

고등학교 과학 교과서의 「과학의 탐구」단원에 제시된 과학사 내용 분석: 6차와 7차 교육과정에서 개발된 교과서 비교

전경문* · 박현주 · 노태희
(광주교육대학교)* · (서울대학교)

An Analysis of the History of Science Presented at the Chapter of Inquiry of Science in High School Science Textbooks: A Comparison of the Textbooks Developed Under 6th and 7th National Curriculum

Jeon, Kyungmoon* · Park, Hyunju · Noh, Taehee
(Gwangju National University of Education)* · (Seoul National University)

ABSTRACT

In this study, the history of science (HOS) presented at the chapter of "Inquiry of science" in high school science textbooks developed under the 6th and 7th national curriculum was analyzed and compared. A total of 57 sections from 19 textbooks (6th: 12 textbooks, 7th: 7 textbooks) were analyzed in terms of the domain and the presentation level of the HOS described. The results revealed that the frequencies of HOS per page of the textbooks under the 7th curriculum tended to be higher than those under the 6th one in all the domains (conceptual, procedural, and contextual), of which the difference in conceptual domain was statistically different. Regarding the describing level (limited and extensive) at the presentation of the HOS, the frequencies of extensive descriptions per page for the textbooks under the 7th curriculum were also significantly higher than those under the 6th one. The improvement of frequencies and presentation level of HOS in 7th national curriculum could help students to understand scientific concept and nature of science and to have an interest about science.

Key words: history of science, science textbook, 6th national curriculum, 7th national curriculum

I. 서 론

과학 교육에 과학사를 포함시켜야 한다는 주장은 오랫동안 제기되어왔다. 과학사는 과학 지식이 시대에 따라 어떻게 변하고 그 특징은 무엇이며 어떻게 이용되는지 등 과학의 본성에 대한 이해를 향상시킬 수 있으므로, 과학

의 과정을 총체적이고 효과적으로 보여줄 수 있다 (Solomon *et al.*, 1992). 또한 과학사는 과학자가 사회의 일원으로서 다른 사회 구성원들에게 어떻게 영향을 주는 지 사회나 정부와 어떻게 상호작용 하는지 그 과정을 보여줄 수 있으므로, 과학과 사회의 관계에 대한 전반적인 이해를 도울 수 있다(Irwin, 2000). Matthews(1994)는 과학

학사가 과학 이론의 형성과 발달 과정을 다루기 때문에 과학의 잠정성을 보여줄 수 있다고 제안하였으며, Jenkins(1991)는 과학사 교육에 관한 연구 결과를 토대로 과학사가 과학을 인간화하고 과학에 대한 흥미와 태도에 영향을 미칠 수 있다고 보고하였다.

우리나라의 경우에는 1970, 80년대부터 과학 교육에 과학사를 도입해야 한다는 필요성이 제기되기 시작했다. 송상용(1984)은 과학에 흥미가 없는 학생들에게 현대 과학을 가르칠 수 있는 방안으로서 과학사를 제안하였으며, 최근에는 과학사를 과학 교육에 도입하기 위한 수업 전략과 수업 자료의 개발에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있다(양승훈 등, 1996). 현행 제7차 교육과정(교육부, 1997)에서는 선택과목으로 '과학사'라는 과목을 선정하기도 했다.

한편, 교과서는 교육과정에서 제시한 교육목표를 달성하기 위하여 학교에서 가장 많이 사용하는 기본적인 학습자료로 학습의 내용과 전달 방법을 결정한다(Wang, 1998). 최근 41개 국가의 교사를 대상으로 한 연구를 보면 교사들이 과학 수업을 하는데 교과서를 사용하는 시간이 전체 수업시간의 약 50%를 차지하며(Beaton et al., 1996), 학생들도 과학 지식의 대부분을 교과서에 의존하고 있는 것으로 나타났다(Chiang-Soong & Yager, 1993). 특히, 우리나라는 교과서에 대한 의존도가 교사 89.9%, 학생 85.4%로 매우 높다(최경희와 김숙진, 1996). 따라서 교과서에 포함된 과학사를 분석함으로써 실제 교육현장에서 과학사 교육이 얼마나 행하여지고 있으며 또 한 행하여질 수 있는 정도를 예상할 수 있다.

일례로 Wang(1998)은 미국의 교과서들을 대상으로 과학사의 내용 유형 및 표현 수준을 분석하고 이를 통해 과학사 분석의 기틀을 마련하였다. 그는 단순히 교과서에 나타난 과학사적 요소를 분석하는 것에서 한걸음 더 나아가, 선행 연구의 고찰을 통해 이러한 요소들을 내용 유형 측면에서 크게 '개념적', '과정적', '문맥적' 이해의 세 범주로 구분하고, 표현 수준 측면에서 '확장적', '제한적' 표현으로 구분하였다.

이에 본 연구에서는 과학사 분석이 거의 이루어지지 않은 우리나라 현행 교과서에 Wang(1998)의 과학사 분석틀을 적용하고자 했다. 고등학교 과학 교과서에서 비교적 과학사 내용을 많이 다루고 있는 「과학의 탐구」단원을 대상으로 하였으며, 이 단원이 6차 교육과정에서 처음 신설 되었으므로 6, 7차 교과서의 결과를 비교, 분석하였다. 본

연구의 주요 문제는 다음과 같다.

- 1) 6, 7차 고등학교 과학 교과서 「과학의 탐구」단원에 나타난 과학사의 내용 유형을 '개념적', '과정적', '문맥적' 측면에서 분석, 비교한다.
- 2) 6, 7차 고등학교 과학 교과서 「과학의 탐구」단원에 나타난 과학사의 표현 수준을 '확장적', '제한적' 측면에서 분석, 비교한다.

II. 연구 내용 및 방법

1. 분석 대상

일부 중등 과학 교과서를 대상으로 한 과학사의 예비 분석 결과 전체적으로 과학사의 포함 정도가 매우 낮아, 본 연구는 과학사 내용이 비교적 많이 다루어지는 제6, 7차 교육과정의 고등학교 1학년 과학 교과서 「과학의 탐구」단원을 분석 대상으로 했다. 「과학의 탐구」단원은 '1. 과학자가 하는 일', '2. 과학에서의 탐구', '3. 과학이 인간 생활에 미치는 영향'의 3개의 소단원으로 구성되어 있다. 이 단원은 과학의 의미, 과학의 탐구 절차, 인간 생활에서의 과학의 역할 등 과학의 본성과 관련된 내용을 주로 다루고 있으므로, 과학사 도입의 필요성과 적용을 가능해 볼 수 있는 적절한 단원이라고 할 수 있다. 분석한 교과서는 6차 12권, 7차 7권으로 전체 19권이며, 총 57개 소단원이 포함되어 있다.

2. 분석 기준

과학사를 분석하기 위해서 Wang(1998)의 분석틀을 따랐다. 과학사의 내용 유형을 크게 '개념적', '과정적', '문맥적'의 세 범주로 구분하였다(Table 1). 개념적 범주는 '과학 지식'이나 '잠정성'을 강조하기 위한 표현을 의미하며, 과정적 범주는 과학적 '사고', '조사', '결론 도출'의 과정을 의미한다. 문맥적 범주는 과학자의 '심리 상태'나 '사회적 상호작용' 및 개인의 성격, 가족사, 윤리적인 문제 등의 '문화적인 요소'를 나타낸다. 과학사의 표현 수준에 대해서는 부가적인 덧붙임이나 정교화된 표현의 포함 유무에 따라 '제한적(limited)'과 '확장적(extensive)'수준으로 구분했다. 분석 단위는 단락(paragraph)을 기준으로 했으며, 분석 범위는 교과서 내의 본문, 예제·문제·과제·토의·정리 등의 활동, 보조단 영역으로 했다.

Table 1. The domain of history of science

Domain & Subdomain
Conceptual Understanding
Presentation of scientific knowledge
Tentative nature of scientific knowledge
Procedural Understanding
Processes of thinking
Processes of investigation
Processes of reporting, concluding, or elaborating
Contextual Understanding
Psychological factors involved in the science making
Social factors
Cultural factors associated to the science research

3. 분석 방법

총 19권의 교과서 57개 소단원 중 12개 소단원을 선정하여 과학사의 내용 유형 및 표현 수준에 대해 2인의 분석자간 일치도(intercoder agreement)를 구했다. 소단원 '1. 과학자가 하는 일', '2. 과학에서의 탐구', '3. 과학이 인간 생활에 미치는 영향'에 대하여 각각 .93, .90, .90로 평균 .91의 일치도를 확인한 후, 모든 교과서를 연구자 1인이 분석했다. 과학사의 내용 유형별 빈도와 과학사의 표현 수준별 빈도를 구한 후, 「과학의 탐구」단원의 쪽수로 나누어 쪽당 빈도로 환산했다. 6, 7차 교육과정별로 평균 빈도 및 쪽당 평균 빈도를 구하고 SPSS 프로그램을 사용한 t-검증을 실시했다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

1. 6, 7차 교과서에서 과학사의 빈도 비교

6, 7차 교과서의 「과학의 탐구」단원에 나타난 과학사의 빈도를 비교했다(Table 2). 6차 교과서보다 7차 교과서에서 평균 빈도(14.81)와 쪽당 평균 빈도(2.65) 모두 더 높

게 나타났으며, 쪽당 평균 빈도에서는 통계적으로 유의미한 차이($p=.040$)가 나타났다. 선행연구(Wang, 1998)에서는 미국의 다양한 교과서들(역사적인 요소가 강조된 교과서, 오랜 역사를 가진 교과서, 수리적인 표현이 강조된 교과서, 수리적인 요소가 적은 교과서)을 분석한 결과, 역사적인 요소가 강조된 교과서의 쪽당 평균 빈도(1.42)가 가장 큰 것으로 나타났다. 이는 본 연구에서 조사된 수치(6차 1.58; 7차 2.65)보다 낮은 것이다. 그러나 본 연구는 비교적 과학사가 많이 포함된 「과학의 탐구」단원만을 대상으로 했다는 점을 감안하면 미국보다 우리나라 교과서에서 과학사가 더 많이 제시되었다고 볼 수는 없다. 과학사는 과학의 본성뿐만 아니라 과학·기술·사회에 대한 관계의 이해, 과학 개념의 이해를 도울 수 있는 것으로 제안되었으므로(Matthews, 1994; Solomon *et al.*, 1992), 7차에서 「과학의 탐구」단원에 과학사가 많이 제시된 것은 제7차 교육과정(교육부, 1997)에서 과학과의 주요 목표로 제시한 '과학의 기본 개념을 이해'하거나 '과학이 기술과 사회에 미치는 영향을 인식'하는데 도움을 줄 수 있을 것으로 보인다.

한편, 6, 7차 교과서에 나타난 과학사의 빈도를 개별 교과서별로 살펴본 결과(Table 3), 비록 전체 평균에서는 7차가 6차보다 빈도가 크다고는 하나 교과서마다 편차가 매우 큰 경향이 있었다. 특히, 6차 교육과정의 경우 과학사 빈도가 101회나 되는 교과서도 있었으나 10회 내외로 나타난 것도 4권이 있었다.

그 밖에 소단원 '1. 과학자가 하는 일', '2. 과학에서의 탐구', '3. 과학이 인간 생활에 미치는 영향'에 따라 과학사의 빈도를 비교하면, 세 소단원 모두 7차(18.4, 18.3, 7.7)가 6차(15.3, 8.4, 7.4)보다 평균 빈도가 높았다. 과학사가 제시된 위치는 6, 7차 교과서 모두 '본문 > 활동 > 보조단' 순으로(6차 82%, 18%, 0%; 7차 75%, 24%, 1%), 선행연구(Wang, 1998)와 유사하게 대부분의 과학사가 본문에 편중되어 있었다. 과학사가 보조단에 거의 포함되지 않은 것은 교과서 자체에 보조단이 거의 없었기 때문이었다.

Table 2. Mean frequencies of HOS appeared in the textbooks developed under the 6th and 7th curriculum

	M(SD)		t	p
	6th	7th		
Frequency	10.36(12.84)	14.81(9.59)	-1.38	.174
Frequency/page	1.58 (1.96)	2.65(1.66)	-2.11	.040

Table 3. Frequencies of HOS appeared in each textbook developed under the 6th and 7th curriculum

Curri	Textbook	Frequency	
		Frequency	Frequency/page
6th	A	101	2.89
	B	62	2.95
	C	53	1.77
	D	24	1.85
	E	24	1.20
	F	24	1.04
	G	23	1.64
	H	23	1.53
	I	13	0.81
	J	11	0.58
	K	9	0.53
	L	6	0.43
7th	M	65	2.71
	N	56	4.31
	O	46	2.56
	P	44	2.93
	Q	43	3.31
	R	37	2.85
	S	20	1.05

2. 과학사의 내용 유형 분석

6, 7차 교과서에 나타난 과학사의 내용을 개념적, 과정적, 문맥적 유형으로 분석했다. 개념적 범주는 과학 지식의 정의, 개념, 이론에 대해서 설명하며, 이러한 과학 지식이 어떻게 발전하였는지에 대한 정보를 제공한다. 이를 통해 학생들은 과학 지식을 도출해내는 체계적이고 과학적인 방법을 배울 수 있으며(Ahlgren & Rutherford, 1990), 과학 개념이 발달하는 과정을 통해 과학 지식의 잠정성에 대한 이해를 얻을 수 있다(Duschl, 1990; Matthews, 1994).

다음은 개념적 범주 중 '과학 지식의 잠정성'(Table 1)을 나타낸 것으로, 과거에 받아들여졌던 학설이나 원리 등의 과학 지식이 절대적인 것이 아니라 시대나 상황에 따라 변할 수 있음을 보여준다.

<개념적 범주>

예를 들면, 고대의 천동설은 16세기에 지동설로 바뀐 후

20세기에 들어와서는 현대의 우주론으로 발달하였다. 또한, 현미경이 없던 시절에는 질병의 원인을 신체적 불균형이나 신비한 어떤 요인으로 설명하였지만 현미경의 발명 후에는 대부분 병원균설로 설명할 수 있게 되었다(정원호 등, 2002, p.11).

과정적 범주는 과학자들이 과학 지식을 도출하여 실험을 설계하고 유추하는 과정을 설명하며, 이를 통해 과학 지식의 형성 및 변화 과정을 알 수 있다. 이것은 학생들의 과학 개념 변화를 도울 수 있으며, 과학 개념 발달 과정에서 발생할 수 있는 오개념을 파악할 수 있는 기회를 제공한다(Irwin, 2000). 또한 학생들은 과학자들이 사용한 연구 절차와 유사한 연구 절차를 사용함으로써 과학적 경험과 지식을 습득하는데 도움을 얻을 수도 있다(Wandersee, 1985).

다음은 과정적 범주 중 '과학적 결론 도출 과정'의 예로, 케플러가 행성 운동에 대한 과학적 산물을 만들어내기까지의 역사적 과정을 설명하고 있다.

<과정적 범주>

케플러는 다시 주어진 시간에 화성이 얼마나 움직이는지를 길고 지루한 과정을 통해서 계산해야 했다. 케플러는 태양에서 행성까지의 거리가 변하며, 그 운동 속도가 태양과의 거리에 반비례한다는 결론을 얻었다. 그는 결국 행성의 궤도가 원이 아니라 타원임을 밝혀냈으며, 행성의 운동을 설명하기 위해 필요했던 복잡한 이론들을 완전히 쓸모 없게 만들었다(김찬중 등, 2002, p.13).

문맥적 범주는 과학자 개인의 인간적인 면과 시대적 상황을 반영한다. 이는 과학자와 비과학자 사이의 간격을 줄임으로써 학생들이 과학에 대한 흥미와 긍정적인 태도를 갖게 할 수 있다(Irwin, 2000). 또한 사회의 일원으로서 과학자가 일반 대중에게 영향을 주거나 그들의 연구를 진보시키기 위해 어떻게 사회나 정부와 상호작용 하였는지를 표현함으로써 과학과 사회의 관계에 대한 이해를 도울 수 있다.

다음은 문맥적 범주 중 '과학자나 과학 지식과 사회와의 상호작용'에 대한 예시로, 갈릴레이가 주장한 지동설이 사회로부터 소외당한 당시의 시대적·사회적 상황을 나타내고 있다.

〈문맥적 범주〉

교회의 반응은 더욱 거세었다. 과학을 비롯한 모든 학문과 모든 분야에서 그 권위를 고집하던 교회는 과학과 종교의 분리를 의미하는 갈릴레이의 주장들에 대하여 그를 이단이라 공격하였고, 급기야 그를 법정에 세우기에 이른다. 즉, 갈릴레이가 지지하는 코페르니쿠스 이론은 교회의 가르침에 위배되며, 교회의 권위에 도전하는 행위라는 것이다(한종하 등, 1997, p.33).

세 범주의 분포에 대해서는 6, 7차 교과서가 유사한 경향을 보였다. 과정적, 문맥적 범주(6차 42%, 50%; 7차 46%, 43%)의 비율이 비슷하였고, 개념적 범주(6차 8%; 7차 11%)는 다른 두 범주에 비해 차지하는 비율이 매우 낮았다. 이는 모든 교과서에서 개념적 범주가 차지하는 비율이 가장 높은 것으로 나타난 Wang(1998)의 연구와 상

이한 결과이다. 이것은 본 연구의 분석 대상이 「과학의 탐구」로 단위 특성상 주요한 과학적 개념이 포함되어 있지 않기 때문인 것으로 보인다. 각 소단원별 분석한 결과에서는 과학에서 탐구 방법 및 과정에 대한 내용을 주로 다루고 있는 '2. 과학에서의 탐구'에서는 과정적 범주가, 과학과 사회와의 상호작용을 다루고 있는 '3. 과학이 인간 생활에 미치는 영향'에서는 문맥적 범주가 많이 나타났다.

6, 7차 교과서에서 과학사의 내용 유형별 빈도 차이는 Table 4에 제시했다. 과학사의 내용 유형별 평균 빈도는 세 범주 모두 7차의 평균이 6차 보다 높았으나 유의미한 차이는 나타나지 않았다. 쪽당 평균 빈도는 세 범주 모두 7차의 평균이 6차보다 높았으며, 개념적 범주(6차: 0.12, 7차: 0.30)에서는 유의미한 차이가 나타났다($p=.044$). 과정적 범주에서도 7차 교과서의 쪽당 평균 빈도가 다소 높

Table 4. Mean frequencies for the three domains of the HOS presented

	Domain & Subdomain	M(SD)		t	p
		6th	7th		
Frequency	Conceptual	0.81(1.92)	1.62(1.86)	-1.56	.125
	Scientific knowledge	0.67	0.81		
	Tentative nature	0.14	0.81		
	Procedural	4.36(5.73)	6.81(6.61)	-1.47	.147
	Thinking	0.97	1.43		
	Investigation	1.72	2.90		
	Concluding	1.67	2.48		
	Contextual	5.19(6.90)	6.38(5.87)	-0.66	.512
	Psychological factors	0.50	0.57		
Social factors	3.36	2.86			
Cultural factors	1.33	2.95			
Frequency /page	Conceptual	0.12(0.30)	0.30(0.34)	-2.06	.044
	Scientific knowledge	0.10	0.16		
	Tentative nature	0.02	0.14		
	Procedural	0.66(0.86)	1.13(1.00)	-1.91	.062
	Thinking	0.15	0.22		
	Investigation	0.26	0.48		
	Concluding	0.25	0.43		
	Contextual	0.79(1.06)	1.21(1.13)	-1.41	.165
	Psychological factors	0.07	0.10		
Social factors	0.52	0.56			
Cultural factors	0.20	0.55			

은 경향이 있었다($p=.062$). 이와 같이 7차 교과서에서 전반적으로 과학사가 증가한 것은 교과서 판형이 커지고 수업 차시당 교과서 쪽수가 증가한 상황에서, 과학사를 도입해야 한다는 시류가 적절히 반영된 것으로 볼 수 있다.

하위 범주에서는 개념적 범주 중 '과학 지식의 잠정성'과 문맥적 범주 중 '문화적인 요소'가 다른 범주에 비해 7차에서 크게 증가한 경향이 있었다. 7차의 교과서들에서는 과학자들의 간단한 일대기를 예로 제시하는 등 과학사의 하위 범주 중 '문화적인 요소'가 많이 포함되었다. 또한, 천동설에서 지동설로, 아리스토텔레스 역학에서 뉴턴 역학으로의 변화 등 과학 이론 변화의 설명을 통해 '과학 지식의 잠정성' 측면을 강조하는 요소가 많았다. 이에 반해 문맥적 범주 중 '사회적인 요소'에서는 7차에서 오히려 과학사가 감소한 경향이 있었다. 그러나 개별 교과서별 분석 결과, 이는 특정 교과서에 의한 영향인 것으로 나타났다. 6차의 A교과서에서는 갈릴레이와 다윈의 진화론을 통해 과학이 사회와 인간 생활에 미치는 영향을 설명하는데 많은 분량을 할애하고 있어서 '사회적인 요소'가 많이 포함된 것으로 나타났다. 하지만 이 교과서에 의한 영향을 배제할 경우 이 범주 역시 7차에서 과학사 증가 경향을 보였다.

3. 과학사의 표현 수준 분석

6, 7차 교과서에 나타난 과학사의 표현 수준을 '제한적'과 '확장적'으로 구분했다. 제한적 표현은 과학사의 기술에 있어 부가적인 덧붙임이나 정교화된 설명없이 기본적인 내용만을 간단히 서술한다. 다음은 '과학 지식' 범주 Table 1에 대한 '제한적' 표현의 예로서, 뉴턴의 만유인력의 법칙을 구체적인 설명 없이 개념만을 간략히 설명하고 있다.

(제한적 표현)

1666년 뉴턴은 사과가 땅으로 떨어지는 것을 보고, 사과와 지구사이에는 서로 끄는 힘(인력)이 작용할 것이라고 생각하였다. 뉴턴은 우주의 모든 물체들 사이에는 서로의 질량을 곱한 것에 비례하고, 거리의 제곱에 반비례하는 인력인 만유인력이 작용한다고 하였다(한복수 외, 1997, p.28).

확장적 표현은 과학사를 기술하면서 이유나 근거 등의

구체적인 설명을 덧붙임으로서 표현하고자 하는 내용을 명료화한다. 다음은 '사회적 요인' 범주에 대한 '확장적' 표현의 예로 지동설이 사람들의 생각과 세계관에 미친 영향을 효과적으로 설명하기 위해 천동설을 믿었던 당시의 시대상에 대해 설명하여 과학 지식이 일반 대중이나 사회에 미치는 영향에 대한 설명을 구체화하고 있다.

(확장적 표현)

코페르니쿠스, 케플러, 갈릴레이의 노력으로 17세기에 지동설이 완성되었다. 그 전까지 유럽 사람들은 지구가 우주의 중심으로 움직이지 않으며, 태양을 비롯한 행성들이 지구 주위를 완전한 원궤도로 돌고 있다고 생각했다. 우주는 모든 것이 완벽한 신의 영역인 천상계와, 불완전하고 끊임없이 변하는 지상계로 나누어진다고 믿었다. 그러나 지동설이 받아들여지자, 지구는 우주의 중심이 아니라 태양 주위를 공전하는 행성 중의 하나에 불과하며, 행성의 궤도는 불완전한 타원임이 밝혀졌다. 이제 천상계는 존재하지 않는다는 것과, 행성도 지구와 같은 자연 법칙을 따른다는 것을 알게 되었다. 이처럼 지동설은 우주에 대한 유럽인들의 생각을 바꾸었을 뿐 아니라 종교적인 세계관까지 바꾸어 놓았다(김찬중 외, 2002, p.20).

이러한 과학사의 표현 수준별 빈도에 대해서 살펴보면 (Table 5), 제한적, 확장적 표현 모두 내용 유형과 무관하게 7차 교과서에서의 평균 빈도가 더 높은 경향이 있었으나 통계적으로 유의미하지는 않았다. 그러나 확장적 표현의 쪽당 평균 빈도에서는 7차 교과서에서의 평균이 2배 정도 높아(6차: 0.43, 7차: 0.87) 유의미한 차이가 나타났다($p=.016$). 과학사의 확장적 표현은 과학 지식의 개념 및 사고 과정, 사회적 배경 등을 설명할 때, 근거나 이유 등의 구체적이고 정교화된 내용을 덧붙이는 것이다. 따라서 확장적 표현의 내용은 학생들의 과학 지식 습득 과정을 촉진시키고 과학 개념의 이해를 도울 수 있으므로(Wang, 1998), 7차 교과서에서 확장적 표현이 증가한 것은 고무적인 일이라 할 수 있다. 하지만 6, 7차 교과서 모두 확장적 표현(6차 28%; 7차 34%)이 제한적 표현(6차 72%; 7차 66%)에 비해 차지하는 비율이 훨씬 낮아 이에 대한 보완이 필요한 것으로 나타났다.

Table 5. Mean frequencies for describing levels of the HOS presented

domain	Limited				Extensive				
	M(SD)		t	p	M(SD)		t	p	
	6th	7th			6th	7th			
Frequency	Conceptual	0.70	1.24			0.11	0.38		
	Procedural	2.83	3.95			1.53	2.86		
	Contextual	3.97	4.62			1.22	1.76		
	Total	7.50 (8.77)	9.81 (7.27)	-1.02	.313	2.86 (4.26)	5.00 (4.01)	-1.87	.067
Frequency/ page	Conceptual	0.10	0.23			0.01	0.07		
	Procedural	0.43	0.68			0.23	0.46		
	Contextual	0.61	0.87			0.19	0.34		
	Total	1.14 (1.34)	1.78 (1.33)	-1.73	.089	0.43 (0.65)	0.87 (0.63)	-2.49	.016

IV. 결론 및 제언

과학 교육에서 과학사는 과학 지식의 시대에 따른 변화 및 특징과 그 이용에 대한 이해를 향상시킬 수 있으므로, 학생들에게 과학의 과정을 총체적이고 효과적으로 보여줄 수 있다(Solomon *et al.*, 1992). 과학사가 과학 교육에 효과적으로 도입되기 위해서는 과학 교육에서 가장 기본적인 학습 자료인 교과서에 포함된 과학사에 대한 연구가 선행되어야 하지만, 교과서 내의 과학사 분석에 대한 연구는 별로 이루어지지 않았다. 이에 본 연구에서는 제6, 7차 교육과정의 고등학교 과학 교과서에서 「과학의 탐구」단원의 과학사를 분석했다.

6, 7차 교과서에 나타난 과학사의 빈도를 비교한 결과, 7차의 쪽당 평균 빈도가 6차보다 높았으며 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 과학사의 표현 수준을 비교한 결과에서도 7차 교과서에서 확장적 표현의 쪽당 평균 빈도가 6차보다 유의미하게 높은 것으로 나타났다. 과학사는 과학 교육에서 과학의 본성과 과학 개념 및 과학과 사회와의 관계에 대한 이해를 도울 수 있으며(Solomon *et al.*, 1992; Matthews, 1994; Irwin, 2000), 이는 우리나라 제7차 교육과정(교육부, 1997)에서 제시하고 있는 과학과의 주요 목표와도 일치한다. 그리고 이러한 과학사가 확장적으로 표현될 경우, 학생들의 과학 지식 습득과정을 촉진시킬 수 있다(Wang, 1998). 따라서 7차 교과서에서 과학사의 빈도 특히 확장적 표현이 증가한 것은 고무적인 일이라 할 수 있다. 그러나 7차 교과서에서 확장적 표현이

차지하는 비율은 1/3이하로 여전히 제한적 표현이 교과서의 상당 부분을 차지하고 있으므로 좀 더 정교화되고 확장적으로 과학사를 표현할 필요가 있다.

6, 7차 교과서에서 나타난 과학사의 내용 유형을 분석한 결과에서는 과정적 범주에서 7차 교과서의 쪽당 평균 빈도가 다소 높은 경향이 있었고, 개념적 범주에서는 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 그러나 「과학의 탐구」단원 특성상 과학적 개념이 많지 않아 개념적 범주가 차지하는 비율은 10% 내외로 낮았다.

본 연구 결과, 7차에서 과학사 빈도가 증가했다고는 하나 교과서마다 편차가 매우 큰 경향이 있었다. 과학사의 빈도나 제시 유형에 대해 국가 수준에서의 기준이나 요목을 마련하는 등 좀 더 체계적이고 조직적인 접근 방식이 필요할 것이다. 또한, 본 연구는 과학사가 비교적 많이 포함된 「과학의 탐구」단원을 대상으로 했는데, 전 과학 교과서상에서의 과학사의 비중에 대한 고찰도 이루어져야 할 것이다.

국문 요약

본 연구에서는 제7차 교육과정에 의한 고등학교 과학 교과서 「과학의 탐구」단원을 대상으로 과학사의 내용 유형 및 표현 수준을 분석하고, 이를 제6차 교과서와 비교했다. 6차 교과서 12권, 7차 교과서 7권의 57개 소단원을 분석했다. 과학사의 '개념적', '과정적', '문맥적' 세 범주의 쪽당 빈도에서 7차의 평균이 6차보다 높은 경향이 있

었고, 특히 '개념적' 범주에서 유의미한 차이가 나타났다. 과학사의 '확장적', '제한적' 두 표현 수준에서는 '확장적' 표현의 쪽당 빈도에서 7차의 평균이 6차보다 유의미하게 높은 것으로 나타났다. 7차에서의 과학사의 빈도 및 표현 수준의 향상은 학생들이 과학의 개념 및 본성에 대해 이해하고, 과학에 대한 흥미를 갖도록 하는데 도움을 줄 수 있을 것이다.

참고 문헌

- 교육부(1997). 과학과 교육과정. 서울: 대한교과서.
- 김찬중, 서만석, 김희백, 심재호, 현종오, 한인옥, 권성기, 박성식(2002). 고등학교 과학. 서울: (주)도서출판 디딤돌.
- 송상용(1984). 교양과학사. 서울: 우성문화사.
- 양승훈, 김인환, 송진웅, 정원우, 조정일(1996). 과학사와 과학 교육. 서울: 민음사.
- 정완호, 권재술, 김대수, 김범기, 신영준, 우종욱, 이길재, 정진우, 최병순, 황원기(2002). 고등학교 과학. 서울: (주)교과사.
- 최경희, 김숙진(1996). 과학 교과서 선정과 평가에 관련된 교사들의 인식조사와 과학 교과서 평가를 개발에 관한 연구. 한국과학교육학회지, 16(3), 303-313.
- 한복수, 하병권, 박승각, 정구조, 구창현, 박범익, 이평운, 김주훈, 이태욱, 박수인(1997). 고등학교 공통과학. 서울: (주)동아서적.
- 한중하, 이문원, 최돈형, 최우섭, 이상훈, 최승언, 허명, 김경호, 노석구(1997). 고등학교 공통과학. 서울: 대한교과서.
- Ahlgren, A. & Rutherford, F. J.(1990). *Science for all Americans: Scientific Literacy*. New York: Oxford University Press.
- Beaton, A. E., Gonzalez, E. J., Kelly, D. L., Martin, M. O., Mullis, I. V. S., & Smith, T. A.(1996). *Science achievement in the middle school years: IEA's third international mathematics and science study (TIMSS)*. Chestnut Hill, MA: Boston College.
- Chiang-Soong, B. & Yager, R. E.(1993). The inclusion of STS material in the most frequently used secondary science textbooks in the U.S. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(4), 339-349.
- Duschl, R. A.(1990). *Restructuring of ideas in science education: Implications for practice*. New York: Teachers College Press.
- Irwin, A. R.(2000). Historical case studies: Teaching the nature of science in context. *Science Education*, 84(1), 5-26.
- Jenkins, E.(1991). *The History of Science in British School: Retrospect and Project. History, Philosophy, and Science Teaching*. New York: Teachers College Press.
- Matthews, M. R.(1994). *Science teaching: The role of history and philosophy of science*. New York: Routledge.
- Solomon, J., Duveen, J., McCarthy, S., & Scott, L.(1992). Teaching about the nature of science through history: Action research in the classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 409-421.
- Wandersee, J. H.(1985). Can the history of science help science educators anticipate students' misconceptions? *Journal of Research in Science Teaching*, 23(7), 581-587.
- Wang, H. C.(1998). *Science in historical perspectives: A content analysis the history of science in secondary school physics textbooks*. Doctoral Dissertation, University of Southern California.