

협동학습에서의 초등학생 수학적 신념 및 태도 변화 연구

서 관 석* · 안 진 수**

본 연구는 STAD를 기반으로 하는 협동학습 구조를 초등 수학 교실에 적용하면서 학생들의 수학적 신념 및 태도 변화 과정을 살펴보고, 수학 학습의 인지적·정의적 측면에 기여할 수 있는 협동학습 운영 방안을 제안하는 것을 목적으로 하였다.

이를 위해 읍·면 소재지에 위치한 농촌 학교의 5학년 24명을 대상으로 협동학습을 적용하면서 수학적 신념 및 태도 검사, 면담, 보충질문 등을 실시하였으며, 학생들은 '협동학습의 필요성', '비판적 사고', '타인의 생각 수용' 등의 신념에서 의미있는 변화를 보여주었다.

한편, STAD 협동학습에서는 모둠 내 모든 구성원들이 오류를 인식하지 못하고 학습을 마칠 가능성이 있는데 이를 방지하기 위해 '통신사' 과정을 제안하였고, 학생들이 모둠 활동에 만족하지 못할 경우 모둠을 재편성해야 하는데 이 때 고려해야 할 점과 모둠 재구성의 구체적인 방안을 제시하였다

1. 서론

오랜 옛날부터 인류의 삶의 방식 중 하나였던 협동(cooperation)은 학습 장면에도 도입되어, 소수의 성공 학생과 다수의 실패 학생을 생산하는 비효율적인 경쟁학습구조와 지식의 교류가 없는 편협한 지식인을 양산하는 개별학습구조의 단점을 극복할 수 있는 대안으로 주목을 받아왔다.

또한, 수학 학습에서는 계산 능력, 수학적 추론 능력, 의사 소통 능력 등 인지적 능력과 함께 문제 해결에 대한 흥미와 의지, 문제를 해결할 수 있다는 자신감, 어려운 문제에도 끈기 있게 매달릴 수 있는 인내심 등 정의적 요소도

커다란 작용을 하게 되는데, 협동학습은 수학 학습에서 인지적 영역은 물론 정의적 영역에도 훌륭히 기여할 수 있는 한 가지 방법으로 인정받고 있다.

때문에 교실 현장에서는 GI, STAD, Jigsaw, Jigsaw II, Jigsaw III, TGT 모형 등 협동의 원리를 적용한 다양한 유형의 협동학습이 시도되고 있는데, 이 중 STAD는 향상점수에 의한 보상체제가 활발한 학생간의 상호작용과 학습동기를 촉진시켜주기 때문에 수학 교실에 협동학습을 도입하려는 초보 교사에게 매우 유용하며, 실제 수학 교실에 적용하였을 때 수학 학습에서 학생들의 학업 성취가 향상되고, 학습에 대한 의욕이 높아졌다는 사실을 여러 선행 연구를 통해 알 수 있다(정문성, 1997; 조현석,

* 전주교육대학교(ksseo@jnue.ac.kr)

** 운봉초등학교(laseran@hanmail.net)

1997; 백경선, 1998).

그러나 수학 교실에서 실제로 교사와 학생들이 STAD의 효과를 보다 확실하게 체험하기 위해서는 학생들의 상호작용을 극대화시키기 위한 구체적인 방안과 협동학습 진행 과정에서 학생의 수학적 신념이나 태도 등의 정의적 측면이 어떻게 변화해 가는지 보다 심층적으로 살펴보는 연구가 그동안 미진하였다.

따라서, 본 연구는 STAD 모형을 중심으로 하고 그동안 시도되었던 다양한 협동학습 유형들의 장점들을 반영하는 새로운 협동학습 구조를 구안·적용하면서, 학생들에게서 나타나는 수학적 신념 및 태도의 변화 과정을 살펴보고, 이를 토대로 학생들의 상호작용을 극대화시키며 수학 학습에서 정의적 측면에 좀 더 효과적으로 기여할 수 있는 협동학습 구조에 대해 논의하고자 한다.

본 연구 결과는 앞으로 수학 교실에 협동학습을 도입하려는 교사들에게 수학 교수·학습에서 학생들의 활발한 의사소통을 돕고, 인지적·정의적 측면에 긍정적인 영향을 줄 수 있도록 돕는 몇 가지 아이디어를 제공해 줄 수 있을 것으로 생각된다.

이에 본 연구에서는 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

<연구 문제 1> STAD 협동학습 구조 속에서 나타나는 수학적 신념 및 태도 변화에는 어떤 특징들이 있는가?

<연구 문제 2> 수학 교수·학습에 좀 더 기여할 수 있는 협동학습 운영 방안은 무엇인가?

II. 이론적 배경

1. 협동학습

제 7차 수학 교육과정에서는 설명식 수업보다 학생들이 스스로가 관찰, 조작, 분석, 종합하는 활동을 통하여 수학적 원리나 법칙을 예측하고 추론할 수 있도록 하는 것을 권장하였으며, 학생들 상호간의 토론과 협력 학습 활동이 수학적 개념의 이해나 문제 해결 능력 함양, 수학 학습에 대한 흥미와 자신감 고취에 효과적임을 밝히고 있다(교육부, 1998, p.15).

협동학습에서 나타나는 일반적인 특징들은 첫째, 학생들은 수업목표를 분명하게 인식하고 목표를 달성하기 위한 활동에 적극적으로 참여한다.

둘째, 학생들은 동료들끼리 서로 도와주어야만 자신의 목적을 달성할 수 있기 때문에 긍정적 상호의존성¹⁾이 있다.

셋째, 소집단 구성원 사이에 물리적·심리적 으로 공동과제의 성취를 위해 밀접한 상호작용을 유도해야 한다.

넷째, 협동학습에서 집단 구성원 개개인이 다른 구성원에 대해 개인적인 의무와 책임을 가지는 개별적 책무성²⁾이 있다.

다섯째, 집단목표(집단보상)가 있다.

여섯째, 이질적인 소집단 구성을 한다.

일곱째, 충분한 학습 시간이 필요하다.

여덟째, 성공기회가 균등하다.

등이 있다고 하였다 (정문성, 김동일, 1998, pp.39-40).

1) 긍정적 상호의존성(positive interdependence) : 소집단의 한 구성원이 성공하지 못하면 또 다른 소집단 구성원이 성공할 수 없다는 사실, 즉 소집단 구성원들이 서로 연계되어 있음을 지각할 때 발생한다(변영계, 김광휘, 1999, pp. 69-82).

2) 개별 책무성(individual accountability) : 소집단 구성원들이 자기 자신의 학습뿐만 아니라 다른 구성원을 격려하고 돕는 의무이다. 개별 책무성은 학습 과제의 내용이나 협동학습 모형에 따라 다양한 형태를 띠게 되는데, 보상 책무성과 과제 책무성이 그것이다(변영계, 김광휘, 1999, pp.88-91).

변영계와 김광휘(1999)는 다른 학습 형태와는 구별되는 협동학습만의 구성 요소들로 소집단 구성 방법, 소집단 관리와 학급 관리, 협동 의지, 협동 기술, 기본 원리, 구조 등을 들고 있는데, 여기서는 이 중 협동학습의 핵심이라 할 수 있는 협동 기술과 기본 원리에 대해 좀 더 살펴보고자 한다.

먼저, 협동 기술에 관하여 연구가 아직 많이 이루어진 것은 아니지만 변영계·김광휘(1999)는 협동 기술은 대인관계 기술, 사회적 기술, 의사소통 기술 등과 같은 의미로 쓰이며, 협동 학습을 하는 동안 자동적으로 습득되는 것은 아니기 때문에 직접적인 교수가 필요하다고 하였으며, Kagan(1992)은 칭취 기술, 번갈아 하기, 도움 주기, 도움 구하기, 또래의 칭찬, 정중하게 기다리기 등을 주장하였다.

다음으로 협동학습의 기본원리로는 동시적 상호작용, 긍정적 상호작용, 개별 책무성을 들 수 있다. 여기서 ‘동시적 상호작용’이란 전통적인 수업에서의 의사소통이 교사의 일방적인 설명과 학습자들의 수동적인 청취 또는 교사의 질문에 대한 한 학생의 답변 등의 순차적인 구

조였던 데 반해 각 소집단 구성원들이 상호작용이 동시에 이루어지게 됨을 의미한다. 긍정적 상호작용과 개별 책무성에 대해서는 앞서 언급한 바 있으므로 여기서는 약하기로 한다.

2. 수학적 신념 및 태도

Mandler(1989)는 수학 학습 과정에서 발생하는 정의적 요소들의 매커니즘을 설명하면서 신념이 학습에 주요 역할을 한다고 주장하였으며, McLeod(1992)는 더 나아가 정의적 영역을 <표 II-1>과 같이 크게 신념(Belief), 태도(Attitude), 감정(Emotion)의 하위 범주로 분류하였다 (권미연, 1999, pp.5-7. 재인용).

여기서 신념이란 ‘대상에 관하여 개인이 가지고 있는 정보’ (양현주, 1994, p.4 재인용)를 말하며, 이는 외부로부터 수용된 정보, 직접적인 관찰, 또는 다양한 추론과정을 통해 형성된다. 따라서 본 연구에서 사용된 ‘수학적 신념’이란 ‘수학과 관련하여 학습자가 가지고 있는 정보’를 의미한다.

梶井義明은 이러한 수학적 신념을 수학에 대

<표 II-1> 수학교육에서의 정의적 영역

범주		예
신념 (Belief)	수학에 대한	수학은 규칙을 토대로 두고 있다.
	자신에 대한	나는 문제를 풀 수 있다.
	수학지도에 대한	가르치는 것은 말하는 것이다.
	사회적 상황에 대한	학습은 경쟁이다.
태도(Attitude)		기하학적 증명을 싫어한다. 문제해결에 대한 즐거움 발견학습에 대한 선호
감정(Emotion)		비정형적인 문제를 해결하는 기쁨(좌절) 수학에 대한 미적 반응

한 신념, 수학 문제 해결에 대한 신념, 수학 학습 방법에 대한 신념으로 분류하였으며, 본 연구에서는 협동학습에 의해서 변화될 가능성이 많을 것이라고 생각되는 수학 문제 해결에 대한 신념, 수학 학습 방법에 대한 신념, 자아에 대한 신념에 국한하여 탐구하였다(양현주, 1994, 재인용).

한편, 수학 교육에 있어 태도의 개념은 片桐重男의 의견을 많이 따르고 있는데 그는 수학과 관련해서 태도를 '수학에 대한 태도', '수학 학습에 대한 태도', '수학적 태도'로 구분하였다(허혜자, 1996, 재인용). 본 연구에서는 '흥미'와 '적극성' 등의 수학 학습에 대한 태도를 주로 탐구하였다.

3. 선행 연구 분석

협동학습이 수학 학습에 어떻게 기여할 수 있는지에 대한 지금까지의 연구는 인지적 영역과 정의적 영역 모두에 걸쳐 이루어지고 있으나, 본 연구의 필요성에 의해 정의적 영역에 관한 선행 연구 내용만을 살펴보기로 하자.

김영미(2000)는 소집단 협동학습이 전통학습보다 수학 학습 흥미도와 문제해결태도에 효과적이며, 그 이유는 소집단 협동학습을 하면서 학생들이 학습과제를 성공적으로 마침으로써 수학에 대한 자신감을 갖게 되고, 이러한 경험이 계속되면서 수학학습에 흥미를 가져온 것으로 보인다고 하였다

이진희(2002)는 수학과 소집단 협동학습에서 의사소통 불안에 따른 이질집단이 동질집단보다 수학적 태도나 자아존중감 등의 정의적 영역 향상에 더 효과적이라고 하였다.

다른 한편 이준승(2000)은 소집단 협동학습을 통한 문제해결 전략을 지도한 집단이 수학 학습에 대한 태도 면에서 긍정적으로 변화되었

다고 단정할 수 없었으며, 수학학습에 대한 태도 변화를 확인할 수 없었던 이유는 지도기간이 짧았기 때문이라 설명하고 있다.

III. 연구 방법

1. 협동학습의 설계와 운영

가. 모둠 구성과 연구 대상의 선정

본 연구는 읍·면 소재지에 위치한 농촌 학교의 5학년 한 학급 24명의 학생을 대상으로 진행되었다.

협동학습을 진행하기 위해서는 먼저 모둠을 구성하여야 했는데 4명으로 구성된 이질적인 모둠에서 학생들간의 의사소통이 활발하며 협동학습의 효과가 높다는 선행 연구 분석을 통해 4명씩으로 구성된 총 6개의 모둠을 조직하기로 하였다.

먼저, 1학기 동안의 수학 성적을 근거로 학생들을 능력별로 세 범주로 분류하여 이들이 능력별·성별로 이질적인 모둠으로 구성되도록 하였다. 다음에는 학생들의 활동력, 교우 관계, 평소 수학 학습 참여 태도 등을 고려하여 모둠 구성원을 조정하였다.

협동학습과 수학적 신념 및 태도 검사는 학급의 모든 학생에게 적용하였으며, 검사 결과에 따른 면담은 2개 모둠(8명)의 학생들을 대상으로, 보충질문은 모든 학생들을 대상으로 실시하였다.

나. 협동학습 구조와 적용

모둠 구성 후 학생들에게 소속감을 높여줄 뿐만 아니라 모둠 활동에서 의사소통이 활발하게 이루어질 수 있도록 하기 위해 가장 먼저 [그림 III-1] 처럼모둠 정체성 확보를 위한 노력

을 하였다.

이를 위해 먼저 단순한 이름보다는 특별한 의미를 가지는 모둠명을 짓도록 하였으며, 다음으로 모둠장의 순서를 정하여 모든 학생에게 모둠장의 역할을 할 수 있는 기회를 제공하였다. 또한, 모둠 구호와 모둠 노래를 짓도록 하였는데 모둠 구호는 동작을 함께 하도록 하였고, 모둠 노래는 노래 가사 바꾸기를 통하여 만들도록 하였다. 모둠 소개에 대한 모든 준비를 끝낸 후 각 모둠별로 앞에 나와 모둠 소개를 하도록 했다.

보상체제는 STAD의 방법을 약간 변형하여 '우리 모둠 최고야'라는 구조를 운영하였다. 한 단원의 학습이 끝나면 '수학'과 '수학 익힘책'의 문제들 중에서 20문제를 추출하여 단원 평가 문제로 제시하였는데 이는 교과서의 문제를 활용하는 것이 교사의 부담도 줄일 수 있으며, 학생들에게 복습의 기회도 부여할 수 있다고 생각했기 때문이었다.

항상 점수를 이용해 개인별 점수를 부여하고, 그 평균으로 모둠의 순위가 결정되면 전체 학생들에게 성적과 순위를 발표하고, 점수표를 게시판에 게시하였다. 시상은 모둠별 시상과 개인별 시상을 병행하였다.

학습 장면에서 각 모둠원들은 네 가지 역할 중 하나를 맡아 수행하도록 하였다. 먼저, '모둠 활동을 진행하는 역할'을 맡은 학생은 모둠

원들이 해결해야 할 과제를 확인시키고, 다음 과제로의 이행, 의견 발표자의 지정, 활동의 마무리 등 모둠 활동에서 가장 중요한 임무를 수행하게 되며, 필요한 경우 모둠 활동의 결과를 전체 학생에게 발표하기도 한다. 다음으로, '목소리의 크기를 조절하는 역할'이다. 협동학습의 기본 원리 중 하나는 동시적 상호작용이다. 때문에 학생들이 학습에 열중하다 보면 목소리가 점차 커져 오히려 의사소통에 방해가 되기도 한다. 이 때 모둠원들의 목소리 크기를 적절하게 조절하는 역할이 필요한 것이다. '발표를 하도록 격려하는 역할'을 맡은 학생은 모둠에서의 의사 소통이 활발하지 않을 때 모둠원들로 하여금 자신의 생각을 좀 더 적극적으로 말하도록 독려하는 임무를 맡게 된다. '모둠원들을 칭찬하는 역할'을 하는 학생은 동료의 새로운 아이디어나 적극적인 발표에 말이나 행동으로써 칭찬한다. 그러나, 칭찬은 이 역할을 맡은 학생만 하기보다는 되도록 모둠원 전체가 하도록 당부하였다. 이러한 네 가지 역할은 새로운 시간마다 서로 번갈아가며 수행하도록 하였다.

문제 해결 활동에서는 주로 먼저 개인별로 문제를 해결하고 모둠원 전체가 수학적으로 의사소통하면서 해결 과정과 답을 비교하는 과정을 따르도록 하였다. 서로 다른 해결 과정이나 답이 나왔을 때는 각자 자신의 논리에 의해 설명을 하도록 하여 누구의 과정이 옳은지 모둠

<p>◆ 모둠명 : 지혜로운 꼬마박사(지혜롭게 문제를 풀어가고 노력하는 꼬마들이 되자.)</p> <p>◆ 모둠원(모둠장 순서) : E⇒F⇒G⇒H</p> <p>◆ 모둠 구호 : 지혜로운 꼬마박사 지혜로운 꼬마박사 파이팅! 파이팅! 야야야!</p> <p>◆ 모둠 노래 : (원곡 : 별빛눈망울)</p> <p>지혜로운 꼬마박사 꼬마박사 노래하면 선생님이 웃음으로 가르치나 봐 이슬처럼 맑고맑은 3모둠의 노래 듣고 초롱초롱 더 밝아진 우리목소리</p>
--

[그림 Ⅲ-1] 모둠 소개의 예

내에서 판단하도록 하였고, 모둠 내에서 의견 일치가 이루어지지 않을 때는 교사에게 도움을 청하도록 하였다.

교사는 학습 문제를 제시하고, 학습 과정을 안내하며, 모둠 활동 이전에 학생들이 알아야 할 기본 개념이나 원리를 설명한다. 또, 그 시간에 어떤 학생이 어떤 역할을 맡게되는지 지정해주고, 학생들이 모둠 활동을 전개할 때 교실을 순회하며 학생들의 학습 활동을 돕는다. 수업의 정리 단계에서는 교실을 순회하면서 많은 학생들이 겪었던 문제점에 대해서 되짚어 주고, 그 수업의 요점을 다시 한번 정리해준다.

2. 자료 처리 방법

본 연구에서 연구 문제 해결을 위해 수집된 자료는 수학적 신념 및 태도 검사 결과, 신념 및 태도 검사 결과에 따른 면담 프로토콜, 보충질문지 등이 있다.

수학적 신념 및 태도 검사지³⁾는 선행 연구 분석을 통해 <표 III-1>과 같은 범주와 내용으로 구성하였다.

첫 번째 수학적 신념 및 태도 검사는 맨 처음 협동학습을 적용하기 전인 2002년 9월 18일에, 두 번째 검사는 11월 16일에, 세 번째 검사

<표 III-1> 수학적 신념 및 태도의 범주와 내용

범주	신념의 내용	구체적인 예	검사지 문항번호
수학 문제 해결에 대한 신념	해결 가능성	나는 어려운 수학 문제에 끝까지 매달리면 그 문제를 풀 수 있다고 생각한다.	10
수학 학습 방법에 대한 신념	학습 내용 수용의 자발성	배우지 않은 수학 내용은 어려워서 선생님께서 가르쳐 주실 때까지 기다려야 한다.	1
	과정과 결과	수학 문제는 해결할 때 답보다는 과정이 중요하다.	2
	협동학습의 필요성	수학을 잘하는 방법 중 하나는 혼자서 고민하기보다는 친구들과 함께 서로 토의하는 것이다.	3
	비판적 사고	나보다 수학 성적이 좋은 친구의 풀이 방법과 답은 항상 옳다.	4
	타인의 생각 수용	수학 문제를 풀 때 친구의 의견을 듣는 것도 중요하다.	5
자아에 대한 신념	자신감	나는 수학을 잘한다고 생각한다.	6
	노력	나는 수학 공부를 열심히 한다고 생각한다.	7
태도	흥미	나는 수학 시간이 기다려진다.	8
	적극성	나는 수학에 대해서 더 많이 배우고 싶다.	9

3) 수학적 신념 및 태도 검사지의 답안 : ① 전혀 아니다 ② 대체로 아니다 ③ 보통이다 ④ 대체로 그렇다 ⑤ 매우 그렇다.

는 12월 14일에 전체 학생을 대상으로 실시하였고, 수집된 자료는 표로 정리하여 반응의 변화를 한 눈에 확인할 수 있도록 하였으며, 정리된 자료를 토대로 학생들의 수학적 신념 및 태도의 변화에서 나타나는 특징을 파악하였다.

신념 및 태도 검사를 실시한 후에는 면담을 통하여 학생의 신념 및 태도를 형성시키거나 변화시킨 요인이 무엇인가를 알아보았다.

또한, 협동학습을 한 학기 동안 적용한 후에는 수학 학습의 다양한 측면과 관련된 학생들의 생각을 파악하고, 학생들의 수학적 신념 및 태도의 변화에 영향을 미치는 협동학습의 요소를 보다 명확히 파악하기 위해 보충질문지를 작성하여 학생들에게 답해보도록 하였다.

IV. 연구 결과

1. 수학적 신념 및 태도 변화의 특징

가. 학습 내용 수용의 자발성

‘학습 내용 수용의 자발성’의 신념에 대하여 연구자는 협동학습 이전에 학생들에게서 낮게 나타났던 자발성이 협동학습을 거치면서 많이 높아지리라 예상했으나, 모든 신념 검사에서 대부분의 학생들이 1번 문항에 ‘② 대체로 아니다’라고 답하여 의외로 생각하였다.

하지만, 면담을 통해 확인한 결과 학생들은 배우지 않은 내용을 자신이 스스로 공부할 수 있다는 생각을 하기보다는 선생님이 아닌 부모, 형, 삼촌을 포함한 다른 어른들로부터 배울 수 있다고 생각하고 있어 학생들이 진정으로 학습 내용 수용의 자발성을 지녔다고 보기는 어려웠다. 그러나 2차 신념 및 태도 검사 후에 이루어진 H학생과의 면담에서 나타난 다음의 결과를 볼 때,

TH2-1-1(④→③) : 생각이 바뀐 이유는 무엇인가요?⁴⁾

SH2-1-1 : 모둠원끼리도 해결할 수 있기 때문이에요.⁵⁾

H학생이 배우지 않은 수학 내용의 학습 방법을 교사를 포함한 어른들로부터 찾지 않고, 자신의 적극적인 활동을 전제로 하는 모둠 내 협동 활동에서 찾고 있는 것을 알 수 있어서 협동 학습을 충분한 기간 적용한다면 학습내용 수용 자발성 향상의 가능성을 찾을 수 있었다.

나. 협동학습의 필요성

‘협동학습의 필요성’과 관련하여 학생들의 신념 변화 과정을 살펴보면 <표 IV-1>과 같으며⁶⁾, 이를 볼 때 수학 공부를 잘하는 방법 중 하나가 친구들과 함께 공부하는 것이 될 수 있다는 학생들의 신념이 강해졌다고 생각할 수

4) TH2-1-1(④→③) : 교사가(Teacher) H학생에게 2차 수학적 신념 및 태도 검사 후에 1번 문항과 관련하여 첫 번째(1) 질문하였다. 학생은 1번 질문에 대하여 이전 검사(1차)에서는 ‘④ 대체로 그렇다’고 답하였으며, 이번 검사(2차)에서 ‘③ 보통이다’라고 반응하였다.

5) SH2-1-1 : H 학생(Student)이 2차 수학적 신념 및 태도 검사 후에 1번 문항과 관련하여 첫 번째(1) 질문에 답하였다.

6) 표 해석 : 이 표에는 1차 검사에서 각 답안에 답한 학생 수가 나타나 있으며, 3차 검사에서는 1차 검사에서 같은 답안에 표시했던 학생들을 추적하여 그들의 반응이 어떻게 변했는지를 밝히고 있다. 예를 들어 이 표를 보면, 1차 검사에서 ③번에 답했던 학생 2명이 3차 검사에서 모두 ④번을 택했다. 또한, 1차 검사에서 ⑤번을 택했던 14명의 학생들이 3차 검사에서는 ③번 답안에 1명, ④번 답안에 6명, ⑤번 답안에 7명 답하였음을 알 수 있다. 따라서, 이 표에서는 단지 몇 번 답안에 몇 명이 답하였는지의 정보뿐만 아니라, 학생들의 수학적 신념 및 태도의 변화에 대한 정보를 한 눈에 확인할 수 있다.

있다. 또한, 학생들은 협동학습이 필요하거나 좋은 이유를 다음과 같이 말하였다.

TC2-3-2 : 친구와 함께 토의하면서 공부하면 어떤 점이 좋은가요?

SC2-3-2 : 문제 해결 과정에서 도움을 주고받을 수 있어요.

TD2-3-1(③→④) : 친구들과 함께 토의하며 공부하는 것이 수학 공부를 잘 하는데 어떤 도움을 주나요?

SD2-3-1 : 실수를 지적하여 고쳐 주어요.

다. 비판적 사고

‘비판적 사고’와 관련하여 학생들의 신념 변화 과정을 살펴보면 <표 IV-2>과 같으며, 이 표를 보면 1차 검사에서 자신보다 성적이 좋은 학생의 풀이 과정이 옳다는 신념이 매우 강했던 학생은 그 신념이 약간 약해졌고, 옳다는 데 매우 비판적이었던 학생의 경우에는 어느 정도 옳을 수도 있다는 신념으로 변화하게 되

었음을 알 수 있다. 이러한 신념의 변화는 문제 해결을 위해 모둠 내에서 많은 의사소통을 하면서 자신보다 성적이 좋은 학생들이 때로는 옳은 풀이 과정을 말하고, 때로는 옳지 못한 풀이 과정을 발표하는 것을 경험하면서 일어났다.

TF2-4-1(④→③) : 생각이 바뀌게 된 사건이나 이유가 있나요?

SF2-4-1 : 친구의 풀이 방법이나 답이 틀린 경우도, 맞는 경우도 있었어요.

TF2-4-2 : 구체적인 경험을 말해 줄 수 있나요?

SF2-4-2 : 옆 모둠과 비교해보니 (같은 모둠의) 친구 의견이 틀린 것을 알게 되었어요.

라. 타인의 생각 수용

‘타인의 생각 수용’과 관련하여 학생들의 신념 변화 과정을 살펴보면 <표 IV-3>과 같으며, 결과를 분석해 볼 때 모둠 내에서 의사소통하면서 문제를 해결하는 과정에서 친구의 의견을 듣는 것도 중요하다는 신념이 강해졌음을 알

<표 IV-1> ‘협동학습의 필요성’에 대한 신념 검사 결과 분석

1차검사	답 안	②	③	④		⑤		
	학생수		1	2	7		14	
3차검사	답 안	④	④	④	⑤	③	④	⑤
	학생수	1	2	4	3	1	6	7

<표 IV-2> ‘비판적 사고’에 대한 신념 검사 결과 분석

1차검사	답 안	①			②		③				④			⑤
	학생수		3			2		11				6		
3차검사	답 안	②	④	⑤	②	③	①	②	③	④	②	③	④	④
	학생수	1	1	1	1	1	3	2	5	1	1	4	1	2

<표 IV-3> ‘타인의 생각 수용’에 대한 신념 검사 결과 분석

1차검사	답 안	②	③		④			⑤		
	학생수		1	5		7			11	
3차검사	답 안	④	④	⑤	③	④	⑤	③	④	⑤
	학생수	1	4	1	2	2	3	2	1	8

수 있다.

TA2-5-1(②→④) : 생각이 바뀐 이유는 무엇인가요?

SA2-5-1 : 문제를 푸는 과정이 다를 수도 있는데 제 의견(풀이 과정)과 다른 과정을 알 수도 있기 때문이에요.

마. 그 외의 신념 및 태도

자신감, 노력, 흥미, 적극성과 관련하여서는 학생들의 신념이나 태도의 변화에서 전체적인 경향을 찾기가 어려웠지만, 협동학습의 여러 구성요소가 신념 및 태도의 변화에 영향을 미치고 있음을 여러 곳에서 찾을 수 있었다.

TC3-7-1(②→③) : 수학 공부를 더 열심히 하게 된 까닭은 무엇입니까?

SC3-7-1 : '우리 모둠 최고야'에서 점수를 잘 받고, 칭찬도 받고 싶어서요.

TH2-8-1(②→③) : 수학 시간이 더 기다려지게 된 이유는 무엇인가요?

SH2-8-1 : '우리 모둠 최고야'에서 저희 모둠이 1등이 되도록 하고 싶었어요.

2. 협동학습 구조 개선 방안

학생들의 수학적 신념 및 태도 변화의 특징을 파악하는 과정에서 STAD 협동학습을 수학 교실에 적용할 때 나타날 수 있는 몇 가지 문제점을 발견하였고, 그러한 문제들을 해결할 수 있는 방안을 모색해 보았다.

가. 모둠 내 공통된 오류의 교정

협동학습을 하면서 학생들은 수학 문제를 풀 때 친구의 의견을 듣는 것도 중요하다는 신념이 강해지기는 하였지만, 반면 친구의 의견을

수용하는 과정에서 발생할 수 있는 문제점에 대해서도 인식하고 있음을 면담을 통해 확인할 수 있었다.

TB2-5-1(④→③) : 3번 문제에서 답한 내용과 다른 의견인데 무슨 뜻이죠?

SB2-5-1 : 친구들이 틀리게 도와주었을 때 저까지 틀릴 수도 있다고 생각해요.

TB2-5-2 : 그런 문제는 어떻게 해결할 수 있을까요?

SB2-5-2 : 여러 사람의 의견을 들어보아요.

위의 면담 내용을 보면 학생들이 모둠 내 의사소통의 과정에서 동료의 실수를 인식했음을 알 수 있고, 이렇게 발견된 실수들은 대부분 뒤이은 의사소통의 과정을 통해 교정될 수 있는 기회를 가지게 된다. 이러한 과정은 협동학습의 가장 큰 이점 중 하나임에 틀림없지만, STAD 협동학습에서는 같은 모둠 내에서만 의사소통 활동이 이루어지기 때문에 모둠원 전체가 동일한 오류를 범할 경우 이를 교정해줄 만한 장치가 필요하게 된다.

물론, 교사의 순회를 통해 어느 정도 모둠 내 공통된 오류를 방지할 수 있으나 현재의 교육 환경에서 이와 같은 방안은 많은 한계를 가지며, 모둠별 활동 후에 모둠에서 한 명씩 앞으로 나와 자기 모둠의 해결 과정과 답을 설명하는 전체 학습 시간을 가지게 할 수도 있으나 지나치게 많은 시간을 빼앗길 수도 있다.

'통신사⁷⁾ 파견' 활동은 위와 같은 문제점을 해결할 수 있는 좋은 방안이 될 수 있다. 모둠 활동이 끝나면 각각의 모둠에서는 그 시간의 학습 내용을 가장 잘 이해했다고 생각하는 모둠원 1명씩을 통신사로 추천한다. 이렇게 뽑힌 통신사들은 바로 옆 모둠으로 이동하여 자신의

7) 통신사(通信使) : 조선통신사는 조선시대 조선에서 일본의 막부(幕府)장군에게 파견되었던 공식적인 외교 사절로 통신(通信)은 두 나라가 서로 신의(信義)를 통하여 교류한다는 의미이다.

모둠에서 합의된 해결 과정과 답을 설명한다. 학생들은 다른 모둠으로부터 파견된 통신사의 설명을 들으면서 자신들의 것과 다른 내용이 있으면 이의를 제기하고 새로운 활동에 들어간다. 이러한 과정을 통해 짧은 시간내에 학생들은 자기 모둠의 활동에 대해 검증을 받게 되는 것이다.

나. 모둠의 재편성

본 연구에서는 2학기 초에 모둠을 구성한 후 한 학기 내내 재편성을 하지 않았다. 이것은 모둠의 정체성을 최대한 확보하려는 의도였으며, 모둠을 재편성할 경우 새로운 모둠원들 간에 의사소통이 활발하게 될 때까지 새로운 시간과 노력이 필요할 것이라는 우려 때문이었다.

그런데 본 연구에 참여했던 학생들 중 일부는 자신의 모둠 구성에 대해 불만을 가지고 있었으며, 특히 특정 모둠의 경우 '우리 모둠 최고야'에서 계속해서 나쁜 성적을 거두면서 수학 학습에서의 자신감, 노력, 흥미, 적극성 등 정의적 영역에서 매우 부정적인 반응을 보였다.

따라서, 일정 기간이 지난 뒤 모둠을 재편성해야 하는 문제가 제기되는데 모둠 재편성의 시기를 결정하기 위해서는 두 가지 중요한 점을 동시에 고려해야 한다. 첫째는 수학 시간의 역동적인 모둠 활동을 위해서는 학생들의 협동 기술이 필요한데 이러한 기술을 익히는 데는 어느 정도 시간이 필요하다는 것이고, 둘째는 잘못 편성된 모둠의 경우 되도록 빨리 모둠을 재편성하는 것이 좋을 수도 있다는 것이다. 따라서, 모둠 재편성의 시기를 처음부터 고정적으로 정하기보다는 교사가 '모둠별 STAD 성적'과 학생들의 '수학적 신념 및 태도'에 대한

정보를 지속적으로 수집해가면서 재편성의 시기를 결정하는 것이 좋을 것이다.

다음으로 이질적인 모둠 구성에 대한 고려가 필요하다.

이질적인 모둠 구성을 위해 교사는 수학 성적, 수학 학습에의 적극성, 의사소통 능력 등을 종합하여 학생들을 상, 중, 하 세 범주로 분류한다. 한 모둠을 4명의 학생으로 구성한다고 했을 때, 이 모둠에는 상 1명, 중 2명, 하 1명이 포함되는 것이 좋다. 따라서, 상과 하에 해당하는 학생은 구성하고자 하는 모둠 수만큼 선정하고, 중에 해당하는 학생은 구성하고자 하는 수의 두 배만큼 선정한다. 새로운 모둠을 구성해야 할 시기가 왔을 때 교사는 조그마한 종이 쪽지를 구성하고자 하는 모둠 수만큼 준비하여 쪽지에 1모둠, 2모둠, 3모둠, ...과 같이 써서 접은 다음 종이 상자에 모두 넣어 둔다. 교사는 학생들을 분류해 놓은 자료를 보고 상에 해당하는 학생들을 호명하여 앞으로 불러내 한 명씩 차례대로 종이를 뽑도록 하고 앞으로 종이에 적힌 모둠에서 활동하도록 한다. 상에 해당하는 학생들의 모둠이 정해지면, 종이 쪽지를 다시 상자에 넣은 후 중에 해당하는 학생들을 나오게 하여 똑같은 방법으로 모둠을 정한다. 이번엔 학생의 수가 종이 쪽지 수의 두 배이므로 두 번의 과정을 거쳐야 할 것이다. 하에 해당하는 학생도 같은 방법으로 모둠을 정한다.

위와 같은 방법을 통해 교사는 매우 짧은 시간에 모둠을 재편성할 수 있으며, 학생들은 이후에 모둠 정체성을 확보하거나 의사소통 활동이 활발히 일어날 수 있도록 협동 기술을 익히는 데에 보다 더 집중할 수 있게 된다.

V. 결론 및 제언

협동학습이 수학 학습에서 인지적 측면과 정 의적 측면 모두에 매우 긍정적인 역할을 할 수 있는 훌륭한 학습 방법임에는 틀림이 없지만, 동시에 실제 교실 현장에 적용함에 있어 고민 해야 할 작은 문제점들을 지니고 있음도 부정 할 수 없다.

본 연구에서는 먼저 STAD 협동학습을 적용 하면서 학생들의 수학적 신념 및 태도 변화에 서 나타나는 특징들을 살펴보았으며, 이를 토 대로 협동학습을 적용하는 수학 교실에서 나타 날 수 있는 문제점을 파악하고 그 해결책을 구 안해 보았다.

먼저, 학생들의 수학적 신념 및 태도의 변화 에서 나타나는 특징은 다음과 같았다.

첫째, '학습 내용 수용의 자발성'의 신념에 대하여 1차 신념 및 태도 검사에서 대부분의 학생들이 협동학습 이전부터 자발성을 지니고 있는 것으로 보였으나, 면담에서 학생들은 배 우지 않은 내용을 교사가 아닌 다른 어른들에 게도 배울 수 있다고 말하여 자발성을 지니고 있다고 보기는 어려웠다. 3차 검사 및 면담에 서도 학생들의 반응은 위와 거의 비슷하였으 나, 협동학습을 통해 자발성을 높아질 수 있을 것이라는 가능성은 확인할 수 있었다.

둘째, 학생들은 수학 학습에서 협동학습의 필요성에 대해 더 강한 신념을 가지게 되었다.

셋째, 자신보다 성적이 좋은 학생의 풀이 방 법과 답이 항상 옳은가에 대하여 처음에는 '전 혀 아니다', '대체로 아니다', '매우 그렇다', '대체로 그렇다'처럼 선입견에 의한 무비판적인

신념을 가졌던 학생들 중 많은 수가 후에 '보 통이다'라는 반응을 보임에 따라 협동학습 구 조가 학생들의 비판적 신념을 강화시킨 것으로 나타났다.

넷째, 문제 해결의 과정에서 친구의 의견을 듣는 것도 중요하다는 신념이 강해졌다.

다음으로 STAD 협동학습에서 나타날 수 있 는 문제점을 찾아 그 해결 방안을 탐색하였다.

첫째, STAD 협동학습에서는 대부분 의사소 통 활동이 모둠 내에서 종료되기 때문에 모든 모둠원들이 같은 오류를 범할 경우 심각한 문 제를 가져올 수 있다. 따라서, 이를 막을 수 있 는 장치가 필요하며 각 모둠에서 그 시간의 학 습 내용을 가장 잘 이해한 학생이 이웃 모둠에 서 자기 모둠의 해결 과정과 답을 설명하는 '통신사 활동'이 그 한 가지 방안이 될 수 있다.

둘째, 특정 모둠의 학생들이 계속해서 STAD 에서 좋은 성적을 거두지 못하거나 모둠 활동 에 만족하지 못할 경우 모둠을 재편성해야 한 다. 그런데 교사가 자주 모둠을 재편성해야 할 경우 모둠 재편성에 너무 많은 시간을 소모해 서는 안될 것이므로 쉽고 간편하게 이질적 모 둠을 구성할 수 있는 방안을 연구하였다.

수학 학습에서는 학습 내용에 따라 여러 가 지 형태의 의사소통 활동을 할 수 있을 것이 다. 다시 말하면, 학습의 내용이 수학적 개념을 이해하는 것인지, 계산 위주의 활동인지, 문제 해결 활동인지에 따라 의사 소통의 형태도 다 양해질 것이다. 따라서, 앞으로의 연구에서는 학습 내용에 따라 적절한 협동 학습 구조를 탐 색하고 적용하면서 좀 더 효과적인 수학 교 수·학습 모델을 탐색해야 할 것이다.

참고문헌

- 교육부(1998). **초등 학교 교육 과정 해설(IV)**. 서울 : 교육부.
- 권미연(1999). **초·중학생들의 수학적 신념 형성의 요인 분석**. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 김영미(2000). **소집단 협동학습이 아동의 문제 해결력에 미치는 영향 분석**. 전주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 백경선(1998). **협동학습이 초등학교 아동의 사회성발달과 학업성취에 미치는 효과**. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 변영계, 김광휘(1999). **협동학습의 이론과 실제**. 서울 : 학지사.
- 양현주(1994). **중학교 2학년 학생들의 수학에 대한 신념과 태도 조사**. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 이준승(2000). **소집단 협동학습을 통한 문제해결 전략 지도가 수학적 힘의 육성에 미치는 영향**. 대구교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이진희(2002). **수학적 의사소통불안에 따른 소집단의 구성·협동학습이 정의적 영역에 미치는 효과**. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 정문성(1997). **Cooperative Approach**. 전국 교육대학교 교수 세미나 및 워크숍 연구 자료집, 109-166.
- 정문성, 김동일(1998). **열린교육을 위한 협동학습의 이론과 실제**. 서울 : 형설출판사.
- 조현석(1997). **CAI 개별학습과 협동학습이 아동의 자아효능감과 학업성취에 미치는 효과**. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 허혜자(1996). **수학 교육에서의 정서적 경험에 관련된 용어의 고찰 : 신념·태도·감정**. 대한수학교육학회논문집 6(2), 147-156.
- McLeod, D. B., & Adams V.M. (editors) (1989). *Affect and Mathematical Problem Solving*. New York : Springer-Verlag, pp.245-258.

The Inquiry of Change of Mathematical Beliefs and Attitude in Elementary Cooperative Learning Class.

Seo, Kwan seog (Jeonju National University of Education)

Ahn, Jin Soo (Unbong Elementary School)

The purposes of this study are to look into the changing processes of mathematical beliefs and attitudes of the students and to propose the plans how to manage cooperative learning, what can contribute to cognitive affective domains of mathematics learning in applying STAD-based cooperative learning to mathematics class.

So we, the researchers performed cooperative learning in the fifth grade of elementary school and did the exams of mathematical beliefs and attitudes, interviews,

supplementary questions. And students showed meaningful changes in 'the need of cooperative learning', 'critical thinking', 'the acceptance of thoughts of others'.

Meanwhile, there were possibilities what all the members of one group can't recognize their errors in STAD, so we proposed 'Tongsinsa'. And we presented concrete methods how to reconstruct groups and somethings to consider when students are not satisfied with the group activities.

* key words: cooperative learning(협동학습), mathematical beliefs(수학적 신념)