

중학교 과학 수업에서 학생들의 구조화된 상호작용을 유도하기 위한 상호동료교수 전략의 효과

노태희* · 김소연 · 김경순

서울대학교

The Effect of Reciprocal Peer Tutoring Strategy for Inducing Structured Students' Interaction in Middle School Science Instruction

Noh, Taehee* · Kim, Soyeon · Kim, Kyungsun

Seoul National University

Abstract: In this study, the effects of reciprocal peer tutoring strategy on science achievement, science learning motivation, and self-esteem were investigated. Three classes of eighth graders (N=94) at a coed middle school were sampled for the study. They were divided into the comparison group, the cooperative learning (CL) group, and the reciprocal peer tutoring (RPT) group. Students were taught about the separation of mixtures for 13 class hours. Mid-term science examination scores were used as a blocking variable. The two-way ANCOVA results revealed that there were no significant differences among the three groups in the science achievement test, although the scores of the RPT group were higher than those of the comparison group. In all the subtests of the science learning motivation questionnaire, the scores of the RPT group were significantly higher than those of the comparison group. The scores of the RPT group were significantly higher than those of the other groups especially in the confidence part of the science learning motivation questionnaire. In the self-esteem test, the low achievers in the RPT group scored significantly higher than those in the CL group.

Key words: reciprocal peer tutoring strategy, separation of mixture, achievement, learning motivation, self-esteem, achievement level

I. 서 론

사회적 구성주의에서는 학생 스스로 문제를 해결할 수 있는 실제적 발달 수준(level of actual development) 과 누군가의 도움을 받아야 문제 해결이 가능한 잠재적 발달 수준(level of potential development)간의 거리인 근접발달영역(zone of proximal development) 안에서 교수·학습이 이루어져야 함을 강조한다. 이는 학습자가 교사 또는 동료 학습자와 상호작용함으로써 실제적 발달 수준과 잠재적 발달 수준간의 거리가 좁혀지게 되고, 근접발달영역이 역동적으로 변화해감에 따라 학습자의 인지적 성장과 발달이 촉진되기 때문이다(Vygotsky, 1978). 학생들은 협력적인 학습을 통해 자신의 인지 구조를 형성하고 있는 다양한 개념들을 수정·보완해나가고, 스스로 지식을 구성할 수 있다(Klecker, 2003). 따라서 학교 교육에서는 교수·학습

과정에서 학생간 상호작용이 활발히 이루어질 수 있도록 협동적 활동을 장려하는 수업 환경과 분위기를 조성해야 한다(조희형과 최경희, 2002).

이와 같은 사회적 구성주의 관점에 따라 과학 수업에 다양한 형태의 협동학습을 적용하려는 노력들이 지속적으로 진행되어 왔다(Arvaja *et al.*, 2002; Mueller, 2002). 그러나 아직까지 대부분의 학생들은 교사의 설명을 듣거나 적는 수동적인 학습을 하고 있는 것이 사실이다(Chang & Lederman, 1994; 김현재, 1996). 이로 인해 학생들은 동료와의 관계 유지나 활발한 상호작용에 필요한 사회적 기술(social skill)이 미숙하여 협동적 학습 환경을 조성해주어도 기존의 전통적인 소집단 활동 수준에 머무는 경우가 많다(박수경, 2004). 예를 들면, 자신이 맡은 역할만을 수행하거나, 활동에 적극적으로 참여하지 않은 채 공동의 과제에 이름만 함께 적기도 한다. 이에 협동학습에서 역할이나 소집단 활동

*교신저자: 노태희(nohth@snu.ac.kr)

**2004.10.27(접수) 2004.12.9(1심통과) 2005.1.8(2심통과) 2005.1.14(최종통과)

점검 등을 강조하고 있으나, 대개 과제 분담 차원의 역할이거나 수행 여부를 확인하는 수준의 점검 활동이어서 이러한 문제점은 여전히 나타나고 있다(Cohen *et al.*, 1999). 그러므로 보다 근본적인 해결을 위해서는 학생들의 과제 관련 대화와 상호작용을 효과적으로 증진시킬 수 있는 교수 전략을 모색할 필요가 있다(Herrenkohl & Guerra, 1998; Palinsar & Herrenkohl, 2002).

상호동료교수(reciprocal peer tutoring) 전략은 학생들에게 교사와 학생 역할을 교대로 수행하게 함으로써 역할에 의한 학생간 상호 의존성과 튜터링(tutoring) 과정을 강조하는 학습 방법으로 이를 위한 한 가지 방안이 될 수 있다(Pigott *et al.*, 1986). 동료교사(tutor)는 주어진 과제를 동료학생에게 가르치기 위해 자신이 가지고 있는 지식을 활용하거나 다양한 예를 들어 설명하면서 학습 활동을 수행한다. 동료학생(tutee)은 과제를 해결하면서 동료교사와 자유로운 질문과 피드백을 주고받으므로, 개별화된 교수·학습이 이루어진다. 이와 같이 학생들에게 구체적인 학습 과정을 안내해 주는 역할은 학생들의 과제 관련 대화를 촉진시키는 구조화된 상호작용을 유도하므로, 학습에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다(Ginsburg-Block & Fantuzzo, 1997; King *et al.*, 1998). 특히, 직접 동료를 가르치는 경험은 학생들을 내적으로 동기화시키고(Rittschof & Griffin, 2001), 성취 수준이 낮은 학생들의 자아 존중감을 향상시킬 수 있다고 한다(Ginsburg-Block & Fantuzzo, 1997). 그러나 상호동료교수 전략의 활용이 항상 효과적인 것은 아니었는데, 인지적 측면에서 전통 수업과 차이를 보이지 못했다는 결과가 보고되기도 하였다(Rittschof & Griffin, 2001). 또한, 선행 연구들은 주로 초등학생이나 대학생 이상의 수준을 대상으로 일부 교과에 한정되어 있고(Ginsburg-Block & Fantuzzo, 1997; Rittschof & Griffin, 2001), 중등학생이나 과학 영역에서 적용된 예는 거의 없다. 이에 비추어 볼 때, 대상이나 교과 영역의 폭을 넓혀 그 효과를 검증하기 위한 연구가 이루어져야 할 것이다.

한편, 중학교 2학년 '혼합물의 분리' 단원의 학습 목표는 선행 학습한 물질의 특성에 대한 개념을 이용하여 혼합물을 분리하고, 실생활에서 이와 관련된 예를 찾아 적용하는 것이다. 즉, 학습과 일상 생활에서의 경험을 연관지어 문제를 해결할 수 있는 능력이 필요하다. 상호동료교수 전략은 자신의 경험을 예로 들어 설명하는 등의 과제 관련 대화를 촉진시키므로, 이 단원의 학습에 도움을 줄 것으로 기대된다.

이에 이 연구에서는 중학교 2학년 과학의 '혼합물의 분리' 단원에서 상호동료교수 전략이 학생들의 사전

성취 수준에 따라 인지적·정의적인 측면에 미치는 영향을 교사 중심의 전통 수업 및 협동학습과 비교하여 조사하였다.

II. 연구 내용 및 방법

1. 연구 대상

이 연구는 서울시에 소재한 남녀 공학 중학교의 2학년에서 사전 과학 성취도와 수업 분위기가 유사한 3학급(94명)을 선정하여 비교 집단(33명), 협동학습(CL: cooperative learning) 집단(33명), 상호동료교수(RPT: reciprocal peer tutoring) 집단(28명)으로 배치하였다. 전체 학생의 2학기 중간고사 과학 성적의 중앙값에 기초하여 학생들의 성취 수준을 상위와 하위로 구분하였다.

2. 연구 절차

세 집단의 학생들에게 수업 처치 이전에 논리적 사고력, 과학 학습 동기, 자아 존중감에 대한 사전 검사를 실시하였다. CL 집단과 RPT 집단에서는 교사와 학생들에게 새로운 수업 방식에 대하여 안내하기 위해 각각의 수업 방법에 대한 소개와 역할 수행에 따른 구체적인 활동 방법에 관한 내용으로 오리엔테이션을 실시하였다. 오리엔테이션이 끝난 후, CL 집단과 RPT 집단은 본 수업 이전 단원인 '전기' 단원의 내용으로 각 집단의 수업 방식에 따른 연습 수업을 1차시 실시하였다. 수업 처치가 모두 끝난 후, 과학 성취도, 과학 학습 동기, 자아 존중감에 대한 검사를 실시하였다. 또한, CL 집단과 RPT 집단에서는 새로운 수업 방법에 대한 인식을 조사하였다.

3. 수업 내용 및 방법

중학교 2학년 '혼합물의 분리' 단원에 대해 총 13차시 동안 실시하였는데, 6개 소단원의 수업 계획을 2시간 또는 3시간 단위로 세웠다. 각 소단원마다 기본적인 개념 및 내용에 대해 교사가 강의식 수업을 한 후, 마지막 시간에 집단별로 서로 다른 방식의 수업을 진행하였다. 비교 집단에서는 수업 처치 이전의 방식에 따라 학생들이 개별적으로 활동지(총 10문항)를 작성한 후, 교사가 설명하는 교사 중심의 전통 수업이 이루어졌다. CL 집단과 RPT 집단에서는 처치 전의 좌석 배치에 따라 2인 1조의 소집단을 구성하여 각각 협동학습 및 상호동료교수 활동을 하는 수업이 진행되었으며, 교사는 교실을 순회하며 학생들의 활동을 보조하였다. 수업을 마친 후 세 집단 모두 퀴즈를 실시하였다.

CL 집단에서는 한 조의 학생들에게 각각 자료 관리

자와 작성자의 역할을 부여하여 협동학습 활동을 할 때마다 역할을 교대하였다. 자료 관리자는 주어진 활동지의 문제(총 10문항)를 풀기 위해 필요한 내용을 책이나 노트 등에서 찾고 작성자와 충분한 토의를 거쳐 문제를 해결한 후, 작성자가 그 답을 활동지에 적었다(약 20분). 활동이 끝나면 교사가 정답지를 배부하였고, 자료 관리자는 이를 이용하여 활동지의 답을 맞추며 작성자와 함께 다시 문제를 풀었다(약 10분). 활동을 마친 후 ‘자신의 역할을 충실히 했나?’, ‘조 활동이 잘 이루어졌나?’ 등의 항목으로 구성된 조 활동 점 검표를 각자 작성하도록 하였다.

RPT 집단에서는 두 명의 학생들이 교사와 학생의 역할을 번갈아 하면서 주어진 문제들을 해결하도록 하였다. 수업이 시작될 때 각 조에 두 벌의 문제카드(각 5문항씩 총 10문항)와 정답카드를 배부하였다. 동료교사는 문제카드를 제시하여 동료학생이 문제를 풀도록 하였는데, 답을 말할 때까지 3~5초 정도 기다려 주었고, 동료학생이 문제를 풀지 못하면 정답카드 등을 활용하여 직접 힌트를 주고 다시 기다리도록 하였다. 그래도 동료학생이 문제를 풀지 못하는 경우에는 동료교사가 교과서나 정답카드를 이용하여 문제를 설명해주었다. 주어진 시간 안에 이 과정을 마치는 경우, 동료교사는 동료학생이 잘 풀지 못했던 문제카드를 다시 한 번 제시하도록 하였다. 이와 같이 15분 동안 한 벌의 문제카드에 대한 활동이 끝나면, 역할을 바꾼 뒤 다른 한 벌의 카드를 이용하여 위의 과정을 반복하도록 하였다. 모든 활동이 끝난 후, CL 집단과 같은 내용의 조 활동 점검표를 작성하도록 하였다.

모든 집단에 제시된 자료들을 통제하기 위해 활동지와 문제카드, 정답지나 정답카드는 모두 동일한 내용으로 구성하였다. 활동지와 문제카드에는 학습한 개념을 실제 상황에 적용하는 문제들이 제시되었다. 그 예는 ‘웃에 붙은 지 오래된 검은 물로 지우면 잘 지워지지 않지만, 휘발유로 지울 경우 잘 지워지는 이유는 무엇일까?’, ‘우리 생활 주변에서 볼 수 있는 혼합물의 이용 사례를 두 가지 적어보자’ 등이다. 이 연구에 사용된 모든 자료는 과학 교육 전문가 3인과 현직 교사 2인이 검토하였다.

4. 검사 도구

과학 성취도 검사지는 ‘물질의 특성’ 단원에서 선행 학습한 과학 개념들을 이용하여 일상적 상황의 문제를 해결하도록 하는 이해, 적용 수준의 14문항으로 구성하였는데, 5개의 답지 중 하나를 선택하고 그 이유를 자세히 기술하도록 하였다. 제작된 검사지는 과학 교

육 전문가 3인과 현직 교사 2인으로부터 안면 타당도를 검증받았으며, 이 연구에서의 내적 신뢰도(Cronbach's α)는 .86이었다. 논리적 사고력 검사(12문항)는 Road-rangka 등(1983)이 개발한 축소본 GALT(Group Assessment of Logical Thinking)를 사용하였는데, 이 연구에서의 내적 신뢰도(Cronbach's α)는 .63이었다.

과학 학습 동기 검사의 경우 사전에는 ‘나는 다른 과목보다 과학에 흥미가 많다’, ‘과학을 배우는 것은 나에게 유용할 것이다’ 등의 문항들로 구성된 Song(1998)의 Pre-motivational Survey(12문항)를 사용하였다. 사후에는 Song(1998)의 축소형 IMMS(Instructional Materials Motivation Scale) 16문항을 사용하였는데, 문항의 예로는 ‘과학 수업은 나의 주의를 끌었다’, ‘과학 수업 내용은 나의 관심과 관련된 것이었다’ 등이 있다. 사전, 사후 검사 모두 5단계 리커트 척도로 구성하였으며, 이 연구에서의 내적 신뢰도(Cronbach's α)는 각각 .87, .93이었다. 자아 존중감 검사는 Lazarowitz 등(1985)이 개발한 5단계 리커트 척도의 10문항을 사용하였고, ‘과학 수업 시간에 나는 중요한 존재이다’, ‘과학 수업 시간에 나는 노력만 하면 무엇이든 배울 수 있다고 생각한다’ 등의 문항들로 구성되어 있다. 내적 신뢰도(Cronbach's α)는 사전 검사에서 .71, 사후 검사에서 .60이었다. 수업에 대한 인식 검사는 새로운 수업 방식에 대한 학생들의 선호도를 조사하기 위해 서술형으로 구성하여 사용하였다.

5. 분석 방법

수업 처치를 독립변인으로 하고, 학생들의 사전 과학 성취 수준을 구획변인으로 하여 이원 공변량 분석(two-way ANCOVA)을 실시하였다. 각 종속변인에 대한 공변인으로서 과학 성취도 검사 점수는 논리적 사고력 검사 점수를, 과학 학습 동기 검사 및 자아 존중감 검사 점수는 각각의 사전 검사 점수를 사용하였다. 각 문항당 2점 만점의 과학 성취도 검사는 객관식과 주관식을 모두 맞은 경우 2점, 객관식이나 주관식 중 하나를 맞으면 1점, 모두 틀리면 0점으로 채점하였다. 분석의 신뢰도를 높이기 위해 2인의 연구자가 무작위로 선정된 검사지들을 대상으로 각자 채점하고 비교하는 과정을 반복하여 90%의 분석자간 일치도를 얻은 후, 한 명의 연구자가 모두 채점하였다. 이원 공변량 분석 결과, 주 효과가 있는 경우에는 LSD 방법을 사용하여 사후 검증을 하였다. 상호작용 효과가 있는 경우에는 단순 효과(simple test)를 검증하기 위해 사전 성취 수준별로 일원 공변량 분석(one-way ANCOVA)을 실시하였다. 또한, 새로운 수업 방식에 대한 CL 집단

Table 1

Means, standard deviations, and adjusted means of the achievement test scores

| | Comparison | | CL | | RPT | |
|-------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|
| | M(SD) | Adj. M | M(SD) | Adj. M | M(SD) | Adj. M |
| High | 20.74(3.46) | 19.78 | 24.08(3.17) | 22.82 | 23.80(3.45) | 22.34 |
| Low | 14.86(4.26) | 16.90 | 15.90(5.18) | 17.34 | 18.77(4.87) | 18.96 |
| Total | 18.24(4.78) | 18.69 | 19.12(6.01) | 19.65 | 21.46(4.82) | 20.49 |

과 RPT 집단 학생들의 응답을 분석하였는데, 이 논문에서는 학생들의 이름을 가명으로 사용하여 그 예를 제시하였다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 과학 성취도에 미치는 수업 처치의 효과

과학 성취도 검사(28점 만점)의 교정 평균(Table 1)은 비교 집단이 18.69, CL 집단이 19.65, RPT 집단이 20.49로 수업 처치에 의한 주 효과가 유의미하였으며($MS=42.74$, $F=3.23$, $p=.042$), 수업 처치와 학생들의 사전 성취 수준간의 상호작용 효과는 없었다($MS=14.90$, $F=1.14$, $p=.323$). 주 효과에 대한 사후 검증 결과, RPT 집단과 비교 집단 사이에서만 통계적인 경향성($p=.079$)이 있었다.

즉, RPT 집단의 점수가 비교 집단의 점수에 비해 높았다고 결론을 내리기에는 효과가 다소 미약하였다. 그러나 이 연구에서 비교 집단에 대한 RPT 집단의 효과 크기(effect size)는 무시할만한 수준이 아니므로($ES=.38$), 반복적인 연구를 통해 RPT 전략의 교수 효과를 검증할 필요가 있다. 이처럼 상호동료교수 전략은 교사 중심의 수업보다 성취도를 향상시킬 가능성을 보였으나 협동학습과는 차이가 없었다. 이러한 결과에도 불구하고 새로운 수업 방법에 대한 학생들의 인식을 살펴보면, RPT 집단의 학생들 대부분(87.0%)은 수업 방법이 학습에 도움이 된다고 생각한 반면, CL 집단에서는 50.0% 정도만이 긍정적인 내용이었다.

RPT 집단 학생들의 학업 성취도와 관련된 인식

유선: 동료교사로서 학생을 제대로 가르치기 위해 평소보다 공부를 더 열심히 했다.

회경: 동료교사가 되어 동료학생에게 문제를 설명하면서 내용을 더 확실하게 이해할 수 있었다.

중서: 동료학생으로서 모르는 부분에 대해 동료교사에게 그 자리에서 설명을 받을 수 있어 내용이 잘 이해됐다.

CL 집단 학생들의 학업 성취도와 관련된 인식

필승: 공부에 도움이 되었다.

상경: 친구와 함께 하는 것보다 혼자 문제를 푸는 게 더 낫다.

동연: 수업 분위기가 별로 좋지 않고 집중이 잘 되지 않아 내용을 이해하지 못했다.

위에 제시된 예와 같이, RPT 집단의 학생들은 '동료교사로서 평소보다 공부를 더 열심히 했다', '동료교사가 되어 문제를 설명하면서 내용을 더 확실하게 이해할 수 있었다', '동료교사에게 모르는 부분에 대해 설명을 받을 수 있어 내용이 잘 이해됐다' 등 교사와 학생의 역할로 인해 학생간 상호 의존성이 강조됨으로써 학습에 도움을 받은 것으로 인식하고 있었다. 한편, CL 집단에서는 '공부에 도움이 되었다'와 같은 긍정적인 의견과 '혼자 문제를 푸는 게 더 낫다', '집중이 잘 되지 않아 내용을 이해하지 못했다' 등의 부정적인 의견들이 혼재되어 나타났다.

2. 과학 학습 동기에 미치는 수업 처치의 효과

5점 만점의 과학 학습 동기 검사의 평균과 교정 평균은 Table 2에 제시하였다. 주의 집중 영역에서는 RPT 집단의 교정 평균(3.31)이 비교 집단(2.78)이나 CL 집단(3.00)보다 높았고, 주 효과가 유의미하였다($MS=1.23$, $F=6.02$, $p=.004$). 사후 검증 결과, RPT 집단과 비교 집단의 점수에서만 통계적인 차이가 있었다($p<.01$). 상호 동료교수 활동을 통해 학생들은 평소에 접해보지 못한 교사 역할을 할 수 있으므로, 학습에 흥미가 생겨 수업에 집중할 수 있었던 것으로 보인다(Ginsburg-Block & Fantuzzo, 1997).

관련성 영역에서도 수업 처치에 따른 주 효과가 통계적으로 유의미하였다($MS=.91$, $F=3.67$, $p=.029$). RPT 집단(3.49)의 교정 평균은 비교 집단(2.99)과 CL 집단(3.17)에 비해 높았고, RPT 집단과 비교 집단간의 점수 차이가 유의미하였다($p<.01$). RPT 집단의 학생들은 학습한 내용을 자신의 경험과 관련지어 설명하는 활동을 함으로써 학습 과제 및 활동에 대해 관련이 있다고 느꼈던 것으로 생각된다(King et al., 1998).

자신감 영역의 경우 수업 처치에 따른 주 효과가 있었는데($MS=4.35$, $F=11.36$, $p=.000$), RPT 집단(3.39)의 교정 평균이 비교 집단(2.66)과 CL 집단(2.91)보다 유의미하게 높았다($p<.01$). 상호동료교수 활동에서 RPT 집단의 모든 학생들은 학습 과정을 통제할 수 있는 교사 역할을 직접 수행할 수 있으므로, 자신감을 가지게 되었다고 설명할 수 있다(Ginsburg-Block & Fantuzzo, 1997).

Table 2
Means, standard deviations, and adjusted means of the science learning motivation test scores

| | Comparison | | CL | | RPT | |
|---------------------|------------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| | M(SD) | Adj. M | M(SD) | Adj. M | M(SD) | Adj. M |
| Attention | | | | | | |
| High | 2.87(.88) | 2.90 | 3.33(.64) | 3.24 | 3.37(.41) | 3.28 |
| Low | 2.61(.63) | 2.61 | 2.80(.45) | 2.86 | 3.27(.74) | 3.35 |
| Total | 2.76(.78) | 2.78 | 3.01(.59) | 3.00 | 3.32(.58) | 3.31 |
| Relevance | | | | | | |
| High | 3.25(1.04) | 3.10 | 3.37(.63) | 3.39 | 3.63(.45) | 3.56 |
| Low | 2.79(.82) | 2.85 | 2.83(.77) | 3.00 | 3.46(.59) | 3.42 |
| Total | 3.05(.97) | 2.99 | 3.04(.76) | 3.17 | 3.55(.52) | 3.49 |
| Confidence | | | | | | |
| High | 2.80(.82) | 2.79 | 3.35(.63) | 3.32 | 3.43(.44) | 3.37 |
| Low | 2.45(.74) | 2.48 | 2.54(.52) | 2.69 | 3.44(.77) | 3.43 |
| Total | 2.65(.80) | 2.66 | 2.86(.69) | 2.91 | 3.44(.60) | 3.39 |
| Satisfaction | | | | | | |
| High | 2.80(.85) | 2.76 | 3.37(.85) | 3.31 | 3.25(.48) | 3.19 |
| Low | 2.64(.81) | 2.64 | 2.66(.81) | 2.79 | 3.21(.85) | 3.26 |
| Total | 2.74(.82) | 2.69 | 2.94(.89) | 3.00 | 3.23(.66) | 3.21 |

Table 3
Means, standard deviations, and adjusted means of the self-esteem test scores.

| | Comparison | | CL | | RPT | |
|-------|------------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| | M(SD) | Adj. M | M(SD) | Adj. M | M(SD) | Adj. M |
| High | 3.58(.42) | 3.62 | 3.85(.43) | 3.66 | 3.61(.32) | 3.61 |
| Low | 3.50(.47) | 3.65 | 3.29(.51) | 3.31 | 3.78(.43) | 3.76 |
| Total | 3.55(.44) | 3.64 | 3.51(.55) | 3.44 | 3.69(.43) | 3.67 |

만족감 영역의 경우, RPT 집단(3.21)과 비교 집단 (2.69)의 교정 평균 차이($p < .01$)에 의한 주 효과가 나타났다($MS=2.17, F=3.63, p=.031$). 이는 자신과 수평적 관계에 있는 동료들과의 개별화된 수업 지도를 통해 학생들이 자유롭게 질문과 피드백을 주고받을 수 있기 때문에, 학습에 대한 만족감이 향상된 것으로 해석할 수 있다(Rittschof & Griffin, 2001).

한편, 모든 영역에서 상호작용 효과는 나타나지 않았다(주의 집중: $MS=.21, F=1.01, p=.317$; 관련성: $MS=.04, F=.18, p=.837$; 자신감: $MS=1.03, F=2.70, p=.073$; 만족감: $MS=.65, F=1.09, p=.342$).

3. 자아 존중감에 미치는 수업 처치의 효과

자아 존중감 검사(5점 만점)의 평균과 교정 평균은 Table 3과 같다. 이원 공변량 분석 결과, 주 효과는 없었으나($MS=.32, F=2.57, p=.082$), 학생들의 사전 성취 수준과 수업 처치 사이에 상호작용 효과가 있었다($MS=.52, F=4.24, p=.017$). 상위 학생들의 교정 평균은 비교 집단이 3.62, CL 집단이 3.66, RPT 집단이 3.61로

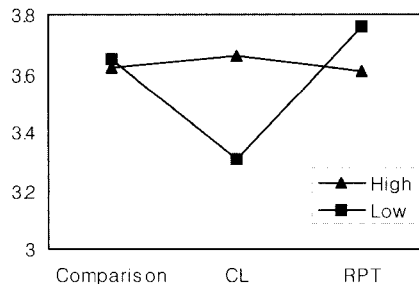


Fig. 1 The self-esteem test scores.

집단간 차이가 나타나지 않았다($MS=.01, F=.12, p=.888$). 하위 학생들의 경우 RPT 집단(3.76)의 교정 평균은 비교 집단(3.65)이나 CL 집단(3.31)보다 높게 나타났으며, 집단간 차이가 유의미하였다($MS=.94, F=6.21, p=.004$). 하위 학생을 대상으로 사후 검증을 실시한 결과, RPT 집단과 CL 집단간에는 통계적인 차이($p < .01$)가 있었다(Fig. 1).

협동학습에서는 하위 학생들이 소집단 활동에 적극적으로 참여하지 않거나, 상위 학생을 일방적으로 따

라가는 분위기가 형성될 수 있다(Ross & Raphael, 1990). 이로 인해 CL 집단의 하위 학생들이 자신의 생각과 능력에 확신이 없었던 것으로 생각된다. 반면에, 역할 의존성을 강조한 상호동료교수 전략은 모든 학생들에게 학습 과정 중에 교사라는 중요한 역할을 담당할 수 있는 기회를 제공하므로, RPT 집단 하위 학생들의 자아 존중감이 향상된 것으로 판단된다. 특히, 인식 검사에서 RPT 집단은 자아 존중감과 관련된 부정적인 의견이 나타나지 않았으며, CL 집단의 경우 긍정적인 내용은 20.0%에 그쳤다.

CL 집단 하위 학생들의 자아 존중감과 관련된 인식 재혁 : 내가 활동을 제대로 못해서 답답했다.
수민 : 나는 다른 조원이 시키는 대로 활동했다.
준오 : 내가 아닌 다른 한 명이 모든 활동을 다 했다.

RPT 집단 하위 학생들의 자아 존중감과 관련된 인식 경호 : 같은 조원과 칭찬과 격려를 주고받았다.
윤아 : 평소에는 할 수 없는 교사가 되어 동료학생을 가르치는 게 좋았다.

위에 제시된 예와 같이, CL 집단의 하위 학생들은 '내가 활동을 제대로 못해서 답답했다', '다른 조원이 시키는 대로 활동했다', '다른 한 명이 다 했다' 등 자신에 대해 부정적인 가치를 가지고 있는 경우가 많았다. 이와 반대로, RPT 집단의 학생 대부분은 '같은 조원과 칭찬과 격려를 주고받았다', '교사가 되어 동료학생을 가르치는 게 좋았다' 등과 같이 자신을 중요한 존재로 인식하고 있었다.

IV. 결론 및 제언

이 연구에서는 학생들의 구조화된 상호작용을 유도하기 위한 상호동료교수 전략을 중학교 2학년 '혼합물의 분리' 단원에 적용하였다. 학생들의 성취 수준에 따라 과학 성취도, 과학 학습 동기 및 자아 존중감에 각각 어떤 영향을 미치는지 조사하고, 교사 중심의 전통 수업 및 협동학습의 결과와 비교하였다.

선행 연구들에 의하면 상호동료교수 전략은 학생들에게 교사와 학생 역할을 수행하게 함으로써 과제 관련 대화를 촉진시키고 학습에 도움을 제공하는 것으로 보고되었다(Ginsburg-Block & Fantuzzo, 1997; Puchner, 2003). 그러나 과학 교과를 대상으로 한 이 연구에서는 상호동료교수 전략이 교사 중심의 수업보다 성취도를 향상시킬 가능성을 보였을 뿐, 협동학습에 비해 그리 효과적이지 않았다. 학생들이 평소 경험해보지 못한 교사 역할에 익숙하지 않았기 때문일 수도 있으므로(Fuchs *et al.*, 1994), 학생들에게 동료를 가르치는 데

필요한 기술 습득의 기회를 제공할 필요가 있다. 또한, 상호동료교수 활동에서 상호작용 수준을 질적으로 좀 더 향상시키기 위해 학생들이 스스로 문제를 만들고 정답을 작성하는 등의 인지 전략을 활용하는 방안을 고려할 필요가 있다(King *et al.*, 1998).

과학 학습 동기의 각 하위 영역에서는 상호동료교수 집단의 점수가 비교 집단보다 높았다. 새로운 수업 방법인 상호동료교수 활동을 경험함으로써 학생들이 학습에 흥미를 가질 수 있었고, 동료학생에게 자신의 경험과 학습 내용을 연관지어 설명하는 과정을 통해 학습에 대한 관련성을 느꼈기 때문으로 생각된다. 또한, 동료교사와 동료학생간의 개별화된 교수·학습 활동을 통해 학습에 대한 만족감이 높아진 것으로 보인다. 특히, 상호동료교수 전략은 협동학습에 비해 학습에 대한 자신감을 향상시킨 것으로 나타났다. 학생들은 교사 역할을 맡아 활동을 주도해나갈 수 있으므로, 성공적인 학습 결과에 대한 기대감을 가질 수 있었던 것으로 해석할 수 있다.

자아 존중감은 수업 처치와 학생들의 성취 수준에 따른 상호작용 효과가 나타났는데, 상호동료교수 집단의 하위 학생들이 협동학습 집단보다 점수가 높았다. 즉, 하위 학생들이 수동적으로 참여하는 분위기가 형성될 수 있는 협동학습과는 달리, 상호동료교수 활동을 통해 하위 학생들이 책임감을 가지고 교사 역할을 할 수 있으므로 자부심을 느끼게 된 것으로 보인다. 이는 상호동료교수 전략이 협동학습보다 하위 학생들의 자아 존중감을 향상시키는 데 효과적인 수업 방법이 될 수 있음을 시사한다.

이 연구에서 상호동료교수 전략은 인지적 영역에 효과적이었다고 결론을 내릴 수 없었지만, 정의적 영역에는 긍정적인 영향을 미친 것으로 나타났다. 따라서 상호동료교수 전략의 효과를 보다 체계적으로 검증하기 위한 연구가 추후에 진행되어야 할 것이다. 특히, 교사 혹은 학생 역할에 따른 학생들의 언어적 상호작용이 학습 결과에 구체적으로 어떠한 영향을 미치는지를 조사하기 위한 심층적인 정성 연구가 필요하다. 뿐만 아니라, 상호동료교수 활동 중에 이루어지는 대화와 상호작용은 학생들의 성(gender)이나 성취 수준에 의해 영향을 받을 수 있으므로(Ginsburg-Block & Fantuzzo, 1997), 후속 연구에서는 이에 따른 소집단 구성 방식을 달리하여 상호동료교수 전략의 효과를 알아볼 필요가 있다.

국문 요약

이 연구에서는 과학 성취도, 과학 학습 동기, 자아

존중감의 측면에서 상호동료교수 전략의 효과를 조사하였다. 남녀 공학 중학교에서 2학년 3학급(94명)을 비교 집단, 협동학습 집단, 상호동료교수 집단으로 배치하였다. ‘혼합물의 분리’ 단원에 대하여 13차시 동안 수업을 실시하였다. 구획 변인은 중간고사 과학 성적을 사용하였다. 이원 공변량 분석 결과, 과학 성취도 검사에서 상호동료교수 집단의 점수가 비교 집단에 비해 높았음에도 불구하고, 세 집단간에 유의미한 차이는 없었다. 과학 학습 동기의 모든 하위 영역에서는 상호동료교수 집단의 점수가 비교 집단보다 유의미하게 높았다. 특히, 과학 학습 동기의 자신감 영역에서는 상호동료교수 집단의 점수가 다른 두 집단에 비해 유의미하게 높았다. 자아 존중감에서는 상호동료교수 집단 하위 학생들의 점수가 협동학습 집단에 비해 유의미하게 높았다.

참고 문헌

김현재 (1996). 열린 교실에서 과학 교육의 협동 학습 전략. 한국초등과학교육학회지, 15(1), 1-28.

박수경 (2004). 지구과학 문제중심학습에서 협동 기술 훈련의 효과. 한국지구과학학회지, 25(5), 327-335.

조희형, 최경희 (2002). 구성주의와 과학교육. 한국과학교육학회지, 22(4), 820-836.

Arvaja, M., Hakkinen, P., Rasku-Puttonen, H., & Etelapelto, A. (2002). Social processes and knowledge building during small group interaction in a school science project. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 46(2), 161-179.

Chang, H. P. & Lederman, N. G. (1994). The effect of levels of cooperation within physical science laboratory groups on physical science achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(2), 167-181.

Cohen, E. G., Rachel, A., Scarloss, B. A., & Arellano, A. R. (1999). Complex instruction: Equity in cooperative learning classrooms. *Theory into Practice*, 38(2), 80-86.

Fuchs, L., Fuchs, D., Bentz, J., Philipps, N., & Hamlett, C. (1994). The nature of student interaction during peer tutoring with and without prior training and experience. *American Educational Research Journal*, 31(1), 75-103.

Ginsburg-Block, M. & Fantuzzo, J. (1997). Reciprocal peer tutoring: An analysis of "teacher" and "student" interactions as a function of training and experience. *School Psychology Quarterly*, 12(2), 134-149.

Herrenkohl, L. R. & Guerra, M. R. (1998). Participant structures, scientific discourse, and student

engagement in fourth grade. *Cognition and Instruction*, 16(4), 431-473.

King, A., Staffieri, A., & Adelgais, A. (1998). Mutual peer tutoring: Effects of structuring tutorial interaction to scaffold peer learning. *Journal of Educational Psychology*, 90(1), 134-152.

Klecker, B. M. (2003). Formative classroom assessment using cooperative groups: Vygotsky and random assignment. *Journal of Instructional Psychology*, 30(3), 216-219.

Lazarowitz, R., Baird, J. H., Hertz-Lazarowitz, R., & Jenkins, J. (1985). The effects of modified Jigsaw on achievement, classroom social climate, and self-esteem in high-school science classes. In R. Slavin, S. Sharan, S. Kagan, R. Hertz-Lazarowitz, C. Webb, & R. Schmuck. (Eds.), *Learning to cooperate, cooperating to learn* (pp. 231-253). NY: Plenum.

Mueller, A. (2002). Time to talk: Creating classroom contexts where students begin to talk science. *Alberta Journal of Educational Research*, 48(4), 287-301.

Palincsar, A. S. & Herrenkohl, L. R. (2002). Designing collaborative learning context. *Theory into Practice*, 41(1), 26-32.

Pigott, H. E., Fantuzzo, J. W., & Clement, P. W. (1986). The effects of reciprocal peer tutoring and group contingencies on the academic performance of elementary school children. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 19(1), 93-98.

Puchner, L. D. (2003). Children teaching for learning: What happens when children teach others in the classroom? Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 478759).

Rittschof, K. A. & Griffin, B. W. (2001). Reciprocal peer tutoring: Re-examining the value of a cooperative learning. *Educational Psychology*, 21(3), 313-331.

Roadranga, V., Yeany, R. H., & Padilla, M. J. (1983). The construction and validation of Group Assessment of Logical Thinking(GALT). Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Dallas, Texas.

Ross, J. A. & Raphael, D. (1990). Communication and problem solving achievement in cooperative learning groups. *Journal of Curriculum Studies*, 22(2), 149-164.

Song, S. H. (1998). The effects of motivationally adaptive computer-assisted instruction developed through the ARCS model. Unpublished Doctoral Dissertation, Florida State University.

Vygotsky, S. E. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological process*. Cambridge, MA: Harvard University Press.