

제7차 고등학교 화학 선택 교육과정에 대한 교사들의 인식 및 요구 분석

홍 미 영*
한국교육과정평가원
(2006. 6. 7 접수)

A Analysis of Teachers' Perception of the Chemistry I & Chemistry II in the 7th National Curriculum and Their Demands on Curriculum Revising

Mi-Young Hong*
Korea Institute of Curriculum and Evaluation, Seoul 110-230, Korea
(Received June 7, 2006)

요 약. 본 연구에서는 설문 조사를 통하여 제7차 화학 심화선택 과목에 대한 교사들의 인식 및 차기 화학 선택 교육과정의 개정에 대한 요구를 분석하였다. 전국의 108개교의 화학 교사가 설문에 참여하였으며, 설문 조사에 응답한 교사의 과반수가 현행 화학 I과 화학 II 교육과정을 개정하는 것이 필요하다고 생각하고 있었다. 현행 교육과정의 문제점으로 화학 I에서는 기본 개념들을 다루지 않음으로 인해 현상을 설명하기 어렵다는 점, 그리고 화학 II에서는 사수에 비하여 학습량이 많다는 점이 가장 많이 지적되었다. 교과서에 제시된 탐구 활동은 제대로 이루어지지 않고 있으며, 특히 화학 II에서는 거의 하지 않는 것으로 나타났다. 차기 교육과정 개정 요구와 관련해서는 화학 I의 내용을 개념 중심으로 구성하자는 응답 비율이 현행처럼 주제 중심으로 하자는 응답 비율보다 다소 높았다. 차기 교육과정의 화학 I의 내용을 구성함에 있어 현상을 과학적으로 설명할 수 있도록 기본적인 화학적 개념을 추가하되 정량적으로 접근하거나 개념의 수준을 높이는 것은 지양하자는 의견이 많았고, 화학 II의 경우에는 내용 일부를 화학 I로 옮겨서 학습 부담을 줄여야 한다는 의견이 많았다. 결과론 바탕으로 하여 이에 대한 원인과 화학 선택 과목 교육과정 개정을 포함한 과학 교육 개선 방안을 논의하였다.

주제어: 제 7차 교육과정, 화학 I, 화학 II

ABSTRACT. The purpose of this study was to analyze high school chemistry teachers' perception of the Chemistry I & Chemistry II in the 7th national curriculum and their demands on the revision of curriculum. A nationwide survey was administered to obtain the responses from 108 high school chemistry teachers. More than half of the participants thought the current curriculum of Chemistry I and Chemistry II needed revising. As the results, a major drawback of Chemistry I was a difficulty in explaining phenomena due to absence of basic concepts, and that of Chemistry II was an excess of the contents for high school science courses. Unfortunately, it was found out that inquiry activities existed only in name, especially in case of Chemistry II. Regarding the manner of content organization of Chemistry I in new curriculum, demand on a concept-based approach outnumbered theme-based approach. For revising Chemistry, the majority of participants demanded basic chemistry concepts to be introduced, without supplementation of quantitative approaches and deepening level of concepts. An urgent request for Chemistry II was reducing content by shifting relevant concepts to Chemistry I. Implications for high school chemistry education including revising curriculum were discussed.

Keywords: 7th National Curriculum, Chemistry I, Chemistry II

서 론

1997년에 제7차 교육과정이 교육부에 의하여 고시되어 시행되고 있으며, 교육과정 고시 이후 10년 만인 2007년 2월에는 이를 개정한 차기 과학과 교육과정이 고시될 계획이다.¹ 교육과정을 개정하는 데에는 여러 요인이 있을 수 있으며, 실제로 많은 나라들이 각 나라의 상황에 맞추어 주기적으로 교육과정을 개정하고 있다.² 이번 우리나라 과학과 교육과정 개정의 배경을 보면, 주5일제 수업 실시라는 사회적인 변화 요인과 더불어, 제7차 과학과 교육과정 적용 과정에서 제기된 문제점을 해결하고, 이미 사회적인 현상으로 자리매김한 아공제 기피를 해소하며, 미래 지식 기반 사회에 대비한 인재를 양성하는 것이다.³

이러한 배경 하에 추진되고 있는 차기 교육과정 개정 작업 절차에 의하면, 2005년에 국민공통기본교육에 해당하는 3학년에서부터 10학년까지의 과학과 교육과정 개정 시안이 개발되었으며, 2006년에는 고등학교 선택 과목에 대한 개정 작업이 완료될 계획이다.

Fensham⁴은 모든 사람을 위한 과학 교육을 표방하고 있는 영국의 국가 교육과정(National Curriculum)이나 미국의 Project 2061에서 다루고 있는 내용을 대학 진학을 위한 소수의 학생을 위한 전통적인 과학교육 내용과 비교한 결과, 과학적 소양 함양을 목표로 하는 과학 교육에서 학습량을 줄여서 학생들에게 의미 있는 내용을 심도 있게 학습하게 하는 것이 바람직하다는 'less is more'를 표방하고 있음에도 불구하고, 과학과 기술, 과학사와 과학의 본성, 과학의 응용 등의 과학 관련 내용에 대한 학습량이 증가한 반면 전통적인 과학교육 내용에 비하여 줄어든 과학 개념은 많지 않았음을 지적하였다. Fensham의 이러한 지적은 우리나라 제7차 과학과 고등학교 심화 선택 교육과정과도 무관하지 않다. 제7차 과학과 교육과정에서 물리 I, 화학 I, 생물 I, 그리고 지구과학 I 등의 심화선택 과목 I은 과학적 소양을 함양하는 것에 목표를 두고 있는 반면, 심화선택 과목 II는 과학과 관련된 분야를 전공하고자 하는 학생을 대상으로 보다 심화된 과학 지식과 탐구 방법을 학습하도록 되어 있다.⁵ 그러나 제7차 과학과 교육과정에서 화학 I을 제외한 다른 심화선택 과목 I의 내용 구성을 보면, 종전의 5차와 6차 교육과정의 내용 체계와 크게 달라지지 않았다. 반면 화학 I의 경우에는 공기, 물, 금속, 생활 속의 화합물 등의 주제를 중

심으로 구성하여 공기 오염, 정수 과정, 중금속 오염, 의약품 등 실생활과 관련된 내용의 비중을 대폭 늘렸다. 또한 개념 체계를 중심으로 기본적인 화학 개념을 먼저 다루기보다는 도입한 다음 이와 관련된 현상이나 이를 생활에 적용한 예를 다루기보다는 과학적 현상을 이해하는 과정에서 필요한 과학적 개념만을 도입하는 입장을 취함으로써 원자 구조와 주기율, 화학 결합 등 11학년 수준에서 종전까지 다루었던 개념을 다루지 않는 등 과학적 소양 증진이라는 과목의 취지를 살리기 위해 상당한 변화를 시도하였다고 볼 수 있다.

차기 화학 I과 화학 II의 교육과정 개정 작업이 이루어지기 위해서는 무엇보다도 많은 변화가 있었던 현행 교육과정이 어떻게 실행되고 있으며, 어떠한 문제점이 무엇인지를 파악하는 것이 우선적으로 이루어져야 한다. 지금까지 선행 연구들^{6,7}은 주로 화학 I과 화학 II 교과서에 제시된 내용이나 탐구 영역을 중심으로 이루어졌으며, 교육과정에 대한 평가는 이루어지지 않았다. 그리고 교육과정의 실행 주체인 교사들이 교육과정 개정에 대하여 어떠한 요구를 갖고 있는지를 알아내어 이를 개정에 반영함과 동시에, 교사들이 개정된 교육과정의 취지를 이해하여 실행할 수 있도록 돕는 것이 필요하다.

본 연구는 고등학교 화학 선택 교육과정 개정 연구의 기초 연구로서, 제7차 화학 심화선택 과목에 대한 교사들의 인식과 차기 화학 선택 교육과정의 개정에 대한 교사들의 요구를 분석하고, 그 결과를 바탕으로 하여 차기 화학 선택 교육과정 개정을 위한 시사점을 찾고자 하였다.

구체적인 연구 내용은 다음과 같다.

첫째, 설문 조사를 통하여 제7차 화학 심화선택 과목에 대한 교사들의 인식(교육과정 개정 필요성과 문제점, 학습량, 교사들이 생각하는 학생들의 교과서 이해 정도, 단원별 내용 수준 및 내용 중요도) 및 탐구 활동 수행 정도를 분석한다.

둘째, 차기 화학 선택 교육과정의 개정과 관련한 교사들의 요구(과목 성격, 내용 구성 방향, 내용 수준, 학습량 등)를 분석한다.

연구 방법

설문 조사 대상

설문지 발송 대상 학교는 전국의 고등학교를 지역

에 따라 대도시, 중소도시, 군읍면으로 구분하고, 지역별로 학교 비율을 고려하여 180개교를 유층 미래 표집을 하였다. 한 학교에 2명 이상의 화학교사가 있는 경우에는 고등학교에서 가르친 경력이 많은 교사가 우선적으로 응답하도록 하였는데, 이는 실제적인 교육과정 운영 경험을 고려한 것이다. 설문 조사는 2006년 3월 중순에서 4월 초까지 실시되었으며, 회수율은 60%로 최종적으로 108개교에서 응답하였다. 학교 소재지별 응답자 분포는 대도시 43%, 중소도시 37%, 군읍면 20%였으며, 고등학교 경력별 분포는 5년 미만 17%, 5년 이상 10년 미만 18%, 10년 이상 20년 미만 39%, 그리고 20년 이상이 36%였다.

설문지 구성

설문은 총 22문항으로 구성되었으며, 설문 양식은 5점 척도의 리커트, 선택형과 서술형이다. 현행 교육 과정에 대해서는 개정 필요성, 문제점, 학습량, 단원별 내용 수준과 중요도, 탐구 활동 수행 정도, 학생들의 내용 이해도 등을 물었다. 차기 교육 과정에 대해서는 화학 선택 과목의 편제와 운영 방식, 내용 구성 방안, 내용 수준과 학습량 등을 물었다.

자료 처리

설문 결과는 선택형 문항의 경우 응답률을 응답자의 수와 백분율로 나타내었다. 서술형 문항의 경우에는 응답 내용을 분석하여 같은 유형의 답을 범주화하여 유형별로 응답자의 수를 나타내었다. 22개 문항 중에서 심화 선택 교육과정 편제나 전반적인 과학과 교육과정 운영과 관련된 설문 내용은 본 연구에서 제외하였고, 차기 화학 선택 교육과정의 개정과 관련된 설문 내용 중심으로 분석하였다.

연구 결과

제7차 화학 심화선택 과목에 대한 교사들의 인식 및 탐구 활동 수행 정도 분석

제7차 화학 심화선택 교육과정의 개정 필요성 및 문제점

현행 화학 I과 화학 II에 대한 개정 필요성을 조사하였다. 화학 I의 경우에는 개정 필요 62%, 개정 불필요 33%였으며, 화학 II의 경우에는 개정 필요 57%, 개정 불필요가 39%로 나타나, 화학 I, II 모두 개정이 필요하다는 의견이 개정이 필요하지 않다는 의견보다 높게 나타났다.

개정이 필요한 이유를 파악하기 위해 제7차 화학 선택과목 교육과정의 가장 심각한 문제점이 무엇인지를 질문하였다. 현행 화학 I과 화학 II 교육과정의 문제점에 대해서 각각 89명과 85명이 응답하였는데, 화학 I은 '필요한 개념을 도입하지 않아 설명이 어렵다(38%)', 화학 II는 '수업 시수에 비하여 학습량이 많다(36%)'가 가장 많이 지적되었다. '화학 I과 화학 II 과목 간에 인계가 되지 않는다.'는 지적도 두 과목의 교육과정에서 각각 24%와 23%로 공통적으로 높게 나타났다. 이 결과는 김은숙 등의 연구에서 교사들은 과학 개념이 너무 축소되어 화학 I 교과서와 화학 II 교과서 사이의 내용 수준에 차이가 큰 것은 화학 I의 문제점으로 생각한다라는 것과 일맥상통한다.

문제점으로 필요한 개념이 누락되어 있어 현상을 설명하고 내용을 전개하기 어렵다는 의견이 가장 많은 화학 I의 경우, 차기 교육과정에서 추가해야 할 개념으로 화학 결합이 가장 많이 지적되었다. 이에 대한 보다 자세한 내용은 차기 화학 선택 교육과정 개정에 대한 교사들의 요구 분석 결과에 제시하였다. 학습량이 과다하다는 지적이 우세한 화학 II의 경우, 학

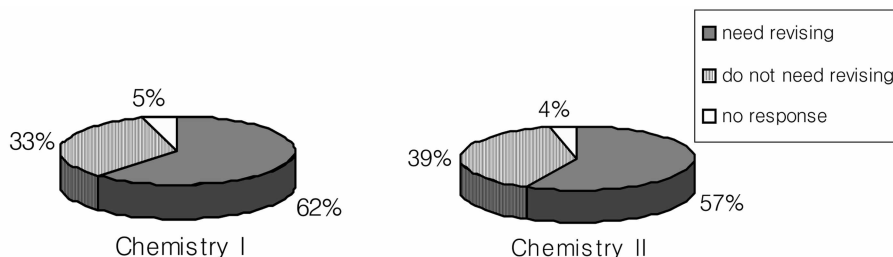


Fig. 1. Demands on the revision of current Chemistry I & Chemistry II curriculum.

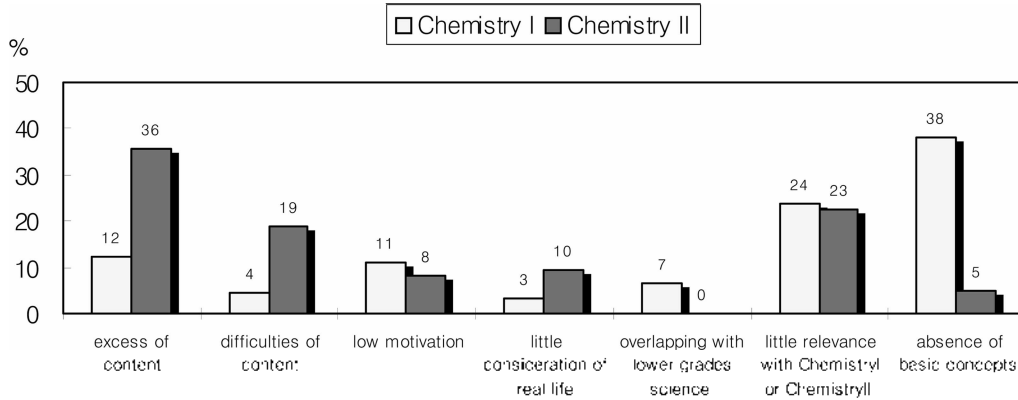


Fig. 2. Problems of current Chemistry I & Chemistry II curriculum.

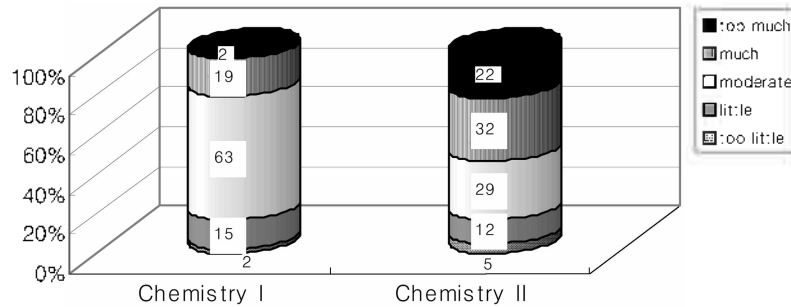


Fig. 3. Teachers' perception of amount of content in Chemistry I & Chemistry II.

습량에 대한 설문 결과 시수에 미하여 절대적인 학습량이 많다는 의견도 많았지만(Fig. 3참조), 고등학교 3학년 학생들을 대상으로 수업을 하므로 수능 준비로 인해 학습 진도를 심지어 5개월 정도 일찍 마쳐야 하는 입지 상황도 크게 작용하였다고 볼 수 있다.

제7차 화학 심화선택 교육과정의 학습량

화학 I의 경우에는 주어진 시수에 비하여 학습량이 적당하다는 응답이 63%로 가장 많았으며, 학습량이 많거나 매우 많다는 응답은 21%였다. 화학 II의 경우에는 주어진 시수에 비해 학습량이 약간 많다 또는 매우 많다는 의견이 과반수인 54%로 나타났다. 따라서 교사들은 화학 I의 학습량은 대체로 적절하다고 생각하고 있으나, 화학 II의 경우에는 학습량이 과다하다고 생각하는 경향이 있었다.

교사들이 생각하는 학생들의 교과서 내용 이해 정도
학생들의 전반적인 화학 교과서 내용 이해 정도에

대한 교사들의 의견을 Fig. 4에 제시하였다. 화학 I의 경우에는 교과서 내용을 45% 미만으로 이해하고 있다고 판단되는 학생이 6%에 불과하고, 60% 이상을 이해하고 있는 학생이 67%로서 비교적 이해도가 양호한 것으로 짐작할 수 있다. 반면 화학 II의 경우에는 45% 미만으로 이해하고 있는 것으로 판단되는 학생 비율이 29%인데다가 교과서 내용을 60% 이상 이해하는 것으로 보이는 학생 비율도 35%에 불과하여 전반적인 이해도가 낮았다. 학생의 내용 이해도는 내용의 수준뿐만 아니라, 화학 II의 학습량이 많다는 점(Fig. 3), 그리고 실제로 실험이나 관찰 등의 탐구 활동이 거의 이루어지지 않고 있다(Fig. 5)는 교수학습 방법적인 면과도 관련된다라고 볼 수 있다.

교사들이 생각하는 교과서 단원별 내용 수준과 중요도

교사들이 생각하는 교과서의 단원별 내용 수준과 중요도를 알아본 결과를 Table 1에 제시하였다. 중요도는 5점 리커트 척도를 환산 평균한 값이며, 이 값

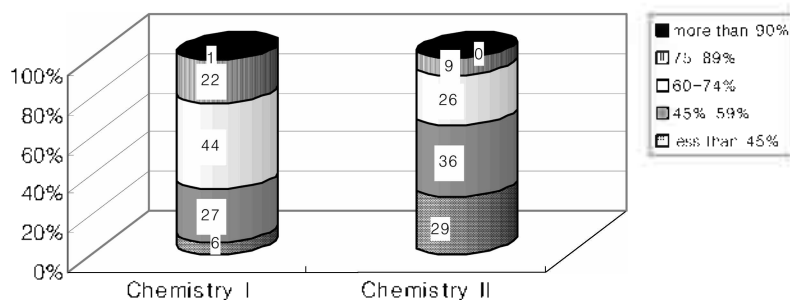


Fig. 4. Teachers' perception of students' degree of understanding contents in textbook.

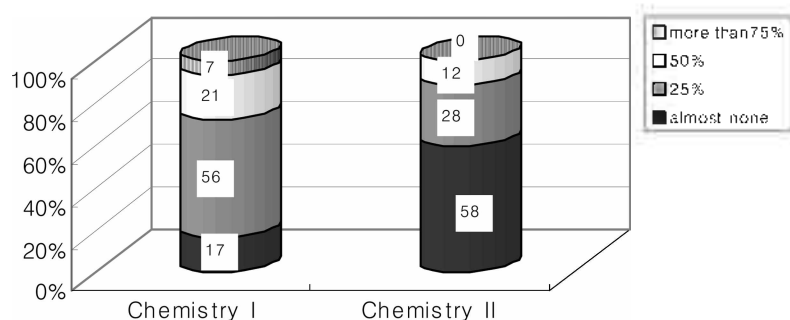


Fig. 5. Reports on performance of inquiry activities.

Table 1. Teachers' perception of difficulty level and significance of textbook by unit

Subject	Unit	Significance index	Difficulty level (%)				
			Very easy	Easy	Moderate	Difficult	Very difficult
Chemistry I	Water	2.90	3(3)	20(19)	73(68)	11(10)	1(1)
	Air	3.10	1(1)	32(30)	63(60)	10(10)	0(0)
	Metal	2.96	0(0)	25(23)	68(63)	14(13)	1(1)
	Carbon compounds around us	3.05	0(0)	2(2)	23(21)	57(53)	26(24)
	Compounds in daily lives	2.76	2(2)	11(10)	54(50)	40(37)	1(1)
Chemistry II	Gas, Liquid, Solid	3.62	0(0)	5(5)	62(58)	35(33)	4(4)
	Solutions	3.60	0(0)	4(4)	59(56)	38(36)	5(5)
	Atomic structure and periodicity	3.84	0(0)	9(8)	59(56)	35(33)	3(3)
	Chemical bonds	3.88	0(0)	4(4)	74(71)	23(22)	3(3)
	Chemical reaction and energy	3.63	0(0)	1(1)	57(54)	44(42)	4(4)
	Reaction rates and chemical equilibrium	3.61	0(0)	0(0)	44(42)	51(49)	10(10)
	Acids and bases	3.77	0(0)	4(4)	52(50)	42(40)	7(7)
	Oxidation and reduction	3.78	0(0)	0(0)	33(31)	62(59)	10(10)

이 5에 가까울수록 교사들이 해당 단원을 중요하게 생각하는 것을 의미한다.

교사들이 생각하는 단원별 내용 수준을 알아본 결과, 화학 I의 경우에는 '물', '공기', '금속과 이용' 3개 단원에서는 내용 수준이 쉽거나 적당하다는 의견이 단연 우세하였다. 반면 '수변의 탄소 화합물'에서는

어렵거나 매우 어렵다는 의견이 전체의 77%였다. 이와 관련하여 학생들이 특히 어려워하는 개념을 묻는 시술형 문항 분석 결과에서도 비슷한 경향이 나타났다. 화학 I에서 학생들의 '수변의 탄소 화합물' 단원을 어려워하는 이유는 외워야 할 내용이 너무 많다는 점이 가장 많이 지적되었는데(52명), 이 중에는 단순

히 생소한 화합물의 종류가 너무 많다는 의견(37명)과, 화학 결합에 대한 기본적인 이해가 없어 화합물의 구조를 무조건 암기할 수밖에 없다는 의견(15명)이 있었다. 화학 II에서는 '화학 결합' 단원을 비교적 학생들이 쉬워하는 것으로 나타났고, '산화환원 반응'과 '반응 속도와 화학 평형' 단원을 제일 어려워하는 것으로 나타났다. 화학 II에서 '산화환원 반응'과 '화학 평형'을 어려워하는 이유로는 개념 자체가 매우 어렵다는 의견(23명) 이외에도 개념을 응용하여 수리적으로 계산하는 것이 어렵다는 의견(15명)이 있었다.

화학 I에서 교사들이 중요하게 생각하는 중단원은 공기(3.10), 주변의 탄소 화합물(3.05), 금속과 그 이용(2.96), 물(2.90), 생활 속의 화합물(2.76) 순으로 나타났다. '생활 속의 화합물' 단원의 중요도가 가장 낮은 것은 교과서에서 고분자와 신소재, 의약품 등의 내용을 피상적인 수준에서 정보를 열거하는 식으로 다루고 있기 때문일 것이다. 반면 기체분자운동론이 포함된 '공기' 단원이나 유기화학 내용이 포함된 '주변의 탄소 화합물' 단원 등 화학에서 전통적으로 다루어왔던 내용의 경우 중요도가 상대적으로 높게 나타났다.

화학 II의 경우, 모든 단원의 중요도 환산 평균 척도가 3.61 이상으로 나타나 화학 교사들은 전반적으로 모든 단원을 보통 수준 이상으로 중요하게 평가하고 있는 것으로 나타났다. 화학 II에서 교사들이 중요하게 중단원은 화학 결합(3.88), 원자 구조와 주기율(3.84), 산화환원 반응(3.78), 산과 염기의 반응(3.77) 등의 순으로 나타났다.

탐구 활동 수행 정도

교과서에 제시된 실험이나 관찰 등의 탐구 활동을 실제 어느 정도 수행하는지에 대한 설문 결과를 Fig. 5에 제시하였다. 화학 I에서는 '25% 정도 수행한다.'는 응답이 56%로 가장 많았고, '거의 하지 않는다.'고 응답한 비율이 17%였다. 화학 II에서는 '거의 하지 않는다.'는 응답이 58%로서 가장 많았다. 탐구 활동을 '50% 이상 한다.'라는 응답은 화학 I과 화학 II에서 각각 21%와 14%에 불과하여 실제로 고등학교 2,3학년에서는 탐구 활동이 제대로 이루어지지 않고 있음을 알 수 있었다. 이에 대한 이유로는 '많은 시간과 노력이 소요된다.'가 화학 I과 화학 II에서 각각 51%와 43%로 가장 많았고, 그 다음으로는 '교과서에 포함된 실험이나 개념의 수가 너무 많다'가 각각 19%와 22%

였다. 화학 II의 경우에는 '실제로 할 수 없는 실험이 많다'는 응답도 14%이므로, 교과서 개발 시 실험 내용의 현장 적합성을 더욱 고려해 볼 필요가 있다. 반면 '실험실, 실험 기자재 등 시설 부족'이라고 응답한 비율은 미미하였다. 제7차 교육과정의 화학 II에서 탐구 활동이 거의 이루어지고 있지 않다는 본 연구의 결과는 6차에서 7차 교육과정으로 개정되면서 화학 II 교과서의 내용 수준이 쉬워지고 그림 자료와 탐구 활동이 많이 제시되어 있어 다양한 수업 활동이 이루어질 수 있을 것이라는 선행 연구¹⁰⁾에서의 기대와 어긋난다. 따라서 탐구 활동 수행 정도는 교과서의 내용 구성을 변화시키는 것만으로는 높아지지 않으며, 입시와 평가 경향 등 교육 여건의 변화를 수반해야 함을 알 수 있다.

차기 화학 선택 교육과정의 개정에 대한 교사들의 요구 분석

과목 성격

화학 I의 경우에는 전체 응답자의 76%가 기초 소양 교육의 성격을 띠어야 한다고 응답하였고, 25% 정도의 응답자는 이공계 진학을 위한 준비 과정의 성격을 띠어야 한다고 답하였다. 반면 화학 II의 경우에는 전체 응답자의 98%가 이공계 진학을 위한 준비 교육을 강조해야 한다고 응답하였다. 따라서 현행 제7차 교육과정에서의 화학 선택과목의 성격을 그대로 유지하자는 의견이 매우 우세하였다.

화학 I 교육과정 내용 구성 방안

차기 교육과정에서 '생활과 과학' 과목이 폐지되고, 화학 I과 화학 II가 모두 6단위가 되어 제7차 교육과정에 비하여 화학 I은 2단위 증가될 경우, 화학 I교육과정의 내용 구성을 주제 중심으로 할 것인지 또는 개념 중심으로 할 것인지를 교사들에게 질문하였다. 주제 중심으로 하는 것이 좋다는 응답 비율은 42%로, 개념 중심으로 구성하자는 의견(54%)보다 다소 낮았다. 이는 앞서 제시한 화학 I의 문제점에서 화학의 기

Table 2. Characteristics of Chemistry I & Chemistry II in new curriculum
unit: persons(%)

Characteristics	Chemistry	
	I (%)	II (%)
Emphasis on scientific literacy	77(76)	2(2)
Preparation for further study in science and engineering	25(24)	104(98)

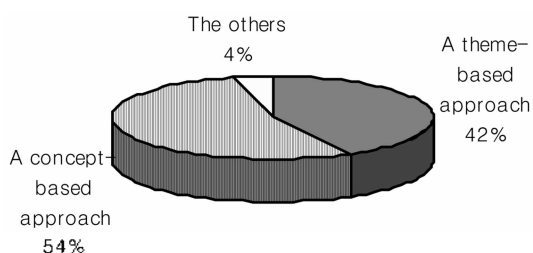


Fig. 6. Demands on the manner of content organization in new Chemistry I curriculum.

본 개념들을 다루지 않음으로 인해 현상을 설명하기 어렵다는 것, 그리고 화학 II를 공부하는 데 크게 도움을 주지 않는다는 문제점(Fig. 2)과 인제시키 생각해 볼 수 있는 결과이다. 반면 교육과정에서 변화를 추구하는 데에는 오랜 시간과 노력이 많은 반발이 따른다는 점¹⁾과 대체로 경력이 많은 교사들이 설문에 참여한 점을 고려할 때, 제7차 교육과정에서 처음으로 시도하였던 주제 중심의 현행 교육과정의 구성 방식을 유지하자는 의견이 42%로 높게 나온 것은 대체로 긍정적인 반응으로 해석할 수 있을 것이다.

차기 교육과정의 화학 I에서 다루는 개념의 수와 개념 수준

차기 교육과정의 화학 I에서 다루는 개념의 수와 개념 수준에 대하여 질문하였을 때 교사들의 응답 결과를 Table 3에 제시하였다.

개념 수와 관련한 결과에서 차기 교육과정에서 기본적인 화학 개념을 추가해서 화학 I의 내용을 구성 하자는 의견과 개념을 추가하지 않고 현행 수준으로 유지하자는 의견이 각각 44%와 48%로 비슷하게 나타났다.

Table 3. Demands on the amount and level of concept in new Chemistry I curriculum

Amount of concept	No. (%)	Level of content	No. (%)
Same as current level	44(44)	Same as current level	56(53)
Supplementation of basic concepts	48(48)	Higher than current level (eg. supplementation of quantitative approaches)	42(40)
Less than current level	8(8)	Lower than current level	7(7)

Table 4. Demands on the amount and level of content in new Chemistry II curriculum

unit: persons(%)

Amount of content			Level of content		
Less than current level	Same as current level	More than current level	Lower than current level	Same as current level	Higher than current level
43(42)	52(50)	8(8)	46(46)	50(50)	4(4)

개념 수준과 관련해서는 차기 교육과정의 화학 I에서 개념을 추가하더라도 수준은 현행처럼 유지하자는 의견이 53%로, 정량적인 개념을 도입해서 수준을 보다 깊게 하자는 의견(40%)보다 다소 우세하였다. 이러한 결과로 미루어보아 화학 I의 내용을 구성함에 있어 현상을 설명할 수 있도록 기본적인 화학적 개념을 추가하되, 정량적으로 접근하거나 개념의 심도를 높이는 것은 가급적 지양하자는 의견인 것으로 해석할 수 있다.

화학 I에서 추가하여야 할 기본적인 화학 개념을 묻은 서술형 문항에 45명이 응답하였으며, 그 결과를 보면 화학 결합(18명), 주기율과 원자 구조(14명), 분자량, 화학식량(5명), 화학 반응과 에너지(4명), 분자동(2명), 산화와 환원(1명), 화학의 기본법칙(1명)으로 나타났다. 즉, 원자 구조와 전자 배치 원리를 통해 화학 결합의 기본 원리를 이해하게 하고, 이를 바탕으로 수소 결합으로 인한 물의 특성, 금속 결합, 공기, 탄소화합물 등을 설명할 수 있도록 화학 I의 내용을 구성해야 한다는 의견이 많았다고 해석할 수 있다.

차기 교육과정의 화학 II에서 다루는 학습량과 개념 수준

차기 교육과정에서 화학 I이 2단위 증가되어 화학 I과 화학 II가 모두 6단위로 운영된다고 할 경우, 화학 II 교과서 및 교육과정의 내용 양과 수준을 어떻게 조정해야 할지를 질문하였을 때 교사들의 응답 결과를 Table 4에 나타내었다.

학습량에 관한 결과를 보면 화학 II에서 현행의 학습량을 유지하자는 의견이 50%로 가장 많았다. 이 결과만 두 가지, 즉, 단위수가 그대로 유지되므로 학습량도 유지되어야 한다는 것과, 현행의 학습량을 그대로

로 유지하되 일부를 화학 1로 이동한다는 것으로 해석할 수 있다. 이는 설문에서 질문의 의도가 명확하지 않았던 것에 기인한다고 여겨진다. 학습량을 줄여야 한다는 응답도 42%로 높게 나타났는데, 이 역시 화학 11의 일부 내용이 화학 1로 이동함에 따라 학습량이 줄어야 한다는 것과, 화학 11의 절대적인 학습량을 줄여야 한다는 것 두 가지로 해석할 수 있다. 그러나 앞서 화학 11의 문제점으로 학습량 과다가 가장 심각하였던 점을 고려할 때, 학습량을 화학 1에 분산하여 줄이는 것이 필요하다고 해석할 수 있을 것이다. 화학 11의 내용 수준의 경우에는 현행대로 유지하거나(50.0%), 쉽게 구성해야 한다(46%)는 응답이 대부분을 차지하였다.

논의 및 결론

본 연구에서는 설문 조사를 통하여 제7차 화학 심화선택 과목에 대한 교사들의 인식 및 자기 화학 선택 교육과정의 개정에 대한 교사들의 요구를 분석하였다.

앞서 언급하였듯이 제7차 교육과정에서 화학 1은 과학적 소양 함양을 위해 주제 중심으로 내용을 구성하는 등 큰 변화를 꾀하였다. 본 연구에서 응답자의 76%가 화학 1을 아공계 진학을 위한 준비과정이 아닌 과학적 소양 증진을 위한 과목이 되어야 한다고 생각하고 있음에도 불구하고 현행처럼 주제 중심으로 내용을 구성하자는 응답 비율보다 종전과 같은 개념 중심의 내용 구성을 선호하는 교사들이 다소 많은 것으로 나타났다. 이에 대한 원인은 몇 가지로 생각해 볼 수 있을 것이다.

첫째, 제7차 교육과정 화학 1에서 학습자의 상황을 고려하여 물, 공기 등의 소재를 선택하였으나, 학습 방법이나 학습 수준에 있어서는 피상적으로 정보를 나열하는 식으로 학습하는 데 그친 경향을 들 수 있다. 모든 사람을 위한 과학 교육에서는 학습량을 줄임으로써 보다 의미 있는 학습(less content, more learning)을 하도록 하고 있는데, 이는 학습량 감소와 더불어 학습자의 내용 이해 정도가 깊어지는 것이 함께 이루어질 때 가능한 것이다. 필요한 과학 개념이 도입되지 않아 현상을 설명하지 못한다는 교사들의 불만과 적절한 탐구 활동이 제대로 이루어지지 않고 있다는 운영 실태로 미루어 볼 때, 종전에 비하여 제7차 교

육과정의 화학 1에서 유의미한 학습이 이루어졌다고 보기는 어려울 것이다. 주제 중심으로 쉬운 내용을 가르침으로 인하여 수능에서 화학 1을 선택하는 비율이 가장 높게 나타나는 등 긍정적인 면도 있으나, 학습량이 줄면서 학습량도 줄어드는(less content, less learning) 부정적인 면도 있다고 볼 수 있다.

둘째, 제7차 교육과정의 화학 1의 내용 구성 취지가 화학 과목에 대하여 교사들이 갖는 신념과 일치하지 않음을 들 수 있다. 본 연구에 의하면 과학 교사들은 '과학 수업에서는 현상을 체계적인 과학 개념을 통하여 이론적으로 설명할 수 있어야 한다.'고 생각하는 경향이 있었다. 반면 현행 화학 1의 내용 구성 취지는 현상을 설명하는 데 필요한 모든 과학 개념을 반드시 체계적으로 가르칠 필요는 없다는 입장을 취하고 있다. 예를 들면, 본 연구에서 화학 1의 문제점으로 '화학 결합에 대한 선행 학습 없이 수소 결합으로 인한 물의 특성을 설명하기 어려우므로 차기 교육과정에서는 화학 1에서 원자 구조와 전자 배치, 그리고 화학 결합을 먼저 다루어야 한다.'는 교사들의 의견이 많았던 반면, 현행 화학 1의 교육과정 해설서¹²⁾에서는 '공유 결합이나 수소 결합에 대해서는 물의 특성을 설명하는 데 필요한 정도로만 다루고 무리하게 많은 내용을 다루지 않는 것이 바람직하다'고 설명하고 있다. 화학 결합 개념 없이 금속 결합으로 인한 금속의 성질, 탄소 화합물의 성질이나 반응을 가르칠 수 없다는 교사들의 응답이 많은 것도 같은 맥락에서 해석할 수 있을 것이다. 또한 본 연구에서 화학 1의 단원별 중요도에 대한 교사들의 인식을 조사한 결과에 의하면, '공기'와 '주변의 탄소 화합물' 등을 중요하게 생각하는 것으로 나타났다. 이러한 결과에 대한 원인으로서는 교과서에서 학습 내용을 다루고 있는 방식 등 여러 가지가 있겠으나, 화학에서 전통적으로 다루고 있는 열역학적 개념이나 유기화학 내용을 생활 관련 내용보다 우선적으로 중요하게 생각하는 교사들의 인식과도 관련된다고 해석할 수 있을 것이다. 과학 교육과정 개혁에 초점을 두고 4년에 걸친 연구 결과를 발표한 Anderson¹³⁾에 의하면, 교육과정 개혁이 실현되기 위해서는 많은 에너지와 시간이 요구되며, 특히 교사들이 새로운 교육과정을 내면화하는 과정에서 과학 교육에 대한 그들의 신념과 가치, 그리고 수업에서의 교사 자신의 역할 등에 갈등과 딜레마를 경험함을 지적하였다. 교육과정 개혁이 성공을 거두기 위해

서는 교사들이 갖고 있는 과학 수업과 과학에 대한 신념을 고려하여야 하며¹⁴, 이와 더불어 교육과정도 지향하는 방향으로 교사들이 인식을 바꿀 수 있도록 유도하고 지원하는 것도 병행되어야 할 것이다.

셋째, 화학 I의 교수학습에서의 강조점과 평가와의 괴리를 원인으로 볼 수 있다. 교육과정 해설서에 의하면 화학 I의 학습 과정에서는 화학이 학습자의 개인 생활, 우리의 사회생활에서 어떤 기여를 하는지를 인식하게 하는 것을 강조하고 있는 반면, 평가에서는 개념 위주의 이론적인 내용이나 지나치게 세부적인 지식의 암기를 요구하는 경향이 있다. 또한 선택 과목에서 표준 점수 체계를 도입하여 어렵게 출제할수록 수험생에게 유리한 현행 대학수학능력시험에서도 이러한 출제 경향을 엿볼 수 있다. 많은 교사들이 화학 I을 개념 중심으로 회귀시키자는 주장은 이러한 평가 경향과도 무관하지 않을 것이다.

본 연구 결과에 의하면, 화학 II에서 가장 문제점은 학습량이 과다한 것으로 나타났는데, 이는 단위수에 비하여 교육과정에서 다루고 있는 절대적인 학습량 과다, 그리고 고등학교 3학년 과정에서 입시 준비로 인한 파행적인 교육과정 운영을 원인으로 볼 수 있다. 학습량이 과다하다는 문제점, 화학 II에서 과반수의 교사가 교과서에 제시된 탐구 활동을 거의 하지 않는다고 응답한 것, 그리고 교과서 내용을 60% 이상 이해하는 것으로 보이는 학생 비율이 35%에 불과할 정도로 학생들의 교과서 이해도가 낮은 점 등은 서로 밀접하게 관련되어 있다. 교육과정 해설서¹²에서 화학 II는 탐구를 통해서 설명력이 큰 개념을 습득할 것을 강조하고 있으나, 현실적으로 시간이 부족하여 탐구 활동을 거의 하지 않음으로써 학생들은 과학 지식을 단기간에 습득하는 데에만 몰두하게 되고, 그 결과 이해 수준이 낮아진다고 볼 수 있다. 또한 이러한 과학 수업을 통해서 학생들은 과학의 본성에 대하여 이해하지 못하고 과학에 대한 흥미를 잃게 된다.¹⁵ 특히 화학 II를 이수하는 학생들이 장차 이공계로 진학할 준비를 하고 있다는 점을 고려한다면, 이 시기의 학생들에게 탐구를 통해 과학 지식이 얻어지는 과정을 이해하게 하는 것은 반드시 필요하다. 이는 화학 II 교과서에 제시되어 있는 탐구 활동을 통해 과학 개념을 유도하는 방식의 수업이 고등학교 3학년 학생들이 과학 개념을 이해하는 데 효과적일 것이라는 선행 연구¹⁰를 통해서도 뒷받침된다. 실제로 외국 사례를 보면, 영

국의 대학입학시험 요강이라고 할 수 있는 GCE AS 수준(Advanced Subsidiary Level)과 A 수준(Advanced Level)의 화학 과목 상세화¹⁶에서는 화학의 핵심적인 지식 및 개념에 대한 이해뿐만 아니라 이론과 실험 간의 관계를 이해하는 것을 매우 강조하고 있으며, 탐구 기능에 대한 상세한 성취기준과 평가기준을 제시하고 있다. 일본의 화학 I과 화학 II 교육과정¹⁷에서도 각 단원별 내용과 관련된 탐구 활동을 제시하고 있으며 반드시 이를 실시할 것을 명백하게 규정하고 있다.

이상의 결과로 볼 때, 차기 교육과정에서 화학 I은 과학적 소양을 길러주는 것을 목표로 하되 과학적 개념이 갖는 현상의 설명력을 강화하는 것이 필요하다. 보다 장기적으로 큰 맥락에서 보자면 화학 I을 과학적 소양에 맞는 내용과 이를 바탕으로 한 탐구력과 합리적 의사 결정력을 길러줄 수 있는 활동으로 구성할 수 있도록 전환이 이루어져야 할 것이며, 이를 위해 내용 선정 기준이나 학습 방법, 학습 과정과 평가의 일관성을 높이는 방안 등을 지속적으로 연구해야 할 것이다.

화학 II의 경우에는 학습량을 줄임으로써 학습 부담을 덜어주는 것이 무엇보다 우선되어야 할 것이다. 화학 II의 경우 교사들은 전반적으로 모든 단원을 중요하게 평가하고 있음으로 내용 삭제보다는 화학 I과 관련된 내용을 화학 I로 일부 이동하게 한다면, 현행 교육과정이 갖고 있는 화학 I과 화학 II의 문제점을 어느 정도 동시에 해소할 수 있을 것이다. 또한 탐구 활동을 해 본 학생들에게 유리하도록 학교와 대학 입시에서 평가하는 등 현재 거의 제대로 이루어지지 않는 탐구 활동을 실제적으로 이루어지도록 하는 것도 필요하다.

이 연구는 한국교육과정평가원에서 수행한 「고등학교 과학과 선택중심 교육과정 개선 방안 연구」의 일환으로 수행되었음.

인용문헌

1. 박순경; 허경철; 이광우; 이미숙; 정영근; 김진숙; 민용성; 김두정 주5일 수업제 전면 시행 대비 교육과정 편성·운영 방안 연구. 한국교육과정평가원: 서울, 2005.
2. Martin, M. O.; Mullis, I. V. S.; Gonzalez, E. J.; Chrostowski, S. J. *TIMSS 2003 International Science Report: Findings from IEA's Trends in International Mathematics*

- ics and Science Study at the Fourth and Eighth Grade*, MA, USA: Boston College, 2004.
3. 이범홍; 김주훈; 이양락; 홍미영; 이미경; 이창훈; 신일용; 심재호; 박영순; 노태희; 최승언; 김현수; 윤석주 *과학과 교육과정 개정(서안) 연구 개발*. 한국교육과정평가원: 서울, 2005.
 4. Fensham, P. Providing suitable content in the 'science for all' curriculum, in R. Millar, J. Leach & J. Osborn(eds) *Improving science education*, Buckingham: Open University, Press 2000; pp.147-164.
 5. 교육부 *초중등학교 교육과정*. 대한교과서주식회사: 서울, 1998.
 6. 강대호; 정수균; 김봉곤 *대한화학회지*. 2003, 47(6), 633-644.
 7. 강대호; 정수균; 구인선 *대한화학회지*. 2003, 47(6), 645-658.
 8. 이석희; 김용권; 문성배 *대한화학회지*. 2003, 47(6), 391-400.
 9. 김은숙; 박광서; 오창호; 김동진; 박국태. *대한화학회지*. 2004, 48(6), 645-653.
 10. 송수현; 박광서; 김동진; 김은숙; 박국태 *대한화학회지*. 2005, 49(1), 96-104.
 11. Cuban, L. Curriculum stability and change, in P. W. Jackson, *Handbook of research on curriculum*, NY: Macmillan, 1992; pp 216-247.
 12. 교육부 *고등학교 교육과정 해설-과학과*. 대한교과서주식회사: 서울, 2001.
 13. Anderson, R. D. *Putting the National Science Education Standards into practice: Needed research*. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science teaching, St. Louis, USA, 1996.
 14. Bybee, R. W.; Ben-Zvi, N., Science curriculum: Transforming goals to practice, in B. Fraser and K. G. Tobin(eds) *International handbook of science education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1998; pp. 487-498.
 15. Duschul, R., Making the nature of science explicit, in R. Millar, J. Leach & J. Osborn(eds) *Improving science education*. Buckingham: Open University Press, 2000; pp.188-206.
 16. <http://www.qca.org.uk/2975.html>.
 17. 日米理數教育比較研究會 *學習指導要領 日米理數教育比較研究會*: 日本, 2004.