韓國數學敎育學會誌 시리즈 E
<數學敎育 論文集>
제 14집, 2002. 8. 229-250.

J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. E:
Communications of Mathematical Education
Vol. 14, Aug. 2002. 229-250.

수학에서 협동 학습에 관한 기초연구

서 종 진 (단국대학교 대학원)

협동 학습은 학습자간의 긍정적 상호 작용을 촉진하여 학습의 극대화를 도모하고자 하는 수업 방법으로, 수학 과목에서 협동 학습은 수학에 대한 성취도, 태도, 문제 해결력 등 인지적, 정의적 영역에서 긍정적인 효과를 나타내고 있다. 이에 본고에서는 수학 과목에서 협동학습에 대한 국·내외의 연구 동향을 살펴보고, 중학교 학생들의 학습양식과 수학성취도와의 관계를 조사하여 학습양식에 따라 소집단을 구성한 수학에서의 협동 학습을 모색하고자 한다.

Ⅰ. 서 론

정보화 시대를 들어서면서 우리 사회는 과학기술의 급속화, 정보화, 상호의존적인 경제 상황으로 변화하고 있다. 과학 기술은 이전 보다 더 빠른 속도로 발달할 것이며, 훨씬 빠른 속도로 사회가 변할 것이다. 이에 여러 분야에서는 개인적으로 해결할 수 없는 복합적인 문제들을 각각의 팀별로 상호의존하고 협력하면서 통합적인 시스템으로 변화하고 있다. 과거보다 미래사회는 급속도로 변화 할 것이므로 개인이 소유하고 있는 정보를 공유하는 협동적 프로젝트, 원활한 의사소통, 사람들간의 상호작용과 협력 등을 필요로 하고 있다. 그러므로 학교 수학에서도 다양한 사고기술과 의사 소통 기술, 그리고 사회적 기술, 광범위한 경험, 정보 등을 제공할 것을 요구로 하고 있는 것이다. 이와 같이 사회적 변화는 학교 교육의 변화를 요구하고 있으므로 경쟁뿐만 아니라 정보를 공유하고 학생들 사이의 협동적인 상호 작용을 할 수 있도록 해야할 것이다.

NCTM(1989)에서는 "교사 활동은 학생에게 개별적으로 그리고 소집단별, 대집단별 학습하는 기회를 제공해야 한다. · · ·(중략)· · ·소그룹에서의 활동은 학생들로 하여금 그들의 친구와 아이디어를 주고받는 기회를 제공하며, 교사로 하여금 학생들과 더 친밀하게 상호 작용하게 하며, 5-8학년 학생의 사회적 특성의 긍정적 장점을 취하게 하고, 자신들의 사고를 교환함으로써 의사소통하고 추론하는 능력을 개발시키는 기회를 제공해 준다."라고 소그룹 학습을 권장하고 있으며, 학급에서의 상황을 예를 들어 제시하면서, 학생들은 소집단별로 토론을 통하여 다른 집단의 조사 내용과 비교하고, 발견한 것을 평가하고, 의사소통이 세련되어지면서 수학적 논증을 하는 능력에 자신감을 얻게 될 것이라고 하고 있다. Vera John-Steiner(1993)는 "협동적인 문제해결은 사고를 언어화하고, 사람들로 하여금 아이디어 제공자이자 비평자로서 임하도록, 그리고 다양한 관점들을 통해 개인의 이해를 풍부하게 해주는 대화에 참여하도록 하는 기회를 제공한다."고 하였다. Davidson(1990)은 소집단 활동은 수학 학습에 대한 사회적 지원 메카니즘을 제공하고, 모든 학생들이 수학에서 성공할 수 있는 기

회를 제공하며, 수학 문제들은 객관적으로 나타날 수 있는 방법들에서의 집단 토의에 적합하다고 기술하면서 수학에서 협동 학습의 사용을 주장하고 있다

NCTN(1989)과 Vera John-Steiner(1993) 그리고 Davidson(1990)은 수학 과목에서 협동 학습이 학습자에게 많은 것을 제공하고 장점들이 있음을 시사하고 있다. 하지만 우리나라의 경우 학교 수학에서 협동 학습에 대한 연구는 기존 모형을 바탕으로 한 연구가 대부분이며, 학습자의 학습양식을 고려한 협동 학습에 대한 연구가 거의 이루어지지 않고 있다. 이에 본고에서는 국내·외의 수학 과목에서 협동 학습의 연구 동향을 살펴보고, 중학교 학생들의 학습양식과 수학성취도와의 관계를 조사하여 학습양식에 따라 소집단을 구성한 수학에서의 협동 학습을 모색하고자 한다.

Ⅱ. 협동 학습

1. 일반 협동 학습 동향과 모형

1700년대 후반 Lancaster와 Bell이 영국에서 협동 학습을 실제 학교에 적용하였으며, 미국에서는 1806년 뉴욕시에 Lancastrian학교가 설립되어 1800년대 전반에 협동 학습이 미국에 널리 보급되었다. 1870년대 Paker는 민주주의와 관련하여 협동 학습의 중요성을 역설하였으며, Dewey는 학교를 사회의 축소판으로 간주하여 사회 생활에 필요한 협동적인 반성적 사고를 강조하였다(번영계·김광휘, 2000). Dewey는 학교 교육이 지식을 교사로부터 학생에게 일방적으로 전달되는 것보다는 학생 스스로 경험을 재구성하여 의미를 파악하는 기회를 제공할 필요성을 제기하고, 이러한 경험의 재구성시 상호 협동할 수 있는 기회를 가능한 많이 제공함으로써 민주적인 공동체 사회에서 협동적 삶을 영위할 수 있게 하여야 한다고 협동 학습의 필요성을 주장하였다. 그리하여 Dewey는 교수 방법에서 Project method의 일부로서 협동 학습의 사용을 권장하였다(Johnson et al 1987).

Slavin(1995)에 따르면, 협동 학습에 관한 사회심리학적 연구는 1920년대까지 거슬러 올라갈 수 있으나, 교실에서의 구체적인 협동 학습에 관한 연구는 1970년대 초에 시작되었다. 그 때에 4가지의 독자적인 연구 집단들이 교실 상황에서의 협동 학습에 대해서 연구하고 개발하였는데, 이들이 고안한 협동 학습 모형이 널리 사용되고 있다. 미국의 John Hopkins 대학에서 Slavin 등이 개발한 STL(Student Team Learning) 프로그램에 포함된 STAD(Student Teams Achievement Division), TGT(Teams-Games-Tournament), TAI(Team Assisted Individualization), CIRC(Cooperated Integrated Reading and Composition)의 4가지 협동 학습 모형, 그리고 캘리포니아 대학의 Aronson과 동료들이 개발한 Jigsaw 모형, 이스라엘 텔아비브 대학의 Sharan이 개발한 GI(Group Investigation) 모형, 미국 미네소타 대학의 Johnson과 Johnson이 개발한 LT(Learning Together)모형, 이외에 여러 가지 다른 협동 학습 모형이 있다

1970년대 이후부터는 상호작용에 초점을 둔 동료교육(peer education)의 유용성에 관심을 갖고 다

양한 학습 방법이 연구되었으며, 1984년 Damon는 동료학습을 동료 교수(peer turoring), 협동 학습(cooperative learning), 동료 협동(peer collaboration)의 세 가지 유형으로 분류하였다. 1972년 Deutsch는 집단 속에서 개인은 그들의 공동 목표를 통하여 상호 의존적이며 이러한 목표를 위한 충동은 협동적, 경쟁적, 개별적 행동을 동기화 한다는 Lewin의 이론을 발전시켜 협동과 경쟁이 소집단 기능에 미치는 영향을 개념화하고 논리적으로 분석을 하였으며, 협동적 사회 상황에서는 서로 돕는 상호 의존 관계가 존재하고, 경쟁적 사회 상황에서는 방해하는 상호 의존 관계가 존재함을 밝혔다(이양락, 1996 재인용).

최근에 와서는 교실을 복잡한 사회체계로 간주하는 연구들이 이루어졌는데, 사회체계로서 교실의 구성요소는 교실의 물리적 조직, 학습 과제의 구조, 교사의 수업 형태와 의사소통의 형태, 학습자의 사회적·학문적 행동이다. 학습자의 사회적·학문적 행동은 수동적 혹은 능동적 성격의 것으로서 이는 교실의 조직 형태에 따라 달라진다. 학습자를 교실 환경 내에서 능동적인 참여자로 간주하는 데 일조한 이론들로는 Vygotsky의 사회 구성론적 이론. Allport의 접촉의 사회 심리학, Deutch의 협동의 사회 심리학 등이 있다. 이와 같은 이론들을 실제 수업에 적용시킨 수업방법의 형태가 협동 학습이다(변영계·김광휘, 2000 재인용).

<표 1> 이동원의 협동 학습 모형 분류

유형	주요 모형	적용 교과	학습과제	집단 크기 (명)	적용대상	팀협동 팀경쟁	유인구조	과제구조
STL	STAD	수학 국어	기본기능	4-5	중학교	팀간경쟁	개별평가 집단보상	집단연구
	TGT	수학 국어	기본기능	4-5	초·중학교	팀간경쟁	개별평가 집단보상	집단연구
	JigsawII	과학 읽기	기본기능 상위기능	5-6	초등학교	팀간경쟁	개별평가 집단보상	과제전문화
	TAI	수학	기본기능	4-5	초등학교	팀간경쟁	개별평가 집단보상	개별과제
CP	Jigsaw I	과학 수학	상위기능	3-7	초등학교	팀간협동	개인성적	과제전문화
	GI	국어 문화	상위기능	3-6	초·중학교	팀간협동	집단보고서 제출	과제전문화
	Co-op Co-op	사회	상위기능	3-6	중·고 대학교	팀간협동	집단보고서 제출	과제전문화
	LT	수학 과학	기본기능 상위기능	2-6	초등학교	팀간협동 팀간경쟁	집단보고서 집단보상	집단연구
	JigsawIII	이중 언어	기본기능	3-6	중학교	팀간협동	개인성적	과제전문화

이동원(1991)은 학습 과제, 집단크기, 적용대상, 팀간의 협동 경쟁, 유인구조, 과제 구조에 따라 협동 학습 모형을 <표 1>과 같이 분류하고 있다. 위 <표 1>에서 알 수 있듯이 수학 과목에서 사용되고 있는 협동 학습은 주로 STAD, TAI, TGT, LT이다.

2. 수학 과목에서 협동 학습의 필요성

NCTM(1989)과 NCTM(1991) 그리고 Davidson(1990)과 Vera John-Steiner(1993)는 수학 과목에서 협동 학습의 적용은 수학 교수·학습에서 많은 장점이 있음을 시사하고 있다

1984년 Romiszwski는 협동 학습의 효과로 의사 소통으로서의 수학을 학습할 수 있고, 동료 간의 관계 속에서 학습 기회가 제공되며, 많은 학생들을 효과적으로 동시에 지도할 수 있고, 정의적인 측면에 긍정적인 영향을 주고, 학업 성취도 면에서 긍정적인 효과를 준다고 하였다. 그리고 그룹 활동을 통해 교사와 학생간의 관계가 더욱 인간화되며 창의성, 합리성 등 고등 정신기능 향상에 도움이 된다고 하였다(송미희 1997 재인용). 1990년 Johnson and Johnson은 수학 교수가 학생들을 수학적으로 생각하고, 다양한 수학 요소들과 절차들 사이의 관계들을 이해하고, 형식적인 수학 지식을 유용하고 의미 있게 사용할 수 있도록 돕는 것이라면 협동 학습은 최소한 6가지 이유로 수학 수업에 채택되어야 함을 1983년John and Johnson 과 1983년 Johnson and Maruyama 그리고 1981년 Johnson et al등이 주장하고 있는 것을 서술하고 있다(Johnson and Johnson, 1990 재인용).

첫째, 협동학습이 경쟁적, 개별적인 학습보다 수학 수업에서 성취도를 더 높인다는 것은 의심할 여지가 있을 수 없다. 둘째, 수학적 개념과 지식은 학생의 역할에 대한 적극적인 참여와 활발한 학습 활동을 통해 가장 효과적으로 학습 될 수 있다. 셋째, 수학적 문제 해결 과정은 학생 상호간의 활동이다. 수학 문제에 대해 학급 동료들과 함께 하는 학습 활동은 학생들이 그 문제를 정확하게 풀 수 있는 방법을 이해하도록 돕는다. 추론 방법과 문제 분석을 동료들에게 설명해 주는 것은 종종 높은 수준의 추론 방법과 초인지적인 지식 활동을 사용함으로써 학생들의 통찰력을 키워준다. 게다가 이 같은 토론은 학생들로 하여금 수학적 언어를 사용하게 하고, 그들의 수학적 추론 방법을 다른 동료들에게 증명해 보이도록 한다. 넷째, 수학 그룹 학습은 협동적으로 이루어져야 한다. 협동학습은 모든 학생들의 문제 해결과정(문제의 공식화, 문제 분석과 문제 해결 전략 선택, 해결 방법 발견, 해결 방법의 증명과 해석 같은 것)에 참여 가능성을 증대시키고, 어떤 문제 해결에 대한 다른 접근 방법과 전략을 연구하고, 다양한 문제들에 대한 다른 동료들의 해결 모형을 관찰하도록 한다. 다섯째, 수학 수업에서 협동적으로 학습함으로써, 학생들을 그들 개인의 수학 능력에 대한 자신감을 얻는다. 여섯째, 학습할 수학 교과 과정과 더 호의적인 교과 내용의 선택은 학습 또래들에 의해 크게 좌우된다.

최근에는 수학에서의 협동 학습의 발전과 연구에 관련된 전문가들- 수학 교육자들, 수학자들, 교사들, 사회 심리학자들 그리고 교육 심리학자들 -은 idea와 성과들을 공유하기 시작하였으며, IASCE (International Association for the Study of Cooperation in Education)은 1979년에 협동 학습 종사자

와 연구자들 사이에 의사소통을 통한 포럼을 마련하기 위해 설립되었다. 이 협회는 처음 두 컨벤션을 통해 연구물을 출판하였고, 또한 저널을 출판하였다. 더욱이 스폰서를 받는 출판물들은 직접적으로 수학에 있어서 협동 학습에 초점을 맞추고 있다. 수학에 있어서 협동 학습에 대한 증가된 관심과 더불어 연구되어야 할 여전히 많은 문제들(questions)이 있으며, 협동 학습은 앞으로 다가올 시기에 연구를 위한 열매를 맺는 분야가 될 것이다(Davidson and Kroll. 1991 재인용).

위에서 본바와 같이 수학 과목에서 협동 학습은 최근 들어 그 필요성이 증대되고 있으며, 수학 수업에서 협동 학습의 적용은 정의적, 인지적 측면에서 긍정적인 효과를 줄 수 있음을 시사하고 있다. NCTM(1989)에서 주장하고 있듯이 수학 교수·학습에 있어서 교수와 학습자간의 상호작용과 수학적으로 의사소통을 하고 추론하고 수학을 행하는 능력에 대한 확신을 가지고 수학 문제의 해결자가 될 수 있도록 기본적인 지식과 기능을 제공하는 전통적인 학교 수학 교육에서 벗어나 높은 수준의 사고능력, 의사소통 능력, 협동적인 상호 작용을 통한 문제 해결과 정보의 공유화, 그리고 사회적 기술 등을 학생들에게 교수·학습 할 수 있는 협동 학습을 수학 수업에 적용할 필요성이 있는 것이다.

3. 수학 과목에서 협동 학습의 효과와 연구 동향

수학 과목에서 협동 학습에 대한 많은 연구가 되어왔으며 수학성취도, 수학적 태도, 자아개념, 행동 등 인지적, 정의적인 면에서 그 효과가 긍정적이다. Sppler(1993)는 두 가지 협동 학습 모형(STAD, TGT) 중 어떤 모형이 수학 성취도 향상을 보이고 있는지 네 가지 항목(목적 구조, 연구 기간, 학제, 지역)에 대하여 메타 분석을 하였다. Sppler가 분석한 결과를 요약하면 <표 2>와 같다.

<표 2> Sppler(1993)의 수학 과목에서 STAD와 TGT 효과

모형 / 비교항목			성취도	
			STAD	TGT
목적 구조(경쟁적)			○	
연구 기간	전통학습	13주 이상		○
		13주 이하	○	
초등학교	경쟁학습		○	
	개별학습			○
지역	도시(urban)		○	

Sppler(1993)의 연구 결과를 살펴보면, 경쟁적 목표구조에서 STAD에 참가한 학생들이 TGT에 참가한 학생들에 비해 높은 수학 성취를 획득하였다. 전통학습 model과의 비교에서는 연구 기간이 13주 이상인 경우 TGT에 참가한 학생들이 STAD에 참가한 학생들에 비하여 수학 성취도가 높았으며, 연구 기간이 13주 이하인 경우에는 STAD에 참가한 학생들이 TGT에 참가한 학생들에 비해 높은 수학 성취를 획득하였다. 경쟁학습 Model과의 비교에서는 STAD에 참가한 학생이 TGT에 참가한

학생들 보다 수학 성취도가 높았으며, 개별학습 Model과의 비교에서는 TGT에 참가한 학생들이 STAD에 참가한 학생들 보다 수학에서 높은 성취를 보이고 있다. 도시 지역에서는, 전통적 학습 model과의 비교에서, STAD에 참가한 학생들이 TGT에 참가한 학생들보다 수학에서 높은 성취를 보이고 있다.

협동 학습에 대한 연구에서 긍정적 효과와 부정적인 효과에 대한 연구가 있지만, 대부분 긍정적이다. Slavin(1995)은 4가지 방법적 기준- 연구기간은 최소 4주(20시간) 이상, 똑 같은 내용을 학습하는 협동 학습과 통제 그룹 비교, 실험 그룹과 통제 그룹이 동등하다는 증거가 제시된 연구물, 성취도 측정은 통제 학급과 실험 학급에서 학습한 목표를 평가 -으로 수학 과목에 대한 연구 32편, 그 외 과목에 대한 연구 67편을 포함한 99개의 협동학습에 관한 연구물을 비교 분석하였다. Slavin(1995)의 연구에서는 실험 그룹과 통제 그룹의 비교에서 63개(64%)가 협동 학습을 지지를 나타냈고, 5개(5%)만이 통제 그룹을 지지했다. 그 중 STL에 관한 연구 52개 중 40개(77%)가 긍정적인 효과를 나타내고 있다. 특히, STL프로그램의 하나인 STAD에 관한 연구물 29개 중 20개(60%)가 중요한 긍정적 효과를 나타내고, 부정적인 효과는 없었다. Slavin(1990)은 STL프로그램은 수학 성취도뿐만 아니라, 그에 더하여 많은 중요한 성과에 대하여 긍정적이라 하였다. Othman Norhayati(1996)는 1970년에서 1992년까지 수학 성취도에 관한 연구 40편, 수학 태도에 관한 연구 25편을 연구 대상으로 협동 학습 대 전통적인 학습에 대한 메타분석을 통하여 협동 학습이 전통적인 학습에 비해 수학 성취도와 수학 태도에 효과적이라는 결론을 얻었다. 그리고 지역별 비교에서, 도시 학교와 도시 주변 학교에서는 협동 학습이 전통적인 학습에 비해 수학 성취도와 수학 태도에 효과적인 반면, 시골 지역 학교는 이질적(heterogeneous)이었으며, 중등학교에서는 수학 성취도와 수학 태도 면에서 협동 학습이 전통학습보다 효과적으로 나타났다

위에서 서술한 Slavin(1995)과 Othman Norhayati(1996) 그리고 Davidson(1990)에 나타나 있는 연구물 중 수학 과목에서 협동 학습에 관한 연구물을 발췌하여 <표 3>에 제시하였으며, 그 외의 연구 Whiclcer, K. M. et al(1997)와 Suyanto Wardan(1998)를 제시하였다. <표 3>에 제시되어 있는 연구 중에서 Slavin(1995)과 Davidson (1990), Othman Norhayati(1996)의 연구 대상인 연구물은 참고 문헌에 제시하지 않았다.

<표 3> 국외의 수학 과목에서 협동 학습에 관한 연구

저자	년도	협동 학습모형	연구대상 (학년)	표본 (명)	연구기간 (주)	성취도	태도	학급 애호
Huber, Bogatzki, and Winter	1982	STAD	7	170	3	+		
Madden and Slavin	1983	STAD	3,4,5	183	7	+	+	
Slavin and Karweit	1984	STAD	9	588	30	+		
Mevarech	1985	STAD	5	134	15	+		
Mevarech	1985	STAD	9	113	18	+		

<표 3> 국외의 수학 과목에서 협동 학습에 관한 연구

저자	년도	협동 학습모형	연구대상 (학년)	표본 (명)	연구기간 (주)	성취도	태도	학급 애호
Mevarech	1991	STAD	3	117	3mos	+		
Hawkins et al	1988	STAD	7	149	1yr	*		
Shermanand Thyomas	1986	STAD	10	38	5	+		
Nichols	1995	STAD	High School	80	-	+		
Whiclcer, K. M. et al	1997	STAD	7-12	31	6	+		
Suyanto Wardan	1998	STAD	3-5	664	5mos	+		
Edwards, DeVries, and Snyder	1972	TGT	7	96	9	+		
Edwards, DeVrie,	1972	TGT	7	117	4	0		
Edwards, DeVries	1974	TGT	7	128	12	+		
Hulten and DeVries	1976	TGT	7	299	10	+	-	
Slavin and Karweit	1981	TGT	4-5	465	16	-	+	0
Hamblin,Hathaway,& Wodarske,	1971	TAI	4	38	3	+		
Hamblin,Hathaway,& Wodarske,	1971	TAI	5	60	3	+		
Slavin, Leavey, and Modden	1984	TAI	3-5	506	8	+	+	
Slavin, Leavey, and Modden	1984	TAI	4-6	320	10	+	+	
Slavin, Madden, and Leavey	1984	TAI	3-5	1317	24	+		
Slavin and Karweit	1985	TAI	4-6	212	18	+		
Slavin and Karweit	1985	TAI	3-5	220	16	+		
Stevens and Slavin	1993	TAI	2-6	1112	2yrs	+		
Johnson, Johnson, and Scott	1978	LT	5-6	30	10	-		
Peterstson & Janicki	1979	LT	4-6	100	2	0	*	
Robertson	1982	LT	2-3	166	6	*		
Martinez	1990	LT	2-3	60	1yr	*		
Maoskowiz,Malvin,Schaeffer, and Schops	1983	Jigsaw	5-6	261	24	0		+
Maoskowiz, Malvin, Schaeffer, and Schops	1983	Jigsaw	5	480	30	-		
Fantuzzo, King & Heller	1992	SDM	4-5	64	20	+		
Heller & Fantuzzo	1995in press	SDM	4-5	84	8 mo.	+		
Scripted Pair Learning Berg	1993	SDM	11	56	8	+		
Greenwood, Delquadri, & Hall	1989	SDM	1-4	123	4yrs	+		
L.Johnson	1985	other	4-5	859	27	*		+
L.Hohnson and Waxmam	1985	other	8	150	1yr	0		+
Terwel er al.	1995in press	other	middle school	600		+		
Arzt	1983	other	9-11	304	20	*		

* <표 3>에서 + : 통계적으로 유의미, * : 협동 학습 지지에 대한 의미 있는 효과, - : 통계적으로 부정적, 0: 의미 없음

<표 4>는 국내의 수학 과목에서 협동 학습에 관한 연구물 중 국회도서관에서 원문을 제공하는 연구물과 그 외 연구물을 중심으로 연구 기간이 4주 이상인 연구를 기준으로 발췌하여 제시한 것이다.

<표 4> 한국의 수학 과목에서 협동 학습에 관한 연구

저자	년도	협동학습 모형	연구대상 (학년)	표본 (명)	연구기간(주)	성취도(문제해결력)	태도	흥미
김성철	2001	STAD	7	46	10	+		
고윤영	2000	소집단 협동학습	10	130	7	+		+
이준승	2000	소집단 협동학습	6	58	6	+	+	
김문옥	2000	STAD	7	56	4 mos	+	+	
강성수	1999	TAI	8	66	4	+	0	
이승주	1999	수준별 소집단 협동학습	5	50	4	0		+
이상철	1999	소집단 협동학습	7	70	8mos	+		
조창연	1999	동료교수를 통한 협동학습	9	100	3mos	0	+	
정준영	1999	TAI	6	195	10회 (80분)	+	+	
김원걸	1998	소집단 협동학습 (학습부진아)	11	89	4	+	+	+
김현수	1997	소집단 협동학습	11	96	5mos	+	+	+
송미희	1997	협동학습(기하)	10	211	1mos	0		
이오영	1995	소집단 협동학습	8	52		+		
김영득	1996	STAD (수학우수아동)	5-6	56	6	0	*	*
김효성	1992	소집단 협동학습	2-6	98	7	+		+
이원식	1989	협동과제학습	1	80	5	0		

<표 4>에 제시된 연구 중 연구기간은 실제 실험처치 기간으로 약간의 오차가 있다.

+: 긍정적 효과, 0: 무의미 *: 부분적인 효과

Slavin(1995)은 STL의 주요 목적은 모든 학생들의 성취도를 촉진시키는 데 있으며, 모든 협동 학습 모형 중에 STL방법은 가장 면밀하게 평가받았고, 보통 공립학교에서 실시된 성공적인 연구들에서 이 방법의 효과가 계속 증명되고 있다고 설명하고 있다.

전체적으로 <표 4>에 제시된 연구는 주로 협동 학습과 전통적 학습의 비교 효과에 관한 연구로, 수학 과목에서 협동 학습이 수학 성취도, 태도, 흥미에서 전통적인 학습 보다 긍정적인 효과가 있음을 알 수 있다. 특히, 국내에서 STL프로그램의 한 방법으로 <표 4>에 제시된 수학 과목에서 일반 학생을 대상으로 한 협동 학습에 관한 연구 중 STAD에 관한 연구(김성철, 2001; 김문옥, 2000)는 통

제 그룹에 비하여 수학에서 더 높은 점수를 성취했다고 기록하였다. 이 연구들 중 한 연구(김문옥, 2000)는 수학 태도에서 상위, 중위, 하위 집단 모두 긍정적인 변화가 있었다. 하지만 수학 우수아동을 대상으로 연구한 STAD의 연구(김영득, 1996)에서는 STAD가 적용된 집단이 전통학습이 적용된 집단에 비해 학업 성취에서 약간 높았지만 통계적으로는 유의미한 차이가 없었으며, 수학 태도와 흥미에 있어서는 부분적으로 효과가 있었다. 더 많은 연구를 대상으로 하여야 하겠지만, 수학 과목에서 협동학습의 적용은 한국의 일반 학생들에게 수학성취도와 수학적 태도, 수학에 대한 흥미에서 효과적이라 추정할 수 있으며, 더 많은 연구를 대상으로 메타분석이 있어야 할 것이다.

Ⅲ. 중학교 학생들의 학습양식과 학습양식에 따라 구성된 협동 학습

1. 학습양식과 학업성취도

임창재(1994a)에 따르면, "학습양식은 학습하는 과정에 나타나는 행동양식으로 학습습관, 학습방법, 학습요령 등을 총괄하는 복합적인 학습자의 특성이며, 새로운 개념이나 원리를 학습해 나가는 과정에서 개개인 나름대로 지식을 다루는 독특한 방식이라 할 수 있다. 이러한 학습양식은 학습전략에 영향을 주게 되어 결국 학습자의 성취행동을 결정하게 된다. · · ·(중략)· · · 이와 같이 학습양식은 학습전략의 여하에 관련되고 학업성취에 지대한 영향을 미치는 변인으로 밝혀졌으며, 따라서 학습전략을 활용함으로써 학업성취의 향상이 가능할 수 있다"고 하였다.

Tallmadge와 Shearer(1971)는 학습양식은 학업성적을 예언하는데 있어서 인성이나 인지양식보다 더 유용하다고 했으며 학습자들이 그들의 독특한 성격에 맞게 학습지도를 받으면 학업성적이 더 향상된다고 하였다. Guild(1990)는 학습양식을 통하여 각 아동을 독특한 학습자로 인정하여, 학습과정, 특히 개인의 학습 패턴을 확실히 이해하게 되면, 교실에서의 성공을 보장하는 적절한 수업 방법을 알 수 있다고 보았다.

김정대(1985)는 Grasha와 Riechmann이 개발한 학습 양식 검사를 사용하여 중학생의 학습유형 및 학업성취도의 변인별 분석에서 남녀간의 학습양식의 차이는 남학생은 독립적이고 여학생은 의존적으로 나타났다. 과목별 연구에서는 국어 과목은 독립적, 경쟁적, 참여적 학습양식과 정적인 상관을 보이고 있고, 수학 과목은 독립적, 협동적, 회피적, 참여적 학습양식과 의미 있는 상관을 보였다. 박선아(1989)는 중학생의 학습양식과 학업성취귀인에 관한 연구에서 중학생은 전체적으로 독립형, 협동형, 회피형을 많이 가지고 있고, 남학생은 독립적이고, 여학생은 의존적으로 나타난다고 하였다. 또한 의존형보다 독립형 학습양식을 가진 학생들이 학업 성취 상황의 성공에 대해 더 내적으로 귀인하고, 참여형 학습양식을 지닌 학생들이 회피형 학습양식의 학생들보다 학업 성취 상황의 성공과 실패에 대해 더 내적으로 귀인 한다고 보고 있다. 박재항(1997)은 중학생의 학습양식에 따라 수학적 문제 해결력에는 유의한 차이가 있다. 즉, 독립형이 의존형보다, 참여형이 회피형보다 수학적 문제 해결력이 높게 나타났고, 협동형과 경쟁형은 유의미한 차이를 보이지 않았다.

2. 학습양식의 유형

학습양식의 유형은 학자마다 다르게 분류하여 설명하고 있으나 본 연구에서는 일반적으로 알려진 Grasha와 Reichmann(1974)의 학습양식을 사용하고자 한다. Grasha와 Riechmann은 학습태도와 학습자의 견해 및 반응을 연관시켜 학습양식을 생각하였다. 즉 학습자의 학습에 대한 태도, 교사와 급우들에 대한 견해, 수업진행 과정에 대한 반응에 따라 달라진다고 보고. 학습양식을 독립형, 의존형, 협동형, 경쟁형, 참가형, 회피형의 6가지로 세분했다. 이와 같은 유형은 수업상황에서 학습자가 어떻게 배우고 적응하는지를 구분해주며, 학습자가 가장 잘 학습할 수 있는 조건을 제시 해주고 있다. Grasha와 Riechmann은 다음과 같이 여섯 가지의 학습양식으로 분류하였다.

1) 독립형(Independent)

혼자 힘으로 공부하기를 원하는 학생의 특징으로 필요한 경우에는 다른 학습자의 아이디어에도 귀를 기울일 줄 안다. 중요하다고 느끼는 내용을 배우며, 또한 자신의 학습능력에 대하여 자신감을 가지고 있다. 이들은 교사중심보다는 학습자 중심 수업방법을 좋아한다.

2) 의존형(Dependent)

지적 호기심이 없거나 또 교사가 요구하는 것만을 배우려는 학습자의 특징으로 교사나 동료 학습자들의 권위 있는 지침을 기대하며 무엇을 해야 하는가에 관해 듣기를 원한다. 교사가 흑판에 개요나 요점을 써주는 교사중심의 수업을 좋아한다.

3) 협동형(Collaborative)

각자가 기지고 있는 지식이나 재능, 그리고 창의성 등을 서로 교환함으로써 가장 많은 것을 배울 수 있다고 느낀다. 교사와 동료학습자와 협력하며 서로 어울려 공부하기를 원한다. 소그룹 형식의 토의에 협력적이고 개별적인 것보다는 그룹으로써 하며 교사들과의 상호작용을 잘한다.

4) 경쟁형(Competitive)

학급에서 다른 학습자보다 더 잘하려는 학습자들이다. 좋은 성적을 얻거나 혹은 교사의 관심을 받기 위해서는 다른 학습자들과 경쟁을 해야 한다고 생각한다. 그들은 경쟁적인 교실상황을 좋아하며 강연회나 세미나 같은 것도 보통 수업 못지 않게 좋아한다.

5) 참여형(Participant)

교과내용을 배우길 원하며, 수업에 참여하기를 원하는 학습자들로 수업에 관련된 활동에는 가능한 한 많이 참여해야 한다고 생각한다. 과제를 논의하는 토론을 좋아하며 수업에서 과제의 분석과 통합에 능한 교사를 좋아한다.

6) 회피형(Avoidance)

교과학습의 수업내용에 별로 흥미가 없는 학습자들로 이들은 교실에서 교사나 동료들과 함께 어울리지 않으며, 교실 내에서 일어나고 있는 일에 흥미가 없거나 질려있는 형이다. 시험에 흥미도 없

고 열광적으로 수업하는 교사를 싫어하며, 계획적이고 조직적인 강의를 싫어하거나 개인적 접촉을 하려는 교사를 싫어한다.

3. 중학생들의 학습양식과 성취도 조사 분석

가. 연구대상

대전에 소재한 중학교 1학년 5개 반, 2학년 5개 반을 대상으로 347명을 표집하여 무 응답자를 제외한 최종 연구대상은 323명이었다.

나. 학습양식검사

중학생들의 학습양식을 분류하기 위해 Grasha와 Riechmann이 공동 제작한 학습양식 척도(Grasha Riechmann Student Learning Style Questionnarire :GRSLSQ)를 기초로 하여 대학생을 대상으로 임창재(1994b)가 만든 학습양식 진단 검사 도구를 박재항(1997)이 중학생 수준에 맞게 재구성하여 사용한 것을 사용하였다.

다. 수학성취도

중학생의 수학성취도는 2002년에 대전광역시 교육청이 학기초에 실시한 수학성취도 점수를 사용하였다.

라. 자료 분석

SPSS/PC를 사용하여 기초 통계량을 .05 수준에서 통계 분석을 하였다. 학습양식과 수학성취도와의 관계를 알아보기 위해 t-검증을 하였다.

<표 5> 기술통계에 따른 중학생들의 학습양식 분포

구분	명(%)
독립형	134(41.5)
의존형	189(58.5)
협동형	261(80.8)
경쟁형	62(19.2)
참여형	193(59.8)
회피형	130(40.2)

<표 5>에서와 같이 중학생들의 학습양식의 유형은 의존형(41.5%)보다 독립형(58.5%)이, 협동형(80.8%)보다 경쟁형(19.2%)이, 참여형(59.8%)보다 회피형(40.2%)이 더 많이 나타남을 보여주고 있다.

<표 6> 학습유형과 수학성취도 차이(수학성취도 검사는 100점 만점)

	학습양식						
	독립형	의존형	협동형	경쟁형	참여형	회피형	계
M	74.62	63.43	67.16	71.90	71.05	63.65	68.07
SD	20.04	23.66	23.17	21.36	21.24	24.53	22.87
t	.002		.191		.004		

중학생들의 학습양식의 유형에 따라 수학 성취도의 차이는 독립형의 평균(74.62점)이 의존형의 평균(63.43점), 경쟁형의 평균(71.90점)이 협동형의 평균(67.16점), 참여형(71.05점)의 평균이 회피형(63.65점)의 평균보다 더 많이 나타났으며 t검증 결과 통계적으로 독립형과 의존형, 참여형과 회피형은 유의미하게 나타났고, 협동형과 경쟁형은 유의미하지 않게 나타났다.

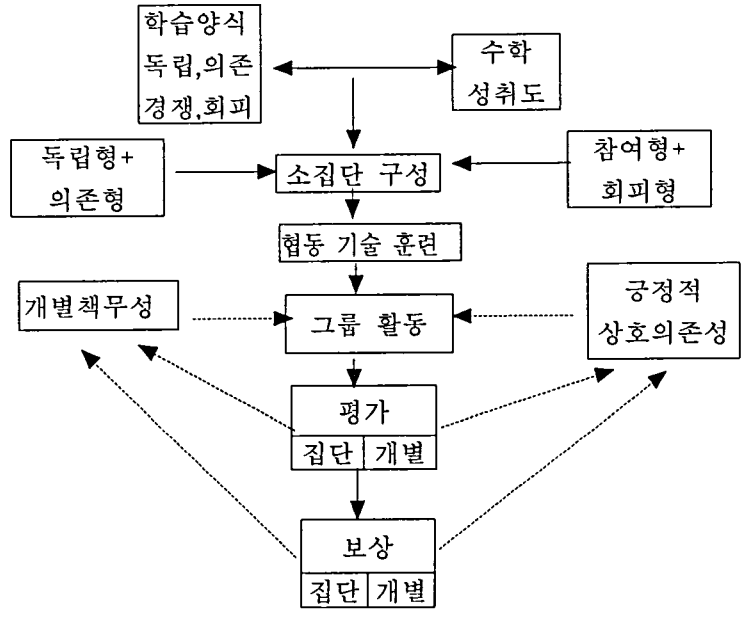
V. 학습양식에 따라 구성된 협동 학습

1. 수학에서 협동 학습에서 팀 구성

팀 구성은 학습양식과 수학성취도를 기준으로 구성한다. 먼저 학습양식을 두 가지 유형 1) 독립형과 의존형 또는 2) 참가형과 회피형으로 분류한 다음 수학성취도 기준에 따라 4-5명으로 한 팀 인원을 구성한다. 1)의 경우에 독립형인 학생 2인과 의존형인 학생 2인으로 구성하되 수학성취도 순서를 고려한다. 한 학급 인원이 34명을 8팀으로 구성할 경우 <표 7>과 같이 배정한다. 즉, 한 학급 인원이 34명을 8팀으로 구성할 경우 학습양식에 따라 의존형 독립형으로 나누고 수학성취도 순서에 따라 배정하고 의존형에서 9, 10, 11, 12위 학생의 팀 배정은 독립형을 <표 7>과 같이 먼저 배정한 다음 9위의 학생은 A팀, 10위의 학생은 B팀, 11위의 학생은 C팀, 12위의 학생은 D팀으로 배정을 한다.

<표 7> 소집단 구성(한 반의 학생 수가 34명을 기준으로 했을 때 소집단 구성 방법이다)

의존형				독립형			
성취도	팀	성취도	팀	성취도	팀	성취도	팀
1	A	20	A	8	A		
2	B	19	B	7	B		
3	C	18	C	6	C	9	C
4	D	17	D	5	D	10	D
5	E	16	E	4	E	11	E
6	F	15	F	3	F	12	F
7	G	14	G	2	G	13	G
8	H	13	H	1	H	14	H
9	A	12	D				
10	B	11	C				



<그림 1> 소집단 구성과 상호 작용

2. 그룹 활동 및 평가, 보상체계

협동 학습으로부터 최대의 효과를 얻는 학생은 어는 수준에 있는 학생인가?. 1991년 Slavin 그리고 1993년 Stevens와 Slavin은 통제 그룹에 있는 상대 학생들과의 비교에서 성취도가 높은 학생, 중간 학생, 낮은 학생들에게서 대개 똑 같은 효과를 발견하였으며, 협동 학습을 사용한 대부분의 수업에서 2년 간의 한 학교 연구는 성취도가 높거나, 중간이거나, 낮은 학생들 모두 통제그룹에 있는 비슷한 성취도 수준에 있는 학생들보다 더 높은 성취를 발견하였다. 그러나 진단 평가에서 학급의 상위 10%와 5%안에 속하는 성취도가 매우 높은 학생들에 대한 독립된 분석은 이 학생들에 대해 협동 학습이 특별히 높은 긍정적인 효과를 발견하였다(Slavin, 1995 재인용). 이와 같이 협동 학습은 성취도에 있어서 모든 수준에 있는 학생들에게 긍정적이라 할 수 있다. 또한, 성취도가 높은 학생들은 성취도가 낮은 학생에게 설명해야 하므로 방해받을 수도 있으나, 설명을 듣는 학생보다 설명을 해 주는 학생이 대개 더 많은 것을 배울 수도 있는 것이다. 그러면 협동 학습에서 소그룹을 통하여 성취도를 향상시킬 수 있는 방법은 무엇인가?. 그룹활동을 하는데 있어서 문제가 되는 것은 각자에게 주어진 과제를 풀거나 공동적으로 과제를 해결 할 때에 학습능력이 낮은 학습자가 적극적으로 학습에 참여하지 않아도 학습 능력이 높은 학습자의 성과를 공유하는 무임 승객(free-rider effect)과 학습

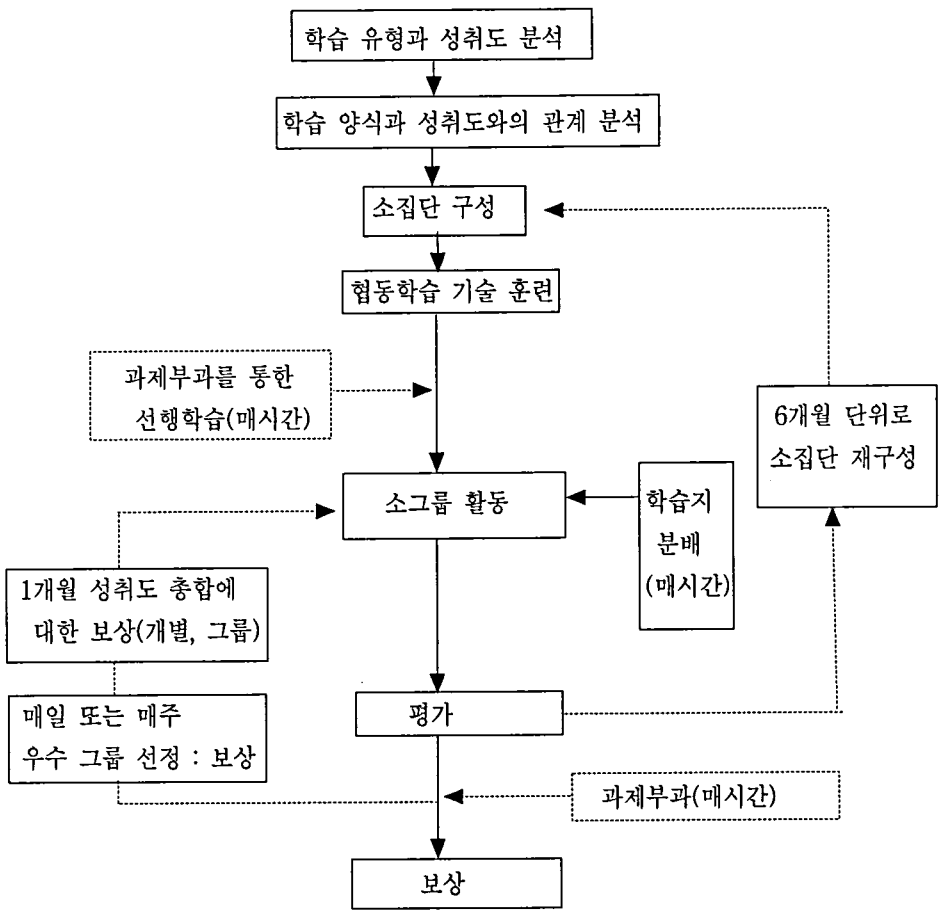
능력이 높은 학습자는 자기의 노력이 다른 학습자에게 돌아가기 때문에 학습에 적극적으로 참여하지 않게 되는 봉 효과(sucker effect)이다. 이러한 무임 승객과 봉 효과를 어떻게 배제 할 것인가가 문제가 된다. 이런 문제들은 개별 책무성과 긍정적 상호 의존성에 기인한다. 집단 평가와 개별 평가를 통하여 집단 보상과 개별보상을 함께 함으로써, 개별 책무성과 긍정적 상호 의존성이 촉진되어 수학 성취도를 향상시킬 수 있는 것이다. 개별 책무성이란 모든 구성원이 자신에게 부여된 학습자료를 학습하는 동시에 다른 구성원이 학습하는 것을 도와 줄 수 있도록 하는 것이며, 긍정적 상호 의존성이란 다른 구성원이 성취하지 못하면 자신도 성취하지 못하는 관계, 또한 다른 사람의 학습이 자신의 학습에 도움을 주고 자신의 학습이 다른 사람에게 도움을 주는 관계를 의미한다.

3. 학습양식에 따라 구성된 수학 과목에서 협동 학습

중학생들의 학습양식의 유형에 따라 수학성취도의 차이는 독립형의 평균(74.62점)이 의존형의 평균(63.43점), 경쟁형의 평균(71.90점)이 협동형의 평균(67.16점), 참여형(71.05점)의 평균이 회피형(63.65점)의 평균보다 더 많이 나타났으며 t검증 결과 통계적으로 독립형과 의존형, 참여형과 회피형은 유의미하게 나타났고, 협동형과 경쟁형은 유의미하지 않게 나타났다. 위 결과를 기초로 다음과 같은 과정을 거쳐 수학 과목에서 협동 학습이 이루어진다. 학습 양식에 따라 구성된 수학 과목에서 협동 학습은 학습양식 분류 -> 수학성취도와 학습양식과의 관계 분석 -> 소집단 구성 -> 협동 기술 훈련 -> 소그룹 활동 -> 평가 -> 보상의 과정으로 이루어지며, 소그룹 구성원들 간의 원활한 활동을 위하여 집단목표와 개별 책무성, 그룹 구성원 상호간의 긍정적 상호 작용이 이루어지도록 한다.

1993년 Kangan & Kangan은 협동 학습의 접근 방법에는 구조적 접근, 명시적 접근, 발견적 접근, 맥락적 접근 등이 있다. 협동 학습의 접근 방법에서 대표적인 구조적 접근은 '구조+내용=활동'이라는 원리에 그 토대를 두고 있다. 즉, 협력적인 상호 작용을 촉진하는 규칙을 가진 구조에 내용을 결합시킴으로서 학습자가 협동 과제를 해결 할 수 있다고 하였다(변영계, 2000 재인용). 이와 같이 구조적인 면뿐만 아니라 내용적인 면이 상호 결합하여 긍정적인 소그룹 활동이 이루어 질 때 수학 과목에서 협동 학습은 성공할 수 있을 것이다. 그러므로 개별적 목표와 그룹 목표를 제시하여 그에 따르는 보상을 하고 학습지를 통하여 매 시간의 학습내용을 소그룹 활동을 통하여 확인한다. 또한, 과제를 부과하여 매 시간 학습한 내용의 재확인과 선행학습을 하도록 함으로써 소그룹 활동을 할 때에 의문을 제기하여 다양한 사고 활동을 하도록 유도하고 수학적으로 의사소통이 잘 이루어 질 수 있는 계기를 마련하고 소그룹 구성원 상호간의 적극적인 활동이 이루어지도록 한다.

소집단 구성에 있어서 좌석 배치는 소그룹 구성원들간의 상의에 의해서 자신들이 원하는 대로 배치하고 이동을 용이하게 하고, 자료의 분배, 팀 자료의 보관 등 소집단에 필요로 하는 것을 소집단 구성원들의 상호 협력을 통하여 이루어지도록 한다. 평가와 보상은 소집단 활동이 끝난 후 개별적인 시험이나 소집단 별로 시험을 보고, 사전 개인 점수별로 향상된 점수를 그룹 점수에 반영하여 그룹 구성원간의 상호작용을 촉진한다. 또한, 협동기술의 훈련과 학습할 수학적 내용의 선정뿐만 아니라



<그림 2> 수학에서 협동 학습 과정

평가와 보상의 평등함을 보장할 수 있도록 게시판에 공개하거나 며칠 또는 일 주일 단위로 팀 성적을 공개하여 보상하고 1개월의 단위로 수학성취도의 총합에 대한 우수 그룹을 선정하여 보상한다. 평가를 통하여 6개월 단위로 소집단을 재구성한다.

학습양식에 따라 구성한 수학에서 협동 학습을 통하여 다음과 같은 것을 기대할 수 있을 것이다. 독립형의 학생은 혼자 힘으로 공부하길 원하지만, 필요한 경우에는 다른 학습자의 아이디어에도 귀를 기울이고, 중요하다고 느끼는 내용을 배우며, 또한 자신의 학습능력에 대하여 자신감을 가지고 있고, 학습자 중심의 수업을 좋아한다. 의존형의 학생들은 지적 호기심이 없거나 또 교사가 요구하는 것만을 배우려하고, 교사나 동료 학습자들의 권위 있는 지침을 기대하며 무엇을 해야 하는가에 관해

듣기를 원하고. 교사가 흑판에 개요나 요점을 써주는 교사중심의 수업을 좋아한다. 그러므로 학습 양식에 따라 독립형+의존형으로 소집단을 구성하여 집단 목표와 개별 책무성을 가지게 함으로써 구성원들간의 협력적인 작용으로 독립형인 학생은 의존형인 학생들에게 자신이 알고 있는 수학적 지식을 의존형 학생들에게 가르쳐 줌으로써 더욱더 자신의 수학적 지식에 자신감을 가지게 될 것이다. 의존형 학생들은 독립형 학생들과의 상호 작용을 함으로써 수학적 지식을 습득하게되고 지적 호기심을 유발함으로써 수학에 대한 흥미를 자극할 수 있을 것이다.

참여형인 학생들은 교과내용을 배우길 원하며, 수업에 참여하기를 원하는 학습자들로 수업에 관련된 활동에는 가능한 한 많이 참여를 하려 하고, 과제를 논의하는 토론을 좋아하며 수업에서 과제의 분석과 통합에 능한 교사를 좋아한다. 회피형인 학생들은 교과학습의 수업내용에 별로 흥미가 없다. 또한, 교실에서 교사나 동료들과 함께 어울리지 않으며, 교실 내에서 일어나고 있는 일이나 시험에 흥미가 없다. 또한, 계획적이고 조직적인 수업을 싫어하고, 개인적 접촉을 하려는 교사를 싫어한다. 참여형과 회피형의 장단점을 고려하여 참여형+회피형으로 소집단을 구성하여 그룹 구성원 상호간의 협력적으로 과제를 토론하게 됨으로서 회피형인 학생들은 참여형인 학생들의 참여하려는 행동을 배움으로써 수학 수업에 흥미를 가질 수 있게 할 수 있을 것이며, 참여형인 학생들은 그룹 내에서 수학 문제를 해결하려는 적극적인 참여로 수학에 대한 자신감을 가지게 되고 수학에 대한 흥미를 느끼게 될 것이다.

결론적으로 학습양식(독립형+의존형, 참여형+회피형)에 따라 구성된 수학 과목에서 협동 학습은 소그룹 구성원들간의 집단목표와 개별 책무성을 가지게 함으로써 학습습관과 학습방법의 변화와 더불어 수학성취도와 수학적 태도, 수학에 대한 흥미 등 정의적, 인지적인 면에서 긍정적인 효과가 있을 것이다.

Ⅵ. 결론 및 제언

1. 결론

수학 과목에서 협동 학습에 대한 많은 연구가 되어 왔다. 협동 학습에 대한 연구에서 긍정적 효과와 부정적인 효과에 대한 연구가 있지만, 대부분 긍정적이다. Sppler(1993)는 두 가지 협동 학습 모형 (STAD, TGT) 중 어떤 모형이 수학성취도 향상을 보이고 있는지 네 가지 항목(목적구조, 연구기간, 학제, 지역) 에 대하여 메타분석을 하였다. Slavin(1995)은 4가지 방법적 기준- 연구기간은 최소 4주(20시간) 이상, 똑 같은 내용을 학습하는 협동 학습과 통제 그룹 비교, 실험 그룹과 통제 그룹이 동등하다는 증거가 제시된 연구물, 성취도 측정은 통제 학급과 실험 학급에서 학습한 목표를 평가 -으로 수학 과목에 대한 연구 32편, 그 외 과목에 대한 연구 67편을 포함한 99개의 연구물을 비교 분석하였다. Othman Norhayati(1996)는 1970년에서 1992년까지 수학 성취도에 관한 연구 40편, 수학 태도에 관한 연구 25편을 연구 대상으로 협동 학습 대 전통적인 학습에 대한 메타분석을 하였다. 위 연구들과 <표 4>와 학습양식에 따라 구성한 협동 학습을 통하여 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다.

첫째, 수학 과목에서 협동 학습 전략들에 영향을 받은 결과들은 수학 수업에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 알 수 있다. Slavin(1995)과 Othman, Norhayati(1996) 그리고 Slavin(1983), Neil Davidson(1990)에 나타나 있는 연구물 중 수학 과목에서 협동 학습에 관한 연구물들을 발췌하여 <표 3>에 제시된 목록과 <표 4>에서 볼 수 있듯이 수학 성취도, 수학적 태도, 수학에 대한 흥미 그리고 학습 애호에 긍정적인 효과가 있음을 알 수 있다.

둘째, 학습양식과 수학성취도와의 관계에서 독립형의 평균(74.62점)이 의존형의 평균(63.43점)보다, 참여형의 평균(71.05점)이 회피형의 평균(63.65점)보다 더 많이 나타났다. 이러한 학습양식에 따라 독립형+의존형으로 소집단을 구성한 소집단에서는 소집단 구성원들간의 긍정적 상호 작용으로 개별 책무성이 촉진되고, 그룹보상을 통한 소집단 활동으로 독립형의 학생들은 의존형인 학생들에게 자신이 알고 있는 수학적 지식을 설명을 해주어야 할 것이므로 자신의 수학적 지식을 확인할 수 있는 계기를 마련할 수 있고, 의존형의 학생들은 독립형인 학생들과의 상호 협력하여 수학적 지식을 습득하게 됨으로써 수학성취도 측면에서 효과가 있을 것이다. 그리고 참여형+회피형으로 소집단을 구성할 경우, 참여형인 학생들이 회피형의 학생들에게 수학 활동에 참여하도록 유도할 것이고, 회피형의 학생들은 참여형인 학생들과의 상호 긍정적인 작용을 통하여 수학적 활동에 참여함으로써 수학적으로 의사 소통하는 능력을 기를 수 있는 것이다. 또한 참여형 학생들과 회피형 학생들 모두 집단 목표에 도달하기 위하여 서로 협력적인 수학적 활동을 하게 되어 수학성취도뿐만 아니라 수학에 대한 태도에서도 긍정적으로 될 것이다.

셋째, 소집단 그룹(참여형+회피형 또는 독립형+의존형)에서 집단보상과 개별보상 그리고 집단 평가와 개별평가를 함께 실시함으로써 긍정적 상호작용을 통한 개별 책무성을 촉진하여 협동적인 학습습관을 형성하게 되어 학습자간의 협력적인 상호 작용을 통한 수학적 문제 해결력과 정보의 공유화, 사회적 기술 등을 습득 할 수 있을 것이다.

넷째, 수학 문제 해결을 위한 소그룹 활동 과정에서 구성원들 간의 서로 다른 의견으로 일어나는 충돌을 해결하려는 시도는 다른 문제를 해결하는 방법적인 틀을 구성하게 되고 문제의 재 개념화 기회를 제공하여 줄 수 있을 것이다.

다섯째, 교사가 설명하고 지명된 학생이 대답하게 되는 동시적 상호 작용에서 벗어나, 교사와 학습자간의 긍정적 상호 작용이 이루어져 교사와 학생들 간의 자연스러운 의사 소통이 이루어짐으로써 학습 환경의 조성이 용이할 것이다.

2. 제언

본고에서는 수학에서 협동 학습에 대한 효과와 학습양식에 따라 구성한 협동 학습의 추론적인 결과들을 알아보았으므로, 차후에 학습양식에 따라 구성한 수학에서 협동 학습을 실제적으로 실시하여 효과성을 알아보고 미미한 점을 보강하여야 할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

강성수 (1999). 구성주의에 기초한 협동 학습의 효과에 관한 연구, 동아대학교 교육대학원 석사논문.

고윤영 (2000). 협동 학습이 고등학교 수학 학업성취도에 미치는 효과, 원광대학교 교육대학원 석사논문.

김문옥 (2000). 이질적 집단에서 수준별 학습의 효과에 관한 연구; 중학교 1학년 수학을 중심으로, 전주대학교 교육대학원 석사논문.

김성철 (2001). STAD 협동 학습이 수학과 학업성취에 미치는 효과, 전주대학교 교육대학원 석사논문.

김영득 (1996). 수학우수아 집단에서 능력별 팀학습의 적용효과 분석, 이화여자대학교 대학원 석사논문.

김원걸 (1998). 소집단 협동 학습을 통한 수학과 학습 부진아의 효과적인 지도에 관한 연구, 충남대학교 교육대학원 석사논문.

김정대 (1985). 중학생의 학습 유형 및 학업 성취도의 변인별 분석, 연세대학교 대학원 석사논문.

김현수 (1996). 교수·학습방법의 개선을 통한 수학문제 해결력 신장에 관한 연구, 동아대학교 교육대학원 석사논문.

김효성 (1992). 소집단 협동학습이 수학교과에 미치는 효과, 동아대학교 교육대학원 석사논문.

박선아 (1989). 중학생의 학습양식과 학업성취 귀인에 관한 연구, 연세대학교 대학원 석사논문.

박재항 (1997). 중학교 학습양식과 TA 자아상태가 수학적 문제 해결력에 미치는 영향, 한국교원대학교 대학원 석사논문.

번영계·김광휘 (2000). 협동 학습의 이론과 실제, 서울, 학지사.

송미희 (1997). 고등학교 기하단원에서의 학업성취에 대한 협동 학습 효과에 관한 연구, 이화여자대학교 교육대학원 석사논문.

이동원 (1991). 집단 경쟁과 무경쟁 협동 학습이 학업 성취도와 학습 동기에 미치는 효과, 계명대학교 대학원 박사논문.

이상철 (1999). 소집단 협동 학습이 수학과 문제해결 태도와 수학불안에 미치는 영향, 건국대학교 교육대학원 석사논문.

이승주 (1999). 일제식 학습과 수준별 소집단 협동 학습의 효과 비교 연구, 강원대학교 교육대학원 석사논문.

이양락 (1996). 협동 학습이 중학생의 과학 지식, 탐구 능력 및 학습 환경 인식에 미치는 효과, 서울대학교 박사논문.

이오영 (1995). 소집단 협동 학습이 수학과 학업성취와 수학 불안에 미치는 영향, 전북대학교 교육대학원 석사논문.

이원식 (1989). 국민학교 1학년의 협동 학습이 수 영역 성취에 미치는 효과, 계명대학교 대학원 석사논문.

이준승 (2000). 소집단 협동 학습을 통한 문제해결 전략 지도가 수학적 힘의 육성에 미치는 영향, 대구교육대학교 교육대학원 석사논문.

임창재 (1994a). 학습양식을 형성하는 가정환경의 과정변인 연구, 세종대학교 대학원 박사논문.

임창재 (1994b). 학습양식, 서울: 형성출판사.

정준영 (1999). 수학과 수준별 교육과정을 위한 협동 학습 적용의 효과성 연구, 경희대학교 교육대학원 석사논문.

조창연 (1999). 동료교수를 통한 협동 학습이 수학적 학업성취 및 학습태도에 미치는 효과, 인하대학교 교육대학원 석사논문.

Davidson. N. (Ed). (1990). *Cooperative Learning in Mathematics; A Handbook for Teachers*, Addison-Wesley Publishing Company.

Davidson, N. & Kroll, D.L. (1991). An Overview of Research on Cooperative Learning Related to Mathematics, *Journal of Research in Mathematics Education* **22(5)**, pp.362-365.

Grasha, A.F. & Riechmann, R.E. (1974). A rational approach to developing and assessing the construct validity of a student learning style scales instrument, *Journal of Psychology*, **87**, pp.213-223.

Guild, P (1990). *Leaning styles and low achievers On the Beam,2 Washington DC New Horizons for Learning* **58**.

Johnson, R.T.; Johnson, D.W. & Holubec, E.J. (1987). *Structuring Cooperative Learning: Lesson Plans for Teachers*, Interaction Book Company.

Johnson, D.W. & Johnson, R.T. (1990). Cooperative Learning in Mathematics, 'In Davidson. N. 1990, Ed.' *Using Cooperative Learning in Math; A Handbook for Teachers*, pp,107-110, Addison-Wesley Publishing Company.

NCTM. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*, Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics. 구광조·오병승·류희찬 (1992). 수학교육과정과 평가의 새로운 방향: , 서울: 경문사.

NCTM (1991). *Professional standards for teaching mathematics*, Reston, VA.

Othman Norhayati. (1996). *The Effects of Cooperative Learning and Traditional Mathematics Instruction in Grade K-12 : A Meta-Analysis of Findings*, West Virginia university, E.D.

Slavin, Robert E. (1990). *Student Team Learning in Mathematics*, 'In Davidson. N.(Ed). Cooperative Learning in Mathematics'. Addison-Wesley Publishing Company.

Slavin, Robert E. (1995). *Cooperative learning* : Theory, Research, and Practice, 2nd. A Simon & Schuster Company.

Sppler, Frances Burton (1993). *A meta-analysis of the relative effectiveness of tow cooperative learning models in increasing mathematics achievement*, Old Dominion University, Ph.D.

Tallmadge, G.K. & Shearer, J.W. (1971). Interactive relationships among learning, instructional methods, and subject matter variables, *Journal of Educational Psychology* **62**, pp.31-38.

Vera John-Steiner (1993). "Arterword: Vygotskian Approaches to Mathematical Education", Vygotsky의 심리학과 수학교육. 대한 수학 교육학회(제32회 수학교육학 집중세미나)

Whiclcer, Kristina M. & Bol, Linda. et al (1997). Cooperative Learning in the Secondary Mathematics Classroom, *Journal of Educational Research* **91(1)**.

Suyanto, Wardan (1998). *The Effects of Student Teams-Achievement Divisions on Mathematics Achievement in Yogyakarta Rural Primary Schools*, University of Houston, ED.

<부 록>

학습양식

____중학교 학년: _ 반:_번호:__ 성별: 남. 여 (해당 사항에○표) 이름:_____

이 검사지는 학생 여러분의 공부하는 모습을 알아보고자 하는 것입니다. 이 검사는 정답이나 오답이 없습니다. 여러분이 실제로 공부할 때 사용하고 있는 행동이나 생각을 솔직하게 응답하면 됩니다. 또한 여러분의 응답한 내용은 교육 연구를 위한 것이므로 연구에만 이용 될 것입니다. 여러분의 성의 있는 응답을 부탁드립니다.

아래 기준과 내용을 읽고 자기에게 적합하다고 생각되는 번호에 하나만 ○표하여 주시기 바랍니다. 늘 그렇다 는 4에, 흔히 그렇다는 3에, 대체로 그렇지 않다는 2에, 항상 그렇지 않다는 1에 ○표하여 주시기 바랍니다.

번호	문항 내용	늘 그렇다	흔히 그렇다	대체로 그렇지 않다	항상 그렇지 않다
1	나는 예습 과제를 미리 충분히 읽는다	4	3	2	1
2	나는 앞서 배울 내용에 대해 미리 생각해 본다	4	3	2	1
3	나는 공부 내용을 스스로 결정할 수 있다	4	3	2	1
4	나는 공부 내용을 일일이 지적해 주는 것을 싫어한다	4	3	2	1
5	나는 수업 진행에 대한 나 나름대로의 의견을 갖고 있다	4	3	2	1
6	나는 수업 시간에 다루어진 내용에 관해 개인적으로 더 자료를 찾아 공부한다	4	3	2	1

번호	문항 내용	늘 그렇다	흔히 그렇다	대체로 그렇지 않다	항상 그렇지 않다
7	나는 교과서에 있는 내용은 다 맞는다고 생각한다	4	3	2	1
8	공부할 중요한 내용을 판정하는 사람은 선생님이라고 생각한다	4	3	2	1
9	나는 교과서에서 언급하지 않은 내용에 대해서는 공부하고 싶지 않다	4	3	2	1
10	나는 교실에서 토론할 때 다른 학생들의 의견을 듣기를 좋아한다	4	3	2	1
11	학생들의 능력은 공부를 잘 하느냐에 따라 평가되어야 한다.	4	3	2	1
12	내가 공부 내용을 이해하는 데 다른 학생들의 의견이 도움이 된다	4	3	2	1
13	배워야 할 중요한 것 중 하나는 다른 사람들과 어울리는 것이다	4	3	2	1
14	학생들은 교실에서 주제를 스스로 선정하여 토론할 수 있도록 허용되어야 한다	4	3	2	1
15	나는 과제물을 혼자보다는 여럿이 함께 하기를 좋아한다.	4	3	2	1
16	공부할 때 학생들은 함께 어울려 할 수 있도록 되어야한다	4	3	2	1
17	나는 공부할 때 여럿이 모여서 하는 것이 좋다	4	3	2	1
18	수업 시간에 각자의 생각을 서로 나누고 이야기함으로써 많은 것을 배울 수 있다.	4	3	2	1
19	나는 교실에서 학습 내용을 가지고 자유롭게 토론하는 것을 좋아한다	4	3	2	1
20	선생님과 학생간에 배움을 위한 상호 협동적인 노력은 꼭 배워야 할 점이다.	4	3	2	1
21	내가 좋은 성적을 받기 위해서는 다른 학생들과 경쟁해야 한다	4	3	2	1
22	나의 의견을 다른 학생들과 경쟁을 해서라도 받아들이도록 해야한다	4	3	2	1
23	내가 공부를 잘하기 위해서는 다른 학생들에게 약간의 불편을 끼쳐도 할 수 없다	4	3	2	1
24	나는 내가 다른 학생들보다 공부를 잘 했는지 알려고 한다	4	3	2	1
25	나는 시험 보기 전에 다른 학생들과 시험에 관한 이야기를 한다	4	3	2	1
26	나는 질문에 다른 학생보다 먼저 대답을 하려한다	4	3	2	1

번호	문항 내용	늘 그렇다	흔히 그렇다	대체로 그렇지 않다	항상 그렇지 않다
27	나는 주어진 숙제를 해결할 때 다른 학생들보다 더 잘 하려고 한다	4	3	2	1
28	나는 학교에서 배우는 모든 과목 내용을 다 공부하려고 한다	4	3	2	1
29	나는 교실에서의 각종 학습 활동이 재미있다	4	3	2	1
30	나는 열심히 배우겠다는 생각을 가지고 수업에 참석한다	4	3	2	1
31	나는 과제가 주어지면 어느 것이든지 즉시 시작해서 끝낸다	4	3	2	1
32	나는 다른 흥미 있는 일이 있어도 우선 숙제를 한다	4	3	2	1
33	나는 학교 수업이 나에게 도움이 된다고 생각한다	4	3	2	1
34	나는 수업 시간에 출석하는 것이 좋다	4	3	2	1
35	나에게 주어진 과제는 열심히 한다	4	3	2	1
36	나는 수업 시간에 열심히 듣는다	4	3	2	1
37	나는 학교 교육에서 무엇인가 많은 것을 배울 수 있다고 생각한다	4	3	2	1
38	나는 수업 시간 중에 수업 이외의 것을 생각한다	4	3	2	1
39	나는 나를 지적하지 않는 선생님이 좋다	4	3	2	1
40	나는 교실에서의 수업이 싫증난다	4	3	2	1
41	나는 만약 학습 내용이 이해가 안 되면 포기한다	4	3	2	1
42	나는 수업에 흥미를 느끼지 못한다	4	3	2	1
43	나는 오직 필요한 점수를 얻기 위해 수업에 참석한다	4	3	2	1
44	나는 진학하는 데 이상이 없을 정도로만 공부한다	4	3	2	1
45	나는 선생님의 눈에 잘 뜨이지 않는 곳에 앉고 싶다.	4	3	2	1
46	내가 제일 관심을 갖는 것은 점수를 얻기가 얼마나 쉬운 것인가 하는 것이다	4	3	2	1
47	나는 학교 수업에서 무엇인가 배우겠다는 생각을 포기했다	4	3	2	1