

高等學校 生物 教科書의 探究 活動 比較 分析

姜 東 鎮* · 鄭 忠 德**

A Comparative Analysis of Inquiry Activity in High School Biology Textbooks

Kang, Dong-Jin · Chung, Choong-Duk

Abstract

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 inquiry activity is proper and various to improve inquiry ability by strengthening the criterion of the authorization.

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 생

* 제주농업고등학교 교사

** 제주대학교 사범대학 과학교육과

할 중심의 교육 과정이었고, 1950년대 말, 미국에서 시작된 혁신적 교육 변혁의 영향으로 1960년대에 한국에서도 이에 대한 연구가 활발히 일어났으며 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 어려워졌고, 그 후 제4차, 5차 교육 과정도 지나치게 학문 중심 교육 과정으로 편성되어 이에 대한 비판이 가중되었으며 이러한 문제점을 개선하기 위해 지나친 학습량을 줄이고 암기 위주의 주입식 수업을 지양하며 실생활과 관련된 새로운 교육 과정이 대두되었다. 따라서 제6차 교육 과정은 실생활 문제와 STS(Science Technology and Society)의 상호 관련성을 더욱 강조하였고(장, 1995 ; 김, 1996), 학습의 흥미와 창의성을 높이고자 하였다.

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 활동의 횟수와 영역별 분포 및 탐구 활동 주제를 조사한 후 이를 분석하여 탐구 활동의 문제점을 찾아내고 신 교과서 편찬 및 연구 개발에 필요한 기초 자료를 제공하고자 연구를 계획하였다.

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, 탐구 활동을 중심으로 비교 분석하였다.

〈표 1〉 제6차 교육 과정 고등학교 생물 교과서의 현황

구 분	저 자	기 호	출 판 사	발행년도	비 고
생물 I	강만식 외 2인	A1	교 학 사	1995	4종
	박영철 외 3인	A2	교 학 사		
	김준호 외 6인	A3	금 성 교 과 서		
	하두봉 외 3인	A4	대 한 교 과 서		
생물 II	강만식 외 2인	B1	교 학 사	1995	7종
	김준호 외 6인	B2	금 성 교 과 서		
	하두봉 외 3인	B3	대 한 교 과 서		
	박인국 외 4인	B4	박 영 사		
	김중균 외 3인	B5	법 문 사		
	홍영남 외 4인	B6	천 재 교 육		
	이길재 외 6인	B7	한 샘 출 판		

2. 研究 內容

본 연구는 제6차 교육 과정에 따른 생물 I, II 교과서의 탐구 활동을 조사하여 교과서 구성 및 탐구 활동 내용의 문제점을 찾아내고, 개선 방향을 제시하고자 한다. 또한 제5차 교육 과정과의 비교를 위해 선행 연구(이, 1993)를 참고로 분석하였다.

제6차 교육 과정은 지식과 탐구 영역을 동시에 제시하여 교과서가 개념 중심이 되지 않고, 탐구 활동이 강조될 수 있도록 교육 과정 체제를 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 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. 研究의 制限點

- 1) 탐구 영역 중 '조사' 활동은 교과서에 따라 관찰, 실험과 같은 실험실 활동으로, 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 구분하여 비교하였다.

- 2) 신 교과서에 수록된 탐구 활동의 유사한 실험 주제를 묶어 공통되는 주제 명을 정하고 이를 분류시 연구자의 주관적 판단에 의해 결정하였다.

Ⅲ. 結果 및 考察

1. 生物 I 教科書의 探究 活動 比較

생물 I 4종 교과서의 탐구 활동 횟수는 표 2와 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 2〉 생물 I 교과서의 탐구 활동 횟수 비교

구 분 단원명	교 과 서 기 호				계	평 균	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 3과 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 3〉 생물 I 교과서의 탐구 활동 영역별 비교

탐구영역	구 분	교 과 서 기 호				계	평 균	상대빈도 (%)
		A1	A2	A3	A4			
관찰	찰	4	4	3	3	14	3.5	11.5
실험	험	12	7	5	4	28	7.0	23.0
자료해석		18	5	8	8	39	9.8	32.1
조사	사	3	3	4	5	15	3.8	12.5
토의	의	4	5	7	5	21	5.3	17.4
추리	리	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 한다면 기구 조작이 능숙한 기술자를 양성하는 것이고(박, 1986), 탐구 능력 신장을 위해서는 실험 이외에 적절한 개념적 탐구 활동이 소개도 필요하며(허, 1995) 따라서 제6차 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 수록되고, 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 4와 같이 총 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 교육과정상 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 4〉 생물 I 교과서의 탐구 활동 주제

구분 단원명	탐구 활동 주제	교과서 기호				계	
		A1	A2	A3	A4	○	△
I. 생물의 특성	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
	1. 영양소의 검출			○			1

구분 단원명	탐구 활동 주제	교과서 기호				계	
		A1	A2	A3	A4	○	△
II. 인체의 이해	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	1
	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

구분 단원명	탐구 활동 주제	교과서 기호				계	
		A1	A2	A3	A4	○	△
	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 인간	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 주제수는 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. 生物 Ⅱ 教科書의 探究 活動 比較

생물 Ⅱ 7종 교과서의 탐구 활동 횟수는 표 5와 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 5〉 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 교과서가 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 6과 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 6〉 생물 II 교과서의 탐구 활동 영역별 비교

탐구영역 \ 구분	교과서 기호							계	평 균	상대빈도 (%)
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7			
관찰	8	7	5	3	4	2	4	33	4.7	10.1
실험	21	14	14	14	17	17	13	110	15.7	33.7
분류	2		3	3	1	3	3	15	2.1	4.5
자료해석	37	9	16	36	13	6	4	121	17.3	37.1
조사	1	6	1	2		2	2	14	2.0	4.3
토의	2	4	5	2	4	4	3	24	3.4	7.3
추리	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.

〈표 7〉 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. 샷갓말의 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 ₂ 농도와 광합성률				△					1
	7. 명반응과 암반응의 관계	△								1
	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	

구분 단원명	탐구 활동 주제	교과서 기호							계	
		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	○	△
	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	1
	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. 짙신벌레의 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
	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(벤팅의 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
	19. 원생생물의 운동 관찰	○	○	○	○		○	○		5
	20. 짙신벌레의 주성			○		○				2
	21. 무릅반사 경로(반사궁)	○								1
	22. 조건 반사	△								1
	23. 학습 행동	○					△			1
	24. 지능 행동	○								1
	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	○	△		
IV. 생명의 연속성	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	
	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	

구분 단원명	탐구 활동 주제	교과서 기호							계	
		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	○	△
	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
	7. 개체군의 밀도			△		△				2
	8. 개체군의 성장곡선	○	△			○			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 ₂ 농도와 기온과의 관계				△					1
	25. SO ₂ 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
	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	

생물 II 교과서에 실린 탐구 활동 주제수는 표 7과 같이 총 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 실정으므로 국가적 수준에서 필수 목록을 정하여 교과서 개정시 기초 자료로 활용해야 할 것으로 사료된다.

단원별 탐구 활동 주제수는 'I. 생물의 특성' 단원(16개), 'II. 물질대사' 단원(12개)을 제외하고는 단원별로 비교적 다양한 분포(24~33개)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.

IV. 摘要

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

첫째, 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 증가하였으나, 교과서간 탐구 활동 횟수가 큰 편차를 보여 불균형이 심하게 나타나고 있다.

둘째, 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 증가하고 있으나 주로 자료 해석에 편중되어 있고 조사, 토의, 분류 활동은 교과서마다 빈도가 매우 낮고 추리 활동은 일부 교과서에만 조사되었다.

셋째, 탐구 활동 주제수는 생물 I 87개, 생물 II 146개로, 제5차 교육 과정의 과학 I(상) 50개, 생물 74개와 비교했을 때 주제의 다양성을 보여 주고 있으나, 생물 I에서 1종 교과서 모두에 실린 주제는 4개 주제였고, 생물 II는 7종 교과서에 채택된 주제는 6개에 불과해 교과서마다 필수적으로 다루어야 할 공통 실험을 많이 수록함으로써 교과서 선택에 따른 불이익을 해소시켜야 할 것이다.

따라서 나타난 문제점을 해결하기 위한 개선 방안으로, 제6차 교육 과정에서는 교과서 정책이 개선되어 종전의 규제가 완화되고 제작자의 자율에 의한 교과서 제작을 권장하고 있으나, 교과서마다 탐구 활동의 횟수와 영역별 분포 및 주제가 현저한 차이를 보여 교과서간 불균형을 초래하고 있어, 국가적 수준에서 좀 더 체계적인 관리를 통해 검정 기준을 강화하여 교과서 선택에 따른 학습편차가 생기지 않도록 적절한 수준으로 교과서가 편성되어야 할 것이다.

參 考 文 獻

1. 교육부(1995). 고등학교 과학과 교육 과정 해설, 대한교과서주식회사.
2. 김상달(1996). 제6차 과학 교육 과정의 내용과 교수-학습 모형, 과학교육, 377호, 시청각교육사, pp.50~59.
3. 박승재(1986). 과학교육, 교육과학사, pp.237~243.
4. 이원우(1984). 새 교육 과정에 따른 생물 교과서의 비교 분석, 공주사범대학 교육대학원 석사학위논문.
5. 이진구(1991). 신 교육 과정에 의한 고등학교 생물 교과서의 비교 조사 연구, 공주대학교 교육대학원 석사학위논문.
6. 이창훈(1993). 고등학교 생물 교과서의 탐구 영역에 대한 비교 분석, 제주대학교 교육대학원 석사학위논문.
7. 장희익(1995). 개방화에 대비한 과학 교육의 방안, 과학교육, 367호, 시청각교육사, pp.32~48.
8. 정건상(1991). 고등학교 생물과 탐구 학습의 실태 조사와 문제점 분석, 한국교원대학교 대학원 박사학위논문.
9. 정건상, 허 명(1990). 제5차 교육 과정에 따른 고등학교 과학 I(상) 생물 교과서의 탐구활동에 대한 분석, 한국과학교육학회지, 10(1), 77~94.
10. 정건상, 허 명(1991). 한국 고등학생의 과학 탐구 기능 성취도의 분석, 한국생물교육학회지, 19(2), 83~94.

11. 정완호(1989). 인문계 고등학교 과학 교육 과정과 그 운영. 한국생물교육학회지, 17(2), 29~36.
12. 정완호, 차영희, 정유순(1990). 제5차 교육 과정에 따른 고등학교 생물 교과서의 비교 분석 연구. 한국생물교육학회지, 18(1), 11~30.
13. 정충덕, 박행신(1995). 고등학교 생물과 실험 실습의 현안과 개선 방안에 관한 연구. 한국생물교육학회지, 23(2), 157~172.
14. 한기영(1987). 고등학교 생물 교재의 탐구 활동에 대한 분석 및 개선 방안에 관한 연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
15. 허 명(1995). 과학 탐구 학습의 이론. 과학교육, 364호. 시청각교육사, pp.34~44.