

제7차 교육과정에 따른 중학교 과학3 (화학부분) 교과서의 탐구활동 분석

문대훈* · 현창식** · 한충훈*** · 변종철****

| 목 | 차 |
|-----------------|-------------|
| I. 서론 | IV. 결론 및 제언 |
| II. 연구 자료 및 내용 | 참고문헌 |
| III. 연구 결과 및 고찰 | |

I. 서론

'교육과정 2000'이라 명명된 '제7차 교육과정의 개혁은 1995년 5월 31일 대통령 자문기관인 교육 개혁위원회'에서 세계화·정보화를 주도하는 신교육 체제 수립을 위한 교육 개혁 방안에 의해 공식적으로 제기되었다. 21세기의 사회는 정보화·세계화로 특징지어지며 이에 대비한 교육은 단순 기능인을 양성하기보다는 자기 주도적으로 가치를 창조할 수 있는 인간 형성에 목표를 두어야 한다. 이러한 시대적 요청에 따라 제7차 교육과정의 기본 입장은 제6차 교육과정의 교육 개혁적인 측면의 기본 철학을 계승하고, 2000년대의 사회적, 문명사적 변화의 의미를 학교 교육과정에 살리고자 하였다.¹⁾ 제7차 교육과정의 가장 큰 특징은 10년간의 국민 공통 기본 교육과정(기본과정: 3~5학년, 심화·보충과정: 6~10학년)과 수준별 교육과정(11~12학년)의 시행 방법이라고 할 수 있다. 특히, 국민 공통 기본 교육과정은 우리 나라 국민이라면 진로에 관계없이 모두 동일한 교육과정을 이수하게 한다는 점이 그 특징이다.²⁾

제7차 교육과정은 제6차와 마찬가지로 교육 내용을 결정하는 주체가 누구인가에 따라

* 오현중학교 교사
** 제주대학교 교육대학원 화학교육전공 석사과정
*** 제주대학교 자연과학대학 화학과 강사
**** 제주대학교 자연과학대학 화학과 교수

‘국가 수준의 교육과정’, ‘지역 수준의 교육과정’, ‘학교 수준의 교육과정’ 등 세 가지 수준의 교육과정으로 구분된다. 이는 학교교육이 종래의 교과서 중심에서 교육과정 중심의 체제로 전환시키고, 교육과정 편성 운영이 지시적, 일방적 통로에 의해 ‘주어지는 교육과정’이 아니라 ‘학교 ⇔ 시·도교육청 ⇔ 교육인적자원부’의 상호 보완적인 흐름 속에서 ‘만들어가는 교육과정’으로 변하는 것을 뜻한다. 이처럼 교육과정 편성·운영에 있어서 각 부처간 실질적인 역할 분담 체제를 확립한 것은 교육의 질을 효과적으로 지도 관리하기 위한 교육과정 정책의 획기적인 변화이며, 교육과정의 다양한 운영과 자율화를 촉진하고 각 학교가 창의성을 발휘하여 특성 있는 학교 교육과정을 편성하여 다양한 교육의 모습을 보일 것을 기대한다¹⁾.

제 7차 교육 과정에서 과학과의 특징은 시수(<표 1>)가 줄어 교육 내용의 축소 및 수준별 교육과정의 정신을 살려 심화 학습 과제를 개발해야 한다는 점에서 종전과는 다른 교육과정의 개발이 필요하고, 기존의 교육과정과는 다른 차원에서의 개발 작업이 필요하다¹⁾.

<표 1> 국민공통기본 교육과정의 ‘과학’에 배당된 주당 시수

| 교육과정 \ 학년 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 제7차(단위) | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 |
| 제6차(단위) | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

또한, 과학의 학습은 저학년에서는 자연에 대한 관찰을 하고, 학년이 올라감에 따라 점차적으로 과학의 개념 이해에 주안점을 두고, 환경과 실생활 문제를 학습의 소재로 활용하고, 탐구 활동을 통하여 생활 주위에서 일어나는 문제를 스스로 발견·해결하려는 태도를 기르도록 하고 있다(<표 2>). 심화·보충 과정의 학습은 학생의 능력과 요구에 따라 다양한 선택 활동 중심으로 실시하며, 개개인이 자기 주도적인 학습 능력을 향상시키고, 과학적인 소질을 발현할 수 있는 기회를 제공하도록 한다. 또 과학의 단편적인 지식 전달보다는 개념을 유기적이고 통합적으로 이해하도록 하고 창의성, 개방성, 객관성, 합리성, 협동성을 기르는데 있다고 할 수 있다.^{2,3)}

<표 2> 제7차 과학과 교육 과정 단계별 내용 영역 선정 및 구성 준거

| 구 분 | 3~5학년 | 6~7학년 | 8~10학년 |
|-------|--------|------------|---------|
| 영역 성격 | 현상 중심 | 현상 및 개념 중심 | 개념 중심 |
| 영역 크기 | 6차시/영역 | 8차시/영역 | 17차시/영역 |
| 영역수 | 16 | 12 | 8(6) |

()는 10학년에 해당함

제6차 교육과정은 탐구 중심의 교육사조를 강조하면서 절충적이고 종합적인 성격을 갖고 있었다. 특히, 민주화, 정보 사회화, 고도 산업화, 국제화 등의 급변하는 시대적, 사회적 변동에 대응하고, 교육 현실의 문제점을 개선하여 교육의 질적인 향상을 이룬다는 목표 아래 특히 미래 사회에 필요한 도덕성의 함양과 창의성의 개발에 역점을 두었다. 또한, 중앙집중형 교육과정을 지방분산형으로 전환하여 교육의 획일화와 경직화를 방지하고 시·도 교육청 및 학교 현장의 창의성과 자율적인 재량 확대 등의 특징을 갖고 있었으며 탐구 중심의 교육을 강조하고 있었다.^{4,5)} 이와 마찬가지로 제7차 교육과정에서도 6차와 마찬가지로 탐구 중심의 교육 과정을 중시하고 있다.

1970년대에 도입된 학문 중심의 교육 과정에서는 기본 개념의 체계적 이해, 탐구 능력의 신장 등 주로 과학자를 양성하기 위한 과학 교육이었다고 할 수 있다. 그러나, 과학 지식의 폭발적인 증가와 함께 이와 같은 학문 중심교육과정의 이행은 과학을 어려운 과목으로 인식하게 하였으며, 과학에 대한 부정적 생각을 확산시키게 되었다. 이에 따라 '모든 사람을 위한 과학'으로 STS(Science -Technology-Society)가 등장하게 되었다.

현대사회에 이르러서 과학 기술의 영향력이 크게 증대되고, 우리생활의 모든 측면과 긴밀한 관계를 갖게 됨에 따라 과학-기술-사회 의 상호작용이 과학교육에서 다루어야 할 중요한 목표가 되었으며, 동시에 과학교육의 한 방법론이 되었다¹⁸⁾.

1980년대 이후부터 탐구 학습이 현실성 있고, 보다 효율성을 갖는데 필요한 과학과 기술과 사회 사이의 상호 관련성을 강조한 STS를 제6차 교육과정에서 도입하였으며⁶⁾, 제5차 교육과정까지는 실제로 STS 주제가 교과서에서 다루어지지 않았다^{7,8)}. 이러한 교육사조의 흐름과 함께 학교 현장에서의 절대적인 교육자료는 교과서이며, 교과서가 현 교육과정의 목표와 취지를 얼마나 충실히 담고 있는가에 대한 교과서 자체에 대한 평가는 중요하다. 그러나, 실제 교육 현장에서는 탐구 위주의 과학 학습이 이루어져야 한다는 데에는 공감하지만 탐구의 본질적인 의미를 제대로 알지 못하여 교수 방법에 있어서 혼란을 초래하고 있다. 또한 교과서를 제작하는 과정에서도 교과서마다 다르게 탐구 활동을 분류하거나, 저자마다 다른 탐구에 대한 정의를 사용하여 학생들에게 혼란을 초래하고 있다⁹⁾.

학생의 탐구 능력을 분석하는 방법으로 과학교육의 목표를 4단계의 탐구 과정 요소로 나누고 각 범주들은 다시 세분화하여 학생의 탐구 능력을 체계화한 Klopfer의 교육목표 분류체계가 많이 이용되고 있다¹¹⁾. 또한 STS 운동은 1980년대 중반에 이르면서 세계적인 과학 교육의 조류가 되었고 과학과 기술이 발달할수록 그것들은 사회에 더 큰 영향을 미치며, 사회와 동떨어진 과학과 기술의 발전은 큰 의미가 없다고 이야기할 수 있는 것이 오늘날의 상황이다. 교육과정은 상당히 포괄적인 의미를 가지며 과학교육에 관련된 모든 연구는 과학 교육과정과 관련이 있다고 볼 수 있다¹¹⁾. 과학교과서 분석에 대한 연구는 과학교육과정이 개정될 때는 물론 평상시에도 교육목표와 연관지어서 많은 선행 연구가 이루어져 왔다^{12~17)}.

본 연구는 이전에 보고한 제7차 교육과정에 의해 편찬된 7종의 검인정 중학교 과학1과 9종의 검인정 중학교 과학2 교과서(화학부분) 탐구활동분석에¹⁹⁾ 이어서 9종의 검인정

중학교 과학3 교과서 중에서 화학부분에 국한하여 교과서에 수록된 내용 및 탐구 활동을 탐구 내용, 탐구 과정, 탐구 상황의 3차원 분석틀에 근거하여 분석하였다. 그 결과로써 교과서가 제7차 교육과정의 목표와 성격 및 STS 관련 내용의 인식 등이 얼마나 효과적으로 반영하고 있는지를 평가해 보고 아울러 바람직한 방향을 모색하고자 한다.

II. 연구 자료 및 내용

1. 연구자료

본 연구에서는 1997년 12월 30일 고시된 제7차 교육과정(교육부 고시 제 1997-15호)에 의한 중학교 과학3 교과서 9종을 분석 대상으로 하였으며 편의상 교과서를 출판사별로 A, B, C, D, E, F, G, H, I로 표기하였다.

- A : 이성목 외 11명 : 중학교 과학, 금성출판사, 2002
- B : 이광만 외 16명 : 중학교 과학, 지학사, 2002
- C : 정완호 외 9명 : 중학교 과학, 교학사, 2003
- D : 최돈형 외 11명 : 중학교 과학, 대일도서, 2002
- E : 김찬중 외 11명 : 중학교 과학, 도서출판 디딤돌, 2002
- F : 박종상 외 10명 : 중학교 과학, 동화사, 2003
- G : 김정률 외 9명 : 중학교 과학, 블랙박스, 2002
- H : 강만식 외 11명 : 중학교 과학, 교학사, 2002
- I : 소형수 외 10명 : 중학교 과학, 두산, 2003

2. 연구내용

2종 도서인 중학교 과학3 교과서는 총 9종으로 전국 중학교에서 사용하고 있는 것을 다음의 관점에서 분석하였다.

- 1) 교과서(화학 부분)의 내용분석
- 2) 탐구활동의 분석(탐구내용, 탐구과정, 탐구상황의 3차원적 분석틀에 의한 분석)

3. 탐구활동의 분석틀 제작

제7차 교육과정은 STS 교육을 강조하기 때문에 교과서의 탐구활동을 분석함에 있어서 반드시 이를 고려해야 한다.

4. 탐구활동 분류의 실제

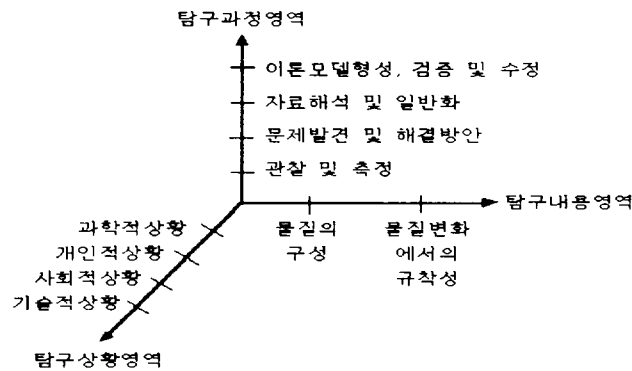
탐구내용 <표 3>은 중학교 과학3 교과서 9종의 화학 단원(1. 물질의 구성, 2. 물질변화에서의 규칙성)별로 탐구활동의 횟수를 조사하였다. 또한 세부적인 내용으로 교과서별로 탐구활동의 다양한 분류 체계나 교과서별로 공통으로 다루는 내용 및 개별적으로 다루고 있는 내용 등에 분석의 초점을 두었다. 탐구과정¹⁹⁾ 영역은 탐구활동의 '정리' 혹은 '고찰' 등에 수록된 질문들을 Klopfer의 탐구과정 요소에 따라 분류하였다. "탐구적"이라는 말에는 객관적 증거를 바탕으로 하여 논리적으로 문제를 해결한다는 의미가 내포되어 있다. 즉, 탐구활동의 내용은 준비물의 소개, 실험과정, 실험결과, 질문 등으로 구성되어 있으나, 탐구력의 신장이라는 측면에서는 문제를 해결하는 과정이 중요하므로 질문을 탐구과정 영역의 분석 대상으로 하였다.

<표 3> 과학3 탐구 내용 요소

| 대단원 | 중단원 | 소단원명 | 대 상 | | | | | | | | |
|--------------------------|---------------|------------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
| 물질의 구성 | 물질을 이루는 입자 | 물질은 입자로 구성되어 있을까? | ○ | ○ | ○ | | ○ | | | | ○ |
| | | 올바른 탐구방법은 무엇일까? | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | | 연소이론은 어떻게 성립되었을까? | ○ | | | | ○ | | | | |
| | | 돌턴의 원자설은 어떻게 만들어졌을까? | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | | 분자설은 왜 필요했을까? | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| | 원소와 화합물 | 우리 주위에는 어떤 원소들이 있을까? | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | | | |
| | | 원소를 기호로 어떻게 나타낼까? | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| | | 원소들은 어떻게 구별할 수 있을까? | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | |
| | | 분자를 원소 기호로 어떻게 나타낼까? | ○ | | | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 원자 모형과 화합물 | 분자를 어떤 원자 모형으로 나타낼 수 있을까? | ○ | ○ | | ○ | | ○ | ○ | ○ | |
| 물질 속에서 원자는 어떻게 배열하고 있을까? | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ◎ | | | | |
| 물질변화에서의 규칙성 | 물질의 변화 | 물질의 변화에는 어떤 것들이 있을까? | ○ | ○ | ○ | ◎ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | | 화합물과 혼합물은 어떻게 다를까? | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | |
| | | 화학 변화를 어떻게 나타낼까? | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | ○ |
| | | 화학변화에는 어떤 것이 있을까? | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | |
| | 화학 변화와 질량의 관계 | 화학 변화에서 양금이 생길 때 질량은 어떻게 될까? | ○ | ◎ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ |
| | | 화학 변화에서 기체가 발생할 때 질량은 보존될까? | ○ | ○ | | ◎ | ○ | | | | |
| | | 연소반응에서 질량은 보존될까? | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ◎ | ○ | ○ | ○ |
| | 일정 성분비의 법칙 | 화합물에서 성분 원소의 질량 비는 일정할까? | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | | 반응 물질은 항상 모두 반응할까? | ○ | | | ○ | ○ | ○ | | ○ | |
| | | 일정성분비의 법칙을 모형으로 어떻게 나타낼까? | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | | | |

* ◎는 소단원이 2개로 분리된 것을 나타냄.

탐구상황 영역의 분석에서는 탐구활동의 제목과 성격에 따라 NAEP의 4차 평가 틀에서 4가지 상황요소 즉, 과학적, 개인적, 사회적, 기술적 상황으로 분류하였다. 탐구 활동 분석의 세부적인 분류 사항은 이전 연구와 동일하게 하였다.¹⁹⁾ 이를 종합하여 만든 탐구 활동 분석틀은 <그림 1> 과 같다.



<그림 1> 3차원 탐구 활동 분석틀

5. 연구의 제한점

- 1) 본 연구에서 분석자료로 사용한 중학교 과학3 교과서 9종을 분석 대상으로 하였다.
- 2) 중학교 과학3 교과서의 내용중 화학 부분에 국한하여 분석하였다.
- 3) 교과서 내용의 화학 부분 중 '탐구 활동' 부분에만 한정하여 내용, 과정, 상황영역의 분석 틀을 이용하여 분석하였다.
- 4) 분류체계에 있어서 애매한 내용에 대해서는 연구자의 주관에 관여 되었다고 볼 수 있다.

Ⅲ. 연구 결과 및 고찰

1. 중학교 과학3 교과서 중 화학 부분의 내용 분석

중학교 과학3 교과서 중 화학영역 내용을 비교해 보면(<표 4>) 9종 교과서 모두 화학 단원은 '물질의 구성, 물질변화에서의 규칙성'이다. 분석 대상 9종 교과서 중 화학부분의 전체 쪽수는 최대 70쪽(D 교과서)에서 최소 60쪽(B 교과서)으로 평균 65.33쪽으로서 전체 과학 교과서 중 화학부분이 차지하는 비율이 24.20%였다. 이는 이전 연구에서 중학교 과학1의 18.05%¹⁹⁾와 과학2의 22.06%²⁰⁾보다 화학부분이 다소 증가하고 있음을 보여준다.

그림이나 사진과 같은 학습자료의 경우를 살펴보면, 최대 84개(F 교과서)에서 최소 59개(C 교과서)로 평균 70개로서 중학교 과학1의 68.71개¹⁹⁾와 과학2의 60.11²⁰⁾개 보다 많이 수록되어 있었다. 물음 및 연구는 교과서의 내용 전개과정에 문제해결 능력을 확인하는 방법으로서 질문 형태로 제시되어 있었으며, 물음보다 연구가 대체로 난이도가 높고 일상 생활과 관련된 문제가 많았다. 물음과 연구는 평균 12.11개, 1.44개씩으로 나타났으며 교과서마다 편차가 많이 나타났다. C 교과서가 총 22개로 가장 많고 H, I 교과서에는 각각 5, 9개가 들어 있었다.

읽을 거리로는 생활과학 및 인물 인터뷰 형식으로 정리되어 있으며, 이들은 평균 7.67개가 수록되어 있으며, F 교과서가 12개로 가장 많이 수록되어 있었다. <표 5>에 나타난 바와 같이 읽을거리는 각 교과서마다 과학에 대한 학습 의욕과 흥미를 높이기 위해 교과서 내용과 관련된 생활과학 및 과학자의 일상 생활들에 과학적인 내용을 접목시키는 방법으로 주로 다루고 있었다. 이는 제 7차 교육과정에서 강조하고 있는 STS 교육내용을 많이 반영하고 있는 것으로 여겨진다.

단원 마무리는 대단원마다 A, G 교과서는 각각 4쪽, C, D 교과서는 2쪽씩 수록되어 있는 반면에 B, E, F, H, I 교과서는 수록되어 있지 않았다.

<표 4> 중학교 과학3 교과서 중 화학영역의 내용 분석

| 대상 | 대 단 원 | 쪽 수* | 그림, 사진 | 탐구 (해보기)/ 관찰 (자료해석) | 실험/ 토의 | 생활 과학/ 인물 인터뷰 | 인터넷 / 인터넷 탐방 | 물음/ 연구 | 자 율 성 평 가 / 단 원 평 가 | 보 충 학 습 | 심 화 학 습 | 단 원 마 무 리 |
|------------|-----------------|---------------|-----------|------------------------------|-----------|------------------------|-----------------------|-----------|--|------------------|------------------|-----------------------|
| A (309) | 물질의 구성 | 31 (10.03) | 36 | 1(4)/0(1) | 5/2 | 3/3 | 3/0 | 2/1 | 1/0 | 2 | 2 | 2 |
| | 물질변화에서 의 규칙성 | 39 (12.62) | 41 | 8(0)/0(1) | 1/2 | 1/0 | 0/0 | 9/4 | 2/0 | 2 | 2 | 2 |
| | 소 계 | 70 (22.65) | 77 | 9(4)/0(2) | 8/4 | 4/3 | 3/0 | 11/5 | 3/0 | 4 | 4 | 4 |
| B (273) | 물질의 구성 | 31 (11.36) | 35 | 8(1)/0(0) | 4/0 | 2/1 | 0/0 | 10/0 | 0/2 | 2 | 2 | · |
| | 물질변화에서 의 규칙성 | 29 (10.62) | 31 | 3(1)/0(0) | 8/0 | 1/1 | 0/0 | 7/0 | 0/2 | 2 | 1 | · |
| | 소 계 | 60 (21.98) | 66 | 11(2)/0(0) | 12/0 | 3/2 | 0/0 | 17/0 | 0/4 | 4 | 3 | · |
| C (301) | 물질의 구성 | 31 (10.30) | 32 | 0(4)/1(1) | 1/1 | 2/1 | 0/0 | 9/2 | 0/2 | 1 | 1 | 1 |
| | 물질변화에서 의 규칙성 | 33 (10.96) | 27 | 0(0)/6(1) | 6/1 | 2/0 | 0/0 | 10/1 | 0/2 | 2 | 2 | 1 |
| | 소 계 | 64 (21.26) | 59 | 0(4)/7(2) | 7/2 | 4/1 | 0/0 | 19/3 | 0/4 | 3 | 3 | 2 |
| D (323) | 물질의 구성 | 31 (9.60)) | 33 | 0(0)/0(0) | 8/2 | 4/1 | 0/0 | 2/5 | 0/2 | 1 | 1 | 1 |
| | 물질변화에서 의 규칙성 | 39 (12.07) | 36 | 0(0)/0(0) | 14/0 | 4/0 | 0/0 | 11/0 | 0/2 | 2 | 2 | 1 |
| | 소 계 | 70 (21.67) | 69 | 0(0)/0(0) | 22/2 | 8/1 | 0/0 | 13/5 | 0/4 | 3 | 3 | 2 |

| 대상 | 대 단 원 | 쪽 수* | 그림, 사진 | 탐구 (해보기)/ 관찰 (자료해석) | 실험/ 토의 | 생활 과학/ 인물 인터뷰 | 인터넷 / 인터넷 탐방 | 물음/ 연구 | 자형성 평가/ 단원 평가 | 보 충 학 습 | 심 화 학 습 | 단 원 마 무 리 |
|--------------|-----------------|-------------------|-----------|------------------------------|----------------|------------------------|-----------------------|----------------|------------------------|------------------|------------------|-----------------------|
| E (308) | 물질의 구성 | 32 (10.39) | 31 | 0(4)/0(0) | 2/0 | 6/0 | 0/0 | 5/0 | 0/2 | 1 | 1 | · |
| | 물질변화에서 의 규칙성 | 34 (11.03) | 40 | 0(0)/0(1) | 11/0 | 3/0 | 0/0 | 5/0 | 0/2 | 2 | 2 | · |
| | 소 계 | 66 (21.43) | 71 | 0(4)/0(1) | 13/0 | 9/0 | 0/0 | 10/0 | 0/4 | 3 | 3 | · |
| F (313) | 물질의 구성 | 35 (11.18) | 43 | 0(3)/1(3) | 3/3 | 6/2 | 1/0 | 5/0 | 0/1 | 1 | 1 | · |
| | 물질변화에서 의 규칙성 | 33 (10.54) | 41 | 0(0)/1(3) | 8/1 | 4/0 | 0/0 | 5/0 | 0/1 | 2 | 2 | · |
| | 소 계 | 68 (21.72) | 84 | 0(3)/2(6) | 11/4 | 10/2 | 1/0 | 10/0 | 0/2 | 3 | 3 | · |
| G (308) | 물질의 구성 | 28 (9.09) | 34 | 0(0)/0(0) | 4/5 | 1/0 | 0/0 | 10/0 | 0/0 | 1 | 1 | 2 |
| | 물질변화에서 의 규칙성 | 38 (12.34) | 45 | 0(0)/0(1) | 8/1 | 1/1 | 0/0 | 5/0 | 0/0 | 2 | 2 | 2 |
| | 소 계 | 66 (21.43) | 79 | 0(0)/0(1) | 12/6 | 2/1 | 0/0 | 15/0 | 0/0 | 3 | 3 | 4 |
| H (293) | 물질의 구성 | 33 (11.26) | 30 | 6(0)/0(0) | 0/0 | 5/0 | 0/5 | 3/0 | 0/2 | 1 | 1 | · |
| | 물질변화에서 의 규칙성 | 29 (9.89) | 35 | 7(0)/0(0) | 0/0 | 5/0 | 0/4 | 2/0 | 0/2 | 2 | 2 | · |
| | 소 계 | 62 (21.16) | 65 | 13(0)/0(0) | 0/0 | 10/0 | 0/9 | 5/0 | 0/4 | 3 | 3 | · |
| I (271) | 물질의 구성 | 29 (10.70) | 31 | 0(0)/1(4) | 4/2 | 2/1 | 2/0 | 4/0 | 0/2 | 2 | 2 | · |
| | 물질변화에서 의 규칙성 | 33 (12.18) | 29 | 0(0)/0(5) | 8/2 | 5/0 | 2/0 | 5/0 | 0/2 | 2 | 2 | · |
| | 소 계 | 62 (22.88) | 60 | 0(0)/1(9) | 12/4 | 7/1 | 4/0 | 9/0 | 0/4 | 4 | 4 | · |
| 평균 (2699) | 총 계 | 588 (21.78) | 630 | 32(20) /5(21) | 95/22 | 57/11 | 8/9 | 109 /13 | 3/26 | 30 | 29 | 12 |
| | 평균(총계/9) | 65.33 (24.20%) | 70 | 3.56(2.22) /0.56(2.33) | 10.56 /2.44 | 6.33 /1.22 | 0.89 /1.00 | 12.11 /1.44 | 0.33 /2.89 | 3.33 | 3.22 | 1.33 |

* 괄호 안의 숫자는 전체 쪽수에 대한 백분율을 나타냄.

평가는 교과서에 따라 자율형성평가 또는 단원 평가로 수록되어 있는데(<표 4>), 자율형성평가는 A 교과서만 소단원이 끝날 때마다 1~2쪽씩 수록되어 있는 반면 다른 교과서는 수록되어 있지 않은 것으로 나타났으며, 단원평가는 A, G 교과서를 제외하고는 소단원이 끝날 때마다 2쪽씩 수록되어 있는 것으로 나타났다.

보충 및 심화 학습은 각 교과서의 대단원이 끝날 때마다 대단원의 내용을 바탕으로 학생의 사고력을 종합적으로 높일 수 있는 내용을 각각 다루고 있었다. 또한, A, F, H, I 교과서는 인터넷 탐방 코너를 실어 폭넓은 자료 제공의 기회를 열어 놓고 교과내용의 충실한 보충과 확인을 할 수 있도록 했다.

<표 5> 분석 대상교과서의 생활과학 및 인물 인터뷰

| 분석대상 | 대단원 | 생활과학(마당) 및 인물(과학자) 인터뷰 | 쪽수 |
|------|---------------|--------------------------------|-----|
| A | 물질의 구성 | 물질에 대한 아리스토텔레스와 라부아지에의 생각(자료실) | 1 |
| | | 돌턴 | 3/4 |
| | | 돌턴의 원자 가설(자료실) | 1/2 |
| | | 분자의 크기는 어느 정도일까? | 1/2 |
| | | 여러 가지 원소의 불꽃색과 선스펙트럼 | 1 |
| | 주택과 물질 구조의 비유 | 1 | |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 석회석의 여행 | 3/4 |
| | 문화재와 보존 과학 | 1 | |
| B | 물질의 구성 | 여러 가지 원소의 특징 | 1 |
| | | 원자와 분자의 존재를 알아 낸 두 과학자 | 1 |
| | | 가자 나노의 세계로 | 2 |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 화학 반응의 양적 관계를 알아 낸 두 과학자 | 3/4 |
| | 김치맛의 비밀 | 2 | |
| C | 물질의 구성 | 돌턴과 원자설 | 1/4 |
| | | 과거의 과학자가 사용한 원소의 표현 | 3/4 |
| | | 원자는 어디까지 쪼개질까? | 1 |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 에어백의 원리는 무엇일까? | 1 |
| | | 플로지스톤설과 연소 이론 | 1/4 |
| D | 물질의 구성 | 물질의 근원 | 1/3 |
| | | 돌턴과 게이 루삭, 그리고 아보가드로 | 1 |
| | | 지각과 인체를 구성하는 주요 원소 | 1 |
| | | 불꽃놀이 | 1/4 |
| | | 컴퓨터와 화학 | 1 |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 요오드화납의 이용 | 1/4 |
| | | 우표로 배우는 과학 | 1 |
| | | 산소가 가득찬 방에서 불을 켜면? | 1/5 |
| | | 한델부르크 호의 비극 | 1 |

| 분석대상 | 대단원 | 생활과학(마당) 및 인물(과학자) 인터뷰 | 쪽수 | |
|------|--------------|--|----------|--|
| E | 물질의 구성 | 보일은 어떻게 고대의 원자설을 되살릴 수 있었을까? | 1/2 | |
| | | 라부아지에, 드디어 질량보존의 법칙 발견하다! | 1/2 | |
| | | 한종류의 순수한 물질이 들어 있는 성분 물질의 조성비는 일정할까? | 4/5 | |
| | | 기체 반응에서 기체 부피 사이의 관계 | 3/5 | |
| | | 불꽃의 스펙트럼으로 새로운 발견한 분자와 키로히호프 | 3/5 | |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 원소의 표시 | 1 | |
| | | 우리생활에 유용한 화학변화에는 무엇이 있을까? | 1/6 | |
| | | 석회암동굴 내부의 신비로운 모양은 어떻게 만들어 질까? | 1/6 | |
| | 산소 기체의 연소 여행 | 1/6 | | |
| F | 물질의 구성 | 라부아지에 | 3/4 | |
| | | 돌턴 | 1/3 | |
| | | 물질관의 변천 | 2 | |
| | | 여러 가지 원소 | 1 | |
| | | 불꽃 놀이 | 1/2 | |
| | | 원자, 분자와 주사 터얼링 현미경 | 1/2 | |
| | | 금속과 염화나트륨 결정의 모형 | 1/3 | |
| | | 축구공의 분자 모형 | 1 | |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 화학변화와 그 이용 | 1 | |
| | | 우주 왕복선의 연료 | 1/3 | |
| | | 짜지기 놀이와 일정성분비의 법칙 | 1/2 | |
| | | 우리 몸과 질량보존의 법칙 | 1/2 | |
| | | | | |
| | | | | |
| G | 물질의 구성 | 원자와 분자의 관찰 | 3/4 | |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 마그네슘의 연소 반응을 이용한 플래쉬 전구 근대화학의 아버지 라부아지에 | 1/2 2 | |
| H | 물질의 구성 | 물질의 연소 이야기 | 2 | |
| | | 원자의 내부 발견 역사 | 1/4 | |
| | | 원자 속의 비밀을 지닌 퀴크 입자 | 1 | |
| | | 최신 과학의 산물 -폴러렌 분자- | 1 | |
| | | 광합성과 화학 반응 | 1 | |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 이롭고 이롭지 못한 화학 변화 | 3/5 | |
| | | 불꽃 놀이 | 1 | |
| | | 연소와 관련된 직업 | 1/2 | |
| | | 질량의 보존을 알아내는 실험 고안하기 | 3/5 | |
| | | 생활 속에서 보는 물질의 성분비 비유 | 4/5 | |
| I | 물질의 구성 | 돌턴의 원자설이 나오기까지 | 2 | |
| | | 원자를 직접볼수 있을까? | 1/2 | |
| | | 나트륨 등과 네온사인 | 1/2 | |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 물질의 변화는 어떻게 나타낼까? | 2 | |
| | | 화학 변화의 공통성 | 3/5 | |
| | | 질량 보존의 법칙과 체중 조절 | 1/2 | |
| | | 자라는 나무와 썩는 나무 | 1/2 | |
| | | 완전 연소와 불완전 연소 | 1/2 | |

2. 탐구활동의 내용 분석

과학교육에서는 체계화 된 지식뿐만 아니라 그 지식을 발견하기 위한 과정인 탐구활동이 매우 중요하다. 이러한 탐구활동의 범주는 여러 가지가 있지만 NAEP의 제 4차 및 제 5차 평가 틀에서는 탐구활동을 관찰, 측정, 실험, 의사소통 모형은 문제발상, 가설 설정, 실험설계, 자료의 수집과 정리, 자료의 해석 및 분석, 그리고 결과의 종합 단계로 구성되며, 이들 각 단계들은 서로 연관되어 있다. 여기에 기구조작, 관찰, 측정, 분류, 자료의 기록, 자료의 해석 등의 여러 가지 기초적인 탐구 활동이 있으며, 또한 추리, 외연, 상관 관계 결정, 인과 관계 설명, 예상 등의 고차원적인 탐구활동도 있다.

본 연구에서는 탐구활동은 지식을 얻기까지의 모든 과정, 모든 방법, 모든 활동으로 정의하며, 여기에는 기본조작, 관찰, 측정, 분류, 자료의 변형 등의 기초적인 탐구활동과 추리, 외연, 상관관계 결정, 인과관계 설명, 예상 등의 고차원적인 탐구활동 등의 모든 활동을 탐구활동으로 정의하였다.

중학교 과학3 교과서에서 화학영역의 탐구활동은 '물질의 특성'이 20개 주제에 102회, '물질변화에서의 규칙성'이 23개 주제에 118회로서 총 43개 주제에 220회를 분석 대상으로 하였다.

1) 탐구활동 내용 영역의 분석

각 교과서에서 취급하고 있는 탐구활동의 분석 결과는 <표 6, 7>로 나타내었다. 각 교과서마다 탐구활동이 관찰, 실험, 측정, 자료해석, 토의, 관찰, 해보기 등으로 분류하여 다루고 있는 반면, C, F 교과서는 탐구활동을 탐구라는 활동 안에 실험, 관찰, 토의, 자료해석, 측정, 추리, 해보기, 조사, 분류, 생각하기 등으로 분류하였고, H교과서는 탐구로 분류하고 있다. 또 9종의 교과서에서 같은 내용의 탐구활동을 다른 형태의 활동으로 분류하였는데, 이는 교과서마다 내용에 대한 학습방법을 다르게 선택할 수도 있음을 암시한다.

9종의 과학3 교과서에서 다루고 있는 화학영역의 전체 탐구활동은 <물질의 구성> 단원에서 20개 주제가 102회, <물질변화에서의 규칙성> 단원에서 23개 주제가 118회로서 총 43개 주제 220회가 분석되었다.

<물질의 구성> 단원에서 두 교과서 이상 공통으로 다루는 주제는 18개였고, 이 중 '물질을 이루는 성분', '여러 가지 재료로 분자 모형 만들기'는 2개 탐구활동 주제가 9종의 교과서에서 공통으로 많이 다루어 있으며, A, B, C, D, E, F, G, H, I 교과서에서는 각각 14, 13, 9, 10, 15, 15, 9, 6, 11개의 탐구활동 내용이 수록되어 있었다.

<물질변화에서의 규칙성> 단원에서 두 교과서 이상 공통으로 다루는 주제는 18개였고, '연소 반응' 탐구활동 주제가 9종의 교과서에서 공통으로 다루고 있으며, 교과서별로는 A, B, C, D, E, F, G, H, I 교과서에서는 각각 14, 11, 11, 14, 21, 15, 10, 7, 15 개의 탐구활동 내용이 수록되어 있었다. 비교적 교과서마다 비슷한 수의 탐구활동 내용이 수록되어 있으며 <물질의 구성>보다 횟수가 많은 것으로 분석되었다. 탐구활동 영역별로 내용 분석에서 제목은 다르지만 내용과 탐구활동이 같은 경우에는 하나의 제목으로 분류하였다(예를 들면,

A 교과서의 탐구 '나무의 연소'와 D 교과서의 탐구 '강철솥의 연소, 양초의 연소'는 같은 제목 '연소반응'으로 분류하였다).

전 과정에서 다루는 탐구활동 주제는 교과서 당 평균 24.33개이며, E와 F 교과서가 각각 36개와 30개로 가장 많은 수의 탐구활동을, 그리고 C, G, H, 교과서가 각각 20, 19, 13개로 평균치보다 적은 것으로 나타났다.

<표 6> 탐구(실험, 자료)활동의 분석

| 대상 | 대단원 | 탐구 | 실험 | 관찰 | 토의 | 자료해석 | 측정 | 추리 | 해보기 | 조사 | 분류 | 생각하기 | 계 |
|----|-------------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| A | 물질의 구성 | 1 | 5 | 0 | 2 | 1 | | | 4 | 1 | | | 14 |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 8 | 1 | 0 | 2 | 2 | | | | 1 | | | 14 |
| | 소 계 | 9 | 6 | 0 | 4 | 3 | 0 | 0 | 4 | 2 | 0 | 0 | 28 |
| B | 물질의 구성 | 8 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 13 |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 2 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| | 소 계 | 10 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 24 |
| C | 물질의 구성 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 0 | 6 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 11 |
| | 소 계 | 0 | 7 | 3 | 2 | 2 | 0 | 1 | 4 | 0 | 1 | 0 | 20 |
| D | 물질의 구성 | 0 | 8 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 0 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 |
| | 소 계 | 0 | 22 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 |
| E | 물질의 구성 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 9 | 15 |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 0 | 11 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 6 | 21 |
| | 소 계 | 0 | 13 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 15 | 14 |
| F | 물질의 구성 | 0 | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 28 |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 0 | 8 | 0 | 1 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 13 |
| | 소 계 | 0 | 11 | 1 | 4 | 6 | 3 | 0 | 3 | 1 | 1 | 0 | 30 |
| G | 물질의 구성 | 0 | 4 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 0 | 8 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| | 소 계 | 0 | 12 | 0 | 6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19 |
| H | 물질의 구성 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 |
| | 소 계 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 |
| I | 물질의 구성 | 0 | 4 | 1 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 0 | 8 | 0 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 |
| | 소 계 | 0 | 12 | 1 | 4 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27 |
| 계 | 총 계 | 32 | 95 | 5 | 22 | 22 | 3 | 1 | 20 | 3 | 2 | 15 | 220 |
| | 평균(총계/9) | 3.56 | 10.56 | 0.56 | 2.44 | 2.44 | 0.33 | 0.11 | 2.22 | 0.33 | 0.22 | 1.67 | 24.33 |

<표 7> 탐구활동의 분석내용

| 대 단 원 | 탐구활동 | 제 목 | 대 상 | | | | | | | | | 계 |
|-----------------------|--------------------|----------------------------------|-----|----|---|----|----|----|---|---|----|-----|
| | | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | |
| 물 질 의 구 성 | 실험, 탐구, 추리, 관찰, 토의 | 물질을 이루고 있는 성분 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 |
| | 자료해석 | 라부아지에와 질량보존의 법칙 | | | | | 1 | 1 | | | | 2 |
| | 해보기, 조사 | 유리 그릇에 생긴 앙금의 정체 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | 1 | 6 |
| | 실험, 생각하기 | 물은 물질을 구성하는 기본이 되는 원소일까? | | | 1 | | 1 | | | 1 | | 3 |
| | 탐구 | 연소이론의 성립과 산소의 발견 | 1 | | | | | | | | | 1 |
| | 실험, 생각하기, 측정, 토의 | 원자가설을 블록으로 설명하기 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | | | 8 |
| | 자료해석, 생각하기 | 돌턴의 원자설로 기체 반응의 법칙 설명하기 | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 5 |
| | 자료해석, 생각하기 | 일정한 부피속에 입자들이 항상 같은 수 만큼 들어 있을까? | | | 1 | | 1 | | | | 1 | 3 |
| | 토의, 탐구, 생각하기 | 기체반응의 법칙을 분자 모형으로 설명하기 | 1 | 2 | | 1 | 1 | | | | | 5 |
| | 조사, 실험, 토의 | 주변의 원소 알아보기 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 2 | 1 | | 1 | 8 |
| | 탐구, 토의 | 원자모형으로 양적관계 알아보기 | | 1 | | | | 1 | | | 1 | 3 |
| | 해보기, 탐구 | 원소기호 쓰기 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 7 |
| | 해보기 | 원소카드 빨리 만들기 | 1 | | | 1 | 1 | | | | | 3 |
| | 실험, 관찰 | 불꽃색으로 원소 구별하기 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 8 |
| | 탐구, 해보기, 실험 | 스펙트럼으로 원소 알아보기 | | 1 | | 1 | | 1 | | | | 3 |
| | 해보기, 토의 | 분자를 원소기호로 나타내기 | 1 | 1 | 1 | | | 2 | 1 | | 1 | 7 |
| | 실험, 해보기 | 여러 가지 재료로 분자 모형 만들기 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 12 |
| | 실험 | 여러 가지 화합물의 공간배열 | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| | 토의, 해보기 | 물과 과산화수소 모형 조사하기 | 1 | 1 | | | | | | | | 2 |
| | 실험 | 요오드와 금속의 모형 만들기 | 1 | | | | | | | | | 1 |
| 소 계 | | | 14 | 13 | 9 | 10 | 15 | 15 | 9 | 6 | 11 | 102 |

| 대 단원 | 탐구활동 | 제 목 | 대 상 | | | | | | | | | 계 |
|--|-------------------------------------|------------------------------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|------|-------|-----|
| | | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | |
| 물 질 변 화 에 서 의 규 칙 성 | 분류, 실험, 생각하기 | 우리 주변의 여러 가지 변화 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | 2 | 12 |
| | 탐구, 생각하기, 실험 | 설탕과 설탕 태운 것을 비교 하기 | 1 | | 1 | | 1 | 1 | 2 | | | 6 |
| | 실험, 관찰 | 에탄올과 강철솜 태울 때 일어나는 변화 | | 1 | 2 | 1 | | | | 1 | 1 | 6 |
| | 실험 | 염산과 수산화나트륨의 반응 | | | 1 | | | | | | | 1 |
| | 관찰, 생각하기, 실험 | 화학변화의 증거 | | | 1 | | 1 | 1 | 2 | 1 | | 6 |
| | 자료해석, 실험 | 철과 황의 화합물과 혼합물 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 6 |
| | 실험 | 앙금 만들기 | | 1 | | | | | | | | 1 |
| | 실험 | 탄산수소나트륨 분해하기 (열분해 반응의 질량) | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 5 |
| | 토의, 실험 | 혼합물과 화합물을 원자모형 으로 설명하기 | 1 | | | 1 | | | | | 1 | 3 |
| | 탐구 | 매탄 연소 반응의 화학반응식 세우기 | 1 | | | | | 1 | | | | 2 |
| | 실험, 해보기 | 과산화수소가 이산화망간 만 날 때의 변화 | 1 | 1 | | | 1 | | | | 1 | 4 |
| | 실험 | 은으로된 나무를 만들어 보자 | | | | | 1 | | | | | 1 |
| | 토의 | 불꽃속에서의 구리의 변화 | 1 | | | | | | | | | 1 |
| | 토의 | 물리변화에서 질량변화 알아 보기 | | | | 1 | | | | | 1 | 2 |
| | 탐구, 실험 | 앙금이 생기는 반응에서 질량 변화 알아보기 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| | 탐구, 실험 | 기체가 발생하는 화학변화 에서 질량(부피)변화 알아보기 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | | | 1 | 8 |
| | 생각하기 | 물질의 연소 현상을 설명하는 두가지 설 | | | | | 1 | | | | | 1 |
| | 탐구, 실험 | 연소반응(나무와 강철솜, 양 초)과 질량 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 12 |
| | 자료해석, 해보기 측정 | 연소반응에서 질량보존을 모 형으로 알아보기 | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 5 |
| | 탐구, 실험, 자료해석, 토의 | 산화구리(산화철, 마그네슘)를 이루는 원소사이의 질량관계 | 1 | | | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 탐구, 실험, 자료해석 | 물의 생성(분해) 반응에서 반 응(생성)물질 사이의 질량비 | 1 | | 1 | 1 | 3 | 1 | | | 1 | 8 | |
| 탐구, 생각하기 자료해석 | 일정 성분비의 법칙을 모형으 로 나타내기 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 7 | |
| 실험 | 일정성분비의 법칙과 앙금생 성 반응 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 5 | |
| 소 계 | | | 14 | 11 | 11 | 14 | 21 | 15 | 10 | 7 | 15 | 118 |
| 총 계 | | | 28 | 24 | 20 | 24 | 36 | 30 | 19 | 13 | 25 | 220 |
| % | | | 12.73 | 10.91 | 9.09 | 10.91 | 19.36 | 13.64 | 8.64 | 5.91 | 11.36 | |

2) 탐구활동 과정 영역의 분석

탐구활동 과정 영역의 분석 결과는 <표 8>로 나타내었다. 9종의 중학교 과학3 교과서의 탐구활동 영역에 수록된 문제를 Klopfer의 탐구과정 요소에 따라 분류한 결과 '관찰 및 측정'이 평균 144회(65.47%)로 가장 많았고 '자료 해석 및 일반화'가 66회(30.00%), 이론모델형성 검증 및 수정이 9회(4.09%) '문제발견 및 해결방안 모색'이 1회(0.45%)로 나타났다. A 교과서는 28회, B 교과서는 24회, C 교과서는 20회, D 교과서는 24회, 그리고 E 교과서는 36회, F 교과서가 30회, G 교과서가 19회, H교과서가 13회, I교과서가 26회 수록되어 있었다.

따라서 C, G, H 교과서는 탐구활동 영역에 수록된 문제 수가 다른 교과서에 비해 적은 것으로 나타났다. '문제발견 및 해결방안 모색', '이론모델형성 검증 및 수정' 요소가 비중이 작게 나타나는 것으로 보아 이의 비중을 높여야 할 것이다. 그 이유는 탐구과정 요소의 적절한 훈련이 되지 않는다면 효과적인 탐구력의 신장이 어렵기 때문이다.

<표 8> 탐구활동의 과정 분석

| 대상 | 대단원 | 관찰 및 측정 | 문제발견 및 해결방안 모색 | 자료해석 및 일반화 | 이론모델형성 검증 및 수정 | 계 |
|----|-------------|---------|----------------|------------|----------------|-----|
| A | 물질의 구성 | 8 | | 5 | 1 | 14 |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 8 | | 6 | | 14 |
| | 소 계 | 16 | | 11 | 1 | 28 |
| B | 물질의 구성 | 7 | | 5 | 1 | 13 |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 8 | | 3 | | 11 |
| | 소 계 | 15 | | 8 | 1 | 24 |
| C | 물질의 구성 | 8 | | 1 | | 9 |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 11 | | | | 11 |
| | 소 계 | 19 | | 1 | | 20 |
| D | 물질의 구성 | 5 | | 5 | | 10 |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 7 | | 7 | | 14 |
| | 소 계 | 12 | | 12 | | 24 |
| E | 물질의 구성 | 3 | | 8 | 4 | 15 |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 15 | | 5 | 1 | 21 |
| | 소 계 | 18 | | 13 | 5 | 36 |
| F | 물질의 구성 | 10 | | 5 | | 15 |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 8 | | 7 | | 15 |
| | 소 계 | 18 | | 12 | | 30 |
| G | 물질의 구성 | 6 | | 3 | | 9 |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 8 | | 2 | | 10 |
| | 소 계 | 14 | | 5 | | 19 |
| H | 물질의 구성 | 6 | | | | 6 |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 7 | | | | 7 |
| | 소 계 | 13 | | | | 13 |
| I | 물질의 구성 | 5 | 1 | 3 | 2 | 11 |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 14 | | 1 | | 15 |
| | 소 계 | 19 | 1 | 4 | 2 | 26 |
| 계 | 총 계 | 144 | 1 | 66 | 9 | 220 |
| | 평균(총계/9) | 16.00 | 0.11 | 7.33 | 1.00 | |

3) 탐구활동 상황 영역의 분석

탐구상황 영역의 분석은 <표 9>로 나타내었다, STS 주제가 교과서 탐구활동 내용에 얼마나 포함되어 있는가를 가장 잘 알려주는 자료가 탐구상황 영역의 분석이다. 9종의 모든 교과서에서 과학적 상황 요소가 거의 절대적인 비율을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 개인적 상황 요소는 H교과서가 1개의 주제를 다루고 있으며 그 외의 다른 교과서에서는 전혀 취급하지 않은 것으로 나타났다. 또한 기술적, 사회적 상황요소는 전 교과서에서 다루고 있지 않은 것으로 나타났으며, 평균적으로 과학적 상황 요소가 24.33회(99.55%)로 대부분을 차지하였으며, 그 외에 개인적 상황 요소가 0.11(0.45%)로 나타났다. 이는 제 7차 교육과정에서 강조하고 있는 과학-기술-사회의 상호작용의 중요성을 다루는 주제가 절대 부족함을 보여준다.

<표 9> 탐구활동의 상황 분석

| 대상 | 대단원 | 과학적 상황 | 기술적 상황 | 사회적 상황 | 개인적 상황 | 계 |
|----|-------------|--------|--------|--------|--------|-----|
| A | 물질의 구성 | 14 | | | | 14 |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 14 | | | | 14 |
| | 소 계 | 28 | | | | 28 |
| B | 물질의 구성 | 13 | | | | 13 |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 11 | | | | 11 |
| | 소 계 | 24 | | | | 24 |
| C | 물질의 구성 | 9 | | | | 9 |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 11 | | | | 11 |
| | 소 계 | 20 | | | | 20 |
| D | 물질의 구성 | 10 | | | | 10 |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 14 | | | | 14 |
| | 소 계 | 24 | | | | 24 |
| E | 물질의 구성 | 15 | | | | 15 |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 21 | | | | 21 |
| | 소 계 | 36 | | | | 36 |
| F | 물질의 구성 | 15 | | | | 15 |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 15 | | | | 15 |
| | 소 계 | 30 | | | | 30 |
| G | 물질의 구성 | 9 | | | | 9 |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 10 | | | | 10 |
| | 소 계 | 19 | | | | 19 |
| H | 물질의 구성 | 5 | | | 1 | 6 |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 7 | | | | 7 |
| | 소 계 | 6 | | | 1 | 13 |
| I | 물질의 구성 | 11 | | | | 11 |
| | 물질변화에서의 규칙성 | 15 | | | | 15 |
| | 소 계 | 26 | | | | 26 |
| 계 | 총 계 | 219 | | | 1 | 220 |
| | 평균(총계/9) | 24.33 | | | 0.11 | |

IV. 결론 및 제언

제7차 교육과정에서 과학교육의 목표는 자연현상의 탐구에 흥미와 호기심을 가지고 탐구 방법과 과학적 지식을 습득하여 창의적으로 문제를 해결하는 능력을 신장시키는데 두고 있다. 또한 1980년대 이후로 전 세계적인 과학교육의 동향인 STS 교육운동의 확산은 학문중심교육과정의 문제점을 극복하기 위한 노력뿐만 아니라 학생들이 배우는 과학은 과학자들이 다루는 순수 과학이 아니라 학생 주변의 일상생활의 실제적인 문제를 해결하는 능력 및 학생들의 과학에 대한 흥미와 관심의 고조에 주안점을 두고 있다.

본 연구는 9종의 중학교 과학3 교과서에서 화학부분의 내용을 조사하여 제7차 교육과정에서 중점을 둔 '탐구활동'을 탐구내용, 탐구과정, 탐구상황 영역의 3차원 분석 틀에 의한 분석 및 교과서에 STS의 내용이 반영된 정도를 알기 위하여 시도하였다.

중학교 과학교과서 중 화학영역의 내용 분석 결과, 평균 쪽수는 65.33쪽이며, 24.20%를 차지하였다.

그림이나 사진과 같이 내용의 이해를 돕는 학습자료는 평균 70.00개로서 1쪽 당 1.06개씩 수록되어 있었다. 내용을 보충 심화시키기 위한 문제에 해당하는 물음은 평균 12.11개, 연구는 평균 1.44개가 수록되어 과학1과 과학2에 비해 물음은 두 배 정도 많이 수록되었으나 연구는 약간 적게 수록되었음을 알 수 있었다. 읽을 거리는 평균 7.55회씩 수록되어 과학1과 과학2에 비해 약간 많이 수록되어 있었다. 학생들이 일상생활의 현상에서 과학의 원리를 적용하여 이해하는 기회를 제공하고 있다.

탐구활동 내용영역의 분석은 9종의 교과서에서 다루고 있는 총 주제는 220개로 많은 양의 탐구활동이 수록되어 있었으며 분석에는 43개 주제에서 220회가 이용되었다. 2개 대단원 과정에서 다루는 탐구활동 주제는 평균이 24.4회로서 3개의 대단원을 분석한 과학1 교과서의 평균 19.6회보다 증가했으나, 과학2 교과서 평균 24.7회와는 거의 동일하다. E와 F 교과서가 각각 36개와 30개로 가장 많은 수의 탐구활동을, 그리고 C, G, H, 교과서가 각각 20, 19, 13개로 평균치보다 적은 것으로 나타났다. 탐구력의 신장을 위한 중요한 부분은 탐구활동인데 교과서마다 다양한 방법으로 탐구활동을 수록하고 있었다. 그러나 탐구활동을 분류하는 정의가 분명하지 않아 명확하게 할 기준을 설정하는 것이 바람직하다.

탐구과정 영역의 분석 결과 4개의 요소 중 '관찰 및 측정' 요소에 치우쳐 있기 때문에 효과적인 탐구력 신장이 이루어지지 않았다. 따라서 다른 요소들의 비중을 높여 골고루 수록해야 할 것이다.

또한, 탐구상황 영역의 분석에서도 4개의 상황 요소 중 '과학적 상황 요소'에 절대적으로 치우쳐 있어 교과서에 STS의 반영비율이 적절한 수준으로 구성되어 있지 않다고 여겨진다. 따라서, 앞으로의 교육과정에서는 개인적 상황이나 사회적 상황 및 기술적 상황이 교과서에 적절히 구성될 수 있도록 노력해야만 할 것이다.

참 고 문 헌

1. 제주도 교육청, 『제7차 학교 교육과정 편성·운영의 실제』, 2000.
2. 박종상 외 10명, 『중학교 과학(Ⅰ) 교사용지도서』, 동화사, 2000.
3. 교육부, 『과학과 교육 과정』, 대한교과서 : 서울, 1997.
4. Gallagher, J. J., Science Education, 1971, 55, 319.
5. Anderson, O. R., The experience of science, Teachers College Press: New York, 1976.
6. 교육부, 『중학교 과학과 교육과정 해설』, 대한교과서 : 서울, 1992.
7. 권재술, “학문 중심 과학교육의 문제점과 생활소재의 과학 교재화 방안”, 한국과학교육학회지, 1991, 11(1), 117.
8. 최경희, “과학교육과 STS에 관한 중등 과학교사들의 인식 조사”, 한국과학교육학회지, 1994, 14(2), 192.
9. Klopfer, L. E., Evaluation of learning in science, Handbook on formative and summative evaluation of student learning(Bloom B.S; Hasting J.T; Maduas G.F, Eds.), McGrow-Hill: New York, 1976.
10. 윤세진, “Klopfer 교육목표 분류체계에 의한 고등학교 생물 교육과정의 분석 : 교사용 지도서와 대학입학 학력고사를 중심으로”, 서울대학교 석사학위논문, 1990.
11. 강대훈, “Klopfer의 教育目標 分流體系에 의한 第6次 教育課程에 따른 中學校 科學 教科書 比較 分析 : 化學 單元을 中心으로”, 한국교원대학교 석사학위논문, 1997.
12. 강순자·허명·김명선, “우리나라 고등학교 생물영역 교과서와 BSCS 녹판의 교육목표 비교 분석”, 한국생물교육학회지, 1993, 21(2), 205.
13. 황승아, “제6차 교육과정에 의한 생물 I 교과서의 분석 : 탐구활동을 중심으로”, 부산대학교 석사학위논문, 1997.
14. 조정일, “과학-기술-사회 교육과정에 관한 연구”, 한국과학교육학회지, 1991, 11(2), 87.
15. 김수이·정영란, “제6차 교육과정에 따른 중학교 생물단원의 STS 내용 분석”, 한국생물교육학회지, 1995, 23(2), 113
16. 구수길, “高等學校 科學科한 教育課程 改定에 대한 科學教師들의 認識과 準備度 研究”, 한국교원대학교 석사학위논문, 1993.
17. 정지숙, “삼차원 과학 탐구 평가틀을 이용한 국민학생들의 과학탐구능력 측정”, 한국교원대학교 석사학위논문, 1996.
18. 조희형·이문원·조영신·강순희·박종윤·허명·김찬중·송진웅, 중등 과학 교과서의 수업 모형개발에 관한 연구, 한국과학교육학회지, 1994, 14(1), 34
19. 변종철·문대훈·한충훈·이우환, “제7차 교육과정에 따른 중학교 과학(화학부분) 교과서의 탐구활동 분석”, 교육과학연구 백록논총, 제주대학교 사범대학·교육과학연구소, 2001, 3(2), 115.
20. 변종철·문대훈·한충훈·이우환, “제7차 교육과정에 따른 중학교 과학2(화학부분) 교과서의 탐구활동 분석”, 교육과학연구 백록논총, 제주대학교 사범대학·교육과학연구소, 2002, 4(2), 259.