

제7차 초등학교 과학과 교육과정 내용의 적정성 분석 및 평가

이양락 · 박재근[†] · 이봉우[‡] · 한인옥^{‡‡}

(한국교육과정평가원) · (여의도고등학교)[†] · (태릉중학교)[‡] · (경기여자고등학교)^{‡‡}

Analysis and Evaluation of the Content Relevance in the 7th National Primary Science Curriculum

Lee, Yang-Rak · Park, Jae-Keun[†] · Lee, Bong-Woo[‡] · Han, In-Ok^{‡‡}

(Korea Institute of Curriculum and Evaluation) · (Yeouido High School)[†] ·
(Taereung Middle School)[‡] · (Kyunggi Women's High School)^{‡‡}

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine the content relevance of the 7th national primary science curriculum and textbooks. To fulfill the purpose of the study, we 1) analyzed the 7th national science curriculum of Korea, Californian science standards, the national science curriculum of England and Japan, and current Korean and Japanese science textbooks, 2) conducted a nationwide survey to gather opinions from students, teachers, and professors of teachers' colleges about the relevance of the science curriculum and textbooks. Main findings of this study are as follows: First, the science contents at each grade level should be determined by the students' characteristics, not by an equal portion rule among physics, chemistry, biology and earth science. Second, the excessive overlapping and repetition of contents due to the spiral curriculum should be avoid. Third, the number of topics at each grade level should be reduced, and the similar topics and themes should be integrated for students' deeper understanding. Fourth, the number of science concepts and activities should be reduced to an appropriate level considering the time allotment for science classes, teachers' workload, laboratory conditions, etc. Fifth, differentiated curriculum, such as in-depth and supplementary course, should be described not in science contents, but in teaching and learning strategy.

Key words : content relevance, primary science curriculum

I. 서 론

우리나라에서 '교육 내용의 적정화'는 제4차 교육과정 개정에서부터 제7차 교육과정 개정까지 한 차례도 빠지지 않고 반복적으로 대두되어 온 것이다. 이러한 개정 과정에서 '교육 내용 적정화 담론'이란 학생들의 학습 부담을 덜어주기 위해 제안된 다양한 방안, 예를 들어, 필수 교과목 수의 축소, 학기당 이수 과목 수의 감축, 학습 내용 감축 및 난이도 하향 조정 등을 포함한다(김재춘, 2003). 이러한 적정화 담론 중에서 교육 과정 각론 수준에서의 적정화, 다시 말해 '교과별 교육 내용 적정화 담론'은 주로 교과별 학습 내용 감축 및 난이도 조정이 주를

이루어 왔다. 제7차 교육과정 개정에서도 예외 없이 핵심 주제 중의 하나가 교육 내용 적정화였다. 제7차 교육과정 각론 개정의 원칙 중 하나가 제6차 교육과정 대비 교육 내용을 30% 감축하고 난이도를 조정하는 것이었다(이돈희 등, 1997). 이에 따라 과학과 교육과정 개발에서는 '과학'에 배당된 시간이 16% 정도 줄어들고 또한 심화·보충 과정을 위한 12.5% 정도의 시간 확보를 위해 제6차 교육과정에 비해 학습량을 약 30% 정도 축소하였다고 하였다(김범기 등, 1997). 그러나 이것은 시수 대비 교육과정의 상대적 학습량은 감축되지 않았음을 의미한다. 왜냐하면 심화·보충과정을 위해 기본 과정을 12.5% 감축했지만 그 비율만큼 심화·보충과정이 도입되었기 때문이다.

그 결과 제7차 교육과정이 적용되는 현시점에서 초등 과학과 학습량이 많고 내용이 어렵다는 비판이 제기되고 있다(김효남, 2002; 박순경 등, 2001; 정미영, 2002; 홍미영 등, 2002). 이러한 비판은 7차 교육과정의 문제일 수도 있고 그것이 구현된 교과서에 기인한 것일 수 있다.

따라서 교육 내용의 적정화 문제는 ‘교육 내용을 적정화 한다’는 것이 무엇을 의미하는 것인지에 대한 논의에서 출발할 수밖에 없다. 지금까지는 일반적으로 학습량과 내용의 수준을 적정화하면 교육 내용을 적정화하는 것으로 여겨져 왔다. 그런데, 학습량이 많고 내용이 어렵다는 것을 누구를 대상으로, 무엇을 기준으로 판단하는가 하는 것인지에 대해서도 명료하게 규명된 적이 없다. 사실상, 학습량과 내용의 수준은 교사와 학생, 교수·학습 방법에 따라 상대적인 것이기 때문이다. 같은 내용을 가르치더라도 우수 집단에게는 논리적 설명을 통해서 비교적 쉽게, 그리고 짧은 시간 내에 이해시킬 수 있다. 그러나 수준이 낮은 집단의 경우에는 논리적 설명으로도, 구체적 활동이나 경험을 통해서도 이해시키는 것이 어려울 수 있다.

그동안 제7차 교육과정의 초등 과학과 교육 내용 적정화와 관련된 선행 연구(김효남, 2002; 박순경, 2001; 정미영, 2002; 홍미영, 2002)도 다수 있었다. 이들은 초등학교 현장 교사의 관점에서 보거나(정미영, 2002), 6차와 7차 교육과정의 양과 수준을 교사를 대상으로 한 설문지 조사를 통한 연구(김효남, 2002; 박순경, 2001; 홍미영, 2002)였다. 그러나 이들 연구들은 각 연구 과제의 목적에 따라 연구를 수행하다 보니 본 연구의 주목적인 ‘교육 내용의 적정화’의 관점에서 보면 연구 내용이 포괄적이지 못하고 교육 내용 적정성에 대한 개념이나 평가 기준이 명료하지 못한 문제점이 있었다.

따라서 본 연구는 제7차 교육과정이 모두 적용된 시점에서 그동안 부분적으로 이루어진 선행 연구 결과를 종합하고, 교육 내용 적정화의 개념과 적정성 분석 방법을 논의한 후에 제7차 초등 과학과 교육과정의 교육 내용의 적정성을 분석 평가하며, 적정화를 위한 방안을 제시하는 것을 목적으로 한다.

II. 연구 내용 및 방법

1. 연구 내용

본 연구는 교육 내용 적정성의 개념을 명료화하여 평가 기준에 대하여 논의하고, 이를 토대로 초등학교 과학과 교육과정과 교과서를 분석하여 교육 내용 적정성 여부를 평가하고, 교육 내용 적정화 방안을 제시하는 것으로 구성되어 있다. 이를 위하여 과학과 교육 내용 적정성의 개념 명료화 및 평가 기준을 설정하고, 여러 나라의 교육과정과 교과서의 비교 분석을 통하여 과학과 교육 내용 적정성을 분석하고, 이를 토대로 교육 내용 적정성을 평가하고 적정화 방안 탐색하였다.

2. 연구 방법

교육 내용의 적정화의 취지, 방법 및 적정성 개념의 명료화 및 평가 준거에 대한 논의를 위하여 교육 내용 적정화와 관련된 교육과정 연구 개발 보고서 및 연구보고서, 논문을 분석하였다. 이를 토대로 우리나라 교육과정 및 교과서의 적정화를 논하기 위해서 우리나라 제7차 초등 과학과 교육과정(교육부, 1997) 및 교과서, 미국 캘리포니아주 교육과정(California Department of Education, 2000), 영국 교육과정(INCA, 2004), 일본의 교육과정(文部省, 平成10年) 및 일본 교과서(동경서적, 三浦 登 외, 平成13年)를 비교 분석하여 교육과정 및 교과서의 구성 및 연계, 학습량, 내용의 수준, 교과서 체제, 교과서에 제시된 과학 개념 및 탐구활동의 수 등을 분석하였다.

또한 교육과정이 어떻게 적용되는지를 판단하기 위하여 대단위 설문조사를 실시하였다. 조사 대상은 초등학교(4,158명), 교사(542명), 교육대학교 교수(21명)로, 조사 항목은 크게 피조사자의 배경 변인, 교수·학습 방법, 학습량, 학생의 이해도, 내용의 수준 및 난이도, 학생의 흥미도 등이다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 적정성 평가 준거와 방법

교육 내용의 적정성을 논하는 데 있어서 직면하는 문제는 ‘교육 내용의 적정성(화)’의 의미와 평가 준거를 규정하는 것이다. 이와 관련된 용어로 우리나라 연구에서 적정성, 적절성, 적합성 등이 사용되고 있다.

그러나 이 연구에서는 어떤 교육 내용을 가르칠 것인가 하는 관점에서 ‘적절성 또는 적합성’과 교육 내용의 양과 수준을 조정하는 것을 의미하는 ‘적정화’

로 구분하였다. 즉, 교육내용의 적정화는 적합성을 지닌 교육내용을 교육 가능성과 학습 가능성에 비추어 적정성을 갖추어 가는 동적 과정으로 표현할 수 있으며 교육내용의 적정성은 적정화된 특정 성과물로서 양과 수준이 조정된 정적 개념으로 표현할 수 있다.

결론적으로 교육내용 적정화는 많은 교육내용 중에서 학생 개인, 사회, 과학의 학문적 차원에서 가르칠 만하고, 가르칠 가치가 있는 것을 선정하는 적합성을 기반으로, 교수·학습의 효율성과 효과성 및 교육적 성과의 극대화를 기하기 위해 교육 가능성과 학습 가능성을 고려하여 양과 수준을 조정하는 과정이라고 할 수 있으며, 이 적정화 과정을 거쳐 적정화된 상태를 적정성이라고 할 수 있다.

교육내용의 적정화를 도모하기 위해 내용의 적합성 및 양과 수준을 고려하였다면, 그 다음 문제는 이들 내용들을 어떻게 배열할 것인가의 문제로 넘어가게 된다. 즉, 각 교과가 적정화되려고 하면 적정화된 양과 수준의 내용이 교과의 특성과 체계에 따라 적절하게 조직될 수 있는 것이어야 하며 이러한 것을 조직의 적합성이라고 할 수 있다. 그리고 교과 내용 조직에서 중요하게 고려해야 하는 것은 학습자가 효과적이고 효율적으로 교육 내용을 학습·경험하도록 하기 위한 내용의 계열성과 연계성이다.

따라서 초등학교 과학과 교육 내용의 적정성 평가는 제시된 내용 적합성에 의한 적정화(내용의 타당성), 내용 양의 조정에 의한 적정화(내용의 양), 내용 수준의 조정에 의한 적정화(내용의 수준), 내용 조직의 적합성에 의한 적정화(내용의 연계·계열)에 초점을 두어 분석 평가한다.

그런데 이러한 내용의 타당성, 내용의 양과 수준, 내용의 연계를 어떤 방법으로 평가하는가가 중요한 쟁점이 된다. 교육내용 적정성 평가와 관련된 연구를 살펴보면, 교과서 분석(심규철 등, 2003, 2004; 유모경과 조희형, 2003), 교육과정 분석(최돈형 등, 2001), 설문조사(김효남, 2002; 박순경 등, 2001; 정미영, 2002; 홍미영 등, 2002) 및 면담(곽영순, 2002) 등의 방법을 사용하였다. 허경철 등(2002)은 교육과정과 교과서의 학습 양과 수준을 분석하는 다양한 방법을 제시하였지만 각 방법 등은 모두 단점이 있기 때문에 누구나 수용 가능한 객관적인 방법은 존재하지 않는다고 하였다. 최돈형 등(2001)이 중등교육과정을 대상으로 분석한 제6차 교육과정과 현행 교육과정과의 비교나 Kim(2001)의 외국과의 비교 등도 상대적

으로 많거나 적음, 수준이 높거나 낮다는 정도만 알 수 있을 뿐 그 자체로는 학생에게 적정한지는 판단하기 어렵다. 왜냐하면 교육내용의 적정성 평가는 그 성격 자체가 주관적인 질적 연구이기 때문이다. 심규철 등(2003)의 연구처럼 개념 수준과 학생의 인지 발달 수준과의 관계를 밝히는 연구, 백성혜 등(2003)의 세밀한 개념도 분석을 통한 연구도 필요하지만, 이러한 방법으로 국민공통기본교육과정의 과학 내용 전체를 분석하기 위해서는 많은 전문가가 참여하는 긴 시간의 연구를 필요로 한다. 그러나 그러한 연구도 학생 수준이 다양하기 때문에 적정성 여부를 평가하기는 매우 어렵다. 김재춘(2004)은 교육 내용 적정화의 판단 주체(전문가/교사/학생)와 판단 기준(절대적/상대적)의 문제를 제기하며 적정화 실현을 위한 기초 연구로서 이전 교육과정과 현행교육과정 비교, 교육과정 국제 비교 연구, 전문가/교사/학생의 의견 조사 연구, 학생들의 학년별 교육 내용 이해 수준 연구 등을 제시하였다. 홍후조(2004)도 교육내용 적정화 방안으로 학습자 특성(능력, 적성, 진로), 교과 내용 특성(논리적 정합성, 실제와 대응성, 사회적 합의성, 기술적 효과성), 교수자 특성(교사의 능력, 교과를 대하는 자세와 수업 방식), 교육 여건(시간, 공간, 교재와 교구 등)을 고려하여 판단해야 한다고 제안할 뿐 구체적, 계량적 기준을 제시하지 못하고 있다.

따라서 교육내용의 적정성을 평가하는 하나의 객관적인 방법은 존재하지 않는 것으로 판단할 수 있고, 올바른 평가를 위해서는 교육과정, 교과서, 설문 및 면담 등의 종합적인 분석을 통하여 질적 접근이 필요하다. 본 연구에서는 위에서 제시한 적정성 평가 준거(내용의 타당성, 양, 수준, 연계성 등)에 근거해서 초등학교 학생, 교사, 교대 교수의 의견 조사, 선행 연구 결과, 우리나라 교육과정과 교과서 분석 및 외국과의 비교 등을 통해서 종합적으로 초등과학 교육내용의 적정성을 평가하였다.

2. 교육과정 분석

우리나라 7차 교육과정, 미국 캘리포니아주의 교육과정, 영국 그리고 일본의 교육과정의 편제, 내용 체계를 통하여 교육과정 상에 나타난 내용 구성 및 연계, 학습량과 수준 등에 대하여 분석하였다.

내용 구성 및 연계에서 우리나라 과학과 교육과정이 갖는 가장 두드러진 특징은 물리, 화학, 생물, 지구과학의 내용을 고루 안배하는 방식이 그대로 유지

표 1. 초등학교 물리영역 역학의 국가간 비교 예시

국가 학년	우리나라	미국	일본	영국 ¹⁾
1	· 거리 알아보기 · 도구 사용하기			· 물체의 운동과 힘
2		· 물체의 운동		
3		· 에너지와 물질		
4	· 수평잡기 · 용수철 늘이기			· 힘의 종류
5	· 물체의 속력 · 에너지		· 지레 · 진자	
6	· 편리한 도구			

되고 있다는 점이다. 다른 나라에서는 우리나라와 같이 균등분배하지 않고, 학년별로 특성화하여 일부 영역의 내용을 집중하여 지도하고 있다. 예로서 물리영역을 보면, 표 1과 표 2와 같이 거의 모든 학년에서 역학과 전자기학에 대한 내용을 포함하고 있는데 반하여 다른 나라에서는 한 두 학년에서만 집중하여 학습하고 있다.

또 하나의 가장 큰 특징은 바로 나선형 교육과정에 의한 구성이다. 나선형 교육과정은 학문의 기본적인 개념을 지적 발달단계에 맞추어 내용의 범위와 수준을 점차 확대하여 반복해서 전개하는 것으로 우리나라 교육과정의 근간을 이루고 있다. 나선형 교육과정의 특징은 영국이나 일본에서도 어느 정도 나타나고 있다. 그러나 우리나라에서는 다른 학년에서 비슷한 내용을 반복하여 다루거나, 단원을 너무 세분화하여 다른 학년에 배치하는 등 그 근거 및 연계가 잘 드러나지 않는 경우가 많다. 예를 들어 5학년의 '거울과 렌즈'와 7학년의 '빛'에서 다루는 빛의 반사와 굴

절은 내용과 활동이 상당히 유사하게 되어 있다. 이처럼 초등학교에서 다루어진 내용들이 중학교과정에서 수준과 범위를 달리하여 반복적으로 지도하는 내용이 많이 나타난다. 나선형 교육과정은 학습시간이 충분히 제시된다는 여건이 마련된다면 학생들의 이해를 도울 수 있는 좋은 방식이라고 할 수 있다. 그러나 현재 학교에 배당된 학습시간은 제한되어 있기 때문에 비슷한 내용을 반복적으로 여러 학년에서 다룰 때에는 이전 내용을 다시 도입하기위한 시간이 필요하기 때문에 절대적인 시간이 부족하다.

이러한 나선형 교육과정의 구성 방식의 결과 우리나라에서는 특정 학년에서 다루고 있는 주제 수의 증가를 초래하여 학습량의 증가로 나타난다. 우리나라, 미국, 일본, 영국의 교육과정에서 제시한 화학 내용을 중단원 수준에서 비교한 표 3을 보면 우리나라의 주제가 다른 나라에 비해서 많음을 볼 수 있다. 그러나 우리나라의 경우에는 개념의 체계와 연계가 명확하지 않은 것을 볼 수 있다. 표 3에서 물질의 성질과 혼합물의 분리에 대한 내용을 3, 4, 5학년에서 고체, 액체, 기체로 구분하여 단편적으로 다루고 있는데, 이렇게 구분한 근거나 내용의 연계가 명확하지 않다. 물리, 생물, 지구과학 영역에서도 우리나라는 비슷한 결과를 나타내고 있는데 반하여 다른 나라에서는 하위 분야가 중복되지 않도록 하고, 전공별로도 1~2개 정도의 하위 주제를 집중적으로 지도하고 있다. 특히 미국의 경우에는 일부 학년에서 한 영역을 집중하여 지도하고 다른 영역은 통합적으로 일부 제시하여 효율을 높이려는 모습을 볼 수 있다. 비슷한 내용을 반복적으로 언급하면서 심화하게 되면 학생들의 이해를 높일 수 있는 나선형 교육과정의 특징을

표 2. 초등학교 물리영역 전자기학의 국가간 비교 예시

국가 학년	우리나라	미국	일본	영국
1				· 전자기구
2		· 자석에 의한 힘		
3	· 자석놀이		· 회로연결하기 · 자석의 성질	
4	· 전구에 불켜기	· 전기와 자기	· 회로	· 간단한 회로
5	· 전기 회로 꾸미기			
6	· 전자석		· 전자석	

¹⁾영국은 다른 나라와는 달리 학년의 명확한 구분이 없이 Key Stage로 구분되어 있고, 진급시기도 달라 Key Stage1을 우리나라 1~2학년, Key Stage2를 4~6학년으로 분석함.

표 3. 초등학교 화학영역 국가간 비교

학년	국가	우리나라	미국	일본	영국
3		<ul style="list-style-type: none"> · 주위의 물질 알아보기 · 여러 가지 고체의 성질 알아보기 · 물에 가루물질 녹이기 · 고체 혼합물 분리하기 	<ul style="list-style-type: none"> · 에너지와 물질의 형태와 변화 		
4		<ul style="list-style-type: none"> · 여러 가지 액체의 성질 알아보기 · 혼합물 분리하기 · 열에 의한 물체의 온도와 부피 변화 · 모습을 바꾸는 물 		<ul style="list-style-type: none"> · 공기와 물에 힘을 작용할 때의 피와 되미는 힘의 변화 · 금속, 물, 공기를 가열 · 냉각시의 부피의 변화 · 물의 상태 변화 	<ul style="list-style-type: none"> · 물질 분류 · 물질의 변화 · 혼합물의 분리
5		<ul style="list-style-type: none"> · 용액만들기 · 결정만들기 · 용액의 성질 알아보기 · 용액의 변화 	<ul style="list-style-type: none"> · 원소와 원소의 조합으로 모든 물질이 만들어짐. 	<ul style="list-style-type: none"> · 물질이 물에 녹는 양과 녹는 방식에서의 규칙성 	
6		<ul style="list-style-type: none"> · 기체의 성질 · 여러 가지 기체 · 촛불 관찰 		<ul style="list-style-type: none"> · 수용액의 성질과 금속과의 반응 · 연소 	

살릴 수 있는 장점이 있기는 하지만, 이런 경향이 학생들의 학습량 가중을 초래하였다는 데에는 문제점으로 지적할 수 있다. 그러나 서상오 등(2001)은 우리나라의 이와 같은 내용 구성방식을 학문의 위계성과 교수 학습의 효율성 측면에서 논란의 여지가 있으나 내용의 연계성과 위계성 측면에서는 일본보다 더 나은 것으로 해석하였다.

교육과정만으로 비교할 때 우리나라는 다른 나라에 비해서 다루는 주제는 많으나 수준은 높다고 보기 어렵다. 우리나라는 1~2학년에서 과학이 사회과와 통합된 ‘슬기로운 생활’ 과목으로 지도되는데, ‘슬기로운 생활’ 교육과정 내용을 구성할 때, 사회과와 통합이 어려운 대부분의 과학 내용이 3학년 이상으로 이동되었다. 반면에 미국에서는 1학년에서부터 과학을 지도하기 때문에 같은 주제의 내용을 우리나라보다 먼저 도입하는 경우가 많은데(이양락 등, 2004 [표 부록-1] 참고) 이는 전반적으로는 미국 캘리포니아주의 수준이 우리보다 오히려 높다고 볼 수 있다. 예를 들어 물체의 운동에 대해서 우리나라는 5학년이 되어야 다루지만, 미국 캘리포니아주에서는 2학년에서 물체의 운동을 관찰하고 측정하는 내용을 다루고 있다.

3. 교과서 분석

교과서는 교육과정에서 제시한 교육목표를 달성하기 위하여 학교에서 가장 많이 사용하는 기본적인

학습 자료로 학습의 내용과 전달방법을 결정하기 때문에 교과서 분석은 학습내용의 적정성을 평가하는데 중요한 요소이다. 이에 본 연구에서는 우리나라의 교과서와 우리나라와 교육과정이나 교과서 체제가 유사한 일본의 교과서를 대상으로 교과서 체제, 주요 개념, 탐구활동의 비교를 통하여 교과서의 구성, 학습량, 수준에 대한 적정성을 분석하였다.

교과서의 단원수와 쪽수(표 4)를 비교하면, 우리나라가 일본에 비해 단원수는 1.7배, 쪽수는 1.9배 더 많았다. 교과서의 문장 및 글자 수, 사진 및 삽화 등의 편집체계가 다르다는 것을 고려해도 우리나라의 교과서에서 요구하는 학습량이 더 많다고 할 수 있다. 전공영역별로 살펴보면, 우리나라의 경우 학년마다 물리, 화학, 지구과학, 생물이 거의 비슷하게 나타났다. 일본에서는 학년마다 집중하여 가르치는 영역이 다르며 전체적으로도 인위적으로 4개 영역을 균등하게 분배하지는 않았다. 특히 일본의 초등학교에서는 물리와 화학보다는 생물과 같이 생활 주변에서 학생들이 쉽게 접근할 수 있는 소재부터 학습하도록 구성한 것에 비해서 우리나라에서는 그러한 관점이 반영되지 않았다.

우리나라와 일본의 과학 교과서는 구성이나 편제에 있어서 아주 많은 공통점을 보인다. 기본적으로 나선형 교육과정의 체계를 충실히 따르고 있고, 초등학교 과정에서는 관찰이나 조사와 같은 활동 중심적인 내용들이 주를 이루고 있다. 구성에 있어서 일본에서는

표 4. 우리나라와 일본 초등 과학 교과서의 전공 영역별 쪽수 비교

학년	우리나라					일 본				
	물리	화학	생물	지구과학	소계	물리	화학	생물	지구과학	소계
3	53	46	49	48	196	25	-	32	10	57
4	50	46	45	47	188	14	32	35	15	81
5	48	36	44	44	172	27	16	32	34	75
6	42	36	52	42	172	12	36	36	21	84
소계(%)	193(26.5)	164(22.5)	190(26.1)	181(24.9)	728(100.0)	78(20.7)	84(22.3)	135(35.8)	80(21.2)	297(100.0)

하나의 큰 주제를 하나의 단원으로 설정하여 지도하는 반면에 우리나라에서는 두세 개의 단원으로 나누어 설정하기 때문에 단원 도입, 단원 정리 등 기본적으로 쪽수가 늘어나게 되며, 단원간 연계를 높이기 위해 유사한 활동이 반복되는 경우가 발생한다. 따라서 제7차 교육과정에서 표방한 단원수를 늘리고 단원의 크기는 줄인다는 원칙의 재검토가 필요하다.

단원의 구성에 있어서도 우리나라에서는 경직된 구성방식을 따르고 있는 반면에 일본의 경우에는 유연성의 모습을 보이고 있다. 예로 생물 영역을 보면, 우리나라는 단원에 따라 동물 관련 단원과 식물관련 단원을 명확하게 구분하여 제시하고 있는 반면에 일본의 교과서에서는 4학년 과정의 구성과 같이 필요하면 단원을 계절에 따라 구분하고, 동일한 단원 속에 같은 시기에 관찰되는 동물/식물의 모습과 성장과정을 함께 편성함으로써 날짜와 계절의 변화에 대한 동물/식물의 연관성을 중요하게 다루는 체계는 우리 교과서의 구성에 있어서 깊이 고려해 보아야 할 사항이다.

학습량을 배우는 개념의 수로 생각해 보았을 때, 일본의 교과서에만 언급되는 개념도 일부 있기는 하지만, 우리나라의 교과서에서 훨씬 더 많은 개념을 요구하는 것을 볼 수 있다. 예로 6학년에서 다루고 있는 전자석에 대한 내용은 일본과 우리나라가 상대

적으로 비슷한데, 우리나라에서는 자기장의 개념을 좀 더 많이 포함하고 있고, 전자석의 이용에 대한 내용에서는 전동기의 원리까지 담고 있다.

같은 주제를 다루고 있는 학년에 어떤 차이가 있는지, 과학적 개념의 위계상 더 상위 개념의 내용을 포함하고 있는지의 여부를 통하여 수준을 유추하여 보았을 때, 우리나라가 동일한 주제를 더 먼저 학습하는 경우가 조금 더 많았지만, 일부 영역에 대해서는 일본이 우리나라보다 더 상위개념을 학습하는 경우도 있어 단적으로 수준을 판단하기는 어렵다.

두 나라의 교과서에서 나타나는 가장 큰 차이점은 탐구활동에 대한 비교에서 나타난다. 우리나라의 경우 거의 매차시마다 탐구활동이 포함되어 있어 학생들이 탐구활동을 수행하면서 그 속에서 과학 원리나 개념을 이끌어내는 방식으로 구성되어 있다. 일본의 교과서에서도 탐구활동을 강조하고 있기는 하지만, 표 5와 같이 우리나라의 탐구과정의 수가 일본보다 약 2배가량 많다. 이것은 우리나라에서는 학년 간 또는 학교급간에 중복되는 개념과 탐구 활동이 많이 나타나기 때문이다.

그러나 우리나라는 교과서에서 다루는 탐구 활동의 양은 많지만, 활동 자체에 너무 큰 비중을 두고 있어 탐구 과정과 개념사이에 관련성이 약한 경우가 많다. 반면 일본의 교과서에는 필요에 따라 적절히 탐구

표 5. 우리나라와 일본 과학 교과서의 탐구의 수 비교

학년	우리나라					일 본				
	물리	화학	생물	지구과학	소계	물리	화학	생물	지구과학	소계
3	19	26	22	15	82	14	0	17	4	35
4	13	24	21	16	74	6	13	22	4	45
5	20	20	27	14	81	16	5	12	5	38
6	10	17	30	13	70	5	10	16	4	35
소계(%)	62(20.2)	87(28.3)	100(32.6)	58(18.9)	307(100.0)	41(26.8)	28(18.3)	67(43.8)	17(11.1)	153(100.0)

활동을 넣어 개념을 형성하는 과정을 증시하여 내용을 구성하는 것을 많이 발견할 수 있다(이양락 등, 2004).

또한 실제로 이 모든 활동들을 수업 시간에 모두 수행하는 것은 어려우며, 해당 시간 내에 실현 가능한 탐구 활동의 수도 제한적일 수밖에 없다. 탐구활동이 과학에서 상당히 중요하여 많은 수의 활동을 하는 것이 좋은 측면이 있을 수도 있지만, 우리나라의 교과서에서 요구하고 있는 탐구활동은 대부분 20분 내지는 30분 이내에 수행되도록 요구되고 있기 때문에 탐구 단계에서 중요한 부분인 문제인식, 가설 설정, 실험설계에 대한 활동은 거의 이루어지지 않고, 실험수행과 자료해석에만 집중되어 있어 실제로 탐구활동의 양은 많지만, 그 수준은 깊지 못해 교육과정에서 제시하는 탐구활동 강화의 측면이 잘 살아나지 못하고 있다(이양락 등, 2004).

4. 설문 조사 분석

학생, 교사, 교육대학 교수를 대상으로 교육과정 운영실태 및 교육과정과 교과서의 내용 구성, 학습량, 수준 등에 대해서 의견을 조사하였다. 조사항목은 크게 피조사자의 배경 변인, 수업 일반, 학습량, 내용 수준과 흥미, 내용의 적절성, 내용의 연계, 기타 개방형 문항으로 구성되었다. 수업일반에 대해서는 학생과 교사에만 조사를 한정하고, 내용의 적절성에 대해서는 학생을 제외하는 등 조사항목은 조사 대상에 맞게 차별적으로 적용되었다. 설문에 응답한 사람은 학생 4,158명(남학생 50.6%, 여학생 49.3%), 교사

542명, 교육대학 교수 21명이었다.

1) 수업 운영 실태

학교에서의 과학 수업방식에 대해서 학생들은 ‘선생님의 설명’(40.3%), ‘학생의 실험’(24.6%) 순으로 가장 많이 진행된다고 하였다. 교과서에 제시된 활동의 수행정도에 대해서 학생의 77.8% 정도, 교사의 97.4%가 반 이상을 수행한다고 하였는데, 거의 모두 수행한다는 학생의 반응은 13%밖에 되지 않았다. 그런데 표 6에서 보듯이, 학년이 올라가면서 실험 수행 정도는 급격하게 낮아지는 것을 볼 수 있다. 교과서에 제시된 활동을 수행하지 않는 가장 큰 이유에 대하여 교사들은 실험 준비의 노력과 시간이 많이 소요되기 때문이라고 하였으며, 그 다음으로는 활동 자체가 너무 많기 때문이라고 하였다.

제7차 과학과 교육과정의 가장 큰 특징 중 하나가 수준별 교육과정인데, 기본 교육과정 지도 후 심화·보충 활동의 지도 비율을 보면, 50%~75% 가량 지도하는 것으로 나타났다. 그리고 6학년의 경우 심화활동을 지도하지 못하는 이유에 대해서는 시간이 부족하기 때문(75.1%)으로 나타났다. 수준별로 나누어서 수행한다는 비율이 불과 11.7%밖에 되지 않는 것에서 알 수 있듯이 학생의 기본 과정에 대한 이해도 및 관심과 흥미에 따라 선별적으로 지도한다는 수준별 교육과정의 취지가 제대로 구현되지 못하는 것으로 나타났다.

2) 학습량

제6차 대비 제7차 교육과정의 교과서 학습량의 변

표 6. 과학교과서의 실험 수행 정도에 대한 초등학생의 학년별 반응(명, %)

학년	실험정도					계
	거의 모두	반보다 많이	반 정도	반보다 적게		
3	231(25.3)	247(27.0)	351(38.4)	85(9.3)		914(100.0)
4	136(15.5)	287(32.8)	363(41.5)	89(10.2)		875(100.0)
5	85(10.0)	176(20.7)	412(48.4)	178(20.9)		851(100.0)
6	65(4.9)	207(15.5)	535(40.0)	530(39.6)		1,337(100.0)
계	517(13.0)	917(23.0)	1661(41.8)	882(22.2)		3,977(100.0)

표 7. 제6차 대비 제7차 교육과정의 교과서 학습량 변화에 대한 반응(명, %)

대상	변화	30% 이상							계
		감소	20% 정도 감소	10% 정도 감소	비슷함	10% 정도 증가	20% 정도 증가	30% 이상 증가	
초등교사		12(2.3)	47(8.9)	86(16.3)	197(37.5)	67(12.7)	87(16.5)	30(5.7)	526(100.0)
교대교수		0	4(19.0)	4(19.0)	6(28.6)	2(9.5)	4(19.0)	1(4.8)	21(100.0)

표 8. 제6차 대비 제7차 교과서에서 다루는 주요 활동 수의 변화(명, %)

대상 \ 활동수	매우 감소	약간 감소	비슷함	약간 증가	매우 증가	계
초등교사	2(0.4)	127(24.0)	197(37.2)	164(31.0)	39(7.4)	529(100.0)
교대교수	1(4.8)	4(19.0)	8(38.1)	6(28.6)	2(9.5)	21(100.0)

표 9. 수업 시수 대비 교과서 학습량에 대한 학생, 교사 및 교수의 반응(명, %)

대상 \ 학습량	매우 적음	다소 적음	적정함	다소 많음	매우 많음	계
초등학생	125(3.0)	532(12.9)	2,903(70.5)	406(9.9)	154(3.7)	4,120(100.0)
초등교사	4(0.7)	31(5.7)	179(33.0)	285(52.6)	43(7.9)	542(100.0)
교대교수	1(4.8)	3(14.3)	8(38.1)	7(33.3)	2(9.5)	21(100.0)

화에 대해(표 7), 교사는 ‘비슷하다’는 의견이 37.5%로 가장 많았으나 ‘10% 이상 감소’는 25.5%, ‘10% 이상 증가’는 34.9%로 나타났다. 그리고 교대 교수의 경우에는 내용이 ‘감소하였다’ 38%, ‘비슷하다’ 28.6%, ‘증가하였다’ 33.3%로 나타났다. 또한 교과서에서 다루는 주요 개념수의 변화 정도를 보면, 교사와 교수 모두 거의 비슷한 것으로 보고 있다. 그러나 주요 활동 수의 변화를 보면(표 8), 약간 증가한 것으로 보고 있다.

수업 시수 대비 교과서 학습량에 대해(표 9), 초등학생의 70.5%가 학습량이 적정하다고 한 반면에 교사의 60.5%는 많다고 하였으며, 교대 교수는 33.1%가 적정하다고 하였지만 33.3%가 다소 많다고 하였다. 그런데 교사들이 지도할 때는 교과서를 재구성하여 시수에 맞게 조정하여 지도하기 때문에 학생들이 학습량을 판단하기는 쉽지 않다. 따라서 학습량에 대한 의견은 실제로 지도하는 교사의 의견을 학생보다 더 중시한다면 학습량이 많다고 볼 수 있다. 학습량 적정화 방안으로 교사와 교수 모두 개념과 활동수를 함께 줄여나가야 한다고 답하였으며, 약 20% 가량을 감축해야 한다고 응답한 사람(50.3%)이 가장 많았다.

3) 내용의 수준과 흥미

제6차 대비 제7차 과학과 교육과정 내용의 수준에 대해 초등학교 수준에서는 교사와 교대 교수는 모두 비슷하게 보고 있었다. 그렇지만 많은 교사들(51.3%)은 학생들의 과학교과서 이해도가 60~75% 정도라고 인식하고 있었는데, 학생들은 과학 수업의 난이도에 대해서 대체로 적당(적당-43.3%, 쉽다-37.3%)하다고 응답하였다. 학습량과 달리 난이도는 교사의 의견보

다는 학생의 의견을 중시할 필요가 있어 대체적으로 초등학교의 난이도는 적정하다고 볼 수 있다.

한편 우리나라의 경우 TIMSS나 OECD 주관의 PISA 등 국제학업 성취도에서 남녀 학생간 성차가 다른 나라에 비해 큰 것으로 보고되고 있는데(이미경과 허명, 2004), 본 연구에서 조사한 과학 수업의 난이도에 대한 성별 반응을 보면, 쉽다는 의견이 남학생 53.2%, 여학생 42.5%인데 비해 어렵다는 반응은 남학생 22.0%, 여학생 26.4%로 여학생이 더 어려워하는 것을 볼 수 있다. 과학 수업이 어려운 이유를 살펴보면 내용 이해가 어렵다는 것(50.7%)이 가장 중요한 이유였고, 다음으로 외워야 할 내용이 많다는 것(25.0%)이었다. 3학년의 경우에는 실험이 어렵기 때문이라는 응답(25.4%)도 많이 나왔다. 이는 과학을 쉽게 이해시키기 위한 방안과 외워야 할 부담을 줄이도록 노력해야 하며, 특히 초등학교 저학년의 경우에는 학생 수준을 고려한 실험 구성에 보다 노력을 해야 한다는 점을 시사하고 있다.

과학 수업에 대한 학생의 흥미도를 살펴보면, 59.0%가 재미있다고 하였다. 그러나 과학에 대한 학생의 흥미도를 학년에 따라 비교하면(표 10), 고학년이 될수록 과학에 대한 흥미도가 감소하는 것으로 나타났다. 성별에 따른 흥미도는 남학생 64.4%, 여학생 55.6%가 과학이 재미있다고 하여, 남학생의 흥미도가 여학생보다 높게 나타났다. 또한 대도시일수록 과학 수업에 대한 흥미도가 높게 나타났다. 과학 수업에 대한 학생의 흥미 제고를 위한 방법으로서 학생은 ‘실험 실습을 더 많이’(59.9%), ‘운동장/학교 밖 관찰(견학)을 더 많이’(24.5%)를 선호하는 반면에, 교사나 교수들은 모두 실생활에 관련된 이야기를 많이

표 10. 학생의 학년에 따른 과학 흥미도의 변화(명, %)

학년	흥미도	매우 재미있다	약간 재미있다	보통이다	별로 재미없다	전혀 재미없다	계
초등학교	3	400(44.2)	227(25.1)	190(21.0)	58(6.4)	29(3.2)	904
	4	342(38.6)	265(29.9)	204(23.0)	48(5.4)	27(3.0)	886
	5	173(20.0)	312(36.0)	245(28.3)	83(9.6)	53(6.1)	866
	6	211(15.7)	472(35.1)	411(30.6)	166(12.4)	83(6.2)	1,343
	계	1126(28.2)	1276(31.9)	1050(26.3)	355(8.9)	192(4.8)	3,999

도입해야 한다고 주장하였다.

초등학교 교과서의 단원별 내용의 수준 및 학생의 흥미에 대한 교사의 반응을 보면, 대부분의 단원은 수준이 적절한 것으로 나타났다.

한편 초등학교 단원중에서 학생들이 어려워하는 단원을 학년별로 제시하면 다음과 같다.

3학년: ‘지구와 달’(77.0%, 2.03)²⁾, ‘빛의 나아감’(65.2%, 2.29), ‘초파리의 한살이’(52.2%, 2.47), ‘물에 사는 생물’(47.8%, 2.54)

4학년: ‘별자리를 찾아서’(70.9%, 2.14)

5학년: ‘거울과 렌즈’(81.1%, 1.91), ‘물체의 속력’(77.9%, 2.29), ‘전기회로 꾸미기’(45.5%, 2.55)

6학년: ‘전자석’(70.4%, 2.18), ‘여러 가지 압력’(52.5%, 2.48), ‘계절의 변화’(46.2, 2.59)

따라서 학생들이 어려워하는 비율이 가장 높은 단원은 5학년의 ‘거울과 렌즈’(81.1%)이고 그 다음으로 5학년의 ‘물체의 속력’(77.9%), 4학년의 ‘별자리를 찾아서’(70.9%), 6학년의 ‘전자석’(70.4%), 3학년의 ‘지구와 달’(77.0%) 등이다. 대부분의 단원에 대한 학생의 흥미는 보통 또는 높은 것으로 나타났으며, 흥미가 낮은 단원은 4학년의 ‘강과 바다’(46.4%)와 6학년의 ‘여러 가지 압력’(40.5%)이다. 특히 물리영역과 지구과학에 대해서 어려워하는 것을 볼 수 있는데, 교사들은 그 이유에 대해서 다음과 같이 설명하고 있다.

- 거울과 렌즈(5학년): 거울과 렌즈를 서로 혼동하며 상이 맺히는 위치에 대한 개념이 너무 어렵다. 정확한 작도법까지 지도하기엔 5학년은 무리이다.

- 물체의 속력(5학년): 속력계산을 전혀 배우지 않았는데(수학 시간에도) 속력을 비교하고 계산하는 단원이 나와 너무 어려움.

- 별자리를 찾아서(4학년): 별자리의 일주운동, 계절별 별자리가 다른 이유는 지구의 운동과 관련지어 개념 형성 어려움. 실제로 별자리 관찰이 어렵다.

- 전자석(6학년): 전자석이나 전동기의 원리에 대하여 교사들도 잘 이해를 못하고 있는 실정. 특히 전류의 방향이 바뀔 때 따라 자기장이 방향이 바뀌어 나침반 방향 어느 방향으로 향하는지 가르치는 부분이 어렵다.

- 지구와 달(3학년): 밤에 계속 관찰하기 어렵다. 보름달 이외에는 달의 이동 경로 관찰이 어렵다. 여러 날 동안 뜨는 위치와 모양 변화 개념을 이해하기 어렵다.

이처럼 초등학교에서는 물리와 지구과학의 내용을 적정화하는 것이 다른 영역보다 중요하다고 생각할 수 있다.

4) 기타

과학교육 목표는 크게 개념 이해, 탐구능력 배양, 과학에 대한 흥미 및 과학적 태도 함양, 과학-기술-사회(STS) 관계 인식으로 되어 있는데, 설문 결과에 의하면 우리나라 교과서는 4가지 목표 중 개념이해 측면에 초점을 둔 것처럼 나타났으며, 탐구 능력 배양과 과학에 대한 흥미와 과학적 태도 함양 측면에서는 보통에서 약간 긍정적인 쪽으로 나타났다. 그러나 교대 교수의 38.1%는 교과서 내용이 ‘과학-기술-사회 관계 인식’ 목표 구현을 위해서는 적절하지 않다고 하였다. 따라서 STS 목표 구현에 우리나라 교

²⁾()의 숫자 중 앞의 것은 어렵거나 매우 어려운 것의 비율을 합한 것이며, 뒤의 숫자는 5점 척도로 환산한 것으로 1에 가까울수록 어렵다는 것을 의미한다.

과서가 상대적으로 미흡함을 나타낸다.

내용을 감축할 필요가 있는 경우에는 모든 사람들이 덜 중요하다고 인식하는 단원을 중심으로 조정할 필요가 있다. 이를 위하여 교사와 교수가 생각하는 단원별 중요도를 살펴보았는데, 대체로 모든 단원을 중요하다고 보고 있으며, 일부 단원을 제외하고는 상대적으로 교대 교수들이 교사보다 더 중요하게 여기고 있었다. 4학년을 제외하고는 교사가 중요하다고 여기는 단원은 대체로 생물이나 지구과학에 해당하는 주제인 반면에 교수는 중요한 과학적 개념이 포함된 단원을 중시하는 경향이 있다. 교사보다 교수가 훨씬 더 중요하다고 인식하는 단원은 3학년의 '지구와 달', 4학년의 '수평잡기', 5학년의 '거울과 렌즈', '기온과 바람', 6학년의 '전자석', '여러 가지 암석' 등이었고, 교사가 교수보다 훨씬 더 중요하게 여기는 단원은 3학년의 '소중한 공기'이다. 이와 같이 교사와 교수 간에 중요도에 대한 인식차가 큰 단원에 대해서는 단원 설정 및 내용 구성 방식에 대한 재검토가 요구된다.

앞의 교육과정과 교과서 분석에서 연구자가 주장한 것과 마찬가지로 교사의 64.4%, 교수의 75.0%가 현재 교육과정과 교과서에서 제시하는 단원의 수가 많다고 답하였다. 또한 교사와 교수 모두 제7차 교육과정에서 가장 큰 문제점으로 지적하고 있는 것은 단원이 지나치게 세분되어서 체계적으로 통합해서 지도를 하지 못해 학생을 이해시키기 어렵다는 것이다. 그리고 물리, 화학, 생물, 지구과학 등 거의 모든 단원에 대해서 연계가 부족하다고 지적하고, 많은 교사들이 제6차 교육과정이 오히려 연계측면에서는 더 낫다고 평가하기도 하였다.

초등학교 내용 적정화와 관련하여 교사와 교수들이 제안한 내용 중 공통점은 유사 단원은 통합적으로 구성하여 단원수를 줄이고, 학습량을 줄이며, 탐구 활동도 중요한 것으로 선별해서 제시할 필요가 있다는 것이다. 그리고 물/화/생/지 안배를 피하고, 4영역 통합 형태의 내용 구성을 요망하며, 특히 현재 너무 많은 내용을 한 학기에 가르치므로, 특정 주제의 집중 지도가 필요하다는 것이다. 그리고 단원수와 개념수, 활동수를 줄여야 한다는 것이다. 야외 관찰은 실제 가능하도록 3~4차시 계속되도록 내용 구성이 필요하며, 환경의 중요성을 인식시킬 수 있는 내용의 추가가 필요하다고 하였다. 그리고 활동도 중요하지만 학생들이 배우는 활동의 개념을 이해할 수 있도록 구성되어야 한다는 점도 지적하였다.

IV. 결론 및 제언

제7차 과학과 초등학교 교육과정의 적정성을 평가하기 위하여 여러 나라의 교육과정, 일본 교과서 분석, 설문 조사 결과를 바탕으로 내용 구성 및 연계, 학습의 양, 내용의 수준 및 흥미 등에 대해서 알아보았다.

제7차 교육과정에서는 이전 교육과정에 비해 단원수가 2배 가까이 늘어났다. 이로 인하여 상호 연관된 주제를 유기적으로 관련짓지 못하고 산발적으로 지도하게 됨으로써 학생의 이해도 감소를 유발하고 있다는 비판이 많았다. 또한 과학의 4개 영역인 물리, 화학, 생물, 지구과학의 내용을 균등하게 분배하는 종래의 관행을 탈피하지 못하였고, 기계적으로 단원을 설정함으로써 오히려 단원 통합이 약화되었다. 또한 한번 다룬 내용을 범위와 수준을 확장 심화하여 다루는 나선형 교육과정을 취함으로써 비슷한 내용이 반복적으로 다루는 중복의 문제가 많이 제기되었다.

제7차 교육과정에서는 제6차 교육과정에 비해서 학습량을 30% 단축하는 것을 표방하였다. 그러나 설문 조사에 의하면 교사 및 교수들은 제6차 교육과정과 비교하여 학습량이 비슷하다고 평가하고 있다. 그런데 제7차 교육과정에서는 과학과 수업시수가 줄어들었고, 이에 따라서 교사의 60.5%가 수업시수에 대비하여 학습량이 많다고 하였다. 또한 외국과의 교육과정 및 교과서 비교에서 살펴보면 과학내용은 전반적으로 다른 나라에 비해서 많은 것으로 나타났다. 활동 중심인 초등학교 과학 수업에서는 기본적으로 학생의 탐구능력이나 기능을 고려하면 40분 안에 수업을 마칠 수 없는 활동이 많다. 또한 3~5학년 교과서에서 단원 중간에 다양한 심화·보충 활동을 선택해서 할 수 있도록 제시하고 별도의 시간은 배정하지 않은 것도 학습량 증가를 초래하였다. 전체적으로 학습량은 제7차 교육과정에서 추구한 학습량 30% 감축의 취지에도 불구하고 적정 수준으로 감축되지 않았다고 평가할 수 있다.

우리나라 제7차 교육과정 과학내용의 수준은 미국에 비해서 약간 낮은 편이며, 일본에 비해서는 높은 것으로 나타났다. 학생들은 과학수업의 난이도에 대해서 대체로 적당한 것으로 반응하였다. 과학 수업에 대한 흥미는 초등학교에서는 59.0%의 학생들이 재미있다고 답하였지만, 학년이 올라가면서 흥미도가 감소하고 있는 것은 고려해볼 만한 문제이다.

이상에서 살펴본 것처럼 제7차 교육과정에서 학습량 단축과 난이도 조정을 강조하였음에도 불구하고 내용구성 및 연계, 학습량의 측면에서 해결되지 못하였다. 여기에는 여러 가지 요인이 있으며, 이를 해결하기 위해서는 다음과 같은 사항이 고려됨이 바람직하다.

첫째, 총론 교육과정 개발 후에 각론 교육과정 개발이 진행될 때, 충분한 연구에 기초하여 개발하여야 한다. 내용을 적정화하기 위해서는 내용을 줄이거나 학년을 이동할 필요가 있는데 이럴 경우에는 개념체계를 고려하여 문제점이 없는지에 대한 충분한 검토가 필요하다. 제7차 교육과정 연구 개발은 지나치게 짧았으며, 그 결과 내용 구성 및 연계에 문제점이 많이 나타나게 되었다.

둘째, 각 학년에서 다루게 되는 내용을 물리, 화학, 생물, 지구과학의 4영역을 고루 안배하지 말고, 단원의 크기도 일률적으로 하지 않고 다양하게 구성할 필요가 있다. 이를 위해 전공 영역 간에 통합적 구성을 위한 노력을 강화하고 단원의 수를 줄여서 통폐합하여야 한다.

셋째, 나선형 교육과정의 재고이다. 나선형 교육과정 방식은 그 장점에도 불구하고 주요 내용의 반복적 지도로 인하여 중복과 학습량 과다를 초래할 수 있다. 과학과 수업시수의 증가가 이루어지지 않는다면 현재 수준에서는 나선형 교육과정으로 인한 문제를 보완하는 방향으로 단원 구성도 도입할 필요가 있다.

넷째, 과학과의 특성이 고려된 시수의 조정이다. 현재 교육과정 및 교과서는 활동 중심으로 구성되어 있으나, 주어진 시수 내에 실제로 활동 중심으로 수업하는 것은 거의 불가능하다. 따라서 총론에서 과학과의 시수를 정하거나 각론 개발 지침을 만들 때에는 과학과의 특성을 반영하도록 해야 한다. 시수의 증대가 어려운 경우에는 국가 수준에서 꼭 필요한 탐구 활동 요소만 제시하고 나머지는 학교 실정에 따라 수업을 진행할 수 있도록 하여야 한다.

마지막으로 학교 현장에서 과학교사에 대한 지원이다. 교육 내용 적정성 평가 준거 중의 하나가 실현가능성이었다. 실제로 교사가 교과서의 탐구활동을 수행하지 않는 가장 큰 이유가 실험 준비 및 정리에 따른 시간부족이었다. 따라서 초등학교의 경우 실험 조교 배치 등의 지원과 함께 실험실 확보 및 과학과 예산 증대를 통한 행정적 지원도 뒤따라야 한다.

참고문헌

- 곽영순(2002). 과학과 교육 내실화 방안 연구-좋은 수업 사례에 대한 질적 접근. 한국교육과정평가원 연구보고 RRC 2002-4-5.
- 교육부(1997). 과학과 교육과정. 대한교과서주식회사.
- 김범기, 권재술, 김효남, 백성혜, 정완호, 정진우, 최병순(1997). 제7차 과학과 교육과정 개정 시안 개발 연구. 한국교원대학교 과학과 교육과정개정연구위원회.
- 김재춘(2003). 국가 교육과정 개정 담론의 비교 분석(1): 제4차에서 제7차에 걸친 '교육내용의 적정화' 담론을 중심으로. 교육과정연구, 21(2), 105-122.
- 김재춘(2004). 교육 내용 적정화-전제와 쟁점. 교육 내용의 적정화 방안 탐색. 한국교육과정평가원과 한국교육과정학회 공동 주최 학술세미나 자료집, 19-36. 한국교육과정평가원.
- 김효남(2002). 제7차 교육과정 적용에 따른 초등과학의 문제점 및 개선 방안. 제7차 교육과정 적용의 문제점과 개선 방안. 한국교원대학교 주최 교과교육공동연구 학술세미나 자료집, 417-413.
- 박순경, 허경철, 이화진, 소경희(2001). 제7차 교육과정의 성공적 정착을 위한 지원 요구 조사. 한국교육과정평가원. 연구보고 CRC 2001-5-1.
- 백성혜, 조부경, 김효남(2000). 유치원, 초등, 중등학교 과학 교과의 '물질의 성질' 관련 학습 내용 전개에 대한 특징 분석. 한국과학교육학회지, 20(4), 527-541.
- 서상오, 고평병, 정귀향, 이성호, 박현주(2001). 한국의 제7차 과학과 교육과정과 일본의 이과 신교육과정 비교-초등학교 교육과정을 중심으로-. 초등과학교육, 20(1), 17-30.
- 심규철, 이부연, 김현섭(2003). 국민공통기본교육과정 과학과 생명 영역 물질대사에 관련한 학습 개념 분석. 한국과학교육학회지, 23(6), 627-633.
- 심규철, 안중임, 김현섭(2004). 국민공통기본교육과정 과학과 생명 영역 물질대사 관련 탐구 활동 분석. 한국과학교육학회지, 24(2), 202-215.
- 유모경, 조희형(2003). 중학교 1학년 과학교과서의 탐구 영역 분석. 한국과학교육학회지, 23(5), 494-504.
- 이돈희, 광병선, 최석진, 허경철, 조난심, 박순경, 홍후조, 김재춘(1997). 제7차 교육과정에 따른 교과교육과정 개발 체제에 관한 연구. 한국교육개발원 연구보고 CR 97-36.
- 이미경, 허명(2004). 남·여학생의 과학 학력 차이. 남·여학생의 학력 차이, 무엇이 문제인가-수학·과학 국제 비교 연구 결과를 중심으로. 이화여자대학교와 한국교육과정평가원 공동주최 세미나 자료집, 69-101.
- 이양락, 박재근, 이봉우, 박순경, 정영근(2004). 과학과 교육 내용 적정성 분석 및 평가. 한국교육과정평가원, 연구보고 RRC 2004-1-6.
- 정미영(2002). 초등학교 현장 교사의 관점에서 본 제7차 과학과 교육과정 적용상의 문제점과 개선 방안. 제7차 교육과정 적용의 문제점과 개선 방안. 한국교원대학교 주

- 최 교과교육공동연구 학술세미나 자료집, 432-443.
- 최돈형, 손연아, 임희준(2001). 제6·7차 중등학교 과학과 교육과정 내용의 양 및 수준 비교 분석. 한국교육, 28(1), 한국교육개발원, 181-203.
- 허경철, 김왕근, 김홍원, 박경미, 최돈형(2000). 학교 교육과정과 교과서 내용의 과다 정도 및 난이도 분석 연구. 한국학술진흥재단.
- 홍미영, 정은영, 맹희주(2002). 초등학교 과학과 교수·학습 방법과 자료 개발 연구. 한국교육과정평가원, 연구보고 RRC 2002-18.
- 홍후조(2004). 교육 내용 적정화-국어, 영어 교과를 중심으로. 교육 내용의 적정화 방안 탐색. 한국교육과정평가원과 한국교육과정학회 공동 주최 학술세미나 자료집, 48-81. 한국교육과정평가원.
- 三浦 登 등(平成 13年). 新訂 新しい 理科 3, 4上, 4下, 5上, 5下, 6上, 6下. 東京書籍.
- 文部省(平成 10年-1998). 小學校學習指導要領. 國立印刷局.
- California Department of Education (2000). *Science Content Standards for California Public Schools. Kindergarten through Grade Twelve*. California Department of Education.
- INCA (2004). *England. Curricula (age 3-19)*. Retrieved May, 2004 from <http://www.inca.org.uk/>
- Kim, C. J. (2001). The contents of primary science in the national curricula of Korea, China, and Japan. *Journal of the Korean Association for the Research in Science Education*, 21(5), 924-943.