

제7차 과학교육과정의 탐구 요소들에 의한 화학 (I) 교과서의 탐구 영역 분석

강대호* · 정수근[†] · 김봉곤
경상대학교 화학교육과 및 과학교육센터
[‡]진주동명고등학교
(2003. 5. 30 접수)

An Analysis of Inquiry Area in the Chemistry (I) Textbooks by the Inquiry Elements Based on the 7th Science Curriculum

Daeho Kang*, Soogoon Jeong[†], and Bonggon Kim

Department of Chemistry Education and Center for Science Education and Research,

Geongsang National University, Jinju 660-701, Korea

[‡]Jinju Dongmyeong High School, Jinju 660-330, Korea

(Received May 30, 2003)

요 약. 제 7차 교육과정에 의한 화학 I 교과서 탐구영역에서 활용 가능한 탐구 요소들을 조사, 분석하여 화학 I 교과서의 제 7차 과학 교육과정 반영 정도와 탐구 학습의 교육적 시사점을 찾고자하였다. 교과서 탐구 영역의 분석은 제 7차 과학 교육과정에서 제시한 탐구 요소들을 기준으로 하였다. 전반적으로 볼 때 제 7차 화학 I 교과서의 탐구 영역에 기초 탐구 요소는 측정, 분류를 제외하고는 비교적 고르게 반영되어있다. 그러나 통합 탐구 요소는 자료 해석의 비율이 절반을 넘으며, 자료 변환, 결론 도출, 문제 인식은 어느 정도 활용가능하나 그 외의 통합 탐구 요소의 비율은 매우 작다. 탐구활동도 견학과 과제연구 비율은 거의 없거나 아주 작다. 제 7차 과학 교육과정에서는 다양한 탐구 학습을 강조하고 있음으로, 위와 같은 통합탐구 요소와 탐구 활동의 편중성을 보완할 수 있는 방향으로 탐구 학습을 운영해야 할 것이다.

주제어: 화학 I 교과서, 탐구 영역, 탐구 요소, 탐구 활동

ABSTRACT. The purpose of this study was to analyze the inquiry elements and inquiry activity of the inquiry area in chemistry I textbooks authorized by 7th curriculum. It was to confirm suitable reflection of the 7th science curriculum and to find educational suggestions of inquiry learning. It was found that the basic inquiry elements except measuring and classifying were well reflected on the textbooks. However, only several integrated inquiry elements and the inquiry activities were well reflected on the same textbooks. For the integrated inquiry elements, interpreting data was shown as the tower above the rest inquiry elements. In the analysis of inquiry activity, the numbers of experiment is placed almost half of all inquiry activities. The sum of two numbers of investigation and discussion is similar ratio to experiment but field trip and project are rarely or low ratio. As the integrated inquiry elements and inquiry activities were not balanced for various inquiry learning. It is suggested that learners be educated with complementary of these aspects in inquiry learning.

Keywords: Chemistry I Textbook, Inquiry Area, Inquiry Element, Inquiry Activity

서 론

제 7차 과학 교육 과정에서는 6차에서 보다 더 다양한 탐구 요소와 활동을 강조하였으며, 탐구를 탐구 과정과 탐구 활동으로 구분하였다. 탐구 과정은 기초 탐구로 관찰, 분류, 측정, 예상, 추리 등과 통합 탐구로 문제 인식, 가설 설정, 변인 통제, 자료 변환, 자료 해석, 결론 도출, 일반화 등 구체적으로 구분하여 제시하였다.¹² 탐구 활동은 탐구 수업에서 이루어지는 활동의 유형과 수단을 나타낸 것으로서 조사, 토의, 실험, 견학, 과제 연구 등 다섯 가지의 유형을 제시하여 가능하면 다양한 탐구 학습 활동을 하도록 하였다.¹²

제 7차 교육 과정에서는 종전과 같이 학습 주제에 따라 탐구 요소를 명시하지 않고 교사가 학습 내용에 적절한 탐구 과정(요소)을 선정할 수 있도록 열어 놓았고, 탐구 과정은 탐구 활동을 통하여 이루어지도록 하였다.¹² 미국의 국가 과학 교육 기준도 과학 개념과 탐구 능력을 공생 관계에 있다고 강조하였으며,³ 과학적 소양 기준에서도 탐구를 강조하고 있다. 그러나 7차의 과학 교과서에 나타난 탐구 영역의 내용을 보면 6차와 같이 각 탐구 과정에 탐구 요소를 명시하고 있다. 이와 같이 명시하면, 정해진 탐구 요소에 한정하여 학습 지도가 이루어지는 경향이 강하다고 하였다.¹ 그리고 특정 탐구 요소를 제시하지 않았을 경우 교사가 탐구 영역을 지도할 때 어떤 탐구 요소를 활용해야 할지가 중요하게 된다. 또한 전반적으로 7차 교과서의 탐구 영역을 학습하면 어떤 탐구 요소들의 활용 능력이 향상될 수 있는지도 종합적으로 살펴보아야 할 것이다. 그리고 7차에 처음 등장한 탐구 활동 분야 가운데 견학과 과제 연구는 6차에 없던 것인데 이 두 개의 탐구 활동 반영도 조사해 보아야 한다.

그래서 이 연구의 수행에 직·간접적 도움을 얻기 위해서 SAPA,⁵ WPS,⁵ APU,^{6,7} ASE,^{5,8} NAEP⁹ 등의 탐구 과정 요소에 대한 내용을 상세히 참고하였다.

과학 교과서의 탐구 영역에 대한 선행 연구를 살펴보면, 생물 분야에서는 양홍준과 오성숙,¹⁰ 정완호,¹¹ 홍점림,¹² 등의 과학교과 탐구영역에 대한 연구가 있으나 연구의 척도로서 허명¹³의 과학 탐구 평가표를 사용했으며, 관찰, 분류, 실험, 자료해석, 같은 활동이 대다수를 차지한다고 보고하였다. 화학 분야의 탐구 영역에 대한 연구를 보면 김윤희와 문성배¹⁴의 고등학교 공통과학 화학 분야의 탐구 활동을 탐구 과정, 탐구 상황 및 탐구 내용의 3차원 분석틀에 의해 분석하였는데 상위의 탐

구 과정 요소의 비율이 낮아 탐구 능력 신장에 미흡한 점이 많으며, 과학·기술·사회와의 관계를 고려한 탐구 활동의 비율이 향상되어야 함을 지적하고 있다.

7차의 과학 교육 과정에 대한 탐구 영역의 연구를 보면 심규철¹⁵ 등은 생물 분야 7학년 과학 교과서의 탐구 분석을 했는데, 연구 결과는 탐구 요소에서 자료해석이 대부분을 차지하고 있어서 탐구 요소의 편중이 심한 것을 알았고, 탐구 활동으로서 견학과 과제 연구에 대한 내용은 전혀 없었다고 보고하였다. 최선영¹⁶ 등은 6차와 7차의 초등 과학 교과서의 탐구를 비교 분석했는데, 6차보다 7차에서 기초 탐구와 통합 탐구의 기능이 인지 발달 수준을 고려하여 구성되었다고 했다. 중학교 과학 교과서 중 화학 부분 전학년의 탐구 활동 분석은 이봉현¹⁷ 등의 연구가 있으나 6차의 교과서였고, 관찰, 측정, 실험, 자료 해석, 조사, 토의 등의 수적 분석을 하였으며, 분석 결과는 관찰, 측정, 자료 해석의 탐구 요소와 실험의 탐구 활동에 치우쳐 있고, 토의와 조사는 제시되어 있지 않다고 하였다. 또한 홍순강¹⁸은 6차 중학 과학 탐구 영역을 분석했으나 탐구 요소 수가 7차보다 훨씬 적고 양적인 분석을 하였다. 문성배¹⁹ 등은 위와 같은 주제를 3차원 틀을 근거로 6차 교과서를 분석하였는데 탐구 요소의 분석은 이봉현¹⁷의 연구와 비슷하였다. 이상의 문헌 조사 결과를 보면 화학 분야의 탐구 영역에 대한 연구는 적은 편이며 7차의 탐구 요소를 적용한 연구는 없었다. 따라서 이 연구에서는 화학 I 교과서의 탐구 영역에 대하여 7차 과학 교육 과정에서 제시한 탐구 요소들에 의해 조사하였다. 이와 같은 조사·분석의 결과로 해당 교과서의 탐구 영역 학습에 강조할 탐구 요소들을 미리 고려함으로써 탐구 영역을 재구성하거나 지도할 때 다양한 탐구 학습 활동을 위한 참고 자료를 제공함에 이 연구의 목적이 있다.

연구의 자료 및 방법

연구의 자료

본 연구의 조사 자료는 제 7차 교육 과정에 의한 5종의 고등학교 화학 I 교과서 내용 중 탐구 영역만 분석 대상으로 하였으며, Table 1과 같이 편의상 교과서를 출판사별로 A, B, C, D, E로 표시하였다.

연구의 방법

탐구 내의 탐구 요소 조사

Table 1. Author and publisher of chemistry I textbook used to analyse inquiry area

Textbook	Author	Publisher	Year of publication
A	Seo <i>et al.</i>	Keunseongkyokwaseo	2002
B	Lee <i>et al.</i>	Daehan	2002
C	Woo <i>et al.</i>	JoongAng	2002
D	Kim <i>et al.</i>	Chunjae	2002
E	Yeo <i>et al.</i>	Chunmoongag	2002

제 7차 교육과정에 의한 화학 I 교과서 탐구 영역의 내용과 활동을 정독하여, 이 영역에 포함되어 있거나, 활용 가능하다고 생각되는 기초 탐구 요소(관찰, 분류, 측정, 예상, 추리)와 통합 탐구 요소(문제 인식, 가설 설정, 변인 통제, 자료 변환, 자료 해석, 결론 도출, 일반화, 실험 설계)를 찾아 교과서별, 대단원별로 비교 분석하였다.

탐구 요소들에 대한 척도는 교육부가 편찬한 7차 과학 교육 과정 해설집(중, 고)의 '교육과정 개정의 중점'에서 지정한 12개의 탐구 요소들과 이 해설집 안에 있는 화학 I의 평가항에서 강조한 실험 설계를 더한 것이다. 실험 설계는 미국의 국가 과학 교육 기준²²에서도 '탐구로서의 과학'에서 강조하고 있는 기준이다.

그리고 제 7차 과학 교육과정에서는 탐구 활동을 새로이 토의, 실험, 조사, 견학, 과제 연구 등으로 별도로 제시하였으므로, 탐구 활동 분야에서 활용 가능한 탐구 요소를 위와 같은 방법으로 조사하였다. '해보기'도 관련된 문헌,¹⁵ 23에서와 같이 탐구 활동에 포함시켰다. 탐구 요소의 정의 기준과 그 활용의 적절성은 연구자의 주관적 해석을 피하고 객관성을 유지하기 위하여 관련 문헌을 참고하였다.^{20, 21, 24-29}

탐구 회수와 탐구 요소 수의 조사

탐구의 회수는 교과서에 탐구나 해보기 등으로 표시되어 있으면서, 부제목으로 특정 탐구 요소나 탐구 활

동의 이름을 써놓은 부분의 내용 한 개를 탐구 회수 1회로 간주하였다. 탐구 요소들의 분류를 통한 개수를 얻는 방법은 1회 탐구수 내에 포함된 학습내용과 학습 활동을 면밀히 읽어보고 그 내용과 활동에 포함되어(문장에 암시하고) 있거나, 활동을 통하여 활용이 가능하다고(길러질 수 있다고) 생각되는 특정 탐구 요소들을 찾아내었다. 한 개의 탐구수 안에서는 활용 가능한 특정 탐구 요소 한 개의 내용 분량에는 관계없이 특정 탐구요소 1회로 간주하였다. 그리고 탐구 요소 각각의 진정한 속성의 이해와 유사한 탐구 요소들끼리의 변별적 해석은 위에서 나열한 참고 문헌을 참조하여 객관성을 높이려고 노력하였다. 학습의 진도를 고려하여 한 개의 탐구수 내에서 활용 가능한 탐구 요소의 수를 가능한 한 적게 잡았으며 최대를 보아도, 탐구 회수 1회에 대하여 기초 탐구의 수는 3개 이하, 통합 탐구의 수는 5개 이하로 제한하였다. 이러한 경향은 교육부의 7차 교육 과정 해설집³⁰에서 과학과 교수·학습 방법에 관한 설명을 하면서 제시해 놓은 것을 참고한 것이다.

결과 및 고찰

탐구 수의 조사

화학 I의 5종 교과서의 탐구 영역에 나타난 탐구 회수는 Table 2와 같이 전체 362회로 조사되었다. 교과서별 비교에서는 B교과서가 112회로 가장 많고, C교과서가 57회로 가장 적어 현저한 차이가 나타났다.

5종 교과서 전체 대단원별 탐구 회수는 단원 'I. 우리 주변의 물질'이 211회, 단원 'II. 화학과 인간'이 151회로 조사되어, 'I 단원'에서 탐구 수가 60회 많으므로 단원 I의 학습에서 탐구 요소들을 더 많이 활용할 수 있을 것 같다. 5종 교과서의 탐구 영역에 포함된 탐구 회수는 특정한 한 개의 교과서를 제외하면 거의 비슷한

Table 2. The numbers of inquiry by unit

Units	Textbook					Total	
	A	B	C	D	E		
I. Our surrounding materials	Middle units						
	Water	11	23	12	13	11	70
	Air	11	22	13	13	6	65
	Metal and utilization	14	23	11	15	13	76
	Subtotal	36	68	36	41	30	211
II. Chemistry and human	Carbon compounds of Surrounding	14	28	11	13	16	82
	Compounds of the Life	12	16	10	13	18	69
	Subtotal	26	44	21	26	34	151
Total	62	112	57	67	64	362	

Table 3. Basic inquiry elements by unit

Units	IE ^a						Total
	Textbook	Observing	Classifying	Measuring	Predicting	Inferring	
I. Our surrounding materials	A	14	1	3	23	15	56
	B	29	3	2	36	34	104
	C	9	2	6	15	24	56
	D	11	0	2	15	18	46
	E	12	1	0	17	14	44
	Subtotal	75	7	13	106	105	306
	%	24.5	2.3	4.2	34.6	34.4	-
II. Chemistry and human	A	8	3	3	12	12	38
	B	12	6	2	12	18	50
	C	6	3	0	6	12	27
	D	2	4	0	7	7	20
	E	6	6	2	13	9	36
	Subtotal	34	22	7	50	58	171
	%	19.9	12.9	4.1	29.2	33.9	-
Total		109	29	20	156	163	477
%		22.9	6.1	4.2	32.6	34.2	-

IE^a: Inquiry Element

수를 나타내며, 각 교과서의 탐구 영역 전체에 대해서 60회 내외의 탐구의 회수를 보이고 있다.

기초 탐구 요소의 조사

단원 I과 II를 합해서 생각하면 교과서별 전체 기초 탐구 요소 수는 B교과서는 154회, D교과서는 66회로 조사되어 B와 D교과서는 88회 차이가 나는 것으로 조사되었다. 5종의 전체 교과서에서는 추리(34.2%), 예상(32.7%), 관찰(22.8%) 요소의 순서로 높게 조사되었으나, 분류(6.1%), 측정(4.2%) 요소는 낮게 조사되었다.

화학 I 각 단원을 학습할 때 탐구의 내용과 활동에 어떤 탐구 요소들이 더 많이 포함되어 있거나, 더 적게 포함되어있는지를 알아보기 위하여 Table 3과 같이 표시했다. 대단원별 기초 탐구 요소 수는 단원 'I. 우리 주변의 물질'이 306회, 단원 'II. 화학과 인간'이 171회로, 단원 I에서 단원 II보다 135회 많게 조사되어 현저한 차이를 보였다. 이것은 '단원 I'의 중 단원들을 보면 물질의 기초 개념을 다루는 것들이고, '단원 II'는 생활 과학적인 개념을 주로 다루다 보니 단원 I에서 기초 탐구 가 훨씬 많이 나타난 것 같다.

기초 탐구 요소별로 보면, 대단원과 교과서별로도 요소들의 비율에서 차이를 보이고 있으며, 특히 'I. 우리 주변의 물질' 단원은 D교과서에서 분류 요소를, E교과서에서는 측정 요소를 찾아보기 어려웠고, 'II. 화학과 인간' 단원에서는 C, D교과서에서 측정 요소를 찾아보

기 어려웠다. 따라서 C, D, E교과서를 채택한 교사는 이와 같은 기초탐구 요소들이 누락됨이 없이 다루어질 수 있도록 단원의 내용을 잘 분석하여 교과서를 재구성 할 필요가 있겠다. 또한 'I. 우리 주변의 물질' 단원에서는 한자리수의 비율을 차지하고 있는 분류(2.3%), 측정(4.2%)과 'II. 화학과 인간' 단원에서는 측정(4.1%) 요소 등, 2개의 기초 탐구 요소가 아주 낮은 비율로 나타났는데 학습의 탐구 능력 평가의 결과, 이들 2개의 기초 탐구 요소의 능력이 부족하다고 판단되거나, 자기가 채택한 교과서에 특정 탐구 요소가 나타나지 않는 경우는 인접한 교과서를 참고하여 부족한 탐구 요소를 보완해야 한다고 생각된다.

종합적으로 화학 I 교과서의 탐구 영역을 잘 학습하면 주로 추리, 예상, 관찰의 기초 탐구 요소 기능이 길러질 것으로 보인다. 그리고 분류는 단원 I보다 II에서 더 증가하였는데 이것은 단원 I은 불, 공기, 금속이라는 한정된 대상의 내용이나, 단원 II는 우리 생활 주변의 다양한 화합물을 다루다 보니 관찰한 결과들을 분류하여 기록하는 기술적(Descriptive)탐구 과정³⁾을 주로 다루었기 때문인 것 같다.

통합 탐구 요소의 조사

단원 I과 II를 합해서 생각해 보면, 통합 탐구 요소는 전체적으로 문제 인식이 45회(8.1%), 가설 설정이 10회(1.8%), 변인 통제는 5회(0.9%), 자료 변환은 76회(13.6%),

Table 4. Integrated inquiry elements by unit

Units	IE										Total
	Textbook	PC	FH	CV	TD	ID	DC	G	DE		
I. Our surrounding materials	A	7	2	0	6	36	9	2	5	67	
	B	6	1	1	12	65	16	6	6	113	
	C	5	2	1	18	41	7	4	3	81	
	D	6	2	1	10	37	13	4	1	74	
	E	5	0	2	3	25	3	2	1	41	
	Subtotal		29	7	5	49	204	48	18	16	376
	%	7.7	1.9	1.3	13.0	54.3	12.8	4.8	4.2	-	
II. Chemistry and human	A	7	1	0	2	22	5	1	2	40	
	B	0	1	0	2	36	5	1	4	49	
	C	3	0	0	9	16	3	0	1	32	
	D	0	0	0	1	14	0	0	0	15	
	E	6	1	0	13	20	5	1	0	46	
	Subtotal		16	3	0	27	108	18	3	7	182
	%	8.9	1.6	0.0	14.8	59.3	9.9	1.6	3.9	-	
Total		45	10	5	76	312	66	21	23	558	
	%	8.1	1.8	0.9	13.6	55.9	11.8	3.8	4.1	-	

IE: Inquiry Element, PC: Problem Cognition, FH: Formulation Hypothesis, CV: Controlling Variables, TD: Transforming Data, ID: Interpreting Data, DC: Drawing Conclusion, G: Generalization, DE: Designing Experiment

자료 해석은 312회(55.9%), 결론 도출은 58회(11.8%), 일반화는 21회(3.8%), 실험 설계 23회(4.1%)로 조사되어 자료 해석(56.7%)이 가장 큰 비중을 차지하였고, 가설 설정(1.8%), 변인 통제(0.9%)는 매우 낮게 조사되었다.

이와 같은 결과는 7차의 화학 I 교과서가 대체로 안 내된 탐구^{31,32}가 많다는 것을 말해 준다. 그러나 개방적 탐구를 추구하기 위하여 가장 창의력을 요구하는 탐구 요소^{33,34}인 가설 설정, 변인 통제도 가능한 한 다 더할 수 있도록 유의해야겠다.

교과서의 선정에 참고 자료를 제시하기 위하여 분석한 교과서별 총 통합 탐구 요소의 수는 Table 4와 같이 A교과서 107회, B교과서가 162회, C교과서 113회, D교과서 89회, E교과서는 87회로 조사되어 B교과서가 가장 많고, E교과서가 가장 적어 교과서에 따라서 큰 편차를 보였다. 대단원별 통합 탐구 요소 수는 Table 4와 같이 'I. 우리 주변의 물질'이 376회, 'II. 화학과 인간'이 182회로, '우리 주변의 물질' 단원에서 194회 많게 조사되었다. 5종 교과서 중 가장 많이 나타나는 탐구 요소와 없는 탐구 요소들을 대단원별로 조사해 보면 '우리 주변의 물질' 단원에서 A교과서는 문제 인식이 7회로 5종 교과서 가운데 가장 많았으나, 변인 통제는 없었고, C교과서는 자료 변환이 18회로 가장 많고, E교과서는 가설 설정이 없었으며, '화학과 인간' 단원은 5

종 교과서를 합해서 가설 설정이 3회, 변인 통제는 없었고, 자료 변환은 D교과서에서 13회로 가장 많았으며, D교과서는 자료 해석을 빼고는 다른 탐구 요소들이 거의 없었다. 이와 같은 결과는 '화학과 인간'에서는 고등학교에서 실험하기 힘든 유기 화합물을 주로 다루고 있어 실험 활동이 적아졌으므로 실험(검증)을 위한 변인 통제, 일반화, 실험 설계가 아주 없거나 단원 I보다 줄어들었다. 특히 변인 통제는 단원 I에서 전체 5회로 조사되었으나, 단원 II는 존재하지도 않았다. 따라서 단원 I의 탐구 영역의 학습에는 귀납적, 경험적인 탐구를 단원 II의 학습에서는 자료를 변환하고, 의미를 해석하여 결론을 도출하는 개념적 탐구 방법을 적용하는 것이 좋을 것이다.

Table 4를 참고하여 교사는 가장 빈도수가 높은 통합 탐구 요소에 주안점을 두되 미흡한 탐구 요소도 가능한 학습자들이 좀더 경험할 수 있도록 Table 4의 부족한 탐구 요소들이 나타나는 인접 교과서를 참고하여서 각 단원의 탐구 영역을 개발할 필요가 있다고 생각한다.

7차 교육 과정에 신설된 통합 탐구 요소

(문제 인식, 자료 변환, 결론 도출, 일반화)의 분석

Table 4와 같이 전체 558회 중 문제 인식 45회(8.2%), 자료 변환 76회(13.8%), 결론 도출 66회(11.8%), 일반화 21회(3.8%)로 매우 낮게 조사되었다. 이는 6차 교육

과정에 없던 새로운 통합 탐구 요소 1, 2를 처음으로 7차 교육 과정에 도입하였으나 아직도 현장의 과학 교과서에서는 반영이 미흡한 편이라고 볼 수 있겠다. 특히 한 자리수의 비율로 낮게 나타난 문제 인식은 개방적 탐구의 출발이고 일반화는 보편적인 과학적 방법인 귀납법의 중추가 되는 탐구 요소이므로 가능한 한 많이 다룰 수 있도록 배려해야 한다.

기초 탐구와 통합 탐구 요소의 비교

Table 3과 같이 전체 기초 탐구 수는 477회(46.1%)이고, Table 4와 같이 통합 탐구 수는 558회(53.9%)로 통합 탐구 수가 81회(7.8%) 많아 통합 탐구를 다소 비중 있게 다루었다. 화학 1은 고등학교 2학년에서 학습하므로 이 경향은 학년이 올라 갈수록 통합 탐구 과정을 많이 다루려는 7차의 과학 교육 정신에 맞다고 볼 수 있다. B교과서는 기초 탐구 154회(48.7%), 통합 탐구 162회(51.3%)로, E교과서는 기초 탐구 80회(47.9%), 통합 탐구 87회(52.1%)로 비슷하게 조사되었으나, C교과서는 기초 탐구 83회(42.3%), 통합 탐구 113회(57.7%)로 통합 탐구에 비중을 두고 있으므로 해당 교과서를 채택한 교사는 통합 탐구가 많은 교재를 참고할 필요가 있겠다. 단원별로는 단원 I이 단원 II보다 기초 탐구 수에서 월등히 많고, 특히 통합 탐구에서는 2배 이상 많이 나타났다. 따라서 고학년(고등학교 2학년)에서 많이 다루게 되어 있는 통합 탐구의 요소들을 단원 I에서 고르게 다룰 수 있도록 해야겠다.

탐구 영역 중 탐구 활동 종류의 조사

이제까지의 연구 대상으로 한 탐구 영역에는 탐구 과정과 탐구 활동이 다 포함되어 있으나, 7차 과학 교육 과정에서 탐구 활동을 별도로 신설하였고, 이것을 5개 영역으로 나누고 있으므로 탐구 활동만 자세하게 조사 대상으로 하여 각 활동에 포함된 탐구 요소를 조사하였다. 탐구 요소 종류별 회수를 보면, 전체 교과서는 Table 5와 같이 토의 63회, 실험 127회, 조사 86회, 견학 5회, 과제연구 10회로 실험을 비중 있게 다루었고, 견학, 과제 연구는 낮게 조사되었다.

교과서별로 보면, 총 탐구 활동 수는 B교과서가 105회로 가장 많고, C와 E교과서는 각각 45회로 적어 교과서별로 큰 차이를 보였으며, 토의는 B교과서에서 39회로 가장 많고, D교과서는 3회로 가장 적었으며, 견학은 E교과서가 3회로 가장 많고, A와 B교과서는 찾아보기 어려웠다. B교과서의 경우는 전체적으로 토의, 실험, 조사를 균등하게 다루고 있다고 볼 수 있다. 그러나 7차의 과학 교육 과정에서 다양한 탐구 활동을 강조하고 있으나 여전히 실험이 전체 탐구 활동의 절반 가까이 차지하고, 견학은 거의 없는 편이고 과제 연구도 아주 작은 숫자로 나타난 것은 다양한 탐구 활동의 정신에 어긋난다. 견학³⁵⁾은 7차에 신설된 창의적 재량 활동 시간을 활용할 수 있으며, 과제 연구는 자기 주도적 학습의 정신과 폭넓은 탐구 활동이라는 점에서 꼭 필요한 탐구 활동이므로 E 교과서 내에 있는 견학과 과제 연구

Table 5. The numbers of inquiry activities by unit

Units	IA						Total	%	
	Textbook	D	E	I	O	P			
I. Our surrounding materials	A	4	15	3	0	2	24	16.0	
	B	29	24	6	0	1	60	40.0	
	C	3	14	6	1	0	24	16.0	
	D	1	13	9	1	0	24	16.0	
	E	1	10	3	2	2	18	12.0	
	Subtotal		38	76	27	4	5	150	-
	%		25.3	50.7	18.0	2.7	3.3	-	-
II. Chemistry and human	A	6	10	4	0	0	20	14.2	
	B	10	18	17	0	0	45	31.9	
	C	2	8	9	0	2	21	14.9	
	D	2	5	19	0	2	28	19.9	
	E	5	10	10	1	1	27	19.1	
	Subtotal		25	51	59	1	5	141	-
	%		17.7	36.2	41.9	0.7	3.5	-	-
Total		63	127	86	5	10	291	-	
%		21.6	43.7	29.6	1.7	3.4	-	-	

A: Inquiry Activities, D: Discussion, E: Experiments, I: Investigation, O: Observation, P: Projects

구 활동을 꼭 참고하여 활용하여야겠다. 대단원별로 보면, 5종 교과서 전체 탐구 활동 총 수는 Table 5와 같이 '우리 주변의 물질' 단원이 150회, '화학과 인간' 단원이 141회로 조사되었다.

각 단원을 학습할 때 가능한 한 다양한 탐구 활동을 하도록 하기 위해서 조사한 대단원별 탐구 활동 종류별로 분석한 것을 보면 '우리 주변의 물질' 단원에서 토의는 Table 5와 같이 총 38회로 조사되었으며, B교과서가 29회로 압도적으로 많았고, D, E는 각각 1회로 교과서별로 큰 차이를 보였으며, 실험은 B교과서에서 24회로 가장 많았으며, 견학은 E교과서에서 2회, A와 B교과서는 없었다. 과제 연구도 견학과 비슷한 경향을 보였다. '화학과 인간' 단원에서는 토의, 실험은 B교과서에서 각각 10회, 18회로 많았고, 조사는 D교과서가 19회로 가장 많았으며, 견학은 E교과서에서 1회만 조사되었다. 과제 연구도 없는 교과서가 있었다. 단원 II에서 조사가 크게 증가되고 실험은 조사보다는 작았으나 토의에 비해서는 2배의 빈도 수를 보였다. 두 단원의 탐구 활동 종류를 비교했을 때 단원 II에서 조사가 실험보다 많은 것이 특이한데 이 경향은 단원 II가 실험보다는 조사 활동을 통하여 생활과 관련이 깊은 물질이나 제품들의 성질과 이용을 중심으로 내용을 이해되 정량적으로 다루지 않으며 화합물의 특성과 이용을 중심으로 다루도록 한 단원의 성격 때문인 듯하다. 실험

은 주로 인과 관계 규명이나 조사는 이에 대하여 상관 관계, 실태 분석 등 더 폭넓은 탐구 활동이므로 이 단원에서 조사에 더 유념해야겠다. 과제 연구에 대한 조사 분석은 교과서마다 용어의 표현이 달라 과제 연구의 탐구 활동으로 해석하는데 신중한 검토가 필요하였다.

과제 연구³⁶⁻³⁸란 큰 단원을 마친 후에 포괄적, 활동적 내용을 비교적 장기간에 걸쳐 자료 수집을 하거나 연구를 수행하는 활동을 말한다. 그러나 5종의 화학 I교과서에서 표현된 과제 연구는 '과제', '과제 학습', '생각 넓히기' 등 표현에 혼선이 있으며, 7차 탐구 과정의 정신에 맞는 용어의 통일이 필요하다고 생각한다.

이와 같이 표현된 과제 연구의 내용일지라도 소단원에만 관련된 편협된 활동, 암기나 계산만 하면 해결되는 과제, 단순한 반응식의 완결 등은 배제하고 비교적 긴 시간에 걸쳐 수행해야하고, 큰 단원에 관련되고, 종합적 탐구 활동, 자기 주도적 학습 활동을 할 수 있는 내용을 과제 연구로 해석하였다. 과제 연구는 교과서 내의 탐구활동이 대부분 안내된 탐구^{23,24} 활동이고, 차시에 제한을 받는 것이기 때문에 이러한 결점을 보완하여 개방적 탐구, 능동적 탐구 활동을 하기 위한 것이므로 5종 교과서에 나타난 과제 연구 부분을 잘 참고하여 가능한 한 적은 회수라도 실시하도록 노력해야겠다.

탐구활동 중 실험 부분에 포함된 탐구 요소

Table 6에서는 탐구 활동 중 가장 비중이 높은 실험

Table 6. Frequencies of the inquiry elements in experiment activity by unit

Units	Text -book	Basic inquiry elements							Integrated inquiry elements							Total			
		O	C	M	P	I	S	%	PC	FH	CV	TD	ID	DC	G		DE	S	%
I. Our surrounding materials	A	14	1	2	9	5	31	20.4	5	2	0	3	15	3	1	5	34	20.0	65
	B	20	1	4	8	9	42	27.6	7	1	1	6	20	6	1	6	48	28.2	90
	C	9	0	5	7	13	34	22.4	4	2	1	7	15	3	2	2	36	21.2	70
	D	10	0	2	5	4	21	13.8	6	2	1	2	12	5	2	3	33	19.4	54
	E	9	0	0	8	7	24	15.8	4	0	2	1	10	1	0	1	19	11.2	43
	Subtotal	62	2	13	37	38	152	-	26	7	5	19	72	18	6	17	170	-	322
II. Chemistry and human	A	8	0	3	5	4	20	20.8	8	1	0	0	11	2	1	2	25	26.4	45
	B	12	1	2	6	10	31	32.3	9	1	0	1	16	1	0	4	32	35.2	63
	C	6	2	0	4	6	18	18.8	3	0	0	3	6	1	0	1	14	15.4	32
	D	2	1	0	3	3	9	9.4	0	0	0	0	3	0	0	0	3	3.3	12
	E	6	3	2	2	5	18	18.7	6	1	0	0	8	2	1	0	18	6.9	36
	Subtotal	34	7	7	20	28	96	-	26	3	0	4	44	6	2	7	92	-	188
	Total	96	9	20	57	66	248	-	52	10	5	23	116	24	8	24	262	-	510
	%	38.7	3.6	8.1	23.0	26.6	-	-	19.9	3.8	1.9	8.8	44.3	9.2	3.1	9.2	-	-	-

O: Observing, C: Classifying, M: Measuring, P: Predicting, I: Inferring, S: Subtotal, PC: Problem Cognition, FH: Formulation Hypothesis, CV: Controlling Variables, TD: Transforming Data, ID: Interpreting Data, DC: Drawing Conclusion, G: Generalization, DE: Designing Experiment.

(127회) 내용에 기초·통합 탐구 요소가 얼마나 포함되어 있는지 분석하였다.

단원 I과 II를 합해서 생각하면 탐구 활동 중 실험을 통해서 학습할 수 있는 기초 탐구요소 수는 5종 교과서 전체에서 248회로 조사되었다. 그 중 관찰이 96회(38.7%), 예상 57회(23.0%), 추리 66회(26.6%)는 많이 조사되었고, 분류는 9회(3.6%)가 가장 적었다. 통합 탐구의 경우 5종 교과서 전체에서 262회로 조사되었고, 그 중에서는 자료 해석 116회(43.3%)로 압도적으로 많았으며, 문제 인식이 52회(19.8%), 가설 설정 10회(3.8%), 변인 통제 5회(1.9%), 자료 변환 23회(8.8%), 결론 도출 24회(9.2%), 일반화 8회(3.1%), 실험 설계 24회(9.2%)로 적게 조사되었다. 실험을 통해 기초 탐구는 관찰, 예상, 추리 요소를, 통합 탐구는 자료 해석과 문제 인식 요소를 가장 많이 학습할 수 있고, 결론 도출, 실험 설계, 자료 변환 등도 비교적 다룰 수 있으나 분류, 가설 설정, 변인 통제, 일반화 등의 탐구 요소는 다룰 기회가 적을 것으로 생각된다.

대단원별 기초 탐구와 통합 탐구의 총 수는 '우리 주변의 물질' 단원이 322회, '화학의 인간' 단원이 187회로 조사되어 단원 I이 단원 II보다 훨씬 다양한 탐구 요소를 경험할 수 있을 것 같다. 각 단원에 대한 탐구 요소별 조사를 보면 단원 I의 실험에 포함된 기초 탐구 요소는 관찰은 B교과서가 20회로 가장 많고, 분류는 A

와 B교과서 1회, 나머지 교과서는 나타나지 않았으며, 측정은 C교과서 5회, E교과서는 없었으며, 예상은 전체 교과서에서 고른 분포를 보였고, 추리는 C교과서가 13회로 가장 많았다. 통합 탐구는 문제 인식이 고른 분포를 보였고, 가설 설정, 변인 통제는 적었으며, 자료 변환은 C교과서가 7회, 자료 해석은 B교과서가 20회로 가장 많고, 결론 도출, 실험 설계는 E교과서에서 각각 1회로 가장 적게 조사되었다. 단원 II에서는 실험에서 관찰, 자료 해석 능력은 신장시킬 수 있으나 분류, 가설 설정, 변인 통제, 일반화 요소를 길러주는 부족한 것으로 조사되었다.

단원 II에서는 Table 6과 같이 관찰, 추리는 B교과서에서 각각 12회, 10회로 가장 많았고, A교과서에서는 분류가, C와 D교과서는 측정이 없었으며, 통합 탐구는 단원 I과 같이 자료 해석이 가장 많았고, 변인 통제는 전체 교과서에서 없었다.

단원 II에서도 기초 탐구는 관찰, 예상, 추리를 통합 탐구는 자료 해석 능력을 길러 줄 수 있는 것으로 조사되었다. 전체 단원에서 관찰과 자료 해석이 월등히 많다는 것은 아직도 실험이 안내된 탐구^{31,32}로 된 것이 많다는 것이라고 볼 수 있다. 교과서 개발자는 적게 나타난 탐구 요소도 Table 6을 이용하여 부족한 탐구 요소들이 상대적으로 많이 나타나는 교과서를 참고하여 학생들이 다양한 탐구 요소를 경험 할 수 있도록 실험 내

Table 7. Frequencies of the inquiry elements in investigation activity by unit

Units	T	Basic inquiry elements							Integrated inquiry elements							Total			
		O	C	M	P	I	S	%	PC	FH	CV	TD	ID	DC	G		DE	S	%
I. Our surrounding materials	A	0	0	0	1	1	2	15.4	0	0	0	1	3	1	0	0	5	14.7	7
	B	0	1	0	2	2	5	38.5	1	0	0	1	5	1	0	0	8	23.5	13
	C	0	0	0	0	1	1	7.6	0	0	0	5	5	0	0	0	10	29.4	11
	D	1	0	0	1	3	5	38.5	1	0	0	0	7	0	0	0	8	23.5	13
	E	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	1	2	0	0	0	3	8.8	3
	S*	1	1	0	4	7	13	-	2	0	0	8	22	2	0	0	34	-	47
II. Chemistry and human	A	0	0	0	1	1	2	9.1	0	0	0	1	1	0	0	0	2	5.0	4
	B	1	5	0	1	0	7	31.8	0	0	0	1	11	0	0	0	12	30.0	19
	C	0	0	0	1	1	2	9.1	0	0	0	6	4	0	0	0	10	25.0	12
	D	0	3	0	2	3	8	36.4	0	0	0	1	8	0	0	0	9	22.5	17
	E	0	1	0	1	1	3	13.6	0	0	0	5	2	0	0	0	7	17.5	10
	S*	1	9	0	6	6	22	-	0	0	0	14	26	0	0	0	40	-	62
Total		2	10	0	10	13	35	-	2	0	0	22	48	2	0	0	74	-	109
%		5.7	28.6	0.0	28.6	37.1	-	-	2.7	0.0	0.0	29.7	64.9	2.7	0.0	0.0	-	-	-

T: Textbook, O: Observing, C: Classifying, M: Measuring, P: Predicting, I: Inferring, S: Subtotal, PC: Problem Cognition, FH: Formulation Hypothesis, CV: Controlling Variables, TD: Transforming Data, ID: Interpreting Data, DC: Drawing Conclusion, G: Generalization, DE: Designing Experiment

용의 개발에 관심을 가져야겠다.

조사 활동에 포함된 탐구 요소

탐구 활동 중 조사 활동에 기초 탐구와 통합 탐구 요소가 얼마나 포함되는지를 분석하였다. Table 7과 같이 전체적으로 기초 탐구 요소는 35회, 통합 탐구 요소는 74회로 통합 탐구 요소가 39회 많았다.

조사 활동에서 기초 탐구는 B, D 교과서, 통합 탐구는 B, C 교과서가 탐구 회수의 수가 많다. 이와 같이 5종 교과서 모두 탐구 활동 중 조사를 통해서는 기초 탐구에서는 추리, 분류, 예상 요소를, 통합 탐구에서는 자료 해석, 자료 변환 요소를 학습자에게 길러 줄 수 있는 것으로 나타났다. 원래 조사 활동은, 참고 문헌에 의하면 교과서의 수렴적 활동을 보완하여 발산적 사고와 활동이 이루어지도록 하는 기회를 제공하고, 인과관계 외에 상관관계와 실태 파악에 그 목적을 둔다.^{29,30} 고되어 있다. 그러나 조사 활동에서는 탐구 요소가 편중되어 있어 학습자에게 다양한 탐구 요소를 길러 주기는 어려울 것 같으며, 이와 같은 결과를 보아도 다양한 탐구 활동이 필요함을 알 수 있다. 그러나 화학 I 교과서의 조사 활동을 지도할 때 부족한 탐구 요소들은 무엇인지, 어떤 탐구 요소에 주안점을 두어야 할지 Table 7의 자료를 유념하여 다양한 탐구 과정(요소)들을 학습자가 경험하도록 해야 할 것이다.

대단원별 조사 활동에 포함된 탐구 요소를 비교해 보면, '우리 주변의 물질' 단원에서 기초 탐구 요소는 전

체 13회, 통합 탐구 요소는 전체 47회, '화학과 인간' 단원에서 기초 탐구 요소가 22회, 통합 탐구 요소가 62회로 '화학과 인간' 단원에서 조사 활동을 통해서 기초 탐구와 통합 탐구 모두 높게 나타났다. 이것은 단원 II의 성격이 주어진 자료들을 해석하는 개념적 탐구가 많은 때문이 아닌가 생각된다. 그리고 단원 II가 조사 활동을 가장 잘 할 수 있는 단원이라고 볼 수 있다.

이상을 종합하면 7차 교육 과정에 신설된 탐구 활동 중 조사 활동은 5종 교과서에서는 86회(29.6%)로 상당히 높은 분포를 보이고 있으나 조사 활동을 하면서 다룰 수 있는 탐구 요소가 추리, 예상, 분류와 자료 해석, 자료 변환에 편중되어 있어 실험 활동 보다 다룰 수 있는 탐구 요소의 분포가 적음을 알 수 있다. 조사는 인과 관계 규명 외에 상관 관계 규명, 실태 분석 등 실험 보다 더 폭 넓은 탐구 활동^{29,30}이라고 알려져 있으나 6차의 교육 과정 해설집²⁵에서와 같이 아직도 자료해석 또는 자료 수집 및 처리에 포함되는 경향을 보인다.

토의 활동에 포함된 탐구 요소

토의 활동에서는 전체적으로 기초 탐구가 44회, 통합 탐구가 115회로 조사 활동에서와 같이 통합 탐구 요소가 약 3배로 많이 나타났다. Table 8은 토의(63회, 21.6%)에 포함된 기초/통합 탐구 요소들을 분석하였다.

A교과서는 예상 요소가 4회, 자료 해석 6회로 가장 많았고, B교과서는 예상, 추리가 각각 12회, 13회였으며, 자료해석, 결론도출 각각 36회, 10회로 압도적으로

Table 8. Frequencies of the inquiry elements in discussion activity by unit

Units	T	Basic inquiry elements							Integrated inquiry elements										Total
		O	C	M	P	I	S	%	PC	FH	CV	TD	ID	DC	G	DE	S	%	
I. Our surrounding materials	A	0	0	0	3	1	4	12.1	1	0	0	0	3	1	0	0	5	9.8	9
	B	4	1	0	10	12	27	81.8	1	0	0	3	29	7	1	0	41	80.4	68
	C	0	1	0	1	0	2	6.1	0	0	0	2	2	0	0	0	4	7.8	6
	D	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2.0	1
	E	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S*	4	2	0	14	13	33	-	2	0	0	5	35	8	1	0	51	-	84
II. Chemistry and human	A	0	0	0	1	1	2	18.2	0	0	0	0	3	1	0	0	4	20.0	6
	B	0	0	0	2	1	3	27.3	0	0	0	0	7	3	0	0	10	50.0	13
	C	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	10.0	2
	D	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0
	E	0	2	0	3	1	6	54.5	0	0	0	2	2	0	0	0	4	20.0	10
	S*	0	2	0	6	3	11	-	0	0	0	2	14	4	0	0	20	-	31
Total		4	4	0	20	16	44	-	2	0	0	7	49	12	1	0	71	-	115
%		9.1	9.1	0.0	45.4	36.4	-	-	2.8	0.0	0.0	9.9	69.0	16.9	1.4	0.0	-	-	-

T: Textbook, O: Observing, C: Classifying, M: Measuring, P: Predicting, I: Inferring, S: Subtotal, PC: Problem Cognition, FH: Formulation Hypothesis, CV: Controlling Variables, TD: Transforming Data, ID: Interpreting Data, DC: Drawing Conclusion, G: Generalization, DE: Designing Experiment

많았다. D교과서는 기초 탐구 요소는 없고, 자료 해석만 1회였으며, E교과서는 분류가 2회, 예상 3회, 자료 변환, 자료 해석이 각각 2회로 조사되었다. 탐구 활동 중 토의를 통해서는 기초 탐구 요소는 예상, 추리를, 통합 탐구 요소는 자료 해석 능력을 길러 줄 수 있는 것으로 나타났으나 교과시간에 차이가 심하여 B교과서를 참고함이 좋을 듯하다. 토의 활동은 관련 문헌을 보면 개념 또는 절차의 명료화나 정교화가 필요한 시점에서 실험 활동을 대체하거나 일반화에도 관련된다고 말하고 있다.^{29,30} 그러나 토의 활동에서도 탐구 요소가 너무 편중되어 7차 화학 I 교과서에 나오는 토의 활동으로는 학습자에게 다양한 탐구 요소를 길러주기 어려운 것으로 나타났다. 그러나 이와 같은 결과는 토의 활동의 성격상 6차 교육 과정²⁵에서도 자료 해석의 탐구요소가 주축을 이루듯이 7차 교육 과정에서도 토의 활동에서는 자료 해석이 주축이 될 수밖에 없고, 그 외 의사 소통 능력에 주안점을 두고 다루어야 할 것이다.

대단원별로 토의에 포함된 탐구 요소를 비교해 보면, 토의 활동은 Table 8과 같이 '우리 주변의 물질' 단원에서 기초 탐구 요소는 전체 33회, 통합 탐구 요소는 전체 51회, 'I. 화학과 인간' 단원에서 기초 탐구 요소가 11회, 통합 탐구 요소가 20회로 단원 I에서 기초 탐구와 통합 탐구 모두 높게 나타났다. '우리 주변의 물질' 단원에서, 관찰은 B교과서만 4회였고, 분류는 B와 C교과서에서 각각 1회, 측정은 전체적으로 없었으며, 예상, 추리는 B교과서에서 각각 10회, 12회로 가장 많았고, 문제 인식은 A와 B에서 각각 1회, 가설 설정, 변인 통제는 없었으며, 자료 변환은 B와 C교과서에서 각각 3회, 2회였으며, 자료 해석, 결론 도출은 B에서 29회, 7회로 가장 많았으며, 일반화는 B교과서만 1회, 실험 설계는 없었다. '화학과 인간' 단원에서는, B교과서는 자료 해석, 결론 도출이 각각 7회와 3회로 가장 많았으며, E교과서에서는 분류 2회, 예상 3회로 가장 많았고, 관찰, 측정은 없었으며, 자료 변환, 자료 해석이 각각이 2회로 조사되었고, 전체적으로 문제 인식, 가설 설정, 변인 통제, 일반화, 실험 설계는 없었다. 그러나 이와 같은 회수도 B교과서를 빼면 토의를 통해서는 기초 탐구 요소는 그 회수가 작고, 통합 탐구도 자료 해석 외는 다루기 어려운 것으로 나타났다. 토의^{40,41}는 구성주의 심리학의 의사 소통 능력 배양이라는 현대 과학 교육 목적의 중요한 요소이므로 지식 영역 뿐 아니라 탐구 영역을 통해서도 가능한 학습자가 많이 경험하도록

해야겠다. 그러나 부족하지만 토의 활동에서는 기초 탐구는 예상, 추리 요소를 통합 탐구는 자료 해석, 결론 도출 요소를 학습자가 길러 줄 수 있는 것으로 나타났다. 위의 단원 비교 자료들은 화학 I의 토의 활동에서 각 단원에 따라 어떤 탐구 요소가 주안점이 되고 어떤 탐구 요소가 미흡한지를 보여 준다.

결 론

제 6차 교육 과정에 비해 탐구 활동이 신설되고 새로운 탐구 요소들도 더 추가되어서 다양한 탐구 학습을 강조한 제 7차 과학교육 과정의 정신이 새로 편찬된 화학 I 교과서에 제대로 반영되었는지 알아보고, 종합적 탐구 학습 활동을 위한 참고 자료를 제공하고자 7차의 탐구 요소들에 의해서 화학 I 교과서의 탐구 영역을 분석한 결과 다음의 결론을 제시한다.

탐구 회수의 조사 결과, 탐구 영역에 나타난 탐구 수는 한 개 교과서를 제외하고는 각 교과서마다 비슷한 경향을 보였다. 대단원별로는 'I. 우리 주변의 물질' 단원이 탐구의 회수가 다른 단원에 비해 많고, 기초 탐구 요소 수도 다른 단원의 2배 가까이 됨으로, 이 단원의 학습에서 보다 다양한 탐구 학습을 추구함이 좋겠다.

기초 탐구의 분석에서는 예상, 추리, 관찰에 비중을 두고 있고, 측정, 분류가 아주 낮은 비율을 보인다. 교과서에 따라, 탐구 영역에 나타난 회수가 적거나 나타나지 않는 기초 탐구 요소들을 좀 더 활용할 필요가 있을 때는 본 연구의 자료들을 참고하여 탐구 영역을 재구성하여 탐구 학습을 함이 좋겠다. 통합 탐구 요소의 회수는 '우리 주변의 물질'이 '화학과 인간'보다 두 배가 넘는 통합 탐구 회수가 나타나 기초 탐구 요소와 비슷한 경향을 보이고 있다. 통합 탐구의 종류별 분석은, 자료 해석의 비율이 절반을 넘고, 자료 변환, 결론 도출은 어느 정도 나타나나. 그 외의 통합 탐구 요소는 적은 비율이다. 문제 인식은 개방적 탐구의 출발이고, 일반화는 과학의 보편적 방법인 귀납법의 핵심이 된다는 점에서 이들의 탐구 요소를 보다 많이 활용하고자 할 때는, 이 연구의 통합 탐구 요소의 자료를 참고할 수 있다.

탐구 활동 비교 분석은 실험의 비율이 전체 탐구 활동의 1/2 정도 차지하고, 조사와 토의를 합하면 실험과 비슷한 비율이다. 특히 조사 활동은 '화학과 인간' 단원에서 가장 많이 나타났다. 탐구 활동별 분석에서 실험 활동은 다른 탐구 활동에 비해서 고른 탐구 요소를 보

이고 있다. 조사활동에 포함된 탐구 요소는 기초 탐구에서는 추리, 예상, 분류 요소가 통합 탐구에서는 자료 해석, 자료 변환이 비교적 많이 취급되고 있고, 토의의 탐구 요소 분석은 예상, 추리와 자료 해석이 많고, 결론 도출, 자료 변환이 어느 정도 나타났다. 그러나 조사와 토의 모두 앞에 나타난 탐구 요소들 외의 다른 탐구 요소는 없거나 아주 빈약하다. 다양한 탐구 활동을 위해 신실한 견학, 과제 연구는 거의 없거나 아주 빈약하다. 5개의 탐구 활동의 비율을 균등히 할 필요는 없으나, 7차 과학 교육의 정신인 자기 주도적 학습은 과제 연구와, 창의적 재량활동은 견학과 관련지을 수 있다고 생각되므로 탐구 활동의 편중성도 어느 정도 해소하는 방향으로 학생들을 지도해야 할 것이다.

이 논문은 2000학년도 연구년제 연구교수 지원 연구비에 의해 지원 되었음.

인 용 문 헌

1. 교육부 *고등학교교육과정해설*; 대한교과서: **2001**, 11, 14, 15, 111-131, 137-159.
2. 교육부 *제 7차 과학과 교육 과정*; 대한교과서: **1997**, 30.
3. National Research Council, *Inquiry and the National Science Education Standards, A Guide for Teaching and Learning*, National Academy Press, **2000**, 123.
4. American Association for the Advancement of Science, *Benchmarks for Science Literacy*, Oxford University press, Inc. **1993**, 9-13.
5. 박종원; 최경희; 김영민 *물리 교육학 총론I*; 북스힐: **2001**, 87-88, 118-119, 204-205.
6. 김창식; 이화국; 권재술; 김영수; 김찬중 *과학학습평가*, 교육과학사: **1999**, 119-120, 123-124.
7. Dorothy. L. G. *Handbook of Research on Science Teaching and Learning Volume II*. Macmillan Publishing Company, **1993**, 418.
8. Hull, R. *ASE Secondary Science Teachers Handbook*, Stanley Thornes Publishers Ltd. **1995**.
9. Woo, J. O.; Cheong, C. *J. Kor. Assoc. Res. Sci. Educ.* **1996**, 16(3), 270-277.
10. Yang, H. J.; Oh, S. S. *Kor. J. Biolog. Educ.* **2000**, 28(3), 209-221.
11. Cheong, W. H.; Kim, Y. S.; Kwon, Y. J. *Kor. J. Biolog. Educ.* **1999**, 27(3), 202-210.
12. Hong, J. L.; Kang, K. M.; Yeou, S. H.; Chang, N. K. *J. Kor. Assoc. Res. Sci. Educ.* **1999**, 19(2), 239-247.
13. Hur, M. *J. Kor. Assoc. Res. Sci. Educ.* **1984**, 4(2), 57-63.
14. Kim, Y. H.; Moon, S. B. *J. Kor. Assoc. Res. Sci. Educ.* **2000**, 20(2), 274-287.
15. Shim, K. C.; Kim, H. S.; Park, Y. C. *J. Kor. Assoc. Res. Sci. Educ.* **2002**, 22(3), 550-559.
16. Choi, S. Y.; Kang, H. K. *J. Kor. Assoc. Res. Sci. Educ.* **2002**, 22(4), 706-716.
17. Lee, B. H.; Ha, Y. S. *J. Kor. Chem. Soc.* **1999**, 43(2), 225-230.
18. Choi, S. Y.; Kang, H. K. *J. Kor. Assoc. Res. Sci. Educ.* **1996**, 23(3), 193-197.
19. Moon, S. B.; Jeon, S. O.; Kim, Y. H. *J. Kor. Chem. Soc.* **2001**, 45(2), 162-176.
20. Cheong, C.; Woo, J. O.; Kim, J. Y. *J. Kor. Assoc. Res. Sci. Educ.* **1997**, 17(1), 93-99.
21. Hur, M. *J. Kor. Assoc. Res. Sci. Educ.* **1990**, 10(2), 1-9.
22. National Research Council, *National Science Educational Standards*, National Academy Press, **1996**, 103-113.
23. Park, J. S.; Kim, J. H.; Yu, H. I. *J. Kor. Chem. Soc.* **2003**, 47(1), 67-71.
24. Woo, J. O.; Lee, H. R.; Lee, K. O. *J. Kor. Assoc. Res. Sci. Educ.* **1991**, 11(1), 94-97.
25. 교육부 *중학교 과학과 교육과정해설(6차)*; 대한교과서: **1994**, 57-62, 147.
26. 정완호; 권재술; 정진우; 김효남; 최병순; 허명 *과학과 수업모형*, 교육과학사: **1997**, 45-52.
27. 권재술; 김범기; 우종욱; 정완호; 정진우; 최병순 *과학교육론*, 교육과학사: **1998**, 315-330.
28. 조희형; 최경희 *과학 교수 학습과 수행평가*, 교육과학사: **2000**, 161-270.
29. 조희형; 최경희 *과학교육 총론*, 교육과학사: **2001b**, 65-69, 73-82, 84-88.
30. 교육부 *중학교 교육 과정 해설(III)*; 대한교과서: **1997**, 159.
31. 강순희 *탐구적 일반 화학 실험*, 자유아카데미: **2001**, 2, 18.
32. *과학과 수준별 학습 방법*, 교육과학사: **1999**, 16-18.
33. 정진우; 우종욱; 김찬중; 임정환; 이연우; 소원주; 정남식; 이경훈; 이항로; 홍성일; 윤선진; 정철; 박진홍 *지구과학 교육론*, 교육과학사: **2001**, 60.
34. 남철우; 김석중 *통합과학교육론*, 학문사: **1998**, 18.
35. Dorothy. L. G. *Handbook of Research on Science Teaching and Learning Volume II*. Macmillan Publishing Company, **1994**, 28-30.
36. Joyce, B.; Weil, M. *Models of Teaching*, Allyn & Bacon. **1996**, 39-41.
37. Chiappetta, E. L. L.; Koballa, J. R. T. R.; Colletta, A. T. *Science Instruction in the Middle and Secondary schools*, **1998**, 110-111, 123-130.
38. Trowbridge, L. W.; Bybee, R. W. *Teaching Secondary School Science*, Merrill an Imprint of prentice Hall,

- 2000, 31-33.
39. 최돈형; 김동영; 김봉래; 김재영; 노석구; 신영준; 이기영; 이대형; 이편우; 이명제; 이상 인; 전영식 *중학교 과학 I 교사용 지도서*, 대일도서: 2001, 38.
40. Capel, S.; Leask, M.; Turner, T. *Learning to Teach in the Secondary School*, Clay Ltd, st Ives Plc. 1996, 231-232.
41. Richard, I. A. *Learning to Teach*, McGraw-Hill, Inc, 1994, 395-409.
-