

초등학생의 과학일기 유형 분석 및 일기 쓰기의 효과

박희진 · 권난주*

경인교육대학교 과학교육과

The Patterns and the Effects of Science Journal Writing of Elementary School Students

Park Hee-jin · Kwon Nan-Joo*

Gyeongin National University of Education, Department of Science Education

Abstract: This study was planned to investigate the patterns and the effect of science journal writing on the science process skill and the scientific attitude of elementary school students. This study tried to show their perceptions about science journal writing in order to find out the value of science journal writing. For this purpose, one class of 6th graders in an elementary school was tested. The results from this research show as follows: Science journals are classified into 9 types according to content and form. Writings about curiosity are the most frequent. Science concepts are found in observational journal. Science journals are more effective in the development of the science process skills and scientific attitude. Students are revealed to be in positive aspects through the research about science journal. In conclusion, science journal writing should be emphasized in science education for elementary school students.

Key words: science journal writing, science process skill, scientific attitude

I. 서론

최근에는 과학이 우리 사회에 미치는 영향이 지대하기 때문에 과학이 우리 사회와 어떤 관계가 있는가를 이해하고, 과학이 우리 사회가 직면한 문제를 해결하는데 잘 활용될 수 있도록 교육하는 것이 매우 중요한 교육 목표로 부각되었다. 초등학교의 과학 교육은 과학의 이러한 성격과 특성을 반영하여, 기본적인 개념 이해와 초보적인 탐구 활동을 하게 함으로써 과학에 대한 올바른 인식과 태도를 가지고, 실생활과 관련하여 과학적인 탐구 활동을 하는 데 중점을 두어야 한다(교육부, 1999).

그러나 학교 현장에서는 과학, 자연현상을 탐구하는 방법을 실제 활동을 통하여 습득하거나 실생활과 관련해 학습하는 것이 시간적으로나 공간적으로 제한적이다. 게다가 학교 안팎에서 과학과 인지적 영역에 속하는 개념 습득에만 집중해서 학습하므로 과학과의 정의적 영역에 속하는 목표로서 자연 현상과 과학과 학습에 대한 흥미와 호기심, 과학적 태도를 갖기 어렵다. 따라서 학생들의 학교 밖 실제 생활에서 과학, 자연 현

상을 탐구하는 방법을 습득하는 계기를 만들어 과학탐구 능력과 과학적 태도를 신장시키는 방안이 필요하다. 즉 학생들이 자기 주변의 것들에 세심한 관찰력을 발휘하며 주변 현상에 대해 나름대로 추측하고 탐구하는 자세를 가질 수 있는 기회를 학생들 생활 속에서 찾아주어야 한다. 그 방법으로 학생들 생활과 밀접한 자유로운 형식의 글쓰기인 일기 쓰기를 과학과 관련지어 과학일기 쓰기라는 프로그램을 적용해 보는 것이다.

학생들에게 자신들이 학습한 내용과 관련된 글쓰기는 학습 개념을 다져주는 역할을 한다. 특히 과학일기 쓰기(과학일기란 하루 동안 경험한 과학과 관련된 현상이나 생각을 소재로 하여 형식과 분량의 제한 없이 쓴 글(남경운 등, 2004))는 학생들이 학습한 과학 개념을 일상 상황과 연결짓는 경험을 주어 개념에 대한 이해를 깊게 하고, 일상생활과 과학 개념의 관계를 더 잘 인식하여 과학탐구 능력과 과학적 태도에 영향을 미칠 것이다.

과학 학습과 관련하여 글쓰기 및 과학 글쓰기가 인지적, 정의적 측면에서 어떠한 변화가 있는지 연구한 결과들이 대부분이다. 먼저, 과학 글쓰기 활동과 과학

*교신저자: 권난주(njkwon@gin.ac.kr)
**2008.04.03(접수) 2008.04.23(1심통과) 2008.07.08(2심통과) 2008.07.25(최종통과)

적 사고력의 관계에 대한 연구들이 있는데, Keys(1999)는 학생들의 글쓰기 과제를 분석하여 글쓰기 특성과 공통적으로 드러나는 학생들의 쓰기 양상을 연구하였다. 이를 통해 그는 학생들이 글쓰기를 통한 문제 해결을 위하여 과학적 사고력인 추론을 사용하고 있다고 하였다. 천재훈(2006)은 과학적 사고력 향상을 위한 과학 글쓰기 활동의 연구에서 과학적 사고력을 요구하는 과학 글쓰기 활동이 학생의 과학적 사고력 향상에 효과가 있음을 확인하였다.

두 번째로 글쓰기와 학업 성취도와의 관계를 알아본 연구들이 있다. 지영숙(2006)은 ‘지구와 달’ 단원에서 초등학교 3학년 학생들의 과학 글쓰기 활동 효과를 알아보는 연구에서 과학 글쓰기를 한 실험 집단이 통제 집단 보다 학업 성취도면에서 높은 결과를 얻었음을 밝혔다. Rivard(1994)는 과학 학습을 위한 글쓰기 관찰 연구를 통해 학습자들이 상위 인지 구조를 가지고 있다고 하였다. 또 학습자들이 백과사전식 지식보다는 개념 이해를 포괄하는 과학 지식을 소유하고 있을 때 과학 글쓰기는 과학 학습 효과를 높인다고 하였다.

세 번째로 과학 글쓰기 활동에 대한 인식 및 흥미와 관련된 연구 결과를 볼 수 있다. Prain과 Hand(1999)는 다양한 글쓰기를 활용하여 수업하였을 때 학생들이 과학 개념에 대하여 더욱 애착을 갖게 되었고, 과학 수업에 대한 인식도 더욱 긍정적으로 변화되었다고 보고하였다. Hanrahan(1999)은 개인적 글쓰기(journal writing)를 실시하였을 때 학생들이 학습 활동에 더 개별화된 상태로 더 적극적으로 참여하였다고 보고하였다. 정혁(2003)은 물리 개념을 주제로 한 11학년 학생의 과학 글쓰기 분석 연구에서 고등학생들이 쓴 글을 분석하여 과학 글쓰기는 학생들의 개념을 드러내어 주고, 개념에 대한 흥미를 유인하며, 학생들이 다른 개념과 관련짓도록 노력하게 한다고 하였다.

그 밖에 이정희(2005)는 과학일지를 통해 과학영재가 가지고 있는 다양한 과학 개념과 개념 변화의 양상과 함께 과학영재의 심리적, 행동적 특성이 드러나는 양상을 알 수 있다고 하였다. 또한 과학일지가 인지적 측면에서 과학 개념에 대한 이해력뿐만 아니라, 탐구력을 향상시키고 정의적 측면에서도 과학에 대한 흥미를 증가시킨다고 하였다. 남경운 등(2004)의 연구에서는 과학일기 글의 특징을 생활 주변 현상을 관찰하여 발견한 문제를 자유롭게 탐구한 유형, 발견한 문제를 알고 있는 이론으로 확인한 유형, 과학과 관련된 경험을 그대로 기술한 유형, 자신이 알고 있거나 알아낸 지식을 정리한 유형 4가지로 구분하였다. 이 중에서 탐구한

유형이 가장 많았다고 보고하였고 이 유형의 전형적인 몇 편의 사례를 분석하며 과학일기 글의 특징과 과학일기 쓰기의 기능을 정의적 특성과 관련지어 고찰하여 긍정적인 기능이 있음을 알아내었다. 권난주(2006) 역시 과학 체험활동 교수-학습 프로그램의 하나로 과학일기 쓰기전략을 초등학생들에게 시도하여 긍정적인 효과를 얻었다고 보고하였다.

본 연구는 이 선행연구를 보다 발전하고 집중시켜 과학일기 쓰기라는 프로그램을 적용하여 초등학생들이 쓴 과학일기 특성이 어떤지 분석하고, 이것이 학생들의 과학탐구능력과 과학적 태도에 미친 효과를 알아보고자 한다. 그리고 학생들의 과학일기 쓰기에 대한 인식을 살펴보고 그 활용 방안과 현장 적용 가능성을 확인해 보는 데 이 연구의 목적이 있다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상 및 절차

본 연구의 대상은 인천광역시에 소재하는 A 초등학교의 6학년 한 개 반 31명으로 선정하였다. 학생들은 6학년이 되면서 매일 생활일기를 썼으며 담임교사의 검사를 받아왔다. 본격적인 과학일기 쓰기를 진행하기 전에 과학일기에 대한 사전 지도가 있었다. 학생들의 생활일기 일기장에 계속해서 과학일기를 쓰도록 권유하였으며 생활일기와 같이 날짜 및 요일과 날씨, 제목을 쓰고 편지글, 독후감 쓰기, 마인드맵 등 다양한 형식을 허락하였다. 사전에 과학일기에 대해 학생들이 이해할 수 있도록 과학일기의 뜻을 전달하기 위해 김선돌(2006)의 ‘과학일기’라는 책에서 세 편의 일기를 발췌해 예시자료로 보여주며 설명하는 시간을 두 시간 가졌다. 그 후 2006년 9월 넷째 주부터 10주간 일주일에 두 개의 과학일기를 쓰도록 하였다. 한 권의 공책에 쓰도록 하였으며 일기장을 월요일과 목요일에 걷어 교사가 코멘트를 해서 그 다음 날 돌려주었다. 일기를 안 쓰는 학생에게 부담을 주지 않기 위해 특별한 지시는 하지 않았다.

과학일기를 쓰기 전에 과학탐구능력과 과학적 태도의 사전검사 및 과학일기 쓰기 전 설문을 실시하였다. 10주간 과학일기를 쓰고 나서 과학탐구능력과 과학적 태도의 사후검사 및 과학일기 쓰기에 대한 설문을 하였다.

2. 검사 도구

과학탐구능력 변화를 알아보기 위하여 사용한 도구

는 권재술과 김범기(1994)가 초등학교 5학년부터 중학교 3학년까지 적용할 수 있도록 개발한 과학탐구능력 검사지(TSPS : Test of Science Process Skills)이다. 과학적 태도 검사는 김효남 등(1998)이 개발한 국가수준의 과학에 관련된 정의적 특성의 평가 도구를 사용하였다. 과학일기에 대한 학생들의 인식 및 태도를 알아보기 위하여 과학일기 쓰기 전·후에 남경운 등(2004)이 개발한 ‘과학일기 쓰기 전 설문지’와 ‘과학일기 쓰기 후 인식에 대한 설문지’를 초등학생에 맞게 수정하여 사용하였다.

3. 자료 분석

일기 자료의 분석은 처음 4주간, 학생들의 일기 내용을 모아 보아 같은 종류로 판단되는 일기를 모아 몇 가지로 분류하였다. 또한 일기 검사를 하면서 느낀 인상이나 느낌을 현장 노트에나 간단한 메모로 남겨 일기 내용과 함께 분석하였다.

과학일기는 궁금한 것을 쓰고 질문, 그 궁금증을 직접 해결해 보려다 포기, 해결하는 등의 일기와 주변의 생물에 대해 관찰한 일기 등으로 비슷한 관련 주제나 내용으로 분류할 수 있었다. 또 마인드맵이나 동시, 독서 감상문 일기 등으로 같은 형식에 따라 일기를 나눌 수 있었다. 과학일기가 과학탐구능력과 과학적 태도에 효과를 주었는지 알아보기 위하여 t-검증을 실시하였다. 과학일기 쓰기에 대한 인식을 알아보기 위한 설문지는 빈도 분석하였다.

III. 연구의 결과 및 논의

1. 과학일기 내용 분석

학생들이 쓴 총 560편의 과학일기를 10주간 모아 분석하고 일기 내용 특성별로 분류한 결과, 아홉 가지로 나눌 수 있었다. 아홉 가지의 유형은 아는 것, 알고 싶은 것, 알게 된 것 등을 쓴 호기심 일기 유형, 생활 주변 현상을 관찰하여 발견한 문제를 쓴 관찰 일기 유형, 과학 시간에 배운 내용을 되새기거나 복습을 하는 계기로 삼은 복습 일기 유형, 과학과 관련된 영상물(TV 프로그램, 영화)을 보고 쓴 감상 일기 유형, 독후 일기(과학 관련 서적을 읽고 쓴 일기) 유형, 과학 동시 일기 유형, 마인드맵 일기 유형, 과학관 등 견학을 다녀와서 쓴 기행문 형식의 기행 일기 유형, 상상 일기 유형이다.

첫째, 호기심 일기 유형의 특성은 49.1%로 가장 많았으며, 과학과 관련된 경험을 그대로 기술하여 궁금증

을 적거나 풀어내는데 대부분의 학생들이 자신이 알고 있거나 알아낸 지식을 정리한 내용이 대부분을 차지했다는 점이다. 그러나 과학일기를 주제로 여겨 인터넷을 이용해 단순한 지식들을, 혹은 어려운 개념들을 생각지 않은 채 일기장에 적은 일기들이 있었다. 이런 일기의 양산은 교사가 적절하게 지도하여 통제되어야 할 것이다. 학생들이 품은 호기심을 탐구하여 스스로 풀어낼 수 있도록 지도되어야 하겠다.

아침에 엄마와 아빠가 시장에서 굴을 사오셨다. 겨울이 다 될 시기라서 굴이 나오나보다. 조금 이른 것 같은데……. 굴은 비타민 A, C가 많이 들어가 있다고 한다.

비타민 A는 주름을 방지하여 피부를 좋게 만든다. 또 비타민 C는 피부를 좋게 할 뿐만 아니라 잇몸과 혈관을 튼튼하게 만든다. 굴은 피부미용에 좋은 음식인가 보다. 또 굴은 단맛과 신맛의 함량이 적당해 감기 예방과 치료에 좋다고 한다. 몸이 떨리고 손발이 저리며 어지러운 증상이 나타나는 증풍 전조증이 있을 때 효과가 나타난다고 한다.

그런데 지나치게 많이 먹으면 담이 잘 걸린다. 또 손바닥과 발바닥이 노래진다고 한다. 피키츄나 푸우가 되나? 하지만 병은 아니다. 또 굴껍질은 비타민 C가 많이 들어 있고 말려서 차에 타 마시면 스트레스 해소에 효과가 있다.

굴은 버릴게 하나도 없다. 완벽한 과일인 것 같다. 하지만 많이 먹진 말아야겠다. 피키츄가 되긴 싫다!!

(2006년 10월 15일 일요일 맑음, 제목: 굴, 31번의 일기)

둘째, 관찰 일기 유형의 특성은 22.5%로 두 번째로 많았으며, 이 유형의 일기 속에는 학생들의 생활 모습과 생각이 잘 드러나 있다는 점이다. 그래서 생활일기의 교육적 뜻을 잘 살려 교사가 도움말 작성을 통해 학생들의 생각을 공감하고 생활 지도도 함께 할 수 있는 부분이 큰 일기이라고 판단된다.

재능 한자를 하고 있는데 췌(세다 (강))를 설명할 때 ‘쌀에 큰 피해를 입히는 쌀벌레의 등껍질이 단단하고 굳세다’라는 데서 ‘세다’라는 뜻을 나타내게 되었다고 하였다. 우리 집도 예전에 쌀벌레 때문에 밥하기 힘들었는데 마늘을 사용해 퇴치하였다. 한 마리 잡아서 조심스럽게 건드려 봤는데 정말 등껍질이 조금 단단하였다. (쌀벌레 그림) 관찰 결과, 쌀벌레는 매운 마늘 같은 걸 싫어하고 등껍질이 약간 단단하다. 쌀벌레는 검은색이므로 검은 쌀과 같이 밥을 할 땐 주의해야 한다.

(2006년 11월 2일 목요일, 제목: 쌀벌레, 14번의 일기)

셋째, 복습 일기 유형의 특성은 15.5%로 세 번째로 많았으며, 학생들이 이 유형의 일기를 통해 과학 공부에 도움이 되었다고 생각한다. 이는 일기를 쓰기 위해 과학 시간에 배운 내용을 생각해 내거나 우연한 일상 생활 속에서 일기를 쓰면서 과학 개념을 생각해내어 과학 개념을 견고하게 다질 수 있는 계기를 과학일기가 준다는 것이다. 또한 과학일기가 학생들이 스스로

표 1
학생 개개인의 과학일기 유형별 빈도수

번호	호기심 일기	관찰 일기	복습 일기	감상 일기	독후 일기	동시 일기	마인드 맵 일기	기행 일기	상상 일기	합계
1	4	3	8	1	2	1				19
2	16	1	3							20
3	1	4	9	1						15
4	13	1	3	1			1			19
5	13	3	2	1	1					20
6	14		3	3	1					21
7	15	3	1	1	1					21
8	13	4	3	1						21
9	13	1	2	3						19
10	8	2	6			1	1			18
11	5	6	3	1						15
12	4	13	1							18
13	8	3	5	1	4				1	22
14	5	9		7						21
15	15		4		1					20
16	9	3	3							15
17	4	12	3							19
18	4	2			1					7
19	8	6	1	4	1					20
20	9	1			1					11
21	9	7								16
22	13	2		2	2					19
23	12	1		2	3					18
24	7	6	6							19
25	7	1	3							11
26	5	5		2	3					15
27	10	4		3						17
28		2	9	7						18
29	5	11	2	2						20
30	10	4	2	1	1			1		19
31	16	6	5							27
합계	275	126	87	44	22	2	2	1	1	560

가정에서 학습할 수 있는 동기를 만들어 주고 있다는 것을 알 수 있다.

어머니께서 내 신발과 아버지 신발을 사러 아버지와 시장에 가셨다. 그런데 아버지께서 새우를 드시고 싶다고 하셔서 사 오셨다. 새우를 보니 새우가 살아서 팔딱팔딱 뛰었다. 그리고 그 중에 망둥어도 있었다. 우리는 소금에 구워먹었다. 먹는 도중에 1학기 때 배운 주변의 생물 단원이 생각났다. 주변의 동물 중 척추동물과 무척추동물이 있다. 새우가 무척추동물에 포함되고 망둥어가 척추동물에 포함된다.

(2006년 10월 22일 일요일 ●(호림),
제목: 새우와 망둥어, 3번의 일기)

넷째, 감상 일기 유형의 특성은 TV 시청, 영화 감상 후 학생들이 과학일기가 주어졌기 때문에 평소 보다는 좀 더 생활 속에서 과학과 관련된 것을 찾으려고 노력한 후 쓴 일기라는 점이다. 그러므로 영화나 TV 프로그램 등의 매체를 이용하여 과학일기와 더불어 과학 글쓰기를 지도하는 하나의 교수 방법을 고안해 볼 수 있다.

내셔널 지오그래픽에서 장수거북에 대해서 나왔다. 거기에 있는 연구자에 따르면 전 세계 거북 중에 가장 숫자가 많은 거북이 있었는데 지금은 1300여 마리가 있다고 한다. 어떤 과

학자가 말하기를 3만 마리 정도가 한 해변에도 있었다고 들었다. 이렇게 많은 장수거북이 죽은 이유는 장수거북이 해파리를 먹는데 해파리로 보인 비닐봉지를 먹어서 목이 막혀서 죽은 바다거북의 수가 상당수라고 한다. 그러나 요즘에는 바다거북의 숫자를 늘리려고 사람들이 노력하고 있다. 장수거북의 수가 많아졌으면 좋겠다.

(2006년 9월 25일 월요일, 제목: 장수거북, 27번의 일기)

다섯째, 많은 학생들이 독후 일기 유형으로 과학일기를 쓸 것이라고 기대하였으나 이 유형은 학생들이 감상문이나 독후감 형식의 글을 선호하지 않으므로 그리 많지 않았던 것으로 분석되었다. 하지만 분명한 것은 학생들이 과학 관련 책을 읽으면서 과학에 흥미를 느끼거나 좀 더 깊은 생각을 할 수 있다는 것이다. 그러므로 과학일기에 주제를 교사가 제시한다면 독후 일기를 추천할 만하다.

동생의 방을 슬금슬금 돌아다니다 책장 앞에 섰다. '알쏭달쏭 과학 상식'이란 책이 눈앞에 보였다. 바로 펴고 읽기 시작했다. 그러다 재미있을법한 이야기를 찾았는데 조금 심각하기도 한 것 같다. 요즘 환경파괴에 대한 이야기이다.

자신의 이익만 챙기려고 무분별하게 파괴되고 있는 환경. 그 환경이 복수를 하는 것일까? 지구의 얼음(빙하)은 점점 녹고 있다. 지구상에 얼음은 남극대륙에 88%, 그린란드에 11% 정도가 있고 나머지는 북극해의 섬들이나 알프스 히말라야 등의 산맥에 있다. 이 얼음이 다 녹는다면 바다는 몇 m 더 높아질까? 바로 약 66m 더 높아진다고 한다. 그 길이가 잘 구분이 안 되니 생각해 보자면 263m나 되는 63빌딩이 겨우 머리를 조금 내미는 높이라고 한다. 이쯤 되면 사람들도 후회할 것 같다.

(2006년 11월 22일 수요일, 제목: 빙하가 녹고 있다, 13번의 일기)

여섯째, 동시 일기 유형을 보고 과학 수업 시간 및 과학 글쓰기 활동에 여러 가지 장르의 글쓰기를 허용하는 분위기가 조성되어 한다는 결론에 이르렀다. 과학 교과서뿐만 아니라, 다른 과학 관련 글쓰기 활동에서 여러 가지 장르의 글쓰기가 제안되어야 할 것이다.

지구 온난화

1번

온실가스야! 온실가스야!
생기지 마라.

지구가! 지구가!
아파하잖아.

홍수도! 질병도!
우리를 힘들게 해.

이산화탄소야! 이산화탄소야!
나오지 마라.

그러면! 그러면!
나도 너도 기뻐할 거야!

(2006년 11월 22일 수요일 따뜻한 하루)

일곱째, 마인드맵 일기 유형은 학생들이 마인드맵을 수업 시간에 많이 활용하여 빈도수가 많을 것으로 예상되었으나 그렇지 않았다. 그 까닭은 마인드맵을 저학년 때부터 해 왔던 학생들이라 마인드맵 그리기를 잘하고 익숙하리라고 판단하여 마인드맵 그리기 지도 과정을 간과했기 때문이라고 여겨진다. 그러므로 여러 유형의 일기에 대한 예비 지도가 확실하게 이루어져야 과학일기에 대한 효과를 분명히 거둘 수 있을 것이다.

여덟째, 기행 일기 유형은 학교나 교사들이 현장체험학습을 강조하는 것에 비해 실제로 행해지는 것은 극히 적다는 것을 보여주는 단편이었다. 학습의 인지적 영역만을 우선시 하는 사회 분위기가 개선되어야 하겠다.

드디어 시화호 일대에 가는 날이다. 가족과 함께 아침 일찍 출발했다. 처음으로 방아머리 쪽으로 가 지층에 대해 공부하였다. 지층의 습곡과 단층에 대해 6학년 때 배웠던 것을 강의 들어보니 재미있었다.

조금 가자 선생님들께서 무언가를 자세히 설명하여 주셨다. 똑같은 암석에 다른 암석이 있는 것이다! 이 암석은 액체가 사이로 들어와 굳어서 만들어진 각성암이라고 한다. 신기하였다. 그리고 탄도도 가 이름 모를 암석에 대하여 관찰하게 되었는데, 그 암석에선 단층이 뚜렷이 나타나 있었다. 그래서 인지 단층에 의한 곳이 하천의 물에 깎여서 움푹 팬 곳도 볼 수 있었다. 역시 지층은 알면 알수록 신기하였다. 또 놀라웠던 점은 이곳의 바위가 1억년이 되었다는 것이다. (후략)

(2006년 9월 23일 토요일, 제목: 시화호 일대에 다녀와서, 30번의 일기)

아홉째, 상상 일기 유형은 과학 교육에서의 창의 체험을 교실 밖에서도 교사의 지도 아래 행해지게 할 수 있다는 점에서 교육적 의미를 찾게 해 준 일기이다.

지금은 2060년. 내가 어렸을 적과는 달리 세상 참 많이 변한 것 같다. 마치 요즘 세상은 '해리 포터' 영화를 보는 것 같다. 옛날 생각이 나서 전자 사진첩을 보았다.

"어! 이 사진은 수학여행 때 찍은 사진인가 보네."

그 사진을 만져보니 6학년 때 친구들의 사진이 나왔다. 어깨 머리보다 넓고 모두들 건강한 모습이다. 하지만 지금! 앉아서 공부만하는 현대인들을 두뇌가 커져 ET가 되어버렸다. 게다가 지난 1만년 동안에도 인간의 진화는 끝나지 않았다. 모두가 끝났다고 생각했던 인간의 진화는 지금 계속되고 있다. 2080년……. 그 때 우리의 모습은 어떻게 될까?

(2006년 10월 11일 검은 비가 내린다(상상?), 제목: 거울을 보니……. 13번의 일기)

2. 과학일기를 쓴 후 과학탐구능력의 변화

과학일기를 쓰기 전에 30점 만점에 평균이 19.16점이고, 과학일기를 쓴 후에 20.58점으로 과학탐구능력 점수의 향상이 있었다. 두 평균점수차에 대한 유의성 검증을 실시한 결과 1% 수준에서 유의미한 차이가 있었다.

과학탐구능력의 각 하위 요소인 관찰, 분류, 측정, 추리, 예상 자료 변환, 자료 해석, 가설 설정, 변인 통제, 일반화 요소에 대해서는 관찰과 예상 요소를 제외한 모든 하위 요소의 평균점수가 향상되었음을 알 수 있었다. 이 결과로 보아 통합탐구능력의 하위요소의 유의성 검증 결과를 기대해 보았으나 모든 하위 요소에서 사전, 사후 평균점수차에 대한 유의성 검증을 한 결과 5% 수준에서 유의미한 차이를 보이지는 않았다.

과학일기를 쓴 후 학생들의 과학탐구능력에 전체적인 향상은 있었지만 각 하위요소의 유의성 검증 결과 유의미한 차이를 보이지 않은 것으로 보아 과학일기 쓰기 활동이 학생들 개인의 과학탐구능력 변화에 미치는 효과는 있으나 크지 않은 것으로 판단된다.

표 2 과학탐구능력 차이 검증 (N=31)

구분	평균	표준편차	표준오차	t	p
사전검사	19.16	3.661	.658	-3.286	.003
사후검사	20.58	4.241	.762		

3. 과학일기를 쓴 후 과학적 태도의 변화

과학일기를 쓰기 전의 과학적 태도 점수는 105점 만점에 평균 70.77점이고, 과학일기를 쓴 후에는 평균 77.77점으로 과학적 태도가 향상되었다. 이 두 평균점수차에 대한 유의성 검증을 한 결과 1% 수준에서 유의미한 차이가 나타났다. 이러한 결과는 학생들이 과학일기를 쓰면서 과학에 대하여 다양한 사고 활동을 했기 때문에 과학적 태도 향상에 도움이 된다고 할 수 있다.

호기심 유형의 일기에서도 볼 수 있듯이, 학생들은 평소 관심이 적거나 없었지만 과학일기를 쓰기 위해 평소보다 주변 사물에 대해 과학적으로 호기심을 가진 것으로 여겨진다. 또 스스로 자신이 알아내려 끈기를 가지고 임했기 때문에 이와 관련된 과학적 태도의 하위 요소별 능력 향상이 있었을 것이라고 예상되었다.

그래서 과학일기 쓰기가 과학적 태도의 어떤 요소에 영향을 미치는지 좀 더 자세히 알아보기 위해 각 요소별 t-검증을 한 결과, 과학적 태도의 하위 요소 중 협동

표 3

과학적 태도 차이 검증 (N=31)

구분	평균	표준편차	표준오차	t	p
사전검사	70.77	7.736	1.389	-6.112	.000
사후검사	77.77	9.444	1.696		

성을 제외한 모든 하위 요소에서 평균점수차에 대한 유의성 검증을 한 결과 유의미한 차이를 보였다. 호기심, 개방성, 비판성, 자진성, 창의성은 1% 수준에서 유의미한 결과를 보였으며 끈기성은 5% 수준에서 유의미한 결과를 나타냈다. 따라서 과학일기 쓰기가 초등학교 학생들의 과학적 태도 향상에 효과가 있으며 그 하위 영역인 호기심, 개방성, 비판성, 자진성, 끈기성, 창의성에 효과가 있음을 알 수 있다. 과학일기는 모둠 실험과 같은 협동을 필요로 하지 않는 것이기 때문에 협동성의 평균점수 향상에는 별 도움이 되지 않았으리라 판단된다.

4. 과학일기 쓰기에 대한 인식

학생들은 과학일기를 쓰게 되면 과학을 더 좋아하게 되며 더 잘하게 될 것이라는 기대를 가졌다. 또한 대체로 글쓰기를 좋아하며 과학자에게 글쓰기는 매우 중요하다고 생각하고 있었다. 과학일기를 쓰는 것에 대해서는 적극적인 반응을 보였으나 ‘과학 시간에 과학을 생각하며 과학 탐구 문제를 찾는가?’라는 질문에는 다른 문항보다 그 적극성이 낮았다.

과학일기를 쓴 후의 과학일기에 대한 학생들의 인식이 대부분 평균 3.5점 이상으로 긍정적으로 생각하고 있음을 알 수 있다(표 4).

학생들은 과학일기 쓰기에 열심히 참여했는지에 관한 질문에서 ‘매우 그렇다’와 ‘그렇다’가 15명으로 긍정적인 응답을 하였다. 실제로 전체의 약 74%인 23명의 학생들이 10주 동안에 18편 이상 일기를 썼기 때문에 다수의 학생들이 열심히 참여하였다고 할 수 있다.

과학일기를 쓰면서 과학을 더 좋아하게 되었는지에 관한 질문에는 ‘매우 그렇다’와 ‘그렇다’의 응답자가 22명이다. 과학일기 쓰기 전 설문 ‘과학일기를 쓰면 과학을 더 좋아하게 될 것이라고 생각한다’라는 문항 응답 중 ‘매우 그렇다’와 ‘그렇다’의 응답자 24명과 비교해 볼 때 조금 낮아진 반응이다. 이는 과학일기를 쓰면서 과학일기를 써야한다는 부담감 때문에 오히려 과학이 싫어진 것으로 보여진다.

과학일기를 쓰면 학습한 내용을 오래 기억하는 데 도움이 되는지에 관한 질문에는 ‘매우 그렇다’와 ‘그렇

표 4

과학일기를 쓴 후의 과학일기에 대한 인식

정 도 문 향	매우 그렇다 (5점)	조금 그렇다 (4점)	보통 이다 (3점)	조금 아니다 (2점)	매우 아니다 (1점)	평균 (점)
	본인은 과학일기 쓰기에 열심히 참여했다고 생각합니까?	1명	14명	14명	2명	0명
과학일기를 쓰면서 과학을 더 좋아하게 되었습니까?	5명	17명	7명	1명	1명	3.8
과학일기를 쓰면 학습한 내용을 오래 기억하는데 도움이 된다고 생각합니까?	12명	11명	5명	2명	1명	4.0
과학일기 쓰기를 한 후, 일기장을 선생님으로부터 돌려받는 것이 선생님과 개인적으로 대화를 한다고 생각합니까?	10명	10명	10명	0명	1명	3.9
과학일기 쓰기를 한 후, 과학을 더 잘하게 되었습니까?	1명	10명	18명	1명	1명	3.3
과학일기 쓰기를 하는 것이 마음에 부담이 되었습니까?	0명	3명	10명	12명	6명	3.7*
과학일기를 쓰면서 과학에 대한 흥미가 긍정적으로 변화했다고 생각합니까?	8명	14명	7명	2명	0명	3.4
과학일기를 쓰면서 과학을 공부하는 태도가 긍정적으로 변화했다고 생각합니까?	4명	14명	9명	3명	1명	3.5
과학일기를 계속 쓰고 싶습니까?	3명	15명	11명	0명	2명	3.5

*역채점

다'의 응답자가 23명이고 평균이 4.0점으로 매우 긍정적인 반응을 나타냈다. 학생들은 과학일기를 과학 수업 시간에 배운 내용을 되새기는 등의 복습 일기 유형으로 활용함으로써 학습한 내용을 오래 기억하는 데 도움이 되었다고 판단하는 것으로 여겨진다.

과학일기 쓰기를 한 후 일기장을 선생님으로부터 돌려받는 것이 선생님과 개인적으로 대화를 한다고 생각하는지에 관한 질문에는 '매우 그렇다'와 '그렇다'가 20명이고 평균이 3.9점으로 매우 긍정적인 반응을 나타냈다. 이는 학생들이 교사의 도움말, 즉 피드백을 기다리고 있으며 일기 쓰기가 교사와 학생간의 일대일 의사소통 수단이 됨을 의미한다. 그리고 다인수 학급 실정에서 교사가 할 수 있는 개인 지도와 같다고 볼 수 있으므로 학생들 입장에선 선호하는 한 가지 방법일 수 있다.

과학일기를 쓴 후 과학일기에 대한 인식을 알아보기 위한 서술형 문항의 내용과 반응과 빈도수는 다음과 같다. 학생들은 생활일기와 비교하였을 때, '일기도 쓰고 과학에 대한 자료들을 일기를 기회로 알게 되어 일석이조인 셈이다', '과학일기를 쓰면서 궁금증을 가지고 그것을 풀게 되었다', '알지 못했던 것을 알 수 있어 좋았다' 등 새로운 지식을 얻었다는 응답이 13명으로 제일 많았다. 그 다음으로 '내 지식과 연결하는 게 힘들지만 과학능력이 올라가는 것 같다' 등 자신의 능력이 높아짐에 기본이 좋다는 반응이 9명이었다.

서술형 두 번째 문항은 과학일기를 쓰면서 과학자나 과학에 대한 나의 생각이 달라졌는지에 대한 물음이었다. 먼저 과학일기를 쓰기 전과 비교하여 달라졌는지에

대한 물음에 31명 중 27명이 달라졌다고 응답하였고 어떻게 달라졌는지에 대한 응답은 23명이 서술하였다. 이 중 12명이 과학일기를 쓰기 전에는 '과학에 관심이 없거나 지루하였는데 과학일기를 쓴 후에 재미있어지고 과학에 대한 관심이 남달라졌다'고 대답하였다. 그리고 6명이 '생활에 과학이 이용된다는 사실을 알았고 직접 실험해 보고 싶다는 생각을 하게 되었다', '생활과 과학을 함께 보게 되었다'는 응답을 하였다. 비록 5명이 응답했지만 '과학에 자신감이 생기고 나도 과학자가 될 수 있다는 생각이 들었다', '과학 성적이 많이 올랐다' 등 자신감이 생겼다는 학생들이 있었다. 이를 통해 복습 일기 유형의 일기로 학생들이 학습내용을 다시 한 번 정리해 볼 수 있는 기회가 되었으며 반대로 일기를 잘 쓰기 위하여 과학 수업 시간에 적극적으로 참여하게 되었다고 보여진다. 즉 과학일기가 학생들에게 과학 학습에 동기 부여를 한 것이다.

IV. 결론 및 제언

초등학생들이 쓴 과학일기의 특성을 종합해 볼 때, 과학 글쓰기 면에서 과학일기도 글쓰기와 연관시켜 과학일기 쓰기 지도가 필요하다. 상상하여 글쓰기, 동시 짓기 등 다양한 글 형식에 대한 제시 및 지도뿐만 아니라, 교사의 도움말을 통하여 글쓰기에 대한 지도가 있어야 하겠다. 또 과학일기 중 호기심을 나타내거나 그 궁금증을 해결한 일기가 가장 많았는데 인터넷을 통해 단순히 베껴 적는 대신, 쓸 내용이 없을 때에는 과학 시간에 배운 것이나 배운 내용에 관련된 생각이나 느

김을 적는 일기로 지도하는 것이 필요하다고 본다. 이런 지도가 있었을 때만이 학생들의 과학일기가 좀 더 의미 있어지며 학생들은 계속 교사에 의해 동기를 부여받아 과학일기 쓰기를 소홀히 하지 않을 것이기 때문이다.

과학일기 쓰기가 초등학생들의 과학탐구능력에 어떠한 효과를 미치는지에 대해 t-검증한 결과, 유의미한 차이가 있었다. 이러한 결과는 과학일기 쓰기가 초등학생들의 과학탐구능력 향상에 도움이 된다고 할 수 있다.

과학일기 쓰기가 초등학생들의 과학적 태도에 어떠한 효과를 미치는지에 대해 t-검증한 결과, 유의미한 차이가 나타났다. 또한 하위 요소별 t-검증을 한 결과는 협동성을 제외한 모든 하위 요소에서 유의미한 차이가 있었다.

마지막으로, 과학일기에 대한 학생들의 인식을 알아보기 위하여 과학일기 쓰기 전 설문과 과학일기 쓰기 후 인식에 대한 설문을 한 결과, 대부분 긍정적인 인식을 보였다. 특히 과학일기를 쓰면 학습한 내용을 오래 기억하는 데 도움이 되는지에 관한 질문에 매우 긍정적인 반응을 나타냈다. 학생들은 과학일기를 과학 수업 시간에 배운 내용을 되새기는 등의 복습 일기 유형으로 활용함으로써 학습한 내용을 오래 기억하는 데 도움이 되었다고 판단하는 것으로 여겨진다. 또한 과학일기 쓰기를 한 후 일기장을 선생님으로 돌려받는 것이 선생님과 개인적으로 대화를 한다고 생각하는지에 관한 질문에도 매우 긍정적인 반응을 나타냈다. 이는 학생들이 교사의 도움받, 즉 피드백을 기다리고 있으며 일기 쓰기가 교사와 학생간의 일대일 의사소통 수단이 됨을 의미한다. 그리고 다인수 학급 실정에서 교사가 할 수 있는 개인 지도와 같다고 볼 수 있으므로 학생들 입장에서선 선호하는 한 가지 방법이 될 수 있을 것이다.

학생들의 사고 능력은 새로운 것을 만들 준비가 되어 있으며 교사가 어떤 환경을 제공하느냐에 따라 달라질 수 있다. 초등학생 일기장 검사에 대한 국가인권위원회의 권고 발표 이후 초등학교에서 일기 쓰기가 그 교육적 의미가 퇴색된 채 축소되고 있는 실정이다. 이에 따라 일기 쓰기의 교육적 의미는 살리면서 다른 활용 방안이 필요한데 이를 과학일기 쓰기가 대체할 수 있을 것이다. 또한 논술 사교육으로 인한 사회적 문제가 팽배한 지금, 과학일기 쓰기가 논술의 밑바탕이 될 수 있으리라 생각한다.

과학일기는 학생들의 생활과 밀접하면서도 익숙한 일기라는 매개체를 통해 과학을 경험할 수 있게 하는 계기가 될 수 있다. 이로써 학생들은 실생활 속에서 과

학을 거부감 없이 받아들일 수 있다. 학생들이 과학의 기본 개념을 쉽게 이해하고 과학에 대한 흥미를 가질 수 있도록 좀 더 체계적인 과학일기에 대한 후속 연구가 필요하다.

그리고 본 연구에서는 초등학교 6학년 한 개 반 학생들을 대상으로 과학탐구능력과 과학적 태도의 효과를 보았다. 그러나 개념 이해도와 같은 인지적 영역에 대한 연구와 다른 학년 학생들에게는 어떠한 영향을 미치는지에 대한 후속 연구가 필요하다. 개념 이해도에 대한 효과도 증명된다면 과학 학습에서 과학일기를 좀 더 확대할 수 있으리라 생각된다.

참고 문헌

- 권난주(2006). 과학과 과학자에 대한 인식변화를 위한 초등학교 과학 체험활동 교수-학습 프로그램의 개발 및 적용. *교육과학연구*, 37(2), 239-264. 이화여자대학교 사범대학 교육과학연구소. KRF-2004-003-B00241.
- 김선돌(2006). *과학일기*. 서울: 누림출판사.
- 교육부(1997). 제7차 과학과 교육과정(교육부 고시 제1997-15호). 대한교과서주식회사.
- 남경운, 이봉우, 이성묵(2004). 과학일기 쓰기가 과학영재의 과학에 관련된 정의적 특성에 미치는 영향. *초등과학교육*, 24(6), 1272-1282.
- 이정희(2005). 과학영재의 정의적 특성 및 영재성 인식에 관한 연구- 과학일지 쓰기 활동을 중심으로. 서울대학교 대학원 박사학위논문.
- 정혁(2003). 물리개념을 주제로 한 11학년 학생의 과학 글쓰기 분석- 쓰기 과제의 유형에 따른 차이를 중심으로. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 지영숙(2006). ‘지구와 달’ 단원에서 초등학생들의 과학 글쓰기 활동 효과. *청주교육대학교 교육대학원 석사학위논문*.
- 천재훈(2006). 과학적 사고력 향상을 위한 과학 글 쓰기. *경상대학교 대학원 석사학위논문*.
- Hanrahan, M. (1999). Rethinking science literacy : Enhancing communication and participation in school science through affirmational dialogue journal writing. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(6), 699-718.
- 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., & Hand, B. (2002). Teachers implementing writing-to-learn strategies in junior secondary science : A case study. *Science Education*, 86(6), 737-755.
- Rivard, L. P. (1994). A review of writing to learn in science : Implication for practice and research. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(9), 969-983.