

20세기의 국·내외에서 이루어졌던 수학에서 협동학습 모형에 관한 고찰

한남대학교 수학과 서종진
sjj8483@hanmail.net

본 연구는 협동학습의 역사적 발달 과정에 대하여 간략하게 알아보고, 협동학습의 효과성과 관련된 이론적 배경, 협동학습에 영향을 미치는 요인, 협동학습 모형의 특징 및 그 효과에 대하여 살펴보았다. 그리고 수학 교수-학습에서 협동학습의 필요성, 협동학습이 수학 수업에서 성공할 수 있는 몇 가지 조건 및 수학 과목에서 주로 사용되는 협동학습 모형, 이러한 모형들에 대한 수학학습 효과에 대하여 고찰하였다.

주제어 : 협동학습, 수학 과목에서 협동학습.

0. 서론

협동(cooperation)의 사전적 정의는 두 사람 이상의 사람 또는 둘 이상의 단체가 서로 마음과 힘을 모아 함께한다는 뜻을 지니고 있다([16]). 다시 말해 협동은 공동의 목적을 달성하기 위해서 함께 일하는 것을 말한다. 협동하는 상황에서 개인들은 자신과 모든 다른 구성원들에게 유익한 결과를 추구한다. 협동학습(cooperative learning)은 학생들이 자신과 서로의 학습을 극대화하기 위해서 함께 노력하는 소집단을 활용하는 교수 방법이다([53]).

협동학습은 'cooperative learning'을 번역한 용어이다. 혹자는 '협력학습'이라고 번역하여 사용하기도 한다. 그러나 대개 'collaborative learning'을 '협력학습'이라고 번역한다. 서구에서도 'collaborative learning'과 'cooperative learning'을 엄격히 구별하지 않고 사용하는 데, 대개 후자를 많이 사용한다. 이러한 약간의 혼란이 나오게 된 것은, 'cooperative learning'과 'collaborative learning'이 서로 다른 접근법에서 출발하여 따로 발전해왔기 때문이다. 'cooperative learning(협동학습)'은 사회심리학자들의 이론에 기초하여 Slavin, Johnson, Schmick 등이 미국을 중심으로 연구하고 발전시켜왔고, 'collaborative learning(협력학습)'은 같은 기간에 구성주의자들인 Vygotsky,

Piaget, Kelly, Kuhn 등이 영국을 중심으로 연구해왔다. 이들이 서로 다른 뿌리를 가지고 다른 방법과 다른 연구를 수행해 왔지만 지향점은 같기 때문에 오늘날은 서로 대립적 관계보다는 상호 포용하는 관계로 발전되어 용어 사용에 대해서도 큰 문제를 삼고 있지는 않다. 그러나 ‘collaborative learning’보다 ‘cooperative learning’이 더 일반적으로 많이 사용된다([30], [25] 재인용).

협동학습의 정의는 학생간의 상호작용을 유도하는 방법과 협동의 성격을 보는 시각에 따라 학자 마다 약간의 차이가 있다. 1987년 Slavin은 “협동학습이란 학습 능력이 서로 다른 학생들이 동일한 목표를 향하여 소집단 내에서 함께 활동하는 수업 방법이다”라고 하였다. 1994년 Cohen은 협동학습을 모든 학습자가 명확히 할당된 공동과제에 참여할 수 있는 소집단에서 함께 학습하는 것으로 정의하였다. 한편 1987년 Johson, D.W.과 Johson, R. T.는 “학생들이 같은 책상에 앉아 있는 것이 아니고, 과제를 먼저 해결한 학생이 늦은 학생을 개별적으로 돕는 것도 아니며, 경쟁시험 전에 교재를 공유해서 학습하는 것만이 아니며, 협동학습의 본질은 공동의 업적을 이루기 위해 집단 목표를 할당하고 시험에서 집단의 평균 성적을 높이고, 정해진 기준에 따라 그들의 양과 질에 근거하여 집단 전체에 보상하는 것이다”로 정의 하고 있다([18]재인용). 따라서 협동학습은 소집단의 구성원들이 공동으로 노력하여 주어진 학습과제나 학습목표를 달성하기 위하여 집단 구성원들 간의 상호작용을 하도록 조직된 수업 방법이라고 정의 할 수 있다.

협동학습은 협동적인 사회적 상호작용의 필요성을 인식하고 이에 적응하도록 함으로써 미래사회에 대비시키는 교육에 필수적이며, 협동학습을 통해 우수한 학습자는 자신보다 열등한 학생을 가르치는 과정을 통해 리더십이나 자부심, 갈등해결 기술 등의 부분에서 오히려 이득을 얻을 수 있다([11]). Slavin([73])에 따르면 협동학습이란 학습 능력이 서로 다른 학생들이 동일한 학습 목표를 향하여 소집단 내에서 함께 활동하는 수업 방법으로, 협동학습을 통하여 ‘전체는 개인을 위하여(all-for-one)’, ‘개인 은 전체를 위하여(one-for-all)’라는 사회적 태도를 가지게 되고, 집단 구성원들의 성공적인 학습을 위해 서로 격려하고 도움을 줌으로써 학습 효과를 증진시킬 수 있는 것이다.

본고에서는 협동학습의 역사적 발전과정과 협동학습의 효과성에 미치는 요인들, 모형별 특징과 그 효과성에 대하여 알아보고, 수학 과목에서 협동학습의 필요성과 성공할 수 있는 몇 가지 조건 및 모형에 따른 효과성에 대하여 고찰하였다.

1. 본론

1.1. 협동학습의 역사와 동향

탈무드를 보면 “배우기 위해서는 학습 친구를 사귀어야한다”라고 되어있다. 1세기경

로마의 수사 지도자 학교장이었던 Quintillion은 “학생들은 서로를 가르치면서 많은 이익을 얻을 수 있다”고 주장 하였으며, 로마 철학자 Senecassm은 “가르치면 두 배로 배운다.”와 같은 진술을 통하여 ‘협동학습(cooperative learning)’을 옹호하였다. Moravia의 Johann Amos Comenius(1592-1679)는 “학생들은 다른 학생을 가르치고 배움으로서 배움의 효과를 얻는다”고 하였다([48]). 이처럼 ‘협동학습’은 새로운 아이디어가 아니다.

1700년대에는 Joseph Lancaster 와 Andrew Bell이 영국에서 실천적으로 협동학습을 적용하였고, 1806년 Lancasterian 학교가 뉴욕시에 설립되면서 협동학습이 미국에 소개되었다. 1800년대 전반기에는, 미국의 일반학교 운동에서 협동학습이 강조되었다([48]).

협동학습의 가장 열정적인 주창자중 한 사람은 Colonel Francis W. Parker (1837-1902)였다. 그가 미국 Massachusetts주 Quncy의 공립학교 교장(1875-1880)이었을 때, 그의 협동학습을 참관하기 위하여 매년 30,000명 이상이 그 학교를 방문할 정도로 그의 협동학습은 20세기 전환기의 미국 교육을 지배하였다([48]). 그의 뒤를 이어 John Dewey는 학교를 사회의 축소판으로 간주하여 사회생활에 필요한 협동적인 반성적 사고를 강조하였다([11]). 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 협동학습의 필요성을 주장하였다. 그리하여 1920년대 Dewey는 교수 방법에서 구안(構案) 교수법(Project method)의 일부로서 협동학습의 사용을 권장하였다([49]).

1929년의 세계 경제 공황으로 1934년에 설립된 미국의 자유연맹은 경제 침체를 회복하기 위해 교육 이론과 실천에 대인관계의 경쟁을 요구하게 되었다([11]). 이에 따라 1930년대 후반에는 공립학교에서 경쟁적 수업이 강조되면서 협동학습에 대한 관심은 다소 줄어들었으며([52]), 1960년대까지 경쟁을 강조한 교육 방법이 지배적이었다([11]).

협동학습에 관한 사회심리학적 연구는 1920년대까지 거슬러 올라갈 수 있으나, 협동학습이 관심을 끌게 된 것은, Lewin의 제자 Deutsch([34])가 1940년 후반 Lewin의 이론을 기초로 하여 협동과 경쟁 이론을 만들어 낸 이후 많은 학자들에 의해 협동학습 모형이 개발·보급되면서 이론적으로나 실제적으로 큰 관심을 끌게 되었다([54]). 교실에서의 구체적인 협동학습에 관한 연구는 1970년대 초에 시작되었다([73]). 1970년대 이후부터는 상호작용에 초점을 둔 동료교육(peer education)의 유용성에 관심을 갖고 다양한 학습 방법이 연구되었으며, 1980년 초기에 Damon([31])은 동료학습을 동료 교수(peer tutoring), 협동학습(cooperative learning), 동료 협동(peer collaboration)의 세 가지 유형으로 분류하였다. 1970년 초기에 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.

최근에 와서는 교실을 복잡한 사회체계로 간주하는 연구들이 이루어졌는데, 사회체계로써 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 것으로써 이는 교실의 조직 형태에 따라 달라진다. 학습자를 교실 환경 내에서 능동적인 참여자로 간주하는 데 일조한 이론들로는 Vygotsky의 사회 구성론적 이론, Allport의 접촉의 사회 심리학, Deutsch의 협동의 사회 심리학 등이 있다. 이와 같은 이론들을 실제 수업에 적용시킨 수업방법의 형태가 협동학습이다([12]).

1.2. 왜 협동학습을 사용하는가?

전통적인 교수·학습 이론은 경쟁적 학습구조의 특징을 가지고 있다. 이 전통적 교수·학습 이론들에 대한 한계의 인식은 50년대부터 지적되어 왔다. 그리고 그 대안적인 교수·학습 이론이 본격적으로 거론된 것은 1970년대 후반부터 이다. 이 시기에 등장하는 새로운 교수·학습 이론들은 세 가지 전통으로 구분된다. 첫째는 낭만적 이데오르기에 포함될 수 있는 인간주의적 관점의 전통으로 볼 수 있는 수업 이론들, 둘째로 철학적·발달론적 이데오르기에 포함될 수 있는 도덕 교육의 맥락에서 만들어진 수업이론, 그리고 셋째로 학급 내에 존재하는 집단 역할을 구체적으로 파악하여 학습 이론으로 전개하는 사회심리학자들에 대한 교수·학습이론이다

특히, 사회 심리학 전통의 교수·학습 이론가인 Johnson과 Johnson은 ‘협동과 인간’에 대한 관계를 ‘물과 고기’의 관계로 비유하고, 또한 ‘경쟁’과 ‘개별’ 행동은 ‘협동’의 틀 안에서 발생하는 것으로 보고 협동이 ‘숲’이라면 경쟁과 개별 학습은 ‘나무’일 뿐이라고 주장하였다. 이처럼 인간 상호작용의 90%이상이 협동적인데도 불구하고 협동이 교수에서 무시되고 있는 사실을 지적하고, 교수목표 달성을 위한 적절한 목표구조의 필요성을 다음과 같이 주장하였다([25] 재인용).

첫째, 과거의 교육자들은 사회과학과 지식을 충분히 이용하지 않고 유행에 따라 수업 방법을 선택했으나 최근에는 사회과학의 연구와 이론에 기초한 수업 방법에 관심이 증대되었다는 점이다. 협동학습은 사회심리학적 지식을 교육 현장에 수업방법으로 적용한 것이다.

둘째, 인간주의 교육(humanistic education)을 “생물이나 무생물이나 인간과의 관계에서 이성의 동정적 사용(compassionate use of reason)을 증진 시키는 것”으로 정의하고 학교 교실을 비인간적으로 만드는 것은 관료적 조직 구조와 경쟁적 목표 구조라고 주장하였다. 경쟁적 목표 구조는 학생들 사이에 부정적이고 파괴적인 관계를 조장

함으로써 비인간화시킨다. 그러나 협동적 목표 구조는 인간적인 관계를 증진시킨다는 것이다.

셋째, 정보나 사실을 가르치는 것 보다 문제 해결에 필요한 기능을 가르칠 것을 강조하는 경향이다. 정보량의 증가와 이론 등의 변화는 사실과 정보에 관한 학습 보다 는 문제 해결 학습을 중시하게 한다. 그런데 문제해결 학습과 관련하여 지적되어야 할 기본적인 초점은 첫째로 문제해결이 단지 인지적인 활동만은 아니며 정의적인 측면도 강조되어야 한다는 점과, 둘째로 사회에서 발생하는 대부분의 문제 해결은 혼자 하는 활동이 아니며 직장, 친구 등 집단 속에서 이루어진다는 것이다. 그러므로 문제해결은 본질적으로 협동적인 과정이라는 것이다. 그리고 가장 효과적인 문제 해결을 가르치는 과정은 탐구 방법이며 탐구 학습과 협동학습은 매우 강한 관계를 맺고 있다는 것이다.

협동학습의 학습 결과들은 협동학습을 활용해야겠다는 확신을 갖게 해준다.

1989년에 행해진 첫 번째 연구 이후 협동학습, 경쟁학습, 개별학습에 대하여 약 6백 회의 실험 연구와 백 회 이상의 상관관계 연구들이 행해졌다. 다양한 연구 결과들을 분류해보면, 그 결과들은 성취 노력, 긍정적인 관계, 심리적 건강이라는 결과들로부터 우리는 협동이 경쟁적 시도나 개별적 시도와 비교해 볼 때 전형적으로 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다([53]).

① 보다 큰 성취 노력: 이것은 모든 학생들의 높은 성취도, 더 큰 생산성, 장기간 기억, 내재적 동기, 성취동기, 과제 수행에 보내는 시간, 고수준의 추론, 비판적 사고를 포함한다.

② 보다 긍정적인 학생들 간의 관계: 이것은 단체정신과 배려, 헌신적 관계, 개인적 지원과 학문적 지원, 다양성의 존중, 일관성을 포함한다.

③ 보다 큰 심리적 건강: 이것은 일반적인 심리적 적응, 자아 강도, 사회적 발달, 사회적 능력, 자아 존중, 자아 정체성, 역경과 스트레스에 대처하는 능력을 포함한다.

Burn([16])은 교실 생활이 기본적인 사회적 요소들을 고려하지 않은 어떠한 교수분석도 기껏해야 불완전한 분석에 지나지 않는다고 하면서 교실학습에서 사회적 환경이나 맥락을 고려한 수업체제, 즉, 협동학습 체제의 적용이 도입되어야 한다고 주장하였다.

1.3. 협동학습 효과성의 요인에 대한 관점

협동학습이 전통적 학습보다 효과적인 이유는 상호 작용의 효과로 설명되고 있다.

협동적 그룹에서 학습한 학생이 전통적인 방법으로 학습한 학생보다 학습의 효과에 서 성취도가 더 높은 것인가? 이 문제를 연구하면서 많은 학자들은 협동학습의 우월성을 증명하는 많은 이론적 모형들을 제시해 왔다. 그 이론들은 동기(motivational)이론과 인지(cognitive)이론이라는 두 개의 주요 범주로 구분된다([73]).

협동학습에서 동기론은 목표 구조와 보상 효과에 초점을 두고 있다. Slavin([11])에 의하면, 효과적인 협동학습을 위하여 집단보상, 개별책무성, 학습 참여의 균등한 기회 등을 중시하고 있다. 이 관점에서 협동학습의 효과는 특히 집단보상에 좌우되며, 이는 소집단 구성원들이 미리 설정한 기준을 초과하여 얻은 점수에 따라 주어지는 것이다.

협동 학습에 대한 동기 이론은 협동 목표가 학습 활동을 수행하는데 있어서 학생들의 보상을 변화시키는 정도를 강조하는 반면에, 인지 이론은 (그룹이 그 그룹의 목표를 성취하려고 하든, 그렇지 않든)본질적으로 함께 학습하는 것에 대한 효과를 강조한다. 서로 다른 여러 개의 인지 이론이 있는데, 그것들은 발달론적(developmental)이론과, 인지 정교화(cognitive elaboration) 이론이라는 두 개의 주요 범주로 구분된다([73]).

발달론적 이론의 기본적인 가정은 적절한 과제에 대한 아이들끼리의 상호작용이 그들의 중요 개념 습득을 증대시킨다는 것이다.([31, [63]). 협동학습에서의 상호작용 효과에 대한 이론적 배경을 제공하는 발달 이론은 크게 Piaget 이론과 Vygotsky 이론을 들 수 있다. 협동학습과 관련지어 생각할 때, Piaget연구는 인지갈등과 평형 유발에서의 상호작용의 역할에 초점을, Vygotsky는 사회적 맥락에서 일어나는 학습에 초점을 두고 있다.

정교화이론은 발달론적 견해와 다르다. 인지심리학적인 연구에서 만일 정보가 기억 속에 계속 존재하게 되고, 기억 속에 이미 들어 있는 정보와 계속 관련되어 진다면, 학습자는 어느 정도 그 기억 내용의 인지적 재구성이나 정교화 해야 함을 발견하였다([84]). 인지 정교화 관점에서는 또래의 설명에 의하여 협동학습의 효과가 나타난다. 정교화를 위한 가장 효과적인 방법 중의 하나는 학습 내용을 다른 학생에게 설명하는 것이다. Dansereau은 혼자 학습하는 학생보다 설명자와 청취자의 역할을 할 때 더 많은 학습을 하게 되고, 설명자는 청취자보다도 특히 더 많은 것을 학습하게 된다고 하였다. 이것은 또래 교사 연구 결과와 Webb의 연구 결과를 반영하고 있다. Webb은 협동적 학습 활동으로부터 가장 높은 성과를 얻은 학생은 다른 학생들에게 상세한 설명을 제공한 학생들이라는 것을 발견했다([73]).

1.4. 협동학습에 영향을 미치는 요인과 협동학습의 모형과 그 효과

1.4-1. 협동학습에 영향을 미치는 요인

협동학습의 효과에 대한 대표적인 메타분석 연구로는 1981년 Johnson, Maruyama, Johnson, Nelson. 그리고 Skons가 1924년부터 1981년까지 협동학습의 학업성취 효과에 관한 122편의 논문을 분석한 것이 있다. 이들 연구에 의하면 협동학습이 경쟁 학습과 개별학습에 비해 학업성취 효과가 큰 것으로 분석 되었다. 또한 모든 연령에서, 모든 교과에서, 개념 획득, 문제해결, 운동기능, 판단력 등을 포함한 과제 해결 능력에서 협동학습이 더욱 효과적인 것으로 나타났다([25]). 그러나 1984년 Slavin은 Johnson등이 분석한 122개의 연구가 학교에서의 학업성취에만 제한된 것이 아니고 골

프, 카드게임, 수영, 블록 쌓기, 미로게임 등 다른 성취들의 연구를 포함한 것이며, 이들 대부분은 몇 시간 동안의 짧은 실험실 연구일 뿐만 아니라 통제 그룹과 실험 그룹의 구성과 연구 방식에 문제점을 가지고 있는 연구들이 많이 포함하고 있음을 지적하고 있다. Johson 등의 연구와는 대조적으로 1983년 Slavin은 협동학습의 유형은 다양하며 모든 협동학습 유형이 반드시 경쟁학습과 개별학습보다 높은 학업성취를 보이는 것은 아니며 긍정적인 성취 효과는 그룹목표와 개별책무성에 달려있다고 주장하였다. 그 후 1989년 Slavin은 실험 그룹과 통제 그룹의 학습 목표가 동일하고 공정한 평가가 보장되며, 실험 그룹과 통제 그룹이 무선적으로 할당되고, 적어도 연구기간이 4주 이상인 51개의 연구들을 선택하여 메타 분석하였다. 우선 Slavin은 협동 학습이론에 기초하여 협동학습이 다른 학습과 구별되면서 학업 성취를 높일 수 있는 중요한 두 가지 가설적인 조건을 제시하였다([25]).

첫째는, 협동적 그룹에는 반드시 그룹의 공동 목표가 있어야 한다는 점이다. 그래야만 그 구성원들이 서로에게 질문을 하고 도움을 주는 등 긍정적인 상호의존성을 높일 수 있고, 이것이 학업 성취효과를 높일 수 있다는 것이다.

둘째로는, 개별적 책무성으로서 그룹의 성공은 반드시 모든 구성원 개개인 능력의 합으로 측정되어야 한다는 점이다.

협동학습 연구의 증거는 모든 구성원들의 학습을 보장함으로써만 향상될 수 있는 그룹 목표에 대한 중요성을 강하게 뒷받침하고 있다. 그룹 목표와 개별 목표가 포함된 방법으로 학습한 학생은 다른 방법의 학생들보다 훨씬 높은 평균효과 크기를 나타냈다. 그룹 목표와 개별 책무가 포함되지 않은 25개의 연구의 평균 효과 크기가 +.07이었던 것에 비해 52개 연구의 평균 효과 크기는 +3.2로 나타났다. 그룹 목표와 개별 책무를 사용하는 방법 연구의 78%가 긍정적 효과를 발견했고, 부정적 효과는 발견되지 않았다. 이 요소들을 사용하지 않는 방법에서는, 연구의 37%만이 긍정적 효과를 보였으며, 14%는 부정적 효과를 보였다([73]).

협동학습의 효과에 영향을 미치는 요인은 여러 가지로 고려할 수 있다. 위의 연구 결과에 따르면, 특히, 협동학습에서 그룹 목표와 개별 책무는 협동학습의 효과에 영향을 미치는 중요한 요인들로 작용하고 있음을 알 수 있다.

1.4-2. 협동학습 모형과 협동학습의 효과

Slavin([73])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, Madden, DeVries, Leavey 등이 개발한 STL(Student Team Learning: 학생팀 유형) 프로그램으로서 STAD(Student Teams Achievement Division: 학생팀 성취 보상법), TGT(Teams-Games-Tournament: 토너

먼트 게임식 팀학습), TAI(Team Assisted Individualization: 팀 보조 개별화 학습), CIRC(Cooperated Integrated Reading and Composition: 독해-작문 협동학습), Jigsaw II 등이 있다. CP(협동적 프로젝트 유형)들로는, 캘리포니아 대학의 Aronson과 동료들이 개발한 Jigsaw(과제분담 학습) 모형, 이스라엘의 텔 아비브(Tel Aviv) 대학의 Sharan과 Lazarowitz 등이 개발한 GI(Group Investigation) 모형, 미국 미네소타(Minnesota) 대학의 David Johnson과 Roger Johnson이 개발한 LT(Learning Together)모형, 이외에 여러 가지 다른 협동 학습 모형(JigsawIII, Co-op Co-op, Structed Dya -ds, Complex Instruction 등)이 있다.

이러한 협동학습 모형을 집단목표, 개별책무성, 성공기회의 균등, 집단 간 경쟁, 과제 전문화, 개별화 적용의 6가지 특징을 기준으로 분류하면 <표 1>과 같다([70], [71], [73])

<표 1> 주요 협동학습 모형에 대한 유형의 특징

특징 유형	집단목표	개별책무성	성공기회 의 균등	집단 간 경쟁	과제 전문화	개별화 적용
STAD	○	○	○	때때로	×	×
TGT	○	○	○	○	×	×
TAI	○	○	○	×	×	○
CIRC	○	○	○	×	×	○
LT	○	때때로	×	×	×	×
Jigsaw	×	○	×	×	○	×
Jigsaw II	○	○	○	×	○	×
GI	×	○	×	×	○	×
CI	×	○	×	×	○	×
SD	○	○	×	때때로	×	×
TGW	×	×	×	×	×	×

* CI: Complex Instruction, SD: Structed Dyads, TGW: Traditional Group Work
(전통적 소집단 학습), ○: 있다, ×: 없다

그리고 협동학습 모형을 적용교과, 학습 과제, 집단크기, 유인구조, 과제구조에 따라 살펴보면 <표 2>과 같이 분류된다([16]).

<표 2> 협동 학습 모형과 특징

유형	주요 모형	적용 교과	학습과제	집단크기 (명)	유인구조	과제구조
S T L	STAD	수학 국어	기본기능	4-5	개별평가 집단보상	집단연구
	TGT	수학 국어	기본기능	4-5	개별평가 집단보상	집단연구
	Jigsaw II	과학 읽기	기본기능 상위기능	5-6	개별평가 집단보상	과제전문화
	TAI	수학	기본기능	4-5	개별평가 집단보상	개별과제
C P	Jigsaw I	과학 수학	상위기능	3-7	개인성적	과제전문화
	GI	국어 문화	상위기능	3-6	집단보고서 제출	과제전문화
	Co-op Co-op	사회	상위기능	3-6	집단보고서 제출	과제전문화
	LT	수학 과학	기본기능 상위기능	2-6	집단보고서 집단보상	집단연구
	Jigsaw III	이중 언어	기본기능	3-6	개인성적	과제전문화

협동학습에 대한 연구에서 긍정적 효과와 부정적인 효과에 대한 연구가 있지만, 대부분 긍정적이다. Slavin([73])은 4가지 방법적 기준으로 1972년에서 1993년 까지 수학과목에 대한 연구 32편, 그 외 과목에 대한 연구 67편을 포함한 99개의 협동학습에 관한 연구물을 비교 분석하였다.

4가지 방법적 기준: 첫째, 연구는 똑 같은 내용을 학습하는 협동학습과 통제 그룹을 비교하였다. 둘째, 실험 그룹과 통제 그룹이 처음에는 동등하다는 증거가 제시되어야 한다. 셋째, 연구기간은 최소 4주(20시간) 이상 이어야 한다. 넷째, 성취도 측정은 통제 학급과 마찬가지로 실험 학급에서 학습한 목표를 평가 한다. 만약 실험 학급과 통제 학급이 똑 같은 내용을 정확하게 학습하지 않았다면 두 학급이 추구한 목표를 평가하기 위해서는 표준화된, 혹은 다른 광범위한 내용들을 다른 시험이 사용되어야만 한다.

Slavin([73])은 이러한 4가지 기준으로 조사한 결과, 전체적으로 협동학습의 효과는 명백히 긍정적 이었다. 99개의 실험 그룹과 통제 그룹의 비교 모형 중에 63개(64%)가 협동 학습 지지를 나타냈고, 겨우 5개(5%)만이 통제 그룹을 지지했다. 그 중 STL에 관한 연구 52개중 40개(77%)가 긍정적인 효과를 나타내고 있다. 특히, STL프로그램

의 하나인 STAD에 관한 연구물 29개 중 20개(60%)가 중요한 긍정적 효과를 나타내고, 부정적인 효과는 없었다.

최근의 메타분석 연구로는, Johnson과 Johnson 및 Stanne([56])이 1970년 이후 수행된 158개의 연구를 분석하였다. 46%가 초등학교에서 수행되어 지고, 20%가 중학교, 11%가 고등학교, 24%가 성인교육에서 행해졌다. 이 연구에 의하면 적어도 8개의 모형들은 확실히 학업성취의 효과가 있음을 보여주고 있다([25], 재인용)

<표 3> 협동학습 모형별 효과의 크기([25])

모형	협동: 경쟁	연구 수	모형	협동:개별	연구 수
LT	0.85	26	LT	1.04	57
AC	0.67	19	AC	0.91	11
STAD	0.51	15	STAD	0.62	1
TGT	0.48	9	TGT	0.58	5
GI	0.37	2	GI	0.33	8
Jigsaw	0.29	9	Jigsaw	0.26	14
TAI	0.25	7	TAI	0.18	1
CIRC	0.18	7	CIRC	0.13	5

일반적으로 협동학습은 학교학습에서의 기본적인 기능, 문제해결력, 사고력 등 인지적 영역에서 뿐만 아니라 인관관계 개선, 자아존중감, 교과목에 대한 선호, 교사에 대한 신뢰, 학습동기 및 정신적 건강과 같은 정의적 영역에 대해서도 효과적이다([11]).

1.5. 수학 과목에서 협동학습

1.5-1. 수학 과목에서 협동학습의 필요성

소그룹에서의 활동은 학생들로 하여금 그들의 친구와 아이디어를 주고받는 기회를 제공하며, 교사도 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 주며([59]), 수학 학습에 대한 사회적 지원 메커니즘을 제공하고, 모든 학생들이 수학에서 성공할 수 있는 기회를 제공하며, 수학 문제들은 객관적으로 나타날 수 있는 방법들에서의 집단 토의에 적합하다([33]). 또한, 협동적인 문제해결은 사고를 언어화하고, 사람들로 하여금 아이디어 제공자이자 비평가로서 임하도록 하고, 다양한 관점들을 통해 개인의 이해를 풍부하게 해주는 대화에 참여하도록 하는 기회를 제공한다([82]). NCTM([64], [65])과 Davidson([33]) 및 Vera John-Steiner([82])는 수학 과목에서 협동 학습의 적용은 수학 교수·학습에서 많은 장점이 있음을 시사하고 있다.

수학 교수가 학생들을 수학적으로 생각하고, 다양한 수학 요소들과 절차들 사이의

관계들을 이해하고, 형식적인 수학 지식을 유용하고 의미 있게 사용할 수 있도록 돕는 것이라면, 협동학습이 수학 수업에 채택되어야 한다([33]).

첫째, 협동학습은 경쟁적, 개별적인 학습에 비해서 성공적인 수학 문제 풀이와 수학 지식과 원리의 습득, 기억뿐만 아니라 많은 지식 발견, 더 우수한 추론 전략, 새로운 개념과 해결 방안의 일반화(즉, 성공적인 학습), 그룹에서 학습된 수학 전략과 지식을 다음에 오는 개별적으로 요구되는 문제로 전달하는 것(즉, 그룹에서 개인으로의 전달)을 더 촉진 시킨다.

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. 그리고 추론 방법과 문제 분석을 동료들에게 설명해주는 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. 학생들은 학급 전체 토론에서보다 소그룹으로 나뉜 토론에서 그들의 추론을 설명할 수 있는 더 많은 기회가 주어진다.

넷째, 수학 그룹 학습은 협동적으로 이루어져야 한다.

수학 수업을 협동적으로 지도하는 것은, 학생들이 학습할 내용을 서로에게 설명해 주고, 그들 서로의 관점을 이해하도록 하며, 학급 동료로부터 서로 도움을 주고받고, 그들이 학습하고 있는 수학 이해의 표면적 수준 기저에 있는 원리를 발견하도록 서로 돕는다는 것을 확실히 보장한다. 또한, 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 좌우 된다. 만약, 어느 학생의 학급 동료들이 어떤 수업을 부정적 시각으로 바라본다면, 그 수업 선택에 있어서 큰 반감이 생긴다. 협동적 상황에서 (경쟁적, 개별적 학습상황에 비하여), 학생들은 수학 과목을 더 좋아하고, 지속적인 수학 수업에 있어서 본질적으로 동기 유발이 더 많이 되는 경향이 있다.

이와 같이 수학 수업에서 협동학습은 정의적, 인지적 측면에서 긍정적인 효과를 줄 수 있음을 시사하고 있다. NCTM([64])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.

1.5-2. 수학에서 협동학습을 성공하기 위한 조건

학습은 학습 목표를 수행하기 위한 학습자의 행동에 기초하고, 이 때 학습자의 행동을 지시하고 동기를 유발하는 것은 개인의 목표이다. 학생들은 학업 성취를 목표로 교사와 학생, 학생과 학생 간에 상호작용을 하게 된다. 학생간의 상호작용 유형을 중심으로 사회적 상호의존성 이론에 근거하여 경쟁 또는 부정적 상호의존성, 협동 또는 긍정적 상호의존성, 개인주의적 또는 비상호의존성의 세 가지 유형의 학습구조로 나눌 수 있다([54]). 즉, 개인들 사이의 상호작용은 협동적, 경쟁적, 개별적인 방식으로 구조화될 수 있다.

목표구조란 집단 구성원들의 행동을 규제하는 목표 달성의 추구방식으로, 사회심리학자들은 집단 내에서 어떤 목표의 달성을 놓고, 구성원 간에 전개되는 상호작용을 ‘목표구조’라는 개념을 도입하여 설명한다. 1984년 Johnson은 교사가 만들 수 있는 교실의 학습 목표 구조를 협동학습 구조, 경쟁 학습 구조, 개별 학습 구조로 나누어 설명하고 교실에서 일어날 수 있는 학습은 그 성질과 내용이 어떠한 간에 이 세 가지 범주를 벗어날 수 없다고 하였다([18], 재인용).

협동, 경쟁, 개인(개별)의 사회적 상호의존성을 살펴보면 다음과 같다.

<표 4> 사회적 상호의존성의 요소 ([54])

요소	협동	경쟁	개인(개별)
상호의존성	긍정적	부정적	없음
목표의 중요성	높다	낮다	낮다
상호작용	우호적	적대적	없음
책무성	개인, 그룹	개인	개인
사회적 기술	전부(all)	비교	없음
과정	개인, 그룹	개인	개인
과제	과제분담	분담 없는 과제	분담 없는 과제
절차, 규칙	분명함, 분명치 않음	분명함	분명함

학생들을 협동적으로, 경쟁적으로, 또는 개별적으로 수행하게 하는 것은 수학 지도의 성공에 대한 중요한 의미를 가진다([33]). 지금까지 이루어진 연구들에 의하면, 경쟁적 또는 개별적 환경보다 협동적 상황에서 일반적으로 더 높은 성취도를 보이고 있으므로([55]), 협동학습은 경쟁적이고 개별적인 학습과 대조될 수 있다. 만약에 수학교사들이 문제해결능력의 목표를 증진시키고, 수학적으로 의사소통하는 능력을 증진시키고, 수학을 가치 있게 하고 한 사람의 세계에서 수학지식을 새로운 문제 상황에 적

용하는 능력에서 자신감을 증진시키기를 바란다면 협동학습이 필수적이다. 비록 경쟁적이고 개별적 할당이 가끔씩 주어지지만(비록 그것들이 학생들을 정보의 수동적 수취자의 역할에 들지라도), 수학에서의 지배적인 목표구조는 협동적이어야 한다([33]).

협동 학습과 성취도 사이의 관계를 이해하는데 중대한 논쟁은 관계성을 조정하는 가변성을 구체화 할 필요가 있다. 단순히 학생을 소집단으로 나누고 학생들에게 함께 공부하라고 말하는 것은 높은 성취도를 증진시키는 것은 아니다. 그룹 결과는 무임승객효과(free-rider effect), 봉 효과(sucker effect), 부익부 효과(rich-get-richer effects)를 창출 할 수도 있다.

따라서 그룹 결과가 개인적 결과 보다 더 생산적이기 위해서는 다음 조건하에서 가능하다고([33]).

첫째, 교사들은 각 학생 학습 집단 내에서 긍정적 상호의존성을 분명히 구조화해야 한다. 긍정적인 상호의존성은 어떤 사람도 다른 사람들의 성공 없이 성공할 수 없고 그들의 일이 개인에게 이익을 주고 개인이 전체에게 이익을 주는 식으로 서로 연결된다고 하는 인식이다. 모든 협동적 노력은 “우리는 함께 침몰하거나 함께 수영한다”고 하는 깨달음이나 수학을 학습하는 각 집단들이 서로 협력되어야 한다는 점과 함께 시작된다. 긍정적인 상호 의존성은 서로서로의 자원에 의존되어 있는 보상이나 일반적인 목표를 통해서 구조화 될 수 있으며 특정한 역할을 구성원들에게 할당하고 노동을 분담한다.

긍정적 상호의존성이 구조화되었을 때 협동이 존재하며, 개인들로 하여금 서로의 성공을 위하여 상호작용하게 하며, 높은 생산성과 성취를 가져오고, 보다 긍정적인 인간관계를 가지게 되고, 정신 건강과 복지를 가져온다.

둘째, 학생들은 할당된 수학을 완성하는 동안 대면적 상호작용(face-to-face)에 참여해야 한다. 대면적 상호작용은 노력, 도움, 지원, 그리고 성취를 위한 각각에 대한 격려를 포함한다. 학생들이 수학적 추론에 대해서 서로에게 설명할 때 발생할 수 있는 인지적 과정과 상호 역동성이 있다. 이것은 문제를 어떻게 해결하는지에 대한 구두설명, 학습의 개념의 본질에 대한 토론, 자신의 지식을 급우에게 가르치기, 현재의 학습을 과거의 학습과 연관 짓는 것을 포함한다.

셋째, 교사들은 모든 학생들이 개별적으로 수학 과제를 완성하는데 책임이 있으며 다른 집단 동료들의 학습을 증진시키는 데 책임이 있음을 분명히 해야 한다. 학생들은 다른 이들의 일에 “무임승차”할 수 없음을 알아야 한다. 개인적인 책임을 구조화하는 일반적인 방법들은 개인적인 테스트를 각 학생들에게 주고 한 집단 구성원의 생산물을 전체 집단에게 나타내기 위해 무작위로 선택하는 것을 포함한다.

넷째, 학생들은 요구된 개인 간, 소집단 기술들을 학습하고 자주 사용해야 한다. 학습 집단들은 만약에 구성원들이 협동적인 방법으로 숙달되지 못한다면 생산적이지 못할 것이다. 많은 학생들은 학습상황에서 결코 협동하도록 요구되어지지 않았다. 그러므로 그렇게 하는 데 필요한 사회적 기술들이 결여되어 있다. 협동적 기술들은 리더

십, 결정하기, 신뢰 쌓기, 의사소통, 그리고 충돌관리를 포함한다. 이러한 기술들은 학문적인 기술들로써 정교하게, 목적을 가지고 가르쳐져야 한다.

다섯째, 교사들은 학습 집단들이 주기적이고 정규적으로 집단과정에 참여해야 함을 분명히 해야 한다. 집단과정은 집단 구성원들이 어떻게 수학을 잘 학습하는지에 대한 결정과 구성원들 사이의 효과적인 활동 관계를 유지하는 것이다. 집단 구성원들은 그 집단이 어떻게 잘 기능하는지에 반영하고 어떤 구성원들의 행동이 도움이 되거나 그렇지 않은지, 그리고 어떤 행위들이 계속되어야 하거나 변화되어야 할지 결정해야 할 필요가 있다. 본질적으로 집단과정은 집단기능에 대한 메타인지적 과정이다. 집단과정은 학습 집단들로 하여금 집단 유지에 초점을 맞추도록 하고 사회적 기술의 학습과 연습을 용이하게 하고 학생들이 집단에 참여한 가운데 수정을 수용하는 것을 분명히 한다. 성공적인 과정에 대한 핵심적인 요소들은 그것이 발생할 수 있는 충분한 시간을 허용하는 것, 모호하지 않고 분명히 하는 것, 그리고 학생들이 그 과정 중에 그들의 사회적 기술들을 사용하는 것을 환기시키는 것이다([50],[51]).

또한, 그룹 구성원들의 성과에 기초하여 그룹 전체에 주어지는 어떠한 보상이 있어야 하고, 학생들이 다른 팀 동료들의 성과에 의존하여 성취 목표를 이루게 해서는 안 된다. 비록, 학생들이 다른 동료들이 학습을 서로 도와 줄 수는 있지만, 학생들의 개별적이고, 독립적인 학습 활동이 팀 성과의 밑바탕이 되어야 하고, 그렇게 해서 그 팀이 성과를 이루기 위한 방법이 모든 팀 구성원들의 학습에 집중되어야 한다. 만약 학생들에게 하나의 그룹별 연습 문제만 완성하도록 한다면 더 많은 학생들이 그 학습 활동에 참여하고, 정답을 제공하는 데에는 어려움이 따르며, 학습 활동에 적극적으로 참여하지 않은 학생들은 그들의 동료들에게 변명만 하게 될 것이다. 학생들이 어떤 그룹 목표 없이 단순히 다른 누군가와 함께 학습활동을 하게 하거나 간단한 연습문제나 그룹별 문제만을 해결하도록 하는 협동적 학습은 학생 성취도 증대에 있어서 전통적인 방법보다 더 많은 효과를 기대하기 어렵고, 오히려 더 낮은 효과를 나타낼 수 있다([69],[32])

1.5-2. 수학 과목에서 협동학습의 모형과 효과성

수학 과목에서 협동학습 모형은 주로, STL프로그램으로서 STAD(Student Teams Achievement Division: 학생팀 성취 보상법), TGT(Teams-Games-Tournament: 토너먼트 게임식 팀학습), TAI(Team Assisted Individualization: 팀 보조 개별화 학습)를 사용한다. CIRC와 JigsawII는 수학 이외의 다른 과목에서 주로 사용되고 있다.

협동학습 모형에서 간단한 방법으로 사용할 수 있는 STAD모형에 대한 방법과 절차를 간략하게 살펴보면 다음과 같다.

1978년에 STAD모형을 발표했을 당시에는 학생 팀(student team)과 성취도 구분(achievement division)의 두 가지 기본요소로 구성되었다. 팀 구성에서는 성별, 능력에서 이질적인 4명에서 5명으로 구성하고, 팀 내 성취도구분에 의한 경쟁방법을 사용하

였으나, 1990(Slavin)년에는 팀 간 경쟁방법보다는 팀 구성원 각자의 과거의 성취도를 근거로 하여 향상 점수를 산출하여 그 결과에 따라 팀 보상을 실시하는 것으로 발전하였다. STAD모형의 방법과 절차에 대한 대략적인 내용은 다음과 같다.

STAD는 5개의 주요 구성 요소- 교수 자료 제시(class presentations), 팀(teams), 퀴즈(quizzes), 개별향상점수(individual improvement scores), 팀 인정(team recognition) - 로 이루어져 있다([33], [73]).

교수자료 제시(class presentations): STAD에서 자료는 교수 자료 제시에서 최초로 도입된다. 이 단계에서 교사는 학습 자료를 도입하고 강의를 한다. 여기에서, 학생들은 퀴즈를 잘 수행하는 일과 퀴즈 점수가 팀 점수를 결정하기 때문에 교수자료 제시 동안 학생들은 집중하여 강의를 들어야 한다.

팀(teams): 팀은 성취도, 성별, 인종 등을 기준으로 이질적으로 4명 또는 5명으로 구성된다. 팀 구성을 간단히 살펴보면 다음과 같다.

<표 5>에서, 상위 등급부터 A에서 H까지 차례로 배정하고, 그 다음에는 역순으로 H에서 A까지 배정하는 방법을 반복하여 팀을 구성한다. 등급이 17과 18인 학생은 팀에 배정되어 있지 않은데, 성취도만을 고려할 경우에는 어느 팀에 배정하더라도 팀 간의 성취도의 평균 차이에는 영향을 거의 미치지 않는다.

<표 5> 팀 배정 방법([33], [73])

학생 성취 수준	등급 순서	팀 이름	학생 성취 수준	등급 순서	팀 이름	학생 성취 수준	등급 순서	팀 이름	학생 성취 수준	등급 순서	팀 이름
상위 수준	1	A	중위 수준	9	H	중위 수준	17		하위 수준	24	G
	2	B		10	G		18			26	H
	3	C		11	F		19	A		27	H
	4	D		12	E		20	B		28	G
	5	E		13	D		21	C		29	F
	6	F		14	C		22	D		30	E
	7	G		15	B		23	E		31	D
	8	H		16	A		24	F		32	C
								33	B		
								34	A		

퀴즈(quizzes): 1~2시간 교사의 강의와 1~2시간의 팀 활동이 이루어진 후에, 학생들은 교수자료 제시와 팀 활동 동안 얻는 지식을 테스트하기 위해 구성된 개별 퀴즈를 실시한다. 퀴즈 동안에는 학생들은 서로 돕는 것이 허락되지 않으므로 모든 학생들이 학습 자료에 대해 알아야 할 개별 책무성을 가진다.

개별향상점수(individual improvement scores): 개별향상 점수는 과거의 성취도를 바탕으로 기본점수(bases score)를 각 학생 개인별로 정하고, 기본 점수를 초과한 점

수에 대하여 팀 점수를 부과한다. 기본 점수는 계속하여 바꾸어 주어야 하며, 바로 앞의 퀴즈 점수를 기본 점수로 이용할 수 있다.

항상 점수는 기본 점수를 초과한 점수를 기준으로 산출하며, 항상 점수 산출 기준은 <표 6>과 같다. 팀 점수는 팀 구성원의 항상 점수를 더해서 팀 구성원 수로 나누어 구한다.

<표 6>항상 점수 산출([33], [73])

시험 점수	항상 점수
기본 점수보다 10점 이상 낮을 때	0
기본 점수보다 1-9점 이상 낮을 때	10
기본 점수보다 0-9점 이상 높을 때	20
기본 점수보다 10점 이상 높을 때	30
만점일 때(기본점수에 관계없이)	30

팀 인정(team recognition): 팀 구성원이 획득한 항상 점수의 평균이 어떤 준거에 도달하거나 다른 팀보다 상대적으로 높을 때 그 팀 구성원들에게 상장이나 칭찬 등 다른 보상을 하는 것이다. 어떠한 준거를 결정하였더라도 이 준거에 의하여 팀 인정을 할 때에는 팀간 경쟁은 없지만, 상대적으로 항상 점수가 높은 팀에게 보상을 할 경우에는 팀 간 경쟁구조가 있는 것이다.

팀 보상 준거에서, 기본 점수 이상을 받을 경우 Greet Team이 될 수 있으며, 기본 점수보다 10점 이상 받을 경우 Supper Team이 될 수 있다. 팀 보상 준거는 수업 상황에 따라 적절히 조정 가능하다.

<표 7> 팀 보상 준거([33])

준거(팀 평균 항상 점수)	(팀 명칭 부여)
15	Good Team
20	Great Team
25	Super Team

STL의 주요 목적은 모든 학생들의 성취도를 촉진시키는 데 있다. 모든 협동학습 모형 중에 STL방법은 가장 면밀하게 평가 받았고, 보통 공립학교에서 실시된 성공적인 연구들에서 이 방법의 효과가 계속 증명되었다([33]). 그리고 STL 방법의 요인 분석은 협동학습 팀을 수업에서 이용한다면, 학생들은 긍정적인 학습 노력을 보일 것이고, 성취에 대한 동기 유발도 되며, 사실상, 전통적인 경쟁 구조에 있는 학생들보다 더 높은 성과를 이룰 것이라는 James Coleman의 주장이 옳다는 것을 보여 주었다. 그리고 STL방법은 수학 성취도뿐만 아니라 더 많은 중요한 성과에 대하여 긍정적인

효과 즉, 자아존중, 수학에 대한 선호, 출석, 태도 면에서 효과를 보였다([69]).

수학 과목에서 협동학습에 대한 연구는 많이 이루어졌다. 그리고 협동 학습 모형에 대한 단점을 보완·수정하는 과정을 거치는 동안 많은 발전이 있었으며, 수학 과목에서 협동 학습에 대한 연구의 결과들은 수학 성취도, 수학적 태도, 자아개념, 행동 등 인지적, 정의적인 면에서 그 효과가 긍정적이다. 수학 과목에서 모형들 간의 효과와 전통학습이나 경쟁학습, 개별학습과의 효과성에 대하여 살펴보기로 한다.

먼저, 수학에서 협동학습에 대한 효과들 중 주로 STL과 관련된 모형들 중 STAD와 TGT모형의 효과에 대하여, Sppler([78])의 연구를 살펴보면 다음과 같다.

<표 8> Sppler의 수학 과목에서 STAD와 TGT 효과

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

Sppler는 어떤 모형이 수학 성취도 향상을 보이고 있는지 네 가지 항목 (목적구조, 연구 기간, 학제, 지역)에 대하여 메타 분석을 하였다. Sppler의 연구 결과를 살펴보면 (<표 8>), 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 학생들 보다 수학에서 높은 성취를 보이고 있다.

STL프로그램은 수학 성취도뿐만 아니라, 그에 더하여 많은 중요한 성과에 대하여 긍정적이다([72]). 특히, Othman, Norhayati([67])는 1970년에서 1992년까지 수학 성취도에 관한 연구 40편을 연구 대상으로 협동 학습 대 전통적인 학습에 대한 메타 분석을 통하여 협동 학습이 전통적인 학습에 비해 수학 성취도에 효과적이라는 결론

을 얻었다. 그리고 지역별 비교에서, 도시 학교와 도시 주변 학교에서는 협동 학습이 전통적인 학습에 비해 수학 성취도에 효과적인 반면, 시골 지역 학교는 이질적 (heterogeneous) 이었으며, 중등학교에서는 수학 성취도에서 협동학습이 전통학습 보다 효과적으로 나타났다.

Slavin([73])은 수학 과목에 대한 연구 32편, 그 외 과목에 대한 연구 67편을 포함한 99개의 협동 학습에 관한 연구물을 비교 분석하였다. Slavin의 연구에서는 실험 그룹과 통제 그룹의 비교에서 63개(64%)가 협동 학습을 지지를 나타냈고, 5개(5%)만이 통제 그룹을 지지하고 있다. 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.

협동학습 모형별로 살펴보기로 하자. Sppler([78])와 Othman, Norhayati([67]) 및 Slavin([73])의 메타분석에 사용된 연구들 중 몇 개를 발췌하고, 그 외 연구들에 대한 협동학습의 효과성(수학 성취도와 태도, 학급애호 정도)에 대하여 살펴보면 다음 <표 9>과 같다

<표 9> 국외의 수학 과목에서 협동학습 모형에 관한 연구

저자	년도	협동 학습모형	연구대상 (학년)	표본 (명)	연구기간 (주)	성취	태도	학급 애호
Hulten and DeVries([44])	1976	TGT	7	299	10	+	-	
Slavin and Karweit([74])	1981	TGT	4-5	465	16	-	+	0
Hamblin,Hathaway,& Wodarske([40])	1971	TAI	4	38	3	+		
Hamblin,Hathaway,& Wodarske([40])	1971	TAI	5	60	3	+		
Slavin, Leavey, and Modden([75])	1984	TAI	3-5	506	8	+	+	
Slavin, Leavey, and Modden([75])	1984	TAI	4-6	320	10	+	+	
Slavin, Madden, and Leavey([77])	1984	TAI	3-5	1317	24	+		
Slavin and Karweit([76])	1985	TAI	4-6	212	18	+		
Slavin and Karweit([76])	1985	TAI	3-5	220	16	+		
Stevens and Slavin([79])	1993	TAI	2-6	1112	2yrs	+		
Johnson, Johnson, and Scott ([45])	1978	LT	5-6	30	10	-		
Robertson ([66])	1982	LT	2-3	166	6	*		
Martinez([58])	1990	LT	2-3	60	1yr	*		
Maoskowiz,Malvin,Schaeffer, and Schops([61])	1983	Jigsaw	5-6	261	24	0		+
Maoskowiz, Malvin, Schaeffer,and Schops([62])	1985	Jigsaw	5	480	30	-		

저자	년도	협동 학습모형	연구 대상 (학년)	표본 (명)	연구 기간 (주)	성취도	태도
Huber, Bogatzki, and Winter([43])	1982	STAD	7	170	3	+	
Madden and Slavin([57])	1983	STAD	3,4,6	183	7	+	+
Slavin and Karweit([75])	1984	STAD	9	588	30	+	
Mevarech([59])	1985	STAD	5	134	15	+	
Mevarech([59])	1985	STAD	9	113	18	+	
Mevarech([60])	1991	STAD	3	117	3mos	+	
Hawkins et al([41])	1988	STAD	7	149	1yr	*	
Sherman and Thomas([68])	1986	STAD	10	38	5	+	
Whicler, Kristina M.&Bol, Linda et al([83])	1997	STAD	7-12	31	6	+	
Suyanto([80])	1998	STAD	3, 5	664	5mos	+	
	1998		4			0	
Edwards, DeVries, and Snyder([37])	1972	TGT	7	96	9	+	
Edwards, DeVrie([35])	1972	TGT	7	117	4	0	
Edwards, DeVries([36])	1974	TGT	7	128	12	+	

저자	년도	협동 학습 모형	연구 대상 (학년)	표본 (명)	연구 기간(주)	성취도	태도	학급 애호
Fantuzzo, King & eller([38])	1992	SDM	4-5	64	20	+		
Heller & Fantuzzo([42])	1995	SDM	4-5	84	8 mos	+		
Berg([29])	1993	SDM	11	56	8	+		
Greenwood, Delquadri, & Hall([39])	1989	SDM	1-4	123	4yrs	+		
Johnson, L.C([46])	1985	other	4-5	859	27	*		+
Johnson, L., and Waxmam([47])	1985	other	8	150	1yr	0		+
Terwel et al.([81])	1995	other	middle school	600		+		
Arzt ([28])	1983	other	9-11	304	20	*		

+ : 통계적으로 유의미, * : 협동학습 지지에 대한 의미 있는 효과,
 - : 통계적으로 부정적, 0: 의미 없음

STAD모형에서는 대부분 통계적으로 의미 있는 효과([43], [57], [75], [59], [59], [60],[68],[83])와 협동학습 지지에 대한 의미 있는 효과 ([41])가 있는 것으로 나타났으며, Wardan Suyanto([80])의 연구에서는 초등학교 3학년과 5학년에서는 효과가 있었지만 4학년에서는 효과가 없는 것으로 나타났다.

TGT 모형에서, 7학년 117명을 대상으로 4주 동안 실험한 Edwards, DeVrie ([35])의 연구에서는 의미 있는 효과가 나타나지 않았으며, 4학년과 5년을 대상으로 16주 동안 실험한 Slavin and Karweit([74])의 연구에서는 TGT모형에 따라 학습한 학생들의 수학 성취도가 전통학습에 따라 학습한 학생들의 수학 성취도가 낮게 나타났으나 태도에 대해서는 긍정적인 효과가 있는 것으로 나타났다. 그리고 수학 성취도에서 통계적으로 의미 있는 효과가 있었던 연구가 있다([36],[37],[44]).

TAI 모형에 대한 연구에서는, 연구기간이 3주로 짧은 기간임에도 수학 성취도에 효과가 있는 연구([40])가 있었으며, 연구 기간이 8주 이상인 연구에서도 수학 성취도에 효과가 있는 것으로 나타났다([75], [76], [77], [79]). 이러한 연구들은 주로 초등학교 학생들을 대상으로 한 연구들이다.

SDM(structured dyads) 모형([29], [38], [39], [42])에서 수학 성취도에 효과성을 나타내고 있으나, LT 모형([45],[58], [66])과 Jigsaw모형([61], [62]) 및 그 외 다른 모형([28], [46], [47], [81])에서는 수학 성취도에서 효과성이 부분적으로 나타났거나, 효과가 없거나, 부정적인 결과가 나타났다.

<표 10>은 국내의 수학 과목에서 협동학습에 관한 연구물 중 국회도서관, 학술연구정보서비스에서 원문을 제공하는 연구물과 그 외 연구물을 중심으로 연구 기간이 주로 4주 이상과 연구 기간과 연구 실행 시수가 대체로 명확한 연구물을 기준으로 발췌하여 수학 성취도와 태도 및 흥미 정도의 효과성에 대하여 제시하였다.

국내 연구로 수학 성취도에 효과가 있는 것으로 나타난 연구는, STAD모형에서 3개([4],[5][23])의 연구에서는 효과가 있었으며, 김영득과 윤선지의 연구([6],[15])에서는 의미가 없는 것으로 나타났다. 특히, 임주연([23])은 STAD에서 협동학습 적용 비율이 학업성취도에 미치는 영향에 관한 연구에서, 중학교 1학년을 대상으로 집단 I은 협동학습(STD)을 진행함에 있어서 설명식 일제수업을 70% 소집단 협동학습 활동을 30%의 비율로 수업을 실시하고, 집단II에서는 협동학습(STD)을 진행함에 있어서 설명식 일제수업을 30% 소집단 협동학습 활동을 70%의 비율로 수업을 실시하여 설명식 일제 수업(집단III)을 실시한 집단과 비교하였다. 실험결과 집단 I 과 집단III간, 집단 I 과 집단II간에는 수학 성취도에 효과가 있었지만, 집단II와 집단III간에는 의미 있는 차이가 나타나지 않았다. 즉, 협동학습에서 설명식 일제수업 량의 비율이 높으면 더 효과가 있음을 시사하고 있다.

<표 10> 국내의 수학 과목에서 협동학습 모형에 관한 연구

저자	년도	협동학습 모형	연구 대상 (학년)	표본 (명)	연구 기간 (주)	성취도 (문제 해결력)	태도	흥미
김효성([10])	1992	소집단 협동학습	2-6	98	7	+		+
이오영([20])	1996	소집단 협동학습	8	52		+		
김현수([9])	1997	소집단 협동학습	11	96	5mos	+	+	+
김원걸([7])	1998	소집단 협동학습	11	89	4	+	+	+
이상철([1])	1999	소집단 협동학습	7	70	8 mos	+		
이승주([17])	1999	소집단 협동학습	5	50	4	0		+
고윤영([3])	2000	소집단 협동학습	10	130	7	+		+
이준승([22])	2000	소집단 협동학습	6	58	6	+	+	
정선양([26])	2004	소집단 협동학습	5	72	7	+(창의성)		
김하나([8])	2006	소집단 협동학습	10	30	6차시	0		0
김영득([6])	1996	STAD	5-6	56	6	0	*	*
김문옥([4])	2000	STAD	7	56	4 mos	+	+	
김성철([5])	2001	STAD	7	46	10	+		
임주연([23])	2006	STAD	7	85	5	+		
윤선지([15])	2006	STAD	11	60	2mos	0	*	
강은경([2])	2007	STAD	10	64	4(5차시)	+	+	
강성수([1])	1999	TAI	8	66	4	+	0	
정준영([27])	1999	TAI	6	195	10차시 (80분씩)	+	+	
서종진([13])	2003	CLS	8	320	8	+	+	
이영원([19])	2007	TGT	11	30	2mos	+		
이원식([21])	1989	협동과제학습	7	80	5	0		
송미희([14])	1997	협동학습(기하)	10	211	1mos	0		
조창연([24])	1999	동료교수를 통한 협동학습	9	100	3mos	0	+	

+ : 통계적으로 유의미, * : 협동학습 지지에 대한 의미 있는 효과,

- : 통계적으로 부정적, 0: 의미 없음

TAI모형([1],[27])과 TGT모형([19]) 및 CLS([13])에서 수학 성취도에 효과가 있는 것으로 나타났다. 소집단 협동학습에서는, 김하나와 이승주의 연구([8],[17])는 수학 성취도에 효과가 없는 것을 나타냈으며, 그 외 연구에서는 수학 성취도에 효과가 있는 것으로 나타났다([10], [20], [9], [7],[3], [22], [26]). 특히, 소집단 협동학습에서, 2004년의 정선양([26])은 오픈형 수학 문제를 활용한 연구에서 소집단 협동학습을 한 집단이 전통적인 학습을 한 집단보다 수학 창의력과 수학학습에 대한 태도에 긍정적인 효과가 있었으며, 2006년의 김하나([8])연구에서는 소그룹 협동학습과 전통적인 학습과의 비교에서 수학성취도와 수학적 흥미도에 차이가 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과에 대하여 그는 실험기간이 짧아서 효과가 없는 것으로 추정하였다.

수학 과목에서 협동학습은 정의적 측면에서도 수학 과목에서의 협동학습의 효과는 긍정적으로 나타나고 있다.

수학 과목에서 수학 성취도, 수학적 태도, 자아개념, 행동 등 인지적, 정의적인 면에서 그 효과를 증대시킬 수 있는 교수·학습 방법으로 협동 학습 방법이 개발되어 긍정적인 방법으로서의 변화를 모색하면서 많은 모형들이 개발되고 수학 태도에 긍정적인 변화에 효과가 있었다([74], [75]). 특히, 1970년에서 1992년까지 수학 태도에 관한 연구 25편을 연구 대상으로 한 1996년 Othman Norhayati([67])의 연구에서는, 협동 학습 대 전통적인 학습에 대한 메타분석을 통하여 협동 학습이 전통적인 학습에 비해 수학 태도에 효과가 있음을 주장하고 있으며, 그는 지역별, 학제별 비교에서, 도시 학교와 도시 주변 학교에서는 협동 학습이 전통적인 학습에 비해 수학 태도에 효과적인 반면, 시골 지역 학교는 이질적(heterogeneous)이며, 중등학교에서는 수학 태도 면에서 협동 학습이 전통학습에 비하여 효과적인 학습임을 보이고 있다.

수학 태도에 긍정적인 효과가 있었던 국내 연구([2], [4],[6], [7], [9], [13], [22], [24])가 있었다. 이들 연구 중 수학 우수아동을 대상으로 연구한 STAD의 연구([6])에서는 STAD가 적용된 집단이 전통학습이 적용된 집단에 비해 학업 성취에서 약간 높았지만 통계적으로는 유의미한 차이가 없었으며, 수학 태도와 흥미에 있어서는 부분적으로 효과가 있었으며, 김문옥([4])의 연구에서는 수학 태도에서 상위, 중위, 하위집단 모두 긍정적인 효과가 있는 것으로 나타났다.

2. 맺는 글

현 시대에서는 과학기술의 급속화, 고도의 정보화, 상호의존적이면서도 경쟁적인 경제 상황으로 변화하고 있으므로 각 개인의 능력뿐만 아니라 팀별로 상호의존하면서 개인이 소유하고 있는 정보를 공유하는 협동적 프로젝트, 원활한 의사소통, 팀 구성원들 간의 상호작용과 협력 등을 필요로 하고 있다. 이와 같은 사회적 변화는 학교 교

육에서 다양한 사고기술과 의사소통 기술, 사회적 기술, 광범위한 경험과 정보의 활용 등을 가르쳐야할 필요성을 증대시키고 있다. 사회적 변화에 필요한 사람을 배출하기 위해서는, 학생들이 생활하게 될 삶의 현장과 가장 유사한 상황 속에서 학습을 하게 하는 것이다. 따라서 효과적인 교육 방법의 선택은 지금 배우고 있는 학생들이 졸업하고 사회에 진출하였을 때 그들이 생활하게 될 사회의 장에 많은 영향을 미친다고 할 수 있다. 이에 교육 방법의 선택은 중요하다고 할 수 있다. 여러 가지 효과적인 교육 방법이 있겠지만, 경쟁뿐만 아니라 정보를 공유하고 학생들 사이의 협력적인 상호작용을 통한 수학적 지식의 습득과 사회적 기술 등을 배울 수 있는 협동학습은 사회적 변화에 대응할 수 있는 하나의 좋은 교수·학습 방법이라 할 수 있다.

협동학습은 오랜 기간 동안 연구가 되어왔고, 다양한 모형이 개발되어 여러 분야에서 그 효과가 긍정적이다([70], [72], [73]). 수학 과목에서 협동학습은 정의적·인지적 측면에서 그 효과가 긍정적으로 나타났으며([67], [72], <표 6>, <표 7>), 여러 가지 장점이 있으므로 수학 과목에서 협동학습의 필요성이 주장되었다([64], [33], [82], [54]).

국내에서도 수학 과목에서 협동학습 모형의 효과에 대한 연구가 이루어졌지만 아직 이러한 모형에 대한 연구와 모형들 간의 효과에 대한 연구가 미흡하다 할 수 있다. 외국의 경우, 1970년대 이후 오랜 기간에 걸쳐 협동학습 모형들이 수정·보완되는 과정을 거쳐 효과성의 증거([25], [56], [67], [73], [78])를 보이고 있는 것을 고려해 볼 때, 국내에서도 연구 기간이나 연구 대상, 연구 모형 등 여러 가지 방법적 측면에서 수학 과목에서의 협동학습 연구가 활발히 이루어져야 할 것이다. 협동학습 모형 개발에서 먼저 인지적 측면을 고려하여야 하겠지만 정의적 측면 또한 그 중요성을 고려하여야 할 것이고, 뿐만 아니라 우리나라 학교 교육 환경과 학생들의 사교육 정도를 고려하여 다양한 측면에서 모형들이 개발되어 적용되어야 할 것이다.

참고 문헌

1. 강성수, 구성주의에 기초한 협동학습의 효과에 관한 연구, 동아대학교 교육대학원, 석사, 1999.
2. 강은경, 고등학교 수학 수업에서 STAD 협동학습이 학업성취도와 정의적 영역에 미치는 영향, 강원대학교 교육대학원 석사논문, 2007.
3. 고윤영, 협동학습이 고등학교 수학 학업성취도에 미치는 효과, 원광대학교 교육대학원, 석사학위논문, 2000.
4. 김문옥, 이질적 집단에서 수준별 학습의 효과에 관한 연구; 중학교 1학년 수학을 중심으로, 전주대학교 교육대학원, 석사학위논문, 2000.
5. 김성철, STAD 협동학습이 수학과 학업성취에 미치는 효과, 전주대학교 교육대학원, 석사학위논문, 2000.

- 원, 석사학위논문, 2001.
6. 김영득, 수학우수아 집단에서 능력별 팀학습의 적용효과 분석, 이화여자대학교 대학원, 석사. 1996.
 7. 김원걸, 소집단 협동학습을 통한 수학과 학습 부진아의 효과적인 지도에 관한 연구, 충남대학교 교육대학원, 석사학위논문, 1998.
 8. 김하나, 소집단 협동학습이 수학적 성취도와 수학적 흥미도에 미치는 영향, 강원대학교 교육대학원 석사학위논문, 2006.
 9. 김현수, 교수·학습방법의 개선을 통한 수학기초 문제 해결력 신장에 관한 연구, 동아대학교 교육대학원, 석사학위논문, 1996.
 10. 김효성, 소집단협동학습이 수학교과에 미치는 효과, 동아대학교 교육대학원, 석사학위논문, 1992.
 11. 번영계, 김광희, 협동학습의 이론과 실제, 학지사, 2000.
 12. 번영계, 교수·학습 이론의 이해, 학지사, 1998.
 13. 서종진, 학습양식에 따라 구성한 협동학습이 수학 학습에 미치는 영향: 중학교 2학년 확률·도형 영역을 중심으로, 단국대학교 박사학위논문, 2003.
 14. 송미희, 고등학교 기하단원에서의 학업성취에 대한 협동학습 효과에 관한 연구, 이화여자대학교 교육대학원, 석사학위논문. 1997.
 15. 윤선지, 고등학교 수학 수업에서 STAD 협동학습이 학업성취도와 정의적 영역에 미치는 영향, 강원대학교 교육대학원 석사논문, 2006.
 16. 이동원, 인간 교육과 협동학습, 성원사, 1997.1614. 이상철 소집단 협동학습이 수학과 문제해결력 태도와 수학불안에 미치는 영향, 건국대학교 교육대학원, 석사학위논문, 1999.
 17. 이승주, 일제식 학습과 수준별 소집단 협동학습의 효과 비교 연구, 강원대학교 교육대학원, 석사학위논문, 1999.
 18. 이양락, 협동학습이 중학생의 과학 지식, 탐구 능력 및 학습 환경 인식에 미치는 효과, 서울대학교 박사학위 논문, 1996.
 19. 이영원, TGT협동학습이 수학학습에 미치는 효과-상업계 고등학교 2학년을 대상으로-, 한국교원대학교 교육대학원 석사논문, 2007.
 20. 이오영, 소집단 협동학습이 수학과 학업성취와 수학 불안에 미치는 영향, 전북대학교 교육대학원, 석사학위논문, 1995.
 21. 이원식, 국민학교 1학년의 협동학습이 수 영역 성취에 미치는 효과, 계명대학교 대학원, 석사학위논문, 1989.
 22. 이준승, 소집단 협동학습을 통한 문제해결 전략 지도가 수학적 힘의 육성에 미치는 영향, 대구교육대학교 교육대학원, 석사학위논문, 2002.

23. 임주연, STAD에서 협동학습 적용 비율이 학업성취도에 미치는 영향에 관한 연구; 수학 7-가 문자와 식을 중심으로, 국민대학교 교육대학원 석사논문, 2006.
24. 조창연, 동료교수를 통한 협동 학습이 수학적 학업성취 및 학습태도에 미치는 효과, 인하대학교 석사학위논문, 1999.
25. 정문성, 협동학습의 이해와 실천. 교육과학사, 2002.
26. 정선양, 오픈형 수학문제를 활용한 소집단 협동학습이 수학적 창의력 신장에 미치는 효과, 부산교육대학원 석사논문, 2004.
27. 정준영, 수학과 수준별 교육과정을 위한 협동학습 적용의 효과성 연구, 경희대학교 교육대학원, 석사학위논문, 1999.
28. Artzt, A. F., *The comparative effects of the student-team method of instruction and the traditional teacher-centered method of instruction upon student achievement, attitude, and social interaction in high school mathematics courses*. Soctoral dissertation, New York University, 1983.
29. Berg, K. F., *Structured cooperative learning and achievement in a high school mathematics class*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Atlanta, 1993.
30. Brody, C. J., Davidson, N. (eds.), *Introduction: Professional Development for Cooperative Learning*, In C. M. Brody & N. Davidson, (Eds.). *Professional Development for Cooperative Learning: Issue and Approaches*, NY: State Univ. of Ny Press, 3-24, 1998.
31. Damon, W. *Peer education: The untapped potential. Journal of Applied Developmental Psychology*, 5, 331-343, 1984.
32. Davidson. N., *Small-group learning and teaching in mathematics; A selective review of the research*. In *Learning to cooperate, cooperating to learn*, edited by R.E. Slavin et al., 211-230. New York; Plenum, 1985.
33. Davidson. N.(ed.), *Cooperative Learning in Mathematics; A Handbook for Teachers*, Addison-Wesley, 1990.
34. Deutsch. *A theory of cooperation and competition*, Human Relations, 2(1), 129-152, 1949.
35. Edwards, K. J., DeVries, D. L., *Learning games and student and student teams: Their effects on students attitudes and achievement*(Report N. 147). Baltimore: Johns Hopkins University, Center for Social Organization of Schools, 1972.
36. Edwards, K. J., DeVries, D. L., *The effects of Teams-Games-Tournaments and*

- two structural variations on classroom process, student attitudes, and student achievement*(Report N. 172). Baltimore: Johns Hopkins University, Center for Social Organization of Schools, 1974.
37. Edwards, K. J., DeVries, D. L., Synder, J. P., *Games and teams: A winning combination*. Simulation and Game, 3, 247-269, 1972.
 38. Fantuzzo, J. W., King, J. A., and Holler, L. R., *Effects of reciprocal peer tutoring on mathematics and school adjustment: A component analysis*, Journal of Educational Psychology, 1992.
 39. Greenwood, C. R., Delquadri, J. C., Hall, R. V., *Longitudinal effects of class wide peer tutoring*. Journal of Educational Psychology, 81, 371-383, 1989.
 40. Hamblin, R. L., Hathaway, C., Wodarski, J.S., *Group contingencies, peer tutoring, and accelerating academic achievement*. In E. Ramp and W. Hopkins(eds), *A New Direction for Education: Behavior Analysis*(pp.41-53). Lawrence, Kansas: The University of Kansas, Department of Human Development, 1971.
 41. Hawkings, J.D., et. al., *Changing teacher practices in mainstream classrooms to improve bonding and behavior of low achievers*, American educational Research Journal, 25(1), 31-50, 1988.
 42. Heller, L. R., Fantuzzo, J. W., *Reciprocal peer tutoring and parent partnership: Does parent involvement make a difference?* School Psychology Review, 1995.
 43. Huber, G. L., Bogatzki, W., Winter, M., *Kooperation als Ziel schulischen Lebens und Lebens*. (Cooperation: Condition and Goal of Teaching and Learning in Classrooma). Tubingen, West Germany: Arbeitsbereich Padagogische Psychologie der Universitat Tubingen, 1982.
 44. Hulten, B. H., DeVer, D. L., *Team competition and group practice: Effects on student achievement and attitudes*(Report No, 212). Baltimore: Johns Hopkins University, Center for Social Organization of Schools, 1976.
 45. Johnson, D.W., Johnson, R. J., and Scott.L., *The effects of cooperative and individualized instruction on student attitudes and achievement*. Journal of Social Psychology, 104, 207-216, 1978.
 46. Johnson, L. C., *The effects of the groups of four cooperative learning models on student problem-solving achievement in mathematics*, Doctoral dissertation, University of Houston, 1985.
 47. Johnson, L. C., Waxman, H. C., *Evaluating the effects of the "groups of four"*

- program*, Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago, 1985.
48. Johnson, D.W., Johnson, R. J., *Cooperative Learning and Nonacademic Outcomes of Schooling: The Other Side of the Report Card*. Secondary Schools and Cooperative Learning. Source Book on Education Vol.40. Garland Publishing, Inc. New York & London, 1995.
 49. Johnson, R. T., et al., *Structuring cooperative Learning: Lesson Plans for Teachers*. Interaction Book Company, 1987.
 50. Johnson, D. W., Johnson, R. T., Holubec, E. J., *Circles of learning*, rev. ed. Edina, Minn.: Interaction Book Company, 1986.
 51. Johnson, R. T, Johnson, R. T., Holubec, E. J., *Cooperation in the classroom*. Edina, Minn.: Interaction Book Company, 1988.
 52. Johnson, D. W., Johnson, R. T., Holubec, E. J., Roy, P., *Circles of Learning*. Association for Supervision and Curriculum Development, 1984.
 53. Johnson, R. T., Johnson, D. W. & Holubec, E. J., *Cooperative learning in the classroom*. ASCD, 1994.
 54. Johnson, D. W., Johnson, R. T., *Learning together and alone: Cooperative, Competitive, and Individualistic Learning*(5nd ed). Allyn and Bacon, Massachusetts, 1999a.
 55. Johnson, D. W., Johnson, R. T., *Cooperative learning achievement*, 'In Shlomo Sharan. 1990. (ed).' *Cooperative Learning; Theory and Research*, (pp, 23-37). Praeger, New York, 1990b.
 56. Johnson, R. T., Johnson, D. W., Stanne, M. B., *Cooperative learning Methods: A Meta-Analysis*. University of Minnesota, 1999.
 57. Madden, N. A., Slavin, R. E., *Main streaming students with mild academic handicaps: Academic and social outcomes.*; *Review of Educational Research*, 53, 519-569, 1983.
 58. Martinez, L. J., *The effects of cooperative learning on academic achievement and self-concept with bilingual third-grade students.*, Unpublished doctoral dissertation, United States International University, 1990.
 59. Mevarch, Z. R., *Cooperative mastery learning strategies.*, Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago, 1985.
 60. Mevarch, Z. R., *Learning mathematics in different mastery environments*,

- Journal of Educational Research, 84(4)225-231, 1991.
61. Moskowitz, J. M., Malvin, J. H., Schaeffer, G. A., Schaps, E., *Evaluation of a cooperative learning strategy*, American Education Research Journal, 20, 687-696, 1983.
 62. Moskowitz, J. M., Malvin, J. H., Schaeffer, G. A., Schaps, E., *Evaluation of Jisaw, a cooperative learning technique*, Contemporary Educational Psychology, 10, 104-112, 1985.
 63. Murray, F. B., *Teaching through social conflict*. Contemporary Educational Psychology, 7, 257-271, 1982.
 64. NCTM., *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*, Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics. 구광조·오병승·류희찬 공역(1992). 수학교육과정과 평가의 새로운 방향, 서울: 경문사, 1989.
 65. NCTM Professional standards for teaching mathematics, Reston, VA. Nicholls, J. G.(1975), *Causal Attributions and social Other Achievement-Related Congitions: Effect of Task Outcomt, Attainment Value and Sex*, Journal of Personality and Social Psychology, 31, 379-387, 1991.
 66. Robertoson, L., *Integrated goal structuring in the elementary school: Cognitive growth in mathematics*, Doctoral dissertation, Rutgers University, 1982.
 67. Othman, Norhayati., *The Effects of Cooperative Learning and Traditional Mathematics Instruction in Grade K-12 : A Meta-Analysis of Findings*, West Virginia university, E.D, 1996.
 68. Sherman, L. W., Thomas, M., *Mathematics achievement in cooperative versus individualistic goal-structured high school classroom*, Journal of Educational Research, 79, 169-172, 1986.
 69. Slavin, R. E., *When does cooperative learning increase student achievement?* Psychological Bulletin, 94, 3, 429-445, 1983.
 70. Slavin, R. E., School., *Classroom Organization*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1989.
 71. Slavin, R. E., *Cooperative learning : Theory, Research, and Practice*, 2nd. A Simon & Schuster Company, 1989.
 72. Slavin, R. E., *Student Team Learning in Mathematics*, 'In Davidson. N.(ed). Cooperative Learning in Mathematics'. Addison-Wesley, 1990.
 73. Slavin, R. E., *Cooperative learning : Theory, Research, and Practice*, 2nd. A Simon & Schuster Company, 1995.

74. Slavin, R. E., Karweit, N. L., *Cognitive and affective outcomes of an intensive student team learning experience*. Journal of Experimental Education, 50, 29-35, 1981.
75. Slavin, R. E., Karweit, N. L., *Mastery learning and student teams: A factorial experiment in urban general mathematics classes*. American Educational Research Journal, 21(4), 725-736, 1984.
76. Slavin, R. E., Karweit, N. L., *Effects of whole-class, ability grouped, and individualized instruction on mathematics achievement*, American Educational Research Journal, 22, 351-367, 1985.
77. Slavin, R. E., Leavey, M. B., Madden, N. A., *Combining cooperative learning and individualized instruction: Effects on student mathematics achievement, attitudes, and behaviors*. The Elementary School Journal, 84, 409-422, 1984.
78. Sppler, F. B., *A meta-analysis of the relative effectiveness of two cooperative learning models in increasing mathematics achievement*. Old Dominion University, Ph.D., 1993.
79. Stevens, R. J., Slavin, R. E., *The Effects of elementary school*: Effects on students' achievement, attitudes, and social relations, Submitted for publication, 1993.
80. Suyanto, W., *The effects of STAD divisions of Mathematics achievement in Yogyakarta rural primary schools*, University of Houston, ED, 1998.
81. Terwel et al., *Co-operation learning and adaptive instruction in a 79. mathematics curriculum*, Journal of Curriculum Studies, 1995.
82. Vera John-Steiner. "Arterword: Vygotskian Approaches to Mathematical Education", Vygotsky의 심리학과 수학교육. 대한 수학 교육학회(제32회 수학교육학 집중세미나), 2001.
83. Whicler, Kristina M., Bol, Linda. et al(1997). *Cooperative Learning in the Secondary Mathematics Classroom*. Journal of Educational Research, 91(1), 1997.
84. Wkttcock, M. C., *The cognitive movement in instruction*. Educational Psychologist, 13, 15-29, 1978.

The Study of the Cooperative Learning Model in Mathematics during the 20th Century at Home and abroad

Dept. of Mathematics, Hannam University **Jong jin Seo**

This study researched on Cooperative learning. The contents of this study as follows;

Especially, first, this studies researched theoretical background for cooperative learning, factor for effects of cooperative learning, features and effects on a model of cooperative learning. second, this studies researched the need of cooperative learning on mathematics, several conditions to succeed cooperative learning on mathematics, the models mainly using cooperative learning on mathematics, and this model was investigated an effects of mathematics learning.

Key words : cooperative learning, cooperative learning on mathematics.

2000 Mathematics Subject Classification : 97D40

ZDM Subject Classification : D40

논문 접수 : 2007 년 7월 23일

심사 완료 : 2007 년 9월 3일