

과학과 교육과정 성취기준과 교과서의 사회정서학습 요소 분석

김서영 · 박현주*

조선대학교 화학교육과

(접수 2021. 11. 17; 게재확정 2022. 2. 16)

Analysis of Science Social Emotions Learning on Secondary Science Curriculum Achievement Standards and Textbooks

Seo Young Kim and Hyun Ju Park*

Department of Chemistry Education, Chosun University, Gwangju 61452, Korea.

*E-mail: hjapark@chosun.ac.kr

(Received November 17, 2021; Accepted February 16, 2022)

요 약. 본 연구는 2015 개정 과학과 교육과정에서 중등학교의 모든 학생들이 이수해야 하는 공통과목인 중학교 과학, 고등학교 통합과학과 과학탐구실험의 성취기준 139개와 교과서 활동 496개를 대상으로 과학과 사회정서학습 요소를 분석하였다. 교육과정 성취기준의 경우, 7개의 과학과 사회정서학습 요소 중 ‘문화적 이해’는 거의 포함되지 않았고, ‘수리’, ‘창의적 사고’는 중학교에서 높은 빈도로 나타났으며, ‘비판적 사고’, ‘사회적 기술’, ‘윤리적 이해’는 고등학교에 높은 빈도로 포함되어 있었다. 교과서 활동의 경우, 중학교와 고등학교의 사회정서학습 요소의 경향성이 비슷하게 나타났다. ‘비판적 사고’, ‘창의적 사고’, ‘사회적 기술’ 등이 중점적으로 제공되고, ‘윤리적 이해’와 ‘문화적 이해’는 제한적으로 반영되어 있었다. 총체적인 사회정서학습 요소 함양을 위해서는 교육과정 성취기준의 구체화 또는 교과서 활동 및 교수-학습 과정에서의 보완 등이 필요하다.

주제어: 사회정서학습, 중학교 과학, 고등학교 통합과학, 과학탐구실험, 교육과정 성취기준

ABSTRACT. This study investigated and analyzed the social and emotional learning components of middle school science, and high school integrated science and science inquiry experiments, which are common subjects that all students must complete. The subjects of analysis were 139 achievement standards of science and curriculum and 496 activities included in textbooks. The research results are as follows. In the case of curriculum achievement standards, ‘cultural understanding’ was hardly included among the seven science and social-emotional learning elements, ‘numeracy’ and ‘creative thinking’ appeared high in middle school, ‘critical thinking’, ‘social technology’ and ‘ethical understanding’ were included with high frequency in high school. And in the case of textbook activity, the tendency of social-emotional learning elements in middle school and high school was similar. ‘critical thinking’, ‘creative thinking’, and ‘social skills’ were mainly provided, while ‘ethical understanding’ and ‘cultural understanding’ were reflected in a limited way. In order to cultivate the elements of overall social-emotional learning, it is necessary to specify the achievement standards of the curriculum or to supplement the textbook activities and teaching-learning process.

Key words: Social emotional learning, Middle school science, High school integrated science, Science inquiry experiments, Curriculum achievement standards

서 론

제4차 산업혁명과 인공지능 시대에서 인간 고유의 능력의 중요성이 부각되고, 인간 고유의 역량을 강화하는 인성 및 사회성 교육에 대한 사회적 요구가 커지고 있다.^{1,2} 특히 글로벌 코로나 팬데믹으로 온라인 원격수업과 사회적 거리두기 등이 지속되면서 대면 수업에서 자연스럽게 이루어지던 사회성 교육의 필요성이 더욱 강조되고 있다. 우리나라는 「인성교육진흥법」을 제정하고 「제1차 인

성교육 종합계획(2016~2020)」을 발표하여 학교에서 의무적으로 인성교육을 시행하도록 하였으나 이벤트 또는 단발성 프로그램으로 진행되는 등 인성교육의 문제점들이 나타났다.³ 「제2차 인성교육 종합계획(2021~2025)」은 인성교육의 문제점을 개선하고, 정규 교과 교육과정에서 인성교육을 실행함으로써 실질적인 교육적 효과를 나타내도록 하였다.³

사회성과 정서의 발달은 개인의 인성 발달에 중요한 요인이며⁴⁻⁶ 사회정서학습(Social and Emotional Learning,

SEL)은 사회성과 정서 역량의 발달을 목표로한 인성교육의 구체적이며 중요한 전략으로 주목받고 있다. SEL은 학습자들이 건강한 정체성을 개발하고 스스로의 감정을 관리하며, 타인을 배려하고 공감을 느끼며, 긍정적인 관계를 형성하고 유지하고, 개인과 집단의 목표를 달성하고 책임감 있는 결정을 내리는 데 필요한 지식, 기술, 태도를 학습하고 적용하는 과정이다.⁷ SEL은 학교 교과 교육에서 인성적 요소를 적극적으로 포함해야 함을 강조한다.^{8,9} 2016년 세계경제포럼(World Economic Forum)의 ‘새로운 교육 비전 보고서’에서도 SEL의 중요성을 강조하였다.¹⁰

국내외에서 관련 연구가 수행되었다. OECD 9개 국가에서 조사된 SEL분석 결과에 따르면, SEL은 학습, 건강, 사회성, 청소년 문제 행동 예방 등 다양한 부분에 걸쳐 긍정적인 효과를 보였다.¹¹⁻¹⁵ 우리나라의 경우, 다양한 교과와 연계된 SEL연구들이 수행되었다.^{16,17} 국어과에서 SEL 통합 수업모형을 개발하고, 중학생의 국어수업 참여도와 정서지능 향상에 효과가 있음을 발표했다.^{18,19} 사회과에서 사회갈등문제 해결을 위한 수업모형을 개발하여 인지적, 정서적, 행동적 영역들이 신장됨을 조사하였다.²⁰ 도덕과에서 SEL과 도덕 교과의 연계성이 높음을 제시하고, 학교 도덕 수업에 적용한 결과로 교우 관계의 질이 개선되었음을 보고하였다.²¹⁻²⁴ 음악과에서 음악과 SEL 수업모형을 개발하여 음악 수업에서 실천할 수 있는 방안을 모색하였고, 프로그램이 학생들의 사회정서와 회복탄력성에 효과적임을 분석하였다.^{25,26} 과학과의 경우, 과학교육과 SEL의

연계성을 과학적 소양, 과학의 본성, 과학적 탐구, 과학적 의사소통의 관점에서 제시하고 과학과 SEL 요소를 제시하였다.²⁷ SEL연구는 국어, 도덕, 사회, 음악, 과학 등의 다양한 교과에서 지속적으로 연구가 진행되고, 수업 모형 및 프로그램을 개발하고 효과를 검증하는 연구가 진행되고 있다.

‘과학’은 학습자가 과학과 관련된 사회문제에 대해 합리적인 의사결정을 할 수 있는 과학적 소양을 기르고, 이를 통해 바람직한 민주 시민으로 성장하는 것을 목표로 하는 교과이다.²⁸ 학습자는 주변의 문제를 해결하기 위한 과학적이며 합리적인 의사결정을 내리며, 과학의 가치를 생각하고, 과학기술에 대해 윤리적으로 성찰한다.²⁹ 또한 과학 교육에서 과학의 본성은 과학적 방법의 한계와 다양성, 과학적 윤리와 책임감, 과학에 대한 역사적, 문화적, 사회적 영향 등의 측면에서 SEL과 연관이 깊다.²⁷ 과학적 탐구는 증거에 기반하여 현상을 설명하고 주장하며, 과학자간의 소통과 공유를 위해 사회성과 인성, 태도 등과 같은 사회정서기술이 중요하다.^{30,31} 특히 과학적 의사소통은 자신의 주장으로 다른 사람을 설득하는 과정에서 중요한 수단인 만큼 사회정서기술이 반드시 필요하다.^{32,33}

본 연구에서는 중학교와 고등학교의 과학과 교육과정의 성취기준 및 교과서의 활동에 포함된 과학과 SEL 요소를 비교·분석하였다. 이때, 분석대상인 중학교 과학과 고등학교의 통합과학 및 과학탐구실험은 대상 학년, 이수 기간, 이수 단위 등에서 다르고, 그에 따라 교육과정 성취기

Table 1. Summary of Curriculum Achievement Standards and Activities in textbook

Area	Subject	Grade	No of Curriculum Achievement Standards	Publishing (Authors)	No. of Activities	Types of Activities
Middle School	Science	1	26	A (Im**)	99	· Do It · Inquiry
		2	36	A (Im**)	117	· Do Further · Activity for Competence
		3	30	A (Im**)	112	· Creativity and Convergence · Discussions · Field Trips · Portfolio · Projects
Sub-total			92		328	
High School	Integrated Science	1	32	A (Sim**)	139	· Opening Activity · Do · Inquiry · Solving Problem (Creativity and Convergence) · Discussions · Projects
	Science Inquiry Experiment	1	15	A (Sim**)	29	· Inquiry · Projects · Field Trips
Sub-total			47		168	
Total			139		496	

준 수와 교과서의 활동 수에서 차이가 있다. 본 연구에서는 중학교와 고등학교의 차이가 아니라, 중학교와 고등학교의 공통 필수 공통교과에서 사회정서학습 요소를 얼마나 포함했는가를 초점을 두어 연구를 수행하였다. 연구의 결과는 과학과에서 SEL 적용하기 위한 기초 자료로 활용할 수 있을 것으로 기대한다.

연구 방법

연구 대상

연구 대상은 모든 학생들이 2015 개정 과학과 교육과정에서 필수로 이수하는 중학교 과학, 고등학교 통합과학과 과학탐구실험의 성취기준과 A광역시에서 다수의 중등학

Table 2. Framework for Analysis

Components	Definition	Contents	Example
Numeracy	Solve problems using mathematical knowledge and skills	<ul style="list-style-type: none"> · Use Units · Measure, collect and interpret data · Scientific symbols, represented by chemical formulas · Knowing Quantitative Relationships · Transformation, comparison/contrast, sequencing/sequencing, proof · Unit conversion, calculation 	<ul style="list-style-type: none"> · Measure the size · Compare sizes · Set up an equation to calculate · Arrange and classify according to criteria · Interpret mathematical data · Represented by scientific symbols and chemical formulas · Investigate quantitative relationships such as temperature, mass, and ratio
Information and Communication Technology	Collect and sort data using various media and process, process, and store information	<ul style="list-style-type: none"> · Data research and selection using ICT · Interpretation of data relationships using ICT · Processing necessary information using ICT · Composition of output using ICT (media, video data, presentation) 	<ul style="list-style-type: none"> · Research data using ICT · Interpret data using ICT · Create presentation materials using ICT
Critical Thinking	Recognize, define, and evaluate or judge a given situation and problem through evidence and reasoning.	<ul style="list-style-type: none"> · Self-Assessment Based on Learning Objectives · Evaluating and presenting arguments · Conclusion evaluation · Provide opinions based on scientific evidence · Selection of optimal ideas, rational decision making 	<ul style="list-style-type: none"> · Find the problem · Analyze the reasons · Make inferences based on data · Evaluate effectiveness, efficiency, value, pros and cons, and usefulness · Explain why based on scientific evidence · Explain the effect of a theory or experimental result
Creative Thinking	Explore as many possible solutions and create new ones with spontaneous and free thinking	<ul style="list-style-type: none"> · Devise new ways and methods · Model Design · Scientific Ideas · Idea visualization · Mind mapping · Analogy 	<ul style="list-style-type: none"> · Express as a model · Explore, design devices · Express with pictures and mind maps · Devise new methods, methods, and devices
Personal and Social Capability	Express one's positive or negative emotions, to interact with others, and to cope and adapt effectively within common standards, such as environmental and social norms.	<ul style="list-style-type: none"> · Self-opinion and discussion · Participation in social situations · Experimental activities, presentations, and sharing · Convince others with your own opinions and evidence · Interact with others (teachers, experts, students, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> · Present · Promote · Discuss, discuss · Give your opinion · Collaborate, collaborate, work in groups
Ethical Understanding	Know one's own worth in individuals and society and to recognize the impact of one's actions on others and society as a human principle to be followed in constructing and living in society.	<ul style="list-style-type: none"> · Take responsibility for the consequences of your actions · Distorting results or selective screening · Applying your own research ethics guidelines · Recognize the importance of copyright and suggest sources · Consider the ethical perspective of the environment and others · Respect for the subject 	<ul style="list-style-type: none"> · Protect your personal information · Keep and follow research ethics · Respect intellectual property rights · Organize your experiment results honestly · Find countermeasures to social issues · Find ways to solve ecological and environmental problems
Intercultural Understanding	Form individual, group, and national identities through an understanding of intercultural differences and to recognize and respect differences.	<ul style="list-style-type: none"> · Presenting the perspectives of various cultures · Illustrations, Gender Roles in Visuals, and Cultural Prejudice · Understanding Multiculturalism · Understanding other cultures through role-playing 	<ul style="list-style-type: none"> · Understand the profession · Take on roles and understand the point of view of others · Understand the connections between the thoughts and actions of scientists with the religion, politics, and culture of the time

교들이 선택한 발행사의 교과서에 포함된 활동이다.

Table 1은 분석 대상인 과학과 교육과정의 성취기준과 교과서 활동을 나타낸 것이다. 교육과정의 성취기준은 중학교 과학 1~3학년 92개, 고등학교 통합과학과 과학탐구 실험의 47개의 총 139개이고, 교과서 활동은 중학교 328개, 고등학교 통합과학과 과학탐구실험의 168개의 총 496개 활동이다.

분석틀 구성

분석틀은 박현주의 과학과 사회정서요소의 분석틀²⁷을 기반으로 정의, 내용, 진술어 예시로 구성하였다(Table 2). 분석틀의 가독성과 타당성을 위해 국어교육 박사 학위자의 교사 1명과 과학교육 박사과정생의 교사 1명의 자문의견을 참고하여 수정·완성하였다.

자료 수집 및 분석 방법

과학과 교육과정의 성취기준 139개와 교과서의 활동 496개를 대상으로 다음과 같이 과학과 사회정서학습 요소는 분석하였다. 첫째, 과학과 사회정서요소의 분석 단위는 교육과정의 한 개 성취기준과 해설, 또는 교과서의 한 개 활동으로 하고, 문장에서 포함하고 있는 단어의 의미와 문맥을 고려하여 분석하였다. 둘째, 과학과 사회정서학습 요소 분석틀에 따라 요소가 포함되지 않은 경우는 0, 포함된 경우는 1로 표시한 후 빈도를 분석하였다. 이때, 한 개의 분석 단위에 여러 요소를 포함한 경우, 서로 다른 요소의 빈도로 계산하였다. 다만, 동일한 요소가 여러 번 포함되었더라도 한 번만 표기하였다. 셋째, 분석틀에 따라 개별 연구자가 각자 분석한 후, 그 결과를 통해 연구자간의 일치도를 검토하고, 필요한 경우 논의하여 분석하였다.

결과 및 논의

Table 3은 중학교와 고등학교 과학과 교육과정 성취기준 및 교과서의 사회정서학습 요소를 분석한 결과이다.

중학교 과학의 사회정서학습 요소

중학교 과학과 교육과정 성취기준 92개 중 69개로 약 75% 정도가 과학과 사회정서학습 요소를 포함하고 있는 것으로 조사되었다. 69개의 과학과 사회정서학습 요소를 포함하고 있는 성취기준을 하위 요소로 비교해 보면, 수리와 창의적 사고가 27.5%로 가장 많았고, 비판적 사고(26.1%), 사회적 기술(13.0%), 윤리적 이해(4.3%), 문화적 이해(1.4%) 등의 순서로 나타났다. 그러나 정보통신활용 요소는 포함되지 않았다.

‘수리’의 경우, 성취기준 [9과05-03]의 ‘상태 변화가 일어날 때의 온도 변화에 대한 자료를 해석하여 녹는점, 어는점, 끓는점을 찾을 수 있다.’ 등과 같이 수학적 자료를 해석하는 내용이나, 성취기준 [9과17-02]의 ‘간단한 화학 반응을 화학 반응식으로 표현하고, 화학 반응식에서 계수의 비를 입자 수의 비로 해석할 수 있다.’ 등과 같이 화학식으로 표현하고 양적 관계를 알아보는 내용으로 포함되어 있다. ‘창의적 사고’의 경우, 성취기준 [9과05-01]의 ‘물질의 세 가지 상태의 특징을 설명하고 이를 입자 모형으로 표현할 수 있다.’ 등과 같이 모형으로 표현하고 해석하는 내용으로 나타났다. ‘문화적 이해’의 경우, 성취기준 [9과07-01] ‘과학과 관련된 직업의 종류와 하는 일을 조사하고, 그 직업에 필요한 역량에 대해 토의할 수 있다.’ 등과 같이 직업에 대한 이해로 나타났으며, 이것은 사회적 문화적 환경 속에서 학생이 개인 정체성을 확립하는 데에 도움이 된다.³⁴

중학교 과학 교과서의 활동에 포함된 과학과 사회정서학습 요소의 경우, 비판적 사고(26.1%)가 가장 많이 나타났고, 사회적 기술(25.1%), 창의적 사고(21.3%), 정보통신활용(12.3%), 수리(11.1%), 윤리적 이해(2.7%), 문화적 이해(1.4%) 순서로 제시되었다.

‘비판적 사고’와 ‘창의적 사고’는 교육과정 성취기준과 교과서 활동에서 모두 20% 이상의 비중으로 나타났는데 이것은 과학 교과서의 특성 및 과학의 본성에 고려한 결과로 해석된다. ‘사회적 기술’은 교육과정 성취기준(11.1%)과 비교하여 교과서(27.5%)에서 상대적으로 높은 비율로 나타났는데, 교과서의 활동이 주로 모둠을 구성하고 협동하여 진행되기 때문일 것이다.

특히 ‘정보통신활용’은 성취기준에는 포함되어 있지 않았지만, 교과서에는 ICT를 이용하는 다양한 활동들을 포함하고 있었고, 이것은 과학 교과에서 시대적, 기술적 변화에 따른 디지털 매체를 이용한 다양한 교수·학습적 접근을 하고 있는 것으로 해석할 수 있다.³⁵ ‘윤리적 이해’와 ‘문화적 이해’는 교육과정 성취기준과 교과서 활동 모두 매우 낮은 비율로 반영되었다.

제2차 인성교육 종합 계획은 인성교육을 정규 교과 교육과정에 포함하도록 하고, 확장된 과학적 소양²⁷ 및 현대 과학의 구성 요소에서 윤리적인 측면을 강조한다.³⁶⁻³⁸ 또한 문화적 이해의 중요성은 2015 개정 교육과정이 추구하는 인간상에 명시되어 있다. 2015 개정 교육과정이 추구하는 인간상은 인류 문화를 향유하고 발전시키는 교양 있는 사람이며, 이를 위해 문화적 소양과 다원적 가치에 대한 이해를 요구한다.³⁹ 그러므로 과학교육을 통해 문화적 소양을 함양해야 한다.^{40,41}

Table 3. Results of the Study

Level	Contents	Numeracy	Information & Communication Technology	Critical Thinking	Creative Thinking	Personal and Social Capability	Ethical Understanding	Intercultural Understanding	Total		
Middle School	1	Achievement Standards	7 (31.8)	0 (0.0)	4 (18.2)	6 (27.3)	3 (13.6)	1 (4.5)	1 (4.5)	22 (100)	
		Textbook	23 (11.1)	23 (11.1)	46 (22.2)	43 (20.8)	59 (28.5)	8 (3.9)	5 (2.4)	207 (100)	
	2	Achievement Standards	6 (26.1)	0 (0.0)	8 (34.8)	6 (26.1)	2 (8.7)	1 (4.3)	0 (0.0)	23 (100)	
		Textbook	27 (11.5)	29 (12.4)	59 (25.2)	54 (23.1)	56 (24.0)	6 (2.6)	3 (1.3)	234 (100)	
	3	Achievement Standards	6 (25.0)	0 (0.0)	6 (25.0)	7 (29.2)	4 (16.7)	1 (4.2)	0 (0.0)	24 (100)	
		Textbook	24 (10.7)	30 (13.3)	69 (30.7)	45 (20.0)	52 (23.1)	4 (1.8)	1 (0.4)	225 (100)	
	Sub-total	Achievement Standards	19 (27.5)	0 (0.0)	18 (26.1)	19 (27.5)	9 (13.0)	3 (4.3)	1 (1.4)	69 (100)	
		Textbook	74 (11.1)	82 (12.3)	174 (26.1)	142 (21.3)	167 (25.1)	18 (2.7)	9 (1.4)	666 (100)	
	High School	Integrated Science	Achievement Standards	2 (5.7)	0 (0.0)	20 (57.1)	2 (5.7)	6 (17.1)	5 (14.3)	0 (0.0)	35 (100)
			Textbook	22 (7.6)	20 (6.9)	89 (30.8)	65 (22.5)	66 (22.8)	26 (9.0)	1 (0.3)	289 (100)
		Science Inquiry Experiments	Achievement Standards	2 (7.4)	1 (3.7)	10 (37.0)	7 (25.9)	6 (22.2)	1 (3.7)	0 (0.0)	27 (100)
			Textbook	11 (10.4)	19 (17.9)	26 (24.5)	15 (14.2)	25 (23.6)	9 (8.5)	1 (0.9)	106 (100)
Sub-total		Achievement Standards	4 (6.5)	1 (1.6)	30 (48.4)	9 (14.5)	12 (19.4)	6 (9.7)	0 (0.0)	62 (100)	
		Textbook	33 (8.4)	39 (9.9)	115 (29.1)	79 (20.0)	91 (23.0)	35 (8.9)	2 (0.5)	395 (100)	
Total	Achievement Standards	23 (17.6)	1 (0.8)	48 (36.6)	28 (21.4)	20 (15.3)	9 (6.9)	1 (0.8)	131 (100)		
	Textbook	107 (10.1)	121 (11.4)	289 (27.2)	222 (20.9)	258 (24.3)	53 (5.0)	11 (1.0)	1,061 (100)		

고등학교 과학의 사회정서학습 요소

고등학교 과학의 성취기준에서 포함하는 과학과 사회 정서학습 요소는 비판적 사고(48.4%)가 가장 많이 나타났고, 사회적 기술(19.4%), 창의적 사고(14.5%), 윤리적 이해(9.7%), 수리(6.5%), 정보통신 활용(1.6%) 등의 순서로 나타났다. 그러나 ‘문화적 이해’는 전혀 포함되어 있지 않았다.

‘비판적 사고’는 과학의 특징⁴³으로 ‘[10통과01-04] 지구와 생명체를 구성하는 주요 원소들이 결합을 형성하는 이유와, 원소들의 성질에 따라 형성되는 결합의 종류를 추론할 수 있다.’ 등과 같이 과학적 지식을 바탕으로 추론하는 내용이 가장 많이 나타났다. 또한 [10통과09-04] ‘핵 발전, 태양광 발전, 풍력 발전의 장단점과 개선방안을 기후 변화로 인한 지구 환경 문제 해결의 관점에서 평가할 수 있다.’ 등과 같이 장단점, 효율성 등을 평가하는 내용도 포함되어 있는 것으로 조사되었다.

‘윤리적 이해’는 ‘[10통과07-03] 생물다양성을 유전적 다양성, 종 다양성, 생태계 다양성으로 이해하고, 생물다양성 보전 방안을 토의할 수 있다.’ 등과 같이 환경 보호와 같은 사회적 이슈의 해결 방안을 찾는 내용으로 나타났다. 과학탐구실험은 ‘[10과탐02-05] 탐구 활동 과정에서 지켜야 할 생명 존중, 연구 진실성, 지식 재산권 존중 등과 같은 연구 윤리와 함께 안전 사항을 준수할 수 있다.’ 등에서 ‘윤리적 이해’가 포함되어 있었다.

‘정보통신활용’은 과학탐구실험의 성취기준에 유일하게 포함되고, [10과탐02-08]의 성취기준 해설 ‘표, 그래프, 모형, ICT 등 다양한 표상으로 소통하는 경험을 가질 수 있다.’ 등과 같이 명시되어 있었다.

고등학교 과학 교과서의 활동에서 과학과 사회정서학습 요소는 비판적 사고(29.1%)가 가장 많이 나타났고, 사회적 기술(23.0%), 창의적 사고(20.0%), 정보통신활용(9.9%), 윤리

적 이해(8.9%), 수리(8.4%), 문화적 이해(0.5%) 순서로 나타났다. 고등학교의 경우, 교육과정 성취기준에서 나타난 요소의 비율과 교과서 활동에서의 요소의 반영 비율이 상이하였다. 이것은 교과서 개발 과정에서 시대적 변화와 교육의 필요성 등을 총체적으로 고려한 접근으로 이해된다.

‘비판적 사고’는 교육과정 성취기준과 교과서 활동에서 가장 높은 비율로 포함되고, ‘창의적 사고’는 학습자가 직접 문제를 해결하거나, 장치를 설계하는 등의 학생들이 아이디어를 창안하는 활동에 포함되는 경향을 보인다. ‘정보통신활용’은 성취기준에서 ICT를 정보의 표현 수단으로 사용하고자 하는 특징을 보이고, 교과서에서는 주로 검색어나 인터넷 누리집 주소를 제시하고 관련 자료를 조사하는 활동으로 나타났다. ICT는 현대 사회의 특징이며, ICT를 활용하여 다양하게 활용하여 문제를 해결하는 것은 학습자의 디지털 소양 및 탐구력과 창의력을 증진시킬 수 있다.⁴² 그러나 교과서의 활동이 정보 탐색으로 제공되는 것은 ICT의 장점과 과학 교과서의 특징을 제한적으로 고려한 것이다. 따라서 ICT를 다양하게 활용할 수 있는 방안을 모색할 필요가 있다.

과학과 사회정서학습 요소의 학교급별 특징

학교급별로 성취기준이나 활동 중에서 사회정서학습 요소가 포함된 활동의 비율을 살펴보면, 중학교의 경우, 과학과 교육과정 성취기준에 75%(69/92개)의 수준으로 포함되었지만, 과학 교과서 활동은 203%(666/328개)의 수

준으로 포함되었다. 고등학교 공통 과학교과의 경우, 성취기준은 132%(62/47개), 교과서 활동은 235%(395/168개) 수준으로 포함되는 것으로 조사되었다. 공통 과학교과를 구체적으로 살펴보면, 통합과학 성취 기준은 109%(35/32개)이고 교과서 활동은 208%(289/139개), 과학탐구실험 성취기준은 180%(27/15개), 교과서 활동은 365%(106/29개) 수준으로 사회정서학습 요소를 포함하고 있는 것으로 조사되었다. 즉 성취기준의 경우, 중학교보다 고등학교 과학에서 사회정서학습 요소가 높은 비율로 포함되어 있었다. 그러나, 중학교 과학과 고등학교 공통 과학교과의 교과서는 모두 200%를 상회하는 결과를 나타냈다.

Fig. 1은 중학교와 고등학교에 포함된 과학과 사회정서학습 요소를 비교한 그래프이다.

중학교 성취기준에서 고등학교 성취기준보다 상대적으로 높은 빈도로 나타난 요소는 ‘수리’와 ‘창의적 사고’ 이었다. ‘수리’의 경우, 과학 기호로 표현하기, 단위 소개하기 등 과학 지식을 나타낼 때 사용하는 기본적인 수학적 개념은 주로 중학교 과학에서 소개되고 학습된다. ‘창의적 사고’의 경우, 중학교 전체 학년에서 과학 지식을 모형 등으로 표현한다는 내용을 포함하고, 고등학교 과학과의 성취기준에는 장치 및 산출물을 고안한다는 내용 등으로 나타나는데, 이것은 또한 주로 과학탐구실험에 국한되어 있었다.

고등학교 성취기준에서 중학교 성취기준보다 상대적으로 높은 빈도로 나타난 요소는 ‘비판적 사고’, ‘사회적 기술’,

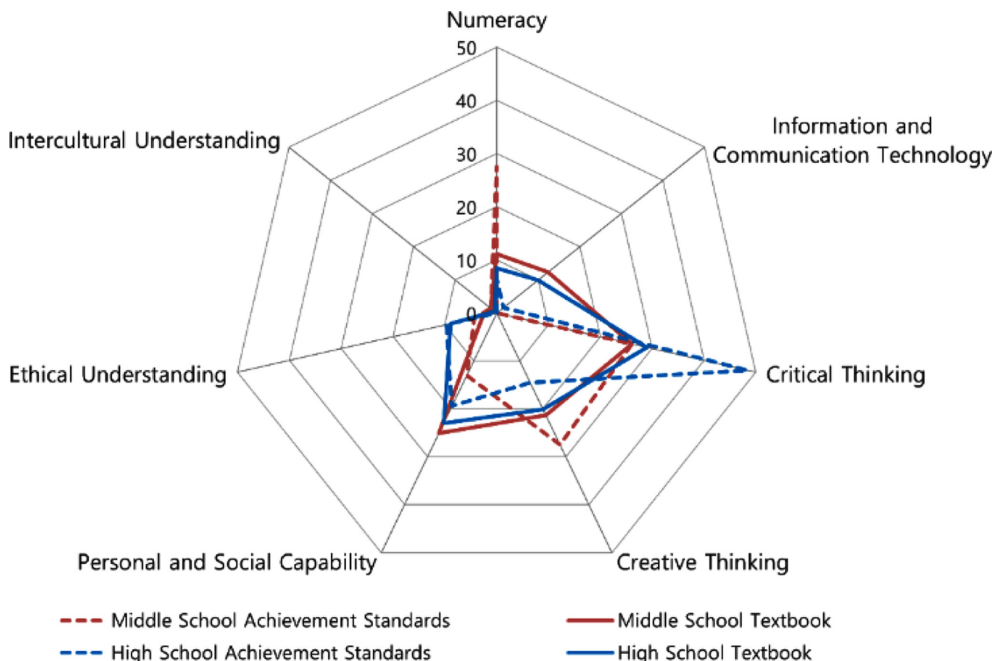


Figure 1. Comparison of School on Science Social Emotional Componets.

‘윤리적 이해’ 요소이다. ‘비판적 사고’의 경우, 사고력을 중심으로 탐구 능력의 함양을 강조하고 있는 고등학교 과학 교과서의 특징이 나타난 것으로 보인다.³⁷ ‘사회적 기술’의 경우, 고등학교 통합과학 성취기준에서 ‘토의한다’와 ‘토론한다’ 등의 사회적 기술과 관련된 표현이 자주 나타나고, 과학탐구실험 성취기준에서 협업을 강조하는 특징이 있다. ‘윤리적 이해’의 경우, 통합과학의 ‘(7) 생물 다양성과 유지’, ‘(8) 생태계와 환경’, ‘(9) 발전과 신재생 에너지’ 영역에서 환경 및 사회적 문제 대한 관심을 유발하고, 대처 방안을 구상하며, 이 과정에서 ‘윤리적 이해’가 강조되어 있다.

‘정보통신활용’과 ‘문화적 이해’ 요소는 중학교와 고등학교 모두 적은 빈도로 포함되어 있다.

교과서 탐구활동의 사회정서학습 요소 분석 결과, 중학교와 고등학교에서 유사한 경향성을 보였다. 중학교와 고등학교 모두, 모둠 활동을 기반으로 탐구 활동의 수행과 연관성이 깊은 ‘비판적 사고’, ‘창의적 사고’, 그리고 ‘사회적 기술’ 등을 포함하고 있었다. ‘문화적 이해’는 중학교와 고등학교의 두 학교급에서 매우 적은 비율로 포함된 것으로 조사되었다.

결론 및 제언

본 연구의 결론 및 제언은 다음과 같다. 첫째, 중학교 사회정서학습 요소의 경우, 교육과정 성취기준에서 수리(27.5%)와 창의적 사고(27.5%), 비판적 사고(26.1%), 사회적 기술(13.0%), 윤리적 이해(4.3%), 문화적 이해(1.4%) 등의 순서로 포함되었지만, 정보통신활용은 포함되지 않았다. 과학 교과서 활동에서 비판적 사고(26.1%), 사회적 기술(25.1%), 창의적 사고(21.3%), 정보통신활용(12.3%), 수리(11.1%), 윤리적 이해(2.7%), 문화적 이해(1.4%) 등의 순서로 포함되었다. 교육과정 성취기준에 포함되지 않았던 정보통신활용 요소는 교과서 활동에서 약 10% 수준으로 포함되었는데, 이것은 교과서가 현대과학기술의 특징을 고려하여 개발되었기 때문일 것이다.

둘째, 고등학교 사회정서학습 요소의 경우, 교육과정 성취기준에서 비판적 사고(48.4%), 사회적 기술(19.4%), 창의적 사고(14.5%), 윤리적 이해(9.7%), 수리(6.5%), 정보통신 활용(1.6%) 등의 순서로 나타났고, 문화적 이해는 포함되지 않았다. 교과서 활동에서 비판적 사고(29.1%), 사회적 기술(19.4%), 창의적 사고(14.5%), 정보통신활용(9.9%), 윤리적 이해(8.9%), 수리(8.4%), 문화적 이해(0.5%) 순서로 나타났다. 고등학교의 경우, 교육과정 성취기준과 교과서 활동에서의 사회정서학습 요소의 비율이 상이하였다. ‘정보통신활용’은 성취기준에 적게 포함되어 있었으나, 교과서

에는 ICT를 이용한 다양한 활동으로 나타났다. 교육에서의 사회정서학습의 중요성을 고려할 때, 교육과정 성취기준과 해설을 구체적이며 조작적으로 기술하여 사회정서학습 요소를 적극적으로 포함하도록 해야 할 것이다. 또한 교육과정 성취기준에서 포함하지 못한 과학과 사회정서학습 요소를 교사가 수업에 적용할 수 있도록 교육과정의 교수-학습 평가 방향⁴⁴⁻⁴⁶에 구체적으로 기술하거나 교과서 개발에서 포함하도록 안내할 기술할 필요가 있다.

셋째, 학교급별로 포함된 사회정서학습 요소의 비율은, 성취기준의 경우, 중학교보다 고등학교 과학에서 사회정서학습 요소가 높은 비율로 포함되어 있지만, 교과서 활동은 중학교 과학과 고등학교 공통 과학교과 모두 200%를 상회하는 수준으로 포함되어 있었다. 이것은 실제 과학 수업이 교과서를 기반으로 진행된다는 점을 고려할 때, 중학교와 고등학교의 공통 과학교과를 통해 사회정서학습의 효과를 기대하는 것으로 해석할 수 있다. 또한 학교급별 사회정서학습 요소를 비교하면, ‘수리’와 ‘창의적 사고’는 중학교 성취기준에서, ‘비판적 사고’, ‘사회적 기술’, ‘윤리적 이해’는 고등학교 성취기준에서 상대적으로 높은 빈도를 나타냈다. 교과서 탐구활동의 사회정서학습 요소는 중학교와 고등학교에서 유사한 경향성을 보였다.

넷째, 윤리적 이해와 문화적 이해는 중학교 또는 고등학교 성취기준 및 교과서 활동에서 10% 미만으로 나타났다. 총체적인 다양한 사회정서학습 요소 함양을 위해서는 성취기준이나 교과서에서 윤리적 이해와 문화적 이해의 적용 비율을 높이거나 교사의 수업시간에 적용하여 교육할 필요가 있다. 문화적 이해의 중요성은 2015 개정 교육과정이 추구하는 ‘인류 문화를 향유하고 발전시키는 교양 있고, 문화적 소양과 다원적 가치에 대해 이해하는’ 인간상에도 포함되어 있다. 교육과정 총론의 인간상과 교육의 방향은 과학과 교육과정을 통해 실현되어야 할 것이다.

학생들이 다양한 과학과 사회정서학습 요소를 함양할 수 있도록 학교 현장에서는 과학교사들이 부족한 요소를 분석하고 이를 재구조화하여 교수-학습에 적용할 필요가 있다. 학습은 교육과정과 교과서 뿐만 아니라 학생과 교사가 함께 소통하고 공유하는 교실문화에도 영향을 받는다. 교사들이 사회정서역량 함양에 도움이 되는 소재나 자료들을 적극적으로 활용할 수 있도록 교사들의 연수 및 컨설팅, 다양한 교수 자료 개발에 대한 지속적인 연구가 필요하겠다.

Acknowledgments. 이 논문은 조선대학교 학술연구비의 지원을 받아 연구되었음(2019년).

REFERENCES

1. Jee, H. A. *Korean Journal of General Education*, **2017**, 11, 39.
2. Meira, L. *Educational Ethics During a Pandemic. COVID-19 Rapid Response Impact Initiative*, **2020**, 17.
3. Ministry of Education. 2nd Comprehensive Plan for Personality Education (2021-2025), **2020**.
4. Kim, Y. K. *A Study on the Policy Direction of Humanity Education in Schools with Social Emotion Learning (SEL)*. Ph.D. Thesis, Seoul University, Korea, **2017**.
5. Kim, Y. K.; Lee, I. T. *Journal of Moral & Ethics Education*, **2018**, 61, 53.
6. Kim, Y. R., *Theory and Practice of Education*, **2017**, 22, 31.
7. CASEL Home Page. *What is SEL*. <https://casel.org/what-is-sel/> (accessed Jan 27, 2021).
8. Humphrey, J. N.; Kalamouka, A.; Wigelsworth, M.; Lendrum, A.; Deighton, J.; Wolpert, M. *Educational and Psychological Measurement*, **2011**, 71, 617.
9. Shin, H. S. *The Korean Journal of School Psychology*, **2011**, 8, 175.
10. World Economic Forum. *New Vision for Education: Fostering Social and Emotional Learning through Technology*; Geneva, Switzerland: World Economic Forum, **2016**.
11. Payton, J. W.; Weissberg, R. P.; Durlak, J.A.; Dymnicki, A. B.; Taylor, R. D.; Schellinger, K. B.; Pachan, M. *The Positive Impact of Social and Emotional Learning for Kindergarten to Eighth-Grade Students: Findings from Three Scientific Reviews*. Chicago: Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning, **2008**.
12. Durlak, J. A.; Weissberg, R. P.; Dymnicki, A. B.; Taylor, R. D.; Schellinger, K. B. *Child Development*, **2011**, 82, 405.
13. Christopher, C.; Claes, S. P.; Carmel, C.; Claudia, M.; Neil, B.; Davide, A.; Pablo, F. B. Social and Emotional Education. An International Analysis. Fundación Botín Report, **2015**.
14. Rebecca, D.; Taylor, Eva Oberle, Joseph A. Durlak, Roger P. Weissberg. *Child Development*, **2017**, 88, 1156.
15. OECD. Skills for Social Progress: The Power of Social and Emotional Skills. OECD Skills Studies, **2015**.
16. Nam, H. J.; Park, S. H. *Korean Journal of Special Education*, **2019**, 54, 95.
17. Seong, J. M. *Korean Journal of Comparative Education*, **2020**, 30, 23.
18. Kim, H. J.; Kwon, M.; Lee, S. S. *The Korean Journal of Educational Methodology Studies*, **2018**, 30, 423.
19. Yun, J. H.; Kim, O. J.; Bang, M. Y. *Journal of Emotional & Behavioral Disorder*, **2019**, 35, 177.
20. Lee, S. S.; Kim, E. J.; Lee, Y. N. *Social Studies Education*, **2013**, 52, 121.
21. Kim, H. S.; Song, S. Y. *The Korean Ethics Education Association Symposium*, **2017**, 175.
22. Jeong, C. W. *Journal of Moral & Ethics Education*, **2013**, 38, 153.
23. Lee, I. J. *Journal of Ethics Education Studies*. **2019**, 55, 165.
24. Kim Y. K.; Lee, I. T. *Journal of Moral & Ethics Education*, **2018**, 61, 53.
25. Cho. J. E. *Journal of Music Education Science*, **2015**, 23, 239.
26. Choi, M. Y. *Research in Music Pedagogy*. **2019**, 20, 153.
27. Park, H. J. *Journal of Science Education*, **2017**, 41, 297.
28. Ministry of Education. *2015 Revised Science Curriculum*; Seoul, Korea, **2015**.
29. Park, Y. S.; Ku, H. R.; Moon, J. E.; Ahn, S. H.; You, B. K.; Lee, K. Y.; Lee, S. H.; Lee?S. K.; Ju, M. K.; Cha, Y. K.; Ham, S. H.; Ham, S. H. *The Journal of Curriculum Studies*, **2013**, 31, 159.
30. Han, Y. H.; Jeun, E. S.; Paik, S. H. *Journal of the Korean Association for Science Education*, **2014**, 34, 349.
31. Spektor-Levy O.; Eylon, B. S.; Scherz, Z. *Teaching and teacher education*, **2008**, 24, 462.
32. Keys, C. W. *Science Education*, **1999**, 83, 115.
33. Gross, J. J. *Psychophysiology*, **2002**, 39, 281.
34. Chang, H. S.; Yoon, J. E. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, **2016**, 16, 271.
35. Ministry of Education. *2015 Revised Curriculum General Discussion-Middle School*; Seoul, Korea, **2017**.
36. Cho, H. H.; Choi, K. H. *Journal of the Korean Association for Science Education*, **1988**, 18, 559.
37. Choi, K. H.; Cho, H. H. *Journal of the Korea Bioethics Association*, **2001**, 2, 14.
38. Choi, K. H.; Cho, H. H. *Journal of the Korean Association for Science Education*, **2003**, 23, 131.
39. Ministry of Education. *Elementary and Secondary School Curriculum General Discussion*; Seoul, Korea, **2015**.
40. Lee, Y. R. *Journal of the Korean Association for Science Education*, **2004**, 24, 468.
41. Kim, J. S.; Ji, H. Y.; Kim, J. H.; Choi, J. A. *The Journal of Curriculum Studies*, **2011**, 29, 49.
42. Kim, S. *Textbook research*, **2001**, 37, 41.
43. Kim, H. S.; Lee, T. K.; Bang, K. H. *School Science Journal*, **2019**, 13, 63.
44. Kim, H. N.; Park, D. Y. *Journal of Science Education*, **2009**, 33, 258.
45. Seong, J. M. *Korean Journal of Comparative Education*, **2020**, 20, 23.
46. Song, J. W.; Na, J. Y. *School Science Journal*, **2015**, 9, 72.