

과학 고등학교 학생들의 실험 보고서 작성에 대한 학년별 인식 조사 연구

송신철 · 심규철^{1*}

경기신길고등학교 · ¹공주대학교

Study on Perception of Science High School Students about Composing Laboratory Reports by Grade

Shin-Cheol Song, Kew-Cheol Shim^{1*}

Singil High School · ¹Kongju National University

Abstract : This study was to find science high school students' perception about composing laboratory reports by grade. The instrument to survey the perception of them consisted of the perception about making a lab report, and the effect of composing laboratory reports on the scientific concept understanding and the scientific inquiry ability. Subjects were 260 students of four science high schools in Seoul metropolitan city and Kyounggi province. Most of science high school students had a little positive perception about composing lab reports, but they had very positive perception about the effects of it on the scientific concept understanding and scientific inquiry ability. There was the significant difference between grades, because the 10th grade students showed more positive perception toward composing lab reports than the 11th graders($p < .05$). The results suggested that different educational approaches and teaching strategies be needed for science high school students considering grades.

keywords : science high school, composing laboratory report, scientific conceptual understanding, scientific inquiry ability, perception.

I. 서 론

과학 교육에서 과학 내용 지식과 과학 과정 지식을 결합하여 문제를 해결하는 과정에서 창의적 사고를 포함한 고차원적 사고력을 활용할 수 있는 통합적인 접근으로서 탐구 학습이 강조되고 있다(유지연 외, 2011; 박종원, 2004; NRC, 2000). 탐구 학습은 학생들의 사고력 변화와 문제 해결력의 신장, 창의력 신장 등의 사고 및 지능의 본질적인 변화를 목적으로 하고 있다(박문영, 2001). 이러한 탐구 학습 중심의 과학 교육은 과학적 활동의 산물

인 지식보다는 과학적 개념이나 원리를 발견하고 창출해 나가는 탐구 과정 및 방법을 습득하여 창의적으로 문제를 해결하는 능력을 향상시키는데 중점을 두고 있다(교육과학기술부, 2009).

탐구를 기반으로 하는 실험 수업의 일반적인 절차는 문제 인식, 가설 설정, 가설 검증을 위한 실험 설계, 자료의 수집, 자료의 해석 및 일반화 등의 순서로 이루어진다(한중하, 1988). 이러한 실험 수업은 학생이 직접 탐구의 문제를 확인하고 탐구 과정을 설계하여 그에 따라 잠정적인 답을 구하여 결론을 도출하는 수업이라 할 수 있다(조희형·최경희, 2001). 학생들은 실험 수업에서 실험의 목적을 분

*교신저자 : 심규철(skcschim@kongju.ac.kr)

**2012년 10월 29일 접수, 2012년 12월 10일 수정원고 접수, 2012년 12월 16일 채택

명하게 이해하고 실험을 통해 수집한 데이터를 변형하거나 변환하고 해석하여 결론을 도출하는 과정을 통해 논리적으로 추론하는 능력을 사용하게 된다(김태선 외, 2005; 조희형·최경희, 2001). 또한 과학 영재들을 위한 영재 교육에서도 그들에게 과학적 탐구에 대한 이해와 창의적인 방법으로 문제를 해결하는 탐구·실험의 기회를 제공함으로써 과학 영재성을 발휘할 수 있으며, 과학적 창의력 신장에도 기여할 수 있다(박민정 외, 2009; 심규철 외, 2007; 안도희 외, 2009). 그러나 과학 영재들의 경우 높은 수준의 과제집착력을 가지고 있지만 과학 문제를 인식하고 가설을 세워 탐구를 수행하거나 탐구 과정을 설계하고 결론을 이끌어내는 능력은 부족한 것으로 알려져 있다(유진상·심규철, 2007; 박지영 외, 2005; 양일호 외, 2009). 따라서 과학 영재들의 실험 수업에서 과학의 과정을 이해하고 활용하는 능력을 함양하는 교육은 매우 필요하다고 할 수 있다(박지영 외, 2005; 서혜애, 2004).

한편 과학 수업에서 실험을 기반으로 하는 탐구 과정 중 학생들이 자신의 생각을 글로 표현하는 실험 보고서는 의사소통 방법 중의 하나라고 할 수 있다(Wallace et al., 2004). 실험 보고서는 전통적으로 목적, 방법, 결과, 결론의 네 부분으로 구성되며, 과학적 탐구에서 얻어진 결과를 다른 과학자들에게 알리고 그 타당성을 검토 받기 위한 과학자들의 특별한 의사소통 방법이다(김미경, 2009). 학생들은 실험 보고서 작성을 통해 단순히 과학자 사회의 관례를 배우는 것을 넘어, 지식 주장과 증거 도출하기, 데이터와 관찰 방법에 대해 기술하기, 그리고 자신들의 생각에 대한 반성하기 등을 배울 수 있다(Bazerman, 1998; Berkenkotter & Huckin, 1995; Keys, 2000). 또한 실험 보고서 작성은 학습자가 탐구 문제에 대해 가설을 기술하고, 가설 검증 실험을 수행하는 동안 변인 통제를 고려하며, 수집한 자료를 적절한 형태로 전환하여 비판적으로 해석하고, 실험 결과에 기초하여 결론을 도출하는 등의 통합적 탐구 기능의 향상에 긍정적인 영향을 미친다(조희형·최경희, 2007; Keys et al., 1999). 또한 실험 보고서 작성은 탐구 과정에서부터 학생

들이 실험 데이터에 관해 추론할 기회를 가질 수 있도록 하고, 논리적·비판적 사고는 물론 초인지적 사고를 할 수 있는 기회를 제공한다(윤기상·김범기, 2011; Keys, 2000; Keys et al., 1999).

실험 수업에서 학생들이 작성하는 실험 보고서는 독자와 소통할 수 있도록 구체적이고 논리적으로 작성되어야 의미를 분명히 전달할 수 있다. 이처럼 실험 보고서는 글쓰는 기술을 개발할 수 있는 논리적인 활동의 장이지만 많은 실험 수업에서 이러한 기회를 제대로 활용하지 못하고 있다(Kovac & Sherwood, 2001). 특히 과학 영재들이 재학하고 있는 과학 고등학교에서는 과제 연구를 비롯한 다양한 실험 활동을 통해 실험 보고서를 작성하고 이를 통해 의사소통하는 기회를 제공받는다. 그러나 과학 영재 교육에서 실험 보고서의 작성이 탐구 능력이나 과학 개념 이해에 있어 효과적인 방법인가에 대한 논의는 아직 부족한 가운데 있다. 또한 실험 보고서 작성의 체계적인 지도를 위해 과학 고등학교 학생들이 갖고 있는 실험 보고서 작성에 대한 인식 그리고 이에 대한 학년별 인식 등에 대한 연구도 거의 이루어지지 않고 있는 실정이다.

과학 영재들이 실험을 수행하는 동안 또는 그 이후에 학생들이 작성하는 실험 보고서는 영재들의 사고 과정이 여실히 드러난 결과물로서 그것을 분석하는 것은 매우 큰 의미가 있다고 할 것이다(박성혜 외, 2010). 이에 본 연구에서는 과학 고등학교 학생들의 실험 보고서 작성에 대한 인식 조사와 실험 보고서 작성이 과학 개념 이해와 탐구 능력에 미치는 영향 등에 대해 조사하고자 하였다. 이러한 조사 결과를 바탕으로 과학 고등학교 학생들의 실험 수업에 대한 기초 자료는 물론 과학 영재 교육에 대한 시사점을 제공하고자 하였다.

II. 연구 내용 및 방법

1. 연구 내용

본 연구는 과학 실험 활동에서 학생들이 실험 보

고서를 작성하는 것이 과학 개념을 이해하고 탐구 능력을 향상시킴에 있어 어떠한 영향을 미치고 있는가에 대한 과학 고등학교 학생들의 인식을 조사하고자 하였다. 이에 대한 연구 문제는 다음과 같다.

- 과학 고등학교 학생들은 실험 보고서 작성에 대해 어떠한 인식을 갖고 있으며, 학년에 따른 차이는 어떠한가?
- 과학 고등학교 학생들은 실험 보고서를 작성하는 것이 과학 개념 이해와 과학 탐구 능력에 미치는 영향에 대해 어떠한 인식을 갖고 있으며, 학년에 따른 차이는 어떠한가?
- 과학 고등학교 학생들의 실험 보고서 작성에 대한 인식의 요소별 상관은 어떠한가?

2. 연구 대상

본 연구에서는 실험 보고서 작성에 대한 과학 고등학교 학생들의 인식 수준을 알아보하고자 하였다. 이에 서울과 경기 지역에 소재하고 있는 과학 고등학교 1, 2학년 학생들 중 총 260명을 대상으로 2011년 9~10월경 설문지 검사를 실시하여 분석하였다(표 1). 설문에 참여한 과학 고등학교 학생들은 1주일에 평균 8시간 정도(50분 기준)의 실험 수업에 참여하고 있었으며 거의 매 시간마다 실험 보고서를 작성하고 있었다.

표 1. 연구 대상

학년 \ 성별	1	2	계
남	137	102	239
여	13	8	21
계	150	110	260

3. 연구 방법

가. 실험 보고서 작성에 대한 인식 조사 도구
실험 보고서 작성에 대한 과학 고등학교 학생들의 인식 조사 도구는 Ferzli(2003)에 의해 개발된 Lab Report Attitude Survey를 참고하고, 이를

우리나라 실정에 맞게 수정·보완하여 개발하였다. 특히 Lab Report Attitude Survey은 실험 횟수가 잦은 자연과학을 전공하는 대학생들을 대상으로 한 설문이므로 과학 고등학교 학생들의 수준에 적합하다고 판단하였으며 설문 내용 중 실험 보고서 작성과 관련된 내용만을 참조하여 인식 조사 도구의 개발에 활용하였다.

실험 보고서 작성에 대한 인식 조사 도구의 개발은 변역된 문항을 토대로 그 문항이 과학 고등학교 학생들의 수준에 적합한 가를 확인하기 위해 과학 영재 교육 및 연구에 참여하고 있는 대학 교수 2명과 현직 과학 교사이며 과학 교육 박사 4명을 통해 내용 타당도를 검증 받았다. 이를 과학 고등학교 학생들을 대상으로 예비 조사를 실시한 후, 각 문항을 수정, 보완하였다. 실험 보고서 작성에 대한 인식 영역은 실험 보고서 작성의 필요와 교사의 안내에 대한 인식, 실험 보고서 작성의 선호와 작성 능력에 대한 인식, 실험 보고서 작성이 과학 개념 이해에 미치는 영향에 대한 인식, 실험 보고서 작성이 과학 탐구 능력에 미치는 영향에 대한 인식 등 4개 영역으로 구성되어 있다(표 2). 실험 보고서 작성의 필요와 교사의 안내 영역은 실험 보고서 작성의 필요성과 실험 보고서 작성시 교사의 안내 등 2문항, 실험 보고서 작성 선호와 작성 능력 영역은 실험 보고서 작성의 선호와 어려움 정도, 자신의 실험 보고서의 우수성 등 3문항, 실험 보고서 작성이 과학 개념 이해에 미치는 영향에 대한 인식 영역은 실험 보고서 작성이 과학 개념의 이해, 과학적 현상에 대한 설명 능력에 미치는 영향 등 2문항, 실험 보고서 작성이 탐구 능력에 미치는 영향에 대한 인식 영역은 실험 보고서 작성이 실험 목적, 실험 방법, 실험 과정, 실험 결과 해석, 결론 도출에 미치는 영향 등 5문항으로 구성되어 총 12문항에 대해 조사 도구를 개발하였다. 과학 고등학교 학생들의 실험 보고서 작성에 대한 인식 조사 도구의 신뢰도 수준은 Cronbach α 계수의 값이 .89로 나타났다.

표 2. 과학 고등학교 학생들의 실험 보고서 작성에 대한 인식 영역 및 문항

영역	문항
실험 보고서 작성의 필요와 교사의 안내	나는 실험 시간에 실험 보고서를 꼭 작성해야 한다고 생각한다.
	나는 수업 시간에 실험 보고서를 작성하는 데 충분히 안내를 받는다고 생각한다.
실험 보고서 작성 선호와 작성 능력	나는 수업 시간에 실험 보고서 쓰는 것을 좋아한다.
	나는 실험 보고서 작성하는 것이 어렵지 않다고 생각한다.
	나는 내가 작성한 실험 보고서가 우수하다고 생각한다.
실험 보고서 작성이 과학 개념 이해에 미치는 영향	나는 실험 보고서를 작성하면서 과학 개념을 잘 이해하게 된다고 생각한다.
	나는 실험 보고서를 작성하면서 과학적 현상에 대해 더 잘 설명할 수 있다고 생각한다.
실험 보고서 작성이 과학 탐구 능력에 미치는 영향	나는 실험 보고서를 작성하는 것이 탐구 문제나 실험 목적을 이해하는데 도움이 된다고 생각한다.
	나는 실험 보고서를 작성하는 것이 실험 방법을 이해하는데 도움이 된다고 생각한다.
	나는 실험 보고서를 작성하는 것이 실험 과정을 이해하는 데 도움이 된다고 생각한다.
	나는 실험 보고서를 작성하는 것이 실험 결과를 해석하는데 도움이 된다고 생각한다.
	나는 실험 보고서를 작성하는 것이 결과를 종합하여 결론을 내리는데 도움이 된다고 생각한다.

나. 실험 보고서 작성에 대한 인식 조사 및 결과 분석

과학 고등학교 학생들의 실험 보고서 작성에 대한 인식 조사 도구를 사용하여 설문조사를 실시하였다. 인식 조사 도구의 설문 문항에 대한 반응은 리커트 5점 척도 방식(1. 매우 그렇지 않다, 2. 그렇지 않다, 3. 보통이다, 4. 그렇다, 5. 매우 그렇다)으로 구성되어 있다. 인식 조사 도구의 각 문항에 대한 반응은 퍼센트로 나타냈으며, 문항의 반응에 대한 학년별 차이를 알아보기 위해서 기술 통계 및 학년에 따른 t-검정을 실시하였다. 또한 과학 고등학교 학생들의 실험 보고서 작성에 대한 인식과 과학 개념 이해 및 과학 탐구 능력에 미치는 영향에 대한 인식과의 상관관계를 분석하였다.

연구 대상 중 여학생이 차지하는 비율이 매우 적어 성별에 따른 분석은 통계 처리에서 제외하였다. 통계 분석 프로그램은 SPSS WIN 18.0을 이용하였다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

1. 과학 고등학교 학생들의 실험 보고서 작성에 대한 인식

과학 고등학교 학생들의 실험 보고서 작성에 대한 인식을 조사하였다. 먼저 실험 보고서 작성의 필요와 교사의 안내 영역을 살펴보면 과학 고등학교 학생들은 실험 보고서를 쓰는 것이 필요하다는 것에 대해서 보통을 상회하는 수준으로 반응하였으며 수업 시간에 실험 보고서를 작성하는 데에도 비교적 충분히 안내를 받는다고 인식하고 있었다.

이를 학년에 따라 살펴보면, 실험 보고서를 꼭 써야 하는 것에 대해서는 별다른 차이가 없었으나 실험 보고서 작성 시 1학년 학생들이 교사의 안내를 많이 받고 있는 반면에 2학년 학생들은 상대적으로 교사의 충분한 안내를 받고 있지 못하다고 인식하고 있었다(표 3).

그리고 설문에 참여한 약 28.5%의 학생들만이 보고서 작성을 좋아하며 약 65.0%의 학생들은 실험 보고서 작성이 어렵다고 응답하였다. 또한 약

표 3. 과학 고등학교 학생들의 실험 보고서 작성의 필요와 작성시 교사의 안내에 대한 인식 수준의 학년별 t-검정 결과

문항	학년	N	M	S.D.	t	p
나는 실험 시간에 실험 보고서를 꼭 작성해야 한다고 생각한다.	1학년	150	3.24	1.07	-1.00	.320
	2학년	110	3.10	1.18		
	전체	260	3.18	1.12		
나는 수업 시간에 실험 보고서를 작성하는 데 충분히 안내를 받는다고 생각한다.	1학년	150	4.11	.91	-8.36	.000
	2학년	110	3.13	.96		
	전체	260	3.69	1.05		

35.8%의 학생들만이 자신의 실험 보고서 작성 능력에 대해서 비교적 긍정적으로 인식하고 있었다. 이는 많은 과학 고등학교 학생들이 실험 수업 시간에 실험 보고서를 작성하는 것을 선호하지 않으며, 용이하게 생각하지도 않고, 자신의 실험 보고서 작성 능력에 대해서도 그다지 긍정적으로 인식하고 있지 않다는 것을 의미한다. 이러한 경향은 1학년에 비해 2학년에서 더욱 뚜렷하게 나타났으며, 특히 상당수의 2학년 학생들은 자신의 실험 보고서 작성 능력에 대해 매우 부정적인 인식을 갖고 있었다(표 4).

이는 학년이 올라감에 따라 실험 보고서 작성에 대한 자신감이 높아져야 함에도 불구하고 그렇지 못하다는 것을 의미한다. 그러므로 학년에 상관없이 실험 보고서 작성에 대해 교사의 안내와 지도가 지속적으로 이루어져(김미경, 2009; 박성혜 외, 2010) 할 것으로 생각된다.

2. 과학 고등학교 학생들의 실험 보고서 작성이 과학 개념 이해와 과학 탐구 능력에 미치는 영향에 대한 인식

과학 고등학교 학생들의 실험 보고서 작성이 과학 개념 이해와 과학 탐구 능력에 미치는 영향에 대한 인식을 조사하였다. 그 결과, 전체적으로 과학 고등학교 학생들은 실험 보고서 작성이 과학 개념을 이해하고 설명하는 능력 향상에 있어 긍정적인 영향을 미친다고 인식하고 있었다(표 5~6).

특히 과학 고등학교 학생들은 실험 보고서 작성이 과학 탐구 능력 향상에 크게 기여하며 실험 보고서를 작성하는 것이 탐구 문제 및 실험 목적 이해, 실험 방법, 실험 과정, 실험 결과 해석, 결론 도출 등의 과학의 탐구 과정에 있어 매우 긍정적인 영향을 준다고 응답하였다. 그러나 실험 보고서 작성에 있어 긍정적 측면이 많음에도 불구하고 보고서 작성의 필요성에 대한 인식이나 선호 경향은 전반적으로 낮은 것으로 조사되었다. 이는 과학에 대한 관심과 과학 탐구 능력이 우수한 과학 영재들도 실험 보고서 작성에 대한 두려움이나 어려움으로 인해 부정적 견해를 갖고 있다는 연구(김태선 외, 2005; 심규철·김현섭, 2007; 유진상·심규철, 2007)와 유사한 결과이다. 그러므로 과학 고등학생들의

표 4. 과학 고등학교 학생들의 실험 보고서 작성 선호와 자신감에 대한 인식 수준의 학년별 t-검정 결과

문항	학년	N	M	S.D.	t	p
나는 수업 시간에 실험 보고서 쓰는 것을 좋아한다.	1학년	150	3.10	1.06	-5.14	.000
	2학년	110	2.42	1.05		
	전체	260	2.81	1.11		
나는 실험 보고서 작성하는 것이 어렵지 않다고 생각한다.	1학년	150	3.40	1.00	-6.21	.000
	2학년	110	2.64	.96		
	전체	260	3.08	1.05		
나는 내가 작성한 실험 보고서가 우수하다고 생각한다.	1학년	150	3.44	.97	-4.00	.000
	2학년	110	2.95	.97		
	전체	260	3.23	1.00		

수준에 적합한 실험 보고서 작성 교육과 이를 위한 구체적인 방안 마련이 필요하다(박지영 외, 2005; 안도희 외, 2009; 양희선 외, 2008).

한편 학년에 따라 실험 보고서 작성이 과학 개념의 이해에 미치는 영향에 대한 인식을 분석한 결과 1학년 학생들은 실험 보고서를 작성하면서 과학 개념과 과학적 현상에 대해 더 잘 이해하고 설명할 수 있게 되었다고 인식하는 반면에 2학년 학생들은 그다지 긍정적인 인식을 갖고 있지 않은 것으로 조사되었다(표 5, $p < .01$). 마찬가지로 1학년 학생들이 2학년에 비해 실험 보고서를 작성하는 것이 과학 탐구 능력 향상에 매우 긍정적인 영향을 미친다고 인식하고 있었다(표 6, $p < .01$).

이는 과학 학습이나 과학 실험 경험이 부족한 1학년의 경우, 교사의 충분한 안내와 지도가 학생들

의 과학 개념 이해와 과학적 현상에 대한 설명 능력은 물론 과학의 탐구 과정에 따라 실험을 수행하는 데 있어 긍정적인 영향을 주기 때문일 것이다. 반면에 과학 고등학교 2학년 학생들은 아직 실험 보고서 작성에 대한 자신감이 형성되지 않은 상태에서 상대적으로 대학 입시에 대한 부담과 그에 따른 영향으로 인해 실험에 대한 교사의 지도와 안내를 받을 수 있는 시간이 다소 적기 때문에 1학년에 비해 실험 보고서 작성이 과학 개념 이해와 과학 탐구 능력 향상에 그다지 긍정적인 영향을 미치지 않는다는 인식을 갖고 있는 것으로 생각된다. 따라서 과학 고등학교 학생들의 특성을 고려한 학년에 따른 탐구 지도에 대한 차별화 전략의 수립이 필요하며(김미경, 2009), 과학 개념 형성에 영향을 미치는 탐구 보고서 쓰기 활동에서 과학자들의 보고

표 5. 과학 고등학교 학생들의 실험 보고서 작성이 과학 개념 이해에 미치는 영향에 대한 인식 수준의 학년별 t-검정 결과

문항	학년	N	M	S.D.	t	p
나는 실험 보고서를 작성하면서 과학 개념을 잘 이해하게 된다고 생각한다.	1학년	150	3.97	.78	-8.24	.000
	2학년	110	3.10	.93		
	전체	260	3.60	.95		
나는 실험 보고서를 작성하면서 과학적 현상에 대해 더 잘 설명할 수 있다고 생각한다.	1학년	150	3.79	.87	-4.61	.000
	2학년	110	3.26	.95		
	전체	260	3.57	.94		

표 6. 과학 고등학교 학생들의 실험 보고서 작성이 과학 탐구 능력에 미치는 영향에 대한 인식 수준의 학년별 t-검정 결과

문항	학년	N	M	S.D.	t	p
나는 실험 보고서를 작성하는 것이 탐구 문제나 실험 목적을 이해하는데 도움이 된다고 생각한다.	1학년	150	3.98	.82	-4.76	.000
	2학년	110	3.42	1.08		
	전체	260	3.74	.98		
나는 실험 보고서를 작성하는 것이 실험 방법을 이해하는데 도움이 된다고 생각한다.	1학년	150	4.02	.81	-2.48	.014
	2학년	110	3.75	.95		
	전체	260	3.91	.86		
나는 실험 보고서를 작성하는 것이 실험 과정을 이해하는 데 도움이 된다고 생각한다.	1학년	150	4.03	.81	-2.70	.007
	2학년	110	3.74	.95		
	전체	260	3.91	.89		
나는 실험 보고서를 작성하는 것이 실험 결과를 해석하는데 도움이 된다고 생각한다.	1학년	150	4.13	.84	-3.44	.001
	2학년	110	3.73	1.03		
	전체	260	3.96	.94		
나는 실험 보고서를 작성하는 것이 결과를 종합하여 결론을 내리는데 도움이 된다고 생각한다.	1학년	150	4.25	.73	-6.33	.000
	2학년	110	3.57	1.01		
	전체	260	3.97	.92		

서 쓰기와 같은 다양한 실험 보고서 작성 기술에 대한 학년에 따른 교육적 접근이 필요하다(Keys, 2000; Wallace et al., 2004). 또한 실험 보고서 작성 활동을 모둠토론이나 전체토론과 연계시켜 학생들이 자신의 생각과 주장을 충분히 펼칠 수 있도록 유도하며 보고서 작성 활동을 통해 과학적 사고와 비판적 사고를 함양시킬 수 있는 전략의 개발이 필요하다(김희경, 2003; 양일호 외, 2009).

3. 과학 고등학교 학생들의 실험 보고서 작성에 대한 인식의 요소별 상관

과학 고등학교 학생들의 실험 보고서 작성에 대한 인식 조사 결과를 바탕으로 인식 요소별 상관 분석을 실시하였다. 그 결과 대부분의 실험 보고서 작성에 대한 인식 요소 간 유의미한 상관을 보이는 것으로 나타났다(표 7).

상관 분석 결과, 실험 보고서 작성의 필요에 대해 긍정적인 인식을 갖고 있는 과학 고등학교 학생들은 대체로 실험 보고서를 작성하는 것을 좋아하고, 과학 개념 이해와 과학 탐구 능력 향상에도 기여한다고 인식하고 있었다. 그리고 실험 보고서 작성하는 것을 좋아하는 학생일수록 실험 보고서를 작성하는 것이 쉽다고 생각하고 있었으며 실험 보고서를 작성하는 것이 개념 이해와 과학 탐구 능력 향상에도 기여한다고 인식하고 있었다. 과학 고등

학교 학생들 즉 과학 영재들의 영재성 발달은 과학 지식의 습득과 과학의 과정에 대한 이해 그리고 과학자적 경험이 크게 기여한다고 하였다(김경대 외, 2006; 심규철 외, 2004, 조한국 외, 2001; Packard, 2003). 이러한 능력을 갖기 위해서는 다양한 과학 활동에 대한 긍정적인 인식이 매우 중요하다(강성주 외, 2009; 류시경·박종석, 2009). 따라서 과학 교사들은 실험 수업 시간에 이루어지는 실험 보고서 작성이 과학 활동에서 매우 중요한 긍정임을 학생들이 인식할 수 있도록 노력해야 하며 이를 통해 학생들이 실험 보고서 작성에 대한 두려움이나 어려움 등을 극복할 수 있도록 과학교사들의 지도와 관심이 필요하다.

또한 실험 보고서 작성에 대해 교사의 안내를 잘 받는다고 인식하는 학생들이 과학 개념 이해와 과학 탐구 능력 향상에 보고서 작성이 도움이 된다고 인식하고 있었다. 그리고 실험 보고서 작성이 과학 개념 이해에 도움이 된다고 인식하는 학생들이 과학 탐구 능력 향상에도 기여한다고 인식하는 것으로 나타났다. 이는 실험 보고서 작성이 과학 개념을 이해와 과학 탐구 능력 향상 간에 긍정적인 상호작용이 있기 때문으로 생각된다.

이는 무엇보다도 실험 수업 시간에 실험 보고서 작성에 대해 과학 교사의 체계적인 안내와 지도가 지속적으로 필요하다는 것을 시사한다. 또한 과학 교사의 실험 보고서 작성에 대한 안내는 단순히 절

표 7. 과학 고등학교 학생들의 실험 보고서 작성에 대한 인식과 개념 이해 및 과학 탐구 능력에 미치는 영향에 대한 인식 영역간 상관 분석 결과

인식	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
P1. 실험 보고서 작성의 필요	-				-		
P2. 실험 보고서 작성에 대한 교사의 안내	.228**	-					
P3. 실험 보고서 작성에 대한 선호	.432**	.368**	-				
P4. 실험 보고서 작성의 용이함	.344**	.390**	.653**	-			
P5. 작성한 실험 보고서의 우수성	.187**	.217**	.369**	.442**	-		
P6. 실험 보고서 작성의 개념 이해에 대한 영향	.415**	.519**	.438**	.464**	.286**	-	
P7. 실험 보고서 작성의 과학 탐구 능력에 대한 영향	.499**	.433**	.458**	.427**	.255**	.672**	-

**p<.01

차를 소개하는 것에 그치지 않고 과학 개념을 확인하거나 과학적 경험을 토대로 과학 탐구 문제에 대한 이해와 동기를 자극하여(박선자 외, 2009) 실험 방법 및 과정을 이해하면서 실험 결과를 해석하고 결론을 이끌어내는 과정까지 자세한 지도가 이루어져야 할 것이다. 이를 통해 과학 고등학교 학생들이 실험 보고서 작성에 대해 부담감을 덜고 좀 더 용이하게 접근하도록 유도해야 할 것이다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 과학 고등학교 학생들의 실험 수업에서 실험 보고서 작성에 대한 인식을 알아보고자 하였다. 이에 실험 보고서 작성에 대한 인식 조사 도구를 개발하여 실험 보고서 작성에 대한 인식과 실험 보고서를 작성하는 것이 과학 개념 이해와 과학 탐구 능력에 미치는 영향에 대한 인식 등을 조사하였다.

그 결과 과학 고등학교 학생들은 실험 보고서 작성에 대한 필요성에 대해 그다지 긍정적이지 않았으며 실험 보고서를 작성하는 것도 그다지 선호하지도 않았지만 과학 개념을 이해하거나 과학 탐구 능력을 향상 시키는 데에는 실험 보고서 작성이 기여한다고 인식하고 있었다. 이는 실험 보고서 작성의 필요성과 과학 성취에서의 효과가 상반되게 나타난 것이라 할 수 있다. 또한 자신들이 작성한 실험 보고서가 그다지 우수하다고 생각하지 않으며, 작성하는 데 있어서도 다소 어려움을 느낀다고 응답하였는데 학년별로 구분하여 보면 1학년들은 비교적 우수한 실험 보고서를 작성하고 별다른 어려움을 느끼지 않는다고 인식하고 있는 반면 2학년들은 이에 대해 더 부정적인 인식을 갖고 있었다. 실험 보고서 작성에 대한 교사의 안내가 충분한 1학년 학생들이 2학년에 비해 더 자신감을 갖는 것이라 할 수 있다. 2학년들에 대한 교사의 안내와 지도가 1학년과 동일할 수는 없겠으나 학년에 따른 적절한 실험 보고서 작성에 대한 교수·전략의 수립이 필요함을 시사한다.

전체적으로 과학 고등학교 학생들의 실험 보고서를 작성하는 것이 과학 개념 이해 및 과학 탐구 능력에 미치는 영향에 대한 인식이 긍정적이기는 하였으나 1학년 학생들이 2학년에 비해 훨씬 더 긍정적인 것으로 조사되었다($p < .01$). 이는 상관 분석에서도 나타났듯이 교사에 의한 충분한 지도와 안내가 실험 보고서 작성에 대한 자신감을 갖게 하고 이러한 것이 과학 개념을 이해하고 과학 탐구 능력을 향상 시키는데 기여한다는 것을 경험하였기 때문으로 생각된다.

이와 같은 결과로 볼 때 과학 영재들의 실험 수업에서 체계적인 실험 보고서 작성이 이루어질 수 있도록 학년에 따른 교수·학습 전략 개발의 필요하다고 하겠다. 그리고 이를 실제 수업에 적용하여 학년별로 학생들의 실험 보고서 작성에 미치는 영향요인을 면밀히 조사할 필요가 있다. 또한 학생들과의 개별면담이나 집단면담을 통해 실험 보고서 작성에 영향을 미치는 내적인 요인이나 외적인 요인 등에 대해 자세히 조사하고 이를 정성적 분석하는 등의 후속 연구가 이루어져야 할 것이다. 그리고 실험 보고서 작성 과정에서 나타나는 과학 고등학교 학생들의 사고과정은 실험의 종류와 특성에 따라 달라질 수 있으므로 이들에게 적합한 실험 수업 프로그램 개발을 위해서는 다양한 종류의 실험 보고서 작성 과정에서 학생들이 거치는 사고 과정을 조사하는 연구가 지속적으로 이루어져 할 것이다.

참고 문헌

- 강성주, 김현주, 이길재, 권영식, 김명희, 김연숙, 김윤화, 신호심, 임희영, 하지희(2009). R&E 프로그램에 대한 과학영재고등학생들의 인식 연구. 한국과학교육학회지, 29(6), 626-638.
- 교육과학기술부(2009). 고교 과학과 교육과정 해설서. 교육과학기술부 창의인재육성과.
- 김경대, 강순민, 임재항(2006). 과학영재들의 과학의 본성에 대한 인식. 한국과학교육학회지,

- 26(6), 743-752.
- 김미경(2009). 학생들의 보고서 쓰기에 대한 개방적 탐구 활동 수행의 효과. 한국과학교육학회지, 29(8), 848-860.
- 김태선, 고수형, 김범기(2005). 고등학생들의 그래프 능력과 과학탐구능력 및 과학 학업 성취도의 관계. 한국과학교육학회지, 25(5), 624-633.
- 김희경(2003). 중학생의 동료 간 논변활동을 강조한 개방적 물리탐구: 조건, 특징, 역할을 중심으로. 서울대학교 박사학위논문.
- 류시경, 박종석(2009). 과학영재들의 과학탐구문제 발견 활동의 유형 및 특징 분석. 중등교육연구, 57(2), 59-83.
- 박문영(2001). 과학적 탐구능력 향상을 위한 탐구 학습 수업모형에 관한 연구. 한양대학교 석사학위논문.
- 박민정, 전미란, 전동렬(2009). 과학 탐구력 검사와 창의성 검사와의 관계를 통한 과학영재 선발문항 유형 분석. 영재교육연구, 19(3), 565-583.
- 박선자, 최경희, 이현주(2009). 교육청 영재 교육원 과학 담당 교사들의 영재성에 대한 인식. 학습자중심교과교육연구, 9(2), 119-137.
- 박성혜, 강성주, 장은경(2010). 동료 검토 활동이 실험 보고서의 질적 변화에 미치는 영향. 한국과학교육학회지, 30(8), 988-1001.
- 박종원(2004). 과학적 창의성 모델의 제안. 한국과학교육학회지, 24(2), 375-386.
- 박지영, 이길재, 김성하, 김희백(2005). 과학영재교육 프로그램 분석 모형의 고안과 국내의 과학영재를 위한 생물프로그램의 실태 분석. 생물교육(구 한국생물교육학회지), 33(1), 122-131.
- 서혜애(2004). 과학적 창의성과 과학영재교육의 방향. 영재교육연구, 14(1), 65-89.
- 송신철, 심규철(2011). 생물 수업에서 Self-Reflective 사고전략과 Co-Reflective 사고전략 활용 수업에 대한 학생들의 인식과 학업성취에 대한 효과. 생물교육(구 한국생물교육학회지), 39(2), 297-311.
- 심규철, 김현섭(2007). 과학영재교육원 생물 분야 선발 시험에서 과학 기초 지식과 과학 탐구 능력 평가 비교 연구. 생물교육(구 한국생물교육학회지), 35(1), 101-105.
- 심규철, 김현섭, 김여상, 최선영(2004). 생물 분야 과학 영재들의 학습 양식에 대한 조사 연구. 생물교육(구 한국생물교육학회지), 32(4), 267-275.
- 심규철, 소금현, 육근철(2007). 프로젝트 기반의 과제 수행을 통한 초등학생의 창의력 신장 방안 모색. 국제과학영재학회지, 1(1), 61-69.
- 안도희, 한기순, 김명숙(2009). 대학부설 과학영재교육프로그램 참여 경험이 과학영재들의 과학문제 발견력과 정의적인지적 특성에 미치는 중장기적 효과. 영재교육연구, 19(2), 279-302.
- 양일호, 류설진, 임성만(2009). 생물학자와 과학영재의 실험설계활동에서 나타나는 과정요소 및 특성 분석. 과학교육연구지, 33(2), 271-289.
- 양희선, 홍진구, 심규철(2008). 프로젝트 수행 활동을 통한 영재들의 창의성 신장에 대한 연구. 영재교육연구, 18(1), 111-137.
- 유지연, 박연옥, 양찬호, 노태희(2011). 과학영재들의 적용실험 설계 과정에서 나타나는 과정요소 및 특징. 한국과학교육학회지, 31(4), 528-538.
- 유진상, 심규철(2007). 과학탐구대회에서 나타난 중학생의 과학탐구능력에 대한 분석 연구. 국제과학영재학회지, 1(2), 109-116.
- 윤기상, 김범기(2011). 과학영재교육원 사사교육을 위한 모형 개발. 과학교육연구지, 35(1), 48-58.
- 조한국, 한기순, 박인호(2001). 프로젝트형 탐구학습을 통한 영재들의 과학하기. 영재교육연구, 11(3), 23-44.
- 조희형, 최경희(2001). 과학교육총론. 서울: 교육과학사.
- 조희형, 최경희(2007). 과학교육의 이론과 실제. 서울: 교육과학사.
- 한중하(1988). 과학과 교육론. 서울: 갑을출판사.
- Bazerman, C.(1998). Shaping written knowledge: The genre and activity of the

- experimental article in science. Madison: University of Wisconsin Press.
- Berkenkotter, C., & Huckin, T. N.(1995). Genre knowledge in disciplinary communication: Cognition/ culture/ power. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Ferzli, M.(2003). The Laboratory Report: A Pedagogical Tool in College Science Courses. Unpublished Dissertation, North Carolina State University: Raleigh.
- Keys, C. W.(2000). Investigating the thinking processes of eighth grade writers during the composition of a scientific laboratory report. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(7), 676-690.
- Keys, C. W., Hand, B., Prain V., & Collins, S.(1999). Using the science writing heuristic as a tool for learning from laboratory investigations in secondary science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(10), 1065-1084.
- Kovac, J. & Sherwood, D. W.(2001). *Writing Across the chemistry Curriculum. An Instructor's Handbook* Prentice Hall. Upper Saddle River, NJ.
- National Research Council(2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning.* Washington, DC: National Academy Press.
- Packard, B.(2003). Student training promotes mentoring awareness and action. *The Career Development Quarterly*, 51(4), 335-345
- Wallace, C. S., Hand, B., & Prain, V.(2004). *Writing and learning in the science classroom.* Netherland: Kluwer Academic Publishers.

국문 요약

본 연구는 과학 고등학교 학생들의 실험 보고서 작성에 대한 인식과 실험 보고서 작성이 과학 개념 이해와 과학 탐구 능력에 미치는 영향 등에 대한 학년별 인식을 조사하고자 하였다. 이를 위해 서울과 경기도에 위치하고 있는 과학 고등학교 4곳에서 260명의 학생이 조사에 참여하였다. 과학 고등학교 학생들은 실험 보고서를 작성하는 것에 그다지 긍정적이지 않았으나 실험 보고서를 작성하는 것이 과학 개념 이해와 과학 탐구 능력 향상에는 도움을 준다고 생각하는 것으로 나타났다. 이러한 경향은 학년에 따라서 많은 차이를 나타내었다. 과학 고등학교 1학년 학생들이 2학년에 비해 실험 보고서 작성, 과학 탐구 능력 향상, 과학 개념 이해 등 모든 영역에 대해 훨씬 더 긍정적인 견해를 나타내었다. 이는 과학 고등학교 학생들의 실험 보고서 작성에 있어 학년에 따라 교육적 접근이 달라져야 함을 나타낸다.

주제어: 과학 고등학교, 실험 보고서 작성, 과학 개념 이해, 과학 탐구 능력, 인식