

상호동료교수 전략을 활용한 중학교 과학 수업에서 소집단 구성 방법이 과학 성취도 및 자아효능감에 미치는 영향

김경순 · 왕혜남¹ · 노태희*

서울대학교 · 삼각산중학교¹

The Influences of Grouping Method on Science Achievement and Self-efficacy in Middle School Science Instruction Using Reciprocal Peer Tutoring Strategy

Kim, Kyungsun · Wang, Hyenam¹ · Noh, Taehee*

Seoul National University · Samgaksan Middle School¹

Abstract: This study investigated the influences of reciprocal peer tutoring (RPT) strategy on middle school students' science achievement, self-efficacy, perception of instruction by grouping method and science achievement level. Eighth graders from a middle school in Seoul were assigned to comparison, homogeneous RPT, and heterogeneous RPT groups. The students were taught about 'separation of mixtures' for 8 class hours. After the instructions, a science achievement test consisting of three subtests (knowledge, understanding, and application), a self-efficacy test, and a questionnaire about the perception of instruction were administered. The analysis of the results revealed that the scores of heterogeneous RPT group, regardless of the students prior science achievement level, were significantly higher than those of the other groups in the knowledge and understanding subtests, and the self-efficacy test. The scores of homogeneous RPT group were significantly higher than those of the comparison group in the knowledge subtest but not in the understanding subtest and the self-efficacy test. The low-level students in heterogeneous RPT group performed better in the science achievement test and the application subtest than those in the other groups. The high-level students in RPT groups performed better in the science achievement test than those in comparison group. However, there was no significant difference for the application subtest scores of the high-level students of the three groups. Most students in RPT groups perceived positively on the instructions. The students in heterogeneous RPT group and low-level students especially showed more positive perception of the instruction than those in homogeneous RPT group and high-level students.

Key words: reciprocal peer tutoring, grouping method, science achievement, self-efficacy

I. 서론

소집단 학습은 학생들의 학습 활동을 촉진하고 자기 주도적인 학습 능력을 향상시키기 위한 학생 중심 수업 방법의 하나이다. 그러나 소집단 구성원 모두가 소집단 활동에 적극적으로 참여하지 않으면 학생들의 협력적인 학습 활동과 기대했던 학습 효과를 얻기 어려우므로, 소집단 구성원들이 보다 능동적이고 상호협력적인 상호작용을 할 수 있도록 유도할 필요가 있다

(Palinscar & Herroenkohl, 2002; Rohrbeck *et al.*, 2003; Slavin, 1996). 이를 위한 한 가지 방안으로 상호동료교수(reciprocal peer tutoring) 전략이 제안되었는데, 이 전략에서는 두 명의 학생이 동료학생교사(tutor)와 동료학생(tutee)이라는 구조화된 역할 활동을 교대로 하면서 서로에게 학습 내용을 설명해주고 질문과 대답을 주고받는 활동을 한다(Fantuzzo *et al.*, 1989; 1992; Sanders, 2001). 동료학생교사는 동료학생을 가르치기 위해 스스로 학습 자료를 재구성하여 설명하고

*교신저자: 노태희(nohth@snu.ac.kr)

**2006.06.23(접수) 2006.11.24(1심통과) 2007.02.26(2심통과) 2007.03.28(최종통과)

동료학생은 동료학생교사로부터 또래들이 주로 사용하는 어휘나 실례를 활용한 설명과 피드백을 받을 수 있으므로, 학생들 간의 과제와 관련된 상호작용을 증진한다. 또한, 동료들 직접 가르쳐보거나 자신의 수준에 적합한 개별화된 학습 경험을 통해 학생들의 학습에 대한 자아효능감이 향상되는 경우도 있다. 그러나 선행 연구들은 주로 초등학생이나 대학생 및 학습 장애를 지닌 학생들을 대상으로 하였고, 독해나 수학 등의 일부 교과 영역에 치우쳐 있는 경우가 많으므로(Ginsberg-Block & Fantuzzo, 1997; Rittschof & Griffin, 2001), 중등학교의 과학 교과 영역에 대해서도 연구가 활발히 이루어질 필요가 있다(노태희 등, 2005).

상호동료교수 전략의 효과를 결정짓는 가장 중요한 요인은 동료학생교사 역할을 수행할 수 있는 능력 및 동료학생의 적극적인 참여와 같은 구성원들의 역할 수행 정도라고 할 수 있다(Ginsberg-Block & Fantuzzo, 1997). 그러나 학생들마다 선행 학습 정도나 학습 능력이 다르므로, 학습 내용을 이해하는 정도와 기본적인 역할을 수행하는 능력에 있어서 차이가 있다(Cohen *et al.*, 1982). 따라서 상호동료교수 전략에서 학생들의 개별적인 특성에 따라 소집단을 어떻게 구성하는지가 구성원들 간의 상호작용에 영향을 미칠 수 있다. 기존의 일반적인 협동학습이나 소집단 토론에서도 학생들 간 상호작용의 본질에 영향을 미치는 주요 요인으로 소집단 학습 전략 및 소집단 구성 방법을 들고 있다(Bowers *et al.*, 2000; Gillies & Ashman, 1995; Good *et al.*, 1992). 소집단을 주로 3~4인 이상으로 구성했던 선행 연구들에서는 구성원들 간에 다양한 경험과 생각을 공유할 수 있는 이질적인 소집단이 효과적인 경우가 많았다(노태희 등, 1999; 정문성, 2002; Bowers *et al.*, 2000; Gillies & Ashman, 1995). 반면에, 구성원들의 학습 능력이나 학습 내용에 대한 이해 정도 등이 비슷한 동질적인 소집단이 더 효과적이라는 연구 결과들도 있었다(박병렬, 김범기, 2002; 이주연, 김희백, 2002). 즉, 소집단 학습과 관련된 선행 연구들에서는 효과적인 소집단 구성 방법에 대해 아직도 일관된 결론을 내지 못하고 있으며, 동일한 소집단 내에서 사전 성취 수준이 높은 학생과 낮은 학생 중 어느 학생들이 더 많은 도움을 받는지에 대해서도 명확히 밝혀지지 못한 실정이다(윤초희, 2003; 이주연, 김희백, 2002; Bowers *et al.*, 2000; Slavin 1996).

한편, 소집단 구성원의 수에 따라서도 소집단 상호작용의 양과 질 및 학습 효과가 달라질 수 있다고 보고되고 있다(손영, 김성일, 2005; Heller & Hollabaugh, 1992; Johnson *et al.*, 1993). 이러한 점에서 볼 때, 2인 1조로 동료학생교사와 동료학생 역할 활동을 구조

화시킨 상호동료교수 전략에서는 소집단을 주로 3~4인 이상으로 구성하는 기존의 소집단 활동에서와는 다른 상호작용 양상을 보일 가능성이 있다(손영, 김성일, 2005; Ginsberg-Block & Fantuzzo, 1997). 예를 들어, 3~4인 이상으로 구성된 소집단 활동에서와 달리 상호동료교수 전략에서는 2인의 구성원 중 한명이라도 자신이 맡은 역할 활동을 수행하지 않는다면 개별 학습으로 진행될 우려가 있다(손영, 김성일, 2005). 즉, 상호동료교수 전략에서 소집단 구성 방법은 그 전략의 효과를 결정하는데 매우 중요한 요인으로 작용할 가능성이 있다. 그러나 지금까지 소집단 구성 방법에 따른 상호동료교수 전략의 효과를 알아본 연구는 매우 미비한 실정이다.

이에 이 연구에서는 상호동료교수 전략을 활용한 중학교 2학년 과학 수업에서 사전 과학 성취 수준에 기초한 소집단 구성 방법에 따라 학생들의 과학 성취도, 자아효능감 및 수업에 대한 인식에 차이가 있는지를 조사하였다. 또한, 소집단 구성 방법에 따른 상호동료교수 전략의 효과가 학생들의 사전 과학 성취 수준에 따라서도 다르게 나타나는지를 알아보았다.

II. 연구 내용 및 방법

1. 연구 대상 및 소집단 구성

이 연구는 서울시에 소재한 중학교 2학년 여학생 88명을 대상으로 실시하였다. 수업 처치 이전 중간고사 과학 성적이 유사한($MS=24.62, F=.36, p=.700$) 세 학급을 선정하여 비교 집단, 동질적인 상호동료교수(동질 RPT) 집단, 이질적인 상호동료교수(이질 RPT) 집단으로 배치하였다. 모든 집단 학생들의 사전 과학 성적의 중앙값을 기준으로 학생들을 상위 학생과 하위 학생으로 구분하였으며, 각 집단별 사례수는 Table 1과 같다.

또한, RPT 집단의 학생들을 사전 과학 성적에 기초하여 0~25%(상위상), 25~50%(상위하), 50~75%(하위상), 75~100%(하위하)로 나눈 후, 동질 RPT 집단에서는 '상위상과 상위상' 또는 '하위상과 하위상'의 2인 1조로, 이질 RPT 집단에서는 '상위상과 하위상' 또는

Table 1
The subjects of three groups by prior science achievement level

| | Comparison | Homogeneous RPT | Heterogeneous RPT |
|-------|------------|-----------------|-------------------|
| High | 18 | 16 | 13 |
| Low | 12 | 16 | 13 |
| Total | 30 | 32 | 26 |

Table 2
The grouping method by prior science achievement level

| | Prior science achievement level | | | |
|------------------------------|---------------------------------|--------|--------|---------|
| | 0~25% | 25~50% | 50~75% | 75~100% |
| Types of Homogeneous group | ○○ | ○○ | ○○ | ○○ |
| Types of Heterogeneous group | ○ | | ○ | ○ |

‘상위하와 하위하’의 2인 1조로 소집단을 구성하였다 (Table 2).

2. 연구 절차

RPT 집단의 학생들이 새로운 수업 방법에 익숙해지도록 상호동료교수 활동에 대한 오리엔테이션과 연습을 1차시 동안 실시하였다. 본 수업은 중학교 2학년 ‘혼합물의 분리’ 단원에 대해 총 8차시 동안 실시하였다. 연구자 중 1인은 수업 처치가 계획대로 진행되는지 확인하기 위해 집단별로 수업을 5회 이상 참관하였다. 수업 처치가 끝난 후 세 집단에 과학 성취도 검사와 자아효능감 검사를 실시하였고, RPT 집단에서는 수업에 대한 인식 검사를 추가로 실시하였다.

3. 수업 방법 및 과정

RPT 집단에서는 상호동료교수 활동을 하기 전에 학생들이 본 차시 수업에 대한 기본적인 개념을 학습할 수 있도록, 교사가 활동지를 활용하여 약 20~25분간 수업을 하였다. 활동지는 학생들의 주의 집중을 유도하기 위해 학습할 내용과 관련된 일상생활에서의 예를 제시한 ‘같이 생각해보자’, 교사의 시범 실험이나 교과서 자료를 분석하는 ‘탐구’, 학습한 내용을 정리해보는 ‘정리해보자’의 3단계로 구성하였다. 교사의 수업이 끝난 후, 각 소집단에 두 벌의 문제카드(각 5장)와 정답카드를 배부하고, 약 20분간 상호동료교수 활동을 하게 하였다. 상호동료교수 활동에서 동료학생교사는 동료학생에게 한 벌의 문제카드 5장을 차례로 제시하였고, 동료학생은 동료학생교사가 제시한 문제에 답하도록 하였다. 동료학생교사는 동료학생이 답을 말할 때까지 약 3~5초 정도 기다려주었고, 동료학생이 답을 못하는 경우에는 정답카드를 활용하여 힌트를 주고 답을 말할 때까지 좀 더 기다려주었다. 동료학생이 문제를 풀지 못하는 경우에는 동료학생교사가 교과서나 정답카드를 이용하여 문제를 설명해주었다. 한 벌의 문제

를 모두 풀고 나면, 동료학생교사와 동료학생 역할을 바꾸어 나머지 문제카드의 문제들을 같은 방법으로 해결하였다. 상호동료교수 활동을 마치고 나면 ‘각자 자신의 역할을 충실히 수행하였는지’, ‘상호동료교수 활동을 열심히 했는지’, ‘서로 칭찬을 잘 해주었는지’에 대한 자기점검표를 작성하도록 하였다. 활동지, 문제카드, 정답카드, 자기점검표는 매 시간 교사에게 제출하도록 하였다.

비교 집단에서는 교사 강의 중심의 전통적인 수업 방식으로 진행하였고, 학습 내용을 통제하기 위해 RPT 집단에서 사용한 문제카드에 실린 문제들이 추가로 포함된 활동지를 사용하였다. 이 연구에서 사용한 활동지와 문제카드의 문제들은 과학 교육 전문가 2인과 현직 중학교 교사 2인이 검토하였다.

4. 검사 도구

과학 성취도 검사는 Bloom의 이원 목표 분류표에 따라 ‘혼합물의 분리’ 단원의 개념들을 내용 영역으로, 지식(4문항), 이해(6문항), 적용(8문항)을 행동 영역으로 하여 총 18문항으로 구성하였다. 모든 문항은 5개의 답지 중 하나를 선택하고, 선택한 이유를 서술하도록 하였다. 제작된 검사는 과학 교육 전문가 2인과 현직 교사 2인으로부터 타당도를 검증받았고, 이 연구에서의 내적 신뢰도(Cronbach's α)는 .93이었다.

자아효능감 검사는 Pintrich와 De Groot(1990)이 개발한 MSLQ(The Motivated Strategies of Learning Questionnaire) 중 과학 학습에 대한 ‘자아효능감’ 영역의 9문항을 5단계 리커트 척도로 구성하여 사용하였으며, 이 연구에서의 내적 신뢰도(Cronbach's α)는 .87이었다. 수업에 대한 인식 검사는 ‘수업 활동의 유용성’, ‘역할 수행에 대한 평가’, ‘역할에 대한 선호도’, ‘소집단 구성 방법’에 대한 객관식 질문에 각각 답하고, 그 이유를 적도록 하였다.

5. 분석 방법

과학 성취도 검사는 각 문항마다 선택한 답과 서술한 내용이 맞으면 2점, 둘 중 하나만 맞으면 1점, 모두 틀리면 0점으로 채점하였다. 채점의 신뢰도를 높이기 위해 연구자 중 2인이 무작위로 추출한 일부 학생의 검사지를 각자 채점하고 비교하는 과정을 반복하여 채점자간 일치도가 .90임을 확인한 후, 1인의 연구자가 모든 검사지를 채점하였다. 통계 분석은 수업 처치를 독립 변인으로 하고, 사전 과학 성취 수준을 구획 변인으로 하는 이원 변량 분석을 실시하였다. 상호작용 효과가 있는 경우에는 사전 과학 성취 수준별로 일원 변

량 분석을 실시하였고, 수업 처치의 주 효과가 있는 경우에는 LSD 사후 검증을 실시하였다. 수업에 대한 학생들의 인식은 빈도 및 백분율(%) 분석을 실시하였다.

III. 결과 및 논의

1. 과학 성취도에 미치는 효과

과학 성취도 검사의 전체 점수 및 각 하위 영역별

점수의 평균 및 표준편차를 Table 3에 제시하였다. 과학 성취도 전체 점수에 대한 이원 변량 분석 결과 (Table 4), 수업 처치의 주 효과 및 수업 처치와 사전 과학 성취 수준 사이의 상호작용 효과(Fig. 1)가 있었다. 단순 효과 검증 결과, 상위와 하위 학생들 모두 집단 간 점수 차이가 유의미하였다(상위: MS=135.97, F=5.019, p=.011; 하위: MS=377.91, F=6.174, p=.005). 사후 검증 결과, 상위 학생들의 경우 두 RPT 집단(동

Table 3

Means and standard deviations of science achievement test scores of three groups by prior science achievement level

| | Comparison (n=30) | | Homogeneous RPT (n=32) | | Heterogeneous RPT (n=26) | |
|---------------------------------------|----------------------|------|---------------------------|------|-----------------------------|------|
| | M | SD | M | SD | M | SD |
| Achievement (36)¹ | | | | | | |
| High | 25.00 | 5.86 | 30.38 | 4.87 | 29.23 | 4.59 |
| Low | 14.00 | 7.64 | 15.19 | 7.31 | 23.85 | 8.58 |
| Total | 20.60 | 8.50 | 22.78 | 9.84 | 26.54 | 7.28 |
| Knowledge (8)¹ | | | | | | |
| High | 5.00 | 1.53 | 7.00 | 1.03 | 7.00 | .82 |
| Low | 3.08 | 1.44 | 4.13 | 2.25 | 5.85 | 2.04 |
| Total | 4.23 | 1.76 | 5.56 | 2.26 | 6.42 | 1.63 |
| Understanding (12)¹ | | | | | | |
| High | 9.00 | 2.22 | 10.44 | 1.37 | 10.39 | 1.71 |
| Low | 5.67 | 3.29 | 5.38 | 2.85 | 8.31 | 3.01 |
| Total | 7.67 | 3.12 | 7.90 | 3.38 | 9.35 | 2.62 |
| Application (16)¹ | | | | | | |
| High | 11.00 | 3.48 | 12.94 | 3.40 | 11.85 | 3.00 |
| Low | 5.25 | 3.25 | 5.69 | 3.28 | 9.69 | 4.11 |
| Total | 8.70 | 4.40 | 9.31 | 4.94 | 10.77 | 3.69 |

¹ Full scores

Table 4

Two-way ANOVA results of science achievement test scores

| Source of variance | SS | df | MS | F | p |
|----------------------|--------|----|--------|-------|--------|
| Achievement | | | | | |
| Treatment | 676.99 | 2 | 338.50 | 7.89 | .001** |
| Treatment×Level | 344.83 | 2 | 172.41 | 4.02 | .022* |
| Knowledge | | | | | |
| Treatment | 80.58 | 2 | 40.29 | 15.56 | .000** |
| Treatment×Level | 10.79 | 2 | 5.40 | 2.08 | .131 |
| Understanding | | | | | |
| Treatment | 58.31 | 2 | 29.15 | 4.82 | .011* |
| Treatment×Level | 32.70 | 2 | 16.35 | 2.70 | .073 |
| Application | | | | | |
| Treatment | 95.63 | 2 | 47.82 | 4.05 | .021* |
| Treatment×Level | 96.10 | 2 | 48.05 | 4.07 | .021* |

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

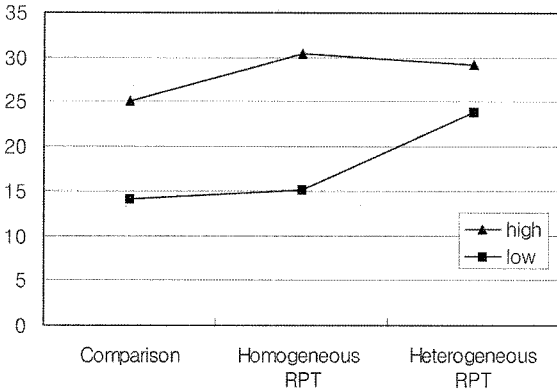


Fig. 1 The achievement test scores of three groups

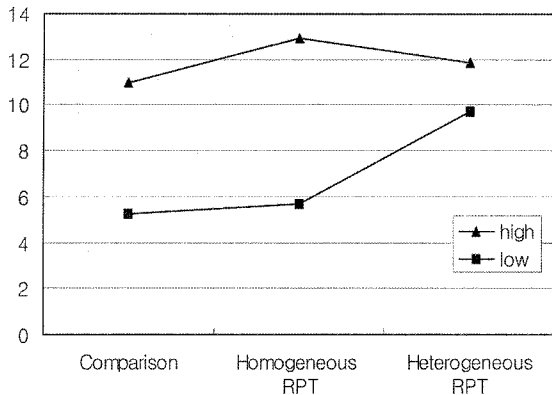


Fig. 2 The application sub test scores of three groups

질 RPT: 30.38, 이질 RPT: 29.23)의 점수가 비교 집단(25.00)보다 유의미한 차이로 높았고($p < .05$), 하위 학생들의 경우에는 이질 RPT 집단(23.85)의 점수가 동질 RPT 집단(15.19)과 비교 집단(14.00)보다 높았다($p < .05$). 이러한 결과는 상호동료교수 전략이 상위 학생들에게는 소집단 구성 방법에 관계없이 과학 성취도에 효과적이나, 하위 학생들에게는 그 효과가 이질적으로 집단을 구성한 경우에만 나타날 수 있음을 의미한다. 이는 상위 학생들의 경우 소집단 구성 방법에 관계없이 상호동료교수 전략을 통해 동료에게 설명하는 활동이 활성화됨으로써 학습한 내용을 자신의 인지구조에 더 잘 통합(Ginsberg-Block & Fantuzzo, 1997; Palincsar & Herrenkohl, 2002)할 수 있었기 때문으로 생각된다. 한편, 하위 학생들의 경우에는 동질 집단에서보다 이질 집단에서 동료로부터 더 많은 설명을 들을 수 있고, 도움을 받는 수동적인 입장에만 머무는 것이 아니라 동료에게 질문과 피드백을 제공하는 등 과제와 관련된 설명을 해 봄(Ginsberg-Block & Fantuzzo, 1997; Rittschof & Griffin, 2001)으로써 학습 효과가 나타난 것으로 생각된다. 반면에 성취 수준이 낮은 학

생들 간의 상호동료교수 활동 과정에서는 동료의 잘못된 이해를 교정해주거나 이를 보완하기 위해 설명을 제공하는 등의 상호작용이 부족했기 때문에 효과적인 성취도 향상이 나타나지 않은 것으로 해석된다.

또한, 이 연구에서는 과학 성취도 전체에 대해서만 분석을 했던 선행 연구들(노태희 등, 2005; Ginsberg-Block & Fantuzzo, 1997; Rittschof & Griffin, 2001)과는 달리, 과학 성취도의 각 하위 영역별로 상호동료교수 전략의 효과가 어떻게 나타나는지도 분석하였다. 그 결과, 지식과 이해 영역에서는 상호작용 효과는 없었으나, 수업 처치의 주 효과가 있었다(Table 4). 사후 검증 결과, 지식 영역에서는 두 RPT 집단의 점수(동질 RPT: 5.56, 이질 RPT: 6.42)가 비교 집단(4.23)보다 유의미한 차이로 높았고($p < .05$), 이질 RPT 집단의 점수는 동질 RPT 집단보다도 높았다($p < .05$). 이해 영역에서는 이질 RPT 집단의 점수(9.35)가 비교 집단(7.67)과 동질 RPT 집단(7.90)보다 유의미한 차이로 높았다($p < .05$). 이러한 결과는 상호동료교수 전략이 전통적 수업보다 학생들의 단편적인 지식 습득 능력을 향상시키는데 효과적이며, 이질적으로 집단을 구성할 경우에 그 효과가 더 커질 수 있음을 시사한다. 한편, 이해 능력의 향상 측면에서는 이질적으로 소집단을 구성한 경우에만 상호동료교수 전략이 효과적일 수 있음을 의미한다. 이는 상호동료교수 활동 과정에서 성취 수준이 비슷한 학생들 간의 상호작용은 주어진 질문에 대해 충분한 설명을 주고받기 보다는 제공된 문제카드와 정답카드를 이용하여 단조로운 질문과 답을 주고받는 수준에 그쳤기 때문일 수 있다. 반면에 성취 수준이 서로 다른 학생들 간의 상호동료교수 활동 과정에서는 서로 상대방이 잘못 이해한 부분을 점검하고 교정하는 등의 보다 정교한 상호작용이 이루어질 수 있었기 때문(Bowers et al., 2000)에 이러한 결과가 나타난 것으로 해석된다.

학습한 내용을 다른 상황에 적용하는 능력을 측정하는 적용 영역에서는 과학 성취도 전체 점수에 대한 결과와 유사하게 수업 처치의 주 효과 및 상호작용 효과(Fig. 2)가 있었다(Table 4). 단순 효과 검증 결과, 하위 학생들의 경우 집단 간 점수 차이가 유의미하였고($MS = 78.67, F = 6.22, p = .005$), 사후 검증 결과 이질 RPT 집단의 점수(9.69)가 비교 집단(5.25) 및 동질 RPT 집단(5.69)보다 유의미한 차이로 높았다($p < .05$). 한편, 상위 학생들의 경우에는 집단 간 점수 차이가 통계적으로 유의미하지 않았다($MS = 15.92, F = 1.44, p = .248$). 이러한 결과는 상호동료교수 전략이 학생들의 적용 능력을 향상시키는 측면에서는 그 효과가 이질 집단의 하위 학생들에게서만 나타날 수 있음을 시사한다. 이는 성취 수준이 낮은 학생들 간의 상호동료교수 활

동 과정에서는 학습 내용을 다른 상황에 적용해보는 수준의 설명을 주고받는 상호작용이 활발하지 못했을 (Ginsberg-Block & Fantuzzo, 1997; King, 1989) 가능성이 있다. 그러나 이질 집단의 하위 학생들은 상위 학생들의 풍부한 사전 지식이나 학습 경험을 공유함으로써 학습한 내용을 새로운 상황에 적용시키는 능력이 향상된 것으로 생각된다. 한편, 상위 학생들에게는 해결해야 할 문제들이 어려운 수준이 아니어서 적용 능력의 향상까지는 영향을 미치지 못했을 가능성이 있으므로, 학생들이 직접 문제를 만들어 보는 등의 보다 고차원적인 사고 능력을 요하는 활동을 상호동료교수 전략에 포함시키는 방안을 고려할 필요가 있다.

2. 자아효능감에 미치는 효과

자아효능감 검사 점수(5점 만점)의 평균 및 표준편차는 Table 5와 같다. 이원 변량 분석 결과, 수업 처치의 주 효과가 있었다($MS=1.94, F=5.50, p=.006$). 자아효능감 점수는 이질 RPT 집단(2.88)에서 가장 높았고, 동질 RPT 집단(2.69), 비교 집단(2.41) 순이었는데, 사후 검증 결과 이질 RPT 집단과 비교 집단 간에만 통계적으로 유의미한 점수 차이가 있었다($p < .05$). 한편, 수업 처치와 사전 과학 성취 수준 사이의 상호작용 효과는 없었다($MS=.07, F=.20, p=.818$).

이러한 결과는 무작위로 소집단을 구성하여 진행한 상호동료교수 전략이 학생들의 학습에 대한 자아효능감 향상에 효과적이었다는 선행 연구(노태희 등, 2005; Griffin & Griffin, 1998)들의 결과와는 달리, 소집단 구성 방법에 따라 그 효과가 다르게 나타날 수 있음을 의미한다. 즉, 이질적으로 소집단을 구성하여 상호동료교수 활동을 진행할 경우에만 교사 중심의 전통적 수업보다 학생들의 과학 학습에 대한 자아효능감을 향상시키는데 효과적이었다. 이는 이질 집단에서의 상호동료교수 활동은 상위 학생들의 가르치는 활동을 더욱 활성화하여 하위 학생들에게 보다 개별화된 교수·학

습 경험을 제공하고, 하위 학생들도 수동적으로 도움만 받는 것이 아니라 과제와 관련된 상호작용에 더 많이 참여하게 됨으로써 소집단에서 자신의 존재 가치에 대한 인식이 긍정적으로 변화될 수 있었기 때문(Ginsberg-Block & Fantuzzo, 1997; Sanders, 2001)으로 해석할 수 있다. 실제로 이질 RPT 집단의 학생들은 동질 RPT 집단에서보다 친구를 가르쳐보거나 설명해보는 활동이 재미있고(동질 RPT: 28.1%, 이질 RPT: 38.5%), 공부하는데 도움이 된다(동질 RPT: 25.0%, 이질 RPT: 34.6%)는 인식이 좀 더 많았다.

3. 수업에 대한 학생들의 인식

두 RPT 집단 학생들을 대상으로 새로운 수업 방법에 대한 인식을 조사한 결과는 Table 6과 같다. 상호동료교수 활동이 과학 학습에 도움이 되었는지를 묻는 ‘수업 활동의 유용성’에 대해서는 두 집단의 학생들 모두 대체로 긍정적으로 응답하였다(동질 RPT: 74.2%, 이질 RPT: 84.6%). 학생들의 사전 과학 성취 수준별로 살펴보면, 하위 학생들은 두 집단에서 모두(동질 RPT: 93.3%, 이질 RPT: 92.4%) 매우 긍정적인 응답을 하였고, 상위 학생들은 동질 RPT 집단(56.3%)에서보다 이질 RPT 집단(76.9%)에서 약간 더 긍정적이었다. 일반적인 소집단 학습에서 하위 학생들은 소집단 활동에서 소외되거나 소극적이고, 상위 학생들은 과제 활동이나 설명을 더 해야 하므로, 소집단 학습에 대한 부정적인 측면도 보고되고 있다(Cohen, 1994; Puchner, 2003). 그러나 상호동료교수 전략에서는 모든 학생들이 동료 학생교사와 동료학생 역할을 수행하므로 소집단 내에서 일반적인 도움을 주거나 받는 역할이 고정적이지 않고, 모든 학생들의 학습 과제와 관련된 상호작용에 대한 참여도 높아짐(Fantuzzo *et al.*, 1992, Ginsberg-Block & Fantuzzo, 1997)에 따라 수업 활동에 대해 긍정적으로 인식한 것으로 생각된다. 한편, 상위 학생들의 경우 동질 집단에서는 상호동료교수 활동이 단조롭다거나 쉬웠다(37.5%)라는 응답이 많았던 반면, 이질 집단에서는 친구에게 학습 내용을 설명해줌으로써 기억에 더 잘 남는다(41.2%)라는 인식이 많았기 때문에 이질 집단의 상위 학생들이 수업 활동을 더 긍정적으로 인식한 것으로 생각된다.

‘역할에 대한 선호도’ 문항에서는 동질 RPT 집단 학생들의 경우 동료학생(29.0%)보다는 동료학생교사(54.8%)를 더 선호했고, 이질 RPT 집단 학생들의 경우에는 두 역할에 대한 선호도(38.5%)가 같았다. 학생들의 사전 과학 성취 수준별로 살펴보면, 상위 학생들은 동료학생(동질 RPT: 18.8%, 이질 RPT: 23.1%)보다는 동료학생교사(동질 RPT: 75.0%, 이질 RPT: 53.8%)

Table 5
Means and standard deviations of self-efficacy test scores¹ of three groups by prior science achievement level

| Comparison (n=30) | Homogeneous RPT (n=32) | | Heterogeneous RPT (n=26) | | | |
|----------------------|---------------------------|-----|-----------------------------|-----|------|-----|
| | M | SD | M | SD | M | SD |
| High | 2.65 | .64 | 3.06 | .56 | 3.17 | .69 |
| Low | 2.06 | .61 | 2.31 | .64 | 2.59 | .31 |
| Total | 2.41 | .68 | 2.69 | .71 | 2.88 | .60 |

¹ Full scores = 5

Table 6

Frequencies of students' perceptions of instruction using reciprocal peer tutoring strategy of RPT groups by prior science achievement level

| Item | Response | Homogeneous RPT | | | Heterogeneous RPT | | |
|--------------------------------|---------------------|-----------------|---------------|-----------------|-------------------|---------------|-----------------|
| | | High (n=16) | Low (n=16) | Total (n=32) | High (n=13) | Low (n=13) | Total (n=26) |
| Usefulness of class activities | Good | 2(12.5) | 3(20.0) | 5(16.1) | 3(23.1) | 6(46.2) | 9(34.6) |
| | Normal | 7(43.8) | 11(73.3) | 18(58.1) | 7(53.8) | 6(46.2) | 13(50.0) |
| | Bad | 7(43.8) | 1(6.7) | 8(25.8) | 3(23.1) | 1(7.7) | 4(15.4) |
| Preference for role | Tutor | 12(75.0) | 5(33.3) | 17(54.8) | 7(53.8) | 3(23.1) | 10(38.5) |
| | Tutee | 3(18.8) | 6(40.0) | 9(29.0) | 3(23.1) | 7(53.8) | 10(38.5) |
| | Others | 1(6.3) | 4(26.7) | 5(16.1) | 3(23.1) | 3(23.1) | 6(23.1) |
| Evaluation of role performance | Good | 5(31.3) | 6(40.0) | 11(35.5) | 4(30.8) | 6(46.2) | 10(38.5) |
| | Normal | 7(43.8) | 7(46.7) | 14(45.2) | 6(46.2) | 5(38.5) | 11(42.3) |
| | Bad | 4(25.0) | 2(13.3) | 6(19.4) | 3(23.1) | 2(15.4) | 5(19.2) |
| Preference for grouping method | Teacher's decision | 9(56.3) | 4(26.7) | 13(41.9) | 7(53.8) | 4(30.8) | 11(42.3) |
| | Friendship relation | 4(25.0) | 6(40.0) | 10(32.3) | 5(38.5) | 5(38.5) | 10(38.5) |
| | Others | 3(18.8) | 5(33.3) | 8(25.8) | 1(7.7) | 4(30.8) | 5(19.2) |

에 대한 선호도가 높았던 반면에 하위 학생들은 동료학생교사(동질 RPT: 33.3%, 이질 RPT: 23.1%)보다는 동료학생(동질 RPT: 40.0%, 이질 RPT: 53.8%)에 대한 선호도가 더 높았다. 이렇게 응답한 이유로 상위 학생들은 문제를 푸는 활동(24.1%)보다는 가르치는 역할이 좋다(62.1%)를, 하위 학생들은 가르치는 활동이 어렵다(46.2%)를 들었다. 이러한 결과는 상위 학생들의 경우 소집단내에서 주도적인 역할을 선호하는 경향(Cohen, 1998)이 있기 때문에 동료학생교사 역할을 더 선호한 것으로 생각된다. 한편, 하위 학생들의 경우에는 학습 내용에 대한 이해 수준이 낮아 동료를 가르치는 활동이 부담스러웠기 때문일 수 있으므로 하위 학생들의 동료학생교사 역할 수행에 대한 어려움을 줄일 수 있는 방안을 모색할 필요가 있다.

상호동료교수 활동을 하면서 각자에게 주어진 '역할 수행에 대한 평가'를 묻는 문항에서는 소집단 구성 방법에 관계없이 학생들은 대체로 긍정적인 평가(동질 RPT: 80.7%, 이질 RPT: 80.8%)를 하였고, 학생들의 사전 과학 성취 수준에 따라서도 각 하위 항목별 응답 분포가 비슷한 양상을 보였다. '잘했다'라는 응답의 빈도는 상위 학생들(동질 RPT: 31.3%, 이질 RPT: 30.8%)보다 하위 학생들(동질 RPT: 40.0%, 이질 RPT: 46.2%)이 약간 높았고, '잘못했다'라는 응답 빈도는 하위 학생들(동질 RPT: 13.3%, 이질 RPT: 15.4%)보다 상위 학생들(동질 RPT: 25.0%, 이질 RPT: 23.1%)이 약간 높았다. 이렇게 응답한 이유로 상위 학생들은 문제가 쉬워서 대충했다거나 성실하게 참여하지 않았다(41.4%)를, 하위 학생들은 열심히 노력했다거나 최선을 다했다

(34.5%)를 들었다. 이러한 결과는 일반적인 수업 활동에서 상위 학생들에 비해 상대적으로 소극적이었던 하위 학생들이 역할 활동을 구조화한 상호동료교수 활동을 통해 수업 활동에 좀 더 적극적으로 참여할 수 있었기 때문으로 생각된다.

'소집단 구성 방법에 대한 선호도'에 대해서는 소집단 구성 방법에 관계없이 각 하위 항목별 응답 분포가 비슷한 양상을 보였다. 학생들의 사전 과학 성취 수준에 따라 살펴보면, 상위 학생들의 경우 '친한 친구끼리'(동질 RPT: 25.0%, 이질 RPT: 38.5%)보다 '선생님이 정해 주시는 대로'(동질 RPT: 56.3%, 이질 RPT: 53.8%)라는 응답이 더 높았던 반면에 하위 학생들의 경우에는 '선생님이 정해 주시는 대로'(동질 RPT: 26.7%, 이질 RPT: 30.8%)보다는 '친한 친구끼리'(동질 RPT: 40.0%, 이질 RPT: 38.5%)라는 응답이 약간 더 높은 양상을 보였다. 이렇게 응답한 상위 학생들은 선생님이 우리에게 도움이 될 수 있게 소집단을 구성해 주신다(71.0%)를, 하위 학생들의 경우에는 친한 친구끼리 공부하는 것이 더 잘된다(65.7%)를 이유로 들었다. 즉, 상위 학생들은 소집단 구성원과의 관계보다는 학습에 도움이 되는지를 더 중요하게 생각했던 반면에, 하위 학생들의 경우에는 서로를 잘 이해해 줄 수 있는 편안한 동료와 활동하는 것을 더 선호(Cohen, 1994)하고 있음을 알 수 있다.

IV. 결론 및 제언

이 연구는 중학교 과학 수업에서 소집단 구성 방법

및 학생들의 과학 성취 수준에 따른 상호동료교수 전략의 효과를 과학 성취도, 자아효능감, 수업에 대한 인식 측면에서 조사하였다.

과학 성취도의 하위 영역인 지식과 이해 영역 및 자아효능감에서는 이질 집단에서의 상호동료교수 활동이 상위나 하위 학생들 모두에게 효과적이었다. 이질 집단에서의 상호동료교수 활동은 상위 학생들의 가르치는 활동을 활성화하여 하위 학생들에게 보다 개별화된 교수·학습 경험을 제공하고, 하위 학생들도 수동적으로 도움만 받는 것이 아니라 동료에게 질문과 피드백을 제공하는 등 과제와 관련된 설명을 해봄으로써, 학생들이 새로운 지식을 통합하고 이해하는데 도움을 줄 수 있으며, 자아효능감도 향상시킬 수 있음(Ginsberg-Block & Fantuzzo, 1997; Sanders, 2001)을 의미한다. 특히, 이질 집단의 하위 학생들은 상위 학생들의 풍부한 사전 지식과 학습 경험을 공유함으로써 학습한 내용을 새로운 상황에 적용시키는 능력도 향상될 수 있음을 시사한다. 따라서 하위 학생들은 되도록이면 성취 수준에 따라 이질적으로 소집단을 구성해 줄 필요가 있으며, 동질 집단이 불가피한 경우에는 상호동료교수 활동 과정에서 각 역할 활동의 원활한 수행을 도와줄 수 있는 보조 자료 등을 준비하는 방안을 마련할 필요가 있다.

동질 집단에서의 상호동료교수 활동은 전통적 수업보다 상위나 하위 학생들 모두의 단편적인 지식 습득 측면에는 효과적이었다. 그러나 성취 수준이 비슷한 학생들 간에는 자신이나 동료의 이해 수준을 점검하고 이를 교정하기 위한 설명을 주고받는 상호작용이 적었기 때문에 이해나 적용 능력의 향상에는 효과적이지 못했음을 시사한다. 특히, 하위 동질 집단에서의 상호동료교수 활동은 과학 성취도 전체 측면에서는 전통적 수업과 차이가 없었는데, 성취 수준이 낮은 학생들 간의 상호동료교수 활동은 제시된 학습 자료의 내용을 단순히 반복하는 상호작용에 머물렀을 가능성이 있다. 상위 학생들의 경우에는 소집단 구성 방법에 관계없이 과학 성취도가 향상되었으나, 상위 학생들에게는 해결해야 할 과제가 어렵지 않았기 때문에 학습한 내용을 응용해보는 노력이 많지 않았던 것으로 생각되며, 이로 인해 소집단 구성 방법에 관계없이 적용 능력은 향상되지 못한 것으로 생각된다. 따라서 상위 학생들의 고차원적인 인지 활동을 촉진할 수 있도록 학생들이 직접 문제를 만들어 보게 하는 등의 활동을 상호동료교수 전략에 도입하는 방안을 모색할 필요가 있다. 한편, 일방적인 도움 주기와 도움 받기 식으로 진행될 수 있는 일반적인 소집단 학습에서(Cohen, 1994)와는 달리, 학생들은 서로를 가르치고 배우는 활동을 통해 내적으로 동기화되고(Fantuzzo *et al.*, 1992, Ginsberg-Block

& Fantuzzo, 1997), 수업 활동에 대한 참여도 높아짐에 따라 전반적인 수업에 대한 인식도 긍정적이었다.

이상에서와 같이 중학교 과학 수업에 적용한 상호동료교수 전략의 효과가 소집단 구성 방법이나 학생들의 사전 과학 성취 수준에 따라 다르게 나타날 수 있으므로, 현장 수업에서 효과적인 상호동료교수 전략의 활용을 위해서는 교사가 학생들의 역할 수행 능력을 미리 파악하여 실제 활동 시 각 소집단에 적절한 지원과 도움을 제공할 필요가 있다. 예를 들어, 이질적인 교실 현장에서 무선적으로 소집단을 구성하여 상호동료교수 활동을 진행하는 경우에 교사는 하위 학생들로 구성된 소집단에 보다 많은 관심과 도움을 제공할 필요가 있다. 또한, 상위 학생들에게는 상호동료교수 활동이 자칫 단조롭거나 지루하게 여겨질 수 있으므로 도전적인 과제를 추가로 제공하는 것도 한 가지 방법이 될 수 있을 것으로 생각된다. 이와 더불어 소집단에서 학생들이 서로 협력적으로 상호동료교수 활동을 수행할 수 있도록 각 역할 활동에 대한 구체적인 안내와 연습이 수업 활동 이전에 선행되어야 한다. 한편, 이 연구에서는 학생들의 사전 과학 성취 수준에 기초한 소집단 구성 방법이 상호동료교수 전략의 효과에 미치는 영향을 조사하였으므로, 추후에는 성취 수준 이외의 성별이나 성격 등의 여러 다른 학습자 특성에 기초한 소집단 구성 방법의 효과를 알아보는 연구들이 진행되어야 할 것이다. 마지막으로 상호동료교수 활동 과정에서 소집단 학습 환경이나 학생들의 개별 특성에 따른 학생들 간의 상호작용 양상이 학습 결과에 어떤 영향을 미치는지를 심층적으로 조사하기 위한 연구도 진행될 필요가 있다.

국문 요약

이 연구는 소집단 구성 방법 및 학생들의 과학 성취 수준에 따라 상호동료교수(RPT) 전략이 중학생들의 과학 성취도, 자아효능감, 수업에 대한 인식에 미치는 효과를 조사하였다. 서울시에 있는 중학교 2학년 학생 88명을 비교 집단, 동질 RPT 집단, 이질 RPT 집단으로 배치한 후, ‘혼합물의 분리’ 단원에 대하여 8차시 동안 수업을 실시하였다. 수업 처치 후, 세 하위 영역(지식, 이해, 적용)으로 구성된 과학 성취도, 자아효능감과 수업에 대한 인식 검사를 실시하였다.

연구 결과, 사전 과학 성취 수준에 관계없이 이질 RPT 집단의 지식과 이해 및 자아효능감 점수가 다른 집단의 점수들보다 높았고, 이들 점수 차이가 통계적으로 유의미하였다. 동질 RPT 집단의 지식 영역 점수는 비교 집단보다 유의미한 점수 차이로 높았으나, 이해 영역과 자아효능감에서는 비교 집단과 유의미한 점수

차이가 없었다. 과학 성취도와 적용 영역에서는 하위 학생들의 경우 이질 RPT 집단의 점수가 다른 집단보다 높았고, 이들 점수 차이가 유의미하였다. 상위 학생들의 경우에는 RPT 집단의 과학 성취도 점수가 비교 집단보다 유의미한 점수 차이로 높았으나, 적용 영역에서는 세 집단 간 점수 차이가 유의미하지 않았다. RPT 집단의 학생들은 대체로 수업에 대해 긍정적으로 인식하고 있었고, 특히 동질 RPT 집단보다 이질 RPT 집단의 학생들이, 상위 학생들보다 하위 학생들이 수업에 대해 좀 더 긍정적이었다.

참고 문헌

- 노태희, 김소연, 김경순 (2005). 중학교 과학 수업에 서 학생들의 구조화된 상호작용을 유도하기 위한 상호 동료교수 전략의 효과. *한국과학교육학회지*, 25(4), 465-471.
- 노태희, 차정호, 전경문, 정태호, 한재영, 최용남 (1999). 개념 학습에 적용한 협동학습 전략에서 소집단 구성 방법의 효과. *한국과학교육학회지*, 19(3), 400-408.
- 박병렬, 김범기 (2002). 과학 실험 수업에서 소집단 구성 방법이 중학생들의 탐구 능력 향상에 미치는 효과. *청람과학교육연구논총*, 12(1), 1-15.
- 손영, 김성일 (2005). 또래교수 집단구성 방식이 학업성취도와 교과흥미에 미치는 영향. *교육심리연구*, 19(3), 595-613.
- 윤초희 (2003). 또래 간 상호작용이 아동의 추론에 미치는 영향. *교육심리연구*, 17(2), 289-314.
- 이주연, 김희백 (2002). 중학교 과학에서 소집단 구성을 달리한 협동 학습의 학습자 수준에 따른 효과. *한국생물교육학회지*, 30(4), 353-362.
- 정문성 (2002). 협동학습의 이해와 실천. *교육과학사*.
- Bowers, C. A., Pharmed, J. A., & Salas, E. (2000). When member homogeneity is needed in work teams: A meta-analysis. *Small Group Research*, 31(3), 305-327.
- Cohen, P. A., Kulik, J. A., & Kulik, C-L. C. (1982). Educational outcomes of peer tutoring: A meta-analysis of findings. *American Educational Research Journal*, 19(2), 237-248.
- Cohen, E. G. (1994). Restructuring the classroom: Conditions for productive small groups. *Review of Educational Research*, 64(1), 1-35.
- Cohen, E. G. (1998). Making cooperative learning equitable. *Educational Leadership*, 56(1), 18-21.
- Fantuzzo, J. W., King, J. A., & Heller, L. R. (1992). Effects of reciprocal peer tutoring on mathematics and school adjustment: A component analysis. *Journal of Educational Psychology*, 84(3), 331-339.
- Fantuzzo, J. W., Riggio, R. E., Connelly, S., & Dimeff, L. A. (1989). Effects of reciprocal peer tutoring on academic achievement and psychological adjustment: A component analysis. *Journal of Educational Psychology*, 81(2), 173-177.
- Gillies, R. M., & A. F. Ashman (1995). The effects of gender and ability on students' behaviors and interactions in classroom-based work groups. *British Journal of Educational Psychology*, 65, 211-225.
- Ginsburg-Block, M., & Fantuzzo, J. (1997). Reciprocal peer tutoring: A analysis of 'teacher' and 'student' interactions as a function of training and experience. *School Psychology Quarterly*, 12(2), 134-149.
- Good, T. L., Mulryan, C., & McCaslin, M. (1992). Grouping for instruction in mathematics: A call for programmatic research on small-group process. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: Macmillan. 165-196.
- Griffin, B. W., & Griffin, M. M. (1997). The effects of reciprocal peer tutoring on graduate students' achievement, test anxiety, and academic self-efficacy. *The Journal of Experimental Education*, 65, 197-209.
- Gaustad, J. (1993). Peer and cross-age tutoring. *Remedial and Special Education*, 18, 367-379.
- Heller, P., & Hollabaugh, M. (1992). Teaching problem solving through cooperative grouping. Part 2: Designing problems and structuring groups. *American Journal of Physics*, 60(7), 637-644.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1993). *Circles of learning: Cooperation in the classroom* (4th ed.). Edina, MN: Interaction Book Co.
- King, A. (1989). Effects of a metacognitive strategy on high school students' comprehension of lectures. ERIC Documentation Reproduction Service No. ED 305149.
- Palincsar, A. S., & Herrenkohl, L. R. (2002). Designing collaborative learning context. *Theory into Practice*, 41(1), 26-32.
- Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33-40.
- Rittschof, K. A., & Griffin, B. W. (2001). Reciprocal peer tutoring: Re-examining the value of a cooperative learning. *Educational Psychology*, 21(3), 313-331.
- Rohrbeck, C. A., Fantuzzo, J. W., Ginsburg-Block, M. D., & Miller, T. R. (2003). Peer-assisted learning interventions with elementary school students: A meta-analytic review. *Journal of Educational Psychology*, 95(2), 240-257.
- Sanders, P. (2001). Peer tutoring, An effective instructional strategy. Paper presented at the Louisiana Edu-

ational Research Association, Annual Conference, Baton Rouge, Louisiana.

Slavin, R. E. (1996). Research on cooperative learning

and achievement: What we know, what we need to know. *Contemporary Educational Psychology*, 21(1), 43-69.