

초등학교 과학 협동 학습에서 소집단 구성을 달리한 효과

이형철 · 문주영[†] · 배진호[†]
(부산교육대학교) · (부산성지초등학교)[†]

The Effects of Different Grouping in Elementary Science Cooperative Learning

Lee, Hyeng Cheol · Moon, Joo Young[†] · Bae, Jin Ho[†]
(Busan National University of Education) · (Sungji Elementary School)[†]

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine the effects of different grouping according to the levels of students' achievement in science cooperative learning on students' science academic achievements, science-related attitudes, perceptions of science learning environment and self-efficacies. The results of this study can be summarized as following. First, the homogeneous grouping was more effective than the heterogeneous grouping in improving the science academic achievements of high academic ability students. Second, the homogeneous grouping was more effective than the heterogeneous grouping in improving the science-related attitude of students, especially for low academic ability students. Third, both the homogeneous grouping and the heterogeneous grouping improved the perceptions of science learning environment of students. For low academic ability students, the homogeneous grouping was more effective. Fourth, the homogeneous grouping was more effective than the heterogeneous grouping in improving self-efficacies of students, especially for middle and low academic ability students.

Key words : science cooperative learning, different grouping, science academic achievement, science-related attitude, perception of science learning environment, self-efficacy

I. 서 론

7차 교육과정은 새로운 과학 지식과 기술, 그리고 세계 시민으로서 협동심과 경쟁력을 갖춘 인간 형성을 목적으로 하고 있다. 그리고 교수·학습 방법에서는 과정과 탐구 활동을 강조하며, 아동의 적극적 참여를 이끌어 내기 위한 방법으로 소규모 분단별 학습을 제시하고 있다(남철우와 김석중, 2000). 소규모 분단별 학습은 아동들을 격려하고 공동의 협력과 토의 능력을 발달시킬 수 있는 장점이 있고, 이러한 특징들은 협동 학습에서 강조되어지고 있다.

협동 학습은 학습자들이 소집단의 구성원들과 공동의 목표를 가지고 서로 가르침을 주고받는 상호

작용의 과정을 통해 학습 과제를 해결해 나감으로써 학습 목표에 도달하게 하는 수업 방법이다. 그러나 학생들을 소집단으로 묶어 놓는 것만으로 학생들이 공동의 목표를 인식하고 긍정적으로 상호 작용하여 효과적인 학업 성취가 이루어지는 것은 아니다. 따라서 협동 학습 자체가 중요한 것이 아니라 학생들이 협동 학습을 통해 효과적으로 학습할 수 있는 협동 학습 전략과 학습 환경의 조성이 중요하다.

협동 학습을 효율적으로 이끌기 위한 변인은 여러 가지가 있는데, 그 중에서도 협동 학습의 효율성에 영향을 미치는 변인을 과제 특성 변인, 집단의 구성 방법, 집단의 상호 작용성으로 나누어 볼

이 논문은 2005년도 부산교육대학교 교육연구원의 지원에 의하여 연구되었음.

2008.11.2(접수), 2008.11.25(최종통과)

E-mail: hcllee@bnue.ac.kr(이형철)

수 있다. 첫째, 과제 특성 변인이란 과제의 특성에 따른 협동 학습의 효과에 관한 것으로서 모든 과제가 모든 협동 학습 상황에서 유용한가 하는 것이다(Nastasi et al., 1990). 둘째, 집단의 구성 방법 변인은 집단을 어떤 방법으로 구성하는 것이 협동 학습의 효율성을 높이는가 하는 것이다(Hopper & Hannafin, 1992; Webb, 1982b, 1985). 셋째, 집단의 상호 작용 특성 변인이란 집단을 구성하는 개개인의 구체적인 행동 유형과 질에 따른 학업 성취의 효과에 관한 것이다(Hopper & Hannafin, 1992).

이 중에서 소집단 구성 방법을 달리한 협동 학습의 효과에 대한 연구들을 살펴보면, 하위 수준의 학습자는 상위 수준의 학습자와 함께 학습할 경우 논리적 사고력이나 성취도가 향상되었다는 보고가 있다(임희준과 노태희, 2001; 노태희 등, 1997; 노태희 등, 1998; 노태희 등, 1999; 이양락, 1997; Carter & Jones, 1994). 그러나 중위 수준의 학습자는 이질적으로 구성된 소집단보다는 오히려 동질적으로 구성된 소집단 학습을 통해 성취도가 향상된다는 보고도 있다(Peterson et al., 1981; Swing & Peterson, 1982; Webb, 1982a; Webb, 1982b). 이러한 연구 결과들로서 살펴보면, 학습자들의 학업 수준에 효과적인 소집단 구성 방법은 연구 보고에 따라서 조금씩 다를 수 있다.

하지만 초등학교 과학 학습에서 협동 학습에 있어서 집단을 구성할 때 학업 성취 수준에 따라 상, 중, 하로 나눈 소집단과 이를 혼합한 소집단의 여러 교육적 효과의 차이에 대해서는 연구되어진 바가 없다.

본 연구에서는 소집단 구성을 달리한 초등학교 과학협동 학습에서 과학 학습에 영향을 미친다고 생각되는 과학 학업 성취도, 과학 태도, 과학 학습 환경에 대한 인식, 자아 효능감 등과 같은 변인들에 대한 기초적인 자료를 얻고 이를 초등학교 현장에 적용하는 기초 자료를 제공하는데 있다.

따라서 본 연구에서는 소집단 구성을 달리한 두 집단에 대한 협동 학습의 효과를 비교하여 조사하고자 한다. 두 집단 중 첫 번째 집단은 상위, 중위, 하위 등 각기 같은 수준의 학생들이 모여서 이루어진 집단(이하 동질적 집단)이고, 두 번째는 상, 중, 하위 수준의 학습자가 섞인 집단(이하 이질적 집단)이다.

본 연구의 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

1) 집단의 구성 방법을 달리하여 협동 학습을 한 전후에, 두 집단 간에 학업 성취도, 과학 태도, 과학 학습 환경에 대한 인식, 자아 효능감 등에 차이가 있는가?

2) 협동 학습 전과 후에 각각의 집단 안에서 과학 태도, 과학 학습 환경에 대한 인식, 자아 효능감 등에 차이가 있는가?

II. 연구 방법 및 절차

1. 연구 대상 및 설계

1) 연구 대상

본 연구의 대상은 부산광역시 소재하는 K초등학교 5학년으로 학업 성취도 사전 검사를 실시하여 성취도가 비슷한 6개 학급을 무선적으로 선정하였다. 이들 6개 학급 중 3학급은 동질적으로 소집단을 구성하였고, 다른 3학급은 이질적으로 소집단을 구성하였다.

2) 연구 설계

본 연구의 설계는 사전 사후 검사 통제 집단 설계에 기초하였으며, 이를 간단히 나타내면 표 1과 같다.

2. 소집단 구성 방법 및 수업 방법

1) 소집단 구성 방법

학업 성취도 사전 검사를 기준으로 하여, 연구 대상 6학급 중 3학급은 각 학급 내에서 성취도가 유사한 학생들끼리 소집단을 구성하였고, 다른 3학급은 각 학급 내에서 성취도 수준이 각각 다른 학생들끼리 소집단을 구성하였다. 즉 동질적 집단 3학급의 경우, 학업 성취도 사전 검사의 각 학급 내의

표 1. 연구 설계

동질적 집단	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄	X	O ₅	O ₆	O ₇	O ₈
이질적 집단	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄	X	O ₅	O ₆	O ₇	O ₈

X : 협동 학습

O₁, O₅ : 사전, 사후 학업 성취도 검사

O₂, O₆ : 사전, 사후 과학 태도 검사

O₃, O₇ : 사전, 사후 과학 학습 환경에 대한 인식 검사

O₄, O₈ : 사전, 사후 자아 효능감 검사

석차에 따라 표 2와 같이 분배하여 A~G까지 7개의 소집단으로 만들었다.

이질적 집단으로 구성된 다른 3학급은 학업 성취도 사전 검사의 각 학급 내의 석차에 따라 표 3과 같이 분배하여 A~G의 7개의 소집단으로 만들었다.

학업 성취도 성적을 기준으로 각 학급의 상·하위 25%는 각각 상위 수준, 하위 수준으로, 나머지는 모두 중위 수준의 집단으로 구분하였다. 이런 방법으로 6학급을 집단별로 구성한 결과 두 집단 각각의 학업 성취도 수준별 학생수는 표 4와 같다.

2) 수업 과정 및 수업 내용

수업은 교사의 변인을 통제하기 위해 연구 대상 5학년 과학 수업을 본 연구자가 모두 시행하였으며, 수업 시간도 오전에만 실시하여 시간에 따른 변인을 통제하였다. 수업 내용은 초등학교 5학년 1

학기 '2. 용해와 용액', '6. 용액의 진하기' 단원이며, 일주일에 2차시씩 모두 10차시의 수업을 5주 동안 시행되었다. 매차시마다 학생들이 각 소집단 별로 협동하여 실험 보고서를 작성하도록 했으며, LT 방법(노태희 등, 1997)의 형성 평가 원점수와 STAD 방법(노태희 등, 1997)의 향상 점수를 합하여 개인 점수를 주고 각 소집단의 개인 점수의 합을 소집단 구성원의 수로 나눈 평균값을 소집단 점수로 하여 상위 3개 집단에게 보상을 실시하는 방법을 적용하였다. 형성 평가는 매차시의 마지막에 그 시간에 배운 내용으로 간단하게 실시하였고, 형성 평가 채점 후 연구자가 점수를 통합하여 성적을 발표하고, 조별 점수에 따라서 보상을 실시하였다.

3. 검사 도구

1) 학업 성취도 사전 검사지

학업 성취도 사전 검사지는 4학년 과학 전 단원 과 5학년 1학기 '1. 거울과 렌즈' 내용에 관련된 기초 개념을 중심으로 추출하여 선다형 및 단답형 45 문항으로 구성하였다. 내용 타당도 및 난이도 조절을 위하여 과학교육 전문가 3인의 검토를 거쳐 수정하고 보완하였다.

2) 과학 태도 검사지

과학 태도의 변화를 알아보기 위한 검사 도구는 한국교육개발원에서 개발한 검사지를 '과학 교과에 대한 태도'와 '과학적 태도'만을 선별하여 사용한 채동현(1997)의 검사 도구를 그대로 이용하였다. 이 검사 도구는 과학 교과에 대한 태도와 과학적 태도

표 2. 동질적 집단의 소집단 구성 방법

소집단	A	B	C	D	E	F	G
	1	4	8	12	16	20	24
학급 석차	2	5	9	13	17	21	25
	3	6	10	14	18	22	26
		7	11	15	19	23	

표 3. 이질적 집단의 소집단 구성 방법

소집단	A	B	C	D	E	F	G
	1	2	3	4	5	6	7
학급 석차	14	13	12	11	10	9	8
	15	16	17	18	19	20	21
		27	26	25	24	23	22

표 4. 각 소집단의 학업 수준별 학생수

집단	학업 수준	학생수	합계
동질적 집단	상	26	78
	중	36	
	하	22	
이질적 집단	상	20	77
	중	38	
	하	19	

표 5. 향상 점수 산출 기준

시험 점수	향상 점수
0점(기본 점수에 상관없이)	0
기본 점수보다 4점 이상 하락	0
기본 점수보다 2점 하락	10
기본 점수와 같을 때	20
기본 점수보다 2점 상승	30
기본 점수보다 4점 이상 상승	40
10점(기본 점수에 상관없이)	40

각각 10문항씩, 총 20문항으로 구성되어 있으며, 리커트 5점 척도로 만들어졌고 신뢰도는 .86이다. 하위 요소 별 문항의 구성은 표 6과 같다.

3) 과학 학습 환경에 대한 인식 검사지

과학 교실의 학습 환경에 대한 인식 도구 검사지는 Fraser(1991)이 개발한 WIHIC(What Is Happening In This Class) 80문항 중에서 표 7에 해당하는 하위 요소 각각 10문항씩, 총 40문항을 수정 보완하여 사용하였다. 리커트식 5점 척도이며 신뢰도는 .87이다.

4) 자아 효능감 검사지

자아 효능감 검사지는 Pintrich와 De Groot(1990)

이 개발하고, 정종진(1996)이 번안한 것을 사용하였다. 총 9개의 문항으로 구성되어 있으며, 교실에서의 학업 수행에 대한 능력과 자신감에 대한 지각 정도를 자기 보고식으로 대답하도록 되어 있고 신뢰도는 .89이다.

5) 학업 성취도 사후 검사지

학업 성취도 사후 검사지는 초등학교 5학년 1학기 '2. 용해와 용액', '6. 용액의 진하기' 단원에서 연구 기간 동안 학습한 내용 범위 내에서 20문항을 선다형과 단답형으로 구성하였다. 내용 타당도 및 난이도 조절을 위하여 과학교육 전문가 3인의 검토를 거쳐 수정하고 보완하였다.

표 6. 과학 태도의 하위 요소

구분	하위 요소	세부 하위 요소
과학 태도 (10문항)	과학 교과에 대한 태도 (10문항)	과학 교과에 대한 선호, 만족, 재미
		과학 시간의 즐거움
		과학 수업에 대한 만족, 흥미, 재미
		과학 수업 활동
과학적 태도 (10문항)		

표 7. 과학 학습 환경에 대한 인식의 하위 요소

구분	하위 요소
과학 학습 환경에 대한 인식	학생들간의 단결(10문항)
	수업에의 참여(10문항)
	학생들간의 협동(10문항)
	평등(10문항)

표 8. 협동 학습 전후의 학업 성취도의 두 집단 간 비교

집단	학업 수준	사전 검사			사후 검사		
		M(SD)	t	p	M(SD)	t	p
동질적 집단	전체	66.09(13.75)	.002	.998	90.12(12.45)	1.080	.282
이질적 집단		66.08(14.06)			87.92(12.96)		
동질적 집단	상위	83.58(6.71)	.483	.632	99.00(2.05)	3.115	.003
이질적 집단		82.68(4.94)			93.50(7.62)		
동질적 집단	중위	66.46(5.41)	.295	.769	93.05(6.68)	1.260	.212
이질적 집단		66.01(7.38)			90.40(10.76)		
동질적 집단	하위	49.59(7.67)	.376	.709	77.27(15.09)	-1.01	.920
이질적 집단		48.76(6.17)			77.75(15.51)		

4. 분석 방법

본 연구에서는 SPSS 14.0 프로그램을 이용하여 동질적 집단과 이질적 집단의 학업 성취도, 과학 태도, 과학 학습 환경에 대한 인식, 자아 효능감 등을 t검정하여 사전 검사와 사후 검사의 통계적 차이를 분석하였고, 성취도 수준별로도 사전 검사와 사후 검사의 통계적 차이를 분석하였다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 학업 성취도의 결과 분석

두 집단에 대하여 각각 협동 학습을 실시하기 전후에 학업 성취도 검사를 실시하고, 두 집단 간의 차이를 분석한 결과는 표 8과 같다.

사전 검사 결과, 동질적 집단과 이질적 집단 전체와 학업 성취도 수준별 비교 모두에서 유의미한 차

이가 없었다. 따라서 이 두 집단을 통계적으로 같은 집단으로 간주할 수 있다.

사후 검사 결과, 동질적 집단과 이질적 집단 전체로는 유의미한 차이가 없었지만, 동질적 집단의 상위 수준 학생들은 이질적 집단의 상위 수준 학생들보다 학업 성취도가 유의미하게 높아졌다. 이는 상위 수준의 학생들은 학업 수준이 비슷한 학생들끼리 소집단을 구성하는 방법이 학업 성취도를 높이는데 효과적임을 나타낸다. 이러한 결과는 Lawrence와 Munch(1984)의 동질적 집단 구성이 이질적 집단 구성보다 성취도 및 태도에서 긍정적인 효과가 있다는 연구와 부분적으로는 동일한 결과이다. 또한, Okebukola와 Ogunniyi(1984)의 협동 학습과 경쟁학습, 개별 학습의 구조에서 동질적 집단과 이질적 집단의 과학 성취도를 비교한 연구에서 상위 수준의 학생들은 수준이 비슷한 학생들끼리 동질 집단에서 함께 학습하는 것이 이질적인 집단에서 학습하는 것보다 성취도에 효과적이라는 연구와도 동일하다.

2. 과학 태도의 결과 분석

1) 협동 학습 전후의 과학 태도 변화에 대한 두 집단 간 분석

두 집단에 대하여 협동 학습을 실시하기 전후에 과학 태도의 검사를 실시하고, 두 집단 간의 차이를 분석한 결과는 표 9와 같다.

사전 검사 결과, 동질적 집단과 이질적 집단 전체와 학업 성취도 수준별 비교 모두에서 유의미한 차

이가 없었다. 따라서 이 두 집단을 통계적으로 같은 집단으로 간주할 수 있다.

협동 학습을 실시한 후, 두 집단 전체의 과학 태도 사후 검사의 결과를 살펴보아도 동질적 집단과 이질적 집단은 통계적으로 유의미한 차이가 없었다.

학업 성취도 수준별 과학 태도 사후 검사 결과에서는 상위, 중위 집단은 동질적 집단과 이질적 집단 사이에 유의미한 차이를 보이지 않았다. 그러나 하위 수준의 학생들은 동질적 집단이 이질적 집단보다 더 높은 과학 태도 점수를 보였고 유의미한 차이가 있었다($p < .05$). 따라서 하위 수준의 학생들의 경우, 소집단 구성 방법을 다르게 했을 때 동질적 집단이 이질적 집단보다 과학 태도에 유의미한 긍정적인 영향을 받는 것을 알 수 있다. 이러한 결과는 협동 학습이 다수의 학생이 성공의 기회를 경험하기 때문에 다른 학습 방법보다 정의적 영역에 긍정적인 효과를 미친다고 한 Johnson과 Johnson (1987)의 연구와 일치한다. 하위 수준의 학생들은 과학 태도의 하위 요소 중에서 ‘과학교과에 대한 선호’, ‘과학적 태도’ 등에서 유의미한 차이를 보였다($p < .05$).

2) 협동 학습 전후의 각 집단 내의 과학 태도 변화에 대한 분석

각 집단 내에서 협동 학습 실시하기 전과 후의 과학 태도 변화를 살펴본 결과는 표 10과 같다.

과학 태도 변화 분석 결과, 이질적 집단은 협동 학습 실시 전과 후에 유의미한 차이를 보이지 않았으나, 동질적 집단은 과학 태도의 많은 향상과 함께

표 9. 협동 학습 전후의 과학 태도의 두 집단 간 비교

집단	학업 수준	사전 검사			사후 검사		
		M(SD)	t	p	M(SD)	t	p
동질적 집단	전체	69.35(8.24)	-1.222	.224	75.46(8.91)	1.700	.091
이질적 집단		71.24(10.83)			72.98(9.20)		
동질적 집단	상위	74.95(7.23)	-1.722	.093	79.65(8.73)	.431	.669
이질적 집단		78.95(7.45)			78.55(7.34)		
동질적 집단	중위	68.83(8.30)	-.375	.709	73.94(8.60)	.754	.453
이질적 집단		69.68(10.96)			72.36(9.33)		
동질적 집단	하위	65.13(6.15)	-4.53	.653	74.13(8.74)	2.192	.034
이질적 집단		66.26(9.60)			68.36(7.98)		

표 10. 협동 학습 전후의 과학 태도의 각 집단 내 비교

집단	전·후	M	SD	t	p
동질적 집단	전	69.35	8.24	-6.525	.000
	후	75.46	8.91		
이질적 집단	전	71.24	10.83	-1.677	.098
	후	72.98	9.20		

유의미한 차이가 있음을 알 수 있다.

이는 비슷한 수준의 학생들끼리 모아놓은 동질적 집단 구성이 협동 학습 후 과학 태도의 향상에 효과가 크다는 것을 말해준다. 이를 과학 태도의 하위 요소별로 좀 더 살펴보았을 때 동질적 집단의 경우 협동 학습을 실시하기 전보다 ‘과학교과에 대한 선호’, ‘과학 시간의 즐거움’, ‘과학 수업에 대한 만족도’, ‘과학적 태도’ 등의 요소가 유의미하게 향상된 것으로 나타났다($p < .05$).

3. 과학 학습 환경에 대한 인식 결과 분석

1) 협동 학습 전후의 과학 학습 환경 인식 변화에 대한 두 집단 간 분석

소집단 구성 방법이 협동 학습 후 학생들의 과학 학습 환경 인식에 미치는 영향을 알아보기 위하여 사전·사후 검사를 실시한 결과는 표 11과 같다.

사전 검사 결과, 동질적 집단과 이질적 집단 전체와 학업 성취도 수준별 비교 모두에서 유의미한 차이가 없었다. 따라서 이 두 집단을 통계적으로 같은 집단으로 간주할 수 있다. 동질적 집단이 이질적

적 집단보다 사후 검사의 평균 점수에 있어 약간 높은 하지만, 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

과학 학습 환경 인식의 학업 성취도 수준별 사후 분석 결과에서, 상위와 중위 수준의 학생들은 동질적 집단과 이질적 집단 사이에 유의미한 차이를 보이지 않았으나, 하위 수준의 학생들은 동질적 집단이 이질적 집단보다 더 높은 평균 점수를 보이며 유의미한 차이가 있었다($p < .05$). 따라서 학업 성취도가 하위 수준인 학생들은 동질적 집단으로 협동 학습을 하는 것이 이질적 집단으로 협동 학습을 하는 것보다 과학 학습 환경 인식에 더 긍정적인 영향을 받는다는 것을 알 수 있다.

2) 협동 학습 전후의 각 집단 내의 과학 학습 환경 인식 변화에 대한 분석

협동 학습을 실시한 전후 각 집단 내의 과학 학습 환경 인식에 대한 변화를 살펴보고자 사전·사후 검사를 비교한 결과는 표 12와 같다.

동질적 집단과 이질적 집단 모두 평균 점수의 향

표 12. 협동 학습 전후의 과학 학습 환경 인식의 각 집단 내 비교

집단	전·후	M	SD	t	p
동질적 집단	전	130.80	23.34	-4.661	.000
	후	139.46	21.55		
이질적 집단	전	124.59	22.52	-4.339	.000
	후	134.27	25.62		

표 11. 협동 학습 전후의 과학 학습 환경 인식의 두 집단 간 비교

집단	학업 수준	사전 검사			사후 검사		
		M(SD)	t	p	M(SD)	t	p
동질적 집단	전체	130.80(23.34)	1.685	.094	139.46(21.55)	1.365	.174
이질적 집단		124.59(22.52)			134.27(21.62)		
동질적 집단	상위	141.15(21.72)	.855	.398	145.40(22.98)	-.508	.614
이질적 집단		135.40(20.80)			148.80(19.17)		
동질적 집단	중위	129.16(18.48)	.734	.466	138.02(17.33)	.840	.404
이질적 집단		125.68(22.07)			133.73(25.57)		
동질적 집단	하위	124.09(29.13)	1.669	.103	136.40(26.04)	2.066	.045
이질적 집단		111.05(18.93)			120.05(24.34)		

상과 유의미한 차이를 보임을 알 수 있다. 이것은 집단 구성이 동질적이든 이질적이든 협동 학습 방법이 과학 학습 환경 인식을 긍정적으로 향상시켜 줌을 말한다.

이 결과를 하위 요소별로 좀 더 살펴보았을 때, 동질적 및 이질적 집단 모두 ‘학생들 간의 협동’ 요소에는 긍정적이고 유의미한 영향을 미쳤다($p < .05$). 이외에도 동질적 집단은 ‘학생들 간의 단결’ 요소에, 이질적 집단은 ‘수업에의 참여’ 요소를 유의미하게 향상시켜 주었음을 알 수 있었다($p < .05$).

4. 자아 효능감의 결과 분석

1) 협동 학습 전후의 자아 효능감 변화에 대한 두 집단 간 분석

소집단 구성 방법이 협동 학습 후, 학생들의 자아 효능감에 미치는 영향을 살펴본 결과는 표 13과 같다.

사전 검사 결과 동질적 집단과 이질적 집단 전체와 학업 성취도 수준별 비교 모두에서 유의미한 차이가 없었다. 따라서 이 두 집단을 통계적으로 같은 집단으로 간주할 수 있다.

사후 검사 결과, 동질적 집단이 이질적 집단보다 자아 효능감이 더 많이 향상되었고 그 결과는 유의미하였다($p < .05$). 이는 협동 학습이 경쟁 학습 집단보다 자아 효능감을 향상시킨다는 김현재(1999)의 연구와 협동 학습이 공동 목표를 달성하기 위한 상호작용의 과정이므로 자아 효능감을 긍정적으로 만든다고 한 Aronson(1978)의 연구, 협동 학습 방법이 자아 효능감 발달에 기여한다는 양낙진(1990)의 연구와도 일치한다.

표 13. 협동 학습 전후 자아 효능감의 두 집단 간 비교

집단	학업 수준	M(SD)	t	p	M(SD)	t	p
동질적 집단	전체	27.65(6.39)	-0.870	.386	30.57(5.60)	2.687	.008
이질적 집단		28.55(6.54)			27.70(7.58)		
동질적 집단	상위	29.25(7.05)	-1.971	.056	30.80(5.20)	-1.101	.278
이질적 집단		33.05(4.95)			32.75(5.96)		
동질적 집단	중위	27.63(6.29)	-.122	.903	30.75(5.79)	2.490	.015
이질적 집단		27.81(6.15)			26.73(7.85)		
동질적 집단	하위	26.22(5.87)	.471	.640	30.09(5.85)	3.107	.004
이질적 집단		25.31(6.52)			24.31(6.02)		

학업 성취도 수준별로 살펴보면 상위 수준의 학생들은 이질적 집단이 동질적 집단보다 평균이 약간 더 높았지만, 유의미한 차이는 없었다. 이에 비해서 중·하위 수준의 학생들에 있어서는 동질적 집단이 이질적 집단보다 평균 점수도 많이 높았고, 그 차이 또한 유의미하였다($p < .05$). 이상의 결과로부터 학업 성취도 중·하위 수준의 학생들에게는 동질적 집단 구성 방법이 이질적 집단 구성 방법보다 자아 효능감 향상에 더 효과적임을 알 수 있었다.

2) 협동 학습 전후의 각 집단 내의 자아 효능감 변화에 대한 분석

협동 학습 전후에 있어 동질적 집단과 이질적 집단 내에서 자아 효능감의 변화를 비교해 본 결과는 표 14와 같다.

각 집단 내 자아 효능감의 변화를 비교해 본 결과, 동질적 집단의 학생들의 자아 효능감은 협동 수업 전과 후에 있어 평균 점수의 향상과 함께 유의미한 차이가 있는 것으로 나왔다($p < .05$). 이에 비해 이질적 집단의 학생들은 자아 효능감의 평균 점수가 사후 검사에서 오히려 조금 낮아졌지만, 유의미한 차이가 없으므로 학생들의 자아 효능감에 별다

표 14. 협동 학습 전후 자아 효능감의 각 집단 내 비교

집단	전·후	M	SD	t	p
동질적 집단	전	27.65	6.39	-4.714	.000
	후	30.57	5.60		
이질적 집단	전	28.55	6.54	1.301	.197
	후	27.70	7.58		

른 영향을 끼치지 않았다고 볼 수 있다. 따라서 비슷한 학업 수준을 가진 학생들끼리 구성된 소집단이 다양한 학업 수준의 학생들을 섞어놓은 소집단보다 협동 학습 후에 자아 효능감이 더 많이 향상됨을 알 수 있다.

IV. 결론 및 제언

학업 성취도의 결과를 바탕으로 동질적 집단과 이질적 집단을 구성하여 협동 학습을 실시하고, 그것이 학생들의 학업 성취도, 과학 태도, 과학 학습 환경에 대한 인식, 자아 효능감에 미치는 영향을 집단별로 비교한 결과 다음과 같은 결론을 내릴 수 있었다.

첫째, 학업 성취도는 동질적 집단과 이질적 집단 간에 유의미한 차이가 없었다. 하지만 동질적 집단의 상위 수준 학생들은 이질적 집단의 상위 수준 학생들보다 학업 성취도가 유의미하게 향상되었다.

둘째, 과학 태도 변화와 과학 환경에 대한 인식 변화 모두 동질적 집단과 이질적 집단 간에 유의미한 차이가 없었다. 하지만 동질적 집단의 하위 수준의 학생들은 이질적 집단의 하위 수준의 학생들보다 과학 태도와 과학 환경에 대한 인식 모두 유의미하게 향상되었다.

셋째, 자아 효능감은 동질적 집단이 이질적 집단보다 유의미하게 향상되었다. 특히 학업 성취 수준이 중·하위인 학생들의 향상도가 유의미하게 높아진 것으로 나타났다.

넷째, 협동 학습 전과 후, 동질적 집단 내에서는 과학 태도와 과학 학습 환경에 대한 인식, 자아 효능감 등이 모두 유의미한 향상을 보였고, 이질적 집단 내에서는 과학 학습 환경에 대한 인식만 유의미한 향상을 보였다.

본 연구와 관련된 후속 연구를 위하여 몇 가지 제언을 하고자 한다.

첫째, 학습 난이도에 따라 협동 학습의 효과가 다를 것이므로 학습 난이도에 따른 학업 성취도, 과학 태도, 과학 학습 환경 인식, 자아 효능감에 미치는 영향에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다.

둘째, 본 연구는 학업 성취도, 과학 태도, 과학 학습 환경 인식, 자아 효능감에 대한 효과를 양적으로만 연구 분석하였으나, 사후 연구로 인터뷰, 면담 등을 통한 질적 연구도 수행할 필요가 있다.

참고문헌

- 김현재(1999). 열린 교실에서 과학교육의 협동 학습 전략. *한국초등과학교육학회지*, 15(1), 1-28.
- 남철우, 김석중(2000). *교과교육과 초등 과학 교육론*. 서울: 학문사.
- 노태희, 박수연, 임희준, 차정호(1998). 협동 학습 전략에서 소집단 구성 방법의 효과. *한국과학교육학회지*, 18(1), 61-70.
- 노태희, 임희준, 차정호, 노석구, 권은주(1997). 협동 학습 전략의 교수 효과: 중학교 물상수업에 LT 모델의 적용. *한국과학교육학회지*, 17(2), 139-148.
- 노태희, 차정호, 임희준, 노석구, 권은주(1997). 협동 학습 전략의 교수 효과: 고등학교 화학 수업에 STAD 모델의 적용. *한국과학교육학회지*, 17(3), 251-260.
- 노태희, 차정호, 전경문, 정태호, 한재영, 최용남(1999). 개념학습에 적용한 협동 학습 전략에서 소집단 구성 방법의 효과. *한국과학교육학회지*, 19(3), 401-408.
- 양낙진(1990). 협동 학습이 자아 존중감에 미치는 효과 연구. *건국대학교 대학원 박사학위논문*.
- 이양락(1997). 협동 학습이 중학생의 과학지식, 탐구능력 및 학습 환경 인식에 미치는 효과. *서울대학교 대학원 박사학위논문*.
- 이주연(2002). 중학교 과학에서 소집단 구성을 달리한 협동 학습의 학습자의 수준에 따른 효과. *서울대학교 대학원 석사학위논문*.
- 임희준, 노태희(2001). 이질적으로 구성된 소집단 협동 학습에서의 언어적 상호 작용. *한국과학교육학회지*, 21(4), 668-676.
- 정종진(1996). 동기연구의 인지적 경향과 그 교육적 시사. -귀인이론(歸因理論)을 중심으로-. *교육심리연구*, 10(10), 93-121.
- 채동현(1997). 초등학교 자연과 내용에 대한 컴퓨터보조 수업(CAI)이 과학성취도와 과학적 태도에 미치는 효과. *한국초등과학교육학회지*, 16(2), 225-241.
- Aronson, E. (1978). *The Jigsaw classroom*. Ca: Sage Publication.
- Cater, G. & Jones, M. G. (1994). Relationship between ability paired interactions and the development of fifth grader's concepts of balance. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(8), 847-856.
- Fraser, B. J. (1991). Validity and use of classroom environment instruments. *Journal of Classroom Interaction*, 26(2), 5-11.
- Hooper, S. R. & Hannafin, M. J. (1992). Effects of advance questioning and prior knowledge on science learning. *Journal of Educational Psychology*, 88(1), 5-13.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1987). *Learning together*

- and alone: cooperation, competition, and individualization.* NJ: Prentice-Hall.
- Lawrenz, F. & Munch, T. W. (1984). The effect of grouping of laboratory students on selected educational outcomes. *Journal of Research in Science Teaching*, 21(7), 699-708.
- Nastasi, B. K., Clements, D. H. & Battista, M. T. (1990). Social-cognitive interactions, motivation, and cognitive growth in logo programming and CAI problem-solving environments. *Journal of Educational Psychology*, 82, 150-158.
- Okebukola, P. A. & Ogunniyi, M. B. (1984). Cooperative, competitive, and individualistic science laboratory interaction patterns: Effects on students' achievement and acquisition of practical skills. *Journal of Research in Science Teaching*, 21(9), 875-884.
- Peterson, P. L., Janicki, T. C. & Swing, S. R. (1981). Ability-treatment interaction effects on children's learning in large-group and small-group approaches. *American Educational Research Journal*, 18(4), 453-473.
- Pintrich, P. R. & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82, 33-40.
- Swing, S. R. & Peterson, P. L. (1982). The relationship of student ability and small-group interaction to student achievement. *American Educational Research Journal*, 19(2), 259-274.
- Webb, N. M. (1982a). Student interaction and learning in small groups. *Review of Educational Research*, 52(3), 421-445.
- Webb, N. M. (1982b). Peer interaction and learning in cooperative small groups. *Journal of Educational Psychology*, 74(5), 642-655.
- Webb, N. M. (1985). *Student interacting and learning in small groups: A research summary. Learning to cooperate, cooperating to learn.* NY: Plenum.