

초등 과학 수업에서 팀 기반 학습이 학습자의 과학 개념 이해도 및 태도에 미치는 영향

이수영 · 주은정
(서울교육대학교)

The Effects of Team-Based Learning on Learners' Science Concept Understanding and Attitude in Elementary Science Classroom

Lee, Soo-Young · Ju, Eun Jeong
(Seoul National University of Education)

ABSTRACT

In the elementary science classroom, inquiry-based learning activities are often limited to students' hands-on experiences. As a result, students often overlook core concepts they are supposed to acquire from the inquiry activities and show difficulties in applying those concepts in a real life context. To make a connection between the hands-on activities and the concept leaning, a small-group discussion can be considered. In this study, we designed a team-based learning (TBL) model for the elementary science classroom. We developed teaching and learning materials for the "Comfortable Environments" unit in the 6th grade curriculum based on the TBL model. After applying the model with 32 6th grade students, we compared the TBL participants' level of concept understanding and attitudes toward science before and after the intervention, and also compared them with their counterpart control group who participated in a traditional classroom. The results showed that the level of concept understanding of the TBL participants were higher than that of the control group. However, there was no statistically significant difference found in attitudes toward science between the TBL participants and the control group. In addition, the interviews with the TBL participants showed that they positively perceived the TBL experiences.

Key words : elementary science classroom, team-based learning, teaching-learning model

I. 서 론

초등학교 과학과 2007년 개정 교육과정에서는 창의성과 과학적 소양 함양이 중요시 되면서 학생들의 과학에 대한 흥미와 관심을 높이기 위한 과학적 탐구와 실험·실습이 제7차 교육과정에서와 마찬가지로 여전히 강조되고, 창의성 신장을 위한 과학 글쓰기와 토론이 추가되었다(교육과학기술부, 2008). 초등학교 교육과정 해설(교육과학기술부, 2008)

에는 “탐구를 통해 기본 개념을 이해하도록 하고, 배운 개념을 자연탐구와 일상생활의 문제 해결에 적용할 수 있는 학습 기회를 제공하여야 한다.”라고 명시하고 있다. 즉, 탐구를 통해 기본 개념을 이해하고, 이미 알고 있는 선행 지식과 개념이 탐구 활동에 적용되어야 한다는 것이다. 실제 초등학교 현장에서는 학습자의 흥미를 끌기 위한 다양한 탐구 활동에 대한 시도가 이루어지고 있기는 하나, 탐구 활동 후 학생들이 과연 탐구 과정에서 어떠한

과학적 개념을 새롭게 알게 되었는지, 혹은 이미 알고 있던 개념 중 어떠한 개념이 탐구에서 활용되고 확인되었는지 파악하기 어려운 실정이다. 특히 초등학생들의 경우 탐구 활동과 개념 학습 간의 연결은 명시적이기 보다는 암묵적으로 기대되는 경우가 많다. 또한 일반적인 개념 학습은 대부분 강의식 교수법에 따른 교사의 설명으로 이루어지는 반면, 탐구 활동은 학습자 중심의 실험과 실습의 형태로 이루어짐에 따라 교수-학습 방법 측면에서도 탐구 활동과 개념 학습은 분리되어 일어나고 있다. 따라서 교사의 강의나 탐구 활동 이후 학습자 스스로 자신의 개념 학습의 이해도를 확인하고, 실생활과 연계된 새로운 상황에 개념을 적용할 수 있는 능력을 개발할 수 있는 학습 기회가 필요하다. 이러한 학습 활동의 한 방법으로 소그룹 토론을 고려해 볼 수 있다. 2007년 개정 과학과 교육과정에서 “과학 글쓰기와 토론을 통해 과학적 사고력, 창의적 사고력 및 의사소통 능력을 함양할 수 있도록 지도한다.”는 교수 방법을 제시하고 있다(교육과학기술부, 2008). 그러나 구체적인 토론 학습에 대한 지도법은 교사의 재량에 맡겨져 있다.

한편, 초등학교 과학 수업에서 탐구 중심 과학 교육이 강조되고 있지만, 실제 과학 수업 시간의 많은 부분은 여전히 강의식 설명 수업으로 진행되고 있기 때문에 탐구를 위한 시간은 사실상 부족하다는 문제점이 제기되고 있다(강호감 등, 2007; 이양락 등, 2004). 초등 과학 교육에서 설명식 수업은 배경지식을 제시하거나 학습 내용을 요약할 때 유용한 것으로 알려져 있으나 어린 학습자의 경우, 주의력이 오래 가지 않는다는 한계가 있다. 뿐만 아니라 각각의 학습자가 필요한 내용을 선별하여 학습할 수 없으며, 학습자를 수동적으로 만든다는 단점이 있다. 설명식 수업을 통해 학습자는 교사에게 지나치게 의존하게 되며, 어린 학습자는 교사가 제공하는 것만 학습하게 된다(Martin, 1999). 정은영과 홍미영(2004)은 초등 과학과 수업에서 교사의 일방적인 질문에 몇몇 학생들이 대답하며, 나머지는 경청하는 형식으로 진행되어 교사-학생 간 또는 학생-학생 간에 상호작용이 부족하며, 학생 중심의 활동이 이루어진다고 하더라도 학습 활동 결과에 대한 논의가 부족하다는 것을 지적하였다. 이에 반해 소그룹을 활용한 팀 활동은 학습자들 간의 협력과 능동적인 상호작용을 강조하여 인지적·정의적

영역에서의 발달을 효과적으로 이끌어낼 수 있다는 결과가 여러 연구에서 제시되고 있다(임희준 등, 1998; 이용섭, 2006; Johnson 등, 1981; Slavin, 1991). 그러나 소그룹 활동은 많은 경우 비구조화된 형태로 진행되기 때문에 한계를 가진다는 비판(박인우 등, 2004)과 특히 초등 과학 분야에서는 토론의 소재가 빈약하고 학습자들의 기본적인 배경 지식 부족으로 실제 수업에 소집단 토론을 적용하는데 한계가 있다(강석진 등, 2002).

사회문화적 구성주의(socio-cultural constructivism) 이론에서는 지식의 구성과정에서 공동체 속에서 타인과의 협력과 상호작용 그리고 그러한 상호작용을 매개하는 의사소통의 매개체로서의 언어의 역할을 강조한다(Vygotsky, 1978; Wertsch, 1980). 즉, 학습자들은 언어를 통해 자신의 지식을 외면화시킴으로써 지식의 사회적 공유가 일어나고, 공유된 지식은 토론과 논쟁을 통해 발전하게 되며, 이렇게 발전된 지식을 학습자들은 다시 자신의 것으로 내면화하는 과정을 겪게 된다. 그러나 학교 수업에서는 학습자 간의 토론을 통한 지식의 공유화 과정이 일어날 기회가 충분히 주어지지 않는다. 특히 국어, 도덕, 사회과에 비해 과학과 수업의 경우 토론 수업이 일어나는 경우는 더욱 드물다(강석진 등, 2001; Lemke, 1990; Tobin & Garnett, 1984). 실제 과학 수업에서 토론이 드물게 일어나는 이유는 교육 과정상 토론 수업에 필요한 시간 부족과 함께 실제 토론 수업의 효과성에 대한 교사들의 인식이 낮기 때문이기도 하다. 과학 학습을 위한 토론은 과학적 담화(scientific discourse)의 한 형태로 모델링과 연습을 필요로 한다(Kuhn, 2010; Lemke, 1990; Reznitskaya et al., 2009). 따라서 효과적인 토론이 이루어지기 위해서는 학습자들이 능동적으로 토론에 참여할 수 있는 토론 주제와 자료가 구체적으로 주어지고, 반복적인 토론 연습 기회가 주어져야 한다.

따라서 과학 수업에서 실험 위주의 탐구 학습과 강의식 설명 수업의 단점을 보완하고, 탐구와 개념 학습을 연계시켜주기 위한 학습법으로 소집단 토론 학습이 시도되고 있지만, 다양한 소집단 토론 학습의 효과에 대한 체계적인 분석은 아직 부족하다. 초등학교 과학 학습을 위한 다양한 소집단 토론 학습 모형 중 본 연구에서는 팀 기반 학습(Team-Based Learning, TBL) 모형을 개발·적용하였다. 팀 기반 학습은 소집단 토론을 통해 명확한 개념 이해와 실생활에서

의 개념 적용을 강화하고자 개발된 교수법이다. Michaelsen & Sweet(2008)은 “팀 기반 학습이란 단순한 소집단을 최상의 성과를 산출하는 학습 팀으로 전환시키고, 팀원들이 유의미한 학습에 참여하도록 하는 교수 전략”이라고 정의한다(Michaelsen & Sweet, 2008). 특히 팀 기반 학습은 문제 기반 학습(problem-based learning)과 같은 다른 협동 학습 모형과 비교할 때 교사가 구체적이고 명시적으로 학습 목표에 적합한 개념 습득을 유도할 수 있다는 점에서 과학의 초기 학습자인 초등학생들에게 적합한 교수법으로 고려해 볼 수 있다.

일반적인 소집단 학습 방법은 교사가 약 15~20분 동안 강의를 진행한 후 3~5명의 학습자들끼리 짝을 지어 서로 질문을 하거나 문제를 해결하게 하는 전형적인 방법으로 보편적인 수업 상황에서 활용하기 용이하며 융통성 있는 방법이다. 소집단 학습법은 일방적인 강의보다 학습자 간 상호작용을 높일 수 있고, 사전 계획 과정이 강의법에 비해 단순하고 어떤 학급 규모에서도 가능하다는 장점이 있다. 그러나 다른 교수 방법에 비해 상대적으로 체계화되어 있지 않은 비구조화된 학습 활동이기 때문에 명확한 학습 효과가 나타나지 않는다는 한계를 갖는다(박인우 등, 2004).

일반적 소집단 학습법에 비해 팀 기반 학습은 개별 학습과 협동 학습의 장점을 접목시킨 교수법으로, 대규모 강의가 주를 이루는 경영대학과 의과대학에서 효과적인 교수 전략으로 시작되어 점차 다양한 학문 분야 및 연령층으로 확대되고 있다(예, Dana, 2007; Fink, 2004; Vasan et al., 2009). 또한 팀 기반 학습은 오프라인 강의뿐 아니라 온라인 학습 환경에서도 학습 성취도 및 학습자 태도에 긍정적 효과가 있는 것으로 보고되고 있다(예, Palsole & Awalt, 2008).

일반적인 팀 기반 학습 모형은 크게 3단계 활동으로 구분된다(조형정과 이영민, 2008; Michaelsen et al., 2004). 제1단계는 학습자들이 수업에 참여하

기 전 설정된 학습 목표를 사전 과제에 따라 미리 학습하여 수업에 참여하게 되는 과정이다. 대학이나 성인 대상 학습에서는 대부분 개인별 연습 과제로 제시된다. 본격적 수업이 시작되는 제 2단계에서 수업에 대한 안내 후 개별 학습자는 사전에 학습한 내용에 기반한 문제 풀이를 통해 수업 준비가 되었는지를 확인하는 시험을 치른다. 개별 시험을 치른 후 팀별로 동일한 시험 문제를 풀게 된다. 이 과정에서 팀 내 토론이 이루어지며, 팀의 공통된 의견 공유와 합의의 과정을 통해 정답에 대한 논의가 이루어진다. 제 3단계는 제 1~2단계에서 배운 지식을 바탕으로 하여, 자기주도적인 학습과 개인별 평가 그리고 소규모 그룹으로 학습한 내용들을 적용하는 단계이다. 즉, 실생활과 연계된 사례 기반의 응용 문제를 통해 개념에 대한 이해를 재확인하고 적용하는 기회를 갖는다. 특히 팀 기반 학습이 다른 소그룹 활동과 크게 차별되는 점 중의 하나는 소그룹 활동에 있어 개인 평가와 팀 평가가 모두 반영되도록 설계되어 있어 학습자의 학습에 대한 책무성이 높다는 점이다(Cestone et al., 2009; Sweet & Pelton-Sweet, 2008).

본 연구에서는 그림 1의 일반적인 팀 기반 모형을 기반으로 수정·보완된 초등학교 과학과 수업에서 활용할 수 있는 팀 기반 학습 모형을 개발하고, 이 모형을 초등학교 6학년 <쾌적한 환경> 단원에 적용한 교수-학습 자료를 개발하여 팀 기반 학습 모형이 학습자의 과학 개념 이해도 및 태도에 미치는 영향에 대해 살펴보았다. 더불어 새로운 학습 모형에 대한 학생의 인식을 살펴보았다. 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, <쾌적한 환경> 학습 처치 전후 실험 집단과 통제 집단 간 학습자들의 과학 개념 이해도와 과학에 대한 태도 측면에 차이가 있는가?

둘째, 팀 기반 학습 모형 적용 수업에 참여한 학생들은 새로운 학습 모형에 대해 어떻게 인식하고 있는가?

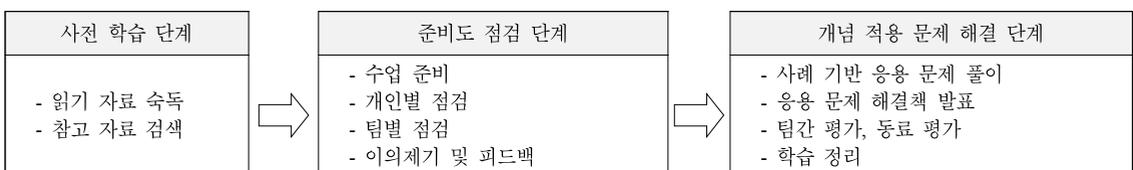


그림 1. 일반적인 팀 기반 학습 모형의 3단계

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 서울 시내 1개 초등학교에 재학 중인 6학년 2개 학급, 총 64명을 대상으로 하였다. 그 중 1개 학급 32명(남자 18명, 여자 14명)은 실험 집단으로, 1개 학급 32명(남자 17명, 여자 15명)은 통제 집단으로 선정하였다. 두 학급은 무작위로 선정되었으며, 사전 개념 이해도 검사 결과, 학급의 동질성에 있어서 차이가 없었다. 참여 교사는 경력 11년차의 초등교육전공 교사 1명으로 교사에 의한 효과를 최소화하기 위하여 같은 교사가 두 개 반을 모두 지도하도록 하였다.

2. 연구 절차

본 연구에서는 팀 기반 학습 모형 활용 수업의 효과를 알아보기 위해 사전-사후 검사 설계(group pre-test-posttest design)를 사용하였다. 기초 연구 단계에서는 팀 기반 학습 모형 활용 수업의 선행 연구 조사와 분석, 문헌 수집, 연구 설계를 하였으며, 본 연구 단계에서는 연구 대상의 선정 및 표집, 수업 모형 적용을 위한 학습 내용의 선정, 팀 기반 학습 모형 활용 수업 개발, 검사 도구의 개발, 사전 검사, 수업 처치, 사후 검사, 검사 결과의 분석 순서로 수행되었다(그림 2).

사전 검사는 과학 태도 검사 도구와 해당 단원의 내용에 대한 간략한 개념 이해도 평가 도구를 사용하여 실험 집단과 통제 집단 학생에게 동일하게 실시하였다. 실험 집단에서는 6차시 분량의 팀 기반 학습 모형 활용 수업을 적용하여 3주간 수업 처치를 하였으며, 통제 집단에서는 실험 집단과 동일한 학습 내용과 차시로 설명식 강의 중심 수업을 실시하였다. 실험 집단에서는 팀 기반 학습 모형 활용 수업의 특성 상 2차시 분을 통합하여 80분 수업으로 진행하였으며 통제 집단에서도 동일한 처치를 하기 위해 2차시 분을 연속해서 수업하였다. 수업 처치 후에는 사전검사와 동일한 평가 도구를 사용하여 실험 집단과 통제 집단 학생의 과학 태도를 측정하였으며, 사전검사에서 사용된 개념 이해도 평가 도구보다 심화된 평가 도구를 사용하여 개념 이해도를 측정하였다. 추가로 실험 집단 학생들에 대해서 사후 팀 기반 학습 모형 활용 수업에 인식 조사를 하였으며, 5명의 학생을 표집하여 팀 기반 학습 수업에 대한 학습

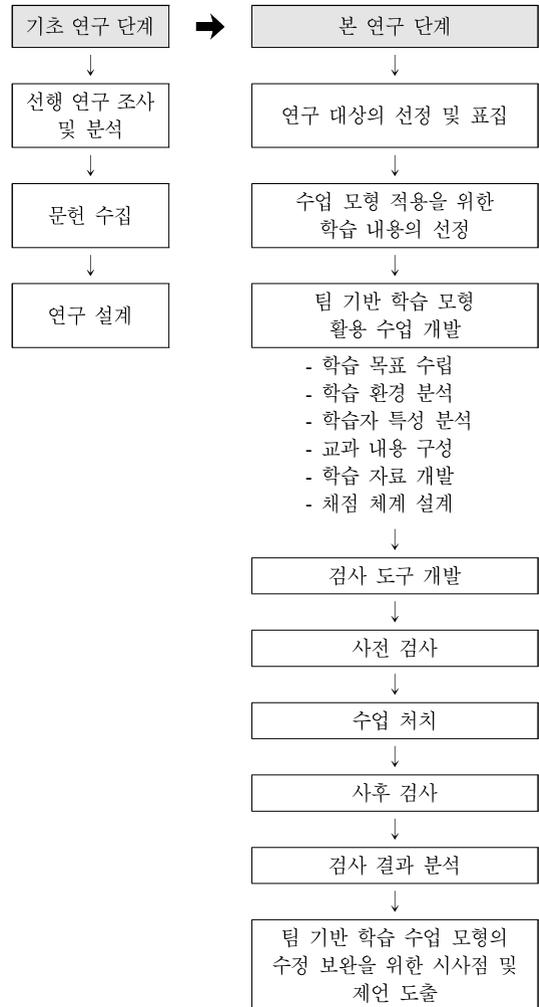


그림 2. 연구 절차

자 경험과 인식에 대한 심층 면담을 실시하였다. 면담에 참여한 학생은 과학 성취도 수준과 팀 기반 학습 활동 참여도를 고려하여 선정하였다. 반구조화된 면담지를 바탕으로 학생 1인당 20여분에 걸쳐 진행된 개별 심층 면담은 기록과 분석을 위해 녹음되었으며, 녹취를 전사하여 분석을 실시하였다. 면담에 참여한 학생의 성별과 학기말에 실시한 과학 성취도 평가 결과는 표 1과 같다.

과학 개념 이해도와 과학 태도 검사 결과의 분석은 기술 통계치를 알아보기 위해 평균과 표준 편차를 산출하였고, 실험 집단과 통제 집단 간 차이가 있는가를 알아보기 위해 *t*-검증을 실시하였다. 또한 각 집단 내 사전-사후 검사 간 차이가 있는가를 알아보기 위해 *paired t*-검증을 실시하였다. 본 연구의

표 1. 면담 참여 학생의 성별, 과학 성취도 수준 및 팀 기반 학습 참여 태도

| | 성별 | 과학 성취도 수준 | 팀 기반 학습 참여 태도 |
|------|----|-----------|---------------|
| 학생 1 | 남 | 상 | 상 |
| 학생 2 | 남 | 상 | 중 |
| 학생 3 | 여 | 상 | 상 |
| 학생 4 | 여 | 상 | 상 |
| 학생 5 | 여 | 중 | 하 |

분석에는 통계 프로그램은 SPSS 14.0을 사용하였다. 과학 개념 이해도에 대해서는 사전-사후 검사에서 성취 수준 상이 집단 간 차이가 나는지를 알아보기 위하여 ANOVA test를 추가로 실시하였으며, 해당 학생들의 성취 수준은 직전 학기에 실시하였던 「2010년 국가수준성취도평가」 결과 중 과학 과목의 성취도를 기준으로 분류하였다.

학생과의 면담 녹취 자료는 근거 이론(grounded theory) 연구 방법에 따라 개방 코딩을 통해 반복적으로 나타나는 핵심 주제(theme)를 추출하였다(Strauss, 1987). 또한 정량 분석에서 도출된 결과를 바탕으로 녹취 자료를 재코딩하여 정량 분석의 결과 해석을 지지하는 내용을 추출하였다.

3. TBL 활용 수업 개발

본 연구에서는 6학년 2학기 <쾌적한 환경> 단원에 팀 기반 학습 모형을 적용하기 위해 해당 단원의 내용과 목표를 바탕으로 6차시 분량의 팀 기반 학습

모형 활용 수업 자료를 개발하였다. <쾌적한 환경> 단원은 6학년의 다른 단원과 비교했을 때 개념 학습의 비중이 높고 실험이 포함되어 있지 않아 통상적으로 교사 중심의 설명식 강의 위주로 이루어지기 쉬운 단원이다. 따라서 설명식 강의 수업의 대안으로 학습자 중심의 소집단 토론을 기반으로 하는 팀 기반 학습 모형이 효과적으로 활용될 수 있을지 살펴보기에 적절한 단원으로 판단하였다.

표 2는 각 차시에 포함된 수업 내용의 비교이다. 단원의 학습 내용은 ‘생물이 살아가는 데 필요한 것’, ‘생물이 양분을 얻는 방법’, ‘생물 사이의 먹고 먹히는 관계 알아보기’, ‘먹이 피라미드 알아보기’, ‘생태계의 평형 알아보기’ 및 ‘환경오염 실태 및 환경 보전 방법 알아보기’의 총 6차시로 구성되었다. 실험 집단에서는 이 중 생물들 간의 관계 짓기 놀이로 구성된 1차시를 제외한 나머지 수업에 3차에 걸쳐 팀 기반 학습 모형을 활용한 수업이 적용되었다. 각 수업에서 적용된 읽기 자료, 개인별 문제, 팀별 문제, 응용 문제는 연구자들 간의 논의를 거쳐 개발되었다. 개인별 문제와 팀별 문제는 동일한 문항을 사용하였으며, 해당 차시와 관련된 내용으로 4~5개의 5지선다형 문항으로 최대한 팀 내 및 팀 간 토론을 이끌어낼 수 있는 내용으로 선정하였다(부록 1의 예시 참조). 응용 문제는 기본적인 학습 내용에 대한 학생들의 이해를 좀 더 발전시킨 수준의 문제에 적용하여 문제를 해결하도록 하는 것으로 학생들의 도전 의식을 고취시킬 수 있는 내용으로 선정하였다(부록 2의 예시 참조). 한편, 통제 집단의 설명식 강

표 2. 실험 집단과 통제 집단의 학습 내용 및 방법의 비교

| 차시 | 통제 집단 | 실험 집단 |
|-----|--|---|
| 1차시 | · 생물이 살아가는 데 필요한 것 : 관계짓기 놀이하기 | · 생물이 살아가는 데 필요한 것 : 관계짓기 놀이하기 |
| 2차시 | · 생물이 양분을 얻는 방법 : 교과서, 교사 설명, 동영상 자료 | · 생물이 양분을 얻는 방법 : 팀 기반 학습 1차 |
| 3차시 | · 생물 사이의 먹고 먹히는 관계 알아보기 : 교과서, 교사 설명, 동영상 자료 및 교과서 활동(먹이그물 채우기) | · 생물 사이의 먹고 먹히는 관계 알아보기 |
| 4차시 | · 먹이 피라미드 알아보기 : 교과서, 교사 설명, 동영상 자료 | · 먹이 피라미드 알아보기 : 팀 기반 학습 2차 |
| 5차시 | · 생태계의 평형 알아보기 : 교과서, 교사 설명, 동영상 자료 | · 생태계의 평형 알아보기 |
| 6차시 | · 환경오염 실태 및 환경 보전 방법 알아보기 : 교과서, 교사 설명, 동영상 자료 | · 환경오염 실태 및 환경 보전 방법 알아보기 : 팀 기반 학습 3차 |

의 중심 수업은 교사용 지도서에 제시된 내용과 방법에 따라 진행되었으며, 단원의 특성상 실험이 없고 교과서에 기반 둔 교사의 설명과 함께 동영상 자료가 추가로 제시되었다. 통제 집단의 경우 소집단 토론은 진행되지 않았다.

팀 기반 학습 모형 활용 수업은 표 3과 같이 수업 준비→사전 학습→개인별 점검→팀별 점검→이의 제기 및 피드백→응용 문제 해결→학습 정리의 7단계로 구성되었다. ‘수업 준비’ 단계에서 학생들은 수업 목표와 기본적인 규칙, 개인 및 팀별 채점 방식에 대한 안내를 받았다. ‘사전 학습’ 단계에서는 교사의 가이드에 따라 학생 스스로 해당 차시의 내용을 숙지하는 단계이다. 본 연구에서 학생들은 기본적인 교과서 내용과 연구진이 개발한 참고 자료를 숙독하였으며, 해당 차시의 내용을 예시와 함께 보여주는 동영상을 시청하였다. ‘개인별 점검’ 단계는 선행 학습 시 이루어진 개념의 이해 정도를 점검하기 위해 사전에 개발된 개인별 문제를 푸는 단계이다. 학습자는 팀 내 논의 없이 개별적으로 풀어본 후 제시된 답안지를 작성하였다. 이 단계는 학습 내용에 대한 개별 학습자의 이해 정도를 파악하고, 이후 학습 과정에 대해 개인에게 책임감을 부여하는 역할을 하게 된다. 이후 ‘팀별 점검’ 단계에서는 개인별로 이루어진 개념 학습을 팀 단위에서 다시 확인하도록 하였다. 개인별 문제와 팀별 문제는 기본

적으로 같은 문항을 사용하였으며, 팀 내 다양한 의견 교환 및 상호 작용 후 팀의 답을 정하도록 하였다. 이때 각 팀이 선택한 답을 전체에게 공개하여 서로 다른 답을 선택한 팀들 간에 이의 제기를 하고 피드백을 받는 단계가 ‘이의 제기 및 피드백’ 단계이다. 이 단계에서 학습자들은 팀 내에서 정한 답을 정당화할 수 있는 논리적이고 합리적인 설명을 제시하였다. 이때 교사는 학습자들이 획득한 개념을 점검하였으며, 학생들이 혼돈하고 있는 개념에 대해서 피드백을 제공하였다. 수업 시간에 제시되고 논의 되었던 개념들을 정리하고 난 이후에 ‘응용 문제 해결’ 단계를 거치게 되는데, 이 때 제시되는 문제는 학습한 개념을 발전·적용시켜 학생들로 하여금 도전 의식을 고취시킬 수 있는 문제로 제시하였다. 마지막 ‘학습 정리’ 단계에서 학습자들은 개념 정리와 후속 학습에 대한 안내를 받았다. 이와 같이 팀 기반 학습을 통해 학습자들이 즉각적이고 분명한 피드백과 함께 도전적인 과제를 반복함에 따라 학습자들은 학습 내용을 활용하는 방법을 배우게 되고, 스스로 학습하게 되며, 과제를 통해 상호작용하는 방법을 배우게 된다(심미자, 2009).

본 연구에서 사용된 초등 과학 수업을 위한 팀 기반 학습 모형은 일반적인 팀 기반 학습 모형을 기반으로 하되, 초등학교 수업 현장의 특성을 반영하여 몇 가지 요소를 수정한 것이다. 우선 일반적인

표 3. 팀 기반 학습 모형 적용 수업 단계

| 단계 | 내용 | 단계 설명 | 수업에서의 적용(예시: 팀 기반 학습 1차) |
|-----|-------------|---|--|
| 단계1 | 수업 준비 | · 학습 개요 소개 및 팀 구성, 점수체계 설명 등 팀 기반 학습을 위해 준비하는 과정 | · 4인 1조의 8개 팀으로 구성 · 개인별, 팀별 문제 정답지 작성 방법 안내 |
| 단계2 | 사전 학습 | · 해당 차시의 내용을 교과서와 교사가 제시하는 학습 자료, 동영상 등의 가이드에 따라 미리 숙지하는 과정 | · 교과서 숙독하기 · ‘생물이 양분을 얻는 방법’, ‘생산자, 소비자, 분해자’, ‘생태계’에 관한 동영상 시청 · 참고 자료 숙독 |
| 단계3 | 개인별 점검 | · 개인별로 주어진 문제를 통해 선행 학습 시 이루어진 개념에 대해 점검하는 단계 | · 해당 주제에 대해 개인별로 주어진 문제 풀이 후 정답지 작성 |
| 단계4 | 팀별 점검 | · 개인별 점검 시 이루어진 개념 학습을 팀 단위에서 다시 확인하는 단계, 다양한 의견 교환과 상호 작용을 강조 | · 팀별로 주어진 문제에 대한 토의 후 팀별 정답지 작성 |
| 단계5 | 이의 제기 및 피드백 | · 각 팀별로 논의된 정답을 확인하고 이를 정당화할 수 있는 근거를 제시하는 과정에서 팀 간 또는 교사로부터 피드백을 받는 단계 | · 팀에서 정한 답을 발표하고 팀 간의 답이 서로 다른 경우, 논리적인 근거를 제시 · 교사는 정답 및 추가 설명을 제공 |
| 단계6 | 응용 문제 해결 | · 학습 내용을 발전시킨 응용 문제가 제시되며 그 문제를 해결하기 위해 학습한 개념들을 적용하는 과정 | · 발전된 문제를 팀 내 토의를 통해 해결 |
| 단계7 | 학습 정리 | · 학습 내용을 정리하고 후속 학습에 대해 안내하는 단계 | · 학습 내용 정리 |

팀 기반 학습 모형에서는 수업 시작 전 예습 과제를 통한 사전 학습이 진행되지만, 초등학생들의 경우 예습 과제를 통한 사전 학습 준비가 쉽지 않기 때문에 수업 시간 내 '사전 학습' 단계를 포함시켰다. 따라서 모든 학생들이 개별적으로 읽기 자료를 통한 사전 학습을 할 수 있는 시간을 동일하게 제공하였다. 개인별 점검, 팀별 점검, 의의제기 및 피드백으로 이루어진 준비도 확인 단계는 일반 모형과 동일한 절차로 구성하였다. 응용 문제 풀이와 학습 정리는 초등학교 수업 시간의 제약으로 인해 일반 모형과 비교하여 단순화시켰다(그림 3). 또한 2차시를 통합한 80분 내에 7단계를 모두 진행하기 위해 팀별 응용 문제 해결책 발표 및 팀 간 평가와 동료 평가는 생략하였다.

4. 연구 도구

본 연구에서 사용된 개념 이해도 검사를 위한 사전 검사 도구는 학습자들이 <쾌적한 환경> 단원에 대한 내용을 사전에 얼마나 알고 있는지 파악하기 위하여 난이도가 높지 않은 10개의 5지선다형 문항을 제시하였으며, 각 문항에 동일한 배점을 부과하여 100점을 총점으로 환산하였다. 사후 검사에서는 학습 목표에 부합하며 학습한 내용을 포함하고 있는 5지선다형 및 단답형으로 구성된 21문항과 학습한 내용을 응용하여 해결할 수 있는 3개의 서술형 문항이 포함되었으며, 난이도를 고려하여 5지선다형 문항과 단답형 문항은 각 1점, 서술형 문항은 각 3점을 부과한 후 사전 검사와의 비교를 위해 100점을 총점으로 환산하였다. 개념 이해도 검사를 위한 사전 검사 도구의 문항 내적 일관성 신뢰도인 Cronbach alpha는 .70이며, 사후 검사 도구의 Cronbach alpha는 .78이다.

과학 태도 검사 도구는 5점 리커트 척도로 측정하는 Fennema-Sherman Attitude Scale(Fennema & Sherman, 1976)을 수정한 Science Attitude Scale 중에서 본 연구와 관련 있는 범주인 '과학 주제에 대한 자신감', '과학 내용에 대한 유용성', '과학 교사에 대

한 시각'에 대해 각각 12문항, 11문항, 12문항씩 총 35문항으로 구성하였으며, 사전 사후에 동일한 검사지를 활용하였다. 본 연구에서 과학 태도 검사 문항의 내적 일관성 신뢰도인 Cronbach alpha는 .78~.91이다.

팀 기반 학습 참여 학생들의 참여 경험 및 인식 조사를 위해 12문항으로 구성된 설문지를 사용하였다. 설문은 수업 처치 시 관찰된 주요 활동에 대한 긍정적 경험(예, 모둠원들과 토론할 기회가 많아서 좋았다)과 부정적 경험(예, 팀 기반 학습은 절차가 복잡해서 무엇을 해야 하는지 잘 몰랐다)을 모두 포함시켰다.

III. 연구 결과

1. 집단 간 동질성 검사 결과

일반 강의식 수업과 팀 기반 학습 집단 간 과학 개념 이해도와 과학 태도에 관한 기초 자료 분석을 실시하였다. 사전 개념 이해도 검사에서 실험 집단과 통제 집단은 각각 평균 61.56과 55.31로 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다($p>.05$). 실험 집단과 통제 집단 간 사전 과학 태도는 각각 3.39와 3.48로 그 차이가 통계적으로 유의미하지 않았다($p>.05$). 과학 태도 하위 항목별 분석 결과도 집단 간 통계적으로 유의미한 차이가 없었다($p>.05$). 따라서 실험 집단과 통제 집단은 과학 개념 이해도와 과학 태도 측면에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않는 것으로 나타났다(표 4 참조).

2. 초등 과학 학습에서 팀 기반 학습의 효과

1) 과학 개념 이해도에 대한 효과

수업 참여 후 통제 집단과 실험 집단의 과학 개념 이해도 차이에 대한 검사 결과는 표 5와 같다. 앞서 제시한 바와 같이 사전 검사에서는 두 집단 간 유의미한 차이가 나타나지 않았고, <쾌적한 환경> 수업 후 팀 기반 학습 모형을 활용한 수업을 받은 실험 집단은 개념 이해도에 대한 사후검사서 평

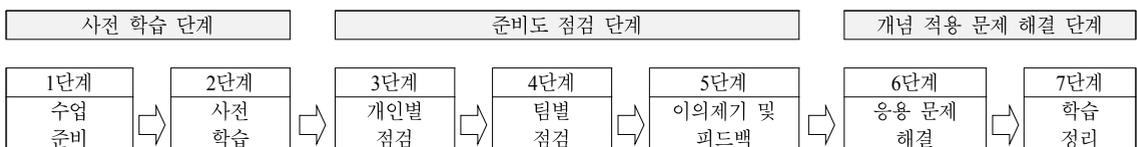


그림 3. 초등 과학 수업을 위한 팀 기반 학습 모형의 7단계

표 4. 집단 간 사전 과학 개념 이해도와 과학 태도 비교

| 변인 | 집단 유형 | n | M | SD | t | 유의확률 |
|-------------|-------|----|-------|-------|--------|-------|
| 과학 개념 이해도 | 실험 집단 | 32 | 61.56 | 24.90 | -1.034 | 0.305 |
| | 통제 집단 | 32 | 55.31 | 23.42 | | |
| 과학 태도 | 실험 집단 | 32 | 3.46 | 0.49 | 0.555 | 0.581 |
| | 통제 집단 | 32 | 3.39 | 0.54 | | |
| 과학 태도(C)* | 실험 집단 | 32 | 3.33 | 0.67 | -0.228 | 0.820 |
| | 통제 집단 | 32 | 3.38 | 0.83 | | |
| 과학 태도(U)** | 실험 집단 | 32 | 3.62 | 0.74 | 1.158 | 0.251 |
| | 통제 집단 | 32 | 3.41 | 0.66 | | |
| 과학 태도(T)*** | 실험 집단 | 32 | 3.43 | 0.45 | 0.489 | 0.627 |
| | 통제 집단 | 32 | 3.37 | 0.57 | | |

*과학 태도(C): Personal confidence about the subject matter.

**과학 태도(U): Usefulness of the subject's content.

***과학 태도(T): Perception of teacher's attitudes.

군 64.38점을 나타내어 평균 55.10점을 나타낸 통제 집단과는 유의미한 차이가 있었다($p < 0.05$).

따라서 <쾌적한 환경> 단원에 대한 팀 기반 학습 모형 활용 수업은 초등학생의 과학 개념 이해에 있어 긍정적인 효과를 나타낸다고 할 수 있다. 이는 교사로부터 일방적인 전달을 받는 강의식 수업과 비교했을 때 학습자 각자가 학습 자원이 되어 도전적인 과제를 해결하는 팀 기반 학습 모형 활용 수업이 학습의 질을 높였기 때문인 것으로 판단된다(심미자, 2009). 또한 개별적 읽기 자료를 통해 사전 학습한 주요 개념에 대해 개인별 점검, 팀별 점검, 팀 내 토론, 그리고 교사의 피드백까지 반복 학습이 이루어진 것이 과학 개념 이해에 긍정적인 효과를 나타낸 것으로 보인다. 이러한 결과는 팀 기반 학습 모형과 같이 소그룹 토의를 통한 과학 학습이 과학적 지식 습득에 긍정적인 효과를 보인다는 선행 연구와 맥을 같이 하고 있다고 볼 수 있다(강석진 등, 2001; 이용섭, 2006; Johnson *et al.*, 1981; Slavin, 1991).

표 5. 집단 간 사전-사후 개념 이해도 검사 결과

| | 실험 집단(n=32) | | 통제 집단(n=32) | | t | p |
|----|-------------|-------|-------------|-------|--------|-------|
| | M | SD | M | SD | | |
| 사전 | 61.56 | 24.90 | 55.31 | 23.42 | -1.034 | 0.305 |
| 사후 | 64.38 | 15.30 | 55.10 | 20.39 | -2.057 | 0.044 |

팀 기반 학습 모형이 학습자들의 과학 개념 이해도에 긍정적 영향을 미치고 있다는 결과는 학습자들의 면담 결과에서도 찾아볼 수 있다. 다음은 팀 기반 학습 모형 활용 학습에 참여한 실험 집단의 한 학생과의 면담 내용이다.

면담자: 이번 단원에서는 동일한 문제를 개별로 풀고, 조별로 풀고 하면 두 번씩 맞혀봐야 하는데, 그런 게 지겨우나 하진 않았어?

학생 1: 그런 건 없었어요. 확실히 조별 토론이 지루하지 않고, 약간 재미있어서.....

면담자: 토론을 많이 하다 보니까 선생님이 설명을 많이 하는 부분이 다른 수업에 비해서는 적었잖아. 그래서 그 수업 내용을 이해를 하거나 기억을 하는데 부족한 건 없었어?

학생 1: 오히려 토론을 하면서 서로, 예를 들어 선생님의 말을 잘못 이해한 것을 고쳐 나가면서 할 수 있기 때문에 더 이해하는 데는 문제가 없었어요.

학생 1은 팀 내 토론을 통해 교사의 수업 내용이나 스스로 학습한 내용을 수정해 나갈 수 있었기 때문에 학습 내용 이해에 도움을 주었다고 이야기하고 있다. 또한 면담 학생의 의견에 따르면 이러한 활동이 학생들의 학습에 대한 흥미도를 높이고 있기 때문에 더욱 효과가 있는 것으로 생각된다.

또한 팀별 토론을 통해 팀의 답을 정해가는 과정

에서 논리적인 설명이 요구되기 때문에 학습자들은 자신의 개념을 더욱 공고히 하는 것으로 보인다. 다음은 팀 내 토론의 과정에 대해 언급하고 있는 참여 학생2와의 면담 내용이다.

면담자: 토론은 잘 됐어?
 학생 2: 네. 토론은 잘 됐던 거 같아요.
 면담자: 어떤 식으로 토론이 잘 됐다고 생각해?
 학생 2: 우선은 애들끼리 답을 제일 많은 애들이 선택한 경로 하다가 이해 못하는 애들이 있으면 그거에 대해서 설명을 했는데 잘 알아들었던 거 같아요.
 면담자: 예를 들어 조에서 두 명은 2번이라고 생각하고 두 명은 4번이라고 생각하는 그런 경우는 어떻게 했어?
 학생 2: 그러면 각자 알아서 설명을 해주면서 상대방한테, 더 맞는 경로.....

학생 3의 면담에서도 유사한 내용이 언급되었다.

학 생3: 저희는 그냥 서로 얘기하면서 했어요.
 면담자: 만약 경운이가 1번이라고 생각하고 다른 친구들은 3번이라고 생각해. 그럼 어떻게 했어?
 학 생3: 어, 애들을 제폭으로 오게 설득을 해야 돼요.
 면담자: 어떻게?
 학 생3: 제가 아무래도 책을 많이 읽어서, 책에 있었던 내용을 설명하고 설득을 해서 애들이 답을 바꾸게 했어요.

팀 토론 과정에서 구성원들은 자신의 답을 팀의 답이 되도록 하기 위해 각자 논리적인 설명을 하게 되고, 이를 통해 팀의 구성원들은 차시 내용에 대해 다양한 각도의 설명을 서로에게 듣게 되는 것이다. 따라서 학생들은 학습 내용에 대한 이해도가 높아지게 된 것으로 보인다.

2) 성취 수준별 과학 개념 이해도 증진 효과

팀 기반 학습 모형은 특히 성취 수준이 낮은 학생들에게 효과가 있는 것으로 나타났다(표 6). 실험 집단 학생들을 성취 수준 별로 나누어 사전-사후 개념 이해도 검사 결과를 비교해 보았을 때, 사전 검사에서는 상, 중, 하 학생들의 점수 차가 통계적으로 유의한 차이를 보이고 있다($p<0.01$). 그러나 사후 검사에서는 상, 중, 하 학생들 간의 점수 차가 다소 있기는 하지만 통계적으로 유의하지 않은 수준에 머무르고 있다($p>0.01$). 사전 내용 이해 검사 도구와

표 6. 실험 집단의 성취도 수준에 따른 사전-사후 개념 이해도 검사 결과

| 성취도 수준 | n | 사전 | | 사후 | |
|--------|----|---------|-------|-------|-------|
| | | M | SD | M | SD |
| 상 | 17 | 70.00 | 23.98 | 68.43 | 15.82 |
| 중 | 9 | 63.33 | 18.03 | 64.07 | 12.56 |
| 하 | 6 | 35.00 | 19.75 | 53.33 | 13.98 |
| 합계 | 32 | 61.56 | 24.90 | 64.38 | 15.30 |
| F | | 5.770** | | 2.351 | |

** $p<0.01$

사후 검사 도구가 동일하지 않아 절대적인 비교는 불가능하나, 사전 검사에서 성취 수준 상인 학생들의 평균이 70.00, 성취 수준 중인 학생들의 평균이 63.33, 성취 수준 하인 학생들의 평균이 35.00인 것에 반해 사후 검사에서는 성취 수준 상인 학생들의 평균은 68.43, 성취 수준 중인 학생들의 평균이 64.07, 성취 수준 하인 학생들의 평균이 53.33으로 나타나, 팀 기반 학습 모형은 성취 수준이 높은 집단보다는 중·하위 집단의 개념 이해도를 효과적으로 증진시켜 성취 수준이 서로 다른 집단 간의 개념 이해도 차이를 줄여주는 것으로 나타났다.

뿐만 아니라 면담 결과에 따르면 학생들은 팀 기반 학습은 강의식 수업과 비교했을 때 교사의 설명이 적은 것이 사실이지만, 학습자들 간의 토의가 부족한 부분을 충분히 채워주기 때문에 학습 목표 달성에 있어서 문제가 없을 뿐만 아니라 학습 성취도가 낮은 학생들에게는 오히려 더 효과적일 수 있는 것을 지적하고 있다.

면담자: 평소 다른 단원에 비해 이번 단원에서는 토론이 많았잖아. 선생님 설명하는 시간이 부족해서 설명을 더 들었으면 좋았을 텐데라고 생각한 적 있었어?

학생 3: 그런 건 없었어요. 왜냐면은 선생님 못지않게 친구들도 잘 설명을 해주 거 같아서 괜찮았어요.

학생 4: 선생님 설명보다는요 각자의 의견도 얘기하면서 애들이 해결 방안을 찾아보는 게 좋았어요. 거의 못하는 애들은 보통 아무것도 안하잖아요. 그런데 이번에는 그럴 때 못하는 애들도 좀 더 방법에 대해서 더 열심히 하게 만들었던 거 같아요...

이는 팀 소그룹 토의가 특히 성취도 중·하위 학

생들의 과학 성취도 향상에 효과가 있다는 연구 결과와 일치한다(이용섭, 2006).

3) 과학 태도에 대한 효과

한편, 실험 집단과 통제 집단 간 사후 과학 태도 비교결과를 표 7과 같다. 통제 집단에 비해 실험 집단의 과학 태도와 각 하위 항목별 점수는 다소 높게 나타났으나, 그 차이는 통계적으로 유의하지 않았다($p>0.05$).

실험 집단에서 팀 기반 학습 모형 활용 수업 적용 이후의 과학 태도 평균은 3.35이며, 통제 집단의 평균은 3.42를 보여 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 과학 태도의 항목별로 분석해본 결과, 과학 과목에 대한 자신감을 나타내는 과학 태도(C)에서 실험 집단은 3.27을 나타내어 통제 집단의 평균 3.24보다 다소 높은 수치를 보이기는 하였으나,

표 7. 실험 집단과 통제 집단 간 사후 과학 태도 비교

| 변수 | 실험 집단 (n=32) | | 통제 집단 (n=32) | | t | 유의 확률 |
|----------|-----------------|------|-----------------|------|-------|----------|
| | M | SD | M | SD | | |
| 과학 태도 평균 | 3.35 | 0.39 | 3.42 | 0.54 | 0.508 | 0.613 |
| 과학 태도(C) | 3.27 | 0.88 | 3.24 | 0.56 | 0.203 | 0.840 |
| 과학 태도(U) | 3.49 | 0.52 | 3.37 | 0.55 | 0.872 | 0.386 |
| 과학 태도(T) | 3.44 | 0.50 | 3.35 | 0.40 | 0.752 | 0.455 |

표 8. 팀 기반 학습에 대한 참여 학생 의견(n=32)

| 문항 | 평균 | 표준편차 |
|---|------|-------|
| 수업한 내용을 이해하는데 도움이 되었다. | 3.81 | 0.821 |
| 평소의 수업 방법과 달라서 재미있었다. | 3.59 | 1.132 |
| 우리 반 친구들의 여러 가지 생각을 들어볼 수 있어서 좋았다. | 3.53 | 0.950 |
| 혼자 개별적으로 학습하는 것보다 같이 팀으로 함께 학습하는 것이 더 유익했다. | 3.53 | 0.915 |
| 모둠원들과 토론할 기회가 많아서 좋았다. | 3.34 | 1.153 |
| 내 생각을 설명할 수 있는 기회가 있어 좋았다. | 3.25 | 0.984 |
| 다른 친구들과 토론을 하면서 답을 비교하고 확인하는 것 보다 혼자 문제를 푸는 것이 더 편하다. | 2.97 | 1.257 |
| 서로 다른 의견을 가진 모둠원들이 토론을 통해 하나의 답을 정하는 과정이 어려웠다. | 2.88 | 1.129 |
| 팀 기반 학습은 절차가 복잡해서 무엇을 해야 하는지 잘 몰랐다. | 2.53 | 1.164 |
| 똑같은 문제를 여러 번 풀어야 해서 지루했다. | 2.52 | 1.151 |
| 답을 잘 모르는 문제는 성적이 좋은 친구의 답을 무조건 따라했다. | 2.25 | 0.916 |
| 우리 모둠원들은 나의 의견을 제대로 듣지 않고 무시하는 경우가 많았다. | 2.16 | 0.920 |

통계적으로 유의한 차이는 나타내지는 않았다. 과학 학습 내용에 대한 유용성 인식을 검사하는 과학 태도(U) 항목에서 실험 집단 학생들은 평균 3.49, 통제 집단에서는 평균 3.37을 나타내어 다소 높은 경향을 보였으나, 통계적으로 유의하지는 않았다. 과학 교사에 대한 시각을 검사하는 과학 태도(T) 항목에서도 실험 집단 학생들은 평균 3.44, 통제 집단은 3.35를 나타내어 다소 높은 수치를 보였으나 통계적 유의성은 발견되지 않았다. 따라서 팀 기반 학습 모형 활용 수업은 학생들의 과학 태도 변화에 유의미한 영향을 주지는 않는 것으로 나타났다.

3. 팀 기반 학습에 대한 인식

팀 기반 학습 모형 활용 수업에 참여한 학생들은 대체로 해당 수업에 대한 긍정적인 의견을 가지고 있었다(표 8). 참여 학생들이 특히 가장 높은 점수를 부여한 항목은 “수업한 내용을 이해하는데 도움이 되었다”였다. 앞서 논의한 바와 같이 팀 기반 학습 모형 활용 수업은 팀 내, 팀 간 토론을 통해 교사뿐만 아니라 각각의 학습자가 서로에게 논리적인 설명을 해주게 되므로 반복적이면서도 질 높은 학습이 일어나게 된다. 따라서 학생들은 수업한 내용이 더 잘 이해된다는 반응을 보이게 된 것으로 생각된다. 또한 “평소의 수업 방법과 달라서 재미있었다.”, “혼자 개별적으로 학습하는 것보다 같이 팀으로 함께 학습하는 것이 더 유익했다.”와 같은 항목에

높은 점수를 주어 팀 별로 함께 하는 학습 방법 자체가 학생들의 흥미를 끌고 있는 것으로 나타났다.

반면, “우리 모둠원들은 나의 의견을 제대로 듣지 않고 무시하는 경우가 많았다.”, “답을 잘 모르는 문제는 성적이 좋은 친구의 답을 무조건 따라 했다.” “똑같은 문제를 여러 번 풀어야 해서 지루했다.” 등 부정적인 경험에 대해서는 동의하지 않는 것으로 나타나, 팀 기반 학습 모형의 잠재적 문제점들은 심각하지 않은 것으로 판단된다.

학생들은 특히 응용 문제에 대한 흥미를 나타내었는데, 다음은 그에 대한 학생들의 의견이다.

면담자: 문제가 어려워지는 않았어?

학 생4: 문제요? 재미있었어요.

학 생3: 어렵긴 했는데 서로 의견을 모아가지고 하니 혼자 푸는 것보다는 훨씬 더 나왔던 거 같아요. 근데 단순하게 1번, 몇 번 하는 것보다는 서술형(응용 문제)으로 하는 게 좀 더 나왔던 거 같아요.

학 생4: 저도. 서술형(응용 문제)은 오래 하고, 새로 접해 보는 거니까 좋았어요.

정답이 정해져 있는 5지선다형 문제와 비교했을 때 정답이 정해져 있지 않으면서 학습자들의 도전 의식을 고취시키는 응용 문제를 해결할 때 더욱 흥미 있었다는 내용이었다. 학생들은 정답이 정해져 있지 않으며, 사고력을 요구하는 응용 문제를 해결하기 위해 팀원들 간에 활발한 토론을 하게 되고, 그 과정에서 과학 학습에 대해 흥미와 성취감을 높게 되는 것으로 생각된다. 반복적으로 제시되는 도전적인 과제는 학생들의 성취도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 판단된다.

부정 문항 중에서는 “서로 다른 의견을 가진 모둠원들이 토론을 통해 하나의 답을 정하는 과정이 어려웠다.”라는 항목에 가장 높은 점수를 나타냈는데, 이러한 의견은 면담 과정에서도 제시되었다.

면담자: 평상시 다른 단원에서 사용한 방법하고 비교했을 때, 이번 단원에서 사용한 문제 풀고 토론하는 방법이 어땠어? 어렵거나, 쉽거나, 지루했거나, 재미있거나.

학 생1: 문제 풀 때 애들 의견이 다르면 통합해야 하는데 그게 좀 힘들었어요.

면담자: 어떤 면에서 힘들었어?

학 생1: 가끔씩 자기 것만 우기는 사람도 있고, 이유를

잘 못 들 수도 있고요.

이는 초등학생들이 팀 기반 학습의 과정 자체를 익히는 것이 다소 쉽지 않은 것을 드러내고 있으며, 대부분의 선행 연구들이 대학생 등 인지 수준이 높은 학습자를 대상으로 하는 것과 무관하지 않다(박은숙, 2010; 박인숙과 김동기, 2010). 따라서 초등학생을 대상으로 하는 팀 기반 학습 모형 활용 수업에서는 수업 준비 단계를 조금 더 길게 가지거나, 토의 방법 자체를 익힐 수 있는 준비 과정을 포함시키는 것을 고려해 볼 수 있다.

IV. 결론 및 제언

초등학교 과학 수업에서 활동 위주의 탐구 학습의 단점을 보완하면서 학생들의 개념 습득 및 실생활 적용을 통한 개념 응용 및 문제 해결 능력을 개발시키기 위한 방안으로 소집단 토론을 고려해 볼 수 있다. 본 연구에서는 보다 체계적으로 구조화된 토론 학습을 이끌기 위해 소집단 토론 학습의 한 형태인 팀 기반 학습 모형을 초등학교 6학년 과학과 <쾌적한 환경> 단원에 적용하기 위한 교수-학습 모형과 수업 자료를 개발하고, 실제 수업에 적용한 후 참여 학생들의 개념 이해도와 과학 태도를 통제 집단과 비교한 결과를 분석하였다.

연구 결과 첫째, 학생들의 개념 이해도에 있어 실험 집단이 통제 집단에 비해 높게 나타나, 팀 기반 학습 모형이 학생들의 개념 이해도에 긍정적 영향을 미친 것으로 보인다. 특히, 팀 기반 학습 모형은 성취 수준 상위권 학생들보다 중·하위권 학생들의 과학 개념 이해도 향상에 더욱 효과적인 것으로 나타나, 성취 수준이 상이한 집단 간의 과학 개념 이해도 차이를 줄여주는 것으로 나타났다.

둘째, 과학 태도 검사의 경우 실험 집단-통제 집단 간 그리고 집단 내 사전-사후 간 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 이는 과학 태도의 경우 쉽게 변하지 않는 학습자 성향으로 3주에 걸친 6차시의 처치 기간이 변화를 보이기에겐 짧았던 것으로 판단된다. 따라서 여러 단원에 걸쳐 팀 기반 학습 모형을 적용하는 후속 연구가 필요한 것으로 보인다.

마지막으로, 참여 학생 대상 심층 면담과 사후 만족도 조사 결과, 팀 기반 학습 모형 참여자들은 개

별 문제풀이-팀별 문제 풀이와 토론-전체 정답 확인을 위한 토론 및 교사 지도의 팀 기반 학습 참여 경험을 긍정적으로 평가하고 있는 것으로 나타났다. 따라서 학습자의 과학 개념 이해도 증진에 긍정적 영향을 미칠 뿐 아니라 학습자들에게 긍정적 학습 경험을 제공하는 새로운 교수-학습 방법으로 초등 과학 수업에서 팀 기반 학습 모형을 다양한 단원과 학년에 걸쳐 활용해 볼 수 있을 것이다.

연구 결과를 바탕으로 보다 효과적인 초등학교 과학 수업을 위한 팀 기반 학습 모형 활용을 위해 다음과 같이 제언한다.

첫째, 팀 기반 학습은 초등 과학 수업에 적용 가능하며, 초등학생들의 과학 개념 이해도를 증가시킨다. 팀 기반 학습 과정에서는 각각의 학습자가 학습자원이 되므로 교사 한사람만이 학습 자원이 되는 강의식 수업에 비하여 효과적으로 내용을 이해할 수 있는 것으로 나타났다. 또한 개별 문제풀이-팀별 문제풀이 및 토론-전체 정답 확인 및 교사 지도의 과정을 통해 핵심 개념을 반복하여 학습함으로써 개념 학습에 효과적인 것으로 보인다. 따라서 본 연구에서 개발한 초등 과학 수업을 위한 팀 기반 학습 모형을 보다 다양한 단원에 적용함으로써 학생들의 과학 학습을 지원할 수 있을 것이다.

둘째, 팀 기반 학습은 과제에 대한 도전 의식을 고취시켜 과학 학습에 대한 흥미와 성취감을 높이는 것으로 나타났다. 학생들은 높은 수준의 문제를 함께 해결하는 과정에서 협동하게 되며 더욱 활발한 토의를 하게 되어 효과적인 과학 학습이 이루어지게 된다. 일반적인 소그룹 토론의 경우 몇몇 학생들이 주도권을 갖거나 토론 주제에 대한 이해가 부족하여 실질적인 토론이 이루어지지 않는 경우가 많다. 팀 기반 학습 모형의 경우 토론 주제 및 소재가 분명하게 제시되기 때문에 모든 학생이 동일한 발언권을 갖고 참여할 기회를 갖게 된다. 본 연구에 참여한 학생들의 면담 결과에서 나타난 팀 기반 학습 모형에서 토론의 긍정적 효과는 선행 연구에서 밝혀진 바와 일치한다. 박은숙(2010)은 팀 기반 학습이 팀 구성원의 커뮤니케이션 증진에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위해 팀 기반 학습 모형 적용 결과 팀 커뮤니케이션의 하위 요소인 리더십, 의사소통, 문제 해결이 유의미하게 향상된 것을 보고하였다. 또한 협동 활동을 통해 다양한 문제들을 발견, 해결, 탐구, 실행하는 것을 도움으로써 학습자들

간의 의견 교환과 상호작용을 통해 학습자들의 경험과 이해를 끌어낼 수 있는 것으로 보고하였다. 안덕선(2004)의 연구에서도 대학의 교양 과목에서 팀 기반 학습 모형을 적용한 결과 학생들이 토론식 학습법에 대해 전반적으로 긍정적 평가를 내리는 것으로 나타났다. 향후 후속 연구에서는 팀 기반 학습 모형에서 일어나는 학생 토론에 대해 담화 분석 등의 보다 세밀한 연구 방법을 활용하여 학생들의 개념 이해도 발달이 어떻게 이루어지는지 밝힐 필요가 있다.

셋째, 팀 기반 학습의 진행 과정 자체가 저학년 초등학생들에게는 다소 어려울 수 있으므로 고학년에 적용되기에 적절한 것으로 판단되며, 고학년이라 하더라도 진행 과정 자체를 익히는데 충분한 시간을 배분하여야 효과적인 팀 기반 학습이 진행될 것으로 예상된다. 따라서 팀 기반 학습 모형 적용 초기에 각 단계에 대한 충분한 교사 지도와 연습이 필요하다.

넷째, 팀 기반 학습은 학습자 중심 학습 모형으로 학습자들의 자기주도적 학습과 학습에 대한 책임감을 강조하는 모형이다. 하지만 이때 교사의 역할이 재정립될 필요가 있다. 팀 기반 학습 모형에 대해 교사가 충분한 이해를 하고, 교사 전문성이 높고, 주의 깊은 사전 계획이 수립되었을 때 팀 기반 학습의 학습 효과가 높게 나타났다(Lane, 2008). 따라서 교사들을 위한 팀 기반 학습 모형에 대한 연수 및 지원이 요구된다.

참고문헌

- 강석진, 한수진, 노태희(2002). 과학 개념 학습에서 협동적 소집단 토론의 효과, 한국과학교육학회지, 22(1), 93-101.
- 강호감, 공영태, 권혁순, 김재영, 배진호, 송명섭, 신영준, 양일호, 윤혜경, 이대형, 이명제, 임채성, 임희준, 장신히, 전영석, 채동현(2007). 초등과학교육론. 교육과학사. pp. 222-236.
- 교육과학기술부(2008). 2007년 개정 초등학교 교유과정 해설(IV) : 수학, 과학, 실과.
- 강석진, 정영선, 한수진, 노태희(2001). 학습 전략에 따른 소집단 토론에서의 언어적 상호작용 양상 비교. 한국과학교육학회지, 21(2), 279-288.
- 박은숙(2010). 팀 커뮤니케이션 향상을 위한 팀 기반 학습의 대학수업에서의 적용. 기독교교육정보, 27, 171-199.
- 박인숙, 김동기(2010). 일부지역 치위생과 학생들에 대한

- 치위생 교육과정의 팀 기반 학습이 학습동기와 자기주도 학습력에 미치는 효과. 한국치위생교육학회지, 10(1), 127-140.
- 박인우, 최정임, 이재경 공역(2004). 협동 학습을 위한 참여적 학습자. 서울: 아카데미프레스.
- 심미자(2009). 새시대 교수법: 팀 기반 학습(Team-Based Learning) 전략. 공학교육, 16(3), 57-60.
- 안덕선(2004). 의대생들의 전문직업성 육성을 위한 팀러닝 신규 교과목 개발. 대학교육과정개발 연구지원 연구보고서. KRF-2004-076-E00003.
- 이양락, 박재근, 이봉우, 박순경, 정영근(2004). 과학과 교육내용 적정성 분석 및 평가. 한국교육과정평가원 연구보고 RRC 2004-1-6.
- 이영민, 김태준, 김지일, 장상필, 홍지영(2006). 웹기반 상황학습에서 과제유형과 협력방식이 학습자의 과제수행력과 집단효능감에 미치는 영향. 교육과학연구, 37(3), 47-75.
- 이용섭(2006). 천문 영역에 대한 STAD 모형의 협동 학습이 초등학생들의 학업 성취도와 과학에 관련된 태도에 미치는 효과. 초등과학교육, 25(2), 141-148.
- 임희준, 박수연, 노태희(1998). 초등 자연수업에서의 학생 중심의 활동을 강조한 협동 학습의 교수 효과. 한국교육학회지, 18(2), 201-208.
- 정은영, 홍미영(2004). 초등학교 과학과 실험 및 관찰 수업 사례에서 나타난 수업의 문제점: 도시 지역의 수업 사례를 중심으로. 초등과학교육, 23(4), 287-296.
- 조형진, 이영민(2008). 학습과정과 성과개선을 위한 팀 기반 학습의 개념적 탐색. 교육종합연구, 6(2), 27-42.
- Cestone, C., Levine, E. & Lane, D. (2009). Peer assessment and evaluation in team-based learning. *New Directions for Teaching and Learning*, 116, 69-78.
- Dana, S. (2007). Implementing team-based learning in an introduction to law course. *Journal of Legal Studies Education*, 24(1), 59-108.
- Fennema, E. & Sherman, J. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitudes scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. *Journal for Research in Mathematics Education*, 7(5), 324-326
- Fink, L. D. (2004). Beyond small groups: Harnessing the extraordinary power of learning teams. In L. K. Michaelsen, A. B. Knight and L. D. Fink (Eds.), *Team-based learning: A transformative use of small groups*, (3-26), Westport, CT: Praeger Publisher.
- 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.
- Kuhn, D. (2010). Do students need to be taught how to reason? *Educational Research Review*, 4(1), 1-6.
- Lane, D. (2008). Teaching skills for facilitating team-based learning. *New Directions for Teaching and Learning*, 116, 55-68.
- Lemke, J. (1990). *Talking science: Language, learning, and values*. Ablex Publishing Corporation, Norwood, NJ
- Martin, D. J. (1999). *Elementary science methods-A constructivist approach*. 임청환, 권성기, 송명섭, 송남희(역). 1999. 초등과학교육-구성주의적 접근. 시그마프레스.
- Michaelsen, L. & Sweet, M. (2008). The essential elements of team-based learning. *New Direction for Teaching and Learning*, 116, 7-27.
- Michaelsen, L., Knight, A. & Fink, L. (2004). *Team-based learning: A transformative use of small groups in college teaching*. Sterling, VA: Stylus Publishing.
- Palsole, S. & Awalt, C. (2008). Team-based learning in asynchronous online settings. *New Directions for Teaching and Learning*, 116, 87-95.
- Reznitskaya, A., Kuo, L., Clark, A., Miller, B., Jadallah, M., Anderson, R. & Nguyen-Jahiel, K. (2009). Collaborative reasoning: A dialogic approach to group discussions. *Cambridge Journal of Education*, 39(1), 29-48.
- Schwarzer, R.(ed.) (1992). *Self-efficacy. Thought control of action*. Washington, DC: Hemisphere.
- Slavin, R. (1991). Synthesis of research on cooperative learning. *Educational Leadership*, 48(5), 71-82.
- Strauss, A. (1987). *Qualitative analysis for social scientists*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Sweet, M. & Pelton-Sweet, L. (2008). The social foundation of team-based learning: students accountable to students. *New Directions for Teaching and Learning*, 116, 29-40.
- Tobin, K. & Garnett, P. (1984). Reasoning ability of preservice primary teachers: Implications for science teaching. *Australian Journal of Education*, 28(1), 89-98.
- Vasan, N., DeFouw, D. & Compton, S. (2009). A survey of student perceptions of team-based learning in anatomy curriculum: Favorable views unrelated to grades. *Anatomical Sciences Education*, 2(4), 150-155.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Wertsch, J. (1980). The significance of dialog in Vygotsky's account of social, egocentric, and inner speech. *Contemporary Educational Psychology*, 5(2), 150-74.

부록 1. 팀 기반 학습을 위해 개발된 개인별 문제(예시)

| | | | | | |
|---------|--|-------|--|---|--|
| 개인별 평가1 | | 학습 주제 | | 1. 생물이 살아가는 데 필요한 것 2. 생물이 양분을 얻는 방법 | |
| 반 | | 번호 | | 이름 | |

1. 메뚜기가 살아가는데 필요한 비생물적 요소를 모두 고르세요.----- ()

- ① 공기 ② 벼 ③ 흙 ④ 참새 ⑤ 물

2. 다음은 어떤 생물이 살아가는데 필요한 생물적 요소를 짝지워 놓은 것입니다. 관계가 다른 것 하나를 고르세요.----- ()

- ① 팬더-유칼리나무
 ② 흰동가리-말미잘
 ③ 뱀-개구리
 ④ 송충이-소나무
 ⑤ 수리부엉이-꿩

3. 다음 중 생물이 양분을 얻는 방법에 따른 구분이 잘못된 것은 어느 것입니까?-- ()

- ① 토끼-소비자
 ② 팽이버섯-생산자
 ③ 곰팡이-분해자
 ④ 파리지옥-생산자
 ⑤ 호랑이-소비자

4. 숲은 하나의 생태계입니다. 다음 중 숲을 하나의 생태계라고 할 수 있는 이유에 포함되지 않는 내용은 무엇입니까?----- ()

- ① 흙, 공기, 햇빛 등의 비생물적 요소가 있기 때문이다.
 ② 나무, 곤충, 풀과 같은 생물적 요소가 있기 때문이다.
 ③ 생물적 요소와 비생물적 요소가 상호작용을 하고 있기 때문이다.
 ④ 모든 구성요소들이 균형을 이루어 살아가기 때문이다.
 ⑤ 숲에서는 사람들이 자연을 느끼며 휴식을 취할 수 있기 때문이다.

| | | | | | | |
|--------|---|---|---|---|---|----|
| 문제 \ 답 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 점수 |
| | 1 | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |

부록 2. 팀 기반 학습을 위해 개발된 응용 문제(예시)

| | | |
|--------|-------|---|
| 응용문제 3 | 학습 주제 | 5. 생태계의 평형 알아보기 6. 여러 가지 환경 오염에 대하여 알아보기 |
| 반 | | 조 |

도전과제1. 다음을 읽고 물음에 답하세요.

말라리아가 극성을 부리자 보르네오 섬의 다약 지방 사람들은 모기를 죽이기 위해 많은 양의 살충제를 뿌렸다. 그 결과 모기가 많이 없어지고 말라리아도 줄었지만 보르네오 섬에는 예상하지 못했던 사건들이 일어나게 되었다. 도마뱀이 예전처럼 재빠르게 움직이지 않고 이상한 걸음걸이를 하였다. 또한 고양이들이 시름시름 한 두마리씩 죽어나갔다. 더 이상한 것은 나무로 만든 집의 지붕이 무너져 버리는 것이었다. 말라리아 발생이 많이 줄은 것은 사실이지만 이번에는 사람들이 흑사병으로 고생을 하게 되었다.

1. 다약 지방에 일어난 이상한 일들의 원인을 설명해보시오.

힌트)

- ◎ 도마뱀은 바퀴벌레를 먹이로 한다.
- ◎ 나무기둥에는 나방애벌레들이 살고 있다.
- ◎ 흑사병은 들쥐가 옮긴다.

2. 이상한 일들이 더 이상 일어나지 않고 사람들이 건강하게 살기 위해서 다약지방 사람들이 할 수 있는 일은 무엇일까요?