

자연과 수업에서 협동학습이 과학지식, 탐구능력 및 태도에 미치는 영향

이상희 · 권치순

(서울교육대학교)

Effects of Cooperative Learning on Scientific Knowledge, Inquiry Ability and Science Related Attitudes of Primary School Students

Lee, Sang-Hee · Kwon, Chi-Soon

(Seoul National University of Education)

ABSTRACT

The study aimed to examine the effects of cooperative learning in science teaching on scientific knowledge, inquiry ability, and science – related attitudes. This study has carried out LT strategy. The cooperative learning was applied to the experimental group for 8 weeks with worksheets developed for this study. The results were statistically analyzed by SPSS. The results are as follows :

Students of cooperative learning made significant progress in scientific knowledge($p < .05$), inquiry ability($p < .01$), and science – related attitudes($p < .05$).

The students in the cooperative classes have shown that the cooperative learning was good for causing interest, inducing active participation, and helping students' learning. and students showed strong wish for the continuous cooperative learning.

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

과학교육에서 효과적인 학습을 위하여 학생중심의 탐구수업, 활발한 토의, 적은 인원의 소집단 학습을 권고하고 있다. 직접적인 탐구활동을 하는 실험활동의 경우 실험자료의 부족 등으로 6~8명을 한 소집단으로 편성하여 수업을 하는 경우가 많다. 그러나 이러한 수업에서는 소집단에서의 역할 분담이 잘 이루어지지 않아 대부분의 경우 1~2명이 주도적이고 개별적인 활동을 하는 반면, 다른 학생들은 구경자 또는 방관자가 된다. 즉, 실제 학교의 과학수업에서 학생들을 단순히 소집단으로 조직하는 것만으로는 학습자가 상호협력을 바탕으로 학습활동에 능동적으로 참여하는 것을 기대하기가 어렵다(이양락, 1997).

따라서, 과학수업을 보다 의미 있는 학습경험으로 구성하기 위해서는 학생들의 능동적인 수업참여와 활발한 토의를 유도할 수 있고, 긍정적인 상호의존성을 바탕으로 서로에 대한 책임을 공유하는 집단적 과정

이러한 수업에서는 소집단에서의 역할 분담이 잘 이루어지지 않아 대부분의 경우 1~2명이 주도적이고 개별적인 활동을 하는 반면, 다른 학생들은 구경자 또는 방관자가 된다. 즉, 실제 학교의 과학수업에서 학생들을 단순히 소집단으로 조직하는 것만으로는 학습자가 상호협력을 바탕으로 학습활동에 능동적으로 참여하는 것을 기대하기가 어렵다(이양락, 1997).

을 제공해줄 수 있는 교수학습방법이 요구된다. 이러한 방법중의 하나가 최근 대두되고 있는 협동학습이다.

Johnson & Johnson(1989)은 협동학습은 학습과정의 사회성을 바탕으로 하여 학습환경이나 학습구조 변화의 관점에서 개안된 일종의 강화된 소집단으로서, 긍정적인 상호의존성을 바탕으로 서로의 학습에 대하여 책임을 공유함으로써, 학습과정에 적극적으로 참여할 수 있게 하는 교수학습방법이라고 하였다.

과학교육은 협동학습을 적용하기에 적절한 특성을 가지고 있는데, 이는 과학탐구의 협동적 특징과 과학수업의 협동적 성격에서 잘 드러난다. 과학교육에서 협동학습을 적용해야 할 필요성에 대해 Johnson & Johnson(1981)은 과학학습지의 목차에서 학술논문의 저자의 수를 보면 과학탐구의 협동적 성격을 알 수 있다고 하였으며, 또한 구체적 활동을 하는 대부분의 과학수업에서 학생들이 두 명 이상의 소집단으로 활동하는 것을 그 이유로 들었다

최근 우리나라에서도 열린교육과 같은 학습자 중심의 수업방법 개선의 하나로 협동학습이 초등학교를 중심으로 확산되고 있으나 과학학습에 관한 연구는 그리 활발하지 않다. 그동안 초등학교 사회과, 국어과, 수학과 분야에서 협동학습의 효과에 대한 연구(이동원, 1990, 1992; 양낙진, 1990; 이준섭, 1991; 정춘환, 1991; 정문성, 1994; 정경용, 1997; 하중화, 1997)등이 이루어졌고, 과학분야에서는 중학생을 대상으로 한 이양락의 연구(1997)와 초·중·고등학생을 대상으로 한 연구(임희준, 1998; 노태희 외, 1999)가 있으나 초등학생만을 대상으로 한 연구는 드물다.

이에 본 연구에서는 초등학교 4학년 학생을 대상으로 교육과정에 적합한 협동학습 수업모형을 적용하여 과학수업에서 협동학습이 과학지식, 과학탐구능력, 과학에 관련된 태도에 어떤 영향을 미치는지 알아보는 데 목적을 두었다.

2 연구 문제

여기서 알아보고자 하는 문제는 다음과 같다.

가. 협동학습이 학생들의 과학지식에 어떤 영향을

주는가?

나. 협동학습이 학생들의 과학탐구능력의 신장에 어떤 영향을 주는가?

다. 협동학습이 학생들의 과학에 관련된 태도에 어떤 영향을 주는가?

라. 협동학습 후 학생들이 협동학습에 대해 어떤 생각을 가지는가?

3. 연구의 제한점

본 연구는 서울 지역의 2개의 초등학교 4개 학급만을 연구대상으로 하였고, 4학년 자연 교과서 '지층과 화석', '전기 회로' 2개 단원만을 선정하여 협동학습을 수행한 연구 결과이므로 일반화하는 데에는 한계가 있다.

또한 여기서는 협동학습의 여러 모형 중 LT (Learning Together)모형에 기초한 협동학습을 실시한 것이므로 수업방법과 특성이 상이한 다른 협동학습 모형까지 그 효과를 일반화할 수는 없다.

II. 연구방법 및 절차

1. 연구 절차 및 방법

본 연구는 서울시에 위치한 초등학교 4학년 학생(138명)을 실험반(68명)과 비교반(70명)으로 구분하고, 이들에게 과학지식, 과학탐구능력, 과학에 관련된 태도에 대한 사전검사를 실시한 후, 실험반에는 협동학습 수업 모형을 적용하여 지도하고, 비교반은 전통적인 수업방법으로 지도하였다.

협동학습에 대한 예비 지도를 위해 대상 단원의 앞 단원(생물의 적응)에서 8차시를 협동학습 방법으로 지도하였다. 그 후 연구의 대상 단원인 '지층과 화석'과 '전기 회로' 단원을 8주에 걸쳐서 협동학습 방법으로 지도한 후, 실험반과 비교반 각각에 과학지식, 과학탐구능력, 과학에 관련된 태도를 사후검사하였다. 또한 실험반에는 학생들의 협동학습에 대한 의견을 알아보기 위해 협동학습에 대한 의견을 조사하였다.

가. 소집단 구성 및 역할분담

실험집단에서는 소집단을 성별과 과학지식 성취수준 면에서 이질적으로 구성하였다.

따라서 성별에 따라 과학지식 성취 수준을 등위를 매긴 뒤, Slavin(1990)의 방법으로 소집단을 <표 1>과 같이 나누었다. 소집단의 구성은 남녀 성비가 소집단 별로 비슷하도록 편성하고 한 소집단을 6명씩 구성하였다. 각 소집단은 한 단원이 끝난 후, 등위별 자리바꿈을 통해 등위와 평균점수가 비슷하게 재구성하였다.

각 소집단에는 활동에의 참여를 높이고, 소집단에 대한 개별적 책무성을 강화하기 위하여 역할을 각각 부여하고 이를 매차시 교대로 수행하게 하였다. 소집단의 각 구성원들에게 부여된 역할과 담당하는 일은 <표 2>와 같다.

나. 협동학습의 학습지 개발

비교집단은 실험 관찰책과 교과서를 교수학습자료로 사용하고, 실험집단은 실험 관찰책 대신 매 차시마다 학습지와 교과서를 사용하였다.

실험집단의 학습지는 매차시 각 소집단에서의 개인의 활동상황을 알 수 있는 점검표, 동기유발, 실험설계 및 실험활동, 정리 및 새로운 상황에의 적용 등 수업활동 전반에 거친 내용을 기록하도록 되어 있다.

다. 수업방법에 대한 예비 지도

실험집단에 대하여 본 차시 수업에 들어가기 약 2주전에 1시간동안 협동의 중요성, 수업 및 평가방법 및 보상, 역할분담 등에 대하여 설명하였다. 그리고 실험처치 단원의 앞단원인 '생물의 적응'의 일부 내용을 협동학습방법으로 수업을 하여 협동학습에 대해

표 1. Slavin의 협동학습 소집단 구성방법

등위	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
팀	A	B	C	D	E	F	G	G	F	E	D	C	B	A	A
등위	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
팀	B	C	D	E	F	G	G	F	E	D	C	B	A	A	B
등위	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42			
팀	C	D	E	F	G	G	F	E	D	C	B	A			

표 2. 협동학습에서의 역할 분담표

역 할	하 는 일
이끄미	-모둠원 모두가 자기 자리에서 학습하도록 한다. -모둠원 모두가 학습 활동에 참여할 수 있게 이끈다.
기록이	-모둠에서 토론한 내용을 학습지에 요약하여 기록한다. -학습지를 관리한다.
조용이	-모듬이 너무 소란해서 다른 모듬에 방해가 되지 않게 한다.
꼼꼼이	-필요한 학습지 및 실험 자료를 받아온다. -실험 후 뒷정리가 잘 되었나 확인한다.
칭찬이	-모듬 활동에서 잘하는 친구는 칭찬하고 부족한 친구는 격려한다. -모듬원들의 활동 상황(참여·칭찬·경고 횟수)등을 기록한다.
궁금이	-모듬원 중에 질문이 있는 친구에게 질문을 받고 일단 모듬내에서 해결해 보도록 한다. -모듬내에서 해결이 안될 때에는 모듬원 모두가 손을 들어 선생님께 도움을 요청한다.

익숙하도록 하였다.

라. 수업 실시

비교집단의 학생들은 수업이 시작되면 교과서를 읽고, 학생들의 발표를 통해 학습문제를 찾아, 선수학습 내용과 본 차시의 실험과정에 대하여 토의하였다. 그리고 소집단별로 실험을 수행하고 각자의 실험결과를 실험 관찰책에 기록하고 교사는 순회지도를 하였다. 실험이 끝난 후 전체 학습을 대상으로 학생들의 발표를 중심으로 결과를 정리하였다.

한편 실험집단의 학생들은 연구자가 개발한 학습지를 중심으로 먼저 선수 학습 상기와 실험 설계 등이 포함된 '실험전에 함께 생각해 봅시다' 과정을 해결하도록 하였다. 그리고 각 소집단 별로 실험을 하면서 '함께 실험하면서 생각해 봅시다'를 해결하고, '실험이 끝난 후에 함께 생각해 봅시다'의 과정에서는 실험결과에 대한 정리 및 적용에 대해 소집단별로 의논을 한 후 발표를 하도록 하였다. '궁금해요'의 과정에서는 의문이 있는 내용에 대하여 친구, 교사, 참고서적 등 다양한 방법으로 해결할 수 있도록 하였다. 한편, 학습이 모두 끝난 후에 개인 활동 카드의 점수를 학습지에 옮겨 적은 후 학습지를 제출하게 하였다.

학습 활동에 대하여 비교집단은 개별로 실험 관찰책, 발표, 수업태도 등을 소집단별로 평가하고 보상하였고, 실험집단은 수업에서의 소집단별 협동과정과 학습지, 퀴즈문제 해결에 대하여 소집단별로 평가하

여 보상하였다.

이상의 비교집단과 실험집단의 교수학습과정의 특징을 비교하면 <표 3>과 같다.

2. 검사도구

가. 과학지식

사전 과학지식 검사는 초등학교 학업성취도 자연평가(한국교육과정평가원, 1998)를 사용하였고, 사후 과학지식 검사는 실험처치 단원의 학습목표에 기초하여 연구자가 제작하였다. 이 도구는 과학교육 전문가 3인으로부터 타당도를 검증 받은 후, 예비조사를 한 후 신뢰도지수(Cronbach's α)가 .72 이상인 문항 20 문항을 선정하였다.

나. 과학탐구능력

탐구능력 검사도구로는 초·중학생들의 과학탐구능력검사(권재술, 김범기, 1994)를 사용하였으며, 이 도구의 신뢰도지수(Cronbach's α)는 .78, 난이도 지수는 .59, 타당도 지수는 .89이다. 이 검사지의 문항수는 모두 30문항으로 관찰, 분류, 측정, 예상, 자료변환, 자료해석, 추리, 가설설정, 변인통제, 일반화의 탐구요소가 각각 3문항으로 되어 있다. 본 연구에서는 관찰, 분류, 측정, 예상, 추리의 5개 영역 15문항을 기초탐구능력으로 자료변환, 자료해석, 가설설정, 변인통제, 일반화 5개 영역 15문항을 통합탐구능력으로 나누어 통계 처리하였다.

표 3. 비교집단과 협동학습 집단의 교수학습의 비교

구분	비교집단	협동학습 집단
소집단 구성	번호순에 따른 남녀 혼성6명	성별과 성취 수준면에서 다른 6명
역할	없음	역할을 매차시 바꿈
수업 방법	문제 파악 및 해결	개인이 발표
	학습자료	교과서, 실험 관찰
평가	소집단 구성원의 실험 관찰책, 발표, 수업 태도로 소집단 평가	소집단별 학습지와 소집단 협동 과정에 대한 평가와 발표 및 퀴즈 문제 평가

다. 과학에 관련된 태도

검사 도구는 국내외의 과학에 관련된 태도 검사도구를 수정 보완한 평가도구(이운환 등, 1995)에서 과학의 사회적 의미를 제외한 30문항을 사용하였다. 본 검사의 문항별 신뢰도지수(Cronbach's α)는 .88이다.

라. 협동학습에 대한 의견 조사

협동학습에 대한 의견을 조사하기 위하여 이양락(1997)이 개발한 협동학습에 대한 의견 조사지를 수정 보완하여 사용하였다.

3. 자료 처리

가. 사전 및 사후검사 결과 처리

사전검사에서 과학지식은 25문항으로 한 문항당 4점씩 100점 만점으로 환산하였고, 사후검사에서 과학지식은 20문항으로 한 문항당 5점씩 100점 만점으로 환산하였다.

과학탐구능력 검사는 문항당 1점씩 각 하위요소별로 3점을 기준으로 10가지 요소를 처리하였다.

과학에 관련된 태도는 긍정 문항에 대한 '매우 그렇다'는 5점으로 '전혀 그렇지 않다'는 1점으로 처리하였고, 부정 문항의 경우 그 반대로 처리하였다.

나. 통계 처리

본 연구는 사전검사와 사후검사를 실시하여 사후검

사 결과에 대해서는 사전검사 결과를 공변량(covariate)으로 한 공분산분석(analysis of covariances)을 SPSS 프로그램을 사용하여 통계 처리하였다.

과학지식, 과학탐구능력은 사전검사 결과를 공변량으로 한 공분산 분석을 실시하여 처치효과에 의한 두 집단간의 평균의 차이와 유의도를 검증하였다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

1. 협동학습과 과학지식

협동학습이 학생들의 과학지식에 미치는 영향을 알아보기 위해 실험반과 비교반에 사전, 사후에 각각 과학지식 검사를 실시한 결과는 <표 4>와 같다.

사전검사에서 과학지식 점수는 각각 실험반이 52.72이고, 비교반은 55.00으로 비교반이 2.28 높았으나, 사후검사에서는 실험반이 76.47이었고, 비교반이 73.00으로 실험반이 3.47 높았다. 즉, 사전검사에서 실험반이 비교반보다 2.28이 낮았으나 사후검사에서는 실험반이 비교반 보다 평균 3.47 높아져 실험반의 과학지식 점수 상승폭이 비교반보다 높았다. 사전 과학지식 점수를 공변량으로 하여 사후 과학지식 점수를 보정한 평균으로 통계 처리를 한 보정평균은 실험반이 77.31, 비교반이 72.19로 나타났다.

과학지식 검사 결과를 공분산 분석한 결과는 <표 5>

표 4. 과학지식의 사전·사후검사 결과

	n	사전검사		사후검사			
		M	SD	M	SD	Adj M	
과학지식	실험반	68	52.72	16.02	76.47	22.35	77.31
	비교반	70	55.00	14.93	73.00	20.48	72.19

표 5. 과학지식 검사의 공분산 분석결과

n=138					
	df	SS	MS	F	p
과학지식	1	896.719	896.719	5.274	.023*

*p<.05

와 같다.

두 집단은 <표 5>과 같이 $p=0.023$ 으로 유의 수준 $p=0.05$ 에서 통계적으로 유의미한 차를 나타냈다. 즉 협동학습이 과학지식 향상에 유의미한 영향을 미친 것으로 나타났다. 이것은 협동학습이 학업성취 향상에 효과적이라고 보고한 선행연구(이동원, 1992; 임희준, 1998; 정문성, 1994; 하중화, 1992; Johnson, 1981)와 일치하는 것으로, 이는 학생 스스로 학습과정에 적극적으로 참여하고, 소집단내에서 행한 긍정적인 상호작용의 결과인 것으로 생각된다.

2. 협동학습과 과학탐구능력

협동학습 수업방법이 학생들의 과학탐구능력 신장에 미치는 영향을 알아보기 위해 실험반과 비교반에 사전, 사후 과학탐구능력 검사를 실시한 결과는 <표 6>과 같다.

<표 6>에서 과학탐구능력 점수는 실험반의 보정평균이 17.61이고, 비교반의 보정평균이 15.41로 실험반의 점수가 2.2만큼 높았다. 이것을 기초탐구능력과 통합탐구능력으로 나누어 살펴보면, 기초탐구능력 점수

표 6. 과학탐구능력 검사 사전·사후 검사 결과

	반	n	사전검사		사후검사		AdjM
			M	SD	M	SD	
과학탐구능력	실험반	68	12.31	3.11	16.68	3.71	17.61
	비교반	70	14.67	4.01	16.31	4.19	15.41
기초 탐구능력	실험반	68	7.12	1.96	10.44	1.95	10.89
	비교반	70	8.60	2.38	9.57	2.43	9.13
통합 탐구능력	실험반	68	5.04	2.00	6.28	2.68	6.63
	비교반	70	6.01	2.36	6.79	2.31	6.45
관찰	실험반	68	1.71	0.65	2.26	0.75	2.31
	비교반	70	1.89	0.73	2.07	0.80	2.04
분류	실험반	68	1.69	0.74	2.32	0.61	2.34
	비교반	70	1.80	0.88	2.11	0.81	2.10
측정	실험반	68	1.41	0.81	1.88	0.87	2.01
	비교반	70	1.53	0.77	1.90	0.78	1.71
예상	실험반	68	1.72	0.86	2.25	0.76	2.30
	비교반	70	1.99	0.97	2.06	0.92	2.01
추리	실험반	68	1.29	0.85	1.40	0.88	1.77
	비교반	70	1.44	0.85	1.57	0.84	1.43
자료해석	실험반	68	1.12	0.74	1.06	0.91	1.07
	비교반	70	1.22	0.89	1.49	0.86	1.48
자료변환	실험반	68	1.13	0.81	1.16	0.92	1.24
	비교반	70	1.20	0.88	1.30	0.97	1.17
변인통제	실험반	68	1.26	0.91	1.49	0.86	1.51
	비교반	70	1.54	0.86	1.74	0.85	1.71
가설설정	실험반	68	0.88	0.76	1.07	0.82	1.09
	비교반	70	1.00	0.74	0.97	0.74	0.95
일반화	실험반	68	1.09	0.71	1.41	0.78	1.42
	비교반	70	1.13	0.87	1.37	0.82	1.36

는 실험반과 비교반의 보정평균이 각각 10.89, 9.13으로 1.76 만큼 실험반이 높았다. 한편 통합탐구능력 점수는 실험반과 비교반의 보정평균이 각각 6.63, 6.45로 0.18 만큼 실험반이 높았다.

협동학습 수업방법이 학생들의 과학탐구능력요소에 어떤 영향을 미치는지를 알아보기 위해 과학탐구능력을 기초탐구능력(관찰, 분류, 측정, 예상, 추리)과 통합탐구능력(자료해석, 자료변환, 일반화, 가설설정, 변인통제)으로 나눈 뒤 각 하위 요소별로 사전검사를 공변량으로 하여 공분산 분석을 한 결과는 <표 7>과 같다.

실험반과 비교반의 과학탐구능력 점수는 <표 7>과 같이 $p=.000$ 으로 유의 수준 $p=0.01$ 수준에서 통계적으로 유의미한 차를 보이고 있다.

이를 기초탐구능력과 통합탐구능력으로 나누어 살펴보면, 기초탐구능력 신장에 유의미한 영향을 주었는데, 이는 기초탐구능력 요소가 실험처치 학년인 4학년 자연과 교육과정에 제시된 탐구능력과 일치하고, 협동학습이 전통적 학습에 비해 탐구능력 향상에 유의미한 효과를 나타낸 선행연구(이양락, 1997; 임

희준, 1998)와 유사한 결과를 보였다. 이것은 학생들이 협동학습을 하는 동안 문제를 확인하고, 문제를 해결하는 과정에서 서로 의견을 공유하여 그 해결 방안을 찾도록 하는 것이 과학의 탐구과정을 익히는데 도움을 주었기 때문인 것으로 생각된다.

3. 협동학습과 과학에 관련된 태도

협동학습과 학생들의 과학에 관련된 태도는 <표 8>에서와 같이 실험반의 보정평균이 112.63이고, 비교반의 보정평균이 109.53으로 실험반의 점수가 비교반보다 3.10만큼 높았다. 이를 과학에 대한 태도, 과학 교과에 대한 태도, 과학적 태도로 나누어 살펴보면, 각각 0.80, 1.49, 0.67. 만큼 실험반이 높게 나타났다.

한편, 과학에 관련된 태도 검사결과를 공분산 분석한 결과는 <표 9>와 같다.

두 집단은 <표 9>에서와 같이 $p=.011$ 으로 유의 수준 $p=0.05$ 수준에서 통계적으로 유의 미한 차를 보이고 있다. 이것으로 협동학습이 학생들의 과학에 관련된 태도 신장에 유의미한 영향을 준다는 것을 알

표 7. 과학탐구능력 검사 공분산 분석결과

n=138

	df	SS	MS	F	p
과학탐구능력	1	150.383	150.383	18.957	.000**
기초탐구능력	1	96.000	96.000	30.382	.000**
통합탐구능력	1	1.017	1.017	.260	.611
관찰	1	2.333	2.333	5.028	.027*
분류	1	1.999	1.999	4.338	.039*
측정	1	2.856	2.856	5.847	.017*
예상	1	2.922	2.922	4.945	.028*
추리	1	3.659	3.659	6.438	.012*
자료해석	1	5.572	5.572	7.550	.007
자료변환	1	0.179	0.179	0.247	.620
변인통제	1	1.347	1.347	1.939	.166
가설설정	1	0.698	0.698	1.284	.259
일반화	1	0.101	0.101	0.178	.674

* $p<.05$, ** $p<.01$

표 8. 과학에 관련된 태도의 사전·사후 검사 결과

	반	n	사전검사		사후검사		AdjM
			M	SD	M	SD	
과학에 관련된 태도	실험반	68	107.82	10.23	113.06	9.89	112.63
	비교반	70	106.69	11.68	109.13	11.49	109.53
과학에 대한 태도	실험반	68	36.54	3.97	38.41	4.33	38.34
	비교반	70	36.33	5.03	37.47	4.55	37.54
과학교과에 대한 태도	실험반	68	35.25	6.32	37.46	6.81	37.67
	비교반	70	35.79	6.70	36.39	6.32	36.18
과학적 태도	실험반	68	35.75	3.74	36.72	3.64	36.21
	비교반	70	34.43	4.64	35.04	5.24	35.54

표 9. 과학에 관련된 태도점사의 공분산 분석결과

	df	SS	MS	F	p
과학에 관련된 태도	1	328.740	328.740	6.593	.011*
과학에 대한 태도	1	21.980	21.980	2.015	.158
과학 교과에 대한 태도	1	76.711	76.711	4.547	.035*
과학적 태도	1	15.269	15.269	1.491	.224

*p<.05

수 있다. 이 중에서 과학교과에 대한 태도에 특히 유의미한 영향을 주는 것을 알 수 있다.

이러한 결과는 협동학습이 정의적 영역에 긍정적인 효과를 나타낸다고 보고한 선행연구(양낙진, 1990; 이동원, 1992; 이준섭, 1991; 임희준, 1998; 정경웅, 1997; 하중화, 1992; Slavin, 1995)와 일치한다. 이는 소집단 상호작용을 강조한 협동학습의 방법이 기존의 전통적인 소집단 학습과는 다른 새로운 방법이어서 학생들이 수업시간에 흥미를 가지고 참여했기 때문인 것으로 보여진다.

4. 협동학습에 대한 학생들의 의견 조사

협동학습을 한 후 학생들이 협동학습에 대하여 가지고 있는 견해는 다음 <표 10>과 같이 나타났다.

<표 10>에서 협동학습 후 실험반의 협동학습에 대한 리커트 척도 검지지(5점 만점)에서 학생들의 반응은 상당히 긍정적인 것으로 나타났다(M=4.18).

특히, 과학시간의 흥미도, 공부방법의 효과, 협동학습의 기대 등에 대해 긍정적으로 나타났다. 이는 학생들이 기존의 전통적인 소집단 학습방법과는 달리 개개인에게 각각 역할이 주어지고 집단간의 경쟁을 유도하면서 하나의 학습지를 작성하는 협동학습 방법을 보다 선호하기 때문인 것으로 보여진다.

협동학습에 대한 학생들의 서술형 문항에 대한 의견 검사결과는 <표 11>에서 보는 바와 같이 교사가 칭찬하거나, 꾸중하였을 때 '더 열심히 해야겠다'라는 생각을 가진 학생이 많았다.

협동학습의 장점으로는 학습에 대한 흥미, 학습의 수월성, 교우관계의 발전, 자신감, 공부에 도움이 되는 정도, 보상, 역할수행 등 다양하게 제시하였다.

한편 협동학습의 단점으로는 '협동이 잘 안될 때', '한 명의 잘못으로 소집단 전체가 꾸중받을 때', '역할표나 학습지 등을 챙겨오기가 복잡하다' 등을 지적하였는데 이는 협동학습에서 개선되어야 할 과제로 생각된다.

자연과 수업에서 협동학습이 과학지식, 탐구능력 및 태도에 미치는 영향

표 10. 협동학습에 대한 의견조사 (리커트 척도: 5점 만점)

문항	내 용	평균
1	자연 시간은 재미가 있었습니까?	4.26
2	자연 시간에 자신이 중요한 역할을 했다고 생각합니까?	3.69
3	자연 시간에 열심히 참여했습니까?	3.89
4	평소에 하던 공부 방법과 비교할 때, 협동학습은 공부에 도움이 되었습니까?	4.51
5	이러한 협동학습을 앞으로도 계속하고 싶습니까?	4.53
전체 평균		4.18

표 11. 협동학습에 대한 의견 조사 (서술형)

문항	내 용	반 응	인원
6	모둠별로 학습지를 푸는 동안에 선생님께서 자기모듬을 칭찬했을 때 어떤 생각을 하였나요?	열심히 해야겠다는 생각이 들었다	43
		기분이 좋았다	40
		우리모듬이 협동을 잘 했다는 생각이 들었다	4
		내가 중요한 역할을 했다는 생각이 들었다	1
7	모둠별로 학습지를 푸는 동안에 선생님께서 자기 모듬을 꾸중하셨을 때 어떤 생각을 했나요?	다음부터는 더 열심히(잘) 해야겠다고 생각했다	43
		기분이 나빴다	34
		잘못한 점을 생각해 보았다	5
		모듬원 중에서 잘못된 사람을 비난했다.	5
8	협동학습 방법이 평소에 하던 공부 방법과 비교해 볼 때, 좋은 점이 있었습니까? 있었다면 무엇인지 써 보세요.	친구들과 같이 공부를 하니 재미있다	26
		친구들끼리 서로 모르는 것을 가르쳐 주어 쉬웠다	23
		친구들과 사이가 더 친해졌다	9
		우리들의 힘으로 의논하거나 실험하니까 좋다	9
		공부에 도움이 된다	5
		칭찬(선물)을 받으니까 기분이 좋다	11
		정해진 역할에 열심히 참여해서 집중을 잘해서 좋다	5
9	협동학습 방법이 평소에 하던 공부 방법과 비교해 볼 때 나쁜 점이 있었습니까? 있었다면 무엇인지 써 보세요.	협동이 잘 안될 때 (의견이 서로 맞지 않고 자기의 의견만 내세울 때 등)	38
		없다	18
		꾸중을 받을 때 (경고 점수)	10
		시끄럽다	3
		역할 배정, 학습지, 모듬 활동표 등 여러 가지를 챙기기가 복잡했다	2
		시간이 오래 걸린다	2
		학습지를 여러 명이 볼 때 불편했다	1

V. 결론 및 제언

1. 결론

소집단 상호작용을 강조한 협동학습을 초등학교 4학년의 자연과 수업에 적용하여, 이 수업이 과학지식, 과학탐구능력 및 과학에 관련된 태도에 미치는 영향을 알아본 결과는 다음과 같다.

첫째, 협동학습은 학생들의 과학지식 신장에 유의미한 영향을 주는 것으로 나타났다($p < .05$). 이는 학생 스스로 학습과정에 적극적으로 참여하고, 소집단내에서의 긍정적인 상호작용의 결과인 것으로 보여진다. 즉, 학생들이 소집단 토의과정을 통해 문제해결과정에 직접적으로 참여하였기 때문인 것으로 생각된다.

둘째, 협동학습은 학생들의 과학탐구능력 신장에도 유의미한 영향을 주는 것으로 나타났다($p < .01$). 과학탐구능력에서 특히 기초탐구능력의 신장에 유의미한 것으로 나타났는데, 이는 4학년 교육과정에 제시된 탐구능력 요소와 일치하기 때문인 것으로 생각된다. 그리고 관찰 및 실험활동 전반에 걸쳐, 소집단 구성원이 의견을 공유하면서 다양한 방법으로 문제해결 방안을 찾는 학습방법이 과학적 탐구사고력을 향상시키는 데에 도움을 준 것으로 보여진다.

셋째, 협동학습은 학생들의 과학에 관련된 태도에도 긍정적인 영향을 주었다($p < .05$). 특히 과학교과에 대한 태도에서 유의미한 영향을 준 것으로 나타났는데 이는 협동학습이 기존의 전통적인 소집단 수업방법과는 활동과정이 다르고, 활동결과로 소집단별로 보상을 받는 것이 자연교과에 대한 흥미와 호기심, 수업의 즐거움을 준 것으로 보여진다.

넷째, 학생들의 협동학습에 대한 의견은 대체적으로 긍정적이었다($M = 4.17$). 수업시간에 대한 흥미, 참여도, 공부에 도움이 된 정도, 선호도 등에서 보다 긍정적인 것으로 나타났다. 이것은 학생들이 협동학습 과정에 직접 참여하면서, 소집단내에서 의견을 공유하고, 보상을 받는 일련의 과정을 선호하기 때문인 것으로 보여진다.

2. 제언

협동학습이 학생들의 학업성취에 효과적이며, 과학수업에서 협동학습을 긍정적으로 생각하고 있음을 알 수 있었다. 그러나 본 연구는 협동학습의 여러 모형 중 LT모형을 근간으로 하였으므로 다른 모형의 효과에 관한 연구가 필요하다. 특히 초등학교 과학학습의 질적 개선을 위해서는 여러 모형을 다양하게 적용하여 그 효과를 비교해 보아야 할 것이다.

참고 문헌

- 강인에 (1997). 왜 구성주의인가? : 정보화시대와 학습자 중심의 교육환경. 서울: 문음사.
- 강인숙 (1998). 협동학습이 중학생들의 과학 학습태도 및 학업성취도에 미치는 영향. 이화여자대학교 석사학위논문.
- 권재술, 김범기 (1994). 초·중학생들의 과학탐구능력 측정도구의 개발. 한국과학교육학회지, 14(3), 251-264.
- 노태희, 여경희, 전경문 (1999). 문제 해결 전략에서 협동학습의 효과. 한국과학교육학회지, 19(4), 635-644.
- 양낙진 (1990). 협동학습이 자아존중감에 미치는 효과에 관한 연구. 건국대학교 박사학위논문.
- 이동원 (1990). 협동학습 수업전략과 경쟁학습 전략이 학업성취에 미치는 효과. 교육학 연구, 28(3), 137-146.
- _____ (1992). 집단 경쟁과 집단 무경쟁 협동학습이 학업성취도와 학습 동기에 미치는 효과. 계명대학교 박사학위 논문.
- 이양락 (1997). 협동학습이 중학생의 과학지식, 탐구능력 및 학습 환경 인식에 미치는 효과. 서울대학교 박사학위 논문.
- 이운환, 김종욱, 손석락, 송남희, 송명섭, 임청환, 최재환 (1995). 국민학교 학생들의 과학에 관련된 태도 조사 연구. 한국초등과학교육학회지, 14(1), 17-34.
- 이준섭 (1991). 협동학습 기법이 아동의 학업 성취

- 및 학습태도와 학업성취도에 미치는 효과. 한국 교원대학교 석사학위논문.
- 임희준 (1998). 과학 수업에서의 협동학습: 교수 효과와 소집단의 언어적 상호작용. 서울대학교 박사학위 논문.
- 정경용 (1997). 협동학습 방법이 학업성취 및 학습태도에 미치는 영향. 전북대학교 석사 학위 논문.
- 정문성 (1994). 사회과 학업성취에 대한 협동학습의 효과 연구. 서울대학교 박사학위 논문.
- 정춘환 (1991). 협동학습과 경쟁학습이 학업 성취 및 학습태도에 미치는 영향. 한국교원대학교 석사학위 논문.
- 하종화 (1992). 학습능력에 따른 협동학습과 개별학습이 학습태도에 미치는 영향. 한국교원대학교 석사학위논문.
- Chang, H. P., & Lederman, N. G. (1994). The effect of cooperation within physical science laboratory groups on physical science achievement. *Journal of Reserch in Science Teaching*, 31(2), 167-181.
- Cole, P. (1992). Constructivism revised: A search for common ground. *Journal of Educational Technology*, 32(2), 27-55.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1981). Effect of cooperative and individualistic learning experience on interethnic interaction. *Journal of Educational Psychology*, 73, 444-449.
- _____. (1984). *Structuring cooperative learning: Lesson plans for teachers*. New Brighton, MN: Interaction Book Co.
- _____. (1989). *Cooperation and competition: Theory and research*. Edina, MN: Interaction Book Company.
- _____. (1990). Cooperative learning and achievement. In S. Sharan. (ED.), *Cooperative Learning: Theory and reserch* (pp.23-38). New York, NY : Praeger Publication.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T., Holubec, E. J., & Roy, P. (1984). *Circles of learning*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Developement.
- Kagan, S. (1989) *Cooperative learning resources for teachers*. San Juan Capistrano, CA: Resources for Teachers.
- Lumpe, A. T., & Staver, J. R. (1995). Peer collaboration and concept developement: Learning about photosynthesis. *Journal of Reserch in Science Teaching*, 32(1), 71-98.
- Slavin, R. E. (1990). *Cooperative learning: Theory, Reserch, and Practice*. Allyn and Bacon.
- _____. (1995). *Cooperative learning: Theory, Reserch, and Practice*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Snyder, T. & Sullivan, H. (1995). Cooperative and individual learning and student misconceptions in science. *Contemporary Educational Psychology*, 20(2), 230-235.