

## 韓·日 高等學校 生物 教科書의 探究活動에 관한 比較 分析

鄭忠德\*, 朴行信\*, 李昶勳\*\*

### 목 차

- |              |
|--------------|
| I. 서 론       |
| II. 재료 및 방법  |
| III. 결과 및 고찰 |
| IV. 적 요      |

### I. 서 론

우리 나라는 현재 1988년에 개정된 5차 교육과정이 실시되고 있으며, 사고력 신장, 창의성 개발, 과학 방법의 습득 및 태도 함양과 과학 기술의 발달 등의 세계적인 조류에 능동적으로 대처하기 위하여(조와 씨, 1990), 1996년도부터 적용할 6차 교육과정의 준비 과정에 있다.

우리 나라 교육과정의 개정에 미친 교육사조는 1950년대 이전에는 Dewey의 생활중심 및 아동중심의 교육철학이 도입되었으나, 흥미 및 실용성 위주의 적용에 따라 학문적·지적 성장이 소외되고, 과학교육은 상대적으로 소홀히 취급되었다. 그 후 지식의 전수나 답습이 아닌 지식의 창조와 개발을 중시하고, 지식의 구조화와 탐구 및 발견중심 교육이 강조된 Bruner의 학문중심 교육사상이 도입되어, 현재는 Bruner의 탐구적 과학지도 방법이 보편화되었다(한, 1991).

5차 교육과정의 고등학교 생물 교과목표는 '1) 생명 현상의 기본 개념을 체계적으로 이해하게 하고, 자연 현상을 설명하는데 이를 적용하게 하며, 2) 생명 현상을 과학적으로 탐구하는 능력을 신장시키고, 문제 해결에 이를 활용하게 하며, 3) 생명 현상과 생물 학습에 대한 흥미와 호기심을 증진시키고, 과학적 태도를 함양하게 한다'(문교부, 1989)로 되어 있다. 이러한 목표의 실현을 위하여 과학 교사들은 과학적 기본 개념에 대한 이해 증진과 과학적 탐구 능력 배양에 중점을 두어 가르치고

\* 사범대학 과학교육학과(Dept. of Science Education, Cheju Univ. Cheju-do, 690-756, Korea)

\*\* 세화고등학교(Sehwa High School, Bukcheju, Cheju-do, 695-800, Korea)

있으며(조 등, 1988), 이를 위한 교수 방법은 전통적 강의중심 수업보다는 탐구학습이 학생들의 탐구력 신장 및 지식 이해 발달에 효과적이고, 문제 해결력을 증진시킨다(정과 이, 1977). 따라서 탐구·완전 학습을 통하여 과학의 기본 개념이 정선되고 구조화될 때, 학생들의 과학적 사고의 신장 및 창의성 개발은 더욱 증진될 것이다.

이처럼 탐구학습이 중요성은 많은 학자들에 의해 주장되고 있으나, 과학 교과서 내용의 과다(이와 박, 1987) 및 지금까지 대학입시의 암기위주 문제 출제(이, 1992) 등에 따라, 교사들은 교과서 중심의 강의식 수업방법을 이용하고 있다(백과 이, 1989; 오, 1988). 이러한 문제점으로 인하여, 학생들의 탐구활동이나 수업 참여 및 발표는 이루어지지 않고 있으며(이와 박, 1987), 고학력으로 갈수록 학생들의 성취도 및 흥미도가 낮아지고 있다(강, 1988; 정과 허, 1991; 허, 1990).

또한 우리 나라 과학 교과서의 탐구활동은 대부분 문제 및 실험 절차, 답 등이 이미 교과서에 제시되어 있어, 탐구학습의 목표 달성도가 미미하여(한, 1987), 학생들은 낮은 수준의 과학 기능 발달에 그치고 있어(정, 1991), 학생의 탐구학습 성취도를 향상시키기 위한 탐구 방법과 전략의 필요성이 요청되고 있다(조, 1990).

한편, 탐구학습을 위한 교과서의 역할은 탐구과정 유도 및 학습 동기 유발과 도입의 기능을 갖고 있어, 교과서의 분석과 연구는 지속적으로 이루어지고 있다. 5차 교육과정 과목들의 이종교과서 출판에 따라, 교과서 선택의 다양성은 제공되고 있으나, 교과서마다 내용의 접근 방법에 차이를 나타내고 있어(정 등, 1990) 교재로 선택된 교과서에 따라 학생의 학습 성취도는 달라지고(허, 1991), 탐구학습의 유도 및 성과에 영향을 주고 있어(김과 박, 1985; 김, 1989), 교과서의 선택은 매우 중요하다(박, 1990; 홍 등, 1991).

따라서, 본 연구는 한·일 고등학교의 탐구적 생물 교육의 실태를 조사하기 위한 분석적 연구로서, 생물 교과서의 탐구지수를 정량적으로 분석하여, 교과서 구성 및 탐구학습의 문제점을 도출하고, 그 개선 방안 및 앞으로의 교과서 편찬과 연구 개발에 기초 자료를 제공하고자 한다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 연구 대상 자료

한국과 일본은 과학 교육사상의 도입 시기와 실시년도가 거의 일치하며, 고등학교의 교과 편제도 매우 유사하다(여와 박, 1989). 따라서 본 연구의 분석 교과서는 한국의 재5차 교육과정의 과학 I (상) 과 생물 과목의 모든 검인정 교과서와 일본의 1992년도판 이과 I 과 생물 과목의 2개 교과서씩을 대상으로 하여 표 1과 같이 교과서별 번호를 부여한 후, 분석하였다.

### 2. 연구문제

본 연구의 목적을 달성하기 위한 구체적인 연구문제를 제시하면 다음과 같다.

〈표 1〉 한·일 고등학교 생물 교과서의 분석 교과서 현황

국 가	교과서 번호		저 자	출 판 사
	과학 I (상)	생 물		
한 국	KS1	KB1	강만식, 이인규	교 학 사
	KS2	KB2	김준호 외 4인	금성교과서(주)
	KS3	KB3	하두봉 외 2인	능 력 개 발
	KS4	KB4	강영희 외 3인	동 아 출 판 사
	KS5	KB5	정해문, 윤경일	지 학 사
	KS6		이택준 외 2인	금 성 교 과 서
	KS7		박범익 외 3인	노 벨 문 화 사
	KS8		이필형, 임광택	연 구 사
일 본	이과 I	생 물	저 자	출 판 사
	JS1		太田次郎 외 11인	啓 林 館
	JS2		近角 信 외 21인	東 京 書 籍
		JB1	今堀 三 외 8인	啓 林 館
		JB2	藤井 隆 외 12인	東 京 書 籍

- 교과서별 본문 내용에 대한 탐구지수는 어느 정도인가?
- 교과서별 장 끝 질문에 대한 탐구지수는 어느 정도인가?
- 교과서별 장 종합에 대한 탐구지수는 어느 정도인가?
- 교과서별 탐구활동에 대한 탐구지수는 어느 정도인가?
- 한국 과학 I (상)과 생물 과목의 각 영역별 탐구지수는 어떤 차이가 있는가?
- 일본 이과 I 과 생물 과목의 각 영역별 탐구지수는 어떤 차이가 있는가?
- 한국과 일본 생물 교과서의 각 영역별 탐구지수는 어떤 차이가 있는가?

### 3. 방 법

교과서 내용의 탐구적 구성에 대한 정량적 분석 방법 중에 Romey법(1968)이 있다. 이 방법은 교사의 발전 지향적 목적에 알맞는 교과서의 선택 기준에 대한 정량적 평가와 학생들에게 어느 수준의 탐구활동을 유도하고 기회를 제공하는가를 알아보는 분석 방법으로 김과 박(1985), 김(1986), 오(1989), 안(1989), 문(1990), 박(1990)이 사용하였다. 본 연구는 Romey법을 일부 변경하여 교과서의 본문 내용과 장 종합 및 장 끝 질문 그리고 탐구활동의 영역에 대해 분석하였다. 각 영역의 탐구지수가 1.0이면 학생의 활동을 요구하지 않는 진술과 학생의 사고를 요구하는 진술이 같은 비율로 나타난 교과서를 의미한다. 반면, 탐구지수가 0.4이하이면 대부분 지식영역으로만 짜여진 지시적인 교과서이며, 학생에게 사실과 정의의 기억 이상에 도전하지 못하게 한다. 반대로 탐구지수가 1.5 이상이면 탐구 및 질문으로만 구성된 책이므로 학생의 탐구활동에 필요한 자료 및 정보가 충분하지

못한 교과서를 의미한다.

1) 교과서 본문 내용 평가

교과서의 각 대단원 중 첫번째 중단원의 모든 문장을 읽고, 각 문장을 표 2의 범주 중 어느 항목 하나에 판정하였다. 이때 I 범주에 속하는 ft, cg, df, tq 항목은 학생의 참어나 과학적 기술을 요구하지 않는 문장으로, 교과서를 지시적 또는 비탐구적 경향으로 만든다. 반면에 II 범주에 속하는 ad, fc, pa, iq 항목은 발전 지향적 과정의 사용에 적당하다. 만약 문장의 평가에서 어느 항목에 넣을지 구별이 어려울 적에는 빠른 판단을 하며, 중요한 것은 항목의 구분보다 범주의 정확한 구분에 있다.

교과서 본문 내용에 대한 탐구지수(T)는 다음과 같이 계산하였다.

$$T = \frac{II}{I}$$

〈표 2〉 본문 내용에 대한 평가 범주 및 항목

범 주	항 목
I	ft. 사실의 진술 cg. 결론 또는 일반화 df. 정 의 tq. 교과서에 의해 즉시 답할 수 있는 질문
II	ad. 학생에게 자료 분석을 요구하는 질문 fc. 학생에게 결론을 내리도록 하는 진술 pa. 학생에게 활동을 행하고 분석하도록 하는 지시 ; 학생이 직접 해결하도록 유도하는 문제의 진술 iq. 교과서에 직접 답은 없지만 흥미를 유발시키는 질문
	fp. 그림 또는 표를 보도록 지시하는 문장 ; 활동에서의 과정 지시 ; 위 범주의 어디에도 해당이 없는 문장 rq. 수사적인 질문

〈표 3〉 장 끝 질문에 대한 평가 범주 및 항목

범 주	항 목
III	at. 답을 교과서에서 직접 얻을 수 있는 질문 df. 정 의
IV	ns. 장의 학습 내용으로 새로운 상황에 응용하도록 요구하는 질문 sp. 학생에게 문제를 풀도록 요구하는 질문
	fn. 위 사항에 해당되지 않는 질문

### 2) 장 끝 질문 평가

교과서의 모든 중단원과 대단원의 질문 및 종합 문제를 읽고, 각 질문을 표 3의 범주 중 어느 항목 하나에 판정하였다. 장 끝 질문에 대한 탐구지수(Q)는 다음과 같이 계산하였다.

$$Q = \frac{IV}{III}$$

### 3) 장 종합 평가

교과서의 중단원과 대단원에 있는 장 종합을 읽고, 각 문장을 표 4의 항목 중 하나에 판정하였다. 장 종합에 대한 탐구지수(S)는 다음과 같이 계산하였다.

$$S = \frac{nq}{cc}$$

〈표 4〉 장 종합에 대한 평가 범주 및 항목

항	목
cc.	장의 결론을 되풀이하는 내용
nq.	새로운 질문
	: 교과서의 사용을 요구하지 않는 질문
	: 현대과학의 연구과제 등에 대한 질문

### 4) 탐구활동 평가

탐구활동은 탐구실험과 개념적 탐구활동으로 구분되는데, 개념적 탐구활동은 우리나라의 제5차 교육과정에서 새롭게 도입된 제3의 탐구 방법이다(정과 허, 1990). 이는 직접적인 실험, 관찰 이외에도 학생의 다양한 탐구 능력 증진과 개념의 효과적인 습득을 동시에 만족시키기 위한 교수전략으로, 주로 언어 정보를 통해 개념적 실험을 수행하는 인지적 발견학습이다. 홍과 장(1991)에 의하면 개념적 탐구활동은 교사들의 현실적인 교실 환경 조건하에서 매우 효율적인 탐구학습 형태로, 효과적 개념적 탐구활동을 위한 전략의 필요성을 강조하고 있다.

본 연구는 Romey법(1968)과 Hur(1984)의 과학탐구평가표(Scientific Inquiry Evaluation Inventory)에 의한 2가지 방법으로 실시하였다.

Romey법(1968)에 의한 탐구활동의 탐구지수(A<sub>1</sub>)는 교과서 중 차례, 부록, 찾아보기를 제외한 전체 본문 중에서 학생에게 요구하는 탐구활동 수를 조사하여, 다음과 같이 계산하였다.

$$A_1 = \frac{na}{np} \quad (na \text{는 탐구활동 수, } np \text{는 본문 페이지 수})$$

한편, Hur(1984)의 과학탐구평가표(SIEI)는 탐구활동을 포괄적이고 심도있게 분석할 수 있고 신뢰도가 높아, 한(1987), 김(1990), 정(1991)의 연구에 사용된 바 있다. 과학탐구평가표(SIEI)에 의한

탐구활동의 탐구지수( $A_2$ )는 다음과 같이 계산되며, 평가는 표 5와 같다.

$$A_2 = \frac{ta}{tc} \quad (ta \text{는 탐구활동 총 소요시간, } tc \text{는 교육과정의 배당시간})$$

우리 나라 5차 교육과정의 과목 배당 총 이수 시간은 17주이나 교과 안내 및 학습 평가 등을 고려하여 실제 학습 지도는 16주로 운영되도록 하고 있다. 과학 I 과목의 이수 단위는 10단위이며 상(생물 영역)과 하(지구과학 영역)를 같은 비율로 이수하도록 하고 있다. 또한 생물 과목은 자연계열의 선택 과목으로 6 단위이다(문교부, 1989). 따라서 과학 I (상) 과목의 배당 시간(tc)은 16주×5단위×50분=66.7시간으로, 생물 과목의 배당 시간(tc)은 16주×6단위×50분=80시간으로 계산하였다. 탐구활동에 대한 소요시간(ta)은 주제에 관계없이 탐구 실험은 50분, 개념적 탐구활동은 25분으로 계산하였다. 이 영역의 일본 교과서 분석과 한·일 교과서 비교는 제외하였다.

〈표 5〉 과학탐구평가표(SIEI)에 의한 탐구활동의 탐구지수 평가 항목(Hur, 1984)

3.2 탐 구 지 수	
3.2.1	매우 낮음(5이하)
3.2.2	낮 음(5-15)
3.2.3	보 통(15-25)
3.2.4	높 음(25-35)
3.2.5	매우 높음(35이상)

### Ⅲ. 결과 및 고찰

#### 1. 한국 과학 I (상) 과목의 교과서별 분석

본문 내용에 대한 평가 분석 결과와 이를 통합하여 계산된 탐구지수(T)는 표 6과 같다.

항목별 편균 비율은 사실의 진술(ft) (62.0%)이 가장 많았고, 정의(df) (14.0%), 결론 및 일반화(cg) (6.2%)순으로 나타났다. 범주별 평균 비율에서 학생의 참여나 과학적 기술을 요구하지 않는 내용의 진술인 범주 I 은 82.6%였고, 학생 스스로 활동하고 분석하며 결론을 내리는 내용의 진술인 범주 II 는 7.7%였다. 범주 I 과 범주 II 의 비로 나타낸 탐구지수(T)는 모든 교과서가 Romey(1968)의 적정 기준에 매우 미흡하였고( $T < 0.4$ ), 평균 탐구지수는  $0.093 \pm 0.036$ 이었다. 교과서별 비교에서 KS4 (0.133)와 KS5 (0.132)는 다른 교과서보다 높았다.

이 결과에 의하면 과학 I (상)의 교과서 본문은 주로 사실이나 정의, 결론을 나열하는 비탐구적인 서술적 표현으로 주로 지식 전달에 중점을 두고 있었다. 또한, 4차 교육과정의 생물 I 과목의 탐구지수(김, 1986) ( $T=0.08$ )와의 비교에서 같게 나타나, 5차 교육과정의 개정에 따른 교과서 편찬에서 이 영역은 고려되지 않았음을 알 수 있다. 따라서 앞으로는 범주 II 의 항목을 적정화하여 학생의 능

〈표 6〉 한국 과학 I (상) 과목의 교과서별 본문 내용 평가 분석 및 탐구지수

교과서명	범 주 I					범 주 II					분석제외		계	T
	ft	cg	df	tq	소계	ad	fc	pa	iq	소계	fp	rq		
KS1	195	39	48	1	283	8	1	23	1	33	43	6	316	0.117
KS2	279	18	47	0	344	1	1	17	11	30	57	8	374	0.087
KS3	312	28	64	2	406	1	4	18	22	45	42	8	451	0.111
KS4	336	17	60	2	415	6	12	33	4	55	15	4	470	0.133
KS5	197	34	37	4	272	8	2	13	13	36	38	2	308	0.132
KS6	235	25	57	2	319	2	4	15	5	26	30	0	345	0.082
KS7	215	32	64	0	311	1	1	7	5	14	30	6	325	0.045
KS8	267	11	82	4	364	2	6	4	3	15	27	0	379	0.041
합 계	2036	204	459	15	2714	29	31	130	64	254	282	34	2968	0.747
평균	255	26	57	2	339	4	4	16	8	32	35	4	371	0.093
%	62.0	6.2	14.0	0.5	82.6	0.9	0.9	4.0	1.9	7.7	8.6	1.0		±0.036

〈표 7〉 한국 과학 I (상) 과목의 교과서별 장 끝 질문 평가 분석 및 탐구지수

교과서명	범 주 III			범 주 IV			분석제외	Q
	at	df	소 계	ns	sp	소 계	fn	
KS1	93	13	106	12	23	35	0	0.330
KS2	87	16	103	13	37	50	0	0.485
KS3	99	5	104	11	11	22	0	0.212
KS4	98	17	115	5	42	47	0	0.409
KS5	101	10	111	14	7	21	0	0.189
KS6	98	9	107	1	25	26	0	0.243
KS7	157	14	171	4	28	32	0	0.187
KS8	96	13	109	4	21	25	0	0.229
합 계	829	97	926	64	194	258	0	2.285
평균	103	12	116	8	24	32	0	0.286
%	70.0	8.2	78.2	5.4	16.4	21.8	0	±0.111

동적 수업 참여를 유도할 수 있도록(0.4<T<1.5) 개선되어야 할 것이다.

장 끝 질문의 평가 분석 결과와 탐구지수(Q)는 표 7과 같다.

항목별 평균 비율은 답을 교과서에서 직접 얻을 수 있는 질문(at) (70.0%)이 가장 많았고, 문제를 풀도록 한 질문(sp) (16.4%), 정의를 물어보는 질문(df) (8.2%), 학습내용을 새로운 상황에 적용하도록 요구한 질문(ns) (5.4%) 순이었다. 범주별 평균 비율에서 학생의 사고를 요구하지 않는 질문인 범주 III은 78.2%였고, 학생 스스로 문제를 해결하거나 새로운 상황에 응용하도록 하는 질문인 범주 IV는 21.8%였다. 범주 III과 IV의 비로 나타낸 탐구지수(Q)는 KS2(0.485)와 KS4(0.409)만 탐구학습을

위한 체계 (0.4 < Q < 1.5) 를 갖추고 있을 뿐, 나머지 교과서는 비탐구적 형태의 단순한 문제 (Q < 0.4) 로 구성되어 있었다. 평균 탐구지수는 0.286 ± 0.111로 다른 영역보다는 높은 편이었다.

그러나 이 결과는 4차 교육과정의 생물 I 과목의 탐구지수(김, 1986) (Q=0.36)와 비교할 때 낮아진 것으로 나타났다. 따라서 앞으로의 교과서 편찬에서는 본문에서 답을 찾을 수 있는 형태나 용어의 정의를 묻는 질문에서 탈피하여, 학생 스스로가 학습된 내용을 가지고 새로운 상황에 적용할 수 있는 문제 유형을 적정화하여 학생의 문제 해결력 및 응용력을 증진시켜야 할 것이다.

장 종합의 평가 분석 및 탐구지수(S)와 Romey법에 의한 탐구활동의 탐구지수(A<sub>1</sub>)는 표 8과 같다.

장 종합의 탐구지수(S)에서 모든 교과서는 S=0으로 나타나 본문 내용의 결론을 요약한 형태였다. 이는 4차 교육과정의 생물 I 과목의 탐구지수(김, 1986) (S=0)와 같았다. 따라서 앞으로 교육과정의 개정에 따른 교과서 편찬은 새로운 질문이나 연구 과제를 제시함으로써 학생들이 학습된 내용의 심화 및 새로운 사실을 유추할 수 있는 탐구 체계로의 전환이 절실히 요구되고 있다.

탐구활동의 탐구지수(A<sub>1</sub>)에서 모든 교과서는 Romey의 적정 기준에 매우 미흡하였고(A<sub>1</sub> < 0.4), 교과서별 비교에서 KS1(0.110)과 KS5(0.080)는 다른 교과서보다 높았다. 평균 탐구지수(A<sub>1</sub>)는 0.067 ± 0.021로, 4차 교육과정의 생물 I 의 탐구활동에 대한 탐구지수(김, 1986) (A<sub>1</sub>=0.16)에 비해 낮아졌다. 이는 5차 교육과정의 개정에 따른 교과서 분량 축소에 의해 탐구활동 내용의 상대적 감소로 생각되어진다.

〈표 8〉 한국 과학 I (상) 과목의 교과서별 장 종합과 탐구활동의 평가 분석 및 탐구지수

교과서명	장 종합평가			탐구활동 평가		
	cc	nq	S	na	np	A <sub>1</sub>
KS1	40	0	0	23	210	0.110
KS2	48	0	0	15	207	0.072
KS3	36	0	0	13	204	0.064
KS4	22	0	0	13	203	0.064
KS5	100	0	0	16	201	0.080
KS6	72	0	0	9	204	0.044
KS7	99	0	0	11	208	0.053
KS8	63	0	0	10	198	0.051
합 계	480	0	0	110	1635	0.537
평 균	60	0	0	14	204	0.067
%	100	0				±0.021

SIEI에 의해 탐구활동의 평가 분석 및 탐구지수(A<sub>2</sub>)는 표 9와 같다.

교과서별 비교에서 KS1(24.363)이 가장 높고, KS6(11.244)이 가장 낮았다. KS1, KS2, KS3, KS4, KS5의 탐구지수(A<sub>2</sub>)는 보통(15 < A<sub>2</sub> < 25)이었고, KS6, KS7, KS8은 낮음(A<sub>2</sub> < 5)으로 나타났다.

평균 탐구지수( $A_2$ )는  $15.930 \pm 4.130$ 으로 보통( $15 < A_2 < 25$ )이었다. 이는 4차 교육과정의 생물 I 과목의 탐구지수(15.5) (한, 1987)와 비슷하였다. 이 결과에서 3개 교과서는 5차 교육과정의 운영상 유의점으로 전체 수업시간에 대한 실험 운영 기준(15%) (문교부, 1988)에 미달되었다. 따라서 앞으로 탐구활동의 별도의 시수 확보와 기준이 제시되어야 할 것이다.

한편, 과학 I (상)에 수록된 탐구활동 주제는 50가지이며 그 중에서 35가지는 탐구 실험이고, 14가지는 개념적 탐구활동이며, 1가지는 교과서에 따라 다르게 구성되어 있었다. 개념적 탐구활동을 수록한 교과서는 4개였다. 평균탐구활동 수는 14가지로, 그 중에서 탐구 실험이 12가지, 개념적 탐구활동이 2가지였다. 가장 많은 탐구활동을 수록한 교과서는 KS1(23가지)이고, 가장 적은 교과서는 KS6(9가지)으로, 교과서에 따라 불균등하게 수록하고 있어, 정 등(1990)의 지적처럼 국가차원의 체계적인 필수 탐구활동의 목록 및 분량에 대한 연구 검토가 이루어져야 하겠다.

〈표 9〉 한국 과학 I (상) 과목의 SIE에 의한 탐구활동 평가 분석 및 탐구지수

교과서명	탐구실험		개념적 탐구활동		ta	$A_2$
	주제수	시 간	주제수	시 간		
KS1	16	13.333	7	2.917	16.250	24.363
KS2	14	11.667	1	0.417	12.083	18.116
KS3	13	10.833	0	0	10.833	16.242
KS4	13	10.833	0	0	10.833	16.242
KS5	9	7.500	7	2.917	10.417	15.617
KS6	9	7.500	0	0	7.500	11.244
KS7	11	9.167	0	0	9.167	13.743
KS8	9	7.500	1	0.417	7.917	11.869
합 계	94	78.333	16	6.667	85.000	127.436
평 균	12	9.792	2	0.833	10.625	$15.930 \pm 4.130$

## 2. 한국 생물 과목의 교과서별 분석

본문 내용의 평가 분석 결과와 이를 통합하여 계산된 탐구지수(T)는 표 10과 같다.

항목별 평균 비율은 사실의 진술(ft) (62.0%)이 가장 많았고, 결론 및 일반화(cg) (10.5%), 정의(df) (8.4%) 순으로 나타났다. 범주별 평균 비율에서 학생의 참여나 과학적 기술을 요구하지 않는 내용의 진술인 범주 I 은 81.0%였고, 학생 스스로 활동하고 분석하며 결론을 내리도록 하는 내용의 진술인 범주는 II 는 6.7%였다. 범주 I 과 범주 II 의 비로 나타낸 탐구지수(T)는 모든 교과서가 Romey 의 적정 기준에 매우 미흡하였으며( $T < 0.4$ ), 평균 탐구지수는  $0.082 \pm 0.034$ 였다. 교과서별 비교에서 KB3(0.130)과 KB1(0.125)은 다른 교과서에 비해 높은 편이었다.

따라서 앞으로의 교과서 편제는 탐구 지향적 본문 내용으로 구성하여 학생들의 분석력 및 해결력을 증진시키고, 흥미 유발에 도움을 줄 수 있도록 구성되어야 할 것이다.

〈표 10〉 한국 생물 과목의 교과서별 본문 내용 평가 분석 및 탐구지수

교과서명	범 주 I					범 주 II					분석제의		계	T
	ft	cg	df	tq	소계	ad	fc	pa	iq	소계	fp	rq		
KB1	248	72	41	0	361	3	7	15	20	45	55	12	406	0.125
KB2	331	44	39	3	417	4	0	4	14	22	58	18	439	0.053
KB3	414	61	57	0	532	4	5	49	11	69	70	7	601	0.130
KB4	382	80	49	3	514	3	2	10	15	30	58	3	544	0.058
KB5	387	36	41	0	464	4	0	19	21	44	62	3	508	0.095
KB6	311	32	45	0	388	1	0	9	11	21	48	4	409	0.054
KB7	377	88	59	0	524	4	2	18	9	33	84	6	557	0.063
합 계	2450	413	331	6	3200	23	16	124	101	264	435	53	3464	0.577
평 균	350	59	47	1	457	3	2	18	14	38	62	8	495	0.082
%	62.0	10.5	8.4	0.2	81.0	0.6	0.4	3.1	2.6	6.7	11.0	1.3		±0.034

장 끝의 질문에 대한 평가 분석 결과와 이를 통합하여 계산된 탐구지수(Q)는 표 11과 같다.

항목별 평균 비율은 답을 교과서에서 직접 얻을 수 있는 질문(at) (70.9%)이 가장 많았고, 문제를 풀도록 한 질문(sp) (11.0%), 학습내용을 새로운 상황에 적용하도록 요구한 질문(ns) (10.8%), 정의를 물어보는 질문(df) (7.4%) 순으로 나타났다. 범주별 평균 비율에서 학생의 사고를 요구하지 않는 질문인 범주Ⅲ은 78.3%였고, 학생 스스로 문제를 해결하거나 새로운 상황에 응용하는 질문인 범주Ⅳ는 21.7%였다. 범주Ⅲ과 Ⅳ의 비로 나타낸 탐구지수(Q)는 KB4(0.490)만 탐구적 성향을 갖추었고(0.4 < Q < 1.5), 나머지 교과서는 비탐구적 형태의 질문(Q < 0.4)으로 구성되어 있었다. 평균 탐구지수는 0.271 ± 0.124로 다른 영역보다 높았다. 따라서 앞으로의 교과서 개편은 범주Ⅳ의 항목을 적정화하여 학생의 문제 해결력 및 응용력을 증진시킬 수 있도록 개선되어야 할 것이다.

〈표 11〉 한국 생물 과목의 교과서별 장 끝 질문 평가 분석 및 탐구지수

교과서명	범 주Ⅲ			범 주Ⅳ			분석제의	Q
	at	df	소 계	ns	sp	소 계	fn	
KB1	90	14	104	8	18	26	0	0.250
KB2	98	10	108	16	21	37	0	0.343
KS3	79	4	83	11	4	15	0	0.181
KB4	91	11	102	31	19	50	0	0.490
KB5	87	13	100	9	7	16	0	0.160
KB6	104	10	114	14	23	37	0	0.325
KB7	84	4	88	7	6	13	0	0.148
합 계	633	66	699	96	98	194	0	1.896
평 균	90	9	100	14	14	28	0	0.271
%	70.9	7.4	78.3	10.8	11.0	21.7	0	±0.124

교과서별 장 종합의 평가 분석 및 탐구지수(S)와 탐구활동의 탐구지수(A<sub>1</sub>)는 표 12와 같다.

장 종합의 탐구지수(S)는 모든 교과서가 S=0으로 본문 내용의 결론을 되풀이하고 있었다. 따라서 앞으로는 학생 스스로가 학습된 내용에 의해 새로운 상황에 응용할 수 있는 학생의 사고력 및 탐구력을 요구하는 질문이나 연구 과제를 제시하는 탐구 체계로의 전환이 요구되고 있다.

탐구활동의 탐구지수(A<sub>1</sub>)에서 모든 교과서는 Romey의 적정 기준에 매우 미흡하였으며(A<sub>1</sub><0.4), 그 중에서 KB1(0.172)은 다른 교과서보다 높았다. 평균 탐구지수(A<sub>1</sub>)는 0.077±0.043으로 학생들의 탐구활동이 거의 없는 지식 전달 위주의 교과서 구성으로 나타났다.

〈표 12〉 한국 생물 과목의 교과서별 장 종합과 탐구활동의 평가 분석 및 탐구지수

교과서명	장 종합평가			탐구활동 평가		
	cc	nq	S	na	np	A <sub>1</sub>
KB1	43	0	0	43	250	0.172
KB2	56	0	0	11	251	0.044
KB3	47	0	0	16	243	0.066
KB4	27	0	0	16	246	0.065
KB5	93	0	0	18	246	0.073
KB6	58	0	0	13	237	0.055
KB7	42	0	0	18	268	0.067
합 계	366	0	0	135	1741	0.542
평 균	52	0	0	19	249	0.077
%	100	0				±0.043

생물 과목의 SIEI에 의한 탐구활동 평가 분석 및 탐구지수(A<sub>1</sub>)는 표 13과 같다.

교과서별 비교에서 KB1(27.604)은 높음(25<A<sub>2</sub><35)으로 KB3(16.667), KB4(16.667), KB5(16.146), KB7(18.750)은 보통(15<A<sub>2</sub><25)으로, KB6(13.542)과 KB2(9.375)는 낮음(A<sub>2</sub><5)으로 나타났다. 평균 탐구지수(A<sub>2</sub>)는 17.000±5.576으로 보통(15<A<sub>2</sub><25)이었다. 이 결과에서 교육부의 실험시간 기준(15%)에 미달하는 교과서는 2개였다.

한편, 생물 과목에 수록된 탐구활동 주제는 74가지였다. 그 중에서 38가지는 탐구 실험이고, 31가지는 개념적 탐구활동이며, 5가지는 교과서에 따라 다르게 구성되어 있다. 개념적 탐구활동을 수록한 교과서는 3개였다. 평균 탐구활동 수는 19가지로, 그 중에서 탐구 실험은 13가지, 개념적 탐구활동은 6가지였다. 그리고 탐구활동의 주제와 수는 생물이 과학 I(상)보다 많이 수록하고 있는데, 이는 과목별 이수 단위 및 교과서 분량의 차이와 KB1이 다른 교과서에 비해 개념적 탐구활동을 많이 수록하고 있기 때문이다. 가장 많은 주제를 수록한 교과서는 KB1(43가지)이며, 가장 적은 교과서는 KB2(11가지)로, 교과서에 따라 탐구활동 수는 약 3배 차이를 나타내고 있었다. 따라서 교과서의 선택에 의해 학생들이 행할 수 있는 탐구활동이 제한되지 않도록 체계적인 필수 탐구활동 목록의 지정이 바람직하며, 교육부는 교육과정의 유의점으로 수업 시수의 15% 이상을 실험으로 실시

〈표 13〉 한국 생물 과목의 SIIE에 의한 탐구활동 평가 분석 및 탐구지수

교과서명	탐구실험		개념적 탐구활동		ta	A <sub>2</sub>
	주제수	시 간	주제수	시 간		
KB1	10	8.333	33	13.750	22.083	27.604
KB2	7	5.833	4	1.667	7.500	9.375
KB3	16	13.333	0	0	13.333	16.667
KB4	16	13.333	0	0	13.333	16.667
KB5	13	10.833	5	2.083	12.917	16.146
KB6	13	10.833	0	0	10.833	13.542
KB7	18	15.000	0	0	15.000	18.750
합 계	93	77.500	42	17.500	95.000	118.751
평 균	13	11.071	6	2.500	13.571	17.000±5.576

할 것을 강조하는 데 그칠 것이 아니라, 교과서 편제에서 탐구활동의 내용 및 비율을 높일 수 있는 기준을 명확히 제시하여 학생 활동을 통한 탐구수업이 이루어지도록 개선하여야 할 것이다.

### 3. 한국 과학 I (상) 과 생물 과목의 비교

한국 과학 I (상) 과 생물 과목의 각 영역별 탐구지수 비교는 표 14와 같다.

과목별 본문 내용의 탐구지수(T)에서 과학 I (상) (0.093±0.036) 과 생물 (0.082±0.034) 은 비슷하였고, 평균 탐구지수(T)는 0.088±0.008로 Romey의 적정 기준에 매우 미흡하였다(T<0.4). 이 결과에 의하면, 우리나라 생물 교과(과학 I (상) 과 생물 과목 전체)의 본문 내용은 학생의 사고를 요구하지 않는 사실의 진술이나 정의 및 일반화된 내용을 나열하고 있어, 매우 비탐구적인 경향을 나타내었다. 또 5차 교육과정의 중학교 생물 영역(안, 1989)의 탐구지수(T=0.4)와 비교할 때 매우 낮게 나타났다. 따라서 앞으로의 교과서 개편은 이러한 학제별 불균형을 고려하여 학생들의 분석력과 해결력 신장을 위한 기준이 제시되어야 할 것이다.

장 끝 질문의 탐구지수(Q)에서 과학 I (상) 과 생물은 각각 0.286±0.111과 0.271±0.124로 다른 영역에 비해서 높은 편이나, Romey의 적정 기준에는 미흡하였다(Q<0.4). 이 결과에 의하면, 교과서의 질문은 대부분 직접 답을 찾을 수 있거나 정의를 묻는 단순한 문제로 구성되어 있어, 교사의 발문이나 형성평가 등의 수업 기법을 통한 지도 기술이 더욱 요청되고 있다. 평균 탐구지수(Q=0.279±0.011)는 중학교(Q=1.0) (안, 1989)에 비해 매우 낮았다.

과목별 장 종합의 탐구지수(S)는 모두 S=0으로, 본문의 결론을 반복하고 있는 것으로 나타나, 앞으로의 교과서 편제 기준을 학습된 내용의 심화 및 새로운 사실을 유추할 수 있는 체계로의 전환이 요구되고 있다.

Romey법에 의한 탐구활동의 탐구지수(A<sub>1</sub>)는 과학 I (상) (0.067±0.021) 과 생물(0.077±0.043) 이 비

〈표 14〉 한국 과학 I (상) 과 생물 과목의 각 영역별 탐구지수 비교

분 석 영 역	과 학 I (상)	생 물	평 균
교과서 본문 내용 평가	0.093±0.036	0.082±0.034	0.088±0.008
장 끝 질문 평가	0.286±0.111	0.271±0.124	0.279±0.011
장 종합 평가	0	0	0
탐구활동 평가 A <sub>1</sub>	0.067±0.021	0.077±0.043	0.072±0.007
탐구활동 평가 A <sub>2</sub>	15.930±4.130	17.000±5.576	16.465±0.757

숫하며, 평균 탐구지수는 0.072±0.007로 Romey의 적정 기준에 매우 미흡하였다(A<sub>1</sub><0.4).

SIE에 의한 탐구활동의 탐구지수(A<sub>2</sub>)는 과학 I (상) (15.930±4.130)과 생물(17.000±5.576)이 모두 보통(15<A<sub>2</sub><25)으로 교육부의 실험 시간 기준을 겨우 넘고 있었다. 한편 평균 탐구지수(A<sub>2</sub>)는 16.465±0.757로 국민학교(60.2)와 중학교(36.0)의 탐구지수(김,1990)와 비교할 때 매우 낮게 나타났다. 한편 탐구활동은 지역적·계절적 요인, 학교 사정 및 교과상의 문제에 의해 모든 실험이 필수적으로 실시될 수 없는 여건을 감안할 때(정 등,1990;조와 최,1990), 새로운 교과과정의 교과서는 다양한 실험을 수록하고, 탐구활동에 대한 보충자료가 요구된다(김과 박,1985;홍 등,1991).

이상의 결과에서 고등학교 생물 교과서의 모든 영역은 탐구지수가 매우 낮았으며, 과목별 탐구지수 비교는 차이가 없었다. 따라서 5차 교육과정의 고등학교 생물 교과서는 과학의 지식 전달에 치중되어 탐구활동을 통한 학생 참여 및 문제 해결력에 소극적이었다. 또한 고등학교 생물 교과서는 국민학교와 중학교에 비해 학생의 탐구력 신장 및 흥미 유발에 미흡한 것으로 나타나, 학제가 높아질수록 학생들이 과학에 대한 흥미를 잃어가는 원인(강,1986)중의 하나는 교과서의 비탐구적 편제에 있음을 알 수 있다. 따라서 앞으로의 교과서 개편은 홍 등(1991)의 지적처럼 학생 중심의 내용 전개를 통한 탐구학습에 알맞도록 교과서의 개발이 시급한 것으로 생각된다.

#### 4. 일본 이과 I 과목의 교과서별 분석

교과서별 본문 내용의 평가 분석 결과와 계산된 탐구지수(T)는 표 15와 같다.

항목별 평균은 사실의 진술(ft) (59.5%)이 가장 많고, 정의(df) (16.4%), 결론 및 일반화(cg) (8.9%)

〈표 15〉 일본 이과 I 과목의 교과서별 본문 내용 평가 분석 및 탐구지수

교과서명	범 주 I					범 주 II					분석제외		계	T
	ft	cg	df	tq	소계	ad	fc	pa	iq	소계	fp	rq		
JS1	317	58	99	0	474	5	1	7	5	18	54	6	492	0.038
JS2	342	41	83	2	468	3	0	6	5	14	69	4	482	0.030
합 계	659	99	182	2	942	8	1	13	10	32	123	10	974	0.068
평 균	330	50	91	1	471	4	1	7	5	16	62	5	487	0.034
%	59.5	8.9	16.4	0.2	85.1	0.7	0.1	1.2	0.9	2.9	11.1	0.9		±0.006

순이었다. 범주별 평균 비율에서 학생의 참여나 과학적 기술을 요구하지 않는 내용의 진술인 범주 I 은 85.1%였고, 학생 스스로 활동하고 분석하며 결론을 내리도록 하는 내용의 진술인 범주 II 는 2.9%였다. 범주 I 과 범주 II 의 비로 나타낸 탐구지수(T)는 두 교과서가 Romey의 기준에 매우 미흡 하였으며 ( $T < 0.4$ ), 평균 탐구지수는  $0.034 \pm 0.006$ 이었다. 따라서 이과 I 의 본문 내용은 과학의 지식 전달에 중점을 두고 있어 학생의 탐구력 증진과는 거리가 있었다.

교과서별 장 끝 질문과 장 종합 및 탐구활동의 탐구지수는 표 16과 같다.

장 끝 질문의 탐구지수(T)에서 JS1 (0.630)은 Romey의 적정기준 ( $0.4 < T < 1.5$ )에 속하여 학생들의 탐구력 신장에 도움을 주고 있으나, JS2는 장 끝 질문이 없었다.

장 종합 평가에서 JS1은 단원 종합 및 요약의 형태 ( $S=0$ )로 나타났으며, JS2는 장 종합 영역이 없었다. 탐구활동의 탐구지수 ( $A_1$ )에서 JS1 (0.048)과 JS2 (0.041)는 모두 비탐구적 성향 ( $A_1 < 0.4$ )을 나타내고 있었다. 따라서 두 교과서는 흥미 유발 및 도입의 기능을 갖추지 못하고 있으며, 학생의 탐구력 유도에 도움을 주지 못하고 있었다.

〈표 16〉 일본 이과 I 과목의 교과서별 장 끝 질문과 장 종합 및 탐구활동의 평가 분석 및 탐구지수

교과서명	범 주 III			범 주 IV			분석제외 fn	Q	장종합평가			탐구활동평가		
	at	df	소계	ns	sp	소계			cc	nq	S	na	np	$A_1$
JS1	24	3	27	10	7	17	0	0.630	29	0	0	4	83	0.048
JS2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	98	0.041
합 계	24	3	27	10	7	17	0	0.630	29	0	0	8	181	0.089
평 균	12	2	14	5	4	9	0	0.630	29	0	0	4	91	0.044
%	54.5	6.8	61.4	22.7	15.9	38.6	0		100	0				$\pm 0.005$

### 5. 일본 생물 과목의 교과서별의 분석

교과서별 본문 내용의 평가 분석 결과와 탐구지수(T)는 표 17과 같다.

항목별 평균은 사실의 진술(ft) (77.4%)이 가장 많고, 정의(df) (7.5%), 결론 및 일반화(cg) (6.1%)순이었다. 범주별 평균 비율에서 학생의 참여나 과학적 기술을 요구하지 않는 내용의 진술인 범주 I

〈표 17〉 일본 생물 과목의 교과서별 본문 내용 평가 분석 및 탐구지수

교과서명	범 주 I					범 주 II					분석제외		계	T
	ft	cg	df	tq	소계	ad	fc	pa	iq	소계	fp	rq		
JB1	474	35	28	0	537	1	1	5	0	7	37	17	544	0.013
JB2	249	22	42	0	313	1	1	1	0	3	18	2	313	0.010
합 계	723	57	70	0	850	2	2	6	0	10	55	19	860	0.023
평 균	362	29	35	0	425	1	1	3	0	5	28	10	430	0.012
%	77.4	6.1	7.5	0	91.0	0.2	0.2	0.6	0	1.1	5.9	2.0		$\pm 0.002$

은 91.0%였고, 학생 스스로 활동하고 분석하며 결론을 내리도록 하는 내용의 진술인 범주Ⅱ는 1.1%였다. 범주Ⅰ과 범주Ⅱ의 비로 나타난 탐구지수(T)는 두 교과서가 매우 낮았으며( $T < 0.4$ ), 평균 탐구지수는  $0.012 \pm 0.002$ 였다. 이는 본문 내용의 구성이 이과 I 처럼 학생들의 활동이나 해결력 및 흥미를 유도하는 문장은 거의 없고, 사실의 진술이나 정의를 서술한 형태로만 되어 있음을 알 수 있다.

교과서별 장 끝 질문과 장 종합 및 탐구활동의 탐구지수는 표 18과 같다.

장 끝 질문의 탐구지수(Q)에서 JB2(1.091)는 높게 나타나 학생의 응용력 및 문제 해결력을 요구하는 반면, JB1은 교과서에서 답을 찾을 수 있거나 정의에 대한 비탐구적 질문으로만 구성되어 있었다(Q=0).

장 종합은 두 교과서가 모두 없었으며, 탐구활동의 탐구지수(A<sub>1</sub>)에서 JB1(0.048)과 JB2(0.045)는 모두 낮게 나타나, 학생의 탐구력 신장에 도움을 주지 못하고 있었다.

〈표 18〉 일본 생물 과목의 교과서별 장 끝 질문과 장 종합 및 탐구활동의 평가 분석 및 탐구지수

교과서명	범 주Ⅲ			범 주Ⅳ			분석제외 fn	Q	장종합평가			탐구활동평가		
	at	df	소계	ns	sp	소계			cc	nq	S	na	np	A <sub>1</sub>
JB1	17	4	21	0	0	0	0	0	-	-	-	14	292	0.048
JS2	11	0	11	5	7	12	0	1.091	-	-	-	13	287	0.045
합 계	28	4	32	5	7	12	0	1.091	-	-	-	27	579	0.093
평 균	14	2	16	3	4	6	0	0.375	-	-	-	14	290	0.047
%	63.6	9.1	72.7	11.4	15.9	27.3	0	$\pm 0.771$	-	-	-			$\pm 0.002$

## 6. 일본 이과 I 과 생물 과목의 비교

일본의 이과 I 과 생물 과목의 각 영역별 탐구지수 비교는 표 19와 같다.

본문 내용의 탐구지수(T)에서 이과 I ( $0.034 \pm 0.006$ )과 생물( $0.012 \pm 0.0002$ )은 Romey의 적정기준에 매우 미흡하였다( $T < 0.4$ ). 장 끝 질문의 탐구지수(Q)에서 이과 I (0.630)은 적정 수준( $0.4 < Q < 1.5$ )의 탐구적 성향을 나타내었고, 생물( $0.375 \pm 0.771$ )도 대체로 양호한 편으로 다른 영역보다는 학생들의 응용력 및 해결력을 요구하는 형태였다. 장 종합의 탐구지수(S)에서 이과 I (S=0)은 본문의 결론을 반복하는 형태의 내용으로만 구성되어 있으며, 생물은 이 영역이 없었다. 탐구활동의 탐구지

〈표 19〉 일본 이과 I 과 생물 과목의 각 영역별 탐구지수 비교

분석 영역	이 과 I	생 물	평 균
교과서 본문 내용 평가	$0.034 \pm 0.006$	$0.012 \pm 0.002$	$0.023 \pm 0.016$
장 끝 질문 평가	0.630	$0.375 \pm 0.771$	$0.503 \pm 0.180$
장 종합 평가	0	-	0
탐구활동 평가 A <sub>1</sub>	$0.044 \pm 0.005$	$0.047 \pm 0.002$	$0.046 \pm 0.002$

수 ( $A_1$ )는 Romey의 적정 기준 ( $0.4 < A_1 < 1.5$ )에 비해 이과 I ( $0.044 \pm 0.005$ )과 생물 ( $0.047 \pm 0.002$ )이 모두 미흡하게 나타나, 전체적인 교과서 구성이 지식 전달에 편중되고 있었다.

### 7. 한국과 일본의 생물 교과 비교

한국과 일본의 생물 교과에 대한 각 영역별 탐구지수 비교는 표 20과 같다.

본문 내용의 탐구지수(T)에서 한국 ( $0.088 \pm 0.008$ )은 일본 ( $0.023 \pm 0.016$ )보다 높은 편이나, 두 나라가 Romey의 적정 기준에는 매우 미흡한 것으로 나타나 ( $T < 0.4$ ), 교과서의 본문은 학생들의 문제 해결력을 요구하지 않으며, 흥미 유발을 통한 탐구수업에 지장을 주고 있었다.

장 끝 질문의 탐구지수(Q)에서 한국은 대부분의 질문이 교과서에서 답을 찾거나 정의를 묻는 비탐구적인 형태 ( $0.279 \pm 0.011$ )였으나, 일본은 적정 수준 ( $0.4 < Q < 1.5$ )의 탐구적 성향 ( $0.503 \pm 0.180$ )을 나타내고 있다.

장 종합의 평가(S)는 두 나라가 전부 본문의 내용을 되풀이하고 있으며 ( $S=0$ ), 미래에 대한 도전이나 설계 등의 탐구성은 없었다.

탐구활동의 탐구지수 ( $A_1$ )는 한국 ( $0.077 \pm 0.043$ )이 일본 ( $0.046 \pm 0.002$ )보다 약간 높았으나 Romey의 적정 기준에는 두 나라가 모두 낮게 나타나 ( $A_1 < 0.4$ ), 학생들의 탐구수업을 통한 활동 참여는 기대하기 어려운 실정이다.

따라서 두 나라의 교육과정은 아직까지 교과서의 구성이 비탐구적 성향의 지식 영역에 치중하고 있어, 탐구수업을 통한 학생들의 참여 및 문제 해결력은 매우 미흡하였다.

〈표 20〉 한국과 일본 생물 교과의 각 영역별 탐구지수 비교

분 석 영 역	한 국	일 본
교과서 본문 내용 평가	$0.085 \pm 0.008$	$0.023 \pm 0.016$
장 끝 질문 평가	$0.279 \pm 0.011$	$0.503 \pm 0.180$
장 종합 평가	0	0
탐구활동 평가 $A_1$	$0.077 \pm 0.043$	$0.046 \pm 0.002$

## IV. 적 요

Romey법에 의한 한국과 일본 생물 영역의 교과서별, 과목별 탐구지수와 탐구활동을 분석하여 얻어진 결과는 다음과 같다.

1. 교과서별 본문 내용의 평가에서 모든 분석 교과서는 사실의 진술이나 결론 및 정의 등의 비탐구적 문장으로 대부분 구성되어 있었다 ( $T < 0.4$ ).
2. 교과서별 장 끝 질문 평가에서 몇 교과서는 탐구학습을 위한 체제를 갖추고 있었으나 ( $0.4 < Q$ )

- (1.5), 대부분의 교과서는 본문에서 답을 얻거나 정의를 묻는 질문으로 구성되어 있었다(Q < 0.4).
3. 교과서별 장 종합은 모든 분석 교과서가 본문 내용을 되풀이하고 있어(S=0), 학생의 사고력과 탐구력을 요구하는 새로운 문제 제기를 하지 못하고 있었다.
  4. 교과서별 탐구활동에 대한 탐구지수(A<sub>1</sub>)에서 모든 교과서의 구성은 교과서의 편제가 탐구활동보다는 지식의 전달에 중점을 두고 있었다(A<sub>1</sub><0.4).
  5. 한국 교과서의 SIEI에 의한 탐구활동의 탐구지수(A<sub>2</sub>)에서 대부분의 교과서는 보통 수준(15 < A<sub>2</sub><25)이었으나, 과학 I (상) 과목의 3개 교과서와 생물 과목의 2개 교과서는 교육부의 실험 운영 기준보다 낮은 수준(5 < A<sub>2</sub><15)이었다.
  6. 한국 과학 I (상) 과 생물 과목에 수록된 탐구활동의 주제와 수는 교과서에 따라 매우 불균등하게 수록하고 있어, 사용하는 교과서에 따라 학생이 행할 수 있는 탐구활동은 제한되고 있었다.
  7. 한국 과학 I (상) 과 생물 과목의 평균탐구지수는 모든 영역에서 매우 비슷하였으며 낮았다. 그러나 SIEI에 의한 탐구활동 평가(A<sub>2</sub>)는 보통 수준(15 < A<sub>2</sub><25)이었다.
  8. 일본 이과 I 과 생물 과목의 비교에서, 장 끝 질문 평가는 이과 I 이 적정 수준(0.4 < Q < 1.5)인 반면 생물은 낮았다(Q < 0.4). 교과서 본문 내용(T)과 탐구활동 영역(A<sub>1</sub>)은 두 과목이 비슷하며, 매우 낮았다(T, A<sub>1</sub><0.4). 장 종합에서는 이과 I 은 S=0이었고, 생물은 이 영역이 없었다.
  9. 한국과 일본의 국가별 비교에서, 교과별 본문 내용(T)과 탐구활동 영역(A<sub>1</sub>)은 한국이 일본보다 높았으나, 두 나라가 모든 적정 수준(0.4 < T, A<sub>1</sub><1.5)에는 미흡하였다. 장 끝 질문 평가에서 한국은 낮았으나(Q < 0.4) 일본은 적정 수준(0.4 < Q < 1.5)으로 가장 큰 차이를 나타내었다. 장 종합 평가에서 두 나라는 S=0으로 나타났다.

따라서, 현행 한·일 고등학교 생물 교과서의 교과서 편제는 탐구 과정보다는 지식의 전달 중심의 구성을 나타내고 있어, 학생들의 탐구 능력 개발에 소극적이었다. 그러므로 앞으로는 각 영역별 항목의 적정화를 기하여 학생의 창의성 및 탐구력에 의한 문제 해결 능력을 배양시킬 수 있도록 개선되어야 할 것이다. 그리고 실험실에서의 탐구활동도 중요하지만, 교실 수업 중의 개념적 탐구활동도 매우 효율적인 탐구 학습 형태가 될 것으로 생각되어진다.

앞으로의 교과서 편찬은 국가 차원의 필수 탐구활동 목록 및 지도서의 개발이 요청되며, 교육부의 과학 교과서 편찬 지침에 교과서의 영역별 탐구지수 및 탐구활동에 대한 기준이 설정되어 교과서 검인정 심사에서 채택·시행되어야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- 강명희, 1988. 중학생의 과학교과에 대한 의식과 학습 성취에 관한 조사연구, 단국대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 강은정, 1986. 우리나라 고등학교 생물교육에서 생물의 분류에 관한 분석적 연구, 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김남규, 1986. Romey의 방법에 의한 고등학교 생물교과서의 분석 연구, 전남대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김성진, 박승재, 1985. 중학교 과학교과서의 비교분석, 한국과학교육학회지 5(1) : 49-61.
- 김영애, 1990. 초·중·고등학교 생물 영역에서 공통실험내용의 연계성에 관한 연구, 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김지태, 1989. 탐구수행능력 유도 체제를 중심으로 한 고등학교 과학 I (상) 과 생물 I 교과서의 비교 연구, 단국대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 문교부, 1989. 고등학교 과학과 교육과정 해설, 문교부 고시 제 88-7호, 문교부 p44-333.
- 문영애, 1990. 제 5차 교육과정에 의한 중학교 과학(1) 신·구교과서의 비교 분석, 경상대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 박영화, 1990. Piaget의 인지발달 이론과 Romey의 탐구과정 이론에 의한 중학교 신·구 과학 교과서의 비교분석, 경상대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 백종역, 이난숙, 1989. 한국·일본·미국의 교육개혁안 비교·분석, 한국교원대학교 교수논총 5(1) : 33-88.
- 안상숙, 1989. Romey법에 의한 중학교 과학교과서의 분석-생물단원을 중심으로-, 단국대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 여환진, 박순자, 1989. 우리나라의 과학교육의 변천-일본 과학교육 변천과 비교-, 경북대학교 과학교육연구지 13 : 31-55.
- 오경순, 1989. 한국·미국 및 일본 중학교 과학교과서(화학영역) 비교연구, 부산대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 오재환, 1988. 중등학교 과학 교육 과정에 대한 비교 분석-한국과 미국의 경우-, 대구대학교 과학교육 1 : 3-25.
- 이 무, 1992. 과학적 탐구사고력 평가 문항 형성에 관한 연구, 서울대학교 대학원 박사학위논문.
- 이 무, 박승재, 1987. 일반계 고등학교 과학교육 실태 비교분석, 한국과학교육학회지 7(2) : 71-87.
- 이원우, 1984. 새 교육과정에 따른 고등학교 생물교과서의 비교 분석, 공주사범대학 교육대학원 석사학위논문.

- 정건상, 1991. 고등학교 생물과 탐구학습의 실태 조사와 문제점 분석, 한국교원대학교 대학원, 박사학위논문.
- 정건상, 허 명, 1990. 제 5차 교육과정에 따른 고등학교 과학 I (상) 생물 교과서의 탐구활동에 대한 분석, 한국과학교육학회지 10(1) : 77-94.
- 정건상, 허 명, 1991. 한국 고등학생의 과학 탐구 기능 성취도의 분석, 한국생물교육학회지 19(2) : 83-94.
- 정연태, 이희득, 1977. 과학학습 지도 유형과 성취도의 비교 연구, 서울대학교 사범대학 과학교육논총 2(1) : 59-67.
- 정연태 외, 1990. 제 5차 교육과정에 따른 고등학교 생물교과서의 비교 분석 연구, 한국생물교육학회지 18(1) : 11-30.
- 조은복, 최병태, 1990. 신교육과정의 고등학교 과학 I (상)과 구 교육과정의 생물 I 교과서에 대한 비교 연구, 부산대학교 사범대학 과학교육연구보 17 : 53-83.
- 조정일, 1990. 탐구로서의 과학의 본질과 탐구과학교육을 위한 조건들의 변화, 한국과학교육학회지 10(1) : 65-76.
- 조희영 외, 1988. 중등학교 과학교육의 내실화 방안에 대한 연구 : 과학교육과정, 한국과학교육학회지 8(2) : 1-16.
- 한기영, 1987. 고등학교 생물교재의 탐구활동에 대한 분석 및 개선 방안에 관한 연구, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 한종하, 1991. 교육의 사조와 과학교육, 과학교육, 박승재 편저, p37-48.
- 허 명, 1990. 중등학생의 과학탐구능력 신장을 위한 학습지도 및 평가방법의 개선 방안, 한국과학교육학회지 10(2) : 1-9.
- 허 명, 1991. 고등학교 과학 영재 학생의 탐구능력 신장을 위한 생물 교육과정의 개발 모형 및 학습 지도 방법에 관한 연구, 한국생물교육학회지 19(1) : 27-40.
- 홍정수, 장남기, 1991. 교수매체를 통한 개념적 탐구활동의 심리학적 전략에 관한 연구, 한국생물교육학회지 19(2) : 115-127.
- 홍정수, 여성희, 장남기, 1991. 제 5차 고등학교 생물 교과서의 편제, 내용, 구성, 용어 및 학습량에 관한 연구, 한국과학교육학회지 11(2) : 103-117.
- 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.
- Romey, W. D., 1968. *Inquiry techniques for teaching science*, PRENTICE-HALL, INC., New Jersey: p43-51.

## Summary

# Comparative Analysis of Inquiry Activity in Korean and Japanese High School Biology Textbooks

*Choong-Duk Chung, Haeng-Sin Park, Chang-Hun Lee*

We have compared and analyzed inquiry indices and activity themes (of each textbook, each subject and each nation) in Korean and Japanese High School Biology textbooks by Romey's method. The results are as follows:

1. Every Korean and Japanese textbook's content (T) generally had non-inquiry sentences comprised of factual statements, definitions and conclusions ( $T < 0.4$ ).
2. As to the questions at the end of each chapter (Q), most of the Korean textbooks were composed of definitions and results ( $Q < 0.4$ ), but only a few textbooks had the inquiry learning system ( $0.4 < Q < 1.5$ ), whereas all the Japanese textbooks had the inquiry learning system ( $0.4 < Q < 1.5$ ).
3. The chapter summaries of every Korean and Japanese textbook (S) only copied their own contents in general. So there were not new questions to trigger the students' thinking and inquiry abilities ( $S = 0$ ).
4. As to the inquiry activity index ( $A_1$ ) of every Korean and Japanese textbook, all the textbooks were below the standard ( $A_1 < 0.4$ ) and focused on knowledge itself rather than the inquiry activity.
5. For the inquiry activity indices ( $A_2$ ) in Korean textbooks by SIEI (Scientific Inquiry Evaluation Inventory; Hur, 1984), most textbooks were up to standard ( $15 < A_2 < 25$ ) but three Science I and two Biology textbooks were below the standard ( $A_2 < 15$ ).
6. For the theme and number of the inquiry activity in Korean Science I and Biology, there were many differences in each textbook.
7. In Korean Science I and Biology, the average inquiry indices were similar and low in every field (T, Q, S,  $A_1 < 0.4$ ), and inquiry activity indices by SIEI ( $A_2$ ) were in middle level ( $15 < A_2 < 25$ ).
8. In the average indices of Japanese Science I and Biology, for the questions at the end of each chapter (Q), Science I was up to standard ( $0.4 < Q < 1.5$ ), but Biology was below the standard ( $Q < 0.4$ ). The textbooks' contents (T) and inquiry activities ( $A_1$ ) were similar

and very low respectively ( $T, A_1 < 0.4$ ). Chapter summaries (S) of Science I showed  $S=0$ , and Biology had no Chapter summaries.

9. In the average indices of Korea and Japan, textbooks' contents (T) and inquiry activities ( $A_1$ ) of Korea had higher indices than those of Japan but both were below the standard ( $T, A_1 < 0.4$ ). There was a big difference between Korea ( $Q < 0.4$ ) and Japan ( $0.4 < Q < 1.5$ ) in the questions at the end of each chapter (Q). The chapter summaries (S) of both countries showed  $S=0$ .