Journal of the Korean Association for Science Education, 43(3), 265～276, 2023

Journal of the Korean Association for Science Education
Journal homepage: www.koreascience.org

기초학력 보장을 위한 과학과 최소한의 성취기준에 대한 과학 교사들의 인식

유은정[1], 이태경[2*]
[1]한국교육과정평가원, [2]한국교원대학교

Science Teachers' Awareness of the Criteria for Minimum Achievement Standards in Science to Support Basic Skills

Eun-Jeong Yu[1], Taegyoung Lee[2*]
[1]Korea Institute for Curriculum and Evaluation, [2]Korea National University of Education

ARTICLE INFO

Article history:
Received 8 May 2023
Received in revised form 3 June 2023
Accepted 8 June 2023

Keywords:
science teachers, minimum achievement standards, basic skills support, low achiever

ABSTRACT

The purpose of this study was to develop a plan to ensure that students lacking basic science skills acquire the minimum needed science learning ability while completing the common curriculum. We surveyed 27 elementary and secondary science teachers with experience in research and teaching related to basic skills support to investigate their perceptions of the criteria for minimum achievement standards using Consensual Qualitative Research (CQR) and Analytic Hierarchy Process (AHP). The results indicated that the science teachers tended to describe low achievers as lacking science learning competency, accumulating a science learning deficit, and lacking prerequisite knowledge. However, there were some differences in the characteristics that the elementary and secondary teachers paid attention to in students with insufficient science and basic academic skills. Specifically, the secondary teachers demonstrated greater sensitivity towards low learning motivation and difficulties in using scientific symbols, whereas the elementary teachers were more sensitive towards students' attitudes towards science or lack of experience. Furthermore, it has been observed that the prioritization of items, categorized by school level, differs in terms of setting minimum achievement standards to ensure basic skill support. This implies the need to develop minimum achievement standards considering various variables based on the school level. As there are diverse opinions among science teachers, depending on their expertise, regarding the factors to be considered when developing these standards to guarantee science and basic skill support. Based on the findings of the study, policy support is required to enhance teachers' professionalism in developing students' basic skills while considering the individual context and diversity of low achievers. Additionally, it is crucial to establish a shared vision for students lacking basic skills to reduce the gap between national policy and the practices of science teachers in ensuring support for basic skills.

Ⅰ. 서론

"아이들은 모두 자란다. 한 사람만 빼고." 3년여간 지속된 거리두기, 비대면 수업 탓에 사회적, 정서적으로 제대로 클 기회를 놓치고 마스크와 스마트 폰에 갇혀, 제때 자라지 못한 팬데믹으로 인한 피터팬 세대의 출현을 우려하는 목소리가 높다(The Hankook Ilbo, 2023). 2020년 전 세계적으로 확산된 COVID-19로 응급대응형 원격수업이 지속되면서(Bozkurt & Sharma, 2020), 최소 학업성취 기준에 도달하지 못하는 학생의 비율이 25%까지 증가할 것이라는 부정적 전망이 발표된 바 있다(Azevedo *et al.,* 2020). 실제로 2020년 우리나라 국가수준 학업성취도 평가 결과를 살펴보면, 전년 대비 중학교 영어의 경우 3수준(보통학력) 이상 학생 비율이 8.7%p 감소하였고, 1수준(기초학력 미달) 이하 학생 비율은 3.3%p 증가하였으며, 고등학교 국어의 경우 3수준(보통학력) 이상 학생 비율이 7.7%p 감소하였고, 1수준(기초학력 미달) 이하 학생 비율은 2.8%p 증가하였다(MOE, 2021a). COVID-19로 인한 학습결손의 누적은 성적 부진으로 끝나는 것이 아니라, 학교 교육의 다양한 측면에 영향을 끼치며 인지적, 정서적, 환경적 측면의 문제를 동반할 수 있으며, 궁극적으로 국가 경쟁력 저하로 이어질 우려가 있다. 이에 전 세계적으로 기초학력을 보장하기 위한 교육투자가 확대되고 있는 추세이다(MOE, 2021b).

우리나라의 경우, COVID-19 이전에도 다양한 기초학력 보장 정책이 추진되어 왔지만, 모든 학생이 능력에 따라 교육을 받을 수 있도록 '기초학력 보장법'(Law No. 18458 of September 24, 2021)을 펜데믹 이후 제정하였고, '기초학력 보장법 시행령'(Presidential Decree No. 32554 of March 25, 2022)을 공표하여 현재 모든 초・중등학교에서 '기초학력 보장법'이 시행되고 있다. 이에 더하여 2022년 10월 향후 5개년 간 추진할 '제1차 기초학력 보장 종합계획(2023-2027)'을 발표하였다(MOE, 2022a). 그동안 학습 부진(underachieve), 느린 학습자(slow learner), 학업 저성취(low achievement), 학업 지체(academic retardation), 학습 장애(learning disability), 최저 학업성취 수준(minimum acceptable performance level) 등 다양한 용어로 혼용하여 사용해 왔던 기초학력 대상 학생을 지칭하던 다소 부정적 어감의 용어들을 기초학력 지원을 위한 '학습지원대상'으로 통칭하여 기초학력이 개인의 존엄을 지키며 사회적 삶을 유지할 수 있는 필수적 전제

* 교신저자 : 이태경 (gyeong3042@gmail.com)
http://dx.doi.org/10.14697/jkase.2023.43.3.265

조건이라는 의미를 부각하였다(MOE, 2022a). 또한 기초학력 관련 법조항을 통해 '학습지원교육'을 위한 정책과 실행에 많은 진전이 이루어지고 있다. 먼저, '기초학력'이 무엇인가에 대해 '「초·중등교육법」 제2조에 따른 학교의 학생이 대통령령으로 정하는 바에 따라 학교 교육과정을 통하여 갖추어야 하는 최소한의 성취기준을 충족하는 학력'(Article 2 Paragraph 1 of the Basic Education Guarantee Act)으로 정의하고, 기초학력 보장을 위해 충족해야 하는 '최소한의 성취기준'에 대해서는 '「초·중등교육법 시행령」 제43조 제1항에 따른 국어, 수학 등 교과의 내용을 이해하고 활용하는 데 필요한 읽기·쓰기·셈하기를 포함하는 기초적인 지식, 기능 등'(Article 2 Paragraph 1 of the Enforcement Decree of the Basic Education Guarantee Act)으로 규정하였다. 뿐만 아니라, '기초학력 도달 기준으로서의 최소한의 성취기준'을 초3에서 고1까지(초 1~2는 국어, 수학만) 국어, 수학, 사회(역사), 과학, 영어 5개 교과를 대상으로 2022 개정 교육과정 적용 시기에 맞추어 제공하고, 향후 개인별 맞춤형 정밀 진단이 가능한 기초학력 진단도구 개발 시 '최소한의 성취기준'을 토대로 평가기준 및 진단문항을 개발하도록 명시되어 있다(MOE, 2022a). 이처럼 '최소한의 성취기준'은 기초학력 보장법을 토대로 기초학력 보장을 위한 교육과정을 개발하는 첫 시도인 만큼, 전문가들의 견해와 이를 토대로 한 심층적인 고찰이 요구된다. 과학 교과에서 '최소한의 성취기준'이 개발되고 보급되어 현장에 적용되기까지의 모든 과정에서, 이것이 어떠해야 하는가에 관한 논의를 시작함으로써 과학과 학습지원대상 학생들의 학습권 보장이 이뤄질 수 있을 것이다.

학교교육에서의 과학교육은 학생들의 과학적 소양 함양을 목적으로 한다(Lee & Hong, 2022). 이를 위해 2015 개정 교육과정뿐만 아니라, 최근 개정된 2022 개정 교육과정에서도 과학교육의 목표로 모든 학생들의 과학적 소양 함양을 강조하고 있다. 국내 과학교육의 표준 역할로 기대되는 '미래세대 과학교육표준'에서는 4차 산업혁명 시대를 맞이하며 인공지능, 빅 데이터, 딥러닝 등이 도입되고 있는 사회의 변화를 고려하여, 모든 한국인을 위한 과학적 소양을 제안하고 있다(Song *et al.,* 2019). 특히 2022 개정 교육과정의 구성은 '미래세대 과학교육표준'을 고려하여 설계되었기 때문에, 책임 있는 시민으로서 삶과 사회의 문제를 해결하고 미래사회의 시민으로 성장하기 위해서 2022 개정 교육과정에 따른 과학과 최소한의 성취기준에 대한 논의는 매우 중요하다. 그러나 '모든 이를 위한 과학'(science for all)이라는 보편적 과학 교육을 지향해 왔음에도, 과학 학습에 어려움을 겪는 학생들에 대한 관심과 지원은 읽기, 쓰기, 셈하기 등의 도구 교과에 비해 절대적으로 부족한 상황이다(Yeo, 2015; Kim & Park, 2010; Nam *et al.,* 2017). 과학적 소양은 사회적으로 구성되는 개념이기 때문에 시대와 문화, 사회적 특성 및 환경 여건 등에 따라 진화하는 속성을 가진다(Laugksch, 2000). 또한 과학적 소양은 개인의 안녕만을 위한 개념이 아니라 개인이 지역사회, 나아가 전 세계의 안녕을 위한 시민의 역할을 할 수 있도록 하는 기반을 의미하므로, 미래사회에서 요구되는 기초적인 과학적 소양이 무엇인지에 대한 지속적인 논의가 필요해 보인다(Lee, 2018).

과학 교과는 학교급이 올라갈수록 추상적인 개념과 용어가 많이 등장하고 일상생활에서 사용하는 용어의 부정확성으로 오개념이 형성되기 쉬우며, 한 번 형성된 오개념은 쉽게 수정되지 않아 과학 개념 습득에 어려움을 겪는 경우가 매우 많다. 또한 과학 학습은 개념의 위계가 뚜렷하므로 하위 개념 습득 여부가 상위 개념 습득에 영향을 미치므로 기초적인 과학 개념 학습이 부족하면 과학에 대한 흥미를 잃게 되는 악순환이 반복되어 학교급이 올라갈수록 그 심각성은 더욱 커지게 된다. 특히, 우리나라 교육 현실의 학습자가 평가 상황에서 낮은 성취를 나타내면 부족한 학생으로 낙인되는 경향이 있다(Lee & Shin, 2013). 모든 이를 위한 과학이 배움으로부터 뒤쳐진 학생들을 위해 다시 배움의 자발성을 회복할 수 있는 출발점을 제공하는데 얼마나 '성찰적 자기 감시의 노력'(Freire, 1992)을 기울였는지 자문해 보지 않을 수 없다. 가장 최근의 결과인 PISA 2018을 기준으로 지난 9년간의 OECD 평균 과학 영역 점수 추이를 살펴보면, 전반적으로 참여국들의 평균 점수가 11점 하락하였다. 우리나라의 경우, 과학 영역 평균 점수가 19점 하락하여 OECD 국가와 비교해도 대폭 하락한 것을 알 수 있다. 반면, 다른 아시아 상위국인 싱가포르는 과학 영역에서 오히려 평균 9점 상승하였고, 일본과 대만은 각각 10점, 4점의 소폭 하락세를 나타냈다(Lee, 2022). 특히 COVID-19 이후 실행된 2020 국가수준 학업성취도 평가 결과에서 중학교 과학의 경우, 전년 대비 1수준(기초학력 미달 수준)의 비율은 1.4%p 증가하였으나 3수준(보통학력) 이상 비율은 5.6%p 감소하여 전체적인 학력 저하가 발생하고 있으며, 동시에 4수준(우수학력) 이상 비율은 4.4%p 증가하여 학력 양극화 현상이 나타나고 있다(Kim *et al.,* 2021; Ahn *et al.,* 2020). 과학 학습의 학력저하 문제와 학력 양극화 문제는 건강한 사회로 나아가기 위해 반드시 해결되어야 할 문제들이므로, 여기에서 다시 한 번 학습지원대상 학생들을 위한 과학교과 기초학력 보장을 위해 깊이 있는 논의가 필요함을 확인할 수 있다.

과학 기술의 대전환기를 맞이하여 향후 100년을 살아가야 할 미래세대에게 학교 교육에서 기초학력 보장을 위한 과학과 최소한의 성취기준에 대한 진지한 성찰이 이루어져야 할 것이다. 2022 개정 과학과 교육과정에 따른 최소한의 성취기준은 2024년 12월까지 개발된 후, 각 교실에 보급될 예정이다. 이에 본 연구는, 일선에서 과학과 학습지원대상 학생들을 지도한 경험이 풍부한 현장 과학교육 전문가들의 목소리를 통해 '최소한의 성취기준'이 나아갈 방향을 논의하고자 한다. 이를 위해 우선 과학 교사들이 인식하는 학습지원대상 학생들의 학습특징이 무엇인지 조사하고, 그 이후에 과학 교사들이 기초학력 보장을 위한 과학과 최소한의 성취기준 개발 시 어떤 요소를 우선적으로 고려해야 한다고 인식하고 있는지를 분석할 것이다. 이처럼 과학 교사들의 견해를 살펴봄으로써 과학교과 학습부진 학생들의 기초학력 보장이 효과적으로 이뤄질 수 있을 것이다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 기초학력 보장을 위한 2022 개정 교육과정에 따른 최소한의 성취기준 개발 시 고려요소에 관한 현장 과학교사들의 인식과 우선순위를 살펴보기 위함이다. 연구 참여자를 목적표집하기 위하여 2015 개정 교육과정에 따른 기초학력 보장을 위한 최소한의 성취기준 개발연구(Park *et al.,* 2022)에 과학과 연구협력진으로 참여하였거나 실제 학교 현장에서 기초학력 대상 학생을 지도한 경험이 있는 과학 교사를 대상으로 연구 참여 의사를 확인하였다. 그 결과, 2015 개정

교육과정을 토대로 한 최소한의 성취기준 개발 연구에 참여하였던 교육전문직 1명을 포함한 과학교사 8명과 이를 검토하였던 전국 시도 교육청 소재의 과학교사 15명, 그리고 과학교과 학습부진 학생들을 지도한 경험이 있는 과학교사 4명을 포함하여 총 27명이 본 연구에 참여할 것을 동의하였다. 본 연구에 참여한 과학과 기초학력 관련 현장 전문가들에 관한 정보는 다음과 같다(Table 1).

Table 1. Participants information

연번	중등(n=12)		연번	초등 (n=15)	
	소속	전공		소속	전공
1	교육청	생물교육	13	초등학교	초등교육
2	중학교	물리교육	14	초등학교	초등교육
3	중학교	물리교육	15	초등학교	초등교육
4	중학교	물리교육	16	초등학교	초등교육
5	중학교	화학교육	17	초등학교	초등교육
6	중학교	화학교육	18	초등학교	초등교육
7	중학교	화학교육	19	초등학교	초등교육
8	중학교	화학교육	20	초등학교	초등교육
9	중학교	생물교육	21	초등학교	초등교육
10	중학교	지구과학교육	22	초등학교	초등교육
11	중학교	지구과학교육	23	초등학교	초등교육
12	고등학교	지구과학교육	24	초등학교	초등교육
			25	초등학교	초등교육
			26	초등학교	초등교육
			27	초등학교	초등교육

2. 자료 수집

기초학력 보장을 위한 2022 개정 교육과정에 따른 최소한의 성취기준 개발 시 고려요소에 관한 현장 과학교사들의 인식과 우선순위를 살펴보기 위하여 근거이론적 접근법을 활용하여 과학과 최소한의 성취기준 개발에 관한 고려요소를 도출하였다. 먼저, 2022년 3월부터 11월까지 2015 개정 교육과정의 성취기준을 토대로 과학과 최소한의 성취기준 개발 연구에 참여하였던 개발진, 검토진, 그리고 자문진들의 다양한 자문 의견을 기록한 회의록을 재검토하는 작업을 수행하였

[기초학력 보장을 위한 최소한의 성취기준 개발에 대한 과학교육 전문가 의견]

1. 선생님께서 생각하시는 과학과 기초학력이 부족한 학생의 (학습)특징을 작성해 주시기 바랍니다.

2. 매칭되어 있는 두 범주 중에서 2022 개정 교육과정에 따른 과학과 최소한의 성취기준 개발 시 과학과에서 더욱 중요하게 고려해야 할 항목에 대해 동의하는 정도를 "√"표 해주시기 바랍니다.

범주	항목	상대적 중요도									항목
	"왼쪽 항목"	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	"오른쪽 항목"
활용 방안	대상자 진단 예) 학습지원대상 학생 변별과 진단을 위한 교사용 준거										보정수업 예) 학습지원대상 학생 지도시 수업 설계를 위한 교사용 가이드라인
	대상자 진단 예) 학습지원대상 학생 변별과 진단을 위한 교사용 준거										학생용 목표 예) 학습지원대상 학생들을 위한 자기주도 학습 가이드라인
	보정수업 예) 학습지원대상 학생 지도시 수업 설계를 위한 교사용 가이드라인										학생용 목표 예) 학습지원대상 학생들을 위한 자기주도 학습 가이드라인
활용 방법	절대적 예) 수정 없이 표준화된 그대로 적용										유동적 예) 학교 상황에 따라 해당 학년군에서 일부 선택적 적용
	절대적 예) 수정 없이 표준화된 그대로 적용										상대적 예) 학교 상황에 따라 변경 적용 및 선택 적용(학년군 하향 가능)
	유동적 예) 학교 상황에 따라 해당 학년군에서 일부 선택적 적용										상대적 예) 학교 상황에 따라 변경 적용 및 선택 적용(학년군 하향 가능)
개발 방향	기대수준 하향 예) 시행되는 교육과정 수준을 낮추어 평가기준(하) 이하로 개발										풀어서 설명 예) 시행되는 교육과정에서 핵심적인 과학 개념과 용어를 풀어서 개발
	기대수준 하향 예) 시행되는 교육과정 수준을 낮추어 평가기준(하) 이하로 개발										경험적 학습 예) 시행되는 교육과정에서 과학개념을 경험적, 암묵적으로 학습하도록 개발
	풀어서 설명 예) 시행되는 교육과정에서 핵심적인 과학 개념과 용어를 풀어서 개발										경험적 학습 예) 시행되는 교육과정에서 과학개념을 경험적, 암묵적으로 학습하도록 개발
성취 기준 수 (학습량)	대강화 예) 교육과정 성취기준 수 = 최소한의 성취기준 수										위계화 예) 교육과정 성취기준 수 < 최소한의 성취기준 수
	대강화 예) 교육과정 성취기준 수 = 최소한의 성취기준 수										간소화 예) 교육과정 성취기준 수 > 최소한의 성취기준 수
	위계화 예) 교육과정 성취기준 수 < 최소한의 성취기준 수										간소화 예) 교육과정 성취기준 수 > 최소한의 성취기준 수
진술 영역	지식·이해										과정·기능
	지식·이해										가치·태도
	과정·기능										가치·태도
기술 방법	일반화된 문장 예) 끓는점 차를 이용한 증류의 방법 이해										구체화된 문장 예) 물과 에탄올의 혼합물을 가열하여 분리
	일반화된 문장 예) 끓는점 차를 이용한 증류의 방법 이해										학습요소 제시 예) 순물질, 혼합물, 물질의 특성, 증류
	구체화된 문장 예) 물과 에탄올의 혼합물을 가열하여 분리										학습요소 제시 예) 순물질, 혼합물, 물질의 특성, 증류
대상 학습자	느린 학습자 예) 경계선 지능과 학습부진, 주의력결핍과다행동장애(ADHD) 등										교육과정 결손자 예) 학교 밖 청소년, 병원학생, 복학생 등 이전 학년(군)의 교육과정 연계성 낮음
	느린 학습자 예) 경계선 지능과 학습부진, 주의력결핍과다행동장애(ADHD) 등										한국어 능력 부족 예) 다문화학생 등 여타의 이유로 한국어 능력이 부족한 학습자
	교육과정 결손자 예) 학교 밖 청소년, 병원학생, 복학생 등 이전 학년(군)의 교육과정 연계성 낮음										한국어 능력 부족 예) 다문화학생 등 여타의 이유로 한국어 능력이 부족한 학습자

Figure 1. Teacher awareness questionnaire for minimum achievement standards in science

다. 이 과정을 통해 기초학력 관련 전문가들이 반복적으로 언급한 중요한 고려요소가 무엇인지 확인하고, 전문가들 사이에 의견이 불일치하여 논의와 숙의가 이어졌던 주제들을 중심으로 각 고려요소의 주안점과 특징들을 추출할 수 있었다. 이를 연구자 2인이 개별적으로 일정한 틀 없이 다양한 각도에서 고려요소에 대해 범주화를 시도하였다. 다음으로, 개별 연구자가 범주화한 고려요소를 교차 검토하며 동일하게 범주화한 고려요소를 확인하고, 서로 상이하게 범주화한 고려요소는 합의가 이루어질 때까지 논의하는 과정을 수차례 거치면서 고려요소를 재조직하여 유목화하는 과정을 반복하였다.

최종적으로, 연구자 2인은 과학과 최소한의 성취기준 개발 시 고려해야 할 주요 내용을 크게 2가지 영역(과학 교사들이 생각하는 과학과 기초학력이 부족한 학습지원대상 학생의 학습특징, 과학과 최소한의 성취기준 개발을 위한 고려요소)으로 나누어 설문 문항을 개발하였다. 첫 번째 설문 영역은 과학과 기초학력이 부족한 학습지원대상 학생의 학습특징에 관한 서술형 질문으로 구성되어 있으며, 두 번째 설문 영역은 과학과 최소한의 성취기준 개발 시 고려요소에 관한 가중치 조사 질문이 포함되었다(Figure 1). 연구자 2인이 공동으로 개발한 설문지를 과학과 기초학력 전문가에게 타당성을 검토 받아 최종적으로 과학과 최소한의 성취기준 개발을 위한 교사들의 인식 조사 설문지를 확정하였다.

특히, 두 번째 영역인 가중치 조사 문항은 '활용방안', '활용방법', '개발방향', '성취기준 수', '진술영역', '기술 방법', '대상 학습자'의 7가지 범주를 추출하였으며(Strauss & Corbin, 1998), 각 고려요소 범주에 대해서는 과학과 기초학력 전문가들이 주요한 쟁점으로 서로 다른 의견을 보여주었던 주안점들을 하위항목으로 반영하여 7개 범주별 3개의 항목을 포함하여 과학과 최소한의 성취기준 개발에 관한 고려요소를 도출하였다(Figure 2).

설문지의 2번째 영역에 대한 계층도에서 범주별 하위 항목은 과학과 기초학력 전문가들의 의견이 일치되지 않았던 내용들을 각 항목으로 반영하여 작성한 것이다(Figure 2). 예를 들면, '성취기준 수' 범주에 해당하는 항목인 '대강화', '위계화', '간소화'는 다음과 같은 전문가들의 의견을 반영하여 도출한 것이다.

> "기존 교육과정의 성취기준 하나를 여러 개로 구분하여 세분화하거나, 위계화하는 것에 대해서는 반대함. 이 경우 학습량이 증가하여 학생들의 부담이 가중될 우려가 있음. 기존의 성취기준 개수에 준하여 최소한의 성취기준을 개발해야 함"
>
> [대강화]

> "교육과정에 제시된 주요 개념을 중심으로 위계성을 반영하여 구체적이고 세분화된 기준이 더 효과적임."
>
> [위계화]

> "사회 전반에 걸친 기초학력 미도달 학생의 학력향상을 위해서 현실성을 감안하여 꼭 필요한 핵심 개념을 중심으로 최소화하여 개발하는 것이 바람직함."
>
> [간소화]

이처럼 전문가들의 의견을 통해 다양한 요소를 고려하여 우선순위를 탐색하는 방법을 계층화 분석법(Analytic Hierarchy Process: AHP)이라 하며, AHP 분석은 Thomas L. Saaty에 의해 제안된 방법으로, 학습부진 문제와 같이 문제를 해결하기 위해 여러 기준이 고려되어야 하는 경우에 결정의 준거를 탐색하기 위해 사용하기에 적합하다(Saaty, 1987). 보통 쌍대비교는 5개의 척도를 기준으로 설문지를 구성할 수 있으며, 필요에 따라 각 척도 사이의 중간값을 추가하여 9개의 척도로 설문지를 구성하는 것도 가능하다고 알려져 있다(Saaty, 1977). 이에 본 연구에서는 과학과 최소한의 성취기준 개발 시 고려요소에 관한 두 번째 설문영역의 쌍대비교를 위해 중요도 척도를 0에서 4까지 구분하여 연구 참여자가 동의하는 정도를 직접 표시하도록 하였다. 즉, 구간별 척도는 0의 경우 '두 항목이 동등하게 중요함', ±1은 '해당 항목이 약간 더 중요함', ±2는 '해당 항목이 더 중요함', ±3은 '해당 항목이 상당히 중요함', ±4는 '해당 항목이 절대적으로 중요함'으로 구분하여 연구 참여자 27명의 설문 응답 자료를 수집하였다.

3. 자료 분석

자료 분석은 설문 문항의 특성에 따라 크게 두 단계로 이루어졌다. 첫 번째 단계는, 과학교사들이 생각하는 과학과 학습부진 학생들의 학습특징을 분석하기 위해, 연구자 2인에 의해 합의적 질적 연구방법(Consensual Qualitative Research: CQR)으로 교사들의 응답이 분석되었다(Hill *et al.,* 1997). CQR은 자료를 통해 귀납적으로 결과가 분석되며, 분석의 신뢰도를 높이기 위해 분석자 간 교차 검토가 이뤄진다. CQR은 개방형 질문으로 얻은 자료를 바탕으로 교사들의 인식을 범주화하고, 심도 깊은 분석을 할 수 있다는 장점이 있다(Kim & Chung, 2004). 귀납적인 분석을 통해 최종적으로 얻은 분류 기준은 다음과 같으며(Table 2), 교사들의 응답에서 드러나는 코드들을 모두 표시하여 코딩을 진행하였다.

두 번째 단계는, 과학과 최소한의 성취기준 개발 시 고려요소에

Figure 2. Structure of the questionnaire

Table 2. Codes for analyzing the learning characteristics of low achievers

코드	특징	설명
과학역량, 태도, 경험 결손	과학적 역량 및 태도 부족 과학 관련 경험 부족 과학 현상과 개념 비연계	· 교육과정의 하위수준 학년에서 학습하기로 기대되는 과학교과 역량 및 과학적 태도, 과학적 경험 등의 학습결손이 누적된 경우에 해당한다. 이 항목은 과학 현상과 개념을 연결 짓지 못하는 특성을 포함한다.
과학지식 결손	누적된 과학학습 결손 과학 선수학습 부족	· 교육과정의 하위수준 학년에서 학습하기로 기대되는 과학 지식의 결손이 누적된 경우에 해당한다. 과학교과에 해당하는 선수학습이 부족한 경우를 포함한다.
배경지식 결손	일반적 배경 지식 부재 3Rs 부족	· 문해력이나 수리력 등 과학 외의 배경지식이 부족하여 과학 학습에 방해되는 경우를 포함한다.
낮은 동기	동기·의욕·흥미·호기심 부족 주의집중 부족	· 전반적인 학습에 관한 동기가 낮은 경우에 해당한다. 학습의욕이나 흥미도, 호기심이 부족하거나 주의집중이 낮고 수업 참여도가 낮은 경우를 포함한다.
부정적 정서	부정적 자아개념 회피, 무기력, 우울 등	· 부정적 자아개념을 갖고 있어, 전반적으로 자기효능감이 낮거나 자신감 부족, 성실성 부족, 우울감, 무기력, 잦은 실패 경험, 회피 등의 특성을 보이는 경우를 포함한다.
과학적 기호 어려움	그래프, 표 이해 어려움 단위 등 물리량 구별 못함	· 과학적 기호에 대해 낯설게 느끼는 특성을 의미한다. 여기에서 과학적 기호란 단순히 과학적 용어를 의미하는 것이 아닌, 그래프나 표와 같은 양식과 물리량 단위를 사용하는 등 과학에서의 기호를 지칭한다.
학습전략 부재	무조건 암기하는 잘못된 습관 적절한 학습 방법 부재	· 공부하는 것을 백과사전식 암기라고 생각하거나 학습 계획이나 예습, 복습 등 적절한 학습 방법, 학습전략 등이 부재하는 특성을 의미한다.
교육과정 거부	학교생활 부적응 수업 및 행사 참여거부	· 학교에서 행하는 교육활동 및 교육과정을 거부하는 특성을 의미한다. 단순히 수업을 거부한다기보다는 학교 차원의 현장학습 참여 거부, 과학 행사 참여 거부 등의 특성을 포함한다.

Table 3. Consistency Ratio(CR) for each category of the 2nd part of the questionnaire

연구 참여자		범주						
		활용방안	활용방법	개발방향	성취기준 수	진술영역	기술방법	대상학습자
학교급별	초등학교(n=15)	0.006	0.001	0.008	0.200	0.001	0.001	0.006
	중학교(n=10)	0.099	0.019	0.000	0.397	0.030	0.029	0.002
전체(n=27)		0.004	0.001	0.000	0.237	0.002	0.002	0.001

관한 교사들의 응답을 분석하기 위해, AHP 분석을 실시하였다. AHP 분석은 전문가들의 의견에 근거하여 우선순위를 산출하기 때문에, 전문가의 수가 영향을 미치지 않는다. 교육학에서의 AHP 분석을 메타적으로 분석한 Şahin & Yurdugül(2018)에 따르면, 전문가 1명을 대상으로 한 연구에서 전문가 1000명 이상을 대상으로 한 연구까지 다양한 규모에서 연구가 이뤄지고 있다. 그중에서도 전문가 2명 이상 100명 이하로 진행된 연구가 가장 높은 비율을 차지하고 있어, 전문가 27명을 대상으로 조사한 본 연구의 규모가 적절함을 확인하였다. 전문가들의 의견을 분석하기 위해, 범주별로 전체 전문가의 의견을 기하평균[1]으로 합산한 후 가중치를 분석하였다. 이후에 연구 참여자의 소속 학교급 별(초등학교, 중학교)로 나누어 분석을 실시하였다.[2] 또한, 응답의 일관성을 파악하기 위해 두 차례에 걸쳐 분석한 범주별 일관성 비율(Consistency Ratio: CR)을 산출하였다(Table 3). 이 값은 일관성 지수(Consistency Index: CI)를 평균무작위 지수(Random Index: RI)로 나누어 산출할 수 있다. 일관성 지수는 Saaty(1977)가 제안한 고유벡터법(eigen vector method)을 이용하여 구할 수 있는데, 비교행렬의 고유방정식을 풀어 고유값을 구하는 것에서부터 시작한다. 고유값 중 최대고유치인 $\lambda_{\max}$에 대해서 고유벡터를 구하면, 이것이 비교행렬의 가중치벡터가 된다. 그리고 일관성 지수는 $\mathrm{CI} = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1}$으로 계산이 가능한데, 여기에서 n은 항목의 개수를 나타낸다. 일관성 비율은 일관성 지수를 평균무작위 지수(RI)로 나눈 값으로, 본 연구에서는 항목 값이 3이므로, 이에 해당하는 RI는 0.58에 해당한다(Raharjo & Endah, 2006). 일관성 비율(CR)의 값은 0.1 이하일 때 일관성 있는 응답이라고 해석할 수 있다.

CR을 계산한 결과, 7개 범주 중 6개 범주에서 일관성이 있음을 확인하였다. 단, 학습량과 관련된 '성취기준 수'에 관한 항목별 응답에 대해서는 일관성 비율의 값이 0.1보다 높게 산출되었다. 따라서 이 범주에 대한 항목별 연구 참여자의 응답 분석은 연구자 2인이 별도로 개별 응답의 일관성을 확인하는 검토 과정을 부가적으로 실시하여 최종 분석을 완료하였다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

1. 과학과 기초학력이 부족한 학습지원대상 학생의 학습특징

합의적 질적 연구방법(CQR)에 따라 과학과 기초학력이 부족한 학습지원대상 학생의 학습특징에 관한 연구 참여자(n=27) 전체의 응답

1) 평균 산출 방법은 Krejčí & Stoklasa (2018)를 참고하여 기하평균으로 산출하였다.

2) 전체 27인은 초등학교 교사 15인과 중학교 교사 10인, 고등학교 교사 1인, 교육청 장학사 1인으로 구성되어 있으나, 과학과 기초학력 보장 정책이 초등학교와 중학교를 중심으로 이뤄질 예정이므로, 학교급별 초등학교와 중학교를 중심으로 분석하였다.

에 대해 코드별 빈도수와 비율을 산출하였다(Table 4).

과학교사들은 대체로 과학과 기초학력이 부족한 학습지원대상 학생의 학습특징을 부정적으로 인식하고 있는 것으로 조사되었다. 과학과 학습지원대상 학생의 학습특징으로, '과학 역량, 태도, 경험 결손'(21명, 77.8%)이 가장 높은 빈도로 나타났고, '과학지식 결손'(14명, 51.9%)이 그 다음으로 높았다. 둘의 공통점은 모두 과학 학습의 결손이 누적된 것으로 해석되는데, 이 결과는 학습의 조건으로 선수학습의 필요성을 강조한 Gagné(1977)의 이론에 비추어 학습지원대상 학생의 의미 있는 학습을 위해서 학습자의 선수학습 분석이 전제된 맞춤형 학습(personalized learning) 등의 전략이 필요함을 시사한다.

다음으로 교사들이 인식하는 학습지원대상 학생들의 학습특징은 문해력이나 수리력 등 과학 외의 '배경지식 결손'(12명, 44.4%)이 과학 학습에 방해요소로 작용한다는 것이다. 즉, 과학교사들은 문해력, 수리력, 배경지식 등을 기초학력으로서의 과학 학습을 의미하는 기초적인 과학 소양(scientific literacy)의 전제조건으로 인식하는 경향이 나타났다. 그러나 과학교사들이 인식하는 것과 같이, 문자언어와 숫자언어를 기반으로 과학을 학습하는 것도 중요하지만, 경험적인 과학 탐구 활동(예: hands-on inquiry)을 통해 과학을 학습하는 것 또한 가능하다. 예를 들어, 문자언어와 숫자언어가 익숙하지 않은 학생에게는 경험적인 과학 탐구 활동을 통해서 기초 과학적 소양을 함양하도록 지도하는 것이 바람직하다. 덧붙여서, 탐구 활동을 통해 과학적 소양을 점차 늘려가는 과정에서 문자언어와 숫자언어를 통한 과학 학습을 수반한다면, 궁극적으로는 과학 학습을 통해 문해력과 수리력을 학습하는 것 또한 가능하다. 이처럼 과학과 학습지원대상 학생의 지도는 문해력과 수리력, 기초적 과학 소양을 순차적, 분절적으로 지원하기 보다는 다차원적, 통합적 지원을 통해 변증법적인 해결책이 고려되어야 한다. 이 외에도 교사들은 '낮은 동기'(10명, 37.0%), '부정적 정서'(3명, 11.1%), '과학적 기호의 어려움'(2명, 7.4%), '학습전략 부재'(2명, 7.4%), '교육과정 거부'(1명. 3.7%) 순으로 기초학력이 부족한 과학과 학습지원대상 학생들의 학습 특징을 기술하였다.

한편, Table 4를 살펴보면, 초등 교사에 비해 중등 교사들의 경우 과학 학습지원대상 학생들의 낮은 학습 동기(중등 58.3%, 초등

Table 4. Results of analyzing the learning characteristics of low achievers

연구 참여자		코드							
		과학역량, 태도, 경험 결손	과학지식 결손	배경지식 결손	낮은 동기	부정적 정서	과학적 기호 어려움	학습전략 부재	교육과정 거부
중등 (n=12)	1	√	√	√	√		√	√	
	2	√	√	√	√				
	3	√		√					
	4		√						
	5	√		√	√				
	6		√				√		
	7				√	√			
	8	√		√	√				
	9	√	√						
	10	√		√	√				√
	11			√	√	√			
	12	√	√						
	계	8 (66.7)	6 (50.0)	7 (58.3)	7 (58.3)	2 (16.7)	2 (16.7)	1 (8.3)	1 (8.3)
초등 (n=15)	13	√							
	14	√	√						
	15								
	16	√	√	√					
	17	√	√						
	18	√							
	19	√		√	√			√	
	20	√	√		√				
	21	√							
	22	√	√	√					
	23	√		√					
	24	√							
	25	√	√						
	26		√	√	√				
	27	√	√			√			
	계	13 (86.7)	8 (53.3)	5 (33.3)	3 (20.0)	1 (6.7)	0 (0)	1 (6.7)	0 (0)
총계(n=27)		21 (77.8%)	14 (51.9%)	12 (44.4%)	10 (37.0%)	3 (11.1%)	2 (7.4%)	2 (7.4%)	1 (3.7%)

20.0%)와 과학적 기호 사용의 어려움(중등: 16.7%, 초등 0%)에 더욱 주목하는 특징이 나타났다. 반면, 초등 교사들의 경우, 학습지원대상 학생들의 특징 중 과학역량이나 태도 및 경험이 결손(중등: 66.7%, 초등 86.7%)되어 있는 것에 주목하는 경향이 나타났다. 이러한 과학과 기초학력 부족 학생들의 학습 특징에 대한 초등과 중등 교사들의 인식의 차이는 과학 교육에 대한 교사들의 관점과 학습대상자에 대한 관점이 학교급별로 상이할 수 있음을 시사한다.

2. 과학과 최소한의 성취기준 개발 시 고려요소에 대한 과학 교사들의 인식

다음은 과학과 최소한의 성취기준 개발 시 고려요소에 관한 연구 참여자들의 응답을 AHP 분석한 결과이다(Table 5).

Table 5의 분석 결과는 연구 참여자 전체의 의견을 수합하여 산출한 7가지 범주 내(활용방안, 활용방법, 개발방향, 성취기준 수, 진술영역, 기술방법, 대상 학습자) 항목의 가중치 및 우선순위를 보여주고 있다. 또한, 학교급별로 초등학교 교사와 중학교 교사로 각각 나누어 산출한 항목의 우선순위도 함께 제시하여 학교급별 과학교사의 인식의 차이도 살펴보았다. 이는 전체 연구 참여자 응답(n=27)이 초등학교 교사 15인, 중학교 교사 10인, 고등학교 교사 1인, 교육청 장학사 1인이 포함된 응답이라는 점에서 대체로 전체 응답에는 초등학교 교사의 의견이 비중 있게 반영되었을 가능성이 높다고 판단했기 때문이다. Table 5에서 보는바와 같이 전체 연구 참여자의 응답 경향을 분석함과 동시에 학교급별 분석을 별도로 실시하여 초등과 중등 현장 과학 교사들의 응답의 경향성을 분석한 결과, 7가지 모든 범주에서 초등학교 교사와 중학교 교사의 항목별 우선순위가 일치하지 않는다는 점을 발견할 수 있었다. 이러한 결과는 기초학력 학생들을 위한 교육적 접근이 학생들의 발달수준에 따라 상이하므로 초등학교와 중학교의 학교급별 특징을 고려하여 차별적으로 마련되어야 함을 시사한다. 7가지 항목을 각 항목별로 나누어 분석 결과를 제시하면 다음과 같다.

가. 활용방안

'활용방안' 범주의 경우 '대상자진단', '보정수업', '학생용 목표'의 3가지 항목으로 나누어 우선순위를 살펴보았다. 각 항목은 과학과 학습지원대상 학생들과 함께 호흡하는 현장 전문가들이 기대하는 '최소한의 성취기준'의 역할과 현장 활용방안에 관한 것으로, 교육 현장에서 '최소한의 성취기준'이 어떤 목적을 위해 필요한지를 의미한다. 따라서, 이 범주에 관한 전문가들의 의견은 추후 '최소한의 성취기준'의 개발 방향을 논하는 데 기여할 수 있을 것이다. 구체적인 항목으로 '대상자진단'은 최소한의 성취기준의 역할로, 학습지원대상 학생들의 변별과 진단을 기대하는 것을 의미하며, '보정수업'은 학습지원대상 학생들을 지도할 때, 수업 설계의 지원을 기대하는 것을 의미한다. 마지막으로 '학생용 목표'는 학습지원대상 학생들을 위한 자기주도학습 가이드라인을 의미한다.

분석 결과, 기초학력 전문가 전체의 응답과 초등학교 전문가들의 응답은 기초학력 대상자 보정교육을 위한 교사용 가이드라인을 가장 우선순위로 고려한다는 것이 밝혀졌다. 그러나, 중학교 전문가들의 응답은 기초학력 대상자를 위한 학생용 학습목표 안내를 가장 우선순

Table 5. Results of prioritization analysis of minimum achievement criteria for low achievers

범주	항목	학교급별		전체 (n=27)
		초등학교 (n=15)	중학교 (n=10)	
활용방안	대상자진단	0.314 (3)	0.182 (3)	0.326 (2)
	보정수업	0.357 (1)	0.383 (2)	0.369 (1)
	학생용목표	0.329 (2)	0.434 (1)	0.305 (3)
활용방법	절대적	0.211 (3)	0.154 (3)	0.217 (3)
	유동적	0.402 (1)	0.421 (2)	0.420 (1)
	상대적	0.387 (2)	0.425 (1)	0.363 (2)
개발방향	기대수준 하향	0.270 (2)	0.163 (3)	0.231 (3)
	풀어서 설명	0.260 (3)	0.419 (1)	0.360 (2)
	경험적 학습	0.470 (1)	0.418 (2)	0.409 (1)
성취기준 수	대강화	0.297 (3)	0.433 (1)	0.383 (1)
	위계화	0.348 (2)	0.308 (2)	0.337 (2)
	간소화	0.355 (1)	0.259 (3)	0.280 (3)
진술영역	지식・이해	0.403 (1)	0.269 (3)	0.352 (1)
	과정・기능	0.371 (2)	0.290 (2)	0.328 (2)
	가치・태도	0.226 (3)	0.441 (1)	0.320 (3)
기술방법	일반화된 문장	0.211 (3)	0.210 (3)	0.277 (3)
	구체화된 문장	0.505 (1)	0.353 (2)	0.409 (1)
	학습요소 제시	0.283 (2)	0.437 (1)	0.314 (2)
대상학습자	느린 학습자	0.402 (1)	0.323 (2)	0.352 (1)
	교육과정 결손자	0.288 (3)	0.281 (3)	0.307 (3)
	한국어능력 부족자	0.310 (2)	0.396 (1)	0.341 (2)

(괄호 안의 숫자는 우선순위를 의미함)

위로 고려하였다. 이 결과는 초등학생의 자기주도학습보다 중학생의 자기주도학습이 잘 이뤄지지 않고 있다는 기존의 실태조사를 바탕으로 해석이 가능하다(Park *et al.,* 2015). 학생들의 기초학력 향상을 위해서 학생들의 자기주도학습이 확대되어야 하기 때문에, 중학교 전문가들은 이를 위한 학생용 학습목표 안내가 필요하다고 응답한 것으로 해석되기 때문이다. 또한, 중학생의 자기주도적 학습이 대체로 교육환경이나 교수지원 등 학습자 외부요인보다 학습자 내부요인으로 설명된다는 기존의 연구 결과도 참고할 만 하다(Kim & Namgung, 2008). 자기주도적 학습이 잘 이뤄지려면, 동기나 의지 등 학습자 내부요인 뿐만 아니라, 학습 공간이나 학습용 가이드라인이 제공되는 등 학습자 외부요인이 함께 지원되어야 하는데, 기존의 연구 결과에 따르면, 중학생의 자기주도적 학습을 위한 교육환경이나 교수지원이 부족한 상황이라고 지적되고 있기 때문이다. 즉, 중학생들의 자기주도적 학습을 촉진하기 위해서 적절한 교육환경 구성과 교수지원이 필요하다는 것이다. 또한, 초등학교 교사와 중학교 교사 모두 기초학력 진단을 가장 후순위로 응답하였다. 이 결과는 기초학력에 관한 원인 파악이나 체계적 진단과 같은 문제중심보다, 해결 가능성이 있는 다중의 방안들을 적용하여 긍정적 결과를 기대할 수 있는 해결 중심의 실천적 해결(practical problem- solving)이 교육현장에서 더욱 요구되고 있다고 해석된다(McNiff, 2013). 이 결과는 앞으로 기초학력과 관련된 현장 지원 방안의 방향을 수립하는데 도움이 될 것이다.

나. 활용방법

'활용방법' 범주의 경우 '절대적', '유동적', '상대적'의 3가지 항목으로 나누어 우선순위를 살펴보았다. 각 항목은 '최소한의 성취기준'이 개발된다면, 현장에서 어떻게 적용되기를 기대하는지에 관한 것으로, 적용 과정에서 현장 적용가의 재량 정도에 관한 지침을 의미한다. 구체적인 항목으로 '절대적'은 최소한의 성취기준이 수정 없이, 표준화된 그대로 적용되어야 한다는 것을 의미하며, '유동적'은 해당 학년군에서 일부를 학교 상황에 따라 선택적으로 적용하는 것을 의미한다. 마지막으로 '상대적'은 현재 학년군 이하의 성취기준도 포함하여, 그 중 일부를 학교 상황에 따라 선택적으로 적용하거나 적절히 변경하여 적용하는 것을 의미한다.

분석 결과 과학교사 전체의 응답 뿐 아니라 초등학교 교사와 중학교 교사의 그룹별 응답 각각 모두 최소한의 성취기준이 모든 학교에 수정없이 일괄적으로 적용하는 것에는 회의적인 것으로 드러났다. 이는 기초학력 보장을 위한 교육활동이 개별 학습자의 특성과 자원 등을 고려하여 맥락적으로 이뤄져야 한다는 것을 나타낸다. 또한, 과학교사 전체의 응답과 초등학교 교사들의 응답은 학교 상황에 따라 선택적으로 적용하는 것을 가장 선호하였고, 중학교 교사들은 학교 상황에 따라 선택적으로 적용하거나 변경하여 적용하는 것을 가장 선호하였다. 청소년 시기는 자아정체감이 점차 증가하는 시기이므로(Lee *et al.,* 2017), 학생들의 성장에 따라 학습 성향이나 학습 정도 등 학습자 다양성이 점차 증가한다. 따라서 중학생들에서 나타나는 특성이 초등학생에서 나타나는 특성에 비해 다양할 것으로 예상되는 만큼, 중학교 교사들은 최소한의 성취기준의 적용 과정에서 교수자의 재량을 더 많이 요구하는 것으로 해석된다. 한편 Pokropek *et al.*(2018)에 따르면, 학습자들의 학습양식에 맞춘 적응형 교육(adaptive instruction)이 강화될수록 과학교과 학습부진 중학생들의 학업 성취가 증가하는 것으로 드러났다. 이 결과는 과학교과 학습부진 중학생들을 지도할 때 교수자의 재량이 보다 많이 보장되어야 한다는 본 연구의 결과를 지지한다. 그러나 학생 개개인의 학습양식에 맞춘 교육을 실시하기 위한 재량권과 더불어, 교사들의 과학교과 학습부진 학생 지도 역량 또한 함께 강화되어야 내실있고 효과적인 교육 실천이 가능할 것이다.

다. 개발방향

'개발방향' 범주의 경우 '기대수준 하향', '풀어서 설명', '경험적 학습'의 3가지 항목으로 나누어 우선순위를 살펴보았다. '기대수준 하향'은 과학과 학습지원대상 학생들에게는 2022 개정 교육과정에서 해당 학년군에게 기대하는 수준보다 낮은 수준을 기대하도록, 최소한의 성취기준이 개발되어야 함을 의미한다. 그리고 '풀어서 설명'은 기대 수준은 유지하되, 핵심적인 과학 개념과 용어를 풀어서 설명함으로써 학생들이 과학 학습에서 겪는 어려움을 최소화하도록 최소한의 성취기준이 개발되어야 함을 의미한다. 마지막으로 '경험적 학습'은 과학 용어조차 학습지원대상 학생들이 어려워하기 때문에, 주요 과학개념을 경험적이고 암묵적으로 학습하도록 최소한의 성취기준이 개발되어야 함을 의미한다.

분석 결과 과학교사 전체는 학생들에 대한 기대수준을 낮추기 보다 경험적으로 과학을 학습하는 것을 우선순위로 고려하였다. 학습부진 학생들일지라도 낮은 성취를 기대하는 것이 바람직하지 않다는 전문가들의 의견은, 학생들이 교사의 기대에 호응하여 성취를 나타낸다는 기대효과(expectancy effect) 이론으로 설명이 가능하다(Rosenthal, 2012). 이에 따르면, 교사에 의해 기대받지 못하는 경우, 학생들이 실제로 수행하는 성취도가 점점 낮아진다. 그러므로, 교사는 학습부진 학생이 높은 성취를 이룰 수 있도록 기대수준을 유지하고, 적절한 비계를 제공하는 등 촉진자로서의 역할을 수행해야 한다. 한편 초등학교 교사들은 과학 용어를 사용하기보다 과학 개념을 경험적, 암묵적으로 학습하는 것이 가장 필요하다고 응답하였고, 중학교 교사들은 과학 용어를 학습하기 위해 어려운 표현들을 풀어서 설명하는 것이 가장 필요하다고 응답하였다. 이 둘의 공통점은 학생들이 과학 학습 과정에서 문자언어의 사용으로 인한 어려움을 고려해야 한다는 것으로 보인다. 이것은 앞선 연구문제 1의 과학과 학습부진 학생들의 학습 특징으로 제시된, 문해력이나 수리력, 과학 외의 배경지식 부족 등이 초등학교와 중학교에서 공통적으로 나타나고 있음을 의미한다. 한편, 초등학교 전문가들은 과학용어의 사용마저도 지양해야 한다는 의견을 제시하였는데, 이것은 학생들이 과학 학습 과정에서 용어에 관해 어려움을 겪고 있다는 Yun & Park(2013)의 조사 결과와 일치한다.

라. 성취기준 수

'성취기준 수' 범주의 경우 '대강화', '위계화', '간소화'의 3가지 항목으로 나누어 과학교사들의 우선순위를 살펴보았다. '대강화'는 '교육과정에 제시된 성취기준 수' = '최소한의 성취기준 수'를 의미하는 것으로, 최소한의 성취기준 개발 시 학습량이 늘어나지 않도록

교육과정에 제시된 성취기준과 거의 유사한 비율로 개발하자는 의견이다. '위계화'는 '교육과정에 제시된 성취기준 수' < '최소한의 성취기준 수'를 의미하는 것으로, 최소한의 성취기준 개발 시 학습량이 늘어나더라도 위계화, 세분화, 구체화하여 개별화, 맞춤형으로 기초학력을 촘촘히 보장해 줄 수 있어야 한다는 주장이다. 마지막으로 '간소화'는 '교육과정에 제시된 성취기준 수' > '최소한의 성취기준 수'를 의미하는 것으로, 모든 학생의 기초학력을 법으로 확실히 보장하기 위해서는 말 그대로 기초학력을 최소한으로 제시해야 한다는 입장이다.

Table 3에서 살펴본 바와 같이, 나머지 6개 범주와 달리 '성취기준 수'의 경우 CR이 0.1보다 높게 산출되었다. 이는 대체로 쌍대비교에서 비교하는 두 항목에 대해 전문가들의 의견은 뚜렷하였으나, 기하평균으로 수합되어 가중치를 분석하는 과정에서 이것이 오류로 해석되어, 일관성이 부족하게 나타난 것으로 보인다. 예를 들어, 비교하는 항목 A, B, C에 대해서 'A가 B보다 절대적으로 중요함', 'B가 C보다 절대적으로 중요함', 'A가 C보다 절대적으로 중요함' 과 같은 응답을 제시한 경우, 이것이 논리적으로는 일치하지만, 분석과정에서 중요한 정도를 양적으로 계산하면서 오류로 분석되기 때문이다. 이것이 오류로 분석되지 않으려면 'A가 C보다 절대적으로 중요함' 과 함께 'A가 B보다 더 중요함', 'B가 C보다 더 중요함' 과 같은 응답이 제출되었어야 한다. 그러나 AHP 분석에서는 이 세 항목 사이의 양적인 중요도를 산정하기 때문에 CR이 다소 높게 나타난 것임을 확인할 수 있었다.

개별 분석 결과 가장 주목할 만한 특징은 초등학교 교사가 가장 비선호하는 항목인 대강화를 중학교 교사는 가장 선호하고 있고, 반대로 중학교 교사가 가장 비선호하는 항목인 간소화를 초등학교 교사는 가장 선호하고 있었다. 초등교사의 경우 과학과 최소한의 성취기준 수를 간소화, 위계화, 대강화 순으로 우선순위가 낮아지는 경향이 나타난 반면, 중학교 교사의 경우, 대강화, 위계화, 간소화 순으로 우선순위가 낮아지는 것을 발견할 수 있었다. 이는 학교급에 따른 학생들의 인지 발달 수준과 학습량의 차이를 반영하는 결과로 해석할 수 있다. 기초학력이 부족한 학생들을 위해 과학 개념을 세분화, 구체화, 위계화하여 학습량을 지나치게 증가시키기 보다는 학교급에 따라 적절한 교수학습 지원이 필요함을 암시한다. 즉, 구체적 조작기에 머물러 있는 초등학생들이 많으므로(Yu *et al.,* 2021) 초등교사의 경우 간소화를 통해 학습량을 줄여 학습 동기를 유발하고 학습의 즐거움을 먼저 경험할 수 있도록 하는 전략을 선호하는 것으로 보인다. 반면, 초등학생과 달리 중학생은 성취평가제의 적용이 시작되는 시기이므로 중학교 교사의 경우 대강화를 통해 적정 학습량을 유지하여 지속적 학습이 가능하도록 지원해야 한다는 의도가 드러난 것으로 해석된다.

마. 진술영역

'진술영역' 범주의 경우 '지식・이해', '과정・기능', '가치・태도'의 3가지 항목으로 나누어 과학교사들의 우선순위를 살펴보았다. 각 항목은 2022 개정 과학과 교육과정의 내용체계 및 성취기준에 따른 것으로 첫째, '지식・이해'는 '학생들이 각 영역별로 알고 이해해야 하는 과학 내용'을 의미하며, 둘째, '과정・기능'은 '학생들이 과학 학습을 통해 개발할 것으로 기대되는 과학과 탐구 기능과 과정'에 해당하는 것으로 예를 들면, 문제인식 및 가설 설정, 탐구 설계 및 수행, 자료 수집・분석 및 해석, 결론 도출 및 일반화, 의사소통과 협업 등을 의미한다. 마지막으로 '가치・태도'는 '과학가치(과학의 심미적 가치, 감수성 등), 과학태도(과학 창의성, 유용성, 개방성 등), 참여와 실천(과학문화 향유, 안전・지속가능사회에 기여 등)'을 의미한다(MOE, 2022b).

분석 결과 성취기준 수 범주와 마찬가지로 진술영역 범주에서도 초등학교 교사가 가장 비선호하는 항목인 가치・태도를 중학교 교사는 가장 선호하고 있고, 반대로 중학교 교사가 가장 비선호하는 항목인 지식・이해를 초등학교 교사는 가장 선호하고 있었다. 즉, 전체 과학교사와 초등교사는 지식・이해를 중심으로 최소한의 성취기준이 서술되어야 한다고 응답하였는데, 이는 교사 주도적 개념 설명 위주의 수업이 과학 학습부진 학생들에게 효과적이라는 선행 연구의 결과와 비교해 볼 만 하다(Pokropek *et al.,* 2018). 특히, 한 번 형성된 오개념은 쉽게 수정되지 않아 앞으로 과학 개념을 습득하는데 지속적인 어려움을 겪는 경우가 많으므로(Lee & Shin, 2013) 과학 학습량이 많지 않은 과학을 처음 배우기 시작하는 초등학생들에게 과학 개념을 제대로 이해시키는 것을 강조한 것으로 보인다. 반면, 중학교 교사는 가치・태도를 중심으로 최소한의 성취기준이 서술되어야 한다고 응답하였는데, 이것은 과학과 기초학력이 부족한 중학생의 경우 이미 적정 수준이상의 많은 과목을 학습해야 하는 상황에서, 과학의 유용성이나 과학의 심미적 가치에 관한 학습, 과학 문화 향유 등의 학습을 통해 평생학습으로써 과학 학습을 지속할 수 있도록 가치관과 태도를 기르는 것을 우선적으로 지원해야 한다고 판단한 것으로 해석된다.

바. 기술방법

'기술방법' 범주의 경우 '일반화된 문장', '구체화된 문장', '학습요소 제시'의 3가지 항목으로 나누어 우선순위를 살펴보았다. 각 항목은 '최소한의 성취기준'의 서술방식에 관한 것으로, 현장에서 해석 및 적용될 때 재량 범위의 차이가 있다. 각 항목별로 살펴보면 '일반화된 문장'은 개념의 포괄적인 이해를 의미하는 것으로, '끓는점 차를 이용한 증류의 방법을 이해한다'와 같은 일반화된 문장을 의미한다. 반면, '구체화된 문장'은 '물과 에탄올의 혼합물을 가열하여 분리하는 방법을 이해한다'와 같이 특정적인 상황과 맥락에서의 구체적 학습을 지칭한다. 그리고 '학습요소 제시'는 '순물질, 혼합물, 물질의 특성, 증류'와 같이 주요 학습 요소를 단어로 제시하는 것을 의미하는데, 실제 교육현장에서 활용될 때 교사가 학습 요소들을 적절히 배치하여 교육활동을 구성할 수 있으므로, 교사의 재량범위가 가장 넓다는 특징이 있다.

분석 결과 중학교 교사 및 초등학교 교사 전체가 최소한의 성취기준이 일반화된 문장으로 제시되는 것을 가장 비선호하는 것을 확인할 수 있었다. 세 항목 중 일반화된 문장이 현행 국가교육과정과 가장 유사한 형태이므로(MOE, 2022b; MOE, 2015), 이 결과를 통해 과학과 학습지원대상 학생을 지도하기 위해서 대안적 교육과정이 필요하다는 점을 다시 한 번 확인할 수 있다. 다음으로 초등학교 교사들의 의견은 구체화된 문장으로 성취기준이 서술될 필요가 있다고 조사되었으며, 중학교 교사들의 의견은 주요 학습 요소가 단어로 제시되는 것이 필요하다고 조사되었다. 즉, 중학교 교사들이 초등학교 교사들에 비해 더 높은 재량범위를 요구하고 있었는데, 이것은 앞서 살펴본

활용방법 범주에서 중학교 교사들이 초등학교 교사들에 비해 더 높은 재량범위를 요구하고 있다는 결과와 같은 맥락에서 해석이 가능하다.

사. 대상 학습자

'대상 학습자' 범주의 경우 '느린 학습자', '교육과정 결손자', '한국어 능력 부족자'의 3가지 항목으로 나누어 과학교사들의 우선순위를 살펴보았다. 먼저, '느린 학습자'는 '지적능력결함으로 인해 인지적, 학업적, 사회・정서적으로 어려움을 보이는 학습자로, 지적 능력 범주에서 지적장애에 해당하지는 않지만 평균적인 지능보다 낮은 지능(IQ 71-84)을 지니고 있는 학습자'를 의미한다(Park & Choi, 2014). 다음으로, '교육과정 결손자'는 '탈북, 체육, 예술, 건강상 장기결석, 시설보호, 소년원 학생 등 다양한 이유로 실제 학습이 일어나지 않은 학습자를 교육과정 결손자'라 명명하였다(MOE, 2020a). 마지막으로 '한국어 능력 부족자'는 '한국어를 모국어로 하지 않는 다문화 가정 등 여타의 이유로 한국어 능력이 부족한 학습자'를 의미한다.

분석 결과 대상 학습자 범주에서는 초등학교 교사와 중학교 교사의 우선순위가 가장 높은 대상 학습자는 각각 느린 학습자, 한국어능력 부족자로 상이하게 나타났지만, 가장 우선순위가 낮은 대상 학습자는 교육과정 결손자로 일치하는 것으로 나타났다. 즉, 과학교사 대부분은 기초학력 보장 종합계획(MOE, 2022a)에서 취약학생으로 별도로 분류한 탈북, 체육, 예술, 건강상 장기결석, 시설보호, 소년원 학생 등 다양한 이유로 실제 학습이 일어나지 않은 학습자를 가장 후순위로 고려하는 공통점이 나타났다. 한편, 초등 교사의 경우 느린 학습자에 주목하고 있었는데, 이는 개인이 타고난 능력이나 가정 배경 등 일종의 귀속 변인에 의해 교육의 불평등이 더욱 고착화되고 이를 극복할 기회를 찾기 어렵게 되는 교육에서의 불평등 문제를 특히, 공교육의 출발선 시기인 초등학교 저학년의 교수학습이 이루어지는 과정에서의 평등에 대한 초점화가 필요하다는 문제의식(Noh *et al.*, 2021)과 궤를 같이 하는 것으로 해석된다. 반면, 중학교 교사는 한국어 능력 부족자에 주목하는 경향이 나타났다. 다문화가정 학생의 경우, 한국어로 된 시험, 지시문 이해에 큰 어려움을 겪고 있으며, 이러한 한국어 능력 부족은 자신감, 학습 의욕, 학업 성취도 저조를 초래하고, 자기평가 저하, 자아 정체성, 언어 정체성 문제를 야기할 수 있다(Oh *et al.,* 2009). 따라서 중학교 교사들의 경우 청소년기인 중학생의 자아 정체성 확립과 관련하여 기초학력 보장을 위한 학습지원 대상으로 '한국어 능력 부족자'를 우선적으로 지원해야 한다는 의견을 보여준 것으로 보인다.

Ⅳ. 결론 및 제언

본 연구에서는 과학과에서 기초학력이 부족한 학생들이 공통교육과정을 이수하는 동안 최소한의 과학학습 능력을 갖출 수 있도록 기초학력을 보장하기 위한 방안을 마련하기 위해, 현장 전문가인 과학교사들을 중심으로 '최소한의 성취기준'에 관한 요구분석을 실시하였다. 이에 기초학력 관련 연구 및 지도 경험이 있는 초・중등 과학교사 27명을 대상으로 설문지를 활용하여 과학교사들이 인식하는 학습지원대상 학생들의 학습특징은 무엇이며, 과학교사들은 기초학력 보장을 위한 과학과 최소한의 성취기준 개발 시 고려요소에 관한 우선순위를 어떻게 인식하고 있는지의 두 가지 측면으로 나누어 살펴본 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 과학과 기초학력이 부족한 학습지원대상 학생의 학습특징에 대해 과학교사들은 과학 학습 역량 부족, 누적된 과학 학습 결손, 배경지식 결손, 낮은 동기, 부정적 정서, 과학적 기호의 어려움, 학습전략 부재, 교육과정 거부 순으로 기초학력이 부족한 과학과 학습지원대상 학생들의 학습 특징을 기술하였다. 그러나 과학과 기초학력 부족학생의 학습 특징에 대해 초・중등 교사들이 주목하는 특징은 다소 상이하게 나타났는데, 중등 교사들은 낮은 학습 동기와 과학적 기호 사용의 어려움에, 초등 교사들은 과학 태도나 경험 부족을 더욱 민감하게 인식하고 있는 것을 확인할 수 있었다. 이는 의미 있는 과학 학습을 위해 학습자의 선수학습 분석(Gagné, 1977)이 전제된 맞춤형 학습 및 기초적인 과학 소양의 다차원적, 통합적 지원의 필요성을 시사한다.

둘째, 과학과 최소한의 성취기준 개발에서 고려해야 할 7가지 요소인 '활용방안', '활용방법', '개발방향', '성취기준 수', '진술영역', '기술방법', '대상 학습자'에 관한 가중치 조사 결과, 초등 과학교사는 '보정수업', '유동적 적용', '경험적 학습', '간소화', '지식・이해', '구체화된 문장', '느린 학습자'를 가장 높은 우선순위로 응답하였다. 반면, 중학교 과학교사는 '학생용 목표', '상대적', '풀어서 설명', '대강화', '가치・태도', '학습요소제시', '한국어능력 부족자'를 가장 높은 우선순위로 응답하였다. 이처럼 7가지 범주 모두에서 초등학교의 우선순위와 중학교의 우선순위가 다르다는 점은, 학습지원대상 학생들을 위한 교육적 접근이 대상학생의 학교급을 고려하여 시도되어야 한다는 점을 시사한다. 특히, 활용방안과 활용방법에서 초・중등 과학교사 모두 기초학력 진단을 가장 후순위로 응답하였으며, 최소한의 성취기준이 모든 학교에 수정없이 일괄적으로 적용하는 것에 회의적인 것으로 드러났다. 이는 기초학력 보장 정책이 원인과 진단 위주의 문제파악 보다는 다중의 방안을 적용한 실천적 해결 중심으로 이루어져야 하며, 기초학력 보장을 위한 교육활동이 개별 학습자의 특성과 자원 등을 고려하여 맥락적으로 이뤄져야 함을 시사한다(McNiff, 2013; Pokropek *et al*., 2018). 뿐만 아니라 개발방향과 기술방법에 대해 초・중등 과학교사들은 학생들에 대한 기대수준을 낮추기 보다 경험적 혹은 풀어서 설명하는 등 대안적 방법을 고려하였으며, 최소한의 성취기준이 일반화된 문장으로 제시되는 것을 가장 비선호하는 것을 확인할 수 있었다. 이는 학습지원대상 학생을 지도하기 위해서 대안적 교육과정이 필요하며, 학습부진 학생들일지라도 교사의 낮은 기대는 학생 성장에 부정적 영향을 줄 수 있으므로(Rosenthal, 2012), 적절한 비계를 제공하는 촉진자로서의 교사 역할의 중요성을 시사한다. 한편, 성취기준 수와 진술영역 관련하여 초등 과학교사와 중학교 과학교사의 가장 선호하는 항목과 가장 비선호 하는 항목이 정반대로 교차하는 특징이 나타났다. 이는 학교급에 따른 학생들의 인지 발달 수준과 학습량의 차이를 반영하는 결과로 과학의 유용성이나 과학의 심미적 가치에 관한 학습, 과학 문화 향유 등의 학습을 통해 평생학습으로써 과학 학습을 지속할 수 있도록 하기 위해서는 학교급에 따라 학생들에게 무엇을 우선적으로 지원해야 할지 심층적인 논의가 필요함을 시사한다. 또한 대상 학습자에 대해 초등 과학 교사와 중학교 과학 교사의 우선순위가 높은 대상이 상이하게 나타났는데, 공교육의 출발선인 초등 저학년과 자아 정체성이 확립되는 청소년기인 중학생은 한 사람의 성장 과정에서 중요한 영향을 미치는 시기이므로, 이

시기에 이루어져야 할 학습이 결여되지 않도록 기초학력 보장을 위한 지원이 필수적으로 이루어져야 함을 시사한다.

이상의 연구 결과를 통해 기초학력이 부족한 학생들의 개인별 맥락과 처한 상황의 다양성을 고려한 기초학력 지도 전문성 강화를 위한 정책적 지원이 전 교과 영역에서 모색되어야 할 것이다. 나아가 기초학력이 부족한 학생을 위한 공유된 비전을 명확히 하여 기초학력 보장을 목표로, 국가 정책과 과학 교사들의 실행 간의 괴리를 줄이는 노력이 필요하다. 학습지원대상 학생들과 함께 학교 현장에서 호흡하고 있는 과학교육 현장 전문가들의 인식을 통해 분석한 학습지원대상 학생들의 학습 특징과 이들을 위한 최소한의 성취기준 개발 시 고려요소에 관한 우선순위는 기초학력 보장을 위한 과학교육 전반을 설계하는데 중요한 길잡이 역할을 할 수 있을 것이다. 더구나 과학과 최소한의 성취기준은 기초학력 보장법을 토대로, 과학과 학습지원대상 학생들의 학력 향상을 위한 교육과정을 개발하는 첫 시도이다. 그러므로, 학습지원대상 학생들을 위해 교육에서 무엇이 고려되어야 하는지에 관한 본 연구의 결과는 앞으로 이어질 과학과 기초학력 보장을 위한 교육과정과 교수학습 방법 등 다양한 분야에서 심층적 논의를 이어나가는데 기여할 것이라 기대한다.

한편, 본 연구는 과학과 기초학력 보장 방안에 관한 제언을 위해, 교육전문가 중 현장교사들을 목적표집하여 연구를 수행하였다. 이처럼, 기초학력 보장 방안이 최우선시 되어야 하는 현장이 고려되었다는 점은 본 연구의 주요한 의의이자 장점이지만, 다음의 세 가지 점에서 본 연구의 한계이기도 하다. 첫째로, 교사들은 기초학력 보장 방안이 시행되었을 때 이것을 업무로써 수행해야 하는 역할을 부여받는다는 점이다. 즉, 기초학력 보장 방안에 관한 교육현장 전문가라는 정체성과 현장에서 기초학력 학생들을 지도할 업무 담당자로서의 정체성이 혼재된 상태로 이들의 견해가 조사되었다. 예를 들어 전문가로서의 정체성이 기초학력 보장 방안에 관한 바람직한 방향을 제시하는 동시에, 업무 담당자로서의 정체성이 소극적인 답변으로 이끌었을 가능성이 있다. 다음으로, 본 연구에서는 교사를 제외한 교육의 3주체인 학부모나 학생, 혹은 과학교육학자나 교육행정가 등의 응답이 고려되지 않았다는 점이다. 교육이라는 넓은 분야가 다양한 구성원들을 포함하고 있으므로, 효과적이고 효율적인 교육활동이 구현되기 위해서는 후속연구를 통해 다양한 구성원들의 의견을 고려할 필요가 있다. 마지막으로, 목적표집한 전문가의 수가 27명이라는 점이다. 최소한의 성취기준 개발연구(Park *et al.,* 2022)에 과학과 연구협력진으로 참여하였거나 실제 학교 현장에서 과학과 학습지원대상 학생을 지도한 경험이 있는 과학교사를 대상으로 연구를 진행하였으나, 이들이 과학과 기초학력과 관련된 전문성을 갖춘 모든 교사는 아닐 것이다. 전국적으로 많은 수의 학습지원대상 학생이 분포해 있는 만큼, 이들을 지도하는 전문성을 갖춘 교사들도 많으므로, 본 연구의 결과가 과학과 기초학력 보장 방안의 단적인 방향성을 제시하는 것으로 해석되기보다, 결과를 바탕으로 기초학력 보장 방안에 대한 보다 풍성한 논의가 이어져야 할 것이다.

국문요약

본 연구의 목적은 과학과 기초학력이 부족한 학생들이 공통 교육과정을 이수하는 동안 최소한의 과학 학습 능력을 갖출 수 있도록 기초학력 보장 방안을 마련하는데 있다. 이를 위해, 기초학력 관련 연구 및 지도 경험이 있는 초·중등 과학 교사 27명을 대상으로 설문 조사를 실시하고 합의적 질적 연구방법(Consensual Qualitative Research: CQR)과 계층화 분석법(Analytic Hierarchy Process: AHP)을 활용하여 '최소한의 성취기준'에 대한 현장 과학 교사들의 인식을 살펴보았다. 연구 결과, 초·중등 과학교사들은 과학 학습지원대상 학생들에 대해 과학 학습 역량이 부족하고, 과학 학습 결손이 누적되어 있으며, 기본적인 학습을 위한 준비도가 부족하다고 응답하였다. 그러나 과학과 기초학력 부족학생의 학습 특징에 대해 초·중등 교사들이 주목하는 특징이 다소 상이하게 나타났는데, 중등 교사들은 낮은 학습 동기와 과학적 기호 사용의 어려움에, 초등 교사들은 과학 태도나 경험 부족을 더욱 민감하게 인식하고 있는 것을 확인할 수 있었다. 또한 기초학력 보장을 위한 최소한의 성취기준 준거 설정에 대한 우선순위에서도 범주별 항목의 우선순위가 학교급별로 상이함을 발견할 수 있었다. 이는 과학과 기초학력 보장을 위한 최소한의 성취기준 개발 시 고려요소에 대해 과학 교사들의 기초학력 관련 전문성에 따라 다양한 입장 차가 존재하므로, 학교급에 따른 다양한 변인을 고려한 최소한의 성취기준 개발이 필요함을 의미한다. 이상의 연구 결과를 통해 기초학력이 부족한 학생들의 개인별 맥락과 처한 상황의 다양성을 고려한 기초학력 지도 전문성 강화를 위한 정책적 지원이 전교과 영역에서 모색되어야 할 것이다. 나아가 기초학력이 부족한 학생 지원을 위해 공유된 비전을 명확히 하여 기초학력 보장을 위한 국가 정책과 과학 교사들의 실행 간의 괴리를 줄이는 노력이 필요하다.

주제어 : 과학교사, 최소한의 성취기준, 기초학력 보장, 저성취 학생

References

Ahn, Y., Lee., J., & Kim, D. (2020). Analysis of the results of the 2019 National Assessment of Educational Achievement: Middle School Science. Korea Institute for Curriculum and Evaluation, Research Materials, ORM 2020-23-4.

Azevedo, J. P., Hasan, A., Goldemberg, D., Iqbal, S. A., & Geven, K. (2020). Simulating the potential impacts of covid-19 school closures on schooling and learning outcomes: A set of global estimates(Policy Research working paper;no. WPS 9284). Washington, D.C.: World Bank Group.

Bozkurt, A., & Sharma, R. C.(2020). Emergency remote teaching in a time of global crisis due to CoronaVirus pandemic. Asian Journal of Distance Education, 15(1), 1-6.

Gagné, R. M. (1977). The conditions of Learning (3rd ed). New York: Holt, Rienhart and Winston.

Hill, C. E., Thompson, B. J., & Williams, E. N. (1997). A guide to conducting consensual qualitative research. The counseling psychologist, 25(4), 517-572.

Kim, A., & Park, H. (2010). Science interventions for Students with Learning Difficulties: A Research Synthesis. Journal of Special Education: Theory and Practice, 11(1), 147-175.

Kim, G., & Chung, N. (2004). Novice Therapists' Difficulty Experienced in Counseling Session and Coping Process: A Qualitative Analysis. The Korean Journal of Counseling and Psychotherapy, 16(1), 1-20.

Kim, J., & Namgung, J. (2008). Investigation of middle-school students' self-directed learning. Korean Journal of Psychological and Social Issues, 14, 153-166.

Kim, Y., Baek, J., Lee, J., & Kim, D. (2021). Analysis of the results of the 2020 National Assessment of Educational Achievement: Middle School Science. Korea Institute for Curriculum and Evaluation, Research Materials, ORM 2021-52.

Krejčí, J., & Stoklasa, J. (2018). Aggregation in the analytic hierarchy process: Why weighted geometric mean should be used instead of weighted arithmetic mean. Expert Systems with Applications, 114, 97-106.

Laugksch, R. C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. Science Education, 84(1), 71-94.
Lea, E., Shin, A., Kim, S., & Lee, E. (2017). The Longitudinal Relationship of Ego-Identity and Career-Identity in Adolescents using Latent Class Growth Modeling Analysis. Forum For Youth Culture, 91-112.
Lee, G., & Hong, H. (2022). A Comparative Study of Scientific Literacy and Core Competence Discourses as Rationales for the 21st Century Science Curriculum Reform. Journal of the Korean Association for Science Education, 42(1), 1-18.
Lee, H. (2018). What is SSI Education? Seoul: ParkYoungStory.
Lee, J., & Shin, D. (2013). Characteristics of Low Achievers' Earth Science Problem Solving Process. The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction, 13(3), 425-454.
Lee, S. (2022). A Comparative Analysis on the Changes in the Results of Top Performing Asian Countries in the PISA Science Achievement. Journal of Research in Curriculum Instruction, 26(5), 472-484.
McNiff, J. (2013). Action research: Principles and practice. Routledge.
Ministry of Education (MOE) (2021a). Announcement of 2020 National Assessment of Educational Achievement results and response strategies to strengthen learning support. Ministry of Education press release. (2021.06.01.).
Ministry of Education (MOE) (2021b).「Comprehensive Plan for Education Recovery」announced the basic plan. Ministry of Education(MOE) press release. (2021. 7. 29.).
Ministry of Education (MOE) (2022a). The 1st Comprehensive Plan for Basic Skills Support(2023～2027). Ministry of Education(MOE) press release. (2022. 10.)
Ministry of Education (MOE) (2022b). 2022 revised Science Curriculum. Ministry of Education Notice, No. 2020-33 [Appendix 9].
Nam, I., Rhee, S., & Im, S. (2017). Analysis of Trends of Researches in Science Education on Underrepresented Students. Journal of the Korean Association for Science Education, 37(6), 921-935.
Noh, W., Kim, K., Kim, T., & Kim, K. (2021). Teachers' and parents' perceptions, demands, and policy support for Starting-line-equality of education. Korea Institute for Curriculum and Evaluation. Issue Paper, ORM 2021-40-18.
Oh, E., Lee, H., & Park, J. (2009). A Study of Support Strategies for Instruction・Learning in Multicultural Education(Ⅲ)-Centered on Support Strategies for Korean Language Education. Korea Institute for Curriculum and Evaluation, Research Materials, RRI 2009-10.
Park, H., & Choi, H. (2014). A guidebook for raising children with borderline intellectual functioning. Seoul: Korea Human Resources Development Institute for Health & Welfare, Child Self-Reliance Support Project Group.
Park, S., Kim, G, Oh, S., Yu, E., Lee, k., & Cho, B. (2022). Development of minimum achievement standards for each subject to ensure basic academic ability. Korea Institute for Curriculum and Evaluation, Research Materials, CRI 2022-14.
Park, S., Rim, H., Choi, J., & Kim, S. (2015). An Analytic Study on Self-directed Learning for Mathematics in Elementary and Middle School Level. The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction, 15(9), 109-135.
Pokropek, A., Costa, P., Flisi, S., and Biagi, F. (2018). Low achievers, teaching practices and learning environment, EUR 29387 EN, Luxembourg : Publications Office of the European Union, ISBN 978-92-79-96396-4, doi:10.2760/973882, JRC113499
Raharjo, H., & Endah, D. (2006). Evaluating relationship of consistency ratio and number of alternatives on rank reversal in the AHP. Quality Engineering, 18(1), 39-46.
Rosenthal, R. (2012). Self-Fulfilling Prophecy. eds by V.S. Ramachandran. Encyclopedia of Human Behavior (2nd ed). San diego: Elsevier.
Saaty, R. W. (1987). The analytic hierarchy process—what it is and how it is used. Mathematical modelling, 9(3-5), 161-176.
Saaty, T. L. (1977). A scaling method for priorities in hierarchical structures. Journal of mathematical psychology, 15(3), 234-281.
Şahin, M., & Yurdugül, H. (2018). A content analysis study on the use of analytic hierarchy process in educational studies. Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology, 9(4), 376-392.
Song, J., Kang, S., Kwak, Y., Kim, D., Kim, S., Na, J., Do, J., Min, B., Park, S., Bae, S., Son, Y., Son, J., Oh, P., Lee, J., Lee, H., Ihm, H., Jeong, D., Joung, Y., Chung, J., & Kim, J. (2019). Scientific Literacy for All Koreans, Korean Science Education Standards for the Next Generation. Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity.
Strauss, A., & Corbin, J. (1998). Basics of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Technique (2nd ed.). London: Sage.
The Hankook Ilbo (2023). Restoration of basic academic ability, what public education should do. Corona Kids, Mind Disaster Report②-3, (2023.03.08.).
Yeo, S. (2015). Technical Adequacy of Science CBM: An Application of Progress Monitoring and Identification of Students At-Risk for Science Learning. The Korea Journal of Learning Disabilities, 12(3), 19-42.
Yu, E., Park, K., & Jung, C. (2021). Exploring the Characteristics of the Content and Organization of Elementary School Science Textbooks from the Perspective of the Astronomical Spatial Concept. Journal of Korean Elementary Science Education, 40(4), 480-497.
Yun, E., & Park, Y. (2013). Research on Science Teacher's Perception of Teaching Science Terminology. Journal of the Korean Association for Science Education, 33(7), 1343-1353.

저자정보

유은정(한국교육과정평가원 부연구위원)
이태경(한국교원대학교 박사과정)