

Student Team-Achievement Division(STAD) 모형의 협동학습이 고등학교 학생들의 천문영역에 대한 학업성취도와 과학적 태도에 미치는 영향

조용구^{1,*} · 박흥서²

¹계산고등학교, 407-804 인천시 계양구 계산2동 907

²한국고원대학교 교육대학원 지구과학교육학과, 363-791.충북 청원군 강내면 다라리 산 7

The Effects of Cooperative Learning through STAD Model on High School Students' Learning Achievements and Scientific Attitudes in the Field of Astronomy

Yong-Goo Cho^{1,*} · Hong-Seo Park²

¹Kye San High School, 907 kyesan 2-dong kyeyang-ku, Incheon, 402-751, Korea

²Department of Earth Science Education Graduate School, Korea National University of
Education, Chung Buk 363-791, Korea

Abstract : The purposes of this study is to examine the effects of cooperative learning through student team-achievement division (STAD) model on high school students' learning achievements and scientific attitudes in the field of astronomy. It is another aim to compare effects of cooperative learning based on improvement scores with traditional teaching method done only by teachers in astronomy field. This study was conducted on two tenth grade classes in a boy's high school in Incheon. Students had four classes a week in cooperative learning way for four weeks. During cooperative learning classes, formative evaluation was given to students every week on Stars and Exploring the Solar System. The results show that these two approaches have great different effects on students' astronomical knowledge and that students adopt more positive scientific attitudes toward cooperative learning classes than traditional ones. In conclusion, the cooperative learning is more effective and positive than traditional one in learning astronomical knowledge and in students scientific attitude for science classes.

Keywords : cooperative learning, STAD, astronomy

요 약 : 본 연구의 목적은 천문영역에서 STAD 모형의 협동학습이 고등학생들의 학업 성취도와 과학적 태도에 미치는 영향을 밝히는데 있다. 본 연구의 또 다른 목적은 천문영역에 있어서 항상 점수에 근거한 협동 학습과 교사 주도로 수업이 이루어지는 전통적 학습 사이의 영향을 비교해 보는 것이다. 본 연구는 인천시 소재 일반계 고등학교 1학년 남학생 2개 반을 대상으로 하였다. 협동학습 집단의 학생들은 협동학습 방법으로 주당 4시간씩 4주 동안 수업을 받았다. 협동학습을 받는 동안에 학생들은 매주 '태양계 탐사와 별' 단원에 대한 형성 평가를 받았다. 그 결과, 위의 두 가지 접근 방법은 학생들의 천문학적 지식에 있어서 상당히 다른 영향을 주었으며, 학생들이 전통적인 학습방법보다는 협동적인 학습방법에 보다 긍정적인 과학적 태도를 취하는 것을 보여주고 있다. 결론적으로 협동 학습은 천문학적 지식의 학습과 과학적 태도에 있어서 전통적인 학습보다 보다 효과적이고 긍정적인 것으로 나타났다.

주요어 : 협동학습, STAD, 천문학

서 론

우리의 학생들이 학교를 떠나서 맞이하게 되는 사회는 협동하지 않으면 살아가기 힘든 구조를 갖고 있다. 그러나 우리의 학교 교육은 협동적인 기능을 가르치기보다는 경쟁하면서 살아가는 방법을 가르치는데 더욱 익숙해져 있다고 해도 과언이 아니다. 아울러 우리가 앞으로 맞이하게 될 미래 사회는 과학 기술이 국가의 정치, 경제, 사회 및 문화의 모든 분야에서 강력한 영향을 미치고, 부의 집중을 주도하는 시대가 될 것이다. 이처럼 과학기술이 점점 중요한 위치를 차지하는 시대임에도 불구하고, 아직도 우리의 학교 교실 수업에서의 과학교과 교수·학습 양상은 만족스럽지 못하다. 즉, 학생들의 참여와 활발한 토론을 조직할 수 있는 전략이나 학습 환경에 대해 구체적인 지침을 제시하지 못하고 있으며, 소집단 형태의 분단 학습도 한두 명이 토론이나 실험을 주도하고 나머지 학습자들은 방관자적인 입장에 있는 형태이다(김현재, 1996).

2002년 현재 고교 2, 3학년 학생들에게만 적용되는 제6차 교육과정에서는 문제 해결 능력의 신장이나 과학 지식 체계와 탐구 방법의 습득이라는 과학 교육의 목표를 달성하기 위한 지도 방안으로 적은 인원의 분단 학습 등의 소집단 활동을 통해 학생 중심의 탐구 활동, 활발한 토의 등을 강조하고 있다(교육부, 1992). 또한 2001년부터 중학교 과정에서 단계적으로 실시되는 제7차 교육과정에서도 역시 탐구 능력과 과학 관련 태도 향상을 목표로 하고 있다.

따라서 본 연구는 6차 및 7차 교육과정에 명시된 과학과 교육목표를 달성하기 위한 대안을 찾고자 일반계 고등학교 1학년 학생들을 대상으로 소집단 활동을 강조한 협동학습을 실시하여 다음과 같은 연구 문제를 밝히는데 있다.

가. 공통과학 교과의 천문학 영역에서 STAD 모형의 협동 학습이 학업 성취도에 어떤 영향을 미치는가?

나. STAD 모형의 협동 학습이 과학적 태도에는 어떤 영향을 미치는가?

다. 협동 학습을 경험한 학생들과 경험하지 못한 학생들과는 협동학습에 대한 선호도에 어떤 차이를 나타내는가?

연구 내용 및 방법

연구 대상

본 연구의 대상은 인천광역시 계양구에 위치한 일반계 남자 고등학교 1학년 학생으로, 공통과학 수업 시수가 같은 2학급을 선정하여 전통적 학습 집단과 협동 학습 집단으로 무선 배치하여 주당 4시간씩 4주 동안 다른 수업 모델을 적용한 수업을 실시하였다. 본 연구를 위해 사용한 교과서는 고등학교 공통과학 8종을 선택하였다. 여기에서 STAD 프로그램 적용을 위한 단원 선택은 공통과학 교과서의 대단원 VI. 지구. 중단원5. 태양계 탐사와 별을 대상으로 이루어졌다.

Table 1에 따르면, 두 집단 간 1학기말 공통과학 성적 평균의 유의성 검정을 위해 독립 표본 *t*-검정 결과, 두 집단 간의 평균 차는 유의하지 않다. 따라서 1학기말 공통과학 성적에 관해서는 두 집단이 동질 집단이라고 할 수 있다.

Table 2는 두 집단의 학생을 능력별로 구분한 것으로 1학기말 공통과학 성적을 기준으로 분류한 것이며, 사전 학업 성취 수준별 사례 수는 11개의 소집단 별로 상 1명(25%), 중 2명(50%), 하 1명(25%)의 이질적 집단 구성을 위해 상위 및 하위를 23.9%로 나누는 결과이다.

연구의 설계

본 연구는 전통적 학습 방법의 대안으로서 협동

Table 2. Level of achievement before learning.

성취 수준	전통적 학습 집단	협동 학습 집단	계
상	11	11	22
중	23	24	47
하	11	11	22
계	45	46	91

Table 1. Characteristics of study group.

집 단	실제 학급 학생수	연구 참여 학생수	1학기말 성적 평균	<i>p</i> (<0.5)
협동 학습 집단	46	46	71.13	0.274*
전통적 학습 집단	46	45(운동부1명)	68.34	

학습 방법의 효과를 알아보는 것이다. 따라서 협동 학습 집단을 실험군으로 하였고, 전통적 학습 집단을 비교군으로 하여 연구를 진행하였다. 전통적으로 이루어지는 과학 교실 수업 구조는 협동적이 구조라기 보다는 경쟁적인 구조에 가까우므로 형성 평가 실시와 이에 따른 보상 효과 변인을 통제하기 위해서 전통적 과학 학습 집단에도 협동 학습 집단과 같은 형성 평가를 실시하였으며, 그 결과를 수행 평가에 반영토록 하여 경쟁적 개별 보상을 주도하도록 하였다. 본 연구의 연구 문제를 검증하기 위한 설계는 Table 3과 같다.

Table 3에 따르면 두 집단의 설계 차이는 항상 점수에 의한 집단 보상(팀내 협동 + 팀간 경쟁구조)과 개인의 원 점수에 의한 개인보상(개인간 경쟁구조)의 차이를 두었을 뿐이다.

Table 3. A plan of study.

협동 학습 집단 (G ₁)	A ₁ O ₁ X ₁ O ₃ O ₅
전통적 학습집단 (G ₂)	A ₂ O ₂ X ₂ O ₄
A ₁ , A ₂ :	협동학습 사전 경험 조사
X ₁ :	항상 점수에 의한 집단 보상 (팀내 협동 + 팀간 경쟁구조)
X ₂ :	개인의 원 점수에 의한 개인보상 (개인간 경쟁구조)
O ₁ , O ₂ :	사전 과학 지식 검사와 과학 학습 태도 검사
O ₃ , O ₄ :	사후 학업성취도 검사, 과학 학습 태도 검사
O ₅ :	협동학습에 대한 학생들의 의견조사

수업 과정 및 처치

본 연구는 고등학교 공통과학 교과서의 ‘VI. 지구’ 단원 중 ‘5. 태양계 탐사와 별’ 단원을 주당 4시간씩 4주 동안의 실험처치를 하였다. 연구의 특성상 수업은 협동학습 집단에 한해 연속하여 2시간을 할 수 있도록 사전에 시간표를 조절하였다.

전통적 학습 집단에서는 소집단을 구성하지 않고 전체 학생에 대한 교사의 강의 위주로 수업을 진행하였으며, 학습지로 제시된 문제를 TP를 제시하여 풀고, 형성 평가를 실시하였다. 반면에 협동 학습 집단에서는 소집단을 구성하고, 교사가 수업 내용을 30~40분 설명한 후에 조별 학습지를 해결하고(40~50분), 퀴즈(10~20분)를 실시하였다. 학습지는 교과서 내용 및 전개 순서에 따라 구성하였으며, 퀴즈는 조별 학습지 작성의 참여도를 높이기 위하여 학습지 문제와 유사하게 구성하였다.

협동 학습 집단에서는 조별로 학습지를 작성하는 과정에서 조장, 기록자, 질문자 등의 역할이 각 구성원들에게 부여되었으며, 이 역할을 매 시간 마다 교대로 수행하도록 하였다. 그리고 교사가 순회 지도를 할 때, 각자가 맡은 역할을 제대로 수행하고, 서로 협동하여 학습지를 작성할 것을 강조하였고, 조 단위로 칭찬과 지도를 하였다. 또한, 퀴즈 점수를 항상 점수로 게재하였고, 소집단 구성원들의 항상 점수의 평균인 조 점수를 구하여 조 점수와 조 순위를 학급 게시판에 게재함으로써 퀴즈 결과에 대하여 같은 조원들의 성적이 결국 자신과 관련이 있도록 하였다. 그리고 높은 점수를 받은 학생들도 게재함으로써 개인의 학습 동기도 고무하였다.

Table 4. Difference of teaching-learning process among different groups.

구분	전통 학습 집단	협동 학습 집단	시간
조원 구성	구성하지 않음	이질적으로 4명씩 구성	
수업 과정	도입	◇ 전시 학습 상기 ◇ 학습 목표 제시	5분
	전개	◇ 소집단의 성적 및 항상 점수 게재 ◇ 전시 학습 상기 ◇ 학습 목표 제시	
	정리	교사의 설명	30~40분
평가	◇ TP를 이용한 학습지 풀기 (교사-학생 상호 작용)	◇ 팀 활동으로 학습지 해결 (학생-학생 상호 작용) ◇ 각 구성원들에게 조장, 기록자, 질문자들 등의 역할 부여 ◇ 교사의 순회지도 (역할 수행 확인, 서로 협동하여 가르쳐 주면서 공부할 것을 강조)	40~50분
평가결과	◇ 팀 활동으로 학생들이 학습 내용을 바르게 이해했는지 점검하고 보충지도	형성 평가 실시	10~20분
평가결과	◇ 개인의 원 점수	◇ 개인의 항상 점수 및 조의 평균 점수	

이상과 같은 두 집단의 교수-학습 과정상의 차이점을 요약하면 Table 4와 같다.

Table 4에 따르면 두 집단의 교수-학습 과정상의 차이점은 여러 가지가 있었지만 가장 큰 차이점은 전통적 학습 집단이 교사-학생의 상호 작용이 수업과정의 핵심인데 비해 협동학습 집단은 학생-학생의 상호 작용이 수업과정의 핵심이라고 할 수 있겠다.

검사 도구 및 자료

가. 사전 검사 도구

1) 협동학습 배경 검사지

협동학습 배경 검사지는 학생들의 협동학습에 대한 사전 경험을 알아보기 위하여 직접 작성한 것이다. 본 검사지에는 초등학교, 또는 중학교 때의 협동학습 사전 경험 여부, 협동학습 경험 과목, 협동학습에 대한 학생들의 인식, 고교 교육 과정상 협동학습의 필요성 여부 등을 조사할 수 있도록 총 28개의 검사 문항을 작성하였다.

2) 협동학습지 주제 선정

고등학교 공통과학의 천문 영역에서 다루고 있는 여러 내용 중에서 어떤 주제가 협동 학습을 실행할 수 있는 것인지를 정하기 위해 14종의 교재를 고교 공통과학 담당교사 4인과 심의한 후에 7개의 주제를 정하였다.

3) 사전 천문학 지식 검사

사전 천문학 영역에 대한 학생들의 지식을 알아보기 위한 검사 도구는 '태양계 탐사와 별' 내용과 관련된 기초 개념을 중심으로 중학교 3학년 '지구와 우주' 단원에서 학습 목표에 따른 평가 문항을 추출하여 단답형 및 선다형 20문항으로 작성하였다.

4) 과학적 태도 검사

과학 학습 태도 검사 도구는 TOSRA(Test of Science Related Attitudes)를 사용하였다. 본 연구에 사용된 과학에 관련된 태도 검사지는 '과학에 대한 태도, 과학의 사회적 의미, 과학 교과에 대한 태도, 과학적 태도' 등 4개의 범주로 구성되어 있으며, 각 범주마다 10개의 문항이 할당되어 있다.

검사 도구는 총 40문항이고, 모두 Likert 척도로 되어 있으며 긍정 문항이 23개와 부정 문항이 17개가 섞여 있다. 문항별 Cronbach α 의 신뢰도 계수는 협동학습집단의 사전 및 사후 값이 각각 0.83이며, 전통적 학습집단의 사전 및 사후 값은 각각 0.82와 0.88로 매우 높게 나타났다.

나. 사후 검사 도구

1) 사후 학업 성취도 검사

사후 학업 성취도 검사 도구는 고등학교 1학년 공통과학의 '지구' 단원 중 '태양계 탐사와 별' 단원 내용 중에서 연구 기간 동안 학습한 내용 범위 내에서 20문항을 단답형 및 5지 선다형으로 작성하였다.

2) 과학 학습 태도 검사

사전 검사 도구를 그대로 다시 사용하였다.

다. 학생용 학습지

협동 학습 집단에서 학생의 상호 작용을 촉진하고, 후에 치르게 될 개별 퀴즈(형성 평가)에 대비하여 상호 교수가 이루어질 수 있도록, 차시별로 학습할 내용의 핵심에 대한 이해를 깊게 하기 위한 학습지를 직접 작성하였다. 본 학습지에는 태양계 행성들의 표면 특징 및 분류, 인공위성과 우주 탐사선의 차이, 태양 표면의 특징인 흑점, 별과 성단 및 은하들의 관찰과 분류 등의 내용이 포함되도록 작성하였다.

라. 형성 평가지

형성 평가지는 학생들의 천문 영역에 대한 지식 및 이해도를 점검하고, 보상의 기초 자료를 산출하기 위해 작성했으며, 주당 1회, 매 차시 실시하는 것으로 하였다.

문항의 평가 목표는 본 연구의 목적 및 학습지 내용과 일치하도록 작성하였다.

마. 협동 학습에 대한 학생들의 의견 조사지

본 연구에서는 이양탁(1997)이 개발한 조사지를 사용하였다. 협동 학습에 대한 5개 범주의 선다형 문항과 서술형 2문항으로 구성되어 있다.

바. 연구의 제한점

본 연구에서 학생들에게 제시된 '사전 천문학 지식 검사' 문항과 '사후 학업 성취도 평가' 문항 및 '형성 평가' 문항 등에 대하여서는 문항의 추출이 연구 목표에 적합하도록 구성이 되었는지에 대한 타당도 및 신뢰도를 검증한 후에 연구가 진행되어졌어야 하나 연구지역 부근의 교육 전문가들에게 의뢰하여 보완과 검토를 받은 후 연구를 진행하였다. 따라서 본 연구의 결과에 이러한 제한점이 어떤 영향을 미쳤는지는 추후의 연구 과제라 할 수 있겠다.

자료 처리 및 분석

본 연구에서의 학업 성취도와 과학 학습 태도 검사 자료처리는 짝 비교(Matched pair comparison)를 이용하였다. 두 집단의 표본 평균간의 차이를 검증하

기 위해 통계 분석 도구로 SAS(VER6.12)를 사용하였고, 다중응답 분석에서는 SPSS(Ver 10.0)를 이용하여 분석하였다.

결과 및 토의

연구 결과

가. 협동 학습 배경과 관련된 검사

1) 전통적인 학습 집단과 협동 학습 집단의 사전 협동 학습 경험을 알아본 조사 결과, 두 집단 간의 사전 협동 학습 경험도의 차이가 없어 본 연구 결과에 미치는 영향은 없다고 볼 수 있다.

2) 협동학습 경험 과목수 및 경험 연도를 알아본 조사 결과는 두 집단 모두에서 2과목 정도를 2-3년 동안 받아본 학생이 가장 많은 것으로 조사되었다.

3) 협동학습의 선수 경험에서 유, 무의 정도 조사 결과는 두 집단 모두에서 교우관계가 원만해졌음을 알 수 있고, 협동 학습 시 참여하는 학생만이 참여하는 점에 대해서 부정적인 의견을 나타낸다.

4) 고등학교 공통과학 지구 영역 중 천문학 분야에서의 협동학습 필요성을 조사한 바는 두 집단에서 52.12%와 37.78% 정도로 나타나 협동학습의 필요성을 느끼는 학생이 높게 나타난 것으로 보아 본 연구의 수행이 적절하다고 할 수 있겠다.

나. 협동 학습이 천문학 학업 성취에 미치는 효과
협동 학습 집단과 전통적 학습 집단의 천문학 지식 검사 결과를 살펴보면 협동학습집단에서는 짝 비교 검정 결과 평균차가 -30.76이고 표준편차는 21.27로 나타났다. 또한 사전과 사후의 집단 간의 차이가 유의하게 나타나 사후의 결과가 매우 효과적임을 보여주고 있다($p=0.0001$). 전통적 학습집단에서도 사전과 사후의 평균의 차가 -15.33으로, 표준편차가 18.36으로 나타났고 사전과 사후의 집단 간의 차이가 유의하게 나타났다($p=0.0001$). 따라서 천문학 지식 결과면에서 보면 협동학습 집단이나 전통적 학습집단 모두 사후의 교육 결과가 매우 효과적으로 나타났으며 특히 협동학습 집단에서 그 효과가 두드러졌음을 알 수 있다.

Table 5에 따르면 두 집단 간의 사후 검사 평균 차이가 크고, 사전 사후 평균간의 차는 협동학습 집단이 높게 나타났다. 사전 검사와 사후 검사의 점수에 대한 평균간의 차의 유의성을 알아보기 위해 짝 비교 t-검정(Paired t-test)을 시행한 결과는 협동학습 집단과 전통적 학습 집단 모두에서 평균 차이가 유의하게 나타났다($p < 0.05$). 그러나 두 집단 모두 같은 문제지를 가지고 사전과 사후의 천문학 지식 검사를 받은 후에 평균 차이가 2배 이상($30.76 > 15.33$) 크게 나타나고 있는 것으로 보아 교수-학습 방법만을 다르게 하였던 결과로 해석할 수 있으므로 통계적으로는 두 집단 모두에서 교수-학습 방법이 효과가 있었지만 협동학습 집단에서 더욱 효과가 있었던 것으로 사료된다.

각각의 그룹별 성취도 차이는 Fig. 1과 같이 나타난다.

Fig. 1에서 살펴보면 학생들의 학업 능력에 따른 성취도를 보면 실험 반과 비교반의 대조에서 상위그룹보다는 중위와 하위 그룹에서 매우 긍정적이라고 할 수 있다. 이상의 결과로부터 천문학 학업 성취도 면에서는 협동 학습이 전통적인 수업 방법보다 전체적으로 효과적이라고 사료된다.

다. 협동 학습이 과학적 태도에 미치는 효과

협동 학습 집단과 전통적 학습 집단의 과학적 태도에 대한 사전 검사 및 사후 검사 점수의 짝 비교 결과를 살펴보면 두 집단 간의 평균 차는 각각 -

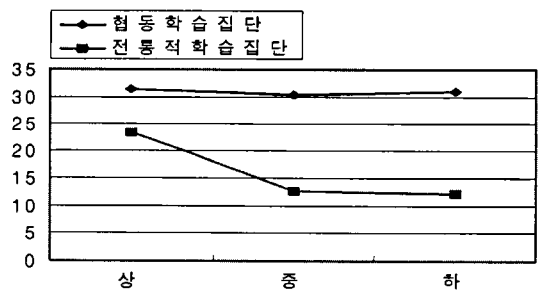


Fig. 1. The achievement between cooperative learning (C.L) group and traditional learning (T.L) group in astronomy knowledge.

Table 5. Result of investigation in astronomy knowledge.

*P < 0.05

	검 사	자료수	평균차	표준편차	P - 값
협동학습집단	짝비교(사전, 사후)	46	-30.76	21.47	<0.05*
전통적학습집단	짝비교(사전, 사후)	45	-15.33	18.36	<0.05*

11.35와 -0.96으로 나타났으며, 사전과 사후의 집단의 차이는 협동학습에서만 유의하게 나타난다($p < 0.05$).

Table 6에 따르면 두 집단 간의 사후 검사 평균 차가 크고, 사전 사후 평균간의 차는 협동학습 집단이 높게 나타났다. 사전 검사와 사후 검사의 점수에 대한 평균간의 차의 유의성을 알아보기 위해 짝 비교 *t*-검정(Paired *t*-test)을 시행한 결과는 협동학습 집단에서만 평균 차이가 유의하게 나타났다($p < 0.05$). 이는 두 집단 모두 같은 검사지를 가지고 사전과 사후의 과학적 태도 검사를 받은 후에 협동학습집단에서만 평균 차이가 크게 나타나고 있는 결과를 보이는 것은 학생들의 과학적 태도에 대한 변화가 협동학습의 교수-학습 방법이 효과적이었던 것으로 사료된다.

Fig. 2에 따르면 협동 학습이 과학적 태도 향상에 효과적임을 시사하고, 특히 중·하위 학생들의 평균차 점수가 상위 학생들보다 높다는 것은 주목할 만 하다.

라. 협동 학습에 대한 학생들의 의견 조사

의견 조사지를 이용하여 협동 학습에 대한 학생들의 의견을 조사한 자료는 Table 7과 같다.

Table 7을 분석해 보면 학생들은 전체적으로 경험한 협동 학습에 대해 흥미, 자신의 역할, 협동 학습을 계속 희망하는 정도 등에서 긍정적인 반응을 보였지만 참여도, 공부에 도움이 되는 정도 등에서는

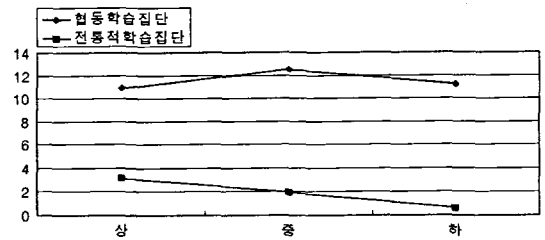


Fig. 2. In attitude toward learning science between C.L group and T.L group.

부정적인 면이 상당수 있었다.

학생 능력별로는 대체로 긍정적이지만 특히 상위 수준의 학생들은 참여 정도에서만 부정적인 반응을 보였고, 중위 수준의 학생들은 협동 학습을 계속희망하는 정도에서 매우 긍정적인 반응을 나타내었다. 하위 수준의 학생들은 참여도에서 부정적인 반응을 나타냈고, 자신의 역할의 중요도와 협동 학습을 계속 희망하는 정도에서는 상당히 긍정적 반응을 보였다.

한편 협동 학습의 좋은 점으로는 협동심을 길러준다, 다양한 의견을 교환할 수 있다, 토의하면서 공부하므로 이해가 잘 되고, 확실히 알 수 있다, 책임감이 생기고 수업에 적극적으로 참여할 수 있다, 교우관계가 좋아진다 등의 순서로 나타났으며, 나쁜 점으

Table 6. Result of investigation in attitudes toward learning science. * $p < 0.05$

	검사	자료수	평균차	표준편차	P - 값
협동학습집단	짝비교(사전, 사후)	46	-11.35	9.0	0.001*
전통적학습집단	짝비교(사전, 사후)	45	-0.96	9.24	0.4900

Table 7. Survey analysis.

문항번호	설문내용	빈도 (백분률)			
1	참여한 학습에 대한 흥미	매우 그렇다 2(4.35)	그렇다 16(34.78)	보통이다 21(45.65)	그렇지 않다 7(15.22)
2	공부시간에 학생의 역할	매우 그렇다 3(6.52)	그렇다 19(41.30)	보통이다 19(41.30)	그렇지 않다 5(10.87)
3	협동학습에 대한 참여도	매우 그렇다 2(4.35)	그렇다 5(10.87)	보통이다 27(58.70)	그렇지 않다 12(26.09)
4	학업에 도움이 되는 정도	매우 그렇다 2(4.35)	그렇다 11(23.91)	보통이다 19(41.30)	그렇지 않다 14(30.43)
5	협동학습의 계속 희망 정도	매우 그렇다 6(13.04)	그렇다 20(43.48)	보통이다 13(28.26)	그렇지 않다 7(15.22)
6	협동학습의 장점	협동심 함양 11(44.00)	책임감 및 토의 학습 4(16.00)	의견교환가능 2(8.00)	교우관계증진 2(8.00)
7	협동학습의 단점	어렵고 도움안됨 6(31.60)	익숙치 않고 시간부족 5(26.30)	자리이동이 번거로움 4(21.10)	소란, 분위기 산만 3(15.80)

로는 이해가 어렵고 공부에 도움이 안 된다, 협동 학습에 익숙하지 않고, 시간이 부족하다, 협동 학습 시 자리아동이 불편하다, 소란하고 분위기가 산만하다 등이 지적되었다.

토의

가. 협동 학습과 학업 성취도

본 연구에서는 협동 학습이 천문학 학업 성취도면에서 전통적 학습 집단과 같이 효과 적인 것으로 나타났다. 그러나 그 효과가 협동 학습 집단에서 더욱 뚜렷하게 나타난 것으로 보아 이는 협동 학습이 과학 지식에 긍정적인 효과를 보인다고 한 몇몇 메타 분석 결과(Johnson *et al.* 1981; Slavin, 1991)와 잘 일치하고 있다. 또한, Slavin(1991)의 메타 분석에서는 최소한 4주 이상 지속된 연구 70개를 분석한 결과 61%가 성취도가 높고, 37%는 차이가 없었다는 점에 비추어 볼 때, 본 연구도 주당 4시간 수업을 4주 동안 실시한 바, 이는 개념 이해에 충분한 시간으로 학업 성취도의 향상이 뚜렷이 나타났다고 생각된다. 또 다른 원인으로는 본 연구자가 추가한 교사의 보충 설명 단계에서 교사의 유도로 학생 토의를 유발했고, 이 과정에서 학생들의 오개념 변화에 큰 영향을 미친 것으로 해석할 수 있겠다. 또한 협동 학습에 의한 천문학 학업 성취도가 전통적 학습에 비해 높게 나타난 것은 수업에 흥미가 있고, 자신의 역할에 대해 긍정적이며, 협동적으로 다양한 의견을 교환할 수 있어서 학습에 도움이 됐다고 볼 수 있겠다. Lazarowitz *et al.*(1988)의 연구는 학습 과제의 성격이 학업 성취도에 영향을 미친다고 하였는데, 본 연구의 결과는 학업 성취도 면에서 큰 차이가 나타난 것으로 보아 학습과제의 성격이 탐구적이고 높은 수준의 사고를 요구하는 단원이었다고 할 수 있겠다. 또 한 노태희(1998)등은 중학생들을 대상으로 개별 학습과 협동 학습의 학업 성취도 차이를 연구한 바 협동 학습이 더 높은 학업 성취도를 보인다고 하였으며, 임희준(1998)은 중학생들을 대상으로 한 그의 논문에서 협동 학습 과정상의 언어적 상호 작용이 학업 성취도에 긍정적인 영향을 미친다고 보고하고 있다. 본 연구의 협동 학습 집단에서도 중-하위 학생의 성취도가 상위 수준의 학생들 보다 높다는 것이 주목할만 하고(Fig. 1), 이는 중-하위 학생들이 팀 활동에서 자신이 매우 중요한 역할을 했다는 것과 관련이 있는 것으로 보이며, 이는 선행 연구 결과인 하위 수

준 학생들에게 보다 효과적임을 시사한 것과는 잘 일치한다.

나. 협동 학습과 과학적 태도

대부분의 연구에서 협동 학습이 정의적인 영역에서 효과적으로 나타나고 있다는 주장과 일관되게 본 연구에서도 협동 학습이 과학적 태도에 통계적으로 유의하게 나타나며, 협동 학습 집단이 사후에 높은 점수를 얻었고, 의견 조사를 보면 학습 태도에도 대체로 긍정적이다. 협동 학습은 교과에 대한 태도, 정신건강, 동료에 대한 친밀감과 믿음, 자아 존중감(self-esteem)등 정의적 영역에 많은 긍정적 효과가 있는 것으로 알려져 있다(Kagan, 1985). 본 연구에서 나타났듯이 협동심, 다양한 의견 교환, 수업에 대한 태도 등에서 긍정적으로 나타났으며 이는 협동 학습이 과학적 태도에서 긍정적 효과가 있다는 것과 일치한다. 우리나라에서는 중학생을 대상으로 한 노태희 등(1998)의 연구와 전선례(1999) 및 김성호(2000)의 연구에서 협동 학습이 과학적 태도 변화와 성취 동기 및 개념변화 등에서 긍정적이고 효과적이라는 보고가 있는데 이는 본 연구의 결과와도 일치하고 있다.

결론 및 제언

결론

이상의 연구 결과로 내릴 수 있는 결론은 다음과 같다.

가. 천문학 학업 성취도면에서 볼 때 협동 학습과 전통적 학습은 통계적으로 모두 유의한 결과를 나타내고 있다. 그러나 두 집단 모두 같은 문제지를 가지고 사전과 사후의 천문학 지식 검사를 받은 후에 평균 차가 2배 이상($30.76 > 15.33$) 크게 나타나고 있는 것으로 보아 교수-학습방법만을 다르게 하였던 결과로 해석할 수 있으므로 통계적으로는 두 집단 모두에서 교수-학습 방법이 효과가 있었지만 협동 학습 집단에서 더욱 효과가 있었던 것으로 사료된다.

또한, 협동 학습 집단과 전통적 학습 집단과의 학업 능력별 성취도 차이는 하위 > 중위 > 상위 순으로 높게 나타났으며, 이는 협동 학습이 하위와 중위 학생들에게 더 효과적이었음을 시사한다. 전통적 학습 집단에서는 상위 수준이 높은 성취도를 나타냈다.

나. 과학적 태도 면에서는 협동 학습 집단과 전통적 학습 집단 사이에 통계적으로 유의한 차이가 나

타났다. 협동 학습 집단이 전체적으로 높은 점수를 나타냈으며, 중·하위 수준 학생의 경우에 상위 학생보다도 협동 학습이 과학적 태도에 더 효과적임을 시사 한다.

다. 협동 학습에 대한 학생들의 의견에서는 전통적 학습에 비해 협동심을 길러 주며, 다양한 의견을 교환할 수 있고, 교우 관계가 좋아지며, 수업에 적극적으로 참여할 수 있으며, 토의하면서 공부하므로 이해가 잘 된다 등의 좋은 점이 있으나, 이해가 어렵고 공부에 도움이 안 된다(중, 하위학생), 협동학습이 익숙하지 않고 시간이 부족하다, 자리 이동이 번거롭다, 소란하고 분위기가 산만하다 등의 단점이 있었다.

이상의 결과를 볼 때, 협동 학습은 천문학 지식에서는 전통적 학습에 비해 더 효과적이라고 할 수 있으며, 과학 지식, 탐구 능력 신장 또는 과학적 태도 함양의 어느 한 영역의 목표 성취에 강조를 두는 기존의 교수 학습 방법과는 달리 협동 학습 방법은 이들 목표 달성에 더욱 효과적이라고 할 수 있어 기존 수업 방법의 대안적 방법으로써 활용할 필요성이 크다고 하겠다.

제언

본 연구를 통해서 과학 교육 현장에 주는 시사점은 다음과 같다.

가. 교사 위주의 수업은 아무리 열심히 가르쳐도 좋거나, 다른 생각을 하거나, 창 밖을 내다보거나 하는 학생이 있다. 그러나 협동학습에서는 자기가 맡은 개별 임무가 있고 그것을 잘 공부하여 자기 조원들에게 학습시킬 의무가 있으므로 학습에 스스로 적극적이며 그래서 수업에 참여하려는 욕구가 넘친다.

나. 교사 위주의 수업은 피치 못하게 중·상위권 학생을 위한 수업이 되고, 현재와 같은 다인수 학급에서 개별 지도를 하기란 쉽지 않다. 그러나 STAD 모형의 수업은 팀에서 학생 상호간에 충분히 토의하고 모르는, 것이 있으면 서로 질문하고 대답함으로써 자연스럽게 개별 학습이 된다.

다. 과학 지식, 탐구 능력의 신장 또는 과학적 태도의 함양의 어느 한 영역의 목표 성취에 강조를 두는 기존의 교수 학습 방법과는 달리 협동 학습 방법은 이들 목표 달성에 매우 효과적이라는 결과를 제시함으로써 협동 학습을 기존 수업 방법의 대안적 방법으로써 활용할 필요성이 있다.

본 연구 결과를 중심으로 앞으로 해결되어야 할

연구 과제를 제시하면 다음과 같다.

가. 본 연구에서 사용한 STAD 모형을 다른 공통 과학의 지구 영역 단원(지질학, 기상학, 해양학)에 적용하는 연구가 필요하다.

나. 여학생 집단과 남녀 합반인 사례도 협동 학습 수업의 효과를 비교하는 연구가 필요하다.

다. 소집단을 구성하는 방법에도 여러 가지 모델이 있는데 본 연구의 이질적 구성 말고도 다른 소집단 구성 방법을 사용하였을 때의 효과를 조사하는 연구가 필요하다.

라. 본 연구에서 사용된 자료의 수가 너무 적어(상: 11, 중: 24, 하: 11) 통계적으로 더욱 신뢰성 높은 결론을 얻기 위해서는 자료의 수가 더욱 많아야 한다. 이를 위해서 2개 반이 아니라 10여 개의 반을 대상으로 협동학습을 적용했을 때의 효과를 연구해 볼 필요가 있다.

마. 본 연구에서 사용된 검사도구의 문항지들은 신뢰도 및 타당도 검증을 하지 않았다. 따라서, 더욱 정량적인 효과를 검증하고자 할 때에는 신뢰도와 타당도가 검증된 문항을 개발하여 투입한 후 결과를 검증할 필요가 있다.

참고문헌

- 교육부, 1992, *고등학교 교육과정*, 대한교과서주식회사, 1137 p.
- 김성호, 2000, 협동학습이 고등학생의 물리 학습 성취 및 과학 학습 태도에 미치는 효과. 한국교원대학교 석사학위논문. 144 p.
- 김현재, 1996, 열린 교실에서 과학교육의 협동학습 전략. *초등과학교육*, 15(1), 1-28.
- 노태희, 박수연, 임희준, 1998, 중학교 과학 수업에서 학생 중심 활동을 강조한 협동학습과 개별학습 전략의 효과. *화학교육학회지*, 25(2), 1-9.
- 이양락, 1997, 협동학습이 중학생의 과학 지식, 탐구 능력 및 학습 환경 인식에 미치는 효과. 서울대학교 박사학위논문. 280 p.
- 임희준, 1998, 과학 수업에서의 협동학습: 교수 효과와 소집단의 언어적 상호작용. 서울대학교 박사학위논문. 222 p.
- 전선례, 1999, 중학생의 대기와 물의 순환 개념변화에 대한 협동학습의 효과. 한국교원대학교 석사학위논문. 91 p.
- Johnson, D., Maruyama, G., Johnson, R., Nelson, D. & Skon, L., 1981, Effects of cooperative, competitive and individualistic goal structures on achievement : A meta-analysis. *Psychology Bulletin* 89, 47-62.
- Kagan, S., 1985, *Dimensions of cooperative classroom structures*. In R. Slavin, S. Kulik, C. L. & Kulik, J. A.,

- 1982, Effect of ability grouping on secondary school students: A meta-analysis of evaluation findings. *American Educational Research Journal*, 19(3), 415-428.
- Lazarowitz, R., Hertz-Lazarowitz, R., Baird, J. H., & Bowlden, V., 1988, Academic achievement and on-task behavior of high school biology students instructed in a cooperative small investigative group. *Science Education*, 72(4), 475-487.
- Slavin, R. E., 1991, Synthesis of research on cooperative learning. *Educational Leadership*, 48(5), 71-82.

2002년 9월 12일 원고 접수
2002년 11월 11일 수정원고 접수
2002년 11월 23일 원고 채택