

한국에서 ‘교양으로서의 과학교육’에 관한 연구와 통합과학 저서 돌아보기*

조현모[†]·장수철^{**}

【 목차 】

1. 서론
2. 해외 학술지를 통해 본 과학교육 연구
3. 국내의 교양으로서의 과학교육 연구
4. 통합 과학 교재 『과학산책, 자연과학의 변주곡』에 관한 고찰
5. 결론

국문초록

우리나라 대학에서 교양으로서 과학교육의 상황을 파악하기 위한 유용한 방법으로 과학교육에 관한 연구논문과 통합과학을 거론하여 출판된 저서인 『과학산책, 자연과학의 변주곡』를 살펴보았다. 대학 교양교육의 일환으로 수행되는 과학교육에 관하여 이루어진 다양한 연구를 살펴보기 위하여 『교양교육연구』에 게재된 논문을 중점적으로 분석하였다. 2007년부터 2020년까지의 논문에 대한 분석 결과, 매우 적은 수의

* 이 논문은 2019년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2019S1A5C2A04083293).

† 제1저자, 연세대학교 학부대학 교수, hyeonmo@yonsei.ac.kr

** 교신저자, 연세대학교 학부대학 교수, schang@yonsei.ac.kr

과학교육 관련 연구논문이(60편/총 1,030편) 출판되었고 과학적 능력 배양과 직접적인 관련성을 나타낸 연구는 더욱 적었다. 따라서 과학기술 시대의 인재양성을 위해서 과학적 능력 배양을 위한 더 많은 연구가 수행되어야 할 것이라 판단된다. 『과학산책, 자연과학의 변주곡』은 통합과학 교육을 위해 저술되었다는 점에서 의미가 크다. 이 책은 과학적 사고 배양을 위해 노력한 결과이고, 서술적 스토리텔링 방식으로 기술 하여, 학생들이 기초과학 분과 간의 연계성을 파악하는 데에 도움을 주고 있다. 이러한 성과에 더해, 측정값(유효숫자)의 이해를 비롯한 몇몇 주제, 통합적 사고 배양을 위한 구체적인 예, 실험 계획 수립의 예 등이 추가된다면, 더 발전된 저서가 될 것이라 예상된다.

키워드: 『과학산책, 자연과학의 변주곡』, 과학교육 연구, 교양교육, 『교양교육연구』, 과학기술 시대

1. 서론

우리나라 대학의 교양교육은 해방 이후부터 부침을 거듭하면서 이제 새로운 단계에 이르게 된 것으로 보인다. 최근까지 있었던, 우리나라의 교양교육을 제대로 세우고자 하는 지난한 노력은 찬사를 받아 마땅하다. 예컨대, 한국교양교육학회, 한국교양기초교육원, 대학교양교육협의회 등의 설립, 많은 대학에서의 학부대학과 교양 또는 기초교육원 설립, 그리고 여러 대학 내 교양교육연구소 설립 등 눈에 띄는 성과는 물론, 많은 교·강사와 교직원의 노력으로 양과 질 면에서 교양교육이 발전하여 왔다.

그럼에도 불구하고, 앞으로 나아가야 할 길에는 많은 문제가 산적했다고 볼 수 있다. 이 많은 문제 중, 본 연구에서는 과학교육에 집중하고자 한다. ‘제4차 산업혁명’이란 용어에 대한 동의 여부를 떠나, 현대와 다가올 미래 사회에서 과학기술의 비중이 증가했거나 증가할 것이라는 예측에 대해서는 모두 동의를 표한다. 그런데 우리나라의 교양교육에서 과학교육이 차지하는 비중은 실망스러울 정도로 작다. 이와 관련하여, 정부나 대학의 교양교육에 대한 비전, 정책, 제도 등의 측면에서 논의할 점이 적지 않겠지만, 본 연구는 교양교육으로서 과학교육에 관한 연구 또한 충분히 이루어지지 않은 점을 살펴보고자 한다. 이를 위해, 우선 외국의 과학교육 관련 학술지에 대하여 간략히 살펴보고 우리나라의 대표적인 교양교육 학술지를 대상으로 현재까지 이루어진 과학교육 연구논문을 돌아보고자 한다. 더불어 우리나라 대학의 교양교육으로서 과학교육 현황을 고려하여 저술되었기 때문에 그 의미가 매우 큰 통합과학 성격의 저서인 『과학산책, 자연과학의 변주곡』에 대한 논의도 더하고자 한다.

2. 해외 학술지를 통해 본 과학교육 연구

미국 대학에서 학생들이 수강해야 할 과학 교과목은 전체 교양 교과목 중에 거의 40%에 육박한다.¹⁾ 또한, 대부분 대학에서 학생들에게 실험이 포함된 과학 교과목 하나 이상을 수강할 것을 요구한다.²⁾ 미국 대학에서도 비전공자들을 배려한 과학 교과목을 개설하지만, 많은 경우, 동일한 내용과 난이도의 교과목들을 전공과 관계없이 모든 학생에게 제공하고 있다. 이러한 특징이 의미하는 바는 과학교육이 교양 또는 기초교육의 하나로 자연스럽게 높은 비중으로 운영되고 있다는 점이다.

따라서 과학교육에 관한 연구는 교양으로서 과학교육에 관한 연구를 자연스럽게 포함한다고 볼 수 있다. 즉, 따로 교양교육에 대한 언급이 없더라도 과학교육을 연구하는 많은 논문은 교양교육의 의미를 일정 정도 포함한다고 보는 것이 타당하다. 이런 판단에 근거하여, 본 연구에서는 과학교육에 관한 연구를 게재하는 국제 학술지를 찾아 살펴보고 <표 1>과 같이 정리하였다. 이 표에는 대학교육에 관한 논문을 주로 또는 많이 포함하는 학술지들만 포함하였다.

<표 1> 대학의 과학교육에 관한 논문을 포함하는 해외 또는 국제 학술지

구분	과학 전반	분야별
학술지명 (2020년 impact factor)	Cultural Studies of Science Education (0.437)	Chemistry Education Research and Practice (2.959)
	Electronic Journal for Research in	European Journal of Physics

- 1) 정진수(2019), 「대학 교양교육 통합과학 교재개발 연구」, 『한국교양교육학회 학술대회 자료집』, 한국교양교육학회, 431~436쪽.
- 2) 김지현·신의향(2017), 『대학의 학부 교육: 세계 대학의 우수 사례』, 교육과학사, 19~93쪽.

Science & Mathematics Education (1.578)	Education
Interdisciplinary Journal of Environmental & Science Education (평가되지 못함)	Journal of Biological Education (0.94)
International Journal of Science Education (2.241)	Journal of Chemical Education (1.385)
Journal of Science Education and Technology (2.315)	Journal of Environmental Education (2.78)
Research in Science & Technological Education (1.540)	Life Science Education (2.241-2019)
Science Education (4.593)	Physics Education (0.732)
Science & Education (2.114)	The Journal of Geoscience Education (1.44)

과학 전반의 교육을 다루는 학술지는 많이 발견할 수 있다. 그러나 이 중에서 학술지로서의 평가를 유지하면서 지속성을 유지하는 학술지가 흔하지는 않은 것으로 보인다. 예컨대, 『*Electronic Journal of Science Education*』의 경우, 2020년부터 『*Electronic Journal for Research in Science & Mathematics Education*』으로 이름을 바꿔 2021년 현재, 25권까지 학술지를 발간했다.³⁾ 위 표에는 포함하지 않았지만, 『*Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*』처럼, 수학과 과학교육에 사용된 IT(정보기술)에 관한 연구로 특화된 논문을 요구하는 학술지도 발견된다. 그리고 『*Cultural Studies of Science Education(CSSE)*』는 과학교육의 문화적 측면 또는 다학제적 현상에 관한 연구를 주로 출판한다. 『*Science & Education*』는 과학교육의 역사와 철학에 초점을 맞추어 이루어진 연구를 수록한다. 요컨대, 대학의 과학교육에 대한 국제 학술지는 각각 다양한 특색을 보여주고 있고, 일부의 경우는

3) 또한, 『*International Journal of Environmental & Science Education*』도 2019년에 『*Interdisciplinary Journal of Environmental & Science Education*』으로 학술지의 제목을 변경하였다. 이 학술지는 2006년에 창간된 것으로 보이는데, 비교적 짧은 시간 내에 학술지의 목표와 범위를 바꾸는 과정을 겪게 되었다.

최근에 창간되어 비교적 짧은 시간 내에 학술지의 특징을 바꾸는 등 그 지속성이 쉽지 않음을 알 수 있다.

특정 학술지의 영향력을 가늠할 수 있는 여러 수단 중에서 impact factor (IF)는 논란의 여지가 많지만,⁴⁾ 일정 정도 주요한 척도로 활용되고 있는 것도 사실이다. 『Science Education』은 2020년도 IF가 4.593으로 위 표에서 제시된 학술지 중에서 가장 큰 영향력을 지니고 있을 가능성이 있다. 다른 학술지도 2020년도 IF를 살펴보면, 『International Journal of Science Education』, 『Journal of Science Education and Technology』, 『Research in Science and Technological Education』 등은 1.54~2.31 정도로 일정 정도 영향력을 나타내는 것으로 보인다. 요컨대, 이 학술지들을 포함하여 여러 학술지가 일정한 영향력을 행사하면서 지속적으로 대학 수준의 과학교육 관련 연구를 제공하고 있다고 볼 수 있다.

과학의 분야별로도 대학 수준의 과학교육 관련 연구를 제공하는 학술지는 여럿이 발견된다. 본 연구에서는 각 분야별로 대표적인 학술지를 1~3개 정도씩 제시하였다.⁵⁾ 이 논문에는 포함하지 않았지만, 수학교육⁶⁾에 관한 학술지는 많이 발견되는데, 많은 경우, 대학 이전의 수학교육을 포괄하고 소수의 학술지가 대학에

4) impact factor의 크기에 따라 학술지의 순위가 결정되는 것으로 착각하는 경우가 많음을 가리킨다. 여기서는 학계의 평판 또는 영향력, 그리고 지속성 등의 잣대로 활용하였다.

5) 물리학의 경우, 여러 학술지 중에서 『Physics Education』이 대표적인 학술지라 할 수 있다. 다만, 많은 물리 교육 논문은 과학 전반을 다루는 학술지에도 투고되는 것으로 보인다. 화학과 생물교육 분야도 많은 학술지가 있지만, 대학 수준의 과학교육 연구를 포함하는 학술지로 각각 2개씩 제시하였다. 이외에도 지구과학과 환경과학에 대한 학술지 역시 제시하였다.

6) 수학교육은 우리나라의 경우, 이과 교과목으로 분류하는 경향이 크지만, 미국 대학의 경우, 이러한 구분 없이 모든 학생이 필수적으로 수강해야 하는 교과목으로 간주하고 있다. 그러나 본 연구에서는 수학을 이과 교과목으로 간주하는 국내의 경향을 따라 수학과 과학교육을 같이 살펴보았다.

서의 수학교육 연구논문을 비교적 많이 수록한 것으로 보인다.⁷⁾

본 연구에서는 국내의 연구내용과의 비교 방법으로, 외국, 특히 미국의 과학교육 연구의 주제를 탐색하기 위해 특정 학술지 한 호를 골라 내용을 열거하고 분류해 보고자 한다. 이를 위하여, 연구자 중 한 명의 전공과 관련하여 『*Life Science Education*』 최신호(제20권 제3호)를 선택하여 6월과 7월에 발표된 13편의 논문을 정리하였다.⁸⁾ 정리 결과, 우선, 모든 논문이 기본적으로 대학생들의 과학적 사고력과 문제해결능력 향상을 목적으로 하는 것으로 보인다.⁹⁾ 다음으로 대부분이 수업 방법, 수업 성과 분석 등을 연구한 논문이다. 또한, 젠더, 종교, 심리 등에 관한 연구도 포함되어 다양한 주제가 포함되어 있음을 알 수 있다.¹⁰⁾ 이러한 특징들은 다른 과학교육 학술지는 물론, 우리나라의 대학교육 종사자가 고민하고 연구하는 주제와도 크게 다르지 않은 것으로 판단된다.

7) 『*Educational Studies in Mathematics*』(2.402), 『*Research in Mathematics Education*』(2.24), 『*ZDM-Mathematical Education*』(1.616) 등이 해당한다고 볼 수 있다.

8) 이 이슈(호)에는 개발된 수업 프로그램 사용의 주의점, 과학 소통 교수 방법, 대사경로 이해를 위한 수업 디자인과 도구, 컴퓨터를 사용한 세포호흡 과정 작성 수업, 계통수 읽는 방법, 코로나 시대 원거리 수업을 위한 교·강사 훈련, 코로나 시대 학부생 STEM 학업 부진, 생물 복잡계에 대한 학생들의 이해력 배양, 대학 수준 연구의 책임과 윤리 교육, 생물 수업 성취도에 따른 젠더의 메타 분석, 진화 수용도와 종교성의 갈등에 대한 학생들의 인식 측정, 학생 중심 교육에서의 교·강사의 변화, 생물학 박사과정 학생의 우울증에 연구와 교육이 미치는 영향 등이 담겨 있다.

9) 교육부(2015)가 제안한 과학 교과목을 통해 학생들이 배양할 수 있는 다섯 가지 역량(과학적 탐구능력, 과학적 사고력, 과학적 의사소통 능력, 과학적 문제해결력, 과학적 참여와 평생학습능력) 중 두 가지를 참조했다. 본 연구에서도 이 역량을 과학교육의 성과 기준으로 간주하여 사용하였다. 이와 관련하여 이 논문 후반부에서 다시 언급하였다. 교육부(2015), 『고등학교 과학과 교육과정』, 교육부 고시 제2015-74호[별책 9], 3~4쪽.

10) 특이하게도 박사 학위 과정의 교육에 대한 논문도 포함되어 있다.

3. 국내의 교양으로서의 과학교육 연구

국내에서도 과학교육에 관한 연구논문을 출판하는 학술지는 여럿이 있다. 수학교육논문집, 한국과학교육학회지, 생물교육(구 한국생물교육학회지) 등이 해당한다. 그러나 이 학술지들에 수록된 논문은 거의 고등학교 과정까지의 수학 또는 과학교육에 관한 연구이다. 따라서 대학의 과학교육에 관한 연구논문을 발견하기 어려운 것은 물론, 교양으로서의 과학교육에 대한 논문은 거의 수록되지 않는다고 판단하는 것이 타당하다. 따라서 국내에서 교양으로서의 과학교육에 관한 연구를 살펴보려면, 대학의 교양교육 전반에 관한 연구논문을 포함하는 학술지를 분석하는 것이 더 효과적이라 할 수 있다. 본 연구에서는 한국교양교육학회에서 2007년부터 출판하는 『교양교육연구』을 위주로 과학교육에 관한 연구를 살펴보고자 한다.¹¹⁾

〈표 2〉 학술지 ‘교양교육연구’에서 과학기술 또는 이공계 관련 논문

년도	호수	관련 논문 수	전체 논문 수	비율 (%)
2007	2	3	33	9.1
2008	2	3	20	15.0
2009	2	1	15	6.7
2010	2	4	22	18.2
2011	2	0	25	0
2012	4	4	76	5.3
2013	6	1	105	1.0
2014	6	5	108	4.6
2015	4	2	67	3.0
2016	4	5	84	6.0
2017	6	12	133	9.0

11) 대학에서 발간하는 교양교육에 관련한 많은 학술지 중, 가장 영향력을 인정받는 『교양학연구』에서도 과학교육에 관련된 논문을 분석하였고 비슷한 결과를 얻었다.

2018	6	7	93	7.5
2019	6	7	126	5.6
2020	6	6	123	4.9
합계	58	60	1,030	5.8

이 학술지의 전체 논문 수와 비교하여 과학기술 또는 이공계와 관련된 논문¹²⁾을 정리하면 <표 2>와 같다. 『교양교육연구』 학술지는 2007년부터 2020년까지 14년 동안 58호가 발간되었다. 논문은 모두 1,030편이 발표되었는데 이 중에서, 과학기술과 이공계에 관련되어 발표된 논문은 60편으로 5.8%를 차지한다. 이는 20편당 1편꼴로 과학기술과 이공계 관련 논문이 발표되는 것으로, 대략 매년 학술지가 발간될 때마다 약 1편 정도의 비율이라 할 수 있다.

또한, 시간이 지나면서 과학기술과 이공계 관련 논문의 발표편 수가 늘어나거나 줄어드는 등의 일정한 추세도 뚜렷하지 않다. 2008년과 2010년에 10% 대의 비율을 보이지만 2011, 2013년에는 1% 이하의 비율을 나타낸다. 이러한 결과는 대학 교양교육에서 과학교육이 차지하는 비중과 이에 관한 연구의 비중 등의 참담한 현황을 함께 보여준다고 할 수 있다. 교양으로서 과학기술의 중요성을 인식하고 있는 사람들은, 2010년대 중반부터는 꾸준히 과학기술과 이공계 관련 논문이 발표되는 정도에 위안을 받아야 할 것으로 보인다.

12) 이공계와 관련된 논문은 이공계 학생들을 대상으로 한 교육(과정)에 관한 연구이다. 수학 또는 과학교육을 직접 다루는 연구가 아닐 수 있지만, 이 논문들은 수강 교과목이 거의 이공계인 이공계 학생을 대상으로 한 교육에 관한 연구이므로 본 연구에서는 광의적 또는 간접적으로 수학 또는 과학교육과 관련이 있는 것으로 판단하여 분석의 대상에 포함하였다.

〈표 3〉 과학기술과 이공계 관련 논문의 분포

구분	전공 또는 교과	논문 편 수	비율 (%)
이공계 대상	글쓰기	11	18.3
	독서와 의사소통	5	8.3
	공대 교육 일반	7	11.7
이공계 교과목	컴퓨터	4	6.7
	수학 또는 양적추론	4	6.7
기초과학	과학 일반	6	10.0
	통합과학	1	1.7
	물리	0	0.0
	화학	1	1.7
	생물	11	18.3
	지구과학	1	1.7
기타	교육과정 또는 프로그램	3	5.0
	융합 교과목	3	5.0
	기타	3	5.0

발표된 60편의 논문을 전공 영역 또는 내용에 근거하여 분류하여 보면 표3과 같다. 구분 중에서 ‘이공계 대상’은 그야말로 이공계 학생들을 대상으로 한 교양교육 관련 연구를 모두 포함한 것이다. 글쓰기 관련 연구논문이 꽤 많이 발표되었는데, 과학 교과목과 관계없이 이공계 학생을 대상으로 한 글쓰기 관련 논문도 있지만,¹³⁾ 특정 과학 교과목과 관련된 글쓰기가 대부분이었다. 영화나 문서 등의 자료를 이용해 다양한 과학 주제를 대상으로 과학 글쓰기를 연습,¹⁴⁾ 연구보고서나 에세이 쓰기,¹⁵⁾ 공과대학

- 13) 신윤경(2014), 「이공계 글쓰기 수업에서 문학 텍스트 활용의 당위성 연구: 비판적 읽기, 쓰기를 중심으로」, 『교양교육연구』 제8권 제3호, 한국교양교육학회, 11~32쪽; 최윤희(2017) 「이공계열 학생의 글쓰기 인식에 대한 연구: K대학을 중심으로」, 『교양교육연구』 제11권 제1호, 한국교양교육학회, 581~608쪽.
- 14) 박희숙(2008a), 「과학기술 분야 교양과목에서 과학글쓰기 지도 사례 연구: 국민대학교의 “현대사회와 과학기술”을 중심으로」, 『교양교육연구』 제2권 제2호, 한국교양교육학회, 25~41쪽.

을 비롯한 이공계 교과목과 관련한 글쓰기,¹⁶⁾ 전반적인 과학 글쓰기¹⁷⁾ 등을 포함한다. 구체적으로, 공학설계의 부분으로 공학 글쓰기를 가르치는 외국 사례를 국내에 적용하거나 사회적 이슈와 과학기술 응용 능력과 관련한 글쓰기 수업을 시도하는 논문도 발견된다. 이러한 과학기술 관련 글쓰기 수업은 과학적 의사소통 능력을 배양하는 데에 도움이 될 것으로 판단된다. 더불어 학생들의 과학기술적 사고력 또는 해결능력 등을 배양하는 데에 적어도 보조적 역할을 할 것으로 판단된다.

글쓰기를 제외한 이공계 학생들의 소통능력에 관한 연구는 독서 관련 교과목을 내용으로 하는 연구들¹⁸⁾을 포함하여 모두 5개 논문이 출판되었다. 이 중 소통능력에 관한 연구¹⁹⁾는 주로 소프

-
- 15) 주민재(2014), 「'탐구적 과학 글쓰기'에 근거한 연구보고서 쓰기 프로그램의 개발과 적용」, 『교양교육연구』 제8권 제2호, 219~269쪽; 현남숙(2014), 「과학기술의 대중적 소통과 바꿔쓰기 교육」, 『교양교육연구』 제8권 제3호, 33~58쪽; 황영미·윤정안(2017), 「스마트 기기를 활용한 공학에세이 쓰기 교육 모델」, 『교양교육연구』 제11권 제3호, 한국교양교육학회, 458~488쪽.
 - 16) 권성규(2017a), 「기초설계와 공학글쓰기 연계 수업 사례」, 『교양교육연구』 제11권 제1호, 한국교양교육학회, 501~551쪽; 권성규(2017b), 「공학설계와 공학글쓰기를 통합해서 가르치는 배경의 이해」, 『교양교육연구』 제11권 제4호, 한국교양교육학회, 203~241쪽; 이소연(2019), 「이공계 대학 글쓰기 교육 현황과 개선 방안 연구 - 서강대학교 사례를 중심으로」, 『교양교육연구』 제13권 제4호, 한국교양교육학회, 351~372쪽.
 - 17) 심영덕(2017), 「빅데이터 시대와 과학기술 글쓰기의 실제」, 『교양교육연구』 제11권 제1호, 한국교양교육학회, 553~580쪽; 김정이(2017), 「공과대학 글쓰기 과목에서 사용자 경험 디자인 관점의 UI 글쓰기 수업 모형 구성 연구」, 『교양교육연구』 제11권 제5호, 한국교양교육학회, 235~266쪽.
 - 18) 이경희(2017), 「과학의 고전읽기 교육사례 연구: 토머스 헉슬리의 로마니즈 강연 『진화와 윤리』를 중심으로」, 『교양교육연구』 제11권 제1호, 한국교양교육학회, 735~760쪽; 손나경(2019), 「과학소설(SF)을 통해 배우는 서사적 추진력 - 과학소설(SF) 대상 교양교육 과목의 설계와 검토」, 『교양교육연구』 제13권 제5호, 한국교양교육학회, 103~128쪽; 나민애(2019), 「학습자 수준 분석을 통한 서평 교육 활성화 방안 연구 - 대학 이공계열 신입생에 대한 분석 독서교육을 중심으로」, 『교양교육연구』 제13권 제6호, 한국교양교육학회, 11~27쪽.
 - 19) 황순희·윤경미(2015), 「공과대학생의 일상적 창의성과 보편적 의사소통능력의

트 스킬 배양의 중요성에 근거를 두고 공과대학생을 대상으로 수행되었다.

공대 학생들을 대상으로 한 다양한 연구논문도 7편 발표되었다. 공학교육인증제도에 대한 연구²⁰⁾를 위시하여, 퍼듀대학에서 사용하는 공대생 대상 교과목과 프로그램 평가를 위한 도구를 소개하고 국내 대학에 적용 가능성을 논의한 연구²¹⁾를 포함하여 공대생들의 역량 또는 능력 배양을 위한 교육에 대한 연구²²⁾ 등이 포함된다. 이러한 연구들이 학생들의 과학적 역량 배양과 얼마나 관련하여 진행되었는지는 각 연구논문이 조금 더 상세한 분석을 수행해야 필요성이 있는 것으로 보인다.

기초 교과목으로 간주 될 수 있는 컴퓨팅적 사고 또는 코드 교육 관련 교과에 대한 논문도 발표되었다. 이 영역의 교과목은 디지털 네이티브를 위한 디지털 시대의 윤리와 시민의식 교육의 필요성 등의 중요성을 감안하여 여러 대학에서 개설되었다. 이와

상관관계 탐색], 『교양교육연구』 제9권 제3호, 한국교양교육학회, 399~434쪽; 황순희·윤경미(2016), 「공과대학생의 의사소통능력과 사고양식의 관계」, 『교양교육연구』 제10권 제3호, 한국교양교육학회, 515~548쪽.

- 20) 김상길(2007), 「바람직한 공학교육인증제도(ABEEK) 시행을 위한 교양교육의 역할과 과제에 대한 연구」, 『교양교육연구』 제1권 제1호, 한국교양교육학회, 9~37쪽; 김정식(2007), 「“공학소양교육”의 지향과 현실적 문제」, 『교양교육연구』 제1권 제1호, 한국교양교육학회, 39~54쪽; 김희동·지인영(2009), 「공학교육인증제도의 학습성과와 교양교육」, 『교양교육연구』 제3권 제1호, 한국교양교육학회, 89~103쪽.
- 21) 김정식(2008), 「공과대학 교과목 및 프로그램 평가를 위한 Course embedded assessment의 분석과 개선」, 『교양교육연구』 제2권 제1호, 한국교양교육학회, 79~99쪽.
- 22) 최윤희·서민화(2010), 「공과대학생의 직업흥미유형과 지능 및 학업성취도와의 관계」, 『교양교육연구』 제4권 제1호, 한국교양교육학회, 199~217쪽; 윤경미·황순희(2017), 「공과대학생의 일상적 창의성과 사고양식의 관계」, 『교양교육연구』 제11권 제2호, 한국교양교육학회, 413~448쪽; 한진영·이현정·최영완(2018), 「융합교양교육이 공학인재의 소프트스킬 향상에 미치는 효과」, 『교양교육연구』 제12권 제2호, 한국교양교육학회, 287~306쪽.

관련하여, 이 영역에 새롭게 개설된 교과목 운영²³⁾과 대학에 따라 전교생들이 수강해야 할 필수교과목으로서 해당 교과목이 갖춰야 할 자격과 준비²⁴⁾에 대한 연구논문들이 대부분이었다.

수학 또는 양적 추론에 대한 논문은 총 4편이 발표되었는데 발표 시점은 모두 2017년 이후이다. 최근에는 『교양교육연구』에 가장 기본적이고 중요한 수학 또는 양적 추론에 관련한 연구 결과가 게재된 것이다. 수학에 관한 연구에는 K-MOOC를 대비한 온라인 수학²⁵⁾ 또는 전공과 관계없이 모든 학생을 대상으로 한 수리추론 교과목 등의 개발에 관한 연구²⁶⁾가 포함되어 있다. 양적 추론의 경우, 양적 추론²⁷⁾과 데이터 리터러시 교과에 대한 전반적인 현황을 소개한 연구²⁸⁾들이 발표되었다.

‘과학일반’이라 정한 항목은 교양으로서의 과학 교과과정에 관

-
- 23) 김양희(2014), 「대학 컴퓨터 실습 교양과목의 효율적 운영 방안 연구: 국가 공인 자격증 ITQ 자격 취득을 위한 체육 대학 학생들의 수업 운용을 중심으로」, 『교양교육연구』 제8권 제3호, 한국교양교육학회, 323~352쪽; 김양희·김혜영(2012), 「과학기술 교양 교육의 현황 연구: 한국체육대학교의 ‘자연현상의 이해’, ‘컴퓨터활용1’ 과목을 중심으로」, 『교양교육연구』 제6권 제1호, 한국교양교육학회, 363~394쪽; 이현민(2020), 「Computational Thinking 함양을 위한 Art Coding 교육 사례연구」, 『교양교육연구』 제14권 제1호, 한국교양교육학회, 149~166쪽.
- 24) 나정은(2017), 「교양교육으로서의 소프트웨어 교육 니즈 분석」, 『교양교육연구』 제11권 제3호, 한국교양교육학회, 63~89쪽.
- 25) 김성희·김규태·김지연·박주형·정진택(2018), 「〈수학기초〉와 〈기계학습〉 교과 사례를 통해 살펴 본 K-MOOC의 전략적인 운영 방법 탐색」, 『교양교육연구』 제12권 제1호, 한국교양교육학회, 123~139쪽.
- 26) 황인아·김인경(2020), 「교양적 소양(Cultivated Literacy)을 기르기 위한 수학적 추론 교과목 개발에 대한 연구」, 『교양교육연구』 제14권 제6호, 한국교양교육학회, 161~173쪽.
- 27) 김혜영·이은하(2019), 「대학 교양의 기초교육으로서의 양적추론(Quantitative Reasoning) 개설 현황과 분석」, 『교양교육연구』 제13권 제6호, 한국교양교육학회, 29~55쪽.
- 28) 김혜영(2020), 「21세기 핵심 역량 강화를 위한 대학 교양기초교육으로서의 데이터 리터러시(Data Literacy) 분석」, 『교양교육연구』 제14권 제6호, 한국교양교육학회, 147~159쪽.

한 논문과 아래에 기술된 기초 전공 분야별로 분류하기 어려운 논문들을 포괄하였다. 한 논문에서는 서울 시내 대규모 여러 대학을 대상으로 교양 과학 분야의 특징과 인문사회 분야와의 비중을 비교하였고,²⁹⁾ 다른 논문에서는 전국의 51개 대학의 과학 교양 이수 방식과 비중을 조사하였고 수강생들을 대상으로 한 설문 조사를 통해 우리나라에서 교양으로서의 과학교육이 나타내는 전반적인 문제와 해결방안을 제시하였다.³⁰⁾ 특정 기초과학 교과목으로 지정하기 어렵지만 과학교육에 대한 연구들이 4편 출판되었다. 이 중 2007년과 2008년에 발표된 두 논문³¹⁾은 영화를 보조 학습자료에 포함하여 과학에 대한 학생들의 관심을 끌고 학생들의 과학적 사고를 일정 정도 배양하는 데에 도움이 된다는 것을 보고하였고 다른 두 논문³²⁾은 본격적인 과학적 원리 소개보다 사회적 이슈에 중심을 둔 과학기술 내용으로 진행한 수업을 소개하고 있다. 이러한 수업들은 단편적인 지식 습득에 그칠 위험이 있고 교양 교육은 쉽고 편한 교과목이라는 오해 소지가 있음도 논의되었다.

과학적 사고력과 문제해결 능력 등의 과학적 역량은 기초과학

29) 김혜영·이은하·주양선(2017), 「교양교육으로서 과학교육의 현황 분석: 수도권 대규모 대학을 중심으로」, 『교양교육연구』 제11권 제2호, 한국교양교육학회, 373~411쪽.

30) 손항구·박진희·이관수(2018), 「대학 과학교양교육의 현황과 개선안 모색」, 『교양교육연구』 제12권 제4호, 한국교양교육학회, 199~224쪽.

31) 박희숙(2007) 「과학 기술 분야 교양과목의 영화 보조 학습자료 연구(1): 탐구학습 모형을 적용한 영화 “로렌조 오일”」, 『교양교육연구』 제1권 제2호, 한국교양교육학회, 25~37쪽; 박희숙(2008b), 「과학기술 분야 교양과목 사례 연구: 국민대학교의 “현대사회와 과학기술”을 중심으로」, 『교양교육연구』 제2권 제1호, 한국교양교육학회, 131~148쪽.

32) 김양희·김혜영(2012), 「과학기술 교양 교육의 현황 연구: 한국체육대학교의 ‘자연현상의 이해’, ‘컴퓨터활용1’ 과목을 중심으로」, 『교양교육연구』 제6권 제1호, 한국교양교육학회, 363~394쪽; 이은경·이기원·정남호(2016), 「과학기술시대의 교양과학교육: <자연과학프로젝트> 교과목 사례를 중심으로」, 『교양교육연구』 제10권 제3호, 한국교양교육학회, 297~324쪽.

교과목을 통해 본격적으로 배양될 수 있다. 따라서 교양으로서 기초과학 교과목이 개설되어 운영되는 것은 매우 중요하다 할 수 있다. 이와 관련해서 최근에 한국교양기초교육원 내의 교양과학연구회가 개발한 통합과학 교재에 관한 연구가 발표되었다. 김원섭 등³³⁾이 발표한 논문에서 많은 대학에서 사용될 것을 목표로 하여 개발된 통합과학 교과목의 개발 취지와 내용을 소개하고 있다.³⁴⁾

각 전공별로 교양으로서 개발된 기초과학 교과목에 대한 논문을 살펴보면, 물리의 경우, 생물학과 관련하여 발표된 논문³⁵⁾이 있지만, 물리학의 기본 원리를 포함하는 교과목은 없고 화학³⁶⁾과 지구과학³⁷⁾의 경우, 각각 1편씩이 발표되었다.

기초과학 분야에서 생물학에 관한 연구 결과가 11편으로 단연 많이 발표되었다. 우선, 생물학의 특징인 다학제적 성격에 대한 논의³⁸⁾가 발표되었고 일반생물학 성격의 교과목 전반에 대한 연구³⁹⁾도 발표되었다. 진화와 생식 등 생물학의 커다란 주제에 대

33) 김원섭·정진수·이덕환·김웅빈·김혜영·권영균·이보경(2019), 「대학 교양교육 으로서의 통합과학의 방향과 내용체계 구성」, 『교양교육연구』 제13권 제2호, 한국교양교육학회, 57~90쪽.

34) 4절의 통합과학 교재 『과학산책, 자연과학의 변주곡』에 관한 고찰이 이에 관한 내용이다.

35) 안호영(2012), 「통섭에 내재된 ‘생물학주의’: 물리학이 생물학에 끼친 영향을 중심으로」, 『교양교육연구』 제6권 제3호, 한국교양교육학회, 691~719쪽.

36) 이보경(2018), 「대학 일반화학 교과과정 변화의 쟁점과 함의」, 『교양교육연구』 제12권 제6호, 한국교양교육학회, 341~361쪽.

37) 김윤지(2018), 「지구 환경에 대한 비과학 전공 대학생들의 정신모형」, 『교양교육연구』 제12권 제4호, 한국교양교육학회, 225~243쪽.

38) 안호영(2012), 앞의 논문, 691~719쪽; 안호영(2013), 「교양교육을 위한 현대과학과 생명교육」, 『교양교육연구』 제7권 제3호, 한국교양교육학회, 237~226쪽.

39) 장수철·신주옥(2016), 「일반생물학 수업에서 첫 번째 단원(Introductory chapter) 이 제시하는 주제의 중요성」, 『교양교육연구』 제10권 제1호, 한국교양교육학회, 463~483쪽; 장수철·신주옥(2017), 「비이공계 또는 생물학 미전공자를 위한 ‘생명과학과 삶’ 교과목 개설과 운영」, 『교양교육연구』 제11권 제2호, 한국교양교육학회, 669~688쪽; 장수철·이보경·이재성(2012), 「대학과목선 이수제의 생물 교

한 연구⁴⁰⁾도 포함되었다. 이외에도 수업 방식에 대한 논의⁴¹⁾와 팬더믹 시대에 과학적 접근을 위한 일반생물학 수업 모델 제시⁴²⁾ 등도 연구되어 학술지에 포함되었다.

교양교육과 관련해서 과학 관련 교육과정이나 교육 프로그램에 대한 연구는 3편이 발표되었다. 대학 수준의 과학영재 교육에 대한 두 편의 논문⁴³⁾과 이공계 연구중심대학의 교양교육 과정이 지닌, 인문학 및 사회과학의 비중이 적은 불균형성을 지적한 논문⁴⁴⁾ 등이 포함된다.

『교양교육연구』에서 현재까지 과학 교과와 관련한 융복합교육에 관한 연구가 3편 발표되었다. 과학과 인문/사회학과의 융복합 수업 사례로 사회·과학 이슈에 대한 학생 위주의 수업을 진행한

과목 표준교육과정 개발 연구, 『교양교육연구』 제6권 제1호, 한국교양교육학회, 329~362쪽.

- 40) 박돈하·장수철(2018), 생물학에 기반 한 성 관련 교과목 운영과 결과: 연세대학교 ‘삶과 성’ 교과목을 중심으로, 『교양교육연구』 제12권 제5호, 한국교양교육학회, 37~59쪽; 윤혜섭·장수철(2020), 「일반생물학 수업을 위한 『종의 기원』 탄생에 대한 연구 - 다학제적 역량 배양을 위한 생물학 수업 모색」, 『교양교육연구』 제14권 제2호, 한국교양교육학회, 47~59쪽; 신주옥·장수철(2014), 「진화과학에 근거한 인간본성의 탐구로 구성된 교양과학수업이 통합적 세계관과 긍정체감에 미치는 영향」, 『교양교육연구』 제8권 제5호, 한국교양교육학회, 591~635쪽; 신주옥·장수철·성정희(2016), 「진화과학에 근거한 인간본성의 탐구를 통해 자연과학과 사회과학을 통합하는 성 관점을 형성하는 교양과학수업이 대학생의 성역할 고정관념에 미치는 영향」, 『교양교육연구』 제19권 제3호, 한국교양교육학회, 787~845쪽.
- 41) 주양선·이은하·김혜영(2018), 「기초교양으로서 생명과학 핵심개념의 이해를 위한 영상매체 활용」, 『교양교육연구』 제12권 제5호, 한국교양교육학회, 61~79쪽.
- 42) 조은희(2020), 「갑염병의 범세계적 유행에 대한 교양 생물학 교수 - 학습 모듈 제안」, 『교양교육연구』 제14권 제6호, 한국교양교육학회, 53~67쪽.
- 43) 권성호·최동석·김명숙·김영아·강경희(2010), 「대학 단계의 과학영재 특화교육 프로그램: 학생 선발 및 교육과정을 중심으로」, 『교양교육연구』 제4권 제1호, 한국교양교육학회, 237~254쪽; 김영아·권성호·이수철 (2010), 「대학 단계의 과학영재 특화교육프로그램: 만족도 평가를 중심으로」, 『교양교육연구』 제4권 제2호, 한국교양교육학회, 79~102쪽.
- 44) 김민정(2012), 「이공계 연구중심대학의 통합형 교양교육과정에 대한 연구」, 『교양교육연구』 제6권 제3호, 한국교양교육학회, 357~381쪽.

연구,⁴⁵⁾ 은유를 매개로 한 과학 융복합 교육의 시도,⁴⁶⁾ 빅히스토리
리와 천문학을 연계한 융합 교육⁴⁷⁾ 등이 해당한다.

이러한 기준에 따라 분류하기 쉽지 않은 논문들은 모두 3편이
었다. 논리학과 과학철학,⁴⁸⁾ 디지털 교육의 필요성,⁴⁹⁾ 이공계특
성화대학 교양교육⁵⁰⁾ 등의 내용으로 기초과학과 직접적인 관련
은 없지만, 이공계 관련 논문으로는 간주할 수 있어서 위 분류에
포함하였다.

2021년에는 8월 현재까지 43편의 논문이 출판되었는데 이 중,
융합적 성격의 논문과 생물학, 컴퓨팅적 사고와 소프트웨어 교과
목에 대한 논문 등 모두 4편이 과학, 이공계와 관련된 논문이다.

교육부는 과학 또는 수학 교과목을 통해 학생들이 배양할 수
있는 역량⁵¹⁾ 다섯 가지를 제안하였는데 이는 많은 수학자와 과학
자의 의견에 따른 것으로 본 연구에서도 활용하였다. 이 중, 과학
적 탐구능력, 과학적 사고력, 과학적 문제해결력 등이 과학 교과
목을 통해 배양되어야 할 학생들의 역량이라면, 이와 본격적으로
관련된 논문들은 분야별 기초 교과를 다루는 연구라 할 수 있다.

45) 송인화(2015), 「CSI: 영화를 통해 본 과학 - 사회적 쟁점'의 운용 사례를 통해 본 융복합교과의 운용과 기초역량의 강화」, 『교양교육연구』 제9권 제1호, 한국교양교육학회, 265~293쪽.

46) 안호영(2016), 「은유와 과학 융복합 교양교육의 만남」, 『교양교육연구』 제10권 제4호, 한국교양교육학회, 37~70쪽.

47) 김윤지(2019), 「빅 히스토리를 적용한 교양 과학사 융합교육의 사례 연구」, 『교양교육연구』 제13권 제5호, 한국교양교육학회, 81~98쪽.

48) 우정규(2010), 「교양(기초)교육으로서의 논리학 및 과학기술철학의 현황과 그 확대 방안」, 『교양교육연구』 제4권 제2호, 한국교양교육학회, 103~128쪽.

49) 윤성혜(2017), 「대학 교양교육으로서 디지털 시민교육(digital citizenship education)의 필요성과 방향」, 『교양교육연구』 제11권 제3호, 한국교양교육학회, 35~62쪽.

50) 김민정(2019), 「이공계특성화대학 교양교육에서의 WAC 프로그램 도입 사례 연구」, 『교양교육연구』 제13권 제5호, 한국교양교육학회, 211~237쪽.

51) 이미 각주 9에서 언급한 대로, 과학적 탐구능력, 과학적 사고력, 과학적 의사소통능력, 과학적 문제해결력, 과학적 참여와 평생학습능력이 해당한다.

‘수학과 양적 추론’과 ‘기초과학’ 관련 논문들이 해당한다고 볼 수 있는데, 이는 전체 60개의 논문 중 40.1%에 해당하는 24편으로, 발표된 논문의 총수인 1030편과 비교해 보면 매우 적은 편이다. 이러한 결과는 앞으로 교양으로서의 과학교육에 관한 더 많은 연구가 필요함을 웅변한다고 볼 수 있다. 이를 위한 여러 가지의 시도가 모색되어야 할 것으로 판단된다.

과학적 의사소통 능력의 배양도 중요하다. ‘글쓰기’와 ‘독서와 의사소통’에 해당하는 적지 않은 16편(26.6%)의 논문이 이에 해당한다. 이러한 교과목의 의의는 크며 앞으로도 이에 관한 연구는 활발하게 이루어져야 한다. 더불어 가능한 대로 과학 내용과의 밀접한 정도를 더 증가시키는 시도가 필요한 것으로 판단된다. 이에 대하여, 앞으로 글쓰기 교원과 과학 담당 교원 사이에서, 많고도 심도 있는 논의가 이루어질 필요가 있다.

4. 통합과학 교재 『과학산책, 자연과학의 변주곡』에 관한 고찰

대학생들에게 교양 교과목으로 자연에 대한 이해를 가르치는 교육 방법을 몇 가지로 나누어 살펴볼 수 있다. 첫째, 가장 단순한 방법으로, 물리학, 화학, 생물학, 지구과학 과목 중 최소 한두 개 과목을 수강하게 하여 과학적 사고방식과 지식을 특정 자연과학 과목을 이수하면서 익히게 하는 것이다. 둘째는 네 개의 자연과학 과목을 병렬적으로 연결하여 학습시키는 방법이다. 셋째는 물리학, 화학, 생물학, 지구과학 분야 각각의 칸막이를 뛰어넘는 통합적 내용을 담아 교육하는 것 등이 있을 수 있다. 학습자 개인의 사고 및 지식 습득 특성에 따라 위에 제시한 세 가지 방법

중에 개인적으로는 더 효율적인 것이 있을 수 있겠으나, 자연에 대한 이해와 과학적 사고방식의 습득을 과학 교양과목의 가장 큰 목표로 상정한다면 세 번째로 제시한 물/화/생/지의 통합적 교육이 갖는 장점이 분명히 존재한다. 또한, 현재 인류가 도달한 고도화한 과학기술 사회에서는 포괄적이면서 융합적인 사고를 할 수 있는 통합 교육이 절실하다.

통합 과학교육에 대한 국내대학의 진지한 노력을 경희대학교에서 찾을 수 있다. 경희대학교 후마니타스 칼리지에서 <빅뱅에서 문명까지>라는 교과목을 통해 선도적으로 통합 과학교육을 시행해 오고 있다.⁵²⁾ 이러한 전례를 모범으로 삼아, 통합 과학교육 발전을 위한 또 하나의 노력으로 새로운 교재를 개발하였다. 한국교양기초연구원의 지원으로 교양과학연구회를 구성하여 18명의 집필진이 2020년 말에 『과학산책, 자연과학의 변주곡』(이하 『과학산책』) 저서를 발간하였다.⁵³⁾ 모든 과학 분야를 포괄하면서 과학적 방법과 사고를 교육하는 것을 목표로 하는⁵⁴⁾ 이 저서는 2021년 1학기 동국대-연세대-충북대 연합 온라인 강의 과목인 <모든 이를 위한 과학, 자연과학의 통합적 이해>의 교재로 사용되었고, 세 대학의 세 명의 교수진이 협동 강의를 하였으며 세 대학의 100명 내외의 학생들이 동시 수강하였다.

52) 권영균(2017), 「빅뱅에서 인간까지」, 『한국교양교육학회 학술대회 자료집』, 한국교양교육학회, 35~39쪽; 김혜영, 이은하, 주양선(2016), 「과학은 대학의 교양 교육에 기여하는가?」, 『한국교양교육학회 학술대회 자료집』, 한국교양교육학회, 27~42쪽.

53) 국내에서, 교양으로서 대학의 통합 과학교육에 유용한 또 하나의 저서로, 『생각한다면 과학자처럼』(데이비드 헬펀드 지음, 노태복 옮김(2016))도 추천할 만하다. 이 책은 미국의 콜롬비아 대학에서 교재로 사용되는 책으로, 주로 양적 추론에 근거하여 과학적 방법론과 사고방법을 배양하는 데에 매우 유용한 것으로 판단된다.

54) 김원섭·정진수·이덕환·김응빈·김혜영·권영균·이보경(2019), 앞의 논문, 57~90쪽; 정진수(2019), 앞의 논문, 431~436쪽.

4.1. 『과학산책』 집필 의도

『과학산책』 저서 출간의 의미를 이해하기 위해 서문의 집필 의도에 관한 진술 일부를 그대로 옮기면 다음과 같다.

흔히 ‘과학’이라고 하면 과학적 지식만을 떠올리기 마련이다. 그러나 진정한 과학은 과학적 사고방식을 포함하는 훨씬 더 큰 범주를 의미한다. (중략) 과학은 처음부터 새로운 문명과 문화를 이끄는 원동력이었다. 이 책은 이 시기에 과학이 발견한 자연에 대한 새로운 이해를 소개하여, 문과와 이과를 망라한 모든 학생에게 과학의 참모습을 보여주고, 과학적 소양을 기를 수 있도록 하고자 집필되었다.

인용문에서 확인할 수 있듯이, 과학적 지식만을 전달하는 데에서 벗어나 과학적 사고방식을 전파하겠다는 집필 의도에 주목할 필요가 있는데, 실제로 저서의 1장 2절에서 30여 페이지에 걸쳐 과학적 사고방식의 의미를 기술하면서 강조하고 있다. 대학 현장에서 사용하는 화학 및 생물 교재를 살펴보면 보통 도입부인 1, 2장에서 특정 과학이 어떠한 것에 대해 이해하고 연구하는 학문인지를 기술하는데 치우쳐져 있어, 통합과학 교재에서 과학적으로 사고하는 방식을 도입부에서 주요하게 제시하는 것은 그 의미가 크다 할 수 있다. 실제로, 학부 교육을 마친 대학원 신입생들조차도 연구 계획을 수립하라고 하면 과학적 접근 방식을 이해하지 못하거나 익히지 못해 ‘의문으로부터 출발하여 가설을 세우거나 실험계획을 수립’할 줄 모르는 경우가 허다하다. 이는 주로 주어진 과학적 지식을 익히기에만 몰두하여 생긴 결과로 판단된다.

4.2. 『과학산책』의 구성

총 448쪽인 『과학산책』 저서의 전체적인 구성을 핵심어로 살펴보면 다음과 같다. 각 장의 마지막 부분마다 연습문제가 수록되어 있다.

- 1장: 과학 지식과 사고방식, 과학적 방법
- 2장: (법칙을 중심으로) 힘, 에너지, 열역학 법칙, 양자역학
- 3장: 아인슈타인 상대성 이론, 우주
- 4장: 원자, 분자, 생명 화합물
- 5장: 지구 역사 및 구조, 기후 변화
- 6장: 생명의 진화, 유전
- 7장: 과학기술과 문명

집필진 대표가 저서 출간 전에 집필 방향에 대해서 발표하였듯이⁵⁵⁾ 근본적인 자연법칙에서 시작하여 가능한 한 스토리텔링 형식을 취해 독자들이 자연과학을 쉽게 이해하도록 구성하였다. 즉, 스토리텔링 형식을 통해 과학적 지식 습득에만 치중하지 않고 과거 과학자들이 그 원리를 찾아가는 방법을 대학 수강생이나 독자가 학습하게 하였고, 분과별 연계성을 사교하게 노력한 것이다. 그리고, 앞서 언급한 세 개 대학의 연합강의에서는 1장-4장-5장-6장-2장-3장-7장순으로 강의를 전개한 것으로 보아, 각 장은 어느 정도 독립적 완성도를 가진다고 판단할 수 있다. 각 자연과학 학문별 특성상 학문간 연계성이 높은 것도 있고 낮은 것도 있는데, 특성상 관계성이 높은 물리학-지구과학, 물리학-

55) 정진수(2019), 앞의 논문, 431~436쪽.

화학(원자) 등은 그 연계성이 스토리텔링에 의해 자연스럽게 드러났다.

2장 1절에서는 물리학의 기본적인 힘과 양자역학을 다루고 있어, 근본적인 자연법칙으로부터 출발하여 논의를 전개한다는 집필진의 집필 방향을 드러내고 있다. 이 ‘근본적인 법칙으로부터 출발’은 작은 문제점을 나타내는데, 근본 법칙 내용 자체가 원래 어려운 부분이기도 하고, 방대한 지식에 대해 역사적 순서에 의거한 스토리텔링 전개가 길어지다 보니 맥락을 이해하면서 읽기에 다소 어려움이 있다. 집필진은 가능한 한 수식을 본문 안에 포함하지 않거나 별도의 상자를 사용해서 설명하는 것을 원칙으로 하겠다고 하였는데,⁵⁶⁾ 해당 부분은 예외적으로 수식을 개조식으로 표현하는 것이 독자의 이해를 증진 시키는 데에 도움이 된다고 사료된다. 또한, 과학적 지식을 이해하기 쉽도록 그림을 다량 삽입하는 것이 시각적으로 학습 효과가 클 것으로 판단된다.

5장 2절에서는 기후 위기와 대응을 기술하고 있는데 주로 지구 온난화에 관한 기술이다. 지구 온난화 문제가 인류 문명에 관한 중요한 통합 과학적 지식이고 원인과 결과를 해석할 수 있는 과학적 사고 방법의 훈련이 될 수 있는 것은 맞지만, 전체 저서의 양적 균형을 생각해볼 때 차지하는 양이 많다고 볼 수 있다.

6장의 경우, 생명 현상을 이해하기에 필요한 주요 개념들이 대부분 포함되어 있어 다른 전공과의 연계성과 함께 생명과학의 특징을 이해하는 데에 도움을 제공할 것으로 보인다. 다른 장과 마찬가지로, 비교적 난이도가 높지 않지만, 과학 용어가 많이 포함되어 독자들이 유전, 대사, 진화 등의 원리를 이해하는 데에 어려움을 겪을 수 있다.

56) 정진수(2019), 앞의 논문, 431~436쪽.

4.3. 더 나은 『과학산책』을 위하여

통합과학을 교육하기 위해 어떤 유형의 교재 혹은 저서를 만들어야 할지, 꼭 포함되어야 할 내용들은 무엇인지, 수준과 난이도를 어느 정도로 할지 등등의 다양하고 서로 복잡하게 얽혀있는 문제들을 장시간의 사전 연구와 전문가들의 자문을 통해 풀어내고 출간된 책이 『과학산책』이다.⁵⁷⁾ 이미 내부적으로 검토가 되었었거나 논쟁이 되었었을 수도 있을 만한 부분이지만 몇 가지 제안이 가능하다.

4.3.1. 실험

1장에서 언급하고 있듯이, 과학적 사고의 전개 혹은 과학적 접근 방법을 학습시키는 것이 대단히 중요하다. 이후 장에서도 서술적 이야기 전개로 과학자들의 사실이나 규칙 발견에 관한 과학적 접근 방법을 익히도록 하고 있다. 예를 들어 빛의 속도 측정에 관한 Fizeau의 실험을 3장 1절 초반부에서 소개하고 있다. 여기에서 더 나아가 과학적 접근 방법에 대해서 독자들이 연습할 수 있는 비교적 쉬운 예를 1장 본문에 추가하는 것을 제안할 수 있다. 각 학문 분과별로 오랜 기간 많은 실험이 진행되어 오고 있으므로, 그중 과학적 접근 방법을 쉽게 따라 해 볼 수 있는 실험을 각 분과에서 한 개 정도씩 추천받는 일은 무리 없이 진행될 수 있다. 그중 한 개 정도를 취사선택하여, 실험을 고안하는 사고의 흐름과 실험을 행하는 방법을 쉽게 기술해서 본문에 포함하고 나머지는 연습문제에 포함할 것을 제안한다. 화학 분야에서 예를 들면, 낮은 난이도로, 물질의 몰 질량을 알아내는 실험, 조금 높은

57) 김원섭·정진수·이덕환·김응빈·김혜영·권영균·이보경(2019), 앞의 논문, 57~90쪽.

난이도로, 아보가드로 상수를 결정할 수 있는 실험 또는 반응 속도에 영향을 미치는 인자들에 대한 실험 등을 들 수 있다.

4.3.2. 통합적 사고 배양을 위하여

『과학산책』은 서술적 스토리텔링 형식을 활용하여 읽는 이로 하여금 각 과학학문 분과별 연계성을 파악하게 하고 있다. 이러한 장점을 더 확대하기 위한 것으로, 짧은 절 정도의 분량으로 물리학, 화학, 생물학, 지구과학에서 차별적이면서 융합적으로 접근할 수 있는 주제를 예로 다룬다면 분과별 연계성 인식에 더 많은 도움을 줄 수 있을 것이다.

4개 과학영역에서 접근할 수 있는 주제의 일례로 물(water)을 생각해 볼 수 있다. 물을 주제로 삼아, 각각의 영역에서 물의 결합을 설명하기 위한 양자역학에 근거한 오비탈 이론, 수소 결합을 포함하는 입자간 힘, 생명 분자에서의 친수성과 소수성 현상, 지구상의 해수와 담수, 환경 문제에서의 물 등에 접근할 수 있다. 이는 단편적인 예이고, 집필진의 구성에 따라 물과 관련된 대단히 많은 소주제들을 발굴할 수 있으리라고 예상된다.

4.3.3. 유효숫자, 핵 과학, 화학 반응

유효숫자, 핵 과학, 화학 반응, 세 가지 부분의 추가를 제안하고자 한다. 방대한 자연과학 지식 중에 이 책에 담길 내용들을 간추려 뽑아내기 위해 대단히 많은 노력과 어려움이 있었을 것으로 충분히 짐작하지만, 몇 가지 의견을 기술하고자 한다.

(1) 현장에서 강의와 연구를 하다 보면 학생들이 유효숫자의 개념과 활용에 대해서 처음 듣는다는 언급을 자주 접한다. 유효숫자에 관한 내용은 4개 과학영역 중 어느 영역에도 속하지 않은 것으로 인식되기 때문인지 이에 대한 학습이 부실한 것 같다. 대

학 신입생들 대부분이 유효숫자 개념에 대해서 거의 기억을 못하는데, 그 결과, 한 학기 내내 이와 관련된 질문들이 이어진다. 대학 신입생들뿐만이 아니라 학부 졸업을 앞둔 학생들이나 심지어 대학원 신입생들조차도 일부는 온도계 눈금을 보고 온도 측정값을 과학적으로 기재하지 못하고 있다.⁵⁸⁾ 마치 과학적 접근 방법 교육을 과학교육 초반에 따로 하지 않는 것처럼, 유효숫자의 개념과 활용에 대한 학습이 진지하게 이루어지지 않고 있으므로 통합과학 교재에서는 이 부분을 반드시 포함시켜야 할 것으로 판단된다. 측정이 가질 수밖에 없는 오차를 인식하고 유효숫자 개념을 가지고 있는 측정값을 기록하고 이를 연산 과정에서 잘못 활용하지 않도록 하는 것이 과학적 사고방식의 기본이 되고 세상의 과학을 읽는 데에 큰 도움이 될 것이다.

(2) 방사능, 핵분열, 핵융합 등을 다루는 핵 과학은 중요한 주제이다. 그 근거는 다음과 같다. 첫째, 스토리텔링의 큰 틀에서도 주요한 출발점 중의 하나인 핵이 중심 주제이다. 둘째, 4가지 학문 분야 간의 연계성도 높다. 셋째, 이는 현대 문명의 대중적 논쟁점 안에 포함된 주제이다. 이러한 세 가지 의미를 감안하여, 핵 과학에 관한 기술이 이 책에 상당량 추가되어야 할 것으로 판단된다.

(3) 이 책에서는 화학 반응에 관해 4장 2절에서 약 2쪽에 걸쳐 간략히만 다루고 있다. 화학 반응은 항상 우리 주위에서 일어나는 현상이어서 그 현상이 많은 호기심을 자극하기도 하지만 일상적으로 보이는 흔하다는 특성 때문에 많은 오해를 불러일으키게

58) Ji, Y. & Jho, H.(2019), "College Students' Understanding of the Measurement Skill and Error in Reports on a Small Mass Experiment(작은 질량 측정 실험 보고서에서 나타난 대학생들의 측정과 오차 이해)", *New Physics: Sae Mulli* 69(5), 한국물리학회, 547~558쪽.

도 한다. 에너지를 가진 입자들의 충돌이 반응의 시작점이라는 것을 명확히 이해할 필요가 있어, 화학 반응의 “충돌 모형 및 활성화 에너지” 부분이 추가되어야 한다고 판단된다. 또한, 학문 간 연계성을 강화하는 측면에서 생명과학과 에너지 과학의 근간인 산화/환원 반응 및 반응열의 근본에 관한 기술, 그리고 이 저서의 지구, 기후, 생명 부분 등에서 여러 차례 언급된 자연이 보여주는 (동적)평형의 되먹임(feedback) 현상을 이해하기 위한 화학평형(르 샤틀리에 원리) 등을 추가할 것을 제안한다.

4.3.4. 그림

마지막으로, 앞의 물리학의 기본적인 힘과 양자역학을 다루고 있는 2장 1절에 대한 논의에서도(4.2) 밝혔듯이 과학 분야에서는 그림을 이용한 시각적 학습 효과가 크므로 그림을 저서 전체에 걸쳐 대폭 삽입하여 독자의 이해도 증진에 도움을 주는 것이 중요하다. 더불어, 몇몇 장에서, 현재 삽입된 몇몇 그림의 경우에 본문 내용과 명확히 연결하는 표시나 문구를 사용하지 않은 것이 발견되는데 이의 개선이 필요하다.

5. 결론

교양으로서 과학교육에 관한 연구를 살펴보기 위하여, 본 연구는 국외와 국내의 학술지를 살펴보았다. 우선 연구내용을 보면, 비록 상세하게 살펴보면 보완이 필요한 점도 많지만, 외국의 경우와 비교하여 국내의 연구내용과 주제는 커다란 분류에 따르면 큰 차이가 없는 것으로 판단된다. 그러나 양적인 면에서는, 『교양 교육연구』에서 수학과 과학 관련 연구논문의 비중이 매우 작다

는 것이 문제점으로 분석된다. 따라서 이러한 이 문제점에 대해서 지속적인 관심을 가지고 대책을 세워야 할 것으로 보인다. 이 문제점의 중요성을 인지한 ‘몇몇’ 교·강사가 연구활동에 더 매진해야 하겠지만 근본적으로는 더 많은 이공계 교수들이 교양으로서의 과학교육에 더 많이 관여할 수 있도록 노력해야 한다.

또한 본 연구는 통합과학 교재로 사용할 것을 겨냥하여 개발한 『과학산책, 자연과학의 변주곡』에 대하여 살펴보았다. 이 책에 대한 비판과 제언을 나열한 기본 전제는 이 책의 장점과 더불어 교육적인 면에서 결실을 맺기 바라는 데에 있다. 그래서, 이 저서를 더 개선하는 것도 앞으로 지속해야 할 과제이지만, 이 저서를 활용할 교과 개발도 매우 중요한 과제라고 판단한다. 이 책을 교재로 택한 교과목이 여러 대학에서 개설된다면 수업 진행에 따른 저서의 피드백이 가능할 것이다. 이에 근거하여 저서의 내용이 더 개선된다면 더 많은 교과가 개설되는 선순환도 노려볼 수 있다.

이와 같이, (수학과) 과학 교과목에 대한 의미 있는 연구가 진행되고 저서가 개발되더라도 이를 활용할 수 있는 교과과정이 전제되지 않으면 모두 헛된 시도로 끝날 수 있다. 소위 수도권 주요 대학을 포함하여 우리나라의 많은 대학의 경우, 인문학과 사회과학을 전공하는 학생들을 비롯한 비이공계 학생들이 교양 교과과정에서 수학 또는 과학 교과목을 일부만 수강하거나 전혀 수강하지 않더라도 졸업에 지장이 없다. 이는, 서두에서 밝힌 바와 같이, 현재와 미래의 과학기술 사회에 필요한 인재를 배양하는 데에 적절치 않고 선진 교육 체계와도 거리가 있다. 본 연구와 같이, 교양으로서 과학교육에 관한 연구와 그 성과를 돌아보는 일도 중요하지만, 교육계와 대학이 나서서 전체 대학생들이 교양으로서 수학과 과학 교과를 수강하게 하는 제도적 장치 마련이 필수적이라는 점을 다시 한번 강조한다.

참고문헌

- 교양과학연구회(2020), 『과학산책, 자연과학의 변주곡』, 청아출판사.
- 교육부(2015), 『고등학교 과학과 교육과정』, 교육부 고시 제2015-74호 [별책 9].
- 권성규(2017a), 「기초설계와 공학글쓰기 연계 수업 사례」, 『교양교육 연구』 제11권 제1호, 한국교양교육학회.
- 권성규(2017b), 「공학설계와 공학글쓰기를 통합해서 가르치는 배경의 이해」, 『교양교육연구』 제11권 제4호, 한국교양교육학회.
- 권성호·최동석·김명숙·김영아·강경희(2010), 「대학 단계의 과학영재 특화교육프로그램: 학생 선발 및 교육과정을 중심으로」, 『교양 교육연구』 제4권 제1호, 한국교양교육학회.
- 권영균(2017), 「빅뱅에서 인간까지」, 『한국교양교육학회 학술대회 자료집』, 한국교양교육학회.
- 김민정(2012), 「이공계 연구중심대학의 통합형 교양교육과정에 대한 연구」, 『교양교육연구』 제6권 제3호, 한국교양교육학회.
- 김민정(2019), 「이공계특성화대학 교양교육에서의 WAC 프로그램 도입 사례 연구」, 『교양교육연구』 제13권 제5호, 한국교양교육학회.
- 김상길(2007), 「바람직한 공학교육인증제도(ABEEK) 시행을 위한 교양교육의 역할과 과제에 대한 연구」, 『교양교육연구』 제1권 제1호, 한국교양교육학회.
- 김성희·김규태·김지연·박주형·정진택(2018), 「〈수학기초〉와 〈기계학 습〉 교과 사례를 통해 살펴 본 K-MOOC의 전략적인 운영 방법 탐색」, 『교양교육연구』 제12권 제1호, 한국교양교육학회.
- 김양희(2014), 「대학 컴퓨터 실습 교양과목의 효율적 운영 방안 연구」

- 국가 공인자격증 ITQ 자격 취득을 위한 체육 대학 학생들의 수업 운용을 중심으로, 『교양교육연구』 제8권 제3호, 한국교양교육학회.
- 김양희·김혜영(2012), 「과학기술 교양 교육의 현황 연구: 한국체육대학교의 ‘자연현상의 이해’, ‘컴퓨터활용1’ 과목을 중심으로」, 『교양교육연구』 제6권 제1호, 한국교양교육학회.
- 김영아·권성호·이수철(2010), 「대학 단계의 과학영재 특화교육프로그램: 만족도 평가를 중심으로」, 『교양교육연구』 제4권 제2호, 한국교양교육학회.
- 김원섭·정진수·이덕환·김웅빈·김혜영·권영균·이보경(2019), 「대학 교양교육으로서의 통합과학의 방향과 내용체계 구성」, 『교양교육연구』 제13권 제2호, 한국교양교육학회.
- 김윤지(2018), 「지구 환경에 대한 비과학 전공 대학생들의 정신모형」, 『교양교육연구』 제12권 제4호, 한국교양교육학회.
- 김윤지(2019), 「빅 히스토리를 적용한 교양 과학사 융합교육의 사례 연구」, 『교양교육연구』 제13권 제5호, 한국교양교육학회.
- 김정식(2007), 「“공학소양교육”의 지향과 현실적 문제」, 『교양교육연구』 제1권 제1호, 한국교양교육학회.
- 김정식(2008), 「공과대학 교과목 및 프로그램 평가를 위한 Course embedded assessment의 분석과 개선」, 『교양교육연구』 제2권 제1호, 한국교양교육학회.
- 김정이(2017), 「공과대학 글쓰기 과목에서 사용자 경험 디자인 관점의 UI 글쓰기 수업 모형 구성 연구」, 『교양교육연구』 제11권 제5호, 한국교양교육학회.
- 김지현·신의항(2017), 『대학의 학부 교육: 세계 대학의 우수 사례』, 교육과학사.
- 김혜영(2020), 「21세기 핵심 역량 강화를 위한 대학 교양기초교육으로

- 서의 데이터 리터러시(Data Literacy) 분석」, 『교양교육연구』 제 14권 제6호, 한국교양교육학회.
- 김혜영·이은하(2019), 「대학 교양의 기초교육으로서의 양적추론 (Quantitative Reasoning) 개설 현황과 분석」, 『교양교육연구』 제 13권 제6호, 한국교양교육학회.
- 김혜영·이은하·주양선(2016), 「과학은 대학의 교양교육에 기여하는가?」, 『한국교양교육학회 학술대회 자료집』, 한국교양교육학회.
- 김혜영·이은하·주양선(2017), 「교양교육으로서 과학교육의 현황 분석: 수도권 대규모 대학을 중심으로」, 『교양교육연구』 제11권 제2호, 한국교양교육학회.
- 김희동·지인영(2009), 「공학교육인증제도의 학습성과와 교양교육」, 『교양교육연구』 제3권 제1호, 한국교양교육학회.
- 나민애(2019), 「학습자 수준 분석을 통한 서평 교육 활성화 방안 연구 - 대학 이공계열 신입생에 대한 분석 독서교육을 중심으로」, 『교양교육연구』 제13권 제6호, 한국교양교육학회.
- 나정은(2017), 「교양교육으로서의 소프트웨어 교육 니즈 분석」, 『교양교육연구』 제11권 제3호, 한국교양교육학회.
- 박돈하·장수철(2018), 생물학에 기반 한 성 관련 교과목 운영과 결과: 연세대학교 ‘삶과 성’ 교과목을 중심으로」, 『교양교육연구』 제 12권 제5호, 한국교양교육학회.
- 박희숙(2007), 「과학 기술 분야 교양과목의 영화 보조 학습자료 연구 (1): 탐구학습 모형을 적용한 영화 “로렌조 오일”」, 『교양교육연구』 제1권 제2호, 한국교양교육학회.
- 박희숙(2008a), 「과학기술 분야 교양과목에서 과학글쓰기 지도 사례 연구: 국민대학교의 “현대사회와 과학기술”을 중심으로」, 『교양교육연구』 제2권 제2호, 한국교양교육학회.
- 박희숙(2008b), 「과학기술 분야 교양과목 사례 연구: 국민대학교의

- “현대사회와 과학기술”을 중심으로, 『교양교육연구』 제2권 제1호, 한국교양교육학회.
- 손나경(2019), 「과학소설(SF)을 통해 배우는 서사적 추진력 - 과학소설(SF) 대상 교양교육 과목의 설계와 검토」, 『교양교육연구』 제13권 제5호, 한국교양교육학회.
- 손항구·박진희·이관수(2018), 「대학 과학교양교육의 현황과 개선안 모색」, 『교양교육연구』 제12권 제4호, 한국교양교육학회.
- 송인화(2015), 「CSI: 영화를 통해 본 과학 - 사회적 쟁점’의 운용 사례를 통해 본 융복합교과의 운용과 기초역량의 강화」, 『교양교육연구』 제9권 제1호, 한국교양교육학회.
- 신윤경(2014), 「이공계 글쓰기 수업에서 문학 텍스트 활용의 당위성 연구: 비판적 읽기, 쓰기를 중심으로」, 『교양교육연구』 제8권 제3호, 한국교양교육학회.
- 신주옥·장수철(2014), 「진화과학에 근거한 인간본성의 탐구로 구성된 교양과학수업이 통합적 세계관과 성장체감에 미치는 영향」, 『교양교육연구』 제8권 제5호, 한국교양교육학회.
- 신주옥·장수철·성정희(2016), 「진화과학에 근거한 인간본성의 탐구를 통해 자연과학과 사회과학을 통합하는 성 관점을 형성하는 교양과학수업이 대학생의 성역할 고정관념에 미치는 영향」, 『교양교육연구』 제19권 제3호, 한국교양교육학회.
- 심영덕(2017), 「빅데이터 시대와 과학기술 글쓰기의 실제」, 『교양교육연구』 제11권 제1호, 한국교양교육학회.
- 안호영(2012), 「통섭에 내재된 ‘생물학주의’: 물리학이 생물학에 끼친 영향을 중심으로」, 『교양교육연구』 제6권 제3호, 한국교양교육학회.
- 안호영(2013), 「교양교육을 위한 현대과학과 생명교육」, 『교양교육연구』 제7권 제3호, 한국교양교육학회.

- 안호영(2016), 「은유와 과학 융복합 교양교육의 만남」, 『교양교육연구』 제10권 제4호, 한국교양교육학회.
- 우정규(2010), 「교양(기초)교육으로서의 논리학 및 과학기술철학의 현황과 그 확대 방안」, 『교양교육연구』 제4권 제2호, 한국교양교육학회.
- 윤경미·황순희(2017), 「공과대학생의 일상적 창의성과 사고양식의 관계」, 『교양교육연구』 제11권 제2호, 한국교양교육학회.
- 윤성혜(2017), 「대학 교양교육으로서 디지털 시민교육(digital citizenship education)의 필요성과 방향」, 『교양교육연구』 제11권 제3호, 한국교양교육학회.
- 윤혜섭·장수철(2020), 「일반생물학 수업을 위한 『종의 기원』 탄생에 대한 연구 - 다학제적 역량 배양을 위한 생물학 수업 모색」, 『교양교육연구』 제14권 제2호, 한국교양교육학회.
- 이경희(2017), 「과학의 고전읽기 교육사례 연구: 토머스 헉슬리의 로마니즈 강연 『진화와 윤리』를 중심으로」, 『교양교육연구』 제11권 제1호, 한국교양교육학회.
- 이보경(2018), 「대학 일반화학 교과과정 변화의 쟁점과 함의」, 『교양교육연구』 제12권 제6호, 한국교양교육학회.
- 이소연(2019), 「이공계 대학 글쓰기 교육 현황과 개선 방안 연구 - 서강대학교 사례를 중심으로」, 『교양교육연구』 제13권 제4호, 한국교양교육학회.
- 이은경 이기원, 정남호(2016), 「과학기술시대의 교양과학교육: <자연과학프로젝트> 교과목 사례를 중심으로」, 『교양교육연구』 제10권 제3호, 한국교양교육학회.
- 이현민(2020), 「Computational Thinking 함양을 위한 Art Coding 교육 사례연구」, 『교양교육연구』 제14권 제1호, 한국교양교육학회.
- 장수철·신주옥(2016), 「일반생물학 수업에서 첫 번째 단원(Introductory

- chapter)이 제시하는 주제의 중요성], 『교양교육연구』 제10권 제1호, 한국교양교육학회.
- 장수철·신주옥(2017), 「비이공계 또는 생물학 미전공자를 위한 ‘생명과학과 삶’ 교과목 개설과 운영」, 『교양교육연구』 제11권 제2호, 한국교양교육학회.
- 장수철·이보경·이재성(2012), 「대학과목선 이수제의 생물 교과목 표준 교육과정 개발 연구」, 『교양교육연구』 제6권 제1호, 한국교양교육학회.
- 정진수(2019), 「대학 교양교육 통합과학 교재개발 연구」, 『한국교양교육학회 학술대회 자료집』, 한국교양교육학회.
- 조은희(2020), 「감염병의 범세계적 유행에 대한 교양 생물학 교수 - 학습 모듈 제안」, 『교양교육연구』 제14권 제6호, 한국교양교육학회.
- 주민재(2014), 「‘탐구적 과학 글쓰기’에 근거한 연구보고서 쓰기 프로그램의 개발과 적용」, 『교양교육연구』 제8권 제2호, 한국교양교육학회.
- 주양선·이은하·김혜영(2018), 「기초교양으로서 생명과학 핵심개념의 이해를 위한 영상매체 활용」, 『교양교육연구』 제12권 제5호, 한국교양교육학회.
- 최윤희(2017), 「이공계열 학생의 글쓰기 인식에 대한 연구: K대학을 중심으로」, 『교양교육연구』 제11권 제1호, 한국교양교육학회.
- 최윤희·서민화(2010), 「공과대학생의 직업흥미유형과 지능 및 학업성취도와의 관계」, 『교양교육연구』 제4권 제1호, 한국교양교육학회.
- 한진영·이현정·최영완(2018), 「융합교양교육이 공학인재의 소프트스킬 향상에 미치는 효과」, 『교양교육연구』 제12권 제2호, 한국교양교육학회.
- 현남숙(2014), 「과학기술의 대중적 소통과 바꿔쓰기 교육」, 『교양교육

- 연구』 제8권 제3호, 한국교양교육학회.
- 황순희·윤경미(2015), 「공과대학생의 일상적 창의성과 보편적 의사소통능력의 상관관계 탐색」, 『교양교육연구』 제9권 제3호, 한국교양교육학회.
- 황순희·윤경미(2016), 「공과대학생의 의사소통능력과 사고양식의 관계」, 『교양교육연구』 제10권 제3호, 한국교양교육학회.
- 황영미·윤정안(2017), 「스마트 기기를 활용한 공학에세이 쓰기 교육 모델」, 『교양교육연구』 제11권 제3호, 한국교양교육학회.
- 황인아·김인경(2020), 「교양적 소양(Cultivated Literacy)을 기르기 위한 수학적 추론 교과목 개발에 대한 연구」, 『교양교육연구』 제14권 제6호, 한국교양교육학회.
- 데이비드 헬펀드 지음, 노태복 옮김(2016), 『생각한다면 과학자처럼』, 더 퀘스트.
- Ji, Y. & Jho, H.(2019), “College Students' Understanding of the Measurement Skill and Error in Reports on a Small Mass Experiment(작은 질량 측정 실험 보고서에서 나타난 대학생들의 측정과 오차 이해)”, *New Physics: Sae Mulli* 제69권 제5호, 한국물리학회.

Abstract

Looking at Research on Science Education as General Education in Korea and Suggestions on the Book 『Strolling with Science, A Cannon of Natural Sciences』

Cho, Hyeon Mo & Chang, Soo Chul

Keywords: 『Strolling with Science, A Cannon of Natural Sciences』, Research on Science Education, General Education, 『Korean Journal of General Education』, Age of Science and Technology

In order to figure out the situation of science education as general (and/or liberal) education at university in Korea, we examined research articles on science education and a book published targeting integrated science, 『Strolling with Science, A Cannon of Natural Sciences』. The papers published in 『Korean Journal of General Education』, a major Korean Journal of general (and/or liberal) education, were intensively analyzed. Based on the analysis of the articles published from 2007 to 2020, what we found is that the number of articles on science education was very small (60 articles/1,030 articles in total) and further the number of articles that cover directly cultivation of scientific literacy was even fewer. In the age of science and technology, these results demonstrate serious need of action for more and diverse research on science education. The

publication of 『Strolling with Science, A Cannon of Natural Sciences』 is meaningful, since it is designed for integrated science education. This book is a result of endeavor for cultivation of students' scientific literacy and is written in narrative storytelling in style, helping students to understand the connection among various fields of basic science. In addition, it is expected that the book will become more meaningful if some topics including the understanding of measured values (significant figures), well-organized examples for cultivation integrative thinking, and specific examples of experimental planning are added.

이 논문은 2021년 9월 10일까지 투고 완료되어 2021년 9월 17일부터 2021년 10월 4일까지 심사위원이 심사하고 2021년 10월 19일 심사위원 및 편집위원 회의에서 게재 결정된 논문임.