

우리나라와 일본의 초등학교 과학 교과서 생물 영역에 대한 비교 연구

박재근[†] · 박현우

(경인교육대학교)[†] · (안산초당초등학교)

Comparative Studies on the Contents of Biology Science Textbooks in Elementary Schools in Korea and Japan

Park, Jae Keun[†] · Park, Heon Woo

(Gyeongin National University of Education)[†] · (Ansan Chodang Elementary School)

ABSTRACT

The purpose of this study was to compare the biology contents of elementary schools science textbooks between Korea and Japan. To this end, the organization of subject matter and the type, process and context of inquiry activities were analyzed. The findings of this study were as follows:

First, the sheer number of topics presented at each grade level was considerable and the contents of science textbooks were fixed in a set form in Korea. However, the organization and development of contents were made by considering the state of things and seasons in the case of Japan. Second, the amount of inquiry activities in Korea was higher, but the relationship between concepts and inquiry activities was lower than in Japan. Third, actually conducting (or 'doing') inquiry type activities was highest in Korea, on the other hand, 'experimenting' appeared to have a higher priority in Japan. Fourth, inquiry processes of activities in each country were very similar, in that the ratio of performing an inquiry was high, and perceiving a problem or designing an inquiry was low. Fifth, the results of analyzing the inquiry contexts of activities showed that the framework of evaluating inquiry activities based on curriculum objectives should be provided in the earlier stages of science textbook development.

Key words : elementary school, science textbooks, biology contents, inquiry activities, inquiry type, inquiry process, inquiry context

I. 서 론

미래 지식 기반 사회에서는 정보의 생산, 수집, 축적, 유통의 중요성이 강조되고 있으며(Drucker, 1999), 이러한 과정을 통해 새로운 지식의 창조가 촉진된다. 특히, 과학은 정보의 생산에서부터 축적에 이르기까지의 전 과정을 직접적으로 체험할 수 있는 교과이기 때문에(한국교육과정평가원, 2005), 과학과 교육 과정과 교과서는 이러한 목적을 달성

할 수 있도록 적절하게 구성되어야 하며, 미래 사회의 특성에 비추어 그에 따라 요구되는 지식과 능력이 무엇인지를 확인해야 할 필요성이 있다.

교과서는 교육 과정에서 선정하고 배열한 내용에 따라 교과 지식과 경험 체계를 명확히 하고, 학생들의 발달 단계와 학습 능력에 맞도록 편집되어 학생들이 학습의 기본 자료로 사용할 수 있도록 제작한 교재이다(고한중과 김진수, 2003). 따라서 교과서는 학생이 배워야 할 내용을 선택, 조직하여

배우기 쉬운 순서와 형태로 제시하는 데 그 일차적인 기능이 있으며, 교육 과정에 규정된 범주와 수준에 따라 교육 내용을 구체적으로 체계화하고 그 내용과 더불어 이루어지는 학습 경험의 능률성을 기할 수 있도록 구성되어야 한다(이돈희, 1993). 특히 과학 교과서의 경우에는 다양한 실험 자료와 과정을 학생들에게 안내해 주고 과학적 탐구 과정에 대한 학생들의 호기심과 흥미, 그리고 학습 동기를 유발하는 기능을 가지고 있다.

교과서가 교육 현장에 미치는 절대적인 영향력을 생각해 볼 때, 질적 수준이 높은 교과서를 개발하기 위한 노력은 계속되어야 하고, 이를 위해서는 교과서에 대한 심층적인 분석 및 평가가 선행되어야 한다. 특히, 외국 교과서와의 비교는 우리가 미처 생각하지 못했던 교과서 구성의 내용적인 측면이나 체제에 대한 새로운 정보와 아이디어를 제공해 줄 수 있다는 점에서 매력적이다 할 것이다.

최근까지 과학 교과서의 분석과 관련된 국제 비교 연구(김효남과 이영미, 1995; 박시현과 우종욱, 1994; 박윤배, 1998; 박종윤과 김성희, 1988; 심소진과 최영준, 2005; 정용재와 양정민, 1982)는 상당히 많이 있어 왔지만, 이들 연구의 대부분이 제7차 과학과 교육 과정이 적용되기 이전의 과학 교과서를 중심으로 분석하였거나, 과학의 4영역 모두를 대상으로 해당 국가들의 교과서에 실린 내용 요소들 중 대주제에 주안점을 두고 분석이 이루어졌고, 특히 생물 혹은 물리 영역 등과 같이 특정한 한 영역을 중심으로 심층적인 연구를 진행한 사례는 많지 않다.

우리나라의 제7차 과학과 교육 과정은 1997년 12월 30일에 고시되어 2000년부터 2002년까지 연차별로 순차적으로 적용되었고, 현재 우리는 이에 근거하여 개발된 과학 교과서를 학교 현장에서 사용하고 있다. 일본의 경우에도 개정 적용된 초등학교 교육 과정에 따라 2002년부터 새로운 교과서를 채택, 사용하고 있다.

그러나 우리나라의 제7차 교육 과정은 시행된 지가 벌써 7년째에 접어들었고, 그동안 제7차 교육 과정이 추구하고 있는 이상과 현장 교육 환경 간의 괴리로 인해 현 교육 과정에 대한 개정 혹은 새로운 교육 과정의 마련에 대한 필요성이 꾸준히 있어 온 바, 2005년 12월에 한국교육과정평가가원이 주축이 되어 새로운 과학과 교육 과정 개정에 대한 시안이 마련되었다. 따라서 개정된 교육 과정에 대한 교

육인적자원부의 고시가 2007년 중에 있을 것으로 예상되며 이에 따른 새로운 교과서의 개발에 대한 검토도 본격적으로 이루어져야 할 시점이 되었다.

본 연구에서는 과학 교과서가 발전적으로 변하면 과학적인 사고를 촉진하고 또한 과학 교과에 대한 교수 방법을 변화시킬 수 있을 것이라는 전제하에, 새로운 교과서를 개발하기 전 거쳐야 하는 과정의 한 방안으로 우리나라와 학제 및 교육 과정 체제가 비슷한 일본의 교과서를 우리나라의 제7차 교육 과정 교과서와 비교, 분석하였다. 그 범위는 초등학교 교육 과정 중 생물 영역 요소에 대한 연구로 한정하였고, 이러한 연구를 통해 새로운 교과서 개발을 위한 심층적인 기초 내용 자료를 제공할 수 있을 뿐만 아니라, 탐구 활동의 구체적 내용 구성이나 활동 수의 결정에 있어서 참고가 될 수 있는 정보를 확보하는데 연구의 주된 목적이 있다.

II. 연구 내용 및 방법

연구 분석에 사용된 교과서는 우리나라의 경우 교육인적자원부(2001, 2002)에서 발행한 초등학교 ‘과학’ 교과서와 ‘실험관찰’ 교재를 대상으로 하였고, 일본의 경우에는 연구자가 쉽게 구입할 수 있었고 현재 일본에서 가장 많이 사용되는 교과서 중 하나인 동경서적 발행 ‘이과(理科)’ 교과서(三浦 登 등, 平成 16年)를 분석 대상으로 하였다.

교과서 분석은 크게 과학 교과서 체제 및 내용 구성에 대한 분석과 탐구 활동에 대한 분석으로 나누어 진행하였다. 과학 교과서의 내용 분석을 위해서는 우선 우리나라와 일본 초등 과학 교과서의 내용 요소를 단원명과 주제 중심으로 추출하였고, 이를 다시 ‘생물의 구성과 다양성’, ‘식물의 구조와 기능’, ‘동물의 구조와 기능’, ‘생태와 환경’ 영역으로 세분화하여 비교 분석하였다. 내용 요소에 대한 소영역의 구분은 이양락 등(2004)과 한국교육과정 평가원(2005)에서 사용한 구분 방식을 참고하여 본 연구의 목적에 맞게 재구성하였고, 각 소영역에 대한 세부적인 주제 및 개념의 추출은 초등학교 과학 교사용 지도서를 참고하여 수행하였다.

탐구 활동에 대한 비교 분석은 허명(1984)이 제시한 탐구 과제 분석 틀과 심규철 등(2002)에 의해 개발된 분석틀, 그리고 한국교육원대 과학교육연구소(1997)가 개발한 탐구 평가의 탐구 과정 및 탐구 상

황에 대한 평가들을 참조하여 탐구 유형, 탐구 과정, 탐구 상황 등으로 구분하여 분석하였다.

탐구 유형은 탐구 활동이 수행되는 활동 형태와 활용하는 탐구 재료의 특성에 따라 해보기(doing), 실험하기(experimenting), 생각하기(thinking)등의 3개로 구분하고(표 1), 탐구 과정은 문제 인식, 탐구 설계, 탐구 수행, 자료 해석, 결론 도출 등의 5개 요소로 구분하여 분석하였다(표 2).

또한 탐구 상황에 대해서는 순수 과학적, 자연 환경적, 일상적, 기술/사회적 상황 등으로 구분하여 분석하였는데, 여기서 ‘순수 과학적 상황’이란 기본 과학 개념의 체계적 이해와 이들 개념의 형성에 상호작용하는 과학 교과 내적 탐구 상황을 말하고, ‘자연 환경적 상황’이란 학습자가 배운 기본 과학 개념과 탐구 능력을 다루는 과학 교과서 외적 및 자연 환경적 상황이며, ‘일상적 상황’이란 학습자가 과학적 사실 및 원리나 기본적 과학 개념과 일상에서 우연히 접하게 되는 호기심과 문제 해결에 대한 탐구 능력을 적용할 수 있는 상황을 말한다. 또한 ‘기술/사회적 상황’은 과학 기술의 발달이 인간과 사회에 미

치는 효과와 과학적 지식과 방법을 산업에 적용할 때의 효과를 결정짓게 하는 탐구 상황을 가리킨다.

모든 내용 요소와 탐구 활동에 대한 분석은 생물 교육을 전공한 교대 교수 1인과 초등 과학 교육을 전공하고 15년의 현장 지도 경험을 가진 초등학교 교사 2인의 합의에 의해 이루어졌고, 서로의 의견이 상충될 때에는 의견 교환과 토론을 통해 합의점에 도달할 때까지 절충이 이루어진 후 다음 단계로 진행하였다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 교과서 체제 및 내용 분석

초등학교 과학 교과서의 판형은 두 나라 모두 4·6배판이다. 이 판형은 적은 페이지로 많은 양의 내용을 실을 수 있고, 또한 커다란 도판이 들어갈 수 있기 때문에 편집의 다양성을 구사할 수 있어서 보기가 편한 특징을 가지고 있다. 이러한 점에서 이 판형에 대한 인식은 이전 교육 과정의 교과서에 비해 매우 긍정적이며 교수, 학습 과정에서도 만족스럽게 받아들여지고 있다(김정애와 노석구, 2003).

먼저 교과서의 구성을 살펴보면 우리나라의 경우에는 본 교재가 각 학년당 1학기, 2학기용으로 나누어져 있고 실험 관찰용 교재도 학년별, 학기별로 나누어져 있어 총 8권의 교과서와 8권의 실험 관찰용 교재로 구성되어 있다. 이에 비해 일본의 교과서는 3학년이 1권, 4~6학년은 각각 1, 2학기용의 상, 하 2권으로 구성되어 있으며 별도의 실험용 교재는 없다(표 3).

두 나라 과학 교과서의 전체 단원수를 비교해 보면 각 학년 모두 우리나라 교과서의 단원수가 더 많으며 전체적으로는 약 1.6배 정도의 차이를 보인다. 이것은 기본적으로 일본 교과서가 보통 하나의 큰 주제를 하나의 단원으로 설정하는 방식을 채택하고 있는 반면에, 우리나라의 경우에는 이를 2~3개의 단원으로 나누어 설정하는 구성 방식에 기인한다. 단원의 기호 부여 방법에 있어서도 우리나라 교과서는 1학기용과 2학기용의 교과서가 각각 독립적으로 부여되어 있는 반면 일본은 하권의 단원 기호가 상권에 이어 연속적으로 주어지고 있다. 예를 들어 5학년 하권의 첫 단원의 기호는 1로 시작되는 것이 아니라 7로 시작되는 것과 같은 형식이다.

우리나라 교과서와 비교할 때 일본 교과서의 단

표 1. 탐구 유형의 종류

| 탐구 유형 | 정의 |
|---------------------|--|
| 해보기(Doing) | 실험 기구가 아닌 간단한 도구나 재료를 사용하여 탐구 활동을 수행하는 것 |
| 실험하기(Experimenting) | 절차에 따라 실험 기구를 사용하여 탐구 활동을 수행하는 것 |
| 생각하기(Thinking) | 그림, 도표, 설명, 모델 등과 같은 자료를 가지고 생각하는 과정을 통해 탐구 활동을 수행하는 것 |

표 2. 탐구 과정과 하위 요소

| 탐구 과정 | 하위 요소 |
|-------------------------------------|---|
| 문제인식 (Perceiving a problem) | 문제 인식, 가설 설정 |
| 탐구 설계 (Designing an inquiry) | 변인 통제, 실험 설계 |
| 탐구 수행 (Performing an inquiry) | 기구 조작, 관찰, 분류, 측정, 기록/전달, 자료 변환, 수집, 조사 |
| 자료 해석 (Interpreting data) | 추리/예상, 관계 설명(인과, 상관) |
| 결론 도출 (Formulating a conclusion) | 결론/일반화, 토론 |

표 3. 우리나라와 일본의 초등 과학 교과서의 판형 및 체제 비교

| 구분 학년 | 우리나라 | | | | 일본 | | | |
|----------|--------------|-----------|----------------|-----------|-------------|-----------|------------------|----------|
| | 종류 | 판형 | 단원수 | 쪽수 | 종류 | 판형 | 단원수 | 쪽수 |
| 3 | 1,2학기 각1권 | | 1학기 8 2학기 7 | 102 94 | 1권 | | 9(2)* | 84 |
| 4 | 1,2학기 각1권 | 4·6 배판 | 1학기 8 2학기 8 | 94 94 | 상, 하 각1권 | 4·6 배판 | 상 5(1) 하 7(1) | 56 70 |
| 5 | 1,2학기 각1권 | | 1학기 9 2학기 8 | 86 86 | 상, 하 각1권 | | 상 6 하 3 | 70 50 |
| 6 | 1,2학기 각1권 | | 1학기 7 2학기 6 | 86 86 | 상, 하 각1권 | | 상 4(1) 하 4 | 60 64 |
| 합계 | | | 61 | 728 | | | 38(5) | 454 |

* 괄호 속의 단원수는 교과서의 구성상 단원 번호가 부여된 큰 단원이 아니고 계절 혹은 내용 전개상 필요한 경우에 삽입된 1~2차 시 분량의 작은 단원의 수임.

원 구성에서 특히 눈에 띄는 부분은 주제별로 단원을 구성하되, 1~2차시 정도의 내용을 포함하고 있는 단원을 계절성이나 내용을 고려하여 큰 단원 사이에 배치함으로써 실제적인 지도가 가능하도록 구성하고 있다는 점이다. 이러한 구성은 3학년과 4학년, 그리고 6학년 교과서에서 관찰되고 있다. 또한 일본 교과서에는 일부 단원 내에 필요한 경우 펼칠 수 있도록 접어서 마무리한 편집 기법을 사용한 페이지가 있어 한 면으로 펼쳐진 연속적인 페이지에서 필요한 내용을 서술하고 있는 방식을 도입하고 있는 점도 특이하다.

우리나라와 일본 초등학교 과학 교과서의 생물 영역 내용 구성을 비교한 결과는 표 4와 같다.

모든 학년에서 생물 영역이 차지하는 절대 분량은 우리나라가 총 190페이지로 일본의 158페이지에 비해 훨씬 더 많다. 두 나라 교과서의 글자 체계와 수, 문장의 형태, 그리고 사진 및 삽화 등의 편집 상태가 서로 다르다는 것을 감안해도 일단은 우리나라의 교과서에서 요구하는 생물 영역의 학습량이 일본보다는 더 많은 것으로 받아들여진다.

각 학년별 과학 교과서에서 생물 영역이 차지하는 비중은 우리나라의 경우 최소 23.9%(4학년)에서 최고 30.2%(6학년)의 비율을 보이고 있는데, 이 중 6학년의 경우에도 생태와 환경 영역에 해당되는 단원을 제외한다면 다른 학년과 마찬가지로 거의 25%에 해당되는 비율이다. 이것은 이양락 등(2004)의 연구 결과에서 지적한 바와 같이 우리나라 과학과 교육과정과 교과서의 구성이 내용의 구성뿐만

아니라 페이지 안배에 있어서도 과학의 4영역에 대한 기계적인 안배에 바탕을 두고 있다는 사실을 단적으로 보여 주는 결과이다. 이에 비해 일본 과학 교과서에서 생물 영역의 구성 비율은 최소 26.7%(5학년)에서 최고 42.7%(6학년)까지로 나타나지만, 6학년에서 생태 및 환경 영역을 제외한다면 3학년과 4학년의 생물 영역 구성 비율이 가장 높다. 저학년 아이들이 막 과학에 관심을 가지기 시작할 때 다른 영역보다 생물 영역에 대해 더 높은 관심을 기울인다는 점(김미나, 1999)을 감안하면 저학년에서의 높은 생물 영역 구성 비율은 비교적 적절한 것으로 사료되며, 우리나라 교과서의 내용 구성에 있어서도 시사하는 바가 크다.

한편 생물 영역 내에서 식물 분야와 동물 분야에 대한 주제의 구성을 살펴보면 두 나라 모두 이들 내용을 학년에 따라 적절히 안배하려는 노력이 엿보인다. 하지만 우리나라의 경우 단원 주제명에 따라 이들 두 분야의 구분이 명확하게 드러나는 반면에, 일본은 4학년에서의 구성 방식처럼 단원을 계절의 흐름에 따라 구분하고 동일한 단원 안에서 비슷한 시기에 관찰되는 동물과 식물의 생김새와 성장 과정을 함께 살펴보도록 함으로써 시간의 경과와 계절의 변화에 따른 생물의 연관적 상호 작용을 중요하게 다루는 방식을 따르고 있다. 이것은 현재 우리나라의 초등 과학 교과서에서는 찾아보기 어려운 구성 방식으로 앞으로 새로운 교과서의 내용적 요소를 구성하고 집필할 때 적극적으로 도입해 볼 만 체계이다.

표 4. 우리나라와 일본 초등학교 과학 교과서의 생물 영역 내용 구성

| 학년 | 우리나라 | | 일본 | |
|----|---|-------------------------|---|-------------------------|
| | 내용 구성 | 쪽수 | 내용 구성 | 쪽수 |
| 3 | 1-6. 물에 사는 생물(15쪽) 1) 물에 사는 생물의 관찰 2) 어항 속의 생물 3) 물에 사는 생물과 환경의 관계 1-7. 초파리의 한 살이(10쪽) 1) 초파리의 채집과 관찰 2) 초파리의 한 살이 2-1. 식물의 잎과 줄기(24쪽) 1) 잎의 생김새와 잎맥 2) 모양에 따른 잎의 구분 3) 줄기의 관찰 4) 줄기의 역할 5) 식물이 우리 생활에 주는 이로운 점 | 49쪽/ 196쪽 (25.0%) | 1. 식물 기르기(4쪽) 1) 씨를 심기 2) 씨의 관찰 2. 나비 기르기(8쪽) 1) 나비를 기르는 방법 2) 배추흰나비의 한 살이 3) 나비 성충의 관찰 3. 식물의 몸 관찰(6쪽) 1) 식물을 기르는 방법 2) 잎, 줄기 뿌리의 관찰과 비교 4. 곤충의 관찰(12쪽) 1) 곤충의 몸 관찰 2) 잠자리와 메뚜기의 성장 관찰 5. 꽃과 열매의 관찰(4쪽) | 34쪽/ 84쪽 (40.5%) |
| | 1-4. 강낭콩(12쪽) 1) 씨앗의 관찰과 심기 1) 발아에 필요한 조건 2) 씨앗의 겉모양과 속모양 3) 식물이 자라는데 필요한 요소 4) 식물의 한 살이 1-6. 식물의 뿌리(11쪽) 1) 뿌리 모양의 관찰 2) 뿌리의 기능 3) 식물에서의 물 이동 2-1. 동물의 생김새(12쪽) 1) 동물의 종류 2) 동물의 생김새와 특징 3) 우리 주변의 동물 4) 동물이 사는 곳과 생활 방식 2-2. 동물의 암수(10쪽) 1) 동물 암수의 구분 2) 동물의 짝짓기 3) 동물의 새끼와 어미 | 45쪽/ 188쪽 (23.9%) | (상)-1. 봄의 생물(9쪽) 1) 동물의 생활 모습 관찰 2) 식물의 성장 모습 관찰 (상)-3. 여름의 생물(8쪽) 1) 동물의 생활 모습 관찰 2) 식물의 성장 모습 관찰 3) 봄과 여름의 기록 비교 (하)-6. 가을의 생물(8쪽) 1) 동물의 생활 모습 관찰 2) 식물의 성장 모습 관찰 3) 수세미와 벚꽃의 비교 (하)-10. 겨울의 생물(6쪽) 1) 동물의 생활 모습 관찰 2) 수세미와 벚꽃의 비교 3) 봄, 여름, 가을, 겨울의 기록 비교 (하)-12. 생물의 1년 생활사(8쪽) 1) 동물의 생활 모습 관찰 2) 1년 동안의 생물의 모습 | 39쪽/ 126쪽 (31.0%) |
| 5 | 1-5. 꽃(8쪽) 1) 여러 가지 꽃의 공통점과 차이점 2) 꽃가루받이 1-7. 식물의 잎이 하는 일(8쪽) 1) 식물의 광합성 2) 식물의 증산 작용 1-9. 작은 생물(10쪽) 1) 주변의 작은 생물의 관찰 2) 물, 땅, 땅속 작은 생물의 생김새와 특징 2-1. 환경과 생물의 생활(12쪽) 1) 온도, 빛, 물과 생물의 생활 2) 생물 사이의 관계 3) 생물의 환경에 대한 적응 2-3. 열매(6쪽) 1) 여러 가지 씨와 열매의 관찰 2) 씨가 퍼지는 방법 3) 우리 생활에서 씨와 열매의 이용 | 44쪽/ 172쪽 (25.6%) | (상)-2. 식물의 발아와 성장(12쪽) 1) 종자의 발아 조건 2) 종자의 속구조 3) 식물의 성장에 필요한 요소 (상)-3. 생명의 탄생(12쪽) 1) 물고기의 탄생과 발생 2) 인간의 탄생과 발생 (상)-4. 꽃과 열매(8쪽) 1) 꽃과 열매의 관계 2) 수술의 역할 3) 수분과 열매의 형성 | 32쪽/ 120쪽 (26.7%) |
| | 1-3. 우리 몸의 생김새(18쪽) 1) 뼈와 근육의 역할 2) 숨쉬기 때의 변화 3) 심장이 하는 일 4) 음식물의 소화 5) 배설 기관 6) 자극에 대한 반응 과정 1-5. 주변의 생물(16쪽) 1) 동물의 분류(척추 동물, 무척추 동물) 2) 식물의 분류 3) 생물의 다양성 2-3. 쾌적한 환경(18쪽) 1) 생물과 영양 2) 먹이 사슬과 먹이 피라미드 3) 생태계의 평형 4) 환경 오염과 환경 보전 방법 5) 환경 신문의 제작 | 52쪽/ 172쪽 (30.2%) | (상)-0. 지구와 생물의 생활(5쪽) 1) 일본의 자연과 생물의 생활 2) 자연과 인간의 생활 (상)-2. 동물의 몸의 작용(16쪽) 1) 호흡 작용 2) 양분의 소화와 흡수 3) 산소와 양분의 운반 4) 인간의 몸의 특징 (상)-3. 식물의 몸의 작용(8쪽) 1) 식물과 빛의 관계 2) 주변과 식물과 광합성 (상)-4. 생물의 생활과 환경(14쪽) 1) 산소와 생물의 관계 2) 인간과 동물의 음식물의 근원 3) 물과 생물의 관계 (하)-8. 인간과 환경(10쪽) 1) 인간과 공기, 물, 식물의 관계 2) 자연 환경을 보전하기 위한 노력 3) 학교와 지역 사회의 협조 | 53쪽/ 124쪽 (42.7%) |
| 6 | 1-3. 우리 몸의 생김새(18쪽) 1) 뼈와 근육의 역할 2) 숨쉬기 때의 변화 3) 심장이 하는 일 4) 음식물의 소화 5) 배설 기관 6) 자극에 대한 반응 과정 1-5. 주변의 생물(16쪽) 1) 동물의 분류(척추 동물, 무척추 동물) 2) 식물의 분류 3) 생물의 다양성 2-3. 쾌적한 환경(18쪽) 1) 생물과 영양 2) 먹이 사슬과 먹이 피라미드 3) 생태계의 평형 4) 환경 오염과 환경 보전 방법 5) 환경 신문의 제작 | 52쪽/ 172쪽 (30.2%) | (상)-0. 지구와 생물의 생활(5쪽) 1) 일본의 자연과 생물의 생활 2) 자연과 인간의 생활 (상)-2. 동물의 몸의 작용(16쪽) 1) 호흡 작용 2) 양분의 소화와 흡수 3) 산소와 양분의 운반 4) 인간의 몸의 특징 (상)-3. 식물의 몸의 작용(8쪽) 1) 식물과 빛의 관계 2) 주변과 식물과 광합성 (상)-4. 생물의 생활과 환경(14쪽) 1) 산소와 생물의 관계 2) 인간과 동물의 음식물의 근원 3) 물과 생물의 관계 (하)-8. 인간과 환경(10쪽) 1) 인간과 공기, 물, 식물의 관계 2) 자연 환경을 보전하기 위한 노력 3) 학교와 지역 사회의 협조 | 53쪽/ 124쪽 (42.7%) |

표 5. 우리나라와 일본 초등학교 과학 교과서의 각 영역 및 주제별 구성 비교

| 영역 | 주제 | 우리나라 | | | | 일본 | | | |
|-------------------|------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 3학년 | 4학년 | 5학년 | 6학년 | 3학년 | 4학년 | 5학년 | 6학년 |
| 생물의 구성과 다양성 | 수중 생물의 종류와 생김새 | 0 | | | | | | | |
| | 수중 생물의 먹이 관계 | 0 | | | | | | | |
| | 수중 생물과 환경과의 관계 | 0 | | | | | | | |
| | 동물의 생김새와 특징 | | 0 | | | | 0 | | |
| | 동물이 사는 곳과 생활 방식 | | 0 | | | | 0 | | |
| | 동물의 암수 차이 | | 0 | | | | | 0 | |
| | 짜짓기 행동 | | 0 | | | | | | |
| | 동물의 어미와 새끼 | | 0 | | | | | 0 | |
| | 동물의 대잇기 | | 0 | | | | | | |
| | 작은 생물의 생김새 | | | 0 | | | | | |
| | 작은 생물의 생활 환경 | | | 0 | | | | | |
| | 동물의 분류 | | | | 0 | | | | |
| | 식물의 분류 | | | | 0 | | | | |
| | 생물의 다양성 | | | | 0 | | | 0 | |
| | 사계절과 생물의 변화 | | | | | | | 0 | |
| | 생물의 1년 생활사 | | | | | | | 0 | |
| | 식물의 구조와 기능 | 잎의 생김새와 다양성 | 0 | | | | 0 | | |
| 광합성 | | | | 0 | | | | | 0 |
| 증산 작용 | | | | 0 | | | | | |
| 기공 | | | | 0 | | | | | |
| 줄기의 구조 | | 0 | | | | 0 | | | |
| 줄기의 기능 | | 0 | | | | | | | |
| 식물과 인간 생활의 관계 | | 0 | | | | | | | |
| 씨앗의 관찰과 심기 | | | 0 | | | 0 | | 0 | |
| 식물의 발아 조건 | | | 0 | | | | | 0 | |
| 식물의 성장 조건 | | | 0 | | | | | 0 | |
| 식물의 자람 | | | 0 | | | | 0 | 0 | |
| 식물의 한 살이 | | | 0 | | | | 0 | | |
| 뿌리의 구조 | | | 0 | | | 0 | | | |
| 뿌리의 기능 | | | 0 | | | | | | |
| 식물에서의 물의 이동 | | | 0 | | | | | | |
| 꽃의 생김새와 구조 | | | | 0 | | | | 0 | |
| 꽃이 하는 일 | | | | 0 | | 0 | | 0 | |
| 꽃가루받이 | | | | 0 | | | | 0 | |
| 씨와 열매 | | | | 0 | | 0 | | | |
| 씨가 퍼지는 방법 | | | | 0 | | | | | |
| 열매와 인간 생활의 관계 | | | 0 | | | | | | |
| 현미경 사용법 | | | 0 | | | | | 0 | |
| 동물의 구조와 기능 | 초파리의 채집과 사육 | 0 | | | | | | | |
| | 나비의 관찰과 사육 | | | | | 0 | | | |
| | 잠자리와 메뚜기의 성장 | 0 | | | | 0 | | | |
| | 곤충의 한 살이 | 0 | | | | 0 | | | |
| | 물고기의 탄생과 발생 | | | | | | | 0 | |
| | 인간의 탄생과 발생 | | | | | | | 0 | |
| | 뼈와 근육의 기능 | | | | 0 | | | | |
| | 호흡 기관의 모양과 기능 | | | | 0 | | | | 0 |
| | 심장의 기능 | | | | 0 | | | | 0 |
| | 소화 기관의 종류와 기능 | | | | 0 | | | | 0 |
| | 배설 기관의 종류와 기능 | | | | 0 | | | | |
| | 감각 기관의 기능 | | | | 0 | | | | |
| | 감각의 전달 과정 | | | | 0 | | | | |
| 건강한 생활 습관 | | | | 0 | | | | | |

우리나라와 일본 과학 교과서의 각 영역별 및 주제별로 내용적 구성을 비교한 결과는 표 5와 같다.

「생물의 구성과 다양성」 영역과 관련된 주제는 우리나라의 경우, 3학년 1학기의 물에 사는 생물, 4학년 2학기의 동물의 생김새, 동물의 암수, 5학년 1학기의 작은 생물, 그리고 6학년 1학기의 주변의 생물 등이 이에 해당된다. 그리고 일본의 경우에는 4학년에서 다루고 있는 모든 주제와 5학년의 생명의 탄생이 이 영역으로 분류될 수 있다. 두 나라에서 공통적으로 다루고 있는 내용적 요소로는 동물의 생김새와 특징, 생활 방식, 동물의 암수와 생식, 생물의 다양성 등이고, 우리나라의 과학 교과서에서는 이러한 내용과 관련하여 물 속 생물이나 작은 생물 등과 같이 서식지나 생물체의 크기 등을 중심으로 좀 더 세분화하여 다루고 있다. 특히, 동물의 분류나 식물의 분류는 우리나라의 경우 6학년에서 중점적으로 가르치고 있는 주제이지만 일본의 경우에는 생물의 다양성 정도로만 가르치고 자세한 분류 기준이나 분류 방법 등에 대해서는 전혀 다루고 있지 않다. 6차 교육과정에서는 분류가 원래 7학년 과학 교과서 생물 영역에서 가장 중점적으로 가르쳤던 주제인데, 이때는 분류 단계의 '강' 수준에서 각 생물 무리의 생김새와 특성을 다루고 이를 바탕으로 분류 활동을 하는 것으로 구성되어 있었다. 하지만 7차 교육 과정 개정 시, 분류할 수 있는 능력을 갖추기 위해 필요한 사전 학습과 활동은 전부 삭제된 채, 순수한 분류 활동만을 한 학년 낮은 6학년에서 갑자기 도입함으로써 초등학교 교사와 학생들이 모두 이 단원을 학습하는데 어려움을 겪게 하는 주요 원인이 되었다(박재근과 이양락, 2005). 따라서 초등학교 과학과 차기 교육 과정의 생물 영역에서 분류 단원의 존폐 여부는 심각히 고려해 보아야 하는 대상이다.

「식물의 구조와 기능」과 관련된 단원으로는 우리나라의 경우 3학년 2학기 식물의 잎과 줄기, 4학년 1학기 강낭콩, 식물의 뿌리, 5학년 1학기 꽃, 식물의 잎이 하는 일, 그리고 5학년 2학기의 열매 등이 있고, 일본의 경우에는 3학년의 식물 기르기, 식물의 몸 관찰, 꽃과 열매의 관찰, 5학년 1학기의 식물의 발아와 성장, 꽃과 열매, 그리고 6학년 1학기의 식물의 몸의 작용 등이 이 영역과 관련 있는 단원이다. 두 나라 교과서에 실려 있는 주제를 비교해 볼 때 모두 공통적으로 다루어지고 있는 주제로는 잎의 생김새, 광합성, 줄기의 구조, 식물의 발아

와 성장 조건, 식물의 한살이, 뿌리의 구조, 꽃과 열매 등이고, 증산 작용과 기공, 줄기의 기능, 뿌리의 기능, 식물에서의 물의 기능, 그리고 씨가 퍼지는 방법 등은 우리나라 교과서에만 포함되어 있는 주제들이다. 우리나라의 교과서가 개념을 많이 포함하고 있고 비교적 어려운 내용 전개를 보이고 있는 반면에, 일본의 경우에는 비교적 낮은 개념 수준에서 학생들의 활동 중심으로 전개하도록 하는 점에서 차이를 보인다.

한편 3~4학년 교과서의 내용 구성이 우리나라의 경우에는 주로 잎, 줄기, 뿌리 등과 같은 식물 기관의 구조와 기능 등에 초점이 맞추어져 있지만, 일본의 경우에는 이러한 내용 요소들에 대한 서술은 비교적 단순한 편이고 대신 씨를 심고 키우기, 성장 관찰하기, 일/계절의 변화에 따른 성장 모습의 변화 알기 등과 같이 과정적 실천을 중요시하는 패턴을 보이며, 식물 각 기관의 기능에 대해서는 자세히 언급하지 않고 있는 것이 중요한 특징이다.

「꽃과 열매」의 예와 같이 같은 주제에 대해서도 일본의 교과서는 이를 한 단원으로 구성하고 있지만, 우리나라의 경우에는 학기를 다르게 하여 '꽃'과 '열매' 단원으로 세분하여 가르침으로써 두 내용 요소 간에 연계성이 부족한 양상을 보이는데, 이러한 구성 방식은 잎, 줄기, 뿌리의 구조와 기능을 다루는 데 있어서도 마찬가지로 나타난다. 식물의 구조와 기능 영역에 대한 연계성 부족의 문제와 이의 개선에 대한 요구는 이양락 등(2004)과 박재근과 이양락(2005)의 연구에서도 계속 있어 왔는데, 이에 대해 한국교육과정평가원(2005)의 과학과 교육 과정 개정 시안에서는 각 요소들을 5학년 내에 통합된 형태로 제시함으로써 식물 기관 사이의 연계성을 강조하는 쪽으로 방향을 잡아가고 있다.

「동물의 구조와 기능」 영역과 관련된 단원으로는 우리나라의 경우 3학년 1학기의 초파리의 한살이와 6학년 1학기의 우리 몸의 생김새 정도이고, 일본의 경우에는 3학년의 나비 기르기, 곤충의 관찰, 5학년 1학기의 생명의 탄생 그리고 6학년 1학기의 동물의 몸의 작용 등이 이에 해당된다. 각 주제들이 동일한 학년에 배치된 경우가 많아 각 주제를 학습하는 학년의 수준은 두 나라가 비슷한 것으로 생각된다. 곤충의 학습과 관련하여 우리나라는 초파리, 일본은 나비를 제시하고 있는데, 관찰 대상은 서로 다르지만 관찰한 내용을 바탕으로 곤충의 일

환경의 내용 요소인 생태계의 구성과 평형, 환경 오염 등과 같은 주제는 일본의 초등 교육 과정에서는 다루고 있지 않다.

특히, 환경 영역의 경우 개념적인 요소보다는 학습자의 직접적인 활동이 차지하는 비중이 클 수밖에 없는데, 우리나라의 경우에는 관계 탐구하기, 관계 표현하기, 놀이, 마인드맵 작성하기, 환경 신문 만들기 등과 같은 다양한 활동들을 제시하고 있다. 반면에, 일본의 경우에는 대부분 간단한 조사 활동만으로 활동 영역의 대부분을 구성하고 있는 방식을 보이며 특히 6학년의 인간과 환경과 같은 단위에서는 탐구 활동이 거의 제시되어 있지 않다. 김대희(1997)에 의하면 환경에 대한 인식과 가치관은 학습자의 직접적이고도 다양한 체험, 활동을 통해서 더 효과적으로 길러질 수 있다고 하였는데, 이러한 관점에서 본다면 환경 영역에 대한 내용 요소 및 활동에 대한 구성 방식은 우리나라의 교과서가 일본보다 더 바람직하다고 볼 수 있겠다.

2. 탐구 활동에 대한 분석

우리나라와 일본의 초등학교 과학 교과서에 실려 있는 생물 영역 탐구 활동의 수를 학년별로 비교한 결과는 표 7과 같다. 우리나라 초등 과학 교과서에 포함된 생물 영역 탐구 활동의 총 수는 99개이고 학년별로는 평균 24.8개 정도이다. 이에 비해 일본 초등 과학교과서에는 총 77개의 생물 영역 탐구 활동이 포함되어 있고, 학년별 평균은 19.3개 정도에 불과하다. 전체 페이지를 고려한 탐구 활동 수를 비교해 보아도 우리나라의 경우 페이지 당 0.52개, 일본의 경우에는 0.49개 정도이다.

이러한 차이는 기본적으로 우리나라 초등 과학 교과서가 지나치게 탐구 활동 중심으로 구성되어 있기 때문이다. 거의 매 차시마다 수행해야 하는 탐구 활동들이 반드시 포함되어 있고 활동의 형태도 관찰, 조사, 실험, 토의, 놀이, 자료 해석 등으로 아주 다양하다. 즉 탐구 활동의 수행을 통해 과학적 개념이나 원리를 이끌어내도록 한 체제가 탐구 활동의

수를 증가시키는 중요한 요인으로 작용하고 있다. 하지만, 탐구 활동의 결과나 이와 관련한 원리에 대해서는 교과서에 구체적으로 설명하지 않음으로써, 다루고 있는 탐구 활동의 수와 양은 많지만, 교과서를 통해 파악할 수 있는 탐구 과정과 개념 사이의 관련성은 상대적으로 약한 편이라고 볼 수 있다.

이에 비해 일본의 경우에는 개념 형성에 필요한 탐구 활동만을 선택적으로 제시하고 있다. 또한 모든 단원에 탐구 활동을 포함하고 있는 것이 아니기 때문에 탐구 활동의 절대적인 수는 우리나라에 비해 적은 경향을 보인다.

일본 교과서에서 탐구 활동이 포함된 단원의 구성 방식을 보면 우선 탐구 목적에 해당되는 의문을 제기하고, 실제 탐구 활동에서는 사진이나 그림 요소들을 도입하여 자세한 설명과 함께 실질적인 탐구 활동이 이루어지도록 한 다음, 이후에 결과를 다시 정리해 줌으로써 개념과 탐구 과정 사이에 적절한 연관성을 가질 수 있도록 구성하고 있는 점이 특징이다.

우리나라의 교과서 체제와 서술 방식 하에서 탐구 활동의 의미와 개념 요소와의 적절한 관계성을 강화하기 위해서는 일본 교과서에서처럼 개념 및 원리에 대한 서술 방식을 일부 도입하는 방안을 신중하게 고려해 볼 필요가 있다. 또한 교과서의 내용 구성을 모두 탐구 활동만으로 제시할 것이 아니라 주제와 관련된 필수적인 탐구 활동은 제시하되, 탐구 활동의 타당성, 실현 정도, 시간적인 제약성 등을 고려하여 필수적인 활동만을 중심으로 제한적으로 다루는 것이 요구된다.

우리나라와 일본 초등 과학 교과서의 탐구 활동에 대한 탐구 유형을 분석한 결과는 그림 1과 같다.

우리나라 교과서의 경우에는 탐구 유형 중 해보기의 비율이 40.4%로 가장 높고, 생각하는 비율이 27.3%로 가장 낮지만, 일본 교과서의 경우에는 실험하기가 절반 가까운 49.3%의 비중을 차지하고 있고 해보기는 18.2%에 불과하다. 이것은 앞서서도 지적한 바와 같이 우리나라의 경우 거의 매 차시마다 탐구 활동의 수행을 요구하고 있고, 이들

표 7. 우리나라와 일본 초등학교 과학 교과서의 생물 영역 탐구 활동의 수

| 구 분 | 3학년 | 4학년 | 5학년 | 6학년 | 계 | 학년별 평균 | 단위 페이지당 평균 탐구 활동수 |
|-------|-----|-----|-----|-----|----|--------|-------------------|
| 우리 나라 | 21 | 22 | 25 | 31 | 99 | 24.8 | 0.52 |
| 일본 | 20 | 24 | 16 | 17 | 77 | 19.3 | 0.49 |

탐구 활동의 대부분이 긴 시간을 요하는 실험이나 자료해석보다는 주로 20분 내지 30분 정도의 시간 내에 이루어지는 단순한 활동으로 구성되어 있다는 점에서 그 원인을 찾을 수 있다. 즉, 실질적으로 꼭 필요한 탐구 활동을 충실히 반영한 경우도 있지만, 여기에 탐구 활동 중심의 교과서 체제에 부합하기 위한 목적으로 탐구 활동들을 포함시킨 경우도 많아 탐구 활동의 유형이 해보기 정도 수준을 크게 벗어나지 않은 것으로 생각된다. 이에 비해 일본의 경우에는 탐구 활동을 중시하는 경향은 우리와 비슷하지만, 간단한 형태의 탐구 활동보다는 실험이나 관찰 활동을 중시하고, 탐구 활동의 유형이 현상의 원인을 밝히거나 탐구 과정을 중점적으로 다루고 있으며 또한 적은 수의 탐구를 집중적으로 그리고 긴 시간 동안에 걸쳐 수행하도록 하는 특징을 보이기 때문에 해보기나 생각하기보다는 실험 하기의 상대적인 비중이 더 높아질 수밖에 없다.

우리나라와 일본 초등 과학 교과서의 탐구 활동에 대한 탐구 과정의 분석 결과는 그림 2와 같다.

우리나라와 일본의 경우 모두 탐구 수행이 차지하는 비율이 각각 53.5%, 44.3%로 가장 높게 나타났고, 그 다음이 자료 해석, 결론 도출의 순이었다. 반면에 탐구 설계와 문제 인식이 차지하는 비율은 아주 낮게 나타났는데, 이러한 결과는 중, 고등학교 과학 교과서의 물리 단원에 대한 탐구 활동 분석을 시도한 박상태 등(2003)의 연구나 국민 공통 기본 교육 과정 생명 영역의 물질 대사 단원에 대한 심규철 등(2004)의 연구 결과와도 경향성을 같이 하는 것이다. 따라서 이러한 결과를 종합해 볼 때, 과학 교과서에서 탐구 활동의 구성은 두 나라 모두 주로 탐구 수행이나 자료 해석 활동을 중심으로 이루어

지고 있음을 알 수 있다. 실제, 학습자가 절차에 따라 탐구를 수행(탐구 수행)하거나 혹은 제시된 자료를 해석하고 이해하는 활동(자료 해석)을 가설을 중심으로 탐구 활동을 적절하게 구성하고 조직화하는 탐구 설계나 주어진 상황 속에서 문제를 찾아내고 제기하는 문제 인식보다 좀 더 익숙하게 느끼는 것도 탐구 활동의 이러한 구성 비율과 무관하지 않은 듯하다(여성희 등, 2003).

그러나 과학의 출발점이 문제를 발상하고 아이디어를 창안하는 것에 있는 만큼(허명, 1984), 문제 인식 단계 혹은 탐구의 설계와 관련된 탐구 활동은 매우 중요한 과정이라 할 수 있으며(심규철 등, 2004; 김현섭 등, 2002), 효율적인 탐구 능력의 신장과 탐구 과정의 편중성을 어느 정도 해결하기 위해서는 문제 인식이나 탐구 설계 능력을 키워줄 수 있는 탐구 활동의 개발과 이들 요소의 구성 비율 증가가 적극적으로 검토되어야 할 것으로 생각된다.

우리나라와 일본 초등 과학 교과서의 탐구 활동에 대한 탐구 상황 분석 결과는 그림 3과 같다.

분석 결과에 의하면, 우리나라 교과서의 경우에는 일상적 상황이, 일본의 경우에는 자연 환경적 상황이 가장 높게 나타났다. 우리나라의 경우, 자연 환경적 상황과 일상적 상황의 구성 비율 간의 차이는 크지 않다. 이에 비해 순수 과학적 상황의 비율은 대체로 낮은 편이고, 특히, 기술·사회적 상황으로 구성된 탐구 활동은 거의 포함되어 있지 않았다. 이러한 결과는 우선 초등학교 과학 교과서의 생물 영역이 다른 영역과 달리 자연 환경 그 자체를 그 대상으로 하고 있고, 이 영역 내에서 다루고 있는 내용 요소도 우리나라와 일본이 모두 주변의 식물이나 동물을 심고 키우며, 변화 과정을 자연 속에서

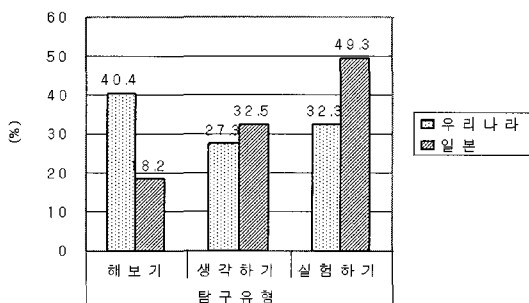


그림 1. 우리나라와 일본 초등 과학교과서의 탐구 활동에 대한 탐구 유형 분석

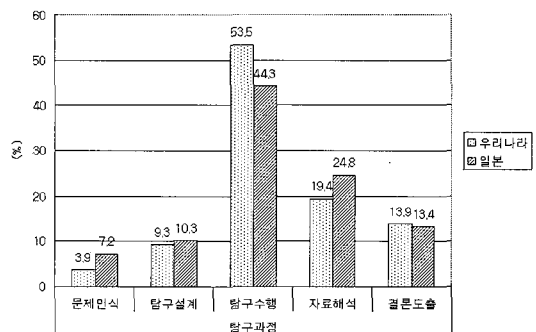


그림 2. 우리나라와 일본 초등 과학교과서의 탐구 활동에 대한 탐구 과정의 분석

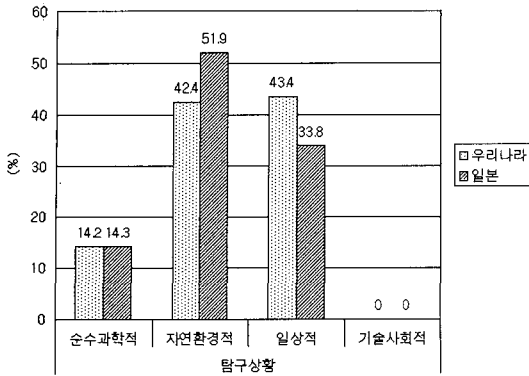


그림 3. 우리나라와 일본 초등 과학교과서의 탐구 활동에 대한 탐구 상황 분석

관찰하는 내용들로 구성하고 있기 때문인 것으로 사료된다. 또한 이와 관련된 생물들도 우리에게 매우 친숙해서 일상적 상황이거나 자연 환경적 상황에서 쉽게 접할 수 있다는 점도 중요한 원인일 것이다. 실제, 물리 분야나 생물 영역이라 하더라도 물질대사와 같은 생화학적 변화를 다루고 있는 단원에 대한 분석에서는 이들 상황의 구성 비율이 상대적으로 낮다는 연구 결과(박상태 등, 2003; 심규철 등, 2004)와도 비교된다. 특히, 일본의 경우에는 일본만이 가지고 있는 독특한 주변 환경적 요소를 탐구의 대상으로 한 활동들이 일부 포함되어 있는데(이양락 등, 2004), 이러한 탐구 소재는 탐구 상황의 분석에서 자연 환경적 상황의 비율이 높게 나타난 결과를 상당 부분 설명해 주고 있는 것으로 보인다.

한편, 제7차 과학과 교육 과정의 목표 진술에는 과학이 기술의 발달과 사회의 발전에 미치는 영향을 바르게 인식한다(교육부, 1999)라는 내용이 명시되어 있다. 하지만, 탐구 상황에 대한 분석 결과 우리나라와 일본의 교과서에서 모두 기술·사회적 탐구 상황에 해당하는 탐구 활동의 예는 거의 찾아보기가 어려웠다. 따라서 과학 교육의 목표를 달성하기 위한 수단으로서 탐구 활동의 목적을 고려하고 기술·사회적 상황에서 과학이 차지하고 있는 위치와 그 중요성에 대한 인식을 재고한다면 이와 관련된 탐구 활동의 개발과 구성에 지속적인 관심과 노력이 요구된다.

IV. 결론 및 제언

2000년부터 연차별로 적용된 제7차 과학과 교육

과정은 시행된 지 벌써 7년째에 접어들었고, 2005년 말 새 교육 과정 개정에 관한 시안이 제시되어 새로운 교과서에 대한 요구가 점점 커져가고 있다. 본 연구는 이 시점에서 우리나라와 교육 과정이나 교과서 체제가 비슷한 일본의 이과(理科) 교과서를 우리나라 초등학교 과학 교과서와 비교, 분석해 봄으로써 보다 나은 과학과 교육 과정과 과학 교과서의 개발에 도움이 될 수 있는 자료 및 정보를 제공하는데 목적을 두었다. 이와 관련한 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 우리나라 과학 교과서는 일본의 교과서보다 양적으로 훨씬 더 많고 내용의 구성 체계가 학년별로 과학의 각 영역별 안배에 초점이 맞추어져 있으며, 교과서의 기본적인 틀도 정형화되어 있다. 이에 비해 일본의 경우는 계절성이나 내용을 고려한 단위 및 내용의 구성이 반영되어 있고, 필요한 경우 펼친 면과 같은 독특한 편집 기법을 사용함으로써 제한된 지면이 주는 어려움을 상쇄시키고 있다.

둘째, 생물 영역을 구성하고 있는 세부 영역에 대해 주제와 개념을 중심으로 두 나라의 교과서를 비교해 본 결과, 각 영역 모두에서 우리나라의 교과서는 일본 교과서에서 다루지 않는 주제 및 개념을 다수 포함하고 있는 반면, 일본 교과서의 내용적 요소는 학습 대상과 방법상의 차이만 있을 뿐 대부분 우리나라의 교과서에서 다루고 있는 내용들이었다. 즉, 우리나라의 교과서는 많은 개념을 포함하고 있어 내용의 전개가 어렵게 구성된 반면에, 일본의 경우에는 비교적 낮은 개념 수준에서 활동 중심으로 구성되어 있는 차이를 보인다. 특히 우리나라 교과서에만 제시되어 있는 주된 주제로는 작은 생물의 생김새, 동·식물의 분류, 증산 작용과 기공, 식물 기관의 기능, 배설기관 및 감각 기관, 생태계의 구성과 평형, 환경오염 등이 있고, 일본 교과서에서만 독자적으로 다루고 있는 주제로는 생물의 1년 생활사나 인간의 생식 등과 같은 정도로 제한적이다.

셋째, 우리나라 초등학교 과학 교과서에서 다루고 있는 탐구 활동의 수와 양은 일본에 비해 많지만, 개념과 탐구 과정 사이의 관련성은 상대적으로 약한 편이다. 우리나라의 경우에는 탐구 활동의 형태가 관찰이나 조사, 실험, 토의, 놀이, 자료 해석 등과 같이 다양하게 제시되어 있지만, 일본은 주로 관찰, 실험, 해보기 등과 같은 형태로 단순화되어 있다. 따라서 일본의 경우처럼 탐구 활동과 관련지

어 개념이나 원리에 대한 서술 방식을 일부 도입하고 주제와 관련된 중심적인 탐구 활동은 제시하되, 탐구 활동의 타당성, 실현 정도, 시간적인 제약성 등을 고려하여 철저히 검증된 활동만을 중심으로 제한적으로 다루는 것이 요구된다.

넷째, 탐구 활동에 대한 탐구 유형을 분석한 결과 우리나라 교과서는 해보기, 일본 교과서는 실험하기의 비중이 가장 높게 나타났다. 우리나라의 경우에는 탐구 활동 중심의 교과서 체제에 충실하며 차시마다 거의 의무적으로 탐구 활동을 반영한 결과 비교적 활동 시간이 짧고 단순한 형태의 해보기의 비중이 높지만, 일본의 경우에는 필요한 경우에만 적은 수의 탐구를 주제와 관련지어 집중적으로 제시하는 방식을 취하고 있으므로 실험하기의 상대적인 비중이 높은 경향을 보인다.

다섯째, 탐구 활동에 대한 탐구 과정의 분석 결과 우리나라와 일본 모두 탐구 수행이 차지하는 비율이 가장 높고, 그 다음으로 자료 해석의 순이었으며, 문제 인식이나 탐구 설계가 차지하는 비중은 아주 낮게 나타났다. 과학의 시작이 의문점을 가지고 문제를 제기하는 데서 시작하는 만큼 새로운 교과서의 탐구 활동 구성에서는 좀 더 다양한 탐구 활동의 개발이 이루어져야 하겠고 탐구 과정의 편중성 문제를 해결하는 쪽으로 방향을 잡아야 할 필요가 있다.

여섯째, 탐구 활동에 대한 탐구 상황 분석에서는 우리나라의 경우 일상적 상황, 일본의 경우에는 자연 환경적 상황이 가장 높게 나타났다. 주로 우리 주변의 동물이나 식물을 대상으로 접근하는 초등학교 생물 영역의 특성상 다른 영역과는 달리 순수 과학적 상황보다는 일상적인 상황이나 자연 환경 상황의 구성 비율이 높을 수밖에 없다. 그러나 제7차 과학과 교육과정에 진술되어 있는 목표와의 연관성이 높은 기술·사회적 상황에 해당되는 탐구 활동의 예는 두 나라에서 모두 찾아보기 어려웠다. 따라서 과학과 기술, 그리고 사회의 관계에 대한 중요성을 인식하고 이에 기반한 과학 교육 목표의 달성이라는 점을 염두에 둘 때 차기 교과서 개발 시 이와 관련된 탐구 활동의 개발과 반영에 좀 더 적극적인 노력이 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

고한중, 김진수(2003). 제6차와 제7차 초등학교 과학교과

서 삽화의 비교·분석. 전주교육대학교 과학교육연구 논문집, 25, 21-46.

교육부(2001). 초등학교 과학 교과서(3-1, 3-2, 4-1, 4-2). 대한교과서.

교육부(2002). 초등학교 과학 교과서(5-1, 5-2, 6-1, 6-2). 대한교과서.

김대회(1997). 환경친화적 가치관에 따른 환경교육의 발전 방향. 환경교육, 10(2), 19-50.

김미나(1999). 초등학교 학생의 자연과에 대한 학습 흥미도 조사(생물 영역). 서울교육대학교 석사학위논문.

김장애, 노석구(2003). 제7차 교육과정에 따른 초등학교 3, 4학년 과학 교과서의 체제와 내용에 대한 인식 조사. 초등과학교육, 22(1), 37-50.

김효남, 이영미(1995). 한국과 일본 5학년 과학교과서 내용 분석. 한국과학교육학회지, 15(4), 452-458.

박상태, 이회복, 육근철, 정정순(2003). 중·고등학교 과학교과서에서 힘과 운동 단원의 탐구 활동 및 탐구의 연계성 분석. 새물리, 47(3), 139-146.

박시현, 우종욱(1994). 한·일 국민학교 자연교과서 삽화 비교 연구. 한국과학교육학회지, 14(1), 58-69.

박윤배(1998). 중학교 과학 교과서의 국제 비교. 한국과학교육학회지, 18(1), 19-34.

박재근, 이양락(2005). 제7차 과학과 교육과정 생물 영역의 적정성 분석 및 평가. 한국생물교육학회지, 33(3), 313-326.

박종운, 김성희(1988). 초중고 과학교과서의 화학 영역에 관한 연계성 분석. 화학교육, 15(2), 137-139.

심규철, 김현섭, 박영철(2002). 제7차 교육과정 7학년 과학 교과 생명 영역의 탐구 분석. 한국과학교육학회지, 22(1), 551-560.

심규철, 안중임, 김현섭(2004). 국민공통기본교육과정 과학과 생명영역 물질대사 관련 탐구활동 분석. 한국과학교육학회지, 24(2), 202-215.

심소진, 최영준(2005). 한국과 일본의 초, 중, 고등학교 과학 교과서 비교 연구 -물리 영역을 중심으로-. 한국과학교육학회지, 25(4), 480-493.

여성희, 김희령, 김미경(2003). 제7차 교육과정에 따른 초등학교 5학년 과학교과서의 과학탐구 과정과 학생들의 과학 탐구 능력 실태 분석. 한국생물교육학회지, 31(3), 214-223.

이든희(1993). 교육적 경험의 이해. 서울: 교육과학사.

이양락, 박재근, 이봉우(2004). 과학 교육 내용 적정성 분석 및 평가. 한국교육과정평가원 연구보고 RRC 2004-1-6.

정용재, 양정민(1982). 일본과 한국 중학교 과학교과서 중 생물영역에 대한 비교 연구. 한국생물교육학회지, 10(2), 16-38.

한국교육과정평가원(2005). 과학과 교육과정 개정 시안에 관한 공청회 자료.

한국교원대학교 과학교육연구소(1997). 초·중·고 학생들의 장기적 과학 학력 점검을 위한 국가수준의 평가체제 개발. 한국교원대학교 과학교육연구소, 한국교육평가학회 공동 학술세미나 자료집, 7-10.

허명(1984). 과학담구 평가표의 개발. 한국과학교육학회

지, 4(2), 57-63.

三浦 登 외(平成 16年). 新編 新しい 理科(3, 4上, 4下, 5上, 5下, 6上, 6下). 東京書籍.

Drucker, P. F. (1999). *The knowledge of economy by dale neef*. 서울: 21세기 북스