초등 과학 수업에서 학생 동료 멘토링 활동이 과학 탐구 능력, 학업 성취도 및 과학적 태도에 미치는 영향

이승희 · 최선영†
(인천인동초등학교) · (경인교육대학교)†

An Effect of Peer Mentoring Activity on Science Process Skills, Achievement and Scientific Attitude in Elementary Science Class

Lee, Seung-Hee · Choi, Sun-Young†
(Incheonindong Elementary School) · (Gyeongin National University of Education)†

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine the effect of peer mentoring activity in elementary school. For this study, an experimental group was conducted for peer mentoring activity in science class. The mentoring team was organized by mento-mentee team according to the scores of science process skill and achievement. The objects of this study were the sixth grade of both an experimental group (28 students) and a control group (27 students) located in Incheon. The results of this study were as follows. First, the experimental group was shown more significant effect for improvement of science process skills than the control group ($p<.05$). As the result of analysis by groups, both of mento and mentee showed significant effect for improvement of science process skills. Second, the peer mentoring activity showed more significant effect for improvement of achievement ($p<.05$). As the result of analysis by groups, mentee showed significant effect for improvement achievement. But mento group didn't show significant effect. Third, the peer mentoring activity showed the effect for positive changes of scientific attitude. If matching the mentoring object effectively and conducting the classes applying peer mentoring activity based on the results of this study, it's expected to draw student' improvement of science academic, achievement and positive changes of scientific attitude.

Key words : peer mentoring, science process skills, achievement, scientific attitude, elementary

I. 서 론

우리나라 초등과학의 목표는 자연 현상과 사물에 대하여 흥미와 호기심을 가지고 탐구하여 과학의 기본 개념을 이해하고, 과학적 사고력과 창의적 문제 해결력을 길러 일상생활의 문제를 창의적이고 과학적으로 해결하는데 필요한 과학적 소양을 기르는 것을 총괄 목표로 설정하고 있다(교육과학기술부, 2008).

그런데 이와 같이 초등과학교육의 목표 설정에도 불구하고 학생들의 과학 기본 개념 이해 및 탐구 능력 신장에 있어서는 어려움을 격고 있는 것 같다. 이승혜의 조사 연구(2006)에 따르면 초등학교 4~6학년 학생 중 과학 교과 선호도를 조사한 결과, 36.9%의 학생이 '그저 그렇다'라고 생각하고 있으며, 10.6%의 학생들은 '싫어한다'라고 대답하였다. 그리고 과학을 싫어하는 이유로는 23.2%의 학생들이 과학이 '어려워서', 3.6%의 학생들은 '재미없어서'라고 대답하였다. 특히 주목할 점은 과학이 어려워서 싫다는 학생이 학년이 올라감에 따라 증가한다는 것이다. 이런 요인의 누적으로 조상연(2009)에 따르면

2012.3.24(접수), 2012.5.19(1심통과), 2012.6.17(2심통과), 2012.7.29(3심통과), 2012.8.10(최종통과)
E-mail: sychoi@ginue.ac.kr(최선영)

과학의 흥미는 초·중·고로 갈수록 46%, 32%, 28%로 낮아지고 있으며, 기초학력미달 학생은 늘어나고 있다. 한국교육과정평가원(2010)의 『2009년 국가수준 학업 성취도 평가 연구』에 의하면 기초학력 미달 학생이 초등학생 6학년은 1.3%, 중학교 3학년은 7.7%, 고등학교 1학년은 9.0%로 나타났다. 이는 초·중·고로 갈수록 과학에 대한 흥미가 떨어지는 만큼 기초 학력 미달 학생은 증가하고 있음을 보여주고 있다. 또한 수준별 교육 과정 운영으로 학습자 능력에 맞는 차별화된 교수 학습이 강조되면서 학습 부진아에 대한 연구도 관심을 받고 있다. 그러나 학습자의 부진 해결을 위해 초등학교 현장에선 대부분 국어, 수학 교과로 제한적으로 실시되고 있는 실정에 있다. 이와 같은 학교 현장의 현실적인 문제를 개선하기 위한 하나의 방안으로 또래 학습을 제시하고 있다. 강숙영(2010)은 과학 학습에서 이와 같은 기초 학습 부진아의 학습 능력 향상을 위해 또래 교수 학습을 도입하여 적용 가능성을 제시하였다.

이러한 또래 간의 협력은 적절한 인지 갈등을 일으켜 상대방의 의견을 동화 조절함으로써 평형화를 가져오고 인지발달을 촉진시킨다(Piaget, 1977). 그러므로 또래 학습자의 학습 동기를 유발할 수 있는 사람은 교사보다 같은 문화적 경험을 공유하고 적정한 인지 갈등을 일으킬 수 있는 또래 교수자가 더 적절하다고 할 수도 있다. 따라서 또래 교수는 친밀한 또래 학습자와 또래 교수자 사이에서 협력을 통해 적정 수준의 인지 갈등을 일으켜 학습 동기가 향상된다(Gartner & Riesseman, 1993). 그리고 또래 학습은 다양한 수준의 학습자에게 인지적·정의적 영역 전반에 걸쳐 긍정적인 영향을 줄 수 있고(Webb, 1982), 동료 간에 가르치면서 배우는 교육은 상호간의 좋은 경험이 되며, 자기의 존재 의식을 실감시키고 효능감을 형성하는데 크게 기여한다(Lazarowitz 등, 1988). Allen(1976)에 의하면 또래 친구는 학습자의 문제를 더 쉽게 이해할 수 있으므로 또래 친구의 도움이 어른들의 지도 이상으로 큰 장점이 있다고 하였다. 이러한 또래 학습의 모습을 우리나라의 초등과학 수업에서 찾아본다면, 여러 명의 동료가 과학 수업 시간에 실험과 학습 활동 등을 함께 하는 조별 활동을 생각해 볼 수 있다. 그러나 조별 학습에서는 학습에 참여하지 않고도 무임승차하는 학생이 있을 수 있고, 이를 해결하기 위한 방안으로 협동 학습이나 협력 학습이 제안되고 있으나, 이 연구에서는 학생 상호간에 멘토와 멘티의 관계를 맺음으로써 멘토와 멘티 모두에게 학습의 개념을 재확인시켜 학습의 효과를 극대화 시켜 보려고 하는 것이다. 흔히 멘토링은 교사와 교사, 교사와 학생 간에 관계를 맺어 운영되는 것으로 소개되고 있는데, 여기서는 학생과 학생 상호 동려 간의 멘토링 관계를 설정하여 운영해 보고자 하였다.

자연과학과 관련한 멘토링에 대한 선행 연구를 살펴보면, 동료 멘토링을 활용한 수학 학습에서 도움을 준 멘토는 자신이 가진 능력으로 누군가를 도울 수 있어 자존감이 높아지고, 친구 관계를 더 돈독하게 하는 계기가 되었다고 밝히고 있다(오정선, 2010). 김정훈(2005)은 고등학교 화학 수업에 적용한 동료 교수 활동을 통해 '학습을 할 수 있는 힘', '학습하고자 하는 의지', '스스로 학습을 계속하는 힘' 에 대한 긍정적인 변화가 있었다고 한다. 중학교 과학 수업에 동료 멘토링 활동을 적용한 문효진(2011)은 중·상위권 학생들에게 학업 성취도와 과학적 태도에 긍정적인 변화가 있었지만, 연구 기간이 짧은 탓에 하위권 학생들에게는 유의미한 변화가 없었다고 밝히고 있다. 그러나 이와 같은 학생 동료 멘토링을 초등학교 과학 수업에서 적용하여 그 효과에 대한 연구 수행은 미흡하다.

따라서 본 연구는 학생 간 멘토링 활동을 활용한 수업을 고안하여 초등학교 과학 수업에 적용함으로써 학생들의 과학 탐구 능력, 학업 성취도, 과학적 태도에 미치는 효과를 알아보고자 한다.

II. 연구 방법 및 절차

1. 연구의 대상

본 연구는 인천에 위치한 I초등학교 6학년 10개 학급 중 학생들의 1학기 기말 과학 학업 성취도 결과가 비슷한 학급 중 비교반(27명), 실험반(28명) 1개 학급으로 각각 선정하여 실시하였다. 연구에 참여한 교사 1명은 해당 학년의 과학 전담 교사로 실험반에는 학생 동료 멘토링 수업 방식을 적용하였고, 비교반에 대하여는 전통적인 방식의 교사용 지도서를 토대로 실시하는 수업을 전개하였다.

2. 학생 동료 멘토링 활동 적용

1) 멘토링 팀 구성

본 연구에서는 학급 내 학생 동료 멘토링을 통한 활동을 하기 위해서 학급 내 28명의 학생을 1:1로 짝을 지었다. 이때 멘토-멘티 선정에 있어서 무엇보다 상호간 신뢰 형성이 학습 태도의 변화에 긍정적인 영향을 준다(김선영, 2007)는 연구에 의하여, 본 연구에서는 학업 성취도와 탐구 능력의 결과에 따라 인위적으로 멘토-멘티를 선정하였지만, 동점 순위이거나 선정된 멘토-멘티간 교우적 관계가 원만하지 않은 경우 짝을 변경하였다. 멘토와 멘티의 짝을 구성하기 위하여 학생들의 과학 학업 성취도와 탐구 능력의 점수를 고려하였다. 1학기 기말 과학 학업 성취도 점수와 사전에 실시한 탐구 능력 점수의 합산을 하여 1~14위는 멘토, 15~28위는 멘티의 역할을 부여하기로 하였다. 1:1로 짝을 지을 때 1위 학생과 28위 학생, 2위 학생과 27위 학생이 짝이 되도록 하였다. 이는 1위 학생과 28위 학생 간의 학습 능력의 격차가 큰 관계의 경우 많은 도움을 줄 수 있고, 14위와 15위의 중위권 학생의 경우는 상호 수준이 비슷하기 때문에 생각하고 탐구하는 과정에서 긍정적인 상승 효과를 기대하여 구성하였다. 그리고 멘토링의 효과를 멘토와 멘티로 구분하여 살펴볼 때, 편의상으로 14위와 15위는 학습능력이 비슷하지만 연구의 편의상 멘토와 멘티로 구분하여 살펴보았다.

2) 멘토-멘티 관계형성

효과적인 학생 동료 멘토링 수업이 이루어지기 위해서는 멘토링, 멘토, 멘티 개념에 대한 이해 교육과 사전 교육이 필요하다. 지도교사는 멘토-멘티 학생들에게 멘토링 프로그램과 멘토 · 멘티의 역할에 대한 이해 자료를 나누어 주고 설명하였으며, 멘토와 멘티의 유대 관계 강화를 위하여 멘토-멘티 사전교육을 3차례 실시하였다. 멘토-멘티 학생들에게 멘토링, 멘토, 멘티의 개념을 위한 1차 사전 교육을 실시하였으며, 멘토와 멘티의 역할에 대한 2차 사전 교육이 실시되었다. 멘토 학생들에 대한 교육 내용은 Jenkins와 Jenkins(1988)가 제시한 교수 책임에 관한 지식, 수업 구조와 교수 과정, 인간 관계 기술 훈련의 세 가지 항목을 포함하였으며, 사전 교육은 총 3차시에 걸쳐 진행되었다. 사전 교육은 표 1과 같이 실시하였고, 멘토링을 적용한 수업은 표 2에서 보는 바와 같이 실시하였다. 멘토 · 멘티에 대한 사전 교육 후에 10차시의 학생 동료 멘토링 활동이 이루어졌다. 학생들은 매 차시 수업이 끝난 후에 멘토링 점검표를 작성하여 멘토링이 잘 이루어지지 않았던 점을 확인하고 보완하여 다음 차시 수업에 참여하였다.

3) 학생 동료 멘토링 수업 방법

학생 동료 멘토링 활동은 초등학교 6학년 2학기 과학 교과서 “4단원. 연소와 소화”이며, 수업은 5주 동안 총 10차시를 실시하였다. 멘토와 멘티를 옆자리에 배치하여 활발한 멘토링 활동이 이루어지도록 유도하였다.

수업 단계 중 도입 부분에서 전 차시의 학습지를 보며 멘토와 멘티가 전차시 학습 내용을 상기할 수

표 2. 수업의 진행 절차

수업 단계	활동 내용	시간
도입	○전시 학습 확인 -전차시 학습지를 보며 멘토가 멘티에게 전차시 학습 내용 환기	3분
	○동기유발 ○학습 목표 확인	1분
전개	○개념 설명 및 실험 소개	5분
	○멘토 · 멘티 함께 실험하고 학습지 해결 -멘토 · 멘티가 실험을 하고 실험 결과 및 해석 적기	15~20분
	○학습지의 정답 확인 및 풀이	2분
정리	○형성 평가 문제 해결 -멘토와 멘티가 상의하여 문제 해결	5분
	○학습지의 정답 확인 및 풀이 ○멘토링 점검표 작성	2분

표 1. 멘토-멘티의 사전 교육 내용

차시	내용	세부 내용	비고
1차시	멘토링, 멘토, 멘티 개념 이해	멘토링의 개념, 목적, 멘토와 멘티의 개념	ppt
2차시	멘토 · 멘티 역할 이해	학습에 신뢰감을 주는 태도, 강화 사용 기법 등	ppt, 서약서
3차시	학생 동료 멘토링 수업 전개	수업 진행 절차	ppt

있는 시간을 주며, 동기 유발과 실험 안내는 통제집단인 비교반과 같은 방식으로 진행되었다. 교사의 실험 안내가 끝이 나고 멘토와 멘티는 함께 실험을 시작한다. 멘티가 멘토의 도움을 받으며 함께 실험을 하고 실험의 결과 현상을 주어진 하나의 학습지에 멘토와 멘티가 함께 작성한다. 실험이 먼저 끝난 팀은 멘토가 멘티에게 실험에 대한 추가 설명을 하거나 멘티가 멘토에게 이해되지 않는 부분을 질문할 수 있도록 사전 교육을 하였다. 학생들이 실험하고 멘토링 활동을 하는 동안 연구자는 교실을 순회하며 실험을 도와주거나, 적극적인 멘토링 활동을 유도하고, 멘토링 팀 내에서 해결하지 못한 문제에 대해 설명해 주었다. 실험이 끝난 후엔 교사가 전체 학습으로 실험 결과를 정리하였다. 정리 단계에서는 형성 평가 문제가 주어졌고, 멘토와 멘티가 상의하여 문제를 풀고 멘토가 멘티에게 풀이를 해 준 후 마지막 교사의 풀이가 있었다. 수업 진행 순서와 활동 내용은 교수・학습 과정안을 작성하여 실시하였고(부록), 멘토와 멘티가 함께 해결할 수 있는 학습 활동지를 제작하였다.

4) 교사의 역할

수업 단계 중 전개 부분에서 교사가 동기 유발 및 실험 소개를 하였으며, 멘토와 멘티가 학생 동료 멘토링 활동을 할 때는 학생들을 순회하면서 실험을 도와주거나 멘토가 멘티에게 설명하기 어려워하는 부분을 지도해 주면서 지도, 격려를 하여 학생들이 멘토링 활동에 집중할 수 있도록 하였다. 멘토와 멘티가 실험을 수행하고 학습지를 해결한 후, 교사는 멘토의 설명이 미흡한 부분을 추가 설명하였고, 형성평가 후 간단한 질문을 통하여 학습한 내용을 다시 확인하였다.

3. 검사 도구

1) 과학 탐구 능력 검사

학생들의 과학 탐구 능력의 변화를 알아보기 위하여 한국교원대학교 물리교육연구실에서 권재술과 김범기(1994)가 개발한 과학 탐구 능력 검사지를 사용하였다. 이 검사 도구의 본 연구에서 나타난 신뢰도 Cronbach's α는 0.782였다.

2) 과학적 태도 검사

과학적 태도 검사는 김효남 등(1998)이 개발한 초등학생을 위한 과학적 태도 측정 도구를 사용하였다. 검사지의 항목은 7가지로 호기심, 개방성, 비판성, 협동성, 자진성, 끈기성, 창의성으로 구성되어 있다. 리커트 척도 방식으로 총 21개의 문항이며, 긍정적인 문항이 18개, 부정적인 문항이 3개 포함되어 있다. 이 검사 도구의 본 연구에서 나타난 신뢰도 Cronbach's α는 0.764였다.

3) 학업 성취도 검사

학생 동료 멘토링 활동 후의 과학과 학업 성취도의 변화를 보기 위하여 사전 검사와 사후 검사를 실시하였다. 사전 검사의 평가 도구는 초등학교 6학년 담임 교사 10명이 출제 및 검토한 기말고사 문항을 사용하였다. 사후 검사의 평가 도구는 한국과정평가원에서 제작한 '4. 연소와 소화'의 단원 평가를 활용・응용하여 40문항을 1차로 개발하였다. 이 문항을 대상으로 6학년 담임교사 10인의 내용 타당도 검사와 과학교육 전문가와의 협의를 거쳐 25문항을 최종 선정하여 활용하였다.

4. 자료처리

학생 동료 멘토링 활동을 통한 변화를 알아보기 위하여 실험반과 비교반을 대상으로 멘토링 학습을 진행하기 전에 사전 검사를 실시하였고, 학습 후에 사후 검사를 실시하였다. 이에 대한 자료 처리는 spss pc 통계 프로그램 ver.18을 활용하였다.

III. 결과 및 논의

1. 학생 동료 멘토링 적용에 따른 과학 탐구 능력의 변화

1) 학생들의 과학 탐구 능력 변화

학생 동료 멘토링 활동을 한 실험반 학생들의 과학 탐구 능력의 변화를 알아보기 위하여 분석한 결과는 다음과 같다. 그 결과, 실험반의 사전 검사의 평균은 18.07, 비교반은 15.89으로 실험반의 점수가 더 높았으나, 사후 검사에서 실험반의 평균은 23.07, 비교반은 16.11로 실험반의 평균이 더 높았으며, 이는 사전 검사를 공변인으로 한 공변량 분석 결과, 통계적으로 유의미한 차이가 있었다(표 3). 이러한 결과를 볼 때, 본 연구에서 실시한 학생 동료 멘토링 활동 수업이 학생들의 과학 탐구 능력 향상에 도움

표 3. 탐구 능력 검사에 대한 공변량 분석

변인	제곱합	자유도	평균제곱	*F*	유의확률
수정 모형	957.637[a]	2	478.818	45.204	.000
절편	337.872	1	337.872	31.898	.000
전탐구	291.724	1	291.724	27.541	.000
실험 비교	428.248	1	428.248	40.430	.000**
오류	550.800	52	10.592		
합계	22,755.000	55			
수정 합계	6,372.727	54			

*p<.05, **p<.01

을 주고 있음을 알 수 있다.

2) 학생 동료 멘토링 구성원에 따른 과학 탐구 능력의 변화

학생 동료 멘토링 활동이 상위권과 하위권 학생들 중 어디에 더 효과적인지를 알아보기 위하여 비교반과 실험반 학생들을 학업 성취도와 과학 탐구를 기준으로 상위권과 하위권으로 구분하여 비교 분석한 결과는 표 4와 같다.

상위권 학생들의 경우, 비교반 학생들은 사전 검사와 사후 검사의 점수가 똑같이 나온 반면, 실험반의 상위권 학생들은 사전에 비해 3.29점 높은 결과를 보였으며, 통계적으로도 유의미한 차이가 나타났다(p<.01). 상위권 학생의 경우, 사전 검사를 공변인으로 한 공변량 분석을 실시하였다. 그 결과, 표 5와 같이 유의한 차이가 있는 것으로 보아 상위권 학생들에게 학생 동료 멘토링 활동이 과학 탐구 능력에 유의미한 효과가 있음을 알 수 있다.

하위권 학생들의 경우, 비교반은 13.77점에서 14.23점으로 0.46점이 높게 나온 반면, 실험반의 경우 14.50점에서 21.21점으로 6.71점 높게 나왔으며, 통계적으로도 유의미한 차이가 나타났다(p<.01). 따라서 멘토, 멘티 학생들 모두에게 학생 동료 멘토링 활동이 전통적 수업에 비해 과학 탐구 능력 향상에 효과적이라는 것을 알 수 있다.

2. 학생 동료 멘토링 적용에 따른 과학 학업 성취도의 변화

1) 학생들의 과학 학업 성취도 변화

학생 동료 멘토링 활동을 한 실험반 학생들의 학업 성취도의 변화를 알아보기 위하여 사전, 사후 검

표 4. 구성원에 따른 과학 탐구 능력의 사전 · 사후 검사

구분	전후	반	평균	표준 편차	*t*	*p*
상위권	사전	비교반(14명)	17.86	2.63	3.382	.003
		실험반(14명)	21.64	3.37		
	사후	비교반(14명)	17.86	3.98	5.596	.000**
		실험반(14명)	24.93	2.56		
하위권	사전	비교반(13명)	13.77	3.22	.580	.567
		실험반(14명)	14.50	3.32		
	사후	비교반(13명)	14.23	4.32	4.734	.000**
		실험반(14명)	21.21	3.31		

**p<.01

표 5. 상위권 학생의 과학 탐구 능력 공변량 분석

변인	제곱합	자유도	평균제곱	*F*	유의확률
주효과	421.758	2	210.879	24.082	.000
사전탐구 능력	65.876	1	65.876	7.523	.011
집단	122.380	1	122.380	13.975	.001**
오차	218.921	25	8.757		

**$p<.01$

사를 실시하여 분석한 결과는 다음과 같다. 사전 검사에서 실험반은 81.18, 비교반은 81.37로 비교반이 평균 점수가 더 높았으나, 사후 검사 결과 비교반 82.96점, 실험반 89.64점으로 실험반의 점수가 더 높았으며, 이는 공변량 분석 결과 통계적으로 유의미함을 알았다(표 6). 이러한 결과는 학생간에 배우고 가르치는 활동이 도움이 된다는 강숙영(2010), 문효진(2011)의 연구 결과와 같이 이 연구의 학생 동료 멘토링 활동이 초등 과학 학업 성취도 향상에 효과적임을 알 수 있다.

2) 학생 동료 멘토링 구성원에 따른 학업 성취도 변화

학생 동료 멘토링 활동이 상위권과 하위권 학생들 중 어디에 더 효과적인지를 알아보기 위하여 비교반과 실험반 학생들을 학업 성취도와 과학 탐구 능력 검사를 기준으로 상위권과 하위권으로 구분하여 비교 분석한 결과는 표 7과 같다. 상위권 학생들은 실험반 학생들이 비교반 학생들보다 더 높은 평균을 보였지만, 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지는 않았다. 그러나 하위권 학생들의 경우 비교반과 실험반의 학생들의 점수 차이는 사전에서는 실험반이 0.88점 높았으나 사후에는 9.56점 더 높게 나타났으며, 이는 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다($p<.05$). 따라서 하위권 학생들에게는 학생 동료 멘토링 활동이 전통적 수업에 비해 과학 학업 성취도 향상에 더 효과적임을 알 수 있었다.

3. 학생 동료 멘토링 적용에 따른 과학적 태도의 변화

1) 학생들의 과학적 태도 변화

학생 동료 멘토링 활동을 한 실험반 학생들의 과학적 태도의 변화를 알아보기 위하여 사전, 사후 검사를 실시하여 분석한 결과는 다음과 같다. 사전 검사 결과, 실험반은 69.18, 비교반은 70.41로 비교반의 점수가 더 높았으나, 사후 검사에서는 실험반이 73.50, 비교반은 69.26으로 실험반의 점수가 더 높았으며, 이러한 차이는 공변량 분석 결과 통계적으로 유의한 차이가 있었다(표 8). 이는 김정훈(2005)과 문효진(2011)의 연구 결과처럼, 학생 동료 멘토링 활동이 전통적 수업보다 과학적 태도 향상에 효과적임

표 6. 학업 성취도에 대한 공변량 분석

변인	제곱합	자유도	평균 제곱	*F*	유의 확률
수정 모형	2,605.710[a]	2	1,302.855	17.985	.000
절편	5,129.463	1	5,129.463	70.807	.000
사전 성취	1,992.374	1	1,992.374	27.503	.000
실험 비교	627.606	1	627.606	8.663	.005**
오류	3,767.017	52	72.443		
합계	416,600.000	55			
수정 합계	6,372.727	54			

*$p<.05$, **$p<.01$

표 7. 구성원에 따른 학업 성취도의 사전 · 사후 검사

구분	전후	반	평균	표준편차	*t*	*p*
상위권	사전	비교반(14명)	91.29	5.41	−.246	.808
		실험반(14명)	90.79	5.35		
	사후	비교반(14명)	89.29	5.14	1.732	.095
		실험반(14명)	93.57	7.70		
하위권	사전	비교반(13명)	70.69	16.78	.147	.884
		실험반(14명)	71.57	14.30		
	사후	비교반(13명)	76.15	12.61	2.247	.034*
		실험반(14명)	85.71	9.38		

*p<.05

표 8. 과학적 태도에 대한 공변량 분석

변인	제곱합	자유도	평균제곱	*F*	유의확률
수정모형	1,874.857[a]	2	937.428	35.988	.000
절편	376.366	1	376.366	14.449	.000
전태도	1,627.660	1	1,627.660	62.486	.000
실험비교	353.649	1	353.649	13.577	.001**
오류	1,354.525	52	26.049		
합계	283,760.000	55			
수정합계	3,229.382	54			

*p<.05, **p<.01

을 의미한다.

2) 학생 동료 멘토링 구성원에 따른 과학적 태도 변화

학생 동료 멘토링 활동이 상위권과 하위권 학생들 중 어디에 더 효과적인지를 알아보기 위하여 비교반과 실험반 학생들을 학업 성취도와 과학 탐구를 기준으로 상위권과 하위권으로 구분하여 비교 분석한 결과는 표 9와 같다. 실험반 상위권, 하위권 학생들의 사전 · 사후 결과, 사전에 비해 사후에 모두 높은 점수를 나타냈지만, 통계적으로는 유의미하지 않았다(p>.05). 하지만 실험반 멘토-멘티 학생들의 과학적 태도 사전 · 사후 t 검증 결과, 표 10과 같이 멘토, 멘티 모두에게 유의미한 차이가 나타났다(p<.01). 따라서 멘토, 멘티 학생 모두에게 학생 동료 멘토링 활동이 전통적 수업에 비해 과학적 태도 변화에 긍정적인 효과가 있음을 알 수 있다.

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 초등학교 6학년을 대상으로 학생 동료 멘토링 활동이 학생들의 과학 탐구 능력, 학업 성취도 및 과학적 태도에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 이에 대한 결과를 간단히 요약하면 다음과 같다.

첫째, 학생 동료 멘토링 활동은 과학 탐구 능력 향상에 효과적이다. 과학 탐구 능력과 그 구성 요소에서 실험반이 비교반보다 더 향상되었고, 구성원에 따른 효과를 보면 학생 동료 멘토링 활동을 한 실험반의 멘토 · 멘티 모두 과학 탐구 능력 점수가 향상되었으며, 이는 통계적으로 유의미한 차이가 있었다.

표 9. 구성원에 따른 과학적 태도의 사전·사후 검사

구분	전후	반	평균	표준편차	*t*	*p*
상위권	사전	비교반(14명)	69.57	7.80	.225	.824
		실험반(14명)	70.36	10.47		
	사후	비교반(14명)	67.79	7.49	1.885	.071
		실험반(14명)	73.50	8.52		
하위권	사전	비교반(13명)	71.31	5.51	−1.266	.217
		실험반(14명)	68.00	7.78		
	사후	비교반(13명)	70.85	7.86	.976	.339
		실험반(14명)	73.50	6.24		

표 10. 실험반 멘토-멘티 과학적 태도의 사전·사후 검사

전후	반	평균	표준편차	*t*	*p*
상위권 (멘토 14명)	사전	70.36	10.47	−2.409	.032*
	사후	73.50	8.52		
하위권 (멘티 14명)	사전	68.00	7.78	−6.194	.000**
	사후	73.50	6.24		

*p<.05, **p<.01

둘째, 학생 동료 멘토링 활동은 멘토보다는 멘티 학생들의 학업 성취도 향상에 효과적이다. 학생 동료 멘토링 활동을 한 실험반은 비교반에 비해 점수가 크게 향상되었고, 구성원에 따른 효과를 살펴보면 멘토보다는 멘티 학생들에게 통계적으로 유의미한 차이를 보였다.

셋째, 학생 동료 멘토링 활동은 과학적 태도 변화에 효과적이다. 실험반 학생들의 과학적 태도 점수가 향상되었으며, 구성원에 따른 효과를 살펴보면 멘토·멘티 학생 두 집단 모두 과학적 태도 점수가 향상되었으나, 통계적으로 유의미한 차이는 없었다.

위의 결과로 볼 때 학생 동료 멘토링 활동은 학생들로 하여금 친구와 더 친하게 지낼 수 있는 계기를 부여하며, 서로 협동하여 공부하므로 학습 내용에 흥미와 관심을 갖게 하고, 과학 탐구 능력, 학업 성취도 및 과학적 태도에 긍정적인 효과가 있다고 볼 수 있다.

본 연구 결과가 학교 현장에서 과학 교수·학습과 관련하여 생각해 볼 때, 다른 학년, 단원, 나아가 다른 과목으로 확대 적용하여 그 효과를 검증할 필요가 있다. 또한, 지식 위주의 교육으로 인해 지나친 경쟁, 공부에 대한 회의, 성적에 대한 불안감 등의 문제로 어려움을 겪는 학생들을 위한 인지적·정서적 측면에서 도울 수 있는 효과적인 교수 연구가 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

강숙영(2010). 또래 교수 학습이 과학 학습 부진아에게 미치는 효과에 관한 연구. 이화여자대학교 석사학위논문.

교육과학기술부(2008). 2007년 개정 초등학교 교육과정 해설. 6: 수학, 과학, 실과. 서울: 대한교과서주식회사.

교육인적자원부(2008). 6-2 초등학교 과학 교사용 지도서. 서울: 대한교과서주식회사.

권재술, 김범기(1994). 초·중학생들의 과학 탐구 능력 측정도구의 개발. 한국과학교육학회지, 14(3), 251-264.

김선영(2007). 동료 멘토링을 이용한 수학학습부진아 지도 방안 연구. 아주대학교 석사학위논문.

김정훈(2005). 고등학교 화학수업에서 구조화된 동료 교수활동이 자기 주도적 학습능력과 과학적 태도에 미치는 영향. 한국교원대학교 석사학위논문.

김효남, 정완호, 정진우(1998). 국가 수준의 과학에 관련된 정의적 특성의 평가체제 개발. 한국과학교육학회지, 18(3), 357-369.

문효진(2011). 중학교 과학 수업에서 동료멘토링 활동이 학업 성취도 및 과학적 태도에 미치는 영향. 한국교원대학교 석사학위논문.

오정선(2010). 동료 멘토링을 활용한 수학학습이 학업 성취도 및 학습태도에 미치는 영향 연구. 고려대학교 석사학위논문.

이승혜(2006). 초등학생의 과학 선호도에 따른 과학 성취도에 관한 연구. 부산교육대학교 석사학위논문.

조상연(2009). 과학 학습부진 학생들의 부진시점과 원인에 대한 연구. 충북대학교 석사학위논문.

한국교육과정평가원(2010). 2009년 국가수준 학업 성취도 평가 연구. 서울: 한국교육과정평가원.

Allen, V. L. (1976). *Children as teachers: Theory and research on tutoring*. NY: Academic Press.

Gartner, A., Kohler, M., & Risseman, F. (1993). Peer-Tutoring: Toward a New Model. *ERIC Document reprouction Service no.* ED 362-506.

Jenkins, J. R. & Jenkins, L. M. (1988). *Peer tutoring in elementary and secondary programs*. Denver Colorado: Love Publishing Company.

Lazarowitz, R., Hertz-Lazarowitz, R., Baird, J. H. & Bowlden, V. (1988). Academic achievement and on-task behavior of high school biology students instructed a cooperative small investigative group. *Science Education*, *72 (4)*, 475-487.

Piaget, J. (1977). *The equilbration of cognitive structures*. Chicago: University of Chicago Press.

Webb, N. M. (1982). Peer interaction and learning in cooperative small groups. *Journal of Educational Psychology*, *74(5)*, 642-655.

(부록) 학생 동료 멘토링 수업을 위한 교수학습과정안(예시)

수업 일시	10월 ○일	**장 소**	6학년4반	**지도교사**	이승희
단원(차시)	4. 연소와 소화(3~4차시)	**본시주제**	초가 연소하기 위해서 산소가 필요함을 알기		
학습목표	초가 연소하기 위해서 산소가 필요함을 알고, 공기의 흐름을 알 수 있다.				
준비물	초, 고무찰흙, 점화기, 집기병, 모양은 같고, 크기가 다른 아크릴 통 2개, 초시계, 구멍 뚫린 아크릴 통, 셀로판테이프, 향, 보안경, 고무관				

학습 과정		**교수·학습 활동**		**시량 (분)**	**학습 집단**	**자료(★) 및 유의점(※)**
단계	**학습 요소**	**교사 활동**	**학생 활동**			
도입	준비 활동	▣ 전차시 상기 ▣ 예상하기 -타고 있는 알코올램프의 뚜껑을 덮으면 꺼지는 이유에 대해 이야기해 봅시다.	▣ 전차시 상기 -전차시 학습지를 보면서 멘토가 멘티에게 전차시 내용을 상기시킨다. ▣ 예상하기 -알코올램프 불이 꺼지는 이유를 자유롭게 탐색하고 발표한다.	10'	멘토 | 멘티 전체	※멘토는 멘티에게 친절한 어투로 멘티에게 전차시 학습 내용을 상기시키도록 한다.
	학습 문제 확인	▣ 학습문제 확인 초가 연소하기 위해서 산소가 필요함을 알고, 공기의 흐름을 알아 봅시다.				
	학습 계획 세우기	▣ 학습 계획 세우기 활동 1. 촛불 위에 집기병 덮기 활동 2. 크기가 다른 아크릴 통으로 촛불 덮기 활동 3. 연소하기 위한 아크릴 통 구멍 찾기				
전개	활동1	▣ 활동1-촛불 위에 집기병 덮기 -집기병으로 촛불을 덮었을 때 나타나는 변화를 관찰하여 봅시다. -관찰 결과를 학습지에 정리하기	▣ 활동1-촛불 위에 집기병 덮기 -불꽃만 덮기 -불꽃 위로 살짝 들기 -완전히 덮기 -관찰 결과를 학습지에 정리하기	15'	멘토 | 멘티	※실험이나 학습지 정리를 한 사람이 독차지 하지 않도록 지도한다.
	활동2	▣ 활동2-크기가 다른 아크릴 통으로 촛불 덮기 -실험 결과 예상하도록 안내하기	▣ 활동2-크기가 다른 아크릴 통으로 촛불 덮기 -크기가 다른 아크릴 통에 촛불 덮어 결과 관찰하기 -초시계를 사용하여 시간 기록하기 -실험 결과 및 탐구 결과 학습지에 정리하기	20'	멘토 | 멘티	
	활동3	▣ 활동3-연소하기 위한 아크릴 통 구멍 찾기 -촛불이 꺼지지 않고 계속 연소할 수 있는 구멍의 위치를 찾아봅시다.	▣ 활동3-연소하기 위한 아크릴 통 구멍 찾기 -위쪽을 열어둔다. -아래쪽을 열어둔다. -위와 아래를 열어둔다. -촛불이 꺼지지 않는 경우, 향을 대어 연기의 움직임 관찰하기 -실험 결과 및 탐구 결과 학습지에 정리하기	20'	멘토 | 멘티	※향의 위치를 어디에 두어야 하는지도 학생들이 찾아내도록 한다.
정리		▣ 실험 정리하기 -활동 1, 2, 3의 결과를 함께 정리해 봅시다. -생활에의 적용 장면 살펴보기	▣ 실험 정리하기 -활동1, 2, 3의 결과를 발표하여 함께 정리한다. -낙엽이나 아궁이의 불씨가 살아난 까닭을 이야기한다.	10'	전체	
평가		▣ 형성 평가	▣ 형성 평가 -형성 평가의 문제를 멘토-멘티가 함께 협의하며 해결하기	5'	멘토 | 멘티	