Journal of the Korean Chemical Society
2001, *Vol. 45, No. 2*
Printed in the Republic of Korea

제6차 교육과정에 따른 중학교 과학(화학부분) 교과서의 탐구활동 분석

文星培*・全成愛[1]・金潤姬
부산대학교 사범대학 화학교육과
[1]울산 대송중학교
(2000. 3. 29 접수)

An Analysis of Inquiry Activities in the Chemistry Parts of Middle School Science Textbook Based on the Sixth Curriculum

Seong Bae Moon*, Sung Ae Jun[†], and Yun-Hi Kim
Department of Chemistry Education, Pusan National University, Pusan 609-735, Korea
[1]*DaeSong Middle School, Ulsan 682-100, Korea*
(Received March 29, 2000)

요 약. 본 연구는 제6차 교육과정에 의한 5종의 중학교 과학교과서(화학부분을 중심으로)에 얼마나 탐구활동이 반영되어 있는지를 분석해 보았다. 특히 중학교 과학교과서에 수록된 내용 및 탐구활동을 탐구내용, 탐구과정, 탐구상황의 3차원 분석틀에 근거하여 분석하여 교과서에 STS가 반영된 정도나 내용구성에 관한 평가를 하는데 그 목적이 있다. 연구결과는 다음과 같다. 첫째, 중학교 과학교과서(화학부분)의 내용을 분석한 결과, 화학부분의 평균 전체 면 수는 197.6페이지이었다. 그림이나 사진과 같은 학습자료는 각 페이지마다 0.66개씩, 읽을거리는 평균 5.8개씩 수록되어 있었다. 둘째, 탐구활동의 탐구내용을 분석한 결과, 5종 교과서에 수록된 전체 주제는 222개이며, 각 교과서마다 탐구활동이 관찰, 실험, 측정, 토의 자료해석, 기본조작 등의 다양한 용어로 분류되어 있으며, 교과서마다 분류 기준에 다소 차이가 있었다. 교과서별로 수록된 탐구활동의 수를 살펴보면 A교과서는 51개, B 교과서는 49개, C 교과서는 50개, D 교과서는 37개 그리고 E 교과서는 35개가 수록되어 있었다. 셋째, 탐구과정 영역의 분석은 평균적으로 '자료해석 및 일반화'가 42.4%로 가장 많았고 '관찰 및 측정'은 38.1%, '문제발견 및 해결방안'은 7.8%, '이론모델형성, 검증 및 수정'은 11.7%로 나타났다. 넷째, 탐구상황 영역의 분석은 과학적 상황요소가 94.2%, 그 외에 개인적 상황요소가 0.4%, 사회적 상황요소가 2.7%, 기술적 상황요소가 2.7%를 차지하였다. 즉, STS(과학-기술-사회)의 상호관련성을 강조한 내용이 전체의 5.8%정도를 차지하였다.

ABSTRACT. This study was covered with the analysis of five kinds of the middle school science textbooks(chemistry part) based on the 6th curriculum. Particularly, inquiry activities part was analyzed by the three dimension framework which consists of inquiry content dimension, inquiry process dimension and inquiry context dimension and the results are as follows:

1. In the analysis of the contents in the middle school science textbooks(chemistry part), the average number of total pages was 197.6. The illustration and picture were contained 0.66 in number per a page, and the average number of further readings was 5.8.

2. In the analysis of the inquiry content dimension of inquiry activities, the total number of themes in five kinds of textbook was 222. And the number of inquiry activities in five kinds of textbook was diverse: A textbook had 51, B textbook 49, C textbook 50, D textbook 37 and E textbook 35.

3. For the analysis of inquiry process dimension, it follows in the order of 'interpreting data and formulating

generalizations (42.4%), 'observation and measuring (38.1%)', 'seeing a problem and seeking ways to solve it (7.8%)' and 'building, testing and revising the theoretical model (11.7%)'.

4. As for the analysis of the inquiry context dimension, the scientific context occupied 94.2%, the individual context 0.4%, the social context 2.7% and the technical context 2.7%. It shows that the proportion of STS(Science-Technology-Society) related contents in inquiry activities was only 5.8%.

서 론

교육과정이란 그 시대의 학교 교육을 가장 잘 알 수 있는 총괄적인 문서이며, 이에는 학교 교육을 통하여 도달되어야 할 교육목표, 배워야 할 내용, 교육방법, 교육평가 그리고 운영에 관한 지침 등을 포함하고 있다. 그러므로 국가의 교육 정책, 사회가 교육에 기는 기대, 교육의 세계적인 동향 등을 고려하여 교육과정의 개정은 계속되고 있다. 우리 나라는 중앙집권적인 국가 수준의 교육과정 개발 체제이며, 1954년 처음 공포된 이후 6차례에 걸쳐 개정되었다. 제 3차 교육과정부터는 1960년대 미국 교육계를 주도한 학문중심 교육과정에 바탕을 두며, 사회의 급변하는 변화 속에서 팽창하는 학문적 지식을 보다 효과적으로 습득하기 위해서 지식의 근간이 되는 지식의 구조를 강조하였다. 이러한 학문중심 교육과정은 우리 나라의 과학교육에 많은 영향을 미쳤다.[1]

제6차 교육과정에서는 탐구중심의 교육사조를 강조하면서 절충적이고 종합적인 성격을 갖고 있다. 특히 민주화, 정보 사회화, 고도 산업화, 국제화 등의 급변하는 시대적, 사회적 변동에 대응하고, 교육 현실의 문제점을 개선하여 교육의 질적인 향상을 이룬다는 목표 아래 미래 사회에 필요한 도덕성의 함양과 창의성의 개발에 특히 역점을 두고 있다. 또한, 중앙집중형 교육과정을 지방분산형으로 전환하여 교육의 획일화와 경직화를 방지하고 시 · 도 교육청 및 학교 현장의 창의성과 자율적인 재량을 확대 등의 특징을 갖고 있으며 탐구중심의 교육을 강조하였다. 탐구란 정확하게 구분지어 정의하기 어려우나 여러 학자들이 나름대로 견해를 밝히고 있는데,[2,3] 허명은 탐구는 지식 자체가 아니라, 이러한 지식을 얻기까지의 과정, 방법, 활동 등을 의미한다고 하였다.[4] 좀 더 구체적으로 표현하면 탐구란 어떤 문제에 직면했을 때, 이를 해결해 나가는 과정이며 그 문제를 해결하기 위해서 어떤 방법과 결과가 필요한가에 대한 직접적인 암시가 없는 상황을 의미한다.[5]

1980년대 이후부터 탐구학습이 현실성 있고 보다 효율성을 갖는데 필요한 과학과 기술과 사회 사이의 상호관련성을 강조한 STS (Science-Technology-Society)를 제6차 교육과정에서 도입하였으며,[6] 제 5차 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 있다.[8]

학생의 탐구 능력을 분석하는 방법으로 과학교육의 목표를 4단계의 탐구과정 요소로 나누고 각 범주들을 다시 세분화하여 학생의 탐구 능력을 체계화한 Klopfer의 교육목표 분류체계[10]가 많이 이용되고 있다. 또한 STS 운동은 1980년대 중반에 이르면서 세계적인 과학교육의 조류가 되었고 과학과 기술이 발달하면 할수록 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 있다.[11] 과학교과서 분석에 대한 연구는 과학 교육과정이 개정될 때는 물론 평상시에도 교육목표와 연관지어서 많은 선행 연구[12-19]가 이루어져 왔다. 그리고 STS를 강조하는 현행 제6차 교육과정하의 교과서를 분석하는 방법으로 NAEP(National Assessment of Educational Progress) 4차 평가들의 상황요소를 도입하여 분석한 보고가 있다.[20]

본 연구는 제6차 교육과정에 의해 편찬된 8종의 검인정 중학교 과학교과서 중에서 5종의 과학교과서(화학부분)에 국한하여 교과서에 수록된 내용 및 탐구활동을 탐구내용, 탐구과정, 탐구상황의 3차원 분석틀에 근거하여 분석하고자 한다. 그 결과로써 교과서가 제6차 교육과정의 목표와 성격 및 STS 관련 내용의 인식 등이 얼마나 효과적으로 반영하고 있는지를 평가해 보고, 아울러 바람직한 방향을 모색하고자 한다.

연구 자료 및 내용

연구자료

본 연구에서는 1992년 6월 30일 고시된 제6차 교육과정(교육부 고시 제 1992-11호)에 의한 중학교 과학 교과서 5종 1, 2, 3학년 총 15권의 교과서를 분석대상으로 하였으며 편의상 교과서를 출판사별로 A, B, C, D, E로 표기하였다.

A: 권재술 외 8명: 중학교 과학, 한샘 출판사, 1998

B: 김시중 외 13명: 중학교 과학, 금성 출판사, 1998

C: 공국영 외 12명: 중학교 과학, 지학사, 1998

D: 송인명 외 7명: 중학교 과학, 교학사, 1998

E: 우규환 외 7명: 중학교 과학, 천재 출판사, 1998

연구내용

중학교 과학교과서는 총 8종이나 연구의 효율성을 위해 울산 시내 중학교에서 많이 사용하고 있는 5종을 선택하여 다음의 관점에서 분석하였다.

1) 교과서 (화학 부분)의 내용분석

2) 탐구활동의 분석(탐구내용, 탐구과정, 탐구상황의 3차원적 분석틀에 의한 분석)

탐구활동의 분석틀 제작. 제6차 교육과정은 STS 교육을 강조하므로 교과서의 탐구활동을 분석에 있어서 반드시 이를 고려해야 한다. 즉, 탐구내용과 탐구과정에 의한 2차원적 분석에서 발전하여 STS 교육운동이 반영된 탐구상황을 추가한 3차원적 분석틀에 의한 탐구활동의 분석이 필요하다. 예를 들면, 미국의 NAEP의 4차 및 5차 평가틀이나 영국의 APU(Assessment of Performance Unit)의 과학 평가틀 등이 있다.[20] 따라서 우리 나라의 교육과정의 주류를 이루는 탐구과정 중심의 과학교과서의 탐구 활동을 탐구내용, 탐구과정, 탐구상황의 3차원의 분석틀에 따라 분석하고자 한다. 그리고 본 연구의 탐구내용 영역은 중학교 교과서의 학년별 화학단원의 단원명을 세부요소로 하였다. 탐구과정 영역의 분류 방법에는 Klopfer의 4개 요소, SAPA (Science-A Process Approach)의 14개 요소, 허밍의 탐구과정 요소, NAEP 및 APU 평가틀에서의 탐구과정 요소 등이 있다. 그 중 Klopfer의 과학교육 목표 분류 체계에서 탐구활동과 관련된 과학적 탐구과정은 네 가지 세부요소(B.O-E.O)로 나누었으며, 이 네 가지 범주가 제시되는 순서는 연속적으로 과학자들이 수행하는 탐구과정에 따른 것으로 인지도가 높은 과학교육 목표 분류틀로 알려져 있다.

Table 1. 탐구활동의 분석틀

①탐구 내용 …	물질의 특성과 분리 (1 학년), 물질의 구성 (2 학년), 물질의 반응 (3 학년)
②탐구 과정 …	관찰 및 측정 (B.O), 문제해석 및 해결 방안 모색 (C.O), 자료해석 및 일반화 (D.O), 이론모델형성, 검증 및 수정(E.O)
③탐구 상황 …	과학적 상황, 개인적 상황, 사회적 상황, 기술적 상황

따라서 본 연구의 탐구과정 영역의 세부요소로는 Klopfer의 탐구과정 요소를 사용하였다. 탐구상황 영역은 모든 교육에서 STS 교육운동이 일어나면서 과학교과의 분석틀이나 평가틀에서 새롭게 첨가된 영역으로 NAEP 4차 평가틀의 상황요소를 적용하였다.

탐구활동 분류의 실제. 탐구내용 영역은 중학교 과학교과서 5종의 학년별 화학 단원(1. 물질의 특성과 분리, 2. 물질의 구성, 3. 물질의 반응)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. 탐구과정 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, 탐구 활동의 내용은 준비물의 소개, 실험과정, 실험결과, 질문 등으로 구성되어 있으나, 탐구력의 신장이라는 측면에서는 문제를 해결하는 과정이 중요하므로 질문을 탐구과정 영역의 분석 대상으로 하였다.

탐구상황 영역의 분석에서는 탐구활동의 제목과 성격에 따라 NAEP의 4차 평가틀에서 4가지 상황요소 즉, 과학적, 개인적, 사회적, 기술적 상황으로 분류하였다. 탐구활동 분석의 세부적인 분류 사항은 *Table* 2~*Table* 4에 나타내었다.

Table 2. 탐구내용 요소

학년	대단원명	소단원명
1	물질의 특성과 분리	1. 물질의 구성 2. 혼합물의 분리
2	물질의 구성	1. 화합물과 원소 2. 물질 구성의 규칙성
3	물질의 반응	1. 전해질 용액 2. 산과 염기의 반응 3. 산화와 환원 반응

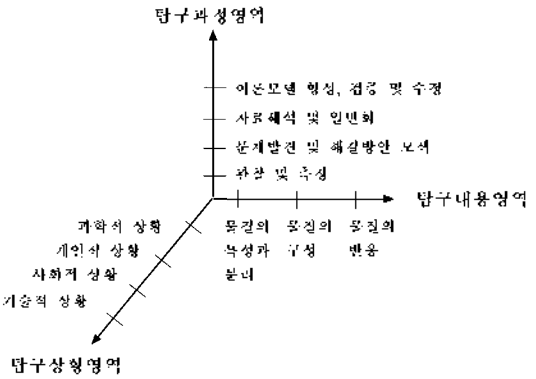

Fig. 1. 3차원 탐구활동 분석틀

이를 종합하여 만든 탐구활동 분석틀은 Fig. 1과 같다.

연구의 제한점

1) 본 연구에서 분석 자료로 사용한 중학교 과학교과서는 총 8종이 있으나, 연구의 효율성을 위해 울산광역시에 소재한 중학교에서 많이 사용되고 있는 5종 교과서에 한정하였다.

2) 중학교 과학 교과서의 내용 중 화학 부분에 국한하여 분석하였다.

Table 3. 탐구과정 요소

탐구과정 요소	기호	세부 사항
관찰 및 측정	B.O	사물과 현상의 관찰 관찰 내용을 정확한 언어를 사용하여 기술 사물이나 현상의 변화 측정, 적절한 측정 도구의 선택 측정 도구에 의한 오차 조절
문제 발견과 해결방안 모색	C.O	문제 인식, 가설의 설정 적절한 가설 검증방법의 선택 실험 검증 수행을 위한 적절한 과정의 설계
자료의 해석과 일반화	D.O	실험 자료의 처리, 실험자료를 함수 관계로 제시 실험자료와 관찰 내용의 해석, 외삽과 내삽 수집된 자료에 근거한 가설을 검증 얻어진 결과에 의한 일반화
이론적 모델의 설정, 검증 및 수정	E.O	이론적 모델의 필요성 인식 알려진 현상과 원리를 수용하는 이론적 모델 설정 이론적 모델에 의한 현상과 원리의 상술 이론적 모델로부터 새로운 가설의 연역적 추론 이론적 모델의 검증을 위한 실험 결과의 해석과 평가 이론적 모델의 수정 및 확장

Table 4. 탐구상황 요소

탐구상황 요소	세부 상황
과학적 상황	과학을 성공적으로 학습하고 자연 세계의 지적 이해를 가능하게 하는 사실, 원리, 개념 체계, 모델 및 탐구 기술 등
개인적 상황	과학적 사실과 원리를 일상 생활에 유용하게 이용하는 방법에 관한 지식 및 안전, 건강, 복지, 습관, 생활 형태와 관련된 사항들
사회적 상황	과학과 관련된 사회적 논쟁점, 공공 정책 문제, 생물 및 물리적 환경의 관리와 수정에 의한 과학적 및 기술적 개발이 개인과 집단에 미치는 영향
기술적 상황	과학 지식과 방법의 상업적 및 실용적 응용에 관한 것, 기술 개발의 절차와 산물

3) 교과서 내용의 화학 부분 중 '탐구 활동' 부분에만 한정하여 내용, 과정, 상황영역의 분석틀을 이용하여 분석하였다.

4) 분류체계에 있어서 애매한 내용에 대해서는 연구자의 주관이 관여되었다고 볼 수 있다.

연구 결과 및 고찰

중학교 과학 중 화학 부분의 내용 분석

중학교 과학교과서 중 화학영역을 학년별로 내용을 비교해 보면(*Table* 5) 5종 교과서 모두 1학년의 화학 단원은 물질의 특성과 분리, 2학년의 화학 단원은 물질의 구성, 3학년의 화학 단원은 물질의 반응이다. 분석 대상 5종 교과서 중에 화학 부분의 전체 면 수는 A 교과서가 214페이지로 가장 많았고, B, C, D 교과서는 196~190 페이지로 별 차이가 없었다. 그림이나 사진과 같은 학습자료의 경우를 살펴보면, A 교과서는 74개, B 교과서는 134개, C 교과서는 144개, D 교과서는 165개, 그리고 E 교과서는 135개로 나타났다. 즉, D 교과서가 가장 많은 반면에 A 교과서는 평균값인 130.4개에 상당히 못 미치는 가장 적은 수를 보였다.

표는 평균 13.8개 수록되어 있었는데, B 교과서가 19개로 가장 많았으며 E 교과서가 10개로 가장 적었다. 예제는 물음 및 연구와는 달리 문제에 대한 풀이 과정을 제시하거나 또는 문제 해결 과정을 보여주는 형태로 평균 3.2개 수록되어 있었다. C와 E 교과서가 7개로 가장 많았고, A와 B교과서는 1개 수록되어 있었으며, D교과서에는 하나도 수록되어 있지 않았다.

물음 및 연구는 교과서의 내용 전개과정에 문제해결 능력을 확인하는 방법으로서 질문형태로 제시되어 있

Table 5. 중학교 과학교과서 중 화학영역의 내용 분석

대상	학년	대단원	면수	그림	사진	그림-사진	표	예제	물음	연구	읽을거리	요약	익힘문제	종합문제	단원요약	탐구과제
A	1	물질의 특성과 분리	70(24.6)*	6	6	0	3	0	10	11	2	0	2	1	1	2
	2	물질의 구성	78(26.2)	37	5	1	5	1	14	9	2	0	2	1	1	2
	3	물질의 반응	66(21.7)	18	1	0	3	0	9	6	1	0	3	1	1	3
		소계	214	61	12	1	11	1	33	26	5	0	7	3	3	7
B	1	물질의 특성과 분리	64(22.7)	41	9	2	7	0	12	15	2	2	2	1	1	1
	2	물질의 구성	60(20.7)	27	7	0	6	1	9	8	2	2	2	1	1	1
	3	물질의 반응	70(23.6)	42	5	1	6	0	22	8	2	3	3	1	1	1
		소계	194	110	21	3	19	1	43	31	6	7	7	3	3	3
C	1	물질의 특성과 분리	62(21.7)	43	8	0	6	4	10	15	2	2	2	1	1	0
	2	물질의 구성	66(22)	46	5	2	6	2	13	11	2	2	2	1	1	0
	3	물질의 반응	68(22.1)	33	6	1	5	1	16	13	1	3	3	1	1	0
		소계	196	122	19	3	16	7	39	39	5	7	7	3	3	0
D	1	물질의 특성과 분리	60(21.1)	45	7	3	2	0	14	3	3	2	2	1	1	3
	2	물질의 구성	70(23.3)	46	13	3	9	0	12	0	2	2	2	1	1	0
	3	물질의 반응	60(20.8)	31	14	3	2	0	11	6	3	3	3	1	1	0
		소계	190	122	34	9	13	0	37	9	8	7	7	3	3	3
E	1	물질의 특성과 분리	64(23.8)	42	6	4	2	3	10	13	2	2	2	1	1	1
	2	물질의 구성	64(22.2)	39	8	2	4	4	14	8	2	2	2	1	1	1
	3	물질의 반응	66(22.3)	29	5	0	4	0	12	6	1	3	3	1	1	1
		소계	194	110	19	6	10	7	36	27	5	7	7	3	3	3
		평균	197.6	105	21	4.4	13.8	3.2	37.6	26.4	5.8	5.6	7	3	3	3.2

*괄호 안의 숫자는 백분율을 나타냄.

었으며, 물음보다 연구가 대체로 난이도가 높고 일상생활과 관련된 문제가 많았다. 물음과 연구는 평균 37.6개, 26.4개씩으로 나타났으며 교과서마다 편차가 다소 있는 것으로 나타났다. C 교과서가 78개로 가장 많고 D 교과서가 46개로 가장 적었다. B 교과서는 물음이 43회로 가장 많았고, C 교과서는 연구가 39회로 가장 많았다. 반면에 D 교과서는 연구가 단지 9회로 평균에서 크게 밑돌았다.

읽을거리는 전학년에 평균 5.8개가 수록되어 있었다. *Table* 6에 나타난 바와 같이 읽을거리는 각 교과서마다 과학에 대한 학습 의욕과 흥미를 높이기 위해 교과서 내용과 관련된 과학자의 소개나 일상 생활들에 과학적인 내용을 접목시키는 방법으로 주로 다루고 있었다. 이는 제6차 교육과정에서 강조하고있는 STS 교육내용을 많이 반영하고 있는 것으로 여겨진다. 읽을거리는 교과서별로 유사한 횟수를 보이며 5종 교과서의 평균 횟수는 5.8회였다.

단원 요약은 A 교과서만 수록되어 있지 않았고, 나머지 교과서는 소단원마다 1개씩 수록되어 모두 7개씩 수록되어 있었다. 익힘 문제는 소단원이 끝날 때마다 1개씩 수록하여 총 7개씩이 모든 교과서에 수록되어 있었다. 연습문제는 모든 교과서의 각 소단원이 끝날 때마다 소단원의 내용을 정리할 수 있는 비교적 평이한 문제가 주관식으로 수록되어 있었다. 종합 문제는

Table 6. 분석 대상 교과서의 읽을거리 제목

분석대상	단 원	읽을거리	면 수
A	I. 물질의 특성과 분리	* 돌도 끓을 수 있을까?	2
		* 향초는 언제부터 쓰기 시작했을까?	2
	II. 물질의 구성	* 라부아지에의 연소 이론	1
		* 팝콘이 튀겨지는 원리는?	1
	III. 물질의 반응	* 산성비	1
B	I. 물질의 특성과 분리	* 히에로 II세의 왕관과 아르키메데스	1
		* 재결정과 백반의 결정 만들기	1
	II. 물질의 구성	* 돌턴의 원자설	1
		* 샤를의 법칙과 절대온도	2
	III. 물질의 반응	* 이온이 발견된 발자취	1
		* 산성 식품과 알칼리성 식품	1
C	I. 물질의 구성과 분리	* 왕관의 수수께끼를 풀다.	2
		* 안전 유리의 발명	2
	II. 물질의 구성	* 스펙트럼과 새로운 원소의 발견	1
		* 신비한 쌍둥이 분자	2
	III. 물질의 반응	* 폐식용유를 이용한 무공해 비누 만들기	2
D	I. 물질의 구성과 분리	* 주전자 뚜껑은 왜 들썩일까?	1
		* 옛날의 정수기	1/2
		* 하수처리	1
	II. 물질의 구성	* 불꽃놀이	1
		* 에어백	2
	III. 물질의 반응	* 이온의 발견	1
		* 산 · 알칼리와 우리의 생활	1
		* 주유소의 지하 탱크의 녹 방지	1
E	I. 물질의 구성과 분리	* 잠수부와 잠수병	1
		* 바닷물에서 순수한 물을 얻는 방법	1
	II. 물질의 구성	* 산소의 발견	2
		* 인정받지 못하였던 가설	1
	III. 물질의 반응	* 섬유 표백에 이용되었던 물질	1

모든 교과서의 대단원이 끝날 때마다 대단원의 내용을 바탕으로 학생의 사고력을 종합적으로 평가할 수 있는 문제를 다루며 다소 난이도가 높은 문제로 수록되었다. 특히, 실험의 과정과 결과를 제공하고 자료를 해석하는 형태의 문제가 많이 수록되어 있었다.

탐구활동의 내용 분석

과학교육에서는 체계가 잡힌 지식뿐만 아니라 그 지식을 발견하기 위한 과정인 탐구활동이 매우 중요하다. 이러한 탐구활동의 범주는 여러 가지가 있지만 NAEP의 제 4차 및 제 5차 평가틀에서는 탐구활동을 관찰, 측정, 실험, 의사소통 등으로 분류하고 있다. 그리고 전통적인 탐구과정 모형은 문제발상, 가설설정, 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, 상관관계 결정, 인과관계 설명, 예상 등의 고차원적인 탐구활동도 있다.

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

본 연구의 분석 대상인 교과서 5종의 탐구활동의 내용영역을 분석한 결과는 *Table* 7과 같다.

탐구활동 내용영역의 분석. 각 교과서의 학년별로 취급하고 있는 탐구활동의 횟수를 백분율로 환산하여 *Fig.* 2와 같이 나타내었다. 각 교과서마다 탐구활동이 관찰, 실험, 측정, 자료해석, 토의 등으로 분류하여 다루고 있는 반면, A 교과서는 탐구활동을 탐구라는 활동 안에 관찰, 실험, 측정, 자료해석, 토의 등으로 분류하였다. 그리고 B 교과서는 기본조작, 관찰, 실험을 제외한 자료해석, 측정, 시범실험, 해보기 등을 탐구활동으로 분류하고 있었다. 또한 C 교과서는 B 교과서와 유사하게 기본조작, 시험 등을 제외하고 나머지를 모두 탐구라는 범주로 분류하고 있었으며, D 교과서는 A 교과서와 유사하게 관찰, 측정, 실험, 자료해석 등을 탐구활동으로 분류하였다. 그리고 E 교과서는 측정, 실험, 관찰 등을 탐구활동으로 분류하여 다른 교과서보다 활동의 형태가 다양하지 않았다. 이와 같이 여러 가지 활동을 분명하게 구분하기는 어려우나 여러 학자들의 정의를 적용하여 볼 때, A, D, E 교과서는 탐구활동을 잘 이해하여 분류한 것으로 여겨진다. 또 5종의 교과서에서 같은 내용의 탐구활동을 다른 형태의 활동으로 분류하였는데, 이는 교과서마다 내용에 대한 학습방법을 다르게 선택할 수도 있음을 암시한다.

중학교 5종 과학교과서에서 다루고 있는 1, 2, 3학년 화학영역의 전체 탐구활동 주제는 물질의 특성과 분리(1학년)가 87회, 물질의 구성(2학년)이 62회, 물질의 반응(3학년)은 73회로서 총 222회가 수록되어 있었다. 물질의 특성과 분리에서 다루고 있는 탐구활동 중 5종의 모든 교과서가 공통으로 다루는 주제는 '분필 크로마토그래피'와 '두 액체의 혼합물을 끓여서 분리할 수 있을까?'의 2개이며 활동영역은 실험이었다. 교과서마다 다르게 다루는 주제는 49개이며, 전체 87개의 반 이상이 교과서마다 다른 주제를 다루고 있었다. 두 교과서가 공통으로 다루는 주제는 11개, 세 교과서가 공통으로 다루는 주제는 2개였다. A 교과서는 22회, B 교과서는 19회, C 교과서는 21회, D 교과서는 14회, E 교과서는 11회의 탐구활동 내용이 수록되어 있었다. 탐구활동 영역별로 내용 분석시 제목은 다르지만 내용과 탐구활동이 같은 경우에는 하나의 제목으로 분류하였다. 예를 들면, A 교과서의 실험- '흰색가루를 녹이거나 가열해 보기'와 D 교과서의 실험- '물질을 어떻게 알아보나?'는 같은 제목으로 분류하였다. 물질의 특성과 분리(1학년)에서 비교적 탐구활동 내용의 제목을 교과서마다 다양하게 표현하였으며, 탐구활동도 교과서마다 다른 표현이 많이 사용되었다. 예를 들면, A 교과서는 '에탄올의 끓는점'을 자료해석, B 교과서는 '액체의 끓는점'을 실험, C 교과서는 '메탄올의 끓는점'을 실험, D 교과서는 '액체가 기체로 되는 온도는 물질에 따라 일정할까?'는 측정, E 교과서는 에탄올의 끓는점을 측정으로 분류하였다. 액체의 끓는점이라는 같은 내용을 교과서마다 다른 탐구활동 영역으로 표현되어 있으며, 특히 C 교과서에서는 탐구활동 영역은 실험이면서 인체에 해로운 메탄올을 실험 재료로 사용하여 다루고 있었다.

물질의 구성(2학년)에서는 5종의 모든 교과서에서 공통으로 다루고 있는 탐구활동 주제는 2개로 '메탄올과 강철 솜의 연소'와 '철과 황의 혼합물과 화합물' 이었다. 2종 이상의 교과서에서 공통으로 다루고 있는 탐구활동 주제는 12개이며, 교과서마다 각각 다른 주제

Table 7. 탐구활동의 내용분석

학년	대단원	활 동	제 목	대상					계
				A	B	C	D	E	
1	물질의 특성과 분리	측정	고체의 녹는점과 액체의 어는점		○			○	2
		실험	액체의 끓는점		○				1
		실험	메탄올의 끓는점 측정			○	1		1
		실험	나프탈렌의 어는점 측정			○			1
		탐구	소금물의 끓는점을 살펴보자.			○			1
		탐구	물과 메탄올 혼합용액의 가열 곡선을 살펴보자.			○			1
		탐구	물과 소금물의 어는점을 비교하여 보자.			○			1
		실험	고체가 액체로 되는 온도는 물질에 따라 일정할까?				○		1
		측정	액체가 기체로 되는 온도는 물질에 따라 일정할까?				○	○	2
		실험	설탕의 온도에 따른 용해도	○					1
		실험	고체 물질의 용해도와 온도 및 용매와의 관계		○	○			2
		실험	기체 물질의 용해도와 온도 및 압력과의 관계		○	○		○	3
		탐구	붕산과 설탕은 물에 얼마나 녹는지 알아보자.			○			1
		실험	모든 고체는 물에 녹을까?				○	○	2
		실험	일정량의 물에 녹는 물질의 양은 일정할까?				○		1
		자료해석	순물질과 혼합물의 끓는점 차이	○					1
		실험	식염수에서 증류수 분리하기	○					1
		실험	밀도 차에 의한 분리	○	○				2
		탐구	좋은 볍씨를 골라 보자			○			1
		탐구	소금과 모래의 혼합물을 분리하여 보자.			○			1
		실험	질산칼륨의 재결정	○					1
		토의	용해도 차가 큰 물질의 분리	○					1
		실험	모래와 염화나트륨으로 된 혼합물의 분리		○		○	○	3
		자료해석	염화나트륨과 붕산으로 된 혼합물의 분리		○				1
		자료해석	기체의 용해도는 온도와 압력에 따라 달라질까?				○		1
		실험	두 액체의 혼합물을 끓여서 분리할 수 있을까?	○	○	○	○	○	5
		실험	사이다에 녹아 있는 기체를 분리할 수 있을까?				○		1
		관찰	균일 혼합물과 불균일 혼합물					○	1
		자료해석	원유의 분별 증류		○				1
		실험	분필 크로마토그래피	○	○	○	○	○	5
		관찰	흰색가루의 성질	○					1
		실험	흰색 가루를 녹이거나 가열해 보기	○			○		2
		관찰	물질의 세 가지 상태와 그의 변화		○				1
		탐구	물질의 상태에 따른 공통점을 찾아보자.			○			1
		탐구	요오드의 상태 변화를 살펴보자.			○			1
		관찰	황을 가열하면 어떻게 변할까?				○		1
		측정	눈금 실린더 사용법	○					1

Table 7. (continued)

학년	대단원	활 동	제 목	대상					계
				A	B	C	D	E	
1	물질의 특성과 분리	기본조작	메스실린더 사용 방법		○				1
		측정	액체의 부피	○					1
		기본조작	부피의 측정법			○			1
		실험	물질의 상태 변화에 따른 질량과 부피의 변화		○				1
		실험	상태가 변할 때 부피와 질량은 어떻게 될까?				○		1
		자료해석	물의 상태 변화에 따른 부피 변화		○				1
		탐구	드라이아이스의 부피 변화를 살펴보자.			○			1
		탐구	물질의 상태 변화와 질량 관계를 알아보자.			○			1
		실험	용해될 때 일어나는 부피와 질량의 변화	○	○				2
		측정	고체의 부피	○				○	2
		측정	윗접시 저울의 사용법	○			○		2
		기본조작	윗접시 저울의 사용 방법		○	○			2
		실험	윗접시 저울의 사용법					○	1
		기본조작	거름 장치 꾸미기		○				1
		기본조작	거름종이 접는 법과 거름 장치			○			1
		측정	고무 지우개의 질량	○					1
		측정	유리 구슬과 쇠 구슬 1 cm^3의 질량	○					1
		실험	밀도 측정		○				1
		탐구	질량과 부피로부터 물질의 특성을 찾아보자.			○			1
		실험	고체와 액체의 밀도 측정			○			1
		측정	일정한 부피의 질량은 물질에 따라 다를까?				○	○	2
		측정	온도계의 올바른 사용법	○					1
		측정	얼음의 녹는점	○					1
		자료해석	물의 어는점	○					1
		측정	물의 끓는점	○					1
			소 계	22	19	21	14	11	87(39.2)
2	물질의 구성	실험	메탄올과 강철 솜의 연소	○	○	○	○	○	5
		실험	철과 황의 혼합물과 화합물	○	○	○	○	○	5
		실험	물의 전기분해	○					1
		실험	염소산 칼륨의 열분해		○				1
		탐구	탄산수소나트륨을 가열하여 보자.			○			1
		실험	탄산수소나트륨을 가열하면 무엇이 생길까?				○	○	2
		측정	화학반응에서의 질량	○	○		○		3
		실험	질산납 수용액과 요오드화칼륨 수용액의 반응	○	○	○		○	4
		자료해석	철과 산소가 반응할 때의 질량 비	○					1
		자료해석	수소와 산소의 결합비율		○		○		2
		자료해석	반응한 수소와 산소의 질량 비		○				1

Table 7. (continued)

학년	대단원	활 동	제 목	대상					계
				A	B	C	D	E	
2	물질의 구성	탐구	황산바륨의 앙금 생성반응을 살펴보자.			○			1
		탐구	물을 합성하여 보자.			○			1
		자료해석	기체의 압력과 부피 사이에는 어떤 관계가 있을까?				○		1
		측정	기체의 부피와 온도 사이에는 어떤 관계가 있을까?				○		1
		실험	화합물을 이루는 성분의 질량 비는 일정할까?				○		1
		실험	여러 가지 물질의 구성 성분	○					1
		관찰	원소의 불꽃반응	○	○		○	○	4
		토의	연속 모형인가, 입자 모형인가?	○					1
		분류	원소의 분류		○		○		2
		실험	원소의 불꽃반응			○			1
		실험	원자 모형으로 화합물 만들기	○		○		○	3
		탐구	수증기의 합성을 모형으로 나타내어 보자.			○			1
		측정	핀과 고리로 나타낸 화합물		○				1
		측정	알루미늄박의 두께	○					1
		측정	올레산 분자의 크기와 질량	○					1
		실험	올레산 분자의 크기 측정			○		○	2
		측정	좁쌀의 크기					○	1
		관찰	암모니아와 염화수소의 확산	○					1
		자료해석	공기의 압력과 부피의 관계	○	○			○	3
		실험	기체 분자의 퍼짐		○		○		2
		탐구	기체의 퍼짐을 살펴보자.			○			1
		측정	기체의 온도와 부피와의 관계		○				1
		관찰	우유에 포함된 지방 알갱이의 운동					○	1
		탐구	벽돌이 누르는 힘을 알아보자.			○			1
		탐구	기체의 압력과 부피의 관계를 알아보자.			○			1
		자료해석	0 °C이하에서 기체의 부피는 어떻게 될까?				○		1
			소 계	14	13	13	12	10	62(27.9)
3	물질의 반응	실험	전해질과 비전해질	○	○	○	○	○	5
		시범실험	전류에 의한 전해질의 이동		○				1
		실험	염화구리(II) 수용액의 전기 분해	○			○	○	3
		시범실험	염화구리(II) 수용액의 전기 분해		○				1
		관찰	황산 이온의 검출	○	○			○	3
		탐구	색깔이 있는 전해질 수용액의 이동을 살펴보자.			○			1
		탐구	두 전해질 수용액을 섞어 보자.			○			1
		실험	이온의 검출			○			1
		관찰	은 이온과 염화 이온의 반응					○	1
		관찰	이온사이의 반응		○				1

Table 7. (continued)

학년	대단원	활 동	제 목	대상					계
				A	B	C	D	E	
3	물질의 반응	관찰	이온 반응으로 무엇을 알 수 있을까?				○		1
		실험	산의 공통적인 성질 알아보기	○	○	○		○	4
		해보기	산성을 나타내는 이온		○				1
		실험	산 · 염기 수용액의 성질은 어떠한가?				○		1
		실험	묽은 염산의 전기분해	○					1
		관찰	산의 세기	○					1
		관찰	염기의 공통적인 성질 알아보기	○					1
		관찰	염기성 용액과 이온의 이동	○					1
		실험	염기의 공통적인 성질		○	○		○	3
		해보기	염기성을 나타내는 이온		○				1
		실험	전해질 수용액에 금속을 담가 전류를 얻을 수 있을까				○		1
		실험	간단한 지시약 만들기	○					1
		실험	묽은 염산과 수산화나트륨의 반응	○	○	○	○	○	5
		탐구	염화수소와 암모니아의 반응을 살펴보자.			○			1
		탐구	진한 황산의 성질을 살펴보자.			○			1
		실험	산과 염기의 중화반응		○				1
		자료해석	염산과 수산화나트륨 수용액의 중화열	○					1
		실험	산 · 염기 수용액의 중화반응과 열				○	○	2
		탐구	중화반응에서의 온도 변화를 살펴보자			○			1
		실험	중화반응		○				1
		측정	산성비의 산도	○	○			○	3
		실험	산성비의 생성 원인과 그의 영향		○				1
		실험	우리 고장 빗물의 산도 측정			○			1
		탐구	산성토양을 중화시켜 보자.			○			1
		실험	리의 산화와 환원	○	○	○	○	○	5
		실험	금속과 묽은 염산의 반응에서 전자의 이동	○	○		○	○	4
		실험	금속과 염의 수용액과의 반응	○					1
		탐구	금속과 묽은 산의 반응을 살펴보자.			○			1
		실험	빠른 산화와 느린 산화				○	○	2
		실험	금속의 반응성			○	○	○	3
		실험	불타전지		○	○		○	3
			소 계	15	17	16	11	14	73(32.9)
합 계				51	49	50	37	35	222(100)

들은 25개였다. 교과서별로는 A 교과서는 14회, B 교과서는 13회, C 교과서는 13회, D 교과서는 12회, 그리고 E 교과서는 10회의 탐구활동 내용이 수록되어 있었다. 비교적 교과서마다 비슷한 수의 탐구활동 내용이 수록되어 있으며 물질의 특성과 분리(1학년)보다 횟수가 적은 것으로 분석되었다.

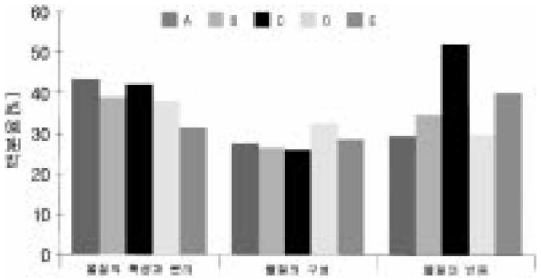

Fig. 2. 탐구활동의 내용 분석.

물질의 반응(3학년)에서는 5종의 모든 교과서에서 공통으로 다루고 있는 탐구활동 주제는 3개로 '전해질과 비전해질', '물은 염산과 수산화나트륨의 반응', '구리의 산화와 환원' 이었다. 2종 이상씩 공통으로 다루고 있는 탐구활동 주제는 13개이며, 교과서마다 각각 다른 주제들은 28개로 나타났다. 교과서별로는 A 교과서는 15회, B 교과서는 17회, C 교과서는 16회, D 교과서는 11회, 그리고 E 교과서는 14회의 탐구활동 내용이 수록되어 있었다. 중학교 1, 2, 3 학년 전과정에서 다루는 탐구활동 주제는 평균 44.4회이며, A 교과서가 51회로 가장 많은 수의 탐구활동 그리고 E 교과서가 35회로 가장 적은 것으로 나타났다.

탐구활동 과정 영역의 분석. 탐구과정 영역의 분석 결과는 *Table* 8과 같고, 세부 요소별 백분율은 *Fig.* 3에 나타내었다.

5종의 중학교 과학교과서의 탐구활동 영역에 수록된 문제를 Klopfer의 탐구과정 요소(B.O-E.O)10에 따라 분류한 결과 '자료해석 및 일반화(D.O)'가 평균 29.4회(42.4%)로 가장 많았고 '문제발견 및 해결방안 모색(C.O)'이 평균 6회(7.8%)로 가장 적었다. A 교과서는 전학년에 총 82회, B 교과서는 총 77회, C 교과서는

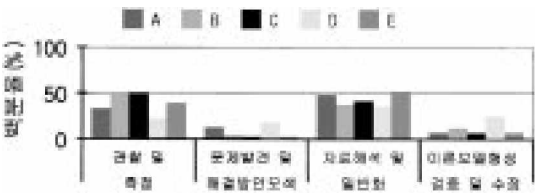

Fig. 3. 탐구활동의 과정분석.

Table 8. 탐구활동의 과정분석

대상	과정요소 / 대단원명	관찰 및 측정	문제발견 및 해결방안 모색	자료해석 및 일반화	이론모델형성, 검증 및 수정	계
A	물질의 특성과 분리	12 (36.4)	6 (18.2)	14 (42.4)	1 (3.0)	33 (100)
	물질의 구성	9 (37.5)	1 (4.2)	12 (50)	2 (8.3)	24 (100)
	물질의 반응	6 (24)	3 (12)	13 (52)	3 (12)	25 (100)
	소 계	27 (32.9)	10 (12.2)	39 (47.6)	6 (7.3)	82 (100)
B	물질의 특성과 분리	13 (50)	2 (7.7)	11 (42.3)	0 (0)	26 (100)
	물질의 구성	9 (45)	1 (5)	8 (40)	2 (10)	20 (100)
	물질의 반응	15 (48.4)	0 (0)	9 (29)	2 (22.6)	31 (100)
	소 계	37 (48.0)	3 (3.9)	28 (36.4)	9 (11.7)	77 (100)
C	물질의 특성과 분리	17 (58.6)	1 (3.4)	10 (34.6)	1 (3.4)	29 (100)
	물질의 구성	8 (38.1)	1 (4.8)	9 (42.8)	3 (14.3)	21 (100)
	물질의 반응	12 (48)	0 (0)	12 (48)	1 (4)	25 (100)
	소 계	37 (49.3)	2 (2.7)	31 (41.3)	5 (6.7)	75 (100)
D	물질의 특성과 분리	8 (25.8)	5 (16.2)	9 (29)	9 (29)	31 (100)
	물질의 구성	5 (20)	4 (16)	8 (32)	8 (32)	25 (100)
	물질의 반응	4 (17.4)	5 (21.7)	11 (47.8)	3 (13.1)	23 (100)
	소 계	17 (21.5)	14 (17.7)	28 (35.5)	20 (25.3)	79 (100)
E	물질의 특성과 분리	6 (46.2)	0 (0)	7 (53.8)	0 (0)	13 (100)
	물질의 구성	2 (18.2)	1 (9.1)	7 (63.6)	1 (9.1)	11 (100)
	물질의 반응	8 (47)	0 (0)	7 (41.2)	2 (11.8)	17 (100)
	소 계	16 (39)	1 (2.5)	21 (51.2)	3 (7.3)	41 (100)
평 균		26 (38.1)	6 (7.8)	29.4 (42.4)	8.6 (11.7)	70.8 (100)

Table 9. 탐구활동의 상황분석

대상	상황요소 / 대단원명	과학적 상황	개인적 상황	사회적 상황	기술적 상황	계
A	물질의 특성과 분리	19 (95)	0 (0)	0 (0)	1 (5)	20 (100)
	물질의 구성	14 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	14 (100)
	물질의 반응	13 (86.7)	0 (0)	1 (6.7)	1 (6.7)	15 (100)
	소 계	46 (93.9)	0 (0)	1 (2.2)	2 (3.9)	49 (100)
B	물질의 특성과 분리	14 (93.3)	0 (0)	0 (0)	1 (6.7)	15 (100)
	물질의 구성	12 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	12 (100)
	물질의 반응	14 (82.4)	0 (0)	2 (11.8)	1 (5.8)	17 (100)
	소 계	40 (91.9)	0 (0)	2 (3.9)	2 (4.2)	44 (100)
C	물질의 특성과 분리	17 (94.4)	1 (5.6)	0 (0)	0 (0)	18 (100)
	물질의 구성	13 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	13 (100)
	물질의 반응	13 (86.6)	0 (0)	1 (6.7)	1 (6.7)	15 (100)
	소 계	43 (93.7)	1 (1.9)	1 (2.2)	1 (2.2)	46 (100)
D	물질의 특성과 분리	14 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	14 (100)
	물질의 구성	12 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	12 (100)
	물질의 반응	10 (90.9)	0 (0)	1 (9.1)	0 (0)	11 (100)
	소 계	36	0 (0)	1 (3.0)	0 (0)	37 (100)
E	물질의 특성과 분리	11 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	11 (100)
	물질의 구성	10 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	10 (100)
	물질의 반응	12 (85.7)	0 (0)	1 (7.1)	1 (7.1)	14 (100)
	소 계	33 (95.2)	0 (0)	1 (2.4)	1 (2.4)	35 (100)
평 균		39.6 (94.2)	0.2 (0.38)	1.2 (2.74)	1.2 (2.7)	42.2 (100)

총 75회, D 교과서는 총 79회, 그리고 E 교과서는 총 41회가 수록되어 있었다. 따라서 E 교과서는 탐구활동 영역에 수록된 문제 수가 다른 교과서에 비해 적은 것으로 나타났다. 각 교과서별로 살펴보면, A 교과서는 '자료해석 및 일반화(D.O)'가 39회(47.6%)로 가장 많고 '이론모델형성, 검증 및 수정(E.O)'이 6회(7.3%)로 가장 적었다. B 교과서는 '관찰 및 측정(B.O)'이 37회(48%)로 가장 많고 '문제발견 및 해결방안 모색(C.O)'이 3회(3.9%)로 가장 적었다. C 교과서는 '관찰 및 측정(B.O)'이 37회(41.3%)로 가장 많고 '문제발견 및 해결방안 모색(C.O)'이 2회(2.7%)로 가장 적었다. D 교과서는 다른 교과서와는 다르게 탐구과정의 모든 요소가 비교적 골고루 실려있으며, 그 중에 '자료해석 및 일반화(D.O)'가 28회(35.5%)로 가장 많고 '문제발견 및 해결방안 모색(C.O)'이 14회(17.7%)로 가장 적었다. E 교과서는 '자료해석 및 일반화(D.O)'가 21회(51.2%)로 가장 많고, '문제발견 및 해결방안 모색(C.O)'이 1회(2.5%)로 가장 적었다.

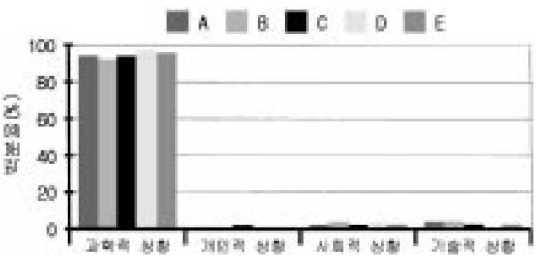

Fig. 4. 탐구상황 영역의 분석.

탐구활동 상황 영역의 분석. 탐구상황 영역의 분석은 *Table* 9, 그리고 세부 요소별 백분율은 *Fig.* 4에 나타내었다. STS 주제가 교과서 탐구활동 내용에 얼마나 포함되어 있는가를 가장 잘 알려주는 자료가 탐구상황 영역의 분석이다. 5종의 모든 교과서에서 과학적 상황 요소가 거의 절대적인 비율을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 개인적 상황 요소는 C 교과서가 1개의 주제를 다루고 있으며, 그 외의 다른 교과서에서는 전혀 다루어지지 않은 것으로 나타났다. 또한 사회적 상황요

소나 기술적 상황요소도 모든 교과서에서 적은 양이 다루어지고 있었다. 평균적으로 과학적 상황 요소가 39.6회(94.2%)로 대부분을 차지하였으며 그 외에 개인적 상황 요소가 0.2회(0.4%), 사회적 상황 요소는 1.2회(2.7%), 기술적 상황 요소는 1.2회(2.7%)로 나타났다. 따라서 STS와 관련된 주제가 교과서 탐구활동 내용의 전 영역에서 5.8%만이 해당함을 알 수 있다. 이는 제6차 교육과정에서 강조하고 있는 과학-기술-사회의 상호작용의 중요성을 다루는 주제가 많이 부족함을 알 수 있었다.

결론 및 제언

제6차 교육과정에서 과학교육의 목표는 자연현상의 탐구에 흥미와 호기심을 가지고 탐구 방법과 과학적 지식을 습득하여 창의적으로 문제를 해결하는 능력을 신장시키는데 두고 있다. 또한 1980년대 이후로 전세계적인 과학교육의 동향인 STS 교육운동의 확산은 학문중심 교육과정의 문제점을 극복하기 위한 노력뿐만 아니라 학생들이 배우는 과학은 과학자들이 다루는 순수 과학이 아니라 학생 주변의 일상의 실제적인 문제를 해결하는 능력 및 학생들의 과학에 대한 흥미와 관심의 고조에 주안점을 두고 있다. 특히, 현대는 고도의 과학 기술의 발달로 과학 기술의 대중화 시대가 도래하여 일반 국민의 생활에 과학이나 기술과 직접 관련된 것과 접하게 되며 어느 정도의 과학적 소양을 가지도록 교육시키는 것은 국가 교육의 중요한 목표가 되었다. 또한 과학의 발달로 나타나는 여러 가지 사회 문제, 환경오염, 에너지 문제, 건강문제, 인구 증가 문제 등이 나타나므로 학생들에게 STS 즉 과학과 기술과 사회의 상호관련성을 이해시키는 것이 중요한 부분이 되었다.

따라서 본 연구는 5종의 중학교 과학교과서 중 화학부분의 내용을 조사하여 제6차 교육과정에서 중점을 둔 '탐구활동'을 탐구내용, 탐구과정, 탐구상황 영역의 3차원 분석들에 의한 분석 및 교과서에 STS의 내용이 반영된 정도를 알기 위하여 시도하였다. 그 결과는 다음과 같다.

1) 중학교 과학교과서 중 화학영역의 내용 분석 결과, 평균 면수는 197.6면이며, 22.6%를 차지하였다. 그림이나 사진과 같이 내용의 이해를 돕는 학습자료는 평균 130.4개로서 1면 당 0.66개씩 수록되어 있으며 표는 평균 13.8개가 수록되어 있었다. 내용을 보충 심화시키기 위한 문제에 해당하는 예제는 평균 3.2개, 물음은 평균 37.6개, 연구는 평균 26.4개가 수록되어 있었다. 읽을거리는 평균 5.8회씩 수록되어 학생들이 일상생활의 현상에서 과학의 원리를 적용하여 이해하는 기회를 제공하고 있다.

2) 탐구활동 내용영역의 분석은 탐구활동이 교과서마다 정의가 다르게 이루어지고 있어 교과서마다 탐구활동을 분류하는 기준에 다소 차이가 있었다. 관찰이나 실험활동을 탐구 안에 넣는 경우와 탐구활동에서 제외시키는 경우로 분류하여 학생들에게 혼란을 초래하므로 통일된 단어 선택에 대한 의견일치가 필요하다. 5종의 교과서에서 다루고 있는 총 주제는 222개로 많은 양의 탐구활동이 수록되어 있었다. A교과서는 51회, B교과서는 49회, C 교과서는 50회, D교과서는 37회, 그리고E교과서는 35회로 나타났다. 교과서마다 수록되어 있는 탐구활동의 수에는 다소 차이가 있었으며, 이는 교과서의 종류에 따라 내용의 차이가 있음을 시사한다.

3) 탐구과정 영역의 분석은 자료 해석 및 일반화가 평균 42.4%로 가장 많고, 관찰 및 측정은 38.1%, 문제발견 및 해결방안 모색은 7.8%, 이론 모델 형성, 검증 및 수정이 11.7%로 나타났다.

4) 탐구상황 영역의 분석은 과학적 상황이 평균 94.2%를 차지하며, 나머지 부분은 개인적 상황이 평균 0.4%, 사회적 상황은 평균 2.7%, 기술적 상황은 평균 2.7%를 차지하였다.

본 연구의 결과를 토대로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 탐구력의 신장을 위한 중요한 부분은 탐구활동인데 교과서마다 다양한 방법으로 탐구활동을 수록하고 있었다. 그러나 탐구활동을 분류하는 정의가 분명하지 않아 학생들에게 혼란을 줄 여지가 있는 내용 즉 관찰이나 실험활동을 탐구 안에 넣는 경우와 그렇지 않는 경우를 명확하게 할 기준을 설정하는 것이 바람직하다.

둘째, 중학교 과학교과서의 화학부분에 수록되어 있는 탐구활동 내용의 분석 결과 탐구력의 신장에 필요한 4가지 탐구과정 요소 중에 관찰 및 측정(38.19%)과 자료해석 및 일반화(42.4%)에 편중되어 있으므로 문제발견 및 해결방안 모색(7.8%)이나 이론모델 형성, 검증 및 수정(11.7%)의 상위 탐구과정 요소의 비중을

늘어야하겠다. 그 이유는 탐구과정 요소의 적절한 훈련이 되지 않는다면효과적인 탐구력의 신장이 어렵기 때문이다.

셋째, 제6차 교육과정의 가장 큰 특징은 과학과 기술과 사회의 상호관련성과 중요성을 이해하는 것으로 과학의 기본지식을 체계적으로 이해하고 창의적인 사고력과 합리적인 판단력을 기르는 것이다. 이를 통해 실생활에서 부딪히는 여러 가지 문제를 해결할 수 있어야 한다. 따라서 탐구활동에서 다루고 있는 주제가 탐구상황 요소의 과학적, 개인적, 사회적, 기술적 상황을 모두 고르게 다루고 있어야 교과서가 성공적인 STS 교육을 위한 기본적인 자료가 될 수 있을 것이다. 실제로 교과서에 실린 탐구활동의 상황요소가 과학적 상황에 94.2%가 집중되어 있으므로, 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.

인 용 문 헌

1. 교육부 *중학교 과학과 교육과정 해설*; 대한교과서: 서울, 1995.
2. Gallagher, J. J. *Science Education*; **1971**, *55*, 319.
3. Anderson, O. R. *The experience of science*; Teachers College Press: New York, 1976.
4. 허명 *과학교육* **1995**, *32*(1), 34.
5. 김창식; 이화국; 권재술; 김영수; 김찬종 *과학학습 평가*; 교육과학사: 서울, 1991.
6. 교육부 *중학교 과학과 교육과정 해설*; 대한교과서: 서울, 1992.
7. 권재술 *한국과학교육학회지* **1991**, *11*(1), 117.
8. 최경희 *한국과학교육학회지* **1994**, *14*(2), 192.
9. 한효순 *과학교육* **1995**, *32*(1), 58.
10. 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.
11. 윤세진 서울대학교 석사학위논문, 1990.
12. 강대훈 한국교원대학교 석사학위논문, 1997.
13. 강순자; 허명; 김명선 *한국생물교육학회지* **1993**, *21*(2), 205.
14. 조운목; 박원혁; 최병태; 조기진; 이지은; 김혜란 *부산대학교 과학교육연구보* **1995**, *22*, 37.
15. 황승아 부산대학교 석사학위논문, 1997.
16. 김윤희; 문성배 *부산대학교 과학교육연구보* **1998**, *25*, 79.
17. 조정일 *한국과학교육학회지*, **1991**, *11*(2), 87.
18. 김수이; 정영란 *한국생물교육학회지*, **1995**, *23*(2), 113.
19. 구수길 한국교원대학교 석사학위논문, 1993.
20. 정지숙 한국교원대학교 석사학위논문, 1996.