

제7차 교육과정 과학교과서 탐구 주제·과정·활동 및 상황 분석

- 8학년 '생명' 영역을 중심으로 -

강정우* · 강경희**

목 차

- I. 서 론
- II. 연구 대상 및 방법
- III. 결과 및 논의
- IV. 결론 및 제언

I. 서 론

현대 사회에 있어서 과학의 중요성과 영향력은 더욱 커져가고 있고, 과학과 관련된 다양한 지식과 정보가 빠른 속도로 늘어가고 있다. 따라서 학생들은 학교 과학교육을 통해 과학지식을 학습하는 것만이 아니라 많은 정보들 중 유용한 정보를 선별하는 능력과 정보를 통한 문제 해결 능력을 함양하는 것이 매우 중요한 과제가 되었다고 볼 수 있다. 특히 이는 현대 사회 구성원으로서의 역할을 습득한다는 측면에서도 매우 중요하다고 볼 수 있다. 이와 같은 관점에서 볼 때 문제 해결 능력과 더불어 탐구 능력의 향상은 학교 과학 교육 목표의 중요한 항목이 된다고 하겠다.

우리나라 제7차 교육과정 중 '과학'은 그 성격을 국민의 기본적인 과학적 소양을 기르기 위하여 자연을 과학적으로 탐구하는 능력과 과학의 기본 개념을 습득하고, 과학적인 태도를 기르기 위한 과목으로 정의하고 있다. 또한 '과학'의 내용은 에너지, 물질, 생명, 지구 등의 지식과 탐구 과정 및 탐구 활동으로 구성하고, 과학 지식의 각 분야는 다시 여러 개의 영역으로 구분하여 전 학년에 걸쳐서 연계성이 있도록 하며 과학의 기본 개념을 탐구 과정과 탐구 활동을 통하여 체계적으로 학습하도록 구성하고 있다.

* 제주대학교 사범대학 과학교육과 교수

** 제주대학교 사범대학 과학교육과 강사

특히 저학년에서는 자연에 대한 관찰과 경험을 통하여 자연에 친숙하게 하고, 학년이 올라감에 따라 점차적으로 과학의 개념 이해에 주안점을 두도록 하고 있다. 또한 환경과 실생활 문제를 학습의 소재로 활용하고, 탐구활동을 통하여 실생활에서 일어나는 문제를 스스로 발견하고 해결하려는 태도를 기르도록 하고 있다.

탐구와 관련하여 현행 교육과정에서는 탐구과정과 탐구활동으로 나누고 있는데, 탐구과정은 다시 관찰, 분류, 측정, 예상, 추리의 기본적 탐구기능과 문제 인식, 가설 설정, 변인 통제, 자료 변환, 자료 해석, 결론 도출, 일반화의 통합적 탐구기능으로 나타내고 있다. 또한 탐구 활동은 토의, 실험, 조사, 견학, 과제 연구 등으로 다양하게 명시하고 있다.

생물 교과서의 탐구영역에 대한 연구는 대체적으로 교육과정 개편과 함께 이루어져 왔다. (김영애와 성민웅, 2003; 김진용, 정완호, 허명, 1993; 류면옥, 1999; 박성은과 허명, 1996; 박원혁과 황승아, 1997; 심규철 외 5인: 2002 심규철, 김현섭, 박영철: 2002 정건상과 허명, 1990; 조정일, 1989)

특히 탐구영역을 분석함에 있어서 탐구상황은 그 중요성이 점차 강조되고 있는 추세에 있다. 이러한 움직임은 현대적 과학철학 관점의 도입, 과학교육에서의 STS 운동, 구성주의적 과학교육의 도입, 질적 연구의 확산 등과 더불어 함께 진행되었다 (송진웅 외 4인, 2003).

탐구상황의 도입은 1993년 8월 20일 최초로 실시된 대학수학능력 시험 출제시에 평가요소를 처음으로 과학기본개념, 과학탐구능력, 탐구상황 이라는 세 가지 영역을 연관시킨 삼차원 평가틀을 적용한 시점이라고 볼 수 있다(구창현, 1993). 탐구상황은 여러 가지 범주로 나뉘는데 의식주, 일상, 학교, 지역 및 지구로 나누는 경우(이항로, 1993)와 순수 과학적 상황, 일상적 상황, 기술 산업적 상황, 사회적 상황, 자연환경적 상황으로 나누는 경우(구창현, 1993) 등이 있다.

과학교육에서 탐구는 그 중요성이 지속적으로 강조되고 있지만 지식 영역에 따라 어떠한 탐구과정과 탐구활동이 활용되고 있는지, 보다 보완되어야 할 탐구 과정과 탐구 활동은 없는지 특히 동일한 주제나 개념이 교과서별로 어떠한 탐구 상황으로 제시하고 있는지에 대한 체계적이고 지속적인 연구는 그리 많지 않은 실정이다.

본 연구는 제7차 교육과정 8학년 과학 교과서에 나타나 있는 탐구를 우선 주제별로 분석하고, 탐구과정과 탐구활동을 3차원 분석틀에 근거하여 분석함으로써 이를 토대로 보다 바람직한 탐구수업의 자료를 제공함에 그 목적이 있다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

본 연구는 자료는 8학년 교과서 총 8종을 대상으로 하였고(A출판사에서 발행된 2종 중 1종 선택) 각 교과서는 편의상 A, B, C, D, E, F, G, H로 표기하였는데 종류는 <표 1>과 같다. 제7차 교육과정의 출판사별 (예를 들면 만들어보기, 해보기 등)활동은 기타로 분류하고 그 성격을 분석하였다.

<표 1>. 분석대상 제7차 교육과정 8학년 과학교과서들

기호	저자	출판사
A	정완호 외 9인	교학사
B	이성목 외 11인	금성출판사
C	최돈형 외 11인	대일도서
D	박봉상 외 10인	동화사
E	소현수 외 10인	두산
F	김찬중 외 11인	디딤돌
G	김정률 외 9인	블랙박스
H	이광만 외 16인	지학사

2. 연구 방법

본 연구는 제7차 교육과정 8학년 교과서 중 생명영역인 단원Ⅳ ‘식물의 구조와 기능’과 단원 V ‘자극과 반응’에 대하여 다음과 같은 내용을 비교 분석하였다.

- 1) 교과서별 탐구과정 요소 빈도 분석
- 2) 교과서별 탐구활동 빈도 분석
- 3) 교과서별 탐구활동 상황 분석
- 4) 교과서별 탐구활동 주제 분석

탐구 평가들에 대한 연구는 국가적, 시대적, 사회적 요구에 따라 변화되어 왔다(우종욱과 정철, 1996). 이전의 Bloom과 Klopfer의 평가들 분류는 행동과 내용으로 구성된 2차원

적 성격을 가지고 있었으나, 미국의 NAEP 과학 평가들, 영국의 APU 평가들은 상황이라는 차원을 첨가하여 3차원적으로 나타나고 있다(류면옥, 1999).

본 연구에서는 내용, 과정, 상황으로 구성된 3차원적 탐구 평가들을 토대로 이루어졌는데 그 특징은 다음과 같다.

탐구 내용은 탐구활동 주제를 중심으로 분류하였고 탐구 과정은 제7차 과학과 교육과정에 명시되어 있는 관찰, 분류, 측정, 예상, 추리의 기본적 탐구 기능과 문제인식, 가설설정, 변인통제, 자료변환, 자료해석, 결론도출, 일반화의 통합적 탐구 기능으로 세분하여 빈도를 분석하였다.

탐구상황에 대한 분석은 NAEP의 4차 평가들의 상황범주와 구창현(1993) 등의 기준을 참고로 하였는데 기준은 다음과 같다.

순수과학적 상황은 기본 과학 개념의 체계적 이해와 이들 개념을 형성하는데 요구되는 탐구 사고력을 숙달되게 보여줄 수 있는 과학 교과내의 내적 상황을 의미한다. 일상적 상황은 일상생활에서 직면하는 문제의 탐구와 해결에 과학적 사실과 원리를 활용하여 건강, 안전, 스포츠, 복지 등 제한된 범위 내의 인물들의 개인적 문제에 대한 의사 결정 과정에서 기본 과학 개념이나 탐구 사고력을 적용할 수 있는지를 평가할 수 있는 상황을 의미한다. 기술 산업적 상황은 과학지식이나 방법이 산업적, 실용적 목적으로 응용되는 상황을 의미한다. 사회적 상황은 과학과 기술의 발달이 인간과 사회에 미치는 영향을 과학적 자료에 근거를 두고 의사결정 하는 능력이나, 사회문제에 대한 탐구과정에서 과학 지식이나 방법을 활용하는 능력을 평가할 수 있는 상황을 뜻한다. 자연 환경적 상황은 학습한 기본 과학 개념과 탐구 능력을 활용하여 해결할 수 있는 과학 교과내의 지역적, 국가적, 세계적 환경의 복잡한 상호간의 이해와 환경에 대한 인간의 간섭에 따른 환경 보호와 외적 자연 환경을 뜻한다.

III. 결과 및 논의

1. 탐구 주제에 따른 비교 분석

8학년 교과서 '식물의 구조와 기능' 단원에 제시되어 있는 탐구 주제를 나타낸 결과는 <표 2>와 같다.

'식물의 호흡', '꽃의 모양과 종류', '열매의 모양과 구조'는 총7종의 교과서에서 탐구로 다루고 있다. '줄기의 단면구조', '잎의 구조', '광합성으로 생성되는 물질', '증산작용'은 6종의 교과서에서 탐구 주제로 제시되고 있고, '뿌리의 모양과 구조', '식물체 내 물질의 이동 통

로, '광합성에 필요한 물질', '광합성으로 발생하는 기체'는 5종의 교과서에서 다루고 있다.

식물체 내 물질의 이동과 관련하여 '물의 상승 원리'에 대하여 다루고 있는 교과서는 A 교과서 뿐이고, '중산작용에 영향을 주는 요인'은 D교과서에만 제시되어 있다. 이밖에도 '꽃가루 관찰'은 C교과서에만 수록되어 있고, '씨앗의 형성 과정'은 B교과서, '잎의 색소'에 대한 내용은 H교과서에서만 다루어지고 있다.

'자극과 반응' 단원에서 제시되고 있는 탐구 주제를 분석한 결과는 <표 3>과 같다.

탐구 주제들 중 '자극 전달과 반응 경로', '미각기의 구조와 기능', '약물 남용과 건강'은 7종의 교과서에서 나타나 대부분의 교과서에서 필수적으로 다루고 있음을 알 수 있다. '반응 시간', '내분비선과 외분비선', '연령에 따른 신체 변화'는 4종의 교과서에서 탐구 주제로 제시되고 있다. '사람의 신경계', '위액 분비 조절물질'은 H교과서에서만 다루어지고 있고, '항상성', '환경호르몬'은 G교과서에서만 나타나고 있다.

2. 탐구과정 요소에 따른 빈도 분석

제7차 교육과정에서는 탐구과정을 관찰, 분류, 측정, 예상, 추리의 기본적 탐구기능과 문제 인식, 가설 설정, 변인 통제, 자료 변환, 자료 해석, 결론 도출, 일반화의 통합적 탐구기능으로 제시하고 있다.

단원 IV '식물의 구조와 기능'에 대한 탐구과정 분석 내용은 <표 4>와 같다.

'IV 식물의 구조와 기능' 단원에 나타난 탐구과정 중 기본적 탐구기능에 해당하는 사항을 보면 8종 교과서 모두에서 측정, 예상, 추리를 다루고 있지 않았다. 분류 또한 C교과서에서만 '여러 가지 꽃의 생김새'를 다룰 때 활용하도록 구성되어 있고, 기본탐구기능들 중에서는

<표 2> 교과서별 '식물의 구조와 기능' 단원 탐구 주제에 따른 분석

탐구 주제	A	B	C	D	E	F	G	H	계
뿌리의 모양과 종류	0	0	0	0	-	-	-	0	5
뿌리의 기능	-	-	-	-	0	-	-	-	1
물과 양분의 흡수 원리	0	0	-	0	-	-	-	-	3
식물체 내 물질 이동 통로	0	0	0	-	-	0	0	-	5
물의 상승 원리	0	-	-	-	-	-	-	-	1
잎의 모양	-	-	0	-	-	-	0	-	2
잎의 구조	0	0	-	0	0	0	-	0	6
녹색 식물 잎의 색소	-	-	-	-	-	-	-	0	1
광합성에 필요한 물질	-	0	-	0	0	0	-	0	5
광합성으로 생성되는 물질	0	-	0	0	0	-	0	0	6

탐구 주제	A	B	C	D	E	F	G	H	계
광합성으로 발생하는 기체	0	0	-	0	-	-	0	0	5
광합성이 일어나는 장소	-	0	-	-	0	0	-	-	3
광합성에 영향을 주는 요인	-	0	-	-	-	-	0	0	3
식물의 호흡	-	0	0	0	0	0	0	0	7
증산 작용	-	0	0	0	0	-	0	0	6
증산 작용에 영향을 주는 요인	-	-	-	0	-	-	-	-	1
식물을 구성하는 원소	-	0	-	0	-	0	-	0	4
식물 생장에 필요한 원소	0	-	0	0	-	-	0	-	4
꽃의 모양과 종류	0	0	0	0	0	-	0	0	7
꽃가루 관찰	-	-	0	-	-	-	-	-	1
열매의 모양과 종류	0	0	0	0	0	-	0	0	7
씨앗의 모양과 구조	0	-	-	0	0	-	-	-	3
줄기의 단면 구조	-	0	0	0	0	-	0	0	6
씨앗 형성 과정	-	0	-	-	-	-	-	-	1
식물의 수경 재배	-	0	-	-	-	-	-	0	2

<표 3>. 교과서별 '자극과 반응' 단위 탐구 주제에 따른 분석

탐구 주제	A	B	C	D	E	F	G	H	계
자극 전달과 반응 경로	0	0	0	0	0	-	0	0	7
반응 시간	0	-	-	0	-	-	0	0	4
뉴런의 구조와 기능	-	-	0	-	0	-	-	0	3
눈의 구조와 기능	0	-	-	0	0	-	-	0	4
사람 눈과 사진기의 비교	-	0	0	-	-	-	0	-	3
소리 전달 경로	-	-	0	-	-	-	-	-	1
청각기의 구조와 기능	0	-	-	-	0	-	-	0	3
후각기의 구조와 기능	-	-	0	-	0	0	-	-	3
미각기의 구조와 기능	0	0	0	0	0	-	0	-	6
평형감각	-	-	-	0	-	-	0	0	3
피부감각	0	-	-	0	-	-	-	0	3
무릎반사	-	-	-	0	-	-	0	-	2
사람의 신경계	-	-	-	-	-	-	-	0	1
사람의 주요 호르몬 기능	-	0	-	-	0	-	0	-	3
내분비선, 외분비선	-	-	0	0	0	-	-	0	4

탐구 주제	A	B	C	D	E	F	G	H	계
호르몬 분비 이상	0	-	-	0	0	-	0	-	4
혈당량 조절	-	-	0	-	-	-	-	0	2
위액 분비 조절 물질	-	-	-	-	-	-	-	0	1
항상성	-	-	-	-	-	-	0	-	1
연령에 따른 신체 변화	-	0	0	0	0	-	-	-	4
약물 남용과 건강	0	0	0	0	0	-	0	0	7
환경호르몬	-	-	-	-	-	-	0	-	1

관찰만으로 짜여져 있다. 이 단원에서 많이 제시되고 있는 탐구주제 중에서 '뿌리의 관찰', '즐거의 생김새', '꽃의 생김새', '열매의 생김새' 등은 관찰 기능을 활용하는 형태로만 제시하는 것보다 뿌리, 즐거, 열매, 잎 등의 생김새를 관찰하게 하고, 그 결과를 바탕으로 분류를 해보도록 하는 등 하나의 탐구를 통해 다양한 탐구기능을 적용해보도록 하는 시도가 필요하다고 하겠다.

<표 4> 8학년 교과서 '식물의 구조와 기능' 단원의 탐구 과정 요소 빈도 분석

탐구 과정	교과서								전체 (%)
	A	B	C	D	E	F	G	H	
관찰	5 (62.5)	5 (50.0)	8 (61.5)	5 (83.3)	4 (57.0)	-	5 (71.4)	3 (50.0)	35 (58.3)
분류	-	-	1 (7.7)	-	-	-	-	-	1 (1.7)
측정	-	-	-	-	-	-	-	-	-
예상	-	-	-	-	-	-	-	-	-
추리	-	-	-	-	-	-	-	-	-
문제 인식	-	-	-	-	-	-	-	-	-
가설 설정	-	-	-	-	-	-	-	-	-
변인 통제	-	-	-	-	-	-	-	-	-
자료 변환	-	-	-	-	-	-	-	-	-
자료 해석	3 (37.5)	5 (50.0)	4 (30.8)	1 (16.7)	3 (42.9)	3 (100)	2 (28.6)	3 (50.0)	24 (40.0)
결론 도출	-	-	-	-	-	-	-	-	-
일반화	-	-	-	-	-	-	-	-	-
전체	8	10	13	6	7	3	7	6	60

탐구과정 중 통합적 탐구기능은 모두 자료해석만으로 이루어져 있어서 문제인식, 가설설정, 변인통제, 자료변환, 결론도출, 일반화가 나타나 있지 않았다. 이는 단원 내용의 특성상 자료 해석이 많이 제시되고 있는 것으로 해석할 수 있다. A, C, D, F, G, H 교과서에서 공통적으로 '식물체의 구성원소와 기능'과 관련한 자료해석을 다루고 있는 것으로 나타났다. 또한 물과 양분의 이동 통로와 관련된 탐구도 A, B, C, D교과서에서는 자료해석으로 제시하고 있다.

'V 자극과 반응' 단원에 나타난 탐구과정 빈도는 <표 5>에 나타나 있다.

그 중 기본적인 탐구기능을 분석해보면 모든 교과서에서 거의 다루어지지 않고 있다. 단 A교과서에서는 관찰, 측정, 추리를 5회에 걸쳐 제시하고 있고 F교과서와 H교과서에서는 관찰이 1회 나타나고 있다. 통합적 탐구기능과 관련해서는 모든 교과서에서 자료해석이 대부분을 차지하고 있다. 특히 이 단원에서는 자료해석이 각 교과서마다 탐구과정의 90% 이상을 차지하고 있어 너무 특정한 탐구기능 요소만을 활용하도록 되어 있다는 문제점을 나타내고 있다. 예를 들어 A교과서의 '반응이 일어나기까지의 시간' 등의 탐구는 측정기능을 활용하는 사례로 제시할 수 있을 것으로 보인다.

<표 5>. 8학년 교과서 '자극과 반응' 단원의 탐구 과정 요소 빈도 분석

탐구 과정	교과서								전체 (%)
	A	B	C	D	E	F	G	H	
관찰	2 (40.0)	-	-	-	-	1 (100)	-	1 (11.1)	4 (8.7)
분류	-	-	1 (10.0)	-	-	-	-	-	1 (2.2)
측정	1 (20.0)	-	-	-	-	-	-	-	1 (2.2)
예상	-	-	-	-	-	-	-	-	-
추리	2 (40.0)	-	-	-	-	-	-	-	2 (4.4)
문제 인식	-	-	-	-	-	-	-	-	-
가설 설정	-	-	-	-	-	-	-	-	-
변인 통제	-	-	-	-	-	-	-	-	-
자료 변환	-	-	-	-	-	-	-	-	-
자료 해석	-	4 (100)	9 (90.0)	4 (100)	7 (100)	-	6 (100)	8 (88.9)	38 (82.6)
결론 도출	-	-	-	-	-	-	-	-	-
일반화	-	-	-	-	-	-	-	-	-
전체	5	4	10	4	7	1	6	9	46

각 교과서에서는 교육과정상에 명기된 탐구과정 외에 특정 항목으로 탐구를 다루고 있다. 예를 들면 B교과서의 '해보기', C교과서의 '해보기', D교과서의 '만들기', E교과서의 '생각해보자', '만들어보자', F교과서의 '해보기', '보고 생각하기', '읽고 생각하기', G교과서의 '해보기' 등이다. 단원Ⅳ '식물의 구조와 기능'인 경우 A교과서의 '해보기'는 '기공의 여닫이 조절' 1회이다. B교과서는 '해보기'라는 항목에 '환경에 따른 식물의 다양한 뿌리를 알아보기', '뿌리에서 물이 흡수되는 원리를 알아보기', '콩이 호흡할 때의 가스 교환을 알아보기', '꽃방과 씨방의 생김새를 관찰해보기'로 총 4회가 구성되었다. E교과서는 '비교해보기'라는 항목으로 '뿌리는 어떻게 생겼을까'를 제시하고 있다. F교과서는 '보고 생각하기'에서 '식물 잎의 양분 알아보기', '잎에서의 광합성', '식물에서의 기체교환', '식물에는 어떤 영양소가 들어 있을까?', '잎의 관찰', '뿌리의 구조', '당근의 물 흡수', '줄기의 관다발'이 구성되어 있고, '해보기'에서는 '여러 식물의 꽃 관찰', '여러 가지 열매의 생김새'를 제시하고 있다. G교과서는 '해보기'에서 '삼투현상', '엽록체 관찰', '산소의 발생'을 제시하였다.

단원Ⅴ '자극과 반응'에서는 더욱 다양한 기타 탐구가 구성되어 있다. 우선 항목을 살펴보면 '해보기', '만들기', '생각해보자', '만들어보자', '보고 생각하기', '읽고 생각하기' 등이다. 각 교과서별로는 B교과서에서는 '해보기'로 '눈과 물체 사이의 거리 측정'을 제시하였고, '만들기'로는 '뇌의 모형 만들기'를 해보도록 하고 있다. C교과서는 '해보기'에서 '눈의 맹점을 확인해보자'를 구성하였다. D교과서에서는 '만들기'라는 항목을 통해 '약물의 오남용을 소재로 한 모둠별 작품 발표하기'를 제시하여 모둠 활동을 해보도록 유도하고 있다. E교과서에서는 '생각해보자'라는 항목을 통해 '컴퓨터와 신경계의 비교', '외분비선과 내분비선의 비교'를 제시하였고, '만들어보자'에서는 '약물 오남용을 막기 위한 홍보물 제작'을 구성하였다. F교과서에서는 '해보기'에서 '눈과 간이사진기의 구조', '빛의 양과 거리 조절', '눈을 감고 회전감각 느끼기', '피부감각을 이용한 놀이', '자극이 얼마나 빨리 전달될까', '무릎을 펴지 않을 수 있을까'를 구성하였고, '보고 생각하기' 항목에서는 '피부의 감각', '컴퓨터와 신경', '축구선수는 어렵게 공을 찬다', '뇌와 척수의 기능'을 제시하였다. 또한 '읽고 생각하기'에서는 '헬렌 켈러', '사춘기 때의 신체적 변화', '호르몬의 작용', '여러 가지 운동', '생장 조절 물질의 작용', '내분비샘과 외분비샘', '내분비샘의 역할'을 생각해 보도록 하였다.

이처럼 교과서에 따라서는 교육과정에서 제시하고 있는 탐구과정과 탐구활동 외에 다양한 항목을 설정하여 탐구를 제시하고 있다. 그러나 그러한 항목에 제시된 탐구과정을 분석해보면 관찰, 측정, 자료해석 등으로 구성되어 있다. 따라서 교과서 집필진이 밝힌 바와 같이 이러한 다양한 항목을 적용해 탐구를 수행함으로써 탐구에 대한 호기심과 흥미를 유지시키려는 시도와 교육과정에 제시된 탐구과정과 탐구활동을 토대로 모든 탐구를 구성하여 탐구과정과 탐구활동에 학습자가 보다 친숙함을 느끼게 하는 것 중 어떠한 구성이 더욱 학습자에게 유의미하게 학습될 수 있는가에 대한 연구도 의미있는 것으로 생각된다.

3. 탐구활동에 따른 빈도 분석

제7차 교육과정에서는 탐구활동으로 토의, 실험, 조사, 견학, 과제연구를 제시하고 있다. 이 분류에 근거하여 8학년 과학 교과서 중 단원Ⅳ '식물의 구조와 기능'에 나와 있는 탐구 활동을 분석한 결과는 <표 6>과 같다.

8종 교과서 모두에서 단원 Ⅳ '식물의 구조와 기능' 중 가장 높은 빈도를 나타내는 탐구 활동은 실험이다. 특히 A, E, F 교과서는 탐구활동 중 실험만을 제시하고 있다. 이밖에 B 교과서는 토의 2회, D 교과서는 과제연구 1회, G 교과서는 과제연구 1회, H 교과서는 토의 1회 등으로 다양한 탐구활동이 제시되지 못하고 있는 것으로 나타났다.

또한 동일한 실험에 대해서도 진술형식이 매우 다양한 것으로 나타났다. 예를 들어 광합성 결과 생성되는 기체가 산소임을 알아보는 실험과 관련하여 B, D, H 교과서에서는 '광합성에 의해 발생하는 기체'로 표시했다. 이에 비해 A 교과서는 '식물에게 빛을 쬐 때 발생하는 기체'로 표시하였고, C와 E 교과서는 '광합성으로 만들어지는 물질', F 교과서는 '식물에서의 기체교환', G 교과서는 '산소의 발생'으로만 나타내고 있다.

한편 토의활동으로 제시되고 있는 주제를 보면 '뿌리의 종류', '줄기의 종류', '어린 뿌리의 생김새' 등으로 타교과서에서의 '관찰' 활동과 뚜렷한 차이점이 없는 경우도 있다.

<표 6>. 8학년 교과서 '식물의 구조와 기능' 단원의 탐구 활동 빈도 분석

탐구 활동 \ 교과서	A	B	C	D	E	F	G	H	전체 (%)
토의	-	2 (20.0)	4 (30.8)	1 (11.1)	-	-	-	1 (12.5)	8 (12.9)
실험	6 (100)	8 (80.0)	9 (69.2)	7 (77.8)	5 (100)	6 (100)	4 (80.0)	7 (88.0)	52 (83.0)
조사	-	-	-	-	-	-	-	-	-
견학	-	-	-	-	-	-	-	-	-
과제 연구	-	-	-	1 (11.1)	-	-	1 (20.0)	-	2 (3.2)
전체	6	10	13	9	5	6	5	8	62

단원 V '자극과 반응'에서의 탐구활동에 대한 분석 결과는 <표 7>과 같다. 이 단원에서는 토의, 실험, 조사, 과제연구가 탐구활동으로 제시되고 있다. 실험은 D교과

서가 7회로 가장 많았고, E 교과서는 1회도 없었다. B 교과서는 '단맛과 쓴맛을 느끼는 혀의 부위' 1회만 제시하고 있다.

<표 7>. 8학년 교과서 '자극과 반응' 단원의 탐구 활동 빈도 분석

탐구 활동	교과서								
	A	B	C	D	E	F	G	H	전체 (%)
토의	2 (28.6)	3 (75.0)	10 (71.4)	-	-	-	-	1 (25.0)	16 (32.7)
실험	3 (42.9)	1 (25.0)	3 (21.4)	7 (77.8)	-	2 (100)	4 (66.7)	2 (50.0)	22 (44.9)
조사	2 (28.6)	-	1 (7.1)	1 (11.1)	3 (100)	-	1 (16.7)	1 (25.0)	9 (18.4)
견학	-	-	-	-	-	-	-	-	-
과제 연구	-	-	-	1 (11.1)	-	-	1 (16.7)	-	2 (4.1)
전체	7	4	14	9	3	2	6	4	49

특히 이 단원에서는 탐구활동 중 조사가 많이 제시되었다. 단 F 교과서는 전혀 제시되지 않았고, C 교과서는 '인터넷 찾아보기' 항목 안에서 여러 가지 개념을 조사하도록 구성하고 있다. 과제연구는 D, H 교과서에서만 제시되고 있다.

4. 탐구상황에 따른 빈도 분석

단원 IV '식물의 구조와 기능'에 제시되어 있는 탐구를 상황에 따라 분석한 결과는 <표 8>과 같다.

분석 결과 가장 두드러지게 나타나는 특징은 순수과학적 상황, 일상적 상황, 기술산업적 상황, 사회적 상황, 자연환경적 상황의 범주 중에서 순수과학적 상황의 비율이 가장 높게 나타난다는 것이다. 특히 A, C, D, E 교과서에서는 모든 탐구가 순수과학적 상황으로만 제시되고 있다. H 교과서는 기술적 상황이 1회 나타났고, G 교과서에서는 일상적 상황이 1회 제시되고 있다. 이는 교과서에 제시된 탐구가 순수과학적 상황에만 치중되고 있음을 단적으로 나타내는 것으로 보다 다양한 상황 제시가 필요함을 나타낸다고 하겠다.

<표 8>. 8학년 교과서 '식물의 구조와 기능' 단원의 탐구 상황 빈도 분석

탐구 상황	교과서								전체 (%)
	A	B	C	D	E	F	G	H	
순수과학적	14 (100)	19 (95.0)	13 (100)	15 (100)	12 (100)	9 (100)	11 (91.7)	13 (92.9)	106 (97.3)
일상적	-	-	-	-	-	-	1 (8.3)	-	1 (0.1)
기술산업적	-	1 (5.0)	-	-	-	-	-	1 (7.1)	2 (1.8)
사회적	-	-	-	-	-	-	-	-	-
자연환경적	-	-	-	-	-	-	-	-	-
전체	14	20	13	15	12	9	12	14	109

단원 V '자극과 반응'에 나타난 탐구상황 분석 결과는 <표 9>와 같다.

이 단원에서는 단원 IV와 같이 순수과학적 상황이 가장 많은 것으로 나타났다. 그러나 이 단원에서는 일상적 상황, 기술산업적 상황, 사회적 상황이 제시되고 있다.

C, E 교과서의 경우는 순수과학적 상황, 일상적 상황에 국한되어 제시되고 있는 반면 A, B, D, F, G 교과서는 순수과학적 상황, 일상적 상황, 사회적 상황이 각각 제시되고 있다. 특히 H 교과서는 순수과학적 상황, 일상적 상황, 기술산업적 상황, 사회적 상황이 나타나고 있다. 그러나 순수과학적 상황과 일상적 상황을 제외하고는 제시되고 있는 횟수가 1- 2회에 그쳐 아직 다양한 상황의 탐구가 이루어졌다고 보기에는 미흡하다고 하겠다.

<표 9>. 8학년 교과서 '자극과 반응' 단원의 탐구 상황 빈도 분석

탐구 상황	교과서								전체 (%)
	A	B	C	D	E	F	G	H	
순수과학적	5 (41.7)	4 (50.0)	11 (78.6)	8 (61.5)	7 (70.0)	2 (66.7)	9 (75.0)	9 (69.2)	55 (64.7)
일상적	5 (41.7)	3 (37.5)	3 (21.4)	4 (30.8)	3 (30.0)	1 (33.3)	2 (16.7)	2 (15.4)	23 (27.1)
기술산업적								1 (7.7)	1 (1.2)
사회적	2 (16.7)	1 (12.5)		1 (7.7)			1 (8.3)	1 (7.7)	6 (7.1)
자연환경적									
전체	12	8	14	13	10	3	12	13	85

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 제7차 교육과정에 의해 편성된 8학년 교과서 중 생물 영역 단원들에 대한 탐구 주제와 탐구과정, 탐구 활동, 탐구 상황을 분석하였고, 그 결과는 다음과 같다.

1. 탐구 주제는 '식물의 구조와 기능' 단원에 25 종류의 주제에 62개의 탐구활동이 수록되어 있고, '자극과 반응' 단원에서는 22종류의 주제에 49개의 탐구 활동이 제시되어 있다.

2. 탐구 과정에 대한 분석 결과 '식물의 구조와 기능' 단원에서는 58.3 %가 관찰 기능을 필요로 하는 탐구이고, 40 %는 자료해석 기능을 적용하는 것으로 구성되어 있다. 이를 근거로 볼 때 적용되는 탐구 기능이 일부 기능에 극히 제한적으로 구성되어 있음을 알 수 있다.

'자극과 반응'에서는 자료해석 기능이 82.6 %를 차지하고, 관찰은 8.7 %, 분류, 측정, 추리 기능이 5 % 미만의 적용 비율로 나타났다.

3. 탐구 활동면에 대한 분석에서는 '식물의 구조와 기능' 단원은 실험 83.9 %, 토의 12.9 %, 토의, 과제 연구가 3.2 %로 각각 나타났다.

'자극과 반응' 단원에서는 실험 44.9 %, 토의 32.7%, 조사 18.4 % 순으로 나타났다.

4. 탐구 상황과 관련한 분석 결과 '식물의 구조와 기능' 단원에서는 순수과학적 상황이 97.3 %로 나타났다. '자극과 반응'단원에서는 순수과학적 상황 64.7 %, 일상적 상황 27.1 %, 기술산업적 상황 1.2 %, 사회적 상황 7.1 %로 각각 나타났다.

이상의 내용을 토대로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째 필수적인 탐구 주제와 탐구 활동 등에 대한 기본적인 항목을 정하여 교과서별로 제시하는 탐구 주제의 종류와 탐구 활동의 수에서 큰 차이가 나타나지 않도록 하는 방안을 고려할 만 하다.

둘째 탐구 과정에 요구되는 탐구 기능은 관찰, 자료해석 위주로만 구성되어 있는 점은 탐구 활동을 통한 다양한 기본적 탐구 기능과 통합적 탐구 기능을 기르도록 하는 데에 제한적인 효과를 기대할 수 밖에 없다. 따라서 하나의 탐구 활동에서 다양한 탐구 기능을 필요로 하는 형식으로 탐구 활동을 재구성하는 시도가 필요하다고 본다.

셋째 탐구 활동이 실험에 너무 치중되어 있는 현상을 개선하기 위해서는 각 학년별 단원별로 탐구에 대한 연계성있는 분석과 그를 토대로 한 자료의 축적이 우선적으로 요구된다고 보아진다.

참고문헌

- 교육부(1997). 과학과 교육과정. 서울: 대한교과서주식회사.
- 구창현(1993). 대학수학능력 시험의 과학 탐구 분야 출제 방향. 과학탐구 능력 신장 방안 모색을 위한 세미나 발표문.
- 김영애, 성민웅(2003). 고등학교 과학 교과서의 탐구상황요소 분석. 한국과학교육학회지. 23(1). 47-56.
- 김진용, 정완호, 허명(1993). 한국의 국민학교 자연 교과서와 SCIS의 탐구 활동 비교 분석. 한국과학교육학회지.13(1): 56-65.
- 류면옥(1999). 공통과학 중 생물 분야의 탐구활동 분석. 한국생물교육학회지. 27(2). 109-117
- 박성은, 허명(1996). Vee Diagram을 이용한 제5차, 제6차 교과서의 실험, 관찰의 비교 분석. 한국과학교육학회지. 16(3): 260-269.
- 송진웅 외 4인(2003). 과학과 교재연구 및 지도법. 서울: 시그마프레스
- 심규철 외 5인(2002). 7학년 과학 교과 생명 및 물질 영역의 과학 학습 개념의 수준 분석. 한국과학교육학회지. 22(3).432-443.
- 심규철, 김현섭, 박영철(2002). 제7차 교육과정 7학년 과학 교과 생명 영역의 탐구 분석. 한국과학교육학회지. 22(3). 550-559.
- 우종옥, 정철(1996). 과학 탐구의 3차원 평가틀에 의한 평가목표 분류 및 진술. 한국과학교육학회지. 16(3): 270-277.