

과학일기 쓰기가 초등학생의 과학학습 동기, 과학 학업성취도, 생태적 감수성에 미치는 효과 - “식물의 구조와 기능” 단원을 중심으로 -

이승화 · 이형철[†]

The Effects of Writing Science Diary on Science Learning Motivation, Science Academic Achievement and Ecological Sensitivity of Elementary Students

- Focused on the Unit of the Structure and Function of Plants -

Lee, Seung-hwa · Lee, Hyeong-cheol[†]

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the effects of writing science diary on science learning motivation, science academic achievement and ecological sensitivity of elementary students. Teaching unit was focused on ‘The structure and function of plants’ in 6th grade science text book. The subjects of study were 51 students of two classes. One class of 25 students, experimental group, wrote science diaries as homework. While the other class of 26 students, comparative group, performed homeworks with fill-in-the-blank worksheets. The results of this study can be summarized as follows: First, writing science diary had a meaningful effect on improvement of science learning motivation. Second, writing science diary had a meaningful effect on improvement of science academic achievement. Third, writing science diary had a meaningful effect on improvement of ecological sensitivity. And we could find that students had a favorable impression and high satisfaction level about writing science diary from the questionnaire.

Key words: writing science diary, science learning motivation, science academic achievement, ecological sensitivity

I. 서 론

미래 사회는 끊임없이 변화하는 다양한 학문과 새로운 기술이 융합되어 또 다른 새로운 지식과 가치를 창출해야 하는 곳으로서 미래에 대비하기 위해서는 다양한 기회와 시도에 대해 주저하지 말아야 할 것이다(이용섭과 김윤경, 2015). 이러한 시대적 요구가 반영된 2015 개정 과학과 교육과정의 목표는 ‘자연 현상과 사물에 대하여 흥미와 호기심을

가지고, 과학의 핵심개념을 이해하고 탐구 능력을 함양하여 개인과 사회의 문제를 과학적이고 창의적으로 해결하기 위한 과학적 소양을 기른다.’라고 기술되어 있고, 과학적 소양을 기르기 위해 ‘과학적 의사소통 능력’을 포함한 다섯 가지 과학과 교과 역량을 제시하였다(교육부, 2019). 또한 교육과정의 목표 진술 방식에 있어서도 기존 교육과정의 지식-탐구-태도에서 태도-탐구-지식의 순으로 변화를 주었는데, 이는 새 교육과정에서 과학적 의사소통 능

이 논문은 2019년도 부산교육대학교 교내 연구과제로 지원을 받아 수행된 연구임.

이 논문은 이승화의 2019년도 석사학위 논문을 발췌 정리하였음.

2019.7.31(접수), 2019.8.12(1심통과), 2019.8.25(2심통과), 2019.8.27(최종통과)

E-mail: hdee@bnue.ac.kr(이형철)

력과 더불어 과학에 대한 정의적 영역을 보다 강조한 것이라 볼 수 있다.

이러한 변화는 경제협력개발기구(OECD, Organization for Economic Cooperation and Development) 본부 주도로 실시되는 국제학업성취도 평가(PISA, Programme for International Student Assessment)와 국제 교육성취도 평가 협회(IEA, International Association for the Evaluation of Educational Achievement)에서 주관하는 수학·과학 성취도 추이 변화 국제 비교 연구(TIMSS, The Trends in International Mathematics and Science Study) 등 각종 국제 평가에서 우리나라의 경우 학업성취도는 상위권인데 비해 교과에 대한 정의적 태도는 하위권인 문제점을 개선하고자 하는 의지가 반영된 것이라 할 수 있다(구자옥 등, 2017; 김수진 등, 2012; 상경아 등, 2016.).

학생들의 과학에 대한 정의적 영역 신장을 위한 많은 연구들 중에 과학 글쓰기 혹은 과학 일기쓰기에 대한 연구들이 다수 있다. 박희진과 권난주(2008)는 학습 내용과 관련된 글쓰기는 학습한 과학 개념을 다져주는 역할을 하고 일상생활과 연결시켜주는 과정을 제공하므로 과학 개념에 대한 이해를 더 깊게 한다고 하였고, 천재훈(2006)은 과학 글쓰기 활동이 학생의 과학적 사고력 향상에 효과가 있음을 보고 하였다. 김순식과 이용섭(2017)은 ‘계절 변화’에 대한 과학 글쓰기를 실시한 결과 초등학생들의 과학학습 동기와 과학적 태도 등에 유의미한 효과가 있었다고 보고하였고, 정혜진(2015)은 과학일기 쓰기는 초등학생의 발달 단계에 적합한 교수·학습 방법이며, 과학적 태도의 향상을 꾀할 수 있는 매우 유용한 방법으로 과학에 대한 자신감을 키워주고 긍정적 태도를 발달시키는 데 도움이 된다고 하였다. 그리고 많은 연구자(남경운 등, 2004; 박애량, 2010; 서지원, 2011; 이미류와 소금현, 2018; 이승연, 2012; 이용섭과 박미진, 2010)들이 과학일기 쓰기를 통하여 학생들의 과학 학업성취도 등의 인지적 능력의 향상은 물론 과학 관련 태도에 긍정적인 역할을 하고, 학생들을 수업에 효과적으로 참여시키는 등 과학에 대한 정의적 특성을 향상시키는 데 효과가 있다는 보고를 하였다. 이러한 선행연구를 통해 과학 일기쓰기가 학생들의 정의적, 인지적 영역의 향상에 긍정적 영향을 미친다는 것을 확인할 수 있었다.

한편, 자연에 대한 체험을 통하여 자연과 공감할

수 있는 감성을 갖고 자연을 인지적 정서적으로 민감하게 받아들이는 것을 생태적 감수성이라 할 수 있다(변영호, 2008). 최근 많은 청소년들이 일상의 생활을 비롯하여 주변으로부터의 스트레스를 혼자서 TV 시청이나 컴퓨터나 휴대폰 게임 등으로 풀려고 하는 경향이 많아지고 있어 자연을 접하고 외부 생태적 환경과 공감할 수 있는 생태적 감수성이 자랄 수 있는 여지가 갈수록 없어져 감을 느낄 수 있다(김지홍, 2018). 생태적 감수성이 자연에 대한 정서적 감정을 형성하는 요인이 될 수 있음을 고려해 본다면 생태적 감수성을 함양하는 것은 과학을 유익하고 생산적인 학습 경험으로 느끼게 하는 학생들의 정의적 태도를 개발하는 것에도 유익하다고 볼 수 있다(정다숨, 2018).

이에 이 연구에서는 과학일기 쓰기가 학생들의 과학학습 동기, 과학 학업성취도 등의 정의적, 인지적 요인에 미치는 효과 외에 학생들의 생태적 감수성에도 긍정적인 효과를 미칠 수 있는지를 알아보고자 하였다.

II. 연구절차 및 방법

1. 연구 대상 및 연구 설계

이 연구는 B시에 소재한 S초등학교 6학년 두 개 반을 대상으로 하였고, 그 중 한 반은 실험집단으로, 나머지 한 반은 비교집단으로 정하였다. 이들 집단의 인원 구성은 Table 1과 같다.

연구의 설계는 Table 2와 같이, 과학수업 뒤 방과 후 과제의 형태로 실험집단은 과학일기 쓰기를 하였고 비교집단은 빈칸 채우기 과제물을 수행하게 하였다. 그리고 단원의 수업이 다 끝난 후 사후검사를 하였으며 실험집단은 질문지를 활용하여 과학일기 쓰기 활동에 대해 느낀 점을 간략히 서술하게 하였다.

Table 1. Subjects' composition

구분	남	여	계
실험집단	14	11	25
비교집단	15	11	26

2. 검사도구

이 연구를 위하여 다음과 같은 검사 도구를 사용하였다.

Table 2. Research design

실험집단	O ₁	X ₁	O ₂ , O ₃
비교집단	O ₄	X ₂	O ₅

O₁, O₄: 사전 검사(과학 학습동기, 과학 학업성취도, 생태적 감수성)
 X₁: 과학 수업 후 과학일기 쓰기 과제
 X₂: 과학 수업 후 빈칸 채우기 과제
 O₂, O₅: 사후 검사(과학 학습동기, 과학 학업성취도, 생태적 감수성)
 O₃: 질문지를 활용한 수업에 대한 느낌 조사

1) 과학 학습동기 검사지

과학 학습동기 검사지로는 Anderman and Young (1993)이 제작한 동기 검사 도구인 PALS(Patterns of Adaptive Learning Survey)의 여러 버전 중 ‘과학 영역(science-specific version)’을 한귀화(2016)가 수정한 것을 사용하였다. 이는 ‘외재적 동기’, ‘내재적 동기’, ‘자아 효능감’, ‘자기 결정’, ‘자기 관련성’의 다섯 하위 영역으로 구분되어 총 25문항으로 구성되어 있으며 문항 형식은 5단계 Likert 척도이다. 과학학습 동기 검사지 전체 문항의 신뢰도(Cronbach’s α)는 .934이었고, 과학 학습동기에 대한 하위 영역과 문항 구성의 구체적인 내용은 Table 3과 같다.

2) 학업 성취도 평가지

학생들의 학업성취도를 측정하기 위해 사용된 사전 평가지는 교육부가 주관하는 2019학년도 초등학교 6학년 기초학력 진단검사를 썼다. 출제 범위는 초등학교 5학년 과학 내용으로서 총 25문항 객관식이었다. 사후 평가지는 연구 적용 단원인 6학년 1학기 ‘4. 식물의 구조와 기능’ 단원에 대한 내용으로 C 교육서적 출판사의 단원 평가를 활용하여 문항을 구성하였고, 총 20문항이었다. 그리고 평가지 문항의 선별 및 채점 등은 과학 교육 전문가와 동료 교사 2인의 자문을 구하였다.

Table 3. Items of questionnaire on science learning motivation

하위 영역	문항번호	문항 수	신뢰도
외재적 동기	12, 17, 22, 23, 25	5	.689
내재적 동기	3, 6, 11, 16, 19	5	.879
자아 효능감	2, 4, 10, 20, 21	5	.836
자기 결정	7, 8, 15, 18, 24	5	.782
자기 관련성	1, 5, 9, 13, 14	5	.866
계		25	.934

3) 생태적 감수성 검사지

생태적 감수성 검사지로는 김명선(2015)이 환경 감수성과 생태적 감수성에 관한 선행 연구들을 참고하여 수정 및 재구성한 것을 사용하였다. 이는 ‘자연에 대한 관심’, ‘자연에서의 심미적 체험’, ‘정서안정’, ‘자연에 대한 동정과 연민’, ‘생태적 상상력’의 다섯 하위 영역으로 구분되어 총 20문항으로 이루어져 있으며 문항 형식은 5단계 Likert 척도이다. 생태적 감수성 검사지의 전체 문항에 대한 신뢰도는 .933이었고 하위 영역과 문항 구성에 대한 구체적인 내용은 Table 4와 같다.

4) 과학일기 쓰기에 대한 인터뷰 문항

실험집단을 대상으로 과학일기 쓰기에 대한 학생들의 느낌을 알아보기 위해 수업 후 Table 5와 같은 문항에 대한 응답을 간략히 서술하도록 하였다.

3. 자료 처리 방법과 분석

사전 및 사후 검사 자료들은 각 검사도구의 채점 기준에 따라 점수화하였고, SPSS ver.24 통계프로그램을 이용하여 독립표본 t 검정으로 통계 처리하였으며 모든 통계치의 유의성 검증을 위한 진단기준은 유의수준 .05에서 판단하였다.

4. 과학일기 쓰기 활동 지도

1) 연구 단원 선정

이 연구의 수업은 6학년 1학기 과학교과서 ‘4. 식물의 구조와 기능’ 단원을 중심으로 진행하였다. 이 단원에서는 식물의 뿌리, 줄기, 잎, 꽃과 같은 기관이 각각의 기능을 수행하면서 통합적으로 기능하여 생명을 유지하고 있음을 이해함으로써 생명 탐구에 대한 호기심과 흥미를 갖도록 하는 것이 목표이다.

Table 4. Items of questionnaire on ecological sensitivity

하위 영역	문항 번호	문항 수	신뢰도
자연에 대한 관심	1, 2, 3, 4	4	.841
자연에서의 심미적 체험	5, 6, 7, 8, 9	5	.700
정서 안정	10, 11, 12	3	.843
자연에 대한 동정과 연민	13, 14, 15, 16	4	.802
생태적 상상력	17, 18, 19, 20	4	.755
계		20	.933

Table 5. Items of questionnaire about writing science diary

#	문항
1.	과학일기 쓰기에 대한 자신의 생각이나 느낌을 말해 보세요.
2.	과학일기 쓰기를 다른 과학 단원에서도 계속 하고 싶은가요?
3.	과학일기 쓰기를 한 후 과학에 대한 흥미에 변화가 있었나요?
4.	과학일기 쓰기를 하며 식물이나 동물이 살고 있는 자연을 바라보는 시선에 변화가 있었나요?

생물 분야의 단원을 선정한 까닭은 각 집단 수업 처치 전후의 ‘생태적 감수성’의 변화를 효과적으로 비교할 수 있을 것이라고 생각했기 때문이고, 또한 이 단원의 내용 요소가 학생들이 보다 친근하게 느낄 수 있는 주변의 다양한 식물들에 관한 것을 포함하고 있어 학생들이 과학일기 쓰기의 주제를 선정할 때에 도움을 받을 수 있을 것이라 판단하였기 때문이다.

2) 과학일기 쓰기 활동의 지도

연구 대상 학생 대부분은 과학일기 쓰기에 대한 경험이 없었고, 몇몇은 과학일기라는 용어 자체를 처음 들어본 상태였다. 이에 본격적인 과학일기 쓰기를 실시하기에 앞서 실험집단으로 선정된 학생들을 대상으로 과학일기 쓰기의 형식과 예시를 담은 안내 자료를 만들어 배부하여 과학일기의 유형과 기본적인 작성 방법에 익숙해질 수 있도록 연습하는 시간을 가졌다. 또한 과학일기 쓰기의 주제를 선정하는 데 어려움이 있는 학생들에게는 연구자가 과학일기 주제를 제시하거나 예시를 제공하는 등의 사전 지도를 거쳤다.

그 후 실험집단 학생들은 수업을 하는 한 달 정도의 기간 동안 방과 후에 과학일기를 작성하도록 하였으며 지정된 요일에 학생들이 작성해 온 과학일기를 건어 연구자가 과학과 관련된 학생들의 질문에 답변 제공, 오개념에 대한 지도 등과 같은 간단한 피드백을 한 후 돌려주었다.

III. 연구결과 및 논의

이 연구의 결과는 다음과 같다.

1. 과학일기 쓰기가 과학학습 동기에 미치는 효과

과학일기 쓰기가 학생들의 과학학습 동기에 어떤 효과를 보일지 알기 위해 사전 검사와 사후 검사를 실시하였고, 그 결과는 Table 6과 같다.

Table 6의 사전 검사의 결과에서 보는 바와 같이, 수업 처치 전에는 과학학습 동기에 있어서 실험집단과 비교집단 간 평균의 차이는 통계적으로는 유의미하지 않았다. 또한 하위 영역별로 세분하여 살펴봐도 두 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나왔다. 따라서 수업 처치 전에는 과학학습 동기에 있어 실험집단과 비교집단은 통계적으로 같은 집단이라 볼 수 있었다.

Table 6의 사후 검사의 결과에서 보는 바와 같이, 각각의 수업 처치 이후 과학학습동기의 실험집단 평균은 3.89로 비교집단의 3.24보다 높게 나타났고 이 차이는 유의수준 .05에서 통계적으로 의미가 있었다. 이는 중학생들에게 과학 글쓰기를 활동을 통하여 과학 학습동기를 향상시키는데 효과적이었다는 신정인 등(2013)의 연구 결과나 과학 글쓰기를 방과 후 과제 형태로 제시하여 학습동기가 유의미하게 향상됨을 보고한 오현숙(2011)의 연구 결과와 부합한다.

하위 영역별로 살펴보았을 때, ‘외재적 동기’를 제외한 모든 영역에서 유의수준 .05에서 통계적으로도 유의미하게 나타났다. ‘외재적 동기’의 경우, 실험집단 평균은 3.37로 비교집단의 평균인 3.15보다 높게 나타났으나 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타나 과학일기 쓰기가 학생의 ‘외재적 동기’의 향상에는 긍정적인 영향을 미치지 못하는 것으로 해석된다. ‘외재적 동기’란 자기 자신이 아닌 외부의 요인으로부터 생기게 되는 동기를 말하는 것으로 이 연구에서는 과학일기를 쓰는 기간 동안 연구자의 간략한 피드백을 제외하고는 보상이나 벌과 같은 별도의 외재적 강화요인을 제공하지 않았기 때문에 ‘외재적 동기’ 영역에 크게 영향을 끼치지 못한 것으로 생각된다.

‘내재적 동기’의 실험집단 평균은 4.29로 비교집단의 3.35보다 높았으며 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다. ‘내재적 동기’의 경우, 과학일기를 쓰면서 평소의 일상생활을 과학적으로 다르게 접근해 보게 되었고 이를 통해 스스로 과학에 대한 흥미를 추구하고 재미를 느끼게 되어 내재적 동기의 향상이라는 긍정적 결과로 이어진 것으로 보인다.

‘자아 효능감’의 경우, 실험집단 평균이 비교집

Table 6. The results of pre and post test on science learning motivation

	집단	N	사전검사			사후검사		
			M(SD)	t	p	M(SD)	t	p
과학학습 동기	실험	25	3.22(.561)	1.153	.254	3.89(.648)	3.502	.001
	비교	26	3.04(.519)			3.24(.677)		
외재적 동기	실험	25	3.10(.614)	.305	.761	3.37(.772)	1.076	.287
	비교	26	3.05(.559)			3.15(.646)		
내재적 동기	실험	25	3.44(.688)	1.557	.126	4.29(.717)	4.604	.000
	비교	26	3.14(.695)			3.35(.732)		
하위 영역	자아 효능감	실험	3.09(.764)	.407	.685	3.97(.713)	3.092	.003
		비교	26			3.00(.778)		
	자기 결정	실험	3.26(.460)	1.733	.089	3.85(.719)	3.274	.002
		비교	26			3.02(.527)		
	자기 관련성	실험	3.19(.801)	.971	.337	4.10(.731)	4.011	.000
		비교	26			3.00(.601)		

단보다 높게 나왔고 그 차이는 유의수준 .05에서 유의미한 것으로 나타났다. 이는 탐구적 과학 글쓰기 수업이 ‘자아 효능감’ 신장에 긍정적 효과가 있었다는 강연경(2012)의 연구 결과와 과학 일지 쓰기가 ‘자아 효능감’에 긍정적 영향을 주었다는 박민숙(2007)의 연구 결과와 일치한다. ‘자아 효능감’은 과학을 잘할 수 있는가에 대한 자신의 신념을 뜻하는데 과학일기 쓰기를 통해 스스로 과학과 관련된 지식을 찾고 재구성하는 과정을 경험한 것이 학생들의 과학에 대한 자신감 향상에 도움을 준 것으로 보인다.

‘자기 결정’ 영역에서 실험집단의 평균이 비교집단보다 높고 그것은 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미하였다. ‘자기 결정’은 과학을 이해하기 위해 스스로 얼마나 노력하고 있는지에 관한 것으로 과학일기를 쓰며 학습자가 과학 수업 시간에 배운 내용을 복습·정리하는 과정, 주변 자연 현상이나 사물에 의문을 던지고 이에 대한 답을 찾는 과정 등을 통해 향상의 효과를 보게 된 것이라 생각된다.

‘자기 관련성’의 경우도 실험집단이 비교집단의 평균보다 높게 나왔으며 그 차이도 유의수준 .05에서 유의미하였다. 이는 과학일기 쓰기를 통해 학생들이 자신의 일상생활과 주변의 자연 현상·사물 등에 관심을 갖고 과학적으로 접근하고자 노력했던 과정이 학생들로 하여금 과학이 먼 곳에 있는 동

떨어진 존재가 아니라 자신의 삶과 밀접한 관계가 있는 유용한 것임을 깨닫게 하여 ‘자기 관련성’의 향상에 긍정적으로 작용한 것으로 보인다.

2. 과학일기쓰기가 과학 학업성취도에 미치는 효과

과학 학업성취도에 대한 사전 검사와 사후 검사의 결과는 Table 7과 같다.

Table 7에 나타난 바와 같이 사전에는 실험집단과 비교집단의 과학 학업성취도에 있어 통계적으로 유의미한 차이가 없어 동질집단으로 판단할 수 있었다. 사후 검사 결과, 실험집단의 과학 학업성취도 평균은 88.60으로 비교집단의 80.58보다 높게 나타났다. 이 차이는 유의수준 .05에서 통계적으로도 의미가 있음을 알 수 있다. 이는 과학일기 쓰기가 학생들로 하여금 ‘식물의 구조와 기능’ 단원을 학습하면서 배우고 이해한 내용을 여러 과학적 지식들과 유의미하게 재구성하고 내면화하는 사고 과정을 경험하게 함으로써 학업성취도의 향상에 도움이 된 것으로 보인다. 이러한 결과는 과학일기 쓰기가 과학 학업성취도의 향상에 긍정적 영향을 주었다는 조은용(2013), 박민숙 등(2009)의 연구 결과와 같으며, 수학 교과에서 일기 쓰기와 학업성취도 간의 긍정적 상관관계를 밝힌 김상인(2019)의 연구 결과와도 부합한다고 볼 수 있었다.

Table 7. The results of pre and post test on science academic achievement

구분		집단	N	M(SD)	t	p
과학 학업성취도	사전 검사	실험	25	79.84(12.409)	1.031	.307
		비교	26	76.00(14.085)		
	사후 검사	실험	25	88.60(8.357)	2.164	.037
		비교	26	80.58(16.872)		

3. 과학일기쓰기가 생태적 감수성에 미치는 효과

생태적 감수성에 대한 사전 검사와 사후 검사의 결과는 Table 8과 같다.

Table 8의 사전 검사의 결과에서 보는 바와 같이, 수업 처치 전에는 실험집단과 비교집단의 생태적 감수성 평균은 각각 3.44, 3.14로 실험집단이 높게 나왔으나 통계적으로 유의미하지 않았다. 또한 모든 하위영역을 세분하여 살펴보아도 두 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 없었다. 따라서 생태적 감수성에 있어 실험 처치 전 실험집단과 비교집단은 통계적으로 동질집단이라 볼 수 있다.

Table 8의 사후 검사의 결과에서 보는 바와 같이, 각각의 수업 처치 이후 실험집단 평균은 3.62로 비교집단의 3.12보다 높게 나왔으며 이 차이는 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미하였다. 하위의 5개 영역 모두에서 실험집단이 비교집단에 비해 평균은 더 높게 나왔으나, ‘자연에 대한 관심’과 ‘자

연에 대한 동정과 연민’ 그리고 ‘생태적 상상력’ 영역에서는 유의미한 차이였고 ‘자연에서의 심미적 체험’과 ‘정서 안정’의 영역에서는 유의미하지 않은 것으로 나타났다.

하위영역 별로 살펴보면, ‘자연에 대한 관심’ 영역에서는 과학일기를 쓰는 것에 그날의 날짜, 날씨, 물론 자연을 포함한 자신의 주변 모든 것들에 관심을 갖는 과정이 수반되었고 이러한 과정이 ‘자연에 대한 관심’을 높이는 데 긍정적으로 작용한 것 같다.

반면, ‘자연에서의 심미적 체험’과 ‘정서 안정’의 두 영역에 관한 실험집단과 비교집단의 평균의 차이는 유의미하지는 않았다. 이 두 영역은 학생들이 실제 자연을 직접적으로 체험하고 자연 속에서 직접 활동하는 등의 경험에 많은 영향을 받는 영역(정다솜, 2018)이므로 글쓰기 활동만으로는 해당 영역에 미치는 영향이 한계가 있는 것으로 생각된다.

‘자연에 대한 동정과 연민’은 실험집단의 평균이 비교집단보다 높았고 통계적으로 의미 있는 차이였다. 이는 과학일기 쓰기를 통해 자연을 바라보는 시선과 동식물에 대해 갖게 되는 관심이 긍정적으로 변화한 결과로 보인다.

‘생태적 상상력’에서도 실험집단의 평균이 비교집단보다 높게 나왔고 통계적으로도 유의미한 차이였다. 이는 생물의 구조와 기능 단원을 중심으로 진행된 이 연구의 수업 특성으로 인하여 식물의 각 기관이 하는 일 알기, 식물 연극 공연하기 등 식물

Table 8. The results of pre and post test on ecological sensitivity

	집단	N	사전검사			사후검사		
			M(SD)	t	p	M(SD)	t	p
			생태적 감수성	실험	25	3.44(.779)	1.493	.142
비교	26	3.14(.670)	3.12(.828)					
자연에 대한 관심	실험	25	3.68(.868)	1.529	.133	3.96(.460)	2.982	.005
	비교	26	3.33(.780)			3.29(1.048)		
자연에서의 심미적 체험	실험	25	3.66(.805)	1.368	.178	3.49(.370)	1.847	.080
	비교	26	3.32(.926)			3.15(.678)		
하위영역 정서 안정	실험	25	3.48(1.702)	1.689	.098	3.51(.463)	1.764	.087
	비교	26	3.00(.957)			3.12(1.028)		
자연에 대한 동정과 연민	실험	25	3.50(.907)	1.202	.235	3.84(.360)	2.979	.005
	비교	26	3.21(.805)			3.27(.905)		
생태적 상상력	실험	25	2.84(.850)	.441	.661	3.43(.631)	2.616	.013
	비교	26	2.74(.760)			2.77(1.116)		

의 각 부분이 유기적으로 관계가 있음에 대해 학습한 경험이 과학일기 쓰기에 효과적으로 반영되어 ‘생태적 상상력’ 함양에 긍정적인 영향을 끼쳤을 것으로 생각된다.

4. 과학일기 쓰기에 대한 학생들의 반응

과학일기 쓰기를 어떻게 느꼈는지 알아보기 위한 질문에 대해 학생들이 응답한 결과의 몇 가지 사례를 아래에 제시하였다.

- **과학일기 쓰기에 대한 자신의 생각이나 느낌을 말해 보세요.**
 - ~ 과학일기를 쓰며 아는 것이 많아지니 과학에 대한 자신감이 생기게 된 거 같습니다.
 - ~ 과학일기를 통해 과학에 대해 좀 더 친근하게 느끼게 되었습니다.
- **과학일기 쓰기를 다른 과학 단원에서도 계속 하고 싶은가요?**
 - ~ 처음에는 과학일기가 어려울 거라 생각했는데 막상 써보니까 부담스럽지도 않고 오히려 재밌게 느껴져서 앞으로도 계속 쓰고 싶습니다.
 - ~ 네, 과학일기를 쓰며 과학이 더 좋아졌고 원래는 시험 치는 날 빼고는 과학 공부를 안 했는데, 과학일기를 쓰니까 스스로 공부를 하게 돼서 좋았기 때문입니다.
- **과학일기 쓰기를 한 후 과학에 대한 흥미에 변화가 있었나요?**
 - ~ 원래도 과학을 좋아했지만 과학을 더 좋아하게 된 거 같습니다. 몰랐던 거나 궁금했던 거를 과학일기로 쓰면서 알게 되었기 때문입니다.
 - ~ 과학은 어렵고 지루한 거라고 생각했는데 과학일기를 쓰면서 우리 주변에 과학과 관련 없는 게 없다는 생각이 들게 돼서 과학이 가깝게 느껴지게 됐고 흥미가 많이 생긴 거 같습니다.
- **과학일기 쓰기를 하면서 식물이나 동물이 살고 있는 자연을 바라보는 시선에 변화가 있었나요?**
 - ~ 네, 그렇습니다. 예전에는 그냥 ‘아, 풀이네.’, ‘아, 동물이네.’ 하고 지나쳤는데 지금은 ‘재네는 뭘 먹고 살까?’, ‘저건 이름이 뭘까?’ 하는 생각이 들게 되었습니다.
 - ~ 과학일기를 쓰니까 식물에 대한 관심이 많이 생겨서 수업 시간에 하는 실험에도 열심히 참여하게 되고 화단에 있는 식물들 이름도 괜히 한번 보게 되며 집에 있는 식물에 제가 직접 물도 주게 되었습니다.

이상의 응답 결과를 종합해 보면 과학일기 쓰기

에 대한 학생들의 반응은 대부분 긍정적이었던 것을 알 수 있었다. 또한 과학일기를 쓰는 과정을 통해 학생들은 평소에 무심히 지나쳤던 주변의 식물과 동물 등 자연에 관심을 갖게 되거나 환경오염이나 생태계 파괴 등의 주제에 대해 다시 한 번 생각해 보는 기회를 갖게 되는 것이 생태적 감수성 함양에 도움이 되었을 것이라고 생각된다.

IV. 결론 및 제언

이 연구는 초등학교 과학 “4. 식물의 구조와 기능” 단원을 중심으로 과학일기 쓰기가 초등학생의 과학학습 동기, 과학 학업성취도, 생태적 감수성에 미치는 효과를 알아보기로 하였다. 연구에서 얻을 수 있었던 결론은 다음과 같다.

첫째, 과학일기 쓰기는 학생들의 과학학습 동기의 향상에 유의미한 효과가 있었다. 하위 영역을 세분하여 살펴보면 ‘외재적 동기’를 제외한 나머지 ‘내재적 동기’, ‘자아 효능감’, ‘자기 결정’, ‘자기 관련성’의 영역에서 유의미한 효과가 있었다.

둘째, 빈칸 채우기 학습지를 푼 학생들에 비해 과학일기 쓰기 활동을 한 학생들의 학업성취도가 유의미하게 향상되었음을 알 수 있었다.

셋째, 과학일기 쓰기는 학생들의 생태적 감수성의 향상에 유의미한 효과가 있었다. 하위 영역을 세분하여 살펴보면 ‘자연에 대한 관심’, ‘자연에 대한 동정과 연민’, ‘생태적 상상력’ 영역에서 유의미한 효과가 있었다.

그리고 과학일기 쓰기에 대한 느낌을 묻는 질문에 학생들이 응답한 결과를 보았을 때 학생들의 과학일기 쓰기에 대한 느낌은 대부분 긍정적이었고 만족도 또한 높았음을 알 수 있었다.

이 연구의 결론을 토대로 보다 진전된 후속 연구를 위해 몇 가지 제언을 하고자 한다.

첫째, 이 연구는 2개월이라는 비교적 짧은 기간 동안 이루어졌다. 실험집단에 대한 사전 지도를 거친 하였으나 과학일기 쓰기에 완전히 익숙해지기에는 부족한 시간이었을 가능성이 있다. 좀 더 장기간 꾸준히 실험 처치를 한 후 효과를 분석해 본다면 보다 정확한 결과를 알 수 있을 것이다.

둘째, 이 연구가 6학년의 특정 단원을 중심으로 이루어진 만큼 과학일기 쓰기가 다른 학년과 영역에서는 어떠한 효과가 있는지에 대한 후속 연구가

필요한 것으로 보인다.

셋째, 이 연구에서는 학생들이 스스로 과학일기의 주제를 정하고자 했는데 과학일기의 주제를 정하는 것이 쉽지 않은 학생들도 있었다. 이에 과학일기 쓰기 주제를 찾기 어려운 학생들에게 제공할 수 있는 과학일기의 다양한 주제 개발에 관한 후속 연구가 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

강연경(2012). 탐구적 과학 글쓰기 수업이 초등학생의 화석에 대한 개념 형성 및 과학학습 동기에 미치는 영향. 한국교원대학교 석사학위논문.

곽민숙(2007). 과학 일지 쓰기가 초등학생의 과학 학업 성취도와 정의적 특성에 미치는 영향. 대한지구과학 교육학회지, 2(1), 1-12.

교육부(2019). 과학 6-1 교사용 지도서. 서울: (주)비상교육.

구자옥, 김성숙, 이혜원, 조성민, 박혜영(2017). OECD 국제 학업성취도 평가 연구 : PISA 2015 결과 심층 분석 보고서. 서울: 한국교육과정평가원.

김명선(2015). 숲에서 나타나는 유아들의 생태적 감수성에 관한 연구. 부산대학교 석사학위논문.

김상인(2019). 수학일기 쓰기 활동이 학생의 학업성취도 및 학습태도에 미치는 영향. 동국대학교 석사학위논문.

김수진, 박지현, 김현정, 진의남, 이명진, 김지영, 안윤경, 서지희(2012). 수학·과학 성취도 추이 변화 국제 비교 연구 : TIMSS 2011 결과 보고서. 서울: 한국교육과정평가원.

김순식, 이용섭(2017). ‘계절변화’에 대한 탐구적 과학글 쓰기 수업이 초등학생들의 과학학습동기 및 과학적 태도에 미치는 영향. 대한지구과학교육학회지, 10(3), 278-289.

김지홍(2018). 생태적 감수성 함양을 위한 중학교 생태 미술교육 지도 방안, 부산대학교 석사학위논문.

남경운, 이봉우, 이성목(2004). 과학일기쓰기가 과학영재의 과학에 관련된 정의적 특성에 미치는 영향, 한국과학교육학회지, 24(6), 1272-1282.

박애량(2010). 과학일기가 초등학생의 과학관련 태도 및 흥미도에 미치는 영향. 광주교육대학교 석사학위논문.

박희진, 권난주(2008). 초등학생의 과학일기 유형 분석 및 일기 쓰기의 효과. 한국과학교육학회지, 28(6), 519-526.

변영호(2008). 생태적 감수성 함양을 위한 학교 내 자연 체험 프로그램의 개발. 진주교육대학교 석사학위논문.

상경아, 곽영순, 박지현, 박상욱(2016). 수학·과학 성취도 추이 변화 국제 비교 연구 : TIMSS 2015 결과 분석. 서울: 한국교육과정평가원.

서지원(2011). 탐구력을 키워주는 즐거움 과학일기. 서울: (주)창의와탐구.

신정인, 신예진, 윤희정, 우애자(2013). 과학 글쓰기를 활용한 수업이 중학생들의 과학 관련 태도, 학습 동기 및 학업 성취도에 미치는 영향. 한국과학교육학회지, 33(2), 511-521.

오현숙(2011). 과학 글쓰기가 초등학생의 과학 학습에 미치는 영향. 한국교원대학교 석사학위논문.

이미류, 소금현(2018). 짝과 함께 쓰는 자연관찰일기가 과학탐구능력과 과학적 의사소통능력에 미치는 영향. 생물교육, 46(1).

이승연(2012). 과학일기 쓰기가 초등학교 학생의 과학 관련 정의적 특성에 미치는 영향. 한국교원대학교 석사학위논문.

이용섭, 김윤경(2015). 창의적 체험활동 프로그램이 과학 개념 및 자기주도적 학습 능력에 미치는 효과. 대한지구과학교육학회지, 8(3), 399-408.

이용섭, 박미진(2010). 과학 일기쓰기가 과학 관련 태도와 학업 성취도에 미치는 효과. 대한지구과학교육학회지, 3(3), 219-227.

정다솜(2018). 도시 텃밭 가꾸기 활동이 유아들의 생태적 감수성 및 과학적 탐구 능력에 미치는 영향. 경기대학교 석사학위논문.

정혜진(2015). 과학일기 쓰기 활동이 초등학생의 과학 글쓰기와 과학적 태도에 미치는 영향. 한국교원대학교 석사학위논문.

조은용(2013). ‘화산과 지진’단원에서 과학일기 쓰기가 학업성취도와 과학적 태도에 미치는 효과. 부산교육대학교 석사학위논문.

천재훈, 손정우, 권은실(2006). 과학적 사고력 향상을 위한 과학 글쓰기 활동. 2006년도 국제세미나 및 제 49차 동계학술대회 발표 자료집. 한국과학교육학회, 27.

한귀화(2016). 스토리텔링 모형을 적용한 화학 수업이 문과계열 고등학생의 과학학습 동기, 태도 및 화학에 대한 흥미에 미치는 효과. 청람과학교육논총, 22(1), 43-55.

Anderman, E. M. & Young, A. (1993). A multilevel model of adolescents' motivation and strategy use in academic domains [microform]. Michigan.

이승화, 부산송운초등학교 교사(Lee, Seung-hwa; Teacher, Busan Songun Elementary School).

† 이형철, 부산교육대학교 교수(Lee, Hyeong-cheol; Professor, Busan National University of Education).