

생물교육 연구의 동향

- 영국의 Journal of Biological Education의 컴퓨터 분석

안 태 인

서울대학교 사범대학 생물교육학과

1. 서 론

김영민(1985)에 의하면 한국에는 20여개의 과학교육 연구소가 있으며 서울대학교를 필두로 과학교육 및 각과 교육의 석사 및 박사학위 과정이 설정되어 과학교육에 관한 연구가 이루어지고 있다. 그는 1965년에서 1984년 기간동안 연구 보고된 과학교육학회지, 과학교육 연구소의 연구 논총 및 각 대학의 과학교육 석사학위 논문 등 총 975편을 분석한 결과 69%에 해당하는 677편이 자연과학 연구에 관한 것이고 과학교육에 관한 연구는 275편이었으며 과학교육과정 및 과학학습지도에 관한 연구가 한국 과학교육연구의 주종을 이루고 있음을 보고하였다.

한국의 과학교육에 관한 연구가 이 정도이고 보면 각과교육으로서 생물교육에 관한 연구 사례는 그다지 많지 않을 것이 당연할 것으로 보인다. 생물교육에 관한 연구 논문도 각 대학의 학보 및 과학교육연구소의 연구 논총 등에 일부 게재되기도 하지만 전문 학술지로 한국과학교육학회지에 1978년 창간호 이래로 1988년까지 게재된 건수는 7편에 불과할 정도이

* 본 연구는 1987년 사범대학 과학교육계 교수 회의 과학 연구 지원에 의한 것임.

다. 생물교육 전문 학술지로는 한국 생물교육학회가 발간하는 『생물 교육』이 있으며 1988년까지 16권이 출간되었으나 1977년부터 1987년까지 11년간 논단 또는 보문으로 게재된 연구 논문은 29편에 불과하다.

이로 보면 한국의 생물교과교육에 관한 연구는 아직 양적인 연구 사례가 적을 뿐만 아니라 따라서 연구 영역도 다변화 될 수가 없었다. 그러나 앞으로 각대학의 과학교육 및 생물교육 석사, 박사과정을 통하여 인력이 양성되고 생물학의 각분야에서 생물교육에 보다 많은 관심을 기울이면 이 분야의 연구도 활발해질 것으로 보이며 차제에 외국의 생물교육의 연구 동향을 분석하여 참고로 삼고자 한다.

II. 자료 선택 및 분석 방법

1. 분석자료의 선택

생물교육에 관한 연구가 주로 게재되는 외국의 전문 학술지로는 영국의 Journal of Biological Education(JBE), 미국의 the Association for Biology Laboratory Education(ABLE)이 Proceeding으로 발간하는 Tested Studies for Laboratory Teaching 등이 있으며, Science Education, Journal of Research in Science Teaching(JRST) 등 과학 교육 전문 학술지

에도 다수 게재된다. 생물교육 관련 연구 논문이 JRST에 게재되는 빈도는 1981년에 10편, 1982년 7편, 1987년에는 2편 정도이고 Science Education에는 이보다도 적게 게재된다. ABLE의 Proceeding은 생물의 실험교육을 중점적으로 다루고 있다. 이에 비하여 JBE는 영국의 Institute of Biology에서 제간으로 발간되며 1967년에 10편의 논문(Article)과 News, Book Reviews, Film reviews 등을 싣고 창간되었으며 1981년(15권 1호)부터는 체제를 개정하여 Focus, Letters, Out of Focus, Update, Practical, Biology, Organisms for Teaching, Audio Visual Reviews, Papers로 세분하여 생물교육의 다양한 내용을 게재하고 있다. 연구 논문은 종전의 Articles에서 Papers로, 현대 생물학 및 생물교육의 새로운 정보는 Update에, 생물 교과학습에 실제적인 도움을 줄 수 있는 내용들을 단편이기는 하지만 Practical Biology, Organisms for Teaching 등으로 게재하고 있어서 생물교육의 실질적인 발달에 기여하는 학술지로 발전하였으며 게재된 연구논문의 편수나 내용으로 보아서 생물교육 분야에서는 저명한 학술지이다. 따라서 본 연구에서는 상기 JBE에 1977년부터 1987년까지 게재된 연구논문을 대상으로 하였다.

2. 연구논문의 영역별 분류

박승재(1980)는 과학교육 연구의 영역을 과학분야별, 대상수준별, 행동변화별, 교육기능별로 대분하고 이를 세분하였으며, 김영민(1985)은 한국의 과학교육 연구분석에서 연구 영역을 과학교육의 사조, 과학학습의 과정, 과학교육과정, 과학학습지도, 과학교육교재 및 시설, 과학교육평가, 한국 과학교육의 실태와 개선과제, 과학교육의 정책과 행·재정, 자연과학, 기타로 분류한 바 있다.

그러나 본 연구 분석의 대상은 생물 교과 교육에 관한 연구로 국한 됨으로 각과 교육영역으로서 생물교육과, 다루는 생물학 교과내용을 분석해보기 위하여 생물학 영역으로 대별하였다. 생물교육영역의 세부영역은 김영민(1985)을 참조하여 JBE에 게재된 연구의 내용을 감안하여서 <표1>과 같이 설정하였다. 그리고 생물학영역은 조희형(1985)을 참고하여서 세분하였으나 최근 생물과학의 발달 및 경향을 감안하여서 생물공학과 관련된 생물교육 연구를 생물공학으로 설정하고 여기에는 세포융합, 유전자 재조

합 및 클로닝에 관련된 내용을 포함시켰다(표2).

3. 분석 방법

1977년부터 1987년까지 JBE에 게재된 각각의 연구 논문은 위의 영역별 분류 준거에 의해서 생물교육의 영역에서 1가지 세부영역 분류기호를 부여하고, 다루고 있는 내용이 생물학의 영역에 해당하는 경우에는 다시 생물학 영역의 세부영역 분류기호를 추가하였다. 그리고 세분된 각 영역의 하급 내용에 대해서는 Key word를 부여하였다. 이와같이 분류된 각 논문은 Reference file을 위해서 개발된 퍼스널 컴퓨터 프로그램인 REFMENU에 영역별 분류기호 및 Key words를 논문의 저자명, 년도, 제목, 권호수, 페이지와 함께 입력시켰다. 입력된 이들 자료는 분류기호 및 Key word에 따라서 독립적 또는 종속적으로 분석하였다.

III. 분석의 결과

JBE에 1977년에서 1987년까지 11년간 게재된 내용을 년도별 및 게재 항목별로 집계해 본 결과는 <표3>에 나타난 바와 같았으며 이 기간 중 게재된 연구논문은 361편으로 연평균 33편 내외이었다. 1981년 이후부터 Practical Biology, Organisms for Teaching 및 Resources로 세분되어서 게재된 것은 심도 있는 연구 논문이라기 보다는 단편적인 보고서인 경우가 많아서 분석 대상에서 제외시켰다.

JBE에 Articles(1980년 까지) 및 Papers(1981년 이후)로 게재된 연구논문 361편을 생물교육 영역별로 분석해본 결과(표4) 3편을 제외한 358편이 이 범주에 포함될 수 있었으며, 이들을 다시 생물학 영역별로 분류한 결과(표5) 재분류될 수 있었던 연구는 257편이었다. 따라서 과학교육 이론에만 국한된 연구논문은 28.8%였다.

생물교육의 영역별 분석에서 생물교육과정에 대한 연구논문이 149편으로 전체의 41%를 차지하고 있었으며 그 내용에 있어서 생물교과과정으로서 모델, 게임, 실험, 컴퓨터 프로그램, 야외실습 및 과제의 개발에 관한 연구논문이 64편, 그리고 생물교과 내용의 개발에 관한 연구가 56편으로 주류를 이루고 있다. 전체 연구논문의 27%를 차지하는 생물학습지도에 관한 연구는 인식, 오인, 선행개념 및 개념을 포

합한 학습이론에 관한 연구가 37편, 학습방법, 실험, 야외실습, 과제와 탐구지도 및 모델이나 게임의 운용, 컴퓨터를 이용한 학습전략에 관한 연구가 60편으로 학습이론 보다는 실제적인 학습전략에 관한 연구가 큰 비중을 차지하고 있다.

생물교육재원에 관한 연구는 총 66편으로 적지는 않지만 1981년 이후부터 JBE의 체제가 개편되면서 생물재료는 Organisms for Teaching(15편), 실험기구, 비생물재료 등은 Resources(7편), 실습지 및 교외 학습원에 관한 것은 Out and about(22편) 등으로 세분되어서 게재되었으며 본연구의 분석 대상에서는 이들을 제외했기 때문에 실제보다 줄어서 집계되었다. 생물학의 영역으로 재분류해본 257편의 연구논문은 각 영역에 대체로 고른 분포를 보이고 있으나

〈표 1〉 연구논문의 생물교육 영역별 분류 내용

과학 및 생물교육	: 과학, 철학, 생물교육, 생물교육과 사회
생물교육과정	: 목적 및 목표, 교과 내용 개발 및 구조화, 모델 게임, 실험, 야외실습, 컴퓨터 프로그램 및 과제의 개발 및 구조화.
생물학습지도	: 인식, 오인, 선행개념 등과 관련된 학습이론·실험, 야외실습, 모델, 게임, 과제, 컴퓨터 프로그램 등의 운용 및 학습 전략에 관한 연구.
생물교육평가	: 교재, 교과과정 및 학습평가에 관한 연구.
생물교사	: 교사양성 및 교사 재교육
생물교육재원	: 실습지 및 학습원, 실험시설 및 기구, 생물재료, 기타 비생물 재료의 개발에 관한 연구.

〈표 2〉 연구논문의 생물학 대상 영역별 분류 내용

과학의 과정	: 생물과학의 본질, 탐구법, 과학적 방법
통합영역	: 생물 에너지, 화학적 반응
세포의 구조와 기능	: 기관지의 구조와 기능, 생화학, 세포생리 체계 분열
물질대사	: 영양, 광합성, 세포 호흡
기관계의 구조와 기능	: 기관 및 조직의 구조와 생리적 작용
생식과 발생	: 생식, 발생
유전	: 감수분열, 유전의 양상, 염색체설, 유전자의 구조 및 발현, 집단유전
분류	: 동물, 식물, 균류, 원생생물, 원핵생물
생태	: 생물권, 물질 및 에너지 순환, 군집, 생태계
생물행동	: 굴성, 주성, 동물행동
진화	: 생명의 기원, 진화설, 증거, 진화기구
자연과 환경	: 자연, 자원, 자연보존, 환경오염
생물공학	: 세포융합 및 유전자 재조합, 바이오리액터
기타	: 상기 범주에 포함되지 못하는 생물학 분야

〈표 3〉 Journal of Biological Education 1977-1987에 게재된 내용의 항목별 집계

항목 년도	A & P	PB	OT	Up	Foc	O & A	R
77	41						
78	26						
79	39						
80	39						
81	27	16	2	8	4	0	0
82	31	18	1	4	7	0	0
83	36	23	3	3	5	6	2
84	28	16	4	5	6	3	1
85	31	23	4	4	4	3	0
86	31	7	1	4	8	7	1
87	32	7	0	1	6	3	3
합계	361	110	15	29	41	22	7

A & P: 연구논문(Articles, Papers), PB: Practical Biology, OT: Organisms for Teaching, Up: Update, Foc: Focus, O & A: Out and About, R: Resources.

〈표 4〉 Journal of Biological Education에 게재된 연구논문의 생물교육 영역별 분석 결과

영역	세부영역 소계	합계(%)
과학 및 생물교육		18(5.0)
생물교육과정	: 목적 및 목표 7, 교과서 4, 모델 8, 게임 4, 실험 14, 컴퓨터 20, 야외실습 11, 과제 7, 교과과정 18, 교과내용 개발 56	149(41.6)
생물학습지도	: 학습이론 37, 학습전략 60	97(27.1)
생물교육평가	: 프로그램 평가 14, 학습평가 9	23(6.4)
생물교사		5(1.4)
생물교육재원	: 실습지 및 학습원 15, 시설 및 기구 7, 생물 재료 25, 비생물재료 19	66(18.4)
합계		358

〈표 5〉 Journal of Biological Education에 게재된 연구논문의 생물학 대상 영역별 분석 결과

영역	계	영역	소계(%)
과학의 과정	: 21(8.2)	분류	: 12(4.7)
통합영역	: 6(2.3)	생태	: 69(26.8)
세포의 구조와 기능	: 17(6.6)	생물행동	: 7(2.7)
물질대사	: 12(4.7)	진화	: 21(8.2)
기관계 구조와 기능	: 24(9.3)	자연과 환경	: 18(7.0)
생식과 발생	: 7(2.7)	생물공학	: 7(2.7)
유전	: 28(10.9)	기타	: 8(3.1)
합계			257

생태분야를 대상으로 한 연구 논문이 14개 영역 가운데 가장 많은 빈도로 나타났으며 전체의 26.8%에 해당하였다. 생태를 대상으로 한 연구는 야외실습 및 실험이 20여편으로 주류를 이루고 있었다. 이와는 대조적으로 유전에 관련된 연구는 타 영역에 비해서 오인, 인식, 개념 등을 주제로 한 연구가 많은 점이 특이하였다. 생물공학 관련분야의 교육에 관한 연구논문은 최근 생물학 및 생물교육 관련 주제를 다루는 Focus, Update 등에서 주제로 다루어진 빈도에 비해서 그 사례는 7편에 불과하여 생물교육 대상으로 연구는 부진한 것으로 나타났다.

최근에 컴퓨터가 과학교육에 도입되면서 이를 이용한 교육과정 프로그램의 개발 및 교수방법에 관한 연구 사례도 증가 추세에 있으므로 이를 조사해본 결과 29편(8%)이나 되었다.

IV. 결 론

한국 과학교육학회지에 창간 이래 1988년까지 게재된 연구논문 중 생물교육 관련 연구논문은 7편에 불과해 이를 자료로 한국의 생물교육 연구 동향을 논의할 수는 없다. 한국 생물교육학회지인 『생물교육』에는 1977년부터 1987년까지 게재된 연구논문(보문, 논문)은 총 29편이었으며 그중 20편이 교육과정에 대한 연구로서 일견상 그 비중은 JBE의 41%보다 많다. 그러나 세부적인 연구 내용으로 봤을 때 JBE에는 교육과정 내용의 개발에 관한 연구가 149편중 120편으로 주류를 이루고 있는데 비하여 한국의 생물교육과정에 대한 연구는 교과서 및 교사지침서의 분석연구가 70%로 대종을 이루고 있음이 대조적이다. 이는 지금까지 국내의 생물교육 연구 인원 자체가 많지 못하였기 때문에 생긴 연구의 편중에서 비롯된 것으로 보인다. 그러나 반드시 그렇지만은 않은 것이 연구 인원 및 연구 사례가 더 많은 한국과학교육의 연구 경향에서 알 수 있다(김영민, 1985). 박승재(1988)는 이와 관련하여서 그의 『과학교육과정 '내용'의 연구 모형』에서 한국의 과학교육 연구에 있어서 총론적인 교과과정의 의미 분석이나 규정에 대한 논의는 많지만 한국의 초·중등교육에 있어서 교과과정의 '내용'에 대한 연구는 적다고 지적하였다. 이로 보면 한국의 과학교육 및 각과 교육의 연구 경향은 외국의 그것과 비교하여 교육이론에 더 치중되어 있다. 한

국의 과학교육 및 생물교육이 정상적인 발전을 기하지 못하는 데에는 여러가지 요인이 지적될 수도 있다. 그러나 본 연구에서 밝혀진 바와 같이 이론을 현실화하는 데 필요한 실질적인 교육 내용, 학습 전략 및 재료에 관한 연구가 결여되어 있기 때문에 과학교육이 이론과 같지 못한 것으로 생각해 볼 수 있다.

각과 교육과정의 『내용』의 선정 및 조직은 교과서 집필, 현장지도, 평가 등에 절대적인 영향을 끼치므로 이에 대한 연구가 절실하다(박승재, 1988). 교과 내용의 개념 선정과 개념의 조직화에는 최근의 과학 교육 경향에 비추어 아동의 심리적 수준, 선행개념에 부합될 수 있게 개발되어야 할 것이다(조희형, 1988). 교과 내용의 조직화에 앞서 일차적으로 선행되어야 할 아동의 인식, 심리적 수준, 선행 개념 등은 교육 및 아동 심리학적인 측면에서 연구되어야 할 것이며 교과 내용 및 그 개념 선정은 각과 전문가의 연구 및 견해를 필요로 한다. 따라서 생물학 전공 측면에서 교과과정의 내용이 될 주요 개념 및 하부 개념 선정에 대한 연구가 이루어지고 이를 조직화하는 단계에서 아동의 인식, 심리적 수준, 선행개념과의 부합 여부, 연계성 등이 고려되어야 할 것이다(강순자, 김영주, 1988). 그리고 이렇게 조직화된 교과 내용의 전개를 위해서 교과 모델, 게임, 컴퓨터 프로그램, 실험, 과제, 교재 등의 개발이 이루어져야 한다.

과학중에서도 특히 생물의 학습 효과를 진작시키기 위해서는 생물재료로서 한국형 실험생물, 지역특성에 따른 학습원의 개발 등에 관한 연구가 선행되어서 교과 내용에 반영 되고 이를 유효하게 활용하는 학습전략이 연구되어야 할 것이다. 이와 같은 연구가 결여되었을 때 과학과목 중에서도 특히 생물교육은 체계화된 개념구도를 확정하였더라도 이를 교과서로 집필하거나 교육 현장에서 현실화하는 단계에서 사용될 예시 자료가 없게 된다. 따라서 교과서에 제시된 자료가 한국형 생물 자료 및 학습 현장 주변에서 찾아지지 못하는 사례가 생기고 외국의 자료가 그대로 인용될 수밖에 없으며, 학습 현장에서는 탐구적 실험학습이 시도되기가 어렵다.

과거의 생물교육에 관한 연구가 인력 부족 및 생물학 전문가들의 관심 결여로 인하여 소수 연구자들에 의해서 이루어졌기 때문에 국내외의 교과과정의 비교연구가 주류를 이룰 수 밖에 없었던 데 비하여 이제는 과학교육 및 각과 교육 전공 인력의 양성이 제

도적으로 체계화 되어 있으므로 앞으로는 한국의 생물교육 연구도 JBE에 나타난 바와 같이 다방면에서 보다 실질적인 생물학습을 위한 연구가 수행되어야 할 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

강순자·김영주(1988), 초 중 고등학교 생물교과서 분석 및 연계성에 대한 연구. 생물교육 16:1-38.
 김영민(1985), 한국의 과학교육 연구 내용 분석. 한국과학교육학회지, 5:139-145.
 박승재(1980), 과학교육 연구론 소고. 서울대학교 사대논총, 21:1-48.
 박승재(1988), 과학교육과정 '내용'의 연구 모형. 한국과학교육학회지 8:65-71.
 조희형(1985), 고등학교 생물과정에 필요한 기본 개념의 확인 및 결정. 한국과학교육학회지 5:11-17.
 조희형(1988), 과학교육과정 및 교수/학습의 이론적 배경. 한국과학교육학회지 8:59-64.

한국과학교육학회지, 1권(1978)-8권(1988).
 Journal of Biological Education, 1권(1967), Institute of Biology, England.
 Journal of Biological Education, 11권(1977)-21권(1987).
 Journal of Research in Science Teaching, (1981, 1982, 1987).
 REFMENU: A Program to assist with the maintenance and use of a reprint collection. version 2.0
 P.Licht, 1985.
 Science Education, 71권(1987).
 Tested Studies for Laboratory Teaching. 1st Proceedings of the Association For Biology Laboratory Education. J.C.Glase Ed. Dubuque Iowa. 1980.
 Tested Studies for Laboratory Teaching. 2nd Proceedings of the Association for Biology Laboratory Education. J.C.Glase Ed. Dubuque Iowa. 1981.
 Tested Studies for Laboratory Teaching. 3rd Proceedings of the Association for Biology Laboratory Education. J.C.Glase Ed. Dubuque Iowa. 1983.

ABSTRACT

Research Trends on Biological Education

An analysis of Journal of Biological Education
of England Using a Computer Program

Ahn, Tea In

Department of Biological Education Seoul National University

For the advancement of research in biological education in Korea, research trends shown in Journal of Biological Education(JBE)of England were analyzed by using a PC program(REFMENU). Papers Published in JBE between 1977 and 1987 were registered on the program with classifying keys of biological education and biology including names of authors, year, title, volume pages, and key words.

Those input-date were analyzed by sorting depending on either the classifying keys or the key words. Among the 361 papers 28.8% was dealing with the theory of science education. The rest dealt with biology and biological education, together. Of the six categories of biological education, the research on biological curriculum was 41% of total and was the most. The major trends in this category was in developing the content of the curriculum. In the research of biological instruction, 37 papers dealt with the instruction theory and the rest 60 papers dealt with the tactics of instruction. Of the 60 papers on materials in biological education, the research in developing the biological material was the most. Thus, the general research trend was far more practical aspect than the theoretical aspect of biological education. In the analysis of the papers depending on the biological categories, the one dealt with ecology was the most(26.8%). The rest papers showed almost even distribution in the 13 categories of biology. The results of this analysis was discussed by comparing with the research trends in Korea to suggest the possible future studies.