

2009 개정 고등학교 ‘과학’의 운영 실태와 교사들의 인식 조사

신영옥 · 최병순*
한국교원대학교

A Survey on the Management Status and Science Teachers' Perception of Science in High School Based on 2009 Curriculum Revision

Shin, Young-Ok · Choi, Byung-Soon*
Korea National University of Education

Abstract: The purpose of this study was to examine the management status of science in senior high schools based on the 2009 Curriculum Revision and the science teachers' perception of the content and a class of science. The way of managing a class was surveyed and discovered that the percentage of more than two teachers giving lessons depending on their major was higher than that of a teacher giving all the lessons. Analysis of teachers' perceptions of the content of science showed that science textbooks reflected the revised science curriculum well. However, teachers thought that the terms and concepts introduced to describe the knowledge of frontier science were so difficult that they feel it's very hard teaching them to the students. Even though science teachers thought that science was mainly focused on cultivating scientific literacy of the students, they assess mostly understanding of science concepts on the students. It means that science teachers stay in line with old position in assessment.

Key words: management status, science teachers' perception, 2009 Science Curriculum Revision

I. 서론

자연 과학은 우주 만물의 현상과 변화에 어떤 일관성과 규칙성이 있으리라는 전제하에서 이 변화의 규칙성을 알아내고, 그러한 규칙성이 나타나는 이유를 밝히려는 학문이다. 그런데 이 자연세계는 물리, 화학, 생물, 지구과학 등의 과학 과목들처럼 그 경계가 분명하게 나누어져 있는 것이 아니다. 따라서 총체적이고 올바른 자연관의 형성을 위해서는 통합적 접근 방식의 과학 교육에 대한 필요성이 강조된다.

우리 나라 과학 교육과정의 변천을 살펴보면 통합 과학에 대한 꾸준한 시도가 있어왔다. 그러나 내용 측면에서 방대한 지식을 포함하는 과학을 단 한 개의 과목 안에 가둔다는 것이 무리라는 의견과 만일 과학의 내용을 묶어 집필하더라도 누가 가르칠 것인가에 대한 우려 때문에 시도가 쉽지 않았다(이규석, 1993).

제6차 교육과정에 이르러 공통과학이라는 과목으로 결실을 맺었으나 탐구 과정을 중심으로 한 통합은 적용할 수 있는 영역이 거의 한정되어 사실상 성공적인 통합이 이루어지기 어려웠다(조희형과 박승재, 1995).

이러한 현실적 여건 속에서 미래사회가 요구하는 인성을 갖춘 창의 인재 양성을 목표로 2009년 12월 2009 개정 교육과정이 도입되었다. 2009 개정 교육 과정은 본격적인 ‘융합형’ 교육을 통해 과도한 분과적 교육의 한계를 극복하고, 불합리한 문과와 이과의 구분을 넘어서 모든 학생들에게 현대과학의 의미, 가치, 역할을 이해시키는 동시에 완성도 높은 심화 교육을 통해 미래 과학 사회가 요구하는 높은 수준의 창의 성과 인성을 고루 갖춘 합리적 인재를 양성하는 것을 목표로 하고 있다(교육과학기술부, 2009). 따라서 개정된 과학 교육과정의 교육내용과 교수·학습 방법,

*교신저자: 최병순(bschoi@knue.ac.kr)

**2012.10.31(접수) 2012.12.10(1심통과) 2012.12.14(최종통과)

평가에는 과학교과 특성에 부합하는 창의성과 인성의 함양을 위한 요소들이 포함되어 있다. 2009 개정 교육과정의 고등학교 '과학'은 제1부 '우주와 생명', 제2부 '과학과 문명'으로 구성된다. 제1부에서는 우주의 탄생에서부터 태양계의 형성 및 생명체의 출현에 이르는 과정에 관한 주요 과학 개념의 이해를 바탕으로, 그 과정을 밝혀내기 위하여 과학자들이 가졌던 의문과 해결 방안을 탐색하게 함으로써 과학의 본성을 이해하게 하였다. 제2부에서는 첨단 과학 기술을 기반으로 하는 현대 사회에 대한 과학의 기여를 이해하고, 정보통신과 신소재, 인류의 건강과 과학 기술, 에너지와 환경 등에 관련된 기초적인 과학 개념을 이해함으로써 올바른 의사소통과 판단능력을 갖추도록 구성하였다(교육과학기술부, 2011).

이렇게 개발되고 문서화된 교육과정은 연수를 통해 과학교사에게 전달 혹은 학습되고 현장에서 과학수업을 통해 실행된다. 따라서 교육과정이 단지 잘 계획했다는 것만으로는 의미를 가질 수 없고 교실에서 실행되었을 때 진정한 의미를 갖게 된다(Marsh & Willis, 2003). 교육과정을 실행한다는 것은 학교 현장에서 수업을 통해 개발된 교육과정을 적용하여 그 목표를 달성한다는 것을 의미한다(Short, 1993). 교육과정이 어떤 내용을 담고 있는가도 중요하지만 그것을 실행하는 교사의 교육과정에 대한 이해와 교실 수업 실행에 따라 교육과정의 성패가 결정된다고 할 수 있다(Powell & Anderson, 2002). 따라서 교육현장에서 교사가 얼마나 명확하게 교육과정을 이해하고 실행하는지는 교육과정의 성공적인 실행에 매우 중요한 요인이 된다.

2009 개정 교육과정은 개발과 실행이 빠른 속도로 진행되었다. 이런 경우 개정 내용과 이를 이해하고 활용하는 능력의 분리를 초래하여 현장 교사들의 적극적인 동의와 참여를 얻기 힘들다(김재춘, 2010). 따라서 교사들의 능동적이고 자발적인 참여를 이끌어 내기 위해서는 2009 개정 교육과정에 대해 어떤 인식을 가지고 있는지 알아보는 것이 선행되어야 한다. 더불어 교육과정이 성공적으로 실행되기 위해서 교사들이 교육과정 변화에 대한 필요성을 공감하고 그 내용을 명확히 이해하며, 능동적으로 교육과정 실행에 참여해야 한다(윤희정 등, 2011).

새로 개발된 융합형 과학교과서의 현장적용에 대한 초기 연구들(조정화, 2012; 이은숙, 2012; 윤희정 등,

2011; 손정우, 2012; 김진영 등, 2012; 송신철 등, 2012; 하혜정 등, 2012)이 수행되었으며, 그 연구결과들이 발표되었다. 그러나 이들 연구의 대부분은 연구 대상이 소규모이거나 융합형 과학을 가르친 기간이 1학기 정도로 충분하지 못하며, 융합형 과학을 가르친 경험이 없는 교사가 연구 대상에 포함되어 있는 등의 문제점이 내포되어 있다. 이 연구는 이러한 선행 연구들의 한계를 보완하여 2011년 한 해 동안 직접 수업한 교사들을 대상으로 융합형 과학이 현장에서 어떻게 운영되고 있는지 실태를 조사하고, 이들이 고등학교 융합형 과학 내용과 과학 수업에 대하여 어떻게 인식하고 있는지를 조사하였다. 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

1. 고등학교 융합형 과학의 운영 실태는 어떠한가?
2. 융합형 과학을 수업한 교사들의 교육과정 내용과 수업에 대한 인식은 어떠한가?

II. 연구 방법 및 절차

1. 연구 대상 및 절차

조사연구를 위해 서울을 비롯한 16개 시도에서 융합형 과학을 선택한 학교 중 지역별로 단순 무선 표집한 61개교(인문계 학교 45개교, 실업계 학교 16개교)로 설문지를 보내고, 각 학교에서 1년 동안 융합형 과학을 수업한 1명~4명의 교사가 개별적으로 응답할 수 있도록 안내하였다. 2012년 2월말까지 인문계 43개교(127명), 실업계 13개교(30명)로 총 55개교(157명)가 수합되어 회수율은 90.2%였다(표 1). 한 학교의 교사수는 학교와 지역별로 동일하지 않다는 점과 응답 교사의 배경 변인의 분포가 모집단의 분포와 유사하다는 점을 가정하여 회수된 설문지는 지역별로 비례하지 않지만 모두 분석에 이용하였다. 표 2에서 볼 수 있는 바와 같이, 응답대상 교사의 남녀 비율은 거의 동일하였으며 연령대는 30대와 40대가 많았다. 교직경력은 10년 미만의 교사(54.1%)와 21년 이상(26.1%)의 교사가 주를 이루었고, 전공은 화학이 제일 많으며(33.8%) 지구과학이 가장 적었고(17.8%), 공통과학을 복수전공한 교사는 26.1%였다. 융합과학에 대한 연수는 이미 많은 교사가 경험하였으며(66.2%), 연수시간으로는 60시간 미만이 대부분이었다(75%).

표 1
지역별 학교 분포

지역	인문계		실업계		합계	
	학교수(개)	교사수(명)	학교수(개)	교사수(명)	학교수(개)	교사수(명)
서울	5	16	3	6	8	22
인천	3	11	2	5	5	16
대전	4	11	1	2	5	13
대구	1	4	·	·	1	4
울산	4	15	·	·	4	15
부산	2	7	·	·	2	7
광주	2	5	2	5	4	10
경기	5	14	1	3	6	17
강원	3	9	·	·	3	9
충남	3	7	·	·	3	7
충북	3	9	·	·	3	9
경남	2	4	1	3	3	7
경북	1	4	·	·	1	4
전남	2	4	2	4	4	8
전북	·	·	1	2	1	2
제주	2	7			2	7
합계	42	127	13	30	55	157

2. 검사 도구

이 연구에서 사용한 설문지는 공통과학의 실태조사 연구(김영성, 2000; 김은식, 1999; 김성원, 1997)와 교육과정 실행에 관련된 교사의 인식 연구(심재호, 2010; 노태희, 2000), 융합과학 초기 연구(윤희정 등, 2011)의 선행연구를 토대로 개발하였고, 융합 과학을 수업한 현장교사 3인의 면담을 거쳐 수정보완 하였다. 이후 과학교육 전문가 1인과 과학교육 박사과정 3인의 검토를 통해 문항을 최종 수정하여 문항의 타당도를 확보하였다. 이 연구에 사용된 설문지의 구성은 'I. 응답자의 기본 배경', 'II. 융합형 과학 교과서의 운영 실태', 'III. 융합형 과학 내용에 대한 과학교사의 인식', 'IV. 융합형 과학 수업에 대한 과학교사의 인식'의 4부분으로 구성하였다. 각 영역별로 문항 내용과 문항 유형은 부록 1에 제시하였다.

검사도구의 조사 영역 중 I. 응답자의 기본배경, II. 융합형 과학 교과서의 운영 실태 부분은 실태 조사에 대한 부분이고, IV. 융합형 과학 수업에 대한 과학 교사의 인식 부분은 수업 방법과 어려움에 대한 문항으로 각 문항에 대해 다중 응답이 가능하도록 구성하였다. III. 융합형 과학 내용에 대한 과학 교사의 인식 부분은 융합형 과학 교과서가 교육과정의 정신을 잘 반영하였는지 조사하기 위해 2009 개정 교육과정의 목표에 진술된 내용과 고교 교육과정 해설서의 내용을 바탕으로 설문 문항을 개발하였으며, 이에 대한 신뢰도(Cronbach- α)값은 0.87이었다.

3. 자료 분석

자료의 분석은 엑셀 프로그램과 SPSS ver.12를 이용하여 빈도와 백분율로 나타냈으며, 선택형 문항의

표 2
교사의 배경 요인

	구분	교사수	백분율
근무지	서울	22	14.0
	광역시	65	41.4
	시	55	35.0
	읍면소재지	15	9.6
성별	남	78	49.7
	여	79	50.3
연령	20-29	25	15.9
	30-39	66	42.0
	40-49	47	29.9
	50세 이상	19	12.1
교직경력	1-5년	46	29.3
	6-10년	39	24.8
	11-15년	14	8.9
	16-20년	17	10.8
	21년 이상	41	26.1
전공	물리	39	24.8
	화학	53	33.8
	생물	37	23.6
	지구과학	28	17.8
	공통과학복수전공	41	26.1
최종학위	학사	102	65.0
	석사	52	33.1
	박사	3	1.9
연수경험	있다	104	66.2
	없다	51	32.5
연수시간	계획 중이다	2	1.3
	30시간미만	10	9.6
	30시간이상-60시간미만	68	65.4
	60시간이상-90시간미만	22	21.2
	90시간이상	4	3.8

기타란 부분에서 나온 의견과 개방형 문항은 응답 내용을 비슷한 유형으로 분류하여 범주화 하였다. 융합 과학 교과서가 교육과정의 내용을 잘 반영하였는지에 대한 인식조사 부분은 리커트 척도(1. 전혀 그렇지 않

다, 2. 그렇지 않다, 3. 보통이다, 4. 그렇다, 5. 매우 그렇다)로 조사하여 M(평균값)과 SD(표준 편차)로 나타내었으며, 문항별로 리커트 척도에 따른 백분율 분포를 이용하여 인식의 정도를 판단하였다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

1. 고등학교 융합형 과학의 운영 실태

융합형 과학의 운영 실태로는 한 학교에서 융합형 과학을 지도하는 교사수, 수업의 운영방식, 융합형 과학을 선택한 이유, 융합형 과학 선택의 지속 여부를 설문하였다. 한 학교에서 융합형 과학을 담당하는 총 교사수는 대부분 학교당 4명 이상(65.5%)이었다. 학급수가 많아질수록 지도하는 교사수가 많아지는 요인도 있으나, 융합형 과학을 운영하는 학교들 중 40%가 넘는 학교에서 5명 이상의 교사가 이 교과목을 담당한다는 설문 결과를 미루어 볼 때 많은 학교에서 융합형 과학을 여러 교사가 함께 운영하고 있다는 것을 알 수 있었다(표 3). 이는 여러 전공의 교사가 시수를 맞추기 위해 수업을 나누어 가지는 문제점이 있을 수 있기 때문에 좀 더 정확한 파악이 필요할 것이다. 한 학급을 수업하는 운영 방식은 한 학급을 1명의 교사가 모두 수업하는

표 3
한 학교에서 융합형 과학을 지도하는 교사수

교사수	빈도	백분율
1명	1	1.8
2명	8	14.5
3명	10	18.2
4명	14	25.5
5명	13	23.7
6명	8	14.5
8명	1	1.8
전체	55	100

표 4
융합형 과학의 운영 방식

운영방식	빈도	백분율	
1명의 교사가 모든 단원을 수업	22	40	
2명 이상의 교사가 나누어 수업	전공별로 여러 교사가 나누어 수업	27	49.1
	1부, 2부로 나누어 수업	5	9.1
	기타(탄력적 운영)	1	1.8
전체	55	100	

경우(40%)와 2명 이상의 교사가 나누어 수업하는 경우(58.2%)로 조사되었다. 2명 이상의 교사가 수업하는 경우는 전공별로 여러 명의 교사가 수업하는 경우와 제1부 우주와 생명, 제2부 과학과 문명을 나누어 수업하는 경우로 조사되었다. 기타 의견 중 탄력적 운영 방식이 있었는데 이는 한 학교에서 교사의 전공에 따라 공통과학 자격증이 있는 교사는 1학급을 모두 수업하고, 다른 전공을 가진 교사는 1학급을 나누어 수업하는 등 운영 방식을 다르게 하는 것이었다(표 4). 이는 융합형 과학이 입시에 포함되지 않기 때문에 운영의 자율성이 보장되어 나타나는 것으로 해석된다.

융합형 과학을 선택한 이유를 조사한 결과는 의외로 이전 교육과정과 같이 필수인줄 알았다(35%)는 응답이 많았다(표 5). 이는 새 교육과정에서 고등학교 과학이 선택교육과정으로 도입되었으나 학교 현장에서는 아직 선택교육과정으로서 인식하지 못했다는 분석이 가능하다. 그러나 30%정도의 교사는 과학적 소양 함양을 위해 선택하였다는 것으로 볼 때 융합형 과학의 원래의 목적과 취지를 인식하고 선택한 교사들도 많음을 알 수 있다.

조사 대상 학교에서는 내년에도 융합형 과학을 선택할 것(96.4%)이며 주로 1학년에서 선택(98.1%)할 것이라고 응답하였다(표 6). 선택을 하지 않을 경우 이유로는 첨단 과학 내용이 너무 어렵다는 응답과 다른 과목과의 시수 조정 등의 학교 사정을 들었다. 설문 마지막 문항의 기타 의견으로 조사한 내용 중에는 개념 수준이 어려워 3학년에서 교양과목으로 수업하는 것이 좋겠다는 소수 의견도 있었다.

2. 융합형 과학 내용에 대한 과학교사의 인식

융합형 과학 내용에 대한 과학교사의 인식 조사 결

표 5
교육과정에서 융합형 과학을 선택한 이유에 대한 응답 분포(N=157)

응답 내용	빈도	백분율
이전 교육과정과 같이 필수인 줄 알고 선택하였다.	55	35
과학적 소양 함양을 위해 선택하였다.	47	29.9
과학교사의 수업문제를 고려해서 선택하였다.	18	11.5
다른 교과와 시수를 고려해서 선택하였다.	17	10.8
중학교와의 연계성을 고려해서 선택하였다.	8	5.1
기타(과학 중점학교 필수)	12	7.6

표 6
융합형 과학의 선택 지속 여부와 선택 학년 조사 결과

응답 내용		빈도	백분율
선택 여부	선택 하겠다	53	96.4
	선택하지 않겠다	2	3.6
	전체	55	100
선택 학년	1학년	52	98.1
	1학년과 2학년모두	1	1.9
	전체	53	100

과, 융합형 과학의 가장 큰 특징은 주제 중심의 통합적 내용 구성(59.2%)과 첨단 과학 내용의 도입(37.6%)으로 나타났다(표 7). 교사들이 인식하는 융합형 과학의 가장 큰 특징은 기존의 분절된 구성보다 주제 중심의 통합적 구성이었다.

융합형 과학 교과서가 교육과정의 정신을 잘 반영하고 있는지를 묻는 설문(표 8)에서는 10문항 중 2문항을 제외하면 모두 평균 3점 이상으로 교과서가 교육과정의 내용을 어느 정도 반영하였다고 인식하고

표 7
기존의 과학에 비해 교사가 인식하는 융합형 과학의 가장 큰 특징

응답 내용	빈도	백분율
주제 중심의 통합적 내용	93	59.2
첨단 과학 내용 도입	59	37.6
창의적 사고를 위한 탐구활동	4	2.5
과학 글쓰기와 토론수업	0	0
기타(내용 구성이 산만해졌음)	1	0.6

있으나, 평균이 3.01에서 3.35사이에 분포하고 있어 반영 정도가 높다고 보지는 않았다. 표 8에서 평균이 나타내는 의미를 보다 명확히 파악하기 위하여 몇 가지 설문에 대한 응답 결과를 리커트척도에 따른 백분율 반응 분포로 나타내었다(그림 1~그림 3). 설문 결과 과학 교사들은 융합형 과학이 과학적 소양 함양을 위해 필요한 과목(그림 1)이며, 과학 지식과 기술이 형성되고 발전하는 과정을 학습할 수 있도록 구성되었다고 응답하였다. 또한, 우주와 생명, 현대 문명과 사회를 이해하는데 필요한 과학 개념을 통합적으로 잘 구성하였고, 개념을 제시하는 과정에서 과학·기술·사회의 연관성이 잘 나타났다(그림 3)고 응답하였다. 제1부와 제2부의 내용에 대한 설문에서는 제1부 '우주와 생명'은 과학의 본성을 이해하도록 잘 구성되었고, 제2부 '과학과 문명'은 현대 사회에 대한 과학의 기여정도가 잘 표현되었으며, 이와 관련된 기초개념을 학습함으로써 올바른 의사소통과 판단능력을 형성하는데 도움이 된다고 응답하였다. 과학에 대한 흥미와 호기심을 기르고, 일상의 문제를 과학적으로 해결

표 8
융합형 과학 교과서가 교육과정의 정신을 반영한 정도에 대한 인식

응답 내용	M	SD
(1) 과학적 소양 함양을 위해 필요한 과목인가	3.15	0.93
(2) 우주와 생명, 현대 문명과 사회를 이해하는데 필요한 과학개념이 통합적으로 잘 나타났는가	3.27	0.78
(3) 첨단 과학 내용을 학습하기 위해 사용한 용어나 개념의 수준이 적절한가	2.71	0.89
(4) 과학 지식과 기술이 형성되고 발전하는 과정을 학습할 수 있도록 구성되었는가	3.17	0.82
(5) 과학에 대한 흥미와 호기심을 기르고, 일상의 문제를 과학적으로 해결하려는 태도를 기르도록 구성 되었는가	2.95	0.88
(6) 개념을 제시하는 과정에서 과학·기술·사회의 관련성이 나타나는가	3.29	0.78
(7) 각 주제 안에 제시된 세부내용들이 영역간 계열성과 통합성이 적절히 유지되도록 제시되었는가	3.01	0.84
(8) 제1부 '우주와 생명'에서 과학자들이 가졌던 의문과 해결방안을 탐색함으로써 과학의 본성을 이해하도록 구성되었는가	3.18	0.83
(9) 제2부 '과학과 문명'에서 첨단 과학 기술을 기반으로 하는 현대 사회에 대한 과학의 기여 정도가 잘 표현되었는가	3.35	0.70
(10) 정보통신과 신소재, 인류의 건강과 과학기술, 에너지와 환경에 관련된 기초개념을 학습함으로써 올바른 의사소통과 판단능력을 형성하는데 도움이 되는가	3.20	0.75

하려는 태도를 기르도록 구성되었는지, 각 주제 안에 제시된 세부내용들이 영역간 계열성과 통합성이 적절히 유지되도록 제시되었는지에 대해서는 보통정도로 인식하고 있었다. 그러나 첨단 과학을 설명하기 위해 도입된 용어나 개념의 수준에 대해서는 다소 부정적으로 인식하는 것으로 나타났다(그림 2).

3. 융합형 과학 수업에 대한 과학교사의 인식

융합형 과학을 지도할 때 가장 역점을 두는 목표는 과학적 소양 함양(60.6%)로 조사되었는데, 이는 평소

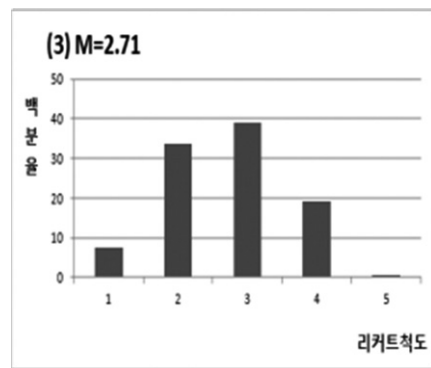


그림 2 표 8의 설문(3)에 대한 응답분포

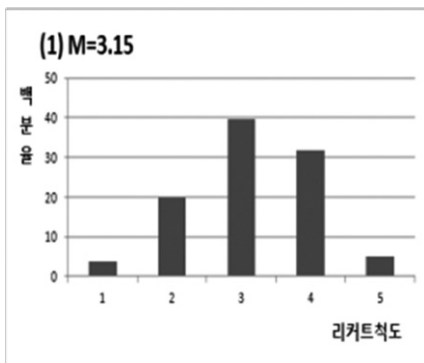


그림 1 표 8의 설문(1)에 대한 응답분포

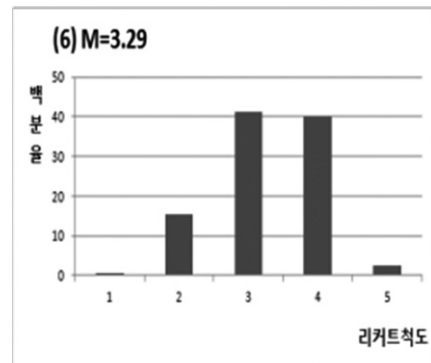


그림 3 표 8의 설문(6)에 대한 응답분포

과학 수업에서 가장 중요하게 생각하는 것이 과학적 소양 함양(50.3%)이라는 인식보다 더 높게 나타났다(표 9). 이러한 결과는 과학 교사들이 융합형 과학의 도입 목적과 취지를 인식한 결과로 볼 수 있다.

수업을 지도할 때 교재 연구는 전공서적, 인터넷 검색 자료, 다른 과학 교과서(물리 I · II, 화학 I · II, 생명과학 I · II, 지구과학 I · II), EBS, 융합과학 연수 자료를 많이 활용하는 것으로 조사되었다. 이 외에도 뉴턴이나 과학 동아리와 같은 과학 간행물, 교과교육 연구회자료를 활용하는 것으로 조사되었다(표 10). 이러한 결과로 보아, 교사들은 다양한 방법으로 교재 연구를 하고 있음을 알 수 있었다. 특히 심화된 내용을 이해하기 위해 전공 서적이나 다른 과학 교과서(물리 I · II, 화학 I · II, 생명과학 I · II, 지구과학 I · II)를 많이 보고 있었으며, 흥미 유발과 사진 자료 등을 위해 인터넷이나 과학 간행물을 활용하고 있었다.

융합형 과학을 가르치면서 가장 어려웠던 점을 다중 응답이 가능하도록 조사한 결과, 자신의 전공과 다

른 영역을 설명하는 것이 힘들었고 첨단 내용을 설명하기 위해 도입된 개념이 어렵다는 의견이 높게 나타났다. 첨단 내용을 받아들이기에 학생들의 수준이 낮다는 응답률이 높았다(표 11). 교사들이 인식하기엔 내용 수준이 높은 것이 가장 어려운 점으로 해석된다(손정우, 2012; 윤희정 등, 2011; 김진영 등, 2011). 자신의 전공과 다른 영역을 설명하는데 어려움을 느끼는 것은 현장에서 교사들이 가지고 있는 분과적 전공 특성으로 해석되는데, 이는 7차 교육과정에서 적용된 공통과학에서도 나타난 문제점이었다(김은식 등, 1999; 노태희 등, 2000). 따라서 융합형 과학이 원래 취지와 목적에 맞게 정착되려면 예비교사의 양성 과정과 교사 연수 과정을 통한 분과적 전공 특성 변화와 함께 물리, 화학, 생명과학, 지구과학을 아우르는 융합적 사고가 가능하도록 하는 교사의 전문성 향상이 선행되어야 하겠다.

수업하면서 가장 어려웠던 단원으로 교사들은 ‘우주의 기원과 진화’ 단원과 ‘정보 통신과 신소재’ 단원

표 9
평소 과학 수업과 융합형 과학 수업에서 가장 역점을 두는 목표

응답 내용	평소 과학 수업(%)	융합형 과학 수업
과학적 소양 함양	78(50.3)	94(60.6)
탐구능력 향상	30(19.4)	20(12.9)
개념의 체계적 이해	36(23.2)	32(20.6)
대학입시의 준비	11(7.1)	4(2.6)
기타(내신성적 등)	0	5(3.3)

표 10
융합형 과학 수업시 교재 연구 방법(다중응답 가능)

교재 연구 방법	선택한 빈도	백분율
인터넷 검색 자료	69	43.9
전공서적	69	43.9
다른 과학 교과서 (물리 I · II, 화학 I · II, 생명과학 I · II, 지구과학 I · II)	68	43.3
EBS	65	41.4
연수 자료	54	34.4
뉴턴이나 과학 동아리 같은 과학 간행물	39	24.8
교과교육연구회 자료	24	15.3
기타(교사용 지도서, 출판사 제공자료)	16	10.2

표 11
융합형 과학 수업시 어려웠던 점(다중응답 가능)

응답 내용	선택한 빈도	백분율
자신의 전공과 다른 영역을 설명하는 것이 힘들다	90	57.7
첨단 과학 내용을 설명하기 위해 도입된 개념이 어렵다	89	57.1
첨단 내용을 받아들이기에 학생들의 수준이 낮다	84	53.8
학습 자료와 참고 자료가 부족하다	52	33.3
이수 단위를 고려할 때 학습 분량이 많다	43	27.6
수능에 나오지 않아 학생들의 관심이 저조하다	39	25.0
탐구활동과 실험이 부족하다	37	23.7
중학교와 물화생지 I, II와의 내용 연계가 잘 안된다	23	14.7
기타	2	1.3

을 꼽았다(표 12). '우주의 기원과 진화' 단원은 우주의 형성과정을 입자적 관점에서 학습하면서 물리 개념(빛의 스펙트럼 등)과 화학 개념(공유결합 등)이 융합되어 있으며, '정보통신과 신소재' 단원은 정보를 인식하고 처리하며 저장하는 방법과 다양한 신소재를 소개하고 원료가 되는 천연자원에 대해서 학습하도록 구성되어 있다. 전반적으로 비교적 새로운 내용이 도입(우주의 기원과 진화)되었거나 기초과학의 응용(정보통신과 신소재)을 다룬 단원의 내용은 자신의 전공에 관계없이 어렵다고 인식하고 있으며, 기존의 교육

과정에서 익히 다루었던 내용(태양계와 지구, 생명의 진화)은 교사의 전공에 따라 어렵다고 인식하는 정도에 차이가 있었는데, 전공한 교사들은 쉽게 인식한 반면, 전공하지 않은 교사들은 상대적으로 어렵다고 인식함을 알 수 있었다(표 12).

교사들은 융합형 과학의 성취도를 평가할 때, 기본 개념의 유기적이고 통합적인 이해 정도와 기본 과학 개념의 이해에 중점을 두고 있었다(표 13). 교사들은 과학적 소양 함양을 가장 중요하게 생각하고 수업하지만 평가는 결국 개념위주로 이루어지고 있어, 종전

표 12
교사의 전공별로 어렵게 인식한 단원에 대한 응답 분포(%)

단원	전공					
	전공	물리	화학	생명과학	지구과학	전체
우주의 기원과 진화	14 (35.9)	19 (36.5)	13 (36.1)	14 (50.0)	60 (38.7)	
태양계와 지구	0	5 (9.6)	3 (8.3)	1 (3.6)	9 (5.8)	
생명의 진화	9 (23.1)	8 (15.4)	3 (8.3)	4 (14.3)	24 (15.5)	
정보 통신과 신소재	14 (35.9)	17 (32.7)	14 (38.9)	6 (21.4)	51 (32.9)	
인류의 건강과 과학기술	1 (2.6)	3 (5.8)	1 (2.8)	3 (10.7)	8 (5.2)	
에너지와 환경	1 (2.6)	0	2 (5.6)	0	3 (1.9)	
전체	39 (100)	52 (100)	36 (100)	28 (100)	155 (100)	

표 13

주요 평가 영역에 대한 교사들의 인식(다중응답 가능)

응답 내용	선택한 빈도	백분율
기본 과학 개념의 이해	122	78.7
기본 개념의 유기적이고 통합적인 이해	130	83.9
분류, 측정, 예상, 실험, 조사, 자료해석 등의 탐구 능력	52	33.5
과학적인 실생활 문제 해결 능력	55	35.5
첨단 과학 기술 분야의 독서를 통한 글쓰기와 토론 능력	11	7.1
과학 학습 참여의 적극성 및 협동성	33	21.3
기타	1	0.6

의 평가관을 그대로 유지하고 있는 것으로 생각된다. 과학 교육과정에서는 기본 개념의 이해뿐만 아니라 탐구 활동 수행 능력, 문제 해결 활용 능력, 과학에 대한 흥미와 가치 인식, 학습 참여의 적극성과 협동성, 창의성 등을 평가한다(교육과학기술부, 2009)고 되어 있으나 현장에서는 개념위주의 평가에 의존하고 있는 것이다. 그 원인으로 타전공에 대한 지식이 부족해서 융합형 문항의 출제가 어려우며(하혜정, 2012), 융합형 평가에 걸맞은 합의된 평가 기준이 없다는 점을 지적할 수 있다. 최근에 한국과학창의재단에서 지원한 고교 융합형 과학 평가 문항 개발 연구(한국과학창의재단, 2012a)와 2009 개정 교육과정에 따른 과학과 성취기준 및 성취수준 개발 연구(한국과학창의재단, 2012b)가 이러한 문제들의 해결에 도움이 될 수 있을지 주목된다.

융합형 과학을 지도하는 교사의 자격과 관련된 질문에서, 응답 교사들은 공통과학 자격증을 가진 교사 혼자서 지도하는 것(25%)보다 전공이 다른 2명 이상의 교사가 함께 지도하는 것(35.3%)을 선호하는 것으로 나타났으며, 이는 융합형 과학에 전공 수준의 심화된 내용이 포함되어 있기 때문으로 생각된다(김남희 등, 2012; 손정우, 2012; 윤희정 등, 2011). 융합형 과학의 존립에 대한 질문에는 수정, 보완되어 존속되어야 한다는 응답이 60.6%로 높게 나타나 내용이 보완되는 것을 전제로 융합과학이 유지되는 것을 지지하는 것으로 나타났다. 또한 융합과학의 현장 정착을 위해서 교사들은 교수 자료 보급(43.8%), 현장 교사 연수(20.9%), 예비교사를 위한 융합과학 수업(15.7%), 수능반영(15%)등이 필요한 것으로 응답하였다.

IV. 결론 및 제언

이 연구에서는 전국 16개 시도에 소재한 55개 고등학교에서 1년 동안 융합형 과학을 수업한 157명의 교사들을 대상으로 융합형 과학의 운영 실태와 융합형 과학의 내용 및 수업에 대한 인식을 알아보았다.

연구 결과, 융합형 과학의 운영 방식은 1명의 교사가 모든 단원을 수업하는 경우보다 2명 이상의 교사가 전공별로 혹은 제1부/제2부로 나누어 수업하는 경우가 더 높게 나타났다. 융합형 과학을 선택한 이유는 이전 교육과정과 같이 필수라고 생각하여 선택한 교사가 학생들의 과학적 소양 함양을 위해 선택하였고 응답한 교사보다 더 많아 새 교육과정에 대한 교사들의 이해가 부족함을 보여주었다. 그러나 대부분의 교사들은 내년에도 융합형 과학을 1학년에 선택하겠다고 응답하였다.

과학 교사들은 융합형 과학이 기존의 고등학교 1학년 과학과의 큰 차이점으로 주제 중심의 통합적 내용 구성과 첨단 과학 내용의 도입을 들었다. 융합형 과학의 내용과 관련하여 교사들은 융합형 과학은 학생들의 과학적 소양 함양을 위해 필요한 과목이며, 과학개념을 통합적으로 잘 구성하였고, 개념을 제시하는 과정에서 과학·기술·사회의 연관성이 잘 나타났다고 인식하였다. 또한 제1부 '우주와 생명'은 과학의 본성을 이해하도록 구성되어 있으며, 제2부 '과학과 문명'은 현대사회에 대한 과학의 기여 정도가 잘 표현되었다고 응답하였다. 전반적으로 융합형 과학 교과서가 교육과정 내용을 잘 반영하였다는 인식이 높게 나타났으나, 교사들은 첨단과학 내용을 설명하기 위해 도

입된 용어나 개념의 수준이 높다고 지적하였다. 이는 융합형 과학이 현장에 자리 잡기 위해 교육내용의 보완이 요구된다는 것을 의미한다.

융합형 과학을 지도할 때, 많은 교사들은 과학적 소양 함양을 중요하게 생각하였으며, 효과적인 학습지도를 위해 다양한 자원을 활용해 수업자료를 개발하였다. 그러나 교사들은 일부의 교수내용은 전공에 관계없이 어렵게 인식하였으며 특히, 자신의 전공과 다른 영역을 설명하는 것이 힘들다는 응답이 많았다. 따라서 예비교사 양성 과정과 현직교사의 연수를 통해 이러한 분과적 전공 이수에 따른 문제점을 보완하는 노력이 필요함을 알 수 있었다. 또한, 평가에서는 기본 과학 개념의 이해와 기본 개념들 간의 유기적이고 통합적인 이해에 중점을 두는 것으로 나타나서, 교사들은 여전히 기존의 평가관을 유지하고 있으며 융합 과학의 주요 목표로 인식하고 있는 과학적 소양의 함양을 위한 보다 다양한 영역의 평가가 미흡한 것으로 나타났다. 이로부터 평가에 대한 교사들의 보다 명확한 인식 변화와 함께 융합형 과학의 평가를 대비한 다양한 정보가 제공되어야 함을 알 수 있었다.

국문 요약

이 연구의 목적은 2009 개정 교육과정에 따라 고등학교에 도입된 소위 융합형 과학의 운영 실태와 1년간 융합형 과학을 수업한 교사들의 과학 내용 및 수업에 대한 인식을 알아보는 것이었다. 수업을 운영하는 방식은 1명의 교사가 모든 단원을 수업하는 것 보다 2명 이상의 교사가 전공별로 나누어 수업하는 비율이 높은 것으로 조사되었다. 융합형 과학의 내용에 대한 교사들의 인식을 분석한 결과, 융합형 과학 교과서가 교육과정 내용을 잘 반영하였다는 인식이 높게 나타났으나, 첨단과학 내용을 설명하기 위해 도입된 용어나 개념의 수준이 높아 자신의 전공과 다른 영역의 내용을 가르치는 것이 어렵다고 응답하였다. 교사들은 융합형 과학을 지도할 때 과학적 소양 함양을 가장 중요하게 생각하고 있었으나 평가는 개념위주로 이루어지고 있어, 종전의 평가관을 그대로 유지하고 있는 것을 알 수 있었다.

주제어: 융합형 과학, 운영 실태, 과학 교사의 인식, 2009 개정 과학교육과정

참고 문헌

- 교육과학기술부(2009a). 과학과 교육과정. 교육과학기술부 고시 제 2009-41호: 별책 9호. 교육과학기술부.
- 교육과학기술부(2009b). 교육과학기술부 고시 제 2009-41호에 따른 고교 과학과 교육과정 해설서. 교육과학기술부.
- 교육과학기술부(2011). 과학과 교육과정. 교육과학기술부 고시 제 2011-361호: 별책9호. 교육과학기술부.
- 김성원, 진유정(1997). 교사들에 의한 공통과학 교과서 평가와 수업내용 현황. 한국과학교육학회지, 17(4), 405-413.
- 김영성(2000). 고등학교 '공통과학'의 지도 실태. 한국과학교육학회지, 20(2), 200-213.
- 김운식, 강경영(1999). 고등학교 공통과학 교과 지도 실태 및 공통과학에 대한 고등학교 과학교사들의 의식구조 연구. 과학교육연구, 30(1), 71-87
- 김재춘(2010). 2009 개정 교육과정(총론)의 가능성과 한계 탐색. 교육과정 연구, 28(3), 57-83.
- 김진영, 오원근, 정진수, 김성원(2012). 2009 개정 과학과 교육과정에 따른 고등학교 '과학'에 대한 물리전공 교사와 타전공 과학교사의 인식 비교. 새물결(구 물리교육학회지), 62(2), 104-114.
- 노태희, 권혁순, 김혜경, 박승재(2000). 제 6차 고등학교 과학 교육과정과 실천에 대한 과학 교사의 인식 조사. 한국과학교육학회지, 20(1), 20-28.
- 송신철, 홍보라, 김남희, 한화정, 심규철(2012). 고등학교 융합형 '과학' 과목 운영에 대한 고등학생과 과학 교사의 인식 조사 연구. 과학교육연구지, 36(1), 130-138.
- 손정우(2012). 융합형 과학의 효과적 정착을 위한 제언. 한국과학교육학회 제 61차 동계학술대회, 과천 국립과학관, 2월 2-4일.
- 심재호, 신명경, 이선경(2010). 2007년 개정 과학과 교육과정의 주요 내용의 실행에 관한 과학교사의 인식. 한국과학교육학회지, 30(1), 140-156.
- 윤희정, 윤원정, 우애자(2011). 2009 개정 교육과정과 융합형 과학 교과서에 대한 고등학교 과학교사들의 인식. 교과교육학 연구, 15(3), 757-776.
- 이규석(1993). 고등학교 공통과학의 구성 및 교과

서 집필 방향. 한국과학교육학회 고등학교 공통과학교육 구성 및 집필 방향에 관한 세미나, 12월 23일, 3-20.

이은숙(2012). 고등학교 과학교사들의 2009 개정 교육과정 '과학'에 대한 인식 조사. 한국교원대학교, 석사학위 논문

조정화(2012). 고등학교 융합형 과학 교과서의 운영 실태와 과학 교사들의 인식 조사. 한국교원대학교, 석사학위 논문

조희형, 박승재(1995). 과학론과 과학교육(제2판). 서울:교육과학사.

최미화, 최병순(1999). 통합주제를 중심으로 한 중학교 수준의 통합과학 내용 구성 방안. 한국과학교육학회지, 19(2), 204-216.

최병순, 강석진, 강순민, 강순희, 공영태, 권혁순, 김재현, 김현경, 남정희, 노석구, 박금홍, 박종석, 박현주, 백성혜, 신영옥, 이범홍, 이상권, 최미화, 홍미영(2012). 화학 교재 연구 및 지도(제3판). 서울:자유아카데미.

하혜정, 박현주, 김종희, 손정우, 김용진(2012). 고등학교 융합형 '과학'의 교수 활동에 대한 생물 교사들의 어려움. 생물교육(구 생물교육학회지), 40(2), 267-277.

한국과학창의재단(2012a). 고교 융합형 과학 평가 문항 개발 연구, 한국과학창의재단 2012-14.

한국과학창의재단(2012b). 2009 개정 교육과정에 따른 과학과 성취기준 및 성취수준 개발 연구, 한국과학창의재단 2012-17.

Fullan, M.(2001). The new Meaning of educational change (3rd Ed.). New York: Teachers College Press.

Jaeger, R. M.(1997). Survey Reacherch Methods in Education. Complementary method for research in education(2nd ed.). Washington DC:AERA.

Marsh, Colin J. & Willis, George(2003). Curriculum: Alternative approaches, ongoing issues.(3rd Ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education.

Powell, J. & Anderson, R. D.(2002). Changing teachers' practice: Curriculum materials and science education reform in the USA. Studies in Science Education, 37, 107-135.

Short, E. C.(1993). Three levels of questions addressed in the field of curriculum research and practice. Journal of Curriculum Supervision, 9(1), 77-86.

부 록 1

검사도구의 문항 내용 및 유형

조사영역	문항 번호	문항 내용	문항 유형
I. 응답자 기본 배경	1	근무지	선택형
	2	학교 유형	
	3	성별	
	4	연령	
	5	교직경력	
	6	전공	
	7	최종학위	
	8	융합형 과학 연수 참여 여부	
II. 융합형 과학의 운영 실태	1	융합형 과학 지도 교사수	선택형
	2	융합형 과학 지도 전공별 교사 수	
	3	수업운영 방식	
	4	수업학년	
	5	선택한 출판사	
	6	융합형 과학을 선택한 이유	
	7	내년 선택 여부	
	8-1	내년에 선택한다면 어느 학년?	
8-2	내년에 선택하지 않았다면 이유는?		
III. 융합형과학 내용에 대한 교사들의 인식	1	기존의 과학과 융합형 과학의 가장 중요한 차이점은?	리커트 척도
	2	융합형 과학이 학생들에게 필요한 과학교양과목인가?	
	3	우주와 생명, 현대 문명과 사회를 이해하는데 필요한 과학개념이 통합적으로 잘 나타났는가?	
	4	첨단 과학 내용을 학습하기 위해 사용한 용어나 개념의 수준이 적절한가?	
	5	과학 지식과 기술이 형성되고 발전하는 과정을 학습할 수 있도록 구성되었는가?	
	6	과학에 대한 흥미와 호기심을 기르고, 일상의 문제를 과학적으로 해결하려는 태도를 기르도록 구성되었는가?	
	7	개념을 제시하는 과정에서 과학·기술·사회의 관련성이 나타나는가?	
	8	각 주제 안에 제시된 세부내용들이 영역간 계열성과 통합성이 적절히 유지되도록 제시되었는가?	
	9	제1부 '우주와 생명'에서 과학자들이 가졌던 의문과 해결방안을 탐색함으로써 과학의 본성을 이해하도록 구성되었는가?	
	10-1	제2부 '과학과 문명'에서 첨단 과학 기술을 기반으로 하는 현대 사회에 대한 과학의 기여 정도가 잘 표현되었는가?	
10-2	정보통신과 신소재, 인류의 건강과 과학기술, 에너지와 환경에 관련된 기초개념을 학습함으로써 올바른 의사소통과 판단능력을 형성하는데 도움이 되는가?		

IV. 융합형 과학 수업에 대한 교사들의 인식	1	평소 과학수업에서 가장 중요하게 생각하는 것?	선택형
	2	융합형 과학을 가르칠 때 가장 역점을 두는 목표는?	
	3	수업을 위한 교재 연구 방법은?	
	4-1	융합형 과학 수업시 가장 어려웠던 점은?	
	4-2	가장 어려웠던 단원은?	
	5	평가시 가장 중요하게 생각하는 것은?	
	6	내년 융합형 과학 담당 여부?	
	7	융합형 과학은 누가 가르치는 것이 좋을까?	
	8	융합형 과학의 존재여부?	
	9	시도가 좋아 살린다면 급선무는?	
10	융합형 과학에 대한 기타 의견	개방형	