



통합과학 실행에 대한 과학 교사의 인식

김현정, 안유민*
한국교육과정평가원

Perception of Science Teachers on Integrated Science Practice

Hyunjung Kim, Yumin Ahn*
Korea Institute for Curriculum and Evaluation

ARTICLE INFO

Article history:

Received 27 December 2018

Received in revised form

21 January 2019

13 March 2019

Accepted 19 March 2019

Keywords:

2015 revised national curriculum, integrated science, operation status, perception of science teachers, number of teachers responsible for integrated science

ABSTRACT

The purpose of this study is to diagnose the operation status of high school integrated science newly introduced in the 2015 revised national curriculum and first applied in 2018, to examine teachers' perception on the new educational policy, and then based on this, extract implications for settling down the policy. A survey was administered to science teachers who participated in the in-service teacher training on integrated science, and the responses of 384 high school science teachers were analyzed. According to the results of the survey, integrated science was allotted six units to each school, and two or more teachers divided achievement standards and were responsible for them in many cases. Science teachers pointed to the increase of student-oriented activities as the biggest change due to the application of integrated science and also showed a positive attitude towards increasing the proportion of performance-based assessment, diversifying evaluation methods, increasing teacher consultations, and enhancing the holistic understanding of natural phenomenon, etc. In particular, teachers with 15 years or more of teaching experience were significantly positive about the increase of student-oriented activities, diverse assessment methods, and opportunities of teacher consultations. For teachers with a sub-major in science, teaching about non-majored contents was the most difficult and it was also difficult to determine the appropriate level of contents to teach. Teachers who majored common science, however, rarely complained about teaching non-majored content. In the case of two teachers in charge of integrated science, there was a statistically significant demand for subject matter knowledge as training content, and for mixed education incorporating theory and practice and customized training as a training method. In the case of one teacher responsible for the subject, there was a relatively lower demand. From these results, some implications for the successful implementation of integrated science were discussed.

1. 서론

미래 사회는 지능정보기술의 도입으로 교육 환경을 비롯한 사회 전반에서 많은 변화가 전망되며, 사회의 변화에 빠르게 적응하고 이를 주도해 나갈 수 있는 창의적이고 융합적 마인드를 겸비한 인재를 필요로 하고 있다. 특히 OECD에서 DeSeCo(Definition and Selection of Key Competences) 연구를 수행하고 해당 보고서가 발표된 이후(OECD, 2005), 미래 사회에서 갖추어야 할 핵심역량에 대한 담론이 활성화되어 세계적으로 확산되었으며(Yun *et al.*, 2007), 각국의 교육 과정 개혁에도 영향을 미치고 있다. 예를 들어, 싱가포르에서는 21세기 역량을 설정하고 이를 기반으로 과학적 소양을 강조한 과학과 교육과정을 2013년부터 순차적으로 개발·실행하고 있으며(Singapore MOE, 2013), 호주 연방 정부는 Australian Curriculum Assessment and Reporting Authority(ACARA)를 통해 국가 수준의 교육과정을 개발하면서 7개의 핵심역량을 제시하였다(ACARA, 2015). 중국에서도 실제 삶의 맥락과 연결되는 경험을 학교 교육에서 제공함으로써 학생들이 미래 사회의 다양한 변화에 대처하고 세계무대에서 경쟁력

을 갖춘 인재로 성장할 수 있도록 교육과정이 개혁될 필요가 있다는 연구들이 수행되었다(Law, 2014; Ye, Lai, & Cheng, 2018). 이러한 흐름 속에서 우리나라에서도 지식정보사회가 요구하는 핵심역량을 갖춘 창의융합형 인재로 성장할 수 있도록 우리 교육을 근본적으로 개혁하는 취지로 새로운 교육과정 개정이 추진되었다(MOE, 2014). 이에 2015 개정 교육과정에서는 기초 소양을 균형있게 함양하는 것을 강조하고, 학생 참여형 수업의 활성화, 학습의 과정을 중시하는 평가 강화 등을 교육과정 구성의 중점으로 총론에 명시하였다(MOE, 2015a). 과학 교과와 관련한 주요한 변화로는 고등학교에 문·이과 구분 없이 모든 학생이 배우는 공통 과목으로 통합과학과 과학탐구실험이 신설되었으며, 특히 고등학교 1학년 통합과학까지는 주위의 자연 현상에 대한 궁금증을 과학적인 기초 개념과 연결시켜 이해함으로써 앎의 즐거움을 경험하도록 재미있고 쉽게 구성하고자 하였다(MOE, 2015c).

한편 과학과 교육과정 개정 때마다 교육과정 중점 사항이 가지는 교육적 의미와 이를 현장에서 구현하기 위한 방안에 대한 고찰이 이루어졌다. 6차 교육과정에서 도입된 공통과학과 관련한 논의에서 공

* 교신저자 : 안유민 (i177117@kice.re.kr)

** 이 논문은 한국교육과정평가원 2018년 연구보고서 '2015 개정 교육과정에 따른 고등학교 통합과목 운영 현황 조사'의 일부 내용을 발췌하여 새롭게 구성하였음.
<http://dx.doi.org/10.14697/jkase.2019.39.2.187>

통합과학은 통합과학적이며, 탐구 활동을 중요시한다는 점이 주요한 특성이므로 한 명의 교사에 의해 전 범위가 지도될 수 있도록 하고 탐구 활동 위주로 구성되어야 한다는 목소리가 높았다(Kim & Kim, 1997). 7차 교육과정의 10학년 과학도 국민 공통 기본 교육과정에 해당하는 과목으로서 이는 곧 과학 소양 교육의 육성이라는 의미임이 지적되었고, 탐구 요소의 적용 측면에서도 통합적인 탐구 기능이 도입되고 학습 내용의 맥락이 학생들에게 친근한 일상생활이나 관심 있는 사회적 맥락 등으로 다양화되었다는 점을 주요한 특징으로 정리한 바 있다(Lee, 2001). 2009 개정 교육과정의 융합형 과학에서도 역시 다양한 활동을 통하여 과학적 탐구 방법과 과정을 이해하고, 이를 바탕으로 창의적 문제 해결 능력과 합리적인 의사 결정을 위한 과학적 사고력 함양을 강조하였는데(MEST, 2011), 이는 과학과 교육과정의 개정에 따라 강조점에 다소의 차이는 있으나 고등학교 1학년 과학 과목의 목적 또는 정체성에는 자연 현상의 통합적 이해와 과학적 소양의 함양을 추구하는 과목이라는 본질적인 가치가 일관되게 담겨 있는 것으로 볼 수 있다.

이러한 맥락에서 과학과 교육과정이 개정될 때마다 주로 고등학교 1학년에서 배우게 되는 과학 과목의 교육과정 실행 양상이 특히 주목을 받았으며, 이를 다양한 각도에서 모니터링하여 성공적인 교육과정 실행을 지원하기 위한 제안에 초점을 맞춘 과학교육 연구가 지속적이고 반복적으로 수행되었다. 교육과정 적용 이전에 새로운 교육과정 개정에 대한 교사들의 기대와 우려의 목소리, 그리고 현장의 준비 정도를 살펴보는 연구와 교육과정이 적용된 시점부터 구체적인 운영 실태를 살피고 개선 방안을 도출하는 연구 등이 대표적이다. 대부분의 학교에서 4명의 교사가 분담하여 수업을 하고 있고, 공통과학의 내용이 통합과학적인 요소가 많아 인접 학문에 대한 지식이 부족하여 애로를 겪는다는 공통과학의 실태 조사 결과를 바탕으로 구체적인 지도 방법에 대한 연수와 지도 자료가 개발되어야 함을 주장하는 연구(Kim & Kim, 1997; Kim, 2000)부터 7차 교육과정의 10학년 과학에서도 비전공에 대한 지식 부족을 가장 큰 부담으로 꼽아 가급적 10학년 과학을 지도하는 것에 대해 기피 현상을 보인다는 연구(Kwon & Cha, 2007), 마찬가지로 2009 개정 교육과정의 융합형 과학 수업을 하는데 있어서 교사들의 전공이 아닌 내용을 지도해야 한다는 데 가장 많은 부담을 느끼므로 수업 및 평가 자료의 배포를 요구한다는 연구(Shin & Choi, 2012; Sim, 2014; Yoon, Yoon, & Woo, 2011) 등이 이에 해당한다.

고등학교 1학년 과학 과목에서 추구하는 바의 본질만큼이나 실행 준비도 및 양상에 대한 연구 결과도 일관된 해결 방안을 노정하고 있다. 이러한 문제에 대한 적극적인 해결책으로 공통과학 전공 교사 자격이 도입되었고, 이에 따른 교사 양성 교육과정 연구도 수행되었다(Lee & Hur, 1998). 또한 2015 개정 교육과정의 통합과학 도입에 따른 과학 교사 역량 제고 방안의 일환으로 통합과학 지도를 위해 향후 복수전공으로 통합과학 교사 자격 취득이 추진된다면 과학내용학 강화가 필요하다는 주장이 제기되기도 하였다(Kwak, Lee, & Lee, 2017).

2015 개정 교육과정이 고시되는 시점과 맞물려 최근에는 새롭게 도입되는 통합과학에 대한 기대와 우려를 담은 연구도 다수 수행되었다. Kim & Shim(2015)은 개정 통합과학 교육과정에 제시된 성취기준들의 학습 내용에 대한 과학 통합성 분석을 통해 과학 분야의 통합성이 비교적 높게 나타난 것에 대해 긍정적으로 평가하였다. 통합과학

의 현장 운영에 앞서 가장 우려되는 부분이 통합과학을 가르쳐야 할 교사의 전문성임을 밝혀내기도 하였으며(Yoon & Kang, 2016), 과학 교과 역량 함양을 위한 교수학습 설계안과 평가틀을 개발하여 제공해야 한다는 제안도 제기되었다(Kim & Jeong, 2018). 그러나 이상의 연구들은 2015 개정 교육과정이 적용되기 이전에 교육과정 문서 분석이나 교사들의 인식을 조사하여 이를 바탕으로 논의한 것이며, 2018년에 신설 고등학교 통합과학이 고등학교 1학년에 적용되었으므로 실제로 통합과학 수업을 운영해 보면서 느끼는 교사들의 인식을 조사하고 이를 분석함으로써 교육적 시사점을 도출해야 할 필요가 있다. 즉, 통합과학의 첫 학기 편성·운영 실태를 우선적으로 진단하고, 2015 개정 교육과정의 시행을 준비하면서 펼쳐진 다양한 지원책에 더하여 어떠한 형태의 추가적인 지원이 요청되는지 등을 확인함으로써 통합과학의 현장 안착을 지원해야 한다. 이에 이 연구에서는 (1) 2015 개정 교육과정에 따라 새롭게 도입된 고등학교 통합과학의 편성·운영 실태를 파악하고, (2) 통합과학 적용에 대한 과학 교사의 인식과 통합과학 지도의 어려움이 무엇인지 이해하며, 이를 바탕으로 (3) 통합과학의 성공적인 실행을 지원할 수 있는 방안을 탐색하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

이 연구를 위해 9개 시·도교육청의 과학 교사를 대상으로 2018년 7월 6일~8월 18일까지 실시된 ‘통합과학 교원 연수’에 참가한 837명 전체에 대해 오프라인 설문 조사를 실시하였다. 이중에서 고등학교에 재직 중인 교사는 575명이었으며, 설문에 응답한 384명의 결과를 분석하였다. 연구 대상의 기본 정보를 제시하면 Table 1과 같다. 응답자의 전공 자격 과목별 분포를 보면 물리 21.9%, 화학 22.4%, 생물 29.2%, 지구과학 18.2%, 공통과학 8.1%였으며, 공통과학을 복수전공 또는 부전공하여 복수의 자격을 소지하였다고 한 경우는 주전공인 분과 과목으로 분류하고 해당 인원을 괄호 안에 제시하였다. 교직 경력별 분포를 살펴보면 응답자의 평균 교직 경력은 11.5년이고, 5년 미만의 초임 교사는 29.7%, 5년 이상 15년 미만의 경력을 가진 교사가 42.7%,

Table 1. Basic information of participants

구분	인원(명)	비율(%)	
전공 자격 과목별	물리	84(28)	21.9
	화학	86(28)	22.4
	생물	112(37)	29.2
	지구과학	70(10)	18.2
	공통과학	31	8.1
	기타	1	0.3
	계	384	100.0
교직 경력별	5년 미만	114	29.7
	5년~15년	164	42.7
	15년 이상	97	25.3
	무응답	9	2.3
담당 여부별	예	253	65.9
	아니요	129	33.6
	무응답	2	0.5
계	384	100.0	

※ () 안의 숫자는 공통과학 복수(부)전공 자격 소지자의 수

15년 이상의 경력을 가진 경우는 25.3%로 대체로 고른 분포를 보이는 것으로 나타났다. 통합과학이 적용된 첫 학기인 2018년도 1학기에 통합과학을 담당한 경우는 65.9%, 그렇지 않은 경우는 33.6%였다.

2. 자료 수집 및 분석

2015 개정 교육과정에 따른 통합과학이 적용됨에 따라 통합과학의 편성 특징과 수업의 변화, 이와 관련한 교사의 인식을 파악하기 위하여 연구자 2명이 연구의 목적에 부합하는 설문 문항의 초안을 작성하였다. 이후 2명의 교과교육 전문가 및 2명의 교육과정 정책 전문가의 검토를 바탕으로 설문 문항의 타당도를 검증하여 확정하였다. 설문지는 Table 2와 같이 응답자의 배경 정보, 단위학교의 통합과학 운영 현황, 그리고 통합과학 적용과 관련한 교사의 인식 등 3가지 범주에 대해 18개의 문항으로 구성하였다. 수집된 설문지는 코딩하여 엑셀에 입력하고 SPSS 22.0 통계 프로그램을 이용하여 빈도 분석을 비롯한 기술통계를 실시하였으며, 교차분석과 일원배치 분산분석을 통해 변수들 간의 상관관계 및 집단의 차이를 분석하였다. 또한 6명의 과학 교사에게 설문 조사의 초기 분석 결과를 공유하고 연구자와 함께 논의하는 과정을 통해 결과 해석의 타당성을 확보하고자 하였다.

Table 2. Main contents of the questionnaire

설문 항목	주요 설문 내용	문항 수	응답 유형
배경 정보	전공 자격 과목, 교직 경력, 통합과학 담당 여부 등	5	기입형 선택형
단위학교 운영 현황	통합과학 편성 단위, 담당 교사의 전공, 학교교육과정 편성 배경 등	6	기입형 선택형 순위형
과학 교사의 인식	통합과학 적용에 따른 변화, 통합과학 지도의 어려운 점, 통합과학 지도의 전문성 향상 방안 등	7	선택형 순위형 척도형 서술형

III. 연구 결과 및 논의

1. 단위학교 통합과학 운영 현황

2015 개정 교육과정에서는 일반 고등학교(자율 고등학교 포함)와 특수 목적 고등학교(산업수요 맞춤형 고등학교 제외)의 통합과학 기준 편성 단위를 8단위로 하되 2단위 범위 내에서 감하여 편성·운영할 수 있도록 하고 있으며, 과학탐구실험은 이수 단위 증감 없이 2단위로 편성·운영하는 것을 원칙으로 하고 있다(MOE, 2015a).

한편 설문지에는 과학 교사의 인식을 묻는 문항뿐만 아니라 단위학교 운영 현황 파악을 위한 문항이 함께 제시되어 있어 동일교 재직 응답자로 인해 발생하는 중복 응답을 제거하기 위하여 학교명을 밝히도록 요구한 설문 문항을 포함하였다. 이를 바탕으로 단위학교 운영 현황 분석에 앞서 동일교에 재직하고 있는 것으로 파악되는 응답에 대해서는 일치도를 검증한 이후에 중복 내용을 제거하였으며, 일치도가 확인되지 않거나 학교명을 밝히지 않은 응답은 제외하였다. 이에 따라 단위학교 운영 현황과 관련된 분석 대상은 265개교로 확정되었

으며, 통합과학의 편성 단위와 학급당 담당 교사 수를 조사한 결과는 Table 3과 같다.

Table 3. Results on units of integrated science and number of integrated science teacher per class

	구분	비율(%)
편성 단위	6단위	56.5
	7단위	3.1
	8단위	40.4
학급당 담당 교사 수	1명	38.1
	2명	21.1
	3명	23.0
	4명 이상	17.7

기준 단위로 8단위로 편성한 경우는 40.4%였으며, 2단위를 감축하여 6단위로 편성한 경우가 56.5%로 더 높게 나타났다. 통합과학을 6단위로 편성한 경우는 학교교육과정 편성에 있어서 편성 과목 수와 각 과목의 이수 단위, 그리고 과학 교사의 수급과 관련되며 이러한 요인들이 맞물려 작용한 결과로 설명할 수 있다. 즉, 2015 개정 교육과정의 각 교과 영역 및 교과(군)에서 한 학기에 개설할 수 있는 과목 개수가 제한되는데 통합과학을 기준 편성 단위인 8단위로 편성할 경우 다른 과목이 1학년에서 개설되지 못할 우려가 있어 자칫 교과 이기주의로 비춰지는 것에 대한 부담이 있다. 그리고 2018학년도 기준 고등학교 2학년과 3학년은 2009 교육과정이 적용되고 있어, 1학년 과학 교과(군)의 시수가 과학탐구실험을 포함하여 총 10단위로 편성하는 것은 결국 과학 교과(군)의 수업 시수가 증가된다는 의미와 같다. 과학 교사가 증원되지 않은 채 통합과학을 기준 단위로 편성하면 결국 과학 교사의 수업 시수 부담이 가중되는 결과를 초래한다. 따라서 6단위 편성이 이루어지는 이유에 대해서 과학 교사들은 학교 교육과정에서 다른 과목과의 조화로운 편성·운영과 과학 교사의 적정 수업 시수를 고려할 때 불가피한 결정이라고 응답하였다. 이에 비해 8단위로 편성하는 것은 대학 입시에서 통합과학이 포함될 것이라는 전망에 기초한 결정으로 볼 수 있다. 2015 개정 교육과정의 주요한 변경 사항이 고등학교 공통 과목으로서 통합과학과 통합사회의 신설이었기 때문에 이 과목들이 대학수학능력시험의 출제 범위에 포함될 것으로 예상되었다. 따라서 과학 교사들은 수능을 대비하기 위해서는 통합과학의 내용 지식을 습득하는 것이 중요하며, 통합과학에서 비전공 내용을 지도하는 것에 대한 우려로 인해 기존의 분과 과목 중심의 운영 체제를 선택하는 것이 합리적인 결정이었다고 설명하였다. 그러나 2022년 대학입학제도 개편(MOE, 2018)에서 통합과학은 과학탐구 영역의 선택 과목에서 제외되어 8단위로 편성하는 경우는 앞으로 감소될 것으로 보이며, 이 경우 학생 활동 시간이나 교사의 피드백 등이 줄어들 것으로 예상되어 학생 참여 수업 등 2015 개정 교육과정 취지 실현의 제약이 우려된다.

통합과학은 중학교까지 학습한 자연과학의 핵심 개념을 적용하여 자연 현상을 통합적으로 이해하여 미래 사회에 필요한 과학적 기초 소양을 함양하는 것을 목적으로 하는 과목이므로 분과 학문적 지식 수준을 넘어 다양한 형태의 통합을 통한 융·복합적 사고력 신장이 가능하도록 구성되었다(MOE, 2015a). 이러한 통합과학의 취지를 살려 전문성을 가진 1명의 과학 교사가 통합과학의 모든 성취기준을 담당

하는 것을 권장해 왔다. 그러나 한 학급당 몇 명의 교사가 통합과학을 담당하고 있는지 조사한 설문 결과에 따르면 1명의 교사가 한 학급을 담당하는 경우는 38.1%이고, 2명의 교사가 한 학급을 나누어 가르치는 경우는 21.1%, 3명의 교사는 23.0%, 4명 이상이 담당하는 경우는 17.7%였다(Table 3 참조). 과학 교사의 수를 고려하여 과학 교과(군)의 전체 수업 시수를 배분하고 학급마다 유사한 교수 조건이 조성되도록 편성함에 있어 학급 수가 적지 않은 이상 1명의 과학 교사가 통합과학의 모든 성취기준을 담당하는 것은 현실적으로 쉽지 않은 까닭에 통합과학의 보편적인 운영이 이른바 ‘학급 쪼개기’보다는 ‘성취기준 쪼개기’로 이루어지는 것으로 볼 수 있다. 이러한 결정의 배경은 통합과학 편성·운영 및 시수 배당에서 중요하게 고려한 점이 무엇인지를 묻는 설문 문항의 결과로부터 확인할 수 있다(Table 4 참조). 즉, 교원 수업에 따른 수업 시수의 적절한 배분(37.2%)과 교사의 내용 전문성(32.1%)을 교육과정의 도입 취지(22.4%)보다 더욱 중요하게 고려하였기 때문이다.

Table 4. Main consideration for deciding on who teach the integrated science

구분	비율(%)
교육과정 도입 취지	22.4
교사의 내용 전문성	32.1
수업 시수	37.2
교사 희망	6.2
기타	2.0

한편 통합과학의 단위학교 운영 현황을 다각도로 살펴보고자 역시 265개교에서 2018학년도 1학기에 통합과학을 담당하고 있는 과학 교사의 자격증 과목을 조사하고, 그 결과를 2017년 교육통계연보(MOE & KEDI, 2017)에서 고등학교 자격증 과목별 교원 수를 집계한 자료와 비교하여 Figure 1에 제시하였다. Figure 1을 보면 공통과학 자격 소지 교사가 통합과학을 우선하여 담당하고, 과학의 분과 과목 자격 소지 교사 중에서는 물리를 전공한 과학 교사가 다른 과목에 비해 다소 높은 비율로 통합과학을 담당하는 것으로 추정할 수 있다. Kim *et al.*(2012)에 따르면 물리 교사는 융합형 과학을 가르칠 때 겪는 어려움으로 다른 전공 교사에 비해 과학 내용 지식 전반에 대한 전문성을 갖추는 것이 어렵다고 인식하는 것으로 조사되었다고 한다. 이러한 연구 결과는 통합과학을 가르치는 교사의 전공 배경에 따라서도 통합과학 지도를 위한 전문성 향상 지원 방안이 다각화되어야 될 필요가 있다는 방증이므로 Figure 1의 결과는 의미 있는 시사점을 제공한다.

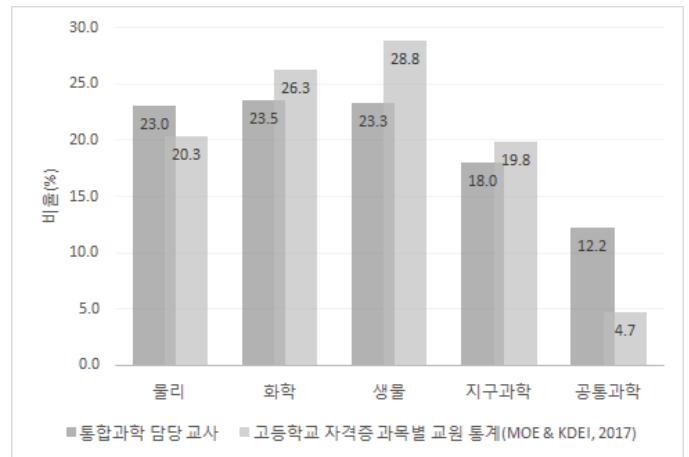


Figure 1. Comparison of the ratio between sub-majors of integrated science and kinds of the high school science teacher qualification

2. 통합과학 적용에 따른 과학 수업의 변화 및 어려움 점에 대한 인식

2015 개정 교육과정에서 고등학교 공통 과목으로 새롭게 도입된 통합과학이 2018년도에 적용됨에 따라 통합과학 수업이 이전 과학과 교육과정의 과학 수업에 비하여 어떠한 사항이 달라졌다고 생각하는지를 확인하였다. 2015 개정 교육과정 및 통합과학 과목의 강조점인 학생 활동 증가, 자연 현상의 통합적 이해 제고, 과정 중심 평가에 따른 수행평가 비중 증가 및 평가 방법 다양화, 그리고 통합과학 지도를 위한 교사 간 협의의 증가의 다섯 가지 항목에 대해 4점 리커트 척도(1=전혀 그렇지 않다, 2=거의 그렇지 않다, 3=약간 그렇다, 4=매우 그렇다)로 조사하였다. 연구 대상 전체의 응답을 분석한 결과, 실험, 토론, 조사, 발표 등 학생 활동이 증가했다는 응답이 평균 3.02로 가장 높게 나타났으며, 수행평가 비중 증가는 2.88, 평가 방법이 다양해졌다는 응답은 2.76으로 뒤를 이었다. 통합과학 지도를 위한 교사 간 협의가 증가했다는 응답과 통합과학이 자연 현상의 통합적 이해에 도움이 된다는 인식은 각각 2.76과 2.72로 나타나 과학 교사들은 설문의 모든 항목에 대해 통합과학 수업이 이전 교육과정의 과학 수업에 비해 대체로 달라졌다고 인식하였다.

통합과학이 현장에 적용됨에 따라 수업에 어떠한 변화가 있다고 여기는지에 대한 집단 간 인식 차이를 살펴보기 위하여 전공 자격 과목 및 경력에 따른 수업 변화 인식에 대해 일원배치 분산분석을 실시하였으며, 그 결과는 Table 5와 Table 6에 제시한 바와 같다.

통합과학이 이전 대비 자연 현상의 통합적 이해에 도움이 되도록 바뀌었다고 생각하는 경우는 전공 자격 과목에 따라 통계적으로 유의한 차이가 나타났는데, 화학을 전공한 교사 집단의 응답은 평균 2.89

Table 5. One-way ANOVA results on the perception of class changes according to sub-majors of integrated science teachers

구분	물리	화학	생물	지구과학	공통과학	전체	F	p
학생 활동 증가	2.95	3.13	3.06	2.91	3.06	3.02	1.163	.327
자연 현상의 통합적 이해 제고	2.68	2.89	2.75	2.49	2.77	2.72	3.300	.011
수행평가 비중 증가	2.80	3.04	2.89	2.73	3.00	2.88	1.923	.106
평가 방법 다양화	2.73	2.84	2.8	2.68	2.77	2.76	0.602	.662
교사 간 협의 증가	2.83	2.81	2.71	2.70	2.71	2.76	0.564	.689

로 나타나 상대적으로 그렇다고 인식하는 반면, 지구과학을 전공한 교사 집단은 평균 2.49로 응답하여 그다지 변화를 인식하지 못하는 것으로 나타났다. 이는 지구과학 과목 특성상 다른 과목에 비해 통합적인 내용을 다루며, 융합과학과의 비교에서도 지구과학 관련 내용에서는 비교적 높은 수준의 통합 정도가 유지되어(Lee & Hong, 2017) 지구과학을 전공한 교사 집단은 변화를 크게 느끼지 못하는 것으로 볼 수 있다. 통계적으로 의미 있는 차이는 아니지만 나머지 항목에서도 대체로 화학 교사 집단이 통합과학 적용으로 인한 변화를 가장 크게 체감하는 것으로 나타났는데, 이는 화학 관련 내용이 2009 개정 교육과정의 융합형 과학보다 대폭 증가한데 따른 것으로 보인다. 즉, 2009 개정 교육과정의 융합형 과학에서는 화학 관련 내용 요소를 ‘공유 결합, 반응 속도, 분자 구조 등’(MEST, 2009)으로 볼 수 있으나, 2015 개정 교육과정의 통합과학에서는 ‘이온 결합과 공유 결합, 원소의 주기율, 산화와 환원, 산과 염기, 중화 반응 등’(MOE, 2015b)으로 화학 관련한 내용 요소 및 그 수준과 범위가 많이 달라진 것에서 찾을 수 있다.

전공 자격 과목에 따른 인식의 차이에 비해 경력에 따른 인식 수준에는 통계적으로 유의한 차이가 더욱 뚜렷하였다. 통합과학이 적용됨으로 인해 학생 활동이 증가했고 평가 방법도 다양해졌으며, 이를 위한 교사 간 협의도 증가했다는 인식은 경력에 따라 유의한 차이를 보였다. 15년 이상의 교직 경력을 가진 집단은 학생 활동이 증가했다는 응답이 평균 3.20으로 가장 높아 이를 통합과학의 가장 큰 특징으로 여긴다고 할 수 있다. 일원배치 분산분석 결과 집단 간 차이가 유의하지는 않았으나 자연 현상의 통합적 이해 제고 항목과 수행평가

비중 증가에서도 15년 이상의 경력을 가진 교사 집단의 응답 평균이 가장 높고 5년 미만의 초임 교사가 그 뒤를 잇는 경향이 일관되게 드러났다. 경력이 많은 교사들은 현장 경험이 많아 실제 고등학교 1학년에 대한 교수 경험과 이해도가 높을 것임을 합리적으로 예상할 수 있는 바, 15년 이상의 교직 경력을 가진 교사들이 긍정적 인식 결과를 보이는 것은 교육적 시사점이 클 것으로 보인다.

한편 통합과학 과목을 운영하는데 있어서 겪는 어려움을 파악하고자 비전공 내용에 대한 이해 부족, 학습 내용의 범위와 적정 수준 결정, 학생 활동 위주의 수업에 대한 부담, 과정 중심 평가에 대한 부담, 참고 자료 부족, 교사 간 협력 및 소통 등의 항목을 제시하고 가장 어려운 점을 고르도록 하였다. 각 항목의 응답 비율(%)에 대해 교차분석을 실시하여 Table 7에 제시하였다.

Table 7을 보면 통합과학 지도의 어려운 점에 대한 카이제곱 검정 결과에서 전공 자격 과목과 경력에 따라 유의하게 차이가 있는 것으로 나타났다. 공통과학 자격만을 소지한 과학 교사는 통합과학에서 다루어야 하는 다양한 내용으로 인해 겪는 어려움에 대한 응답 비율이 6.5%에 불과하여 분과 과목을 전공한 교사 집단에 비해 상대적으로 매우 낮게 겪는 것으로 나타났다. 그보다는 적정 수준의 결정(29.0%)이나 활동 위주의 수업에 대한 부담(25.8%)을 통합과학 지도에서 더욱 어렵게 느끼고 있었다. 이에 비해 생물이나 지구과학을 전공한 교사는 비전공 내용에 대한 어려움을 41.4%로 답해 더욱 크게 느끼며, 물리나 화학을 전공한 교사 역시 각각 29.8%와 36.0%로 응답하여 통합과학 지도에서 가장 어려움을 겪는 부분으로 조사되었다. 경력별로 느끼는 통합과학 지도의 어려움의 차이를 분석한 결과, 5년

Table 6. One-way ANOVA results on the perception of class changes according to teaching career of integrated science teachers

구분	5년 미만	5년~15년	15년 이상	전체	F	p
학생 활동 증가	3.04	2.88	3.20	3.02	6.106	.002
자연 현상의 통합적 이해 제고	2.72	2.65	2.81	2.72	1.550	.214
수행평가 비중 증가	2.86	2.81	3.02	2.88	2.416	.091
평가 방법 다양화	2.71	2.69	2.93	2.76	3.835	.022
교사 간 협의 증가	2.75	2.65	2.94	2.76	4.315	.014

Table 7. Chi-square test results on difficulties in teaching integrated science

구분	비전공 내용	적정 수준 결정	활동 수업 부담	과정 중심 평가	참고 자료 부족	교사 간 협력	기타	$\chi^2(p)$
전공 자격 과목별	물리	29.8	29.8	10.7	13.1	3.6	0.0	44.899 (.006)
	화학	36.0	26.7	7.0	8.1	0.0	22.1	
	생물	41.4	22.5	9.9	9.9	4.5	0.9	
	지구과학	41.4	17.6	14.7	13.2	4.4	1.5	
	공통과학	6.5	29.0	25.8	9.7	12.9	3.2	
경력별	5년 미만	41.2	29.8	6.1	6.1	5.3	0.0	24.322 (.018)
	5년~15년	31.1	28.7	10.4	12.2	3.7	0.6	
	15년 이상	35.1	14.4	19.6	12.4	2.1	2.1	
담당 여부별	예	32.1	25.0	11.9	11.5	4.8	1.2	4.871 (.560)
	아니요	40.2	25.2	11.0	9.4	2.4	0.0	
담당 교사 수별	1명	25.2	25.9	11.9	14.1	3.7	1.5	23.261 (.181)
	2명	48.8	19.5	9.8	6.1	6.1	0.0	
	3명	44.4	29.2	12.5	12.5	5.6	0.0	
	4명 이상	32.5	29.9	13.0	9.1	1.3	1.3	
전체	34.6	24.7	11.5	10.7	3.9	0.8	13.8	-

미만의 저경력 교사 집단은 비전공 내용을 지도하는 것에 대한 어려움(41.2%)을 가장 크게 호소하지만 활동 위주의 수업에 대한 부담(6.1%)은 덜 느끼는 것으로 나타났다. 이에 비해 15년 이상의 고경력 교사 집단은 비전공 내용에 대한 이해 부족(35.1%)으로 인한 어려움 뿐만 아니라 활동 위주의 수업에 대한 부담(19.6%)을 많이 느끼지만 적정 수준을 결정하여 지도하는 것에 대해서는 14.4%로 다른 집단에 비해 적게 느끼는 것으로 나타났다. 그러나 집단에 따른 차이를 막론하고 과학 교사들은 통합과학을 지도함에 있어 가장 어려운 점으로 한결같이 비전공 내용에 대한 이해 부족을 꼽아 이 부분에 대한 지원이 필요한 것으로 볼 수 있다.

카이제곱 검정에 따른 유의한 차이는 드러나지 않았지만, 비전공 내용에 대한 어려움의 이슈와 관련하여 학급당 통합과학 담당 교사 수에 따른 응답 결과 역시 매우 흥미롭다. 2명 혹은 3명의 교사가 성취기준을 나누어 통합과학을 지도하는 경우에는 비전공 내용에 대한 어려움을 겪는다고 응답한 경우가 각각 48.8%와 44.4%로 매우 높은 비율이었지만, 1명의 교사가 전체 성취기준을 지도하는 경우에는 25.2%, 4명 이상의 교사가 성취기준을 나누어 지도하는 경우에는 32.5%의 비율로 오히려 낮아진다는 점이다. 한 학급을 4명 이상의 교사가 지도하는 경우는 각자의 전공 자격 과목의 내용을 위주로 담당할 가능성이 높고, 혼자서 모든 성취기준을 지도하는 경우에는 공통과학 자격을 소지한 교사가 우선하여 담당하는 경우가 많은 것으로 보인다. Table 1에서 공통과학을 전공한 응답자가 8.1%이고 공통과학 복수전공 또는 부전공 자격 소지자까지 포함하면 전체의 18.8%이며, Figure 1에서 공통과학 자격 소지 교사가 통합과학을 담당할 가능성이 높다는 점이 이러한 해석의 가능성을 지지한다. 이에 비해 2명 또는 3명이 나누어 담당하는 경우에는 반드시 비전공 분야를 가르쳐야 하기 때문에 비전공 내용에 대한 어려움을 호소할 여지가 크다. 특히 2명이 나누어 담당하는 경우에는 비전공 내용에 대한 어려움은 가장 많이 느끼지만 적정 수준 결정에 대한 어려움은 확연하게 덜 느끼는 것으로 드러났는데, 이는 2명의 교사가 1학년 전체 학급을 나누어 담당하는 경우에 해당하는 것으로 추정할 수 있다. 이를테면 전체 학급을 2명의 교사가 2시간씩 나누어 가르친다면 모든 학급에서 같은 내용을 가르치게 되어 적정 수준 결정은 고민이 덜 되는 반면, 비전공 내용은 반드시 가르쳐야 하므로 이에 대한 부담을 느끼는 것으로 해석할 수 있다.

3. 통합과학 담당 교사 수에 따른 전문성 향상 요구의 차이

통합과학을 담당하는 과학 교사의 전문성 향상 방안에 대한 시사점을 탐색하고자 통합과학 지도를 위한 교사 연수에서 필요한 내용과

도움이 된다고 생각하는 연수 방법이 무엇인지에 대해 4점 리커트 척도로 응답하도록 하였다. 여기서는 학급당 통합과학을 담당하는 교사 수에 따른 통계적 유의성 차이에 초점을 맞추어 살펴보고자 하며, 통합과학 교사 연수 내용과 방법에 대한 일원배치 분산분석 결과는 각각 Table 8과 Table 9에 제시하였다.

통합과학 지도를 위한 교사 연수 내용에 대한 설문 결과, 통합과학의 평가 방안에 대한 내용을 다루어야 한다는 요청이 평균 3.60으로 가장 높았고, 다음으로 통합과학 지도의 우수 사례 공유(평균 3.57)가 필요하다고 생각하였으며 통합과학의 교수학습 방안에 대한 내용도 평균 3.52로 높게 나타났다. 설문 항목 중에서 가장 낮은 평균값을 나타냈던 통합과학 내용에 대한 이해에 대해서도 평균 3.30으로 조사된 것으로 보아 4점 리커트 척도임을 상기할 때 제시한 모든 항목에 대한 내용이 통합과학 연수에서 중요하게 다루어져야 함을 알 수 있다. 특히 앞서 비전공 내용에 대한 전문성의 우려가 통합과학 지도의 가장 큰 어려움으로 꼽았던 것에 비추어 보아 교과내용학은 일회성 단기 연수에서 다루는 것만으로는 오히려 충분하지 않을 수 있음을 시사하는 결과로도 해석할 수 있다. 즉, 4년 이상의 고등교육을 통하여 획득된 자격 과목의 내용 전문성에 비하여 직무연수 또는 그보다 장시간에 걸쳐 이수하는 부전공 자격연수에 의해서는 주전공 과목의 내용 전문성 수준에 다다르기는 쉽지 않을 것임이 자명하다. 이에 교사 연수 프로그램에서 통합과학 내용을 다룰 때 연수의 효과를 제고할 수 있는 구체적인 방안에 대한 추가의 연구가 이루어질 필요가 있다. 뿐만 아니라 통합과학이 현장에서 성공적으로 운영되기 위해서는 통합과학 담당 교사의 내용 전문성을 향상할 수 있는 장기적이고 체계적인 프로그램이 요청된다.

Table 8에 따르면 담당 교사 수에 따라서는 통합과학 내용에 대한 이해 항목에서 집단 간 차이가 통계적으로 유의하였는데, 2명과 3명이 나누어 가르칠 때는 각각 평균이 3.49와 3.41이고, 1명이 가르칠 때가 3.14로 가장 낮은 평균을 기록했다는 것을 확인할 수 있다. 이것은 앞서 통합과학 지도의 어려운 점에서 나타났던 응답의 경향과 밀접하게 관련된다. 즉, 4명 이상이 함께 담당하여 자신의 자격 과목 위주의 내용을 가르칠 수 있는 상황에서는 응답 평균이 3.28로 낮아진다. 또한 1명이 담당하는 경우는 주로 공통과학 자격을 소지한 교사일 여지가 있으며, 이들은 통합과학에서 다루는 과학 전반의 내용에 대한 이해와 친숙함이 분과 전공 교사보다 높을 것으로 생각할 수 있다. 반면에 한 학급의 통합과학 수업을 2명 혹은 3명의 과학 교사가 나누어 가르치는 경우에는 자신의 자격 과목과 비전공 과목을 함께 가르쳐야 할 뿐만 아니라 동료 교사와의 보조에도 더욱 유의해야 한다. 따라서 자격 과목에 비해 낮은 수준의 이해에 머무르는 비전공 내용에 대한 이해가 더욱 필요하다고 생각할 수 있고, 이는 통합과학에서 가르쳐야 하는 적정 수준에 대한 어려움과도 관련된다고 할 수 있다.

Table 8. One-way ANOVA results on the content of the In-service teacher training program according to the number of integrated science teacher per class

구분	전체	1명	2명	3명	4명 이상	F	p
통합과학 내용에 대한 이해(교과내용학)	3.30	3.14	3.49	3.41	3.28	4.889	.002
통합과학의 교육과정 재구성 방안	3.40	3.38	3.39	3.37	3.47	0.495	.686
통합과학의 교수학습 방안	3.52	3.55	3.49	3.48	3.53	0.299	.826
통합과학의 평가 방안	3.60	3.62	3.61	3.54	3.62	0.399	.754
통합과학 지도의 우수 사례 공유	3.57	3.57	3.59	3.54	3.57	0.092	.965

Table 9. One-way ANOVA results on the method of the In-service teacher training program according to the number of integrated science teacher per class

구분	전체	1명	2명	3명	4명 이상	F	p
이론 강의 중심의 원격 연수	2.50	2.46	2.62	2.62	2.33	2.224	.085
실습·체험 위주의 집합 연수	3.29	3.34	3.33	3.35	3.13	2.083	.102
이론과 실전을 접목한 온/오프라인 연수	3.15	3.18	3.27	3.16	2.99	2.624	.050
교사 학습 공동체를 활용한 연수	3.19	3.20	3.23	3.14	3.17	0.299	.826
맞춤형 연수(기초/심화 과정 구분 등)	3.19	3.11	3.39	3.19	3.15	3.937	.009

향후 통합과학 연수 프로그램 구성에 도움이 될 수 있도록 통합과학 교사 연수 방법 관련하여 Table 9에 제시된 바와 같이 다섯 가지 항목에 대해 역시 4점 리커트 척도로 답하도록 하였다. 실습·체험 위주의 집합 연수(평균 3.29)가 가장 도움이 될 것으로 답하였고, 교사 학습 공동체를 활용한 연수와 기초/심화 과정을 구분하는 등 수준별 맞춤형 연수가 각각 평균 3.19로 나타나 교사 개인의 변인 및 학교 맥락을 고려한 연수 방법에 대한 선호 역시 높다는 것을 확인할 수 있다. 그 밖에 이론과 실전을 접목한 온/오프라인 연수(평균 3.09)가 도움이 된다고 응답한 반면, 이론 강의 중심의 원격 연수가 도움이 될 것이라는 응답은 평균 2.50에 그쳐 이 연수 방법에 대한 선호는 비교적 낮은 편임을 알 수 있다.

학급당 통합과학을 담당하는 교사 수에 따른 분석 결과를 살펴보면, 2명이 나누어 가르칠 때에 각종 연수 방법에 대한 필요가 대체로 높고, 특히 이론과 실전을 접목한 온/오프라인 연수와 기초/심화 과정을 구분하는 등의 방식으로 교사의 요구에 더욱 부합할 수 있는 맞춤형 연수가 도움이 될 것이라는 인식이 다른 경우에 비해 유의미하게 높았다(Table 9 참조). 이론과 실전을 접목한 온/오프라인 연수의 방법에 대해서는 2명일 때가 평균 3.27로 가장 높고, 4명 이상이 나누어 가르칠 경우에는 평균 2.99로 가장 낮았다. 그에 비해 맞춤형 연수에 대해서는 2명이 나누어 가르치는 경우에 평균 3.39로 가장 높았고, 그 밖의 경우에는 상대적으로 낮은 수준의 요구를 나타냈다. 통합과학을 혼자서 가르치는 경우에는 실습·체험 위주의 집합 연수가 다른 연수 방법에 비해 더 도움이 될 것으로 응답하여 학생 활동 구성과 직결되는 내용과 방법에 대한 요구가 높은 것으로 볼 수 있다.

IV. 결론 및 제언

고등학교 과학 교과에서 통합의 이슈는 6차 교육과정 이래로 계속 되어 왔으며, 2009 개정 교육과정의 고등학교 과학에서까지도 여전히 ‘여러 명의 교사가 나누어 운영’하는 양상(Shin & Choi, 2012)과 ‘개념의 위계에 대한 고려와 배경 지식의 필요성’에 대한 우려(Sim, 2014)는 해결되지 않은 것으로 보인다. 이에 그간의 실태 조사에서 규명된 바가 2015 개정 교육과정에서는 어떠한 양상으로 펼쳐지는지 진단할 필요가 있다. 이러한 인식을 출발점으로 하여 이 연구에서는 고등학교 과학 교사를 대상으로 하는 설문 조사를 통해 2015 개정 교육과정에서 공통 과목으로 신설된 통합과학이 고등학교에 적용된 첫 학기 실태를 파악하고 통합과학의 현장 정착을 위해 필요한 방안이 무엇인지를 탐색하고자 하였다. 특히 과학 교사들의 전공 자격 과목, 교직 경력, 한 학급당 통합과학을 담당하는 교사 수에 초점을 두고, 각각의 변인에 따라 어떠한 인식 차이가 있는지를 교차분석 및 일원배치 분산분석을 실시하여 살펴보았다. 설문 조사의 분석 결

과로부터 밝혀진 내용은 다음과 같다.

첫째, 단위학교에서 통합과학은 6단위로 편성하고 학급당 2명 이상의 교사가 나누어 담당하는 형태가 비근한 것으로 조사되었다. 교사 수급과 내용 전문성을 중요하게 고려하여 결정하는 소위 말하는 ‘성취기준(과목) 쪼개기’가 통합과학 운영 실태의 보편적인 양상인 것으로 볼 수 있다. 둘째, 과학 교사들은 통합과학의 적용으로 이전 교육과정에 비해 과학 수업에 변화가 있는 것으로 인식하고 있었다. 특히 학생 활동이 증가했다는 응답은 4점 리커트 척도에서 평균 3.02로 가장 높게 나타나 통합과학의 주요한 특징이라고 말할 수 있다. 뿐만 아니라 과정 중심 평가의 강조로 수행평가 비중이 증가하였다는 응답도 평균 2.88로 대체로 그렇다는 것으로 인식하고 있었다. 이에 따라 평가 방법도 다양해졌으며 교사 간 협의도 증가하는 등 긍정적인 변화가 수반된 것으로 나타났다. 자연 현상의 통합적 이해에 도움이 된다는 응답에는 화학을 전공한 교사가 더욱 그렇다고 여기고 있었으며, 경력 15년 이상인 교사 집단에서 통합과학의 적용으로 인한 수업 변화가 더욱 큰 것으로 인식하였다. 셋째, 통합과학을 지도하는데 있어 과학 교사들이 가장 어려워하는 부분은 비전공 내용에 대한 이해에 대한 것이었으며, 공통과학을 전공한 교사는 6.5%만이 그렇다고 꼽아 분과 과목을 전공한 교사에 비해 현저히 낮은 비율을 나타냈다. 경력별로도 어려운 점에 대해 유의한 차이를 나타냈는데 5년 미만의 초임 교사는 비전공 내용과 적정 수준 결정에 있어서 가장 어려움을 겪었으나 15년 이상의 고경력 교사는 적정 수준 결정에 대한 어려움은 14.4%로 확연하게 낮았다. 마지막으로 통합과학 지도를 위한 전문성 향상 연수의 내용과 방법에 대한 분석 결과, 학급당 담당 교사 수가 1명 또는 4명 이상인 경우보다 2명이 나누어 가르칠 때 내용 전문성에 대한 요구가 가장 높았으며, 각종 연수 방법을 망라하여 대체로 높은 수준의 요구를 나타냈다.

이상의 결과로부터 통합과학이 학교 현장에서 성공적으로 실행되기 위해서 다양한 측면의 지원이 필요함을 알 수 있다. 우선 과학 교사들이 통합과학 내용을 지도하는 것에 대한 전문성을 확보하도록 하는 것이 그 무엇보다도 중요하다. 이는 과학의 통합과 관련하여 늘 언급되는 문제이지만 일회성의 연수로는 해결되기 어려운 문제이다. 분과의 전공을 통해 양성되고 분과의 전공으로 된 임용 시험을 통해 선발된 교사가 통합과학을 지도하는 데에는 일정 부분 한계에 봉착할 수밖에 없어 교사 양성 시스템부터 보완이 필요하다는 주장은 이미 제기된 바 있다(Song, 2015). 그러나 이러한 주장이 더이상 선언적인 수준에서 머물러서는 그간의 실행 양상들이 되풀이될 수밖에 없다. 교사 양성 시스템과 교원 선발 시스템을 연계하여 개편하는 등 통합과학에 대한 전문성을 갖춘 과학 교사를 양성하기 위한 장기적인 안목과 구체적인 방안 수립이 요청된다.

뿐만 아니라 현장의 목소리와 다양한 연구 결과에 기반하여 다양한

통합과학 교육과정 편성·운영 모델을 개발하고 배포해야 한다. 통계적 유의성에 다소의 차이는 있었으나 학급당 통합과학 담당 교사 수에 따라 통합과학 지도의 장애 요인 및 전문성 향상에 대한 요구가 달랐다는 점에 주목하여 지원 정책을 마련할 필요가 있다. 과학 교사들이 통합과학 교원 연수를 받고 혼자서 통합과학 전체 성취기준을 지도하는 것이 바람직하다는 근거는 아직 확인되지 못했다. 1명의 교사가 담당할 때 통합과학의 수업 준비 및 평가에 대한 부담은 그렇지 않을 때보다 필연적으로 커지게 되며, 내용 전문성을 포함한 각종 연수에 대한 요구는 오히려 2명이 지도할 때 높았다는 점 등을 고려할 때, 획일적인 실행 양상을 유도하기보다는 단위학교 맥락에 따라 최적의 편성·운영을 안내할 수 있는 다양한 모델 개발과 그 장단점에 대한 신뢰로운 데이터를 획득하는 방안을 고려해야 할 것이다.

한편 15년 이상의 교직 경력을 가진 집단은 경력이 적은 교사 집단에 비해 통합과학 적용으로 과학 수업이 긍정적인 방향으로 변화한 것으로 인식하였고, 통합과학의 적정 수준을 결정하는 문제에 있어서는 비교적 어려움을 겪지 않았다는 응답에 주목할 필요가 있다. 주전공이 아닌 내용을 가르치는 것과 적정 수준을 결정하는 문제는 통합과학을 지도하는 과학 교사 대부분이 겪는 어려움이지만, 그럼에도 불구하고 교직 경력이 증가한다는 것은 가르쳐야 하는 적정 수준의 결정에 대한 어려움이 자연스럽게 줄어들 수 있는 시간과 개정 교육과정의 취지를 반영하여 수업의 긍정적인 변화를 피하고자 했던 경험의 누적이기도 하다. 따라서 경력 교사들이 가진 경험과 전문성을 후배 교사들과 나누며 함께 성장할 수 있도록 교사 연구 모임 등이 활성화 되면 통합과학 지도를 위한 교사 전문성 개발에 긍정적인 효과가 나타날 것으로 기대된다.

마지막으로 통합과학이 수능 출제 과목에서 제외되었다는 점이 통합과학의 현장 안착에 긍정적인 요인으로 작용할 수 있도록 해야 한다. 비전공 내용이나 적정 수준 결정에 대한 우려는 일정 부분 대학 입시에서 통합과학이 직접적으로 영향을 미치는 상황과 결부되는 것이다. 오히려 수능 출제 과목이 아닌 통합과학 수업에서는 2015 개정 교육과정에서 강조하는 부분이자 통합과학에서 가장 큰 변화로 여겨졌던 학생 활동 중심 수업이나 다양한 평가 방법을 활용한 과정 중심 평가가 내실있게 이루어질 수 있는 기회가 되어야 한다. 이를 위해서는 과학 교사들의 통합과학 전문성 개발을 위한 가장 즉각적이고 현실적인 지원 방안으로서 통합과학 지도를 위한 양질의 교수학습 및 평가 자료의 개발과 배포가 선행되어야 할 것이다.

이 연구는 전국 고등학교 수 대비 10% 이상의 표집을 통해 단위학교의 통합과학 운영 현황을 파악하고 과학 교사의 인식을 조사함으로써 통합과학 적용 첫 학기를 진단하였으나, ‘통합과학 교원 연수’에 참여한 교사를 대상으로 한 설문 조사를 바탕으로 이루어진 까닭에 전국 규모 표집에 따른 해석의 일반성을 갖는 것으로 논하기에는 다소 제한이 있다. 이에 전국 단위의 조사 연구뿐만 아니라 학습자의 관점을 포함하는 실제 통합과학 수업 및 평가 양상에 대한 이해 등 향후 지속적인 연구를 통해 실증적이며 심층적인 데이터가 누적되어야 하며, 이러한 노력이 정책적인 지원과 함께 조화롭게 이루어짐으로써 통합과학이 성공적으로 안착되기를 기대한다.

국문요약

이 연구의 목적은 2015 개정 교육과정에서 신설되어 2018학년도에 처음 적용된 고등학교 통합과학의 운영 실태를 진단하고 과학 교사들의 인식을 파악하며, 이로부터 현장 안착을 위한 시사점을 도출하는 것이다. 이를 위해 통합과학 교원 연수에 참여한 과학 교사를 대상으로 설문을 실시하였으며, 고등학교 과학 교사 384명의 응답 결과를 분석하였다. 분석 결과에 따르면 단위학교에서 통합과학은 6단위로 편성하고 2명 이상의 교사가 성취기준을 나누어 담당하는 경우가 많은 것으로 나타났다. 그리고 과학 교사들은 통합과학 적용으로 인한 가장 큰 변화로 학생 활동 증가를 꼽았으며, 수행평가 비중 증가, 평가 방법 다양화, 교사 간 협의 증가, 자연 현상의 통합적 이해 제고 등에 대해 대체로 긍정적 변화 인식을 보였다. 특히 화학을 전공한 교사들은 자연 현상의 통합적 이해 제고에, 교직 경력 15년 이상의 교사들은 학생 활동 증가, 평가 방법 다양화, 교사 간 협의 증가에 대해 더욱 긍정적으로 인식하고 있었다. 통합과학을 지도하는 데 있어서는 비전공 내용에 대한 교수를 가장 어려워하며, 가르쳐야 하는 내용의 적정 수준을 결정하는 것 역시 어렵게 느끼고 있었다. 그러나 공통과학을 전공한 교사들은 비전공 내용을 가르치는 것에는 어려움을 거의 호소하지 않았으며, 15년 이상 경력 교사들은 상대적으로 활동 위주의 수업과 과정 중심 평가에 어려움을 겪는 등 집단 간 차이도 확인되었다. 통합과학을 2명의 교사가 나누어 담당하는 경우 연수 내용으로는 교과내용학, 연수 방법으로는 이론과 실천을 접목한 혼합 연수와 맞춤형 연수에 대한 요구가 통계적으로 유의하게 높았고, 1명의 교사가 전담하는 경우에는 대체로 가장 낮은 요구를 보이는 것으로 나타났다. 이러한 결과를 바탕으로 통합과학이 성공적으로 실행되기 위해서는 양질의 교수학습 및 평가 자료를 개발하여 배포해야 하고 통합과학 지도를 위한 교사 연구 모임 등을 활성화하며, 중·장기적으로는 단위학교 상황에 맞게 적용할 수 있는 통합과학 편성·운영 모델을 개발하고 통합과학에 대한 전문성을 갖춘 과학 교사 양성 시스템이 요청됨을 논의하였다.

주제어 : 2015 개정 교육과정, 통합과학, 운영 실태, 과학 교사의 인식, 담당 교사 수

References

- Australian Curriculum Assessment and Reporting Authority. (2015). General capabilities in the Australian curriculum. <http://www.australiancurriculum.edu.au/generalcapabilities/overview/general-capabilities-in-the-australian-curriculum>.
- Kim, H., & Jeong, E. (2018). How to apply 2015 national science curriculum at the general high school. *The Journal of Curriculum and Evaluation*, 21(1), 61-77.
- Kim, J., Oh, W., Chung, J., & Kim, S. (2012). Comparison of physics and other science teachers' conception in the 2009 revision of the high-school 'science' curriculum. *New Physics: Sae Mully*, 62(2), 104-114.
- Kim, N., & Shim, K. (2015). Educational implications for pre-service science teacher training through the comparative analysis between "Integrated Science" based on the 2015 revised science curriculum and educational contents presented in the pre-service science teachers' textbooks. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 35(6), 1039-1048.
- Kim, Y. (2000). The state of the art of common science teaching in high school. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 20(2), 200-213.

- Kim, Y., & Kim, J. (1997). The real situation of teaching and improvement plan for common science subject in the 6th curriculum. Report of Science Education, 28(-), 207-218.
- Kwon, K., & Cha, H. (2007). High school science teacher's perceptions about the 10th grade science. Korean Journal of Teacher Education, 23(4), 135-154.
- Law, W. (2014). Understanding China's curriculum reform for the 21st century. Journal of Curriculum Studies, 46(3), 332-360.
- Lee, G., & Hong, H. (2017). A comparison of 「Integrated Science」 and 「Converged Science」 of the 2015 revised national curriculum through core concepts. Journal of the Korean Association for Science Education, 37(6), 981-992.
- Lee, M. (2001). Characteristics and tasks of the 7th science curriculum. Journal of the Korean Earth Science Society, 22(3), 248-257.
- Lee, W., & Hur, C. (1998). A study on curriculum for secondary general science teacher education. The journal of Korean Teacher Education, 15(2), 79-106.
- Ministry of Education & Korean Educational Development Institute. (2017). Statistical Yearbook of Education. Chungbuk: KEDI.
- Ministry of Education, Science and Technology. (2011). The National Science Curriculum. Seoul: MEST.
- Ministry of Education. (2014). Press Release about Major Issues of the 2015 Revised Integrated Education Curriculum. Sejong: MOE.
- Ministry of Education. (2015a). The National Guidelines for the Primary and Secondary Curriculum. Sejong: MOE.
- Ministry of Education. (2015b). The National Science Curriculum. Sejong: MOE.
- Ministry of Education. (2015c). Press Release about the 2015 Revised National Curriculum. Sejong: MOE.
- Ministry of Education. (2018). Press release about 2022 college entrance system and high school education innovation. Sejong: MOE.
- Organization for Economic Co-operation and Development. (2005). Definition and Selection for Key Competencies: Executive Summary. <http://deseco.ch/bfs/deseco/en/index/02.parsys.43469.downloadList.2296.DownloadFile.tmp/2005.dskcexecutivesummary.en.pdf>.
- Shin, Y., & Choi, B. (2012). A survey on the management status and science teachers' perception of science in high school based on 2009 curriculum revision. Journal of the Korean Association for Science Education, 32(10), 1599-1612.
- Sim, J. (2014). The teachers' perception of the implementation of high-school integrated science developed by 2009 revised science curriculum. The Journal of Curriculum and Evaluation, 17(1), 53-76.
- Singapore Ministry of Education. (2013). Science syllabus primary 2014. <https://www.moe.gov.sg/docs/default-source/document/education/syllabus/sciences/files/science-primary-2014.pdf>.
- Song, J. (2015). A Study on the Policy of Teacher's training program for the integrated science. The Korean Society for The Study of Teacher Education (Proceeding), 2015(11), 109-122.
- Ye, L., Lai, H., & Cheng, L. (2018). Fill the classroom with life: deepening the reform of Chinese primary and secondary classroom teaching. Journal of Curriculum Studies, 50(3), 352-363.
- Yoon, H., Yoon, W., & Woo, A. (2011). High school science teacher' perceptions of the 2009 revised science curriculum and the science textbook. Journal of Research in Curriculum Instruction, 15(3), 757-776.
- Yoon, J., & Kang, S. (2016). The analysis of high school science teachers expectations and concerns on the integrated science and science inquiry experiment subjects in 2015 revised national curriculum. The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction, 16(5), 515-546.
- Yun, C., Kim, M., Youn, S., & Park, M. (2007). The essential characteristics and dimensions of competence as human ability. Korean Journal of Educational Research, 45(3), 233-260.

저자 정보

김현정(한국교육과정평가원 부연구위원)

안유민(한국교육과정평가원 부연구위원)