

# 과학고 및 영재학교에 재학 중인 과학영재의 연구노트 작성실태 분석

유혁상 · 이지원<sup>1\*</sup>

한국특허전략개발원 · <sup>1</sup>한국교육원대학교

## Analysis on Writing Status of Laboratory Notebook by Science-Gifted High School Students

Hyeoksang Yu · Jiwon Lee<sup>1\*</sup>

Korea Intellectual property STrategy Agency (KISTA) · <sup>1</sup>Korea national university of education

**Abstract :** We analyzed the responses of 152 science-gifted high school students by surveying the status and recognition of writing and keeping laboratory notebooks to develop guidelines and education plans. Science-gifted students did not write laboratory notes diligently, despite recognizing that it is crucial to do so. Mentors also tended not to provide faithful guidance and inspection. There was an insufficient practice in using research evidence in laboratory notebooks, such as including names and dates for authentication. In addition, while a high ratio of students owned their own laboratory notebooks, there was not a high level of recognition regarding the retention period, ownership, and responsibility. Based on these results, we propose suggestions for improving educational institutions for gifted students in science. First, it is necessary to strengthen the guidance for science-gifted students to faithfully write laboratory notebooks. Second, education on writing laboratory notebooks should be provided. Third, science-gifted high schools should prepare regulations for the management of lab notes and conduct education based on them.

**keywords :** science-gifted, laboratory notebook, research integrity, R&E, apprenticeship, gifted education

### I. 서론

최근에는 연구윤리를 ‘좋은 연구’를 수행할 수 있는 연구환경 조성과 연구자의 책임성을 기반한 연구 자율성, 그리고 연구 과정의 투명성을 토대로 연구자 보호 관점에서 접근하고 있는데(Kim, 2021; Park et al., 2016; Lee et al., 2021; Lee, 2021), 이러한 접근의 근간에 연구노트가 있다. 연구노트는 연구개발 수행을 통해 얻은 정보, 데이터, 노하우 등 연구 과정 및 연구성과에 이르기까지 체계적으로 기록한 자료로, 연구 시작부터 연구 종료까지 연구 과정 전체를 기록한 기록물이다(Ministry of Science and ICT, 2021). 연구자는 연구노트를 연구정보 전달, 연구 방향성 제고 등 연구의 효율성과 연구의 품질을 높이기 위해서 뿐만 아니라(Yim, 2011), 연구의 독자성 증명 및 연구 결과의 법적 보호 근거 등 지식재산 보호에도 활

용한다(Seoul National University, 2022). 이러한 흐름에 따라 과학자들이 국가연구개발사업을 수행할 때에는 연구노트 작성 및 관리가 국가연구개발혁신법을 통해 필수 의무사항으로 요구되고 있다(Enforcement Decree of National Research And Development Innovation Act, 2021). 이에 따라 과학기술분야 정부출연연구기관은 연구노트 지침, 전자 연구노트, 연구자 인식, 관리자 지정 등에 지속적인 관심을 가짐으로써 연구노트 체계가 자리 잡고 있으며, 이공계 대학교를 중심으로 대학 연구자의 연구노트 사용의 중요성에 대한 연구 또한 확대되고 있다(Choi & Rieh, 2010; Kim, 2011; Kim & Chang, 2016; Kim & Lee, 2019; Korea Intellectual Property Strategy Agency, 2021).

하지만 연구노트에 대한 정책 수립과 교육, 관리 등은 국가연구개발사업 관점과 국가기록원의 공공기록물

\* 교신저자: 이지원 (jiwonlee@knue.ac.kr)

\*\* 2022년 10월 11일 접수, 2022년 12월 28일 수정원고 접수, 2022년 12월 28일 채택

<http://dx.doi.org/10.21796/jse.2022.46.3.266>

관점, 즉 연구 수행과 결과물의 증빙 및 소유권 관련 문제에 무게를 두고 있기 때문에 실질적으로 성인 연구자 중심으로 이루어지고(Koo & Kim, 2017), R&E 프로그램 등을 통해 과학 연구를 직접 수행하고 연습하는 과학영재를 대상으로 하는 연구노트 작성 및 보관 교육은 성인 연구자들에 비해 그 중요성이 낮게 평가되고 있다. 대학과 영재교육기관 간 협약에 의해 연구 지도가 국가연구개발사업 하에서 운영되더라도 연구노트의 작성은 필수업무사항이 아니라 권고사항으로만 운영되고 있다(National Research Foundation of Korea, 2021). 이에 따라 고등학교급 과학영재가 R&E 프로그램 등을 통해 연구를 수행할 때 연구노트를 작성, 보존, 활용하는 것이 체계적으로 이루어지지 않고 있으며 학생들이 연구노트의 작성과 보관에 대해 잘 못 배울 가능성이 있다.

과학영재와 같은 미래 연구자의 연구노트 작성은 연구의 객관성을 확보하기 위해 노력하는 연구자의 자세를 배우고 연구 방법을 학습함으로써 윤리적인 연구자로 성장시키기 위한 교육의 목적을 가지고 있다(National Research Foundation of Korea, 2021). 연구노트 작성은 '과학하기' 활동에 포함되며 연구노트 작성 교육은 과학영재와 같이 과학자로서의 전문화 과정에 있는 학생들에게 있어 필수적인 교육 내용 중 하나이다. 연구노트는 단순히 과학자가 자신을 보호하기 위해서 혹은 자신의 수행을 증명하기 위해서만 작성하는 것이 아니다. 연구노트에 상세하게 연구 내용을 기록하는 것은 과학적 발견의 핵심 구성 요소는 아닐지라도 전제 조건이 된다(Nussbeck *et al.*, 2014). 과학자가 좋은 아이디어를 떠올린다 해도 그것이 기록되지 않으면 사라지게 된다. 또, 관찰을 재현하여 확인하고 새로운 실험 전략으로 가설을 테스트하려면 실험 설정, 관찰 및 분석에 대한 자세한 기록이 필요하다. 과학자가 과학 커뮤니티에 새로운 발견을 보고하기 위해서는 발견에 관련된 기록이 반드시 요구된다. 연구노트에 무엇을 써야 하는지, 어떻게 써야 하는지를 알고 실천하는 것, 그리고 그것을 작성하는 것이 연구 객관성과 관련지어 어떤 의미인지를 알고 이를 실천하는 것, 또 기록한 것을 효율적으로 이용할 수 있는 것은 미래 과학자로서 기본으로 배워야 하는 것이다.

또한, 연구윤리는 연구의 객관성 확보를 위한 연구 공동체의 약속이자 연구자 개개인이 연구 과정과 절차를 엄정하고 타당하게 밝아나가기 위해 갖춰야 할 기본적 태도이자 규범이기 때문에, 연구의 객관성 확보와 책임 있는 연구 수행에 있어 연구부정행위와 연구 부적절행위에 대한 책임을 인식시키는 측면에서 연구노트의 중요성은 강조된다(Lee *et al.*, 2021). 과

학영재도 과학자와 마찬가지로 연구부정의 유혹에서 자유롭지 못하다(Lee, 2018). 고등학교급 과학영재의 연구윤리 준수실태를 조사한 선행연구에서 데이터 관련 연구부정을 수행한 경험 비율을 살펴보면, 2017년도 연구(Lee, Kim, & Isozaki, 2017)에서 데이터 위조가 6%이었던 것에 비해, 2021년 연구(Lee, 2021)에서는 조사대상의 15%로 증가하였음을 확인할 수 있다. 연구 초심자인 고등학교급 과학영재이지만 데이터 관련 연구부정의 경험 비율은 결코 낮지 않으며, 윤리적으로 연구데이터를 다루도록 하기 위해 연구노트 기록에 대한 교육이 꼭 필요하다는 것을 확인할 수 있다. 또 최근 대학교 교수 자녀, 장관의 자녀 등 미성년자 논문 끼워넣기로 미성년자가 논문 공저자로 부당하게 이름을 올린 연구 부정행위가 사회적 파장을 몰고 온 사건들(Lee, 2019; Song, 2022)을 살펴보면, 연구노트를 통해 이들의 연구 수행 과정에 있어서의 기여에 대한 증명이 이루어지지 않았음을 알 수 있다. 교육부에서 2017년부터 5차례에 걸친 고등학생 이하 미성년 공저자 연구를 검증한 결과 부당한 공저자 문제가 96건 발생하였는데, 이들은 성인 연구자 수준의 연구를 수행하였다고 주장하였지만 연구노트를 작성하지 않거나 내용이 부실하여 연구 활동과 기여도에 대한 검증이 어려웠다(Ministry of Education, 2022).

이렇듯 미래 과학자에 대한 연구윤리 교육과 연구노트 작성 교육의 중요성에도 불구하고, 고등학교급 과학영재의 연구노트 작성 및 교육에 관련된 연구는 매우 부족한 실정이다. 1개의 영재학교 학생들을 대상으로 연구노트 작성 점수와 학업 성취도 간의 관계를 연구한 Kim, Park, & Pentland (2014)의 연구에서 과학영재 학생들은 연구노트 작성이 합리적이고 과학적, 논리적으로 사고하는 능력의 향상에 도움이 된다고 응답하였다. 또 이들은 연구노트 작성 지침에 데이터 위변조 및 표절에 대한 규제방안을 포함시킬 것을 제안하였다. 대학에서의 연구노트 작성과 보관에 대한 Kim (2011)의 연구에서, 참여자인 자연과학 대학원생 4명은 연구노트 작성법을 실험실 내의 구성원들에게 배우고 있어 연구노트 작성 교육에 있어서 교수의 역할이 매우 중요함을 보였다. 과학기술정보통신부 제도개선위원회 연구노트 활성화 방안(Yu, 2021)에 따르면, 연구노트 문화 정착을 위한 근본적 해결책은 미래 연구자 대상 전자연구노트 지원, 교육 지원 등 미래 연구자의 연구노트 작성에 대한 지원을 함으로써 연구자 생애 기반 연구기록을 수행하는 것이다. 과학자로의 전문화 과정을 견고 있는 고등학교급 과학영재와 이공계 대학생, 대학원생이 연구노트를 잘 작성하고 보존하며 사용하도록 돕기 위해서는, 먼저 이들이

현재 연구노트를 어떻게 작성하고 보관하고 있는지 그 실태를 파악할 필요가 있다. 이에 따라 이 연구에서는 미래 과학자의 이공계 진로에 있어서 시작점이라고 볼 수 있는 고등학교급 과학영재교육 기관에 소속된 과학고와 영재학교 재학생들을 대상으로 이들의 연구노트에 대한 작성과 보관 현황 및 인식실태를 알아보고자 한다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 참여자

이 연구에는 영재학교 및 과학고등학교에 재학 중인 과학영재 고등학생이 참여하였다. 연구의 취지를 설명한 후, 설문에 참여하기를 원하는 학생들의 경우만 참여하였다. 응답이 불성실한 경우를 제외하고 총 152명의 자료를 분석하였다.

설문에 응한 과학영재 학생들의 세부 정보는 Table 1과 같다. 학년 구성을 보면 1학년 58명(38.2%), 2학년 42명(27.6%), 3학년 52명(34.2%)이 설문에 참여하였고, 이들 중 영재학교 학생은 80명(52.6%), 과학고등학교 학생은 72명(47.4%)이다. 연구수행 경험이 있는 학생은 103명(67.8%), 없는 학생은 49명(32.2%)로 나타났다. 연구수행 경험이 있는 학생 중 연구노트 작성 경험이 있는 학생은 80명(52.6%)로 나타났고, 연구노트 작성 경험이 없는 학생은 72명(47.4%)이다. 연구경험이 있는데 연구노트를 작성하지 않은 학생은 23명이었고, 이 중 1학년이 16명(69.6%), 2학년이 4명(17.4%), 3학년이 3명(13.0%)이다. 한편, 연구노트를 5회 이상 작성한 경우도 36명(23.7%)으로 나타났다. 설문에 참여한 학생들의 주요 연구분야는 화학이

27명(26.2%)으로 가장 높았고, 물리가 23명(22.3%), 생명과학이 22명(21.4%)으로 그 뒤를 이었다.

### 2. 자료 수집 및 분석 방법

고등학교급 과학영재의 연구노트 현황과 인식에 대한 설문 문항은 Table 2와 같이 크게 연구노트의 작성과 관리로 나누어진다. 첫 번째로 작성 부분은 작성의 성실성 수준, 교사의 점검 및 지도 현황, 작성 필요성에 대한 인식 수준, 현재 연구노트에 포함시키고 있는 내용, 포함해야 된다고 생각하는 내용, 현재 연구노트를 작성하고 있는 방법, 옳다고 생각하는 작성 방법을 포함한다. 두 번째로 관리 부분은 소속된 학교에서 연구노트 소유자가 누구인지, 누가 소유하여야 한다고 생각하는지, 현재 연구노트 보관의 주체는 누구인지, 누구여야 한다고 생각하는지, 그리고 연구노트 보관 기간이 얼마인지, 얼마여야 한다고 생각하는지, 연구노트가 어떤 점에서 도움이 되었는지, 어떤 점에서 필요하다고 생각하는지를 포함한다. 설문지는 영재교육 전문가 1인이 개발하였고, 특히 전문가 1인과 과학교육 전문가 1인의 검토를 통해 타당성을 확보하였다.

설문은 Google 설문지를 이용하여 웹으로 제공되었고, 2022년 2월 28일부터 7월 15일까지 결과를 수집하였다. 설문은 익명으로 진행되었으며 설문 응답자를 특정할 수 있는 어떠한 정보도 수집되지 않았다.

응답은 응답형태에 따라 다음과 같이 분석하였다. 응답형태가 리커트 척도인 경우 평균을 구하여 학년, 연구노트 작성 경험 여부에 따라 그 차이를 통계적으로 비교하였고, 서술형은 응답 내용에 따라 범주를 구분하였다. 선택형의 경우 각 선택지별 선택 비율을 학년별, 연구노트 작성 경험 여부에 따라 차이를 비교하였다.

Table 1. Participants' details

구분	명수	비율(%)	구분	명수	비율(%)		
학년	1	58	38.2	연구노트 작성횟수	경험없음	72	47.4
	2	42	27.6		1-2회	20	13.2
	3	52	34.2		3-4회	24	15.8
	합계	152	100.0		5회 이상	36	23.7
학교	영재학교	80	52.6	주요 연구분야	물리	23	22.3
	과학고	72	47.4		화학	27	26.2
연구수행 횟수	경험없음	49	32.2		생명과학	22	21.4
	1-2회	20	13.2		지구과학	2	1.9
	3-4회	46	30.3	수학	14	13.6	
	5회 이상	37	24.3	정보	15	14.6	

Table 2. Questionnaire for the status and perception about lab note writing and managing by science-gifted students

분류	문항	응답형태
성실성	· 나는 연구노트를 성실하게 작성하고 있는가?	
점검 및 지도	현황 · 지도교사나 멘토교수는 연구노트를 성실하게 점검하고 지도해주고 있는가?	5점 리커트
필요성 인식	· 연구 수행할 때 연구노트 작성이 필요하다고 생각하는가? · 그 이유는?	5점 리커트 서술형
작성 내용	현황 · 연구노트를 작성할 때 어떤 내용을 쓰고 있는가?(복수) · 연구 아이디어 · 연구 방법 · 연구데이터 · 연구계획 · 선행연구	선택형
	인식 · 연구노트를 작성할 때 어떤 내용이 포함되어야 한다고 생각하는가?(복수) · 지도교사나 멘토교수의 지도내용 · 회의 또는 토론 내용 · 장비 셋팅 및 구입처 정보	
작성 방법	현황 · 어떤 방법으로 연구노트를 작성하였는가?(복수) · 쪽 번호 기입 · 작성날짜 및 서명 · 지워지지 않는 필기구 사용 · 실험한 그대로를 기록	선택형
	인식 · 연구노트는 어떻게 작성해야 하는가?(복수) · 수정시 서명과 날짜 작성 · 관리 감독자의 서명 · 빈 칸이 생기면 칸이 비었음을 표시	
소유	현황 · 우리 학교에서는 연구노트를 누가 소유하고 있는가? · 연구자 (기록자) · 연구기관 (학교)	선택형
	인식 · 연구노트는 누가 소유하여야 하는가? · 지도자 (확인자, 선생님, 멘토교수)	
보관	현황 · 우리 학교에서는 연구노트를 누가 보관하고 있는가? · 관리자 (연구자, 기관, 지도자) 누구라도 · 관련자 (연구자, 기관, 지도자) 누구라도 · 관계없음	선택형
	인식 · 연구노트는 누가 보관하여야 하는가? · 모른다 · 보관하지 않는다 · 10년 · 20년(일반적인 특허권리기간과 동일) · 30년 · 70년(저작권 권리기간과 동일) · 영구보존	
사용	현황 · 연구노트 작성은 다음 항목에 대해 얼마나 도움이 되었는가? · 아이디어기록 및 연구데이터 정리 · 논문이나 보고서 작성시 참고 · 연구수행을 증명하기 위한 자료 · 연구윤리문제 발생시 진실성 입증	5점 리커트
	인식 · 다음 항목에 대해 연구노트 작성은 얼마나 필요하다고 생각하는가? · 함께 연구하는 동료와 자료공유 및 노하우 전수 · 실험세부사항의 재검토 · 현재 또는 향후 연구를 위한 참고자료 · 성실실패 증명을 위한 증거자료	

### Ⅲ. 연구 결과 및 논의

#### 1. 과학영재 고등학생의 연구노트 작성 현황과 이에 대한 인식

##### 1) 과학영재의 연구노트 작성 경험과 멘토의 지도 수준

Table 3에 나타난 바와 같이, 연구노트를 작성한 경험이 있는 과학영재 학생들은 연구노트를 ‘보통’ 수

준에서 성실하게 작성하고 있다고 응답하였다. 학년별로 나누어 보면, 연구노트 작성 경험이 없는 1학년을 제외하고, 5점 만점에 대해 2학년은 평균 3.53, 3학년은 3.60으로 나타났고 학년간 통계적 차이는 없었다.

과학영재를 위한 사사교육을 맡고 있는 지도교사나 멘토교수가 학생들의 연구노트를 성실하게 점검하고 지도하여 주고 있는지에 대해서도 학생들은 ‘보통’ 수준이라고 응답하였다. 2학년은 평균 3.75, 3학년은 3.66이며 학년간 통계적 차이는 없었다.

Table 3. Level of diligence in students' lab note writing and mentors' guidance

구분	문항	2학년 n = 33	3학년 n = 47	t	p
성실성	· 나는 연구노트를 성실하게 작성하고 있는가?	3.53	3.60	.229	.796
지도	· 지도교사나 멘토교수는 연구노트를 성실하게 점검하고 지도해주고 있는가?	3.75	3.66	.003	.956

2) 과학영재의 연구노트 작성 필요성에 대한 인식

Table 4에서 볼 수 있듯, 연구노트 작성의 필요성에 대해서는 세 학년 모두 매우 긍정적으로 인식하고 있었다. 학년별로 비교하여 보았을 때, 연구노트 작성 경험이 없는 1학년이 연구노트 작성 필요성에 대해서 평균 4.57로 가장 긍정적으로 인식하고 있었고, 2학년이 4.26, 3학년이 4.21의 순으로 나타났으며 학년별 필요성에 대한 인식 수준은 유의한 차이가 있었다. 즉, 과학영재 고등학생들은 연구를 수행할 때 연구노트 작성이 필요하다고 인식하고 있으나 학년이 올라갈수록 그 인식 수준이 조금씩 낮아졌다. 학년간 어떤 차이가 있는지 알아보기 위해서 Scheffe 사후 검정을 실시한 결과, 3학년이 연구노트 작성이 필요하다고 인식하는 수준은 1학년의 인식수준에 비해 유의미하게 낮았다 ( $p < .05$ ). 작성 경험 여부에 따라 비교하였을 때, 작성 경험이 있는 학생들은 경험이 없는 학생들에 비하여 연구노트 작성의 필요성을 낮게 인식하였으나, 그 차이는 통계적으로 유의하지 않았다.

연구노트 작성이 필요한, 혹은 필요하지 않은 이유에 대해 질문하였을 때, 연구노트 작성이 필요하다고 응답한 학생들은 137명(90.13%)이고, 그 이유를 연구수행에 도움이 되기 때문, 그리고 증거가 되기 때문이라고 응답하였다. 연구노트가 연구수행에 도움이 된다고 응답한 학생들은 88명으로 이들은 연구노트를 연구의 오류 찾기, 기억, 연구과정 파악, 후속연구 연속성에 도움이 된다는 측면을 지적하였다. 예를 들어 연구노트를 연구의 오류를 찾을 수 있는 도구로 인식하는 학생은 '연구노트를 작성하지 않으면 실험도중 오류가 생겼을 때 어디서 문제가 생겼는지 찾기 어렵다'

라는 이유를 들었고, 연구노트를 기억을 위한 저장 도구로 생각하는 학생은 '인간의 기억력에는 한계가 있기 때문' 등을 이유로 들었다. 또, '연구과정을 체계적으로 정리할 수 있기 때문', '연구 아이디어와 향후 연구 방향 설정에 도움을 주기 때문' 등을 언급하였다. 연구노트의 필요성을 증거 기능에 기반하여 언급한 학생들은 49명으로, '나중에 저작권 같은 문제 상황발생시 이를 해결'하기 위해 필요하다거나, '자신 그 연구를 실제로 진행하였는지 증명'하기 위해 연구노트가 필요하다고 응답하였다.

반면, 연구노트 작성이 필요하지 않다고 응답한 학생은 15명(9.87%)으로, 이들이 응답한 작성이 필요하지 않은 이유를 작성요령의 어려움, 다른 방식으로 보존 가능, 작성의 귀찮음, 쓸모없음 등 크게 4가지로 분류할 수 있었다. 연구노트 작성의 어려움에 대해 언급한 학생은 '연구노트 작성요령이 복잡하고 어렵기 때문에 연구자의 입장에서 오히려 연구에 온전히 집중하기 힘들게 하는 원인이 된다'는 이유를 들었고, 다른 보존 방식으로 충분하다는 이유를 든 학생들은 '연구자가 기억만 해낼 수 있다면 쓸 필요가 없다', '오프라인 연구노트가 아니더라도 공유드라이브, 사진 등 다른 기록 방법이 있기 때문'이라고 응답하였다. 이러한 응답을 한 학생들은 연구노트의 효용은 기억의 보조이므로 기억만 할 수 있으면 문서, 사진 등 개별적인 파일의 형태로 작성, 보존 하는 것이 더 좋다는 입장이다. 다음으로 작성의 귀찮음을 언급한 학생들은 '보통은 매번 기록하기 귀찮다', '귀찮아서 안 작성하고 미루기 마련'이라고 응답하였다. 마지막으로 무용함을 언급한 학생들은 '어차피 안본다', '기록의 필요성을 크게 느껴보진 못했다' 등으로 응답하였다.

Table 4. Students' awareness about the necessity of writing lab notes

구분	문항	학년별 비교				작성 경험 여부에 따른 비교				
		1학년 n = 58	2학년 n = 42	3학년 n = 52	F	p	경험 있음 n = 80	경험 없음 n = 72	t	p
필요성	· 연구 수행할 때 연구노트 작성이 필요하다고 생각하는가?	4.57	4.26	4.21	4.283	.016	4.26	4.47	1.845	.067

3) 과학영재가 연구노트에 작성한 내용과 포함해야 할 내용에 대한 인식

연구노트에 포함되어야 할 내용은 연구 아이디어, 실험 제목, 이유와 목적, 연구방법, 프로토콜, 연구데이터, 재료, 재료와 보관 위치, 재료 공급처, 장비 셋팅 및 구입처 정보, 지도교사나 멘토교수의 지도내용, 회의 또는 토론 내용, 실험결과, 연구계획, 선행연구, 해석 및 고찰, 결론 등 실험내용, 장소, 연구환경, 실패된 내용 등 연구를 수행하는 과정과 연구를 재현하는데 필요한 모든 정보이다(Korea Intellectual Property Strategy Agency, 2022; National Research Foundation of Korea, 2021).

연구노트 작성 경험이 있는 과학영재 2, 3학년 학생들이 연구노트에 어떤 내용을 쓰고 있는지 그 현황을 조사하였다(Table 5). 과학영재 학생들이 연구노트에 기록하고 있는 내용 중 비율이 높은 순으로 살펴보면, 연구방법(87.5%), 연구 아이디어(81.3%), 연구데이터(67.5%), 회의 또는 토론 내용(66.3%), 연구계획(62.5%), 지도교사나 멘토교수의 지도내용(58.8%), 선행연구(32.5%), 장비 셋팅 및 구입처 정보(20.0%)의 순으로 나타났다. 연구노트에 작성하는 내용에 있어서 학년별 통계적 차이는 나타나지 않았다.

연구노트에 어떤 내용을 포함하여야 한다고 인식하는지 1, 2, 3학년 과학영재 학생들에게 질문하였을 때, 각 항목별 선택 비율을 살펴보면, 연구방법(87.5%)과 연구 아이디어(84.9%), 연구계획(67.1%), 회의 또는 토론 내용(63.2%), 지도교사나 멘토교수의 지도내용(57.2%)을 써야 한다고 인식하는 비율은 실제로 수행하고 있는 학생들의 비율과 유사하였다. 하

지만 연구노트에 연구데이터를 써야 한다고 인식하는 비율은 82.9%로 높은 것에 비해, 실제 연구데이터를 연구노트에 쓰고 있는 비율은 67.5%로 낮게 나타났다. 연구노트에 연구데이터를 포함해야 한다는 인식은 학년 간 통계적 차이는 없었고, 연구노트 작성 시 실제 수행하는 비율 또한 학년간 통계적 차이는 없었다. 즉, 과학영재 학생들은 연구노트에 연구데이터를 써야 한다고 전 학년이 모두 높은 수준으로 인식하고 있지만, 실제로 연구노트에 작성하는 비율은 그에 비해 낮다는 것을 알 수 있다. 장비 셋팅 및 구입처 정보 또한 마찬가지로, 이를 연구노트에 써야 한다고 인식하는 비율은 36.2%이지만 실제로 쓰고 있는 비율은 20.0%이다.

한편, 학년에 따라 작성내용에 대한 인식이 다른 경우도 있었는데, 지도교사나 멘토교수의 지도내용을 연구노트에 적어야 하는가에 대해서 2학년과 3학년은 각각 69.0%, 63.5%가 동의한 반면, 1학년은 43.1%로 상대적으로 낮은 비율로 나타났다. 연구수행 및 연구노트 작성 경험이 없는 1학년과, 경험이 있는 2, 3학년 사이에 인식 차가 나타난 것으로 보인다. 회의 또는 토론 내용을 적어야 하는지에 대해서는 1학년과 3학년은 55.2%, 59.6%가 그렇다고 인식한 것에 비해, 2학년은 78.6%가 포함되어야 한다고 인식하였다.

4) 과학영재의 연구노트 작성 방법과 이에 대한 인식

과학기술정보통신부고시 제2020-104호 국가연구개발사업 연구노트 지침에는 연구의 자율성을 부여하고자 작성 방법에 대한 구체적인 방법은 제외되었으나

Table 5. Status and perceptions about contents of lab note written by students

문항	현황 (n = 80)							인식 (n = 152)							개인별 현황과 인식의 차이 (n = 80)		
	2학년 n = 33 %	3학년 n = 47 %	Total %	$\chi^2$	df	p	1학년 n = 58 %	2학년 n = 42 %	3학년 n = 52 %	Total %	$\chi^2$	df	p	$\chi^2$	df	p	
연구 아이디어	84.4	78.7	81.3	0.633	2	.729	86.2	78.6	88.5	84.9	1.901	2	.387	1.357	2	.507	
연구방법	96.9	80.9	87.5	4.614	2	.100	89.7	90.5	82.7	87.5	1.685	2	.431	2.064	2	.339	
연구데이터	62.5	70.2	67.5	1.004	2	.605	87.9	73.8	84.6	82.9	3.591	2	.166	0.405	2	.817	
연구계획	59.4	66.0	62.5	2.040	2	.361	70.7	64.3	65.4	67.1	0.559	2	.756	0.645	2	.724	
선행연구	25.0	36.2	32.5	3.186	2	.203	41.4	38.1	40.4	40.1	0.111	2	.946	1.456	2	.483	
지도교사나 멘토교수의 지도내용	56.3	59.6	58.8	0.798	2	.671	43.1	69.0	63.5	57.2	7.95	2	.019*	0.572	2	.751	
회의 또는 토론 내용	71.9	63.8	66.3	2.539	2	.281	55.2	78.6	59.6	63.2	6.158	2	.046*	4.624	2	.099	
장비 셋팅 및 구입처 정보	25.0	17.0	20.0	1.011	2	.603	31.0	50.0	30.8	36.2	4.798	2	.091	5.839	2	.054	

(Ministry of Science and ICT, 2021) 과학기술정보통신부훈령 제44호 연구노트 지침과 한국특허전략개발원 국가연구개발사업 연구노트 작성 매뉴얼을 보면 연구노트 작성 대상인 과제에 대하여 참여자별로 별도의 연구노트를 작성, 연구수행 과정 및 결과는 제 3자가 재현 가능하도록 작성, 작성내용을 수정·삭제하거나 연구노트에 자료를 부착하는 경우 이에 대한 서명과 날짜를 기재, 빈 공간에는 사선을 긋고 여백임을 표시, 기록내용이 장기간 보존되는 필기구로 작성하도록 지침으로 제공하고 있다(Korea Intellectual Property Strategy Agency, 2022; Ministry of Science and ICT, 2018).

Table 6에 나타난 바와 같이, 연구노트 작성 경험이 있는 학생들 중 쪽번호를 기입하는 비율은 81.3%, 지워지지 않는 필기구를 사용하는 비율은 85.0%, 실험한 그대로를 기록하는 비율은 93.8%, 누구나 알아볼 수 있게 작성하는 비율은 82.5%로 비교적 높게 나타났다. 반면, 작성 후 날짜와 서명을 기입하는 비율은 52.5%, 수정 시 서명과 날짜를 작성하는 비율은 55.0%, 그리고 빈칸이 생기면 칸이 비었음을 표시하는 경우는 51.3%로 비교적 낮은 비율로 나타났다. 즉 연구대상의 절반에 가까운 학생들은 연구노트에 기록한 것이 자신의 연구라는 것과 그 과정을 증명하기 위한 서명인증, 시점인증을 잘하고 있지 않다는 것을 알 수 있다. 작성 방법의 각 항목에서 학년간 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다.

한편 전체 학생을 대상으로 연구노트 작성 방법에 대한 인식 수준을 조사한 결과, 빈칸이 생기면 여백임을 표시해야 한다는 항목을 제외한 모든 항목에 대해

80% 이상의 학생이 작성지침을 이해하고 있음을 알 수 있다. 작성과 수정에서 서명인증과 시점인증을 해야 한다는 점에 대해서는 92.1%의 학생이 인식하고 있음에도 불구하고 실제 수행 현황에 있어서는 작성 시 52.5%, 수정시 55.0%이 서명인증과 시점인증을 하고 있어, 현황과 인식 간에 큰 차이가 있었다. 하지만 연구노트 작성 경험이 있는 학생들의 수행현황과 인식만을 비교하였을 때에는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지는 않았다. 즉 연구노트 작성 경험이 없는 학생들은 작성과 수정시 서명과 날짜를 기록해야 한다고 생각하지만, 연구노트를 작성한 경험이 있는 학생들은 오히려 인증이 필요없고 하고 있지도 않다고 응답하는 비율이 높은 것을 알 수 있다.

연구노트 작성 경험이 있는 학생 중 빈칸이 생기면 사선 등으로 여백을 표시하는 비율이 51.3%로 조사항목 중 가장 낮게 나타났는데, 인식에 있어서도 31.6%로 가장 낮게 나타났다. 즉 연구 참여자인 과학영재 학생의 68.4%가 추가 기록을 위해 연구노트의 빈칸을 그대로 남겨두는 것이 맞다고 인식하고 있음을 알 수 있다. 이러한 인식에서 학년간 차이는 나타나지 않았다.

## 2. 과학영재 고등학생의 연구노트 관리 현황과 이에 대한 인식

### 1) 연구노트의 소유 및 보관 현황과 이에 대한 인식

연구노트의 소유 주체는 연구노트는 연구개발성과 중 하나로 국가연구개발혁신법 시행령 제32조 연구개

Table 6. Status and perceptions about methods of students' lab note writing

문항	현황 (n = 80)						인식 (n = 152)						개인별 현황과 인식의 차이 (n = 80)			
	2학년 n = 33 %	3학년 n = 47 %	Total %	$\chi^2$	df	p	1학년 n = 58 %	2학년 n = 42 %	3학년 n = 52 %	Total %	$\chi^2$	df	p	$\chi^2$	df	p
쪽 번호 기입	75.0	85.1	81.3	1.51	2	.470	100.0	100.0	100.0	100.0	.	.	.	.	.	.
지워지지 않는 필기구 사용	78.1	66.0	85.0	2.064	2	.356	84.5	81.0	94.2	86.8	4.042	2	.133	17.40	1	.000
실험한 그대로를 기록	96.9	91.5	93.8	1.01	2	.604	93.1	95.2	94.2	94.1	0.203	2	.904	1.683	1	.195
누구나 알아볼 수 있게 작성	84.4	80.9	82.5	0.379	2	.828	94.8	88.1	94.2	92.8	1.898	2	.387	.153	1	.696
작성날짜 및 서명	43.8	57.4	52.5	3.031	2	.220	89.7	95.2	92.3	92.1	1.049	2	.592	2.747	1	.097
수정 시 서명과 날짜 작성	56.3	53.2	55.0	0.9	2	.637	98.3	85.7	90.4	92.1	5.608	2	.061	1.029	1	.310
빈칸이 생기면 사선 표시	75.0	85.1	51.3	2.494	2	.287	32.8	28.6	32.7	31.6	0.243	2	.886	.005	1	.942

발성과의 소유에서 연구개발성과를 창출한 연구개발기관이 해당 연구개발성과를 소유하도록 되어 있고 (Enforcement Decree Of The National Research And Development Innovation Act, 2022), 과학기술정보통신부고시 제2020-104호 국가연구개발사업 연구노트 지침 제9조에서도 연구개발과제를 수행 및 작성 관리하는 연구개발기관이 소유하게 되어 있다 (Ministry of Science and ICT, 2021). 따라서 과학영재 고등학생의 연구노트에 대한 소유는 원칙적으로 학교의 소유라 할 수 있다. 하지만 졸업 과제나 개인 과제 등 국가연구개발과제가 아닌 경우, 국가연구개발 혁신법 시행령 제65조 연구노트의 작성·관리 및 활용 촉진 제1항, ‘연구개발기관의 장은 법 제35조제2항에 따라 연구노트의 작성·관리에 관한 자체지침을 마련하여 운영해야 한다’에 따라 학교에서 자체지침을 체계적으로 마련하여 연구노트의 소유와 보관에 대한 규정을 명확히 해야 할 필요가 있다.

조사결과, 연구에 참여한 과학영재 학생의 65.7%가 연구노트를 자신이 소유하고 있었고, 59.5%가 자신이 소유권을 가진다고 인식하고 있었다. 보관의 주체도 학생인 경우가 65.0%로 가장 높았고, 자신이 보관하는 것이 맞다고 생각하는 비율도 46.8%로 가장 높게 나타났다. 연구노트를 학교가 소유하고 있다고 응답한 비율은 18.1%이고 소유권을 학교가 가진다고 인식하는 비율은 21%로 나타났다. 연구노트 보관의 주체가

학교인 경우는 13.0%였고, 학교를 보관주체로 인식하는 비율은 30.6%로 실제 보관 현황에 비하여 높게 나타났다(Table 7).

국가연구개발사업 연구노트 지침 제10조 보관 및 관리에서 연구노트의 보존기간을 연구개발과제 종료일 부터 30년으로 하며, 연구노트 작성지원, 보관 및 관리 등의 업무를 담당하는 부서 지정·운영 및 연구 중단 또는 종료 시 연구노트 관리 방안 등을 자체 규정으로 마련하여 운영하도록 하고 있다(Ministry of Science and ICT, 2021).

반면 학생들은 연구노트 보관 기간에 대해 모르는다는 응답이 82.5%로 가장 높았고 보관하지 않는다는 응답이 15.0%로 그 뒤를 이었다. 보관기간에 대한 인식은 영구보존해야 한다는 응답이 40%로 가장 높았고, 일반적인 특허권리기간과 동일한 20년이 31.2%로 그 뒤를 이었다. 30년이라는 응답이 22.4%, 10년이 15.2%, 그리고 70년이 12.8%로 나타났다(Table 8).

2) 연구노트의 사용 현황과 이에 대한 인식

과학기술정보통신부 고시 제2020-104호 국가연구개발사업 연구노트 지침(Ministry of Science and ICT, 2021)과 한국특허전략개발원 국가연구개발사업 연구노트 작성 매뉴얼(Korea Intellectual Property Strategy Agency, 2022)에 따르면, 연구노트는 연구

Table 7. Status and perceptions about keeping and managing students' lab note

주체	소유		보관	
	현황 (n=80)	인식 (n=152)	현황 (n=80)	인식 (n=152)
연구자(기록자)	53 (65.7)	90 (59.5)	52 (65.0)	71 (46.8)
연구기관(학교)	14 (18.1)	32 (21.1)	10 (13.0)	47 (30.6)
지도자(확인자, 선생님, 멘토교수)	9 (11.4)	17 (11.0)	13 (16.0)	20 (13.2)
관련자(연구자, 기관, 지도자) 누구라도 관계없음	4 ( 4.8)	13 ( 8.4)	5 ( 6.0)	14 ( 9.4)

Table 8. Status and perceptions about retention period of students' lab notes

연구노트 보관 기간	현황 (n=80)	인식 (n=152)
모른다	66 (82.5)	.
보관하지 않는다	12 (15.0)	0 ( 0.0)
10년	0 ( 0.0)	19 (15.2)
20년 (일반적인 특허권리기간과 동일)	1 ( 1.3)	39 (31.2)
30년	0 ( 0.0)	28 (22.4)
70년 (저작권권리기간과 동일)	0 ( 0.0)	16 (12.8)
영구보존	1 ( 1.3)	50 (40.0)

Table 9. Status and perceptions about using students' lab notes

연구노트 활용	현황과 인식 차이				학년별 사용 현황 차이				연구노트 작성 경험 여부에 따른 인식 차이			
	사용 현황 n=80	인식 n=152	t	p	2학년 n=33	3학년 n=47	t	p	경험자 n=80	비경험자 n=72	t	p
아이디어 기록 및 연구 데이터 정리	4.43	4.57	-2.08	.039	4.44	4.40	0.20	.839	4.64	4.50	-1.25	.212
논문이나 보고서 작성시 참고	4.51	4.51	-0.79	.430	4.50	4.51	-0.07	.947	4.60	4.42	-1.47	.144
연구수행 증명 자료	3.95	4.55	-3.31	.001	4.09	3.83	0.72	.474	4.59	4.50	-0.69	.491
연구윤리 문제발생 시 진실성 입증	3.44	4.53	-4.73	.000	3.47	3.38	0.21	.833	4.48	4.58	0.77	.444
동료와 자료공유 및 노하우 전수	4.13	4.37	-1.77	.078	4.34	3.96	1.43	.157	4.41	4.32	-0.64	.521
실험 세부사항의 재검토	4.40	4.53	-1.71	.090	4.47	4.34	0.63	.530	4.61	4.43	-1.51	.133
현재 또는 향후 연구를 위한 참고자료	4.24	4.55	-2.50	.014	4.25	4.21	0.15	.885	4.59	4.51	-0.65	.518
성실 실패 증명을 위한 증거자료	3.49	4.36	-4.18	.000	3.41	3.51	-0.55	.582	4.39	4.32	-0.48	.635

개발과제 관리, 연구의 연속성 유지, 연구 재현성을 위한 아이디어 기록 및 연구 데이터 정리, 동료와 자료공유 및 노하우 전수, 실험 세부 사항의 재검토, 연구 진도 관리, 현재 또는 향후 연구를 위한 참고자료, 논문이나 보고서 작성 시 참고를 위해 활용된다. 그리고 연구개발성과 제출, 연구개발과제의 평가 등 과정 평가를 위한 성실 실패, 연구 활동의 증명을 위한 증거자료로 활용되며, 연구윤리 문제 발생 시 진실성을 입증하거나 부정 의심 행위의 검증을 위한 연구자 보호 관점에서 활용된다.

연구노트 작성 경험이 있는 학생들이 연구노트를 어떠한 상황에서 활용하였는가를 조사한 결과(Table 9), 아이디어 기록 및 연구 데이터 정리, 논문이나 보고서 작성시 참고, 동료와 자료공유 및 노하우 전수, 실험 세부사항의 재검토, 현재 또는 향후 연구를 위한 참고자료로써 ‘높음’ 수준으로 사용한 것으로 나타났다. 연구수행 증명 자료, 연구윤리 문제 발생시 진실성 입증, 성실실패 증명을 위한 증거자료로서는 ‘보통’ 수준으로 사용하였다고 응답하였다. 즉 과학영재 학생들은 연구노트를 ‘증빙’의 목적보다 주로 ‘연구수행에 있어서 도움’을 받는 용도로 사용하고 있다. 연구노트의 효용에 대한 인식은 전 항목에 대해서 ‘높음’ 수준으로 나타나, 학생들이 연구노트의 증빙 기능에 대해 알고 있으나, 현실에서 사용한 경험은 잘 없다는 것을 알 수 있다. 연구노트 작성 경험이 있는 학생들의 활용 경험 현황에 있어서 학년간 통계적 차이는 나타나지 않았다. 또, 연구노트 작성 경험이 있는 학생들과 없는 학생들의 인식 차 또한 통계적 차이는 없었다.

#### IV. 결론 및 제언

이 연구에서는 과학영재가 과학 연구를 수행하면서 작성하는 연구노트의 작성과 보관 현황 및 인식 실태를 분석하여, 향후 과학영재를 위한 교육기관에서 연구노트 작성과 관리 지침 및 교육 방안을 마련하는데 필요한 시사점을 도출하는 것을 목적으로 한다.

연구 결과를 통해 나타난 과학영재 학생들의 연구노트 작성과 보관 현황 및 인식의 특성은 다음과 같다. 첫째, 과학영재 학생들은 연구노트의 작성이 중요하다고 인식하는 것에 비해 성실하게 작성하지 않았고, 지도교사나 과학자 등 멘토의 지도와 점검도 성실하게 수행되지 않는 경향이 나타났다. 또한 학년이 높아질수록 연구노트 작성의 필요성에 대한 인식 수준이 조금씩 낮아지는 경향을 보였다. 둘째, 과학영재 학생들의 연구노트 작성에 있어서, 자신이 연구를 실행하였고 객관적으로 수행하였다는 증빙을 위한 실행이 부족하였다. 연구대상의 절반에 가까운 학생들은 연구노트의 작성과 수정에 있어서 서명 및 시점인증을 잘하고 있지 않았다. 또, 연구노트의 빈칸을 추가 내용 기록을 위해 사선 표시 없이 남겨두는 학생의 비율 역시 절반 가까이 되었다. 서명과 시점인증의 필요성에 대한 인식 수준은 높은 것으로 보아, 이는 알고 있으면서 하지 않는 것이다. 반면 빈칸의 여백표시를 해야 한다는 것을 아는 학생의 비율은 31.6%에 불과하여 잘 모르기 때문에 하지 않고 있는 것으로 보인다. 셋째, 연구노트의 소유와 보관에 있어 학생이 직접 소유하고 보관하는 비율이 가장 높았으나, 보존

## 국 문 요 약

기간이 얼마인지, 소유 및 보관 주체가 누구인지에 대한 인식 수준은 높지 않았다. 이는 과학고 및 영재학교에 연구노트의 작성 및 관리 지침이 없거나, 이에 따라 교육과 관리가 이루어지고 있지 않다는 것을 의미한다.

이에 따라 다음과 같이 과학영재 교육기관의 개선 사항을 제안한다. 첫째, 연구노트 작성을 성실히 수행하도록 과학영재 학생들에 대한 지도를 강화할 필요가 있다. 과학영재 학생들은 미래 과학자로서 연구를 이제 배워가는 과정에 있기 때문에, 연구의 결과를 도출하는 것 뿐 아니라 연구를 수행하는 과정과 연구에 임하는 자세부터 제대로 배워서 '좋은 연구'를 수행할 수 있는 연구자로 성장시키는 데 무엇보다도 중요하다. 또한 새싹과 같은 학생 연구자들이 미성년 저자 문제 등 연구부정에 휘말리지 않고 거목이 되기까지 잘 성장시키기 위해, 연구노트를 기반으로 연구 과정, 연구 결과에 대해 객관적 자료에 근거하여 보호하고, 평가하고, 검증할 수 있는 지도체계 강화에 힘써야 할 것이다.

둘째, 연구노트 작성 방법에 대해 구체적으로 교육할 필요가 있다. 학생들이 연구노트의 '증빙'기능, 즉 누가 연구를 하였고, 언제 연구를 하였고, 연구 결과가 위변조 없이 객관적으로 작성되었다는 것을 증명함으로써 자신을 보호하는 기능이 있다는 것에 대해 잘 인식하고 있는 것에 비해 실제 수행 측면에 있어서는 서명인증, 시점인증, 여백관리가 제대로 되고 있지 않다는 점은 교육이 미흡하였다는 것을 보여준다. 따라서 지도교사나 과학자 등 멘토가 서명인증, 시점인증, 여백관리, 데이터 수정 방법 등에 대해 일관적 기준에 따라 구체적이고 지속적으로 지도와 점검을 수행할 필요가 있다. 연구자 한 사람으로서 연구역사 기록에 첫발을 내딛는 시기인 학생 연구자들에게 이러한 교육은 매우 중요하다.

셋째, 학교에서 구체적인 연구노트 작성, 관리에 대한 규정을 마련하고 이를 바탕으로 교육이 이루어져야 한다. 국가연구개발혁신법 시행령 제65조 연구노트의 작성·관리 및 활용 촉진 제1항에서 '연구개발기관의 장은 법 제35조제2항에 따라 연구노트의 작성·관리에 관한 자체지침을 마련하여 운영해야 한다'라고 되어 있다. 과학영재 학생들은 과학고 및 영재학교에서 과학 연구 수행을 연습하고 또 그 결과물을 출판하기도 하기 때문에, 고등학교급 영재교육기관인 과학고 및 영재학교는 자체적으로 연구노트 지침을 마련 운영해야 하며 자체 지침에서 연구과제에 따라 그 소유권에 대해서도 명확히 할 필요가 있다.

이 연구에서는 과학영재의 연구노트의 작성과 보관 현황 및 인식 실태를 분석하여, 향후 연구노트 작성과 관리 지침 및 교육 방안 마련을 위한 시사점을 도출하는 것을 목적으로 한다. 이를 위하여 과학영재 고등학생을 대상으로 설문을 실시하였고 152명의 응답을 분석하였다. 과학영재 학생들의 연구노트 작성과 보관 현황 및 인식의 특성을 살펴보면, 연구노트의 작성이 중요하다고 인식하는 것에 비해 성실하게 작성하지 않았고, 지도교사나 과학자 등 멘토의 지도와 점검도 성실하게 수행되지 않는 경향이 나타났다. 또, 이름, 날짜기입 등 연구증빙을 위한 실행이 부족하였다. 그리고 연구노트를 학생이 직접 소유하고 보관하는 비율이 가장 높았으나, 보존 기간이 얼마인지, 소유 및 보관 주체가 누구인지에 대한 인식 수준은 높지 않았다. 이러한 결과에 기반하여 과학영재 교육기관의 개선사항을 제안한다. 첫째, 연구노트 작성을 성실히 수행하도록 과학영재 학생들에 대한 지도를 강화할 필요가 있다. 둘째, 연구노트 작성 방법에 대해 구체적으로 교육할 필요가 있다. 셋째, 학교에서 구체적인 연구노트 작성, 관리에 대한 규정을 마련하고 이를 바탕으로 교육이 이루어져야 한다.

**주제어:** 과학영재, 연구노트, 연구윤리, R&E, 사사교육, 영재교육

## References

- Choi, H. O. & Rieh, H. Y. (2010). A Study on the Methods for Systematic Management of Research Records in Engineering School Laboratories in Korea. *Journal of Korean Society of Archives and Records Management*, 10(1), 119-139.
- Enforcement Decree of National Research And Development Innovation Act. Korean Presidential Decree No31297 (2021). Retrieved from <https://www.law.go.kr>.
- Kim, D. H. (2021). How to write Laboratory Notebooks to secure research ethics. *Spring Conference of the Korean Society for Quality Management*, 2021(0): 92-92.
- Kim, D. J., Park, K. T., & Pentland, D. (2014).

- Correlations between Chemistry Lab Notebooks Scores and Academic Achievement Scores of Gifted Science Students and Their Perceptions on Chemistry Lab and the Lab Notebooks. *International Journal of Research in Education Methodology*, 6(2), 875-886.
- Kim, H. M. & Lee, Y. H. (2019). Current Status and Improvement Plan for Records Management at Research and Management Institutions : Focused on Core Research Records. *Journal of Korean Society of Archives and Records Management*, 19(2), 173-191.
- Kim, J. H. (2011). A Study on the Creation and Maintenance of Laboratory Notebooks in Scientific Laboratories of a University. *Journal of Korean Society of Archives and Records Management*, 11(1), 139-159.
- Kim, R. S. & Chang, W. K. (2016). A Study on the Record Management Manual for R & D Management: A Focus on Government-Supported Science Research Institutes. *Journal of Korean Society of Archives and Records Management*, 16(3), 179-207.
- Koo, C. M. & Kim, S. -H. (2017). An Analysis of the Value and Characteristics of Research Records from an Archives and Records Management Perspective. *Journal of Korean Society of Archives and Records Management*, 17(3), 49-70.
- Korea Intellectual Property Strategy Agency (2021). *2021년도 연구노트 작성·관리 실태 보고서* [Writing and managing laboratory notebook status in 2021]. Sejong, Korea: Author. Retrieved from <https://www.e-note.or.kr>.
- Korea Intellectual Property Strategy Agency (2022). *국가연구개발사업 연구노트 작성 매뉴얼* [National R&D project laboratory notebook writing manual]. Sejong, Korea: Author. Retrieved from <https://www.e-note.or.kr>.
- Lee, I. J. (2021). Research Ethics in the Process of Conducting Research. *The Korean Journal of Gastroenterology*, 77(6), 267-276.
- Lee, J.-E. (2019, September 18). 조국만큼 '핫'한 나경원, 4대 논란 총정리 [Na Kyung-won, as 'hot' as Jo Gug, summarizes the 4 major controversies. *Money Today*. Retrieved from <https://www.busan.com>.
- Lee, J., Kim, J. B., & Isozaki, T. (2017). A comparative study on scientific misconduct between Korean and Japanese science gifted students. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(7), 3519-3538.
- Lee, J. (2021). A missing piece in high school science education: Research ethics in the classroom. *International Journal of Science Education*, 43(11), 1799-1816.
- Lee, J. (2018). Reasons of research misconduct of science-gifted students based on in-depth interviews with them and their teachers. *The Journal of the Korean Society for the Gifted and Talented*, 17(3), 125-153.
- Lee, M. J. Kim, O.-J. Cho, E. H. Jeon, J.-H. Lee, D. H. Lee, S. B. Rhee, S. H. Moon A. R. (2021). Introduction of the National R&D Innovation Act and Research Ethics in Korea. *Asia Pacific Journal of Health Law & Ethics*, 14(2), 155-192.
- Ministry of Education (2022). *고등학교 이하 미성년 공저자 연구물 검증결과* [Verification of research publications by co-authors under high school students]. Sejong, Korea: Author. Retrieved from <https://www.moe.go.kr>.
- Ministry of Science and ICT (2021). *국가연구개발사업 연구노트 지침* [National R&D Project Laboratory Research Notebook Guidelines]. Retrieved from <https://www.law.go.kr>.
- Ministry of Science and ICT (2021). *국가연구개발 과제평가 표준지침* [Standard Guidelines for National R&D Project Evaluation]. Retrieved from <https://www.msit.go.kr>.
- Ministry of Science and ICT (2018). *연구노트 지침* [Guidelines of laboratory notebook]. Retrieved from <https://www.law.go.kr>.
- National Research and Development Innovation Act. Act No18645 (2021). Retrieved from <https://www.law.go.kr>.
- National Research Foundation of Korea (2021). *바람직한 '창의연구(R&E) 활동'을 위한 권고사항*

[Recommendations for desirable 'Creative Research (R&E) Activities']. Retrieved from <https://www.cre.or.kr>.

## 저 자 정 보

- Nussbeck, S. Y., Weil, P., Menzel, J., Marzec, B., Lorberg, K., & Schwappach, B. (2014). *The laboratory notebook in the 21st century: the electronic laboratory notebook would enhance good scientific practice and increase research productivity*. EMBO reports, 15(6), 631-634.
- Park, K. B., Hong, S. M., Hong, S.-J. & Oh, J. S. (2016). *Autonomy and Responsibility of Science in Public Research*. Sejong: kyungshungmunhwasa.
- Seoul National University (2022). *Seoul National University Research Ethics Guidelines*. Retrieved from <https://www.law.go.kr>.
- Song, H. S. (2022). '부모 찬스' 허위 공저·논문 표절, 전면 공개해 연구부정 근절한다 ['Parent's Chance', eradicate research misconduct by fully-open up inappropriate co-authorship and plagiarism]. *BusanIlbo*. Retrieved from <http://www.busan.com>.
- Yim, J. H. (2011). A Study on the Records Management Tasks for Obtaining Quality Research and Laboratory. *Journal of Korean Society of Archives and Records Management*, 11(1), 183-206.
- Yu, H. S. (2021). *국가연구개발혁신법 제도개선위원회 회/ 보고서* [National Research And Development Innovation Act Institutional Improvement Committee Report]. Sejong, Korea.

- 유 혁 상 (특허전략개발원 선임연구원)
- 이 지 원 (한국교원대학교 학술연구교수)