

과학 교수 학습 방법에 관한 국내 연구 동향 및 이슈

강 경 희*

제주대학교 교육과학연구소

The Trend and The Issues of Domestic Studies in Relation to Science Teaching-Learning Methods

Kyung Hee Kang*

Jeju National University Educational Science Research Institute

Abstract: The purpose of this study was to analyze the trend of domestic studies related to science teaching-learning methods. We reviewed articles published according to year, method, subjects and topic. The methods reported commonly in science education books were extracted. Experiment, cooperative learning, and discussion were methods which had been researched widely. Experimental study of them was utilized most. And next content analysis, survey, and case study were utilized much. The most object of experimental study was middle school students. These reviewed papers showed effects which were related to science achievement, attitude, inquiry ability and self-efficacy. As a result of this study we should research to apply and develop science teaching-learning methods variously. We ought to enlarge research direction to analyze context which applies science teaching-learning methods to educational field by qualitative study. We should try to study effects of teaching-learning methods longitudinally and latitudinally.

Key words: science teaching-learning methods, experiment, cooperative learning, discussion

I. 서 론

과학을 어떻게 가르쳐야 할 것인가라는 문제는 과학교육 분야의 지속적인 관심사였다. ‘모든 미국인들을 위한 과학’(AAAS, 1989)에서는 이에 대해 사고력 계발에 더 많은 시간을 투자할 수 있도록 자료의 양을 줄이고, 학생들의 창의력과 호기심을 격려하는 것을 권고하기도 했다. 과학 교수 학습에 대한 견해는 당시의 과학교육사상과 밀접하게 연관되어 있어서 그에 따라 다양한 방법이 강조되기도 했다. 특히 7차 개정 교육과정(교육과학기술부, 2008)에서는 효과적인 교수 학습 방법은 학습 내용이나 학습자에 따라 달라질 수 있음을 전제하면서 학습 효과를 높일 수 있도록 다양한 교수 학습 방법을 활용하도록 제시하고 있다. 즉 과학 교수 학습 방법은 과학교육 현장에서 직접적으로 활용되는 방법일 뿐만 아니라 학습자나 학습 내용과 밀접하게 연관되어 있음을 강조한 것이라고 볼 수 있다. 이같은 맥락에서 과학교육에서 가장 어려운

일 중 하나는 교수 학습 방법을 포함하는 수업의 방법을 결정하는 것이라는 주장(조희형, 박승재, 2001)이 제기되기도 했다. 일반적으로 교수 학습 방법은 교수 학습 과정을 적용하는 방법 또는 교수 학습의 일반적인 방법을 의미하는데, 이와 관련해 조희형과 최경희(2008)는 학습의 효과에 영향을 미치는 변인들 사이의 관계를 기술하고 설명하는 수업의 원리를 뜻한다고 설명하고 있다. 이처럼 과학 교수 학습 방법은 학교 과학교육을 실제적으로 구현하는 방법이라고 볼 수 있다. 따라서 과학교육의 이론과 실재를 담당하는 과학교육학자와 과학교사들은 과학교육 분야에서 교수 학습을 비중있게 다루고 있다(권난주, 권재술, 2004). 실제로 선행 연구들(김정주, 2008; 문경원, 김영수, 2003; 원은실, 2002; 정진수, 2008)에서는 유아 및 중등학교 학습자, 과학 교사들을 대상으로 다양한 과학 교수 학습 방법이 갖는 기능과 의의에 대한 조사가 이루어져 왔다. 따라서 이같은 연구들은 과학 교수 학습 방법이 갖는 기능과 의의에 관련한 자료들

*교신저자: 강경희(E-mail: kkh6554@hanmail.net)

**2010년 03월 24일 접수, 2010년 06월 04일 수정원고 접수, 2010년 06월 05일 채택

을 보여주고 있다고 하겠다.

특히 과학학습의 촉진자로서의 교사와 지식을 구성하는 학생간의 중요한 연결 수단이 바로 교수 학습 방법이라고 볼 때 과학 교수 학습 방법에 대한 연구가 어느 정도 진행되어 왔는지 검토해보고 또 앞으로 어떻게 전개되어야 하는가에 대해 논의하는 것은 의의가 있다고 할 수 있다. 교육과정을 바탕으로 교수 학습 방법을 고려할 때 교육과정의 의도가 교육현장에서 자리잡기 위해서는 ‘어떻게’가 핵심적인데 그것은 바로 교수 학습 방법이 중요함을 의미한다(손영애, 2009). 또한 구성주의적 관점이 과학학습에 도입되면서 수업 활동을 만들어가는 학생과 교사, 수업환경 등에 대한 연구가 그 중요성을 더해가고 있다(팽애진, 백성혜, 2005). 이같은 맥락에서 볼 때 과학 교수 학습 방법에 대한 국내 연구의 동향을 살펴보는 것은 과학교육 분야에서 다양한 교수 학습 방법이 교육현장에서 어떻게 적용되고 있는지 또한 어떤 효과를 나타내는지에 대한 자료를 정리해볼 수 있다는 점에서 의의가 있다. 또한 과학 교수 학습 방법과 관련해 어떤 문제들이 연구되고 있는지에 대해서도 시사점을 얻을 수 있을 것이다.

외국의 경우 교수 학습 방법에 관한 선행 연구들을 분석하는 연구(Slavin, 1983; Lou, 1996 등)들이 이루어져 왔다. 그러나 국내에서는 과학학습이론이나 과학교육사조, 오개념 등 연구에 대한 메타분석(이선희 등, 2007; 김영민 등, 1987; 송판섭 등, 1999)은 행해졌지만 교수 학습 방법에 대한 연구 동향을 분석한 연구는 극히 제한적이다. 따라서 지금까지 이루어진 과학 교수 학습 방법 관련 연구들에 대한 동향을 분석하는 것은 향후 과학교육현장에서 교수 학습 방

법을 선정, 운영하는 데 있어서 시사점을 줄 수 있을 것으로 기대된다. 따라서 이 연구의 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 국내의 과학 교수 학습 방법 연구의 연도별 방법별 추이는 어떠한가?

둘째, 과학 교수 학습 방법 논문들의 연구대상과 연구방법의 현황과 추이는 어떠한가?

셋째, 연구논문들에서 제시하는 연구 결과는 어떤 시사점이 있는가?

II. 연구방법

1. 연구대상

이 연구에서 분석 대상으로 삼은 과학 교수 학습 방법들은 과학교육 관련 학술서들 중 교수 학습 방법에 대해 제시하고 있는 총 9종의 서적을 토대로 추출되었다(표 1). 우선 과학교육학 개론서 또는 총론서와 과학, 물리, 생물, 화학, 지구과학의 각 교과별 교재연구 및 지도법 등에 제시된 과학 교수 학습 방법들 중 공통인 것들을 선정했다. 선정 이유로는 개론서들은 과학교육의 전반적인 범위를 다루고 있기 때문에 과학 교수 학습 방법이 제시되어 있기 때문이다. 특히 국내에는 물리 분야 등 특정 영역의 교과교육론 개론서가 나와 있기는 하지만 물리, 화학, 생물, 지구과학 영역에서 모두 출판된 상태가 아니기 때문에 영역별 형평성을 고려해 과학교육론 분야의 도서만을 대상으로 했다. 아울러 물리, 화학, 생물, 지구과학 영역에서 교수 학습 방법의 특징적인 면이 있을 수 있기 때문에 각 영역에서 구체적인 학습 지도법을 다루고 있는 교

표 1 교수 학습 방법 선정 참고도서

기호	도서명	저자	출판사
A	과학교육의 이론과 실제	조희형, 최경희	교육과학사
B	과학교육론	권재술 외 5인	교육과학사
C	과학교육학 개론	김찬중, 채동현, 임채성	복스힐
D	과학 교수 학습	조희형, 박승재	교육과학사
E	과학과교재연구 및 지도	송진웅 외 4인	시그마프레스
F	물리교재연구 및 학습지도론	김영민 외 5인	교육과학사
G	화학교재연구 및 지도	최병순 외 14인	자유아카데미
H	생물교재연구 및 지도법	정화숙 외 5인	교육과학사
I	지구과학교재연구 및 지도	김찬중 외 18인	자유아카데미

표 2 각 도서에 제시된 교수 학습 방법

	강의법	질문법	토론법	실험수업	현장실습	시범실습	탐구법	역할놀이	개별화	S.T.S.접근	과학윤리	과학사	협동학습	개념도	V도	과학전	올린수업	발견법	학생연구	수준별	컴퓨터활용	비유	상호작용	인지갈등	POE
A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○													
B														○	○			○							○
C	○	○	○	○	○	○		○					○	○	○	○	○				○				
D	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○					○	○	○	○				
E												○	○	○	○							○			
F						○								○	○						○				
G														○	○							○	○	○	○
H			○	○	○			○		○	○		○												
I		○	○		○							○	○	○											
계	3	4	5	4	5	4	2	4	2	3	2	3	5	6	5	1	1	2	1	1	3	2	1	2	1

재연구 및 지도법 도서를 포함시켰다. 국내 과학교육의 각 서적에 제시되고 있는 교수 학습 방법들은 <표 2>에 나타났다. 분석 대상으로 선정된 과학 교수 학습 방법들은 9종의 도서들 중 4종 이상(약 50%)에서 공통적으로 제시된 것들이다.

국내에서 발표된 논문들 중 이 연구에서 조사한 것은 한국과학교육학회지 등 총 6종의 전문학술지로 모두 한국연구재단 등재(후보)지인 것으로 각 분야에서 권위를 인정받고 있는 학술지를 대상으로 했다. 각 학술지의 명칭과 발행처는 <표 3>과 같다.

표 3 분석대상 학술지

학회지명	발행처
한국과학교육학회지	한국과학교육학회
한국초등과학교육학회지	한국초등과학교육학회
새물리	한국물리학회
대한화학학회지	대한화학회
한국생물교육학회지	한국생물교육학회
한국지구과학학회지	한국지구과학학회

2. 연구방법 및 절차

이 연구의 분석 대상인 과학 교수 학습 방법을 선정하고 각 학술지에 게재된 교수 학습 방법 관련 논문들을 조사했다. 각 학술지들에 대해 도서관 자료 등을 통한 오프라인 조사와 학회 홈페이지와 국회도서관 (<http://www.nanet.go.kr>), 한국교육학술정보원

(<http://www.riss4u.net>), 한국학술정보주식회사 (<http://www.kstudy.com>) 등의 사이트를 활용한 온라인 검색을 병행했다. 조사는 학술지에 이 연구의 분석 대상인 교수 학습 방법에 관한 논문이 게재되기 시작한 1991년도부터 2009년 10월 1일 현재까지의 연구물들을 대상으로 이루어졌다. 조사된 연구논문들을 연도, 교수 학습 방법, 연구방법 등에 따라 분석했다.

Ⅲ. 연구결과 및 논의

1. 연도별 분석

과학교수 학습 방법과 관련해 발표된 논문들을 연도별로 분석한 결과 양적인 측면에서 2000년 이후부터 연구논문들이 양적으로 증가했음을 알 수 있었다. 2000년 이후로는 연평균 15편을 상회하는 논문들이 꾸준히 발표되고 있어서 교수 학습 방법에 대한 과학 교육계의 관심이 지속적으로 이어져오고 있음을 시사했다. 학술지별로 1991년부터 2009년 10월 1일 현재까지 발표된 논문 게재 결과는 <표 4>에 제시했다. 이 기간 동안의 논문을 분석한 것은 분석 대상 학회지들에 과학 교수 학습 방법에 관한 논문들이 게재되기 시작한 연도가 1991년이기 때문이다.

<표 4>에 제시된 바와 같이 2003년과 2008년을 제외하고는 연도별로 발표된 논문 수에서 급격한 증감은 나타나지 않았다. 이는 과학교육 현장에서 과학 교수 학습 방법에 대한 연구가 지속적으로 이루어지고

표 4 학회지 연도별 게재 논문

	A	B	C	D	E	F	계
1991~1999	22	·	·	2	15	1	40
2000	8	4	1	2	3	·	18
2001	7	3	1	2	1	1	15
2002	7	3	1	3	2	4	20
2003	3	·	3	2	1	3	12
2004	7	3	3	3	1	3	20
2005	3	7	·	3	5	3	21
2006	5	8	1	8	2	·	24
2007	8	4	·	1	1	4	18
2008	·	3	2	3	2	1	11
2009	1	·	·	2	1	1	5
계	71	35	12	31	34	21	204

(A: 한국과학교육학회지, B: 한국초등과학교육학회지, C: 새물리, D: 대한화학회지, E: 한국생물교육학회지, F: 한국지구과학회지)

있음을 보여주는 결과라고 하겠다. 과학교육을 학생, 교사, 교과와 상호작용이라고 볼 때(권재술 등, 1999) 교수 학습 방법은 상호작용의 중요한 매개 수단으로서 기능한다고 할 수 있다. 따라서 과학 교수 학습 과정을 분석하고 개선해 나가는 데 있어서 교수 학습 방법에 대한 이해는 기초적인 자료를 제공한다고 하겠다. 이러한 관점에서 과학 교수 학습 방법에 관한 연구는 지속적으로 이루어진 것으로 추정할 수 있다.

2. 교수 학습 방법별 분석

과학 교수 학습 방법별 연구 논문을 양적으로 분석한 결과 실험수업에 관한 연구가 가장 많은 것으로 나타났다(표 5). 다음으로는 협동학습모형과 토의법이 많이 연구되었다. 이어서 질문법과 개념도, 현장실습, 역할놀이, 시범실험, V다이어그램(또는 인식론적 브이)의 순으로 연구가 이루어진 것으로 나타났다. 특히 실험수업에 관련된 연구들은 매년 꾸준한 증가세를 보이고 있다. 이는 과학 교수 학습에 있어서 실험이 갖는 중요성이 반영된 결과로 해석할 수 있다. 과학교육에 있어서 실험수업은 학생들의 과학개념적 지식과 절차적 지식을 향상시킨다는 주장(Bybee, 2000)을 비롯하여 과학의 본성에 대한 이해를 높인다는 연구(Lazarowitz와 Tamir, 1994) 등 실험수업의 중요성과 그 효과에 대한 연구들이 지속적으로 이루어져 왔다. 이러한 선행 연구들과 같이 국내에서도 실험수업

의 효과 등에 대한 연구들이 활발히 이루어진 것을 알 수 있었다.

과학 교수 학습 방법과 관련해서 실험수업 다음으로는 협동학습모형에 대한 연구가 많이 이루어진 것으로 나타났다. 외국의 경우 여러 교과 영역에서 협동학습모형의 교수 효과를 알아보는 연구(Slavin, 1990)와 효과에 영향을 미치는 변인들에 대한 연구(Good *et al.*, 1992) 등이 이루어져 왔다. 특히 동료 간 상호작용과 의사소통을 중시하는 협동학습의 특성이 오늘날 과학교육에서 중시하는 구성주의적 관점과 부합되기 때문에(전성연 등 2007) 과학교육 분야에서도 협동학습에 대한 연구는 다각적으로 이루어지고 있는 것으로 볼 수 있다.

토의법에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있는 배경에는 제7차 과학과 교육과정에서 강조하는 STS적 접근과 문제해결력, 의사결정력의 함양을 관련지어 생각해 볼 수 있다. 토의법은 학습자들의 능동적인 참여와 상호작용을 통해 다양한 의견을 교환할 수 있고, 합리적 의사결정 과정을 통해 합의를 도출할 수 있다는 점에서 교수 학습 방법으로서 의의가 크다고 하겠다. 따라서 토의에 관한 연구가 꾸준히 이루어지고 있다는 것은 매우 고무적인 현상이라고 생각된다.

그러나 이 연구의 결과에서 나타났듯이 개념도, 현장학습, 브이도 등의 교수 학습 방법에 대한 연구가 상대적으로 빈약했다. 이는 과학 교수 학습 방법에 관한 연구 분야에서 더 관심을 기울일 필요가 있다고 보아진

다. 특히 인지구조의 변화에 초점을 맞춘 인지론적 학습이론이 과학교육분야에서 여전히 중시되고 있는 상황(이선희 등, 2007)에서 개념도와 브이도 등은 눈여겨보아야 할 교수 학습 방법들이다. 따라서 이 방법들에 대한 적용 결과와 영향 변인들에 대해 많은 연구들이 진행되어 향후 과학교육 현장에 효과적으로 활용할 수 있는 자료들을 확보하는 것은 의미가 있다고 본다.

3. 연구방법별 분석

과학 교수 학습 방법에 관한 연구들에서 채택하고 있는 연구방법에 대한 분석 결과 실험연구가 가장 많은 것으로 나타났다. 다음으로는 교과서 등의 내용 분석, 학습자와 교사를 대상으로 한 인식 및 실태 조사, 사례연구 등의 순으로 나타났다. 대부분의 연구가 과학 교수 학습 방법이 교육현장에서 어떤 효과를 가지는지 알아보기 위해 수행되었기 때문에 실험연구가

가장 활발하게 이루어진 것으로 볼 수 있다.

실험연구가 많이 이루어진 것은 과학 교수 학습 방법을 교육현장에 직접 적용시킴으로써 그 효과를 확인할 수 있다는 점에서 의의가 있다. 이와 함께 교수 학습 방법이 효과를 나타내는 과정에 대한 분석과 그에 대한 영향 요인 등에 대한 분석도 필요하다고 본다. 따라서 실험연구와 조사연구 등과 병행해 과학 교수 학습 방법에 대한 질적 연구가 더욱 확대될 필요가 있다고 생각된다. 또한 교과서와 학습 프로그램을 대상으로 한 내용 분석 연구가 활발하게 이루어진 것은 교수 학습 방법이 기본적으로 교수 학습 내용을 바탕으로 한다는 점에서 효과적인 교수 학습을 위한 기초적인 자료를 제공한다는 점에서 의의가 있다고 보인다. 또한 과학 교수 학습 방법과 관련한 사례연구도 꾸준히 이루어지고 있는 것으로 나타났다. 채동현 등(2003)은 과학교육에서 질적 연구의 관심사에 대해 검증된 지식에 대한 연구보다는 모든 인간들의 견해

표 5 교수 학습 방법별 분석

	질문법	토의법	실험	현장학습	시범실험	역할놀이	협동학습	개념도	V도
1991~1999	4	3	13	1	2	1	9	5	2
2000	·	5	4	1	1	·	7	·	·
2001	·	3	2	·	·	·	7	3	·
2002	4	3	2	2	·	1	5	3	·
2003	·	2	3	·	·	1	3	3	·
2004	1	4	5	2	·	·	3	5	·
2005	1	6	6	4	·	·	3	·	1
2006	5	3	12	1	·	·	2	1	·
2007	4	1	7	4	·	1	·	1	·
2008	2	·	6	·	·	·	1	1	1
2009	·	·	2	1	·	1	1	·	·
계 (편)	21	30	62	16	3	5	41	22	4

표 6 연구방법별 분석

	질문법	토의법	실험	현장학습	시범실험	역할놀이	협동학습	개념도	V도	계
조사연구	2	1	11	5	2	·	4	1	·	26
실험연구	13	19	20	3	1	5	34	18	3	116
내용분석	4	3	17	3	·	·	1	2	1	31
사례연구	1	4	8	2	·	·	1	·	·	16
개발연구	1	3	6	3	·	·	1	1	·	15
계	21	30	62	16	3	5	41	22	4	204

나 지식을 더 중요한 연구의 대상으로 본다는 점을 강조한 바 있다. 또한 어떤 현상이 나타나게 된 맥락과 상황에 주의를 기울이는 것이 질적 연구의 관점임을 제시했다. 따라서 과학 교수 학습 방법에 관한 다양한 질적 연구가 더욱 확대된다면 교수 학습 방법이 효과적으로 활용될 수 있는 수업 상황과 다양한 학습자 요인과의 관련성 등에 대한 의미있는 결과들이 도출될 수 있을 것이다.

4. 연구대상별 분석

과학 교수 학습 방법에 대한 연구들을 연구 대상에 따라 분석했다. 연구대상은 초등학생, 중등학생, 고등학생, 대학생과 교사로 나누었고 학생과 교사 외에 교과서, 학습 프로그램 등을 대상으로 한 연구는 기타로 분류했다. 분석 결과 연구대상으로는 중학생이 가장 많은 비중을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 이에 비해 초등학생과 고등학생을 대상으로 한 연구는 상대적으로 적은 것으로 나타났다. 이같은 결과는 앞에서 논의한 바와 같이 교수 학습 방법에 관한 논문들이 주로 실험연구를 통해 이루어지고 있기 때문에 고등학생들인 경우 입시 등의 현실적 문제로 인해 실험처치를 적용하기가 용이하지 않음을 짐작케 한다. 또한 초등학생인 경우 발달수준과 과학 교과 내용 전개 방식

등을 감안할 때 다양한 교수 학습 방법을 적용하기에 어려운 점이 있을 수 있다고 보아진다. 따라서 중학생을 대상으로 한 연구가 많이 수행된 것으로 추정할 수 있다. 그러나 교수 학습 방법의 효과를 체계적으로 분석하기 위해서는 발달연구적 관점이 도입될 필요가 있다고 생각된다. 즉 동일한 방법을 활용한다 하더라도 학교급에 따라 어떤 효과와 문제점이 도출되는지 중단·횡단으로 분석하는 시도도 의미가 있다고 본다. 왜냐하면 교수 학습 방법의 효과는 학습자 변인, 학습 내용, 교사 변인 등 학습과 관련된 많은 요인들이 상호작용해서 얻어지는 것이기 때문에 다양한 학습자를 대상으로 한 연구 결과가 매우 의미있는 것이다.

5. 연구주제별 분석

과학 교수 학습 방법 연구들 중 가장 많은 비율을 차지한 실험과 협동학습, 토의법에 대한 논문들에 대한 연구주제별 분석을 실시했다.

실험수업에 관한 논문들을 연구주제별로 분석한 결과 초중등 과학교과서에 수록된 실험에 대한 분석과 개선에 관한 내용이 가장 많았고, 다음으로는 실험유형에 따른 효과를 알아보는 실험 연구가 많이 이루어진 것으로 나타났다. 연구주제에 따른 실험수업 관련 논문들에 대한 분석 결과는 <표 8>에 제시했다.

표 7 연구대상별 분석

	질문법	토의법	실험	현장학습	시범실험	역할놀이	협동학습	개념도	V도	계
초등	1	4	8	1	1	·	12	6	3	36
중등	11	21	16	5	2	1	16	9	·	81
고등	2	4	9	5	·	2	10	4	·	36
대학	3	1	2	·	·	2	1	2	·	11
교사	·	·	10	2	·	·	1	·	·	13
기타	4	·	17	3	·	·	1	1	1	27
계	21	30	62	16	3	5	41	22	4	204

표 8 실험 관련 연구주제

주제	논문 편 수	주제	논문 편 수
교과서 실험 분석	13	수준별학습	4
실험유형에 따른 효과	11	학습자 특성	4
실험 개선 및 개발	11	학생간 상호작용	3
실험수업과정 기술	5	실험 평가	3
교사·학생 인식	5	교사역량, 목적 분석	3

〈표 8〉에 제시된 바와 같이 초중등 과학 교과서에 수록된 실험에 대한 분석과 그에 대한 개선 방향을 모색하는 연구가 가장 활발히 이루어졌다. 우리나라의 경우 국가수준 교육과정을 운영하고 있기 때문에 교과서에 대한 의존도가 높다는 것은 필연적인 측면이 있다. 특히 과학교과는 중등 과학 교과서가 실험지도서의 기능도 가지고 있기 때문에 교과서에 수록된 실험을 분석하는 것은 효과적인 수업을 위한 기초적인 자료를 제공한다고 볼 수 있다. 이러한 교과서 실험 분석을 통해 얻어진 결과들은 교과서 실험을 개선하는 과정에도 많은 시사점을 줄 수 있다는 점에서 의의가 있다고 보아진다. 실험수업과 관련된 연구주제 중 다음으로 많은 비중을 차지하고 있는 것은 여러 가지 실험 유형에 따른 효과를 알아보는 것이다. 실험 유형으로는 학생의 참여도에 따른 분류, 가설 연역적 귀납적 실험 등 탐구방법에 따른 유형, SSC(small scale chemistry), MBL(microcomputer based laboratory) 등 새로운 실험 수업 방법 등 다양한 형태의 실험이 적용되었다. 특히 근래에 MBL, SSC 등의 실험이 활발히 연구되는 것은 실험수업을 실시할 때 생겨날 수 있는 부정적 측면을 해소할 수 있는 가능성에 대한 단서를 제공한다는 점에서도 의의가 있다고 생각된다.

실험과 관련해 수준별 교육과정이 도입된 7차 교육과정 시기에서는 수준별 학습과 실험수업을 연계한 연구들이 이루어졌고, 또한 다양한 학습자 유형에 따른 실험의 효과에 대한 연구도 진행되고 있다. 협동학습에 대한 연구는 다양한 협동학습모형을 적용하고 그 효과를 알아보는 연구가 주를 이루었다. 그밖에도 소집단 구성, 협동과정에서의 학생 활동 특성 등에 대한 연구가 많이 이루어졌다. 협동학습 관련 논문의 연

구주제별 분석 결과는 〈표 9〉와 같다.

협동학습과 관련한 연구들에서는 협동학습모형을 적용하고 그 효과를 조사하는 연구가 가장 많았다. 적용된 모형으로는 STAD모형(Student Teams Achievement Division Model)이 가장 많았고, 다음으로는 Jigsaw모형에 대한 연구가 활발히 이루어진 것으로 나타났다. 특히 협동학습에서는 집단 구성이 중요한 만큼 소집단 구성 방식과 관련된 연구가 다음으로 많이 수행되었다.

토의법과 관련해서는 토의과정에서의 상호작용에 대한 연구가 가장 많은 비율을 차지했다. 다음으로는 토의와 개념학습과의 관계, 개념변화 관련성, 과학본성 등의 연구가 이루어진 것으로 나타났다. 기타는 교사의 도움 등이다.

6. 교수 학습 방법의 효과별 분석

실험, 협동학습, 토의와 관련한 연구들 중 각각의 방법들의 효과를 알아보기 위한 논문들을 분류해 어떤 영역에 대한 효과를 알아보았는지 분석했다. 각 연구에서 제시된 교수 학습 방법의 효과는 질적인 분석이 가능하지 않기 때문에 어느 영역에 대한 효과를 검증했는지에 대한 것만 분석했는데 그 결과는 〈표 11〉과 같다. 〈표 11〉에서의 수치가 각 교수 학습 방법에 관한 논문 수와 일치하지 않는 것은 특정 교수 학습 방법이 다양한 영역에서 효과가 있는 것으로 나타난 논문들이 있기 때문이다. 분석 결과에서 나타난 바와 같이 실험, 협동학습, 토의법은 과학 성취도와 탐구능력, 태도에 있어서 효과가 있음을 알 수 있다. 특히 협동학습이 자기효능감과 학습동기를 강화시킨다는 결

표 9 협동학습 관련 연구주제

주제	논문 편 수	주제	논문 편 수
모형 적용 효과	16	소집단 등 협동 환경	9
학습과정 및 활동 특성	8	학습자 특성	3
문제해결	3	협동학습에 대한 인식	2

표 10 토의법 관련 연구주제

주제	논문 편 수	주제	논문 편 수
상호작용	9	개념이해 및 변화	8
과학의 본성 및 인식론	4	소집단 구성	3
웹기반 토론	3	기타	3

표 11 교수 학습 방법별 효과

	실험	협동학습	토의	계(편)
성취도	10	30	12	52
탐구능력	7	4	1	12
태도	9	18	5	32
과학의 본성	1	·	1	2
자기효능감	2	5	·	7
개념변화	1	·	·	1
반성적 사고	·	·	1	1
상호작용	2	2	1	5
학습동기	·	4	1	5
논리적 사고	·	1	·	1
문제해결력	·	2	·	2

과가 도출된 점은 주목할 만한 결과이다. 물론 이 연구의 결과가 분석 대상 논문들에 대한 질적 분석을 시도하지 않았기 때문에 각 교수 학습 방법이 어떻게 효과를 나타내게 되었는지를 밝힐 수는 없다. 따라서 각 논문에 나타난 효과를 양적으로 처리하는 한계를 지니고 있다. 그러나 실험, 협동학습, 토의 등의 교수 학습 방법이 과학 교육의 다양한 영역에 영향을 미치는지에 대해 연구하는 것은 의의가 있다고 본다. 따라서 이 연구에서 분석한 바와 같이 각 교수 학습 방법이 다양한 영역에서 효과를 나타내고 있다는 것은 매우 고무적인 결과라고 생각된다.

〈표 11〉에 나타난 바와 같이 과학 교수 학습 방법과 관련한 연구들은 성취도에 대한 효과를 가장 많이 분석한 것으로 나타났다. 다음으로는 태도 영역이 많이 연구되었고, 과학탐구능력, 자기효능감 등의 순으로 연구가 이루어졌다. 7차 교육과정 해설서(교육부, 1997)에 과학교과의 목표가 지식, 탐구, 태도 및 STS 영역으로 진술되어 있는 바와 같이 교수 학습 방법의 적용 효과를 성취도, 탐구, 태도 영역에 대해 분석하는 것이 가장 많은 비율을 차지한 것은 일반적으로 예상가능한 것이다. 그러나 위 분석 결과를 토대로 볼 때 전통적인 과학의 세 영역 외에 STS 관련 요소들을 포함한 과학의 본성에 대한 연구도 더욱 활발히 이루어져야 할 것으로 보인다. 특히 실험, 협동학습 및 토의는 모두 학생간 또는 학생과 교사간 상호작용이 매우 중요한 교수 학습 방법이므로 상호작용의 과정과 특성에 대한 분석, 의사결정력에 대한 효과 등 구성주의적 관점에서의 접근이 더 활발히 이루어져야 할 것

이다. 이러한 점에서 볼 때 자기효능감, 학습동기 등 학습과정과 밀접한 관련이 있는 학습자 내적 요인들에 대한 연구가 이루어지고 있는 것은 매우 바람직하다고 하겠다.

IV. 결론 및 제언

이 연구는 과학 교수 학습 방법에 관한 국내 연구 동향을 분석했다.

과학교육 분야에서 과학 교수 학습 방법에 대한 연구들은 지속적으로 이루어져 왔고, 특히 2000년 이후에는 양적으로 꾸준히 증가하고 있음을 알 수 있었다. 교수 학습 방법별 분석 결과에 따르면 실험수업에 관한 연구가 가장 많은 비중을 차지했고, 다음으로는 협동학습방법, 토의법 등의 순으로 나타났다. 그러나 과학 학습이론에서 중요성이 강조되고 있는 개념도, 인식론적 브이, 현장실습 등의 다양한 교수 학습 방법에 대한 연구가 극히 미미한 것은 향후 개선되어야 할 점이라고 보아진다.

가장 많은 비중을 차지한 실험, 협동학습, 토의관련 연구를 연구방법 측면에서 분석한 결과 실험연구가 가장 활발하게 이루어진 것으로 나타났다. 다음으로는 교과서 등의 내용 분석, 학습자와 교사를 대상으로 한 인식 및 실태 조사, 사례연구 등의 순으로 나타났다. 실험연구가 가장 많이 이루어진 것은 다수의 연구가 과학 교수 학습 방법이 교육현장에서 어떤 효과를 가지는지 알아보기 위해 수행되었기 때문인 것으로 볼 수 있다.

실험, 협동학습, 토의 관련 연구들의 연구대상에 대한 분석 결과 중학생을 대상으로 한 연구가 가장 많았고, 초등학생과 고등학생 대상 연구가 상대적으로 적은 것으로 나타났다. 이같은 결과는 과학 교수 학습 방법 연구들에서 채택하고 있는 실험연구방법이 입시와 관련된 학습이 중심인 고등학생들에게 적용하기에 현실적인 어려움이 있음을 추정케 한다. 또한 초등학생인 경우 발달수준과 과학 교과 내용 전개 방식 등을 감안할 때 다양한 교수 학습 방법을 적용하기에 어려운 점이 있을 수 있다고 보아진다. 따라서 중학생을 대상으로 한 연구가 많이 수행된 것으로 추정할 수 있다.

실험연구를 통해 얻어진 연구논문들의 결과를 영역별로 분석한 결과 성취도에 대한 효과를 가장 많이 검증한 것으로 나타났다. 다음으로는 태도 영역이 많이 연구되었고, 과학탐구능력, 자기효능감 등의 순으로 연구가 이루어졌다.

이 연구에서 얻어진 결론을 바탕으로 고찰할 때 과학 교수 학습 방법에 관한 연구는 다양한 교수 학습 방법을 대상으로 이루어져야 할 필요가 있다고 본다. 각각의 교수 학습 방법들은 수업 상황에서 교수의 기능과 역할을 하기 때문에 하나의 방법만으로 모든 수업을 진행하는 것은 거의 불가능하다. 따라서 개별 교수 학습 방법에 대한 연구와 병행해 여러 가지 방법들을 하나의 수업 과정에서 활용하는 방식에 대한 연구도 필요하다고 본다. 또한 교수 학습 방법의 효과를 알아보기 위한 실험연구가 주를 이루는 상황에서 필연적인 측면이 있으나 이와 함께 각 방법이 효과를 나타내는 영향 요인에 대한 분석과 학습자, 교사 등 수업에 관련된 인적 요소에 대한 접근도 이루어져야 할 것이다. 특히 중학생 위주의 연구를 더욱 확대시켜 초등학생, 고등학생, 대학생, 교사 등 다양한 대상에 대한 연구를 통해 교수 학습 방법에 대한 중단 연구적인 접근도 필요하다고 생각된다.

참고 문헌

- 교육과학기술부 (2008). 중학교 교육과정 해설Ⅲ. 교육인적자원부 고시 제 2006-75호 및 79호.
- 교육부 (1997). 과학 중학교 교육과정. 교육부 고시 제1997-15호
- 권난주, 권재술 (2004). 인지갈등 방법을 이용한 과학 개념변화에서 학습자 특성의 효과. 한국과학교육학회지, 24(2), 216-225.
- 권재술, 김범기, 우종욱, 정완호, 정진우, 최병순 (1999). 과학교육론. 서울: 교육과학사.
- 김영민, 오종실, 한용술 (1987). 한국의 과학교육 관련 학회들의 연구내용 분석. 한국과학교육학회지, 7(2), 15-20.
- 김영민, 최경희, 박윤배, 김익균, 손정우, 김지나 (2005). 물리교재연구 및 학습지도론. 서울: 교육과학사
- 김정주 (2008). 동화를 통한 과학 교수 학습 방법이 유아의 과학적 개념 및 탐구능력에 미치는 효과. 유아교육 17(2), 125-136.
- 김찬중, 구자옥, 김경진, 김삼달, 김중희, 김희수, 명전옥, 박영신, 박정웅, 신동희, 신명경, 오필석, 이기영, 이양락, 이은아, 이효녕, 정진우, 정철, 최승언 (2008). 지구과학 교재연구 및 지도. 서울: 자유키아카데미
- 문경원, 김영수 (2003). 제7차 교육과정 7 12학년 과학 및 생물 교과서 내의 생물 윤리 주제와 교수-학습 방법의 유형 분석. 한국생물교육학회지, 31(3), 257-264.
- 손영애 (2009). 국어과 교육과정 변천사 소론-'교수 학습 방법'을 중심으로. 국어교육, 130, 293-322. 한국어교육학회.
- 송진웅, 권성기, 김인환, 윤성규, 임청환 (2003). 과학과 교재연구 및 지도. 서울: 북스힐
- 송판섭, 기수연, 김석중, 김정길, 김해경, 남철우, 최도성, 한광래, 홍행화 (1999). 국내 과학교육 연구 동향 분석(기간: 1992-1996년). 한국초등과학교육학회지, 18(1), 19-28.
- 원은실 (2002). 탐구학습 중심 과학교수 방법이 유아의 창의성 증진에 미치는 효과. 과학교육논총, 27, 109-120. 전북대학교 과학교육연구소.
- 이선희, 박종석, 전미경 (2007). 우리나라 과학교육 관련학회지에 게재된 피아제, 브루너, 오슈벨 이론의 연구동향 분석. 한국과학교육학회지, 27(5), 447-455.
- 전성연, 최병연, 이흔정, 고영남, 이영미 (2007). 협동 학습 모형 탐색. 서울: 학지사
- 정진수 (2008). 과학교사를 위한 가설검증 방법 고안 교수 학습 프로그램의 효과. 한국과학교육학회지, 28(6), 664-674.
- 정화숙, 조희형, 허명, 김희백, 정영란, 조정일 (2004).

- 생물 교재연구 및 지도법. 서울: 교육과학사
- 조희형, 박승재 (2001). 과학 교수 학습. 서울: 교육과학사.
- 조희형, 최경희 (2008). 과학교육의 이론과 실제. 서울: 교육과학사.
- 채동현, 박현주, 이수영 (2003). 과학교육의 질적 접근. 서울: 북스힐
- 최병순, 강석진, 강순민, 강순희, 공영태, 권혁순, 김재현, 남정희, 노석구, 박종석, 박현주, 백성혜, 이범홍, 이상권, 최미화 (2007). 화학 교재 연구 및 지도. 서울: 자유아카데미
- 팽애진, 백성혜 (2005). 과학 실험 수업에 대한 중등 과학 교사의 신념 사례 연구. 한국과학교육학회지, 25(2), 146-161.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS) (1989). Science for all Americans. Washington, D. C.: The auther.
- Bybee, R. (2000). Teaching science as inquiry. In J. Minstrel & E. H. Van Zee (Eds). Imquiring into inquiry learning and teaching in science. Washington DC: AAAS.
- Good, T. L., Mulryan, C., & McCaslin, M. (1992). Grouping for Instruction in Mathematics: a Call for Programmatic Research on Small-group Process. In D. Grouws (ED.) Handbook of research on mathematics teaching and learning. NY: MacMillan.
- Lazarowitz, R., & Tamir, R. (1994). Research on using laboratory in science. In D. Gabel (Ed.), Handbook of Research on Science Teaching and Learning, NY: MacMillan.
- Lou, Y., Abrami, P. C, Spence, J. C., Poulsen, C., Chambers, B., & d' Apollonia, S. (1996). Within-class grouping: A meta-analysis. Review of Educational Research, 66(4), 423-458.

- Slavin, R. E. (1983). Cooperative Learning. NY: Longman.
- Slavin, R. E. (1990). Cooperative Learning: Theory, research, and practice. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

국문 요약

이 연구의 목적은 과학 교수 학습 방법에 관한 국내 연구 동향을 분석하기 위한 것이다. 국내 학회의 학술지 6종에 게재된 논문들을 연도 방법 대상 주제에 따라 분석했다. 분석대상은 과학교육 분야 문헌들에서 공통적으로 제시하고 있는 방법들을 추출되었다. 분석 결과 과학 교수 학습 방법에 관한 연구들은 2000년 이후 지속적인 증가세를 보였다. 교수 학습 방법 중 실험, 협동학습, 토의가 많이 연구되었다. 이 세 가지 방법에 관한 연구들에서 가장 많이 채택하고 있는 연구방법은 실험연구로 나타났다. 다음으로는 내용분석, 조사연구, 사례연구 등의 순으로 나타났다. 세 가지 방법에 관한 실험연구는 중학생을 대상으로 한 것이 가장 많았다. 특히 실험연구를 통해 과학 성취도, 태도, 탐구능력, 자기효능감과 관련한 과학 교수 학습 방법의 효과를 알아보는 것으로 나타났다. 이 연구의 결과를 근거로 볼 때 향후 과학 교수 학습 방법에 관한 연구는 다양한 방법들에 대한 적용·개발 연구 등이 이루어져야 할 것이다. 또한 질적 연구방법을 통해 교수 학습 방법이 실제 교육현장에 적용되는 맥락을 분석하도록 연구 방향이 확대될 필요가 있다고 생각된다. 그리고 다양한 학습자 집단을 대상으로 한 연구를 통해 교수 학습 방법의 효과를 종단적·횡단적으로 접근하려는 시도가 필요할 것이다.

주제어: 과학 교수 학습 방법, 실험, 협동학습, 토의