

# 초등 교육과정에서 과학과의 생물 영역과 타 교과의 내용 연계성에 대한 분석

박재근 · 강호감 · 김용진<sup>†</sup>  
(경인교육대학교) · (서원대학교)<sup>†</sup>

## An Analysis of the Relationship between Biology-related Contents Presented in Science and Other Subject Matter Areas in the Elementary School Curriculum

Park, Jae-Keun · Kang, Ho-Kam · Kim, Yong-Jin<sup>†</sup>  
(Gyeongin National University of Education) · (Seowon University)<sup>†</sup>

### ABSTRACT

This study investigated how the contents of biology domains that were dealt with in the 7th national elementary-school science curriculum were in turn dealt with in the other subject matter areas. Through this, it was hoped that the place and identity of biology as a subject could be more clearly established and defined and additionally, more basic data for developing the new national science curriculum could be acquired at the same time.

Subject matter areas that overlapped with biology in the 7th national elementary-school curriculum were practical arts, social studies and physical education. The structure and composition of specific components that were dealt with by these subject matter areas were very different from those of science, and the analysis showed that they failed to correspond across grades. Moreover, topics such as 'natural calamities and the environment' and 'human reproduction' that were dealt with by other subject matter areas, but not in science must be included for developing the new national science curriculum.

Accordingly, when it comes to composing the contents of each subject matter area during creation of the new national curriculum, the relevant experts in related subject matter areas should be mobilized to conduct in-depth analysis of the following areas: viability, the most appropriate level of difficulty, and appropriateness of any hierarchy of relative importance between subjects. Additionally, efforts to reflect any improvements in the way the new national curriculum is developed which come about through this research are needed.

**Key words** : content relationship, the 7th national elementary-school science curriculum, practical arts, social studies, physical education

### I. 서 론

미래 지식 기반 사회에서는 지식의 폭발적 증가로 산업 사회 교육의 중요한 목표가 되었던 지식의 전수보다는 새로운 지식을 창출하는 교육이 강조되고, 전통적 학교 교육의 기능과 역할에 많은 변

화가 예상되고 있다(한국교육과정평가원, 2005). 이러한 지식 기반 사회에서는 과학 교육의 목표가 무엇이고, 이러한 목표에 도달하기 위하여 반드시 지 도하여야 할 기본적인 핵심적인 내용들은 무엇인지, 그리고 이들 요소를 어떻게 선정하고 조직하는 것이 바람직한 지에 대한 연구가 필수적으로 수

반되어야 한다(McCormack & Yager, 1989; NSTA, 1992).

학생들이 배우는 교육 내용의 양과 질은 대부분 국가 교육 과정과 교과서에 의해 결정되며, 우리나라에서는 가능한 한 적절한 양과 질 높은 교육 내용을 학생들에게 가르치기 위해 여러 차례에 걸쳐 교육 과정과 교과서를 개정하여 왔다. 교육 과정을 개정할 때 교육 과정을 구성하는 방향과 원리는 국가의 정책과 참여하는 전문가들의 입장에 따라 차이가 있을 수 있지만, 대체로 가장 핵심적으로 고려해야 할 것은 편제와 내용 구성이다. 편제의 구성은 다른 교과와 직, 간접적으로 연결된 통합적 차원의 과제이지만, 내용의 구성은 과학계의 내부 합의 및 연구를 통해 비교적 쉽게 구성할 수 있다. 그러나 과학과 교육 과정 개정에 있어서 그동안 내용 구성의 타당성 및 연계성에 대한 고려는 상대적으로 적은 편이었고, 주로 학습량, 난이도, 그리고 수준을 중요하게 다루어왔던 게 사실이다(이양락 등, 2004).

그동안 있어온 여러 차례의 교육 과정 개정에서 제기된 많은 관심사 중의 하나가 바로 교육 내용의 적정화였는데, 1997년 12월에 고시된 제7차 초등학교 과학과 교육 과정의 핵심 주제도 역시 그러하다. 박재근과 이양락(2005)에 의하면 교육 과정의 적정성은 단원 구성 및 내용 연계, 내용의 타당도, 학습량, 수준과 흥미 등을 모두 고려해서 종합적으로 판단하여야 한다고 주장하였다.

그러나 내용 구성의 타당성에 대한 평가는 직접적으로 판단하기 어려운 제한점이 있기 때문에 이것은 대부분 학생, 교사, 과학교육 전문가 등을 대상으로 한 질적 연구로 접근하여 해결하는 것이 하나의 방안으로 제시된다. 이러한 관점에서 이상적인 과학과 교육과정의 내용 구성을 위해서는 과학 교과 자체의 내용 영역에 대한 타당성 분석뿐만 아니라 타 교과와 공유하고 있는 내용의 구성 및 연계에 대한 분석을 통해 시사점을 찾는 것이 중요한 의미를 가진다고 할 수 있다.

실제 제7차 교육 과정에서는 초등학교 생물 교과와 관련된 내용이 실과, 체육, 사회 등과 같은 교과에서 중복적으로 다루어지고 있으며, 이들 교과에서 다루고 있는 내용의 체계와 구성은 생물 교과에서 요구하는 수준과 상당히 다르고 학년별 위계도 일치하지 않는 문제점을 안고 있다. 따라서 초등학교 생물 교과와 타 교과의 내용 구성에 대한 연계성 분석은 새로이 과학과 교육 과정의 내용을 구성하고 개

발하는 데 있어서 요구되는 기초 자료를 제공해줄 수 있을 것으로 기대되며, 또한 이러한 자료를 바탕으로 새로운 교육과정의 개발 시 개선점을 적극적으로 반영하는 노력이 요구된다고 할 것이다.

과학이 다른 교과의 학습을 위한 기초 학문으로서의 역할을 수행하기 위해서는 기본적으로 타 교과보다 연관되는 내용에 대해 먼저 학습하는 것이 필요하다고 여겨진다. 다른 교과에서 선수 학습한 내용을 과학에서 뒤늦게 배우게 될 경우, 선수 학습 내용이 과학을 학습하는데 필요한 기초가 될 수도 있지만 다른 한편으로는 이와 관련된 내용 요소들에 대한 학습자들의 관심과 흥미를 떨어뜨리는 주된 원인으로 작용할 수도 있다. 그러므로 생물 교과와 관련된 내용 요소들이 어떤 교과에 어느 정도 포함되어 있는지를 분석하고 이와 관련된 충분한 자료를 제공하는 것은 생물 교과의 정체성을 확립하고, 초등과학과 교육과정 중 생물 영역의 타당한 내용 구성에 있어 중요한 의미를 부여할 수 있을 것으로 생각된다.

그 동안 과학과 교육 과정의 내용 요소에 대한 분석 연구는 대부분 교육 과정의 시기별로 이루어졌거나(이경화, 2002; 이종규, 2002; 최성희·권치순, 2006) 혹은 남북한을 포함한 국제 비교를 중심으로 많이 이루어져 왔다(서상오 등, 2001; 이미경·김주훈, 2004, 이양락 등, 2004; 정용재·양정민, 1982). 그러나 같은 시기에 적용되는 동일 교육 과정 내에서 서로 다른 교과목간에 내용 구성 요소의 공통점이나 이질성을 연구한 사례는 아직 없었기 때문에 이와 관련된 연구는 나름대로 중요성을 가지고 있다 할 것이다.

따라서 본 연구에서는 제 7차 초등학교 과학과 교육과정 범위 내에서 생물 교과 관련 내용이 타 교과에 얼마나, 어떠한 형식으로 포함되어 있는지를 분석함으로써 타당한 초등학교 과학과 교육과정의 내용 구성을 위한 방향을 제시하고, 이와 관련된 연구 결과를 교육과정 개발 및 개편 시에 적극적으로 반영하는데 그 목적을 두고 있다.

## II. 연구 방법 및 내용

연구 분석에 사용된 대상은 초등학교 3~6학년까지의 과학 교과서와 기초적인 사전 조사를 통해 내용 구성 요소가 과학과와 겹치는 부분이 있는 것

으로 판단된 초등학교 5~6학년용 실과 교과서, 그리고 초등학교 3~6학년용 체육, 사회 교과서이다.

교과간 생물 관련 내용 요소에 대한 구체적인 분석을 위해서 김주훈 등(2005)이 제시한 생물 영역 내용 분석표를 기초로 생물 교과서의 내용을 크게 '생물의 구성과 다양성', '생태 및 환경', '물질대사', '자극과 반응' 그리고 '생식과 유전' 등과 같이 5개의 범주로 구분하고, 이를 다시 학년별로 구분하여 2차원적 분석틀을 적용하였다(표 1). 이어서 제7차 과학과 교육과정(교육부, 1998)상에서 제시한 내용 체계의 지식 영역을 중심으로 세부적인 개념과 내용 요소를 추출하여 교과목간 비교를 진행하였고, 심층적인 분석이 요구되는 주제에 대해서는 각 교과목 해당 교과서의 학년별 내용 목차와 소단원 수준에서 내용 요소를 세분화하여 분석을 진행하였다.

### III. 연구 결과 및 논의

#### 1. '생물의 구성과 다양성' 영역

이 영역에 속하는 단원들의 세부 내용 요소를 교과별로 비교한 것은 표 2와 같다. 초등학교 과학과 교육과정 중 '생물의 구성과 다양성' 영역에 속하는 단원은 총 5개 단원으로 3학년의 어항에 생물 기르기, 4학년의 여러 가지 동물의 생김새, 동물의 생활 관찰하기, 5학년의 작은 생물 관찰하기, 그리고 6학년의 주변의 생물 등이다. 이 영역과 관련되는 내용을 포함하고 있는 타 교과는 실과로 총 3개의 단원이 관련되어 있는데, 5학년의 꽃과 채소가

꾸기, 그리고 6학년의 아름다운 환경 꾸꾸기, 동물 기르기 등이 이에 해당된다.

세부적으로는 물 속 생물이 살아가는데 필요한 것, 어항 꾸미기, 식물의 분류, 동물의 분류 등이 두 교과의 공통적인 내용 요소로 추출된다. 이들 내용 요소 중 물 속 생물이 살아가는데 필요한 것과 어항 꾸미기는 과학 교과에서 3학년에 제시하고 있는 반면에, 실과에서는 6학년에 제시하고 있다. 또한, 식물과 동물의 분류와 관련된 내용을 과학은 6학년에, 실과는 5학년과 6학년에 걸쳐서 각각 제시하고 있다.

과학 교과에서 물 속 생물의 생존에 필요한 것과 어항 꾸미기는 주로 어항을 중심으로 생태계의 구성 요소, 생물의 관찰, 이들 사이의 먹이 관계 등에 대한 이해를 통해 생태계의 기본 개념을 갖추게 하는 내용 전개를 보인다. 그러나 실과 교과에서는 애완 동물 기르기 활동 중의 하나로 물고기 기르기를 제시하고, 이와 관련하여 주로 어항 물 갈아주는 방법, 먹이 주는 방법, 그리고 어항을 청결히 유지하는 방법 등을 매뉴얼 형식으로 서술하는 데 그치고 있다.

물 속 생물 및 어항 꾸미기와 관련하여 내용 자체의 범위나 수준을 살펴보면 과학과가 더 포괄적이고 확장적인 것으로 생각되지만 내용 제시의 시기는 과학이 3학년, 실과는 6학년으로 크게 벌어져 있다. 물론 실과 교과의 교육과정 상 편제가 5, 6학년에 제한되어 있는 것을 감안하더라도 이러한 내용 제시의 차이는 실과 교과에서 애완동물 기르기 단원을 학습할 때 과학 교과의 어항 꾸미기 단원에

표 1. 초등학교 과학과 교육과정 중 생물 영역의 내용 요소

내용 영역 학년	I. 생물의 구성과 다양성	II. 생태 및 환경	III. 물질대사	IV. 자극과 반응	V. 생식과 유전
3학년	· 어항에 생물 기르기		· 여러 가지 잎 조사하기 · 식물의 줄기 관찰하기		· 초파리의 한살이
4학년	· 여러 가지 동물의 생김새 · 동물의 생활 관찰하기		· 식물의 뿌리		· 강낭콩 기르기 · 여러 가지 동물의 생김새 · 동물의 생활 관찰하기
5학년	· 작은 생물 관찰하기	· 환경과 생물	· 식물의 잎이 하는 일		· 꽃과 열매
6학년	· 주변의 생물	· 쾌적한 환경		· 우리 몸의 생김새	

표 2. '생물의 구성과 다양성' 영역 내용 요소의 교과별 비교

내용 요소	교과			실과	
	학년	3	4		5
물 속 생물이 살아가는데 필요한 것		· 생물이 살아가는데 필요한 것 관찰			· 어항 속 환경 조건
어항 꾸미기		· 어항의 구성 요소 · 어항 속 생물 관찰 · 물속 생물의 먹이 관계			· 물고기 기르기 · 어항 물 갈아주기 · 애완동물 입지 쓰기
생물간 관계 및 환경이 생물에 미치는 영향		· 온도, 빛, 공기와 생물 · 생물과 생물의 관계			
동물이 사는 장소와 생활 방식		· 사는 곳에 따른 동물의 생김새 · 사는 곳과 생활 방식			
물에 사는 작은 생물의 생김새와 특징		· 해삼, 개구리밥, 플라나리아, 장구벌레의 생김새 · 물 속 생물의 생활 환경			
땅 위 작은 생물의 생김새와 특징		· 이끼, 곰팡이, 지렁이의 생김새 · 땅 위 생물의 생활 환경			
식물의 분류		· 꽃의물과 민꽃식물 · 꽃이 피는 식물의 분류			· 꽃 이름 알기 · 한두여러해살이, 알뿌리, 다육식물, 관엽식물, 꽃나무
동물의 분류		· 척추동물과 무척추동물 · 등뼈가 있는 동물의 분류 · 등뼈가 없는 동물의 분류			· 크기, 먹이, 사육 목적에 따른 동물의 분류

서의 선수 학습이 기초로 작용할 수 있음을 보여 준다.

한편 식물의 분류, 동물의 분류와 관련된 내용 요소의 구성과 수준에 있어서도 두 교과간 차이는 비교적 크게 나타난다. 시기적으로는 과학 교과가 이들 내용 요소 모두를 6학년에서 제시하고, 실과 교과에서는 식물의 분류를 5학년에, 그리고 동물의 분류를 6학년에 제시하고 있다. 과학 교과에서 분류 단원의 전개는 주로 생물의 공통적인 특징을 중심으로 분류 기준을 체계화 하고, 이를 바탕으로 실제 다양한 생물들을 분류해 나가는 자연 분류 활동이 중심을 이루고 있다. 이에 비해 실과에서는 분류 자체가 중요한 학습의 목표는 아니고, 식물의 경우 한두/여러해살이, 알뿌리, 다육식물, 관엽 식물 등과 같은 범주에서 식물을 구분하여 무리짓고, 동물의 경우에는 다양한 동물들을 크기, 먹이, 또는 사육 목적에 따라 나누어 분류해 보는 인위 분류 체계를 도입하고 있다.

과학 교과에서 실제 분류 활동을 할 때 요구되는 다양한 분류 기준, 분류 자체의 체계성 등에 대한 이해도를 감안할 때 이와 관련된 내용 요소를 교육 과정의 상위 단계에 배치하는 것은 당연한 일일 것이다. 제6차 과학과 교육과정에서는 분류 단원이 현재의 7학년에 해당되는 중학교 1학년 과정에 포함되어 있었고, 차기 과학과 교육 과정에서도 7학년 과정에 배치될 예정이다. 또한 차기 교육과정에서는 이 단원에 많은 개념이 포함되어 있음으로 인해 암기 위주의 수업이 진행될 것을 예방하기 위하여 개념의 수는 늘리지 않고 수준도 어렵게 하지 않은 상태에서 다루어야 한다는 지침을 제시하였다(한국교육과정평가원, 2005). 이러한 관점에서 볼 때 초등학생들에게 있어서 분류는 대단히 어려운 내용 요소인 것으로 판단되며, 이를 실과 교과에서 5학년 혹은 6학년을 중심으로 다루는 것은 학습자의 능력에 비해 다소 높은 수준을 요구하고 있음을 보여 준다. 또한 객관적이고 과학적인 자연 분류의 기준과 달리 인위 분류를 위한 기준은 주관적인 요소가 개입될 여지가 많기 때문에 학습자가 더욱더 혼란을 일으킬 수 있다. 이를 감안할 때 현재 실과에서 분류와 관련된 내용 요소를 다룰 때는 도입하고 있는 생물의 종류나 분류 기준을 현재보다 좀 더 단순화시키고, 내용 요소를 제시하는 시기도 최대한 뒤로 늦추어야 할 필요성이 있는 것으로 보인다.

## 2. '생태 및 환경' 영역

생태 및 환경 영역에 속하는 단원들의 세부 내용 요소를 비교한 것은 표 3과 같다. 초등학교 과학과 교육과정 중 '생태 및 환경' 영역에 속하는 단원은 총 2개 단원으로 5학년의 환경과 생물, 그리고 6학년의 쾌적한 환경 등이다.

이 영역과 관련된 내용 요소를 포함하고 있는 타 교과는 사회와 체육 교과이다. 사회과는 4학년 1학기의 우리 시·도의 자연 환경과 생활 단원, 5학년 1학기의 우리 생활과 자연 환경, 자연 환경을 이용한 생활, 자연 재해와 환경 문제 단원 등에서 이와 관련된 내용 요소를 중점적으로 다루고 있으며, 6학년 2학기의 지구촌 속의 우리나라 단원 중에도 관련 내용을 일부 제시하고 있다. 체육 교과에서는 4학년 보건 영역의 질병 예방, 그리고 6학년 보건 영역의 우리가 가꾸는 환경 단원에서 환경 오염과 관련된 내용을 중심으로 다루고 있다.

과학과 교육과정에서 다루고 있는 생태 및 환경 영역과 관련된 내용 요소를 살펴보면 환경과 생물(사람)사이의 관계, 적응, 생존에 필요한 요소, 양분의 획득, 먹이 관계, 생태계의 평형, 환경 오염과 보건 등인데, 타 교과와 중복되는 내용 요소로는 환경 조건과 생물, 사람의 생활과 환경, 환경 오염과 보건 정도이다.

이 중 환경 조건과 생물, 사람의 생활과 환경 등의 내용 요소는 과학과 사회 교과에서 공통적으로 다루고 있다. 과학이 주로 다양한 사례 제시를 통해 온도, 빛, 물 등과 같은 환경 요소가 생물의 생활에 주는 영향에 대한 탐구에 주안점을 두고, 사람과 환경 사이의 관계에 대해서는 한 페이지 정도로 짧게 다루고 있는 반면에, 사회 교과의 경우에는 기후와 지형 등과 같은 환경 요인이 사람의 주거, 복식, 음식을 비롯한 인간 생활 전반과 문화 등에 어떠한 영향을 미쳤는지에 초점을 두고 있다. 두 교과의 특성상 과학과의 경우는 사람을 비롯한 다양한 생물에 있어서 환경의 차이에 의해 나타나는 몸의 형태 변화, 적응 등과 같은 내용이 중심일 수밖에 없고, 사회과의 경우에는 인간 문화와 관련된 내용이 주된 관심사이기 때문에 두 교과의 서술 방식은 상당히 이질적인 것으로 판단된다. 다만 이들 내용이 제시되는 시기가 주로 5학년에 국한되어 있어 비슷해 보이지만, 실질적으로는 사회과의 경우에는 5학년 1학기 초, 그리고 과학과의 경우에는 5

표 3. '생태 및 환경' 영역 내용 요소의 교과별 비교

내용 요소	교과		사회			체육
	5학년	6학년	4	5	6	
환경 조건과 생물	온도 및, 물과 생물의 생활			기후(온도)와 사람의 생활		
생물 사이의 관계	경쟁, 포식, 기생, 공생					
환경 조건에 따라 적응된 동·식물의 몸 색깔과 형태	색의 부러 모양 생물이 환경에 적응한 다양한 예					
사람의 생활과 환경	환경 변화에 따른 사람들의 생활 사람이 환경에 미치는 영향		우리 시도의 계획 계절 변화가 사람의 생활에 미치는 영향	지형과 사람의 생활 기후와 사람의 생활 자연 환경을 이용한 사람의 생활		
생물이 살아가는 데 있어 필요한 요소	생물적 요소와 비생물적 요소 생물·생물, 생물·환경 사이의 관계					
생물이 양분을 얻는 방법	식물과 동물은 양분을 얻는 방법 생산자, 소비자, 분해자 생태계의 정의, 예					
생물 사이의 먹고 먹히는 관계	먹이 연쇄 먹이 그물					
먹이 피라미드와 생태계의 평형	먹이 피라미드 생태계 평형과 파괴					
환경오염과 환경 보전 방법	여러가지 환경오염 개인, 가정, 국가의 환경 보전 방법			공기와 불오염, 소음 환경 보호 필요성 환경 문제의 해결	환경오염과 토양오염의 원인과 예방 수질오염과 소음공해	환경 오염이 건강에 미치는 영향 학교 및 가정 환경의 예방법
자연 재해와 환경			자연 재해의 극복 자연 재해를 극복하기 위한 노력	지구의 환경재난들 자연 재해를 극복하기 위한 노력		

학년 2학기 초에 이를 제시하고 있어 사회과에서 관련 내용을 다루는 시기가 과학과보다 앞서는 것으로 나타났다.

생태 및 환경 영역의 내용 요소들 중 환경오염과 환경보전 방법에 대해서는 과학, 사회, 그리고 체육 교과에서 모두 다루고 있다. 과학과는 6학년에서 쓰레기, 물 오염, 공기 오염과 같은 구체적인 오염의 종류와 환경 보전 방법에 대해 5페이지 정도의 분량으로 서술하고 있다. 이에 비해 사회 교과는 5학년 1학기를 중심으로 소음, 황사, 산불, 지구 온난화 등과 같은 다양한 환경 문제의 제시, 환경 문제의 합리적 해결 그리고 환경 윤리나 의사 결정 능력 배양 등에 대해 약 18페이지에 걸쳐 서술하고 있으며, 환경과 관련된 국제 협약 등도 소개하고 있다. 체육 교과에서는 3학년에서 보건 영역에서 공기 오염, 토양 오염, 수질 오염, 소음 공해 등의 원인과 예방법에 대해 4페이지 정도 서술하고 있고, 6학년에서도 역시 보건 영역에서 환경 오염이 건강에 미치는 영향, 학교 환경 및 가정 환경 오염 예방 등에 대해 6페이지 정도 제시하고 있다.

이 내용 요소와 관련하여 타 교과에서 다루고 있는 주제의 범위나 양은 과학과에 비해서 훨씬 더 넓고 많은 부분을 다루고 있는 것으로 판단되며, 제시되는 학년을 비교해 보아도 과학 교과가 6학년에 치우쳐져 있는 반면에, 사회 교과는 5학년, 그리고 체육 교과는 4학년과 6학년에서 각각 선제시하고 있다. 이러한 사실은 적어도 과학과에서 환경오염과 보전 단원을 학습할 때 타 교과에서 이에 대해 자세히, 그리고 시기적으로도 더 빨리 선수 학습하였기 때문에 실제 과학 시간에서는 관심과 흥미가 떨어질 수 있다는 점에서 관심이 요구된다. 특히 그동안의 환경 교육을 주로 과학 혹은 사회과의 일부 영역에서 다루어 왔다는 점을 감안한다면 체육 교과에서 이 내용을 2개 학년에 걸쳐서 심층적으로 다루고 있는 것이 과연 타당한 것인지에 대한 전반적인 검토로 함께 이루어져야 할 것으로 생각된다.

한편 사회 교과에서 자연 재해와 환경에 관련된 내용 요소를 제시하고 있는 것은 과학과 교육과정의 내용 구성에 있어 중요한 시사점을 준다. 최근 지구 온난화 문제, 환경 오염 등의 문제로 인해 예전에 비해 기상 이변에 따른 자연 재해의 발생 빈도가 급격히 증가하고 있는 추세를 감안할 때, 과

학 교육과정에서도 이와 관련된 적절한 내용의 제시가 필요할 것으로 생각된다. 그러나 제7차 과학과 교육과정에서는 이러한 요소가 전혀 반영되어 있지 않다. 이에 비해 사회과에서는 5학년 1학기의 자연 재해와 환경 문제 단원에서 계절과 지역에 따른 자연 재해, 자연 재해의 피해, 자연 재해의 예방 및 극복하기 위한 노력 등을 거의 8페이지에 걸쳐 중점적으로 서술하고 있다. 자연 재해가 인간 생활의 터전에 큰 영향을 준다는 것을 아는 사회·문화적인 소양도 중요하지만 자연 재해를 과학적인 관점에서 접근하고 극복하려는 자세에 대한 이해가 더 절실하다는 점을 생각해 볼 때, 이와 관련된 내용 요소를 과학과의 교육 과정에 적절히 반영하는 것은 대단히 중요한 일일 것이다.

### 3. '물질 대사' 영역

'물질 대사' 영역에 속하는 단원들의 세부 내용 요소를 교과별로 비교한 것은 표 4와 같다. 초등학교 과학과 교육과정 중 '물질 대사' 영역으로 분류되는 단원은 총 4개 단원으로 3학년의 여러 가지 잎 조사하기, 식물의 줄기 관찰하기, 4학년의 식물의 뿌리, 그리고 5학년의 식물의 잎이 하는 일 등이다. 이와 관련되는 내용 요소 중 잎의 겉모양과 잎맥, 식물 줄기의 겉모양 등은 '물질 대사'보다는 '생물의 구조와 기능' 영역에 포함시키는 것이 타당하겠지만 이 단원들이 물질 대사와 관련 깊은 각 기관의 기능을 포함하고 있어서 분석상의 편의를 위해 '물질 대사' 영역에 포함시켰다.

표 4를 살펴보면 식물 줄기의 역할, 뿌리의 기능 등의 내용 요소는 과학 교과와 실과에서 중복되고 있는데, 과학과는 이와 관련한 내용을 3학년 2학기, 4학년 1학기에서 다루고 있고, 실과 교과에서는 5학년의 꽃과 채소 가꾸기 단원, 그리고 6학년의 아름다운 환경 가꾸기 중 나무가꾸기 단원에서 제한적으로 다루고 있는 정도이다.

과학 교과의 서술이 식물 줄기의 운반 작용, 뿌리의 지탱, 흡수 작용 등과 같은 식물 기관의 본질적인 기능을 중심으로 다루고 있다면, 5학년 실과에서 제시하고 있는 내용은 식물 기관의 본질적인 기능보다는 변태 혹은 비대해진 줄기나 뿌리 부분이 식물의 대상이 된다는 점, 즉, 실생활과의 직접적인 관련성을 중심으로 서술하고 차이를 보인다. 즉, 잎줄기채소 혹은 뿌리채소 등과 같은 채소의

표 4. '물질대사' 영역 내용 요소의 교과별 비교

내용 요소	교과				실과	
	3	4	5	6	5	6
나뭇잎의 겉모양과 잎맥	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 식물에 따른 잎의 생김새</li> <li>· 잎맥 관찰</li> <li>· 잎의 생김새에 의한 분류</li> </ul>					
식물 줄기의 겉모양	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 풀줄기와 나무줄기</li> <li>· 식물의 줄기가 뻗는 모양</li> <li>· 식물 줄기의 길이</li> </ul>					
식물 줄기의 역할	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 식물 줄기의 운반 작용</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>· 잎줄기 채소</li> <li>· 줄기의 양분 저장 작용</li> </ul>	
여러 가지 뿌리의 공통점과 차이점	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 식물의 뿌리 모양</li> </ul>					
뿌리의 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 뿌리의 지탱, 흡수 작용</li> <li>· 당근과 명아주 뿌리 비교</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>· 뿌리 채소</li> <li>· 뿌리의 양분 저장 작용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 뿌리의 지탱 작용</li> </ul>
증산 작용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 식물 속에서의 물의 이동</li> <li>· 증산이 잘 일어나는 조건</li> </ul>					
광합성	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 식물이 양분을 얻는 방법</li> <li>· 광합성 생성물</li> </ul>					

종류를 언급할 때 줄기와 뿌리의 기능 중 저장 작용에 대한 간접적인 서술이 제시되어 있고, 6학년에서도 나무에 대한 내용 서술 중 뿌리의 지탱 작용을 1~2줄 정도 다루고 있는데 그치고 있다.

따라서 '물질 대사' 영역에 관해서는 과학 교과가 실과에 비해 내용의 체계성, 학습량, 수준 등의 관점에서 모두 체계적이고 심층적인 것으로 판단되며, 제시 시기의 문체에 있어서도 앞서는 것으로 나타난다.

#### 4. '자극과 반응' 영역

'자극과 반응' 영역에 속하는 단원들의 세부 내용 요소를 교과별로 비교한 것은 표 5와 같다. 초등학교 과학과 교육과정에서 이 영역으로 분류될 수 있는 단원은 6학년의 우리 몸의 생김새 단원이 유일하다.

이와 관련된 내용 요소를 다루고 있는 타 교과는 실과와 체육 교과이다. 실과는 5학년의 균형 잡힌 식사하기 단원에서, 체육은 보건 영역을 중심으로 3학년의 질병 예방, 4학년의 질병 예방, 여가와 정신 건강, 5학년의 균형 있는 우리 몸, 우리가 지키는 건강, 신나는 여가 생활, 그리고 6학년의 활기차고 즐거운 생활 단원에서 관련 내용 요소를 중복적으로 다루고 있다.

우선 표 5에 제시된 내용 요소들 중 세 교과에서 모두 공통적으로 다루고 있는 것으로 나타난 음식물의 소화와 영양에 대해서, 과학은 소화 기관의 위치와 모양, 기능 등과 같은 해부학적인 지식과 소화 과정과 같은 생리학적 지식을 중심으로 제시하고 있다. 이에 비해 실과와 체육 교과의 경우에는 주로 영양소의 종류와 식품군 등을 중심으로 서술하고 이를 우리의 건강 유지와 연결시키려는 연계



를 보이고 있다. 가르치는 시기도 모두 5학년으로 과학과에 비해서는 빠른 것으로 나타났다. 실제 과학과에서 영양소를 다루게 되는 것이 7학년에 이르러서인 것을 감안하면 세 교과에서 이를 다루는 시기의 차이는 더 크다고 할 수 있겠다.

따라서 공통적인 범주에 속하는 내용 요소를 다루고 있더라도 과학 교과와 타 교과 사이에 가르치고자 하는 내용의 대상, 가르치는 학년 그리고 학습을 통해 얻고자 하는 학습의 목표는 상당히 다를 수 있다. 이러한 차이를 극복하기 위해서는 세 교과 사이에 교육 과정상의 위계나 내용의 범주를 적절히 조절할 필요성이 있다.

한편, 나머지 내용 요소들에 대해서는 주로 과학 교과와 체육과에서 공통적으로 다루고 있는데, 과학의 경우에는 6학년을 중심으로 감각 기관을 이용했던 경험과 이와 관련된 각 감각 기관의 일반적인 역할 등에 대해서 서술하고 있다. 체육 교과는 3학년에서 눈, 귀, 피부 등과 같은 감각 기관의 역할과 질병 예방법 등에 대해 구체적으로 제시하고 4학년에서는 뼈와 근육, 호흡 기관, 심장, 그리고 뇌의 구조와 기능에 대해 서술하고 있는데, 음식물의 소화와 영양과 마찬가지로 과학과가 주로 해부학, 생리학적인 기능 중심이라면 체육과의 경우에는 대부분 질병의 예방과 관련지어 각 기관의 질병의 종류, 원인, 증상, 예방법 등을 중심으로 다루고 있는 차이를 보인다.

따라서 체육 교과의 보건 영역을 통해 3, 4학년에서 배운 내용을 과학 교과에서는 6학년에서 반복하는 체제로 인해 과학 교과에 대한 아이들의 관심과 흥미를 떨어뜨릴 수 있는 여지가 있는 만큼 두 교과 전문가들 사이에 심층적인 협의와 절충을 통하여 다루어야 할 학습 내용의 범위와 적절한 학습 시점을 찾는 노력이 요구된다 할 것이다.

내용 요소 중 몸을 건강하게 유지하기 위한 방법과 관련하여 과학 교과에서는 몸 속 기관의 기능과 관련된 질병, 우리 몸의 건강에 좋은 습관과 나쁜 습관, 건강 유지를 위한 계획 세우기 등과 같은 내용을 심화 활동의 형태로 간단하게 제시하고 있다. 그러나 실과에서는 가정 식단과 학교 급식을 중심으로 비만, 균형 잡힌 식사 등의 중요성을 강조하고 있고 체육 교과에서는 전 학년의 보건 영역에 걸쳐 다양한 형태의 내용을 포함하고 있는데, 이 중에는 여가의 활동, 약물, 흡연, 스트레스 등과 같이

현대인의 생활과 밀접한 관련을 맺고 있는 내용 요소들도 포함하고 있다. 건강에 대한 건전한 인식과 이를 유지하기 위한 노력은 현대를 살아가는 사람들에게 있어서 필수적인 생활의 한 축인 만큼 과학과의 경우에도 이와 관련하여 좀 더 다양하고 실질적인 내용을 제공하는 것이 필요하고 시기적으로도 좀 더 이른 학년에서 이와 관련된 내용을 다루어 주는 것이 요구된다.

## 5. '생식과 유전' 영역

'생식과 유전' 영역에 속하는 단원들의 세부 내용 요소를 교과별로 비교한 것은 표 6과 같다. 과학과 교육과정에서 이 영역으로 분류될 수 있는 단원은 식물 생식과 관련하여 4학년의 강낭콩 기르기, 5학년의 꽃과 열매 등이며, 동물의 생식과 관련된 단원은 3학년의 초파리의 한살이, 그리고 4학년의 여러 가지 동물의 생김새, 동물의 생활 관찰하기 등이다.

내용 요소 중 식물의 생식과 유전과 관련하여 과학 교과에서는 4학년의 강낭콩 기르기 단원을 중심으로 씨앗이 싹트는 조건, 식물의 성장에 미치는 변인, 식물 심기와 자라는 모양 등을 다루고 있다. 실과에서는 5학년의 꽃가꾸기, 채소 가꾸기 단원 그리고 6학년의 나무 가꾸기, 실내 꾸미기 단원에서 이와 관련된 내용을 제시하고 있으며, 제시하는 학년도 1년 정도 늦음을 알 수 있다. 과학과의 내용 구성이 궁극적으로 발아에서 생장에 이르는 식물의 한살이 과정에 초점을 맞추고 있다면, 실과의 경우에는 다양한 식물을 직접 재배하고 적절한 수확물을 얻는 데에 활동의 초점이 있다. 발아 및 생장의 조건과 관련된 변인에 대해서는 실과 교과가 5학년과 6학년에 걸쳐 모두 제시하고 있기는 하지만, 이는 생물의 생육에 영향을 미치는 환경 요인으로서의 관점이 아니라 실질적으로 식물을 잘 키우기 위한 수단적 방법으로 제한하여 서술하고 있다. 한편, 봉선화, 피튜니아, 칸나, 상추, 감자, 고추, 무순 등과 같은 다양한 식물들을 선택적으로 재배하며 생장을 관찰하고 재배 일지를 작성하는 활동은 실과 교과의 특성을 잘 반영한 내용 구성인 것으로 생각된다.

동물의 생식과 유전과 관련하여 과학 교과는 3학년의 초파리의 한살이, 4학년의 여러 가지 동물의 생김새, 그리고 동물의 생활 관찰하기 단원을

표 5. '자극과 반응' 영역 내용 요소의 교과별 비교

내용 요소	교과		실과			체육		
	5학년	6학년	5	6	3		4	5
운동을 할 때 우리 몸의 변화	5	6	5	6				
뼈와 근육이 하는 일							<ul style="list-style-type: none"> <li>뼈와 근육의 역할</li> <li>운동에 따른 근육의 변화</li> </ul>	
호흡 기관의 구조와 기능							<ul style="list-style-type: none"> <li>호흡기와 질병</li> </ul>	
심장의 작용							<ul style="list-style-type: none"> <li>순환기와 질병</li> </ul>	
음식물의 소화와 영양								<ul style="list-style-type: none"> <li>영양과 몸의 성장</li> <li>몸 성장과 식품군</li> </ul>
배설 기관의 작용								
자극에 대한 반응								<ul style="list-style-type: none"> <li>눈과 귀의 역할</li> <li>피부의 역할</li> <li>뇌가 하는 일</li> </ul>
몸 속 기관의 종류와 위치								<ul style="list-style-type: none"> <li>식생활 습관과 체중 조절을 위한 운동법</li> <li>식품 위생과 건강</li> <li>전염병 종류와 예방</li> <li>흡연과 음주의 피해</li> <li>여가의 올바른 선택</li> </ul>
몸을 건강하게 유지하기 위한 방법								<ul style="list-style-type: none"> <li>건강의 중요성</li> <li>몸의 성장과 건강</li> <li>올바른 식생활 태도와 건강</li> <li>운동과 건강</li> <li>여가와 정신 건강</li> <li>피로의 원인과 회복</li> <li>약물의 오남용</li> <li>흡연의 피해</li> <li>현대생활과 스트레스</li> <li>약물의 사용과 건강</li> <li>인간적인 생활</li> </ul>

표 6. '생식과 유전' 영역 내용 요소의 교과별 비교

내용 요소	교과						교육
	학년	3	4	5	6	6	
생식의 길모양과 속 구조			<ul style="list-style-type: none"> <li>· 생식의 관찰</li> <li>· 색이 든 생식의 길모양과 속 모양</li> </ul>				
색이 색드는 조건			<ul style="list-style-type: none"> <li>· 색이 화분에 심기</li> <li>· 강낭콩의 발아에 필요한 조건</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>· 색이 심고 가꾸기</li> <li>· 색이 든 발아를 위한 조건</li> </ul>	
식물의 성장에 미치는 원인			<ul style="list-style-type: none"> <li>· 식물이 자라는 데 필요한 조건</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>· 색소의 재배를 위한 적절한 환경</li> <li>· 나무의 성장에 필요한 환경</li> </ul>	
식물 심기와 자라는 모양			<ul style="list-style-type: none"> <li>· 강낭콩의 자람 관찰</li> <li>· 식물의 한살이</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>· 봉선화, 피튜니아, 칸나 등의 재배</li> <li>· 나무의 관리 상태 조사</li> <li>· 재배일지 쓰기</li> </ul>	
여러 가지 꽃의 생김새				<ul style="list-style-type: none"> <li>· 꽃의 구조 관찰</li> <li>· 꽃을 분류하는 기준</li> <li>· 꽃가루받이</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 다양한 꽃</li> </ul>	
여러 가지 열매의 길모양과 속 구조				<ul style="list-style-type: none"> <li>· 여러 가지 씨와 열매의 관찰</li> </ul>			
씨가 퍼지는 방법				<ul style="list-style-type: none"> <li>· 씨의 특징과 퍼지는 방법</li> </ul>			
조파리의 생김새			<ul style="list-style-type: none"> <li>· 조파리의 채집과 관찰</li> <li>· 조파리의 생김새</li> </ul>				
조파리의 한살이 과정			<ul style="list-style-type: none"> <li>· 조파리의 번데기</li> <li>· 여러 곤충의 한살이</li> </ul>				
곤충의 생김새			<ul style="list-style-type: none"> <li>· 곤충의 공통 특징</li> </ul>				
여러 가지 동물 생김새의 공통점과 차이점			<ul style="list-style-type: none"> <li>· 동물 생김새와 특징</li> <li>· 동물을 나누는 기준</li> </ul>				
동물의 입수			<ul style="list-style-type: none"> <li>· 입수 생김새와 특징</li> <li>· 입수의 구분</li> </ul>				
동물의 짝짓기 행동과 대이동			<ul style="list-style-type: none"> <li>· 여러 동물의 짝짓기</li> <li>· 사람의 구애 행동</li> <li>· 짝짓기 후의 변화</li> <li>· 동물의 새끼와 어머니</li> </ul>				
사람의 생식							<ul style="list-style-type: none"> <li>· 청소년기의 몸 변화</li> <li>· 생식 기관의 발달과 생리 현상</li> <li>· 임신 과정과 출산</li> <li>· 성폭력과 대책</li> </ul>

통해 곤충 및 동물의 생식에 대해 언급하고 있다. 내용의 특성상 이러한 내용을 다른 교과에서 다루기는 어렵지만, 체육과의 6학년 보건 영역에서 사람의 생식에 대해 아주 구체적이고 실질적인 내용을 8페이지에 걸쳐 제시하고 있는 것은 주목해야 할 부분이다. 체육과의 경우, 청소년기의 몸 변화, 생식 기관의 발달과 생리 현상, 임신 과정과 출산, 성폭력의 의미와 대책 등의 내용을 비교적 상세하게 그리고 전반적으로 다루고 있다. 반면에, 과학과 교육과정에서는 이와 관련된 내용을 4학년의 여러 가지 동물의 생김새 단원에서 사람의 구애 행동이라는 제목 하에 남녀의 만남과 결혼, 그리고 출산에 대해서만 개념적으로 제시하는 수준에서 끝나고 있다. 이에 대한 실질적인 내용을 처음으로 제시하게 되는 것은 중학교의 8학년에 이르러서이다.

최근 들어 청소년들의 영양과 발육 상태가 눈에 띄게 좋아짐에 따라 사춘기 연령이 예전보다 훨씬 당겨졌고 성에 대한 인식의 변화나 윤리성의 문제 등을 종합적으로 고려한다면 과학과 교육과정의 생물 영역에서도 사람의 생식 및 성과 관련된 내용을 초등학교 6학년 수준 이전에 심층적으로 다룰 필요성이 요구된다. 그러나 이러한 요구에도 불구하고 제7차 과학과 교육 과정뿐만 아니라 2007년 2월에 교육인적자원부 고시가 예정되어 있는 차기 과학과 교육 과정의 시안에서도 초등학교 과정에 이 영역에 대한 내용 요소의 반영이 제대로 이루어지지 않은 것은 현실적인 필요성과 실용성의 측면에서 바람직하지 않은 것으로 판단되며, 이에 대한 적극적인 재검토가 요구된다고 할 수 있겠다.

#### IV. 결론 및 제언

본 연구는 제7차 과학과 교육 과정에 바탕을 둔 초등학교 과학 교과의 생물 영역에서 다루고 있는 내용 요소가 타 교과목에서 어떻게 다루어지고 있는지를 분석함으로써 생물 교과의 정체성을 확립하고, 새로운 교육 과정의 개발 및 개편 시에 반영할 수 있는 기초 자료를 확보하는데 그 목적을 두고 있다.

제7차 초등학교 교육과정에서 생물 교과와 내용 구성에 있어서 중복을 보이고 있는 교과는 실과, 사회, 그리고 체육 교과이다. 실과는 주로 '생물의 구

성과 다양성', '물질대사', '생식과 유전' 영역에서 과학 교과와 중복되고, 사회과는 '생태 및 환경' 영역, 그리고 체육과는 주로 '자극과 반응' 영역에서 중복되는 내용 요소를 많이 포함하고 있었다.

이들 교과에서 다루고 있는 세부 내용 요소의 체계와 구성은 과학 교과에서 요구하는 수준과는 상당히 다르고 학년별 위계에서도 일치하지 않는 부분이 많은 것으로 분석된다. 특히, 교육 과정 자체가 고학년에 치중되어 있는 실과 교과를 차지하고서라도, '생물의 구성과 다양성' 영역의 식/동물의 분류, '생태 및 환경' 영역의 내용 요소 중 환경오염, '자극과 반응' 영역 속에 속하는 대부분의 내용 요소들은 타 교과에서 먼저 다루는 경우가 많았고, 내용의 양이나 수준, 범위 등의 관점에서 더 많은 학년에 걸쳐서, 그리고 더 세부적인 내용을 다루고 있는 것으로 분석되었다.

또한 현 교육 과정에서는 다루고 있지 않지만, 초등학교 과학과 생물 영역의 내용 요소로 포함시키는 것이 필요할 것으로 생각되는 내용들이 타 교과에서는 다루어지고 있는 경우도 있었는데, '생태 및 환경' 영역의 자연 재해와 환경, '생식과 유전' 영역의 사람의 생식 등과 같은 내용 요소들이 그러하다. 자연 재해와 환경은 현재의 변화무쌍한 기상 이변과 재해 발생의 빈도 증가 등의 관점에서, 사람의 생식은 신체적 변화의 조속, 성에 관한 윤리 의식의 변화 등의 관점에서 볼 때 초등학교 과학과 교육과정에서 꼭 다루어야 할 내용 요소인 것으로 판단된다.

위와 같은 결과는 학생들이 과학 교과를 공부하는데 있어서 타 교과에서의 개념 선 제시에 따른 흥미와 호기심의 감소, 교과간 연계성의 부족에 따른 개념 획득의 혼란, 생물 교과의 정체성과 목적론적 존재에 대한 이해 부족 등을 유발할 수 있다는 점에서 관심을 가져야 할 필요성이 있다.

전반적으로 과학 교과를 제외한 타 교과의 내용 구성 및 위계는 과학 교과와의 연계성을 전혀 고려하지 않은 채 구성되어 있으며 기초학문으로서의 과학적 지식의 기반 없이 타 교과에서 이와 관련된 내용을 먼저 학습하게 됨으로써 과학 교과에 대한 흥미를 떨어뜨리고 과학 교과를 어려운 과목으로 인식하게 하는 원인이 될 수 있는 것으로 생각된다.

따라서 새로운 교육과정 개편 시에는 과학 교과와 중복을 보이고 있는 실과, 사회, 그리고 체육 교

과의 전문가들을 중심으로 각 교과의 내용 구성의 타당도, 난이도 및 수준, 그리고 위계의 적절성에 대한 심층적인 분석이 학년에 따라 충분히 이루어져야 할 필요성이 있으며, 이에 대한 개선점을 반영하려는 노력이 요구된다.

## 참고문헌

- 교육부 (1998). 과학과 교육과정 : 제7차 교육과정 교육부고시 제1997-15호[별책9]. 대한교과서주식회사.
- 교육인적자원부(2001). 초등학교 과학 교과서(3-1, 3-2, 4-1, 4-2). 대한교과서.
- 교육인적자원부(2002). 초등학교 과학 교과서(5-1, 5-2, 6-1, 6-2). 대한교과서.
- 교육인적자원부(2001). 초등학교 사회 교과서(3-1, 3-2, 4-1, 4-2). 대한교과서.
- 교육인적자원부(2002). 초등학교 사회 교과서(5-1, 5-2, 6-1, 6-2). 대한교과서.
- 교육인적자원부(2002). 초등학교 실과 교과서(5, 6학년). 대한교과서.
- 교육인적자원부(2001). 초등학교 체육 교과서(3, 4학년). 대한교과서.
- 교육인적자원부(2002). 초등학교 체육 교과서(5, 6학년). 대한교과서.
- 김주훈, 심재호, 장재현 (2005). 과학과 교육과정 생물 영역 개정(시안) 연구 개발. ORM 2005-49. 한국교육과정평가원.
- 박재근, 이양락(2005). 제7차 과학과 교육과정 생물 영역의 적정성 분석 및 평가. 한국생물교육학회지, 33(3), 313-326.
- 서상오, 고팡병, 정귀향, 이성호, 박현주(2001). 한국의 제7차 과학과 교육과정과 일본의 이과 신교육과정 비교 -초등학교 교육과정을 중심으로-. 초등과학교육, 20(1), 17-30.
- 이경화(2002). 제6차 및 제7차 교육과정의 초등학교 과학과 교과서 비교 분석. 진주교육대학교 석사학위논문.
- 이미경, 김주훈(2004). 우리나라, 미국, 영국, 일본, 싱가포르의 과학과 교육과정 비교. 한국과학교육학회지, 24(6), 1082-1093.
- 이양락, 이범홍, 김주훈, 신일용, 이미경, 정은영, 광영순 (2004). 과학과 교육과정 실태 분석 및 개선 방향 연구. CRC 2004-4-7. 한국교육과정평가원.
- 이종규(2002). 한·일 초등학교 과학과 교육과정 변천 비교. 진주교육대학교 석사학위논문.
- 정용재, 양정민(1982). 일본과 한국 중학교 과학교과서 중 생물 영역에 대한 비교 연구. 한국생물교육학회지, 10(2), 16-38.
- 최성희, 권치순(2006). 교육과정 변천에 따른 초등학교 과학과 대기와 날씨에 관한 내용 분석. 초등과학교육, 25(1), 15-26.
- 한국교육과정평가원(2005). 과학과 교육과정 개정 시안에 관한 공청회 자료. ORM 2005-49. 한국교육과정평가원.
- McCormack, A. J. & Yager, R. E. (1989). Assessing teaching/learning in multiple domains of science and science education. *Science Education*, 73(1), 44-58.
- National Science Teacher Association (1992). *The Content Core-A Guide for Curriculum Designer*. Washington, DC.: NSTA.