

# 초·중등학교 과학교과서(생물영역)의 식물 분류 체계에 관한 연구

여 성 희

(이화여자대학교)

## An Study on Plant Classification System as Described in the Science Textbook of Elementary and Secondary School

Yeau, Sunghee

(Ewha Womans University)

### ABSTRACT

The purpose of this study was to suggest a new direction of learning method in botany based on the analysis of a classification system and concepts in Science(Biology) textbooks of elementary and secondary school. Elementary and secondary school textbooks of Biology have been analyzed for plant classification system and concepts. Findings are summarized as follows.

1. In textbook of elementary school, the organization of life is grouped into Plantae and Animalia. Learning contents of plant are divided by the size and habitat . However, this system of classification might cause false concepts. Therefore, learning contents should be organized as whether they are flowering plants or not.
2. In a textbook of middle school, the organization of life is grouped into Plantae and Animalia. For a textbook of high school, it is grouped into three kingdoms; Plantae, Animalia and Prorista. With the idea of new age of Life Science, we should change the standards to 5 kingdoms; Plantae, Animalia , Proristae, Fungi and Monera. Moreover, it would be desirable if the concept of plant classification could be explained with a general outline, not by an individual interpretation focusing on characters of species only. In addition to the above indications, a learning course should provide present a standard classification according to a cognitive developmental level. It also has to teach students how to classify plant, in secondary school. Learning materials focusing on algae of the present system, but should be organized based on Seed plants.

**Key words** : classification of plant, flowering plants, 5 kingdoms, seed plant, cognitive developmental level, how to classify.

### I. 서 론

우리 나라와 같이 단일 교육 과정으로 교육을 시행하

고 있는 나라는 교과서의 역할이 매우 중요하다. 교과서는 교과 학습의 내용과 방법을 규정하고 결정하는 가장 중요한 자료로 이용되고 있다. 교과서에 대한 정의나 기

\* 1998년 10월 1일 받음.

능에 대하여 학자마다 다른 견해를 가지고 있지만 교과서는 교육 과정에서 선정하고 배열한 내용에 따라 교과 지식과 경험의 체계를 보다 구체적으로 제시하고, 학생들의 발달 단계나 학습 능력에 맞도록 구성하여 학교에서 학생들이 학습의 기본 자료로 사용할 수 있도록 제작한 교재라고 정의를 내릴 수 있다(이인호, 1996). 지금까지 교육 과정을 개정할 때마다 생물교과의 교육 과정 목표와 내용면에서 많은 변천이 있었고, 이에 따라 교과서도 새로이 개편되었으며, 교육 과정의 기본이 되는 각급 학교 생물 교과서에 대한 분석이 여러 선행 연구자들에 의해 시도되었다(정용재와 서수영, 1986; 김효남, 1988; 김효남과 이영미, 1995; 최승일과 조희형, 1987; 안태인 등, 1987; 권동숙과 김운기, 1990; 우종옥 등, 1992; 김진용 등, 1993). 또 식물 학습과 관련이 있는 연구로는 교과서에 나오는 생물명 조사(정용재와 서수영, 1986), 식물의 생장에 관한 아동들의 개념 변화(정완호 등, 1993), 초·중등학생들의 식물 분류 개념(정완호 등, 1991) 등이 있다. 이전까지 과학 교육에 대한 연구는 교과서의 수직적 측면의 연계성이 많이 강조되어 왔지만 초등학교의 슬기로운 생활과 자연, 중학교의 과학(생물 영역), 고등학교의 생물 교과서 구성시 기본 배경이 되는 분류 체계나 개념에 관한 연계성 연구는 없었다.

초등학교의 경우 식물을 무생물로 인식하거나(정완호 등, 1991), 저학년의 아동중 40%만이 감자나 감귤이 생물임을 인식하고 있으며(계오남, 1987), 식물과 생물을 용어 면에서 혼동하기도 하였다(정완호 등, 1991). 초·중등학생들은 생명에 관한 개념을 동물과 인간 중심으로 인식하고 있었다(정완호와 차희영, 1992). 학생들에게 올바른 분류 체계를 인식시켜 준다면 오개념 형

성 방지에 도움을 주어 올바른 과학적 개념을 형성할 수 있을 것이다.

본 연구는 현행 6차 초·중등학교 과학 교과서(생물 영역)의 식물 분류 체계 및 개념을 분석함으로써 인지 발달 수준에 적합한 초·중등학교 과정의 식물 분류 체계 및 개념에 대한 위계성 및 계열성을 검토 정리하여 그 방향성을 제시하고자 하였다.

## II. 연구 방법

분석 자료는 제 6차 교육과정에 의해서 발행된 초등학교의 슬기로운 생활과 자연교과서, 중학교 과학 교과서(생물영역) 5종과 고등학교 생물 II교과서 5종을 대상으로 하였다. 고등학교 교과과정에서 공통과학은 생활과 관련된 탐구활동 위주이고, 생물 I은 탐구의 대상이 인간이므로(교육부, 1995) 본 연구에서 제외하였다. 전반적인 생물의 분류 체계는 과학 교과(생물영역)의 학습 내용을 학교 급간별로 구분하여 조사하였고, 식물 분류 체계는 '생물의 다양성' 단원을 중심으로 분석하여 도표로 작성하여 비교 검토하였다.

## III. 결과 및 논의

### 1. 초등학교의 식물 분류 체계 및 개념

초등학교의 슬기로운 생활과 자연 교과서에서 생물을 '식물'과 '동물'로 나누고 있다. 또 생물을 크기에 따라 '큰 생물'과 '작은 생물'로 나누고 있다. '작은 생물'은 사는 장소에 따라 '물속의 작은 생물'과 '땅위의 작은 생

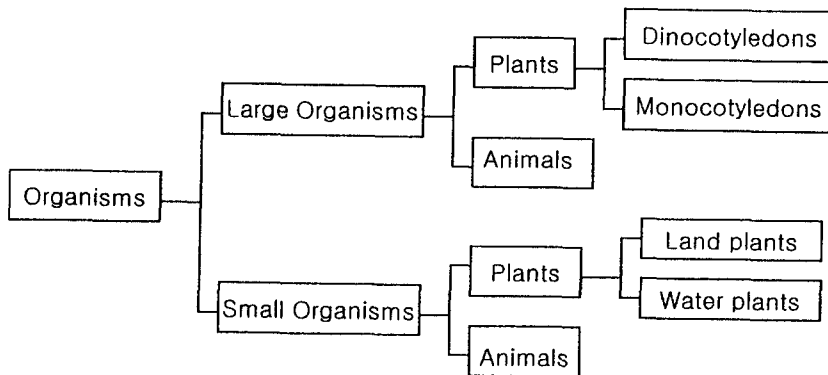


Fig. 1 The clasification system of plants of plants in elementary school textbooks

물'로 구분한다. '물속의 작은 생물'로 해캄과 개구리밥에 대한 내용이 있고, '땅위의 작은 생물'의 종류로 곰팡이, 우산이끼, 솔이끼에 대한 내용이 있다. 또 '연못에 사는 식물' 단원에서 식물을 사는 곳에 따라 물가, 물위, 물속으로 나누어 그 종류를 알아보게 하고 있다. 새싹 관찰에서 식물의 떡잎은 2장인 것과 1장인 것이 있다고 설명하고 있다. 이와 같은 학습 내용을 바탕으로 초등학교의 분류 체계를 정리하면 Fig. 1과 같다.

초등학교의 아동들은 식물을 무생물로 인식하므로(정완호 등, 1991), 생물과 무생물의 개념, 식물과 동물에 대한 차이점을 구체적으로 체험하게 할 필요가 있다. 구체적 조작기에 있는 학생들에게 감각 교육을 통해(O-saki & Samiroden, 1990; 정완호 등, 1993) 정확한 분류 개념을 인식시켜 줄 필요가 있다. 현재와 같이 식물을 크기나 사는 장소로 구분하여 학습시키는 것은 과학적 사고 형성에 문제점을 지닌다. 식물의 분류 체계는 그 기준을 어디에 두는가에 따라 그 체계가 달라진다(Jones, 1986). 식물을 분류하는 기준은 사는 장소나 크기에 의해서가 아니라 영양기관이나 생식기관의 특징(character)에 의해 결정되어야 한다. 크고 작다는 기준은 개인에 따라 차이가 나고, 물가, 물위, 물속 등의 서식장소로 나누면 어떤 식물은 물가나 물속 두 곳에서 살 수 있기 때문이다. 식물을 분류할 수 있는 가장 좋은 형질은 생식기관이다(Jones, 1986). 생식기관은 환경의 변화에도 잘 변하지 않기 때문이다. 또한 학생들의 식물에 대한 개념은 대부분 꽃 중심으로 형성되어 있다(정완호 등, 1991). 그러므로 초등학교에서는 꽃이 피는 식물과 꽃이 안 피는 식물로 구분하는 능력을 길러주고,

꽃이 피지 않는 식물에는 곰팡이류와 이끼류가 있음을 제시해 주어야 할 것이다. 쌍떡잎식물과 외떡잎식물에 대한 분류 개념이 나오는데 초등학교에서 겉씨식물류와 속씨식물류에 대한 개념 없이 식물은 쌍떡잎식물과 외떡잎식물에 대한 내용이 포함되어 있어 식물은 떡잎이 하나이거나 둘이라는 오개념 형성의 원인을 제공해주고 있다. 겉씨식물류에는 여러 개의 떡잎을 가진 식물이 있기도 하다. 또 2학년 '슬기로운 생활'에서 꽃과 나무에 대한 내용을 보면, 꽃의 예로 진달래, 개나리, 목련 등이 있고 나무의 예로 향나무, 소나무, 은행나무 등을 들고 있다. 이것은 꽃과 나무에 대한 잘못된 개념이다. 이러한 오개념은 과학 학습에 영향을 줄 뿐 아니라 학생 나름대로의 고유한 체계로 발전하여 다음의 관련 학습에도 영향을 미치게 된다(이영식과 권재술, 1993). 이러한 오개념은 성인이 되어도 없어지지 않고 있다. 도심지의 안내판에 '우리 구의 꽃은 진달래, 우리 구의 나무는 소나무'라고 써어 있는데, 진달래, 개나리, 목련, 향나무, 소나무, 은행나무 등은 모두 꽃이 피는 나무이다. 초등학교에서는 꽃에 대한 정확한 개념을 익히도록 하며 꽃에 대한 다양성을 경험을 접할 수 있게 하여야 할 것이며 풀과 나무에 대한 개념을 보완하여야 할 것이다.

## 2. 중학교의 식물 분류 체계 및 개념

중학교에서는 생물을 2계, 식물계와 동물계로 구분한다. 식물은 꽃이 피는 식물과 꽃이 피지 않는 식물(민꽃 식물)로 나눈다. 꽃이 피는 식물의 예로 복숭아나무, 민들레, 보리, 소나무, 물수세미 등에 대한 설명이 있고,

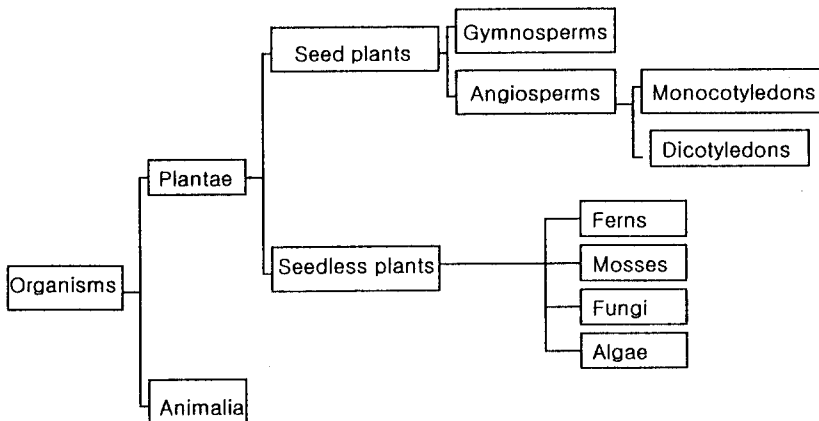


Fig. 2 The classification system of plants in middle school textbooks

민꽃식물의 예로 고사리류, 이끼류, 곰팡이류, 조류 등에 대한 내용이 있다. 식물 분류 체계의 기준으로 꽃의 유무, 엽록소의 유무, 생식방법 등을 든다. 중학교 교과서에 나타난 식물 분류 체계를 나타내면 Fig. 2와 같다.

중학교부터는 생물을 5계 즉 식물계(Plantae), 동물계(Animalia), 균계(Fungi), 원생생물계(Protista), 원핵생물계(Monera)로 나누어야 할 것이다(Fig. 3). 계(Kingdom)는 가장 큰 분류학적 범주(Category)이다(Ferl *et al.*, 1996). 계에 대한 정의는 계속 변하고 있지만 Whitaker나 Margulis 등 대부분의 생물학자들이 분류한 것처럼(강신성 등, 1988) 생물을 다섯 개의 계로 분류해야 한다(이광웅 등, 1993; Ferl *et al.*, 1996). 현재와 같은 생명과학 시대를 맞아 생물계를 식물계와 동물계로만 구분한다면 Virus, Monera(Bacteria), Fungi에 대한 오개념이 생길 수도 있다. 한번 오개념이 생기면 평생 잘 바뀌지 않으므로 5계에 대한 개념을 중학교 과정부터 포함시켜야 할 것이다. 중학생들의 인지 수준을 고려할 때 생물을 동물계와 식물계로만 구분 짓는 것은 적합하지 않으므로 생물을 5계로 구분하여 학습 내용을 구성하여야 할 것이다.

중학교 과정에서 분류 개념 형성에 지장을 주는 것은 용어에 대한 선입견 때문인데(정완호 등, 1991), 용어에 대한 정의를 정확히 해주고 직접 관찰한 구체적 경험과 용어를 잘 연결해 주도록 지도하여야 할 것이다. STS 교육의 강조로 가지감자, 무추, 토감 같이 자연적인 종이 아니고 인위적으로 합성된 종에 대한 내용이 중학교

과정에 나온다. 그러므로 중학교에서도 종(species)과 인위적으로 세포 융합에 의해 합성된 종에 대한 개념의 언급이 필요하다. 또 중학교 학생들은 과학을 어려운 개념으로 인식하고 있으며 그 이유로 교수방법과 교재를 들고 있다(허명, 1993). 싱가포르에서 사용되는 중학교 생물교과서 'Comprehensive Biology'(Lam, 1998)에서, 'The Variety of Living Organism' 단원의 분류 체계 및 개념을 보면 종, 속, 과, 목, 강, 문, 계에 대한 개념, 이명법, 검색표 작성, 5계로 구성된 분류 체계, 식물과 동물의 차이점 등에 관한 내용이 있다. 우리 나라의 중학교 과정의 '종 다양성' 단원과 비교하면, 우리 나라의 경우 세부적인 민들레, 소나무, 벼 등 식물 각종의 특징을 다루는 각론에 치우쳐 있고, 싱가포르의 경우는 분류하는 기준, 방법 등 총론 위주로 구성되어 있다. 우리 나라 중학교 1학년의 민들레나 벼에 대한 학습 내용은 형식적 조작 수준인 대학생들도 구체적 관찰을 통해 교과 목표에 도달하기 어려운 학습 내용이다. 또한 검색표 작성 과정에서, 일부 학습 소재 식물의 지식 내용이 구체적 조작 수준의 중학교 1학년들에게 적합하지 않아 검색표 작성 방법을 배우기에 적합하지 않았다. 식물 학습 내용을 많이 가르치기보다는 적은 양의 개념을 가르치더라도 정확한 개념을 익히도록 하는 것이 옳은 방법일 것이다.

### 3. 고등학교의 식물 분류 체계 및 개념

생물 II에서는 생물을 3계 즉 식물계, 동물계, 원생생물계로 구분한다. 원생생물계는 다시 바이러스, 원핵생물, 진핵생물로 나눈다. 원핵생물은 세균류와 남조류로 나누고, 진핵생물은 편모류, 위족류, 포자류, 점균류로 나눈다. 식물계는 비관다발식물과 관다발식물로 나눈다. 비관다발식물은 다시 조균식물, 자낭균식물, 담자균식물, 황갈조식물, 홍조식물, 갈조식물, 녹조식물, 차축조식물, 선대식물로 나눈다. 관다발식물은 양치식물과 종자식물로 나누고, 종자식물은 밑씨의 노출 여부에 따라 겉씨식물과 속씨식물로 나눈다. 속씨식물은 다시 외떡잎식물과 쌍떡잎식물로 나눈다. 이들의 식물 분류 체계를 나타내면 Fig. 4와 같다.

고등학교 과정에서의 식물의 분류 기준으로 관다발의 유무, 동화 색소의 종류와 동화산물, 편모의 형태, 기관의 분화 정도 등을 든다. 분류 체계에 대하여 어떤 학자는 Eubacteria, Archaeobacteria, Archezoa, Protista, Chremista, Plantae, Fungi, Animalia 등 8계로 분류하기도 하지만(Campbell, 1996), 대부분의 생물학자들

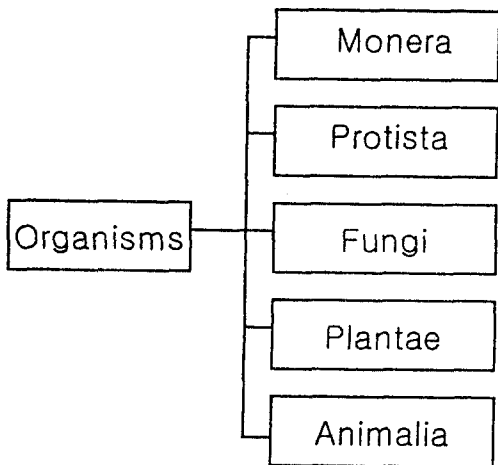


Fig. 3 The five-kingdom system

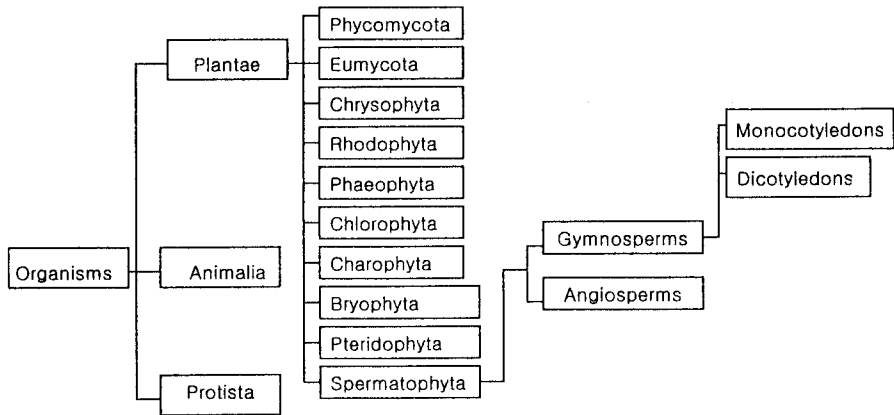


Fig. 4 The classification system of plants in high school textbooks

이 분류한 것처럼(강신성 등, 1988), 원핵생물계(Monera), 원생생물계(Protista), 균계(Fungi), 식물계(Plantae), 동물계(Animalia) 등 5계로 제시하고 그에 따라 교과 내용을 구성하여야 할 것이다. 또 중학교와 마찬가지로 분류 기준을 고등학생의 인지발달에 맞게 제시하여 분류하는 방법을 습득하게 하는 것이 좋다고 여겨진다. 식물의 분류 기준은 관다발의 유무, 종자 형

성, 밀씨의 노출 여부, 떡잎의 수, 잎의 형태, 관다발의 분포상태, 뿌리의 형태, 기관의 발달 정도 등과 함께 생식방법이나 DNA 및 protein sequence 등을 제시하도록 한다. 왜냐하면 고등학교 과학은 현대의 과학 방법과 그것의 개념 체계를 강조하기 때문이다(Hermann, 1969). 싱가포르나 미국의 일부 지역에서 사용되는 고등학교 생물 교과서 Cambell (1996)의 'Biology'에서

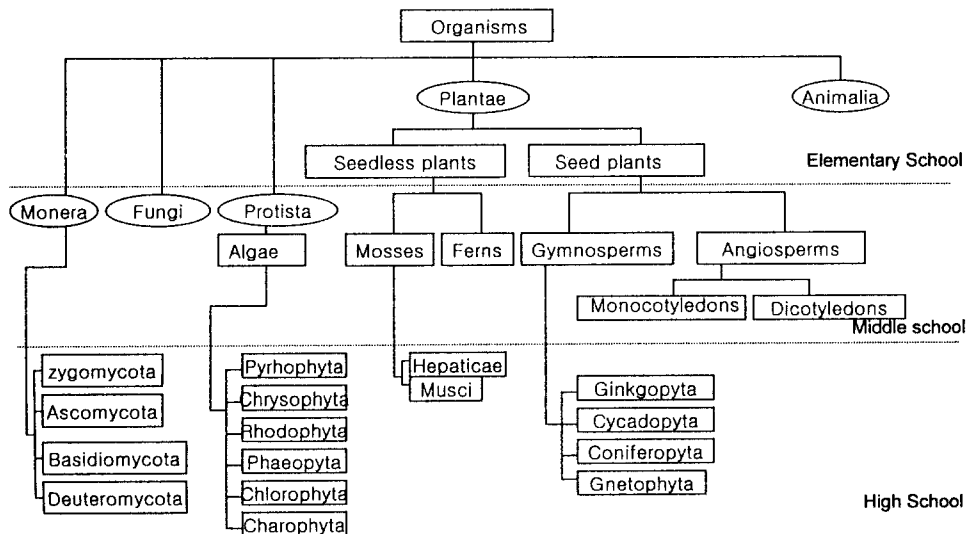


Fig. 5 The proposed classification system of plants in elementary and secondary school

‘The Evolutionary History of Biological Diversity’ 단원의 분류 체계는 Monera, Protista, Plantae, Fungi, Animalia 등 5계로 구분하고, 식물 분류 체계는 관속 식물과 비관속 식물로 나눈 후, 관속 식물은 종자 식물(Seed plant)과 그렇지 않은 경우(Seedless plant)로 나누고, 종자식물은 나자식물(Gymnosperm)과 피자식물(Angiosperm)로 구분한다. 다양성에 대한 개념도 진화와 연관시켜 현 지구상의 대표적인 식물 군(group)인 이끼류, 조류, 석송류, 고사리류, 송백류와 꽃피는 식물(flowering plants)에 대한 특징을 생활사(life cycle)나 생식에 초점을 맞추어 전체적인 흐름을 설명하고 있다. 그러나 우리 나라의 고등학교 교과 과정의 경우 종의 특징 위주로 구성되어 있고, 주된 학습 소재는 조류(algae)에 편중되어 있는 경향이 있다. 식물계 중 가장 진화한 종류로 알려진 종자식물문이 약 200,000종이고, 홍조식물문이 약 5,000종, 황갈조식물문이 약 5,700종, 황적조식물문이 약 1,000종, 갈조식물문이 약 1,500종, 녹조식물문이 약 6,000종, 선대식물문이 약 24,000종임을 감안할 때(Robert, 1996), 학생들이 일상생활에서 쉽게 접하는 종자 식물에 대한 교과내용을 현재와 같이 적은 비중으로 언급하는 것은 고려해 보아야 할 문제점이라 할 수 있겠다. 또한 현대 분류학에서는 원생생물을 Protozoans(Animal-like Protists), Algae(Plantlike Protists), Slime Mold 및 Water Molds(Funguslike Protists)로 구분하여 조류(algae)를 원생생물(Protists)에 포함시키기도 한다.

인지 발달 단계와 식물학적 특징을 고려하여 초·중등학교 과학(생물영역) 교과 과정 내용 개발시에 고려되어야 할 학교 급간별 분류 체계를 Fig. 5에 제안하였다.

#### IV. 결론 및 제언

초·중등학교의 과학(생물영역)교과서의 식물 학습 내용과 ‘생물 다양성’ 단원의 식물 분류 체계 및 개념을 조사하여 학교 급간별 인지 발달 수준에 맞는 식물 분류 개념 및 체계의 방향성을 모색하였다. 본 연구의 결과를 종합하여 내린 결론 및 제언은 다음과 같다.

1. 초등학교의 슬기로운 생활과 자연 교과서에서는 생물을 식물과 동물로 구분하고, 식물을 크기와 사는 장소로 구분하여 학습 내용을 전개하였다. 그러나 학생들의 식물 분류 개념은 꽃 위주로 형성되어 있으므로 꽃이 피는 식물과 꽃이 안 피는 식물로

구분하여 학습 내용을 구성하여야 할 것이다. 겉씨 식물류와 속씨식물류에 대한 상급 개념이 없이 떡잎에 대한 개념이 포함되어 있는데 이와 같은 분류 체계는 오개념 형성의 원인이 될 수도 있다. 또 꽃과 나무에 대한 오개념이 학습 내용에 포함되어 있는데, 이와 같은 분류의 체계와 개념은 성인이 되어도 지속되므로 올바른 개념의 지도가 필요하다.

2. 현재 중학교 과정은 생물계를 식물계와 동물계의 2계로 구분하고, 고등학교에서는 생물계를 식물계, 동물계, 원생생물계의 3계로 구분한다. 생명과학의 시대를 맞아 중등학교부터는 대부분의 생물학자들이 분류한 것처럼 생물을 원핵생물계(Monera), 원생생물계(Protista), 균계(Fungi), 식물계(Plantae), 동물계(Animalia)의 5계(5-kingdom)로 제시해 주어야 할 것이다. 각 교과서의 교과 내용도 종의 특징을 기술한 각론 위주로 구성되어 있으나 전체적인 총론 위주로 내용이 쉽게 구성되어야 바람직할 것이다. 중등학교에서는 인지 발달 수준에 맞는 분류 기준을 제시해 주고 분류해보는 방법을 익히도록 한다. 특히 인문계열 학생들은 고등학교 때 ‘생물의 다양성’ 단원에 대해 학습할 기회가 없으므로 중학교에서 배운 식물 분류 개념 및 체계가 최종적인 체계가 되는 것에 유의하여 교과 내용이 구성되어야 할 것이다. 학생들의 인지 발달 단계에 적합한 분류의 기준으로 초등학교에서는 꽃의 유무를 기준으로 삼고, 중학교에서는 내부형태, 꽃의 형태, 씨방의 유무를 기준으로 삼으며, 고등학교에서는 관다발의 유무, 기관의 발달 정도, 생식방법, DNA 및 Protein sequence 등을 기준으로 학습 내용을 구성하는 것이 적합하다고 여겨진다.

#### 적 요

초·중등학교의 과학(생물영역)교과서의 분류 체계를 조사 검토하여 학교 급간별 인지 발달 수준에 맞는 식물 분류 개념 및 체계의 위계성 및 계열성에 대한 방향성을 모색하였다. 연구 결과는 다음과 같다.

1. 초등학교의 슬기로운 생활과 자연 교과서의 교과 내용은 생물을 식물계와 동물계로 구분하고, 식물을 크기와 사는 장소로 구분하여 학습 내용을 전개하였다. 학생들의 식물 개념은 꽃 위주로 형성되어 있어 꽃이 피는 식물과 꽃이 안 피는 식물로 분류

하여 학습 내용을 구성하여야 할 것이다.

2. 중학교 과정은 생물계를 식물계와 동물계의 2계로, 고등학교에서는 식물계, 동물계와 원생생물계의 3계로 구분하나 원핵생물계, 균계, 원생생물계, 식물계, 동물계의 5계로 제시해 주어야 할 것이다. 중등학교의 분류의 개념은 종의 특징을 기술한 각론 위주로 구성되나 전반적인 특징, 분류 기준, 분류방법등 총론 위주로 구성되어야 할 것이다. 고등학교에서는 조류(algae)에 편중되어 있으나 고등식물인 종자식물 위주로 구성되어야 할 것이다.

### 참 고 문 헌

- 강신성, 강영희, 김연진, 김윤식, 박봉규, 이연주, 하재청 (1986). 생물과학, 아카데미서적, 서울
- 계오남 (1987). 국민학교 아동들의 생명 개념 형성에 대한 연구. 국민학교 아동의 과학 개념 형성 연구 토착화를 위한 발전적 탐색 세미나. 한국과학교육학회. 70-76.
- 권동숙, 김윤기 (1990). Piaget의 지적 발달 단계 이론을 중심으로 한 제 4차 교육과정 분석. 화학교육, 17(3), 239-260.
- 김진용, 정완호, 허명 (1993). 한국의 국민학교 자연 교과서와 SCIS의 탐구 활동 비교 분석. 한국과학교육학회지. 13(1), 56-65.
- 김효남 (1988). 국민학교 과학 내용의 분석과 발전적 모색. 한국과학교육학회지. 8(2), 23-32.
- 김효남, 이영미 (1995). 한국과 일본 5학년 과학 교과서 내용 분석. 한국과학교육학회지. 15(4), 452-458.
- 안태인, 정해문, 김현정, 최지영 (1987). 중·고등학교 생물교과 과정의 세포 및 동물실험 모델의 개발에 관한 연구: 1. 원생생물의 채집 및 분류를 중심으로. 한국과학교육학회지. 7(2), 21-34.
- 우종옥, 정완호, 권재술, 최병순, 정진우, 허명 (1992). 국민학교 자연 교과서 개발체제 및 분석 및 평가 연구. 한국과학교육학회지. 12(2), 109-127.
- 여성희, 장남기 (1992). 중학교 과학 교과서와 고등학교 생물 교과서의 교과내용 분석 ('주변의 생물'과 '생물의 다양성'에 관하여). 한국생물교육학회지. 20(1), 19-29.
- 이광용 등 역 (1993). Robert A. Wallace, Gerald, P. Sanders, Robert, J. Ferl, *Biology: The Science of Life*, 을유문화사.
- 이영식, 권재술 (1993). 오개념의 견고성 지수. 한국과학교육학회지. 13(3), 310-316.
- 이인효 (1996). 열린 교육 현장 연구, 한국교육개발원, RR 96-10.
- 정완호, 허명, 차희영 (1991). 한국 초·중·고등학교 학생들의 식물분류 개념에 관한 연구. 한국과학교육학회지. 11(1), 25-36.
- 정완호, 차희영 (1992). 한국 초·중·고등학교 학생들의 생명 개념에 관한 연구. 한국생물교육학회지. 20(2), 147-151.
- 정완호, 최병순, 김정호 (1993). 식물의 생장에 관한 아동들의 개념변화에 미치는 SPACE 수업전략의 효과. 한국과학교육학회지. 13(3), 327-333.
- 정용재, 서수영 (1986). 초·중·고등학교 생물교과서에 나오는 생물명에 관한 연구. 한국생물교육학회지. 14(2), 23-71.
- 최승일, 조희형 (1987). 고등학교 생물I의 세포분열, 생식, 수정개념에 대한 오인분석. 한국과학교육학회지. 7(1), 1-17.
- 허명 (1993). 초·중·고학생의 과학 및 과학교과에 대한 태도 조사 연구. 한국과학교육학회지. 13(3), 334-340.
- Campbell, N. A. (1996). *Biology*. The Benjamin / Cummings Publishing Company, Inc.
- Ferl, R. J., Wallace, R. A. & Sonders, G. P. (1996). *Biology: The Realm of Life*, Harper Collins College Publishers.
- Lam, P. K. (1998). *Comprehensive Biology(A course for 'o' level)*. Federal publication.
- O-saki, K. M. & Samiroden, W. D (1990). Children's Conceptions of 'Living' and 'Dead'. *Journal of Biological Education*, 24(3)
- Jones, S. B. (1986). *Plant Systematics*. R.R. Donnelley & Sons Company.