



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

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

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 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](#)

碩士學位論文

중학교 3학년 과학과 교과서의
화학 영역 비교 분석

濟州大學校 教育大學院

化學教育專攻

金 尙 燾

2012年 8月

중학교 3학년 과학과 교과서의 화학 영역 비교 분석

指導教授 金 德 洙

金 尙 蕙

이 論文을 教育學 碩士學位 論文으로 提出함

2012年 8月

金尙蕙의 教育學 碩士學位 論文을 認准함

審査委員長 _____ 印

委 員 _____ 印

委 員 _____ 印

濟州大學校 教育大學院

2012年 8月

Comparative Analysis of the Chemistry of
the Science Textbook of Middle School
Third Grades

Sang-hun Kim

(Supervised by Professor Duk-Soo Kim)

A thesis submitted in partial fulfillment of the requirement
for the degree of Master of Education

2012. 8.

This thesis has been examined and approved.

MAJOR IN EDUCATION OF CHEMISTRY
GRADUATE SCHOOL OF EDUCATION
JEJU NATIONAL UNIVERSITY

국 문 초 록

본 연구에서는 올해부터 처음 사용되고 있는 2007년 개정 교육과정에 의해 편찬된 중학교 3학년 과학 교과서 4종의 양적 구성을 분석하였다. 그리고 Romey의 교과서 분석 방법을 이용하여 제7차 교육과정에 따라 편찬된 중학교 3학년 과학 교과서 4종과 2007년 개정 교육과정에 의해 편찬된 중학교 3학년 과학 교과서 4종의 화학영역을 탐구적 성향을 중심으로 비교·분석하여 새로 개정된 교과서의 문제점과 개선방안을 살펴보았다.

우선 연구절차에 따라, Romey가 제시한 교과서 분석 방법을 바탕으로 중학교 과학 교과서를 본문내용, 그림과 도표, 질문 등 3가지 항목을 선정한 후 그 결과를 분석하였다.

연구 결과를 요약해 보면, 각 교육과정에 따른 중학교 3학년 과학 교과서의 탐구적 성향에 대한 교과서의 유형은 단위별로 다소 차이가 있기는 했지만, 본문내용에 대해 분석한 항목에서 대부분의 교과서가 탐구적이지 못하다는 것을 알 수 있었다. 그림과 도표에 대한 분석에서는 7차 교육과정에 의해 편찬된 교과서의 경우 간혹 탐구적이지 못한 단원이 있었다. 그러나 2007년 개정 교육과정에 의해 편찬된 교과서들은 모두 탐구형 교과서로서 바람직하다는 결과를 얻을 수 있었다. 질문에 대한 분석한 결과를 보면, 그림과 도표에 대한 분석과 마찬가지로 7차 교육과정에 의해 편찬된 교과서의 경우 간혹 만족스럽지 못한 단원이 있었지만, 2007년 개정 교육과정에 의해 편찬된 교과서들의 경우에는 개념적인 질문과 탐구적인 질문이 적절하게 포함되어 있는 것으로 판단된다.

이상의 결과를 볼 때, 다른 교과서에 비해 내용이 부족한 교과서를 사용하는 학생들의 수업 결손이 발생할 우려가 있기 때문에 현장에 있는 교사들이 교과서를 비교·분석하여 학교에 채택된 교과서에서 빠진 내용이나 참고할 부분들을 파악하여 수업에 활용할 수 있도록 재구성하여 지도할 필요가 있으며, 2007년 개정 교육과정에 따른 교과서의 본문내용은 전반적으로 비탐구적인 성향을 보이고 있는 것으로 보이므로 교사들은 수업 시에 학생의 인지적 수준이 고려된 학습 자

료를 적절히 첨가해야 할 것이다. 그리고 교과서에 사진이나 그림같이 볼거리가 많아 학생들이 수업시간에 이론 설명에 집중하지 않고 사진이나 그림에 집중하여 수업에 대한 집중도가 떨어질 수도 있기 때문에 교사들의 주의가 필요하다. 마지막으로 본문 내용이나 그림과 도표에 비해 지나치게 탐구적인 질문이 있는 경우 질문 수준이 교수·학습 내용보다 너무 높아서 학생들의 학습동기를 저하시킬 가능성이 있으므로 교과서 내에서 직접 답을 찾을 수 있는 질문의 양을 늘리는 등의 조절이 필요하다.

목 차

논문 개요	i
표목차	v
그림목차	vi
I. 서론	1
1. 연구 배경과 목적	1
2. 연구의 제한점	2
II. 이론적 배경	4
1. 2007년 개정 과학과 교육과정	4
1) 2007년 개정교육과정의 배경 및 주요 개정 내용	4
2) 개정의 기본 방향 및 중점	5
3) 2007년 개정 과학과 교육과정 문서	8
4) 9학년 단원 내용의 학습목표와 해설	15
2. 교과서의 의미와 역할	17
1) 교과서의 의미	17
2) 과학 교과서의 역할	18
3. Romey의 교과서 분석 방법	19
1) 교과서 본문 내용에 대한 평가	19
2) 교과서의 그림 및 도표에 대한 평가	21
3) 교과서의 절이나 장의 끝 부분에서의 질문에 대한 평가	21
4) 장의 종합 부분에 대한 평가	22
5) 교과서의 활동지수 결정	22

6) 주관적 평가	22
7) 학생 관련 지수(평가지수)의 분석	22
8) Romey의 교과서 분석 방법의 장·단점	23
III. 연구 자료 및 연구방법	24
1. 연구 자료	24
2. 연구 방법	24
IV. 연구 결과	26
1. 교과서의 양적 구성	26
2. Romey의 교과서 분석 방법에 의한 중학교 3학년 과학 교과서 분석	28
1) 교과서 본문 내용에 대한 평가	28
2) 교과서의 그림과 도표에 대한 평가	32
3) 교과서의 질문에 대한 평가	37
V. 결론 및 제언	42
1. 결론	42
2. 제언	43
참고 문헌	45
ABSTRACT	47

표 목 차

[표 1] 2007년 개정 교육과정 과학과 내용 체계	----- 9
[표 2] 제7차 교육과정과 2007년 개정 교육과정의 비교	----- 13
[표 3] 평가지수 해석 및 교과서 유형	----- 23
[표 4] 연구에 사용된 제7차와 2007년 개정 교육과정	
중학교 과학 3 교과서 목록	----- 24
[표 5] 2007년 개정 교육과정에 의한 3학년 교과서 단원별 구성 비율	---- 26
[표 6] 제7차 교육과정 과학 3 교과서	
화학영역의 본문 내용에 대한 Rm	----- 29
[표 7] 2007년 개정 교육과정 과학 3 교과서	
화학영역의 본문 내용에 대한 Rm	----- 31
[표 8] 제7차 교육과정 과학 3 교과서 화학영역의 그림과 도표에 대한 Rm	-- 33
[표 9] 2007년 개정 교육과정 과학 3 교과서	
화학영역의 그림과 도표에 대한 Rm	----- 35
[표 10] 제7차 교육과정 과학 3 교과서 화학영역의 질문에 대한 Rm	----- 38
[표 11] 2007년 개정 교육과정 과학 3 교과서	
화학영역의 질문에 대한 Rm	----- 39

그림 목 차

[그림 1] 2007년 개정 교육과정에 의한 3학년 NA 교과서의 단원별 구성 비율	- 27
[그림 2] 2007년 개정 교육과정에 의한 3학년 NB 교과서의 단원별 구성 비율	- 27
[그림 3] 2007년 개정 교육과정에 의한 3학년 NC 교과서의 단원별 구성 비율	- 27
[그림 4] 2007년 개정 교육과정에 의한 3학년 ND 교과서의 단원별 구성 비율	- 27
[그림 5] 2007년 개정 교육과정에 의한 3학년 교과서별 단원별 구성 비율	--- 28
[그림 6] 제7차 교육과정 과학 3 교과서 화학영역의 본문 내용에 대한 Rm	-- 30
[그림 7] 2007년 개정 교육과정 과학 3 교과서 화학영역의 본문 내용에 대한 Rm	----- 31
[그림 8] 각 교육과정에 따른 과학 3 교과서 화학영역의 본문 내용에 대한 Rm 비교	----- 32
[그림 9] 제7차 교육과정 과학 3 교과서 화학영역의 그림과 도표에 대한 Rm	--- 34
[그림 10] 2007년 개정 교육과정 과학 3 교과서 화학영역의 그림과 도표에 대한 Rm	----- 36
[그림 11] 각 교육과정에 따른 과학 3 교과서 화학영역의 그림과 도표에 대한 Rm 비교	--- 36
[그림 12] 제7차 교육과정 과학 3 교과서 화학영역의 질문에 대한 Rm	----- 39
[그림 13] 2007년 개정 교육과정 과학 3 교과서 화학영역의 질문에 대한 Rm	----- 40
[그림 14] 각 교육과정에 따른 과학 3 교과서 화학영역의 질문에 대한 Rm 비교	----- 41

I. 서론

1. 연구 배경과 목적

과학이란, 자연 현상을 탐구하여 인간의 사고체계로 이를 설명하는 학문이다. 따라서 과학은 논리적 체계를 이루는 지식과 그 이론 체계를 생산하는 탐구과정이라는 두 가지 측면을 가지고 있다. 이 두 가지 측면 중 어느 것을 강조하는가에 따라 과학에 대한 입장은 현저하게 달라질 수 있다. 종래의 과학교육에서는 과학의 본질을 ‘과학적 활동의 산물’인 과학지식으로 보며, 이러한 지식을 어떻게 하면 학생들에게 체계적으로 전달할 수 있는가에 초점을 맞추어 교육하였고, 이러한 입장의 결과 주입식 교육이 주축을 이루어 왔다(성임주, 1989).

그러나 현대 사회는 각종 통신기술과 컴퓨터의 발달로 정보화 시대로 접어들면서 학생들이 학교에서 주입식으로 배웠던 과학지식이 졸업한 후 얼마 되지 않아 이미 낡은 지식으로 전락되는 예가 점점 늘어나고 있고, 그 변화 속도는 점점 빨라지고 있다. 또한 과학 문명의 발달로 모든 분야에 걸쳐 지식, 기술의 폭발적인 증가로 인하여 그 모든 지식 내용을 교육과정 속에서 조직한다는 일은 거의 불가능하게 되었으며, 과거와 같은 암기식 학습으로는 평생을 두고 학습하여도 그 모두를 배울 수 없는 사회가 되었다. 따라서 과학의 본질을 지식 자체가 아니라 지식을 얻기 위한 ‘과학 활동의 과정’으로 보며 과학지식이 얻어지기까지의 과정 즉, 과학 하는 방법과 태도를 배양하는 탐구는 오늘날 과학교육에 있어서 매우 중요하다.

과학 기술이 급속도로 발전하고 있는 현대 사회에서는 과학적 지식과 탐구력을 갖춘 인간의 육성이 필수적이다. 이를 위해 교육과정이 제시하는 기본 정신 구현의 토대가 되는 교과서는 교사에게 있어서는 효과적으로 가르칠 수 있는 자료가 되어야 하고, 학생에게 있어서는 쉽게 배울 수 있는 자료가 되어야 한다. 교과서는 교수·학습 활동 중 교육과정의 기본정신에 맞추어 교육목표를 달성하

기 위해 학생들의 발달단계나 학습 능력에 맞도록 편집되어 학습 기본 자료로 사용할 수 있도록 제작된 것으로서 교과목표를 달성하는데 교사나 학생 모두에게 중요한 정보를 제공해주는 학습 자료인 것이다. 따라서 알맞은 교과서를 선정하고 활용하는데 도움을 줄 수 있는 교과서에 대한 체계적인 연구·조사가 필요하다.

따라서 본 연구는 제7차 교육과정에 따른 중학교 3학년 과학 교과서 4종과 2007년 개정 교육과정에 의해 2012년부터 새롭게 시행되고 있는 중학교 3학년 과학 교과서 4종을 Romey 교과서 분석 방법에 따라 비교·분석하여 제대로 교과서가 개정되었는지 살펴보고자 한다.

그리고 2007년 개정 교육과정에 따른 교과서의 탐구적 성향을 판단하여 개선 방안을 제시함으로써 보다 나은 교과서 내용 개발에 도움을 주고, 일선 교육현장에서 지도교사들이 학교 및 학생의 실정에 맞게 교과서를 선정하기 위한 참고 자료로써 도움이 되고자 한다.

2. 연구의 제한점

본 연구는 2007년 개정 교육과정에 따른 중학교 과학 3 교과서의 화학영역을 중심으로 비교 분석한 것으로 다음과 같은 제한점을 가지고 있다.

첫째, 2007년 개정 교육과정상의 과학과의 목표에 의거하여 현재 개정과정이 적용된 중학교 3학년 과학 교과서를 분석하였다. 분석의 대상은 화학영역의 물질의 특성, 전해질과 이온으로 국한하였다.

둘째, 2007년 개정 교육과정을 적용하여 현재 학교에서 사용되고 있는 9종의 교과서 중 4종을 선택하였다.

셋째, 교과서 분석을 위해서는 교과서의 구성 체제, 타 학년 및 다른 교과와의 연계성 등을 종합적으로 연구하여야 하지만 본 연구에서는 교과서의 탐구적 성향만을 분석하였으므로 중학교 과학 교과서 전반에 걸쳐 적용하는 데에는 한계

가 있다.

넷째, 교과서 내용상 분석은 Romey의 교과서 분석 방법에 의하여 분석하였는데, 그 중에서 본문 내용의 분석, 그림과 도표의 분석, 질문에 대한 분석만을 실시하였다.

다섯째, 각 교과서에 제시된 내용을 객관적으로 분석하려고 노력하였으나 연구자의 주관의 개입되었을 가능성이 있다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 2007년 개정 과학과 교육과정

교육과학기술부(당시 교육인적자원부)는 1997년 제7차 교육과정을 고시한 이후 2004년부터 부분적으로 교육과정을 개정하여 왔고, 2007년 4차 부분 개정을 마무리하여 2007년 2월 28일 고시하였다(교육인적자원부 고시 제 2007-79호). 2007년 개정 교육과정¹⁾은 2009년에 초등학교 1학년과 2학년부터 적용되며, 2013년에는 고등학교 3학년까지 전 학년에 걸쳐 적용될 예정이다.

부분 수시 개정이라는 2007년 개정 교육과정의 기본 방침에 따라 과학과 교육과정 개정도 제7차 교육과정의 기본적 틀을 유지하되 부분적으로 수정·보완하는 것을 원칙으로 하였다. 여기서는 2007년 개정 교육과정의 개정 배경과 특징을 간략히 알아보고, 과학과 교육과정의 기본 방향, 내용과 특징을 제시하였다.

1) 2007년 개정교육과정의 배경 및 주요 개정 내용²⁾

제7차 교육과정이 1997년에 개정되어 2000년부터 단계적으로 일어난 사회·문화적 변화에 부응하고 미래 사회를 대비한 교육을 준비하기 위한 일환으로 교육과정 개정을 통한 교육 체제와 내용의 변화가 요구되었다. 2007년 개정 교육과정의 기본 방침은 부분 수시 개정으로 제7차 교육과정의 기본 철학과 방향을 유지하면서 필요한 부분을 개정하는 것이다. 2007년 개정 교육과정의 배경과 주요 개정 내용을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 제7차 교육과정에서 강조하고 있는 학교 수준 교육과정을 뒷받침하기 위

1) 2007년 고시 당시 교육인적 자원부는 부분 개정된 교육과정을 ‘새 교육과정’이라고 하였으나 여기에서는 현재 통용 되고 있는 용어인 ‘2007년 개정 교육과정’을 사용하였다.

2) 이 부분의 내용은 2007년 2월 23일 교육인적자원부에서 발행한 ‘초·중등학교 교육과정 개정고시(안) 관련 자료’와 한국교육과정평가원의 2005년 연구보고서인 ‘초·중등학교 교육과정 총론 개정(시안) 연구 개발’을 바탕으로 하였다.

하여 단위 학교의 교육과정 편성·운영에 대한 자율권을 확대하는 것이다. 주요 개정 내용으로는 재량 활동 운영에 있어서 학교 자율권 부여, 중·고등학교에서의 ‘교과 집중 이수제’ 도입, 특성화 학교나 자율학교 등에 교육과정 편성·운영 자율권 부여, 그리고 교육감 승인 하에 단위 학교의 고등학교 선택과목 개설권 허용 등이 있다.

둘째, 사회 변화에 따른 국가·사회적 요구를 교육과정에 반영하기 위해서다. 주요 개정 내용으로는 국가 경쟁력을 확보하기 위한 과학교육 강화, 주변국의 역사 왜곡과 세계화 시대에 능동적으로 대처하기 위한 역사교육 강화, 지식기반 사회에서 필요한 종합적 사고력, 문제해결력을 지닌 인재를 양성하기 위한 논술 교육의 강화 등이 이에 해당한다.

셋째, 교육과정 내용의 분량이 많고 수준이 높아 학습 부담이 크다는 교과 교육의 문제점을 개선하기 위해서이다. 주요 개정 내용은 교과별 학습 요소를 정선하고 난이도를 적정화하는 것, 그리고 교과목 간의 협의·조정 및 교과목 내에서 학년 간 내용 조정을 통해 중복 내용을 줄이는 것 등이다.

넷째, 고등학교 선택 중심 교육과정에서 과목 및 과목군에 따른 선택의 편중을 줄이고 운영 효율화를 위해 일반 선택 과목과 심화 선택 과목을 일원화하고 선택 과목군을 6개로 조정하였다.

2) 개정의 기본 방향 및 중점

과학과 교육과정 개정의 기본 방향은 창의성 추구, 탐구 학습의 강조, 과학-기술-사회 관련 내용 강화, 교육과정 내용의 적정화, 정의적 영역 강화, 교육과정 운영의 다양화·자율화, 교육과정의 구체화, 실현 가능한 교육과정 개발 등이다(한국교육과정평가원, 2005). 이는 제7차 교육과정에 이미 포함되어 있다고 볼 수 있으며, 과학 교육에서 지속적으로 강조해야 할 내용이기도 하다.

(1) 창의성 추구를 위한 교육과정

지식 기반 사회에서 창의성의 중요성은 날로 부각되고 있으며, 이를 반영하여 2007년 개정 교육과정에서는 과학적 소양을 바탕으로 한 창의적 문제해결력을 강조하고 있다. 개정 과학과 교육과정에서는 학교 과학 교육을 통해 학생들의 창

의성을 신장하기 위한 방안으로 제시한 것은 다음과 같다.

첫째, 학습 내용의 중복을 줄여 학습량을 축소하고 핵심 내용을 심도 있게 다룬다.

둘째, 탐구 활동을 강조하여 개념 이해력, 문제 해결력, 과학적 태도와 흥미를 증진시킨다.

셋째, 학생의 흥미를 유발할 수 있는 학습 내용과 소재를 적극적으로 도입하고 개방적 프로젝트 학습 등의 자기주도적학습 기회를 제공한다.

넷째, 연 차시 운영 등으로 질 높은 교수 학습이 이루어지기 충분한 시간을 확보한다.

다섯째, 평가에서 창의성과 탐구 활동을 강조한다.

(2) 탐구 수업의 강조

제3차 교육과정에서부터 제7차 교육과정에 이르기까지 탐구는 과학 교육의 중요한 목표로 설정되어 강조되어 왔다. 개정 교육과정에서는 과학 내용을 가르치기 위해 반드시 수행해야 할 탐구 활동을 단원별로 제시하였고, 학년별로 6차시 내외 분량의 '자유 탐구'를 설정하는 등 탐구의 중요성을 강조하고 있다.

(3) 과학-기술-사회 관련 내용 강화

과학과 교육과정에서는 학문 중심 과학 교육의 문제점을 보완하기 위하여 제4차 교육과정에서부터 과학-기술-사회 관련 내용을 다루기 시작하여 제7차 교육과정에 이르기까지 점진적으로 강조하여 왔다. 2007년 개정 교육과정에서도 과학, 기술, 사회의 상호 관계를 인식하는 것이 목표로 제시되어 있을 뿐만 아니라 내용 선정과 조직 원칙에도 포함되어 있다. 또한 교수·학습 방법 등에서도 과학과 관련된 사회적 쟁점에 대한 글쓰기와 토론 활동을 강조하고 있다.

(4) 교육과정 내용의 적정화

지식이 폭발적으로 증가하고 있는 시대를 맞이하여 핵심 내용을 선별하여 의미가 있고, 효율적으로 학습하게 하는 것이 교육에서 무엇보다 중요하다. 나선형 교육과정을 표방하고 있는 우리나라 과학과 교육과정에서는 지나치게 중복하여 다루는 내용이 많은 것으로 밝혀졌다(이양락 외, 2004). 개정 교육과정에서는 교육과정 내용을 적정화하기 위하여 학년 간 내용의 반복을 줄이고 유사한 내용으로 구성된 단원을 통합하였다.

(5) 정의적 영역 강화

TIMSS나 PISA 등의 국제학업성취도 연구 결과 우리나라 중·고등학생들은 과학 수업에 대한 흥미, 과학 학습에 대한 자신감, 과학의 가치에 대한 인식 등에서 지속적으로 최하위 수준을 기록하고 있다(OECD, 2007; Martin, Mullis, & Foy, 2008). 정의적 영역을 강화하기 위한 일환으로 개정 교육과정에서는 실생활과 관련된 학습 주제를 선정해서 학생의 흥미와 과학에 대한 가치 인식을 높이도록 하였고, 학생이 관심 있는 주제를 선택하여 자기 주도적으로 탐구할 수 있도록 학년별로 ‘자유 탐구’를 신설하였다.

(6) 교육과정 운영의 다양화·자율화

2007년 개정 교육과정 총론의 교육과정 구성 방침 중 하나는 교육과정 편성과 운영에 있어서 현장의 자율성을 확대하는 것이다. 이것은 교육과정 문서에 제시된 기본적인 방향과 학습 내용을 따르되, 학교나 학생의 여건에 따라 교육과정을 다양하게 운영할 수 있도록 교사나 교과서 집필자에게 재량권을 부여하는 것이다. 개정 교육과정에서는 학교와 학생의 여건에 맞추어 교사가 수업 활동이나 소재를 선택할 수 있도록 단원명이나 탐구 활동을 구체화하여 제한하는 대신 포괄적으로 제시하였다. 매 학년마다 제시된 ‘자유 탐구’ 활동도 학생 수준에서 교육과정 운영의 다양화와 자율화를 구현할 수 있는 방안으로 볼 수 있다.

(7) 교육과정의 구체화

교육과정 문서는 교사와 학생, 학부모와 교육 관계자 등의 독자들이 문서에 제시된 성격, 목표 내용, 교수·학습 방법과 평가 등을 읽어서 쉽게 이해할 수 있도록 구체적으로 제시하여야 하며, 특히 교육과정의 실행 주체인 교사들이 내용의 수준과 범위를 파악할 수 있도록 제시하는 것이 필요하다. 이를 위하여 2007년 개정 교육과정에서는 내용을 성취 기준 형식으로 진술하여 교사의 교수·학습 방법을 제한하지 않는 범위 내에서 학생들이 성취하여야 할 지식의 수준과 범위를 구체화하였다.

(8) 실현 가능한 교육과정 개발

교육과정의 목표를 달성하기 위해서는 학교 현장에서 교육과정이 원래의 취지대로 실현되는 것이 무엇보다 중요하다. 이를 위해서는 단위 학교뿐만 아니라 시·도 교육청, 나아가 국가 수준에서 행정적·제도적 지원 방안을 마련하는 것이

필요하다. 2007년 개정 교육과정에서는 교수·학습 방법에서 ‘과학 교수·학습 지도 지원’ 항목을 신설하여 과학실, 과학 실험 기자재 등을 확보하기 위한 자원 지원과 질 높은 탐구 활동 수행을 위한 연 차시 학습 운영 지원 등을 제시하였다.

3) 2007년 개정 과학과 교육과정 문서

과학과 교육과정은 제7차 교육과정과 동일하게 성격, 목표, 내용, 교수·학습 방법, 평가로 구성되어 있다. 내용은 ‘내용 체계’와 ‘학년별 내용’으로 구성되어 있고, 교수·학습 방법은 ‘학습 지도 계획’, ‘자료 준비 및 활용’, ‘학습 지도 방법’, ‘실험·실습 지도’, ‘과학 교수·학습 지도 지원’으로 구성되어 있다. 여기에서는 제7차 교육과정에서 달라진 사항을 간략히 제시하였다.

(1) 성격

과학과 교육과정의 성격에는 과학 교과와 이수 대상, 목표, 다른 과학 교과와의 연계성, 내용 구성과 학습 방법이 진술되어 있다.

개정 교육과정에서는 기본 개념의 이해, 과학적 탐구 능력과 태도 함양을 바탕으로 일상생활의 문제를 창의적이고 합리적으로 해결할 수 있도록 과학적 소양을 기르는 것을 강조하고 있다. 창의성과 탐구 능력에 대한 강조는 학년별로 학생 스스로 관심 있는 주제를 선정하여 탐구할 수 있도록 ‘자유 탐구’를 신설한 것에서도 찾아 볼 수 있다. 또한 심화·보충 과정의 학습을 언급하였던 제7차 교육과정과는 달리 개정 교육과정에서는 기본 과정 중심으로 제시하였다.

(2) 목표

과학과 교육과정의 목표는 기본 개념의 이해와 이를 문제 해결에의 적용, 탐구 능력 함양과 이를 문제 해결에의 활용, 흥미와 호기심 및 과학적으로 문제를 해결하려는 태도 함양, 과학-기술-사회의 상호 관계 인식으로 제7차 교육과정에서 벗어나지 않는다. 제7차 교육과정과 다른 점은 ‘자연관을 가진다’는 표현을 ‘과학적 소양을 기른다’로 내용을 구체적으로 표현하였고, 일상생활에서의 창의적인 문제 해결력을 명시적으로 강조하였다.

(3) 물질 영역의 내용

가) 내용 체계

[표 1] 2007년 개정 교육과정 과학과 내용 체계(2007, 교육인적자원부)

학년	영역	운동과 에너지	물 질	생 명	지구와 우주
3		· 자석의 성질 · 빛의 직진	· 물체와 물질 · 액체와 기체 · 혼합물 분리	· 동물의 한살이 · 동물의 세계	· 날씨와 우리 생활
4		· 무게 · 열전달	· 물의 상태 변화	· 식물의 한살이 · 식물의 세계	· 지층과 화석 · 화산과 지진 · 지표의 변화
5		· 물체의 속력 · 전기 회로	· 용해와 용액	· 식물의 구조와 기능 · 작은 생물의 세계 · 우리의 몸	· 지구와 달 · 태양계와 별
6		· 빛 · 에너지 · 자기장	· 산과 염기 · 여러 가지 기체 · 연소와 소화	· 생태계와 환경	· 날씨의 변화 · 계절의 변화
7		· 힘과 운동 · 정전기	· 물질의 세 가지 상태 · 분자의 운동 · 상태 변화와 에너지	· 생물의 구성과 다양성 · 식물의 영양	· 지각의 물질과 변화 · 지각 변동과 판 구조론
8		· 열에너지 · 빛과 파동	· 물질의 구성 · 우리 주위의 화합물	· 소화와 순환 · 호흡과 배설	· 태양계 · 별과 우주
9		· 일과 에너지 · 전기	· 물질의 특성 · 전해질과 이온	· 자극과 반응 · 생식과 발생	· 대기의 성질과 일기 변화 · 해수의 성분과 운동
10		· 물체의 운동 · 전자기	· 화학 반응에서의 규칙성 · 여러 가지 화학 반응	· 유전과 진화 · 생명 과학과 인간의 미래	· 지구계 · 천체의 운동
		· 자연계에서의 에너지			

나) 7~10 학년별 내용

학년별 내용 진술은 교사들이 범위와 수준을 이해하여 지도할 수 있도록 구체화하여 성취 수준 형태로 진술하였으며, 학습 내용과 관련된 필수 탐구 활동을 선별하여 ‘탐구 활동’으로 별도 제시하였다. 제7차 교육과정에서는 단원 구성을

세분화하였으나 개정 교육과정에서는 관련된 단원을 통합함으로써 내용 중복을 줄임은 물론 개념을 유기적으로 지도할 수 있도록 하였다. 또한 중복되거나 지엽적인 내용을 삭제하는 대신 개념을 체계적으로 진술하기 위하여 제7차 교육과정 내용 중 학년을 바꾸어 내용을 제시하거나 상위 학년의 내용 일부를 하위 학년으로 이동하기도 하였다.

<7학년>

A. 물질의 세 가지 상태

① 기화, 액화, 응고, 용해, 승화와 같은 여러 가지 상태 변화 현상을 관찰하고, 이를 모형을 사용하여 설명할 수 있다.

② 물질의 상태에 따른 분자 배열의 차이를 비교할 수 있고, 모형 사용의 중요성과 제한점을 안다.

[탐구 활동]

① 모형을 사용하여 물질의 상태 표현하기

B. 분자의 운동

① 증발과 확산 현상을 모형을 사용하여 설명할 수 있다.

② 실험 자료를 바탕으로 기체의 압력과 부피, 기체의 온도와 부피 사이의 관계를 설명할 수 있다.

③ 기체의 압력에 따른 부피 변화, 기체의 온도에 따른 부피 변화를 모형을 사용하여 설명할 수 있다.

[탐구 활동]

① 확산 실험하기

② 기체의 압력에 따른 부피 변화, 기체의 온도에 따른 부피 변화를 관찰하여 그래프로 나타내기

C. 상태 변화와 에너지

① 물질의 상태가 변할 때의 온도 변화를 측정하고, 상태 변화를 열에너지와 관련지어 설명할 수 있다.

② 상태 변화에서의 에너지의 출입을 분자의 운동과 관련지어 설명할 수 있다.

[탐구 활동]

① 가열 곡선과 냉각 곡선을 그려서 끓는점, 어는점 알아내기

<8학년>

A. 물질의 구성

- ① 원소 개념이 형성되는 과정을 과학사적인 관점에서 이해한다.
- ② 여러 가지 원소를 원소 기호로 나타낼 수 있으며, 주기율표에 나타나 있는 원소를 금속과 비금속 등으로 구분할 수 있다.
- ③ 모형을 사용하여 원자를 구성하는 원자핵과 전자를 나타낼 수 있다.
- ④ 이온의 형성을 설명할 수 있다.

[탐구 활동]

- ① 모형을 사용하여 원자와 이온을 나타내기

B. 우리 주위의 화합물

- ① 순물질과 혼합물을 구분하고 그 차이를 설명할 수 있다.
- ② 화합물은 원자 간 전자의 공유나 이동에 의해 형성됨을 이해한다.
- ③ 화합물은 이온이나 분자로 구성되어 있음을 안다.
- ④ 화합물을 원소 기호로 나타낼 수 있다.
- ⑤ 일상생활에서 사용되는 화합물을 예시할 수 있다.

[탐구 활동]

- ① 모형을 사용하여 화합물의 형성 나타내기
- ② 일상생활에서 사용되는 화합물 조사하기

<9학년>

A. 물질의 특성

- ① 물질의 성질을 크기 성질과 세기 성질로 구분할 수 있다.
- ② 끓는점, 녹는점, 밀도, 용해도 등의 물질의 특성을 이해한다.
- ③ 물질의 특성을 이용하여 혼합물을 분리할 수 있다.

[탐구 활동]

- ① 밀도 측정하기
- ② 증류 실험하기

B. 전해질과 이온

- ① 전해질과 비전해질을 설명할 수 있다.
- ② 전해질이 물에 녹아 이온화되는 현상을 이해하고, 이를 화학식으로 나타낼

수 있다.

- ③ 이온끼리 만나 양금이 형성되는 현상이 있음을 안다.

[탐구 활동]

- ① 전해질과 비전해질 구분하기
- ② 미지 이온 확인하기

<10학년>

A. 화학 반응에서의 규칙성

- ① 물리적 변화와 화학적 변화를 설명할 수 있다.
- ② 화학 반응에서 질량 보존의 법칙과 일정 성분비의 법칙을 모형으로 설명할 수 있다.
- ③ 화학 반응을 화학 반응식으로 나타낼 수 있다.

[탐구 활동]

- ① 질량 보존의 법칙 실험하기
- ② 일정 성분비의 법칙을 모형을 사용하여 설명하기

B. 여러 가지 화학 반응

- ① 산과 염기를 예를 들어 설명하고, 그 물질이 물에 녹아 이온화되는 것을 화학 반응식으로 나타낼 수 있다.
- ② 산과 염기의 중화 반응에서 지시약의 색 변화와 온도 변화를 관찰하고, 이 반응을 이온 모형으로 설명할 수 있다.
- ③ 산화와 환원 반응을 예를 들어 설명할 수 있다.
- ④ 일상생활에서 이용되는 여러 가지 화학 반응을 제시할 수 있다.

[탐구 활동]

- ① 중화 반응 실험하기
- ② 주변의 화학 반응 조사하기

(4) 교수·학습 방법

개정 과학과 교육과정의 교수·학습 방법은 학습 지도 계획, 자료 준비 및 활용, 학습 지도 방법, 실험·실습 지도, 그리고 과학 교수·학습 지도 지원 항목으로 구성되어 있다. 과학 교수·학습 지도 지원 항목은 신설된 것으로 과학실, 과학 실험 기자재 등을 확보하기 위한 재원 지원, 심도 있는 활동 수행을 위한 연 차시 학

습 운영 지원, ‘자유 탐구’ 운영을 위한 행·재정적 지원 등이 제시되어 있다.

교수·학습 방법에는 과학 및 과학과 관련된 사회적 쟁점에 대한 과학 글쓰기와 토론 활동, 그리고 ‘자유 탐구’ 활동을 어떻게 지도할 것인지에 대한 지도 계획, 자료 준비와 지도 방법이 제7차 교육과정에 비하여 추가되었으며, 수준별 교육과정 운영을 대신하여 교수·학습 측면에서 학생 수준과 여건 등을 고려할 것을 제시하고 있다.

(5) 평가

평가에서는 제7차 교육과정과 마찬가지로 평가 영역, 평가 방법, 평가 도구 개발, 평가 결과의 활용, 그리고 평가 계획 수립에 대한 내용이 제시되어 있다. 제7차 교육과정에 비하여 추가로 기술된 내용은 ‘자유 탐구’에 대한 평가로서, 지필 평가를 지양하고 학생 활동 관찰, 보고서 검토 등의 방법을 활용할 것을 제시하였다.

(6) 제7차 교육과정과 2007년 개정 교육과정의 비교

[표 2] 제7차 교육과정과 2007년 개정 교육과정의 비교(2007, 교육인적자원부)

구분	제7차 교육과정	2007년 개정 교육과정	비고
기본 방향	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지식과 탐구 과정의 학습을 중시 ○ 과학 학습에 흥미와 관심 제고 ○ 실생활과의 관련성 강조 ○ 학습량 감축, 학습 내용의 연계성 유지 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제7차 교육과정의 기본 방향을 따르되 창의적 문제 해결력 신장을 강조 	
시간 배당 기준	<ul style="list-style-type: none"> ○ 3~7학년 : 주당 3시간 ○ 8~9학년 : 주당 4시간 ○ 10학년 : 6단위 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 3~7학년 : 주당 3시간 ○ 8~9학년 : 주당 4시간 ○ 10학년 : 8단위 	○ 7학년, 10학년의 이수 단위 증가
체제	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국민 공통 기본 교육과정: 3-10학년 ○ 선택 교육과정: 11, 12학년 	○ 제7차 교육과정과 동일	
성격	○ 국민 공통 기본 교육과정의 한 과목으로서 과학과의 목표, 내용, 학습 방법, 평가에 대하여 기술	○ 과학 교과와 대상과 목적, 슬기로운 생활 및 과학 관련 선택 과목과의 연계, 탐구 대상과 기능, 학습 방법, 학습 상황 등으로 나누어 진술	<ul style="list-style-type: none"> ○ 일상생활의 문제를 창의적이고 합리적으로 해결하기 위한 과학적 소양 함양 강조 ○ ‘자유 탐구’ 신설의 취지 안내 ○ 심화·보충과정을 삭제하고 기본 과정만 제시

[표] 계속

구분	제7차 교육과정	2007년 개정 교육과정	비고
목표	○ 국민 공통 기본 교육과정의 과학과 목표를 총괄 목표와 4개의 하위항으로 제시	○ 제7차 교육과정의 틀을 유지하되, 창의적 문제해결력 강조	
내용	체제	○ 학년별로 내용을 성취기준 형식으로 진술하고, 수적으로 수행하여야 할 탐구 활동을 제시	○ 학생들이 성취하여야 할 지식의 수준과 범위를 제시함 ○ 필수 탐구 활동만을 제시하고 그 외의 활동은 교사의 재량에 맡겨 교수 학습의 효율 증진을 도모하도록 함
	7학년	○ 물질의 세 가지 상태 ○ 분자의 운동 ○ 상태 변화와 에너지	○ 생활 주위에서 상태 변화의 예를 찾는 활동 삭제하여 4학년 ‘물질의 상태 변화’와 내용 중복 줄임 ○ 모형 사용의 중요성과 제한점 등의 내용 추가
	8학년	○ 물질의 특성 ○ 혼합물의 분리	○ ‘물질의 구성’을 9학년에서 이동하고, 주기율표, 원자 구조, 이온 형성을 간략히 다룸 ○ ‘우리 주위의 화합물’을 신설하여 화학 결합의 기본 원리를 간략히 다룸 ○ 주기율표, 원자 구조, 화학 결합 내용은 ‘화학II’에서 상세히 다룸 ○ ‘물질의 특성’과 ‘혼합물의 분리’를 통합하여 9학년으로 이동
	9학년	○ 물질의 구성 ○ 물질 변화에서의 규칙성	○ 8학년의 ‘물질의 특성’과 ‘혼합물의 분리’를 ‘물질의 특성’으로 통합 ○ ‘전해질과 이온’을 10학년에서 이동하고, 양극 생성 반응 추가 ○ ‘물질의 구성’을 8학년으로 이동 ○ ‘물질 변화에서의 규칙성’을 10학년으로 이동
	10학년	○ 물질 - 전해질과 이온 - 산과 염기의 반응 - 반응 속도 ○ 환경 - 산성비	○ 화학 반응에서의 규칙성 ○ 여러 가지 화학 반응
교수 학습 방법	○ 학습 지도 계획 ○ 자료 준비 및 활용 ○ 학습 지도 방법 ○ 실험·실습 지도	○ 학습 지도 계획 ○ 자료 준비 및 활용 ○ 학습 지도 방법 ○ 실험·실습 지도 ○ 과학 교수·학습 지도 지원	○ 수준별 교수·학습에 관한 항목을 제시 ○ 자유 탐구 관련 항목을 제시 ○ 과학 글쓰기와 토론 활동 항목 제시 ○ 과학 교수·학습 지도 지원 항목 신설
평가	○ 평가 영역, 평가 방법, 평가 도구 개발, 평가 결과의 활용, 평가 계획 수립에 대한 내용 안내	○ 제7차 교육과정 틀 유지	○ 평가 방법에서 자유 탐구 관련 평가 방안 제시

4) 9학년 단원 내용의 학습목표와 해설

(1) 중학교 과학 3 ‘물질의 특성’ 단원

이 단원에서는 물질의 특성을 이해하여 혼합물을 분리할 수 있음을 알게 한다.

가) 물질의 성질을 크기 성질과 세기 성질로 구분할 수 있다.

물질의 성질은 그 양에 비례하여 변하는 ‘크기 성질’과 그 양에 상관없이 항상 일정하게 유지되는 ‘세기 성질’로 구분하는데, 특히 물질의 양에 상관없이 항상 일정한 값을 가지는 ‘세기 성질’이 그 물질을 대표하는 물질의 특성이 됨을 이해하게 한다.

나) 끓는점, 녹는점, 밀도, 용해도 등의 물질의 특성을 이해한다.

주변에서 흔하게 볼 수 있는 몇 가지 물질의 끓는점, 녹는점, 밀도, 용해도를 실험을 통하여 알아보면서, 이 성질들을 물질의 양에 상관없이 일정한 ‘세기 성질’로서 물질의 특성이 됨을 이해하게 한다.

다) 물질의 특성을 이용하여 혼합물을 분리할 수 있다.

물질은 그 양과 상관없이 항상 일정한 성질을 유지하는 독특한 특성을 가지고 있다. 물질의 특성은 그 물질을 다른 물질과 구분 짓는 중요한 성질이므로, 여러 물질이 섞인 혼합물에서 특정 물질을 분리하기 위해서는 그 물질들의 특성을 이용할 수 있음을 이해시킨다.

[탐구 활동]

① 밀도 측정하기

② 증류 실험하기

◎ 내용의 연계

3학년 ‘물체와 물질’에서는 물체를 구성하는 물질의 성질과 물체의 성질이 관련되어 있음을 다루었고, ‘액체와 기체’에서는 액체와 기체의 특징을, ‘혼합물 분리’에서는 물질의 특징을 이용하여 혼합물을 분리할 수 있음을 다루었다. 4학년 ‘물의 상태 변화’에서는 물의 상태 변화에서 무게와 부피의 변화를 다루었고 5학년 ‘용해와 용액’에서는 용액의 성질을, 6학년 ‘여러 가지 기체’에서는 기체의 성질을 다루었다. 즉, 초등학교의 실험들은 모두 물질의 성질을 공통점과 차이점으로 비교하는 활동이었다. 이 단원에서는 각 물질의 끓는점, 녹는점, 밀도, 용해도

등을 실험을 통하여 알아봄으로써, 물질마다 고유한 물질의 특성을 가지며 이는 각 물질의 용도와 밀접한 관련이 있음을 다룬다.

◎ 유의 사항

혼합물 분리 실험에서는 가열장치를 자주 사용하는데, 학생들이 기구 사용과 안전사고 시 대처 방법에 대하여 충분히 인지한 뒤 실험할 수 있도록 한다.

(2) 중학교 과학3 '전해질과 이온' 단원

이 단원에서는 물질이 전해질과 비전해질로 구분됨을 이온화를 통하여 이해시키고, 양금 생성반응을 통하여 이온 간의 반응을 확인할 수 있게 한다.

가) 전해질과 비전해질을 설명할 수 있다.

우리 주변에서 볼 수 있는 여러 가지 고체들은 물에 용해되는 것도 있고, 물에 용해되지 않는 것도 있다. 물에 용해되는 고체들은 수용액 상태에서 직류 전기를 통해 줄 때 전류를 흐르게 하는 것과 그렇지 않은 것으로 구분되며 이에 따라 물질은 전해질과 비전해질로 구분됨을 설명한다.

나) 전해질이 물에 녹아 이온화되는 현상을 이해하고 이를 화학식으로 나타낼 수 있다.

전해질이 수용액 상태에서 전류를 흐르게 한다는 것을 이해시키기 위해 전해질이 물에 녹아 이온화되고, 이온이 수용액 상태에서 전류를 흐르게 하는 현상을 설명한다. 그리고 전해질이 물에 녹아 이온화하는 현상을 화학식으로 나타내어 이온화 과정을 체계적으로 이해할 수 있도록 한다.

다) 이온끼리 만나 양금이 형성되는 현상이 있음을 안다.

양금 생성 반응은 이온 간의 반응 중 한 가지임을 알고 양금 생성 반응을 통해 이온의 존재를 확인할 수 있음을 이해하게 한다.

[탐구활동]

① 전해질과 비전해질 구분하기

② 미지 이온 확인하기

◎ 내용의 연계

5학년 '용해와 용액'에서는 용해 과정을 다루었다. 8학년 '물질의 구성'에서는 모형에 이용하여 이온의 형성 과정을 다루었다. 이 단원에서는 전해질이 물속에서 이온화하는 과정을 모형과 화학식을 통하여 다루고 이온 간의 반응인 양금

생성 반응을 다룬다. 이는 10학년 ‘화학 반응에서의 규칙성’과 ‘여러 가지 화학 반응’의 기초가 된다.

◎ 유의 사항

양금은 물에 녹지 않기 때문에 실수로 하수도로 흘러들어가지 않도록 실험 폐수 처리 지침에 관하여 학생들에게 실험 전에 주의시키며, 실험 후에 생성된 양금의 양이 많지 않도록 실험 시 가능한 최소 단위로 실험한다.

2. 교과서의 의미와 역할

1) 교과서의 의미

교과서란 학교의 각 교육과정에 맞도록 편찬된 도서를 일컫는 말로 ‘교과용도서에 관한 규정’(대통령령 제 8660호)에는 “학교에서 교육을 위하여 사용되는 학생용의 주된 교재를 말하며, 교육인적자원부가 저작권을 가진 도서(1종도서)와 교육인적자원부장관의 검정을 받은 도서(2종도서)로 구분한다.”고 나와 있으며, 2008년에 일부 개정된 ‘교과용도서에 관한 규정’(대통령령 제 20740호)에서는 “교과용도서”라 함은 교과서 및 지도서를 말하고, “교과서”라 함은 학교에서 학생들의 교육을 위하여 사용되는 학생용의 서책·음반·영상 및 전자저작물 등을 말한다고 나와 있으며 국정도서, 검정도서, 인정도서로 구분하고 있다.

전통적으로 1970년대까지는 교과서 이외의 다른 교재들이 충분하지 않았기 때문에 교과서는 교육과정에서 가장 중요시하게 여겨졌는데 교사는 교과서의 내용을 차례에 맞게 정리해주고, 학생들은 그것을 적어가며 암기하는 것이 일반적이었다. 이러한 시대에 모든 교수·학습과정은 교과서를 중심으로 전개되었다. 그 후에 다양한 교재가 마련됨에 따라 학생들에게 교과서는 기타 교재와 같이 학습하는 과정에서 참고하는 자료의 의미가 줄어들게 되었고, 이러한 변화를 반영하여 교과서 내용도 학생이 스스로 연구·조사할 수 있도록 안내하는 방향으로 바뀌었다. 우리나라의 초, 중등학교 교과서는 교육과정을 바탕으로 제작되며 크게 교육

과학기술부가 저작권을 가지는 국정교과서, 교육과학기술부장관의 검정을 받은 검정교과서, 그리고 교육과학기술부총장관의 인정을 받은 인정교과서 이렇게 세 가지 종류로 구분된다.

국정도서라 함은 교육과학기술부가 저작권을 가진 교과용도서를 말한다. 국정도서는 교육과학기술부장관이 정하여 고시하는 교과목의 교과용도서로 하며, 국정도서는 교육과학기술부가 편찬한다. 다만, 교육과학기술부장관이 필요하다고 인정하는 국정도서는 연구기관 또는 대학 등에 위탁하여 편찬할 수 있다.

검정도서라 함은 교육과학기술부장관의 검정을 받은 교과용도서를 말한다. 검정도서는 국정도서 외의 것으로서 교육과학기술부장관이 정하여 고시하는 교과목의 교과용도서로 한다.

인정도서라 함은 국정도서·검정도서가 없는 경우 또는 이를 사용하기 곤란하거나 보충할 필요가 있는 경우에 사용하기 위하여 교육과학기술부장관의 인정을 받은 교과용도서를 말한다.

학교의 장은 국정도서가 있을 때에는 이를 사용하여야 하고, 국정도서가 없을 때에는 검정도서를 선정·사용하여야 하며, 다만 국정도서·검정도서가 없는 경우 또는 이를 사용하기 곤란하거나 보충할 필요가 있는 경우에 제 16조의 규정에 의하여 인정받은 인정도서를 사용한다.(대통령령 제 20740호)

2) 과학 교과서의 역할

오늘날과 같은 과학 문명사회를 이룩하기 위해 수많은 사람들이 노력해왔으며, 이제는 소수의 전문가가 아닌 전 세계인이 함께 만들며 발전시키고 합리적인 방법들을 만들어 가야하는 시기이다. 과학 분야에서 일하게 되든 아니든, 이 시대를 살아가는 사람으로서 과학에 대한 이해는 매우 중요하게 된 것이다.

단편적 지식뿐만이 아닌 과학적 기초에 창의적인 사고까지 갖춘 사람이 되기 위해선 과학 교과서의 역할이 그만큼 크다고 할 수 있다. 스스로 어떤 문제점을 발견하고 창의적으로 해결해 나가는 방법을 찾는 과정을 통해 과학적 지식과 창의력을 기르고 과학에 대한 흥미를 느낄 수 있을 것이다. 그래서 2007년 개정 교육과정에서는 '자유 탐구'가 도입되었는데, 이것을 도입함으로써 자기 주도적 탐

구 기회를 제공하고 협동심을 기르며 과학·기술·사회의 관계를 인식하고 창의성을 제고한다.

따라서 과학 교과서를 통해 과학자들이 탐구해 온 방법을 익히고, 현대 사회를 살아가는데 필요한 문제 해결력과 창의력을 기르게 될 것이다.

3. Romey의 교과서 분석 방법

과학의 지도 기술에 대한 교사의 교과서 선택에 대한 기준을 제시하는 한 방법으로서 Romey는 과학 교과서를 정량적인 비율로 평가해 보는 분석법을 제시하고 있다. 즉, 교과서가 어느 정도로 학생들의 탐구활동을 유도하고 그러한 기회를 제공하는 지에 관한 것이다(Romey, 1988).

1) 교과서 본문 내용에 대한 평가

책의 여러 부분에서 10여 페이지를 자유로이 선택하여 각각 표시된 페이지에서 25개 문장을 한 덩어리로 하여 읽고, 아래의 열거된 범주 중 어느 하나에 각 문장을 분류한다. 단, 장의 소개, 표제, 그림의 설명, 보충·심화 학습, 단원 요약 등은 제외한다.

㉠ 사실의 진술 : 학생보다는 다른 사람에 의해서 만들어진 일부 자료나 관찰을 나타내는 간단한 진술로서 정의된다.

예) 물을 전기 분해하면 산소와 수소로 나누어진다(교과서 OA, p75).

㉡ 결론 또는 일반화 : 일련의 사실에 대한 항목들 사이의 관계나 뜻에 대해 저자의 의견을 진술한 것으로서 정의된다.

예) 따라서 가마솥 안에서는 물의 끓는점이 높아져 100℃보다 높은 온도에서 밥을 지을 수 있다(교과서 NA, p88).

㉢ 정의 : 어떤 개념의 뜻을 확정하여 명백하게 밝힌 진술이다.

예) 어떤 물질이 성질이 전혀 다른 새로운 물질로 변하는 현상을 화학 변화라

고 한다(교과서 OC, p173).

㉔ 질문이 있고 난 다음에 즉시 교과서에 답이 나오는 진술이다.

예) 그러면 물리 변화가 일어날 때 물질을 이루는 분자에는 어떤 변화가 있을까? 그림④와 같이 물리 변화가 일어나도 물질을 이루는 분자는 변하지 않으며 다만 분자의 배열이 달라진다(교과서 OD, p165).

㉕ 질문이 학생들에게 자료를 분석할 것을 요구하는 진술이다.

예) 눈금 실린더를 이용하여 각 조각의 질량을 측정하자(교과서 NB, p83).

㉖ 학생들에게 자기 나름대로의 결론을 만들게 하는 진술이다.

예) 어떻게 크기와 질량이 다른 입자들이 일정한 부피 속에 같은 수만큼 들어 있을 수 있을까?(교과서 OA, p92)

㉗ 학생들에게 어떤 활동을 실행하고 분석하도록 하는 진술이다. 즉, 학생들에게 의해 해결되어야 할 문제를 제기하는 진술이다.

예) 두 시험관을 흔들어 잘 섞은 후 색소가 녹아 나온 정도를 비교한다(교과서 NA, p114).

㉘ 학생들에게 흥미를 일으키지만, 교과서에서 직접적인 답을 주지 않는 질문이다.

예) 딸기가 빨갭게 익거나 메주에 누룩곰팡이가 생기는 것은 어떤 변화일까?
(교과서 OB, p162)

㉙ 독자가 관찰해 보도록 지시하는 문장

학습 활동에서 점진적인 지시

위 범주에서 아무런 해당이 없는 문장

㉚ 수사의문

위에 열거한 범주 a, b, c, d는 그 내용이 학생의 참여나 활동을 별로 요구하지 않는 내용으로서 이러한 범주에 속하는 대부분의 항목은 교과서를 권위주의적 및 비탐구적 경향으로 만드는 반면, 범주 e, f, g, h는 그 내용이 학생의 참여나 활동을 요구하는 것으로서 이러한 범주에 속하는 대부분의 항목은 교과서를 탐구적인 경향으로 만든다. i, j 범주는 교과서 내용상에 포함되어 있으나 과학적 탐구에서 책의 유용성에 대한 참된 취지를 갖지 못하므로 고려 대상에서 제외된다.

Romey는 이상의 분류에 의하여 교과서의 본문 내용에 대한 교과서 평가지수

를 다음 식에 의해 계산하였다.

$$Rm = \frac{e + f + g + h}{a + b + c + d}$$

2) 교과서의 그림 및 도표에 대한 평가

책에서 10개에 해당되는 그림과 도표를 택하여 각 그림이나 도표를 분석하고 다음과 같은 범주 중 하나 또는 둘 이상으로 그림이나 도표를 분류한다.

- ㉠ 설명의 목적을 위해 정확하게 설명하는 그림이나 도표
- ㉡ 학생들에게 어떤 학습 활동이나 자료를 사용하도록 요구하는 그림이나 도표
- ㉢ 학습활동을 위한 실험기구 설치 방법을 설명하는 그림
- ㉣ 위 어느 항목에도 속하지 않는 그림이나 도표

여기에서 c, d 범주는 교과서 내용상에 포함되어 있으나 학생들이 과학을 학습하는 과정에서 책의 유용성에 대한 참된 취지를 갖지 못하므로 고려 대상에서 제외된다.

그림이나 도표에 대한 평가지수는 다음 식에 의해 계산하였다.

$$Rm = \frac{b}{a}$$

3) 교과서의 절이나 장의 끝 부분에서의 질문에 대한 평가

각기 다른 단원의 끝에서 10개의 질문을 임의로 골라 읽고, 다음 범주 중 어느 하나에 분류한다.

- ㉠ 교과서에서 직접 답을 얻을 수 있는 질문
- ㉡ 정의를 묻는 질문
- ㉢ 장에서 새로운 상황에 이르기까지 학습한 바를 응용할 것을 요구하는 질문
- ㉣ 문제 해결을 하도록 요구하는 질문

절이나 장의 질문에 대한 평가지수는 다음과 같은 식에 의해 산출하였다.

$$Rm = \frac{c + d}{a + b}$$

4) 장의 종합부분에 대한 평가

각기 다른 3개의 장에서 장을 종합한 부분을 선택한 후, 두 개의 절을 읽고 다음 범주 중 어느 하나에 분류한다.

① 장의 결론이 그대로 반복된다.

② 새로운 질문이나 교과서에 유용하지 않은 답, 또는 현대 과학 연구과제에 대한 답을 제기한다.

종합부분에 대한 평가지수는 다음과 같은 식에 의해 계산한다.

$$R_m = \frac{b}{a}$$

5) 교과서의 활동지수 결정

적어도 10페이지 정도를 자유롭게 골라서 각각 대강 훑어보면서 학생들이 해야 하는 제한된 학습활동을 세어본다. 취급한 페이지 수로 발견된 학습 활동의 수를 나눈다.

$$R_m = \frac{\text{학습 활동 수}}{\text{페이지 수}}$$

6) 주관적 평가

평가지에 근거를 두어 그 책이 강좌 과정의 행동 목표에 잘 적합한지에 대하여 주관적인 의견을 써본다. 독서수준에 대한 의견과 교과서 내에 수학의 어려움 및 수업현장에서의 태도에 대한 여러 요인을 포함시킨다.

7) 학생 관련 지수(평가지수)의 분석

Romey는 교과서를 분석함에 있어 위의 6가지 분야를 그 분석 대상으로 설정하여 평가를 학생 관련 지수로 표시하여 학생 참여 활동이 빈약한 권위주의형 교과서와 많은 참여 활동을 요구하는 탐구주의형 교과서로 나누고 있다.

여기에서 학생 관련 지수는 학생의 탐구 활동에 대한 문장, 그림과 도표, 질문 등 위에 제시된 6가지 분야에서 학생의 활동을 강조하도록 하기 위해 탐구적으로 구성되어 있는 내용의 수를 비탐구적 활동을 요하는 내용의 수로 나누어 준 값으로서 관련 지수는 절대적인 평가 척도가 아니고 단지 정량적으로 나타내기 위한 값이다. 평가지수에 대한 해석은 [표 3]과 같다.

[표 3] 평가지수 해석 및 교과서 유형

범위 구분	$R_m = 0$	$0 < R_m < 0.5$	$0.5 < R_m < 1.5$	$1.5 < R_m$
Rm의 해석	학생의 참여나 활동이 전혀 필요 없다.	권위주의적 성향이 강해 학생의 참여나 활동이 거의 필요 없다.	탐구적 교과서로 가장 바람직하다.	탐구적 성향이 지나쳐 학습에 대한 자료가 부족하다.
유형	권위주의적 교과서		탐구주의적 교과서	

8) Romey의 교과서 분석 방법의 장·단점

Romey의 교과서 분석 방법은 교과서의 내용이 얼마나 탐구적으로 기술되었는가에 대해 각 영역별로 정량적으로 표현이 가능하기 때문에 교수·학습 단계에서 교재를 선정할 때 본문 내용, 그림과 도표, 학습 문제, 장의 종합, 탐구 활동 중에서 중요시 하는 영역에 가중치를 두어 선택할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 또한 정성적 분석 방법에 비하여 주관의 개입이 적기 때문에 객관적인 자료로 활용될 수 있다. 그리고 교과서를 분석함에 있어 본문 내용, 그림과 도표, 학습 문제, 장의 종합, 탐구 활동의 각 영역에 대한 탐구적 성향의 정도를 단계적으로 구분할 수 있다는 장점이 있다.

그러나 각 평가지수를 산출할 때 연구자의 주관의 개입될 여지가 없지는 않다. 그리고 정량적 분석에 그치므로 정량·정성적인 종합적 판단 자료로 쓰기에 무리가 있다.

Ⅲ. 연구 자료 및 연구 방법

1. 연구 자료

본 연구의 자료는 제7차 교육과정 중학교 과학 3 교과서 4종과 2007년 개정 교육과정에 의해 개편된 중학교 과학 3 교과서 4종을 선정하였으며, 비교·분석할 교과서의 순서는 의미로 정하였다. 본 연구에 사용된 교과서는 기호 OA, OB, OC, OD, NA, NB, NC, ND로 나타내었고, 그 내용은 [표 4]와 같다.

[표 4] 연구에 사용된 제7차와 2007년 개정 교육과정 중학교 과학 3 교과서 목록

	교과서 기호	저자	출판사	출판년도
제7차 교육과정 중학교 과학 3	OA	정완호 외 9인	교학사	2003년
	OB	이성묵 외 11인	금성교과서	2003년
	OC	최돈형 외 11인	대일도서	2003년
	OD	김정률 외 9인	블랙박스	2003년
2007년 개정 교육과정 중학교 과학 3	NA	박희송 외 15인	교학사	2012년
	NB	이성묵 외 11인	금성교과서	2012년
	NC	김성진 외 11인	미래엔	2012년
	ND	이준용 외 11인	비상교육	2012년

2. 연구 방법

본 연구는 제7차 교육과정에 따른 중학교 3학년 과학 교과서 4종과 2007년 개정 교육과정에 따른 중학교 3학년 과학 교과서 4종을 선정하여 다음과 같은 내용을 중심으로 비교·분석 하였다.

1) 교과서의 양적 구성을 비교 분석한다. 2007년 개정 교육과정에 의한 3학년 과학 교과서의 단원별 구성 비율을 비교·분석한다.

2) 중학교 3학년 과학 교과서의 내용 가운데 화학영역을 Romey가 제시한 6가지 분석 방법 중 교과서 본문 내용에 대한 평가, 교과서의 그림과 도표에 대한 평가, 교과서의 질문에 대한 평가 등 3가지를 분석하였다. 각 장의 종합부분에 대한 평가, 교과서의 활동지수 및 주관적 평가는 기준 적용이 애매하여 분석에서 제외하였다.

(1) 교과서 본문 내용에 대한 평가

중학교 3학년 과학 교과서의 화학영역에 포함된 장 소개, 표제, 그림 설명, 보충·심화 학습, 단원 요약 등을 제외한 모든 문장을 대상으로 분석하였다.

(2) 교과서의 그림과 도표에 대한 평가

중학교 3학년 과학 교과서의 화학영역에 포함된 모든 그림과 도표를 대상으로 분석하였다.

(3) 교과서의 질문에 대한 평가

중학교 3학년 과학 교과서의 화학영역에서 절이나 장의 끝 부분에서의 모든 문제를 대상으로 분석하였다.

IV. 연구 결과

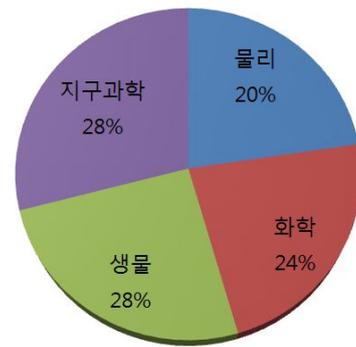
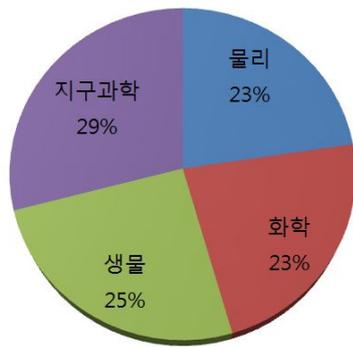
1. 교과서의 양적 구성

2007년 개정 교육과정 교과서의 영역별 과목을 비교해보면 중학교 3학년 과학은 물리, 화학, 생물, 지구과학 영역이 모두 두 단원씩으로 구성되어 있다. 본문에서 영역별 과목의 비율은 [표 5]와 [그림 1]~[그림 5]에 나타내었다. 교과서 NA의 경우 지구과학(28.50%), 생물(24.98%), 화학(22.46%), 물리(22.22%)의 순으로 지구과학이 가장 높았다. 교과서 NB의 경우는 생물(28.42%), 지구과학(26.23%), 화학(25.13%), 물리(20.22%)로 생물이 가장 높게 나타났고, 교과서 NC는 물리(30.85%), 지구과학(28.20%), 생물(22.87%), 화학(18.09%)의 순으로 나타났다. 그리고 교과서 ND의 경우 물리(26.27%), 지구과학(26.27%), 생물(25.77%), 화학(20.71%)으로 물리와 지구과학이 가장 높게 나타났다. 4종의 교과서를 비교해보면 상대적으로 화학의 비율이 가장 낮음을 알 수 있다.

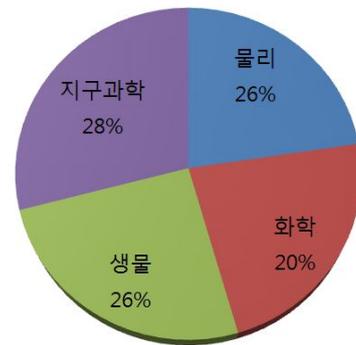
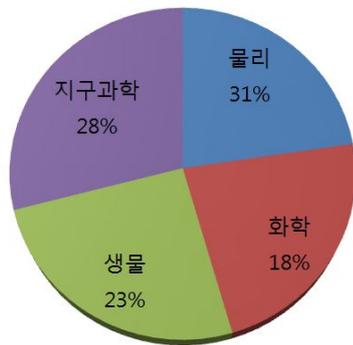
[표 5] 2007년 개정 교육과정에 의한 3학년 교과서 단원별 구성 비율

영역	단원명	NA		NB		NC		ND		평균	
		페이지 수	비율 (%)	페이지 수	비율 (%)	페이지 수	비율 (%)	페이지 수	비율 (%)	페이지 수	비율 (%)
물리	3. 일과 에너지	44	12.36	38	10.38	76	20.21	50	12.63	52	14.90
	5. 전기	36	9.86	36	9.84	40	10.64	54	13.64	41.5	11.00
	합 계	80	22.22	74	20.22	116	30.85	104	26.27	93.5	25.90
화학	2. 물질의 특성	56	15.34	66	18.03	48	12.77	62	15.66	58	15.45
	6. 전해질과 이온	26	7.12	26	7.10	20	5.32	20	5.05	23	6.15
	합 계	82	22.46	92	25.13	68	18.09	82	20.71	81	21.6

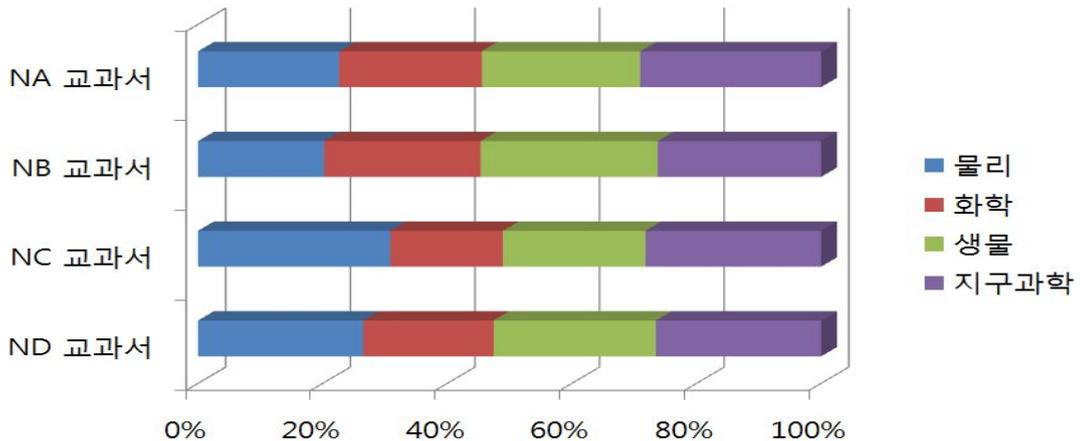
생물	1. 자극과 반응	44	12.36	52	14.21	44	11.70	50	12.63	47.5	12.73
	8. 생식과 발생	46	12.62	52	14.21	42	11.17	56	14.14	49	13.04
	합 계	90	24.98	104	28.42	86	22.87	106	26.77	96.5	25.77
지구과학	4. 대기의 성질과 일기 변화	62	16.99	54	14.75	68	18.09	62	15.66	61.5	16.37
	7. 해수의 성분과 운동	42	11.51	42	11.48	38	10.11	42	10.61	41	10.93
	합 계	104	28.50	96	26.23	106	28.20	104	26.27	102.5	27.30



[그림 1] 2007년 개정 교육과정에 의한 3학년 NA 교과서의 단위별 구성 비율 [그림 2] 2007년 개정 교육과정에 의한 3학년 NB 교과서의 단위별 구성 비율



[그림 3] 2007년 개정 교육과정에 의한 3학년 NC 교과서의 단위별 구성 비율 [그림 4] 2007년 개정 교육과정에 의한 3학년 ND 교과서의 단위별 구성 비율



[그림 5] 2007년 개정 교육과정에 의한 3학년 교과서별 단위별 구성 비율

2. Romey의 교과서 분석 방법에 의한 중학교 3학년 과학 교과서 분석

1) 교과서 본문 내용에 대한 평가

(1) 제7차 교육과정 과학 3 교과서의 본문 내용에 대한 평가

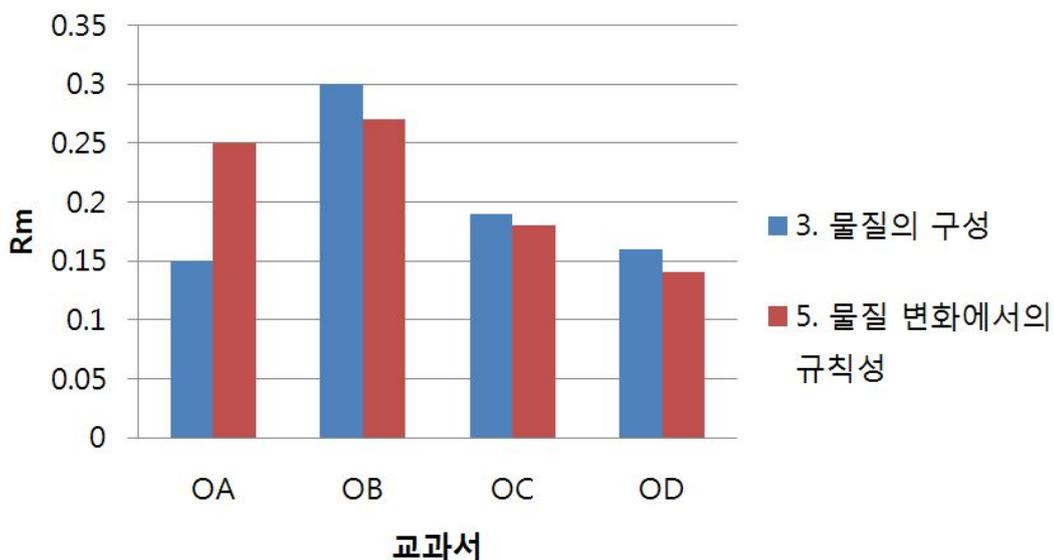
Romey가 제시한 교과서 분석 방법을 바탕으로 제7차 교육과정 중학교 3학년 과학 교과서 내에 화학영역의 본문 내용을 각 범주별로 분류하고 Romey의 관련 지수 Rm을 구하여 [표 6]과 [그림 6]에 나타내었다.

그 결과에 따라 내용을 살펴보면, 교과서의 본문 내용에 대한 Rm값은 평균 0.21으로 탐구적 교과서로 바람직하지 않다고 판단되어 진다. Rm값을 교과서 별로 살펴보면, 교과서 OA는 0.20, 교과서 OB는 0.29, 교과서 OC는 0.19, 교과서 OD는 0.15로 0.5~1.5의 범위에 해당하는 교과서가 없다. 따라서 4종의 교과서가 모두 탐구적 교과서로 바람직하지 못하다는 결과가 나왔다. 이를 단위별로 분석해 봐도 Rm값이 0.14~0.30 사이에 분포하는 것을 알 수 있다. 본문의 내용에 대한 Rm값이 매우 낮은 것으로부터 교과서가 권위적인 성향이 지나치게 높다는 사실을 알 수 있다. 또한 교과서의 내용을 보면 개념을 전개하는 진술이 학생들에게 어떤 활동을 실행하고 분석하도록 하는 진술에 비해 지나치게 많다. 이것은

학생들에게 학습에 대한 자료를 충분히 제공한다는 점에서는 긍정적일지 모르나, 능동적 학습활동이 제약된다는 문제점이 있다.

[표 6] 제7차 교육과정 과학 3 교과서 화학영역의 본문 내용에 대한 Rm

교과서	단원명	범 주								계	Rm	Rm 평균
		a	b	c	d	e	f	g	h			
OA	3. 물질의 구성	76	2	11	4	10	1	0	3	107	0.15	0.20
	5. 물질 변화의 규칙성	72	16	9	1	13	2	1	8	122	0.25	
	합 계	148	18	20	5	23	3	1	11	229	·	
OB	3. 물질의 구성	51	0	2	1	11	0	0	5	70	0.30	0.29
	5. 물질 변화에서의 규칙성	44	4	7	1	5	0	1	9	71	0.27	
	합 계	95	4	9	2	16	0	1	14	141	·	
OC	3. 물질의 구성	54	3	7	3	1	0	0	12	80	0.19	0.19
	5. 물질 변화에서의 규칙성	75	13	7	0	2	0	0	15	112	0.18	
	합 계	129	16	14	3	3	0	0	27	192	·	
OD	3. 물질의 구성	75	3	17	2	9	0	0	7	113	0.16	0.15
	5. 물질 변화에서의 규칙성	127	19	15	5	12	0	0	12	190	0.14	
	합 계	202	22	32	7	21	0	0	19	303	·	
총 계		574	60	75	17	63	3	2	71	865	·	0.21



[그림 6] 제7차 교육과정 과학 3 교과서 화학영역의 본문 내용에 대한 Rm

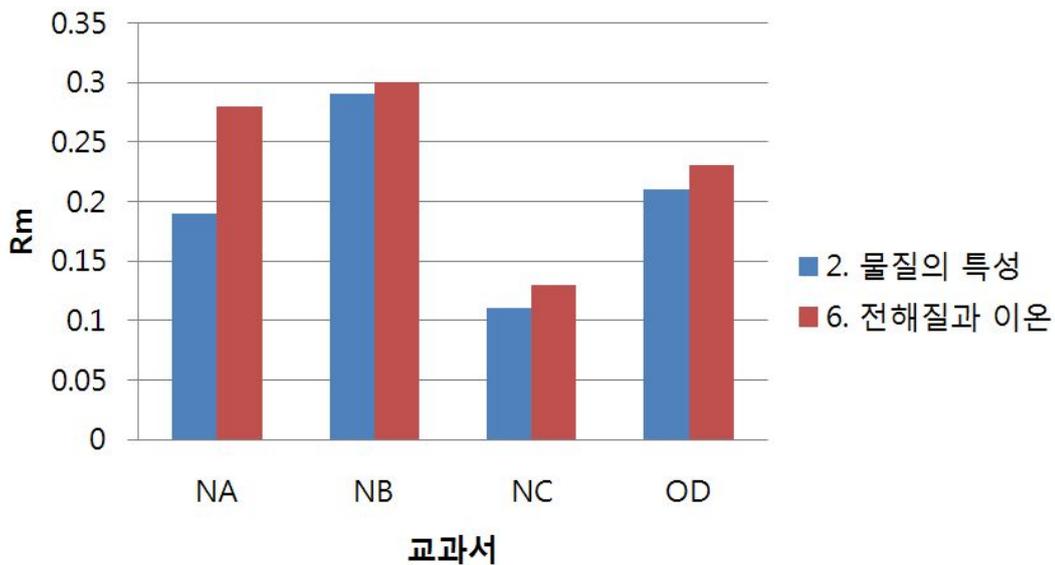
(2) 2007년 개정 교육과정 과학 3 교과서의 본문 내용에 대한 평가

Romey가 제시한 교과서 분석 방법을 바탕으로 2007년 개정 교육과정 중학교 3학년 과학 교과서 내에 화학영역의 본문 내용을 각 범주별로 분류하고 Romey의 관련지수 Rm을 구하여 [표 7]과 [그림 7]에 나타내었다.

그 결과에 따라 내용을 살펴보면, 교과서의 본문 내용에 대한 Rm값은 평균 0.21로 탐구적 교과서로 바람직하지 않다고 판단되어 진다. Rm값을 교과서 별로 살펴보면, 교과서 OA는 0.20, 교과서 OB는 0.29, 교과서 OC는 0.19, 교과서OD는 0.15로 0.5~1.5의 범위에 해당하는 교과서가 없다. 따라서 4종의 교과서가 모두 탐구적 교과서로 바람직하지 못하다는 결과가 나왔다. 이를 단원별로 분석하여 봐도 Rm값이 0.11~0.30 사이에 분포하는 것을 알 수 있다. 본문의 내용에 대한 Rm값이 매우 낮은 것으로부터 교과서가 권위적인 성향이 지나치게 높다는 사실을 알 수 있다. 또한 교과서의 내용을 보면 개념을 전개하는 진술이 학생들에게 어떤 활동을 실행하고 분석하도록 하는 진술에 비해 지나치게 많다. 이것은 학생들에게 학습에 대한 자료를 충분히 제공한다는 점에서는 긍정적일지 모르나, 능동적 학습활동이 제약된다는 문제점이 있다.

[표 7] 2007년 개정 교육과정 과학 3 교과서 화학영역의 본문 내용에 대한 Rm

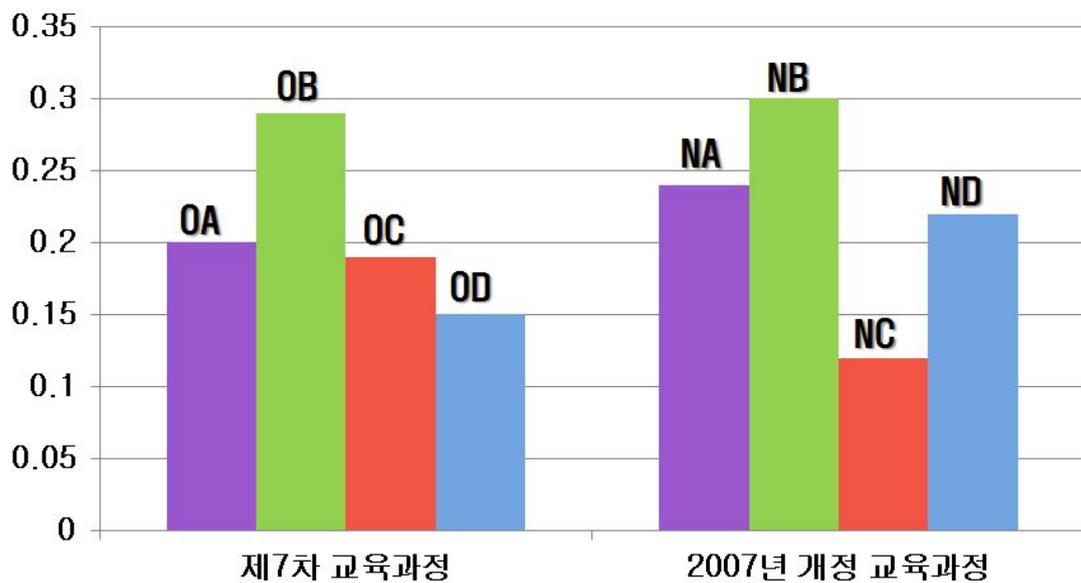
교과서	단원명	범 주								계	Rm	Rm 평균
		a	b	c	d	e	f	g	h			
NA	2. 물질의 특성	124	13	15	0	9	0	0	20	181	0.19	0.24
	6. 전해질과 이온	41	12	3	1	5	0	0	11	73	0.28	
	합 계	165	25	18	1	14	0	0	31	254	·	
NB	2. 물질의 특성	184	17	19	2	23	0	1	40	286	0.29	0.30
	6. 전해질과 이온	53	3	8	0	10	0	0	9	83	0.30	
	합 계	237	20	27	2	33	0	1	49	369	·	
NC	2. 물질의 특성	136	6	23	2	4	0	0	15	186	0.11	0.12
	6. 전해질과 이온	24	4	3	0	1	0	0	2	34	0.13	
	합 계	160	10	26	2	5	0	0	17	220	·	
ND	2. 물질의 특성	138	10	20	1	9	0	0	24	202	0.21	0.22
	6. 전해질과 이온	28	10	2	0	4	0	0	5	49	0.23	
	합 계	166	20	22	1	13	0	0	29	251	·	
총 계		728	75	93	6	65	0	1	126	1094	·	0.22



[그림 7] 2007년 개정 교육과정 과학 3 교과서 화학영역의 본문 내용에 대한 Rm

(3) 교육과정에 따른 과학 3 교과서 화학영역의 본문 내용에 대한 Rm 비교

제7차 교육과정 중학교 3학년 과학 교과서와 2007년 개정 교육과정 중학교 3학년 과학 교과서 화학영역의 본문 내용을 비교한 Rm값을 살펴보면 대체로 유사하다는 것을 알 수 있다. Romey의 교과서 분석 방법으로는 10년 후에 나온 교육과정에 따라 개편된 책이 기존의 책과 차이를 보이지 않는다. 그런데 중학생용 교과서임을 어느 정도 감안을 해야 할 필요성을 느낀다. 고등학생에 비해 중학생의 경우 개념을 전개하는 진술이 많이 필요할 수밖에 없다. 발달적으로 고등학생에 비해 자기주도적학습이 미흡하기 때문이다.



[그림 8] 각 교육과정에 따른 과학 3 교과서 화학영역의 본문 내용에 대한 Rm 비교

2) 교과서의 그림과 도표에 대한 평가

과학 교과서에 수록되어 있는 그림이나 표는 단순한 미술 그림이 아니라 각 단원 및 차시의 학습 내용을 보완하고 핵심적인 사항을 강조해 주며, 그 의미와 지식 전달 형태의 수업내용 등 사실적인 정보를 생동감 있게 해주는 효과가 크다고 볼 수 있다(차기성, 1995). 이와 같이 그림이나 표는 과학적인 탐구적 활동과 사실들을 설명하고 이해하는 면에서 교사와 학생이 동시에 활용할 수 있고, 가장 쉽게 접할 수 있는 자료로 중요한 위치를 차지하고 있다.

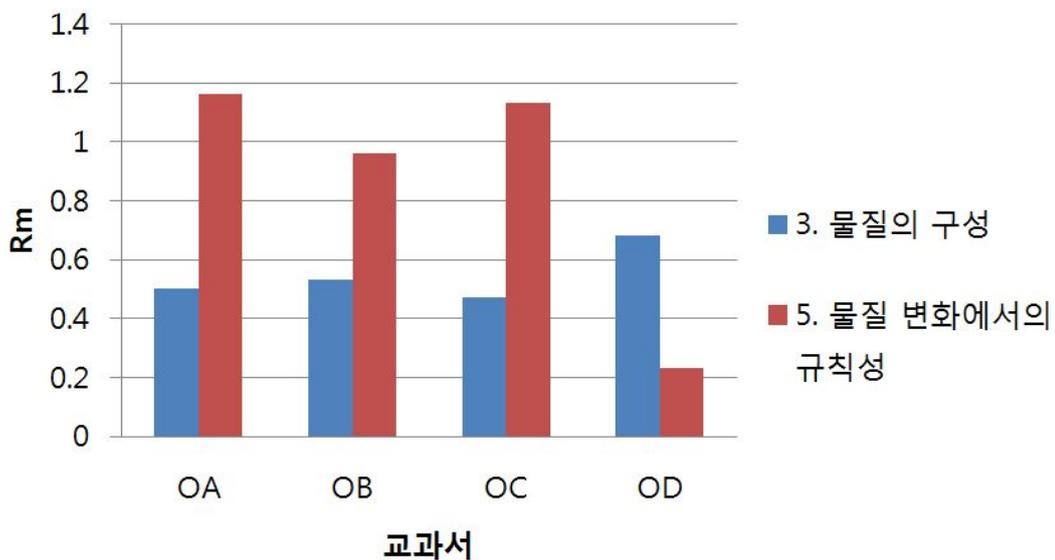
(1) 제7차 교육과정 과학 3 교과서의 그림과 도표에 대한 평가

제7차 교육과정 중학교 3학년 과학 교과서 내에 화학영역의 그림과 도표의 탐구적 성향을 알아보기 위해 Romey가 제시한 관련지수 Rm을 구하여 [표 8]과 [그림 9]에 나타내었다. 우선 교과서 별로 살펴본 결과, 그림과 도표에 대한 Rm 값은 교과서 OA가 0.83, 교과서 OB가 0.75, 교과서 OC가 0.80, 교과서 OD가 0.73이고, 교과서 전체 Rm값 평균은 0.78이다. 따라서 그림과 도표에 대한 4종 교과서 전체 Rm값 평균만을 보면 0.5~1.5 범위에 해당하므로 탐구적인 교과서로 볼 수 있다. 4종 교과서의 그림과 도표에 대해 단원별로 살펴보면, ‘물질 변화에서의 규칙성’ 단원의 Rm값이 ‘물질의 구성’ 단원의 Rm값 보다 큰 것을 볼 수 있다. 따라서 ‘물질 변화에서의 규칙성’ 단원이 ‘물질의 구성’ 단원에 비해서 보다 탐구적이라고 볼 수 있다. 교과서 OC의 ‘물질의 구성’ 단원의 Rm값은 0.47로 0.5~1.5 범위 안에 들지 못하는 것을 알 수 있다. 그러나 0.5에 거의 근접한 값을 가지고 있고, ‘물질 변화에서의 규칙성’ 단원의 Rm값이 1.13인 것을 통해 교과서 OC 역시 다른 3종의 교과서와 마찬가지로 탐구적인 교과서로 봐도 무방할 것이다. 4종의 교과서에서 ‘물질의 구성’ 단원과 ‘물질 변화에서의 규칙성’ 단원의 Rm값이 차이를 보이는 이유를 살펴보면, ‘물질 변화의 규칙성’ 단원에서는 우리 주변에서 관찰할 수 있는 대상들이 많기 때문에 쉽게 학습할 수 있으므로 그림이나 도표의 제시 또한 탐구적 성향을 보이거나, ‘물질의 구성’ 단원은 단원의 특성상 미시적인 현상을 다루고 있으므로 제시된 그림이나 도표가 직접적인 설명을 목적으로 이용되기 때문인 것 같다.

[표 8] 제7차 교육과정 과학 3 교과서 화학영역의 그림과 도표에 대한 Rm

교과서	단원명	범 주				계	Rm	Rm 평균
		a	b	c	d			
OA	3. 물질의 구성	26	13	7	7	53	0.50	0.83
	5. 물질 변화의 규칙성	19	22	17	3	61	1.16	
	합 계	45	35	24	10	114	.	

OB	3. 물질의 구성	32	17	7	9	65	0.53	0.75
	5. 물질 변화에서의 규칙성	23	22	12	14	71	0.96	
	합 계	55	39	19	23	136	·	
OC	3. 물질의 구성	30	14	6	8	58	0.47	0.80
	5. 물질 변화에서의 규칙성	23	26	18	3	70	1.13	
	합 계	53	40	24	11	128	·	
OD	3. 물질의 구성	19	13	7	4	43	0.68	0.73
	5. 물질 변화에서의 규칙성	37	29	19	3	88	0.78	
	합 계	56	42	26	7	131	·	
총 계		209	156	93	51	509	·	0.78



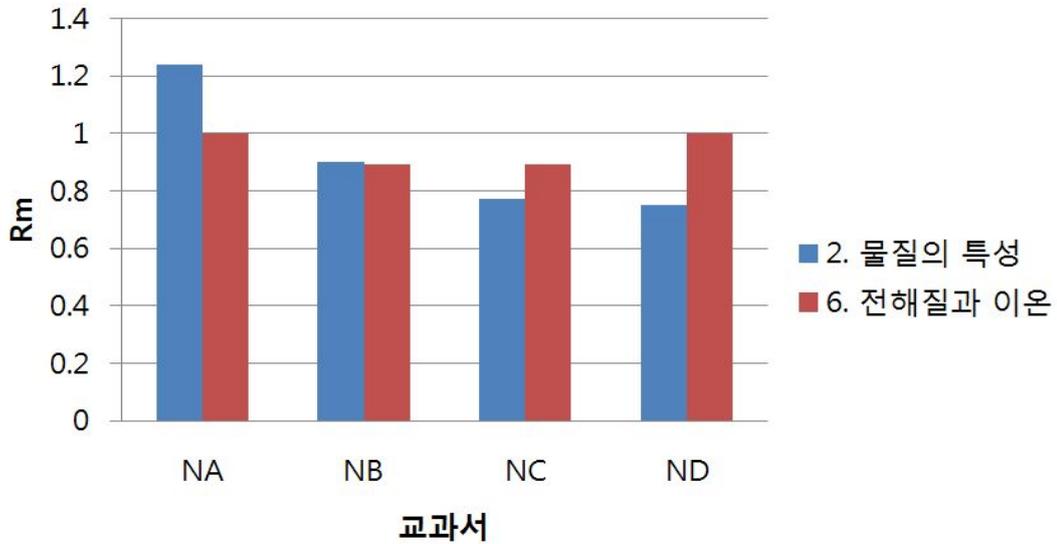
[그림 9] 제7차 교육과정 과학 3 교과서 화학영역의 그림과 도표에 대한 Rm

(2) 2007년 개정 교육과정 과학 3 교과서의 그림과 도표에 대한 평가

2007년 개정 교육과정에 따른 중학교 3학년 과학 교과서 내에 화학영역의 그림과 도표가 학생들에게 탐구적 자료로 적합한지를 알아보기 위해 그림과 도표를 해당 범주로 분류하고 Romey의 평가지수 Rm값을 구하여 [표 9]와 [그림 10]에 나타내었다. 교과서별로 살펴보면, 교과서 NA가 1.12, 교과서 NB가 0.90, 교과서 NC가 0.83, 교과서 ND가 0.88이다. 교과서 전체 평균 Rm값은 0.93으로 탐구적 자료로 바람직하다고 할 수 있다. 따라서 그림과 도표에 대한 4종 교과서 전체 Rm값 평균만을 보면 0.5~1.5 범위에 해당하므로 탐구적인 교과서로 볼 수 있다. 4종 교과서의 그림과 도표에 대해 단위별로 살펴보면, 교과서와 단원에 무관하게 모두 Rm값이 1을 전후로 나타나므로 바람직하다고 볼 수 있다. 제7차 교육과정의 과학 교과서에 비해 디자인적인 부분에서 많이 개선되었을 뿐만 아니라 질적인 차원도 많이 고려했음을 알 수 있다.

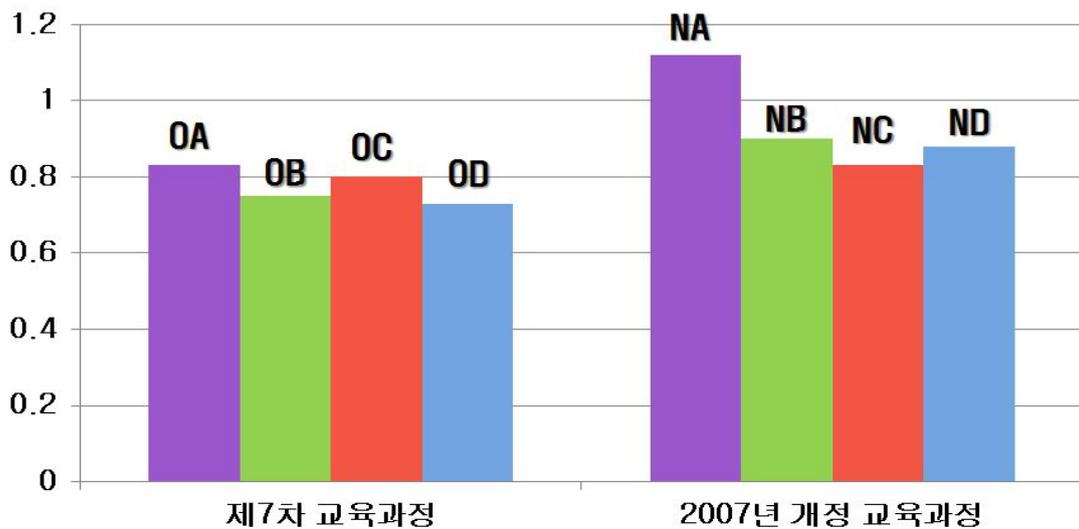
[표 9] 2007년 개정 교육과정 과학 3 교과서 화학영역의 그림과 도표에 대한 Rm

교과서	단원명	범 주				계	Rm	Rm 평균
		a	b	c	d			
NA	2. 물질의 특성	21	17	15	6	59	1.24	1.12
	6. 전해질과 이온	7	7	1	3	18	1.00	
	합 계	28	24	16	9	77	·	
NB	2. 물질의 특성	41	37	12	15	105	0.90	0.90
	6. 전해질과 이온	9	8	5	6	28	0.89	
	합 계	50	45	17	21	133	·	
NC	2. 물질의 특성	31	24	8	10	73	0.77	0.83
	6. 전해질과 이온	9	8	3	4	24	0.89	
	합 계	40	32	11	14	97	·	
ND	2. 물질의 특성	28	21	12	6	67	0.75	0.88
	6. 전해질과 이온	10	10	2	2	24	1.00	
	합 계	38	31	14	8	91	·	
총 계		156	132	58	52	398	·	0.93



[그림 10] 2007년 개정 교육과정 과학 3 교과서 화학영역의 그림과 도표에 대한 Rm

(3) 교육과정에 따른 과학 3 교과서 화학영역의 그림과 도표에 대한 Rm 비교
 제7차 교육과정 중학교 3학년 과학 교과서와 2007년 개정 교육과정 중학교 3학년 과학 교과서 화학영역의 그림과 도표에 대한 내용을 비교한 Rm값을 살펴보면, 각각 0.78과 0.93 이다. 2007년 개정 교육과정의 교과서가 Rm값이 더 크다는 것을 알 수 있다. 그러나 둘 모두 0.5~1.5 범위 안에 속한다. 따라서 그림과 도표에 관한 부분에서는 둘 모두 탐구적인 교과서라 할 수 있다.



[그림 11] 각 교육과정에 따른 과학 3 교과서 화학영역의 그림과 도표에 대한 Rm 비교

3) 교과서의 질문에 대한 평가

과학 교육 목표는 교수·학습을 통해서 이루어지며 그 평가는 질문을 통해 확인된다. 제6차 교육과정에 따른 교과서의 평가 문항은 지도서에서 안내를 받도록 되어 있지만, 제7차 교육과정에 따른 교과서는 스스로 평가해 볼 수 있는 기회를 부여하도록 제작되어 있다. 제7차 교육과정 교과서의 질문 영역을 살펴보면, 교육을 계획하는 단계에서 수업의 적절한 전략을 투입하기 위하여 학생이 소유하고 있는 특성을 확인하기 위한 평가(진단평가), 교수·학습 도중 절의 끝부분 등에 제시되어 학생들에게 피드백을 줌으로써 교육과정을 개선하기 위한 평가(형성평가), 학습한 단원의 교육 목표달성 여부를 종합적으로 판정하기 위해 장의 끝부분에 제시된 평가(총괄평가)등 제7차 교육과정 교과서에서는 자기평가와 상호평가 자료가 제시되어 있다.

(1) 제7차 교육과정 과학 3 교과서의 질문에 대한 평가

제7차 교육과정 중학교 3학년 과학 교과서의 절이나 장의 끝부분에 수록된 질문에 대한 Romey의 평가지수 Rm값을 분석하여 그 탐구적 성향을 알아보하고자 한다. 질문에 대한 Rm값의 결과를 [표 10]과 [그림 12]에 정리하여 나타내었다.

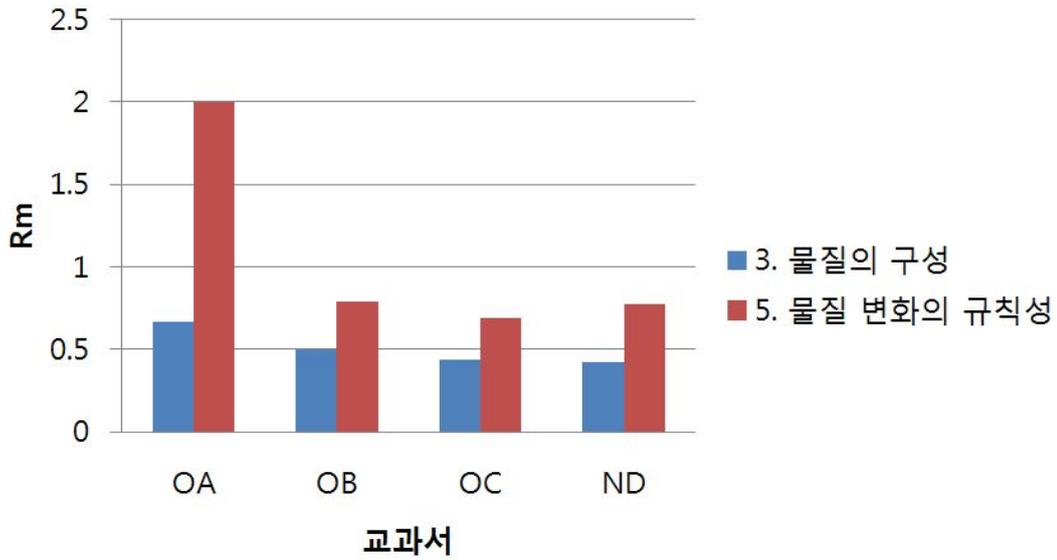
질문에 대한 Rm값은 교과서 A가1.34, 교과서 B가0.65, 교과서 C가 0.57, 교과서 D가 0.60이고, 전체 Rm값 평균은 0.79로 4종 교과서 모두가 질문에 있어서 탐구적 성향을 띠고 있다. 단원별로 살펴보면, ‘물질의 구성’ 단원에서 교과서 OC와 교과서 OD가 탐구적 교과서의 적정범위에 미달하는 Rm값을 보이고 있다. 탐구적 교과서의 적정범위에 미달하는 이들 교과서 내에 ‘물질의 구성’ 단원의 질문에 대한 Rm값은 교과서 OC가 0.44, 교과서 OD가 0.42로 권위주의적이며, 비탐구적 성향을 보이는 것으로 판단되어진다. 즉, 이들 교과서는 질문 대부분이 교과서 내에서 직접 답을 얻을 수 있는 반면, 학생들이 문제 해결을 하도록 요구하는 질문은 거의 없었다. 반면에 교과서 OA의 ‘물질 변화의 규칙성’ 단원의 Rm값은 2.00으로 0.5~1.5 범위를 넘어갔다. Rm값이 지나치게 높게 나타난 이유를 [표 10]에 나타난 데이터 상에서 찾아보면, 정의를 묻는 질문이 하나도 없는 것을 볼 수 있고, 학습한 것을 응용할 것을 요구하는 질문이 상대적으로 너무 많기

때문이다.

탐구적 성향이 너무 지나치면 형식적 조작기에 있는 학생들조차도 과학문제 해결에 대해서 50% 미만의 성공률을 보이고 있다는 Lawson의 연구에 비추어 볼 때, 이러한 교과서들은 교과서 내 질문에 대한 신중한 검토가 필요하다. 반면 비탐구적 성향이 지나치면 학생들의 인지 구조의 자극을 줄 수 있는 상황이 부족하므로 이러한 관점에서 볼 때, 교과서 OC와 교과서 OD의 ‘물질의 구성’ 단원 지도 시에는 교사가 탐구적 질문을 의도적으로 제공할 필요성이 있으며, 교과서 OA의 ‘물질 변화의 규칙성’ 단원에서는 질문에 있어 고등한 지적 능력을 요하는 문제가 많이 수록되어 교과서에서 다룬 교수·학습 내용에 비해 질문 수준이 너무 높을 수 있으므로 학생들의 인지 발달 수준을 고려한 질문의 개선이 요구된다.

[표 10] 제7차 교육과정 과학 3 교과서 화학영역의 질문에 대한 Rm

교과서	단원명	범 주				계	Rm	Rm 평균
		a	b	c	d			
OA	3. 물질의 구성	7	5	2	6	20	0.67	1.34
	5. 물질 변화의 규칙성	10	0	5	15	30	2.00	
	합 계	17	5	7	21	50	·	
OB	3. 물질의 구성	16	2	1	8	27	0.50	0.65
	5. 물질 변화에서의 규칙성	15	4	6	9	34	0.79	
	합 계	31	6	7	17	61	·	
OC	3. 물질의 구성	9	0	0	4	13	0.44	0.57
	5. 물질 변화에서의 규칙성	11	2	1	8	22	0.69	
	합 계	20	2	1	12	35	·	
OD	3. 물질의 구성	5	21	3	8	37	0.42	0.60
	5. 물질 변화에서의 규칙성	13	0	0	10	23	0.77	
	합 계	18	21	3	18	60	·	
총 계		86	34	18	68	206	·	0.79



[그림 12] 제7차 교육과정 과학 3 교과서 화학영역의 질문에 대한 Rm

(2) 2007년 개정 교육과정 과학 3 교과서의 질문에 대한 평가

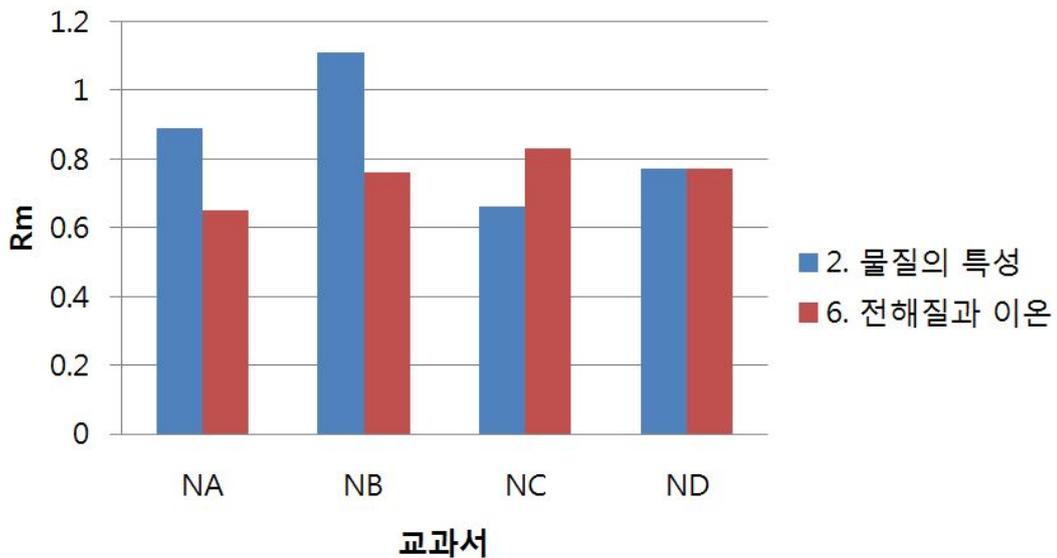
2007년 개정 교육과정에 따른 중학교 3학년 과학 교과서의 화학영역 부분의 각 단원의 끝에 있는 질문을 해당 범주로 분류하여 구한 Romey의 평가지수 Rm 값을 [표 11]과 [그림 13]에 나타내었다. 교과서의 평균 Rm값은 0.84로 0.5~1.5 범위에 있으므로 탐구적인 교과서라 볼 수 있다. 각 교과서별 Rm값을 살펴보면, 교과서 NA가 0.77, 교과서 NB가 0.94, 교과서 NC가 0.75, 교과서 ND가 0.91이다. 이들 모두 0.5~1.5 범위에 해당하므로 4종의 교과서 모두 탐구적인 교과서로 판단된다.

교과서 ND의 ‘전해질과 이온’ 단원에서는 정의에 관한 질문이 2개에 불과한 것을 볼 수 있다. 이것은 교과서에서 학생들의 단편적 지식을 묻는 것을 지양하고 보다 복잡한 능력을 묻고자하는 의도로 보인다.

[표 11] 2007년 개정 교육과정 과학 3 교과서 화학영역의 질문에 대한 Rm

교과서	단원명	범 주				계	Rm	Rm 평균
		a	b	c	d			
NA	2. 물질의 특성	16	21	9	24	70	0.89	0.77

	6. 전해질과 이온	16	15	5	15	51	0.65	
	합 계	32	36	14	39	121	·	
NB	2. 물질의 특성	17	11	23	8	59	1.11	0.94
	6. 전해질과 이온	19	14	10	15	58	0.76	
	합 계	36	25	33	23	117	·	
NC	2. 물질의 특성	18	14	7	14	53	0.66	0.75
	6. 전해질과 이온	15	8	6	13	42	0.83	
	합 계	33	22	13	27	95	·	
ND	2. 물질의 특성	20	33	11	30	94	0.77	0.91
	6. 전해질과 이온	18	2	5	16	41	1.05	
	합 계	38	35	16	46	135	·	
총 계		139	118	76	135	468	·	0.84

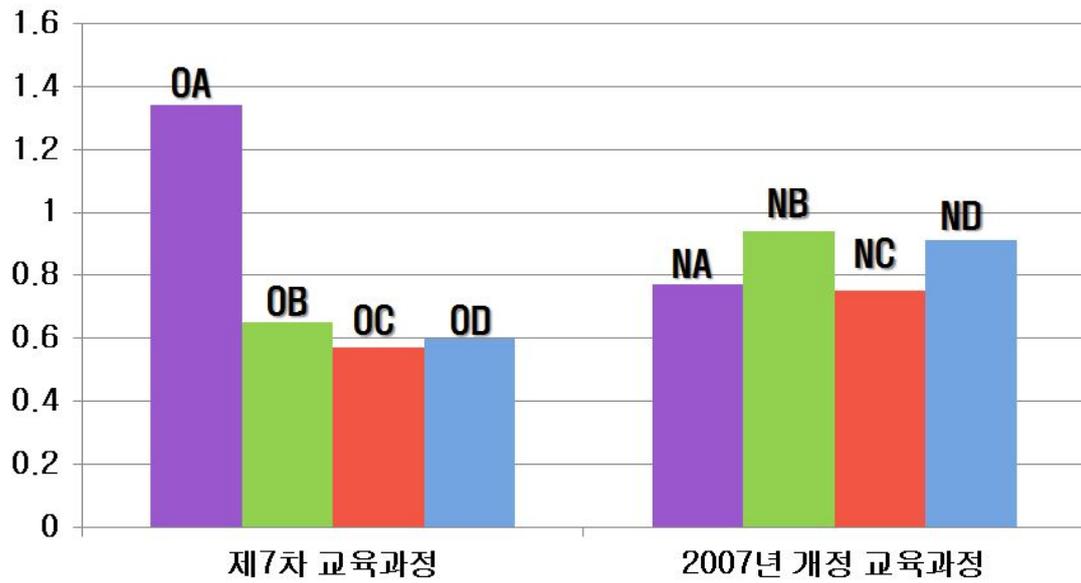


[그림 13] 2007년 개정 교육과정 과학 3 교과서 화학영역의 질문에 대한 Rm

(3) 교육과정에 따른 과학 3 교과서 화학영역의 질문에 대한 Rm 비교

둘 모두 교과서 전체적으로는 Rm값이 0.5~1.5 범위 사이에 분포하므로 탐구적 교과서라 볼 수 있다. 그런데 단원별로 살펴보면, 제7차 교육과정의 교과서에서는 0.5보다 낮거나, 1.5보다 큰 경우가 더러 있었다. 반면 2007년 개정교육과정에서는 모든 단원에서 Rm값이 0.5~1.5 범위 안에 해당되었다. 제7차 교육과정 교과서의

질문을 보면 응용에 치우친 것을 볼 수 있는데, 2007년 개정 교육과정 교과서에서 이 점이 보완된 것이라 볼 수 있다.



[그림 14] 각 교육과정에 따른 과학 3 교과서 화학영역의 질문에 대한 Rm 비교

V. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구에서는 올해부터 처음 사용되고 있는 2007년 개정 교육과정에 의해 편찬된 중학교 3학년 과학 교과서 4종의 양적인 면을 분석하였다. 그리고 Romey의 교과서 분석 방법을 이용하여 제7차 교육과정에 따라 편찬된 중학교 3학년 과학 교과서 4종과 2007년 개정 교육과정에 의해 편찬된 중학교 3학년 과학 교과서 4종의 화학영역을 탐구적 성향을 중심으로 비교·분석하였다. 연구 결과에 따른 결론은 다음과 같다.

첫째, 2007년 개정 교육과정에 의해 편찬된 중학교 3학년 과학 교과서 4종에서 물리, 화학, 생물, 지구과학 영역 중 화학이 가장 낮은 비율을 차지함을 알 수 있다. 그 중에서 교과서 NC의 화학 비율이 제일 낮았다.

둘째, 2007년 개정 교육과정에 의한 교과서는 학생들의 흥미를 유발시키고 학습 동기를 일으킬 수 있게 구성되었다. 단원에서 배울 내용과 연관성 있는 일상 생활 모습을 사진 및 그림으로 보여주고 주요 내용에 대한 설명 혹은 간단한 물음을 하였고, 사진이나 그림의 크기가 커지고 내용에 대한 설명이 개정 전 교과서보다 좀 더 구체화 되어 학생들의 이해력을 높여 주고, 실생활에 관련된 재미 있는 다양한 시각 자료들이 많이 포함되었다. 그리고 탐구 영역에서 역할 놀이 등의 새로운 탐구 요소들이 추가되어 학생들이 보다 쉽게 기본 개념을 익힐 수 있고, 탐구능력과 창의력을 키울 수 있게 구성되었다.

셋째, 본문 내용에 있어서는 제7차 교육과정에 의해 편찬된 중학교 3학년 과학 교과서 4종과 2007년 개정 교육과정에 의해 편찬된 4종의 과학 교과서의 모든

단원에서 Rm값이 0.5이하였다. 이들 교과서는 탐구적 교과서 적정수준 0.5이상 1.5이하의 범위에 들지 못하므로 탐구적이지 못한 교과서라 할 수 있다.

넷째, 그림과 도표를 분석한 결과를 보면, 교과서 OC의 ‘물질의 구성’ 단원을 제외한 모든 교과서의 모든 단원의 Rm값이 0.5이상 1.5이하의 범위에 해당하므로 이들 교과서에 수록된 그림과 도표는 학생들에게 탐구적 자료로서의 역할을 충분히 하고 있다. 교과서 OC의 ‘물질의 구성’ 단원에 수록된 그림과 도표는 Rm값이 0.47로 학생들의 탐구적 의욕을 자극하고 학습에 대한 관심을 끌기에는 미흡함을 알 수 있다.

다섯째, 질문을 분석한 결과를 보면, 2007년 개정 교육과정에 의해 편찬된 4종 교과서는 모두 Rm값이 탐구적 교과서의 적정범위에 포함되므로 탐구적 성향의 질문을 하고 있는 것으로 판단된다.

제7차 교육과정에 의해 편찬된 교과서의 경우에는 위와 다른 결과가 나왔다. 각 교과서별로 분석을 하면 모두 적정범위에 포함이 되지만, 교과서 OA의 ‘물질 변화의 규칙성’ 단원의 경우에는 Rm값이 2.00으로 매우 높게 나온 것으로부터 지나치게 탐구적 성향을 보이고 있음을 알 수 있다. 교과서 OC와 OD의 ‘물질의 구성’ 단위에서는 Rm값이 0.5보다 낮게 나온 것으로부터 기본적인 질문이 많았음을 알 수 있다.

2. 제언

첫째, 교과서마다 내용의 통일성이 필요하다. 교과서의 양적인 구성을 비교하면서 교과서마다 물리, 화학, 생물, 지구과학의 비율의 차이가 큰 편이었다. 이것은 교과서마다 단원을 설명하는 양적인 부분에서 차이가 있음을 말해주고, 다시 양적인 차이는 내용상의 차이가 있음을 말해준다. 따라서 다른 교과서에 비해 내용이 부족한 교과서를 사용하는 학생들의 수업 결손이 발생할 우려가 있다. 이처

림 교과서마다 내용이 다르기 때문에 현장에 있는 교사들이 교과서를 비교·분석하여 학교에 채택된 교과서에서 빠진 내용이나 참고할 부분들을 파악하여 수업에 활용할 수 있도록 재구성하여 지도할 필요가 있다.

둘째, 2007년 개정 교육과정에 따른 교과서의 본문내용은 전반적으로 비탐구적인 성향을 보이고 있다. 따라서 교사들은 수업 시에 학생들의 인지적 수준이 고려된 학습 자료를 적절히 첨가해야 할 것이다.

셋째, 2007년 개정 교육과정에 따른 교과서는 각 교과서마다 학생들의 흥미를 유발하고 학습에 도움을 줄 수 있는 적절한 그림과 도표를 많이 사용하고 있다. 그러나 사진이나 그림같이 볼거리가 많아 학생들이 수업시간에 이론 설명에 집중하지 않고 사진이나 그림에 집중하여 수업에 대한 집중도가 떨어질 수도 있기 때문에 교사들의 주의가 필요하다.

넷째, 2007년 개정 교육과정에 따른 교과서 내의 질문을 보면, 본문 내용이나 그림과 도표에 비해 지나치게 탐구적인 질문이 있다. 이것은 질문 수준이 교수·학습 내용보다 훨씬 높아서 학생들의 학습동기를 저하시킬 가능성이 있으므로 이러한 경우에는 교과서 내에서 직접 답을 찾을 수 있는 질문의 양을 늘리는 등의 조절이 필요하다.

다섯째, 탐구 활동 영역에서 실험이 가장 많은 부분을 차지하는데, 지금의 학교 현장을 보면 교과서에 나오는 실험마다 실험실에서 하기에는 어려움이 많다. 따라서 다양한 탐구 활동을 할 수 있게 과학 과목의 수업 시수를 늘리는 방안이 필요하다.

참 고 문 헌

- 1) 정완호 외 9인(2003). 중학교 과학 3. (주)교학사.
- 2) 이성묵 외 11인(2003). 중학교 과학 3. (주)금성교과서.
- 3) 최돈형 외 11인(2003). 중학교 과학 3. (주)대일도서.
- 4) 김정률 외 11인(2003). 중학교 과학 3. (주)블랙박스.
- 5) 박희송 외 15인(2012). 중학교 과학 3. (주)교학사.
- 6) 이성묵 외 11인(2012). 중학교 과학 3. (주)금성교과서.
- 7) 김성진 외 11인(2012). 중학교 과학 3. (주)미래엔컬처그룹.
- 8) 이준용 외 11인(2012). 중학교 과학 3. (주)비상교육.
- 9) 박희송 외 15인(2012). 중학교 과학 3 교사용지도서. (주)교학사.
- 10) 이성묵 외 11인(2012). 중학교 과학 3 교사용지도서. (주)금성교과서.
- 11) 김성진 외 11인(2012). 중학교 과학 3 교사용지도서. (주)미래엔컬처그룹.
- 12) 이준용 외 11인(2012). 중학교 과학 3 교사용지도서. (주)비상교육.
- 13) 홍후조, 백경선, 김대영, 송해인(2007) 김정도서 발행에 관한 연구. 사단법인 한국검정교과서 연구보고서
- 14) 교과용 도서에 관한 규정. 대통령령 제 18429호 일부개정 2004. 06. 19
- 15) 교육부 (1997). 과학과 교육과정. 교육부 고시 제 1997-15호. 교육부.
- 16) 교육인적자원부 (2007). 과학과 교육과정. 교육인적자원부 고시 제 2007-79호. 교육인적자원부.
- 17) 총무처 법무담당관 (1977). 교과용도서에 관한 규정. 1977년 8월 22일 대통령령 제 8660호.
- 18) 초중등교육법 제 29조 (2008). 교과용도서에 관한 규정. 2008년 2월 29일 대통령령 제 20740호.
- 19) 교육인적자원부(2007). 중학교 교육과정 해설서(6) - 과학. 교육인적자원부
- 20) 교육과학기술부(2008). 중학교 교육과정 해설(Ⅲ):수학, 과학, 기술·가정. 교육과학기술부, 서울.

- 21) 최병순(2009). 화학교재연구 및 지도. 자유 아카데미.
- 22) 권지영(2008). 제7차 과학과 교육과정과 2007년 개정 교육과정의 내용 비교 : 중학교 화학영역을 중심으로. 석사 학위논문, 국민대학교 교육대학원.
- 23) 김하연(2007). Romey 방법에 의한 제7차 교육과정 고등학교 생물 I 교과서의 탐구적 성향 분석. 석사 학위논문, 성균관대학교 교육대학원.
- 24) 김현정(2002). Romey의 교과서 평가 방법을 이용한 제7차 교육과정에 따른 중학교 6종 과학 교과서의 탐구적 성향 분석 : 에너지 영역을 중심으로. 석사 학위논문, 이화여자대학교 교육대학원.
- 25) 류나영(2011). 제7차 교육과정과 2007 개정 교육과정에 따른 중학교 1, 2학년 과학 교과서 비교 분석 : 물리와 화학 영역 중심으로. 석사 학위논문, 성신여자대학교 교육대학원.
- 26) 신재호(2001). 제7차 교육과정에 의한 중학교 과학 1 교과서 비교 연구 : 물질영역을 중심으로. 석사 학위논문, 대구대학교 교육대학원.
- 27) 홍성준(2008). Romey 방법에 의한 제7차 교육과정 고등학교 물리 II 교과서의 탐구 영역 분석. 석사 학위논문, 인하대학교 교육대학원.

ABSTRACT

In this study, the four kinds of textbooks for the third grade of the middle school that are compiled according to the revised educational course of study of 2007, which is used for the first time this year are analyzed. Also, by using Romey's textbook analysis method, inquiring tendency of the chemistry's realms in four science textbooks of third grades of middle school, which are compiled according to the seventh course of study, and four textbooks of the third grades complied according to the developed course of study in 2007 are compared and analyzed. Then, the problems and improvements of the newly developed textbooks were studied.

First of all, following the process of research, the three items are selected from the science textbook, which are contents, picture and table, questions, and the result is analyzed based on textbook analysis method.

The summary of the research result is as following. The textbook types regarding the inquiring tendency of the third grade science textbooks according to each course of study are different from each other by its units. However, most of the textbooks are not inquiring regarding the analysis of the contents of the text. In analysis of the picture and table, some units of the textbooks that are compiled according to the 7th course of study are found to be not inquiring. However, the textbooks compiled after the revised course of study in 2007 are all proper to be the inquiring textbooks. On the other hand, as the analysis of the picture and table, the textbooks of 7th course of study have some units that are unsatisfying but mostly these have proper conceptual and inquiring questions.

As the result shows, it is apprehended that there might be a loss for the students who are using the textbooks that are somewhat deficient in its contents. Thus, it is necessary for the teachers to compare and analyze the textbooks and find out some unsatisfying parts to be supplemented so that they could be used in the class. Also, most of the texts of the textbooks from 2007 revised course of study are generally not inquiring that the teachers have to use the additional teaching materials, considering cognitional level of the students, properly during the class. In addition, the students might have lapse of concentration on the theoretical explanation because of many pictures or photos in the textbooks that the teachers have to aware of this and should pay attention to it. Lastly, if there are too many inquiring questions included compared to the pictures and tables, it might demotivate the students' wills to study because the level of the textbook is much higher than the teacher's teaching, it is necessary to manage the levels of the questions of which the answers could be found within the textbooks.

감사의 글

화학 교사를 꿈꾸며 대학원을 입학한지도 2년 반이 지났습니다. 2년 반 동안의 경험과 추억들은 교사가 되고자 하는 저에게 큰 의지와 용원이 되었습니다. 그리고 부족하지만 많은 분들의 도움으로 작은 논문을 완성하게 되었습니다. 그동안 대학원 생활을 즐겁고 풍요롭게 해주시고 논문을 완성할 수 있도록 도와주신 많은 분들께 이 자리를 빌려 감사의 마음을 전하고 싶습니다.

본 논문을 완성할 수 있도록 아낌없는 지원을 해주시고 대학원을 입학하는데 많은 도움을 주신 김덕수 지도교수님께 깊은 감사를 드립니다. 논문의 심사를 위해 조언과 격려로 지도해주신 강창희 교수님과 김원형 교수님께도 감사를 드립니다. 그리고 언제나 밝은 미소로 인사를 받아주시며 격려해주시고 바쁘시지만 수업에 최선을 다해주신 변종철 교수님, 이남호 교수님, 이선주 교수님, 정덕상 교수님께도 깊은 감사드립니다.

입학에서부터 논문까지 2년 반이라는 시간동안 함께하며 많은 도움을 준 하나뿐인 동기 미애에게도 고마움을 전하고 싶습니다. 그리고 선배로서 언제나 아낌없는 조언과 용원을 해준 명철이형과 지희누나에게도 고마움을 전하고 싶습니다. 대학원 생활에서 없어서는 안 될 조교선생님들께도 감사드립니다. 지치고 힘들 때마다 용원을 아끼지 않던 친구들에게도 고마움을 전하고 싶습니다.

마지막으로 언제나 힘을 주고 힘들 때 마음의 안식처가 되어주는 우리 가족에게 이 논문을 바칩니다. 늦은 나이까지 공부한다고 뒷바라지 해 주신 부모님과 여태껏 싫은 소리 한번 안하는 형에게 사랑한다고 전하고 싶습니다. 대학원 생활 동안 옆에서 묵묵히 응원해 주고, 짜증도 다 받아주던 아람이라는 친구를 둔 그분께도 말로는 다 못할 고마움을 전하고 싶습니다.

대학원을 졸업하고 논문을 완성함으로써 앞으로의 도약에 큰 밑거름이 될 수 있도록 많은 도움을 주신 모든 분들에게 다시 한 번 깊은 감사를 드립니다.

2012년 8월

김 상 훈 드림