

2015 개정 고등학교 과학과 교육과정의 적용 방안¹⁾

김 현 경(한국교육과정평가원 연구위원)*

정 은 영(전남대학교 부교수)**

<요 약>

이 연구에서는 2015 개정 과학과 교육과정이 일반고등학교 현장에서 효과적으로 운영되기 위한 적용 방안을 마련하기 위하여 일반고등학교 65개교의 과학과 교육과정 편성·운영 계획을 분석하고, 2015 개정 교육과정 연구학교의 과학 교사 5명을 대상으로 심층 면담을 하였다. 공통과목인 <통합과학>과 <과학탐구실험>은 1학년 과정에서 개설·운영될 것으로 나타났다. 그런데 <통합과학>의 운영 시수를 2단위 감축하여 6단위로 운영하는 것으로 계획한 학교가 약 58%인 것으로 나타났다. 연구학교 운영 사례에서 과학 교사들은 교육과정 재구성을 통해 과학 교과 역량 함양을 위한 수업을 운영하고자 하였으나 교과 역량을 반영한 수업 설계 및 운영 방식, 평가 등에 어려움을 겪고 있었다. 또한 연구 시간 부족, 열악한 실험 수업 환경도 어려움의 요소인 것으로 나타났다. 따라서 <통합과학>을 8단위로 확보하고 <통합과학> 1차시와 <과학탐구실험> 1차시를 블록타임으로 묶어서 주당 3+2로 운영할 것을 제안한다. 그리고 과학 교과 역량 함양을 위한 교수·학습 설계안과 평가 틀의 개발 및 제공, 실질적인 도움을 줄 수 있는 교사 연수와 실험실 환경 개선 등을 지원할 필요가 있다.

주제어 : 2015 개정 과학과 교육과정, 통합과학, 과학탐구실험, 고등학교 교육과정 편성·운영 계획

I. 서론

교육부에서는 2015년 9월 창의융합형 인재 양성을 목표로 ‘인문·사회·과학 기술에 관한 기초 소양 교육 강화, 학생들의 꿈과 끼를 키울 수 있는 학생 중심 교육과정 구성, 미래 사회가 요구하는 핵심역량 함양’ 등이 가능하도록 교육과정을 개정·고시하였다(김경자 외, 2015).

1) 이 논문은 한국교육과정평가원 연구보고서 ‘2015 개정 교과 교육과정 적용 방안(Ⅱ)-일반고를 중심으로’의 일부 내용을 발췌하여 재구성함.

* 제1저자, kimhk@kice.re.kr

** 교신저자, jey@chonnam.ac.kr

고등학교 교육과정에서는 기초 소양 교육을 강조하고 적성과 진로를 고려한 학습자 맞춤형 교육을 실천하는 것이 주요한 변화라고 할 수 있다. 이에 따라 ‘공통과목’을 통해 기초 소양을 함양한 후, 학생의 적성과 진로를 고려한 맞춤형 교육을 받을 수 있도록 선택 과목을 다양화하고 ‘일반선택 과목’과 ‘진로선택 과목’으로 구분하였다. ‘일반선택 과목’은 고등학교 단계에서 필요한 교과별 학문의 기본적 이해를 바탕으로 한 과목이며, ‘진로선택 과목’은 교과 융합학습, 진로 안내 학습, 교과별 심화학습, 실생활 체험학습 등이 가능한 과목으로 구성되었다(교육부, 2014).

2015 개정 과학과 교육과정 개정의 주요 방향은 교육과정 총론이 추구하는 방향성을 반영하고, 학생 중심형 교육과정이 실현될 수 있도록 하였으며, 궁극적으로 초·중등학교에서의 과학교육을 통해 모든 학생들이 창의·융합형 인재로 성장할 수 있도록 교육을 개혁하고자 하는 것이다(교육부, 2014; 교육부, 한국과학창의재단, 2015a; 송진웅, 2014). 고등학교에서는 2015 개정 과학과 교육과정 변화의 핵심인 ‘통합’을 구현하기 위해 <통합과학> 과목을 신설하였다. 자연현상에 대한 통합적 접근과 융·복합적 사고가 가능하도록 핵심 개념(Big Idea)을 중심으로 교육과정을 구성하여 교과 간 또는 교과 내의 통합을 시도하였다. 또한 과학과 핵심 역량을 추출하여 정립하고, 핵심 역량을 키울 수 있는 기틀을 마련하였다. 기존의 내용요소를 중심으로 교육과정의 내용 체계를 재구성하여 핵심 개념, 일반화된 지식인 내용, 학생들이 할 수 있거나 할 수 있기를 기대하는 기능을 유기적으로 결합하여 제시함으로써, 교육과정의 이해 및 활용을 용이하게 할 수 있도록 하였다. 학습량을 적정화하고 학생 참여형 수업을 촉진하며, 과정 중심의 평가가 이루어질 수 있도록 하였다(교육부, 한국과학창의재단, 2015b). 그리고 공통과목으로 <과학탐구실험>도 신설하였다. 이는 ‘모든 이를 위한 과학’이란 목표를 달성하기 위해 필요한 과학적 소양 함양과 탐구 방법에 초점을 두고 있음을 의미한다.

2015 과학과 교육과정 개정의 주요 방향 및 쟁점에 관한 연구(송진웅, 나지연, 2015)에서 주요 방향으로 크게 정의적 영역과 평생학습능력을 강조하는 과학과 목표의 도입, 핵심 개념 중심의 내용체계표의 도입과 통합과학적 접근, 과학 교과역량 및 기능 포함 성취기준의 도입을 강조하고 그에 따른 쟁점으로 교육과정 상의 추가적인 지침 개발의 필요성 외에 고등학교 통합과학의 현장 실효성 및 실질적인 통합성 등의 쟁점을 언급하였다. <통합과학> 도입에 따른 중등 과학과 현직교사 역량 제고의 문제 해결을 위해 연수 프로그램을 제시하였다(곽영순 외, 2016). 그러나 <통합과학>과 <과학탐구실험> 과목에 대해서 고등학교 과학 교사들의 우려는 높게 나타났는데, 연구 대상 고등학교 교사 40명 대부분이 통합교육의 방법이나 효과성, 통합과학의 내용 체계에서 수준과 양의 적절성 등에 관해 부정적인 입장을 취하고 두 과목을 가르치는 데 요구되는 교사의 수업 전문성 측면에서 많은 우려를 나타내고 있다(윤지현, 강성주, 2016). <통합과학>과 사범대학 교육과정 내용을 분석한 결과, 예비 과학 교사들이 사범대학 교육과정 내용을 충분히 숙지하면 <통합과학> 학습 내용을 모두 다룰 수 있으나, 현장에

서 과학 교사들은 과학 내 타 전공 분야의 지식 부족, 교육과정에 대한 이해 부족 등으로 인한 교사의 수업 부담, 분과적 사고에 익숙한 교사의 인식 및 하위 전공 영역 간의 소통이 원활하지 않은 상황에 대한 우려도 있다(김남희, 심규철, 2015).

2015 개정 고등학교 교육과정은 2018학년부터 고등학교 1학년에 순차적으로 적용되어 2020년까지 전체 학년에 적용될 예정이다. 2015 개정 고등학교 과학과 교육과정의 기본 취지를 살리면서 이를 학교 현장에 적용하기 위해서는 편제 변화에 따른 교육과정 편성·운영에서 과학과 쟁점을 파악하고 신설 과목들을 어떻게 현장에 적용할 것인가에 대한 실제적인 고민이 시급하다. 고등학교 교과 편제가 공통과목과 선택 과목으로 변화됨에 따라 과학과 편성·운영을 위해 필요한 사항들을 탐색하고, 신설된 과목인 <통합과학>과 <과학탐구실험>의 적용을 위한 제반 준비를 할 필요가 있다.

따라서 이 연구에서는 2018학년도에 입학할 신입생들을 위해 고등학교에서 수립한 과학과 교육과정 편성·운영 계획을 분석하여 2015 개정 고등학교 과학과 교육과정의 편성 경향성을 파악하고, 이를 통해 과목 편성의 문제점과 개선점을 도출하였다. 그리고 2015 개정 교육과정 연구학교의 과학 교사 대상으로 면담을 실시하여 고등학교 과학과 교육과정이 단위 학교 현장에서 교육과정 개정의 취지에 맞게 운영되기 위한 적용 방안을 마련하고자 하였다. 고등학교 유형은 일반고, 특목고, 특성화고, 자율고 등으로 구분하는데, 일반고가 가장 많으므로(2016학년 기준, 2,353개교 중 1,545개교) 일반고등학교의 과학과 교육과정을 중심으로 연구를 수행하였다. 이 연구에서는 2015 개정 고등학교 과학과 교육과정의 적용 방안을 마련하여 과학 교육이 내실화될 수 있도록 하고, 새 교육과정이 고등학교 현장에 성공적으로 안착하는 데 기여하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 고등학교 과학과 교육과정 편성·운영 계획 사례 분석

2015 개정 고등학교 과학과 교육과정의 개설의 경향성을 파악하고, 과목 편성의 문제점과 개선점을 도출하는 데 도움을 얻기 위하여, 전국 17개 시·도교육청의 65개 일반고등학교를 대상으로 2018학년부터 실시하는 교육과정 편성 계획을 수집하여 중점 계열에 따른 과목 개설 및 학기에 따른 개설 계획을 파악하였다. 지역별 자료 수합 대상 학교 수는 <표 II-1>과 같다. 이 자료는 2017년 8~9월에 수합된 자료이다. 이 교육과정 편성 계획은 각 학교의 학교 교육과정위원회에서 논의되고, 2017년 말에서 2018년 1~2월 중 학교운영위원회 심의를 거친

후 최종 확정될 예정이다.

<표 II-1> 시·도교육청별 과학과 교육과정 편성 계획 수집 학교 수

| 시도교육청 | 학교 수 | 시·도교육청 | 학교 수 |
|------------|------|-----------|------|
| 서울시교육청 | 12 | 강원·제주도교육청 | 1 |
| 부산·대구시교육청 | 8 | 충북·충남도교육청 | 3 |
| 인천시·경기도교육청 | 8 | 전북·전남도교육청 | 15 |
| 대전·세종시교육청 | 3 | 경북·경남도교육청 | 13 |
| 광주·울산시교육청 | 2 | | |
| 합계 | | | 65개교 |

각 고등학교의 중점의 성격과 내용에 따라 개방형(계열 비구분), 인문사회, 수리과학, 체육 및 기타 계열로 구분하였다. 조사 대상 학교 중 47개교는 전학년에서 중점 계열 구분 없이 개방형 교육과정으로 선택 과목을 개설할 계획이고, 인문사회 중점 계열과 수리과학 중점 계열로 선택 과목을 개설할 학교는 각각 15개교, 20개였다. 수리과학 계열로 선택 과목을 개설할 학교 20개교 중에서 과학중점학교는 15개교였다. 체육 및 기타 중점계열로 분류된 3개 학교는 각각 체육 중점, 중국어 중점, 직업 중점 계열로 선택 과목을 개설할 계획이었다. 한 학교에서 여러 개의 중점 계열을 운영하는 경우 중점 계열 각각을 개별 학교로 산정하였다.

학교에서 받은 교육과정 편성 계획표는 지역, 중점 계열, 과목에 대한 코딩 작업을 하여, 중점 계열별로 과목 개설 계획 여부를 파악하고, 선택 과목을 어느 학기에 개설하는지를 파악하였다. 하나의 과목을 2개 학기 이상에 걸쳐서 개설하는 경우 또는 동일 과목의 개설 학기를 다양하게 계획한 경우 해당 학기를 모두 표시하였다.

2. 2015 개정 교육과정 연구학교의 과학 교사 대상 면담

2015 개정 고등학교 과학과 교육과정을 교실 수업 현장에 적용하는 데 필요한 사항들을 파악하기 위하여 2015 개정 교육과정 연구학교의 과학 교사들을 대상으로 심층 면담을 실시하였다. 전북, 인천, 강원, 대전, 대구 소재 연구학교 1개교씩 총 5개 고등학교(각 학교를 A~E라고 지칭함)의 과학 교사 1명씩 총 5명을 대상으로 2017년 5~6월에 면담을 실시하였다. 면담 대상 교사의 성별, 교직 경력, 세부 전공은 <표 II-2>와 같다.

<표 II-2> 면담 대상 교사의 정보

| 교사 | 성별 | 교직경력 | 세부 전공 | 학교 소재지 |
|--------|----|------|-------|--------|
| A학교 교사 | 남 | 20년 | 화학 | 전북 |
| B학교 교사 | 여 | 20년 | 지구과학 | 인천 |
| C학교 교사 | 남 | 15년 | 물리 | 강원 |
| D학교 교사 | 남 | 15년 | 화학 | 대전 |
| E학교 교사 | 여 | 15년 | 생물 | 대구 |

연구학교의 교사 대상 면담을 통하여 연구학교 운영의 구체적인 내용, 운영에서의 어려움 등을 파악하고, 수업 실천에서의 주요 시사점 등을 얻고자, 이에 대한 내용을 <표 II-3>과 같이 면담 내용으로 정하였다. 2015 개정 과학과 교육과정에서 강조하고 있는 과학 교과 역량 함양, 학생 참여 중심 수업, 과정 중심 평가 수행 등을 어떻게 적용하였는지, 2015 개정 과학과 교육과정 적용을 위한 기반 조성 시 우선 고려할 사항, 연구학교 운영 경험을 바탕으로 적용 방안 구안에서 포함해야 할 사항 및 운영 팁 등이 주된 면담 내용이었다.

<표 II-3> 2015 개정 교육과정 연구학교의 과학 교사 대상 심층 면담 내용

| 항목 | 세부 면담 내용 |
|--|---|
| 과학 교과 역량 함양을 위한 과학 수업 운영 | <ul style="list-style-type: none"> • 과학 교과 역량을 반영한 수업 설계 및 운영을 어떤 방식으로 하셨습니까? 운영하실 때 선생님께서 가장 어려웠던 점은 무엇입니까?(시행착오 경험 포함) • 연구학교 경험에 더해 일반고등학교에서 과학 교과 역량 함양 수업 운영을 위해 도움이 될 정보가 있습니까? |
| 학생 참여 중심 수업 및 과정 중심 평가 수행을 통한 교실 수업 개선 | <ul style="list-style-type: none"> • 학생 참여 중심 수업 및 과정 중심 평가 수행에서 선생님께서 가장 어려웠던 부분은 무엇이고 어떤 지원이 필요하다고 생각하십니까? • 연구학교 경험에 더해 과학 교과의 학생 참여 중심 수업과 과정 중심 평가 활성화를 위해 일반고등학교에 도움이 되는 정보가 있습니까?(시행착오를 겪으신 내용과 개선 사항 등) |
| 2015 개정 과학과 교육과정 적용을 위한 우선 고려 사항 및 계획 | <ul style="list-style-type: none"> • 2015 개정 과학과 교육과정 적용 준비 시 과학과에서 가장 우선적으로 고려했던 사항이 무엇입니까? 그 이유는 무엇입니까? • 2015 개정 과학과 교육과정에 대한 이해도 제고를 위해 연수, 교과별 학습 공동체, 환경 마련 등 다양한 노력을 하였는데, 이러한 노력이 과학과 교육과정 적용 준비에 얼마나 실효성이 있다고 생각하십니까? 내용이나 진행 방식에서 보완할 점은 없을까요? • 2015 개정 교육과정 편성·운영에 대해 과학과의 경우 어떠한 계획을 가지고 계십니까? 2015 개정 교육과정 편성·운영에 대해 가장 논란이 되는 내용이 무엇입니까? • 통합과학 및 과학탐구실험 과목을 운영하기 위해 교사들 간의 논의가 주로 어떤 내용으로 이루어졌는지요? 이 과목의 준비 정도는 어떠하며 적용을 위해 필요한 준비 사항이 무엇이라 생각하십니까? |
| 적용 방안 구안에 대한 조언 | <ul style="list-style-type: none"> • 2015 개정 과학과 교육과정 적용 방안을 구안한다고 할 때 2015 개정 교육과정의 연구학교 운영 경험에 더해 반드시 체크해야 하는 또는 포함되어야 하는 사항은 무엇이라 생각하십니까? • 2015 개정 교육과정의 연구학교 운영 경험에 더해 2015 개정 과학과 교육과정의 효율적인 운영에 대한 팁을 주신다면 어떤 내용입니까? |

학교를 직접 방문하여 면담을 실시하였는데, 면담 대상자는 미리 전달받은 반구조화된 질문지에 답을 작성하여 연구자에게 전달하고 연구자는 그 내용을 바탕으로 심화 질문 또는 추가 질문을 하였다. 면담 대상자의 사전 동의를 구하여 면담 내용을 녹취하였고, 면담 과정에서 과학과 교육과정의 교수·학습 관련 사례를 함께 수집하였다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

1. 고등학교 과학과 교육과정 편성·운영 계획 사례 분석 결과

중점 계열에 따른 과학과의 공통 및 선택 과목의 전반적인 개설 계획 현황과 학기별 개설 계획 현황 계획을 조사한 결과는 <표 Ⅲ-1>과 같다.

<표 Ⅲ-1> 중점 계열에 따른 과학과 과목 개설 계획

(단위: 학교 수)

| 교과목 | | 중점 계열 | | | |
|------------------------|---------|---------------|----------------|----------------|------------------|
| | | 개방형 (47개교) | 인문사회 (15개교) | 수리과학 (20개교) | 체육 및 기타 (3개교) |
| 공통 과목 | 통합과학 | 47 | 15 | 20 | 3 |
| | 과학탐구실험 | 45 | 15 | 19 | 3 |
| 일반 선택 | 물리학 I | 34 | 3 | 14 | |
| | 화학 I | 38 | 3 | 14 | |
| | 생명과학 I | 39 | 7 | 17 | 1 |
| | 지구과학 I | 37 | 8 | 17 | 1 |
| | | | | | |
| 진로 선택 | 물리학Ⅱ | 31 | | 8 | |
| | 화학Ⅱ | 31 | | 9 | |
| | 생명과학Ⅱ | 33 | | 12 | |
| | 지구과학Ⅱ | 31 | | 10 | |
| | 과학사 | 17 | 1 | 1 | |
| | 생활과 과학 | 22 | 1 | 3 | |
| | 융합과학 | 18 | | 5 | |
| 전문 교과 I 과학 계열 | 고급 물리학 | 1 | | | |
| | 고급 화학 | 1 | | | |
| | 고급 생명과학 | 1 | | | |
| | 고급 지구과학 | 1 | | | |
| | 물리학 실험 | 2 | | 1 | |
| | 화학 실험 | 1 | | 1 | |
| | 생명과학 실험 | | | 1 | |
| | 지구과학 실험 | | | 1 | |
| | 정보과학 | 1 | | 1 | |
| | 융합과학 탐구 | 1 | | | |
| | 과학 과제연구 | 5 | | 3 | |
| | 생태와 환경 | 1 | | | |

공통과목인 <통합과학>과 <과학탐구실험>은 반드시 개설되어야 하는 과목이다. 조사 결과, <통합과학>은 중점 계열에 관계없이 모두 개설할 계획인 것으로 나타났다. <과학탐구실험>의 경우 개방형 계열 학교 중에서 2개교, 수리과학 계열 학교 중에서 1개교가 개설하지 않는 것으로 나타났다. 미편성된 학교가 1개 있었고, 또다른 1개교에서는 개방형과 수리과학 계열을 모두 운영하는데, ‘과학실험’이라는 교과목 명으로 개설되어 기타 교과목으로 분류되었다. 이는 <과학탐구실험>이 공통과목이므로 일반고에서 반드시 개설해야 한다는 것을 인식하지 못하고 있음을 보여준다. 이러한 결과를 통해, 2015 개정 고등학교 과학과 교육과정의 편성·운영 시 공통과목을 필수적으로 개설해야 함을 강조할 필요가 있다.

개방형 계열의 경우 물리학·화학·생명과학·지구과학 I, II 교과가 특정 과목으로의 쏠림 현상 없이 비교적 고르게 개설되어 학생들이 선택할 수 있는 기회가 제공되고 있는 것으로 판단된다. 한편, 진로선택 과목 중 <과학사>, <생활과 과학>, <융합과학>은 약 20개교에서 개설될 예정이다. 그리고 전문교과 I의 과학 계열에서 개설하는 과목이 고루 개설되어 있다. 이러한 결과를 볼 때 학교마다 특색 있는 다양한 교육과정을 편성·운영하려는 노력을 하고 있음을 알 수 있다. 인문사회 중점 계열의 경우 과학 교과의 일반선택 과목인 물리학·화학·생명과학·지구과학 I 을 중심으로 과목이 개설되며, 특히 생명과학 I 과 지구과학 I 이 물리학 I 과 화학 I 에 비해 2배 이상 많이 개설될 예정이다. 그리고 진로선택 과목인 <과학사>와 <생활과 과학>도 편성할 계획인 것은 이러한 과목들이 인문계열로 진학할 학생들에게 도움이 된다고 생각하기 때문이라고 할 수 있다. 수리과학 중점 계열의 경우 물리학·화학 I, II가 생명과학·지구과학 I, II보다 다소 적게 편성하고 있으며 물리학·화학·생명과학·지구과학 실험이 고루 개설되고 <과학 과제연구>가 약 15% 가량 개설되는 것을 확인할 수 있다. 체육 및 기타 중점 계열의 경우 일반선택 과목인 물리학·화학·생명과학·지구과학 I 만 개설이 이루어지고 있다.

중점 계열에 따른 과학 교과의 공통 및 선택 과목의 학기별 개설 계획 현황은 <표 III-2>와 같다.

공통과목인 <통합과학>과 <과학탐구실험>은 모든 학교에서 1학년 과정에서 개설되어 운영된다. 2015 개정 교육과정은 공통과목과 선택 과목 간에 위계가 있기 때문에 1학년 때 공통과목을 이수해야만 선택 과목을 2, 3학년 때 이수할 수 있다. 선택 과목 중 일반선택 과목인 물리학·화학·생명과학·지구과학 I 은 약 85% 정도가 2학년 때 개설되며 나머지는 3학년 때 개설된다. 진로선택 과목인 물리학·화학·생명과학·지구과학 II의 경우 거의 대부분의 학교에서 3학년 때 개설되며, 과학사, 생활과 과학, 융합과학 과목의 경우 거의 대등한 비율로 개설되고 있으며 거의 3학년 때 개설된다. 전문 교과인 경우에도 대부분 3학년 때 개설되고, 나머지 약 17%가 2학년 때 개설된다.

<표 III-2> 학기별 과학과 과목 개설 계획

(단위: 학교 수)

| 교과목 | 중점 계열 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|------------|-----|-----|-----|-----|-----|------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 개방형(47개교) | | | | | | 인문사회(15개교) | | | | | | 수리과학(20개교) | | | | | | 체육 및 기타(3개교) | | | | | |
| | 1-1 | 1-2 | 2-1 | 2-2 | 3-1 | 3-2 | 1-1 | 1-2 | 2-1 | 2-2 | 3-1 | 3-2 | 1-1 | 1-2 | 2-1 | 2-2 | 3-1 | 3-2 | 1-1 | 1-2 | 2-1 | 2-2 | 3-1 | 3-2 |
| 통합과학 | 47 | 47 | | | | | 15 | 15 | | | | | 20 | 20 | | | | | 3 | 3 | | | | |
| 과학탐구실험 | 45 | 45 | | | | | 15 | 15 | | | | | 19 | 19 | | | | | 3 | 3 | | | | |
| 물리학 I | 1 | 1 | 30 | 29 | 3 | 3 | | | 1 | 1 | 1 | 2 | | | 13 | 11 | 1 | | | | | | | |
| 화학 I | | | 30 | 32 | 5 | 5 | | | 2 | 1 | 1 | 1 | | | 10 | 12 | 2 | 2 | | | | | | |
| 생명과학 I | | | 32 | 31 | 4 | 4 | | | 4 | 3 | 3 | 3 | | | 15 | 13 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | |
| 지구과학 I | 1 | 1 | 27 | 28 | 5 | 5 | | | 6 | 7 | 1 | 1 | | | 14 | 16 | | | | | 1 | 1 | | |
| 물리학Ⅱ | | | | | 31 | 30 | | | | | | | | | | | 6 | 8 | | | | | | |
| 화학Ⅱ | | | | | 31 | 30 | | | | | | | | | | | 7 | 9 | | | | | | |
| 생명과학Ⅱ | | | | | 32 | 32 | | | | | | | | | | | 12 | 10 | | | | | | |
| 지구과학Ⅱ | | | | | 32 | 31 | | | | | | | | | | | 9 | 8 | | | | | | |
| 과학사 | | | 4 | 5 | 11 | 12 | | | | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | | | |
| 생활과 과학 | | | 5 | 7 | 15 | 15 | | | | | 1 | 1 | | | | | 3 | 3 | | | | | | |
| 융합과학 | | | 1 | | 16 | 17 | | | | | | | | | | | 5 | 5 | | | | | | |
| 고급 물리학 | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 고급 화학 | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 고급 생명과학 | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 고급 지구과학 | | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 물리학 실험 | | | 1 | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | |
| 화학 실험 | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | |
| 생명과학 실험 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | |
| 지구과학 실험 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | |
| 정보과학 | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| 융합과학 탐구 | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 과학 과제연구 | | | | | 5 | 5 | | | | | | | | | 2 | 2 | 1 | 1 | | | | | | |
| 생태와 환경 | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

중점 계열별로 특이한 사항을 살펴보면, 개방형 계열의 경우 물리학·화학·생명과학·지구과학 I, II가 고르게 개설되며 과학사, 생활과 과학, 융합과학 과목의 개설 비율이 수리과학 중점 계열보다 높은 편이다. 인문사회 중점 계열의 경우 물리학·화학·생명과학·지구과학 I 중심으로 선택 과목이 편성되며 약 65%가 2학년 때 개설된다. 진로선택 과목의 개설 비율은 전체의 약 7%를 차지한다. 수리과학 중점 계열의 경우 전체 선택 과목 중 일반선택 과목이 약 50%, 진로선택 과목이 약 44%, 전문 교과가 나머지 비율로 개설된다. 일반선택 과목은 약 94%가 2학년 때 개설될 예정이고, 3학년 때 물리학·화학·생명과학·지구과학 II와 전문

교과로 편성할 예정으로 분석되었다. 그러나 모든 계열에서 다른 영역의 진로선택 과목들을 포함하여 3개 이상을 수강해야 하므로 과학과의 진로선택 과목이 개설될 가능성이 높다고 보기에는 무리가 있어 보인다.

공통과목인 <통합과학>과 <과학탐구실험>의 이수 단위 감축 계획을 조사한 결과는 <표 III-3>과 같다. <통합과학>의 기본 이수 단위는 8단위인데 2단위 범위 내에서 감축하여 편성·운영하는 것이 가능하다. <과학탐구실험>은 2단위가 필수이다.

<표 III-3> <통합과학>과 <과학탐구실험>의 이수 단위 감축 계획

(단위: 학교 수)

| 공통과목 | 중점 계열 | | | | | | | | | | | |
|--------|---------------|----|----|----------------|----|----|----------------|----|----|------------------|----|---|
| | 개방형 (47개교) | | | 인문사회 (15개교) | | | 수리과학 (20개교) | | | 체육 및 기타 (3개교) | | |
| | -2 이하 | -1 | 0 | -2 이하 | -1 | 0 | -2 이하 | -1 | 0 | -2 이하 | -1 | 0 |
| 통합과학 | 24 | | 23 | 10 | | 5 | 12 | | 8 | 3 | | |
| 과학탐구실험 | 2 | | 45 | | | 15 | 1 | | 19 | | | 3 |

<통합과학>의 경우 8단위로 편성하는 학교는 개방형의 47개교 중 49%, 인문사회 중점계열을 편성한 15개교 중 33%, 수리과학 중점 계열을 편성한 20개교 중 40%이며, 체육 및 기타 계열을 편성한 3개교는 0%이다. 전체적으로 약 42% 정도의 학교가 <통합과학>을 8단위로 편성하고, 나머지 58%의 학교는 2단위 감축하여 6단위로 편성할 가능성이 높다. <과학탐구실험>의 경우 일반고등학교에서 반드시 개설해야 하는 과목인데, 개방형 계열 학교 중에서 1개교는 미편성되어 있고, 또다른 1개교는 ‘과학실험’이라는 교과목명으로 개설되어 있었다(<표 III-1> 참조). 단위 학교의 상황을 고려해야 하지만 <통합과학>을 8단위에서 2단위 감축 운영하였을 때 <통합과학>과 <과학탐구실험>에서 강조하는 학생 참여형 수업과 역량을 고려한 수업 운영의 어려움은 없는지에 대한 검토가 필요하다고 본다.

과학과 교육과정 편성·운영 계획 사례의 분석 결과를 종합하고 논의를 하면 다음과 같다.

첫째, 공통과목인 <통합과학>과 <과학탐구실험>은 모든 학교에서 1학년 과정에서 개설·운영되어 2, 3학년 과정에서 선택 과목을 수강할 수 있도록 하고 있다. 하지만 <통합과학>의 운영 시수를 2단위 감축하여 6단위로 운영하는 것으로 계획한 학교가 58% 정도로 이에 대한 어려움을 해결하기 위한 지원 방안이 필요하다.

둘째, 대부분의 학교에서 선택 과목의 개설이 일반선택 과목의 물리학·화학·생물과학·지구과학Ⅰ과 진로선택 과목의 물리학·화학·생물과학·지구과학Ⅱ에 집중되어 있다. 학생들이 자신의 진로를 고려하여 다양한 과목을 선택할 수 있도록, <과학사>, <생활과 과학>, <융합과학> 과목과 전문 교과도 다양하게 개설될 필요가 있다.

셋째, 개방형으로 과학과 교육과정을 운영할 경우 더 많은 과목들을 개설할 예정인 것으로 나타났다. 개방형의 경우 다른 중점 계열에 비해 전문 교과와 과목 종류를 더 다양하게 개설하는 경향이 나타났기 때문이다. 따라서 개방형의 경우가 학생의 과목 선택권 측면에서 결과적으로 확대될 가능성이 높은 것으로 보인다.

2. 2015 개정 교육과정 연구학교의 과학 교사 대상 면담 결과

가. 과학 교과 역량 함양을 위한 과학 수업 운영

과학 교과 역량을 반영한 수업 설계 및 운영 방식, 애로 사항과 필요한 지원 부분에서 교사들은 연구 시간의 부족과 평가의 어려움, 열악한 실험실 환경, 과학 교구의 미비 등을 토로하였다. 다음은 이에 대한 교사들의 의견을 정리한 것이다.

다양한 수업모형 사례를 학교 수업에 맞게 적용시켜 보았고, 학생 중심, 탐구 실험 중심으로 운영하였는데, 과학실험실이 절대적으로 부족하여 실험 중심 수업이 어려웠어요. 과학 교구 부족을 해결할 수 있는 예산 지원과 과학 실무사 확보가 학교 현장에선 가장 시급한 것 같아요. 그리고 수업이 2~3개 과목에 걸쳐 있어서 수업 연구에 할애할 시간이 부족하고요.

[2017. 5. 29. / B연구학교 과학 교사]

기초 지식이 약한 학생도 참여할 수 있고 상위권 학생들도 수업에 능동적으로 참여할 수 있는 수업을 위해 학기 초에 학습지를 만들었어요. 거꾸로 수업, 배움의 공동체, 협력 학습 등 다양한 수업이 있으나 인문계 고등학교에 맞게 한 시간의 수업을 둘로 나누어 20분 정도는 이론 강의를 하고, 그 이후는 모둠을 만들어 학습지에 있는 자료를 해석하도록 했어요. 그런데, 학교 수업을 통해 학생부 종합 전형을 대비하면서 정시도 대비할 수 있도록 수업을 진행하는 것과 상위권이 집중되어 있는 아이들의 등급을 변별할 수 있는 평가가 가장 어려웠던 것 같아요.

[2017. 6. 21. / E연구학교 과학 교사]

나. 학생 참여 중심 수업 및 과정 중심 평가 수행을 통한 과학과 교실 수업 개선

학생 참여 중심 수업과 과정 중심 평가 수행을 위해 연구학교 교사들은 많은 고민을 하고 있었고, 다양한 방법들을 활용하여 과학 수업 모형을 적용하고, 관찰 평가, 탐구 포트폴리오 평가, 모둠 발표 평가 등 다양한 방법의 평가를 시도하고 있었다.

연구학교에서는 수업 시간에 이루어지는 여러 가지 학생 활동 내용을 학교생활기록부의 ‘교과별 세부 능력 특기사항’에 입력할 수 있는 다양한 방법을 모색하였다. 정의적 영역이나 핵심 역량을 평가할 수 있는 체크리스트를 만들어서 수업 시간에 적용하고, 이 내용을 바탕으로 학교생활기록부에 기록할 수 있도록 하였다. E 연구학교에서는 수업 시간 중 독특하고 창

의적인 발언을 한 학생들의 사례를 수업 중에 기록하기 위한 ‘수업관찰기록부’를 만들어서 활용하고 있었다. 또한, E 연구학교에서는 과제 연구 소논문 쓰기 및 PT 발표대회를 실시하여 지적 호기심이 있는 주제나 주변에서 쉽게 찾을 수 있는 주제를 선정하여 심화된 내용을 탐구해 봄으로써 본인의 진로에 대한 의식과 앞으로의 대학 전공을 탐색할 수 있는 기회를 제공하고 있었다. 소논문 대회를 공고하고 4월에 논문 작성법 특강을 통해 소논문 계획서를 제출받아 8월에 1차 소논문을 작성하여 제출하였고, 10월에 최종 소논문을 대상으로 본선 진출팀 20% 이내로 선발하여 PT 발표 후 시상하였다.

그런데 연구학교 교사들은 학생 중심의 활동에서 관심도가 낮은 학생을 활동에 참여시키는 문제나 과정 중심 평가에서 공정성을 담보하는 것에 대해 고민하고 있었다.

학생 참여 중심 수업에서 가장 어려운 점은 일부 몇몇 학생들이 직접적인 참여를 원하지 않아 이들의 참여를 이끌어 나가는 것이 매우 힘들어요. 또 과정 중심 평가에서 평가의 공정성을 확보하기 위해 동료평가 및 자기평가 방식을 활용하고 있으나, 몇몇 아이들의 참여도가 낮아 공정한 결과가 나오지 않는 경우도 있고요. 학생들의 참여도를 어떻게 정량적으로 평가해야 하는지 기준이 모호하여 평가하기 정말 힘들어요. 열심히 참여한 학생의 경우 자신이 열심히 참여했음을 증명할 길이 없고, 한 명의 교사가 학생들을 모두 관찰하기는 불가능해요. 각 반별 정원을 20명 이내면 좋겠어요.

[2017. 6. 7. / C연구학교 과학 교사]

다. 2015 개정 과학과 교육과정 적용을 위한 환경 마련 및 우선 고려 사항

2015 개정 교육과정에서 공통과목으로 도입된 <통합과학>과 <과학탐구실험> 수업의 운영에 대해서는 모든 연구학교 과학 교사들이 실험실 부족과 실험실무사의 부재를 가장 큰 어려움으로 토로하였다. 이에 대한 B 연구학교의 과학 교사가 제시한 의견은 다음과 같다.

교사 한 명이 여러 과목을 가르치게 되는 경우가 생기는데, 수업 및 탐구실험 준비 시간이 많이 부족해요. <과학탐구실험> 과목을 운영하기 위해서는 실험실 확보와 과학 실무사 배치가 절대적으로 필요할 것 같아요.

[2017. 5. 29. / B연구학교 과학 교사]

한편, A 연구학교의 경우는 ‘범교과 수업성찰 동아리’ 운영을 통해 자기 수업에 대해 깊이 성찰하고 이야기를 나누고 수업 공개를 통해 함께 수업을 성찰하고 수업을 한 단계 더 발전시키고 있었다. 이 연구학교는 수업 성찰 활동을 한 후에 그에 따라 수업을 고민하고 수업 디자인을 한 후 공개수업을 하고 있다. 학부모들이 공개수업 참관 시에는 어떠한 마음가짐으로 수업을 참관하는지 수업에서 무엇을 보아야 하는지 참관 안내 양식에 따라 작성하고 수업과 학생 지도에 피드백을 받고 있다. 또한 이러한 수업 개선을 위해 수업행동 분석실 및 맞춤형

습실 등의 환경을 완비하여 2015 개정 교육과정 운영을 위한 환경 및 기반을 조성하고 있다.

특히, 2015 개정 과학과 교육과정 적용을 위해 과학과에서 가장 우선적으로 고려해야 할 사항은 <통합과학>과 <과학탐구실험> 과목에서의 실험, 특히 실험실과 실험 기자재 확보 및 과학 실무사 배치와 관련된 것이었다. 다음은 이에 대한 A 연구학교의 과학 교사가 제시한 의견이다.

2015 개정 교육과정을 준비하면서 가장 먼저 고려했던 부분은 실험실 준비 부분이에요. 충분한 예산 확보로 안전시설뿐만 아니라 다양한 실험 기구를 구매했지만 아직도 부족한 상황입니다. 특히 실험실에서 수업을 하려면 과학 실무사 배치가 반드시 필요합니다. 그리고 아무리 좋은 교육과정도 교사가 인지하지 못한다면, 또한 교사로부터 출발하지 못한다면 현장 적용은 무의미하다고 생각해요. 또한 교육현장에서 바로 적용할 수 있는 매뉴얼이 필요하고, 실험의 경우 교육과정이 적용되기 전에 과학 교사뿐만 아니라 과학 실무사들에게도 미리 연수를 진행해야 한다고 생각해요.

[2017. 5. 26. / A연구학교 과학 교사]

2015 개정 교육과정 연구학교 운영 경험을 바탕으로 반드시 점검해야 하는 사항 또는 포함되어야 하는 사항과 2015 개정 과학과 교육과정의 효율적인 운영에 대해 A 연구학교의 교사가 제시한 내용은 다음과 같다.

내년부터 1학년의 실험 과목이 바로 적용되어야 하는데, 고등학교 현장에서 바로 실험을 진행하는 것은 교사의 준비뿐만 아니라 실험실 확보, 실험 기구 확보 등에 문제가 있어 많은 학교에서 거의 유명무실하게 운영될 가능성이 크다고 생각해요. 실험 과목을 현장에 안정적으로 정착시키기 위해서는 무엇보다 교사의 실험 연수가 이루어져야 하고 관련 매뉴얼 보급이 시급해요.

그리고 학생 중심 수업의 성공 사례 전파, 홍보, 교사의 쉬운 접근을 위한 다양한 수업 매뉴얼이 개발되었으면 해요. 우리나라는 교사가 학생들을 가르치기 위한 수업 자료 개발의 시간보다 행정 업무하는 시간이 절대적으로 많은데, 그러면 학생과 수업을 먼저 생각하는 것은 먼 나라 이야기가 될 수 있지요.

[2017. 5. 26. / A연구학교 과학 교사]

연구학교의 과학 교사 대상 심층 면담의 결과 내용을 종합하면 다음과 같다.

첫째, 과학 교과 역량 함양 수업을 위해 교사들은 교과 협의회를 통해 추출한 과학 교과 역량을 재구성한 수업에 적용하여 교과 역량을 함양할 수 있도록 하였지만 교과 역량을 반영한 수업 설계 및 운영 방식에 어려움을 겪었으며, 연구 시간 부족과 평가에서의 어려움을 토로하였다.

둘째, 학생 참여 중심 수업과 과정 중심 평가 수행을 위해 연구학교 교사들은 다양한 방법들을 활용하여 과학 수업 모형을 적용하고 관찰 평가, 포트폴리오 평가, 발표 평가 등 다양한 방법의 평가를 시도하고 있었고, 이 과정에서 학생 중심의 활동에서 참여도가 낮은 학생에 대

한 수업 운영 방법과 과정 중심 평가에서의 공정성 확보에 어려움을 토로하였다.

셋째, 과학과 교육과정 적용을 위해서 교사들의 연수 방안 마련뿐만 아니라 교사들의 인식 제고를 위한 새로운 교육과정에 대해 공감할 수 있는 분위기 형성과 과학 교과 협의회 및 전문적 학습 공동체의 활성화를 제안하고 있다. 이를 통해 교사들 간의 과학 교과 역량 함양과 교실 수업 개선과 관련한 다양한 경험을 교환하고 공유하는 환경을 조성해서 과정 중심 평가에서의 공정성 확보 문제를 해결하는 데 필요성을 느끼고 교사들이 함께 준비하고 변화시키려 노력이 필요함을 강조하고 있다.

넷째, 과학과 교육과정 적용을 위한 환경 마련과 우선적인 고려 사항에 대해 교사들은 실험실 부족과 실험 실무사의 부재를 가장 큰 어려움으로 토로하였다.

IV. 결론 및 제언

이 연구에서 2015 개정 교육과정에 따른 일반고등학교의 과학과 교육과정 편성·운영 계획 사례를 분석하고, 2015 개정 교육과정의 연구학교 과학 교사들을 대상으로 면담을 한 결과에 근거하여, 2015 개정 고등학교 과학과 교육과정의 적용 방안을 제안하면 다음과 같다.

첫째, 과학 교과 편성 운영에서 <통합탐구>와 <과학탐구실험>의 취지를 구현하기 위한 노력이 필요하다.

<통합과학>과 <과학탐구실험> 시간표 편제를 한 학기 당 각각 4단위와 1단위로 진행하는 것이 바람직하나, 교육과정 편성·운영 계획 조사 결과를 살펴보면 절반 이상의 학교에서 <통합과학>의 단위 수를 감축하여 학기 당 3단위로 진행할 계획인 것으로 나타났다. <통합과학>은 교육과정에서 제시한 내용 요소와 학생 참여 중심의 수업을 고려할 때 8단위가 적절하다고 판단되며, 단위 수를 감축하여 운영하면 내용 강의 중심으로 수업이 이루어질 가능성이 크다. 또한 <과학탐구실험>의 경우, 그 성격과 목적을 고려하면 학생 중심의 다양한 탐구 수업으로 운영되어야 한다. 따라서 <통합과학>과 <과학탐구실험>의 탐구 활동이 약 60% 정도 중복되므로 <통합과학> 1차시와 <과학탐구실험> 1차시를 블록타임으로 묶어서 학기 당 (3+2) 단위로 진행하는 방안을 권장한다.

둘째, 선택 과목의 활성화 방안을 제안하면 다음과 같다.

학교 교육과정을 편성할 때 이공계열 대학으로 진학하지 않는 학생을 위해 <과학사>, <생활과 과학>과 같은 진로 선택 과목을 선택할 수 있도록 선택 항목으로 제시하고 교사와 학생 모두에게 과목에 대한 이해를 도울 수 있는 안내 글을 제공할 필요가 있다. 또한 선택 과목의 학생 중심형 수업 방법을 위한 다양한 교수·학습 자료와 평가 자료가 필요하고, 개발된 교

수·학습 자료와 평가 자료 보급을 위한 교사 연수가 필요하다.

셋째, 과학 교과 역량 함양 및 교사 역량 제고를 위한 노력이 필요하다.

과학 교과 역량을 구체화하고, 하위 요소와 수업 적용 및 평가를 위한 목록화와 과학 교과 역량을 구현한 우수 수업 사례를 제공할 것을 제안한다. 과학 교과 역량이 상당한 수준으로 구체화되고 목록화되지 않으면 개정 교육과정에서 추구하는 중점 목표가 학교 현장에서 기대했던 만큼 실현되기는 어려울 것이므로 과학 교과 역량을 구체적인 수업 사례와 관련지어 제시할 필요가 있다. 그리고 과학 교과 역량과 수업을 연계한 평가 틀과 루브릭을 개발하여 학교 현장에 제공할 것을 제안한다. 역량 중심 평가와 내용 중심 평가가 상호 보완적으로 결합된 평가 예시가 제시될 필요가 있다. 교수·학습을 통해 얻을 수 있는 학습 내용에 대한 이해뿐만 아니라 역량 관련 도달점 행동이 일반 학교의 보통 수준의 학생을 기준으로 구현 가능한 수준에서 최대한 구체적으로 명시되어야 한다. 이런 명시적 교육 결과가 제시되어야 일반 학교 현장에서 실제적인 역량 평가도 가능해진다. 무엇보다도 역량 중심 평가를 어렵게 만드는 요소를 극복해야 하는데 입시를 강조하는 학교 교육의 현실로 인해 평가의 객관성 확보라는 측면이 강조되어 기존의 평가는 대부분 지필 고사와 실험 보고서 평가 등의 형태로 이루어져 있다. 그러므로 심층 연구를 통해 역량 평가 관련 루브릭 예시를 학교 현장에 제공하는 것이 필요하며, 교과 역량 평가를 점수화하기 힘들다면 적어도 학생부에 역량 평가 결과를 정성적으로 진술하는 것이 필요하다.

넷째, <통합과학> 교수·학습 및 평가 적용 방안을 제안하면 다음과 같다.

교사 연구회나 학습 공동체 등의 활성화를 통한 성취기준에 대한 올바른 해석과 교육과정 재구성이 필요하다. 그리고 교사 연구회를 중심으로 방과 후에 팀티칭에 기반한 융합 수업을 기획하거나, 블록 타임제를 활용하여, 교과 내용을 재구성하고 융합수업을 진행하는 것이 바람직하다. 이러한 접근은 통합과목과 타 교과 간 교육과정 재구성에 의해 진행될 수 있다.

또한 교수·학습 자료를 수집하고 공유할 수 있는 티-클리어와 같은 네트워크 구축 및 활용 방안 모색이 필요하다. 실험수업 동영상 콘텐츠를 제작하여 교사들이 다운받아 이용할 수 있도록 하고, <통합과학> 및 <과학탐구실험> 과목에 나오는 실험과 관련한 온/오프라인 연수를 제공해야 한다. 이때 실험 활동지와 수업 보조 자료를 함께 제공하여 교사들이 조금만 가공하면 바로 실험 수업에 활용할 수 있도록 해야 한다. 이 과정에서 각종 교수·학습 자료를 모아 놓는 플랫폼으로 교육부 차원에서 구축한 티-클리어를 적극적으로 활용할 수 있을 것이다. 또한 <통합과학>의 취지에 부합하는 모둠 평가, 관찰 평가, 산출물 평가 등의 다양한 평가 방법과 평가 문항을 개발해야 할 것이다.

다섯째, <과학탐구실험> 관련 환경 및 시설 개선 방안을 제안하면 다음과 같다.

<과학탐구실험>의 실질적인 운영과 평가가 이루어지도록 학생부 기록 예시를 개발하여 제공할 것을 제안한다. <과학탐구실험>이 공통과목으로 필수가 되었지만 학교 시험이 변함없

이 지필고사 위주로 진행된다면 여전히 실험수업의 필요성을 덜 느낄 수 있고, 이렇게 되면 대부분의 학교에서 고등학교 1학년에 <통합과학>과 <과학탐구실험> 과목이 편성되면서 <과학탐구실험> 시간에 실험 활동보다는 <통합과학>과 관련한 강의나 문제 풀이 활동이 이루어질 가능성도 있다. 대학 입시에 영향을 받는 고교 교육과정의 현실을 감안할 때 <과학탐구실험> 과목이 학교 현장에서 제대로 진행되기 위해서는 과정 중심 평가가 대학 입시에 현실적으로 반영되기 위한 방안이 함께 요구된다. 학교생활기록부에 <과학탐구실험>의 교과 운영이 어떻게 진행되었는지 기술될 수 있다면 결과 중심의 지필 평가보다는 과정 중심의 탐구실험 활동 중심으로 운영될 수 있을 것이다. 학생부의 교과 세부능력 및 특기사항 항목에 학생들의 실험 수행 참여 정도가 누가 기록 되어야 하며, 이런 과정 평가 기록이 <과학탐구실험>의 활성화에 영향을 미치는 요인으로 작동해야 한다.

그리고 <과학탐구실험>의 실질적 운영을 위한 환경 및 시설 문제를 개선해야 할 것이다. <통합과학>의 성격과 새롭게 개설된 <과학탐구실험> 과목의 취지를 살리기 위해 실험실 운영이 필수적이나 실험실 및 실험기구 노후, 실험 기자재 부족 등 실험실 여건이 열악한 실정이다. 따라서 예산 지원을 통해 노후 실험기자재를 폐기하고 새로운 실험기구와 첨단 실험장비를 확보해야 할 것이다. 이때 실험 수업뿐 아니라 <통합 과학>과 <과학탐구실험> 교과가 구현하려는 토의, 토론, 조사, 발표 활동이 가능한 다목적 공간이 될 수 있도록 실험실을 구성하고 첨단 ICT 장비도 갖추는 것이 바람직하다.

또한 <과학탐구실험>의 운영을 위해 과학 실무사 배치가 필요하다. 현장의 요구에도 불구하고 대부분의 학교에서는 현재 과학 실무사를 두지 않고 있다. ICT 장비를 갖춘 첨단 실험실을 구축하고 새로운 실험기자재를 들여오고 수업 컨설팅을 받더라도 <과학탐구실험> 수업을 제대로 수행할 교사의 수업 여건이 개선되지 않으면 아무 소용이 없다. 실험 수업은 실험 준비부터 실행, 수업 후 기구 정리 및 보고서 평가까지 많은 시간과 노력이 필요하기 때문에 교과 수업 이외에도 학생 생활 지도, 입시 지도, 부서 업무 등 다양한 업무로 바쁜 현장 교사에게 매우 큰 부담으로 작용한다. 그러므로 실험 수업을 준비하고 수업 진행을 보조할 과학 실무사가 없다면 교육과정에서 기대하는 실험 수업의 활성화는 제대로 이루어지지 않을 수 있다. 그러나 예산이 확보되지 않아 과학 실무사가 배치되지 않은 학교가 대다수이며, 학교에 과학 실무사가 있더라도 과학실에 상주하면서 실험실 관리와 실험수업 보조 업무 등 자기 역할을 제대로 수행하는 경우는 거의 없는 것이 실정이다. 이와 관련하여 학교 현장의 과학 실무사 배치를 의무화하고 과학 실무사의 정기적인 연수를 강화하는 등 제도적인 보완이 필요하다. 이를 통해 과학 실무사는 전문성을 갖추게 되고, 스스로를 실험 수업 보조가 아닌 실험 전문가로 인식하여 실험 수업의 활성화에 기여할 것이다.

참 고 문 헌

- 곽영순, 이양락, 동효관, 이인호, 이재봉, 김현정(2016). 2015 개정 교육과정의 ‘통합과학’ 도입에 따른 중등 과학과 현직교사 역량 제고방안-현직교사 재교육 내용. KICE 이슈페이퍼, 한국교육과정평가원연구자료 ORM 2016-26-4.
- 교육부(2014). 2015 문·이과 통합형 교육과정 총론 주요 사항(시안). 세종시: 교육부.
- 교육부, 한국과학창의재단(2015a). 2015 개정 과학과 교육과정 시안 개발 연구 I. 연구보고서 BD15070002.
- 교육부, 한국과학창의재단(2015b). 2015 개정 과학과 교육과정 시안 개발 연구 II. 연구보고서 BD15110002.
- 김경자, 곽상훈, 백남진, 송호현, 온정덕, 이승미, 한혜정, 허병훈, 홍은숙, 박남정, 이상수, 박희경, 천현진, 김대현, 홍원표, 황규호(2015). 2015 개정 교육과정 총론 시안(최종안) 개발 연구. 교육부·국가교육과정개정연구위원회.
- 김남희, 심규철(2015). 2015 개정 과학과 교육과정 ‘통합과학’과 사범대학 예비 과학 교사 교육 내용의 분석을 통한 예비 과학 교사 교육에 대한 시사점. 한국과학교육학회지, 35(6), 1039-1048.
- 송진웅(2014). 문·이과 통합형 과학과 교육과정 재구조화 연구. 세종시: 교육부.
- 송진웅, 나지연(2015). 2015 과학과 교육과정의 주요 방향 및 쟁점 그리고 과학교실문화. 현장과학교육, 9(2), 1-16.
- 윤지현, 강성주(2016). 2015 개정 교육과정에서 통합과학과 과학탐구실험 교과에 관해 고등학교 과학 교사들이 기대하는 부분과 우려하는 부분에 대한 분석. 학습자중심교과교육연구, 16(5), 515-546.

· 논문접수 : 2018.01.04. / 수정본접수 : 2018.02.05. / 게재승인 : 2018.02.19.

ABSTRACT

How to Apply 2015 National Science Curriculum at the General High School

Hyun-Kyung Kim

Research Fellow, Korea Institute for Curriculum and Evaluation

Eunyoung Jeong

Associate Professor, Chonnam National University

The purpose of this study was figuring out how to apply 2015 National Science Curriculum to the general high schools effectively. In order to do this, analysis on the 65 high schools' curriculum plans adapted for the newly revised National Curriculum and in-depth teacher interviews from 5 research schools which were designated for the pilot tests and researches on the 2015 National Curriculum were conducted. Common subjects such as <Integrated Science> and <Science Inquiry and Experiment> would be implemented at 10th grade. But the learning units of <Integrated Science> are planed to be reduced at 58% of surveyed schools. At the research schools, science teachers tried to improve science class by reconstruction of science curriculum in order to cultivate the science competences, but they had difficulties in design and implementation of instruction, the shortage of research time, and poor surroundings of experiment class. Therefore the learning unit of <Integrated Science> should be secured, and <Integrated Science> and <Science Inquiry and Experiment> be implemented as block time. And environments for the science inquiry and experiment should be improved, and the teaching-learning methods as well as evaluation methods be developed.

Key Words: 2015 National Science Curriculum, Integrated Science, Science Inquiry and Experiment, high schools' curriculum plan