

[해설]

# 국내 지구 과학 교육 연구의 동향과 나아갈 방향

신 동 희

한국교육과정평가원, 110-230 서울특별시 종로구 삼청동 25-1

## Past, Present, and Future of Earth Science Education Research in Korea

Dong-hee Shin

Korea Institute of Curriculum and Evaluation, Seoul 110-230, Korea

**Abstract:** To investigate the trend of earth science education researches published in 『The Journal of the Korean Earth Science Society』 during last 20 years, 106 articles were analyzed. The results show that the number of researches in earth science education has increased, especially in recent two years. From the perspective of areas, general earth sciences were studied more than other areas such as astronomy, geology, and meteorology. From the perspective of subjects, students, especially high-school students, were studied more than teachers. From the perspective of research methodology, survey including content analysis of textbooks or curriculum were most preferred. In contrast, literature study were never accomplished. From the perspective of contents, researches of teaching/learning were the most common. It is notable that few studies were about educational assessment or teacher training.

**Key words:** The Journal of the Korean Earth Science Society, research in earth science education, analysis of research article

**요약:** 『한국지구과학회지』가 발간된 지 20년이 지난 이 시점에 우리 나라 지구 과학 연구의 과거와 현재를 살펴보고 이를 근거로 나아갈 방향을 알아보기 위하여 『한국지구과학회지』에 게재된 106편의 지구 과학 교육 연구 논문을 분석하였다. 양적 측면의 분석 결과, 지구 과학 교육 관련 연구가 최근 2년 동안 증가 추세에 있는 것으로 나타났다. 연구의 주제 측면에서 보면, 지구 과학 교육 내용에 관한 연구가 가장 많았으나, 우주 과학, 지질 과학, 대기 과학, 해양 과학 등의 세부 영역별 연구가 동일한 비중으로 이루어지지 않았다. 연구의 대상 측면에서 보면, 교사보다는 학생, 특히 고등 학생을 대상으로 하는 연구가 많았다. 연구의 방법 측면에서 보면, 교과서나 교육 과정을 분석하거나 검사 문항 등을 활용한 조사 연구가 가장 많았고, 문헌 연구는 거의 이루어지지 않았다. 연구의 내용 측면에서 보면, 교수/학습과 관련된 연구가 가장 많이 이루어진 반면 평가나 교사 양성에 관한 연구는 거의 이루어지지 않았다.

**주요어:** 한국지구과학회지, 지구 과학 교육 연구, 연구 논문 분석

## 서론

지난 20년간 우리 나라에서 학문으로서의 교과 교육 영역은 그 중요성의 인식과 더불어 질적, 양적인 면에서 급속도로 발전해 왔다. 그 중에서도 과학 교육학은 교과 교육 학계에서 선도적인 위치를 차지해 왔다고 할 수 있다. '이는 것과 가르치는 것은 별개의 것'이라는 명백한 사실 앞에서 내용으로서의 과학뿐만 아니라, 과학 내용에 담긴 철학과 그 발전 과정을 알고 학생들의 이해를 도와주는 방법으로서의 과학 교육학이 부각되는 것은 자연스러운 현상이라 할 수 있다. 특히, 오늘날 과학 교육의 목적은 그 시대에서 인정받는 과학 지식을

전달하는 것으로부터 빠르게 변화하는 과학 기술 사회에 능동적으로 대처할 수 있는 방법을 습득하는 것으로서의 변화가 불가피하게 되었다. 이러한 변화도 교과 교육으로서의 과학 교육에 대한 학문적인 연구가 활발하게 이루어지게 된 원인이 되었다고 할 수 있다.

많은 과학 교육 학자들은 과학 교육 영역 중에서도 지구 과학의 중요성을 꾸준히 노력하고 있는데, 특히 "지구계 교육(Earth Systems Education)" 프로그램을 개발하면서 지구 과학 차원에서 과학적 소양을 본 Mayer(1995)의 연구가 대표적이다. 그는 지구 과학을 중심으로 초등학교에서부터 고등학교에 이르기까지의 과학과 교육 과정을 통합할 것을 제안하였다. 이에 대

한 근거로 Mayer(1997, p. 102)는 다음과 같이 들고 있다.

전세계 모든 학생들은 매일 날씨를 경험하고 있다. 그들은 각각 사는 곳이 달라도, 생활의 일부인 강물이나 암석을 보는 경우가 많다. 그들은 모두 석양, 폭풍우의 힘, 겨울에 휘날리는 눈발, 산의 정적, 어느 가을날의 총천연색 낙엽들의 아름다움을 감상한다. 과학과 교육 과정이 바로 그 학생들을 둘러싸고 있는 자연 환경을 중심으로 조직되어야 한다는 점은 전세계 모든 문화에서 공통적인 것이다.

또한, 그는 지구 환경 위기의 심각성을 상기하면서 “지구에 대한 소양(earth literacy)” 교육의 필요성을 강조했다. 냉전 시대를 마감하면서 지구 환경에 대한 파괴 일색의 인간 중심적인 과학의 발달로부터 인간도 환경의 일부라는 인식으로의 점진적인 변화가 불가피하게 됨에 따라 과학 교육의 철학에도 변화가 필요하게 되었다. 바로 지구에 대한 소양을 갖춘 미래의 사회 구성원 양성으로의 변화가 이것이다. 자연계의 보편적 존재 양상인 양태(樣態)보다는 그것의 현실적 존재 상황인 실태(實態)를 탐구하는 지구 과학의 특성은 지구 과학을 과학과 통합의 주제로 고려하는 Mayer의 주장을 뒷받침하는 근거라고 할 수 있다. 그는 과학을 어떻게 가르칠 것인가에 대해 진정으로 이해하고 과학 활동이 이루어지는 사회 및 과학 활동의 산물인 기술 간의 유기적인 관계를 고려한 지구 과학 교육으로의 변화를 제안했다. 과학 활동의 주대상이 자연의 법칙, 다시 말해 지구에서 일어나는 일을 알아 나가는 것이라고 볼 때 지난 20년간 과학 교육 학계에서 논의되어 온 과학적 소양과 “지구에 대한 소양”은 크게 다르지 않다. 이러한 논의들은 교과 교육학에서의 지구 과학 교육의 중요한 역할을 시사해 준다.

지구 과학은 글자 그대로 ‘지구에 관하여 통합적으로 다루는 교과목’이다. 다시 말해, 지구 과학은 물질 과학, 생명 과학, 우주 과학 등을 묶는 통합자의 역할을 하는 학문이다(교육부, 1992). 따라서, 지구 과학은 물리

나 생물 등의 다른 과학 과목과는 달리 독립적 학문으로서보다는 ‘교육’이라는 울타리 안에서만이 지구 과학의 진정한 의미를 찾을 수 있다(신동희, 1999). 그러한 점에서 지구 과학 교육 분야는 물리나 생물 등 과학 교육의 다른 영역에서보다 교육적인 측면으로의 접근이 더욱 필요한 영역이라 할 수 있다. 정진우(1992)도 천문학, 대기학, 지질학 등 내용 학문으로서의 지구 과학 교육과 차별되는 교과 교육학으로서의 지구 과학 교육의 중요성을 강조한 바 있다.

이 연구에서는 우리 나라 지구 과학 교육 연구의 과거와 현재를 살펴보고 이를 근거로 나아갈 방향을 제언하고자 한다. 이러한 연구 목적을 달성하기 위하여 우리 나라 지구 과학 교육 연구의 중심 역할을 담당해 온 『한국지구과학회지』에 게재된 지구 과학 교육 관련 연구를 살펴보았다.<sup>1)</sup> 『한국지구과학회지』의 1권이 발행된 이래 20년이 갓 지난 현 시점에서 우리 나라 지구 과학 교육 연구들을 일차적으로 점검하는 이 연구를 통해 21세기 (교과 교육학으로서의) 지구 과학 교육이 진일보(進一步)하는 데 도움이 되기를 기대한다.

## 분석 방법

최근 20여 년 동안 이루어진 우리 나라 지구 과학 교육 연구의 동향을 알아보기 위하여 1979년 창간된 『한국지구과학회지』<sup>2)</sup> 1권 1호로부터 1999년까지 발간된 20권 6호에 이르기까지 66호에 실린 총 549편의 연구 논문 중 교과 교육으로서의 지구 과학 교육 연구와 관련된 논문 106편을 중심으로 분석이 이루어졌다(Table 1). 해설, 소개, 보고 등은 분석 대상에서 제외되었다.

총 106편의 지구 과학 교육학 관련 논문들은 Table 2와 같은 범주를 기준으로 분석되었다. 일차적으로 지난 20년 간 지구 과학 교육 관련 연구 논문의 수를 살펴 양적인 측면에서의 변화를 고려하였다. 그리고, 권재술(1994)이 제시한 세 가지 과학 교육 연구의 요소, 즉 연구의 대상, 연구의 내용, 연구의 방법 등의 측면에서 분석하였다. 연구의 대상은 학생, 교사, 교육 행정가 등으

1) 1979년에 1권 1호 발행된 이래로 2000년 현재 21권 1호까지 발행된 상태이다.

2) 1979년 창간 당시 명칭은 『지구과학교육회지』였으며, 이어 1981년 2권부터 『한국지구과학교육회지』로 그 명칭이 변경되었다. 이후 1986년 학회의 명칭이 『한국지구과학교육회』에서 『한국지구과학회』로 변경됨에 따라 2000년 현재까지 『한국지구과학회지』로 명명되고 있다.

**Table 1.** Number of research articles published in 『The Journal of Korean Earth Science Society』 (1979~1999).

통권	발행 연도	발행 횟수	연구 논문 편수		
			지구 과학 내용 관련 논문(%)	지구 과학 교육 관련 논문(%)	계(100%)
1	1979	1	1(100.0)	0 (0)	1
2	1981	1	1 (50.0)	1 (50.0)	2
3	1982	1	2 (50.0)	2 (50.0)	4
4	1983	1	2 (66.7)	1 (33.3)	3
5	1984	1	3 (60.0)	2 (40.0)	5
6	1985	2	7 (58.3)	5 (41.7)	12
7	1986	2	8 (88.9)	1 (11.1)	9
8	1987	2	11 (78.6)	3 (21.4)	14
9	1988	2	16 (88.9)	2 (11.1)	18
10	1989	2	18 (81.9)	4 (18.1)	22
11	1990	3	23 (88.5)	3 (11.5)	26
12	1991	4	23 (76.7)	7 (23.3)	30
13	1992	4	29 (80.6)	7 (19.4)	36
14	1993	4	37 (82.2)	8 (17.8)	45
15	1994	6	34 (80.9)	8 (19.1)	42
16	1995	6	44 (84.6)	8 (15.4)	52
17	1996	6	45 (88.2)	6 (11.8)	51
18	1997	6	48 (87.3)	7 (12.7)	55
19	1998	6	48 (80.0)	12 (20.0)	60
20	1999	6	43 (69.4)	19 (30.6)	62
계	66	443 (80.7)	106 (19.3)	549(100%)	

로, 연구의 내용은 교육 과정, 교재/교구, 교수/학습, 평가, 교사 양성 등으로, 연구의 방법은 개발 연구, 실험 연구, 조사 연구, 문헌 연구 등으로 세분하여 분석되었다. 연구의 방법 중에서 실험 연구는 Campbell and Stanley (1963)가 제안한 연구 설계 방법에 따라 선실험 설계, 진실험 설계, 준실험 설계 등으로 다시 분석되었고, 조사 연구도 질문지법, 내용 분석법, 관찰법, 면접법 등으로 다시 분석되었다. 이 밖에 연구 소재의 주제 측면에서 지구 과학 관련 내용 전반에 관한 것, 우주 과학, 지질 과학, 대기 과학, 해양 과학 등으로 구분하여 분석이 이루어졌다.

**Table 2.** Categories of analysis.

분석 범주	구분 항목
연구의 양적 측면	지난 20년 간의 지구 과학 교육 관련 연구 논문에 대한 양적인 측면
연구의 주제 측면	지구 과학 내용 전반, 우주 과학, 지질 과학, 대기 과학, 해양 과학 등
연구의 대상 측면	학생, 교사, 장학사, 행정가, 일반인 등
연구의 방법 측면	개발 연구, 실험 연구(선실험 설계, 진실험 설계, 준실험 설계), 조사 연구(질문지법, 내용 분석법, 관찰법, 면접법), 문헌 연구 등
연구의 내용 측면	교육 과정, 교재/교구, 교수/학습, 평가, 교사 양성, 지원 체제 등

### 분석 결과

Table 2에 제시된 각각의 범주를 기준으로 분석한 결과는 다음과 같다.

#### 연구의 양적 측면

지난 20년간 『한국지구과학회지』(1권~20권)에 게재된 연구 논문은 총 549편이다(Table 1). 이 중 지구 과학 관련 내용 영역을 제외한 교과 교육학으로서의 지구 과학 교육 관련 논문의 수는 106편으로 전체 논문의 약 19%를 차지하고 있다. 지구 과학 교육 관련 논문의 수는 1997년까지 큰 변화의 경향을 보이지 않다가 1998년 이래로 크게 증가하고 있다.

#### 연구의 주제 측면

연구 방법에 쓰인 주제를 지구 과학 일반, 우주 과학, 지질 과학, 대기 과학, 해양 과학 등으로 구분하여 분석한 결과 Table 3과 같은 결과를 얻었다. 학교에서 배우는 지구 과학 전반에 관한 내용 연구가 37편으로 전체의 약 34%를 차지하며 가장 많았고, 이어 과학 일반, 지질 과학, 우주 과학, 대기 과학 등의 순으로 나타났다. 또한, 과학 교육과 관련된 논리력이나 탐구 능력 등을 주제로 한 연구도 6편이 게재되었다. 한편, 환경 교육과 관련하여 2편의 연구가 소개되었다.

**Table 3.** Analysis of research areas(number of articles).

지구 과학	과학 일반	지질 과학	우주 과학	대기 과학	환경 교육	해양 과학	기타
37	19	17	14	11	2	1	6

연구의 대상 측면

연구의 대상 측면의 분석은 크게 두 가지로 나누어 진행되었다. 먼저 연구 결과의 수혜자 측면에서 초등학교, 중등 학교, 대학교, 일반 등으로 구분하여 분석하였고, 이와 동시에 실험 연구나 조사 연구의 경우 실험의 대상이나 조사의 대상도 학생, 교사, 정책자 등으로 구분하여 분석하였다. 연구 결과의 수혜자 측면에서 학교급별로 분석한 결과(Table 4), 고등학교 교육에 시사점을 주는 연구가 52편으로 가장 많았고 그 다음으로 중학교 교육 관련 연구가 19편, 초·중·고등학교 교육에 모두 관련이 되는 연구는 13편, 중학교와 고등학교 교육과 모두 관련이 된 연구는 12편, 초등학교 교육과 관련된 연구는 7편, 대학 교육과 관련된 연구는 3편 등으로 나타났다.

실험 연구와 조사 연구를 연구의 대상별로 분석한 결과는 Table 5와 같다. 연구의 대상이 학생인 경우가 가장 많아 58편으로, 연구의 대상이 교사인 경우가 9편으로 나타났다. 학생 중에서도 고등학생이 연구의 대상인 경우가 25편으로 가장 많았고, 중학생이나 초등학생이 연구의 대상인 경우도 각각 15편, 4편으로 나타났다. 또한, 중학생과 고등학생을 모두 연구의 대상으로 한 논문도 6편이 되었고 예비 교사를 포함한 대학생을 연구의 대상으로 한 논문도 3편이 되었다. 연구의 대상이 교사인 논문 중에서 초등 교사인 경우는 없었고, 중학교와 고등학교 교사를 연구의 대상으로 하는 논문도 각각 4편과 5편으로 나타났다. 한편, 장학사, 행정가, 일반인 등을 연구의 대상으로 한 논문은 전혀 없었다.

Table 4. Analysis of school levels(number of articles).

초등학교	중학교	고등학교	중등 학교	초·중·고	대학교
7	19	52	12	13	3

Table 5. Analysis of research subjects(number of articles).

학생							교사			장학사	행정가	일반인
초등 학생	중학생	고등 학생	중등 학생	초·중·고 학생	대학생	대입 준비생	초등 교사	중 교사	고등 교사			
4	15	25	6	4	3	1	0	4	5	0	0	0
58							9			0	0	0

연구의 방법 측면

연구의 방법을 조사 연구, 실험 연구, 개발 연구, 문헌 연구 등으로 구분하여 분석한 결과는 Table 6과 같다. 연구 방법으로 가장 많이 이용된 것은 조사 연구로 95편이나 되었다. 조사 연구 중에서도 교과서나 교육과정 등의 분석이 주를 이룬 내용 분석(content analysis) 연구가 49편으로 가장 많았고, 검사 도구를 활용한 조사 연구가 27편, 질문지를 활용해 조사한 연구가 13편, 면접법을 사용한 경우가 5편, 관찰법을 사용한 경우가 1편으로 각각 나타났다.

한편, 21편의 실험 연구 논문이 발표되었는데, Campbell and Stanley(1963)의 실험 설계에 따라 분석

Table 6. Analysis of methodology(number of articles).

내용 분석		49
검사 도구		27
조사 연구	질문지	13
	면접	5
	관찰	1
	일회적 사례 연구	2
선실험 연구	단일 집단 사전 사후 검사	2
	정적 집단 비교	2
	사전 사후 검사 통제 집단 설계	0
진실험 연구	솔로몬 네 집단 설계	0
	사후 검사 통제 집단 설계	0
	시간 계열 실험 설계	0
실험 연구	동질 시간 표본 설계	0
	동질 사물 표본 설계	0
	이질 통제 집단 설계	15
	평형 설계	0
	독립 표본 사전 사후 검사 설계	0
	개발 연구	9
문헌 연구	0	

주: 연구에 따라 두 가지 이상의 방법을 사용한 경우도 있어 방법별로 구분한 연구의 전체 합은 지구 과학 교육 관련 연구 논문 전체 수인 106편을 넘는다.

한 결과 선실험 설계(pre-experimental design)에 의한 연구가 6편, 준실험 설계(quasi-experimental design)에 의한 연구가 15편으로 나타난 반면, 진실험 설계(true experimental design)에 의한 연구는 전혀 시도되지 않았다. 선실험 설계 중에서도 일회적 사례 연구(one-shot case study), 단일 집단 사전 사후 검사(one-group pretest-posttest design) 및 정적 집단 비교(static-group comparison) 설계가 각각 2편씩 시도되었다. 준실험 설계로 이루어진 15편의 연구는 모두 이질 통제 집단 설계(nonequivalent control group design)로 이루어진 것으로 나타났다. 이 밖에도 교육 자료 개발이 추가된 개발 연구도 9편이 되는 것으로 나타났다. 그러나, 문헌 연구 방법은 전혀 시도되지 않았다.

**연구의 내용 측면**

연구의 내용을 교수/학습, 교재/교구, 교육 과정, 평가,

**Table 7.** Analysis of research contents(number of articles).

교수/학습	교재/교구	교육 과정	평가	교육 지원 체제	교사 양성
53	28	22	2	1	1

교육 지원 체제, 교사 양성 등으로 세분하여 분석한 결과는 Table 7과 같다. 교수/학습 관련 연구가 전체 106편의 교육 관련 논문 중 53편으로 반을 차지하였고, 뒤를 이어 교재/교구 관련 연구가 28편, 교육 과정 관련 연구가 22편, 평가 관련 연구가 2편이 각각 연구되었다. 한편, 교육 지원 체제 및 교사 양성 관련 논문은 각각 1편씩 게재되었다. 연구 내용별로 연구 제목을 제시하면 Table 8에서부터 Table 11까지와 같다. Table 8에는 교수/학습 관련 연구 논문, Table 9에는 교재/교구 관련 연구 논문, Table 10에는 교육 과정 관련 연구 논문, Table 11에는 교육 지원 체제, 평가 및 교사 양성 관련 연구 논문의 제목들이 연도 순으로 각각 정리되어 있다.

**Table 8.** Title of teaching/learning research.

연도	권(호)	저자	제 목
1982	2(1)	이중열	우수 집단과 열등 집단에 있어서의 실험 위주와 강의 위주의 두 학습 방법에 따른 학업 성취도의 비교 연구
1985	6(2)	송희석	탐구적 지구 과학 교육을 위한 교수-학습 모형 연구
1987	8(1)	홍순관	학습 환경이 학습 효과에 미치는 사례 연구
1989	10(2)	국동식	대기압 개념에 대한 고등 학교 학생의 이해
1990	11(3)	이명순 외	중학교 과학 수업에서의 역동적 구조가 학생의 학업 성취도에 미치는 효과: 달과 화성에 대한 수업 내용을 중심으로
	12(2)	정진우	과학 교육에서 컴퓨터 보조 학습 프로그램의 효과에 관한 연구
1991	12(4)	김상달 외	수업 방법이 지구 과학 학습 내용의 장·단기 파지에 미치는 효과
	12(4)	정진우	중학교 학생들의 지구 과학 개념에 대한 오개념의 형성 원인 분석
1992	13(1)	김찬종	미국 학생들의 기습기와 전기 난로에 대한 직관적 견해
	13(3)	박수경 외	마이크로터칭 방식의 수업 장점이 지구 과학과 교육 실습생의 수업 기술에 미치는 효과: 질문 기술과 피이드백 기술을 중심으로
	13(3)	채동현	계절 변화의 원인에 관한 학생들의 유년적 사고
	13(3)	임청환	서열화 이론을 이용한 논리적 사고력의 위계 분석
	13(4)	김상달	지구 과학 수업의 선행 학습 보충 프로그램 개발과 그 효과
	13(4)	백종진	태풍의 운동과 발달에 관한 개념화 및 고등 학교 지구 과학 교육적 지침
1993	14(2)	이원국 외	지구와 연관된 개념들에 관한 미국 학생들의 유년적 사고
	14(2)	국동식	대기압 개념에 대한 수업 전후의 이해 변화
	14(2)	채동현 외	천문 현상에 관한 유년적 사고, 학년, 성적 사이의 상호 관계 연구
	14(4)	국동식 외	고등 학교 학생들의 과학적 탐구 사고 과정 조사
1994	14(4)	김희수	고등 학교 학생들의 논리적 사고 수준과 과학 탐구 능력의 분석
	15(1)	김희수	논리 사고력 요소들과 과학 탐구 과정 요소들의 위계 구조 및 중단 회귀 분석
	15(1)	이연우 외	태양의 고도에 대한 6학년 학생의 개념 인식 유형 조사
	15(3)	이태욱	과학 우수 학생들의 제반 특성에 관한 연구(과학 고등 학교 학생들을 중심으로)
	15(3)	임청환 외	대기압과 달의 운동에 관한 중학생들의 개념 분석

Table 8. continued.

연도	권(호)	저자	제 목
1994	15(4)	국동식	중·고등 학생들의 대기압 개념 이해의 횡단적 연구
	15(5)	명진욱	지구 과학 교사들의 탐구 학습 지도에 대한 관심과 필요 사항: 대학 수학 능력 시험 제도 도입에 즈음하여
1995	16(2)	소산섭 외	고등 학교 지구 과학의 효율적인 학습을 위한 '지구의 운동'과 '대기 중의 물'에 대한 CAI 프로그램 개발 및 적용
	16(3)	정찬길 외	고등 학생들의 중력에 대한 개념 변화를 위한 수업 모형 효과
	16(3)	정남식 외	중등 학생들의 천문 개념의 모형별 분석
	16(4)	국동식	중·고등 학생들의 계절 변화 개념 이해 분석
	16(4)	김상달	지구 과학 수업에서 질문지의 투입 시기 및 수준과 선행 학습 수준이 학업 성취도에 미치는 영향
1996	17(1)	김천중 외	달의 위상 변화와 빛에 대한 중등 학교 학생들의 개념 사이의 관계
	17(1)	이명제	문제 해결 과정에서 나타나는 지각 평형 개념에 대한 가스 유형의 맥락에 따른 차이
	17(2)	구자욱 외	중학교 지구 과학 학습에서 개념도를 바탕으로 한 컴퓨터 보조 수업이 학업 성취도와 태도에 미치는 영향
1997	18(2)	정진우 외	지구 과학 개념에 대한 중학교 학생들의 심리적 위계 분석 및 교수 효과
	18(3)	김상달 외	지구 과학 개념 학습을 위한 구성주의적 수업 전략의 개발
	18(4)	이경훈	과학 교수 학습 과정에서 변인들간의 인과 관계 연구
	18(6)	류주현 외	고등 학교 과학 (하) 천문 영역에 대한 STS 프로그램 적용이 학생들의 과학적 태도와 학업 성취도에 미치는 효과
1998	19(3)	전인영 외	구름 생성 개념에 대한 중·고등 학생의 오개념 연구
	19(3)	노진일 외	고등 학생의 과학에 대한 태도 변화
	19(4)	이항로	지구 과학 문제 해결에서 성공자와 실패자의 사고 과정 차이
	19(4)	이항로 외	과학 탐구 능력과 개념 이해도가 지구 과학 문제 해결에 미치는 영향
	19(4)	김상달 외	PEOD 단계의 구성주의적 수업이 과학 학업성취도와 탐구능력에 미치는 효과
	19(5)	이성호 외	공기의 성질에 관한 초등 학생들의 개념 유형 및 갈등 상황 후 변화
1999	20(2)	김소현 외	STS 자료를 이용한 자기 주도적 과학 학습의 강화 효과: 중학교 과학 2를 중심으로
	20(2)	장명덕 외	초등 학생의 읽기 능력과 과학 탐구 능력 및 과학 성취도와와의 관계
	20(2)	김정렬 외	지구 과학 교사와 고등 학생들의 화석에 대한 흥미도와 이해도에 관한 연구
	20(4)	박진홍 외	붉은 인의 실험에 대한 중학교 학생들의 기압 개념 이해
	20(4)	이성수 외	고등 학교 공통 과학의 복사에너지 흡수 실험 내용 분석과 개선 방안
	20(4)	박선영 외	중학교 과학 교과의 지질학 영역에 대한 STS 수업 적용 효과
	20(4)	조진희 외	중학교 과학 교과의 지질 영역에서 대중 매체를 활용한 수업의 적용 효과
	20(5)	오필석 외	"월염범오위(月俺犯五緯)"의 사례에 나타난 전통적 천문관(天文觀)에 관한 대학생들의 판단과 생각
20(6)	국동식 외	지적 수준에 따른 학습 전후의 개념 변화	

## 결론 및 제언

이 연구는 무엇보다도 국내·외적으로 빠르게 부각되고 있는 교과 교육학으로서의 과학 교육학, 특히 지구 과학 교육 관련 연구 논문을 정량적으로 분석하여 우리나라 지구 과학 교육 연구의 질적, 양적인 발전에 도움을 주고자 이루어졌다. 이러한 목적에 의해 지난 20년 동안 『한국지구과학회지』에 게재된 총 106편의 지구 과학 교육 연구를 정량적으로 분석한 결과, 다음과 같은 경향이 나타났다.

첫째, 1990년대 말에 이르면서 지구 과학 교육 관련

논문의 수가 증가하고 있다. 지구 과학 교육 관련 논문의 수가 증가한다는 것은 이들 논문의 질과는 별도로 지구 과학 교육이 학문으로서 저변이 확대된다는 점에서 의미가 매우 크다. 다시 말해, 이는 교과 교육에 대한 관심은 물론이고, 그 역할과 중요성이 부각되고 있음이 양적으로 나타난 결과이며, 우리나라 지구 과학 교육 발전을 위해 지속적으로 진행되어야 할 부분이다.

둘째, 지구 과학 전반에 관한 내용 및 과학을 주제로 한 연구가 가장 많이 이루어졌다. 지구 과학을 세부 영역으로 나누어 다시 살펴볼 때 지질 과학, 대기 과학, 우주 과학 등을 주제로 한 교과 교육 연구가 많은 반

Table 9. Title of teaching materials research.

연도	권(호)	저자	제 목
1984	5(1)	최신남	고등 학교 지구 과학 단원 학습 지도 목표 분석
1987	8(1)	진수경 외	초·중등 천문 교육 내용 간의 연계성 고찰
1988	9(1)	김충환 외	고등 학교 지구 과학 교과 과정의 개선을 위한 판구조론 개념의 비교 분석
	9(2)	송희석	Piaget의 조작 형식에 따른 고등 학교 지구 과학 교과서의 분석
1990	11(3)	김중희 외	고교 지구 과학 교육 내용의 분석적 연구
	12(4)	김은정 외	고등 학교 과학 I 지질 단원의 목표와 성취도와의 관계 분석
1991	12(4)	김현주 외	고등 학교 지구 과학 교육 과정의 개선을 위한 판구조론 개념의 분석과 재구성
	12(4)	안희수 외	고등 학교 지구 과학 교과서의 실험 활동의 문제점과 개선 방향
1993	14(3)	황 정	고등 학교 과학 I(하) 및 지구 과학 지질 단원의 비교 분석
	14(4)	김수현 외	제5차 지구 과학 교육 과정에 제시된 과학의 본성
1994	15(1)	김찬중 외	종합 연구(Project Synthesis)의 목적군(Goal Cluster)을 이용한 한국과 미국의 지구 과학 교과서 내용 분석 및 비교 연구
	16(2)	소선섭 외	고등 학교 지구 과학의 효율적인 학습을 위한 '지구의 운동'과 '대기 중의 물'에 대한 CAI 프로그램의 개발 및 적용
1995	16(2)	오진용	한반도와 대륙 주변부의 신생대 지질에 관한 내용 분석-고등 학교 지구 과학 교과서에서
	16(5)	최봉규 외	지구 과학 교육에서 별의 사진 등급 결정: CdS 광도 전소자의 이용
1996	17(1)	김상달 외	중학교 과학 교과서의 수업 목표와 내용의 추상 수준 분석: 지구 과학 분야를 중심으로
	17(2)	박영경 외	ATIS 16-19 지구 과학 및 환경 과학 단원의 교육 목표 분석
1997	17(2)	김희수 외	고등 학교 지구 과학 '화산'에 대한 CAI 프로그램의 개발
	18(5)	김희수	고등 학교 지구 과학 '천문학 분야'의 CBI CD-ROM 개발
1998	18(6)	이광호 외	고등 학교 '공통 과학'의 교과 내용 및 교과서 분석
	19(5)	양승영	교재로서의 화석 표본
1999	20(1)	김희수	학습자 능력에 따라 진행되는 인터넷용 멀티미디어 학습 프로그램의 개발-고등 학교 지구 과학의 천문학 내용을 중심으로
	20(1)	배영부 외	구성주의 관점에 의한 자연과 '지층과 화석' 단원 분석
	20(2)	이정선 외	지구 과학 교과서의 화석 관련 내용 분석에 관한 연구
	20(3)	이기영 외	과학사 자료를 이용한 지구 과학 학습 지도에 관한 연구
	20(3)	김민화 외	구름 발생 실험 기구의 개선과 현장 적용
	20(5)	김중욱 외	조암 광물 실험 키트의 개발과 적용
	20(6)	임성규 외	지질도 작성 실험 키트의 개발과 적용
	20(6)	신동희	교육 과정 목표의 변화에 따른 고등 학교 "지구 과학" 교과서 내용 분석

면, 해양 과학을 연구의 주제로 한 경우는 거의 없다는 것이다. 해양 교육 관련 연구가 적다는 것은 저변이 미비하다는 의미로 우리 나라 지구 과학 교육 학계가 해양 교육에 보다 큰 관심을 보여야 할 필요성이 드러난 부분이라 할 수 있다. 또한, 21세기 인류 사회에 더 심각한 문제로 대두될 환경 문제의 방지 및 해결을 위한 환경 교육에도 지구 과학 교육 학계의 보다 큰 관심이 요구된다.

셋째, 고등학교 교육에 도움을 줄 수 있는 연구가 집중적으로 많이 이루어진 반면, 초등 학교나 대학 교육에 도움을 줄 수 있는 연구는 상대적으로 적게 이루어진 것으로 나타났다. 또한, 교사나 다른 학교급의 학생

보다 고등학생을 대상으로 하는 연구가 압도적으로 많이 이루어진 것으로 나타났다. 이는 "지구 과학"이란 과목을 독립적으로 다룰 수 있는 학교급이 초등학교나 중학교보다 고등학교라는 사실의 결과라 할 수 있다. 그러나, 효과적인 지구 과학 교육이 이루어지기 위해서는 초·중·고 전체에 걸친 심도 있는 지구 과학 교육 연구가 필요하며 특히, 어린 학생들을 대상으로 연구하는 것은 교과 교육 연구로서의 지구 과학 교육 연구의 의미를 더욱 크게 할 것이다.

넷째, 실험 설계보다는 조사를 통한 연구가 많이 이루어진 것으로 나타났다. 특히, 교과서나 교육 과정에 대한 내용 분석 연구가 전체 연구의 1/3 이상을 차지하

Table 10. Title of curriculum research.

연도	권(호)	저자	제 목
1981	1(1)	송희석	고등학교 지구 과학 실험 관찰 교육의 운영 실태에 관한 연구
1982	3(1)	권치순	현행 중학교 과학과 교육 과정, 운영 실태에 관한 조사 연구
1983	4(1)	송희석	한국 지구 과학 교육 과정 변천에 대한 분석
1984	5(1)	권치순	세계 각국의 과학과 교육 과정에 관한 고찰
1985	6(1)	권치순 외	외국의 고등학교 지구 과학 교육 과정의 최근 동향
	6(1)	이민성 외	우리 나라 고등학교 지구 과학 교육 내용의 분석 및 평가
	6(2)	조선형	국민학교 지구 과학 교육 과정 비교 연구(I)
	6(2)	조선형	국민학교 지구 과학 교육 과정 비교 연구(II)
1986	7(2)	김병준 외	대학 입시 준비생의 과학 과목 목표에 대한 조사 연구
1987	8(2)	송희석	고등학교 지구 과학 실험 및 관찰 단원의 분석 및 그 운영 실태에 관한 연구
1989	10(1)	김광호	미국 중등학교 지질학 교육
	10(1)	송희석	2000년대의 고등학교 지구 과학 교육 과정 개선을 위한 신·구 지구 과학 교육 과정의 분석
	10(1)	정종률	우리 나라 해양 과학 교육의 강화 방안에 대한 연구 I (제1기 기반 구축)
1991	12(2)	이규석 외	중학교 과학과 학습 내용 구성의 문제점과 그 개선 연구
1992	13(2)	이규석 외	고등학교 지구 과학 교육의 방향 설정
1995	16(5)	황 정	환경과 관련한 자원 문제 교육의 방향성
1998	19(2)	권영국 외	환경 교육에 대한 중학교 과학과 교사들의 의식에 관한 연구-대구·경북 지역 중학교를 중심으로
	19(4)	이규석	수준별 교육 과정과 열린 교육을 고려한 과학 교육의 방향
	19(5)	정원우	고등학교 지구 과학 실험·실습 교육에 대한 조사 분석
	19(5)	오필석 외	과학 교육 과정 분석·평가 모형
1999	20(4)	신동희 외	고등학교 "지구 과학 I" 과목의 성취 기준 개발 연구
	20(4)	이면우 외	한국 근대 교육기(1876~1910) 지문학 교과

Table 11. Title of educational supporting systems, assessment, and teacher education research.

연도	권(호)	저자	제 목
교육 지원 체제	1993	14(1) 안희수 외	세계의 주요 자연사 박물관의 조직 및 운영
평가	1990	11(2) 원혜영 외	Klopfer의 과학 교육 목표 분석 체계에 의한 학력 고사 문항과 지구 과학 교과의 목표 분석 비교
교사 양성	1994	15(4) 배영부	국민 학교 과학 우수 아동을 위한 과학 탐구 능력 경시 대회의 객관식 문항 분석
	1997	18(6) 조주환 외	중등 학교 과학 교사 양성과 임용 제도의 문제점과 개선 방안

면서 가장 많았고, 그 다음으로는 검사 문항을 이용한 조사 연구가 많았다. 이렇게 내용 분석이나 검사 문항을 이용한 연구들은 특히 1980년대 지구 과학 교육 연구의 주를 이루었고 1990년대에 이르면서 감소하는 경향을 보인다. 이러한 현상은 교과 교육으로서의 지구 과학 교육 연구 초기에는 관련 자료들을 수집함과 동시에 우리나라와 외국의 교육 과정이나 교과서를 분석하여 우리나라 지구 과학 교육의 방향을 잡는 기간이었음을 알려준다. 한편, 실험 연구 중에서 준실험 연구 설

계를 가장 많이 이용했는데, 이는 준실험 연구 설계가 가지는 실험 대상 표집의 용이성(convenience) 때문에 실험 연구에서 많이 채택되는 일반적인 경향과 일치하는 결과이다. 그러나, 철저한 설계에 따라 높은 신뢰도와 타당도를 갖춘 실험 연구가 보다 더 필요한 시점이다. 특히, 실험 결과의 내적, 외적 타당도가 떨어지는 준실험 설계 방법에 의한 연구보다는 진실형 설계나 준실험 설계에 의한 다양한 실험 연구를 지속해 지구 과학 교육의 교수/학습/평가 방법 향상에 도움을 주어야



할 것이다.

다섯째, 교과 교육 연구의 핵심이라고 할 수 있는 교수/학습 관련 연구가 전체 연구의 반을 차지해 교재/교구, 교육 과정, 평가 등 다른 내용의 연구보다 선호되어 온 것으로 나타났다.<sup>3)</sup> 반면, 평가, 교육 지원 체제, 교사 양성 등에 관한 연구는 극소수 이루어진 것이 주목할 만하다. 이는 이들 연구의 성격상 과학과 전체에서 고려되는 것이 일반적이면서도 바람직하다는 점에서 볼 때 당연한 결과라고 본다. 그러나, 지구 과학 교육 관련자들의 저변 확대를 위해 교육 지원 체제나 교사 양성 등의 연구도 더 많이 요구된다. 이러한 연구는 궁극적으로 우리나라 지구 과학 교육의 질적 향상과 양적 증가를 위한 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

마지막으로 분석 결과의 한계를 밝히면서 후속 연구를 위해 다음과 같이 제안하고자 한다. 이 연구는 『한국지구과학회지』에 게재된 연구 논문만을 그 분석 대상으로 하였다. 이는 『한국지구과학회지』가 20호까지 발간된 현 시점에서 학회지에 실린 연구물들을 일차 정리하고 그 발전 방향을 찾아내고자 하는 의도에서였다. 그러나, 『한국지구과학회지』에 게재된 연구 논문 이외에도 지구 과학을 연구 주제로 하는 과학 교육학 관련

논문들을 모두 연구의 대상으로 고민하는 것은 추후 연구할 과제라고 본다. 나아가 지구 과학 이외에 물리, 생물, 화학 등 과학의 다른 주제를 교육 연구의 대상으로 한 논문들에 대한 전면적인 검토도 아울러 진행된다면 보다 의미 있는 결과를 얻을 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- 권재술, 1994, 〈논단〉 학교 과학 교육의 과제와 과학 교육 연구의 방향. 한국과학교육학회지, 14(1), 103-108.
- 신동희, 1999, 국가 교육 과정에 근거한 평가 기준 및 도구 개발 연구-고등 학교 지구 과학 I. 한국교육과정평가원 연구 보고서 PRE 99-3-8, 274 p.
- 정진우, 1992, 〈해설〉 교과 교육학의 한 영역으로서의 지구 과학 교육학의 이론과 실제. 한국지구과학회지, 13, 84-93.
- Campbell, D.T. and Stanley, J.C., 1963, Experimental and quasi-experimental designs for research. Boston: Houghton Mifflin Company, 84 p.
- Mayer, V.J., 1995, Using the earth system for integrating the science curriculum. Science Education, 79, 375-391.
- Mayer, V.J., 1997, Global science literacy: An Earth System view. Journal of Research in Science Teaching, 34, 101-105.

2000년 3월 28일 원고 접수

2000년 8월 4일 원고 채택

3) 최근 들어 평가도 교수/학습의 일부라는 인식이 보편적으로 받아들여지고 있으나, 이 연구에서는 평가와 교수/학습을 별개의 분석 항목으로 구분하였다.