험반	119.45	23.96	104.39	18.46
독창성	비교반	96.17	14.04	121.28	18.42
	실험반	107.35	15.67	129.13	20.34
제목의 추상성	비교반	102.52	21.74	103.31	27.85
	실험반	87.42	30.11	115.74	26.59
정교성	비교반	132.48	24.81	126.41	20.66
	실험반	127.19	22.29	147.13	12.67
성급한 종결에 대한 저항	비교반	106.62	19.35	109.72	10.45
	실험반	101.32	18.61	112.35	11.23
계	비교반	108.14	13.73	110.43	12.71
	실험반	108.55	12.91	121.75	12.97

표 3. 집단 간 창의성의 공분산분석

하위 영역	분산원	제곱합	자유도	평균제곱	F	p
유창성	공변인(사전점수)	2,679.620	1	60.000	13.103	.001
	교수법	815.003	1	815.003	3.985	.051
	오차	11,656.907	57	204.507		
	합계	594,654.000	60			
독창성	공변인(사전점수)	1,403.693	1	60.000	3.901	.053
	교수법	226.667	1	226.667	0.630	.431
	오차	20,511.584	57	359.852		
	합계	965,346.000	60			
제목의 추상성	공변인(사전점수)	3,923.295	1	60.000	5.734	.020
	교수법	4,056.137	1	4,056.137	5.928	.018
	오차	39,002.847	57	684.260		
	합계	767,726.000	60			
정교성	공변인(사전점수)	7,838.628	1	60.000	50.034	.000
	교수법	8,048.424	1	8,048.424	51.374	.000
	오차	8,929.891	57	156.665		
	합계	1151,257.000	60			
성급한 종결에 대한 저항	공변인(사전점수)	1,992.707	1	60.000	23.438	.000
	교수법	267.503	1	267.503	3.146	.081
	오차	4,846.182	57	85.021		
	합계	747,313.000	60			
계	공변인(사전점수)	2,397.718	1	60.000	19.052	.000
	교수법	1,851.997	1	1,851.997	14.716	.000
	오차	7,173.645	57	125.853		
	합계	822,751.600	60			

비교반과 실험반의 창의성 점수는 통계적으로 유의미한 차이를 보였다($p < .01$). 즉, 창의적 과학글쓰기 프로그램이 학생들의 창의성 향상에 효과가 있었다. 창의성의 하위영역 중에서는 제목의 추상성($p < .05$)과 정교성($p < .01$)에서 유의미한 차이를 보였다. 창의적 과학글쓰기 프로그램은 정해진 답을 요구하는 방식의 수업이 아니므로 학생들은 글쓰기를 통해 상상력을 마음껏 발휘하게 되고, 세부 내용을 제시할 줄 아는 능력이 향상된다. 또한 아이디어를 정리하고 종합하여 구체화시키는 능력이 향상된다. 이렇듯 창의적 과학글쓰기 프로그램을 통한 다양한 사고의 경험이 학생들의 창의성을 향상시킨다.

과학글쓰기를 적용한 다른 연구들을 보면, 초등학교 5학년 학생들을 대상으로 과학글쓰기를 적용한 결과, 독창성이 향상되었고(김민경, 2011), 중학생을 대상으로 과학글쓰기 프로그램을 적용한 결과, 교사의 피드백을 제공한 경우 독창성과 정교성이 향상되었다(황신영, 2011). 그러나 고등학교 2학년 학생들에게 과학글쓰기를 과제로 제시한 연구에서는 학생들의 창의성 신장에 효과가 없었다(이순이, 2008). 이러한 연구 결과들을 종합해 봤을 때, 창의성 향상의 정도나 향상되는 창의성 요소는 프로그램의 유형이나 그 적용 대상에 따라 차이가 있음을 알 수 있다.

3. 창의적 과학글쓰기 프로그램이 과학적 태도에 미치는 효과

비교반과 실험반의 사전·사후 과학적 태도 검사 점수의 결과는 표 4와 같다.

사전검사 결과, 비교반의 과학적 태도 검사 점수는 3.83점이고, 실험반은 3.93점으로 실험반이 비교반보다 0.10점 더 높았다. 사후 검사 결과, 비교반이 3.71점이고, 실험반이 4.16점으로 실험반이 비교반보다 0.45점 더 높았다. 이러한 점수의 차이가 통계적으로 유의미한지 알아보기 위해 공분산분석을 실시한 결과는 표 5와 같다.

비교반과 실험반의 과학적 태도의 평균 점수는 통계적으로 유의미한 차이를 보였다($p < .01$). 과학적 태도의 하위영역 결과를 보면, 창의적 과학글쓰기 프로그램은 학생들의 개방성($p < .01$), 비판성($p < .01$), 협동성($p < .05$), 자진성($p < .05$) 및 끈기성($p < .05$)을 향상시켰다. 학생들은 여러 유형의 창의적 과학글쓰기를 수행하는 동안 다양한 사고를 접하면서, 열린

표 4. 집단 간 과학적 태도의 사전·사후 검사 결과

하위 영역	수업 집단	사전검사		사후검사	
		평균	표준편차	평균	표준편차
호기심	비교반	3.89	.73	3.89	.82
	실험반	4.29	.65	4.31	.89
개방성	비교반	3.48	.80	3.44	.70
	실험반	3.63	.70	4.00	.71
비판성	비교반	3.17	.92	2.94	.92
	실험반	3.27	.85	3.81	.89
협동성	비교반	4.28	.58	4.07	.80
	실험반	4.26	.77	4.42	.77
자진성	비교반	3.72	.74	3.67	.73
	실험반	3.61	.89	4.00	.75
끈기성	비교반	4.36	.53	4.06	.78
	실험반	4.27	.75	4.39	.63
창의성	비교반	3.93	.88	3.92	.73
	실험반	4.16	.69	4.22	.90
계	비교반	3.83	.39	3.71	.52
	실험반	3.93	.50	4.16	.56

마음으로 사물과 현상을 바라보고 비판적으로 사고하려는 태도를 습득하였음을 알 수 있다. 또한 학생들은 문제해결 과정 중에 자신의 생활 주변의 과학적 사실에 대해 스스로 끈기 있게 생각해 보려는 태도를 가지게 되었다. 또한 글쓰기 활동 중에 모듈별 과제가 주어져 이를 해결하면서 협동성을 발휘할 기회가 제공되었기 때문에 협동성이 향상되었다. 초등학교 학생을 대상으로 과학글쓰기를 적용한 다른 연구에서도 학생들의 과학적 태도가 향상되었다(정아름, 2011; 지영숙, 2006).

IV. 결론 및 제언

본 연구는 초등학교 2학년 슬기로운 생활 교과 중 「낮과 밤이 달라요」, 「그림자와 친구 해요」 단원에서 창의적 과학글쓰기 프로그램을 개발하여 적용한 후 학생들의 창의성, 과학적 태도에 미치는 영향을 알아보았다. 본 연구의 결과에서 얻은 결론은 다음과 같다.

첫째, 창의적 과학글쓰기 프로그램을 통해 학생들의 창의성이 향상되었다($p < .01$). 창의성의 하위영역 중 제목의 추상성($p < .05$)과 정교성($p < .01$)이 향상되었다. 창의적 과학글쓰기 활동을 하면서 학생들은

표 5. 집단 간 과학적 태도의 공분산분석

하위 영역	분산원	제공합	자유도	평균제공	F	p
호기심	공변인(사전점수)	4.650	1	4.650	6.963	.011
	교수법	.937	1	.937	1.404	.241
	오차	38.064	57	.668		
	합계	1,056.778	60			
개방성	공변인(사전점수)	4.274	1	4.274	9.979	.003
	교수법	3.828	1	3.828	8.938	.004
	오차	24.215	57	.428		
	합계	867.222	60			
비판성	공변인(사전점수)	4.351	1	4.351	5.775	.020
	교수법	10.389	1	10.389	13.789	.000
	오차	42.947	57	.753		
	합계	747.556	60			
협동성	공변인(사전점수)	16.347	1	16.347	47.762	.000
	교수법	1.986	1	1.986	5.803	.019
	오차	19.508	57	.342		
	합계	1,121.444	60			
자진성	공변인(사전점수)	9.548	1	9.548	24.482	.000
	교수법	2.248	1	2.248	5.764	.020
	오차	22.230	57	.390		
	합계	917.667	60			
끈기성	공변인(사전점수)	5.357	1	5.357	12.836	.001
	교수법	2.046	1	2.046	4.901	.031
	오차	23.791	57	.417		
	합계	1,103.222	60			
창의성	공변인(사전점수)	4.362	1	4.362	7.101	.010
	교수법	.680	1	.680	1.107	.297
	오차	35.016	57	.614		
	합계	1,035.667	60			
계	공변인(사전점수)	6.529	1	6.529	35.245	.000
	교수법	2.142	1	2.142	11.892	.001
	오차	10.268	57	.180		
	합계	953.374	60			

열린 사고를 다양하게 경험할 수 있었고, 이러한 사고의 경험이 학생들의 창의성을 향상시킨 것 같다.

둘째, 창의적 과학글쓰기 프로그램을 통해 학생들의 과학적 태도가 향상되었다($p < .01$). 특히 과학적 태도의 하위 영역 중 개방성($p < .01$), 비판성($p < .01$), 협동성($p < .05$), 자진성($p < .05$), 끈기성($p < .05$) 영역이 향상되었다. 여러 유형의 창의적 과학글쓰기를 수행하는 동안 학생들은 다양한 사고를 접하면서 열린 마음을 가지고 스스로 끈기 있게 생각해 보려는 태

도를 가지게 되었다. 또한 비판적으로 사고하려는 태도가 길러졌으며, 문제해결 과정 중에 학생들은 친구들과 협력하는 태도를 습득하였다.

본 연구에서 개발한 창의적 과학글쓰기 프로그램은 과학의 기본개념을 초등학교 저학년 과목인 ‘슬기로운 생활’이라는 과목에서 학생들에게 친숙한 상황 속에서 자연스럽게 접하며 글쓰기를 하므로써 학생들의 과학적 태도를 증진시킬 수 있었다. 또한 이 프로그램은 ‘과학’ 과목에 한정된 딱딱한 주제에

서 벗어나 보다 융통성 있고 통합적인 주제로 과학 글쓰기를 함으로써 학생들의 창의력을 좀 더 자극시킬 수 있었다.

본 연구 결과를 바탕으로 한 제언은 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서는 창의성 측정 도구로 창의적인 능력을 측정하는 TTCT를 사용하였다. 그러나 TTCT는 창의적인 태도를 측정할 수 없으므로 창의적인 성격이나 동기를 측정할 수 있는 도구를 사용하여 창의적 과학글쓰기 프로그램의 효과를 검증할 필요가 있다.

둘째, 본 연구에서는 그 대상이 초등학교 2학년이었으나, 창의적 글쓰기 프로그램은 한 학년에만 적용하는 단기적인 프로그램보다는 2학년에서 6학년까지 또는 중학교나 고등학교까지 단계적으로 확장되고 심화되는 지속적인 장기 프로그램으로 만들어 적용할 필요가 있다. 초등학교 저학년에서는 본 연구에서 사용한 형태의 프로그램을 적용하고, 고학년으로 갈수록 다양한 과학탐구활동과 연계된 과학글쓰기를 적용하는 것이 효과적일 것이다. 이러한 장기적이고 단계적인 프로그램을 적용할 때 학생들의 창의성은 지속적으로 신장될 수 있을 것이다.

참고문헌

교육과학기술부(2007). 초등학교 교육과정. 대한교과서 주식회사.

교육과학기술부(2008). 초등학교 교육과정 해설(II) 우리들은 1학년, 바른생활, 슬기로운 생활, 즐거운 생활, 특별 활동. 대한교과서 주식회사.

김민경(2011). 탐구활동지를 활용한 과학 글쓰기 수업이 초등학교생의 창의적 사고활동과 과학탐구능력에 미치는 효과. 부산교육대학교 교육대학원 석사학위 청구논문.

김영채(2007). 창의력의 이론과 개발. 서울: 교육과학사.

김영채(2010). Torrance TTCT(도형) 검사요강. 창의력 한국 FPSP.

김우순(2008). 쓰기 활동 및 쓰기-상호동료교수활동이 학업성취도와 과학태도에 미치는 영향. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위 청구논문.

김찬중(2009). 통합교과 논술 전문가 연수: 과학 언어와 과학 글쓰기. 서울대학교 사범대학 교육연수원.

김혜자(2011). 초등학교 3학년 학생들의 과학글쓰기 고찰. 전주교육대학교 교육대학원 석사학위 청구논문.

김효남, 정완호, 정진우(1998). 국가 수준의 과학에 관련된 정의적 특성의 평가 체제 개발. 한국과학교육학회지, 18(3), 357-369.

박시현(2011). 탐구적 과학 글쓰기 실험 수업이 중학생들

의 과학적 사고력에 미치는 영향. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위 청구논문.

박영목(1995). 사고력을 신장시키는 국어교육. 태릉어문 연구 5·6합집. 서울여대 국문과.

박완숙(2002). 창의성 계발을 위한 글쓰기 지도 방안 연구. 전남대학교 교육대학원 석사학위 논문.

손정우(2006). 과학논술능력 향상을 위한 과학적 사고력에 근거한 과학글쓰기 교수법. 교육과정평가연구, 9(2), 333-355.

이순이(2008). 과학글쓰기가 화학I 과목의 학업성취도에 미치는 영향. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위 청구논문.

임재춘(2006). 한국의 이공계는 글쓰기가 두렵다. 북코리아.

장혜진, 신영준(2009). 과학 관련 도서 독후 활동이 초등학교 학생의 창의성에 미치는 영향. 한국초등과학교육학회지, 28(2), 187-196.

정아름 (2010). 창의적 사고 기능을 활용한 과학 글쓰기 지도방안의 개발 및 적용. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위 청구논문.

지영숙(2006). ‘지구와 달’ 단원에서 초등학교생들의 과학 글쓰기 활동 효과. 청구교육대학교 교육대학원 석사학위 청구논문.

천재훈, 손정우(2004). 과학글쓰기에 나타난 창의적 사고기능의 유형 분석-중학교 과학교과서를 중심으로-. 교육과정평가연구, 7(2), 285-304.

한광주(2000). 내용 교과에서 쓰기를 통한 학습 효과 연구: 사회·과학수업을 중심으로. 한양대학교 교육대학원 석사학위 청구논문.

황신영(2011). 과학글쓰기 프로그램이 중학생들의 과학 창의성과 과학에 대한 태도에 미치는 영향. 이화여자대학교 대학원 박사학위 청구논문.

황현욱(2008). 논리적 사고력을 강화한 과학글쓰기가 초등학교생의 과학탐구능력에 미치는 영향. 경인교육대학교 교육대학원 석사학위 청구논문.

Flower, L. (1989). *Problem-solving strategies for writing*. Harcourt Brace Jovanovich. Inc. N.Y.

Keys, C. W. (1999). Language as an indicator of meaning generation: An analysis of middle school students' written discourse about scientific investigations. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(9), 1044-1061.

Prain, V. (2006). Learning from writing in secondary science: Some theoretical and practical implications. *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 179-201.

Soven, M. K. (1996). *Writing to learn: A guide to writing across the curriculum*. Ohio: South-Western College Publishing.

International Science, 28(3), 199-226.

Wellington, J. J. & Osborn, J. (2001). *Language and literacy in science education*. Open University Press: Buckingham & Philadelphia.