

---

碩士學位請求論文

第6次 教育課程에 따른 高等學校 生物  
教科書의 探究領域 比較 分析

指導教授 鄭 忠 德



濟州大學校 教育大學院

生物教育專攻

姜 東 鎮

1996年 8月

抄 錄

第6次 教育課程에 따른 高等學校 生物 教科書의  
探究領域 比較 分析

姜 東 鎮

濟州大學校 教育大學院 生物教育專攻

指導教授 鄭 忠 德

본 연구는 1997학년도부터 과정별 필수 과목으로 사용하는 생물 I, II 교과서를 중심으로 탐구 활동 주제와 분포를 조사하고, SIEI 방법에 의한 탐구 활동의 구조를 분석하여 제5차, 6차 교육 과정에 따른 탐구 영역을 비교하며 탐구 활동의 문제점을 찾아내어 신 교과서 편찬에 필요한 기초 자료를 제공하고자 한다

1) 제6차 교육 과정에서는 탐구 영역이 제시되어, 제5차 교육 과정에 비해 교과서에 수록된 평균 탐구 활동 횟수가 2배 이상 증가하였다

2) 신 교과서에는 전통적 실험실 활동보다는 실험실외 활동을 중요시하여, 특히 개념적 탐구 활동은 제5차 교육 과정에 비해 뚜렷하게 증가하였다.

3) SIEI에 의한 탐구 활동 분석 결과, 대부분의 탐구 활동은 자료 수집과 정리(1.1) 단계에 치우쳐 생물 I, II 교과서의 탐구 피라미드는 형태 I로 나타났다, 하위 수준의 탐구 활동이 높게 분포한 것으로 조사되었다.

4) 제6차 교육 과정에서는 교과서 정책이 개선되어 종전의 규제를 완화하여 제작자의 자율에 의한 교과서 제작을 권장하고 있으나, 교과서 마다 탐구 활동의 횟수와 주제가 현저한 차이를 보여 교과서간 불균형을 초래하고 있어, 검정 기준을 강화하여 적절한 수준으로 교과서가 편성되어야 할 것으로 사료된다.

第6次 教育課程에 따른 高等學校 生物  
教科書의 探究領域 比較 分析

指導教授 鄭 忠 德

이 論文을 教育學 碩士學位 論文으로 提出함

1996年 6月 日




濟州大學校 教育大學院 生物教育專攻

提出者 姜 東 鎮



姜東鎮의 教育學 碩士學位 論文을 認准함

1996年 7月 日

審査委員長 朴 行 信   
審査委員 吳 德 鐵   
審査委員 鄭 忠 德 

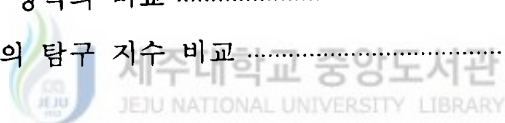
## 그림目次

<그림 1>	A1 교과서의 탐구 피라미드 .....	30
<그림 2>	A2 교과서의 탐구 피라미드 .....	30
<그림 3>	A3 교과서의 탐구 피라미드 .....	31
<그림 4>	A4 교과서의 탐구 피라미드 .....	31
<그림 5>	B1 교과서의 탐구 피라미드 .....	37
<그림 6>	B2 교과서의 탐구 피라미드 .....	37
<그림 7>	B3 교과서의 탐구 피라미드 .....	38
<그림 8>	B4 교과서의 탐구 피라미드 .....	38
<그림 9>	B5 교과서의 탐구 피라미드 .....	39
<그림10>	B6 교과서의 탐구 피라미드 .....	39
<그림11>	B7 교과서의 탐구 피라미드 .....	40
<그림12>	생물 I 교과서의 탐구 피라미드 .....	44
<그림13>	생물 II 교과서의 탐구 피라미드 .....	45
<그림14>	제5차, 6차 교육 과정에서의 탐구 지수 비교 .....	51

# 目 次

I. 緒 論 .....	1
II. 研究 方法 .....	3
1. 研究 資料 .....	3
2. 研究 內容 .....	3
1) 생물 I, II 교과서의 탐구 활동 주제 비교 .....	4
2) 생물 I, II 교과서의 탐구 활동의 구조 분석 .....	4
3) 제5, 6차 교육 과정 생물 I, II 교과서의 탐구 영역 비교 .....	4
3. 研究의 制限點 .....	4
4. 研究 方法 .....	5
1) 탐구 활동 주제 비교 .....	5
2) SIEI에 의한 탐구 영역의 분석 .....	5
III. 結果 및 考察 .....	9
1. 教科書別 探究 活動 主題 比較 .....	9
1) 생물 I 교과서의 비교 .....	9
2) 생물 II 교과서의 비교 .....	16
2. 教科書別 探究 活動 構造 分析(SIEI 방법) .....	26
1) 생물 I 교과서의 비교 .....	26

(1) SIEI에 의한 수준 1에서의 분석 .....	26
(2) SIEI에 의한 수준 2에서의 분석 .....	28
(3) SIEI에 의한 수준 3에서의 분석 .....	29
2) 생물 II 교과서의 비교 .....	32
(1) SIEI에 의한 수준 1에서의 분석 .....	32
(2) SIEI에 의한 수준 2에서의 분석 .....	35
(3) SIEI에 의한 수준 3에서의 분석 .....	36
3) 생물 I, II 교과서의 탐구 비교 .....	41
(1) SIEI에 의한 수준 1에서의 분석 .....	41
(2) SIEI에 의한 수준 2에서의 분석 .....	43
(3) SIEI에 의한 수준 3에서의 분석 .....	44
4) 제5, 6차 교육 과정에 따른 생물 I, II 교과서의 탐구 비교 .....	47
(1) 탐구 활동 영역의 비교 .....	47
(2) 탐구 활동의 탐구 지수 비교 .....	50
<b>IV. 摘要</b> .....	52
<b>参 考 文 献</b> .....	54
<b>Abstract</b> .....	57



## 表 目 次

<표 1> 제6차 교육 과정 고등학교 생물 교과서의 현황 .....	3
<표 2> 과학탐구평가표(SIEI) .....	7
<표 3> 생물 I 교과서의 탐구 활동 횟수 비교 .....	9
<표 4> 생물 I 교과서의 탐구 활동 영역별 비교 .....	10
<표 5> 생물 I 교과서의 탐구 활동 주제 .....	12
<표 6> 생물 II 교과서의 탐구 활동 횟수 비교 .....	16
<표 7> 생물 II 교과서의 탐구 활동 영역별 비교 .....	17
<표 8> 생물 II 교과서의 탐구 활동 주제 .....	19
<표 9> 생물 I 교과서의 탐구 과제 분석(수준 1) .....	27
<표10> 생물 I 교과서의 탐구 활동 구조 분석(수준 2) .....	28
<표11> 생물 I 교과서의 탐구 지수 분석(수준 3) .....	32
<표12> 생물 II 교과서의 탐구 과제 분석(수준 1) .....	34
<표13> 생물 II 교과서의 탐구 활동 구조 분석(수준 2) .....	35
<표14> 생물 II 교과서의 탐구 지수 분석(수준 3) .....	40
<표15> 생물 I, II 교과서의 탐구 과제 비교(수준 1) .....	42
<표16> 생물 I, II 교과서의 탐구 활동 구조 분석(수준 2) .....	43
<표17> 생물 I, II 교과서의 탐구 지수 분석(수준 3) .....	46
<표18> 제5차, 6차 교과서의 탐구 과제 비교(수준 1) .....	47
<표19> 제5차, 6차 교과서의 탐구 활동 구조 분석(수준 2) .....	49

# I. 緒 論

교육을 인간의 성향을 바람직한 방향으로 변화시키는 계획적 활동이라고 한다면, 교육 과정은 이러한 교육 목적을 달성하기 위하여 선택한 문화 또는 생활 경험을 교육적인 관점에서 편성하고 학습 활동이 이루어지도록 묶는 계획인 것이다(김, 1996).

따라서 현대 사회의 급격한 지식 팽창과 과학의 발달에서 오는 고도의 정보화, 산업화 사회에 능동적으로 대처하기 위해 학교 교육의 바탕이 되는 교육 과정의 수정 보완이 절실히 요구되며, 교육 과정은 시대적 유용성과 사회적 적절성을 고려하여 개정하는 것이 교육의 국제적 경쟁력을 높이는 길이 된다.

우리 나라의 교육 과정은 제정 당시 미국의 진보주의 교육 사조의 영향을 받아 생활 중심의 교육 과정이었고, 1950년대 말, 미국에서 시작된 혁신적 교육 변혁의 영향으로 1960년대에 한국에서도 이에 대한 연구가 활발히 일어났고, 그 영향으로 학문 중심 교육 과정으로 전환되었는데 이것이 제3차 교육 과정이다(교육부, 1995). 제3차 교육 과정은 교육 과정 내용에 많은 변화를 가져와 탐구 학습이 강조되고, 개념 체계가 중요시 되기 위하여 교과 내용이 많이 어려워졌으며 그 후 제4차, 5차 교육 과정도 지나치게 학문 중심 교육 과정으로 편성되어 이에 대한 비판이 가해지게 된 것이다.

한국교육개발원이 제시한 제5차 교육 과정의 문제점을 살펴보면 가장 큰 문제점은 학습자의 진로와 관계없이 학문 중심 위주로 구성되어 대부분의 학습자가 어렵게 느끼고 있고, 초·중·고등학교 사이에 연계성이 부족하여 상급학교로 갈수록 과학에 대한 흥미가 줄고 실생활이나 경험과는 유리된 지나치게 학문 중심적이라고 제기되었다(교육부, 1995).

이와 같은 연고로 제6차 교육 과정은 제5차 교육 과정의 문제점을 개선하기 위해 학습자의 경험 및 실생활과 관련된 탐구 활동을 강조하였고, 과학에 대한 흥미와 사교력을 유발시키며 STS(Science Technology Society)와의 관련성을 강조하고(장, 1995 ; 김, 1996), 암기 위주의 주입식 수업은 지양하며 내용을 줄여 학습 부담을 경감시키고자 하였다. 따라서 제6차 교육 과정의 생물 I은 교양 과학의 성격을 띠어 생명 현상을 세포 수준 이상의 거시적인 현상 위주로 다루었고, 생물 II는 교양 과학과 전문 과목의 기초로서 세포나 분자 수준 이하의 미시적 현상에 대해 중점적으로 다루



도록 하였다(교육부, 1995).

현대의 과학교육은 지식의 체계적인 전달보다는 과학적인 사고 능력과 탐구 능력을 배양하는 것이 필요하며(조 등, 1988) 이를 효율적으로 달성하려면 무엇보다 교과 내용이 학생들의 지적 수준에 적절하게 편성되어 학생들의 흥미를 유발하고, 탐구 의욕을 자극할 수 있어야 한다. 따라서 교과서는 교육 과정의 주된 실천 자료로서(홍 등, 1991) 교과서 내용을 중심으로 효율적인 학습 지도가 필요하며 교과서의 올바른 선택이 탐구 학습에 커다란 영향을 끼친다(김과 박, 1985 ; 김, 1989).

그러나 탐구 학습의 중요성은 제3차 교육 과정 이후 많은 과학 교육자에 의해 강조되어 왔으나, 입시에 대한 압력과 실험 자체에 대한 부담이 가중되어 과학교육에서 점점 소외되고(정, 1989), 탐구 학습이 정착되지 않아 고등학교 학생들의 과학 탐구 기능 성취도가 저조하며(정과 허, 1991), 탐구 활동은 실험실 내의 관찰 활동에 편중된 경향(정과 박, 1995)을 보이는 등 여러 문제점이 나타나고, 또한 제5차 교육 과정의 과학 I(상)과 생물 교과서의 탐구 활동 내용이 단편적이고 획일적인 경향을 나타내고 있어 제6차 교육 과정의 생물 I, II 교과서에서 다루게 될 탐구 활동 내용은 교과 내용과 교육 여건에 부합되도록 다양하게 적용시켜야 할 것이다(정, 1991).

이러한 측면에서 제6차 교육 과정이 개정 공포(교육부 고시 1992.10.22)되어 현재 중학교는 1995학년도, 고등학교는 1996학년도부터 공통과학을 학습하고 있는데 본 연구는 1997년부터 과정별 필수 과목으로 사용하는 생물 I, II 교과서를 중심으로 교과서별 탐구 활동 주제와 분포를 조사하고, 탐구 활동의 구조를 분석하며 제5차, 6차 교육 과정에 따른 탐구 영역을 비교하여 탐구 활동의 문제점을 찾아내고, 신 교과서 편찬 및 연구 개발에 필요한 기초 자료를 제공하고자 한다.

## II. 研究 方法

### 1. 研究 資料

제6차 교육 과정에서의 교과서 정책(교과용 도서에 관한 규정 개정, 1995.2.28)은 검인정 교과서의 검정 제도가 절대 평가제로 개선되어 검정 결과, 생물 I 교과서 4종, 생물 II 교과서 7종이 선정되었고, 본 연구에서는 1997학년도부터 적용되는 신 교과서의 탐구 영역을 중심으로 비교 분석하였다.

<표 1> 제6차 교육 과정 고등학교 생물 교과서의 현황

구 분	저 자	기 호	출판사	발행년도	비 고
생물 I	강만식 외 2인	A1	교학사	1995	4종
	박영철 외 3인	A2	교학사		
	김준호 외 6인	A3	금성교과서		
	하두봉 외 3인	A4	대한교과서		
생물 II	강만식 외 2인	B1	교학사	1995	7종
	김준호 외 6인	B2	금성교과서		
	하두봉 외 3인	B3	대한교과서		
	박인국 외 4인	B4	박영사		
	김종균 외 3인	B5	법문사		
	홍영남 외 4인	B6	천재교육		
	이길재 외 6인	B7	한샘출판		

### 2. 研究 內容

본 연구에서는 생물 I, II 교과서의 탐구 영역을 분석하여 교과서 구성 및 탐구 활동 내용의 문제점을 찾아내고, 개선 방향을 제시하고자 한다. 따라서 이를 해결하기

위한 연구 내용을 제시하면 다음과 같다.

### 1) 생물 I, II 교과서의 탐구 활동 주제 비교

- ① 생물 I, II 교과서의 탐구 활동 횟수와 영역별 분포 조사
- ② 생물 I, II 교과서의 탐구 활동 주제 및 주제수 비교
- ③ 생물 I, II 교과서의 탐구 실험과 개념적 탐구 활동의 분포 조사

### 2) 생물 I, II 교과서의 탐구 활동의 구조 분석

- ① 생물 I, II 교과서의 탐구 과제 분석
- ② 생물 I, II 교과서의 탐구 활동 구조 비교
- ③ 생물 I, II 교과서의 탐구 피라미드 형태 비교
- ④ 생물 I, II 교과서의 탐구 지수 분석

### 3) 제5, 6차 교육 과정 생물 I, II 교과서의 탐구 영역 비교

- ① 신, 구 교과서의 탐구 활동 영역 비교
- ② 신, 구 교과서의 탐구 지수 비교

## 3. 研究의 制限點

1) 제6차 교육 과정에서 탐구 영역은 관찰, 실험, 자료 해석, 조사, 토의, 분류 등 세부 항목으로 제시되는데, 본 연구는 탐구 영역 중 탐구 실험(관찰, 실험)을 중심으로 탐구 활동을 조사하였다.

2) 탐구 과제 및 탐구 활동 구조 분석에서 분류 기준에 따른 분류시, 판정이 부정확한 일부 항목은 연구자의 주관적 판단에 의해 결정하였다.

## 4. 研究 方法

제6차 교육 과정에 따른 고등학교 생물 교과서의 탐구 영역을 비교 분석하기 위해 신 교과서의 탐구 영역 중 탐구 실험(관찰, 실험)을 중심으로 조사하였고, 제5차 교육 과정의 구 교과서와의 비교를 위해 선행 연구(이, 1993)를 참고로 분석하였다.

### 1) 탐구 활동 주제 비교

제6차 교육 과정은 지식과 탐구 영역을 동시에 제시하여 교과서가 개념 중심이 되지 않고, 탐구 활동이 강조될 수 있도록 교육 과정 체계를 구성하여, 탐구 영역은 관찰, 실험과 같은 전통적 실험실 활동보다는 자료 해석, 조사, 토의, 분류 등 실험실외 활동을 강조하여 생활 속에서 탐구 활동이 이루어질 수 있도록 하였다(교육부, 1995).

따라서 신 교과서에 실린 탐구 활동의 횟수, 영역별 분포를 조사하였고, 유사한 실험 주제를 묶어 공통되는 탐구 활동 주제 명을 정한 후 교과서별로 분류하고, 이를 다시 탐구 실험과 개념적 탐구 활동으로 구분했는데, 탐구 영역 중 '조사' 활동은 교과서에 따라 관찰, 실험과 같은 실험실 활동이거나 또는 자료 해석, 토의, 분류와 같은 실험실외 활동으로 구분하고 있어, 탐구 영역의 세부 항목 중 관찰, 실험은 탐구 실험으로, 그 외 자료 해석, 조사, 토의, 분류 등은 개념적 탐구 활동으로 구분하였다.

개념적 탐구 활동은 주로 언어 정보를 통해 개념적 실험을 수행하는 새로운 탐구 방법으로(정과 허, 1990), 제5차 교육 과정에 도입된 이후 제6차 교육 과정에서는 탐구 영역이 구분되어 신 교과서에 많이 다루고 있다.

### 2) SIEI에 의한 탐구 영역의 분석

탐구 활동 분석을 위한 평가 도구는 과학탐구평가표(Scientific Inquiry Evaluation Inventory : SIEI)를 사용했으며 표 2에서 보는 바와 같이 평가 수준에 따라 크게 3가지 영역으로 나누어져 있다(허, 1984).

수준 1은 각각의 탐구 과제에 대한 분석으로 실험 방법, 실험 과정, 정리 및 고찰 등과 같은 학생들의 행동과 사고를 유발하는 활동을 말하며 실험 목적, 준비물, 유의 사항 등의 내용은 제외시켜 탐구 활동에 포함된 탐구 과제 분류 체계 중 어디에 속하

는 지를 판단하여 분석한다.

수준 2에서는 탐구 활동의 구조에 대한 분석으로 탐구 활동의 구조는 어떻게 구성 되어 있는가를 평가하는 것으로 경쟁 협동 구조의 평가(2.1), 토론 구조 평가(2.2), 탐구 자유도 평가(2.3), 탐구 영역 평가(2.4) 등 4개의 소범주로 구분하여 평가하며, 각각의 소범주 속에는 3~4개 항의 평가 요소가 있는데, 탐구 활동 내용과 주제는 물론 교과서에 수록된 내용까지도 고려하여 어느 항목에 해당하는지를 판단하여 분석한다.

수준 3에서의 전체적인 탐구 활동 평가는 탐구 피라미드(inquiry pyramid), 탐구 지수(inquiry index)의 2가지 영역에 대해 분석하였는데, 탐구 피라미드는 수준 1의 자료를 기초로 가로축은 탐구 과제수, 세로축은 수준 1의 분석 코드 번호를 표시하여 피라미드 형태로 도식화하는 방법이다. 이에 2단계(two-digit codes), 3단계(three-digit codes), 4단계(four-digit codes) 방법이 있으나, 본 연구에서는 가장 많이 사용한 3단계 분류 방법(한, 1987; 김, 1990; 정, 1991; 이, 1993)을 사용하였다. 탐구 피라미드의 형태는 I, II, III, IV, V의 5종류가 있으며 형태 I은 탐구 활동 내용이 자료 수집과 정리 등 하위 수준이 많이 분포된 형태이고, 형태 II는 형태 I과 III의 중간형으로 고르게 분포한 모양이며 형태 III은 가설 설정 및 실험 설계와 같은 상위 수준이 강조된 형태이고, 형태 IV는 자료 해석 및 분석과 자료 종합 및 평가와 같은 중간 수준이 강조된 탐구 활동을 의미하며 형태 V는 형태 IV와는 대조적으로 상위 수준과 하위 수준이 강조된 탐구 활동을 말한다.

탐구 지수는 교육 과정에서 전체에 배당된 총수업시간에 대한 탐구 활동에 배당된 시간의 비율을 나타낸 것으로 일반계 고등학교 총이수시간은 17주이나 교과 안내 및 학습 평가 등을 고려하여 각 교과목의 실제 학습 지도는 16주로 운영되고 있는 실정이다. 제6차 교육과정에서 생물 I, II 과목은 과정별 필수 과목으로 생물 I은 4단위, 생물 II는 8단위로 되어 있다. 따라서 총수업시간은 생물 I은 16주×4단위×50분=53.3시간이고, 생물 II는 16주×8단위×50분=106.7시간이다. 연구자는 탐구 활동에 배당된 시간을 탐구 실험은 1주에 50분을 활동 시간으로, 개념적 탐구 활동은 주제에 관계없이 25분으로 배정하여 다음 산출 공식에 의해 계산하였다.

$$\text{탐구 지수} = \frac{\text{총탐구활동시간}}{\text{총수업시간}} \times 100(\%)$$

< 표 2 > 과학탐구평가표(SIEI) (하,1984)






수준 1: 각각의 탐구 과제 분석

과학 탐구 과정	탐구과제 번호	1	2	3
		1.1 자료 수집과 정리		
1.1.1 기구 조작	1.1.1.1 특별한 조작 기술이 필요 없는 경우 1.1.1.2 특별한 조작 기술이 필요한 경우			
1.1.2 관찰	1.1.2.1 단일 관찰 1.1.2.2 복합 관찰 1.1.2.3 단일 관찰, 시간적 특성 1.1.2.4 복합 관찰, 시간적 특성			
1.1.3 측정	1.1.3.1 불연속적인 양 1.1.3.2 연속적인 양			
1.1.4 자료 기록	1.1.4.1 그림에 의한 기록 1.1.4.2 기호나 숫자에 의한 기록 1.1.4.3 언어에 의한 기록			
1.1.5 분류	1.1.5.1 일단계 분류 1.1.5.2 다단계 분류			
1.1.6 자료 변형	1.1.6.1 수치적 계산 1.1.6.2 구조적 형태			
1.2 자료 해석 및 분석				
1.2.1 추론	1.2.1.1 형태의 추론 1.2.1.2 사건의 추론 1.2.1.3 기능의 추론			
1.2.2 상관관계 설명	1.2.2.1 질적 관계 1.2.2.2 양적 관계			
1.2.3 인과관계 설명	1.2.3.1 단일 원인 1.2.3.2 복합 원인			
1.2.4 외삽	1.2.4.1 질적 외삽 1.2.4.2 양적 외삽			
1.2.5 예언	1.2.5.1 질적 예언 1.2.5.2 양적 예언			
1.3 자료 종합 및 평가				
1.3.1 요약				
1.3.2 결론				
1.3.3 일반화				
1.3.4 평가	1.3.4.1 자료 수집 및 정리에 대한 평가 1.3.4.2 자료 해석 및 분석에 대한 평가 1.3.4.3 결과의 종합에 대한 평가 1.3.4.4 가설설정 및 실험설계에 대한 평가			
1.4 가설 설정 및 실험 설계				
1.4.1 문제 발상				
1.4.2 가설 설정				
1.4.3 조건 통제				
1.4.4 실험 과정 개발				
1.4.5 실험 설계				

수준 2. 탐구 활동의 구조적 분석

과학 탐구 과정	탐구 활동 번호	1	2	3
2.1 경쟁/협동 구조의 평가 2.1.1 공동 과제, 조별 결과 2.1.2 공동 과제, 결과 종합 2.1.3 분리 과제, 조별 결과 2.1.4 분리 과제, 조별 종합				
2.2 토론 구조 평가 2.2.1 토론 없음 2.2.2 지도 토론 2.2.3 자유 토론				
2.3 탐구 자유도 평가 2.3.1 문제, 방법, 답이 제시됨 2.3.2 문제, 방법만 제시됨 2.3.3 문제만 제시됨 2.3.4 즉시적 현상만 제시됨				
2.4 탐구 영역 평가 2.4.1 교과 내용의 증명 혹은 시범 2.4.2 교과 내용의 연장 2.4.3 새 아이디어의 개발				

수준 3. 과학 탐구 과정의 종합적 평가

평가 분야	교과서 제목	1	2	3
3.1 탐구 피라미드				
3.1.1 형태 I				
3.1.2 형태 II				
3.1.3 형태 III				
3.1.4 형태 IV				
3.1.5 형태 V				
3.2 탐구 지수				
3.2.1 매우 낮음 ( 5이하 )				
3.2.2 낮음 ( 5 - 15)				
3.2.3 보통 ( 15 - 25)				
3.2.4 높음 ( 25 - 35)				
3.2.5 매우 높음 ( 35이상 )				

### Ⅲ. 結果 및 考察

#### 1. 教科書別 探究 活動 主題 比較

##### 1) 생물 I 교과서의 비교

생물 I 4종 교과서의 탐구 활동 횟수는 표 3과 같이 총 122회였고, 평균 탐구 활동 횟수는 30.5회로, 제5차 교육 과정의 과학 I(상) 13.8회(이, 1993)보다 2배 이상 증가하였다.

교과서별 비교에서 A1 교과서가 45회로 가장 많고, A2, A3, A4 교과서는 24~27회로 비슷한 수준을 보여 교과서에 따라 현저한 차이를 나타냈고, 평균값이 구 교과서에 비해 2배 이상 증가한 것은 A1 교과서의 탐구 활동 횟수가 타 교과서에 비해 높게 분포하여 평균값이 증가했기 때문이다. 따라서 어떤 교과서를 선택하느냐에 따라 탐구 활동에 대한 학습량이 큰 차이를 나타낼 수 있으므로 이(1984)와 정 등(1990)의 지적처럼 국가적 수준에서 수준별 필수 실험 목록과 탐구 활동의 최적 기준수를 선정하는 작업이 필요하며 추후 보완 및 개선을 통해 교과서 선택에 따른 학습 편차를 줄이는게 바람직하다고 사료된다.

<표 3> 생물 I 교과서의 탐구 활동 횟수 비교

구분 단원명	교과서 기호				계	평균	상대빈도 (%)
	A1	A2	A3	A4			
I. 생물의 특성	3	5	4	3	15	3.8	12.5
II. 인체의 이해	20	10	14	14	58	14.5	47.5
III. 환경과 인간	14	5	5	7	31	7.8	25.6
IV. 생물학과 인간	8	4	4	2	18	4.5	14.8
계	45	24	27	26	122	30.5	100

교과서의 구성은 4개 단원으로, 단원별 탐구 활동 횟수는 'II.인체의 이해' 단원이



평균 14.5회(47.5%)로 가장 비중있게 다루고 있고, 이는 제6차 교육 과정에서 생물 I 교과서의 편성 중점(교육부, 1995)이 기본적으로 인간을 중심으로 실생활에 적용하기 위해 인체에 관련된 내용이나 건강의 문제, 질병에 관련된 문제를 다루고 있어 다른 단원에 비해 가장 큰 비중을 차지하고 있었다. 따라서 탐구 대상을 인체 중심으로 교과서를 구성하여 생명 현상에 대한 지적 호기심을 충족시킬 뿐만 아니라 탐구 활동을 통한 사고력과 과학적 태도를 함양하여 일상 생활에서 부딪히는 문제를 해결하는 능력을 기를수 있다고 생각된다.

탐구 활동 영역별 비교는 표 4와 같이 관찰, 실험과 같은 탐구 실험이 평균 10.5회였고, 자료 해석, 조사, 토의, 추리와 같은 개념적 탐구 활동이 평균 20.0회로, 탐구 실험과 개념적 탐구 활동의 비가 10.5:20.0(약 1:2)으로 나타났다. 이는 구 교과서의 탐구 실험 11.8회, 개념적 탐구 활동 2.0회(이, 1993)와 비교했을 때, 탐구 실험은 비슷하나 개념적 탐구 활동은 신 교과서에 10배 정도 많이 수록되 있다. 탐구 실험은 주로 실험 활동으로 평균 7.0회(23.0%)였고, 개념적 탐구 활동은 특히 자료 해석이 평균 9.8회(32.1%)로 매우 높게 분포하여 전체적으로 평균값이 증가하였다.

<표 4> 생물 I 교과서의 탐구 활동 영역별 비교

탐구영역	구 분	교 과 서 기 호				평 균	상대빈도 (%)	
		A1	A2	A3	A4			
관찰		4	4	3	3	14	3.5	11.5
실험		12	7	5	4	28	7.0	23.0
자료해석		18	5	8	8	39	9.8	32.1
조사		3	3	4	5	15	3.8	12.5
토의		4	5	7	5	21	5.3	17.4
추리		4	0	0	1	5	1.3	4.3
계		45	24	27	26	122	30.5	100

학생들에게 이미 알려진 사실이나 법칙을 실험서의 지시대로 재현하는 실험만을 한

다면 기구 조작이 능숙한 기술자를 양성하는 것이고(박, 1985), 탐구 능력 신장을 위해서도 실험 이외에 적절한 개념적 탐구 활동이 소개도 필요하며(허, 1995) 따라서 제 6차 교육 과정에 따른 신 교과서에서 특징적으로 나타나고 있음을 보여주고 있고, 직접 실험을 안해도 어떤 결과나 자료로부터 이를 해석하고 결론을 도출하는 탐구 능력을 기르는 것은 효율적인 탐구 학습이라 생각된다.

탐구 영역에 따른 교과서별 비교에서 관찰 활동은 생물 I 4종 교과서 모두 3~4회로 비슷한 값을 갖지만, 실험 활동은 A1 교과서(12회)와 A4 교과서(4회) 사이에 3배 차이를 보였고, 자료 해석 활동은 A1 교과서(18회)와 A2 교과서(5회) 사이에 3배 이상 차이를 나타냈다. 그밖의 조사, 토의 활동은 서로 비슷하게 수록되어 있고, 추리 활동은 A1 교과서(4회), A4 교과서(1회)에 일부 실려 있지만 A2 교과서, A3 교과서에는 나타나지 않았다. 따라서 A1 교과서는 타 교과서에 비해 실험, 자료 해석, 추리 활동이 많이 수록되어 전체적으로 탐구 활동 횟수가 증가하였고 타 교과서와의 편차가 크게 나타난 것이다.

생물 I 교과서에 실린 탐구 활동 주제수는 표 5와 같이 87개였고, 그 중 26개는 실험과 관찰을 요구하는 탐구 실험, 60개는 자료 해석, 조사, 토의, 추리와 같은 개념적 탐구 활동이었으며 1개는 교과서에 따라 탐구 실험과 개념적 탐구 활동으로 구성되었다.

4종의 교과서 모두에 실린 탐구 활동 주제는 '세포관찰 및 크기측정' 등 4개 주제였고, 3종의 교과서 이상 실린 주제도 '소화효소의 작용' 등 4개 주제였으며 1종의 교과서에만 실린 주제는 65개였다. 따라서 구 교과서인 과학 I(상)의 주제수 50개, 1종의 교과서에만 실린 주제수 31개와 비교했을 때, 신 교과서는 탐구 영역이 확대됨에 따라 탐구 활동 내용도 다양하게 분포하고 있다고 생각된다.

그러나 이와 같은 주제의 다양성은 제5차 교육 과정에서 정 등(1990)이 지적했듯이 4종의 교과서 모두에, 혹은 3종의 교과서 이상 실린 주제들이 고등학교 생물 교육 과정상 필수적이라고 취급하는 것은 잘못된 생각이며 제6차 교육 과정에서는 교과서 개정시 탐구 영역에 탐구 활동 내용을 제시했으나 각 교과서마다 수록된 탐구 활동 횟수가 큰 차이를 보였고, 탐구 활동 주제수도 제5차 교육 과정에 비해 다양하여 이(1991)의 제언처럼 교과서 개편에 따른 실험 주제의 다양화 현상은 바람직하지만 현실적으로 모두 소화하기 어려워 재구성을 통한 탐구 학습이 필요하다고 생각된다.

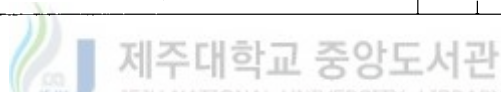
<표 5> 생물 I 교과서의 탐구 활동 주제

구분 단원명	탐구 활동 주제	교과서 기호				계	
		A1	A2	A3	A4	○	△
I. 생물의 특 성	1. 생명의 특성	△					1
	2. 바이러스의 특성		△	△	△		3
	3. 세포 관찰 및 크기 측정	○	○	○	○		4
	4. 세포내 함유물 관찰			○			1
	5. 식물 세포의 원형질 분리		○				1
	6. 식물 조직의 관찰	○	○	○	○		4
	7. 동물 조직의 관찰		○				1
II. 인체의 이 해	1. 영양소의 검출			○			1
	2. 소화 효소의 작용		○	○	○		3
	3. 쓸개즙의 작용	○					1
	4. 혈구의 관찰	○			○		2
	5. 혈액형 판정		○	○	○		3
	6. 혈액의 응고				△		1
	7. 모세혈관의 혈액 순환		○				1
	8. 호흡 운동의 원리	○			○		2
	9. 날숨에서 방출되는 이산화탄소			○			1
	10. 산소해리곡선		△				1
	11. 유기물의 산화와 에너지 생성	○	○	△			2
	12. 체중과 산소 소비량			△			1
	13. 맹점 확인				△		1
	14. 근시와 원시의 교정	○					1
	15. 뉴런의 구조 관찰	○					1
	16. 유수 · 무수 신경에서의 흥분 전도				△		1

17. 당뇨병의 발생 원인	△				1
18. 무기염류의 농도 조절	△				1
19. 혈장과 오줌 성분의 비교			△		1
20. 체온 조절 기작		△		△	2
21. 무릎반사 경로(반사궁)	○			1	
22. 조건 반사	△				1
23. 학습 행동	○			1	
24. 지능 행동	○			1	
25. 학습 능력과 영양소			△		1
26. 신체의 발달 과정			△	△	2
27. 사람의 염색체 모형 짝 맞추기	○			1	
28. 감수분열의 관찰				○	1
29. 체세포분열과 감수분열의 비교				△	1
30. 생물의 생식 방법			△		1
31. 정자와 난자의 형성 과정				△	1
32. 남녀의 성장과 행동 비교	△				1
33. 호르몬에 의한 월경주기와 조절	△				1
34. 태반의 구조와 기능	△				1
35. 사람의 초기 발생 과정		△			1
36. 멘델의 실험과 유전 법칙				△	1
37. 초파리 침샘염색체 관찰		○			1
38. 사람의 유전형질 가계도 조사	△	△	△	△	4
39. 영장류 손과 발의 분화 비교	△				1
40. 사람과 침팬지의 골격과 자세 비교	△				1
41. 혈청 침강률을 비교한 진화의 증거			△		1
42. 인플루엔자의 연령별 2차 감염률	△				1

	43. 건강한 생활을 위한 수칙			△		1
	44. 면역계의 기능	△				1
	45. 비만도와 사망률의 비교			△		1
Ⅲ. 환경과 인간	1. 염분이 풍년새우 부화에 미친 영향	○			1	
	2. 온도 변화에 따른 식물의 적응			△		1
	3. 진달래 개화에 관련된 환경 요인	△				1
	4. 계절과 수심에 따른 용존산소량	△				1
	5. 생태계의 구성 및 기능 조사		△	△	△	3
	6. 에너지량과 에너지효율	△				1
	7. 생존곡선의 비교	△			△	2
	8. 개체군의 주기적 변동				△	1
	9. 생태계의 평형				△	1
	10. 인구 증가	△				1
	11. 경쟁배타의 원리	△				1
	12. 포식자와 피식자의 관계	△				1
	13. 토양 생태계의 측정과 채집 활동	○				1
	14. 기공 관찰을 통한 대기 오염 조사				△	1
	15. 대기 오염의 원인과 대책		△			1
	16. 이산화황에 의한 녹색잎의 피해	○		○		2
	17. 수질 오염 측정	○	○			2
	18. 수질 오염 측정 방법의 종류와 원리	△				1
	19. 수질 오염의 실태와 대책		△	△		2
	20. 쓰레기 오염 조사	△	△			2
	21. 환경 오염 방지 대책			△	△	2
	22. 미래의 대체 에너지	△				1
	23. 신도시 건설 계획	△				1

IV. 생물학 과 인 간	1. 생물학이 의학에 미친 영향	△				1
	2. 생물학이 사회 발전에 미친 영향	△				1
	3. 생물학의 발달	△	△	△	△	4
	4. 미생물을 이용한 생물공학의 발달		△	△		2
	5. 씨없는 수박	△				1
	6. 당근 뿌리의 조직 배양	△				1
	7. 수혈과 헌혈			△		1
	8. 알코올 발효		○			1
	9. 핵의 이식	△				1
	10. 유전자 재조합으로 인슐린 생산	△		△		2
	11. DNA를 이용한 개인 식별	△				1
	12. 현대 생물학과 인간의 미래		△		△	2
계	탐구 실험 (○)	16	11	8	7	42
	개념적 탐구 활동 (△)	29	13	19	19	80
	합 계	45	24	27	26	122



단원별 탐구 활동 주제수를 비교해 보면<표 5>, 특히 'II.인체의 이해' 단원(45개)이 가장 많이 분포한 까닭은 제6차 교육 과정에서 생물 I 교과서는 세포 수준 이상의 거시적인 현상에 대해 다루도록 하여 내용을 인간 중심으로 구성하고, 인체 이외의 다른 생물이나 소재를 도입할 경우 다루어야 할 내용이 증가할 뿐만 아니라 수준이 높아져 이해하기 어려운 과목이 될 가능성이 크고, 인체는 현대 사회에서 공통적으로 관심을 갖는 학습 소재이므로 중요성이 강조되어 단원의 주제수가 다양하게 분포한 것으로 생각된다. 따라서 인체에 관련된 다양한 내용은 학생들에게 흥미와 관심을 유발하여 생명 현상에 대한 개념 학습을 통해 문제 해결 능력을 향상시키고, 탐구 능력을 신장시키는 효율적인 학습 매개체라고 사료된다.

## 2) 생물 II 교과서의 비교

생물 II 7종 교과서의 탐구 활동 횟수는 표 6과 같이 총 326회였고, 평균 탐구 활동 횟수는 46.6회로, 제5차 교육 과정의 생물 19.3회(이, 1993)보다 2배 이상 증가하였다.

교과서별 비교에서 생물 I 과 마찬가지로 교과서간 탐구 활동 횟수의 불균형이 더욱 심화되어 교과서간 편차가 증가하였고, 특히 B1 교과서(79회)와 B7 교과서(29회)를 비교해 보면, 2.5배 이상 차이를 나타내고 있어 제6차 교육 과정에서 교과서 검정 제도가 절대 평가제로 개선되어 교과서 제작에 따른 엄격한 규제로부터 자율성이 보장되고 있지만 오히려 교과서간 불균형이 심해 교과서 선택에 따른 학습 편차가 생길 요인이 되고 있다. 따라서 적절한 필수 실험 목록과 탐구 활동의 최적 기준수를 선정할 필요가 있다고 생각된다.

<표 6> 생물 II 교과서의 탐구 활동 횟수 비교

구분 단원명	교과서 기호							계	평균	상대빈도 (%)
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7			
I. 생물의 특성	8	9	9	6	4	6	3	45	6.4	13.7
II. 물질 대사	21	5	9	14	6	8	7	70	10.0	21.5
III. 생물의 항상성	11	3	8	7	6	3	3	41	5.9	12.7
IV. 생명의 연속성	17	11	9	18	7	8	7	77	11.0	23.6
V. 생물의 다양성	7	6	3	3	5	3	3	30	4.3	9.2
VI. 생물과 환경	15	6	7	12	11	6	6	63	9.0	19.3
계	79	40	45	60	39	34	29	326	46.6	100

교과서의 구성은 6개 단원으로, 'IV.생명의 연속성' 단원이 평균 11.0회(23.6%), 'II. 물질 대사' 단원이 10.0회(21.5%)로 비교적 다른 단원보다 조금 높게 나타났지만, 제6차 교육 과정에서 생물 I 교과서가 인간을 중심으로 한 기초적인 내용 위주로 편성된 반면 생물 II 교과서는 미시적인 세포 수준에서 생태계까지 종합적인 생명 현상을 이해하고 앞으로 생물학을 연구하는데 필요한 기본 지식을 습득하기 위한 취지로 교과

서가 편성되어 전단원이 고르게 안배되었다. 이와 같이 생물 II 교과서는 생물 I 처럼 특정 단원에 치우치지 않고 인체 이외의 다양한 생물을 대상으로, 다루려는 지식과 개념의 양도 증가하였으며 따라서 기본 개념에 대한 체계적인 학습과 탐구 활동을 통해 수준 높은 사고력과 탐구 능력을 신장시킬 수 있다고 사료된다.

탐구 활동 영역별 비교는 표 7과 같이 관찰, 실험과 같은 탐구 실험이 평균 20.4회였고, 분류, 자료 해석, 조사, 토의, 추리와 같은 개념적 탐구 활동이 26.2회로, 탐구 실험과 개념적 탐구 활동의 비가 20.4:26.2(약 1.5:2)로 나타났다. 이것은 구 교과서의 탐구 실험 13.3회, 개념적 탐구 활동 6.0회(이, 1993)와 비교했을 때, 탐구 실험은 약 1.5배, 개념적 탐구 활동은 4배 정도 증가하였다. 탐구 실험에서 실험 활동이 평균 15.7회(33.7%)로 높게 나타났고, 개념적 탐구 활동은 생물 I 과 마찬가지로 자료 해석이 17.3회(37.1%)로 타영역보다 훨씬 강조되었다.

<표 7> 생물 II 교과서의 탐구 활동 영역별 비교

구 분 탐구영역	교 과 서 기 호							계	평 균	상대빈도 (%)
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7			
관 찰	8	7	5	3	4	2	4	33	4.7	10.1
실 험	21	14	14	14	17	17	13	110	15.7	33.7
분 류	2		3	3	1	3	3	15	2.1	4.5
자료해석	37	9	16	36	13	6	4	121	17.3	37.1
조 사	1	6	1	2		2	2	14	2.0	4.3
토 의	2	4	5	2	4	4	3	24	3.4	7.3
추 리	8		1					9	1.3	2.8
계	79	40	45	60	39	34	29	326	46.6	100

이처럼 생물 I 교과서에 비해 생물 II 교과서는 교양 과학의 성격과 더불어 생물학과 관련된 분야의 전공 과목을 이수하는데 필요한 기초적인 관찰, 실험에 비중을 두어 교양 과학의 성격을 띠는 생물 I 보다는 탐구 실험이 강조되었다고 생각된다.



탐구 영역에 따른 교과서별 비교에서 자료 해석은 B1 교과서(37회)와 B4 교과서(36회)가 B7 교과서(4회)에 비해 무려 9배 정도 많이 수록하여 교과서간 탐구 활동 분포에 불균형을 초래했고, 추리 활동은 B1 교과서(8회)와 B3 교과서(1회)에 나타날 뿐 다른 교과서에는 전혀 실려 있지 않아 탐구 영역별 균등한 분배가 절실히 요구된다. 또한 B2 교과서에 분류 활동이 없는 까닭은 B2 교과서에는 분류 활동을 조사 활동에 포함시켰기 때문이고, B5 교과서에는 조사 활동이 수록되지 않았다.

생물 II 교과서에 실린 탐구 활동 주제수는 표 8과 같이 146개였고, 그 중 40개는 실험과 관찰을 요구하는 탐구 실험, 94개는 분류, 자료 해석, 조사, 토의, 추리와 같은 개념적 탐구 활동이었으며 12개는 교과서에 따라 탐구 실험과 개념적 탐구 활동으로 구성되었다.

7종의 교과서 모두에 실린 탐구 활동 주제는 '세포관찰 및 크기측정' 등 6개 주제였고, 6종의 교과서 이상 실린 주제로는 '효소의 작용과 성질' 등 8개 주제였으며 1종의 교과서에만 실린 주제는 77개였다. 구 교과서인 생물 교과서의 주제수 74개, 1종의 교과서에만 소개된 주제수 51개와 비교하면 많은 차이를 나타냈다. 따라서 주제의 다양성은 어떤 실험이 필수적인가를 가릴 만한 기준이 없는 실정이므로 국가적 수준에서 필수 목록을 정하여 교과서 개정시 기초 자료로 활용해야 할 것으로 사료된다.



<표 8> 생물 II 교과서의 탐구 활동 주제

구분 단원명	탐 구 활 동 주 제	교과서 기호							계	
		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	○	△
I. 생물의 특 성	1. 생명의 특성	△	○	○			△		2	2
	2. 바이러스의 특성		△							1
	3. 세포 관찰 및 크기 측정	○	○	○	○	○	○	○	7	
	4. 샷갯말의 재생과 핵의 기능	△		△	△					3
	5. 세포 성장에 따른 부피와 표면적				○				1	
	6. 소화 효소의 세포내 이동			△						1
	7. 적혈구의 삼투 현상	○		○					2	
	8. 식물 세포의 원형질 분리		○				○	○	3	
	9. 세포내 함유물 관찰		○						1	
	10. 식물 조직의 관찰	○	○	○	○	○	○	○	7	
	11. 동물의 체제		△							1
	12. 원형질 구성 물질 분석 방법			△						1
	13. 염기성 색소에 의한 핵의 염색	○							1	
	14. 달걀 흰자 내의 콜로이드 용액	○			○				2	
	15. 원형질 유동		○	○		○	○		4	
	16. 효소의 작용과 성질	○	○	○	△	○	○		5	1
II. 물 질 대 사	1. 녹색 잎의 색소 분리	○		○	○	○		○	5	
	2. 흡수 스펙트럼과 작용 스펙트럼	△			△					2
	3. 그라나와 스트로마의 작용	△								1
	4. 빛의 세기와 광합성률	△	○	○	△		○	○	4	2
	5. 온도와 광합성률				△					1
	6. CO <sub>2</sub> 농도와 광합성률				△					1
	7. 명반응과 암반응의 관계	△								1

구분 단원명	탐 구 활 동 주 제	교과서 기호							계	
		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	○	△
	8. 루벤의 실험	△								1
	9. 칼빈의 암반응 실험	△			△					2
	10. 비타민의 과용과 건강				△					1
	11. 소화 효소의 작용	○	○	○	○	○	○	○		7
	12. 소화액 분비의 조절	△								1
	13. 혈구의 관찰	○		○		○	○	○		5
	14. 혈액형 판정	○	○	○	○			○		5
	15. 혈액의 응고			△						1
	16. 항원에 대한 면역 반응				△					1
	17. 심장 박동의 기구	△								1
	18. 활동의 종류와 호흡수						○			1
	19. 산소해리곡선	△			△		△			3
	20. 호흡률 측정	○	○	○	○		△	○		5
	21. 알코올 발효	○	○	○	○		○	○		4
	22. 근수축과 ATP	△	△		△					3
	23. 유기물 합성과 ATP	△				△				2
	24. 근수축 과정(활주설)							△		1
	25. 발광과 ATP	△		△						2
	26. 질소배설물의 종류와 변화	△								1
	27. 췌신벌레의 삼투압 조절	○							1	
	28. 신장의 여과 작용	△			△	△	△			4
Ⅲ. 생물의 항상성	1. 자극의 세기와 반응의 관계				△					1
	2. 로돕신의 광화학 반응				△					1
	3. 맹점의 확인						○	○		2

구분 단원명	탐 구 활 동 주 제	교과서 기호							계		
		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	○	△	
	4. 근시와 원시의 교정	○							1		
	5. 혀의 미각 분포 조사		○	○		○			3		
	6. 개구리의 평형 감각				○				1		
	7. 뉴런의 구조 관찰	○							1		
	8. 유수·무수 신경에서의 흥분 전도			△						1	
	9. 자율신경의 작용(레비의 실험)			△						1	
	10. 호르몬의 발견			△	△					2	
	11. 호르몬 분비의 상호 작용			△						1	
	12. 부신피질호르몬과 스트레스					△				1	
	13. 당뇨병의 발생 원인(벤틱의 실험)	△								1	
	14. 호르몬에 의한 혈당 조절		△	△			△			3	
	15. 체온 조절				△			△		2	
	16. 삼투압 조절	△				△				2	
	17. 생장 조절 물질의 확인	○							1		
	18. 굴성 실험	○		△	△	○			2	2	
	19. 원생생물의 운동 관찰	○	○		○		○	○	5		
	20. 짙신벌레의 주성			○		○			2		
	21. 무릎반사 경로(반사궁)	○							1		
	22. 조건 반사	△								1	
	23. 학습 행동	○				△			1	1	
	24. 지능 행동	○							1		
	IV. 생명의 연속성	1. 체세포 분열의 관찰	○	○					○	3	
		2. 감수 분열의 관찰		○	○	○	○	○		5	
		3. 화분관의 발아와 생장							○	1	

구분 단원명	탐 구 활 동 주 제	교과서 기호							계		
		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	○	△	
	4. 호르몬에 의한 월경주기와 조절	△								1	
	5. 동물의 발생 실험	○	○	○	○	○	○	○	○	7	
	6. 동물의 발생 기작과 분화 과정	△	△		△	△					4
	7. 멘델의 유전 법칙				△	○			1	1	
	8. 독립 유전과 연관			△	△						2
	9. 교차율과 유전				△		△				2
	10. 반성 유전				△					1	
	11. 혈액형의 가계도 조사						△			1	
	12. 초파리 침샘 염색체 관찰		○		○		○	○		4	
	13. 형질전환 실험	△	△								2
	14. 형질도입 실험				△						1
	15. DNA의 염기 조성				△	△					2
	16. DNA의 반보존적 복제		△	△	△						3
	17. 1유전자 1효소설	△									1
	18. 유전 암호의 번역	△			△						2
	19. 재조합 DNA 기술			△							1
	20. 파스퇴르의 실험	△			△						2
	21. 밀러의 실험	△			△						2
	22. 코아세르베이트 관찰		○	○	○					3	
	23. 지질시대 생물상의 변화	△									1
	24. 화석상 진화의 증거			△			△	△			3
	25. 비교해부학상 진화의 증거				△						1
	26. 발생학상 진화의 증거	△	△			△					3
	27. 생화학상 진화의 증거	△									1

구분 단원명	탐 구 활 동 주 제	교과서 기호							계	
		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	○	△
	28. 생물지리학상 진화의 증거	△								1
	29. 라마르크와 다윈의 진화설 비교		△	△	△					3
	30. 자연선택	△				△	△	△		4
	31. 돌연변이	△								1
	32. 집단유전에서 유전자 빈도 조사	○	○	△	○		○	○	5	1
	33. 자연선택에 의한 유전자풀의 변화	○							1	
V. 생물의 다양성	1. 종의 개념	△								1
	2. 생물의 계통 조사	△								1
	3. 원생생물의 특징		△							1
	4. 원생생물의 분류	△	△	△	△	△	△	△		7
	5. 곰팡이의 관찰	○					△		1	1
	6. 유글레나의 관찰		○						1	
	7. 식물의 특징		△							1
	8. 식물의 분류	△	△	△	△	△		△		6
	9. 동물의 분류	△	△	△	△	△	△	△		7
	10. 수생생물의 관찰 및 분류	○							1	
	11. 강장동물의 관찰					○			1	
	12. 포유류(흰쥐)의 관찰					○			1	
VI. 생물과 환경	1. 물 속 용존산소의 분포	△								1
	2. 연못과 바다의 수온 분포	△								1
	3. 해산어류의 수온에 대한 내성	△								1
	4. 환경이 생물에 미치는 영향		○	○	○	○	○	○	6	
	5. 라운키에르의 생활형				△					1
	6. 개체군의 연령 분포				△					1

구분 단원명	탐 구 활 동 주 제	교과서 기호							계	
		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	○	△
	7. 개체군의 밀도			△		△				2
	8. 개체군의 생장곡선	○	△			○			2	1
	9. 개체군의 생존곡선	△			△					2
	10. 경쟁배타의 원리	△		△	△					3
	11. 산양의 생명표 조사					△				1
	12. 닭의 쪼는 순위제					△				1
	13. 서식지 분리와 먹이 분리					○			1	
	14. 개체군의 주기적 변동	△		△				△		3
	15. 인구 팽창	△				△				2
	16. 식물의 광주기성				△					1
	17. 삼림의 총생산량 분배 비율					△				1
	18. 식물 군집의 조사	△	△		○	○	○	△	3	3
	19. 생태계에서의 에너지 흐름	△	△	△		△	△	△		6
	20. 생태계의 평형	△								1
	21. 생태계의 탄소 순환				△					1
	22. 생태계의 질소 순환				△					1
	23. 스모그 현상	△								1
	24. CO <sub>2</sub> 농도와 기온과의 관계				△					1
	25. SO <sub>2</sub> 가 식물 발아에 미치는 영향						○		1	
	26. 수질오염의 측정	○	△	△		○	△		2	3
	27. 수질오염 측정 방법과 원리	△								1
	28. 하천의 자정작용	△								1
	29. 주변의 환경오염 실태 조사							△		1
	30. 음식물의 오염도				△					1

구분 단원명	탐 구 활 동 주 제	교과서 기호							계	
		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	○	△
	31. 일회용품 소비 실태 조사				△					1
	32. 쓰레기의 수거와 처리						△	△		2
	33. 환경오염 방지 대책		△	△						2
계	탐구 실험 (○)	29	21	19	17	21	19	17		143
	개념적 탐구 활동 (△)	50	19	26	43	18	15	12		183
	합 계	79	40	45	60	39	34	29		326

단원별 탐구 활동 주제수를 비교해 보면<표 8>, 'I.생물의 특성' 단원(16개), 'II.물질대사' 단원(12개)을 제외하고는 단원별로 비교적 다양한 분포(24~33)를 나타냈는데, 생물 II 과목은 생물 I 과목에 비해 다소 수준이 높아 다루는 지식이나 개념의 양도 많고 생물 I 과는 달리 특정 단원에 편중되지 않으며 전단원이 골고루 분포하여 다양한 탐구 활동 주제가 포함된 것으로 나타났다. 그러므로 생물 II는 자연계에 존재하는 다양한 생물을 대상으로 생명 현상을 폭넓고 종합적으로 이해하고, 생물의 다양성과 생태계에서의 상호 연관성을 인식하는 전문 교과로서의 학습이 요구되며 이에 따라 주제수도 다양화되고 통합적인 탐구 활동을 통해 생물학을 학습하는데 보탬이 될 것으로 생각된다.



## 2. 教科書別 探究 活動 構造 分析(SIEI 방법)

### 1) 생물 I 교과서의 비교

#### (1) SIEI에 의한 수준 1에서의 분석

생물 I 교과서에 수록된 탐구 과제는 표 9와 같이 총 363개였고, 평균 90.8개로 나타났다. 탐구 과제수는 탐구 활동 횟수와 연관되기 때문에 교과서별 비교 결과, A1 교과서가 131개로 가장 많고, A4 교과서가 51개로 가장 적어 교과서에 따라 2배 이상 현저한 차이를 보였다.

2단계(two-digit codes) 분류에 의한 평균값은 자료 수집과 정리(1.1)에서 71.3개(78.5%)로, A4 교과서(86.3%)가 가장 높고, A1 교과서(69.5%)는 가장 낮았으며 자료 해석 및 분석(1.2)은 15.8개(17.4%)로, A1 교과서(26.7%)가 가장 많이 분포하고, A4 교과서(9.8%)는 가장 적었다. 자료 종합 및 평가(1.3)는 3.3개(3.6%)로, 4종 교과서 모두 3.2~3.9% 수준이었고, 가설 설정 및 실험 설계(1.4)는 0.5개(0.6%)로, A2, A3 교과서(1.1%)에서 1개씩 나타났으나, A1, A4 교과서는 전혀 없었다.

3단계(three-digit codes) 분류에 의한 평균값은 자료 수집과 정리(1.1)에서 기구 조작(1.1.1) 32.8%, 관찰(1.1.2) 29.2%로 대부분을 차지했고, 자료 해석 및 분석(1.2)은 관찰된 자료로부터 새로운 사실을 추출하는 추론(1.2.1)이 8.3%를 보였으며 자료 종합 및 평가(1.3)에서는 설명을 공식화하는 결론(1.3.2)이 2.0%, 그리고 가설 설정 및 실험 설계(1.4)는 문제 발상(1.4.1)과 조건 통제(1.3.2)가 0.3%씩 나타났으나, 가설 설정, 실험 과정 개발, 실험 설계 등과 같은 활동은 나타나지 않았다.

이 결과를 토대로 분류 번호가 낮을수록 하위 수준의 개념이나 활동이라고 볼 때 (김, 1990 ; 이, 1993), 제6차 교육 과정에 따른 생물 I 교과서의 탐구 활동은 자료 수집과 정리 활동이 많이 나타나는 하위 수준의 탐구 활동이 많이 도입된 것으로 조사되었다. 이는 기존의 교육 과정이 학문 중심 교육 과정에서 학생들이 어려워하여 과학에 대한 흥미와 관심을 불러 일으키는데 실패하였고, 시대에도 맞지 않기 때문에 제6차 교육 과정은 STS가 강조되고 있고, 생물 I인 경우도 이러한 목표가 크게 강조되어 내용이 쉽게 편성되어 하위 수준 개념이 많이 수록된 것으로 생각된다.

<표 9> 생물 1 교과서의 탐구 과제 분석(수준 1)

교과서	1.1 자료 수집과 정리										1.2 자료 해석 및 분석										1.3 자료종합 및 평가					1.4 가설 설정 및 실험 설계					계																																							
	1		2		3		4		5		6		1		2		3		4		5		1		2		3		4			5																																						
	개	%	개	%	개	%	개	%	개	%	개	%	개	%	개	%	개	%	개	%	개	%	개	%	개	%	개	%	개	%																																								
A1	47	(35.9)	26	(19.8)	12	(9.2)	3	(2.3)	1	(0.8)	2	(1.5)	18	(13.7)	5	(3.8)	8	(6.1)	4	(3.1)	4	(3.1)	4	(3.1)	4	(3.1)	1	(0.8)							131																																			
	총계																																		91	(69.5)							35	(26.7)							5	(3.8)													0	(0.0)				
	23	5	11	8	1	6	9	4	4	0	1	0	3	1	3	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0																																
A2																																		28	(28.0)							5	(5.4)							4	(4.3)							2	(2.2)	1	(1.1)							93		
총계																																		78	(83.9)							11	(11.8)							3	(3.2)							3	(3.2)							1	(1.1)			
A3	21	6	12	6	8	8	4	2	2	0	0	0	2	1	0	1	4	0	0	4	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	88																																	
	총계																																		27	(30.7)							6	(6.8)							5	(5.7)							2	(2.3)							1	(1.1)		
	A4																																		17	(33.3)							3	(5.9)							2	(3.9)							1	(2.0)	1	(2.0)							51	
총계																																		44	(86.3)							5	(9.8)							2	(3.9)							2	(2.0)							0	(0.0)			
총합	306	23	43	32	11	30	27	7	7	2	2	0	2	6	7	1	12	17	11	0	13	2	0	1	5	1	0	7	3	0	1	2	0	1	0	1	0	0	363																															
	총계																																		119	(32.8)							34	(9.4)							11	(3.0)							7	(1.9)	3	(0.8)							1	(0.3)
	총계																																		285	(78.5)							63	(17.4)							13	(3.6)							2	(0.6)							2	(0.6)		
평균	310	5.8	108	8.0	2.8	5.0	6.8	1.8	1.8	0.5	0.5	0.0	1.5	1.8	0.3	3.0	4.3	2.8	0.0	3.3	0.5	0.0	0.3	1.3	0.3	0.0	1.8	0.8	0.0	0.3	0.5	0.0	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	90.8																															
	총계																																		29.8	(26.5)							8.5	(29.2)							2.8	(9.4)							0.5	(0.6)							0.3	(0.3)		
	총계																																		71.3	(78.5)							15.8	(17.4)							3.3	(3.6)							0.5	(0.6)							0.5	(0.6)		

(2) SIEI에 의한 수준 2에서의 분석

탐구 활동의 구조에 대한 분석 결과는 표 10과 같이 경쟁과 협동 구조의 평가(2.1)에서 공동 과제 후 조별 경쟁을 유발하는 조별 결과 활동이 81.0%로, A3 교과서(87.5%)에서 높게 나타났고, 공동 과제 후 조별 협동을 증진시키는 결과 종합 활동은 19.0%로, A1 교과서(25.0%)에 가장 많이 다루고 있었다. 분리 과제 후 조별 결과 활동과 분리 과제 후 높은 수준의 협동을 반영하는 결과 종합 활동은 4종의 교과서에 나타나지 않았다.

토론 구조 평가(2.2)는 탐구 과정에서 특별한 토론이 나타나지 않는 탐구 활동이 93.3%로, A3, A4 교과서(100%)가 모두 여기에 속했으며 탐구 과정의 어느 시점에서 논의를 요구하는 지도 토론은 7.6%로, A1 교과서(12.5%)에 높게 나타났고, 스스로 자율적인 토론을 요구하는 자유 토론은 없었다.

<표 10> 생물 I 교과서의 탐구 활동 구조 분석(수준 2)

교과서		2.1				2.2			2.3				2.4			계	
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3		
A1	탐구 활동수	12	4			14	2		8	8			12	4			16
	상대빈도(%)	75.0	25.0			87.5	12.5		50.0	50.0			75.0	25.0			
A2	탐구 활동수	9	2			10	1		3	8			7	4			11
	상대빈도(%)	81.8	18.2			90.9	9.1		27.3	72.7			63.6	36.4			
A3	탐구 활동수	7	1			8			3	5			5	3			8
	상대빈도(%)	87.5	12.5			100			37.5	62.5			62.5	37.5			
A4	탐구 활동수	6	1			7			4	3			5	2			7
	상대빈도(%)	85.7	14.3			100			57.1	42.9			71.4	28.6			
합계	탐구 활동수	34	8			39	3		18	24			29	13			42
	상대빈도(%)	81.0	19.0			92.9	7.1		42.9	57.1			69.0	31.0			
평균	탐구 활동수	8.5	2.0			9.8	0.8		4.5	6.0			7.3	3.3			10.5
	상대빈도(%)	81.0	19.0			93.3	7.6		42.9	57.1			69.5	31.4			

탐구 자유도 평가(2.3)에서 문제, 방법, 답이 모두 제시되어 수준이 낮은 자유도를 갖는 탐구 활동이 42.9%로, A4 교과서(57.1%)에 가장 많았고, 문제, 방법만 제시되고 답이 교과서에 제시되지 않는 탐구 활동은 57.1%로, A2 교과서(72.7%)에 높게 분포하

였으며 문제만 제시되거나, 즉시적 현상만 제시되어 높은 수준의 자유도를 나타내는 탐구 활동은 없었다.

탐구 영역 평가(2.4)는 교과 내용의 증명 혹은 시범 활동이 69.5%로, A1 교과서(75.0%)에 높게 나타났고, 교과 내용의 연장 활동은 31.4%로 A3 교과서(37.5%)에 상대적으로 높게 분포하였지만 교과 내용 이외의 새로운 것을 연구하도록 요구하는 새 아이디어의 개발 활동은 나타나지 않았다.

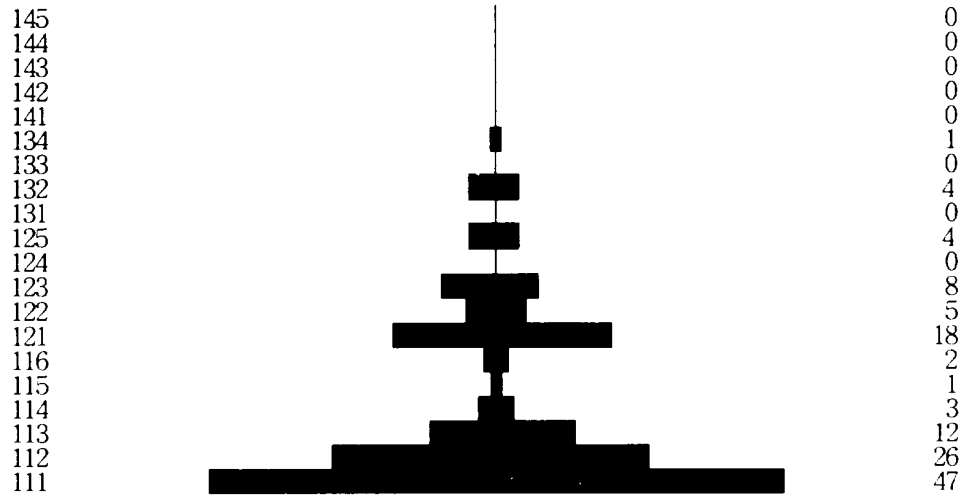
따라서 생물 I 교과서의 탐구 활동 구조는 대부분 공동 과제에 대해 조별 결과를 얻고, 탐구 과정에 특별한 토론이 요구되지 않으며 중간 수준의 자유도를 갖고, 교과 내용에 한정된 탐구 활동이 주를 이루고 있다. 교과서 편찬시 학생들에게 사고력을 배양할 수 있도록 탐구 활동 구조가 정보 교환과 협동을 유발하고, 자율적인 토론에 의해 사고력을 증진시키며 높은 수준의 자유도를 갖고, 교과 내용 이외의 새로운 아이디어 개발 등과 같은 고등 탐구 능력을 요구하는 활동을 충분히 고려해서 적절한 수준으로 편성되어야 할 것으로 생각된다.

### (3) SIEI에 의한 수준 3에서의 분석

수준 3은 탐구 과정의 종합적 평가로, 수준 1의 탐구 과제 분석 결과를 기초로 3단계(three-digit codes) 분류 방법으로 나타낸 탐구 피라미드(inquiry pyramid)의 형태는 다음과 같다<그림 1~5>.

생물 I 교과서의 탐구 활동은 4종의 교과서 모두 형태 I의 피라미드 모양으로 하위 수준이 많이 분포한 모양이며 자료 수집과 정리(1.1) 단계에서 기구 조작(1.1.1), 관찰(1.1.2)을 제외시켰을 때, A1 교과서의 형태만이 자료 해석 및 분석(1.2) 단계가 발달한 형태 IV와 유사한 모양을 보였다. A2, A3, A4 교과서는 전형적인 형태 I을 그렸고, A3, A4 교과서는 자료 수집과 정리(1.1) 단계에서 관찰(1.1.2)이 기구조작(1.1.1)보다 조금 높게 나타났다.

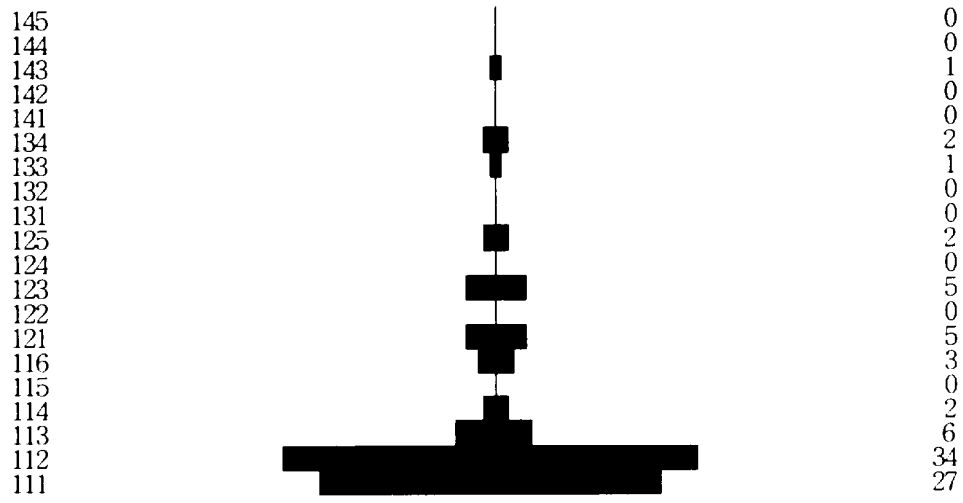
따라서 생물 I 교과서의 탐구 활동은 탐구 내용이 쉽게 구성되어 자료 수집과 정리 단계(1.1)에 치우친 하위 수준이 많이 나타나지만, 교과서 편찬시 재능이 우수한 학생들과 수준 높은 탐구 학습을 위해 균등한 분배가 필요하다고 생각된다.



<그림 1> A1 교과서의 탐구 피라미드



<그림 2> A2 교과서의 탐구 피라미드



<그림 3> A3 교과서의 탐구 피라미드



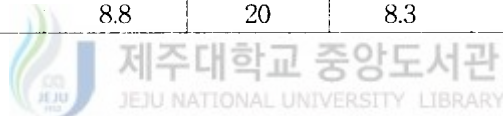
<그림 4> A4 교과서의 탐구 피라미드

탐구 지수(inquiry index)는 5개의 소범주로 구성되며 생물 I 교과서의 분석 결과는 다음과 같다<표 11>. 평균 탐구 지수는 32.1로 높은 수준(25~34)으로 나타났고, 특히 A1 교과서는 47.7로 가장 높고, 다른 교과서는 비슷한 수준(25.7~27.4)을 갖는 것으로 나타났다. 이것은 제6차 교육 과정에서는 내용 항목에 지식과 탐구 활동을 동시에 제시하여 교과서가 개념 중심이 되지 않고 탐구 활동이 실제적으로 강조될 수 있도록 교육 과정 체제를 구성했기 때문에 탐구 활동 횟수가 증가하였고, 이에 따른 탐구 지수가 구 교과서의 15.9(이, 1993)보다 2배 정도 증가하여 효율적인 탐구 학습이 적용되리라 생각된다.

<표 11> 생물 I 교과서의 탐구 지수 분석(수준 3)

총 이수 수업시간 53.3 시간

교과서	탐구 실험		개념적 탐구활동		총탐구활동 시 간	탐구지수 (%)
	주제수	활동시간	주제수	활동시간		
A1	16	13.3	29	12.1	25.4	47.7
A2	11	9.2	13	5.4	14.6	27.4
A3	8	6.7	19	7.9	14.6	27.4
A4	7	5.8	19	7.9	13.7	25.7
계	42	35.0	80	33.3	68.3	128.1
평 균	10.5	8.8	20	8.3	17.1	32.1



## 2) 생물 II 교과서의 비교

### (1) SIEI에 의한 수준 1에서의 분석

생물 II 교과서에 수록된 탐구 과제는 표 12와 같이 총 1,167개였고, 평균 166.7개로 나타났다. 교과서별로는 B1 교과서가 242개로 가장 많았고, B4, B6, B7 교과서가 143개씩으로 가장 적게 나타나 생물 I 과 마찬가지로 교과서간 많은 차이를 보였다.

2단계(two-digit codes) 분류에 의한 평균값은 자료 수집과 정리(1.1)에서 133.3개(79.9%)로, B4, B6, B7 교과서(83.2%)가 가장 높고, B1 교과서(72.3%)는 가장 낮았으며 자료 해석 및 분석(1.2)은 25.6개(15.3%)로, B1 교과서(22.7%)가 가장 높게, B7 교과서(9.8%)는 낮게 조사되었다. 자료 종합 및 평가(1.3)는 6.1개(3.7%)로, 7종의 교과서 모두 2.3~4.5%로 나타났고, 가설 설정 및 실험 설계(1.4)는 1.7개(1.0%)로, B7 교과서

(3.5%)에 조금 나타났지만, B3 교과서는 전혀 없었고, 그 외 교과서도 1~2개 정도 수준으로 매우 빈약한 분포를 보였다.

3단계(three-digit codes) 분류에 의한 평균값은 자료 수집과 정리(1.1)에서 기구 조작(1.1.1) 36.6%, 관찰(1.1.2) 26.4%로 대부분을 차지했고, 자료 해석 및 분석(1.2)은 원인과 결과의 관계를 요구하는 인과 관계 설명(1.2.3)이 5.4%, 관찰된 자료로부터 새로운 사실을 추출하는 추론(1.2.1)은 5.2%를 보였으며 자료 종합 및 평가(1.3)에서는 설명을 공식화하는 결론(1.3.2)이 1.9%, 그리고 가설 설정 및 실험 설계(1.4)에서 문제 발상(1.4.1)을 제외한 가설 설정(1.4.2)과 실험 과정 개발(1.4.4)이 0.4%씩, 조건 통제(1.4.3) 0.2%, 실험 설계(1.4.5) 0.1%로 매우 낮은 수준이었지만 생물 I에 비해 상위 개념을 요구하는 탐구 과제를 일부 볼 수 있었다.

이 자료를 토대로 분석한 결과, 생물 II의 탐구 과제도 자료 수집과 정리 단계가 주를 이루는 하위 수준의 탐구 활동이 많이 강조된 것으로 조사되었다. 이는 제6차 교육 과정에서 생물 II 과목은 교양 과학의 성격과 더불어 자연 과학이나 공학을 전공할 자연 계열 학생들을 위한 과정별 필수 과목으로 앞으로 과학을 전공하는데 필요한 생물학의 기초적 내용을 제공하기 위하여 생물 I 과목보다 실험실 활동인 탐구 실험이 더욱 강조되어 기구 조작(1.1.1), 관찰(1.1.2), 측정(1.1.3), 자료 기록(1.1.4) 등의 자료 수집과 정리 단계(1.1) 활동이 많이 다뤄져 하위 수준 활동의 분포가 높은 것으로 생각된다.





<표 12> 생물 II 교과서의 탐구 과제 분석(수준 1)

교과서	1.1 자료 수집과 정리										1.2 자료 해석 및 분석										1.3 자료 종합 및 평가										1.4 가설 설정 및 실험 설계										계
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
P1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	242
	계	43	13	14	13	14	9	11	1	4	2	3	0	0	5	2	2	0	10	7	1	4	0	0	0	1	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	1				
P2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	166
	계	56	50	30	11	9	7	12	8	4	0	0	0	1	0	1	0	4	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1					
P3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	153
	계	36	6	27	11	11	13	8	0	1	5	0	0	0	3	3	0	0	7	7	0	7	0	1	0	1	0	0	3	1	1	1	0	0	0	0					
P4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	143
	계	50	16	8	11	5	4	4	2	6	2	1	0	0	7	3	1	0	6	1	1	5	0	0	0	2	1	1	3	0	1	3	0	0	0						
P5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	177
	계	54	17	18	9	8	7	8	0	4	7	2	0	0	4	5	0	1	7	4	0	11	1	1	0	3	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0					
P6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	143
	계	38	13	15	17	6	3	10	0	2	8	1	0	0	4	2	0	0	6	3	0	6	0	0	0	2	0	0	3	1	0	3	1	0	0	1	0				
P7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	143
	계	48	10	15	13	8	0	7	1	4	4	0	0	0	5	4	0	1	3	2	0	7	1	0	0	0	4	1	0	4	1	0	0	0	1	1	3	0			
P8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1167
	계	335	92	113	79	68	48	58	4	35	31	10	2	1	32	25	6	5	50	32	4	58	5	2	0	14	3	2	22	8	2	4	3	2	0	5	2	4	1		
P9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1667
	계	479	131	161	113	97	69	83	06	50	44	14	03	01	46	36	09	07	71	46	06	83	07	03	00	20	04	03	31	11	03	06	04	03	00	07	03	06	01		
P10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1333 (79.9)
	계	61.0	44.0	44.0	8.9	10.9	0.4	8.1	8.7	5.1	9.0	0.3	2.4	0.3	3.1	1.1	1.6	0.7	0.3	0.6	0.4	0.3	0.0	0.7	0.3	0.6	0.1	0.7	0.3	0.6	0.1	0.7	0.3	0.6	0.1						
P11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1333 (79.9)
	계	47.9	13.1	16.1	11.3	9.7	6.9	8.3	0.6	5.0	4.4	1.4	0.3	0.1	4.6	3.6	0.9	0.7	7.1	4.6	0.6	8.3	0.7	0.3	0.0	2.0	0.4	0.3	3.1	1.1	0.3	0.6	0.4	0.3	0.0	0.7	0.3	0.6	0.1		

(2) SIEI에 의한 수준 2에서의 분석

탐구 활동의 구조에 대한 분석 결과는 표 13과 같이 경쟁과 협동 구조의 평가(2.1)에서 공동 과제 후 조별 경쟁을 유발하는 조별 결과 활동이 84.8%로, B7 교과서(94.1%)에 높게 나타났고, 공동 과제 후 조별 협동을 증진시키는 결과 종합 활동은 15.2%로, B1 교과서(27.6%)에 비교적 높게 분포하였다. 그밖의 분리 과제 후 조별 결과 활동과 분리 과제 후 결과 종합 활동은 생물 I 과 마찬가지로 나타나지 않았다.

<표 13> 생물 II 교과서의 탐구 활동 구조 분석(수준 2)

교과서		2.1				2.2			2.3				2.4			계
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	
B1	탐구 활동수	21	8			27	2		16	13			23	6		29
	상대빈도(%)	72.4	27.6			93.1	6.9		55.2	44.8			79.3	20.7		
B2	탐구 활동수	17	4			20	1		12	9			18	3		21
	상대빈도(%)	81.0	19.0			95.2	4.8		57.1	42.9			85.7	14.3		
B3	탐구 활동수	17	2			18	1		13	6			16	3		19
	상대빈도(%)	89.5	10.5			94.7	5.3		68.4	31.6			84.2	15.8		
B4	탐구 활동수	14	3			17			10	7			12	5		17
	상대빈도(%)	82.4	17.6			100			58.8	41.2			70.6	29.4		
B5	탐구 활동수	19	2			18	3		14	7			17	4		21
	상대빈도(%)	90.5	9.5			85.7	14.3		66.7	33.3			81.0	19.0		
B6	탐구 활동수	17	2			19			13	6			17	2		19
	상대빈도(%)	89.5	10.5			100			68.4	31.6			89.5	10.5		
B7	탐구 활동수	16	1			16	1		9	8			10	7		17
	상대빈도(%)	94.1	5.9			94.1	5.9		52.9	47.1			58.8	41.2		
계	탐구 활동수	121	22			135	8		87	56			113	30		143
	상대빈도(%)	84.6	15.4			94.4	5.6		60.8	39.2			79.0	21.0		
평균	탐구 활동수	17.3	3.1			19.3	1.1		12.4	8.0			16.1	4.3		20.4
	상대빈도(%)	84.8	15.2			94.6	5.4		60.8	39.2			78.9	21.1		

토론 구조 평가(2.2)는 탐구 과정에서 특별한 토론이 나타나지 않는 탐구 활동이 94.6%로, B4, B6 교과서(100%)가 모두 여기에 속했으며 탐구 과정의 어느 시점에서 논의를 요구하는 지도 토론은 5.4%로, B5 교과서(14.3%)에 높게 나타났지만 스스로 자율적인 토론을 요구하는 자유 토론은 없었다.

탐구 자유도 평가(2.3)에서 문제, 방법, 답이 모두 제시되어 낮은 자유도를 갖는 탐구 활동이 60.8%로, B3, B6 교과서(68.4%)에 높게 조사되었고, 문제, 방법만 제시되고 답이 교과서에 제시되지 않은 탐구 활동은 39.2%로, B7 교과서(47.1%)에 비교적 높게 나타났다. 문제만 제시되거나, 즉시적 현상만 제시되어 높은 수준의 자유도를 나타내는 탐구 활동은 없었다.

탐구 영역 평가(2.4)는 교과 내용의 증명 혹은 시범 활동이 78.9%로, B6 교과서(89.5%)에 높게 분포하였고, 교과 내용이 연장 활동은 21.1%로, B7 교과서(41.2%)에 비교적 많이 나타났지만, 교과 내용 이외의 새로운 것을 연구하도록 요구하는 새 아이디어의 개발 활동은 없었다.

생물 II의 탐구 활동 구조는 생물 I 과 유사하여 대부분 공동 과제에 대해 조별 결과를 얻고, 탐구 과정에 특별한 토론이 요구되지 않으며 탐구 자유도와 탐구 영역 평가에서는 문제, 방법, 답이 제시되어 낮은 수준의 자유도를 갖고, 교과 내용의 증명이나 시범 활동이 주를 이루고 있다. 따라서 교과서 편찬시 탐구 활동 구조가 학생들에게 흥미와 동기를 유발하고, 창의력과 사고력을 개발할 수 있도록 적절한 수준으로 편성되어야 할 것으로 생각된다.

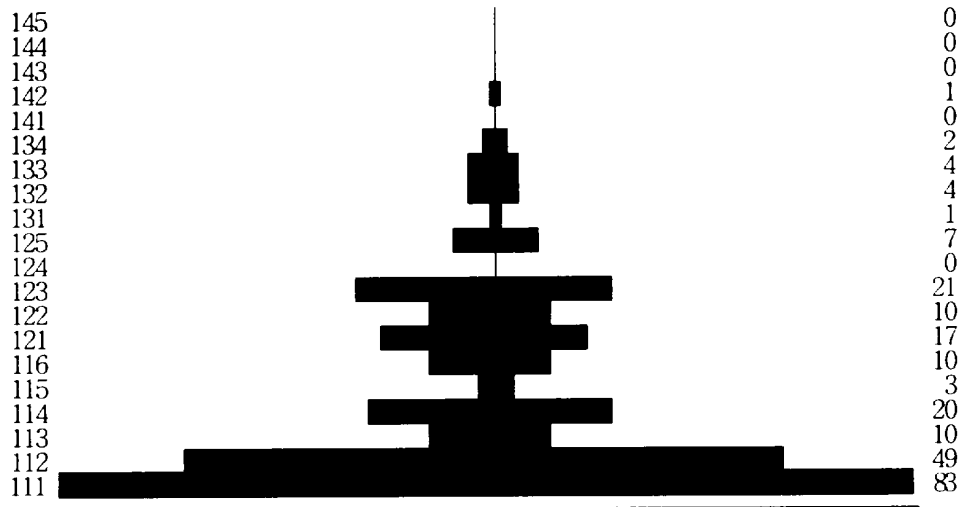
### (3) SIEI에 의한 수준 3에서의 분석

수준 3은 탐구 과정의 종합적 평가로, 수준 1의 탐구 과제 분석 결과를 기초로 하여 3단계(three-digit codes) 분류 방법으로 나타낸 탐구 피라미드(inquiry pyramid) 형태는 다음과 같다<그림 5~11>.

생물 II 교과서의 탐구 활동은 생물 I 과 마찬가지로 기구 조작(1.1.1), 관찰(1.1.2), 측정(1.1.3), 자료 기록(1.1.4) 등과 같은 자료 수집과 정리(1.1) 활동이 강조되어 전체적으로 탐구 피라미드는 형태 I 로 하위 수준을 나타냈고, 자료 수집과 정리(1.1) 단계에서 기구 조작(1.1.1), 관찰(1.1.1)을 제외시켰을 때, B1 교과서만이 자료 해석 및 분석(1.2) 단계가 강조된 형태 IV와 유사한 모양을 보였으며 B3 교과서는 자료 수집과 정리(1.1) 단계에서 관찰(1.1.2)이 기구 조작(1.1.1) 보다 강조된 형태였고, B7 교과서에서 미약하지만 상위 개념인 가설 설정과 실험 설계(1.4) 활동이 일부 나타났다.

따라서 생물 II 교과서의 탐구 활동은 전문 분야로 진출하는데 필요한 기본 지식과 탐구 방법을 습득하기 위해 하위 수준 활동이 강조되고 있지만, 수준 높은 상위 개념

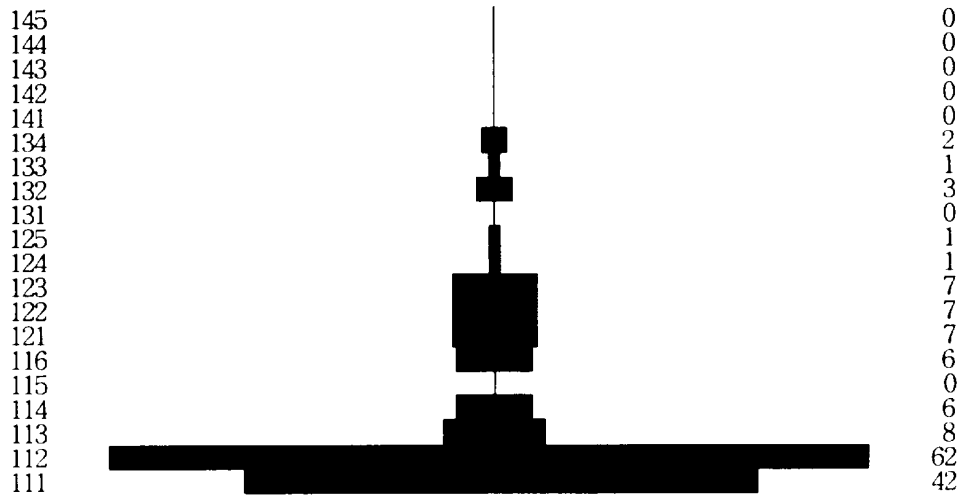
의 탐구 활동을 골고루 배분시켜 흥미와 사고력을 향상시켜야 할 것으로 생각된다.



<그림 5> B1 교과서의 탐구 피라미드



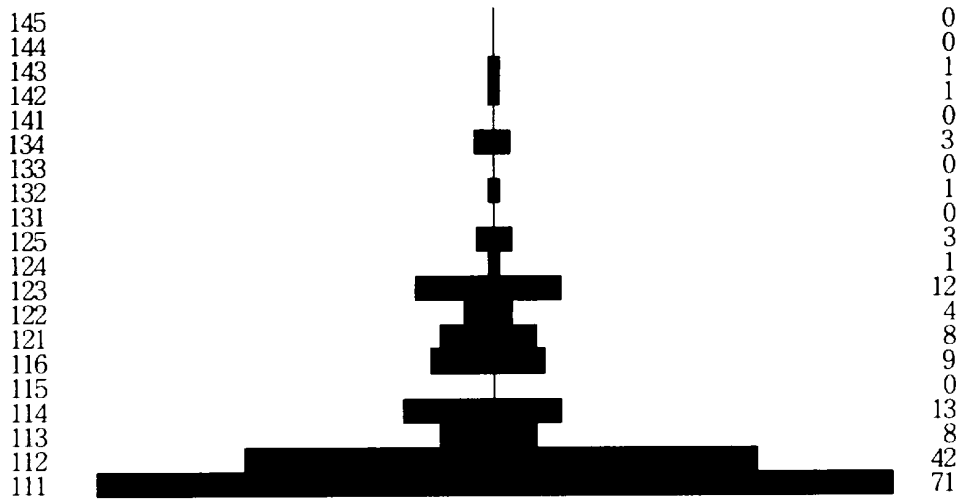
<그림 6> B2 교과서의 탐구 피라미드



<그림 7> B3 교과서의 탐구 피라미드



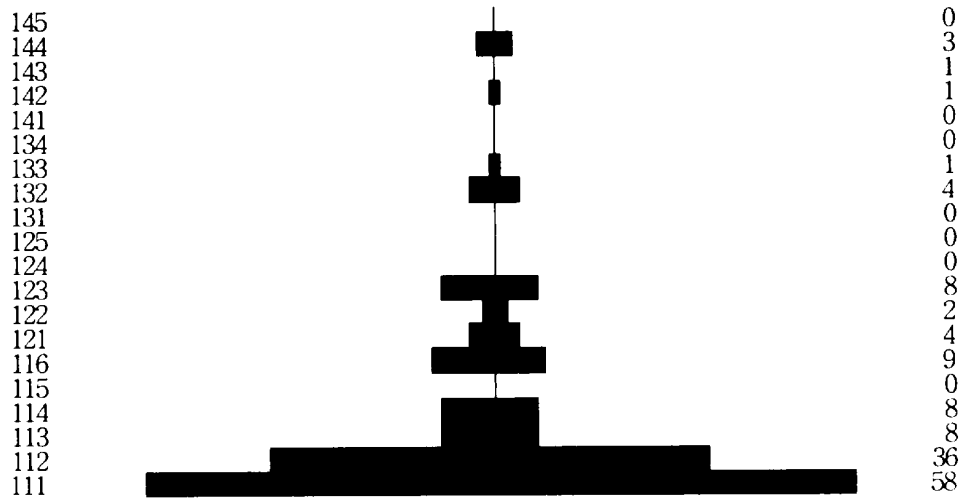
<그림 8> B4 교과서의 탐구 피라미드



<그림 9> B5 교과서의 탐구 피라미드



<그림 10> B6 교과서의 탐구 피라미드



<그림 11> B7 교과서의 탐구 피라미드

탐구 지수(inquiry index)는 교과 전체에 배당된 총시간에 대한 탐구 활동에 배당된 시간의 비를 말하며 생물 II 교과서의 분석 결과는 다음과 같다<표 14>. 평균 탐구

<표 14> 생물 II 교과서의 탐구 지수 분석(수준 3)

총 이수 수업시간 106.7 시간

교과서	탐구 실험		개념적 탐구활동		총탐구활동 시 간	탐구지수 (%)
	주제수	활동시간	주제수	활동시간		
B1	29	24.2	50	20.8	45.0	42.2
B2	21	17.5	19	7.9	25.4	23.8
B3	19	15.8	26	10.8	26.6	24.9
B4	17	14.2	43	17.9	32.1	30.1
B5	21	17.5	18	7.5	25.0	23.4
B6	19	15.8	15	6.3	22.1	20.7
B7	17	14.2	12	5.0	19.2	18.0
계	143	119.2	183	76.3	195.5	183.2
평균	20.4	17.0	26.1	10.9	27.9	26.1

지수는 26.1로 생물 I 과 마찬가지로 높은 수준(25~34)에 속하며 B1 교과서는 42.2로 매우 높은 수준(35 이상)이었고, B4 교과서도 30.1로 높은 수준(25~34)으로 나타났으나, B6, B7 교과서는 각각 20.7, 18.0으로 다른 교과서에 비해 상대적으로 탐구 지수가 낮아 교과서에 따라 2배 이상 차이를 보였다.

이처럼 교과서에 따라 탐구 지수의 분포차가 심해지면, 교과서의 선택에 따라 학습 편차를 유발하는 요인으로 작용하기 때문에 교과서 검정시 이에 대한 개선이 요구되며 생물 II 교과서도 제6차 교육 과정 특성상 탐구 활동이 강화되어 다양한 탐구 학습이 적용될 것으로 생각된다.

### 3) 생물 I, II 교과서의 탐구 비교

#### (1) SIEI에 의한 수준 1에서의 분석

수준 1에서 탐구 활동에 대한 생물 I, II 교과서의 탐구 과제를 비교한 결과는 다음과 같다<표 15>.

2단계(two-digit codes) 분류에 의한 생물 I, II 교과서의 탐구 과제는 자료 수집과 정리(1.1) 활동이 78.5%, 79.9%로 가장 높게 분포하였고, 자료 해석 및 분석(1.2)은 17.4%, 15.3%를 보였으며 자료 종합 및 평가(1.3)는 3.6%, 3.7%였고, 가설 설정 및 실험 설계(1.4)는 0.6%, 1.0%로 가장 낮게 나타났다.

3단계(three-digit codes) 분류에 의한 분석 결과, 자료 수집과 정리 단계(1.1)에서 관찰(1.1.2), 측정(1.1.3)은 생물 I 이 조금 높게 나타났지만, 기구 조작(1.1.1), 자료의 기록(1.1.4), 자료의 변형(1.1.6)에서는 생물 II가 조금 높게 분포하였다. 자료 해석 및 분석 단계(1.2)에서 관찰된 자료에서 새로운 사실을 추출하는 추론(1.2.1)이 생물 I 에 조금 높게 나타났고, 그 외 활동은 서로 비슷한 수준으로 분석되었다. 자료 종합 및 평가(1.3)에서는 요약(1.3.1) 활동이 생물 I 에는 전혀 없었으나, 생물 II에 2회 나타났으며 그 외는 비슷한 수준을 보였다. 가설 설정 및 실험 설계(1.4)에서 문제 발생(1.4.1), 조건 통제(1.4.3) 활동이 생물 I 에 나타났으나 그밖의 활동은 없었고, 생물 II 에는 가설 설정(1.4.2), 실험 과정 개발(1.4.4) 실험 설계(1.4.5)와 같은 상위 개념의 탐구 과제가 미약하지만 분포한 것으로 조사되었다.



<표 15> 생물 I, II 교과서의 탐구 과제 비교(수준 1)

탐구 활동		교 과 서	생물 I			생물 II		
			계	평균	%	계	평균	%
1.1 자료 수집 과 정리	111	기구 조작	119	29.8	32.8	427	61.0	36.6
	112	관찰	106	26.5	29.2	308	44.0	26.4
	113	측정	34	8.5	9.4	62	8.9	5.3
	114	자료의 기록	11	2.8	3.1	76	10.9	6.5
	115	분류	2	0.5	0.6	3	0.4	0.2
	116	자료의 변형	13	3.3	3.6	57	8.1	4.9
		계	285	71.3	78.5	933	133.3	79.9
1.2 자료 해석 및 분석	121	추론	30	7.5	8.3	61	8.7	5.2
	122	상관관계 설명	11	2.8	3.1	36	5.1	3.2
	123	인과관계 설명	15	3.8	4.2	63	9.0	5.4
	124	외삽	1	0.3	0.3	2	0.3	0.2
	125	예언	6	1.5	1.7	17	2.4	1.4
		계	63	15.8	17.4	179	25.6	15.3
1.3 자료 종합 및 평가	131	요약				2	0.3	0.2
	132	결론	7	1.8	2.0	22	3.1	1.9
	133	일반화	3	0.8	0.9	8	1.1	0.7
	134	평가	3	0.8	0.9	11	1.6	1.0
		계	13	3.3	3.6	43	6.1	3.7
1.4 가설 설정 및 실험 설계	141	문제 발생	1	0.3	0.3			
	142	가설 설정				5	0.7	0.4
	143	조건 통제	1	0.3	0.3	2	0.3	0.2
	144	실험과정 개발				4	0.6	0.4
	145	실험 설계				1	0.1	0.1
		계	2	0.5	0.6	12	1.7	1.0
총 계			363	90.8	100	1167	166.7	100

이 자료를 토대로 수준 1에서의 생물 I, II 교과서의 탐구 과제를 비교해 보면 서로 비슷한 값을 나타냈고, 자료 수집과 정리(1.1)와 같은 하위 수준 개념과 활동이 강조되어 고등 탐구 기능을 배양하는데 미흡하다고 분석된다. 따라서 교과서 편찬시 탐구 능력을 효율적으로 달성하려면 학생들의 지적 능력을 고려하여 흥미를 유발하고 사고력을 키울 수 있도록 모든 영역의 탐구 과정을 적절히 포함하여 편성해야 할 것으로 사료된다.

(2) SIEI에 의한 수준 2에서의 분석

수준 2에서 생물 I, II 교과서의 탐구 활동 구조 분석은 표 16과 같다.

<표 16> 생물 I, II 교과서의 탐구 활동 구조 분석(수준 2)

탐구 활동		교 과 서	생물 I			생물 II		
			계	평균	%	계	평균	%
2.1 경쟁 / 협동 구조의 평가	1	공동과제, 조별결과	34	8.5	81.0	121	17.3	84.8
	2	공동과제, 결과종합	8	2.0	19.0	22	3.1	15.2
	3	분리과제, 조별결과						
	4	분리과제, 결과종합						
2.2 토론 구조 평가	1	토론 없음	39	9.8	93.3	135	19.3	94.6
	2	지도 토론	3	0.8	7.6	8	1.1	5.4
	3	자유 토론						
2.3 탐구 자유도 평가	1	문제,방법,답 제시	18	4.5	42.9	87	12.4	60.8
	2	문제,방법만 제시	24	6.0	57.1	56	8.0	39.2
	3	문제만 제시						
	4	즉시적 현상만 제시						
2.4 탐구 영역 평가	1	교과내용 증명,시범	29	7.3	69.5	113	16.1	78.9
	2	교과내용 연장	13	3.3	31.4	30	4.3	21.5
	3	새 아이디어 개발						
탐 구 활 동 수			42	10.5	100	143	20.4	100

경쟁과 협동 구조의 평가(2.1)에서 공동 과제, 조별 결과 활동이 81.0%, 84.8%를 보였고, 공동 과제, 결과 종합 활동은 19.0%, 15.2%로 생물 I, II 교과서가 비슷한 분포를 하였으며 분리 과제, 조별 결과 활동과 분리 과제, 결과 종합 활동은 전혀 나타나지 않았다.

토론 구조 평가는 토론이 없는 활동이 93.3%, 94.6%를, 지도 토론은 7.6%, 5.4%를 보였고, 학생 스스로 자율적인 토론 활동을 요구하는 자유 토론은 없었다.

탐구 자유도 평가는 문제, 방법, 답이 제시된 활동이 42.9%, 60.8%를 보였고, 문제, 방법만 제시된 활동은 57.1%, 39.2%를 보였으나 그 외 문제만 제시되거나, 즉시적 현상만 제시되는 활동은 나타나지 않았다.

탐구 영역 평가는 교과 내용 증명이나 시범 활동이 69.5%, 78.9%였고, 교과 내용 연장이 31.4%, 21.5%이며 새 아이디어의 개발과 같은 탐구 활동은 없었다.

따라서 탐구 활동 구조의 분석 결과, 경쟁 협동 구조의 평가(2.1)와 토론 구조 평가(2.2)에서는 생물 I, II 교과서가 비슷한 수준을 보였으나, 탐구 자유도 평가(2.3)에서 생물 II 교과서(60.8%)는 생물 I 교과서(42.9%)보다 문제, 방법, 답이 제시된 수준이 낮은 자유도를 갖고 있고, 탐구 영역 평가(2.4)에서도 생물 II 교과서(78.9%)는 생물 I 교과서(69.5%) 보다 교과 내용의 증명이나 시범으로 한정된 수준이 낮은 탐구 영역으로 구성되어 있는 것으로 조사되었다.

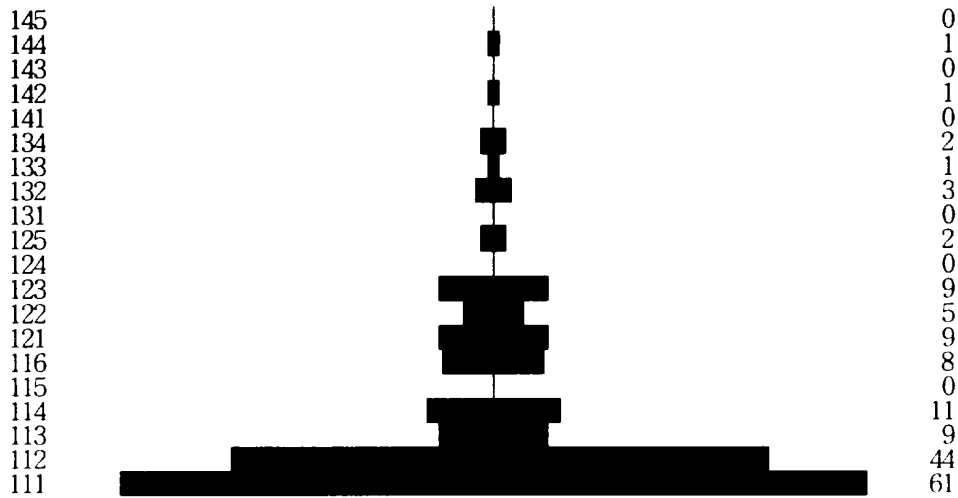
이것은 생물 II 교과서 구성이 생물학과 관련된 분야의 전공 과목을 이수하는데 필요한 지식과 탐구 능력을 배양하기 위해 분자 수준의 생명 현상에서부터 생태계까지 다양하게 구성하고 있어, 생물 I 교과서에 비해 다소 내용이 어렵고, 교과 내용을 증명하는 탐구 실험이 강조되어 탐구 자유도 평가에서 수준이 낮게 나타난 것으로 생각된다.

(3) SIEI에 의한 수준 3에서의 분석

과학 탐구 과정의 종합적 평가로 수준 1의 평균값을 기초로 나타낸 생물 I, II 교과서의 탐구 피라미드 형태는 다음과 같다<그림 12, 13>.



<그림 12> 생물 I 교과서의 탐구 피라미드



<그림 13> 생물 II 교과서의 탐구 피라미드

생물 I, II 교과서의 탐구 피라미드 형태는 전체적으로 형태 I 과 유사한 구조로, 주로 자료 수집과 정리(1.1), 자료 해석 및 분석(1.2)과 같은 하위 수준의 탐구 활동이 주로 나타났고, 자료 종합 및 평가(1.3), 가설 설정 및 실험 설계(1.4)와 같은 상위 수준이 미약하게 나타났다.

왜냐하면 신 교과서의 탐구 영역을 탐구 실험(관찰, 실험) 중심으로 탐구 활동의 구조를 분석하였기에 탐구 실험은 주로 실험실 활동으로 자료 수집과 정리(1.1) 단계에 속하는 기구 조작(1.1.1), 관찰(1.1.2), 측정(1.1.3), 자료 기록(1.1.4) 등의 탐구 활동이 강조되어 하위 수준이 많이 나타났고, 상위 수준의 탐구 활동이 많이 분포한 것으로 예상되는 개념적 탐구 활동의 탐구 구조는 본 연구에서 생략하여 추후 연구 과제로 남겨 놓았기 때문이며 또한, 제6차 교육 과정에서 생물 I 은 교양 과학으로서 내용이 쉽게 구성되고, 생물 II 는 전공 과목을 습득하기 위한 탐구 실험을 강조하고 있어 전체적으로 하위 수준의 활동이 넓게 분포한 것으로 생각된다.

생물 I 교과서의 탐구 지수는 표 17과 같이 평균 32.1로 높은 수준(25~34)이었고, A1 교과서(47.7), A2, A3 교과서(27.4), A4 교과서(25.7) 순으로 나타났으며 특히 A1 교과서(47.7)는 A4 교과서(25.7)와 2배 가까운 차이를 보였다.

생물 II 교과서의 탐구 지도도 평균 26.1로 높은 수준(25~34)이었고, B1 교과서(42.2)에 매우 높게 나타났으며(35 이상), B7 교과서(18.0)와는 생물 I 과 마찬가지로 2배 이상 차이를 보였다.

따라서 전체적인 비교 결과, 생물 I 은 A1 교과서를 제외하면 25.7~27.4 범위를 보였지만, 생물 II는 B1, B4 교과서를 제외시키면 18.0~24.9를 나타내 교과서간 분포차가 심하고 평균 탐구 지도도 생물 I 이 생물 II 보다 높은 것으로 조사되었다.

<표 17> 생물 I, II 교과서의 탐구 지도 분석(수준 3)

교과서	탐구 실험		개념적 탐구활동		총탐구활동 시 간	탐구지도 (%)	
	주제수	활동시간	주제수	활동시간			
생물 I	A1	16	13.3	29	12.1	25.4	47.7
	A2	11	9.2	13	5.4	14.6	27.4
	A3	8	6.7	19	7.9	14.6	27.4
	A4	7	5.8	19	7.9	13.7	25.7
평 균	10.5	8.8	20	8.3	17.1	32.1	
생물 II	B1	29	24.2	50	20.8	45.0	42.2
	B2	21	17.5	19	7.9	25.4	23.8
	B3	19	15.8	26	10.8	26.6	24.9
	B4	17	14.2	43	17.9	32.1	30.1
	B5	21	17.5	18	7.5	25.0	23.4
	B6	19	15.8	15	6.3	22.1	20.7
	B7	17	14.2	12	5.0	19.2	18.0
평 균	20.4	17.0	26.1	10.9	27.9	26.1	

제6차 교육 과정에서는 교과서가 개념 중심으로 구성되지 않고, 탐구 활동이 실제적으로 강조되도록 편성되어 탐구 활동 시간은 많이 확보된 것으로 판단되나 검인정 기준에 합격한 신 교과서 중 일부는 타 교과서에 비해 탐구 지도도가 너무 낮아 상대적으로 탐구 활동 시간이 부족하여 이를 개선해야 할 것으로 생각된다.

4) 제5, 6차 교육 과정에 따른 생물 I, II 교과서의 탐구 비교

(1) 탐구 활동 영역의 비교

제5, 6차 교육 과정에 따른 생물 교과서의 탐구 영역을 비교한 결과는 다음과 같다 <표 18, 19>. 제5차 교육 과정의 검인정 교과서는 과학 I(상) 8종, 생물 7종이며, 제6차 교육 과정에서는 생물 I 4종, 생물 II 7종이 새로 선정되었다.

<표 18> 제5, 6차 교과서의 탐구 과제 비교(수준 1)

교 과 서			과학 I(상)		생물		생물 I		생물 II	
			평균	%	평균	%	평균	%	평균	%
1.1 자료수집 과 정 리	111	기구 조작	46.3	41.8	54.9	36.6	29.8	32.8	61.0	36.6
	112	관찰	14.6	13.2	19.4	13.0	26.5	29.2	44.0	26.4
	113	측정	3.8	3.4	3.3	2.2	8.5	9.4	8.9	5.3
	114	자료의 기록	5.5	5.0	7.7	5.2	2.8	3.1	10.9	6.5
	115	분류	0.8	0.7	1.1	0.8	0.5	0.6	0.4	0.2
	116	자료의 변형	6.5	5.9	6.3	4.2	3.3	3.6	8.1	4.9
		계	77.4	69.9	92.8	61.9	71.3	78.5	133.3	79.9
1.2 자료해석 및 분 석	121	추론	15.9	14.4	31.0	20.7	7.5	8.3	8.7	5.2
	122	상관관계 설명	4.4	4.0	6.7	4.5	2.8	3.1	5.1	3.2
	123	인과관계 설명	3.6	3.3	6.9	4.6	3.8	4.2	9.0	5.4
	124	외삽	0.3	0.2	0.1	0.1	0.3	0.3	0.3	0.2
	125	예언	1.1	1.0	1.4	1.0	1.5	1.7	2.4	1.4
	계	25.3	22.8	46.1	30.8	15.8	17.4	25.6	15.3	
1.3 자료종합 및 평 가	131	요약	1.1	1.0	2.0	1.3			0.3	0.2
	132	결론	3.8	3.4	4.0	2.7	1.8	2.0	3.1	1.9
	133	일반화	0.6	0.6	2.0	1.3	0.8	0.9	1.1	0.7
	134	평가	1.1	1.0	1.1	0.8	0.8	0.9	1.6	1.0
	계	6.6	6.0	9.1	6.1	3.3	3.6	6.1	3.7	
1.4 가설설정 및 실험설계	141	문제 발생	0.5	0.5			0.3	0.3		
	142	가설 설정	0.1	0.1	0.3	0.2			0.7	0.4
	143	조건 통제	0.4	0.3	0.1	0.1	0.3	0.3	0.3	0.2
	144	실험과정 개발	0.3	0.2	1.1	0.8			0.6	0.4
	145	실험 설계	0.1	0.1	0.1	0.1			0.1	0.1
	계	1.4	1.2	1.7	1.1	0.5	0.6	1.7	1.0	
총	계	110.6	100	149.7	100	90.8	100	166.7	100	

과학 I(상)과 생물 I 교과서의 평균 탐구 활동수는 13.8회, 30.5회로 신 교과서에 탐구 활동이 2배 이상 많이 실려 있고, 평균 개념적 탐구 활동수는 2.0회, 20.0회로 10

배 정도 많이 수록하고 있어 제6차 교육 과정 신 교과서에 특징적으로 많이 분포한 것으로 조사되었다.

생물 교과서와 생물 II 교과서의 평균 탐구 활동수는 19.3회, 46.6회로 2배 이상, 평균 개념적 탐구 활동수는 6.0회, 26.2회로 4배 이상 차이를 보였다.

과학 I(상)과 생물 I 교과서의 탐구 과제를 분석한 결과는 표 18과 같이 자료 수집과 정리(1.1) 활동이 69.9%, 78.5%, 자료 해석 및 분석(1.2) 활동이 22.8%, 17.4%, 자료 종합 및 평가(1.3) 활동이 6.0%, 3.6%, 가설 설정 및 실험 설계(1.4) 활동이 1.2%, 0.6%로 나타났다.

생물 교과서와 생물 II 교과서의 탐구 과제를 분석한 결과는 자료 수집과 정리(1.1) 활동이 61.9%, 79.9%, 자료 해석 및 분석(1.2) 활동이 30.8%, 15.3%, 자료 종합 및 평가(1.3) 활동이 6.1%, 3.7%, 가설 설정 및 실험 설계(1.4) 활동이 1.1%, 1.0%를 보였다.

전체적으로 신 교과서의 탐구 과제가 구 교과서에 비해 하위 수준이 많이 나타나는 탐구 활동이며 탐구피라미드의 모양은 형태 I을 그렸다. 왜냐하면 본 연구가 신 교과서의 탐구 영역 중 탐구 실험을 중심으로 분석하였고, 제6차 교육 과정의 특성상 신 교과서의 내용이 쉽게 구성되고, 생물학과 관련된 전공 분야를 학습하는데 필요한 기초 지식과 탐구 방법을 익히기 위한 기구 조작(1.1.1), 관찰(1.1.2), 측정(1.1.3), 자료 기록(1.1.4)과 같은 하위 수준의 활동이 강조되었기 때문이라고 생각된다.

과학 I(상)과 생물 I 교과서의 탐구 활동의 구조를 분석해 보면 표 19와 같이 경쟁과 협동 구조의 평가에서 공동 과제, 조별 결과 활동이 90.0%, 81.0%, 공동 과제, 결과 종합 활동이 10.0%, 19.0%로 나타났으며 분리 과제, 조별 결과 활동과 분리 과제, 결과 종합 활동은 양 쪽 모두에 없었다. 토론 구조 평가에서 토론 없이 진행하는 활동이 98.2%, 93.3%, 교사의 지시에 의한 지도 토론이 1.8%, 7.6%이며 자유 토론은 없었다. 탐구 자유도 평가에서 문제, 방법, 답이 제시된 탐구 활동 48.2%, 42.9%, 문제, 방법만 제시된 탐구 활동 47.3%, 57.1%였으며 문제만 제시된 탐구 활동은 과학 I(상) 교과서에서만 4.5%로 나타났다. 탐구 영역 평가는 교과 내용 증명 또는 시범 활동이 67.3%, 69.5%, 교과 내용 연장 활동이 32.7%, 31.4%로 나타났으며 새아이디어를 개발하는 탐구 활동은 나타나지 않았다.

<표 19> 제5차, 6차 교과서의 탐구 활동 구조 분석(수준 2)

탐구 활동		교과서		과학 I (상)		생물		생물 I		생물 II	
		평균	%	평균	%	평균	%	평균	%		
2.1 경쟁/협동 구조의 평가	1	공동과제, 조별결과	12.4	90.0	18.9	97.8	8.5	81.0	17.3	84.8	
	2	공동과제, 결과종합	1.4	10.0	0.4	2.2	2.0	19.0	3.1	15.2	
	3	분리과제, 조별결과									
	4	분리과제, 결과종합									
2.2 토론구조 평가	1	토론 없음	13.5	98.2	19.1	99.3	9.8	93.3	19.3	94.6	
	2	지도 토론	0.3	1.8	0.1	0.7	0.8	7.6	1.1	5.4	
	3	자유 토론									
2.3 탐구 자유도 평가	1	문제,방법,답 제시	6.6	48.2	6.7	34.8	4.5	42.9	12.4	60.8	
	2	문제,방법만 제시	6.5	47.3	12.1	63.0	6.0	57.1	8.0	39.2	
	3	문제만 제시	0.6	4.5	0.4	2.2					
	4	즉시적 현상만 제시									
2.4 탐구영역 평가	1	교과내용 증명,시범	9.3	67.3	13.7	71.1	7.3	69.5	16.1	78.9	
	2	교과내용 연장	4.5	32.7	5.6	28.9	3.3	31.4	4.3	21.5	
	3	새 아이디어 개발									
탐구 활동 수			13.8	100	19.3	100	10.5	100	20.4	100	

생물 교과서와 생물 II 교과서의 탐구 활동의 구조를 분석한 결과는 표 19와 같이 경쟁과 협동 구조의 평가에서 공동 과제, 조별 결과 활동이 97.8%, 84.8%, 공동 과제, 결과 종합 활동이 2.2%, 15.2%로 나타났으며 분리 과제, 조별 결과 활동과 분리 과제 결과 종합 활동은 양 쪽 모두에 없었다. 토론 구조 평가에서 토론 없이 진행하는 활동이 99.3%, 94.6%, 교사의 지시에 의한 지도 토론이 0.7%, 5.4%였고, 자유 토론은 없었다. 탐구 자유도 평가에서 문제, 방법, 답이 제시된 탐구 활동 34.8%, 60.8%, 문제, 방법만 제시된 탐구 활동 63.0%, 39.2%였으며 문제만 제시된 탐구 활동은 생물 교과서에서만 2.2%로 나타났다. 탐구 영역 평가는 교과 내용 증명 또는 시범 활동이 71.1%, 78.9%, 교과 내용 연장 활동이 28.9%, 21.5%로 나타났으며 새아이디어를 개발하는 탐구 활동은 양쪽 모두에 없었다

신, 구 교과서의 탐구 활동 구조 비교 결과, 신 교과서인 생물 I 과 II는 공동 과제 후 조별 협동을 증진시키는 결과 종합 활동(2.1.2)과 탐구 과정에서 논의를 요구하는 지도 토론(2.2.2) 활동이 구 교과서인 과학 I (상)과 생물보다 모두 증가하였고, 탐구



자유도 평가(2.3)에서는 신 교과서인 생물 I은 구 교과서인 과학 I(상)에 비해 문제, 방법만 제시된 중간 수준의 자유도를 갖고 있으나, 신 교과서인 생물 II는 구 교과서인 생물에 비해 문제, 방법, 답이 모두 제시된 낮은 수준의 자유도를 나타냈다. 또한 탐구 활동의 영역은 신, 구 교과서 모두 교과 내용의 증명 또는 시범 활동 위주로 편성되어 있었다.

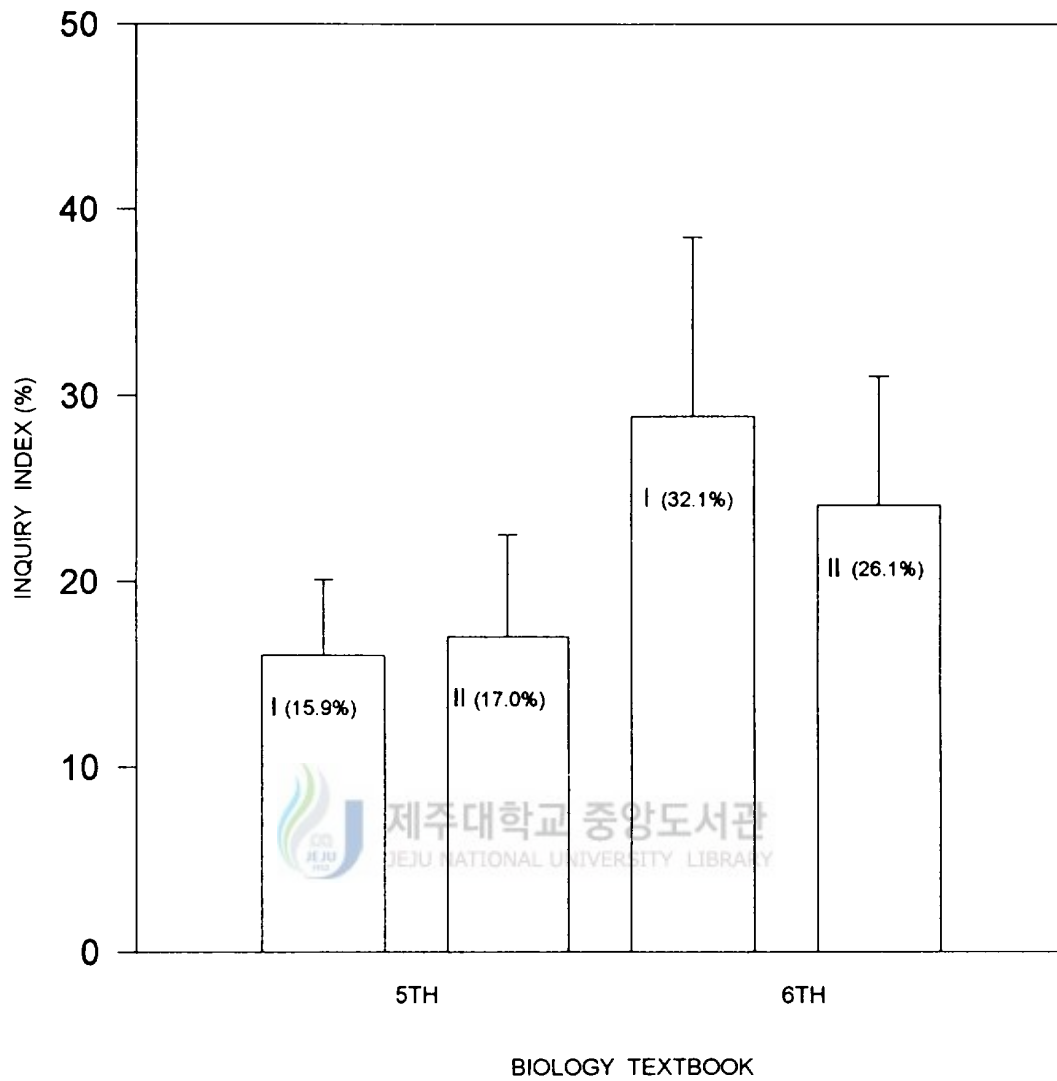
따라서 탐구 활동 구조는 높은 수준의 자유도와 교과 내용에 한정되지 않고 학생의 창의력과 사고력을 키울 수 있도록 고등 탐구 능력을 적절히 배분하는 방향으로 교과서를 편성했을 때, 효율적인 탐구 학습이 가능하고 탐구 능력을 향상시킬 수 있다고 생각된다.

## (2) 탐구 활동의 탐구 지수 비교

제5, 6차 교육 과정에 따른 생물 교과서의 탐구 활동에 대한 탐구 지수 비교는 그림 14와 같다.

제5차 교육 과정에서의 평균 탐구 지수는 과학 I(상)이 15.9였고, 생물은 17.0으로 모두 보통 수준(15~24)에 속했으나, 제6차 교육 과정에서 탐구 영역이 확대되어 탐구 지수는 생물 I이 32.1로 높은 수준(25~34)이며 생물 II도 26.1로 높은 수준(25~34)을 나타냈다.

제6차 교육 과정에서 생물 과목의 단위수는 생물 I 4단위, 생물 II 8단위로 총 수업시간은 2배 차이를 나타내지만, 생물 I, II 교과서의 평균 탐구 활동 횟수는 30.5:46.6(약 2:3)으로 탐구 활동 시간으로 환산하면 약 1.5배 차이를 보여 상대적으로 생물 II의 탐구 지수가 생물 I보다 낮다고 볼 수 있다. 따라서 제6차 교육 과정에서 생물 I, II 교과서의 균등한 탐구 영역을 배분하기 위해서는 교과서 편찬시 생물 II 교과서의 탐구 활동 횟수를 증가시켜 생물 I과 생물 II의 탐구 지수가 균형을 유지하는 것이 필요하다고 생각된다.



**Fig. 14. Comparison of inquiry index of biology textbook in fifth and sixth curriculum of high school. Means(n=4~8) and standard errors (vertical bars) are presented.**

## IV. 摘要

제6차 교육 과정에 따른 생물 I 교과서 4종, 생물 II 교과서 7종을 대상으로 탐구 영역을 중심으로 비교 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 생물 I 교과서의 평균 탐구 활동 횟수는 30.5회, 생물 II 교과서는 46.6회로 제5차 교육 과정의 과학 I(상) 13.8회, 생물 19.3회와 비교해 보면, 제6차 교육 과정에서는 탐구 영역이 제시되어 탐구 활동이 2배 이상 증가하였다.
2. 제6차 교육 과정은 실생활과 관련된 탐구 활동을 강조하고, STS 관련 문제를 소재로 도입하여 흥미와 창의성을 유발시키며 전통적 실험실 활동보다는 실험실외 활동을 중요시하여, 특히 개념적 탐구 활동은 제5차 교육 과정의 과학 I(상) 2.0회, 생물 6.0회와 비교했을 때, 생물 I 20.0회, 생물 II 26.2회로 뚜렷하게 증가하였다.
3. SIEI에 의한 탐구 활동 분석 결과, 대부분의 탐구 활동은 기구 조작, 관찰, 측정, 자료 기록 등과 같은 자료 수집과 정리(1.1) 단계에 치우쳐 생물 I, II 교과서의 탐구 피라미드는 형태 I로 나타났고, 하위 수준의 탐구 활동이 높게 분포한 것으로 조사되었다.
4. 탐구 활동 구조에 대한 분석 결과, 경쟁과 협동 구조의 평가(2.1)에서 공동 과제, 조별 결과 활동과 공동 과제, 결과 종합 활동이었으며, 토론 구조의 평가(2.2)는 학생들 사이에 토론이 없는 활동과 토론을 요구하는 지도 토론이었다. 탐구 자유도 평가(2.3)에서 문제, 방법, 답이 제시되거나, 또는 문제, 방법이 제시된 활동이었고, 탐구 영역 평가(2.4)는 교과 내용의 증명이나 시범 활동 또는 교과 내용의 연장인 탐구 활동으로 조사되었다.
5. 탐구 지수의 분석 결과, 제5차 교육 과정에서는 과학 I(상) 15.9, 생물 17.0으로 보통 수준(15~24)이었으나, 제6차 교육 과정에서는 탐구 영역이 확대되어 생물 I

32.1, 생물 II 26.1로 높은 수준(25~34)으로 나타났다.

따라서 나타난 문제점을 해결하기 위한 개선 방안으로는 우선 제6차 교육 과정의 취지는 학문중심적인 교과서에서 탈피하여 교과서와 수업이 탐구 중심으로 전환되도록 유도하고 있으나, 교과서에 수록된 각각의 탐구 활동은 자료 수집과 정리와 같은 하위 수준이 강조되어 학습자의 흥미와 사고력을 신장시키고, 고등 탐구 능력을 배양하기 위해서는 자료 해석과 분석, 자료 종합 및 평가, 가설 설정 및 실험 설계와 같은 모든 영역이 고르게 안배되어 적절한 수준을 유지해야 할 것으로 생각된다.

또한, 제6차 교육 과정에서는 교과서 정책이 개선되어 종전의 규제를 완화하여 제작자의 자율에 의한 교과서 제작을 권장하고 있으나, 교과서 마다 탐구 활동의 횟수와 주제가 현저한 차이를 보여 교과서간 불균형을 초래하고 있어, 검정 기준을 강화하여 탐구 활동 구조가 탐구 능력을 신장시키기 위한 적절한 수준으로 교과서가 편성되어야 할 것이다.



## 參 考 文 獻

- 교육부(1992), *고등학교 교육 과정*, 대한교과서주식회사.
- 교육부(1995), *고등학교 과학과 교육 과정 해설*, 대한교과서주식회사.
- 김상달(1996), “제6차 과학 교육 과정의 내용과 교수-학습 모형”, *과학교육*, 377호, 시청각교육사, pp.50~59.
- 김성진·박승재(1985), “중학교 과학 교과서의 비교 분석”, *한국과학교육학회지*, 5(1) : 49~61.
- 김영애(1990), “초·중·고등학교 생물 영역에서 공통 실험 내용의 연계성에 관한 연구”, 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문
- 김지태(1989), “탐구 수행 능력 유도 체제를 중심으로 한 고등학교 과학 I(상)과 생물 I 교과서의 비교 연구”, 단국대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 박승재(1986), *과학교육*, 교육과학사, pp.237~243
- 이원우(1984), “새 교육 과정에 따른 생물 교과서의 비교 분석”, 공주사범대학 교육대학원 석사학위논문.
- 이진구(1991), “신 교육 과정에 의한 고등학교 생물 교과서의 비교 조사 연구”, 공주대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이창훈(1993), “고등학교 생물 교과서의 탐구 영역에 대한 비교 분석”, 제주대학교 교육대학원 석사학위논문.

장희익(1995), “개방화에 대비한 과학 교육의 방안”, 과학교육, 367호, 시청각교육사, pp.32~48.

정건상(1991), “고등학교 생물과 탐구 학습의 실태 조사와 문제점 분석”, 한국교원대학교 대학원 박사학위논문.

——·허명(1990), “제5차 교육 과정에 따른 고등학교 과학 I(상) 생물 교과서의 탐구활동에 대한 분석”, 한국과학교육학회지, 10(1) : 77~94.

——(1991), “한국 고등학생의 과학 탐구 기능 성취도의 분석”, 한국생물교육학회지, 19(2) : 83~94.

정완호(1989), “인문계 고등학교 과학 교육 과정과 그 운영”, 한국생물교육학회지, 17(2) : 29~36.

——·차영희·정유순(1990), “제5차 교육 과정에 따른 고등학교 생물 교과서의 비교 분석 연구”, 한국생물교육학회지, 18(1) : 11~30.

정충덕·박행신(1995), “고등학교 생물과 실험 실습의 현안과 개선 방안에 관한 연구”, -제주도 지역 일반계 고등학교를 중심으로-, 한국생물교육학회지, 23(2) : 157~172.

조희영·이문원·조영신·한인숙(1988), “중등학교 과학교육의 내실화 방안에 대한 연구 : 과학 교육 과정”, 한국과학교육학회지 8(2) : 1~16.

한기영(1987), “고등학교 생물 교재의 탐구 활동에 대한 분석 및 개선 방안에 관한 연구”, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.

Hur, Myung(1984), "The analysis of inquiry learning among high school biology students and its application to the development of an instrument for evaluating inquiry activity in science curricula", *The degree of doctor of education project report, Columbia University.*

허 명(1995), "과학 탐구 학습의 이론", 과학교육, 364호, 시청각교육사, pp.34~44.

홍정수·여성희·장남기(1991), "제5차 고등학교 생물과 교과서의 편제, 내용, 구성, 용어 및 학습량에 관한 연구", 한국과학교육학회지, 11(2) : 103~117.



<abstract>

## Comparative Analysis of Inquiry Scope in High School Biology Curricula Materials Based on the 6th Curriculum

Kang, Dong-Jin

Major in Biology Education  
Graduate School of Education, Cheju National University  
Cheju, Korea

*Supervised by Professor* Chung, Choong-Duk

This paper aims to compare and analyze inquiry scope with the four kinds of Biology I and the seven kinds of Biology II of the textbooks based on the 6th curriculum. The results are as follows;

1. The 5th curriculum has showed that the numbers of inquiry activity in the textbook of Science I contained 13.8 times and in that of Biology II 19.3 times. On the other hand, the average of inquiry activity in the 6th curriculum has carried out 30.5 times and 46.6 times in Biology I, II respectively.

---

\* A thesis submitted to the Committee of the Graduate School of Education, Cheju National University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Education in August, 1996.



---

It indicated that inquiry activity in the 6th curriculum has increased depending on inquiry scope more than twice as many as that in the 5th curriculum.

2. The 6th curriculum has emphasized inquiry activity connected with the actual life, has given rise to interests and creativity with STS materials and has laid the more accent on the outer activity than the inner one of laboratory. Moreover, the conceptual inquiry activity of Biology I (20.0 times) and Biology II (26.2 times) in the 6th curriculum has considerably increased as compared with that of Science I (2.0 times) and Biology (6.0 times) of the 5th curriculum.

3. According to the analysis of the inquiry activity by SIEL, most of inquiry activity have merely contained the manipulating apparatus, the observation, the measurement and the gathering and organizing data such as recording data. It implied that as inquiry pyramid of Biology I, II showed the type I, they have contained a lot the low level inquiry activity.

4. By the analyzed results of the structure of the inquiry activity, the competition and cooperation scale have given the emphasis on the common tasks, no pooled results and the common tasks, pooled results. The discussion scale has consisted of no discussion and discussion required among the students. The openness scale has shown problem, procedure and answer given scale, or problem and procedure given scale. The inquiry scope scale has had demonstrating or verifying the content of the text, or extending the content of the text.

5. While the inquiry index of the 5th curriculum showed the middle level (15-24) such as Science I (15.9) and Biology (17.0), the 6th curriculum has indicated the higher level inquiry index (25-34) with inquiry scope extended, for example, Biology I, II showed 32.1 and 26.1 respectively.

The 6th curriculum has given the emphasis on not learning-centered but inquiry-centered in the textbook and class in order to solve the previous problems. However, the textbook has consisted a lot of the low level inquiry activity such as gathering and organizing data to improve the interests and the thinking ability of learners. It is thought that the textbook will have not only to variously contain all of scopes such as interpreting and analyzing data, synthesizing results and evaluation, hypothesizing and designing an experiment, etc. but also to keep appropriate level to develop the higher inquiry ability.

Futhermore, although the government authority has encouraged the publishers to freely produce the textbook without the previous limitation, the number and the theme of inquiry activity in most of textbook showed considerable differences. This resulted in an unbalance each textbook. Therefore, it is necessary that the government authority should try to produce the textbook that the structure of inquiry activity is proper and various to improve inquiry ability by strengthening the criterion of the authorization.