



저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

이 철 우 교수지도

석사학위청구논문

고등학교 과학, 화학 I, 화학 II 중심의
2009 개정 과학과 교육과정과
2007 개정, 제7차 교육과정 비교 분석

2011

성신여자대학교 교육대학원

교육학과 화학교육전공

정혜미

고등학교 과학, 화학 I, 화학 II 중심의
2009 개정 과학과 교육과정과
2007 개정, 제7차 교육과정 비교 분석

이 철 우 교수지도

이 논문을 석사학위논문으로 제출함

2011년 01월

성신여자대학교 교육대학원

교육학과 화학교육전공

정 혜 미

인 준 서

정혜미의 석사학위 논문으로 인준함.

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

성신여자대학교 교육대학원

목 차

논문개요

I. 서론	1
1. 연구의 필요성 및 목적	1
2. 연구 내용 및 연구 방법	3
1) 연구 내용	3
2) 연구 방법	4
3. 연구의 제한점	4
II. 이론적 배경	5
1. 과학과 교육사조의 변천	5
1) 형식주의 교육사조	5
2) 생활중심 교육사조	6
3) 학문중심 교육사조	7
4) 인간중심 교육사조와 STS 교육사조	8
2. 우리나라 과학과 교육과정의 변천	9
1) 교과중심 교육과정기	10
2) 경험중심 교육과정기	10
3) 학문중심 교육과정기	11
4) 인간중심 교육과정기	12
5) 학생중심 교육과정기	13
6) 2009 개정 교육과정의 특징	14

Ⅲ. 연구 결과 및 논의	16
1. 2009 개정, 2007 개정, 제7차 과학과 교육과정의 주요 개정 내용	
.분석	16
1) 편제 및 단위 수	16
2) 성격	18
① 고등학교 과학	18
② 화학 I	19
③ 화학 II	20
3) 목표	21
① 고등학교 과학	21
② 화학 I	22
③ 화학 II	23
4) 교수-학습 방법	25
① 고등학교 과학	25
② 화학 I	26
③ 화학 II	27
5) 평가	29
2. 2009 개정, 2007 개정, 제7차 과학과 교육과정의 단원 및 내용 요소	
.비교 분석	31
1) 2009 개정 교육과정의 고등학교 과학 단원 및 내용 요소 비교	31
2) 2009 개정 교육과정의 화학 I 단원 및 내용 요소 비교	37
① 제7차 교육과정과 2007 개정 교육과정 비교 분석	39
② 2009 개정 교육과정 비교 분석	40
㉠ 단원 비교 분석	40
㉡ 내용요소 비교 분석	41

3) 2009 개정 교육과정의 화학Ⅱ 단원 및 내용 요소 비교	44
① 제7차 교육과정과 2007 개정 교육과정 비교 분석	46
② 2009 개정 교육과정 비교 분석	47
㉠ 단원 비교 분석	47
㉡ 내용요소 비교 분석	47
IV. 결론 및 제언	51
V. 참고문헌	56
ABSTRACT	59

표 목 차

[표1] 제7차 및 2007 개정과 2009 개정 교육과정의 과학과 단위 수 비교	17
[표2] 제7차 및 2007 개정과 2009 개정 교육과정의 고등학교 과학, 화학 I, 화학II 목표 비교	24
[표3] 제7차 및 2007 개정과 2009 개정 교육과정의 고등학교 과학, 화학 I, 화학II 교수-학습 방법 비교	28
[표4] 제7차 및 2007 개정과 2009 개정 교육과정의 고등학교 과학과 화학 I, 화학II 평가 비교	30
[표5] 제7차 및 2007 개정, 2009 개정 교육과정의 고등학교 과학 단원 및 내용 요소 비교 분석	.32
[표6] 2009 개정 교육과정의 고등학교 과학과 기존 교육과정의 10학년 과학과의 공통 내용 요소의 수와 비율	.35
[표7] 제7차 및 2007 개정 교육과정과 2009 개정 교육과정의 화학 I 단원 및 내용 요소 비교 분석	.38
[표8] 제7차 및 2007 개정 교육과정과 2009 개정 교육과정의 화학II 단원 및 내용 요소 비교 분석	.45

논문개요

개인과 사회에게 편리하고 안락한 삶을 보장해주는 과학 기술의 발전은 더 나아가 국가 발전에도 많은 기여를 하며, 국가 경쟁력을 높여주는 중추적인 역할을 하게 될 것이다. 이러한 과학 기술의 기반은 국가수준의 교육 과정을 따르고 있는 학교 과학 교육에서 찾을 수 있다.

21세기 정보화, 세계화 시대를 주도할 자율적이고 창의적인 한국인 양성을 목표로 개정된 제7차 교육과정은 시수 부족과 내용의 중복, 과도한 학습량 등을 이유로 2007년 2월에 2007 개정 교육과정이 고시되었으나, 무한 기술 경쟁 시대에 필요한 핵심 역량과 저탄소 녹색 성장의 새로운 패러다임에 대비한 창의성과 인성을 두루 갖춘 인재 양성의 사회적 요구에 따라 2009 개정 교육과정이 고시되었고, 2011년 적용을 앞두고 있다.

이에 본 연구는 2009 개정 교육과정과 2007 개정 교육과정, 제7차 교육과정을 고등학교 과학과 화학 I, 화학 II를 중심으로 편제 및 단위 수, 성격, 목표, 교수학습방법, 평가, 단원, 내용요소 등을 비교 분석하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 2009 개정 과학과 교육과정에서는 기존 10학년 과학을 국민공통기본 교육과정에서 제외하고, 선택 교육과정 운영 및 집중 이수제의 시행으로 국가가 최소한의 단위 수만을 제시하여 학교에게 교육과정 운영의 자율권을 최대한 부여하였다. 이에 각 학교마다 과학 교과목의 이수 단위 수가 달라지고, 집중 이수제로 진도 또한 달라질 것으로 분석되었다.

둘째, 분과적 성격이 강했던 기존의 10학년 과학을 총체적으로 자연을 바라볼 수 있는 시각을 길러주기 위한 진정한 의미의 융합형 '과학' 교과로 재구성 하여 통합적 접근 방식의 과학 교육을 제시하였다. 우주의 탄생부터 과학이 인류에 미치는 영향, 가치와 역할을 이해하여 과학을 배우는 과정이 필요한 이유에 대해 분명한 동기를 부여해준다.

셋째, 고등학교 과학과 화학 I, 화학 II를 단원과 내용요소를 중심으로 분석해 본 결과 고등학교 과학의 경우 통합과학교육의 특성상 주제와 관련된 개념들을 소개하다 보니 많은 내용요소들이 포함되어 새로운 개념들이 60% 이상 제시되어 학습 내용이 양적으로 증가되었으며, 교수방법과 교과서의 구성이 난이도에 큰 영향을 미칠 것으로 분석되었다. 화학 I은 기본 개념들을 습득할 수 있는 기초적 언어를 이해하고, 이를 바탕으로 화학 반응들을 이해할 수 있도록 단원간 위계성이 강화되었다. 그러나 화학 II에서 일부 내용들이 이동되어 삭제된 내용요소보다 추가된 내용요소가 많아졌고 난이도가 증가한 것으로 나타났다. 화학 II는 화학 I과의 연계성을 높이고, 화학양론-열역학-반응속도론으로 점차적으로 영역을 넓히며 학습할 수 있도록 구성되어 내용의 위계성과 연계성을 높였다. 그러나 전체적으로 화학 II의 난이도 또한 이전 교육과정보다 약간 상승한 것으로 분석되었다.

이에 전반적으로 교과서의 구성과 교사 양성 및 교사 연수, 교육 자료 개발이 시급하며, 탐구활동이 학교 현장에서 잘 시행될 수 있도록 시설의 확충과 재정 지원 등이 필요하다. 또한 한 명의 과학교사가 4개 교과를 모두 가르쳐야 하는 통합과학교육의 단점을 보완하고자 학생들에게 깊이 있게 배우고 싶은 과학 교과의 교사를 선택하게 하여 해당 전공 교사에게 통합교과를 배우게 함으로써 학생의 학문적 욕구를 채워주고 교육과정의 선택권을 강화한 2009 개정 교육과정의 특성을 살리는 방안을 제안했다. 그리고 수업시수의 부족으로 탐구활동과 실험이 수행되기 어려울 것으로 예상되는 가운데 조별 프로젝트 수업을 제안했다. 조별로 다른 주제의 실험을 수행하고 발표하는 방식으로 실험에 대한 직, 간접 경험을 하며, 사회적 인간관계를 통한 의사소통 기술도 발달시켜줄 수 있다.

이러한 자료는 2011년 처음으로 시행될 2009 개정 교육과정에 대한 이해와 학교 현장에 잘 정착될 수 있도록 제공되는 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

급변하는 현대 사회의 과학 기술은 눈부신 발전을 통해 안락하고 편리한 생활을 보장해주며, 더 나아가서는 국가 발전에 기여하고, 세계 속에서 국가 경쟁력을 높여 줄 것이다. 이러한 과학 기술의 기반은 국가수준의 교육과정을 따르고 있는 학교 교육에서 찾아볼 수 있다.

우선 과학교육은 자연세계를 이해하고 과학지식을 습득하게하고 과학기술을 발달시켜 현대사회에서 야기되는 여러 문제들을 해결하고 변화에 대처할 수 있는 기능을 길러준다. 또한 오인된 과학 개념들을 옳은 개념으로 전환될 수 있도록 도와주어 바른 과학관을 갖게 해주며, 과학에 대한 긍정적인 태도를 지닐 수 있도록 방향을 제시해준다(조희형외, 2009). 우리나라 과학과 교육과정은 교육의 목표, 내용, 방법, 평가를 제시해주고 있다. 과학은 학문적 특성상 다른 학문과는 다르게 기술, 과정, 지식체계로 구성되어있다. 이러한 구성요소 대부분은 일상생활에서 단순하게 습득되기 보다는 학교의 과학교육을 통해서 습득될 수 있는 것들이 많기 때문에 국가수준의 교육과정이 중요하다고 볼 수 있다(박승재외, 1998).

우리나라는 제4차 교육과정 개정 이후 약 5~6년 주기로 교육과정을 개정 해왔으며, 제7차 교육과정은 9년의 시간이 흐른 뒤 1997년에 마련되어 2000년에 적용되었다. 제7차 교육과정은 21세기의 세계화, 정보화 시대를 주도할 자율적이고 창의적인 한국인을 육성하기 위한 것이었으나, 2006년 3월부터 중등학교에서 주 5일제 수업이 한 달에 2회 실시되면서 수업 시수의 조정이 불가피해졌고, 과목간-단원간 연계성과 위계성의 문제, 과도한 학습량, 단원간-학년간 내용의 중복 등이 지적되면서 개정의 요구가 더욱 커지게 되었다.

2007년 2월 교육인적 자원부에 의해 고시되어 2009년부터 초-중등학교에 적용되기 시작한 2007 개정 교육과정은 선택적 교육과정과 국민공통기본 교육과정의 제7차 교육과정의 틀을 근간으로 하되, 부분적으로 수정-보완하는 것을 원칙으로 하였다(이범홍, 2005). 2007 개정 교육과정에서는 그 동안의 사회-문화적 상황을 반영하여 보완하고, 학습량을 조절하여 시수 부족의 문제를 해결하고자 하였으며, 학습 내용의 연계성을 강화하고, 실생활과 연계된 탐구 학습을 강조하였다. 또한 이공계 기피 현상이 심화되고 있는 학생들의 문제를 해결하고자 과목의 흥미를 높이기 위해 노력하였다. 그러나, 학생들의 학력 저하와 과학기술과 관련된 사회적 갈등과 분열이 심각하게 인식되기 시작했고, 기초 인성의 수준을 넘어서는 수준 높은 창의성을 강조하는 새로운 과학 교육에 대한 강력한 사회적 요구를 수용하기 위해서 2009년 12월 2009 개정 교육과정이 고시되었다.

이러한 요구를 수용하여 2009 개정 교육과정은 문과, 이과의 구분과 과학의 물리, 화학, 생명 과학, 지구 과학의 분과 개념에서 벗어나 융합형 과학 교육을 지향한다. 기존의 10학년 과학이 통합과학교육을 지속적으로 지향해 왔으나 우선 교과서가 분리적으로 구성되어 있어 물리, 화학, 생명 과학, 지구 과학이 합본된 형태에 불과하여 학교 현장에서는 4명의 전공 교사가 각각 나누어 수업을 하는 것이 대부분이었다. 이에 2009 개정 교육과정에서는 국민공통교육과정이었던 10학년 과학을 선택 교육과정으로 조정하고, 커다란 주제 아래 여러 과학 개념들을 담아 창의적이고 통합적인 사고를 통해 과학에 대한 융합적 시각을 길러주고, 과학의 맥락을 이해함으로써 흥미를 높여주기 위하여 통합교과로서의 '과학'을 신설하였다.

이와 같이 제7차 과학과 교육과정은 학년간, 과목간에 중복되는 내용이 많고 연계성이 부족하여 학생들의 학습 부담을 가중시키고 수업 시수의 부족과 이공계 기피 현상의 심화 등의 문제들이 야기되었다. 또한 2007 개정 교육과정은 고등학교 현장에 적용되기 전에 2009 개정 교육과정이 고시되

어 시행을 앞두고 있으므로, 2009 개정 교육과정에 대한 비교, 분석에 대한 연구는 제7차 교육과정에서부터 시작하는 것이 바람직할 것이다.

이에 본 연구는 2009 개정 교육과정과 2007 개정 교육과정, 제7차 교육과정을 비교하여 분석하고 편제 및 단위 수, 성격, 목표, 교수학습방법, 평가, 내용요소 등을 중심으로 고등학교 과학과 화학 I, 화학 II의 내용의 변화를 비교하여 분석하고자 한다. 그 동안의 교육과정 개정에서 지속적으로 제기되어 왔던 '교육 내용의 양과 수준을 적정화하여 학습 분량을 조절 한다.'는 원칙이 2009 개정 교육과정에서도 중요 원칙으로 제기되었기에 본 연구에서는 내용 측면의 분석에 중점을 두고자 한다.

이러한 연구는 기존의 교육과정과의 비교를 통해 새 교육과정에 대한 이해를 돕고, 학교 현장에 새 교육과정이 무리 없이 정착될 수 있도록 제공되는 기초 자료로서 활용 될 수 있을 것으로 생각된다.

2. 연구 내용 및 연구 방법

1) 연구 내용

본 연구는 2009 개정 교육과정과 2007 개정 교육과정, 제7차 교육과정을 고등학교 과학과 화학 I, 화학 II를 중심으로 비교, 분석한 것으로 이를 위해 설정한 연구 내용은 다음과 같다.

첫째, 과학과 교육과정의 흐름과 바람직한 이해를 위해 과학과 교육사조의 변천과 우리나라 과학과 교육과정의 변천 과정을 이론적으로 고찰하였다.

둘째, 2009 개정 교육과정의 주요 개정 내용을 편제 및 단위 수, 성격, 목표, 교수학습방법, 평가의 각 항목을 중심으로 2007 개정 교육과정 및 제 7차 교육과정과 비교 분석하였다.

셋째, 제7차 교육과정 및 2007 개정 교육과정과 비교하여 2009 개정 교육과정의 단원과 내용 요소를 비교 분석하였다. 특히 고등학교 과학과 화학 I, 화학Ⅱ로 구분하여 삭제되고 추가된 단원 및 내용 요소에 대해 집중적으로 비교, 분석하였다.

2) 연구방법

본 연구는 교육과정에 대한 이론적 배경과 주요 개정 내용에 대한 비교 연구로써 문헌 연구를 중심으로 이루어졌다. 우선 과학과 교육과정에 대한 이해를 위하여 과학교육에 관련된 연구 자료 및 서적을 분석하여 이론적 기초를 삼았으며, 제7차 교육과정과 2007 교육과정, 2009 개정 교육과정의 총론과 과학과 교육과정해설서와 고시문을 중심으로 교육과정의 흐름과 내용 체계에 대한 비교 분석을 통해 단원간의 연계성과 위계성, 학습 내용의 적절성과 난이도 등을 중점으로 그에 대한 개선점을 살펴보았다.

3. 연구의 제한점

본 연구는 1997년 12월에 고시된 제7차 교육과정과 2007년 2월에 고시된 2007 개정 교육과정, 2009년 12월에 고시된 2009 개정 교육과정을 비교, 분석한 것으로 다음과 같은 제한점을 가지고 있다.

첫째, 2009 개정 교육과정의 성격 및 특징을 살펴보기 위하여 기존의 교육과정과 비교, 분석을 하였으나, 이는 2007 개정 교육과정 및 제7차 교육과정과의 비교, 분석으로 제한한다.

둘째, 본 연구는 제7차 교육과정과 2007 개정 교육과정, 2009 개정 교육과정의 고등학교 과학과 화학 I, 화학Ⅱ의 단원과 내용 요소에 대한 비교를 중심으로 이루어졌다. 현재 교과서가 출판되지 않아 세부적인 내용을 비교,

분석하는데 제한점이 있으므로 그에 대한 추가적인 연구가 필요하다.

II. 이론적 배경

1. 과학과 교육사조의 변천

과학과 교육과정에 대한 분석을 위해서는 과학과 교육과정에 직접적인 영향을 끼치고 있는 과학과 교육사조의 변천에 대해 알아볼 필요가 있다. 우리나라 과학교육에 영향을 미친 교육사조에는 형식주의 교육사조, 생활중심 교육사조, 학문중심 교육사조, 인간중심 교육사조가 있다(권재술외, 1998).

1) 형식주의 교육사조

19세기 초까지 오랜 세월 동안 유럽과 미국 교육을 지배했던 교육사조로서 고전을 중시하고, 추상적이며 권위주의적인 교수학습 방법을 전제로 한다. 형식주의 교육학자들의 견해를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 지식을 논리적이며 체계적으로 학습하게 하는 것이 교육의 중요한 방법이라고 강조하고 있다. 둘째, 축적된 문화유산을 전달하는 데 중점을 두고 있다. 셋째, 형식도야설을 강조하며 형식도야론적인 입장에서 능력심리에 기초를 두고 훈련의 전이개념을 인정한다. 넷째, 학생들의 지적 능력을 신장 발달시키는 것을 중시하고 있으며, 마지막으로 교과의 단계적인 난이도를 중시하고 있다. (권재술외, 1998)

이러한 형식주의 교육은 학습자의 요구뿐만 아니라 학습자의 필요와 심리적 변화를 고려하지 않았으며, 이런 교육 사조는 실생활과의 관계 또는 실용성 면에서 많은 문제점들이 드러나게 되었다(박승재, 1994). 또한 지식과 형식, 전달과 암기 위주의 교육으로 교육을 이끄는 결과를 초래했다.

2) 생활중심 교육사조

생활중심 교육사조는 형식주의, 고전중심 교육사조에 대한 문제점들을 제기하며 아동중심의 교육, 실용성을 강조하는 교육사상을 제창한 *Dewey*를 중심으로 등장하게 되었다.

이 교육사상은 아동의 구체적인 필요에서 출발하여 사회생활에 의의 있는 활동을 경험하게 함으로써 그들로 하여금 보다 나은 성장과 전인적인 발전을 조성한다는 진보주의 교육 이론에 입각한 것이다. 교재보다는 생활을, 지식보다는 행동을, 분과보다는 종합을, 미래의 준비보다는 현재 생활을, 교사의 교수보다는 학습자의 활동을 중시하는 입장에서 교육을 보고 있다.

이러한 생활중심 교육사조의 특징은 다음과 같다. 첫째, 학습자의 흥미와 필요를 토대로 학습내용을 구성하고 학생들의 자발적인 활동을 촉구한다. 둘째, 행함으로써 배운다는 생활중심 교육과정의 적용 원칙은 학습심리의 원리에 합치되므로 활발한 학습활동이 전개된다. 셋째, 실제적인 생활의 장을 부여하고 생활문제와 결부되는 학습활동을 영위할 수 있으므로 생활문제를 올바르게 종합적으로 처리할 수 있는 능력을 기를 수 있다. 넷째, 민주사회에서 필요로 하는 창의성, 사회성, 관용의 정신, 반성적 사고방식 등의 능력을 기르는 데 크게 도움이 된다. 이러한 생활중심의 교육사조는 과학교육 내용을 선정하고 조직하는 데에 결정적인 역할을 하여 과학교육에 많은 영향을 주었다(권재술외, 1998).

그러나 1957년 미국이 소련의 과학 기술에 뒤졌다는 징후를 보여주는 인공위성 스푸트니크(Sputnik) 발사 사건이 발생한다. 이 때 미국이 그 충격에서 벗어나기 위하여 먼저 손을 쓴 것이 과학 및 수학 교육과정의 개혁이었다. 이러한 개혁은 *Dewey*의 교육사상을 비판하면서 시작되었다. 즉, 지나치게 생활의 실용성만을 강조하였기 때문에 학문의 지식 구조나 학문의 발달과정을 소홀히 하게 된 결과, 어린이의 지적 발달을 약화시켰다는 비판

을 가하면서 새로운 교육사조인 학문중심 교육과정 운동이 벌어졌다(한중하, 1985).

3) 학문중심 교육사조

학문중심 교육사상은 1957년에 소련에서 쏘아 올린 세계 최초의 인공위성 스푸트니크(Sputnik)에 대한 미국의 충격과 아울러 산업사회의 대두와 과학지식이 기하급수적으로 팽창한 상황에서 대두되었다(조희형외, 2009).

학문중심 교육과정은 '지식의 구조'를 핵심으로 교과내용을 조직하며, 나선형 교육과정을 원칙으로 하고, 탐구과정을 중시하여 전이가를 높이려 하는 등의 특징을 지닌다(권재술외, 1998). 이 교육사상의 대표학자로서 Bruner(1960)를 들 수 있는데, Bruner는 '교육과정'에서 산물로서의 과학, 즉 과학의 기저가 되는 일반적인 과학적 개념과 원리로 정의되는 과학지식의 기본구조의 중요성을 강조한다. 과학교육의 목적으로는 과학지식을 응용하여 문제를 해결할 수 있는 능력과 과학적 소양의 함양을 강조했다(조희형외, 2009). 즉 학생들에게 가르쳐야 할 내용은 해당 학문의 특징적인 성격을 가리키는 지식의 구조이며, 이를 가르친다는 것은 곧 해당 학문의 성격에 충실하게 가르친다는 것을 의미한다. 그러므로 교육과정의 가장 중요한 관심사는 각 학문의 성격 즉, 지식의 구조를 밝히는 일과 그것을 학생들에게 이해 가능한 형태로 번역하는 일이다. 이 두 가지 일은 사실상 따로 떨어진 것이 아니라 밀접하게 관련된 것이다. 따라서 학문 분야의 지식의 근간이 되는 기본 개념의 정선, 개념적 관계의 정립과 문제해결 과정 혹은 탐구과정을 강조하였다(권재술외, 1998).

학문중심 교육사조는 교육과정 대안을 제시하였다는 점, 특히 과학교육과정의 내용을 쇄신하고자 하였다는 점, 그리고 학습자들의 과학에 대한 흥미를 유발시키는 효율적인 교수법과 자료를 개발하였다는 점에서 그 공헌이

높이 인정되었다(이성호, 2009)

그러나, 학문의 구조만 강조하여 교육과 생활과의 관계를 직접 연결시켜 다루지 못했고, 교육과정이 학문 분야별로 따로 분과되어 있어 학문 및 교과간의 관련성과 통합성이 결여되었고, 교육과정이 학습자의 요구에 따라 적응하는 것이 아니라 학습자가 교육과정에 적응하여야만 해서 교육적, 경제적, 사회적으로 혜택을 입지 못한 여러 집단의 학습자들의 흥미와 경험에 냉담한 일종의 소수정예주의 지향적인 교육과정이라는 비판이 따랐다(권재술외, 1998 / 이성호, 2009).

4) 인간중심 교육사조와 STS 교육사조

많은 재정을 투자한 과학 교육의 결과가 기대에 미치지 못하고 과학 기술과 관련된 각종 문제의 발생 등으로 인한 학문중심 교육사조에 대한 비판이 제기되면서 인간중심 교육사조와 STS 교육사조가 나타났다(남정인, 2006)

인간중심 교육사조는 우리나라에서만 거론되어 온 교육사조이다. 인간중심 교육과정은 인간이 성장할 수 있는 가능성을 최대한 발휘하게 하고, 학생을 인간으로 존중하며, 풍부한 인간성을 계발하고, 개인적으로 만족스럽고 사회의 발전에 기여할 수 있는 삶을 영위하게 하는 교육과정의 정신을 말한다(황정규외, 2003).

Hofstein(1988)은 "STS는 일반적으로 과학을 기술적, 사회적인 환경에서 가르치는 것을 의미하며 학생들이 자연(science content)을 이해하는 경향은 '인간이 만든 세계(technology)'와 '학생들이 일상생활에서 경험하는 사회 세계(society)'를 통합하여 이해하려는 경향을 가진다. STS 교육은 바로 학습의 이러한 측면인 '과학-기술-사회'의 상호 관련성을 학습한다"라고 정의하였다.

1970년대부터 대두되기 시작한 STS 교육운동은 현재 전 세계적으로 과

학교교육의 주요 관심사가 되었고(Roy&Waks, 1985), 우리나라도 1990년 이후 본격적으로 관심을 가지기 시작했다. 특히 1992년 개정된 제6차 교육과정에서 이러한 STS의 정신은 구체적으로 반영되기 시작했으며 고등학교에서는 STS의 정신과 탐구과정 중심의 '공통과학'이 개설되었다(권재술외, 1998).

2. 우리나라 과학과 교육과정의 변천

우리나라 과학과 교육과정은 학교에서 실현되는 과학 교육의 성격, 목표, 내용, 교수-학습 방법, 평가에 대한 기준과 방향을 제시하며, 1945년 8.15 광복 이후 여러 차례 개정되었다. 2009 개정 교육과정을 중심으로 교육과정의 변화에 대한 바른 이해와 그에 따르는 분석을 위해서는 광복 이후 교육과정의 시대별 변천 과정과 내용을 이해하는 것이 필요하다.

전인 교육의 인간상을 생각하기 이전에 교과와 교수요목만을 우선한 교과 중심 교육과정기에 있었던 교수 요목기와 제1차 교육과정기, 1961년 5.16이 일어나면서 국가적인 요구에 의하여 개정된 경험중심의 제2차 교육과정기, 과학의 혁명이 일어나면서 학문적인 요구에 의한 학문중심의 제3차 교육과정기, 지나치게 개념 위주의 지식과 구조화된 학문중심 교육과정을 비판하며, 실생활과의 연결을 강조한 인간중심 교육과정의 4차, 5차, 6차 교육과정기(권재술외, 1998), 인간중심 교육과정의 정신과 학문중심 교육과정의 장점을 함께 변증법적으로 통합하고, 지식정보화사회 교육사상의 영향을 받아 개정된 학생중심 교육과정인 제7차 교육과정기, 2007 개정 교육과정기로 구분하여 살펴보고자 한다(황정규외, 2003)

1) 교과중심 교육과정기(1945~1963): 교수 요목기, 제1차 교육과정기

교수 요목기는 1945년 8.15 광복 이후부터 1954년 미군정 및 대한민국 정부수립 초창기까지를 말한다. 이 시기에는 형식에 맞는 국가 수준의 교육 과정이 없었기 때문에 교수요목기로 불린다(함종규, 2003). 교수요목이란 교과 명, 학년, 총 이수 시간 수 및 내용만을 나열한 간결한 형태이며, 교수요목이란 이름으로 교육과정의 일부를 정했다. 초급 중학교의 과학은 물상과 생물을, 고급 중학교의 과학은 물리, 화학, 생물을, 농업학교에서는 과학을, 상업학교에서는 이과를 이수하도록 하였다. 교수요목의 특징으로는 기초능력을 배양하고, 분과주의에 따른 체계적인 지도와 지력의 배양과 홍익인간의 정신을 강조하는데 있다.

제1차 교육과정기는 1954년 4월에 교육과정 시간 배당 기준령을 공포하고 그 이듬해에 교과과정이 공포되었다. 이 교육과정은 전통적인 향존주의와 본질주의 교육사상, 그리고 행동주의 심리학에 그 이론적 배경을 두고 국민(초등)학교에 자연을, 중학교에 과학을 생물과 물상을 통합하여 구성하고, 고등학교에 물리, 화학, 생물, 지구과학 4과목 중 한 과목을 필수로 선택하고 나머지는 선택으로 이수하게 명시했다. 중학교 과학과는 1학년 4시간, 2학년 3시간, 3학년 2시간으로 시간이 배당되었다. 이 교육과정의 특징은 학습자의 생활 경험을 중심으로 한 진보주의 교육사조에 따라, 과목별 목표와 내용을 별도로 구성하고 교육과정 체제를 처음으로 갖추게 되었으며, 과학적인 태도와 습관을 기르고, 보다 나은 생활을 합리적으로 영위할 수 있는 능력을 기르는 것에 목표를 두었다.

2) 경험중심 교육과정기(1963~1973): 제2차 교육과정기

듀이의 영향을 받아 진보주의, 실용주의, 행동주의에 이론적 배경을 둔 제

2차 교육과정은 1961년에 일어난 5.16의 영향으로 빈곤 타파, 민족중흥의 국가적인 요구가 팽배했던 시기이다. 그러므로 당시의 개정 취지는 내용면에서 자주성, 생산성, 유용성을 강조하였고, 조직면에서는 합리성을, 운영면에서는 지역성을 강조하였다(권재술외, 1998). 국민(초등)학교에서는 과학을 자연 과목에서 다루었고, 중학교에서는 주당 3~4시간의 과학 과목을 물리, 화학, 생물, 지구과학으로 구성하였다. 고등학교에서는 문과와 이과라는 용어를 이때부터 사용하였으며, 과학과의 교과는 물리 I, II, 화학 I, II, 생물 I, II, 지구과학이 있었다. 생물 I을 공통과목으로 하고 문과에서는 물리 I, 화학 I, 지구과학을, 이과에서는 물리 II, 화학 II, 생물 II, 지구과학을 이수하도록 하였다.

3) 학문중심 교육과정기(1973~1981): 제3차 교육과정기

1973년 5월 22일에 공포된 제3차 교육과정은 미국에서 구소련의 스푸트니크(Sputnik) 발사 충격으로 일어난 과학교육 혁명의 일환인 학문중심 교육사상의 영향을 받아 개정되었다. 학문중심 교육사상은 실증주의, 발달심리학, 인지론의 이론적 배경을 바탕으로 과학적 지식과 탐구를 중요시하였다. 기존의 교육과정에서보다 생활과학을 줄이고, 과학적 기본 개념의 구조화, 기초원리, 과학적 탐구 방법, 응용능력 등을 강화하였다(조희형외, 2009).

중학교에서는 과학을 3~4단위로 이수하도록 규정하고, 고등학교에서는 물리, 화학, 생물 과목이 I 과 II로 나누어졌던 것을 통합하여 단일 과목으로 구성하였다. 물리, 화학, 생물, 지구과학 중에 두 과목을 선택하여 공통 교과목으로 이수하고, 이과에서는 나머지 두 과목을 선택과목으로 하여 네 과목 모두 이수하게 하였다. 문과의 경우 네 과목 중 두 과목만 이수하게 되어 나머지 두 과목에 대한 학습이 전혀 이루어지지 않는 문제점 등을 보완하기 위해 제4차 교육과정이 개정되었다.

4) 인간중심 교육과정기(1981~1999): 제4차, 5차, 6차 교육과정기

학문중심 교육과정이 지나치게 기본 개념을 강조하고 개념의 구조화를 중시하여 과학과 인간, 과학과 사회, 과학과 문화를 소홀히 하는 것에 반발하여 인간중심 교육과정이 대두되었다. 우리나라는 제4차 교육과정부터 6차 교육과정까지 이 인간중심 교육사조에 영향을 받았다.

제4차 교육과정은 제5공화국 출범과 함께 시작되었으며 그 기본 방향은 국민정신 교육의 체계화, 전인교육의 강화, 기초 교육의 강화, 진로 지도의 충실화였다(문교부, 1987). 제4차 교육과정은 처음으로 유치원에서 고등학교까지 하나의 전체적 편제의 틀 속에서 구성되었다. 과학을 다루는 자연 과목은 국민(초등)학교 3학년 때부터 이수하도록 편성되었으며, 중학교 과학 과목에는 3~4단위가 배정되었다(조희형외, 2009). 고등학교에서는 문과를 선택한 학생들이 과학의 두 과목만 선택하게 되어 있던 편성의 문제점을 보완하고자 제3차 교육과정 때 통합되었던 I, II 과목들을 다시 분리하여, 과학의 네 과목 I을 문과와 이과 공통으로 배우게 하고, 이과 학생들은 과학의 II 과목들을 더해 이수하게 하였다. 이는 학습량의 증대를 가져왔고 탐구학습 보다는 암기 위주의 학습으로 인해 교육과정의 수정이 이루어졌다.

제5차 교육과정은 이러한 흐름과 제6공화국의 출범과 함께 내용의 수준과 배열을 조절하고, 실생활 문제를 포함한 인간중심 교육과정이다. 이 교육과정은 과학적 사고력과 창의적인 문제 해결력, 과학적 소양을 강조하고 학습할 기회와 학습의 타당성과 적절성, 실험 및 실습 기능을 강조한다. 국민(초등)학교는 3학년 때부터 자연과목을 3~4단위로, 중학교는 4~5단위를 이수하고, 고등학교는 과학 I, 과학 II, 물리, 화학 생물, 지구과학으로 편성하고, 과학 I은 생물과 지구과학의 내용을 과학 II는 물리와 화학의 내용을 포함한다. 문과 학생들은 과학 I 과 II를 이수하고 이과 학생들은 과학 I을

이수하고 물리, 화학, 생물, 지구과학 중에 한 과목을 선택하여 이수하게 하였다.

제6차 교육과정은 건강한 사람, 자주적인 사람, 창의적인 사람, 도덕적인 사람을 길러내는 것에 개정 방향을 두었다. "자연현상의 탐구에 흥미와 호기심을 가지고, 기본적인 탐구 방법과 과학 지식을 습득하여 창의적으로 문제를 해결하는 능력을 기르게 한다."라는 목표를 가진다. 국민(초등)학교는 자연 과목을 3학년 때부터 3~4단위로 이수하고, 중학교에서는 4단위로 이수하도록 편성되었다. 고등학교에는 처음으로 공통과학이라는 과목을 새로 도입하여 STS 과학 교육의 영향을 받아 탐구활동과 실생활을 강조하는 방향으로 개정되었다. 고등학교 과학은 공통과학, 물리 I, II, 화학 I, II, 생물 I, II, 지구과학 I, II가 개설되어 공통과학을 필수과목으로 나머지 과목은 과정별 필수과목으로 개설되었다.

5) 학생중심 교육과정기(2000~): 제7차 교육과정기, 2007 개정 교육과정기

학문중심 교육과정과 인간중심 교육과정의 장점만을 통합한 학생중심 교육과정은 2000년 제7차 교육과정에서부터 강조되었다.

제7차 교육과정은 '다가올 21세기의 정보화, 세계화, 다양화 시대를 주도할 자율적이고 창의적인 한국인 육성'이란 기본 방향 아래 과학은 초등학교 3학년부터 3~4단위, 중학교 3~4단위, 고등학교에서는 1학년에 3단위를 이수하도록 하는 10년간의 국민공통기본교육과정과 고등학교 2학년과 3학년에 일반선택 과목인 생활과 과학이 개설되고, 심화선택 과목으로 물리 I, II, 화학 I, II, 생물 I, II, 지구과학 I, II 8과목이 개설되었다. 이렇듯 국민공통기본교육과정 이후에는 선택중심 교육과정으로 운영하며, 일반 선택 과목에서는 과학적 소양을 함양하고, 심화 선택 과목에서는 학생 자신의

적성과 진로에 따라 선택한 과목을 가능한 심도 있게 학습할 수 있도록 하였다. 그 외에도 제7차 교육과정은 과학과의 교육내용 축소, 학교급간의 연계성 있는 교육과정을 개발하고 교육과정 내용의 제시 방법과 단원 수를 점진적으로 변화시키는 것에 중점을 두었다(교육부, 1997)

2007 개정 교육과정은 제7차 교육과정이 추구하는 이상과 현장의 교육 환경과의 괴리로 인해, 적용과정에서 여러 가지 제한에 직면하여 교육과정의 개정의 필요성이 대두됨에 따라 이를 수정 보완하는 '수시 개정'의 작업의 일환으로 2007년 2월 28일에 공포되었으며, 제7차 교육과정의 기본 철학을 수용하면서 과학적 소양 함양과 창의성 교육을 강조한다(교육인적자원부, 2007). 제7차 교육과정과 동일하게 국민공통기본교육과정과 고등학교 선택중심교육과정으로 구성되어 있다. 과학은 초등학교 3학년부터 3단위, 중학교 1학년에서 3단위, 2~3학년에서 4단위, 고등학교 1학년에서 4단위를 이수하여 10년 동안 국민공통기본교육과정을 이수해야 하며, 국민공통기본교육과정에서는 창의성 신장을 위해 과학 글쓰기와 토론, 자유탐구가 추가되었다. 고등학교 2~3학년에서는 주제 중심의 물리 I, 화학 I, 생물 I, 지구과학 I 과 이공 계열 관련 전공 준비 교육을 위한 물리 II, 화학 II, 생물 II, 지구과학 II가 개설되었다.

6) 2009 개정 교육과정의 특징

급변하는 세계화, 정보화 시대에서 요구되는 창의적 인재를 현재의 암기 위주의 주입식 교육으로는 창의성과 상상력을 갖춘 인재 육성에 한계가 있다는 사회적 요구에 따라 학생들의 학습 부담을 줄이고 흥미와 지적 호기심을 유발하여 지식기반 사회 속에서 국제 사회를 이끌어갈 수 있는 창의적인 인재 양성을 목표로 2009년 12월 23일 2009 개정 교육과정이 공포되었다.

2009 개정 교육과정의 특징으로는 첫째, 초등학교 1학년부터 중학교 3학년까지를 공통 교육과정으로 하고, 고등학교 3년간을 선택 교육과정으로 조정하여 학생의 진로와 적성 계발을 증진하고자 하였다. 둘째, 교육과정의 편제를 교과와 교과외 활동으로 이원화하여 봉사활동, 프로젝트 등의 활성화된 교과외 활동의 기회를 부여한다. 셋째, 학생 수준에 적합한 교육과정을 제공하고 학교에 융통성과 자율성을 제공하고자 교과군, 학년군제를 도입하여 집중이수제를 실시할 수 있도록 하며, 최소 수업 시수만을 제시함으로 학생들의 특성과 필요를 고려하여 각 학교에 수업 편성에 대한 자율성을 강화하였다.

이러한 특징을 가지는 교육과정 속에 2009 개정 과학과의 교육과정은 무한 기술 경쟁에서 인류에 과학이 미친 영향과 현재 세계가 직면해 있는 환경, 에너지, 식량 등의 문제들을 해결하기 위한 과학의 역할을 이해하고 이러한 과학기술과 관련된 여러 사회 문제들을 해결할 수 있는 능력을 갖춘 인재 양성을 위해서 융합형 교육을 통한 창의적 인재 육성을 목적으로 한다. 2009 개정 과학과 교육과정의 가장 큰 특징은 국민공통교육과정이었던 10학년 과학이 선택 교육과정으로 조정되면서 인위적인 분과 위주의 과학이 아닌 융합형 과학을 선보인 것이다. 지난 교육과정에서 10학년 과학은 통합성을 강조하면서도 물리, 화학, 생명 과학, 지구 과학의 합본 형태로 구성되어 여러 개념들을 나열하는 나선형 교육과정의 틀에서 벗어나지 못했으며, 학년간 중복된 내용들이 많다는 문제점들이 지속적으로 제기되어 왔다. 이에 2009 개정 교육과정에서는 커다란 주제 아래 여러 과학 개념들을 담아 융합적 시각에서 과학 교과를 학습할 수 있도록 과학의 4과목을 통합하여 구성하였다. 또한 학년간, 과목 간 연계성을 높이고 우리가 살아가는 사회와 동떨어진 과학이 아닌 인류의 탄생부터 현대 사회가 직면하고 있는 여러 문제들을 과학적 시선으로 바라볼 수 있도록 구성되었다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

제7차 교육과정부터 2007 개정 교육과정을 거쳐 2009 개정 교육과정에 이르기까지 교육과정을 비교 분석하고, 과학과 교육과정의 단원과 내용 요소를 비교 분석하여, 과학 교과의 내용 연계성과 난이도 및 구성, 양을 비교 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 2009 개정, 2007 개정, 제7차 과학과 교육과정의 주요 개정 내용 분석

1) 편제 및 단위 수

2009 개정 교육과정은 국가가 교육과정 운영의 최소 단위 수만 제시하고, 교육과정 편성-운영 특히 교과목 편제와 관련하여 학교의 자율성을 강화하였다. 이에 고등학교 전 학년이 선택 교육과정으로 운영되며, 교과(군)별 20% 범위 내에서 수업 시수를 자율적으로 학교가 증감할 수 있게 하였다.

과학교과는 사회 교과와 함께 탐구 영역의 교과군에 편성되었으며, 두 교과를 합한 탐구 영역의 교과군은 최소 35(20)단위 이상, 각 교과별 과학 교과와 사회교과는 최소 15(10)단위 이상으로 제시하고 있다. 괄호 안의 단위 수는 전문교육을 주로 하는 예체능 학교 등 교육과정 편성-운영의 자율권을 인정받은 학교에서 이수하여 할 최소 단위수이다.

과학교과에서 고등학교 과학과 선택 교과의 기본 단위 수는 5단위 이다. 고등학교 과학은 4단위 범위 내에서, 선택 교과는 각 과목별로 1단위 범위 내에서 증감할 수 있으며, 선택 교과는 계열에 상관없이 선택할 수 있게 하였다. 여기서 1단위는 50분을 기준으로 17회를 이수하는 수업량이다.

[표1] 제7차 및 2007 개정과 2009 개정 교육과정의 과학과 단위 수 비교

교과	제7차 단위 수	2007 개정 단위 수	2009 개정 단위 수
10학년 과학	6	8	15(10): 과학, 화학 I, 화학 II, 물리 I, 물리 II, 생명과학 I, 생명과학 II, 지구과학 I, 지구과학 II
생활과 과학	4	-	
화학 I	4	6	
화학 II	6	6	

우선 고등학교 '과학'의 단위 수를 비교해보면, 제7차 교육과정에서 국민 공통기본교육과정인 10학년 과학과 일반선택과목인 '생활과 과학'을 합쳐 총 10단위가 과학교과에 편제되었으나, 2007 개정 교육과정으로 개정되면서 '생활과 과학'이 폐지되고 10학년 과학에 8단위를 편제하였다. 2009 개정 교육과정에서는 한 과목당 최소 단위수가 5단위이고 여기에 고등학교 과학은 4단위 범위 내에서 증감이 가능하므로 최대 단위를 편성한다면 9단위까지 편성이 가능하다. 이는 과학교과에 편제된 총 단위 수로 보았을 때, 제7차 교육과정이 10단위, 2007 개정 교육과정이 8단위로 편제되었고, 2009 개정 교육과정은 5단위에서 9단위까지 학교 재량에 의해 편제될 수 있음을 알 수 있다.

선택 교과의 경우 제7차 교육과정에서 화학II가 주어진 시간에 비해 학습량이 많다는 의견에 따라(한국교육과정평가원, 2006) 2007 개정 교육과정에서는 화학II의 일부 내용을 화학 I으로 이동하고 화학 I의 단위수를 4단위에서 6단위로 확대 편성 하였다. 화학II의 단위 수는 6단위를 유지하여 제7차 교육과정에서 문제시 되었던 과학교과의 시수 부족 문제를 2007 개정 교육과정에서 어느 정도 보완하였다. 2009 개정 교육과정에서는 한 과목의 최소 단위 수 5단위에 선택 교과는 1단위 범위 내에서 증감이 가능하여 최소 5단위에서 최대 6단위까지 편제가 가능하다.

이처럼 2009 개정 교육과정에서는 학생의 진로와 적성을 고려하여 과목

을 선택할 수 있게 각 교과군의 최소 이수 단위 수만 제시하며 공통필수과목을 지정하지 않았다. 이는 학교의 교육과정 운영에 따라 교과들을 최소 단위 수 이상으로 편성-운영할 수 있게 하여 학교마다 교과목별 수업 단위 수가 다르게 편성될 수 있고, 이는 입시에서 비중이 높은 과목들을 최대 단위 수로 편성하는 입시위주의 교과목 편성이 가능해졌다고 볼 수 있다. 고등학교 과학의 경우 최대 단위수를 편성해도 제7차 교육과정 보다 1단위 수가 적으며, 선택 교과는 6단위로 변동이 없다. 그러나 고등학교 과학과 선택 교과를 포함하여 15단위 이상만 이수하면 되기 때문에 각 교과별로 최소 단위 수인 5단위씩 이수를 하게 된다면 기존의 교육과정에서 보다 과학 교과의 학습량 대비 시수 부족 문제는 심각해질 것으로 보인다. 특히 고등학교 과학의 경우 최소 단위가 5단위로 제시되어 기존 10단위에서 8단위 보다 단위 수가 현저히 감소하게 되어, 많은 시간이 필요한 탐구활동이나 실험 수업을 제대로 수행할 수 없게 될 것이다. 또한 학교마다 편제하는 단위 수가 달라 진도와 수업의 질에 있어서 편차가 심화될 것으로 보인다.

2) 성격

① 고등학교 과학

제7차 교육과정은 3학년부터 10학년까지 학생들을 대상으로 한 과학 교과를 국민 공통 기본 교육 과정으로 명시하고, 과학 교육의 성격을 과학 교육의 주요 내용, 교수-학습 방법, 목적, 평가 등에 대해 포괄적으로 압축하여 제시하고 있다. 2007 개정 교육과정에서는 제7차 교육 과정에서 언급되지 않았던 과학적 소양 함양과 창의력 신장을 강조하고 10학년 과학에 학습 상황이 추가되었다. 또한 제7차 교육과정에서 제시되었던 탐구 활동 중심의 심화 과정은 삭제되었고 대신 자기 주도적 탐구 활동의 기회를 제공하

는 자유 탐구를 설정하고, 단원별 탐구 활동을 명시하여 탐구를 더욱 강조하였다.

2009 개정 교육과정에서는 제7차 교육과정과 2007 개정 교육과정에서 10학년 과학 교과와 내용들이 연계성을 지니지 못한 분과적 과학 개념 중심의 교육에서 탈피하기 위하여 화학, 물리, 생명과학, 지구 과학의 경계를 허물고 총체적으로 자연을 바라볼 수 있는 시각과 여러 자연 현상들을 연결해주는 기본원리를 이해할 수 있도록 고안되었다. 구체적이고 과도한 과학 개념이 아닌 융합적 시각에서 자연, 생명, 문명에 대해 현대 과학적 해석을 할 수 있도록 1부 '우주와 생명', 2부 '과학과 문명'이라는 큰 주제를 가지고 하나의 스토리로 단원간 연계성을 높였다. 또한 과학적 소양은 물론 과학-기술-사회의 상호 작용을 이해하여 현대 문명과 사회의 주체로서 합리적인 의사 결정을 할 수 있는 창의성과 인성 함양을 강조한다. 2007 개정 교육과정에서 추가되었던 학습 상황은 다시 제외가 되었고, 폐지되었던 '생활과 과학'의 실생활과 연계된 주제들을 강조한다는 성격이 2009 개정 교육과정에서 다시 제시 되었다.

② 화학 I

제7차 교육과정에서 자연 현상과 물질에 관한 탐구 활동을 통하여 화학의 기본 개념을 이해하게 하고, 민주시민으로서 갖추어야 할 화학적 기초 소양을 함양하는 것을 목표로 하며, 과학 교육의 주요 내용, 대상, 목적, 교수-학습방법을 포함하고 있다.

2007 개정 교육과정에서는 제7차 교육과정에서 제시된 대상이 제외되고 평가 항목이 추가 되어 교육의 주요내용, 목적, 교수-학습 방법, 평가를 제시한다. 또한 학습자의 경험과 관련된 주제 중심을 강조하며, 화학의 유용성, 탐구적 자세와 의사소통 능력을 중심으로 화학의 기본 개념을 지도함을

강조한다.

이에 반해 2009 개정 교육과정에서는 화학 I 이 고등학교 선택형 과목으로 바뀌어 국민 공통 기본 교육과정의 과학을 이수한 학생을 대상으로 한다는 특별한 언급이 사라지고, 화학에 대한 체계적 이해를 강조한다. 또한 인류의 역사에 기여하고, 중요한 의미를 가지는 사회적인 맥락 속에서 화학의 발전을 이해할 수 있게 하고 다양한 탐구활동을 통한 능동적 학습과 창의적 사고를 강조한다. 이는 2007 개정 교육과정이 화학의 유용성만을 강조한 것에 비해 인류 역사 속에 화학이 미친 영향과 그 중심적 위치까지 인식하도록 폭 넓은 과학적 사고가 가능하도록 구성하였다는데 의의가 있다.

③ 화학 II

제7차 교육과정에서는 학생들의 흥미 유발을 위해 거시적인 화학 현상을 다루고, 자기 주도적 활동, 창의적인 문제 해결력을 기르는 것을 강조한다. 2007 개정 교육과정에서는 더 나아가 미시적인 화학 세계를 다루고 다양한 활동을 통한 탐구 능력을 배양시키는 것을 강조한다. 이에 2009 개정 교육과정은 화학의 기본 개념을 바탕으로 심화된 화학의 내용을 학습하여 화학의 개념들이 유기적으로 연관되어 있음을 이해하고, 과학-기술-사회의 상호 관계를 이해하여, 화학이 인류 역사에 기여하였고, 인류가 당면한 문제들과 인류의 미래에 주요한 역할을 하게 될 것이라는 점을 강조한다. 이는 단순한 과학적 지식의 습득뿐만 아니라 화학의 유용성, 더 나아가 인류 역사에 중심적 역할을 하고 있음을 인식하게 하여 학생들이 왜 화학을 배워야 하는지에 대한 기본적 물음에 답을 해주어 학습에 대한 동기를 부여해줄 수 있을 것으로 기대된다.

3) 목표

2009 개정 교육과정의 과학과 목표는 '과학 개념에 대한 통합적 이해를 강조하고, 이를 위하여 자연과 생명과 문명을 과학적으로 탐구하는 능력을 기른다.'고 제시한다. 이전 교육과정들과 비교하여 가장 큰 특징은 합리적인 의사 결정 능력과 과학 기술 시대의 일원으로서의 인재 육성을 강조하고 있다는 점이다.

① 고등학교 과학

제7차, 2007 개정 교육과정의 국민 공통 기본 교육 과정은 10학년 과학과 2009 개정 교육과정의 선택 과목 고등학교 과학의 목표를 비교하면 우선 하위 목표는 동일하게 지식, 탐구, 태도, 과학-기술-사회(STS)에 관련된 4가지 하위 목표를 제시한다.

제7차 교육과정의 총괄 목표는 자연 현상과 사물에 대한 흥미와 호기심, 과학의 지식 체계 이해, 탐구 방법을 통한 올바른 자연관의 습득이며 2007 개정 교육과정의 총괄 목표는 일상생활의 문제를 창의적이고 과학적으로 해결하는 데 필요한 과학적 소양 함양을 제시하고 있다. 2007 개정 교육과정은 제7차 교육과정의 기본적인 틀을 유지하되 창의적 문제 해결력과 과학적 소양 함양을 강조하여 제7차 교육과정 보다 목표를 보다 구체적으로 제시하였다.

2009 개정 교육과정의 총괄 목표는 수준 높은 창의성과 인성을 골고루 갖춘 인재 육성을 목표로 한다. 2007 개정 교육과정에서는 '창의적 문제 해결력의 신장'까지를 목표로 제시하였으나 2009 개정 교육과정에서는 한 발 더 나아가 창의성에 인성을 더하여 이를 통한 인재 육성을 목표로 제시하였다. 또한 융합적 시각에서 과학을 바라보는 2009 개정 교육과정의 성

격을 이어받아 과학 개념에 대한 통합적 이해와 과학적 탐구 능력을 강조한다.

이에 2009 개정 교육과정에서 창의적 문제 해결력만을 강조하던 이전 교육과정과 달리 인성 교육을 추가하며, 과학기술의 발달이 가져온 인간성 상실과 환경 파괴 등과 같은 부정적 요인들을 외면하지 않고 이를 과학으로 해결하고 더 나아가 인류 역사에 긍정적인 영향들을 미칠 수 있는 인재를 양성하도록 그 목표를 제시하고 있어 이에 큰 의미를 가진다고 볼 수 있다.

② 화학 I

제7차 교육과정은 총괄 목표 없이 인지적, 탐구 능력적, 정의적, 과학-기술-사회와의 관계 4가지 영역의 하위 목표 제시하고 기본 개념 이해와 적용, 탐구 능력 함양 및 활용, 흥미와 호기심 증진, 과학 기술 발달과의 관계 인식을 강조한 반면 2007 개정 교육과정에서는 총괄 목표와 지식, 탐구, 태도, 과학-기술-사회(STS) 측면의 4가지 하위 목표가 제시되었다. 여기에 과학적 소양을 갖춘 시민 양성을 목표로 하고 있기 때문에 화학의 기본 개념을 이해하는 것에 초점을 맞추고, 물질 현상과 관련된 문제를 창의적이고 과학적으로 해결하는 데 필요한 과학적 소양 함양을 강조한다.

2009 개정 교육과정에서는 '일상생활과 관련된 문제들을 화학의 언어에 기초하여 폭넓은 관점에서 이해하고 창의적이고 과학적으로 해결하는데 필요한 지식을 갖춘다.'는 총괄 목표와 지식, 탐구, 태도, 과학-기술-사회(STS) 측면의 4가지 하위 목표를 제시하여 생명 현상, 인류 문명과 관련시켜 화학의 기본 원리를 이해하며, 이러한 문제들을 창의적이고 과학적으로 해결하는데 필요한 지식을 갖추는 것에 목표를 둔다. 2007 개정 교육과정에서는 창의적이고 과학적인 해결력만을 강조하였으나, 2009 개정 교육과정에서는 구체적으로 인류 역사와 생명과 연관시켜 과학적인 해결력의 필요

를 인식하게 함으로서 폭넓은 관점에서 화학을 이해할 수 있도록 목표를 제시하였다.

③ 화학Ⅱ

제7차 교육과정에서 총괄 목표 없이 인지적, 탐구 능력, 정의적, 과학-기술-사회와의 관계 4가지 영역의 하위 목표만 제시하였으나 2007 개정 교육과정에서는 '과학과 관련된 전공 분야로 진출하는 데 필요한 화학의 전공 소양을 기른다.'는 총괄 목표가 제시되었고 과학적 문제 해결력을 강조하는 지식, 탐구, 태도, 과학-기술-사회(STS) 측면의 4가지 하위 목표를 제시하였다.

2009 개정 교육과정에서는 총괄 목표를 '화학 I에서 배운 개념을 바탕으로, 다양한 물질의 상태와 화학 변화에 관련된 문제들을 이해하고 창의적이고 과학적으로 해결하는 데 필요한 화학 지식을 갖춘다.'라고 제시하고 2007 개정 교육과정과 동일한 4가지 하위 목표 제시하였다.

2009 개정 교육과정의 총괄 목표는 화학 I에서 화학의 기본 개념들을 학습하고 이와 연계하여 화학Ⅱ에서 화학 현상들을 학습하게 함으로서 과목 간 연계성을 높이고자 노력한 2009 개정 교육과정의 성격을 보여준다. 이는 화학 I에서 기초를 잘 다져 과학적 개념들을 체계적 학습한 뒤에 화학Ⅱ에서 그와 관련된 현상들을 학습하게 함으로써 학습의 능률성을 높여 학생들이 느끼는 체감 난이도를 낮출 수 있을 것으로 보인다.

제7차 및 2007 개정 교육과정과 2009 개정 교육과정의 목표를 비교 분석해 보면 다음 표와 같다.

[표2] 제7차 및 2007 개정과 2009 개정 교육과정의 고등학교 과학,
화학 I, 화학 II 목표 비교

구분	고등학교 과학	화학 I	화학 II
제7차 교육 과정	총괄 목표와 지식, 탐구, 태도, 과학-기술-사회(STS) 측면의 4가지 하위 목표 제시	총괄 목표 없이 인지적, 탐구 능력, 정의적, 과학-기술-사회(STS)와의 관계 4가지 영역 목표 제시	총괄 목표 없이 인지적, 탐구 능력, 정의적, 과학-기술-사회(STS)와의 관계 4가지 영역 목표 제시
2007 개정 교육 과정	*총괄 목표와 지식, 탐구, 태도, 과학-기술-사회(STS) 측면의 4가지 하위 목표 제시 *창의적 문제 해결력, 과학적 소양 함양 강조	*총괄 목표와 지식, 탐구, 태도, 과학-기술-사회(STS) 측면의 4가지 하위 목표 제시 *화학의 기본 개념 이해, 창의적 문제 해결력 강조	*총괄 목표와 지식, 탐구, 태도, 과학-기술-사회(STS) 측면의 4가지 하위 목표 제시 *과학적 문제 해결력 강조
2009 개정 교육 과정	*총괄 목표와 지식, 탐구, 태도, 과학-기술-사회(STS) 측면의 4가지 하위 목표 제시 *과학적 소양을 바탕으로 하는 수준 높은 창의성과 인성을 골고루 갖춘 인재 육성 *과학 개념에 대한 통합적 이해, 과학적 탐구 능력 강조	*총괄 목표와 지식, 탐구, 태도, 과학-기술-사회(STS) 측면의 4가지 하위 목표 제시 *화학의 기본 원리 이해, 창의적이고 과학적인 문제 해결력 강조	*총괄 목표와 지식, 탐구, 태도, 과학-기술-사회(STS) 측면의 4가지 하위 목표 제시 *화학적 현상을 통한 창의성 함양 및 해결력 강조

4) 교수-학습 방법

① 고등학교 과학

고등학교 과학의 교수-학습 방법은 제7차 교육과정에서 제시되었던 '학습 지도 계획, 자료 준비 및 활용, 학습 지도 방법, 실험-실습지도, 심화-보충 학습 지도'의 5가지 항목에서 2007 개정 교육과정으로 개정을 거치면서 '심화-보충 학습 지도' 항목이 삭제되고 대신 '과학 교수-학습 지도 지원' 항목이 추가되어 5개 항목으로 개정되었다. 2009 개정 교육과정에서도 이와 동일한 '학습 지도 계획, 자료 준비 및 활용, 학습 지도 방법, 실험-실습 지도, 과학 교수-학습 지도 지원' 5개 항목이 제시되었다.

2009 개정 교육과정 교수-학습 방법의 특징으로는 고등학교 과학을 물리, 화학, 생명 과학, 지구 과학의 분과적 내용들을 '우주와 생명', '과학과 문명'이라는 주제 안에서 모든 개념이 융합되게 통합적으로 구성하였기 때문에 통합 과학의 성격을 띤 교수-학습 방법을 다양하게 제시하였다.

'학습 지도 계획'에서는 2007 개정 교육과정에서부터 새로이 추가되었던 과학 글쓰기와 토론을 2009 개정 교육과정에서도 강조하고 있으며, '과학적 소양 함양을 위해서 제시된 내용이나 개념을 이해하는데 많은 시간과 능력이 필요하더라도 필요한 부분이라면 이야기 형식으로 제시하여 학생들이 흥미를 느낄 수 있도록 지도해야 한다.'고 제시하고 있다.

'자료 준비 및 활용'은 2007 개정 교육과정과 거의 동일하며, 과학에 대한 흥미와 호기심을 높이기 위한 방법으로 2007 개정 교육과정에서 제시된 생활 주변 및 첨단 과학 관련 소재를 학습 자료로 활용하는 방법 대신 '과학자의 연구 사례를 통해 과학이 발전하는 과정을 이해함으로써 학생들의 흥미와 호기심을 높일 수 있게 한다.'고 제시하였다. 이는 과학 지식에 결과론적인 접근이 아닌 과정을 중시하여 과학자들의 연구가 이루어지는 과정,

그 연구가 미치는 영향을 학생들이 이해하게 함으로써 과학에 대한 흥미를 자극하도록 지도 방향을 제시하고 있다. 이는 생활 주변이나 첨단 과학 관련 소재를 결과론적 입장에서 학습 자료로 활용하는 것보다, 과학의 근본적인 접근을 유도하여 학생 스스로 과학에 대한 관심을 갖고 능동적으로 학습할 수 있는 계기를 마련해줄 것으로 기대된다.

또한 '학습 지도 방법'에서도 '여러 과학 교과와 내용들이 서로 밀접하게 관련되어 있다는 사실을 인식시킨다.'고 제시하며, 통합과학교육의 장점을 부각시켜 교수할 것을 강조한다. 학습 지도에 있어 기존의 분과적 과학 수업에서 벗어나 단원간 연계성뿐만 아니라 한 단원 속 주제에 녹아 있는 여러 과학 개념들의 경계를 허물어 진정한 통합과학교육을 지향하는 것이다. 이처럼 교수-학습 방법에 있어서 2009 개정 교육과정의 고등학교 과학은 통합과학교육의 취지를 충분히 살릴 수 있도록 제시하고 있으며 그동안의 교육과정과는 달리 학생들의 흥미를 유도할 수 있는 교수 방법들이 많이 제시되었다.

② 화학 I

화학 I의 교수-학습 방법은 제7차 교육과정에서 '학습 지도 계획, 자료 준비 및 활용, 학습 지도 방법, 실험-실습지도'의 4가지 항목으로 제시되었으나, 2007 개정 교육과정으로 개정되면서 '과학 교수-학습 지도 지원'이 추가되어 5가지 항목으로 제시되었고 2009 개정 교육과정에서도 동일하게 5가지 항목으로 나뉘어 제시되고 있다. 제7차 교육과정에서 2007 개정 교육과정으로 개정되면서 10학년 과학에서 강조된 과학 글쓰기와 토론이 화학 I에서도 강조되었으며, 과학 교과와 다른 교과와의 연계성을 고려하고 탐구 활동을 강조하는 내용들이 추가되었다.

2007 개정 교육과정 화학 I에서 주제 중심적 접근을 강조한 반면, 2009

개정 교육과정에서는 화학 I 도 화학 II 와 동일하게 개념 체계 중심적 접근을 강조한다. 그 외 2009 개정 교육과정은 2007 개정 교육과정과 거의 동일하며, 과학의 본성을 고려한 학습 지도를 강조하고, 화학이 다른 과학 교과와 밀접한 관계가 있으며 그 중에서도 핵심적인 역할을 하고 있음을 학생들이 인식하도록 지도하여 화학의 중심적 위치를 강조하는 2009 개정 교육과정의 성격을 담고 있다.

③ 화학 II

화학 II 는 화학 I 과 동일하게 제7차 교육과정에서 '학습 지도 계획, 자료 준비 및 활용, 학습 지도 방법, 실험-실습지도'의 4가지 항목에서, '과학 교수-학습 지도 지원'이 추가되어 5가지 항목으로 2007 개정 교육과정과 2009 개정 교육과정에서 제시되고 있다. 제7차 교육과정에서 2007 개정 교육과정으로 개정되면서 개념 체계 중심적 접근을 강조하며 이공계로 진학할 학생들에게 필요한 화학의 전공 기초 소양을 기를 수 있게 하며, 화학 I 에서와 같이 과학 글쓰기와 토론, 다른 교과와의 연계성 및 탐구 활동을 강조하였다. 2009 개정 교육과정에서도 이를 이어 받았으며, 학생들에게 흥미와 호기심을 유발하여 화학의 주요 개념들을 학습하도록 하였고 2009 개정 교육과정의 화학 I 의 교수-학습 방법과 동일하게 과학의 본성에 근거한 학습 지도를 제시하고 다른 과학 교과와의 연계성을 강조하였다.

위에서 알아 본 바와 같이 2009 개정 교육과정의 교수-학습 방법에서는 전반적으로 2007 개정 교육과정의 틀을 이어받았으며, 여기에 통합과학교육과 관련된 내용들이 추가 되어 과학 교과들 간의 연계성을 강조하고, 과학의 근본적 문제를 조명함으로써 학생들 스스로 과학의 필요성을 느낄 수 있도록 제시하고 있다는데 큰 의미가 있다.

제7차 및 2007 개정 교육과정과 2009 개정 교육과정의 교수-학습 방법

을 비교 분석해 보면 다음 표와 같다.

[표3] 제7차 및 2007 개정과 2009 개정 교육과정의 고등학교 과학,
화학 I, 화학 II 교수-학습 방법 비교

구분	고등학교 과학	화학 I	화학 II
제7차 교육 과정	학습 지도 계획, 자료 준비 및 활용, 학습 지도 방법, 실험-실습지도, 심화-보충 학습 지도 5가지 항목 제시	학습 지도 계획, 자료 준비 및 활용, 학습 지도 방법, 실험-실습지도 4가지 항목 제시	학습 지도 계획, 자료 준비 및 활용, 학습 지도 방법, 실험-실습지도 4가지 항목 제시
2007 개정 교육 과정	학습 지도 계획, 자료 준비 및 활용, 학습 지도 방법, 실험-실습 지도, 과학 교수-학습 지도 지원 5가지 항목 제시 *과학 글쓰기와 토론 강조	학습 지도 계획, 자료 준비 및 활용, 학습 지도 방법, 실험-실습 지도, 과학 교수-학습 지도 지원 5가지 항목 제시 *주제 중심 접근 강조 *과학 글쓰기와 토론 강조 *다른 교과와의 연계성 및 탐구 활동 강조	학습 지도 계획, 자료 준비 및 활용, 학습 지도 방법, 실험-실습 지도, 과학 교수-학습 지도 지원' 5가지 항목 제시 *개념 체계 중심 접근 강조 *과학 글쓰기와 토론 강조 *다른 교과와의 연계성 및 탐구 활동 강조
2009 개정 교육 과정	2007 개정 교육과정과 항목 동일 *통합 과학 교육과 관련된 교수-학습 방법 제시	2007 개정 교육과정과 항목 동일 *개념 체계 중심 접근 강조 *과학의 본성에 근거 한 학습 지도 제시 *다른 과학 교과와의 연계성 강조	2007 개정 교육과정과 항목 동일 *학생의 흥미와 호기 심 유발 강조 *과학의 본성에 근거 한 학습 지도 제시 *다른 과학 교과와의 연계성 강조

--	--	--	--

5) 평가

고등학교 과학의 평가는 제7차 교육과정에서 '평가 영역, 평가 방법, 평가 도구 개발, 평가 결과의 활용, 평가 범위'의 5가지 평가 항목이 제시되었다.

2007 개정 교육과정에서는 평가를 단순히 성적 산출을 위한 좁은 의미의 평가로 제한한(한국교육과정평가원, 2005) 평가 범위에 대한 항목을 삭제하고 대신 평가의 절차 항목을 추가하여 교수 학습 개선이라는 평가의 의의를 강조하였다. 또한 평가 영역에서는 2007 개정 교육과정의 성격과 목표에서 강조된 창의성과 문제 해결력, 자유 탐구에 대한 평가가 추가되었고, 목표에서 추가된 과학-기술-사회(STS) 교육목표를 고려하여 평가 결과의 활용에서는 진로지도를 추가하였다.

2009 개정 교육과정에서는 2007 개정 교육과정의 5가지 항목을 그대로 이어 받았으며, 평가 영역에서 자유 탐구 평가가 삭제되었고, '다양한 자연 현상에 관련된 기본 개념의 통합적인 이해 정도를 평가한다.'라는 내용이 추가 되어 지식 전달보다는 창의적 사고 능력의 개발을 강조하는 2009 개정 교육과정의 목표와 일관성을 유지한 평가 영역이라고 이해할 수 있다. 이는 통합과학교육의 성격상 한 단원에 많은 개념들을 포함하고 있어 교사의 재량에 따라 그 개념들을 설명하는데 있어서 양적, 질적 깊이가 달라질 수 있다. 통합교과교육이 처음 시행되는 만큼 평가 항목에서 좀 더 일관성과 객관성을 갖춘 기준틀이 제시되어야 할 것으로 보인다.

화학 I 과 화학 II 는 제7차 교육과정에서 '평가 영역, 평가 방법, 평가 도구 개발, 평가 결과'의 활용 4가지 항목으로 제시되었다가 2007 개정 교육과정에서 10학년 과학에서와 같이 '평가의 절차' 항목이 추가 되었으며, 단편적인 개념의 암기를 지양하고 문제를 해결하는 능력과 창의성에 대한 평가를 추가하였다. 이는 2009 개정 교육과정으로 이어져 2009 개정 교육과정

에서도 5가지 항목과 내용이 제시되었다.

제7차 및 2007 개정 교육과정과 2009 개정 교육과정의 평가 항목을 비교 분석해 보면 다음 표와 같다.

[표4] 제7차 및 2007 개정과 2009 개정 교육과정의 고등학교 과학과 화학 I, 화학 II 평가 비교

구분	고등학교 과학	화학 I, II
제7차 교육 과정	평가 영역 평가 방법, 평가 도구 개발 평가 결과의 활용 평가 범위 5가지 항목 제시	평가 영역 평가 방법, 평가 도구 개발 평가 결과의 활용 4가지 항목 제시
2007 개정 교육 과정	평가 영역 :창의성 및 문제해결력, 자유 탐구에 대한 평가 추가 평가 방법 평가 도구의 개발 평가 결과의 활용 :진로지도 추가 평가의 절차 5가지 항목 제시	평가 영역 :창의성 및 문제해결력에 대한 평가 추가, 단편적인 개념의 암 기 위주의 평가 지양 평가 방법 평가 도구 개발 평가 결과의 활용 평가의 절차 5가지 항목 제시
2009 개정 교육 과정	2007 개정 교육과정과 동일 평가 영역 :자연 현상과 연관 지어 기본 개념의 통합적 이해 정도 평가 추가, 자유 탐구 평가 삭제	2007 개정 교육과정과 동일

2. 2009 개정, 2007 개정, 제7차 과학과 교육과정의 단원 및 내용 요소 비교 분석

1) 2009 개정 교육과정의 고등학교 과학 단원 및 내용 요소 비교

고등학교 과학은 제7차 교육과정에서 2007 개정 교육과정에 이르기까지 화학, 생명 과학, 물리, 지구과학 4과목의 통합적 성격을 띠지 못하고 그 개념들을 나열하는 나선형 교육과정의 틀에서 벗어나지 못했다. 제7차 교육과정에서 2007 개정 교육과정으로 개정 되면서 학년간 중복되는 내용들을 삭제하고 난이도 및 연계성을 고려하였으나, 여전히 10학년 과학의 경우 중학교 교육내용과 중복되는 부분들이 많다고 지적되었다. 또한 과도한 과목 분할에 의한 학력 저하, 이공계 기피 현상의 심화, 교수학습의 부담증가 등의 문제를 야기 시켰다(한국과학기술한림원, 2008). 이에 2009 개정 교육과정에서는 과학교육 내용의 재구조화 방안에 대해 과학교과가 화학, 생명 과학, 물리, 지구과학의 경계를 명확히 구분하고 있어 이에 대한 통합이 필요하다는 전문가들의 의견을 수렴하여(한국교육과정평가원, 2009) 합본에 불과했던 기존의 교육과정에서 탈피하고자 1부 '우주와 생명' 2부 '과학과 문명'이라는 커다란 주제 아래 융합적 시각에서 과학 교과를 학습할 수 있도록 화학, 생명 과학, 물리, 지구과학의 4과목을 통합하여 구성하였다.

이렇듯 통합 교과를 지향하는 2009 개정 교육과정의 고등학교 과학은 기존의 교육과정의 10학년 과학의 단원과 내용 요소들이 많이 달라졌다. 기존의 교육과정에서 과학 교과의 4과목이 나뉘어 합본 형식을 취했다면, 2009 개정 교육과정에서는 두 개의 큰 주제 아래 하나의 스토리로 이어지도록 소주제들이 구성되어 과학 교과의 영역과 상관없이 각 주제에 필요한 개념들을 포함하고 있다. 이에 2009 개정 교육과정을 중심으로 제7차 교육과정과

2007 개정 교육과정의 내용 요소들을 비교 분석한 결과는 다음과 같다.

[표5] 제7차 및 2007 개정, 2009 개정 교육과정의 고등학교 과학 단원 및 내용 요소 비교

2009 개정 교육과정 고등학교 과학			2007 개정 교육 과정 10학년 과학	제7차 교육과정		
영역	내용요소			10학년 과학	생활과 과학	
1 부 우 주 와 생 명	1. 우 주 의 기 원 과 진 화	1)우주 의 기 원	①우주의 팽창 ②허블의 법칙 ③선스펙트럼 ④우주의 나이	0	0	
		2)빅뱅 과 기 원 의 형 성	①기본입자	0	0	
			②양성자 ③중성자	0	0	
			④원자핵의 형성	0	0	
	4)별과 은하	①수소와 헬륨 원자				
		②우주배경복사				
		①별의 탄생과 진화 ②무거운 원소의 합성		0		
		③은하의 구조 ⑥반응 속도 ④성간 화합물 ⑤공유 결합	0	0		
	2. 태 양 계 와 지 구 생 명	1)태양 계 의 형 성	①태양계 형성 과정	0		
			②태양 에너지	0		
			③지구형 행성 ④목성형 행성		0	
		2)태양 계 의 역 학	①케플러의 법칙		0	0
②뉴턴의 운동법칙			0	0		
③행성의 운동			0			
④지구와 달의 운동			0			
⑤자전 ⑥공전			0			
3)행성 의 대 기		①탈출속도	0	0		
		②행성 대기의 차이 ③분자 구조와 성질				
4)지구		①지구의 진화 ②지구계	0			
		③지구의 원소 분포 ④지자기				
3. 생 명 의 진 화	1) 생 명 의 탄 생	①원시 지구		0		
		②화학 반응과 화학적 진화	0	0		
		③탄소 화합물				
		④생명의 기본 요소 ⑤DNA				
		⑥단백질	0	0		
		⑦세포막의 구조				
		2) 생 명 의 진 화	①원시 생명체의 탄생			0
	②광합성과 대기의 산소			0		
	③화석 ④지질 시대		0			
	⑤원핵세포 ⑥진핵세포					
	⑦생물의 다양성					
	3) 생 명 의	①유전자와 염색체	0			
②유전 압호 ③세포 분열		0				

	연속성	④유전자의 복제와 분해			
		⑤생식을 통한 유전자 전달	0		

2009 개정 교육과정 고등학교 과학			2007 개정 교육 과정 10학년 과학	제7차 교육과정		
영역		내용요소		10학년 과학	생활과 과학	
2 부 과 학 과 문 명	1. 정보통신 과 신 소 재	1)정보의 발생과 처리	①정보의 발생		0	
			②센서		0	
			③디지털 정보처리		0	
		2)정보의 저장과 활용	①저장 매체			
		②디스플레이				
		③정보 처리의 응용				
	3) 반도체와 신소재	①반도체 특성			0	
		②반도체 소자				
		③고분자 소재				
	4)광물 자원	①광물의 유형				
		②생성과정				
		③탐사			0	
		④활용			0	
	2. 인류의 건강과 과학기술	1)식량 자원	①육종			
			②비료			
		③식품 안전			0	
		④생태계와 생물 다양성				
	2)과학적 건강 관리	①영양			0	
		②물질대사		0		
		③질병과 면역			0	
		④물의 소독			0	
		⑤세계				
		⑥천연 및 합성 의약품				
		⑦건강검진			0	
	3)첨단 과학과 질병치료	①첨단 영상 진단				
		②암의 발생과 진단				
		③치료				
3. 에 너 지 와 환 경	1) 에너지와 문명	①에너지의 종류-보존-전환	0	0		
		②에너지보존 법칙	0	0		
		③에너지 효율	0			
		④화석 연료				
	2)탄소 순환과 기후 변화	①지구 에너지의 균형				
		②온실 효과와 기후 변화	0	0	0	
		③탄소 순환				
		④광합성과 이산화탄소의 환원		0		
	3)에너지 문제와	①에너지 자원의 생성과 고갈			0	
		②신재생에너지			0	

	미래	③핵에너지			
		④지속가능 발전과 에너지			

2009 개정 교육과정 고등학교 과학에서 제시된 내용 요소는 1부 우주와 생명에서 52개, 2부 과학과 문명에서 39개로 총 91개의 내용 요소들이 제시되었다.

제7차 교육과정의 10학년 과학, 생활과 과학의 내용 요소 중에 1부 우주와 생명에서 포함된 내용 요소들은 '선스펙트럼, 기본입자, 양성자, 중성자, 원자핵의 형성, 은하의 구조, 공유 결합, 반응 속도, 지구형 행성, 목성형 행성, 뉴턴의 운동법칙, 탈출속도, 화학 반응과 화학적 진화, 단백질, 광합성과 대기의 산소'로 15개의 내용 요소를 포함하고 있으며, 2부 과학과 문명에서 '정보의 발생, 센서, 디지털 정보처리, 반도체 특성, 탐사, 활용, 식품 안전, 영양, 물질대사, 질병과 면역, 물의 소독, 건강검진, 에너지의 종류-보존-전환, 에너지보존 법칙, 온실 효과와 기후 변화, 에너지 자원의 생성과 고갈, 신재생에너지'로 18개의 내용 요소를 포함하고 있어 총 33개의 내용 요소를 포함한다. 이를 2009 개정 교육과정을 중심으로 비율로 환산해보면 제7차 교육과정은 1부 우주와 생명에 28.85%를 2부 과학과 문명에 46.15%로 총 36.26%를 포함하고 있다.

2007 개정 교육과정에서는 1부 우주와 생명에서 '선스펙트럼, 기본입자, 양성자, 중성자, 원자핵의 형성, 공유 결합, 태양계 형성 과정, 태양 에너지, 뉴턴의 운동법칙, 행성의 운동, 지구와 달의 운동, 자전, 공전, 탈출속도, 지구의 진화, 지구계, 화학 반응과 화학적 진화, 단백질, 화석, 지질 시대, 유전자와 염색체, 유전 암호, 세포 분열, 생식을 통한 유전자 전달'로 24개의 내용 요소를 포함하며, 2부 과학과 문명에서는 '에너지 종류-보존-전환, 에너지보존 법칙, 에너지 효율, 온실 효과와 기후 변화'로 4개의 내용 요소를 포함하고 있어 2007 개정 교육과정의 총 28개의 내용 요소를 포함하고 있다. 비율로 환산하면 1부 우주와 생명은 46.15%, 2부 과학과 문명은

10.26%로 총 30.77%의 내용 요소를 포함하고 있다.

위에서 분석한 결과인 2009 개정 교육과정의 내용 요소를 중심으로 제7차 교육과정과 2007 개정 교육과정의 내용 요소들이 포함되어 있는 내용 요소의 수와 비율은 다음 표와 같다.

[표6] 2009 개정 교육과정의 고등학교 과학과 기존 교육과정의 10학년 과학과의 공통 내용 요소의 수와 비율

2009 개정 교육과정	구분	1부 우주와 생명	2부 과학과 문명	총
	내용 요소의 수	52	39	91
제7차 교육과정	공통 내용 요소의 수	15	18	33
	비율(%)	28.85%	46.15%	36.26%
2007 개정 교육과정	공통 내용 요소의 수	24	4	28
	비율(%)	46.15%	10.26%	30.77%

위의 분석 결과와 같이 2009 개정 교육과정의 고등학교 과학은 기존의 과학 교과와 크게 내용 요소들이 달라졌음을 알 수 있다. 1부 우주와 생명의 경우 2007 개정 교육과정의 내용 요소들이 더 높은 비율로 포함되어 있으며 2부 과학과 문명에서는 제7차 교육과정의 내용 요소들이 높은 비율로 포함되어 있다. 이는 제7차 교육과정의 생활과 과학 교과의 내용이 2007 개정 교육과정에서 폐지되었다가 2009 개정 교육과정에서는 2부 과학과 문명에서 대부분의 내용이 흡수되었기 때문이다. 그러므로 상대적으로 2007 개정 교육과정의 내용 요소들이 2부 과학과 문명에서 적게 포함되었고, 1부 우주와 생명에 많은 내용 요소들이 포함되었다고 볼 수 있다. 그러나 전체적으로 2009 개정 교육과정과 공통되는 내용 요소의 비율이 제7차

교육과정과 2007 개정 교육과정 모두 40%도 안 되어 2009 개정 교육과정에서는 새로운 개념들이 많이 포함되었음을 알 수 있다. 이는 제7차 교육과정과 2007 개정 교육과정이 통합과학교육을 지향했으나 4개의 과학 교과가 각각 분할되어 하나의 교과로 구성되었던 것과 달리 2009 개정 교육과정에서는 하나의 주제 속에 그 주제와 연관된 개념들을 소개하는 진정한 의미의 과학 교과의 통합이 이루어졌기 때문이다.

이러한 통합과학교육의 중요성은 여러 연구자들에 의해 강조되어 왔다. 여러 다양한 과학적 개념들이 하나의 자연 현상을 이루고 있음을 이해하고, 하나의 과학적 개념이 다양한 자연 현상과 연계되어 있는 자연 과학의 속성을 고려해볼 때, 총체적이고 올바른 자연관을 형성하기 위해서는 통합적 접근 방식의 과학 교육이 필요하다(권재술 외, 1978). 또한 오늘날 각 분야의 지식들이 빠른 속도로 팽창하고 있는 시대 속에서 여러 가지 상황의 문제와 현상들을 설명할 수 있도록 통합 과학적 시각을 갖게 하는 것은 과학교육에 있어서 매우 의미 있는 일이며, 통합 교과를 지향하는 과학 과목의 특징으로 볼 수 있다(한국교육개발원, 1983).

2009 개정 교육과정에서 개정된 진정한 의미의 통합과학교육을 지향하는 고등학교 과학은 그 동안의 분과적 개념 중심의 과학 교육에서 벗어나 교과 내용을 화학, 생명 과학, 물리, 지구 과학의 경계를 허물고 '우주와 생명', '과학과 문명'이라는 주제 속에 모든 개념들을 융합하여 통합적으로 제시하였다. 이러한 통합과학교육을 통해 습득되어지는 통합 과학적 사고는(정태희, 2007) 현대 사회에서 야기될 수 있는 과학과 밀접한 관계를 가지는 사회의 문제들을 통합 과학적 접근을 통해 해결할 수 있도록 과학적 해결력을 함양시켜준다는데 큰 의의가 있다.

그러나 새로운 개념들이 60% 이상 제시되어 그에 따른 교육 자료의 개발이 시급하며, 4과목이 통합되어 융합적 시각으로 학습하여야 하는 2009 개정 교육과정 고등학교 과학의 특성상 교수방법과 교과서의 구성에 따라 각

학교 현장마다 난이도에 큰 차이가 있을 것으로 예상된다. 이는 주제와 관련된 개념들을 영역 구분 없이 모두 소개하다 보니 많은 내용 요소들이 포함되어 교수 방법에 따라 지나치게 개념 중심으로 수업이 진행될 수 있으며, 화학, 생명 과학, 물리, 지구 과학으로 나뉘어 교수하던 지난 교육과정과 달리 4개의 과학 교과를 모두 아우르며 교사 한 명이 이를 감당해야 한다. 통합 교과를 지향하는 것은 좋으나 그에 따르는 인프라가 갖추어지지 않은 상태에서 시행하다 보면 학습의 질이 떨어질 수밖에 없으며, 이는 4개의 과학 교과를 이것도 저것도 깊이 있게 다루지 못해 과학에 대한 학문적 깊이가 없어질 수 있다. 이에 통합과학교육에 맞는 교사 양성과 교사 연수가 시급하며, 교육 자료의 개발 또한 활발히 이루어져야 할 것이다.

2) 2009 개정 교육과정의 화학 I 단원 및 내용 요소 비교

제7차 교육과정에서 화학 I의 가장 큰 문제점은 교과 과정에서 화학의 기본 개념들을 다루고 있지 않아서 해당 영역들의 현상들을 이해하기가 어렵다는 지적이 있었다. 또한 화학 II의 내용이 단위 수에 비해 너무 많은 양과 내용들을 다루고 있어 학습량이 많아 학생들의 이해도와 흥미를 떨어뜨린다는 지적이 있었다. 이에 2007 개정 교육과정에서는 화학 I의 단위수를 4단위에서 6단위로 늘려 화학 II의 내용을 화학 I으로 일부 이동하여 화학 II의 학습량을 감소시키는 동시에 화학 I의 기본 개념을 강화하였다. 그러나 여전히 각 단원과 화학 II에서 다루어야 할 화학 현상들을 학생들이 이해하기에 화학 I에서 다루어져야 할 기본 개념 학습이 부족하며, 학습내용 간 연계성, 위계성의 부족을 보완하고, 이공계 대학 진학을 희망하는 학생들에게 대학 교육에서 필요한 기초 화학적 지식을 제공하고 꼭 필요한 개념이라면 어렵더라도 융합적 시각으로 실생활과 연계하여 이해할 수 있도록 하는 2009 개정 교육과정을 개발하였다.

이에 2009 개정 교육과정을 중심으로 2007 개정 교육과정과 제7차 교육과정의 화학 I 단원 및 내용 요소를 비교 분석한 결과는 다음과 같다.

[표7] 제7차 및 2007, 2009 개정 교육과정의 화학 I 단원 및 내용 요소 비교 분석

제7차 교육과정	2007 개정 교육과정	2009 개정 교육과정
1. 주변의 물질 1) 물	2. 물	화학 II
*물의 특성	*물의 특성	
*수용액에서의 반응, 물과 우리 생활	삭제	
추가	*물의 중요성	
화학 II	*액체와 기체 사이의 상변화	
2) 공기	1. 공기	1. 화학의 언어
*공기를 이루는 물질	*공기를 이루는 물질	삭제
*기체의 성질	삭제	
화학 II	*물, 화학반응에서의 양적관계	*원소, 화합물, 원자, 분자, 원자량, 분자량, 몰, 화학 반응식
	*기체 상태 방정식, 확산속도와 분자량	화학 II
*공기의 오염과 그 대책	*공기의 오염과 그 대책	삭제
화학 II	3. 용액	화학 II
	*용해현상, 용액의 끓는점 오름, 용해도에 영향을 주는 요인	
	화학 II	2. 개성 있는 원소 1) 원자의 구조 2) 주기적 성질
		*원자의 구성 입자, 보어 모형, 오비탈, 스핀, 에너지 준위, 주기율표, 원자 반지름, 이온화 에너지, 전기 음성도
	추가	3. 아름다운 분자 세계 1) 분자 세계의 건축 예술
		*분자 구조의 다양성, 구조와 기능
	화학 II	2) 화학 결합 3) 분자의 구조
		*화학 결합 옥텟 규칙, 쌍극자 모멘트, 결합의 극성, 전자쌍 반발 이론, 분자구조
2. 화학과 인간 1) 주변의 탄소 화합물	4. 현대 화학과 우리 생활	삭제
*탄소 화합물의 성질, 탄소 화합물과 우리 생활	*지방족 탄화수소, 화학연구와 화학공업의 중요성	
	*다양한 탄소화합물과 고분자의 이용	*탄소 화합물
1.3) 금속과 그 이용	*금속의 반응성과 부식	4. 달은꼴 화학반응 1) 산화 환원
*금속의 성질, 금속의 반응성과 이용		*철의 제련
추가	*현대산업과 기술에서의 화학	삭제
	추가	*광합성과 호흡
	화학 II	*암모니아의 합성, 산화수

2.2) 생활 속의 화합물 *세제, 의약품, 화학이 해결해야 할 과제	삭제	화학II	2) 산과 염기 *염산, 암모니아, 아미노산, 핵산, 중화반응
--	----	------	--

① 제7차 교육과정과 2007 개정 교육과정 비교 분석

2007 개정 교육과정의 '물'과 '공기'의 단원을 보면 제7차 교육과정의 중단원 '물'과 '공기'의 내용에 화학II의 액체와 기체 내용을 추가하여 개념적인 부분들을 강화하였다. 우선 '물' 단원에서는 '수용액에서의 반응'에서 다루던 내용들을 10학년 과학으로 이동 시키고 '물과 우리 생활'에서 다루던 물의 정화, 단물과 센물을 제외하고 세계와 사회적 흐름을 반영하여 '물의 중요성' 소단원을 추가 하였다. 또한 화학II에서 액체의 증기압 및 액체와 기체 사이의 상변화 등을 이동하여 추가하였다. '공기' 단원에서는 기체의 성질 부분은 국민공통기본 교육과정의 과학 교과 내용과 중복되어 삭제되었고, 화학II의 물에 대한 개념과 화학 반응에서의 양적 관계, 기체 상태 방정식, 확산 속도와 분자량의 내용을 이동시켰다. 제7차 교육과정에서 화학II에 있던 '용액' 내용들을 화학II에서도 개념이 어렵다고 판단된 몰랄농도에 관한 내용을 제외하고 2007 개정 교육과정에서는 화학 I으로 이동시키면서 일상생활과 관련하여 주제 중심으로 내용을 구성하는 것에 너무 치우친 나머지 개념 설명 부족이 드러난 제7차 교육과정의 문제점을 보완하였다. 제7차 교육과정의 '금속과 그 이용', '주변의 탄소 화합물' 2007 개정 교육과정에서는 '현대 화학과 우리 생활' 대단원으로 통합하였다. 여기서 금속의 발견, 도금, 합금, 중금속 등의 내용을 삭제하고 화학-기술-사회의 관계를 이해하는 내용을 추가하였다. '생활 속의 화학' 단원은 환경오염과 대체 에너지 개발, 재활용 관련 내용을 10학년 과학으로 이동시키고 2007 개정 교육과정에서는 삭제되었다.

그러나 여전히 각 단원과 화학II에서 다루어야 할 화학 현상들을 학생들

이 이해하기에 화학 I 에서 다루어져야 할 기본 개념 학습이 부족하다. 예를 들어 2007 개정 교육과정에서 '물' 단원에서 물의 성질을 수소결합을 이용하여 설명하도록 되어 있는데 화학 결합에 대한 학습이 이루어지지 않은 상태에서 수소결합의 원리나 특성을 바탕으로 이해해야 하는 '물' 단원의 경우 내용 전달에 어려움이 있다. 또한 '현대 화학과 우리 생활' 단원의 '금속의 반응성과 부식' 단원에서도 금속결합에 대한 개념이 정립되지 않은 상태에서 금속의 성질을 이해하는데 어려움이 지적되었다. 화학 I 과 화학 II 의 연계성을 높이고 통합적 과학 지식을 전달하고자 2009 개정 교육과정을 개발하였다.

② 2009 개정 교육과정 비교 분석

고등학교 과학이 분과적 개념 위주의 교육에서 벗어나 융합형 과학으로 통합된 것처럼 화학 I 에서도 '화학의 언어', '개성 있는 원소', '아름다운 분자 세계', '맑은꼴 화학 반응'의 4개 영역으로 구성하여 기본 개념을 '화학의 언어' 단원을 통해 학습하게 하여 화학의 기초를 다질 수 있도록 하였다.

㉠ 단원 비교 분석

2007 개정 교육과정에서 '공기', '물', '용액' 단원을 모두 화학 II 로 이동시키고 '공기' 단원의 몰과 화학 반응에서의 양적 관계 관련 내용만 흡수하였다. 이는 기존 제7차 교육과정에서 화학 II 의 학습량 과다를 이유로 화학 I 으로 이동하였던 부분들을 다시 화학 II 로 이동시킨 것이다. 대신 화학 II 의 '원자 구조와 주기율', '화학 결합' 내용을 2009 개정 교육과정에서는 화학 I 으로 이동시키고 '분자 구조의 다양성과 구조와 기능'을 추가하고, 2007 개정 교육과정 화학 I 의 '지방족 탄화수소, 화학 연구와 화학 공업의 중요성,

현대 산업과 기술에서의 화학' 부분을 삭제하고 '다양한 탄소 화합물과 고분자의 이용'에 관한 내용들만 흡수하여 '개성 있는 원소', '아름다운 분자 세계'를 구성하였다. 또한 2007 개정 교육과정의 금속의 반응성과 부식의 일부 내용과 화학Ⅱ의 '산과 염기의 반응', '산화-환원 반응'을 이동시켜 '담은 꿀 화학반응'을 구성했다.

㉞ 내용요소 비교 분석

2009 개정 교육과정 화학 I의 단원별 내용 요소들을 중심으로 비교 분석해 보면 다음과 같다. 제7차 교육과정부터 계속 지적되어 오던 기본 개념에 대한 설명 없이 화학 현상을 이해하기 어렵다는 문제점을 해결하기 위하여 '화학의 언어' 단원을 통해 화학에서 사용되는 기본 언어들을 다루도록 하였다. 이러한 기본적 개념들이 나열되다 보니 암기식 접근을 하게 되면 과도한 개념 중심의 교육이 아닌 진정한 융합형 과학을 지향하는 2009 개정 교육과정의 성격과 역행할 수 있다. 그러므로 교사는 화학 개념들을 나열식 수업이 아닌 인류 문명에 기여한 화학 반응들을 중심으로 화학이 우리 생활과 밀접한 관련이 있음을 학생들에게 이해시킴으로써 실생활과 관련 지어 개념들을 설명해야 한다. 이는 교사의 교수법에 따라 단순한 기계식 암기에 의존한 개념 학습이 될 수도 있음을 시사한다.

'개성 있는 원소', '아름다운 분자 세계' 단원은 2007 개정 교육과정 화학Ⅱ '원자 구조와 주기율', '화학결합' 단원을 이동시키고 화학 I의 탄소 화합물의 내용을 포함시켜 원자의 구조, 원소의 주기적 성질, 분자의 구조적 특징과 화학 결합에 대해서 다룬다. 이는 개념 설명 부족을 지속적으로 지적받아 온 화학 I의 단점을 보완하기 위한 개정으로 화학결합 및 전자배치, 전기음성도와 원자의 구조 등을 학습하여 화학Ⅱ로 이동한 액체와 기체, 고체 내용들을 학습할 때 충분한 개념 학습이 선행 될 수 있도록 구성되었다.

'개성 있는 원소'에서는 원소의 기원과 핵반응, 방사성 동위원소 등의 내용이 추가되어 원소의 성질을 미시적 수준에서 설명하였고, '아름다운 분자 세계'에서는 앞 단원인 '화학의 언어'와 '개성 있는 원소'에서 학습한 내용을 토대로 다양하고 아름다운 구조를 갖는 분자들이 화학 결합에 의해 형성됨을 학습한다.

마지막으로 '닭은꼴 화학반응'은 2007 개정 교육과정에서 화학Ⅱ의 '산과 염기의 반응'과 '산화-환원 반응'을 이동시키고 화학Ⅰ의 금속의 반응성과 부식에서 철이 부식하는 과정에 관한 내용을 포함하여 구성하였다. 이 단원에서는 다양한 탄소 화합물들이 나오는데 이때 대표적인 유기화합물과 작용기를 모두 다룰 경우 내용이 지나치게 어려워질 수 있다. '산화-환원 반응'이 화학Ⅱ에 배치되었던 지난 교육과정에서 화학Ⅱ의 내용 중 학생들이 가장 어렵게 느낀 단원 중 하나가 '산화-환원 반응'이었다(한국교육과정평가원 2006). 화학Ⅱ에서 2009 개정 교육과정의 화학Ⅰ으로 이동해오면서 '완충용액'의 내용이 삭제되었고 '화학 전지와 전기 분해' 내용은 화학Ⅱ에 흡수시켜 학습량과 난이도를 조정하였으나, '산화-환원 반응'의 공통적인 개념 자체를 어렵게 느끼는 학생들의 입장에서 보면 화학Ⅰ에서 다루기에는 어려운 내용들이 포함되었다. 또한 '산과 염기'에서는 사회적 요구와 흐름을 반영하여 DNA에서 '인산의 구조와 역할, 아데닌-타민, 구아민-사이토닌 염기의 수소결합'과 같은 내용들이 추가되었다. 앞서 '화학 결합과 분자구조, 옥텟 규칙' 등을 학습하였어도 구조가 복잡하고 생소한 내용이므로 학생들에게 모형을 사용하여 이해를 돕도록 고교 과학과 교육과정 해설서에서는 제시하고 있다(교육과학기술부, 2009). 또한 탐구활동을 통해 '아데닌-타민, 구아닌-사이토닌 염기쌍의 분자 모형 만들기'를 제시하여 자칫 어렵고 복잡하게 느껴질 내용들을 창의적으로 사고할 수 있도록 제시한다. 하지만 선택교육과정으로 최소 단위 수만 국가에서 제시한 2009 개정 교육과정의 특성상 탐구활동을 할 시간적 여유와 탄소 화합물들의 분자 모형을 갖춘 학

교들이 많지 않음을 고려할 때 이 단원의 난이도 조절이 교수 방법과 학습 환경에 의해서 달라질 수 있다.

위에서 알아본 바와 같이 2009 개정 교육과정의 화학 I에서는 지나친 주제 중심, 생활 중심의 교육과정에서 벗어나 기초적인 개념 형성을 토대로 각 단원간의 연계성을 높여 하나의 고리로 연결되어 뼈대를 완성할 수 있도록 구성이 되었다. 1단원에서 화학에서 필요한 기초적 언어들에 다루고 2단원과 3단원으로 이어지는 원소와 분자들의 기본적 개념들을 소개한다. 이를 기초로 4단원에서 화학 반응들을 이해할 수 있게 단계별로 구성되어 유용한 과학 지식을 전달해주고 이공계로 진학할 학생들이 필요한 기초 지식들을 학습할 수 있도록 하였다. 이는 화학을 더욱 심도 있게 공부하고자 하는 학생들이 선택한 화학 II에서의 화학 현상들을 이해하는데 도움이 될 것이고, 개념 체계들을 모두 다루기에는 학습 내용이 많고 시수가 부족한 문제를 어느 정도 해결할 수 있을 것으로 보인다. 그러나 '원소의 주기성, 오비탈, 공유 결합 분자의 모양, 보어 모형과 유효 핵전하' 등의 내용들은 이전 교육과정에서 화학 II에 배치되었을 때에도 실생활과 연관성이 적고 내용이 추상적이어서 학생들이 어렵다고 느꼈다(한국교육과정평가원 2006). 이러한 개념들을 화학 I에 전면 배치하게 되면서 개념 위주의 교육과정으로의 회귀와 지나치게 많은 내용들을 화학 I에 배치하여 학생들의 흥미를 떨어뜨릴 수 있다. 또한 이는 2009 개정 교육 과정이 선택 과목을 계열 구분 없이 선택할 수 있게 하고 화학 I은 '지식 기반 사회의 민주 시민으로서 갖추어야 하는 기초 소양을 함양하기 위한 과목이다.'라는 교육과정의 취지와 어긋날 수 있다.

전반적으로 2009 개정 교육과정의 화학 I은 삭제되거나 이동한 내용요소보다 추가된 내용요소의 수가 많아 내용이 양적으로 증가하였고 이는 학습량 증가와 선택중심 교육과정으로 최소 단위 수만 제시한 2009 개정 교육

과정의 특성상 화학 I의 수업 단위수가 최소로 편제된 학교의 경우 학습량 대비 수업 시수가 부족할 것으로 예상된다. 단원간 연계성을 높여 기초적 화학 언어부터 개념들을 하나의 선상에서 연결하여 꼭 필요한 개념들을 어렵더라도 효율적인 교수-방법을 개발하여 화학에 대한 기본적 지식을 얻게 하고 이해할 수 있도록 구성되었으나, 내용의 양적 증가와 교수-방법에 따른 난이도 조정의 문제가 학생들과 교수에게 부담으로 작용할 것으로 보인다.

3) 2009 개정 교육과정의 화학II 단원 및 내용 요소 비교

제7차 교육과정의 화학II의 가장 큰 문제점은 주어진 시간에 대비 절대적 학습량이 너무 많다는데 있다. 교육과정평가원의 설문조사에 의하면 화학II의 주어진 단위 수에 비해 학습량이 약간 많다 또는 매우 많다는 의견이 53.8%로 나타났다(한국교육과정평가원 2006). 이로 인해 탐구활동은 거의 이루어지지 않았고, 학습내용에 대해 학생들의 이해도가 낮았으며, 학생들이 화학에 대한 흥미를 잃게 되었다(한국교육과정평가원 2006). 그리하여 2007 개정 교육과정에서는 일부 화학II의 내용을 화학 I으로 이동시키고 학습량과 난이도를 조정하여 구성하였다.

그러나 단순한 단원의 이동은 화학 I의 학습량 증가와 난이도 상승의 문제를 야기했으며, 화학II를 학습하기에 화학의 기본적 개념에 대한 선수학습이 이루어지지 않은 상태에서 화학II의 학습량 부담은 여전할 것으로 지적되어 이러한 요구를 수용하고자 2009 개정 교육과정이 개발되었다.

[표8] 제7차 및 2007, 2009 개정 교육과정의 화학II 단원 및 내용 요소 비교 분석

제7차 교육과정	2007 개정 교육과정	2009 개정 교육과정
1. 물질의 상태와 용액 1) 기체, 액체, 고체	화학 I	1. 다양한 모습의 물질 1) 물질의 상태
*기체, 액체와 고체		*기체, 이상기체상태방정식, 액체와 고체, 상변화
	추가	*분자 간 상호작용
2) 용액	화학 I	2) 용액
*용해와 용해도, 용액의 농도, 묽은 용액의 성질		*용액의 농도, 증기압, 총괄성
2. 물질의 구조 1) 원자 구조와 주기율	1. 원자 구조와 주기율	화학 I
*원자의 구조, 원자 모형과 전자배치, 주기율	*원자의 구성입자, 다전자원자의 전자배치, 오비탈, 주기율	
2) 화학결합	2. 화학결합	
*화학결합의 종류, 공유결합과 분자	*화학결합의 종류, 전기음성도, 결합의 극성, 전자쌍반발 원리와 분자모형, 분자간의 힘	
3. 화학반응 1) 화학반응과 에너지	3. 화학반응과 에너지	2. 물질 변화와 에너지 1) 반응열
*물질의 변화와 엔탈피, 결합 에너지	*물질의 변화와 엔탈피, 헤스의 법칙, 열화학 반응, 결합 에너지	*에너지, 엔탈피, 에너지 보존, 헤스의 법칙
2) 반응 속도와 화학 평형	4. 화학평형	2) 반응의 자발성
*화학평형의 법칙, 화학평형의 이동	*에너지와 엔트로피를 이용한 화학평형, 동적 평형 상태, 화학평형의 법칙, 화학평형의 이동	*자발성, 엔트로피, 자유에너지
	화학 I	3. 화학평형 1) 평형의 원리
		*화학평형, 평형상수, 평형의 이동
		*상평형, 용해평형, 헨리의 법칙
*반응속도	5. 반응속도	4. 화학반응속도 1) 반응속도 2) 촉매
	*반응 속도식, 반응속도메커니즘, 반응속도에 영향을 주는 요인	*반응 속도식, 반응차수, 반감기, 촉매의 종류
	추가	*에너지 장벽, 효소, 촉매의 종류
3) 산과 염기의 반응	6. 산과 염기의 반응	3.2) 평형의 이용
*산과 염기, 중화적정, 체내에서의 산-염기 조절	*브뢴스테드-로우리의 산-염기, 이온화 상수, 중화 반응의 양적 관계, 염의 가수 분해	*산-염기의 평형
	*원충용액	삭제
4) 산화-환원 반응	7. 산화-환원 반응	화학 I
*산화와 환원	*산화-환원, 산화수, 산화-환원 반응식	

*화학전지와 전기분해	*화학전지와 전기분해	*화학전지, 전기분해
	추가	*연료전지
		5. 인류 복지와 화학
		*의약품 개발, 녹색화학, 물의 광분해

① 제7차 교육과정과 2007 개정 교육과정 비교 분석

2007 개정 교육과정에서는 제7차 교육과정의 문제점으로 지적된 시수 대비 학습량이 많아 학생들에게 학습의 부담이 너무 크다는 지적을 수용하여 일부 화학Ⅱ의 내용을 난이도를 조절하여 화학Ⅰ으로 이동시켜 구성하였다.

제7차 교육과정의 '물질의 상태와 용액' 단원을 2007 개정 교육과정에서는 고체 관련 내용을 제외하고 기체와 액체, 용액 부분을 화학Ⅰ으로 이동시키고 '물질의 구조'와 '화학 반응'은 현행 내용을 유지하되 '산화-환원 반응'에서 전위차, 실용 전지, 전기분해에서의 양적 관계 내용을 삭제하므로 학습량을 줄이고 난이도를 조정하였다. 또한 2007 개정 교육과정에서는 '화학 평형' 단원을 '반응 속도' 단원보다 앞에 배치함으로써 화학 평형에 대한 내용을 숙지하고 반응 속도를 이해할 수 있도록 조정하였다.

2007 개정 교육과정 화학Ⅱ는 현행을 유지하되 난이도 조절과 일부 내용을 화학Ⅰ으로 이동시켜 학습량을 줄이려고 했으나, 화학Ⅰ에서 화학결합을 학습하지 않은 상태에서 수소결합이나 금속결합을 다루게 되어 여전히 개념 설명이 부족한 상태에서 여러 가지 화학 현상들을 학습하게 되는 내용의 위계성 문제가 해결되지 않았고, 화학Ⅱ의 학습량을 줄이고자 화학Ⅰ으로 이동시킨 '액체와 기체, 용액'의 내용이 화학Ⅰ의 1~3단원에서 다루기에는 개념 자체가 어렵다. 이러한 문제점들을 보완하여 화학Ⅰ에서 학습한 화학의 기본 개념들을 바탕으로 심화된 화학의 내용들을 학습하여 화학이 인류와 사회 문화에 많은 영향을 끼치고 있으며, 현재 인류가 직면한 문제들을 해결하는데 화학이 여러 가지 기여를 할 수 있음을 강조하는 2009 개정 교육

과정을 개발하였다.

② 2009 개정 교육과정 비교 분석

㉠ 단원 비교 분석

2009 개정 교육과정 화학Ⅱ의 1단원인 '다양한 모습의 물질'은 2007 개정 교육과정에서 이동되었던 화학Ⅰ의 '공기', '액체', '용액' 단원을 다시 화학Ⅱ로 이동시켜 구성하였다. 대신 2007 개정 교육과정 화학Ⅱ의 '원자 구조와 주기율', '화학 결합' 단원을 화학Ⅰ으로 이동시키면서 학습량을 조절하였고, 화학Ⅰ의 기본 개념과 원리에 대한 통합적 이해가 가능하도록 하였다. 또한 2007 개정 교육과정의 '화학 반응과 에너지', '화학 평형' 단원의 에너지와 엔트로피를 이용한 화학 평형의 내용을 통합하여 '물질의 변화와 에너지' 단원을 구성하였고, 3단원인 '화학평형'은 2007 개정 교육과정 '산과 염기의 반응', '산화-환원 반응'의 일부 내용, 화학Ⅰ의 '물'과 '용액' 단원의 일부 내용들을 이동시켜 구성하였다. 그리고 2007 개정 교육과정 화학Ⅱ '반응속도' 단원에 촉매와 관련된 소단원을 추가하여 2009 개정 교육과정 화학Ⅱ의 '화학 반응 속도'를 구성하고, 마지막 단원인 '인류 복지와 화학' 단원은 화학이 인류 복지에 기여한 측면을 학생들에게 알려주어 화학에 대한 긍정적인 측면을 이해하고, 학생들이 미래를 설계하는데 의미를 부여하기 위하여 새로 추가 되었다.

㉡ 내용요소 비교 분석

2009 개정 교육과정 화학Ⅱ의 단원별 내용 요소들을 중심으로 비교 분석해 보면 다음과 같다.

1단원 '다양한 모습의 물질'은 2007 개정 교육과정에서 학습량 조절을 이유로 고체와 몰랄농도의 내용을 제외하고 난이도를 조절해 화학Ⅰ으로 이동했으나, 2009 개정 교육과정에서 다시 고체와 몰랄농도를 포함하여 화학Ⅱ로 이동되었다. 즉, 제7차 교육과정의 화학Ⅱ의 '물질의 상태와 용액' 내용을 2009 개정 교육과정에서 다시 부활시켰다. 화학Ⅰ의 '아름다운 분자 세계'에서 학습한 개념들을 토대로 학습할 수 있도록 분자 간 상호작용의 내용을 추가하였고, 용액의 성질을 다루기 위해 총괄성에 관한 내용들을 추가하였다. 화학Ⅰ에서 배운 화학 결합과 분자 구조의 개념을 가지고 물질의 성질을 이해할 수 있도록 과목 간 연계성을 높였다.

2단원 '물질 변화와 에너지'에서는 2007 개정 교육과정의 '화학 반응과 에너지' 단원을 이동하여 소단원인 반응열을 구성하였다. 제7차 교육과정에서 '헤스의 법칙을 확인한다.'로 제시된 성취기준을 2007 개정 교육과정에서 '이해한다.'로 변경하고 헤스의 법칙 실험 대신 반응열 실험을 추가하여 학생들의 이해와 흥미를 높일 수 있게 구성하였다(최귀영, 2007). 하지만 2009 개정 교육과정에서는 헤스의 법칙을 이해하고, '화학 반응에서 에너지가 보존됨을 알게 한다.'(고교 과학과 교육과정 해설서, 2009)로 한발 더 나아가 헤스의 법칙을 에너지 보존 법칙까지 연결시켜 발열-흡열 반응, 엔탈피와 결합에너지를 학습하고 헤스의 법칙을 통해 에너지가 보존됨을 이해하여 열화학 반응을 순차적으로 이해할 수 있도록 구성되었다. 또한 이 단원에서는 2007 개정 교육과정에서 '화학평형'에서 다루던 에너지와 엔트로피를 이용한 화학평형의 내용만 이 단원으로 이동시켜 반응의 자발성을 반응열과 연계하여 학습하도록 하였다. 고립계와 열린계의 개념을 도입하고 자발적 변화를 설명하기 위해 엔트로피와 자유에너지의 개념을 이해하도록 하여 물질의 변화에 따른 에너지를 열화학적 측면에서 이해하도록 하였다.

3단원인 '화학평형'은 2007 개정 교육과정 '화학 평형'의 내용들에 화학 I의 '용액' 단원에서 다루던 상평형, 용해 평형, 헨리의 법칙을 이동시켜 평형의 원리에 대해서 학습한다. 또한 2007 개정 교육과정 '산과 염기의 반응'의 개념부분을 2009 개정 교육과정에서 화학 I으로 이동시켜 학습한 후에 화학II에서는 산-염기의 평형을 이해할 수 있도록 했다. 제7차 교육과정부터 '산화-환원 반응' 단원에 있던 화학 전지와 전기 분해에 연료 전지를 추가하였다. 기존 화학II에서 학생들이 '산화-환원 반응'과 '화학 평형'을 가장 어려워하는 것으로 나타났는데(한국교육과정평가원 2006) 이 부분들을 2009 개정 교육과정에서는 화학 I으로 개념들을 이동시켜 기초를 다지게 하고, 화학II에서 연계하여 현상들을 이해할 수 있도록 난이도 조절을 하였다. 그러나 화학 전지와 관련된 부분은 화학II에서 처음 소개되는 개념이고 연료 전지의 내용까지 추가되어 여러 수식이 제시될 경우 학생들이 여전히 어려워할 것으로 보인다.

4단원인 '화학 반응 속도'에서는 2007 개정 교육과정의 '반응 속도' 단원을 반응 속도와 촉매라는 소단원으로 나누고 내용을 추가하여 구성되었다. 우선 반응 속도에서는 에너지 장벽에 대한 개념이 추가 되어 반응 속도가 반응 과정에서 극복해야 하는 장벽이 있을 수 있음을 이해하게 한다. 또한 2007 개정 교육과정에서는 반응 속도에 영향을 주는 요인 중 하나로 촉매를 소개했으나, 2009 개정 교육과정에서는 촉매를 하나의 소단원으로 구성하여 효소와 촉매의 이용과 관련된 내용을 추가하였다. 이는 화학의 인류에 대한 기여도와 앞으로의 역할을 강조하는 2009 개정 교육과정 화학II의 성격을 고려한 것으로 촉매가 생명 현장과 산업 발전 등에 많은 역할을 하고 있음을 학생들에게 화학 반응의 메커니즘을 설명하는 수준이 아닌 읽기 자료의 수준으로 제시하게 되어있다.

마지막 단원인 '인류 복지와 화학'은 2009 개정 교육과정에서 새롭게 도입된 단원으로 화학이 인류 복지에 어떠한 영향을 미쳤는지를 학생들로 하

여금 화학에 대한 긍정적인 태도를 함양할 수 있도록 그 의미를 부여하기 위해 도입되었다.

이를 볼 때 2009 개정 교육과정 화학Ⅱ는 화학Ⅰ에서 학습한 개념들을 화학 현상에 응용하여 이해할 수 있도록 화학Ⅰ과의 연계성을 높였고, 단원 간에도 화학양론-열역학-반응속도론까지 점차적으로 화학의 영역을 넓혀갈 수 있도록 구성되었고, 화학Ⅰ,Ⅱ를 마무리하면서 인류에 화학이 미치는 영향을 탐색하도록 함으로서 학생들에게 화학에 대한 긍정적 평가와 태도를 지닐 수 있도록 하였다. 전반적으로 내용의 구성과 위계성, 연계성은 이전 교육과정보다 높아져 교사들이 교수하고 학생들이 학습하기에 좋아졌으나, '화학 평형' 단원에 많은 개념을 담고 있고, 학생들이 개념 자체를 어려워하는 산화-환원 반응의 화학전지와 전기분해 내용과 화학 평형이 포함되어 있어 학생들이 느끼는 난이도가 상당할 것으로 예상되며, 이에 교수-학습 방법이 중요할 것으로 보인다.

IV. 결론 및 제언

2009 개정 과학과 교육과정은 환경, 식량, 에너지 등의 과학 기술과 관련된 복합적인 사회 문제에 직면해 있는 무한 기술 경쟁 시대에 필요한 핵심 역량을 신장시키고, 저탄소 녹색 성장의 새로운 패러다임에 대비하여 창의성과 인성을 두루 갖춘 인재 양성을 목표로 하고 있다.

본 연구는 2009 개정 교육과정과 2007 개정 교육과정, 제7차 교육과정을 고등학교 과학과 화학 I, 화학 II의 교육과정을 중심으로 편제 및 단위 수, 성격, 목표, 교수-학습 방법, 평가, 단원과 내용 요소 등을 비교, 분석함으로써 중요한 정보를 도출하여 새로운 2009 개정 교육과정이 학교 현장에서 잘 적용될 수 있도록 하는데 그 목적이 있다.

본 연구 결과를 종합하여 얻어진 결론은 다음과 같다.

첫째, 2009 개정 과학과 교육과정에서 가장 두드러진 특징은 기존 10학년 과학을 국민공통기본 교육과정에서 제외하고, 고등학교 3년 전 과정을 선택 교육과정 운영 및 집중이수제를 시행하는데 있다. 이에 따라 국가는 최소한의 단위 수만을 제시하며 학교의 자율권을 강화하였다.

이에 과학 교과는 사회 교과와 함께 탐구 영역으로 하나의 교과군으로 편성되어 35단위 이상 이수해야 하며, 과학 교과는 최소 단위수가 15단위로 제시되었다(교육과정 편성-운영의 자율권을 인정받은 학교는 탐구 영역 20단위, 과학 교과 10단위). 고등학교 과학과 화학 I, 화학 II의 기본 단위 수는 5단위이며, 과학은 4단위 범위 내에서 증감이 가능하고 화학 I, 화학 II

는 1단위 범위 내에서 증감이 가능하다. 이는 최대로 단위수를 편성할 경우 현재의 단위수와 비슷하며, 최소 이수 단위만을 편성할 경우 과학 교과와 시수 부족 문제가 두드러질 것으로 분석되었다. 또한 입시위주의 교과 편성이 가능하며, 학교 마다 진도와 수업 질의 격차가 심화될 것으로 예상된다.

둘째, 분과적 성격이 강한 기존의 10학년 과학을 진정한 의미의 융합형 '과학' 교과로 재구성 하여 통합적 접근 방식의 과학 교육이 가능하도록 제시하였다는 점이다.

과학 교과들의 경계를 허물고 총체적으로 자연을 바라볼 수 있도록 하나의 이야기 형식으로 그 주제 속에 관련된 과학의 여러 개념들을 소개함으로써 과학적 소양은 물론 합리적인 의사 결정을 할 수 있는 창의성과 인성 함양을 강조하고 있다. 이러한 통합과학교육을 통해 우주의 탄생부터 현대 사회에서 야기되는 여러 사회 문제들을 통합 과학적으로 접근하여 과학이 인류에 미치는 영향, 가치와 역할을 이해할 수 있도록 도와 과학을 배우는 과정이 필요한 이유에 대해 분명한 동기를 부여해준다.

셋째, 2009 개정 교육과정의 단원과 내용요소들을 제7차 교육과정, 2007 개정 교육과정과 비교, 분석해 본 결과 고등학교 과학의 경우 통합과학교육의 특성상 주제와 관련된 개념들을 소개하다 보니 많은 내용요소들이 포함되어 새로운 개념들이 60% 이상 제시되었고, 2007 개정 교육과정에서 폐지되었던 제7차 교육과정의 '생활과 과학' 과목의 내용들이 2009 개정 교육과정에서 다시 포함 되었다. 이는 학습 내용의 양적 증가와 교수방법과 교과서의 구성이 난이도에 큰 영향을 미칠 것으로 분석되었다.

화학 I 은 화학의 기본 개념들의 설명이 부족하다는 지적을 수용하여 화학에 필요한 기초적 언어를 시작으로 기본적 개념들을 습득하고 이를 기초로 화학 반응들을 이해할 수 있도록 단원간 위계성이 고려되어 화학에 관련된 기초 지식을 학습할 수 있도록 구성하였다. 이는 개념 체계들을 모두 다루기에는 학습 내용이 많은 화학 II 의 시수 부족 문제를 어느 정도 해결해주

고, 화학 현상들을 이해하는데 도움이 될 것으로 분석되었다. 그러나 화학 I의 내용요소들이 삭제되거나 이동한 내용요소 보다 추가된 내용요소와 화학 II의 내용들이 일부 이동하여 내용이 양적으로 증가하였고 지나친 개념 위주의 교육과정으로 인해 학생들이 느끼는 학습 부담과 난이도가 증가할 것으로 나타났다. 계열 구분 없이 선택할 수 있도록 한 선택 교과에서 내용 증가와 난이도 상승은 이공계 기피 현상이 심각한 요즘, 학생들이 이 교과를 선택하는데 부담감으로 작용할 것으로 예상되며, 이는 화학 교과를 선택하는 학생들의 비율 감소로 이어질 수도 있다는 점이 우려된다.

화학II는 화학 I에서 학습한 개념들을 기초로 학습할 수 있도록 화학 I과의 연계성을 높였으며, 화학II의 단원간에도 화학양론-열역학-반응속도론까지 그 영역을 점차적으로 넓혀서 학습할 수 있도록 구성되어 내용의 위계성과 연계성을 높였다. 이로 인해 기본 개념들을 모두 다루기에는 내용이 많아 시수가 부족하고 학생들이 느끼는 난이도가 상당했던 화학II 교과의 문제가 일부 해결된 것으로 분석되었다. 그러나 학생들이 개념 자체를 어려워하는 화학 평형과 산화-환원 반응을 모두 포함하고 있어 학생들이 느끼는 체감 난이도는 크게 달라지지 않을 것으로 보인다.

이상과 같이 살펴 본 연구 결과를 종합적으로 고려하여 볼 때 아래와 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 고등학교 과학이 통합과학교과의 특성상 주제에 맞는 개념들을 모두 다루다 보니 지나치게 정성적 개념 위주의 수업으로 치중할 수 있으며 이는 교수 방법 및 교과서의 구성에 따라 각 학교 현장마다 난이도에 큰 차이를 가져올 수 있다. 이는 주제에 따른 이야기 형식의 구성상 단순한 사실 전달이 아닌 이야기 속에서 실천적 과학 개념들을 이해할 수 있도록 교수해야 하며, 그 이야기에서 다루어지는 개념들을 얼마만큼 심도 있게 다루느냐는 전적으로 교과서의 구성과 교사에 달려 있기 때문이다. 이에 통합교과에

대한 질적 연구가 이루어져 내용부터 평가에 이르기까지 일관성 있고 객관적인 기준의 틀이 마련되어야 할 것이다. 최소 단위수와 집중 이수제의 시행으로 각 학교마다 수업 진도와 수업 시수가 모두 달라질 것으로 예상되는 가운데 학습의 내용과 난이도가 각 학교마다 달라진다면 2009 개정 교육과정의 정착에 혼란이 있을 것으로 예상된다.

둘째, 기존의 과학 교과가 물리, 화학, 생명과학, 지구과학의 분야별 교사가 전문적 지식을 가지고 학생들에게 그 분야를 지도했던 것에서 통합교과로 구성되면서 한 명의 교사가 과학의 4개 교과를 통합하여 지도하게 되었다. 이는 융합과학교육의 필요성에도 불구하고, 4개의 과학 교과를 체계적이고 심도 있게 아울러 상호유기적인 관계를 교육학적으로 다루지 못해 과학에 대한 학문적 이해를 왜곡시키고 질적 저하를 초래할 것이 우려된다. 또한 통합교과의 시행이 급하게 이루어지다보니 학교 현장에서는 준비가 미흡한 것이 사실이다. 장기적으로는 통합과학교육에 맞는 교사 양성과 교사 연수를 시행하고, 교육 자료 개발이 활발하게 이루어져야 할 것이다. 그러나 통합과학교육에 대한 준비과정 없이 2011년 급하게 시행되다보니 학교 현장에서는 과학의 전공 분야만 교수하던 교사들이 전공 외 3개의 과학교과에 대한 학문적으로 연구할 시간이 짧아 많은 어려움이 따를 것으로 예상된다. 이에 다음과 같은 제안을 하고자 한다. 화학 전공 교사가 물리, 생명과학, 지구과학의 모든 개념들을 전공교사처럼 다루기란 쉽지 않을 것이다. 그러므로 학생들에게 4개의 과학교과 중 관심이 있고 더 깊이 있게 배우길 원하는 2개의 교과를 선택하게 하여 그에 해당하는 전공 교사에게 통합교과를 배우게 하는 것을 제안한다. 이는 학생들에게 통합교과의 시행으로 이전 교육과정과 달리 4개의 과학 교과를 전공 교수에게 수업 받지 못해 본인도 깊이 있게 배우고자 하는 학문적 욕구를 채워주지 못하는 통합교과의 단점을 보완할 수 있는 방안이며, 학생들에게 교육과정에 대한 선택권을 강화한 2009 개정 교육과정의 성격과도 부합된다.

셋째, 선택 교과외의 경우 과학의 깊이 있는 개념들을 많이 다루고 있어 생소한 개념들과 복잡한 내용들을 탐구활동을 통해 이해할 수 있도록 제시하고 있다. 그러나 2009 개정 교육과정에서는 최소 단위 수만 제시하고 있고 내용의 양적 증가와 난이도 또한 상승하여 수업 시수가 부족할 것으로 예상되는 가운데, 그동안 학교 현장에서 시간 부족과 여건 미비의 이유로 제대로 구현되지 못한 탐구활동과 실험수업이 실질적으로 학교 현장에서 활용될 수 있는 방안이 필요하다. 실험 수업의 경우 수업시수가 부족하다면, 조별로 교과서에 있는 실험 주제를 한가지 씩 정해주고, 방과 후나 토요일과 같이 수업 시간 이외의 시간을 활용하여 실험을 할 수 있도록 하는 것을 제안한다. 사회적으로 이미 구축되어 운영되고 있는 개방형 실험실을 도입하여 학생들이 미리 예약하고 실험 조교나 교사가 함께 하는 가운데 실험을 수행하고 그 과정을 동영상이나 사진으로 촬영하여 실험 결과를 발표하게 한다. 그리하여 그 주제의 실험을 하지 못한 학생들에게 실험하는 과정을 보여주고 결과를 공유함으로써 모든 실험을 직접 경험할 수는 없지만 간접적으로 체험하게 하여 학습 효과를 높일 수 있다. 또한 조별로 실험과 발표를 수행하는 과정에서 학생들은 보다 능동적으로 수업에 참여하게 되며, 스스로 실험 수업을 계획하고 조별 활동을 학생 스스로 이끌어가게 함으로써 사회적 인간관계를 통한 인격형성 및 의사소통의 기술을 획득할 수 있다. 이는 과학적 소양은 물론 인성을 두루 갖춘 인재 양성을 목표로 하는 2009 개정 교육과정의 목표에도 부합된다. 여기에 실험 조교 확충과 과학실의 시설 확충과 개보수, 재정 지원 등이 원활하게 이루어져 교사에게 실험 준비 및 정리, 실험 수업에 대한 시간적 부담감을 줄여줄 수 있는 인프라 구축 또한 필요하다. 특히 선스펙트럼이나 분자 구조 모형 등의 실험기구나 수업 자료들이 구축될 수 있도록 재정적인 지원책이 마련되어야 할 것이다.

V. 참고문헌

1. 교육과학기술부(2009). 2009 개정 고교 과학과 교육과정 해설서.
교육과학기술부 고시 제2009-41호 별책9
2. 교육과학기술부(2009). 2009 개정 교육과정 총론.
교육과학기술부 고시 제2009-41호
3. 교육과학기술부(2007). 2007 개정 고등학교 교육과정 해설서
교육과학기술부 고시 제 2007-79호
4. 교육인적자원부(2007). 2007 개정 교육과정 개요
5. 교육부(1997). 제7차 과학과 교육과정 해설서.
교육부 고시 제1997-15호
6. 권영민 교육과학기술부 교육과정 기획과 교육연구원(2010).
2009 개정 교육과정, 어떻게 달라지나. 꿈나래 21
7. 권재술, 박범익(1978). 통합과학 과정의 접근 방법에 관한 비교 연구.
한국과학교육학회지
8. 권재술 외 5인(1998). 과학교육론. 교육과학사
9. 금윤임(2008). 7차 교육과정과 2007 개정 교육과정의 화학영역 내용
체계 비교. 국민대학교 교육대학원 화학교육전공 석사학위 논문
10. 김미경(2002). 과학사를 도입한 국내외 과학교육 연구 경향의 비교 및
분석. 이화여자대학교 대학원 물리교육전공 석사학위 논문
11. 김주훈 외(2006). 고등학교 과학과 선택 중심 교육과정 개선 방안
연구. 한국교육과정평가원

12. 김태정(2010). 2009 개정 교육과정 무엇이 문제인가. 교육비평사
13. 남정인(2006). 제7차 교육과정에 다른 고등학교 화학Ⅱ 교과서 화학 반응 단원의 탐구 과정 및 활동 분석. 연세대학교 교육대학원 공통과학 교육 석사학위 논문
14. 민경란(2008). 2007년 개정 과학과 교육과정과 제7차 과학과 교육과정 비교 분석 -국민공통기본 교육과정을 중심으로-. 이화여자대학교 대학원 과학교육학과 석사학위 논문
15. 서울특별시교육청(2010). 서울특별시 고등학교 교육과정 편성-운영 지침 서울특별시교육청 고시 제2010-08호
16. 송인경(2004). 제7차 교육과정에 따른 고등학교 1학년 과학 (물질영역)교과서의 비교 분석. 경희대학교 교육대학원 화학교육전공 석사학위 논문
17. 신수경(2008). 제7차 교육과정에 따른 화학 I 교과서 비교 분석. 숙명여자대학교 교육대학원 화학교육 석사학위 논문
18. 윤현진 외(2009). 과학과 교육 내용 개선 방안 연구. 한국교육과정평가원
19. 이범홍(2005). 과학과 교육과정 개정(시안) 연구 개발. 한국교육과정평가원
20. 이성호(2009). 교육과정론. 양서원
21. 조희형 외 3인(2009). 과학교육의 이론과 실제. 교육과학사
22. 조희형(2003). 일반과학교육학. 교육과학사
23. 좌혜정(2010). 2009 개정 과학과 교육과정과 2007 개정 및 제7차 과학과 교육과정 비교 분석. 이화여자대학교 대학원 과학교육학과 석사학위 논문
24. 최귀영(2008). 7차 교육과정과 개정 교육과정의 화학영역 내용체계 비교 분석. 연세대학교 교육대학원 공통과학교육 석사학위 논문

25. 주미정(2008). 7차 교육과정과 개정 교육과정 비교, 분석: 화학 교과를 중심으로. 성균관대학교 교육대학원 화학교육 석사학위 논문
26. 한국과학기술한림원(2008). 우리의 과학기술, 무엇이 문제인가? (제50회 원탁토론회, 우리나라 수학 및 과학 교육의 문제점과 개선 방향)
27. 한국교육개발원(1983). 통합교육과정의 이론과 실제. 교육과학사
28. 황정규 외 2인(2003). 교육학 개론. 교육과학사

ABSTRACT

Focused on high school Science, Chemistry I, Chemistry II, comparative analysis between the 2009 revised curriculum and the 2007 revised curriculum, 7th curriculum for Science

HyeMi Jung

Department of Chemical Education

Graduate School of Education

Sungshin Women's University

The development of science technology which guarantees convenient and comfortable life-styles to individuals and society will furthermore contribute to national development, and play a pivotal role in increasing the national competitiveness. The base of this science technology can be found in science education in schools which follow national level curriculum.

The seventh curriculum, revised for the purpose of voluntary and creative Korean training designed to lead the age of information and globalization of the 21st century, was notified on February 2007 due

to reasons such as the lack of study hours, repetition of class content and work overload, but a revised curriculum was notified in 2009 to satisfy the social requirements of the development of human resources with creativity and character, in preparation for the new paradigm of core competence and low carbon, green growth required for the era of limitless technology competition, and is preparing for the 2011 application

In this research, a comparative analysis was done on the 2009 revised curriculum, the 2007 revised curriculum and the seventh curriculum, by focusing on Science, Chemistry I and Chemistry II by focusing on formation, numbers of units, personality, goal, teaching-learning method, evaluation, unit and content elements, and the result is as follows.

Firstly, in 2009 revised curriculum for Science, the existing grade 10 Science was excluded from the core subjects, and gave schools freedom on the operation of curriculum at the highest level, by the country suggesting the lowest possible number of units, by operating optional subject curriculum and enforcing focused learning. Focusing on the curriculum's resilience and flexibility, it was analyzed that each school's semester hour of Science classes and the progress affected by the focused learning will differ.

Secondly, in order to remove the boundary of grade 10 Science which had strong characteristic differences in each branches, and to widen the gaze which allows seeing the nature in general, Science with integrated approach method was suggested by restructuring the subject to the true meaning of combined 'Science'. Clear motives

are provided on the reasons why it is important to learn Science by understanding the effect of science on human race since the beginning of the universe, and by understanding the value and the role of science.

Thirdly, by focusing on and analyzing high school Science, Chemistry I, Chemistry II units and the content elements, in the case of high school Science, due to the nature of combined Science, when introducing theme related concepts, many content elements were included, of which 60% were new concepts, and the class material had increased in quantity, and it had been analyzed that the teaching method and the composition of the textbooks will have a large effect on the level of difficulty. In the case of Chemistry I, the hierarchy of the units was strengthened to understand the chemical reactions, based on the understanding of elementary language that allows acquiring of the fundamental concepts. In the case of Chemistry II more content elements have been added compared to the elements that were either removed or deleted, so it seemed that the level of difficulty had increased greatly. Chemistry II increased the connectivity with Chemistry I, and was composed so that students learn while gradually widening into the area of Stoichiometry–Thermodynamics–Chemical kinetics, and it has been analyzed that the overall level of difficulty of Chemistry I and Chemistry II had increased due to the rise of the hierarchy and the connectivity of the content.

Based on this analysis, it was proposed that the content of textbooks, education and training of teachers and teaching material

development is in urgent need as the level of difficulty can vary greatly depending on the teaching method and the content of textbooks of individual schools, and it was also proposed that the expansion and the financial support of facilities is in need so that research activities can be conducted well at school.

This research could be used for the understanding of the 2009 revised curriculum which will be enforced for the first time in 2011, and be used as a preliminary data for the settlement of the curriculum in schools.

"그 무엇보다도 비길 수 없는 깊은 사랑으로 나를 사랑하시고,
그 무엇보다도 바꿀 수 없는 은혜로 내 손 꼭 잡아주신 주님께...
말로는 다 표현 못할 사랑과 감사를 드리며,
그 분의 눈이 향하고 발걸음이 향하신 곳에...
나의 눈과 발걸음이 향하는 삶이되기를 간절히 소망합니다.
또한 그 분이 나를 사랑하신 것처럼...
희생의 사랑과 눈물의 기도로 내 곁을 지켜주시는...
주님께서 내게 허락하신 가장 큰 선물인 사랑하는 엄마에게...
말할 수 없는 감사와 사랑을 전합니다."

