

Bloom의 신교육목표분류에 따른 2022 개정 과학과 교육과정 초등학교 3~4학년군 성취기준 분석 및 2015 개정 교육과정과의 비교

김우중[†] · 김동석 · 신영준 · 권난주 · 오필석

Analysis of the 2022 Revised Science Curriculum Grades 3-4 Achievement Standards Based on Bloom's New Taxonomy of Educational Objectives and Comparison to the 2015 Revised Curriculum

Kim, Woo-Joong[†] · Kim, Dong-Suk · Shin, Young-Joon · Kwon, Nan-Joo · Oh, Phil-Seok

국문 초록

본 연구의 목적은 2022 개정 과학과 교육과정의 초등학교 3~4학년군 성취기준을 분석하여 2022 개정 교육과정의 3~4학년군 과학교육이 목표하는 바를 확인하고 차후 3~4학년군 과학 교과서 개발 및 현장 교사들의 교수학습 방향에 대한 시사점을 제시하려는 것이다. 이를 위해 2022 개정 교육과정 과학 교과 3~4학년군 성취기준 57개를 Bloom의 목표분류체계에 따라 지식차원과 인지과정으로 분석하고자 했다. 성취기준이 복문이거나 2개 이상의 지식 차원 또는 인지과정 차원을 복합하여 서술한 경우에는 전문가집단의 자문을 통해 문장을 분리하여 성취기준을 57개의 문장으로 만들어 분석하였다. 이후 기존에 연구된 2015 개정 교육과정의 초등 과학과 성취기준과의 비교를 통해 개념 및 서술어의 분류 빈도를 분석하였다. 주요 연구 결과는 다음과 같다. 첫째, 지식차원에서는 '사실적 지식'이 50개 (86%)로 나머지 '개념적 지식'(10%), '절차적 지식'(4%)에 비해 압도적인 비중을 차지하는 것으로 나타났으며 '메타인지 지식'은 한 개도 없는 것으로 분석되었다. 둘째, 인지과정 차원에서는 '이해하기'가 34개로 60% 가장 높게 나타났다. 이어서 '적용하기'가 11개로 19%, '창안하기'가 15%, '평가하기'가 6%로 나타났으며 분석하기와 기억하기는 아예 없었다. 셋째, 서술어를 중심으로 분석한 결과 '설명할 수 있다'가 9개로 가장 많았으며 비교가 여섯, 실천과 분류가 다섯으로 그 다음을 차지하였다. 넷째, 2015 개정 교육과정과 비교하여 개념적 지식이 축소되고 사실적 지식이 압도적인 비중으로 증가하였다. 다섯째, 인지과정 차원에서는 이해하기가 크게 늘어난 데 반해 나머지 인지과정 차원은 축소되었다. 이러한 연구 결과를 바탕으로 얻은 결론 및 시사점은 다음과 같다. 2022 개정 교육과정 초등학교 3~4학년군 과학교과의 지향점은 사실적 지식에 편중되어 있으며 인지과정 차원에서는 이해하기가 압도적인 비중을 차지하였다. 이에 많은 개념과 적용이 줄어들었다. 2015 개정 교육과정의 연구 결과와의 서술어 비교 연구 결과를 토대로 2022 개정 교육과정 초등학교 3~4학년군의 과학 교과서 개발에 주는 시사점을 논의하였으며, 이를 통해 현장의 교육과정에 어떠한 시사점이 있는지를 논의할 수 있었다.

주제어: Bloom의 신교육목표분류, 성취기준, 2022 개정 교육과정, 3~4학년군, 인지과정차원, 지식차원

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze the achievement standards for grades 3-4 of the 2022 revised science curriculum and identify the goals of science education for grades 3-4 of the 2022 revised curriculum, as well as provide implications for the development of the science textbooks for grades 3-4 and the direction of teaching for teachers in the field. For this purpose, 57 achievement standards of the Science Department 2022 revised curriculum for grades 3-4 were

analyzed as to their knowledge dimensions and cognitive processes according to Bloom's Taxonomy of the New Educational Objectives. In cases where an achievement standard is a double sentence or combines two or more knowledge dimensions or cognitive process dimensions, we separated the sentences after having consulted with a group of experts and divided the achievement standards into 57 sentences. We then analyzed the frequency of the categorization of concepts and descriptors by comparing them with the previously studied elementary science standards from the 2015 revised curriculum. The main findings of the study are as follows. First, in the knowledge dimension, the "factual knowledge" accounted for 50 items (86%), compared to "conceptual knowledge" (10%), and "procedural knowledge" (4%), and "metacognitive knowledge" was not analyzed at all. Second, in terms of the cognitive processes, "Understanding" was the highest at 60% with 34 items. It was followed by "applying" with 11%, "creating" with 19%, "evaluating" with 15%, and "analyzing" and "remembering" with 6%. Third, when analyzing the descriptors, "I can explain" was the highest with 9%, followed by "comparison" with 6%, and "practice" and "classification" with 5%. Fourth, compared to the 2015 revised curriculum, "conceptual knowledge" was reduced and "factual knowledge" was overwhelmingly increased. Fifth, in the cognitive process dimension, "understanding" has increased significantly, while the other cognitive process dimensions have decreased. Conclusions and implications based on these findings are as follows: the focus of the Science Department for grades 3-4 in the 2022 revised curriculum is heavily weighted toward the "factual knowledge," with "understanding" dominating the cognitive process dimensions. As a result, many concepts and applications have been reduced. Based on the results of the comparison of the descriptors with the results of the 2015 revised curriculum, the implications for the development of the science textbooks for grades 3-4 of the 2022 revised curriculum were discussed, and so were the implications of the curriculum for the field.

Key words: Bloom's New Taxonomy of Educational Objectives, achievement standards, 2022 revised curriculum, grades 3-4, cognitive process dimensions, knowledge dimensions

I. 서 론

1. 연구의 필요성과 목적

교육과정(教育過程)과 교육과정(教育課程)은 서로 대립하면서 상보적인 관계에 놓여 있다(박윤경 등, 2015). 교육과정(教育課程)은 학교와 같은 교육기관에서 가르치고 배워나가야 할 내용을 항목으로 정리한 체계적인 문서로, 이를 실행하는 과정과 성취한 결과를 포함하는 일련의 계획을 뜻한다. 반면에 교육과정(教育過程)은 교육의 과정으로, 교육활동의 과정 자체를 의미하는 바이다. 최근 교사의 수업에 대한 재구성이나 학생 중심 교육과정이 늘어남에 따라 국가 수준의 교육과정(教育課程)과 교사가 교실에서 실제로 진행하는 교육과정(教育過程)의 상보적 관계에 대한 연구가 활발하다. 이러한 연구들에서 제기된 쟁점 중 하나가 교육과정(教育課程)의 표준성을 훼손해서는 안 된다는 입장과 그 반대의 대립이다(Fullan, 1991). 교육과정 분야에서 연구와 실제에 대한 학문적 논의는 지속되어 왔고 여전히 논의되어야 할 지점이며 아직 절대적인 답은 없다(Snyder *et al.*, 1992). 무엇이 더 중요한지에는 정확한 답이 없지만, 국가 수준 교육과정(教育課程)을 실행하는 주체는 교사이

며, 따라서 국가 수준 교육과정의 목표가 실현되기 위해서는 교사가 국가 교육과정을 충분히 이해하는 것이 반드시 필요한 것이 사실이다. 교육과정의 표준화된 목표와 개별 교실의 국지성을 매개하는 과정이 필요한데(박윤경 등, 2015), 이 매개자는 교사이기 때문이다. 따라서 교육과정의 목표에 대한 정확한 이해가 없이는 문서화된 교육과정으로 남아버리고 실체가 되지 못한다(Marsh, 2009). 이러한 교육과정을 바라보는 교사의 관점에는 세 가지 관점이 존재하지만(Snyder *et al.*, 1992), 이러한 관점과 관계없이 무엇을 가르칠지를 명확하게 하지 않고서는 어떻게 가르칠지가 정해질 수 없기 때문에 교사의 교육과정 목표에 대한 이해는 매우 중요하다. 또한 가르치는 방법은 학생들이 수업의 결과로 어떠한 것을 얻을지를 결정하는 중요한 요소이다(Waller, 2006). 즉 무엇을 가르칠지를 명확하게 정해놓은 문서인 국가 교육과정을 교사가 제대로 이해하지 않고서는 교실의 국지성에 적합하게 어떻게 가르칠지를 정할 수 없기에 교육과정에 대한 이해는 두 번 강조해도 부족함이 없다. 이에 교육부에서는 교육과정을 개정할 때마다 교사들을 대상으로 전달 연수를 열고, 교육청은 다양한 교육과정에 대한 안내 책자를 배포한다. 그뿐만 아니

라 추가로 연수를 실시하여 개정된 교육과정의 목표 및 내용을 알린다. 국가 교육과정은 작게는 교사의 교육목표 설정의 시작이 되며(김종서 등, 1987), 교육이 어떤 식으로 나아가야 하는지를 제시하는 나침반과 같은 역할을 하게 된다(김보경, 2010).

이러한 교육과정(教育課程)의 목표는 인간상으로 제시되어 있으며, 인간상을 달성하기 위한 세부 수업 목표는 성취기준으로 서술되어 있다. 이러한 성취기준은 가르쳐야 할 내용이 무엇인지를 명확하게 제시해 주는 문장으로, 이에 대한 이해는 교육 내용의 선정만큼 중요하다(서영진, 2013). 따라서 교육과정(教育課程)의 다양한 내용 중 성취기준을 중심으로 교육과정을 분석한다면 교사의 교육과정(教育過程)이 방향을 잃지 않는 데 큰 도움이 될 것이다. 그뿐만 아니라 성취기준에 대한 분석은 새롭게 교육과정을 운영하게 될 교사에게나 혹은 차후 성취기준 개발에 들어갈 연구자에게 의미 있는 시사점을 제공해 왔다(천주영 등, 2017). 이에 그동안 과학교육에서도 교육과정이 변화할 때마다, 교육과정별로 성취기준에 대한 비교 연구가 지속적으로 이루어져 왔다.

성취기준에 대한 분석에는 다양한 연구 방법이 존재한다. 그러나 다른 교육과정에서의 변화를 지속적으로 추적하기 위해서는 기존의 연구 중 지속적으로 이루어진 Bloom의 신교육목표분류학에 기반을 두어 연구를 진행할 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 해당 방법을 이용하여 2022 개정 교육과정 성취기준을 분석하려고 한다. 1948년 미국심리학협회(APA)의 편집자였던 Bloom은 연구진들과 함께 교육목표를 인지, 정의, 심동으로 영역을 나누고 단순한 행동에서 복잡한 행동으로 순서에 따라 분류하였다(Bloom, 1956). Bloom과 동료들은 시험 관리자들 간에 이론적인 틀을 통해 의견을 공유하고 교육과정의 작성에 도움이 되도록 하기 위해 여러 과정을 거쳤다(허경조, 1993). 최종적으로 편집자 Bloom을 중심으로 교육목표를 이후 Bloom의 Taxonomy로 알려진 분류학은 오랜 세월 동안 교육목표를 분류하는 연구에서 지배자적인 위치를 가져왔다(강현석 등, 2005a). 하지만 이런 Bloom의 분류학은 다양한 비판을 받아왔는데 그 중 하나가 분류 기준과 학습과의 관련성이 지나치게 단순하다는 비판이었다(Frust, 1994). 이외에도 다양한 비판점이 있으나 Hauenstein (1998)의 유목 변화와 위계 해결, Marzano (2001)의 목표의 일차

원적 문제 해결 등의 개선이 제시되었으며 이러한 방식을 통합한 Anderson *et al.* (2001)의 방식이 지금까지 인정받고 있다(강현석 등, 2005b).

이렇게 개선된 Bloom의 교육목표 분류 방법으로 지난 7차 교육과정부터 2015 개정 초등 과학과 교육과정까지 과학과의 성취기준은 지속적으로 연구되어 왔다. 2009 개정 물리 교육과정 성취기준 서술어 특징(조광희, 2013), 한국과 미국 과학 교과 교육과정 성취기준 진술의 개선 방향 탐색(백남진, 2014), 2007 및 2009 개정 초등학교 과학과 교육과정과 NGSS의 성취기준 비교 분석(최정인과 백성혜, 2015), 제7차, 2007 개정, 2009 개정 과학 및 사회 교육과정 성취기준 분석(조광희, 2015), 2009 개정 과학과 교육과정 성취기준 서술어의 TIMSS 인지적 평가를 분석(송은정 등, 2016), 2009 개정 초등 과학과 성취기준에 대한 교사들의 이해와 활용(김은주 등, 2016), 2015 개정 초등 과학과 교육과정의 성취기준과 탐구활동의 내용 변화 분석(박재근, 2017), Bloom의 신교육목표 분류학에 기반을 둔 2015 개정 초등 과학과 교육과정 성취기준 분석(천주영 등, 2017) 등의 연구가 이루어졌으나 현행 개정 교육과정에 관련된 연구는 아직 없다. 따라서 Bloom의 신교육목표분류학에 기반을 두어 현행 연구가 이루어진다면, 그동안의 교육과정 성취기준의 변천사를 통사적으로 이해할 수 있을 것이다. 또한 이를 통해 현행 교육과정에서 강조하는 특징이 무엇인지, 성취되어야 할 목표에 비해 부족한 부분은 무엇인지 알 수 있을 것이다. 이를 통해 교사는 교육과정(教育課程)을 이해하고 교육과정(教育過程)을 재구성함에 있어 큰 도움을 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

이에 본 연구에서는 기존의 분석을 이어받아 2022 개정 과학과 교육과정 초등학교 3~4학년군의 성취기준을 Bloom의 신교육목표분류에 따라 분석하고자 한다. 이를 통해 과학과에서 기초 탐구 기능 위주로 설계된 3~4학년만의 성취기준 특성을 파악하는 데 목적이 있다. 또한 이에 대한 보조 연구로 서술어의 빈도를 분석해 보고, 2015 개정 교육과정과 비교해 보고자 한다. 마지막으로 2022 개정 교육과정에서 새롭게 추가된 과학과 사회영역을 비롯하여 5가지 영역을 분류하여 각 영역 별로는 어떠한 분포를 보이고 있는지를 보려고 한다. 이를 통해 현행 교육과정을 운영하는 교사들에게는 교육과정 재구성 시 현행 교육과

정의 아쉬운 점을 보완하는 데 도움을 주고, 차기 교육과정 개발에 시사점을 줄 수 있을 것으로 기대한다. 이에 따른 연구 문제 및 목표는 다음과 같다.

첫째, Bloom의 신교육 목표에 따른 2022 개정 과학과 교육과정 초등학교 3~4학년군 성취기준을 분석한다.

둘째, Bloom의 신교육목표분류에 따른 2022 개정 과학과 교육과정과 2015 개정 과학과 교육과정과의 초등학교 3~4학년군 성취기준을 비교한다.

셋째, 2022 개정 과학과 교육과정의 서술어 빈도를 분석한다.

넷째, Bloom의 신교육 목표에 따른 2022 개정 과학과 교육과정 초등학교 3~4학년군 성취기준 영역 별로 비교한다.

II. 연구 방법

1. 분석 대상

본 연구는 2022 개정 교육과정에 따라 제시된 초등학교 과학과 교육과정 중 3~4학년의 성취기준만을 분석 대상으로 하였다. 5개의 영역에서 52개의 성취기준이 제시되었으며, 본 연구에서는 필요에 따라 복문을 분리해서 분류를 진행하였다. 선행연구에서도 확연히 구분되는 두 목표가 있다면 복문을 나누는 것을 원칙으로 하였으나(김보경, 2010), 이후 제시된 다양한 연구에서 한국의 성취기준이 복문으로 나누기 애매한 성취기준이 존재함에 따라 전문가들의 논의를 통해 복문을 선택적으로 나누는 연구가 나타났다(최정인, 2015). 이에 복문을 나누는 기준은 전문가의 토의 끝에 두 복문이 지시하는 지식과 인지과정이 구분되는 경우 분류하였다. 이렇게 복문을 분리한 성취기준이 5개로, 총 57개의 분류를 실시하였다. 또한 비교를 위하여 2015 개정 교육과정의 성취기준을 분석한 결과를 참고하였다. 이는 천주영 등(2017)의 2015 개정 교육과정 성취기준 분석 결과를 가져와 비교하였다.

2. 분석 방법

1) 자료 수집

이 연구에서 성취기준에 대한 자료는 2022 개정 교육과정에 따른 과학과 3~4학년군의 성취기준으로 한정되지만, 위에서도 언급하였듯이 한 문장에 두 가

지 이상의 지식과 인지과정이 동시에 언급되어 있는 경우가 있었다. 그뿐만 아니라 때로는 다뤄야 할 지식이나 인지과정이 성취기준 해설에 다뤄지고 있는 경우도 있다(박재근, 2017). 이에 다양한 선행연구를 기준으로 하여 분류를 진행하였다. 그 기준으로는 첫째, 하나의 성취기준이 두 개 이상의 지식 차원이나 인지과정을 포함한 복문인 경우에는 성취기준을 나누어 분석하였다. 예를 들어 ‘[4과01-03] 무게를 정확히 비교하기 위해서는 저울이 필요함을 알고, 저울을 사용해 무게를 비교할 수 있다.’와 같은 성취기준은 지식차원에서는 하나로 존재하지만 인지과정차원에서 볼 때는 두 개의 문장이 분리될 필요가 있다고 판단하여 ‘무게를 정확히 비교하기 위해서는 저울이 필요함을 안다’와 ‘저울을 사용해 무게를 비교할 수 있다’로 나누어 분석하였다. 그와 달리 ‘[4과08-01] 생활 속 감염병의 사례를 알고, 다양한 질병과 그 위험성에 대해 토의할 수 있다’와 같은 경우는 복문으로 구성되어 있으나, 성취기준의 목표가 조사한 내용들을 토의하는데 방점이 있다고 판단하여 분리하지 않았다. 본 연구에서는 3가지의 성취기준으로 분리되는 성취기준은 없었으며 2개로 나누어 분류하는 경우는 5가지가 존재했다. 둘째, 하나의 성취기준이 두 가지 이상의 지식이나 인지과정 차원을 포함하고 있어도 그 분류가 같을 때에는 복문으로 분리하여 분석하지 않았다. 셋째, 하나의 성취기준에 2가지 이상의 지식 차원이나 인지과정차원이 존재하여도 후술된 활동을 위해 선행 활동이 존재할 경우에는 별개의 성취기준으로 분리하여 분석하지 않았다. 넷째, 서술어는 인지과정으로 명사는 지식으로 분류하려고 노력하였다. 노력이라고 한 이유는 대부분이 이 조건에 부합하나 그렇지 않은 성취기준이 존재하기 때문이다. 이 경우에는 전문가집단의 토의로 분류하였다. 다섯째, 분류한 지식이나 인지과정이 헛갈릴 때는 성취기준 해설을 참고하였으며 분류한 내용이 성취기준 해설과 상충하는 경우에는 성취기준 해설을 따라서 분류하였다. 여섯째, 기존 2015 개정 교육과정에 따른 초등 3~4학년 과학과 교육과정 성취기준 분석은 Bloom의 신교육목표분류학에 기반을 둔 ‘2015 개정 초등 과학과 교육과정 성취기준 분석’의 3~4학년군 성취기준 분류 결과를 사용하였으며 서술어 분석 또한 해당 연구의 결과를 바탕으로 비교하였다.

Bloom의 신교육목표분류표의 기준에 따른 분류는

언어로 이루어진 분류기에, 개념의 구획 문제가 존재하고 이에 따라 보는 사람에 따라서 같은 성취기준을 다른 지식이나 인지과정차원으로 분류가 가능하다. 따라서 이러한 분류는 분류 결과의 신뢰도와 타당도를 확보하는 것이 매우 중요하다. 이에 본 연구에서는 연구자 외에 4인의 박사과정생과 교육과정 개발에 직접 들어간 교수 1인이 함께 협의를 통해 성취기준을 분류함으로써 신뢰도와 타당도를 확보하고자 하였다. 먼저 공동 연구진에서 Bloom의 신교육목표 분류학에 대해서 공부를 한 후 선행 논문들을 분석하였다. 이후 서로 간의 의견충돌 과정을 줄이고자 서로의 분류를 공유하지 않은 채로 성취기준을 1차 분류하였다. 이후 연구자가 자료를 수집하여 각자의 의견을 들어가며 수정해 가는 과정을 거쳤다. 이러한 과정을 통해 2차 분류 이후 교차점검을 통해 최종 분류를 진행하였다.

대부분의 경우에는 100%의 분류 일치도를 보였으나, 그렇지 않은 경우에는 60~80%의 일치도를 보이는 성취기준이 있었다. 이러한 경우 2차 분류 과정에서 토의를 통해 100%의 일치도로 합의가 되거나 여전히 자신의 의견을 굽히지 않는 경우가 있었다. 예를 들어 ‘[4과15-03] 일상생활에서 이용되는 기체의 중

류와 성질을 조사하고, 여러 가지 기체에 대해 흥미를 느낄 수 있다’는 지식차원에서 80%로 ‘Ab. 구체적인 사실과 요소’로 판단하였으나 ‘Db. 인지과제 지식’으로 보는 경우가 있었다. 이는 언어의 구획 문제로 Bloom의 분류 기준을 함께 공부하였음에도 특정 단어에 대한 판단이 서로 다를 수 있음을 볼 수 있었다. 60%의 일치도를 보인 경우에는 연구 및 토의를 통해 80% 이상의 일치도로 끌어 올렸으며 도저히 결론이 나지 않을 때는 2022 개정 교육과정 개발에 참여한 교육대학 과학과 교수의 자문을 구했다. 80%의 일치도를 보일 때는 다수의견을 따르도록 하였다.

2) 자료 처리

Bloom의 교육목표분류법은 교육목표와 목적을 분류하는 이원적 분류표이다. 개정된 분류법은 인지과정에 대한 기존 분류법의 강조점을 유지하면서 용어와 구조에 변화를 주는 방향으로 개정되었다. 개정된 분류법의 6가지 주요 범주는 저차원적 사고력에서 고차원적 사고력 순으로 배열되어 있다. 이러한 분류법을 표로 나타내면 Table 1과 같다. 이러한 분류표를 기준으로 명사는 지식, 서술어는 인지과정 차원으로 나누어 성취기준을 분석하였다.

Table 1. Bloom's New Goals Taxonomy Table

| Bloom의 신교육목표분류표 | | | | | |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 2. 이해하기 | | | | |
| | 2.1 해석하기 | | | | |
| 1. 기억하기 | 2.2 예증하기 | 3. 적용하기 | 4. 분석하기 | 5. 평가하기 | 6. 창안하기 |
| 1.1 재인하기 | 2.3 분류하기 | 3.1 수행하기 | 4.1 구별하기 | 5.1 점검하기 | 6.1 생성하기 |
| 1.2 회상하기 | 2.4 요약하기 | 3.2 활용하기 | 4.2 조직하기 | 5.2 비평하기 | 6.2 계획하기 |
| | 2.5 추리하기 | | 4.3 귀속하기 | | 6.3 산출하기 |
| | 2.6 비교하기 | | | | |
| | 2.7 설명하기 | | | | |
| A. 사실적 지식 | | | | | |
| Aa. 전문 용어 | | | | | |
| Ab.구체적 사실과 요소 | | | | | |
| B. 개념적 지식 | | | | | |
| Ba. 분류·유목 지식 | | | | | |
| Bb. 원리·일반화 지식 | | | | | |
| Bc. 이론·모형·구조 지식 | | | | | |
| C. 절차적 지식 | | | | | |
| Ca. 교과 특수 기능과 알고리즘 지식 | | | | | |
| Cb. 교과 특수 방법 지식 | | | | | |
| Cc. 적절한 절차 사용 준거 지식 | | | | | |
| D. 메타인지 지식 | | | | | |
| Da. 전략지식 | | | | | |
| Db. 인지과제 지식 | | | | | |
| Dc. 자기 지식 | | | | | |

서술어 분석의 경우에는 복문의 경우에는 위와 같은 기준으로 분류하여 총 57개의 성취기준을 분석하였다. 여기서 후술된 서술어만을 중심으로 서술어를 분석하였다. 예를 들어서 '[4과05-01] 물체를 이루는 여러 가지 물질의 성질을 비교하고, 물질의 종류에 따라 물체를 분류할 수 있다'와 같이 분류하지 않은 복문의 경우에는 후술된 문장의 서술어인 '분류할 수 있다'만을 분류 대상으로 삼았다.

III. 연구 결과 및 논의

1. Bloom의 신교육목표에 따른 2022 개정 과학과 교육과정 초등학교 3~4학년군 성취기준 분석 결과

최종분류를 통해 얻어낸 2022 개정 과학과 교육과정 초등학교 3~4학년군 성취기준에 대한 분류 결과와 하위항목 요소 비율은 Table 2, Table 3, Table 4와 같다.

분석 결과 '사실적 지식 - 이해하기'의 조합이 47.5%로 가장 높은 비중을 차지하였다. 그 다음은 '사실적 지식 - 적용하기' 조합이 17.5%를 차지하였으며 '사실적 지식 - 창안하기'가 16%로 다음을 차지하였다. 이러한 조합이 86%이며 전체 24가지 조합 중 17가지 조합이 하나도 없었으며 한 번만 사용된 조합이 2가지 경우였기에 성취기준이 특정 차원에 매우 집중되어 있음을 알 수 있다. 또한 '절차적 지식 - 이해하기', '절차적 지식 - 적용하기' 조합이 하나씩밖에 없다는 것은 탐구를 직접 수행하는 과학 교과에서, 절차적 지식이 지나치게 부족한 모습을 보인다고 해석된다.

각 차원별로 보면 지식차원은 사실적 지식이 57개 성취기준 중 49개(86%)로 압도적으로 편중된 모습을 볼 수 있었으며 개념적 지식이 6개(11%), 절차적 지

Table 3. 2022 Revised Science Curriculum Grades 3-4 Performance Standards Knowledge Dimension Major Types and Subtypes

| 지식차원 하위범주 | 빈도 | 백분율(%) |
|-----------------------|----|--------|
| Aa. 전문 용어 | 2 | 3.0 |
| Ab. 구체적 사실과 요소 | 47 | 82.0 |
| Bb. 원리·일반화 지식 | 5 | 9.0 |
| Bc. 이론·모형·구조 지식 | 1 | 2.0 |
| Ca. 교과 특수 기능과 알고리즘 지식 | 1 | 2.0 |
| Cb. 교과 특수 방법 지식 | 1 | 2.0 |

Table 4. 2022 Revised Science Curriculum Grades 3-4 Performance Standards Cognitive Process Dimension Major Types and Subtypes

| 인지과정차원 하위범주 | 빈도 | 백분율(%) |
|-------------|----|--------|
| 2.1 해석하기 | 13 | 23.0 |
| 2.2 예증하기 | 2 | 3.0 |
| 2.3 분류하기 | 5 | 9.0 |
| 2.6 비교하기 | 5 | 9.0 |
| 2.7 설명하기 | 9 | 16.0 |
| 3.1 수행하기 | 11 | 19.0 |
| 5.2 비판하기 | 3 | 5.0 |
| 6.2 계획하기 | 4 | 7.0 |
| 6.3 산출하기 | 5 | 9.0 |
| 계 | 57 | 100.0 |

식이 2개(3%)로 차순위를 보였다. 메타인지 지식은 0개로 단 하나도 없는 모습을 보였다. 이러한 사실적 지식에 대한 편중은 발달단계를 고려한 단원 구성 조정 및 내용 요소의 이동 때문으로 보인다. 그러나 3~4학년의 발달단계에 비해 지나치게 개념적 지식이 부족하다. 한편 인지과정 차원에서는 이해하기가 34개(60%), 적용하기가 11개(19%)로 분포하였으며 창안하기 9개(16%), 평가하기 3개(5%)로 다음 분포를 이루

Table 2. Classification Results for the 2022 Revised Science Curriculum Elementary Grades 3-4 Performance Standards

| 인지과정차원 지식차원 | 기억하기 | 이해하기 | 적용하기 | 분석하기 | 평가하기 | 창안하기 | 합계 |
|-------------|----------|------------|------------|----------|----------|-----------|-------------|
| 사실적 지식 | 0 (0.0%) | 27 (47.5%) | 10 (17.5%) | 0 (0.0%) | 3 (5.0%) | 9 (16.0%) | 49 (86.0%) |
| 개념적 지식 | 0 (0.0%) | 6 (11.0%) | 0 (0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 6 (11.0%) |
| 절차적 지식 | 0 (0.0%) | 1 (1.5%) | 1 (1.5%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 2 (3.0%) |
| 메타인지 지식 | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) |
| 합계 | 0 (0.0%) | 34 (60.0%) | 11 (19.0%) | 0 (0.0%) | 3 (5.0%) | 9 (16.0%) | 57 (100.0%) |

었다. 기억하기와 분석하기는 단 한 개의 성취기준도 파악할 수 없었다. 기억하기가 없다는 뜻은 학생들이 실생활에서 호기심을 가지고 탐구를 시작하는 경우보다는 여전히 주어진 상황에서 과학 수업이 진행되고 있음을 보여준다. 또한 분석하기는 3~4학년군에게 어려운 인지과정차원일 수 있기에 배제된 것으로 해석된다. 이러한 차원별의 편중된 분포는 성취기준이 특정 차원에 매우 집중되었음을 다시 한번 보여준다.

각 차원의 하위범주별로 다시 분석해 보면 지식차원의 하위범주에서는 구체적 사실과 요소가 82%로 압도적인 비중을 차지하고 그 차순위가 원리·일반화 지식으로 5개 9%를 차지하였다. 이는 성취기준이 특정 차원뿐만 아니라 그 하위범주에서도 특정 하위범주에 매우 집중되어 있음을 의미한다. 또한 이러한 성취기준에 대한 분석은 학생들이 구체적 사실과 요소를 과학 시간에 접하고 이를 과학적 용어라 원리로 연결하는 과정이 부족하다는 의미로 해석할 수 있다. 인지과정 차원의 하위범주에서는 해석하기, 설명하기, 집행하기가 합쳐서 58%로 역시 편중된 모습을 볼 수 있었다. 구체적 사실과 요소를 해석, 설명, 집행하는 인지과정차원이 많다고 해석되는데, 이는 3~4학년군의 발달단계를 생각해 보면 가장 편안하게 학생들이 할 수 있는 인지과정차원이라고 생각된다. 또한 적용하기 차원에서 수행하기가 가장 많은 것은 사실적 지식을 가지고 활용하기보다는 직접 실행해 보는 활동 위주로 성취기준이 작성되었다고 해석된다.

2. Bloom의 신교육목표분류에 따른 2022 개정 과학과 교육과정과 2015 개정 과학과 교육과정과의 초등학교 3~4학년군 성취기준 비교

2015 교육과정의 Table 5를 바탕으로 Table 2의 2022 개정 교육과정에 따른 과학과 초등학교 3~4학

년군 성취기준을 비교해 보았다. 성취기준의 개수가 줄어든 건 절대적 개수의 감소가 아닌, 복문에 대한 판단이 절대적 개수에 영향을 주었다. 따라서 성취기준의 개수 비교가 아닌 비율의 비교를 진행하였다. 2015 교육과정과 2022 교육과정의 성취기준을 분류하는 기준에 있어서는 차이점이 없다. 다만 2015의 연구에서는 과학교육전공 박사 및 석사과정생 4인의 토의를 통해 재분류를 하였는데 반해 박사교육전공 5인과 2022 과학교육 교육과정 개발진에 들어가셨던 교육대학 과학과 교수의 자문을 통해 분류를 진행하였다. 동일한 분석틀을 사용하였으나 분류를 진행한 객체가 다르며, Bloom의 신교육목표분류 자체가 언어로 구성되어 있기에 언어의 구획 문제가 발생한다는 한계점이 존재한다. 따라서 이러한 비교는 기존 교육과정에서 어떠한 점이 개선되었고 또 개선되어야 할지를 찾는 데 초점을 두었다.

단순한 비율을 비교하면 개념적 지식이 32.1%나 감소하였으며, 이러한 감소분의 대부분이 사실적 지식으로 옮겨갔다. 사실적 지식은 무려 51.9%나 증가하였는데 이는 절차적 지식이 17.2%나 감소한 것 또한 영향을 끼쳤다. 또한 인지과정 차원에서는 이해하기의 비중이 12% 감소하였으며 창안하기의 비중이 9.5% 증가한 부분을 볼 수 있었다. 그뿐만 아니라 적용하기는 3.9%, 평가하기는 2.4%가 증가하였는데, 분석하기와 기억하기는 그 비중이 아예 사라졌다.

이러한 개념적 지식의 감소와 사실적 지식의 증가는 5~6학년군이나 나아가 중등교육에서의 과학을 학습할 때, 학생이 개념이 부족한 채로 상위 개념을 접하게 될 가능성을 의미한다. 발달단계를 고려하여 학습량 경감이 이루어졌다고는 하나, 이러한 변화가 정말 학생의 과학적 소양 함양에 도움이 되는지는 연구가 필요하다. 또한 절차적 지식의 절대적인 개수 감소는 실험을 직접 수행하며 과학적 탐구 능력을 길러

Table 5. 2015 Revised Science Curriculum Grades 3-4 Performance Standards Classification Results (천주영 등, 2017)

| 인지과정차원 지식차원 | 인지과정차원 | | | | | | |
|----------------|----------|------------|------------|----------|----------|----------|-------------|
| | 기억하기 | 이해하기 | 적용하기 | 분석하기 | 평가하기 | 창안하기 | 합계 |
| 사실적 지식 | 1 (1.3%) | 20 (25.2%) | 5 (6.3%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 1 | 27 (34.1%) |
| 개념적 지식 | 1 (1.3%) | 29 (36.6%) | 1 (1.3%) | 1 (1.3%) | 1 (1.3%) | 1 (1.3%) | 34 (43.1%) |
| 절차적 지식 | 0 (0.0%) | 8 (10.1%) | 5 (6.2%) | 0 (0.0%) | 1 (1.3%) | 2 (2.6%) | 16 (20.2%) |
| 메타인지 지식 | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 1 (1.3%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 1 (1.3%) | 2 (2.6%) |
| 합계 | 2 (2.6%) | 57 (71.9%) | 12 (15.1%) | 1 (1.3%) | 2 (2.6%) | 5 (6.5%) | 79 (100.0%) |

야 하는 3~4학년군의 과학교육 목표에 비해 너무나도 부족하다. 성취기준이 아닌 수업 목표별로 분석한다면 절차적 지식이 더 존재하여야 하겠지만, 영역별로 이를 다루는 성취기준이 하나쯤은 있어야 된다. 메타인지 지식은 3~4학년군의 특성을 고려하여 없을 수 있다고 생각되지만, 학습자 주도성을 강조한 교육과정임을 고려하면 한 개가 없어진 것 또한 생각해볼 부분이다. 2015 개정 교육과정에서는 ‘[4과10-02-a] 동물의 한살이계획을 세우기’를 메타인지 지식으로 보았으나 이는 2022 개정 교육과정에 와서 삭제되었거나 ‘[4과04-03] 생물의 한살이 과정을 조사하여 생물에 따라 한살이의 유형이 다양함을 소개하는 자료를 만들어 공유할 수 있다’로 바뀌었다고 볼 수 있다. 이러한 점은 교육과정 성취기준을 계획함에 있어 메타인지적인 요소가 의도적으로 배제되었다고 볼 수 있다. 선행되었던 연구에서 미국의 차세대 과학표준(NGSS)에서의 메타인지 지식이 20%를 차지하고 있음을 고려하면 이는 차기 교육과정에서 다시 보완되어야 할 부분이다(최정인 등, 2015). 그러나 인지과정차원에서 이해하기의 비중이 줄어들고 적용하기와 창안하기의 비중이 늘어난 것은 과학과의 핵심역량을 달성함에 있어 긍정적인 변화로 해석된다. 특히 창안하기의 비중이 늘었는데 이는 창의성 함양에 주안점을 둔 교육과정의 개정 방향과 일치한다.

3. 2022 개정 과학과 교육과정의 서술어 빈도 분석

지식이 명사형으로 나타나는 만큼 인지과정차원은

서술어로 기술된다. 따라서 서술어의 빈도는 어떠한 인지영역을 강조했느냐의 기준이 되기에 중요하다. 2022 개정 초등 과학과 교육과정 3~4학년군 성취기준을 서술어로 분석하면 ‘설명할 수 있다’가 9개로 가장 많았으며 ‘비교할 수 있다’가 6개, ‘분류할 수 있다’와 ‘실천할 수 있다’가 5개로 다음으로 많았다. 2022 개정 과학과 교육과정 초등학교 3~4학년군 성취기준의 서술어를 분석한 결과는 서술어 분석은 Table 6과 같다.

‘설명할 수 있다’가 가장 많은 비중을 차지하고 있는데, 이는 초등 3~4학년군 교육과정에서 ‘이해하기’를 가장 중점으로 두고 성취기준을 작성했다고 볼 수 있다. ‘비교할 수 있다’ 또한 많은 부분을 차지하고 있다. 이 또한 인지과정차원에서 ‘이해하기’에 해당하는 서술어로, 과학적 사실을 이해하는 것에 교육과정이 목표를 두고 있음을 뜻한다. 하지만 개정 교육과정에서는 다양한 표현들이 새롭게 등장하며 비중을 차지함을 볼 수 있다. ‘흥미를 느낄 수 있다’, ‘설득 홍보할 수 있다’ 등 다양한 표현이 새롭게 사용되었음을 볼 수 있는데, 이는 서술어 사용의 다양성이 증가한 것으로 해석되며 인지과정 차원의 다양한 영역이 고려되었음을 알 수 있다. 또한 ‘표현할 수 있다’, ‘공유할 수 있다’, ‘소통할 수 있다’ 등 특정 내용을 공유하는 서술어가 증가하였는데 이는 인지과정차원에서 적용하기, 평가하기, 창안하기의 비중이 늘어난 영향으로 해석된다. 이러한 변화는 과학과의 핵심역량 중 하나인 과학적 의사소통 역량을 기르는 방향에 적합한 변화로 보인다.

Table 6. List of 2022 Revised Elementary Science Curriculum Performance Standards Descriptors

| 서술어 | 빈도 | 백분율(%) | 서술어 | 빈도 | 백분율(%) |
|-----------------|----|--------|----------|----|--------|
| 흥미를 느낄 수 있다 | 1 | 1.8 | 소통할 수 있다 | 2 | 3.5 |
| 특징을 관련지을 수 있다 | 1 | 1.8 | 표현할 수 있다 | 3 | 5.3 |
| 수정할 수 있다 | 1 | 1.8 | 관찰할 수 있다 | 3 | 5.3 |
| 소리를 낼 수 있다 | 1 | 1.8 | 공유할 수 있다 | 3 | 5.3 |
| 설득 홍보할 수 있다 | 1 | 1.8 | 알다 | 4 | 7.0 |
| 발표할 수 있다 | 1 | 1.8 | 설계할 수 있다 | 4 | 7.0 |
| 말할 수 있다 | 1 | 1.8 | 실천할 수 있다 | 5 | 8.8 |
| 관찰에 흥미를 가질 수 있다 | 1 | 1.8 | 분류할 수 있다 | 5 | 8.8 |
| 토의할 수 있다 | 2 | 3.5 | 비교할 수 있다 | 6 | 10.1 |
| 조사할 수 있다 | 2 | 3.5 | 설명할 수 있다 | 8 | 14.0 |
| 예를 찾을 수 있다 | 2 | 3.5 | 계 | 57 | 100.0 |

4. Bloom의 신교육목표에 따른 2022 개정 과학과 교육과정 초등학교 3~4학년군 성취기준 영역별 비교

2022 개정 과학과 교육과정에서 초등학교 3~4학년 성취기준 57개를 5개 영역으로 먼저 나누었다. 각 영역별 수만 단순히 비교해 보면 ‘운동과 에너지’가 16개로 가장 많았으며 ‘지구와 우주’가 13개, ‘생명’이 12개, ‘과학과 사회’가 9개, ‘물질’이 7개를 차지하였다. Bloom의 신교육목표분류에 따른 영역별 세부 분류는 Table 7~11과 같았다.

모든 영역에서 지식차원으로는 사실적 지식, 인지과정 차원에서는 이해하기가 가장 높은 비율을 차지하였으며 그 외는 영역별로 조금은 다른 특성을 보였

다. 지식차원에서는 ‘운동과 에너지’와 ‘생명’ 영역에서만이 절차적 지식을 보여주었고 ‘물질’과 ‘과학과 사회’에서는 오직 사실적 지식만을 다루었다. 인지과정 차원에서 평가하기는 ‘과학과 사회’ 영역에서 가장 높은 비율을 보였으며, 창안하기는 ‘생명’에서 가장 많은 비중을 다루고 있음을 볼 수 있었다.

3~4학년의 과학교육의 목표를 고려한다면, 각 영역에서 최소 하나 이상의 절차적 지식을 포함하는 쪽으로 개선할 필요가 있다. 또한 교과 특성이나 학습자의 발달단계를 고려하더라도 사실적 지식의 비중을 줄이고 개념적 지식의 비중을 늘리는 방향을 고려해 보아야 한다. 다양한 인지과정차원을 위해서 각 영역에서 적어도 하나 이상의 평가하기와 창안하기의

Table 7. Results of the 2022 Revised Science Curriculum Grades 3-4 Achievement Standards "Motion and Energy" Domain Breakdown by Bloom's New Educational Goals

| 인지과정차원 지식차원 | 기억하기 | 이해하기 | 적용하기 | 분석하기 | 평가하기 | 창안하기 | 합계 |
|----------------|----------|------------|-----------|----------|----------|-----------|-------------|
| 사실적 지식 | 0 (0.0%) | 8 (50.0%) | 4 (25.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 2 (13.0%) | 14 (88.0%) |
| 개념적 지식 | 0 (0.0%) | 1 (6.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 1 (6.0%) |
| 절차적 지식 | 0 (0.0%) | 1 (6.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 1 (6.0%) |
| 메타인지 지식 | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) |
| 합계 | 0 (0.0%) | 10 (62.0%) | 4 (25.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 2 (13.0%) | 16 (100.0%) |

Table 8. Results of the 2022 Revised Science Curriculum Grades 3-4 Achievement Standards "Substance" Domain Breakdown by Bloom's New Educational Goals

| 인지과정차원 지식차원 | 기억하기 | 이해하기 | 적용하기 | 분석하기 | 평가하기 | 창안하기 | 합계 |
|----------------|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|------------|
| 사실적 지식 | 0 (0.0%) | 5 (71.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 2 (29.0%) | 7 (100.0%) |
| 개념적 지식 | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) |
| 절차적 지식 | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) |
| 메타인지 지식 | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) |
| 합계 | 0 (0.0%) | 5 (71.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 2 (29.0%) | 7 (100.0%) |

Table 9. Results of the 2022 Revised Science Curriculum Grades 3-4 Performance Standards for the "Life" domain of Bloom's New Educational Goals

| 인지과정차원 지식차원 | 기억하기 | 이해하기 | 적용하기 | 분석하기 | 평가하기 | 창안하기 | 합계 |
|----------------|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|-------------|
| 사실적 지식 | 0 (0.0%) | 4 (34.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 1 (8.0%) | 3 (25.0%) | 8 (67.0%) |
| 개념적 지식 | 0 (0.0%) | 3 (25.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 3 (25.0%) |
| 절차적 지식 | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 1 (8.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 1 (8.0%) |
| 메타인지 지식 | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) |
| 합계 | 0 (0.0%) | 7 (59.0%) | 1 (8.0%) | 0 (0.0%) | 1 (8.0%) | 3 (25.0%) | 12 (100.0%) |

Table 10. Results of the 2022 Revised Science Curriculum Grades 3-4 Performance Standards for the "Earth and Space" domain of Bloom's New Educational Goals

| 인지과정차원 지식차원 | 기억하기 | 이해하기 | 적용하기 | 분석하기 | 평가하기 | 창안하기 | 합계 |
|----------------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|-------------|
| 사실적 지식 | 0 (0.0%) | 7 (54.0%) | 3 (23.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 1 (8.0%) | 11 (85.0%) |
| 개념적 지식 | 0 (0.0%) | 2 (15.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 2 (15.0%) |
| 절차적 지식 | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) |
| 메타인지 지식 | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) |
| 합계 | 0 (0.0%) | 9 (69.0%) | 3 (23.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 1 (8.0%) | 13 (100.0%) |

Table 11. Results of the 2022 Revised Science Curriculum Grades 3-4 Performance Standards for the "Science and Social Studies" domain of Bloom's New Educational Goals

| 인지과정차원 지식차원 | 기억하기 | 이해하기 | 적용하기 | 분석하기 | 평가하기 | 창안하기 | 합계 |
|----------------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|------------|
| 사실적 지식 | 0 (0.0%) | 3 (33.0%) | 3 (33.0%) | 0 (0.0%) | 2 (23.0%) | 1 (11.0%) | 9 (100.0%) |
| 개념적 지식 | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) |
| 절차적 지식 | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) |
| 메타인지 지식 | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) | 0 (0.0%) |
| 합계 | 0 (0.0%) | 3 (33.0%) | 3 (33.0%) | 0 (0.0%) | 2 (23.0%) | 1 (11.0%) | 9 (100.0%) |

성취기준을 늘리도록 해야 한다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 2022 개정 초등학교 3~4학년군 과학 교과와 교육과정의 성취기준을 Bloom의 신교육목표로 분류하고 2015와 비교하여 연구와 현장에 시사점을 제공하는 데 목적을 두었다. 본 연구자가 연구를 통해 얻은 결론과 제언은 다음과 같다.

첫째, 성취기준 분류 결과 지식차원 영역의 사실적 지식의 하위요소인 ‘구체적 사실과 요소’에 지나치게 집중되어 있었다. 이는 2009, 2015 개정 교육과정에서도 동일하게 관찰된 경향이며 심지어 더 심해진 경향이다. 2015 개정 교육과정의 성취기준에서의 지식차원 분류는 사실적 지식과 개념적 지식을 합한 비율이 77.2%였으나 개정 교육과정에서는 사실적 지식 하나만으로 86%를 차지하고 있다. 이는 초등학교의 과학 교과와 인지적 영역의 난이도가 계속해서 낮아지고 있음을 확인시킨다. 현행 개정 교육과정이 추구하는 다양한 역량과 인재상을 생각해 본다면 학년의 특성이 반영되었음을 고려하거나 전문가의 분석에 오류가 있다고 하더라도 메타인지 지식이 하나도 없었

으며 기초 탐구 기능을 키우는 3~4학년에 절차적 지식이 2개뿐인 건 분명 고려해야 할 부분이 있다고 생각된다. 따라서 차후 개정 교육과정에서는 인지적 영역의 난이도를 올림과 동시에 개념적 지식을 조금 더 확충할 필요가 있다. 또한 메타인지 지식이 3~4학년군에 어려운 지식차원일지라도 절차적 지식이 2개뿐이라면 향후 통합 탐구 기능을 키워야 할 5~6학년군에서 절차적 지식의 부족으로 인한 실험 설계 시 어려움이 발생할 수 있기에 이를 고려할 필요가 있다.

둘째, 인지과정차원에서 ‘이해하기’의 유형에 집중되어 있는 모습을 볼 수 있었다. 하지만 2015 개정 교육정보다는 이해하기의 비중이 낮아졌다. 2015 개정 교육과정에서는 57%였던 ‘이해하기’의 인지과정 차원 비율이 34%로 감소하였다. 대신 이번 2022 개정 교육과정에서는 적용하기와 창안하기의 비중이 높아지는 모습을 보여주었다. 즉 이번 2022 개정 교육과정에서는 2015 개정 교육과정 성취기준에서 보여주었던 집중성 심화를 어느 정도 해소하는 데 기여했다. 이에 더해 ‘창안하기’의 ‘계획하기’와 ‘산출하기’의 비중이 눈에 띄게 늘었고 ‘적용하기’의 ‘집행하기’도 늘어난 모습을 보여주었다. 이러한 변화는 2022 개정 교육과정의 역량을 달성하는 데 있어 학생들의 다

양한 성취를 볼 수 있는 좋은 변화라 볼 수 있다. 그럼에도 ‘분석하기’ 영역이 없었던 점은 아쉬운 점이며 조금 더 다양한 인지과정차원을 담은 성취기준을 마련할 필요가 있다.

셋째, 영역별 분류를 보았을 때는 ‘물질’, ‘지구와 우주’에서 절차적 지식을 추가하고, ‘물질’과 ‘과학과 사회’에서는 개념적 지식을 추가해야 한다. 또한 인지과정차원에서는 ‘운동과 에너지’, ‘물질’, ‘지구와 우주’에서 평가하기가 추가되어야 한다. 아예 없는 영역은 학년군의 특성으로 볼 수 있으나 특정 영역에서는 다루었으나 다른 영역에서는 다루지 않았다면 이는 고려해야만 한다. 그뿐만 아니라 특히 절차적 지식은 탐구를 중시하는 과학 교과와 특성을 반영하는 인지과정차원이다. 따라서 3~4학년군에서도 적어도 한 개 이상은 ‘절차적 지식’을 담은 성취기준이 있어야 한다.

넷째, 3~4학년과 5~6학년 간의 추가 연구가 필요하다. 본 연구에서는 3~4학년의 성취기준만을 다루었으나 차후 5~6학년군의 성취기준을 연구하여 3~4학년군과 5~6학년군의 위계가 어떻게 이루어지고 서로 어떠한 관계를 보이고 있는지를 보아야 하며 이를 넘어 중학교 교육과정과의 연관성, 위계성 또한 고려해야 한다. 만약 5~6학년군에서도 3~4학년군과 비슷하게 개념적 지식의 비중이 낮다면, 중학교에서 갑자기 개념적 지식의 비중이 늘어났을 때 학생들이 학습의 공백을 맞이할 수도 있기 때문이다. 마찬가지로 5~6학년군에서 절차적 지식이나 메타인지 지식이 다뤄지지 않는다면 이는 초등교육 전체에서 숙고해야만 한다.

다섯째, 서술어에서 공유와 소통에 대한 맥락이 강조되었다. ‘설명할 수 있다’, ‘공유할 수 있다’, ‘소통할 수 있다’ 등과 같은 서술어가 새롭게 사용되었기 때문이다. 이는 인성교육 및 공동체에 대한 교육과정의 목표가 성취기준에도 반영되었음을 보여준다. 그뿐만 아니라 그동안 무관심했던 과학적 소통 역량에 대한 관심이 증대했음을 보여준다. 따라서 이 또한 개정 교육과정이 추구하는 인간상이나 목표로 하는 역량을 키우는 데 적합한 변화로 볼 수 있다.

여섯째, 기존 연구들에서도 지속적으로 제시되었듯 성취기준 서술에 대한, 교육과정 개발자들을 위한 어느 정도의 지침이 필요하다. 지나친 복문의 사용이나 관련성이 부족한 복문의 연결은 따로 떼어서 제시하거나 정리해서 언급될 필요가 있다. 초등 교육과정

에서 성취해야 할 역량이 지나치게 많아 학습량에 대한 논의가 지속되었고 성취기준의 절대적 개수를 줄이는 일이 중요함을 이해하지만, 두 목표 사이에 중간점이 필요한 순간으로 보인다.

일곱째, 이러한 부분을 반영하여 교사가 3~4학년 과학과 교육과정(教育過程)을 운영할 때는, 사실적 지식에 치우치지 않으려 노력해야 한다. 3~4학년의 특성을 반영하더라도, 필요한 개념적 지식이 있다면 주저하지 않고 개념적 지식을 제시할 수 있어야 한다. 또한 각 단계에서 필요한 절차적 지식이 있다고 판단된다면 재구성하여 이를 학생들이 배우게 할 필요가 있다. 게다가 필요하다면 메타인지 지식의 부분도 교사의 판단으로 구성할 수 있어야 한다. 그뿐만 아니라 인지과정 차원에서는 의사소통과 관련된 부분이 늘어난 만큼, 학생들이 과학적 의사소통을 능동적으로 할 상황을 교실에서 구축해 줘야 한다. 그러한 상황을 구축하여 교육과정(教育課程)의 목표를 달성함에 있어 최적의 안내자가 될 필요가 있다.

따라서 본 연구를 토대로 추후 연구를 제안하면 다음과 같다.

첫째, 5~6학년군과 중등 과학과의 성취기준을 함께 분류학으로 연구하여 적절성과 위계성을 살펴볼 필요가 있다. 이를 통해 본 연구를 확장하여 공시적 관점의 통찰을 얻을 수 있을 것이다. 둘째, 이러한 성취기준의 분류가 개정 교육과정을 운영할 교사들에게 어떠한 역할을 할 수 있는지 보다 구체적인 수업에 관한 연구가 필요하다. 현장이 중요한 교육학인 만큼 이러한 분류를 통한 수업이 어떻게 현장에서 적용되고 어떤 효과를 가질지를 연구해야 한다. 셋째, 성취기준의 서술에 대한 가이드라인을 제시할 연구가 필요하다. 바뀌는 성취기준마다 서술이 달라지므로 통시적인 연구를 진행할 때의 어려움을 고려해야 하며 성취기준 해설에 대한 교사의 피로도를 생각해야 한다. 넷째, 차후 연구를 위해 Bloom의 지식차원과 인지과정차원에서의 분류표에 대한 조금 더 상세한 분류기준에 대한 연구가 필요하다. 전문가집단에서 나름의 기준을 가지고 분류하기는 하였으나 성취기준을 어떤 지식차원이나 인지과정차원으로 분류할 때 의견이 갈리는 부분들이 존재하였다. 이는 한국어의 구획문제일 수도 있으나 분류기준 자체의 모호성도 있었다. 성취기준 자체가 분류표를 기준으로 작성되는 것이 아니기에 분류표 자체는 완벽하게 성취기

준을 분류할 수는 없다. 하지만 7차 개정 이후로 쭉 이러한 분류가 이루어지고 차기 교육과정에 영향을 주는 연구가 이루어져 왔음은 분명하다. 따라서 이제 는 기준에 대한 수정 해석이나 새로운 개정 분류가 필요하다고 생각된다. 만약 신교육목표분류 자체의 어색한 번역이나 개념들을 수정할 수 있는 연구가 뒷받침된다면 추후 보다 더 의미 있는 분류표 작성이 될 것으로 기대된다.

참고문헌

- 강현석, 강이철, 권대훈, 박영무, 이원희, 조영남, 주동범, 최호성 역(2005a). 교육과정 수업 평가를 위한 새로운 분류학: Bloom 교육목표분류학의 개정. 아카데미프레스.
- 강현석, 정재임, 최윤경(2005b). Bloom의 교육목표분류학에 대한 비판과 그 대안 탐구: 일선 교사들의 인터뷰를 중심으로. *중등교육연구*, 53(1), 51-84.
- 교육부(2022). 과학과 교육과정. 교육부 고시.
- 김보경(2010). Bloom의 신교육목표분류학을 통한 초등학교 과학과 7차 교육과정과 2007 개정 교육과정의 목표 체계 비교. *교원대학교 대학원 석사학위논문*.
- 김은주, 이진숙, 이원, 김대현(2016). 2009 개정 초등학교 과학 성취기준에 대한 교사들의 이해와 활용. *한국과학교육학회지*, 36(6), 911-923.
- 김중서, 이영덕, 이홍우(1987). 교육과정. 한국방송통신대학교 출판부.
- 박윤경, 정종성, 김병수(2015). 초등학교 교사들의 교육과정 인식 및 재구성 실태 조사. *초등교육연구*, 28(4), 117-143.
- 박재근(2017). 2015 개정 초등학교 과학과 교육과정의 성취기준과 탐구 활동 변화 분석. *초등과학교육*, 36(1), 43-60.
- 백남진(2014). 교과 교육과정 성취기준 진술의 개선 방향 탐색: 한국과 미국 과학 교육과정 검토를 중심으로. *교육과정연구*, 32(2), 101-131.
- 서영진(2013). 국어과 교육과정 내용 성취 기준의 진술 방식에 대한 비판적 고찰. *국어교육학연구*, 46, 417-450.
- 송은정, 제민경, 차경미, 유준희(2016). 2009 개정 과학과 교육과정의 성취기준에 사용된 서술어 분석: TIMSS 인지적 영역 평가틀을 중심으로. *한국과학교육학회지*, 36(4), 607-616.
- 조광희(2013). 2009 개정 물리 교육과정의 성취기준에 사용된 서술어의 특징. *교과교육학연구*, 17(4), 1405-1420.
- 조광희(2015). 통합적 탐구를 지향하는 고등학교 과학 및 사회 교육과정의 성취기준 분석. *학습자중심교과교육연구*, 15(3), 515-539.
- 천주영, 이성민, 홍훈기(2017). Bloom의 신교육목표분류학에 기반한 2015 개정 초등학교 과학과 교육과정 성취기준 분석. *학습자중심교과교육연구*, 17(17), 551-573.
- 최정인, 백성혜(2015). Bloom의 신교육목표분류체계에 기초한 2007 및 2009 개정 초등학교 과학과 교육과정과 미국의 차세대 과학 표준의 성취기준 비교 분석. *한국과학교육학회지*, 35(2), 277-288.
- 허경조(1993). 인지영역 교육목표분류학에 있어서 행동의 의미와 위계에 대한 비판적 고찰. 서울대학교 대학원 박사학위논문.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (eds.) (2001). *A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: Handbook 1: Cognitive domain*. David McKay.
- Fullan, M. (1991). Curriculum implementation. In A. Lewy (Ed.), *The international encyclopedia of curriculum* (pp. 378-384). Pergamon Press.
- Furst, E. J. (1994). Bloom's taxonomy: Philosophical and educational issues. In L. W. Anderson & L. A. Sosniak (Eds.), *Bloom's taxonomy: A forty-year retrospective: Ninety-third yearbook of the National Society for the Study of Education*. University of Chicago Press.
- Hauenstein, A. D. (1998). *Conceptual framework for education objectives: A holistic approach to traditional taxonomies*. University Press of America.
- Marsh, C. J. (2009). *Key concepts for understanding curriculum*. Routledge.
- Marzano, R. J. (2001). *Designing a new taxonomy of educational objectives*. Corwin Press.
- Snyder, J., Bolin, F., & Zumwalt, K. (1992). Curriculum implementation. In P. W. Jackson (Ed.), *Handbook of research on curriculum* (pp. 402-435). Macmillan.
- Waller, V. (2006). *Why we need good instructional design*. Retrieved June 6, 2007 from <http://www.elearningwork.org/articles/article12.doc>

† 김우중, 세종도원초등학교 교사(Woo-Joong Kim; Teacher, Sejong Down Elementary School)
 김동석, 행정초등학교 교사(Dong-Suk Kim; Teacher, Haengjeong Elementary School)
 신영준, 경인교육대학교 교수(Young-Joon Shin; Professor, Gyeongin National University of Education)
 권난주, 경인교육대학교 교수(Nan-Joo Kwon; Professor, Gyeongin National University of Education)
 오필석, 경인교육대학교 교수(Phil-Seok Oh; Professor, Gyeongin National University of Education)