

화학 I 교과서의 학습 목표 및 평가 문항 분석

박현주* · 배정주† · 조계승‡

조선대학교 화학교육과

†부영여자고등학교

‡광주공업고등학교

(접수 2012. 3. 26; 게재확정 2012. 5. 22)

Analysis of Instructional and Evaluational Objectives in Chemistry I Textbooks

HyunJu Park*, Jeong-Ju Bea†, and Kye Seung Jo‡

Department of Chemistry Education, Chosun University, Gwangju 501-759, Korea. *E-mail: hjapark@chosun.ac.kr

†Buyeong Girl's High School, Jeonnam 555-505, Korea

‡Gwangju Technical High School, Gwangju 500-815, Korea

(Received March 26, 2012; Accepted May 22, 2012)

요 약. 2009 개정 교육과정의 화학 I 교육과정에서의 교육목표를 교과서의 학습목표 및 평가 문항에서 얼마나 반영하였는지에 대하여 Klopfer의 분류틀을 이용하여 조사하였다. 연구대상은 2009 개정 화학과 교육과정, 해설서, 4종의 화학 I 교과서이었다. 연구결과는 다음과 같다. 첫째, 2009 개정 교육과정의 화학I 교육목표는 Klopfer의 과학목표 분류체계의 모든 영역을 포함하고 있다. 둘째, 화학 I 교과서의 학습목표에 기술된 행동목표는 지식과 이해가 높은 비중을 차지하고 있는 반면, 과학적 탐구과정, 과학 지식과 과학 방법의 적용, 조작적 기능, 태도와 흥미, 지향에 관한 목표는 상대적으로 소홀하게 다루어지고 있다. 셋째, 화학 I 교과서의 단위종합문항의 평가 행동목표의 빈도는 지식과 이해에 집중되어 있다. 따라서 교과서 집필 시 교육과정의 다양한 교육목표를 반영한 학습목표의 진술이 필요하다. 학습 목표 및 평가 문항이 인지적인 면에 편중되어 진술하고 있으므로 학생들의 창의적인 사고를 위해 학습목표의 진술을 다양화하는 노력이 필요하다. 또한 교과서 학습목표와 평가문항목표의 일관성이 요구된다.

주제어: Klopfer 교육목표 분류, 화학 I, 2009 개정 교육과정, 교과서

ABSTRACT. This study was to analyze the educational objectives of evaluation of practice quizzes and learning objectives of chemistry I textbooks for the 2009 revised curriculum by Klopfer's taxonomy. The result revealed that the objectives of science education indicated in the 2009 revised curriculum were contained the educational meaning of all categories except 'manual skills' of Klopfer's taxonomy of educational objectives. The learning objectives of chemistry I textbooks laid mostly on 'the knowledge and comprehension' and 'the process of scientific inquiry'. It showed that 'the objectives of scientific knowledge and methods', 'manual skills' and 'scientific attitude and interest', 'orientation' seemed to be taken in a relatively careless way. The result on the practice quizzes in textbooks, they also laid stress on 'the knowledge and comprehension' were covered much, even though they were emphasized in the other objectives of the curriculum. It was concluded that the educational objectives of the science textbooks did not reflect much on educational objectives of the 2009 revised curriculum.

Key words: Klopfer's taxonomy of educational objectives, Chemistry I, 2009 Revised curriculum, Textbook

서 론

2009년 12월 23일에 고시된 2009 개정 화학과 교육과정은 2011학년도 고등학교 1학년부터 시행되었다. 교육과정 고시 후, 학교 현장에서 올바르게 실현하기 위해서 교육과정에 대한 교사연수와 교과서 발행 등과 같은 여러 준비를 진행한다. 그러나 2009 개정 교육과정의 경우, 이 모든 과정이 단기간에 이루어지게 됨으로써 교과서의 완성도

가 부족하고, 또한 교육과정에 대한 교사의 이해가 부족하다.¹

올바른 교육과정이 시행되기 위해서는 교육과정의 교육목표를 충실하게 반영한 교과서가 필요하다. 교과서는 교육과정 기준에 제시된 추구하는 인간상, 구성 방침, 학교급별 교육 목표, 편제와 시간 배당 기준, 편성운영의 기본 지침을 기본으로 하여 제작되며, 해당 교과목의 성격, 목표, 내용, 방법, 평가의 기준을 충실하게 반영해야 한다.^{2,3} 또

한 교과서는 교과 내용지식을 수준과 위계에 따라 구성한 학교 교육의 기본 교재이다.⁴ 교과서는 학교 현장에 있어서 교사가 사용할 수 있는 최고의 교육 도구로서,⁵ 우리 교육현실에서 차지하는 비중이 매우 크다.⁶ 수업의 안내자이며 지침서로서, 교과서의 내용과 편성에 따라 수업 방법과 형태, 내용을 결정하게 된다. 그러므로 교과서는 학생의 학습 효과, 궁극적으로는 교육의 효과에 영향을 준다.⁷

최근 우리나라는 교과서의 다양화와 자율화를 추구하고 있고, 이에 따라서 교과서는 검정제에서 인정제로 옮겨져 가는 경향이 있다.⁸ 과학과 교과의 경우, 2009개정 교육과정의 교과서부터 도서 기준이 검정도서에서 인정도서로 변경되었다. 학교 교육현장에서는 인정심의 받은 교과서 중에서 각 학교의 실정에 맞는 교과서를 선정하여 사용하고 있다. 따라서 교사들이 각 학교 실정에 맞는 교과서 선정 지침을 세울 수 있도록 교과서 분석에 대한 기초 연구가 필요하다. 또한 새로운 교육과정 도입과 교과서 발행에 있어서 교과서의 내용 및 평가문항이 교육과정의 목표를 얼마나 충실하게 반영하고 있는지에 대한 검토가 필요하다.

Klopfer의 과학교육 목표 분류체계에 따른 교과서 분석은 교육과정이 개정 될 때마다 교육목표와 연관된 연구, 교과서별 비교 분석 등과 같이 꾸준히 연구가 지속되어왔다. 예를 들면, 대학수준에서의 문헌정보학 수업목표 분류,⁹ ISIS(Individual Science Instruction System)의 교육목표 분류,¹⁰ 초중고등학교 교사협의회에서 개발한 과학 교육과정에 대한 교육목표 분석¹¹등의 연구가 행하여졌다. 또한 우리나라에서도 클로퍼의 교육목표 분류를 이용하여 초등학교 과학과 수업목표,¹²⁻¹⁴ 중학교 학생들의 과학에 대한 태도¹⁵, Klopfer의 교육목표 분류에 따른 제7차 교육과정의 중학교 과학 교육목표¹⁶ 및 교과서 분석¹⁷연구가 진행되었다.

제6차 및 제 7차 교육과정의 중학교 1학년 과학교육과정과 교과서를 분석한 김이봉¹⁸에 의하면, 교육과정의 교육목표는 지식과 이해, 4가지의 과학적 탐구과정, 검증 및 수정, 과학 지식과 과학 방법의 적용, 조작적 기능, 태도와 흥미, 지향 등의 범주에서 조작적 기능을 제외한 모든 영역에 고른 분포를 나타낸다. 그러나 교과서에서는 지식과 이해 및 과학적 탐구과정에 치중되어 있는 것으로 조사되었다.

제7차 교육과정의 중학교 3학년 과학의 화학영역의 교육 목표와 학습목표에 기술된 행동목표를 분석한 연구에 의하면,¹⁹ 교육과정의 교육목표는 지식과 이해, 과학적 탐구과정, 검증 및 수정, 과학 지식과 과학 방법의 적용, 조작적 기능, 태도와 흥미, 지향 등의 범주에서 조작적 기능

을 제외한 모든 영역에서 고른 분포를 보인다. 그러나 교과서의 학습목표에 기술된 행동목표에서는 지식과 이해와 과학적 탐구과정에 관한 목표가 집중되어 제시되고, 과학 지식과 방법의 적용, 조작적 기능, 태도와 흥미, 지향에 관한 목표는 소홀이 다루어져 교과서의 학습목표가 교육과정의 교육목표를 상대적으로 충실히 반영하지 못한 것으로 조사되었다.

제7차 교육과정 고등학교 1학년 과학의 지구과학 영역의 교육 목표와 교과서의 학습 목표를 비교한 연구에 의하면,²⁰ 과학적 탐구과정 및 과학지식과 방법의 적용에 관한 목표는 교육과정과 교과서가 일치성을 보이고 있으나, 지식과 이해에 관한 목표는 교육과정보다 교과서에서 다소 높게 나타났다. 특히 교과서의 경우, 과학적 태도와 흥미에 관한 목표는 제시되지 않고 있다. 이들의 연구 결과를 요약하면, 중학교 과학 또는 고등학교 과학 관련 교과의 교육과정상의 교육목표는 Klopfer의 조작적 기능영역을 제외한 모든 영역에서 고른 분포로 제시하고 있지만, 교과서의 학습 목표는 인지적 영역과 탐구 영역 영역이 대부분을 차지한다. 그러므로 교육과정의 교육목표가 교과서의 학습목표에 충실히 반영되지 못하고 있다는 것이다.

한편 제7차 화학 I 교육과정은 화학의 기본 개념을 주변의 물질, 화학과 인간 등의 영역으로 구성하고, 학습자의 경험과 밀접한 관련이 있는 상황을 이용하여 학습 동기를 유발하고 있다. 2007년 개정 교육과정은 제 7차 교육과정과 유사하게 학습자의 경험과 관련된 주제인 공기, 물, 용액, 현대 화학과 우리 생활 등을 중심으로 화학에 대한 흥미와 관심을 유발하여 화학의 기본 개념을 지도하고, 관찰, 실험, 조사, 토론 등 다양한 활동을 통하여 탐구 능력을 기르도록 한다. 그러나 2007년 개정 교육과정의 고등학교 과정이 학교 현장에 실시되기 전에 2009 개정 교육과정이 고시됨에 따라 2007년 개정 화학 I과 교육과정은 고등학교에서 실시되지 못하였다.

2009 개정 교육과정의 화학 I은, 제7차 교육과정과 2007 개정 교육과정의 화학 II에서 다루었던 내용인 원자와 분자 수준의 현상을 도입하고, 원자와 분자 수준에서 물질의 현상에 대한 기본 개념을 이해하도록 원자론, 주기율, 화학 결합, 분자의 구조, 물질의 성질 등과 같은 화학의 기초적 내용을 유기적으로 다루고 있다. 이와 같이 화학 I은 교육과정의 개정에 따라 소재 중심에서 개념 중심으로의 내용적 변화가 가장 크게 나타났다. 이에 화학 I 교육과정에서의 교육목표를 교과서의 학습목표 및 평가 문항에서 얼마나 반영하였는지를 조사하였다.

이 연구에서는 화학 I 교과서의 교육과정 목표 반영 정도를 과학 교과의 탐구적 특성이 강조된 Klopfer의 과학교육 목표분류체계를²¹ 바탕으로 비교 분석하여 2009개정 교육

과정의 교육목표에 부합되는 화학 I 교과서를 위한 기초 자료로 제공하고자 한다. 구체적인 연구내용은 다음과 같다.

첫째, 2009개정 교육과정상의 화학 I 교육목표와 화학 I 교과서 학습목표를 비교 분석한다.

둘째, 화학 I 교과서의 단원종합문항의 평가 목표와 2009개정 교육과정상의 화학 I 교육목표 및 교과서의 학습목표와의 일치도를 비교 분석한다.

연구 내용 및 방법

연구 대상

이 연구는 2009개정 교육과정²²에 따른 고등학교 화학 I 교육과정과 교육과정 해설, 그리고 2009개정 교육과정에 준하여 출판되어진 4종의 화학 I 교과서(Table 1)를 대상으로 학습목표와 평가문항 목표를 분석하였다.

검사 도구

이 연구에서는 Klopfer²⁷의 과학교육목표분류체계를 이용하여 교육목표 분석틀을 구성하였다(Table 2). Klopfer의 목표분류체계는 과학의 지식과 이해, 탐구과정, 조작적 기능, 태도와 흥미, 과학·기술발달과 경제발전과의 상호관계, 과학적 탐구의 사회적 도덕적 영향에 관한 인식, STS 교육과 관련된 목표를 포괄하고 있다.²⁸

자료 수집 및 분석

자료 수집

· 2009개정 교육과정의 화학 I과 교육목표 분석

교육과정에 제시되어 있는 고등학교 화학 I과 교육 총괄목표와 하위목표를 Klopfer의 과학교육목표분류체계를 이용하여 분석하였다. 교육과정의 교육목표는 포괄적인 행동 목표를 진술하고 있으므로 광범위하게 해석하였다.

Table 1. Chemistry I textbooks for the 2009 revised curriculum

Authors	Naming	Year
Park et al. ²³	Ga	2011
Kim et al. ²⁴	Na	2011
Noh et al. ²⁵	Da	2011
Ryu et al. ²⁶	La	2011

Table 2. Klopfer's educational objectives for science education

Text	Objectives	A.0	B.0	C.0	D.0	E.0	F.0	G.0	H.0	I.0	Total
A	Explain numbers and characteristics of particle for atom										
	Explain commonality and difference in atom based on particles										

· 2009개정 교육과정의 화학 I교과서의 학습목표 분석
교과서에 제시된 소단원의 학습목표를 대상으로 Klopfer의 과학 교육 분류체계의 틀에 맞추어 분석하였다.

첫째, 학습목표가 단문으로 된 경우, 하나의 독립된 목표로서 분석하였다.

둘째, 학습목표가 복문으로 된 경우, 목표의 핵심내용을 조사하여 문장을 단문의 형태로 나누어 여러 개의 목표로 분류하여 분석하였다.

· 2009개정 교육과정의 화학 I교과서의 단원종합문항 분석

교과서의 평가목표를 파악하기 위해 분석 교과서에 제시된 단원종합문항을 대상으로 하였다. 단원종합문항의 특성에 따라 한 문항에 여러 가지 행동 목표를 가지고 있을 수 있다. 이런 경우, 행동 목표를 파악한 후 여러 개의 목표로 분류하여 분석하였다.

자료 분석

다음과 같은 과정의 단계를 거쳐 분석에 대한 타당성과 신뢰도를 높이고자 하였다.

첫째, 연구자들은 교육목표 분석 전 Klopfer 분석틀의 활용 및 이해를 돕기 위해 행동목표에 대한 내용을 조사하고, 교과서의 한 단원을 대상으로 분석틀을 이용하여 예비 분석해 보았다. 예비 분석을 통해 연구자간 분석 기준의 차이를 줄이기 위해 각각의 행동 목표가 추구하는 의미에 대한 충분한 논의를 하였으며, Klopfer 분석틀을 이용한 분석방법을 충분히 숙지하였다.

둘째, 동일한 교육과정 및 교과서의 내용을 연구자들이 따로이 각자 분석하여, 각각의 결과를 비교하였다. 연구자들 간의 동일한 단원과 내용의 분석 결과가 내용일치도 70% 이상을 나타냈다.²⁹⁻³¹

셋째, 분석결과가 일치 하지 않는 항목의 경우, 연구자들과 더불어 전문가 집단(화학교사 3인, 화학교육 전문가 2인) 등이 모여 분석 및 결과를 논의하고 재검토하였다. 이러한 자료 분석의 전 과정은 순환적으로 반복되었다.

연구결과 및 논의

2009개정 교육과정의 화학 I 교육목표

2009개정 교육과정의 화학 I은 공통교육과정을 이수한

Table 3. Chemistry I curriculum's objective

Category		A.0	B.0	C.0	D.0	E.0	F.0	G.0	H.0	I.0	Total
Curriculum	Objective	1	1	1	1	1	1	1	1		
Sub-objective	Ga	1	1	1	1		1	1	1		
	Na	1	1	1	1	1	1		1		
	Da	1		1	1		1		1	1	
	La									1	
Total		4	3	4	4	2	4	2	4	2	29
(%)		13.8%	10.3%	13.8%	13.8%	6.9%	13.8%	6.9%	13.8%	6.9%	100%

학생들이 현대 지식기반 사회의 민주시민으로서 화학에 대한 기초 소양을 갖추도록 하기 위한 선택 교육과정으로 1개의 총괄목표와 이를 달성하기 위한 4개항의 하위목표로 구성되어있다. Klopfer의 과학교육 목표 분류체계에 의한 분석결과는 다음 Table 3과 같다.

총괄목표는 Klopfer의 지식과 이해(A.0), 과학적 탐구과정 I 관찰과 측정(B.0), 과학적 탐구과정 II 문제인식과 해결방안모색(C.0), 과학적 탐구과정 III 자료의 해석과 일반화(D.0), 과학적 탐구과정 IV 이론적 모델의 설정 검증 및 수정(E.0), 과학 지식과 과학 방법의 적용(F.0), 조작적 기능(G.0), 그리고 태도와 흥미(H.0) 등 지향(I.0)을 제외한 모든 범주영역을 고루 포함하고 있다.

하위목표 ‘가’항은 주로 인지적 영역에 속하는 목표로 지식과 이해(A.0), 과학적 탐구과정 I 관찰과 측정(B.0), 과학적 탐구과정 II 문제인식과 해결방안모색(C.0), 과학적 탐구과정 III 자료의 해석과 일반화(D.0), 과학 지식과 과학 방법의 적용(F.0), 조작적 기능(G.0), 태도와 흥미(H.0) 등 영역에 대해 행동 목표 방향을 설정하고 있다.

하위목표 ‘나’항은 주로 정의적 영역에 속하는 목표로 지식과 이해(A.0), 과학적 탐구과정 I 관찰과 측정(B.0), 과학적 탐구과정 II 문제인식과 해결방안모색(C.0), 과학적 탐구과정 III 자료의 해석과 일반화(D.0), 과학적 탐구과정 IV 이론적 모델의 설정 검증 및 수정(E.0), 과학 지식과 과학 방법의 적용(F.0), 태도와 흥미(H.0) 등의 영역에 대해 행동 목표 방향을 설정하고 있다.

하위목표 ‘다’항은 주로 정의적 영역에 속하는 것으로 지식과 이해(A.0), 과학적 탐구과정 II 문제인식과 해결방안모색(C.0), 과학적 탐구과정 III 자료의 해석과 일반화(D.0), 과학 지식과 과학 방법의 적용(F.0), 태도와 흥미(H.0), 지향(I.0) 등 의 영역에 대해 행동 목표 방향을 설정하고 있다.

하위목표 ‘다’항은 정의적 영역에 속하는 것으로 총괄 목표에는 나타나지 않았지만 과학, 기술, 사회의 상호 관계를 인식하는 지향(I.0)의 행동 목표를 설정하고 있다.

위의 결과와 같이, 2009 개정 교육과정의 화학 I과 교육

목표는 Klopfer의 과학목표분류체계의 모든 영역에 걸쳐 6.9~13.8%의 비율로 고른 분포를 나타내고 있는 것으로 조사되었다.

2009개정 교육과정의 화학 I 교과서의 교육목표

2009개정 교육과정의 화학 I 교과서의 학습목표를 단락 별로 Klopfer의 과학교육 목표 분류체계를 사용하여 분석한 결과는 다음 Table 4와 같다.

교과서의 학습목표를 분석한 결과 전체 교과서에서 기술된 행동 목표는 교육과정의 교육목표의 영역과 비슷하게 교과서에서도 모든 영역을 고루 나타내고자 하였다. 하지만 학습목표에 기술된 행동목표의 빈도에 있어서는 지식과 이해(A.0)영역이 75.9%로 집중되어 있어, 상대적으로 과학적탐구과정(B.0~E.0)¹⁾, 과학 지식과 과학 방법의 적용(F.0), 조작적 기능(G.0), 태도와 흥미(H.0), 그리고 지향(I.0)에 관한 목표는 소홀이 다루어 진 것으로 보인다.

특히 ‘가’ 교과서의 경우 학습목표에서 나타내고자 하는 영역은 가장 많았으나, 지식과 이해(A.0)가 차지하는 비율이 83.5%로 다른 행동 목표에 비해 인지적 영역을 강조 되었다고 할 수 있다. 다른 출판사의 교과서 역시 인지적 영역을 제외한 다른 영역의 비율이 매우 낮게 나타났다. 이와 같이 각 출판사의 교과서 마다 학습목표의 영역적 반영 비율은 조금씩 차이가 있으나, 거의 모든 교과서에서 인지적 영역에 속하는 지식과 이해(A.0)가 가장 많은 부분을 차지하는 경향을 보인다. 따라서 교육과정이 추구하고자 하는 교육목표를 교과서의 학습목표가 충실히 반영하지 못했다고 생각할 수 있다.

‘라’ 교과서의 경우 태도와 흥미(H.0), 지향(I.0)의 영역 비율 각각 7.9%, 6.4%로 다른 교과서에 비해 상대적으로 높은 것으로 나타내어진다. 이는 ‘라’ 교과서의 학습목표가 ‘생활 속에서 대칭성을 나타내는 예를 제시할 수 있다’와 같이 인지적 영역 뿐 아니라 정의적 영역에

¹⁾과학적 탐구과정 B.0~E.0을 구분하여 해석하기에는 수치가 작아 모두 합친 수치로 해석에 사용 함.

Table 4. Chemistry I textbooks' objective

Category		A.0	B.0	C.0	D.0	E.0	F.0	G.0	H.0	I.0	Total
Textbook											
Ga	Chemistry	11			1				2	2	16
	Elements	14				1	1			1	17
	Molecule	15				2					17
	Chemical Reaction	10							1		11
	Sub-total	50	0	0	1	3	1	0	3	3	61
	(%)	83.5	0	0	1.5	4.5	1.5	0	4.5	4.5	100
Na	Chemistry	12				2			1	2	17
	Elements	12				3		1		1	17
	Molecule	11				1			1		13
	Chemical Reaction	12									12
	Sub-total	47	0	0	0	6	0	1	2	3	59
	(%)	79.7	0	0	0	10.2	0	1.7	3.4	5.0	100
Da	Chemistry	8				1		1		2	12
	Elements	10				2				1	13
	Molecule	7				4			1		12
	Chemical Reaction	10				1			1		12
	Sub-total	35	0	0	0	8	0	1	2	3	49
	(%)	71.4	0	0	0	16.3	0	2.0	4.1	6.2	100
La	Chemistry	10							1	3	14
	Elements	11				4			1	1	17
	Molecule	10				3			1		14
	Chemical Reaction	13				1	2		2		18
	Sub-tatol (%)	44(69.8)	0	0	0	8(12.7)	2(3.2)	0	5(7.9)	4(6.4)	63(100)
	Total(%)	176(75.9)	0	0	1(0.4)	25(10.8)	3(1.2)	2(0.9)	12(5.2)	13(5.6)	232(100)

Table 5. Comparative study on science objective

Researcher (no. of curriculum)		A.0	B.0~E.0	F.0	G.0	H.0	I.0	Total	Others
Kim et al. (6th)	curriculum	14.3%	21.4%	28.6%	0%	21.4%	14.3%	100%	7th grade science
	textbook	59.4%	30.7%	7.5%	0%	0%	0%	100%	
Kim et al. (7th)	curriculum	16.7%	16.7%	16.7%	0%	25%	25%	100%	7th grade science
	textbook	38.5%	46.5%	10.3%	0%	1.7%	0.2%	100%	
Park (7th)	curriculum	18.2%	18.2%	9.0%	0%	27.3%	27.3%	100%	10th grade science (matter)
	textbook	40.4%	41.3%	4.3%	4.0%	5.7%	4.2%	100%	
Ahn (7th)	curriculum	16.7%	25.0%	10.3%	0%	25%	16.7%	100%	11st grade earth science
	textbook	53.5%	27.1%	18.6%	0.4%	0.0%	0.4%	100%	

대해서도 고려한 학습목표를 제시하였기 때문이라고 생각된다.

관련 선행 연구의 결과와 비교해 볼 때(Table 5), 2009 개정 교육과정에 따라 출판된 교과서 학습목표에서 인지적 영역이 차지하는 비율이 이전의 교육과정의 교과서에서 보다 더 많은 비중을 차지한다는 것을 알 수 있다.

화학 I 교과서의 단원종합 문항

교과서에 수록되어 있는 단원종합 문항이 평가하고자

하는 목표를 Klopfer의 과학교육목표분류체계에 따라 분류한 결과는 다음 Table 6과 같다.

교과서의 단원종합문항의 평가 목표를 분석한 결과 대부분의 교과서에서 교육과정의 교육목표 비슷하게 모든 영역을 고루 나타내고자 하였으나, 평가 목표에 기술된 행동목표의 빈도에 있어서는 지식과 이해(A.0) 67.4%로 집중되어 있어, 상대적으로 과학적탐구과정(B.0~E.0) 20.3%, 과학 지식과 과학 방법의 적용(F.0) 2.9%, 조작적 기능(G.0)1.0%, 태도와 흥미(H.0) 6.0%, 그리고 지향(I.0) 2.4%

Table 6. Practice quizzes in chemistry I

Category		A.0	B.0	C.0	D.0	E.0	F.0	G.0	H.0	I.0	Total
Quiz											
Ga	Chemistry	6			1						7
	Elements	5			3	2					10
	Molecule	6			2	3					11
	Chemical Reaction	6			3	1	2		2		14
	Total	23	0	0	9	6	2	0	2	0	42
	(%)	54.8	0	0	21.4	14.2	4.8	0	4.8	0	100
Na	Chemistry	15			1		1		1	2	20
	Elements	22				1			2	2	27
	Molecule	17				2					19
	Chemical Reaction	19							1		20
	Total	73	0	0	1	3	1	0	4	4	86
	(%)	84.8	0	0	1.2	3.4	1.2	0	4.7	4.7	100
Da	Chemistry	19		3	1		2	2	3	3	33
	Elements	27			3	1	1		1		33
	Molecule	22		2	2	4	1		1		32
	Chemical Reaction	24		1	6		2	1	7	2	43
	Total	92	0	6	12	5	6	3	12	5	141
	(%)	65.2	0	4.3	8.5	3.5	4.3	2.2	8.5	3.5	100
La	Chemistry	17			7					1	25
	Elements	17		1	4	4			1		27
	Molecule	15		1	5	2		1			24
	Chemical Reaction	22			8	3	2		4		39
	Total(%)	71(61.7)	0	2(1.7)	24(20.9)	9(7.8)	2(1.7)	1(0.9)	5(4.4)	1(0.9)	115
	(%)	259(67.9)	0	8(2.1)	46(12.2)	23(6.0)	11(2.9)	4(1.0)	23(6.0)	10(2.4)	384(100)

로 다른 영역에 관한 평가는 소홀이 다루어 진 것으로 보인다.

‘가’ 교과서의 경우 지식과 이해(A.0)가 차지하는 비율이 54.8%이고, 과학적 탐구 과정(B.0~E.0)이 차지하는 비율이 35.6%로 두 영역이 차지하는 비율이 전체 평가 영역의 90.4%를 차지한다. 그리고 과학 지식과 과학 방법의 적용(F.0), 태도와 흥미(H.0)의 경우 각각 4.8%를 차지함으로써 평가 목표에 반영되어졌으나, 조작적 기능(G.0)과 지향(I.0)의 경우는 반영되지 않은 것을 살펴 볼 수 있다.

‘나’ 교과서는 지식과 이해(A.0)이 차지하는 비율이 84.8%로 다른 영역들에 비해 인지적 영역에 비율이 높게 나타난다. 과학에서 중요시 되는 과학적 탐구과정(B.0~E.0)에 있어서도 4.6%의 비율을 차지하며, 과학 지식과 과학 방법의 적용(F.0)은 1.2%, 조작적 기능(G.0)은 0%로 거의 반영되지 않았다고 해석할 수 있다. 그리고 지향(I.0)영역에서는 시대에 따른 원자 모형의 변천 과정에 대한 문항과 같이 과학의 역사적 배경에 대한 인식에 관한 문항이 포함 되어 다른 교과서에 비해 비교적 높은 4.7%가 반영되었다.

‘다’ 교과서는 지식과 이해(A.0)가 차지하는 비율이

65.2%로 다른 교과서와 비슷하게 인지적 영역이 강조 되어있다. 과학적 탐구 과정(B.0~E.0)이 차지하는 비율이 16.3%, 과학 지식과 과학 방법의 적용(F.0) 4.3%, 조작적 기능(G.0) 2.2%, 그리고 지향(I.0) 3.5%로 과학의 특성이 두드러지는 영역에 있어서의 비율이 낮은 것을 볼 수 있다. 하지만 환경요소인 지구 온난화나 산성비의 내용을 다루거나, 영화를 소재로 하는 문항이 포함 되어 있어 태도와 흥미(H.0)영역의 비율이 다른 교과서에 비해 높다.

‘라’ 교과서는 과학적 탐구 과정(B.0~E.0)이 30.4%로 다른 교과서에 비해 높은 비율이 나타났다. 과학적 원리를 이용하여 간판의 제작과 같이 문제 해결하기 위한 과정 설계 및 여러 가지 그래프 및 도표 해석 같은 자료 분석에 관한 문항이 포함되어 있기 때문이라고 생각할 수 있다. 이는 동일한 교과서 내의 과학 지식과 과학 방법의 적용(F.0) 1.7%, 조작적 기능(G.0) 0.9%, 태도와 흥미(H.0) 4.4%, 그리고 지향(I.0) 0.9%의 영역에 비해서도 평가 목표에 반영된 비율이 높다고 할 수 있다.

각 출판사 별로 교과서 단원종합문항의 평가목표의 지식과 이해(A.0)부분은 54.8%에서 84.8%까지 많은 차이를 보였으며, 다른 영역들도 출판사 별로 다양한 편차가 나

Table 7. Comparative of objective between curriculum and chemistry I textbook (%)

Category	A.0	B.0	C.0	D.0	E.0	F.0	G.0	H.0	I.0	Total
Curriculum	13.8	10.3	13.8	13.8	6.9	13.8	6.9	13.8	6.9	100
Textbook	Ga	83.5	0	0	1.5	4.5	1.5	0	4.5	100
	Na	79.7	0	0	0	10.2	0	1.7	3.4	100
	Da	71.4	0	0	0	16.3	0	2.0	4.1	100
	La	69.8	0	0	0	12.7	3.2	0	7.9	100
	Mean	75.9	0	0	0.4	10.8	1.2	0.9	5.2	100

타나 서로 다른 특징이 있음을 생각 할 수 있다.

교육과정의 교육목표와 교과서 학습목표의 일치성

2009개정 교육과정의 교육목표와 교과서의 학습목표는 Table 7과 같다.

교육과정의 교육목표에 경우 지식과 이해(A.0)에서부터 지향(I.0)영역에 이르기 까지 전 영역에 걸쳐 고른 빈도로 나타났으나, 교과서의 학습목표의 경우 출판사 별로 차이가 있지만 지식과 이해(A.0)가 차지하는 비율이 69.8~83.5%로 다른 영역들에 비해 높은 비중으로 다루어졌음을 살펴 볼 수 있다.

또한 과학 교과의 특성이라고 할 수 있는 과학적 탐구과정(B.0~E.0) 역시 11.2%만이 학습목표로 제시되고 있고 과학 지식과 과학 방법의 적용(F.0) 1.2%, 조작적 기능(G.0) 0.9%, 태도와 흥미(H.0) 5.2% 그리고 지향(I.0) 5.6%만 나타나므로 교육과정에서 추구하고 있는 교육목표와 차이를 보인다.

단원종합문항의 평가목표와 교육과정의 교육목표, 교과서의 학습목표 일치성

2009개정 교육과정의 교육목표와 교과서의 학습목표, 단원종합문항의 평가목표를 분석한 결과는 Table 8과 같다.

영역별로 살펴보면 지식과 이해(A.0)영역은 교육목표

에서 13.8%, 학습목표에서 75.9%, 평가목표에서 67.4%를 차지하는 것으로 나타났다. 교육목표와 학습목표평가목표와의 차이가 가장 심하였고, 학습목표와 평가목표의 반영 비율이 어느 정도 일치한다고 생각된다.

과학적탐구과정(B.0~E.0)영역은 교육목표에서 44.8%, 학습목표에서 11.2%, 평가목표에서 20.3%를 차지하는 것으로 나타났다. 이는 다른 영역에 비해 반영 비율이 높아 교육과정에서 비교적 중요시 다루어진다고 생각되는 과학적탐구과정(B.0~E.0)영역이 실제 교과서의 학습 목표 및 평가 목표에서는 그 비중이 낮아졌다고 생각된다.

과학 지식과 과학 방법의 적용(F.0) 영역은 교육목표에서 13.8%, 학습목표에서 1.2%, 평가목표에서 2.9%를 차지하며, 조작적 기능(G.0) 영역은 교육목표에서 6.9%, 학습목표에서 0.9%, 평가목표에서 1.0%의 비율로 나타났다. 태도와 흥미(H.0) 영역은 교육목표에서 13.8%, 학습목표에서 5.2%, 평가목표에서 6.0%를 차지하였고, 그리고 지향(I.0) 영역은 교육목표에서 6.9%, 학습목표에서 5.6%, 평가목표에서 2.4%를 차지하여 교육과정의 교육목표가 실제 교과서의 학습목표 또는 평가목표와 상이한 비율로 조사되어 졌다.

그러나 전체적으로 교과서의 학습목표보다 교과서 단원종합문항 평가 목표는 지식과 이해(A.0)의 비율이 줄고 과학적탐구과정(B.0~E.0)~지향(I.0)의 비율이 늘어난 추

Table 8. Comparative of objective among curriculum, chemistry I textbook, and practice quizzed (%)

Category	A.0	B.0	C.0	D.0	E.0	F.0	G.0	H.0	I.0	Total
Curriculum	13.8	10.3	13.8	13.8	6.9	13.8	6.9	13.8	6.9	100
Textbook	Ga	83.5	0	0	1.5	4.5	1.5	0	4.5	100
	Na	79.7	0	0	0	10.2	0	1.7	3.4	100
	Da	71.4	0	0	0	16.3	0	2.0	4.1	100
	La	69.8	0	0	0	12.7	3.2	0	7.9	100
	Mean	75.9	0	0	0.4	10.8	1.2	0.9	5.2	100
Practice quizzes	Ga	54.8	0	0	21.4	14.2	4.8	0	4.8	100
	Na	84.8	0	0	1.2	3.4	1.2	0	4.7	100
	Da	65.2	0	4.3	8.5	3.5	4.3	2.2	8.5	100
	La	61.7	0	1.7	20.9	7.8	1.7	0.9	4.4	100
	Mean	67.4	0	2.1	12.2	6.0	2.9	1.0	6.0	100

세이며 이것은 단위종합문항이 인지적 영역에 초점을 맞춘 학습목표보다 좀 더 다양한 행동 목표를 진술하고 있다는 것을 알 수 있다. 이는 교과서 단위종합문항이 학습 목표보다 상대적으로 교육과정 교육목표를 조금 더 다양하게 반영하였다고 생각할 수 있다.

결론 및 제언

Klopfer의 과학교육 목표분류체계를 이용하여 2009개정 교육과정의 화학 I 교과서의 교육과정 목표 반영 정도를 분석한 결론 및 제언은 다음과 같다.

첫째, 2009개정 교육과정의 화학 I과 교육목표 Klopfer의 지식과 이해(A.0), 과학적탐구과정(B.0~E.0), 과학 지식과 과학 방법의 적용(F.0), 조작적 기능(G.0), 태도와 흥미(H.0) 그리고 지향(I.0) 등 모든 범주영역의 행동 목표를 고루 포함하고 있다. 그 중 총괄목표는 지향(I.0)을 제외한 모든 범주영역의 행동 목표를 포함하고 있으며, 하위 목표 '라'항은 총괄목표에는 나타나지 않았지만 과학, 기술, 사회의 상호 관계를 인식하는 지향(I.0)의 행동 목표를 설정하고 있다. 즉 2009 개정 교육과정의 화학 I과 교육목표는 Klopfer의 과학목표분류체계의 모든 영역에 걸쳐 6.9~13.8%의 비율로 고른 분포를 나타내고 있다.

둘째, 2009개정 교육과정 화학 I 교과서의 학습목표에 기술된 행동목표는 지식과 이해(A.0)가 높은 비중을 차지하고, 과학적 탐구과정(B.0~E.0), 과학 지식과 과학 방법의 적용(F.0), 조작적 기능(G.0), 태도와 흥미(H.0), 지향(I.0)에 관한 목표는 상대적으로 소홀하게 다루어졌다.

셋째, 2009개정 교육과정의 화학 I 교과서의 단위종합문항의 평가 행동목표의 빈도는 지식과 이해(A.0)에 집중되어 있었다. 과학적 탐구과정(B.0~E.0), 과학 지식과 과학 방법의 적용(F.0), 조작적 기능(G.0), 태도와 흥미(H.0), 지향(I.0) 등과 같은 영역에 관한 평가는 적극적이지 못하였다. 또한 출판사에 따라 영역별 반영 비율이 차이가 있는 것으로 조사되었다.

넷째, 교육과정의 교육목표와 교과서의 학습목표간 일치 정도의 경우, 교육과정의 교육목표는 지식과 이해(A.0)에서부터 지향(I.0)영역에 이르기 까지 전 영역에 걸쳐 6.9~13.8%의 고른 비율로 나타났으나, 교과서의 학습목표의 경우 출판사 별로 차이가 있지만 지식과 이해(A.0)가 차지하는 비율이 69.8~83.5%로 다른 영역들에 비해 높은 비중으로 다루어졌다.

또한 과학 교과의 특성이라고 할 수 있는 과학적 탐구과정(B.0~E.0) 역시 11.2%만이 학습목표로 제시되고 있다. 이 외에도 과학 지식과 과학 방법의 적용(F.0) 1.2%, 조작적 기능(G.0) 0.9%, 태도와 흥미(H.0) 5.2%, 그리고 지

향(I.0) 5.6%로 교육과정에서 추구하고 있는 교육목표와 차이를 보인다. 이와 같은 분석을 통해 교과서의 학습목표는 교육과정의 교육목표를 충실히 반영하지 못한 것을 알 수 있다.

다섯째, 단위종합문항의 평가목표와 교육과정의 교육목표, 교과서의 학습목표 일치 정도의 경우, 지식과 이해(A.0)영역에서는 교육목표와 학습목표평가목표와의 차이가 가장 심하였고, 학습목표와 평가목표의 반영 비율이 어느 정도 일치하였다.

과학적 탐구과정(B.0~E.0)영역은 교육과정에서 다른 영역에 비해 반영 비율이 높아 중요한 영역이라고 생각되나, 실제 교과서의 학습 목표 및 평가 목표에서는 그 비중이 낮았다.

과학 지식과 과학 방법의 적용(F.0), 조작적 기능(G.0), 태도와 흥미(H.0), 그리고 지향(I.0) 영역은 교육과정의 교육목표가 나타내는 비율과 실제 교과서의 학습목표 또는 평가목표의 비율과 심한 차이가 나타난 것으로 조사되었다.

그러나 전체적으로 교과서의 학습목표보다 교과서 단위종합문항 평가 목표는 지식과 이해(A.0)의 비율이 줄고 과학적탐구과정(B.0~E.0)~지향(I.0)의 비율이 늘었으며, 이것은 단위종합문항이 학습목표보다 좀 더 다양한 영역의 행동 목표를 진술하고 있다는 것을 알 수 있다. 이는 교과서 단위종합문항이 학습목표보다 상대적으로 교육과정 교육목표를 조금 더 다양하게 반영하였다고 사료된다.

2009 개정 화학 I 교육과정의 교육목표와 교과서의 학습목표 및 평가 문항의 일치도 연구과정을 통하여 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 교과서 집필 시 교육과정 교육목표를 반영한 학습목표 진술이 필요하다. 교육과정의 교육목표는 다양한 행동요소를 기술하고 있으며, 이를 반영한 교과서의 학습목표는 교육목표와 일관성 있는 구성을 하기 위한 노력이 필요하다. 이러한 노력으로는 교과서 집필 단계에서 다양한 행동 요소를 포함하기 위하여 체크리스트 법을 사용하는 방법과 교과서 인증단계에서 교육과정의 교육목표 행동 요소를 반영하고 있는지에 대한 인증기준을 세워 검토를 강화 하는 방법 등이 있을 수 있다.

둘째, 교과서 학습목표와 평가목표의 일관성이 요구된다. 이는 수업 중 도달하여야 할 목표에 맞지 않는 평가가 이루어지면 학습자의 학습 동기가 감소하게 된다. 따라서 교과서 내의 학습목표와 평가목표의 일관성을 유지하기 위해 다음과 같은 노력이 필요하다. 예를 들면, 교사들은 교과서의 학습목표와 종합평가문항이 일치하지 않을 수 있으므로 수업 시 학습목표와 종합평가문항을 재구성하여 학생들을 지도하여야 한다. 또한 학습 목표 및 평가 문항이 인지적인 면에 편중되어 진술 하고 있으므로 학생

들의 창의적인 사고를 위해 학습목표 진술을 다양화하는 노력이 필요하다. 학교에서는 교과서 선정 시 학습목표와 평가목표의 일치도에 대한 기준을 세워 교과서를 선택하여야 한다. 출판사는 교육목표와 학습목표에 일치된 평가를 할 수 있는 다양한 문항 개발에 힘써야 할 것이다.

Acknowledgments. 이 논문은 2009년도 조선대학교 학술연구비의 지원을 받아 연구되었음.

REFERENCES

1. Noh, T.; Noh, S.; You, H. *Issues in the science curriculum Report*, 2011.
2. Lee, K. In *Service teacher's program*, The 7th National Curriculum, Department of Education, 1998.
3. Choi, W. Content Validity of Mathematics Exams at Middle Schools. These, Graduate School of Education, Kunkuk University, 2004.
4. Hyun, J.; Park, S.; Kim, J.; Jung, W. *Journal of Science Educational Research* **2008**, 32(2), 1.
5. Blystone, R.; Dettling, B. Visual literacy in science textbooks. In *What Research Says to the Science Teacher: The Process of Knowing*; Rowe, M. B., Ed.; National Science Teachers Association: Washington, DC, 1990; Vol. 6, pp 19-40.
6. Kim, S. Comparison and Analysis on the Curriculum and Textbooks for Middle School Science and Technology: Home Economics for the Duplication and Consistency. Graduate School of Education. Theses, Gongju National University, 2010.
7. Kim, J. An analyzing the cognition of teacher and students on the structure and contents of the 7th elementary science textbook. Graduate School of Education, Kyongin National University of Education. Theses, 2003.
8. Cho, N.; Hong, W.; Kim, J.; Kim S.; Kim, J. Korean Textbook Research Report 99-2, KEDI: Seoul, 1999.
9. McGarry, K. J. *Education for Information* **1986**, 4(3), 134.
10. Clevestine, R. F. *Journal of Research in Science Teaching* **1987**, 24(8), 699.
11. Blood, D. E.; Zalewski, L. *Journal of School Science Education* **1990**, 6, 62.
12. Lee, H.; Gu, D.; Bae, Y.; Paik, S. *Journal of The Korean Association for Science Education* **1995**, 15(1), 27.
13. Kim, D. *Journal of Seoul National University of Education* **1993**, 19, 41.
14. Bae, Y. *Journal of Seoul National University of Education* **1993**, 19, 159.
15. Koh, H. Study on the attitudes of the high school students toward science using Klopfers classification of science education. Theses, Graduate School of Education, Incheon University, 1997.
16. Kim, S.; Lee, Y.; Choi, S. *Journal of Korean Earth Science Society* **2005**, 26(7), 640.
17. Lee, W. A comparative analysis of middle school science 1 textbook by revised curriculum in 2007: Focused on the life science field, Graduate School of Education. Theses, Gyeongsang National University, 2010.
18. Kim, Y. A comparative analysis on the appropriateness of the science textbooks of the 6th and the 7th curriculums for the 1st grade students in middle school by. Theses, Graduate School of Education, Korean National University of Education, 2001.
19. Park, E. Analysis of scientific education goals of the 7th curriculum in text book by Klopfer's classification system. Theses, Graduate School of Education, Jongang University, 2005.
20. Ahn, H. Analysis of Science textbooks Earth-science part of the 7th curriculum for the 10th-grade in the high-school by the Klopfer's taxonomy of educational objectives. Theses, Graduate School of Education, Gongju National University, 2008.
21. Kwon, J; Kim, B; Woo, J.; Jung, W.; Jung, J.; Choi, B. *Science Education*; Kyoukgahaksa: Seoul, 2001.
22. Ministry of Education, Science, and Technology. Science Curriculum, Act 2009-41, 2009.
23. Park et al. Chemistry I: Kyohaksa, Seoul, 2011.
24. Kim et al., Chemistry I: Sangsangacademy, Seoul, 2011.
25. Noh et al., Chemistry I: Cheonjeakyouk, Seoul, 2011.
26. Rye et al., Chemistry I: Bisankyook, Seoul, 2011.
27. Klopfer, L. E. Evaluation of learning science. In *Handbook on formative and summative evaluation of student learning*; B. S. Bloom; J. T. Hasting; C. F. Madaus, Eds.; McGraw-Hill: New York, 1971; pp 559-641.
28. Seong, M; Lee, K.; Kwak, D. *The Korean Association for Science Education* **1995**, 15(3), 250.
29. Denzin, N. K. *The research act: A theoretical introduction to sociological methods*; McGraw-Hill: New York, 1978.
30. Marriam, S. B. *Case study research in education: A qualitative approach*; Jossey-Bass: San Francisco, 1988.
31. Taylor, S. J.; Bogdan, R. A qualitative approach to the study of community adjustment. In *Deinstitutionalization and community adjustment of mentally retarded people*; R. Bruininks; C. Meyers; B. Sinford; K. Lakin, Eds.; AAMD: Washington, DC, 1981.