

# 토론 과정에서 사회적 합의 형성을 강조한 개념 학습 전략의 효과

강석진 · 노태희  
(서울대학교)

## Effect of Concept Learning Strategy Emphasizing Social Consensus during Discussion

Kang, Sukjin · Noh, Taehee  
(Seoul National University)

### ABSTRACT

In this study, a concept learning strategy emphasizing social consensus during discussion (SCS) was developed. The instructional effects of this strategy were compared with those of cognitive conflict strategy (CCS) and traditional instruction in the aspects of students' achievement, conceptions, communication apprehension, perceptions of science learning environment, and perceptions of small group discussion. There were no significant differences in the scores of an achievement test. For the students of low communication competency, however, the scores of the CCS group were significantly higher than those of the traditional group. The adjusted mean of the SCS group was higher than those of the other groups in a conceptions test. The social consensus strategy was also found to be more effective in learning concept for those who were more competent in communicating. No significant differences were found in the communication apprehension. The scores of three groups did not differ significantly in the subcategories of 'personal relevance' and 'students' negotiation' of the test of the perceptions of science learning environment. However, the students in the SCS group scored higher in 'participation'. The students in the SCS group perceived small group discussions more positively.

**Key Words** : concept learning strategy, small group discussion, social consensus

### I. 서 론

과학 교육에서 인지적 갈등 유발은 일반적으로 개념 변화에 효과적인 전략 중의 하나로 알려져 있으나, 학생들에게 기존 개념과 모순되는 정보를 제시하더라도 새로운 정보가 무시되거나 의미 있는 갈등이

발생하지 않는다는 연구 결과도 자주 보고되고 있다 (Dreyfus, Jungwirth, & Eliovitch, 1990; Hewson & Thorley, 1989). Chan, Burtis, Bereiter(1997)의 실험 연구에서도 개념 변화에 영향을 미치는 요인들에 대한 경로 분석 결과, 인지적 갈등은 지식 구성 활동을 매개로 했을 때만 개념 변화

\*1999년 12월 7일 받음.

에 효과적인 것으로 나타났다.

사회적 구성주의 관점에서는 기존의 개념 변화 모형들의 기저를 이루는 개인적·인지적 구성주의가 학습의 사회적 차원에 대해서는 소홀했음을 지적하고 있다. 즉, 과학 개념 학습을 단순히 기존 개념이 과학적 개념에 의해 대체되는 과정으로 볼 것이 아니라, 사회적인 상호작용을 통하여 합의된 지식을 각 개인이 내면화함으로써 그 지식에 익숙해지는 과정으로 보아야 한다는 것이다(Driver, Asoko, Leach, Mortimer, & Scott, 1994). 사회적 구성주의 관점에서 가장 적절한 학습 환경으로 제안되는 것이 소집단 토론인데, 이는 소집단이라는 구조가 사회적 합의 형성을 위한 상호작용적인 활동의 장을 제공하기 때문이다. 또한, 소집단 토론은 자신의 생각을 설명하는 과정에서 학생들에게 자연적인 반성(reflection)의 기회를 제공하고(Lo & Wheatley, 1994), 학생들이 자신의 생각을 표출하고, 검증 받으며, 새로운 아이디어를 생성하는 협동적인 사고의 장이 된다는(Meyer & Woodruff, 1997) 장점도 있다.

기존의 개념 변화 모형에서도 인지적 갈등 유발에 토론을 결합한 전략이 시도되었다. 그러나 이러한 전략이 개념 변화에 효과적인 경우도 있었지만(Alvermann, Hynd, & Qian, 1995), 학생들의 오개념이 오히려 견고해지는 경우도 있었다(Hynd, McWhorter, Phares, & Suttles, 1994). 또한, 토론에 적극적으로 참여하지 않는 학생들이 있고(Richmond & Striley, 1996), 토론의 양상도 학생들간의 경험 공유와 협상이 아닌 도전과 반박으로 진행되는 등 매우 다양한 것으로 보고되었다(Alexopoulou & Driver, 1996). 따라서, 사회적 합의가 형성되는 진정한 의미의 토론을 위해서 새로운 전략을 모색해야 하는데, 제시된 몇 가지 가설을 바탕으로 토론을 진행하는 것이 한 가지 방안이 될 수 있다. 주어진 가설에 대한 토론 과정에서 학생들은 다양한 견해를 접하고 비교할 수 있으며, 과학 학습도 학생들의 기존 개념을 과학적 개념으로 대체하려는 학습관이 아닌 '공존의 형태'를 지향하게 된다(Duit, 1995). 또한, 토론의 대상이 자기 생각이 아닌 주어진 가설이라는 점은 비판에 대한 학생들의 두려

움을 감소시키는(Alexopoulou & Driver, 1996) 효과도 있다.

그러나 선행 연구의 결과(노태희, 여경희, 임희준, 강석진, 1999), 가설의 비교·평가 토론만으로는 학생들의 유의미한 개념 변화를 이끌어내지 못했으므로, 진정한 의미의 사회적 합의 형성을 위해서는 보다 활발하고 효과적인 상호작용을 유도하기 위한 다양한 방안이 연구될 필요성이 있다. 소집단 활동에서 인지 과정에 대한 능동적인 점검이나 평가 등의 메타인지 활동은 구성원의 적극적인 참여 및 소집단 활동의 성과와 밀접한 관계가 있으나(Artzt & Armour-Thomas, 1992), 일반적으로 학생들은 메타인지 기술이 부족하거나 자신의 메타인지 능력에 대한 확신이 없다. 토론 내용을 정리하는 시각적 보조 도구의 사용 과정에서 소집단의 사고에 대한 반성이나 평가 활동이 촉진된다는 점(Alvermann, 1991)을 고려할 때, 토론 과정에 시각적 보조 도구가 포함된 활동지를 사용한다면, 사고 과정에 대한 학생들의 메타인지 활동을 촉진하여 보다 활발하고 효과적인 토론을 유도할 수 있을 것이다.

따라서, 본 연구에서는 보다 활발하고 심도 있는 토론을 유도하기 위하여 선행 연구의 개념 학습 전략을 수정·보완하여, 성취도, 개념, 의사소통 불안, 과학 학습 환경에 대한 인식, 소집단 토론에 대한 인식 등의 측면에서 개인적인 인지 재구성을 강조하는 인지 갈등 유발 전략 및 전통적 수업의 효과와 비교하였다. 한편, 소집단 활동은 학습자 특성이나 사회적 요인 등에 의해 영향을 받는 것으로 알려져 있는데, 본 연구에서는 학습자 특성 중 소집단 토론과 밀접한 관련이 있을 것으로 기대되는 학생들의 의사소통 능력과 학습 전략 사이의 상호작용 효과를 조사하였다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상

본 연구의 대상은 서울시에 소재한 여자 중학교의 1학년 학생 91명으로, 수업 처치 이전의 과학 성적 평균이 유사한 세 학급을 선정 한 후, 학급별로 전통

적 수업 집단(통제 집단), 인지 갈등 유발 전략(CCS) 집단, 사회적 합의 형성을 강조한 전략(SCS) 집단으로 무선 배치하였다. 수업 처치 이전에 실시한 의사소통 능력 검사의 평균을 기준으로 의사소통 능력상·하위로 분류한 결과, 상위 수준에는 47명(51.6%)이, 하위 수준에는 44명(48.4%)이 해당되었다.

## 2 수업 처치

SCS 집단에 적용할 전략은 노태희 등(1999)의 전략을 수정·보완하여 사용하였다. 우선, 학생들의 부담을 줄이기 위해 가설의 수를 조정하고, 토론 시간을 늘리기 위해 학생 실험 수를 줄여 시범 실험으로 대체하였으며, 토론 기술 및 사회적 합의 과정에 대한 훈련을 위하여 오리엔테이션과 연습을 실시하였다. 또한, 소집단 토론에서 능동적인 상호작용을 유도하기 위해 메타인지 활동을 촉진할 수 있는 토론 활동지를 사용하였다. 본 연구에서 고안한 토론 활동지(부록 1)는, 읽기 교육에서 시각적 보조 도구로 사용하기 위해 개발된 Alvermann(1991)의 토론 그물(discussion web)을 과학 개념 학습에 적합하도록 변형한 것이다.

처치 집단들은 모두 '예비 단계'에서 예비 개념 검사 결과를 바탕으로 교사가 학생들의 일반적인 선개념을 인지하고, 교사 자신의 개념과 과학적 개념을 비교하도록 하였다. CCS 집단의 경우, '예측 단계'에서는 개별적인 예측을 통하여 학생들의 선개념이 명확해지도록 유도하였다. 반면, SCS 집단에서는 학습 흥미 유발과 이후 학습에서의 주의 지속에 중점을 두어, 간단한 조별 예측을 하였다. '탐색 단계'에서는 CCS 집단의 경우, 학생 실험 혹은 시범 실험 형태로 물리적 경험을 제공하여 인지적 갈등이 유발되도록 하였고, 갈등을 해결하기 위한 조별 토론을 실시한 후, 개별적으로 결과 활동지를 작성하였다. SCS 집단에서는 실험이나 시범 실험 후 제시된 2가지 가설을 토대로 조별 토론을 진행하였는데, 학생들은 주어진 가설에 대한 논의를 바탕으로 합의된 조의 의견 및 근거를 도출한 후, 조별로 토론 활동지를 작성하였다.

토론 활동지를 작성하기 위해 학생들은 우선 이용 가능한 모든 정보들로부터 각 가설의 지지 증거나 반박 증거를 수집하여야 한다. 그 후, 수집된 증거들에 대한 비교·평가 토론에 근거하여 조의 결론을 도출하게 된다. '재구성 및 강화 단계'의 경우, CCS 집단에는 각 조의 의견 발표 후, 교사가 새로운 개념을 도입하거나 추가적인 설명을 제시하여 학생들의 개념 재구성 및 강화를 유도하였다. SCS 집단에는 조별 토론 결과를 바탕으로 전체 학급 토론을 진행하여, 보다 넓은 범위의 사회적 합의가 유도될 수 있도록 하였다. 학급의 결론이 내려지면, 교사는 개념을 도입하거나 추가적인 설명을 제시하였다. 마지막으로, '응용 단계'에서는 학습한 개념을 새로운 상황에 적용하여 습득한 개념을 견고화할 기회를 제공하였는데, CCS 집단은 개별적으로, SCS 집단은 조별로 활동하였다.

SCS 집단에서는 소집단 내에서의 의사소통과 이를 통한 사회적 합의 형성을 강조하기 위해 모든 활동을 조별로 진행하였으며, 조별 토론에서도 교사의 개입을 최대한 억제하여 학생들간의 질문과 대답 위주로 토론이 진행되도록 유도하였다. 전체 학급 토론도 학생간의 찬반 토론 위주로 진행하였으며, 교사는 발표 내용을 정리하거나 적극적인 토론을 유도하고 격려하는 역할만 담당하였다. 한편, 통제 집단은 교사의 강의 위주로 수업을 진행하였고, 학생들은 일반적인 실험 보고서를 작성하였다. 전략에 따른 수업 과정에서의 특징을 비교하면 Table 1과 같다.

## 3. 연구 절차

사회적 합의 형성을 강조한 전략에서 학생들에게 제시할 가설을 선정하기 위해 목표 개념을 학습한 중학교 2학년 여학생 120명을 대상으로 예비 개념 검사를 실시하였다. 오개념 관련 선행 연구와 예비 개념 검사에서 나타난 학생들의 응답을 고려하여 매 차시마다 분자 수준으로 2가지 가설을 구성하였다. 모든 가설은 과학교육 전문가 2인과 교사 2인의 검토를 받아 적절성을 확인하였다.

수업 처치 이전에 중간 고사 과학 성적을 조사하였고, 사전 검사를 실시하였다. 통제 및 처치 집단들은

**Table 1.** Comparison of Activities between Treatment Groups

Phase	CCS group	SCS group
Preliminary	· Ascertain students' preconceptions, teacher's conceptions, and scientific conception	
Prediction	· Write prediction worksheet individually	· Write prediction worksheet by group
Exploration	· Laboratory or demonstration · Small group discussion based on students' own ideas · Write result worksheet individually	· Laboratory or demonstration · Present hypotheses · Small group discussion based on presented hypotheses · Write discussion worksheet by group
Reconstruction & Consolidation	· Present each group's idea to the class · Introduce and explain scientific concept by teacher	· Class discussion · Introduce and explain scientific concept by teacher
Application	· Apply the concept individually	· Apply the concept by group

중간 고사 과학 성적을 기준으로 평균이 유사하도록 1조 당 3~4명씩으로 소집단을 구성하였다. 수업 처치는 중학교 1학년 '물질의 특성' 단원 중 상태 변화, 밀도, 용해 부분에 대하여 9차시에 걸쳐 실시되었다. 통제 집단은 실험 수업(총 4차시)에만 소집단 활동을 실시하였으나, 처치 집단들은 매 시간 소집단 토론 활동을 실시하였다. 학생들이 소집단 토론 및 활동지 작성에 익숙해질 수 있도록 처치 집단들은 수업 처치 이전에 토론의 규칙에 대한 오리엔테이션을 실시하고, 수업 처치와 무관한 주제에 대해 3차시 가량의 연습을 실시하였다.

#### 4. 검사 도구

성취도 검사지는 이원 목표 분류틀에 의거하여 연구자가 개발하였는데, 총 14문항의 5지 선다형 문항으로 구성하였다. 선행 연구들을 참고하여 개발한 개념 검사지는 총 7문항의 선택 후 설명형 문항으로서, 상태 변화, 밀도, 용해 개념에 대한 입자 수준의 이해 여부를 파악할 수 있도록 구성하였다. 개념 검사의 모든 문항에는 수업 시간에 다루었던 상황과 상이한 상황을 제시하여 수업 처치가 검사에 미치는 영향을

통제하였다. 성취도 검사지와 개념 검사지는 교사 2인과 과학교육 전문가 2인으로부터 안면 타당도를 검증 받았다. 두 검사지의 내적 신뢰도(Cronbach  $\alpha$ )는 각각 .60과 .66이었다.

의사소통 능력 검사지는 Communication Competence Self Report(Rubin, 1985)를 번역하여 사용하였다. 이 검사지는 총 19개의 5단계 리커트 척도 문항으로 구성되어 있는데, 다른 사람과의 의사소통 상황에 대해 학생들이 스스로 평가하는 방식을 취하고 있다. 이 검사지의  $\alpha$  계수는 .89였다. 의사소통 불안 검사는 Personal Report of Communication Apprehension-24(McCroskey, Beatty, Kearney, & Plax, 1985)를 번역하여 사용하였다. 이 검사 도구는 개인이 느끼는 의사소통 불안의 정도를 측정할 수 있는 도구로서, 4개의 하위 범주 당 각 6문항씩 총 24개의 5단계 리커트 형태 문항으로 구성되어 있다. 신뢰도 계수(Cronbach  $\alpha$ )는 사전 검사에서 .92, 사후 검사에서 .90이었다.

과학 학습 환경 인식 검사는 CLES의 학생 인식형(Constructivist Learning Environment Survey-student perceived form; Taylor, Fraser, & Fisher, 1997)과 축소형 ICEQ의 실제형(short form

Individualized Classroom Environment Questionnaire-actual form: Fraser & Fisher, 1986)중 일부 범주들을 번역하여 사용하였다. CLES는 학습 환경이 구성주의 인식론의 원칙들과 일치하는 정도를 평가할 수 있는 도구로서, '개인적 적합성'과 '학생간의 협상' 영역을 과학 학습 상황에 맞도록 번역하여 사용하였다. 사전 검사에서 신뢰도 계수(Cronbach  $\alpha$ )는 각각 .79와 .71, 사후 검사에서는 각각 .87과 .77이었다. 축소형 ICEQ는 한 학급 학생들의 평균적인 학습 환경 인식을 조사할 목적으로 기존의 ICEQ를 변형한 도구인데, 본 연구에서는 '참여도' 영역 5문항을 번역하여 사용하였다. 이 검사의  $\alpha$  계수는 사전, 사후 검사에서 각각 .60과 .63이었다. 한편, 소집단 토론에 대한 학생들의 인식 검사를 위해 수업 처치가 끝난 후 처치 집단의 학생들을 대상으로 소집단 토론 활동의 장점과 단점에 대해 각각 서술하도록 하였다.

### 5. 분석 방법

학업 성취도와 개념 검사 점수는 중간 고사 과학 성적을 공변인으로 하고 의사소통 능력을 구획 변인으로 하는 이원 공변량 분석(2-way ANCOVA)을 실시하였다. 개념 검사는 3점 만점으로 채점하였는데 (노태희 등, 1999), 오답과 무응답은 0점, 이유 진술이

없거나 오개념이 포함된 부분적 이해는 1점, 부분적 이해는 2점, 과학적 이해는 3점을 각각 배당하였다. 개념 검사 채점은 2인의 연구자가 각각 채점한 후 일치도를 구하고 차이를 검토하는 과정을 반복하였다. 최종적인 채점자간 일치도가 .93에 도달한 후, 1인의 연구자가 모든 채점을 실시하였다. 의사소통 불안, 과학 학습 환경에 대한 인식 점수는 각각의 사전 검사 점수를 공변인으로, 의사소통 능력을 구획 변인으로 하는 이원 공변량 분석을 실시하였다. 한편, 모수 통계의 기본 가정 중 동변량성이 만족되지 않은 경우에는 비모수 통계 방법인 Kruskal-Wallis 검증을 실시하였다.

## III. 연구 결과 및 논의

### 1. 성취도에 미치는 효과

수업 처치 및 의사소통 능력에 따른 성취도 검사 점수의 평균 및 교정 평균은 Table 2와 같다. 중간 고사 과학 성적을 공변인으로 한 이원 공변량 분석 결과, CCS 집단의 교정 평균이 14점 만점에 7.94로 SCS 집단이나 통제 집단에 비해 높았으나, 그 차이는 유의미하지 않았다(Table 3). 즉, 인지 갈등 유발 전략이나 사회적 합의 형성을 강조한 전략은 전통적

Table 2. Means, Standard Deviations, and Adjusted Means of Achievement Test Scores

	Control Group (n=29)			CCS Group (n=31)			SCS Group (n=31)		
	M	SD	Adj. M	M	SD	Adj. M	M	SD	Adj. M
Total	7.21	2.44	7.28	8.06	2.13	7.94	7.58	2.55	7.63
Low	6.00	2.55	6.25	8.06	2.59	8.36	6.50	2.18	6.91
High	8.19	1.91	8.17	8.07	1.49	7.51	9.08	2.33	8.70

Table 3. Two-way ANCOVA Results on Achievement Test Scores

Source of Variance	SS	df	MS	F	p
Covariate	107.88	1	107.88	29.63	.000
Treatment	8.73	2	4.36	1.20	.307
Treatment $\times$ Level	36.76	2	18.38	5.05	.009**

\*\* p<.01

수업에 비해 상대적으로 교사의 강의 시간이 부족했음에도 불구하고, 학업 성취도는 큰 영향을 받지 않았다.

그러나 수업 처치와 의사소통 능력 사이에는 유의미한 상호작용 효과가 나타났다( $p < .01$ , Fig. 1). 단순 효과를 검증하기 위해 일원 공변량 분석을 실시한 결과, 의사소통 능력 상위 집단에서는 집단간 차이가 없었지만( $MS = 4.35$ ,  $F = 1.36$ ,  $p = .268$ ), 의사소통 능력 하위 집단에서는 유의미한 차이가 나타났다( $MS = 18.09$ ,  $F = 4.53$ ,  $p = .016$ ). 사후 검증으로 Tukey-Kramer 검증을 실시한 결과, 그 차이는 CCS 집단과 통제 집단 사이에서 유의미했다( $p < .05$ ). 즉, 의사소통 능력이 상대적으로 낮은 학생들은 전통적인 수업에 비해 인지 갈등 유발 전략에서 높은 학업 성취도를 보였다. 이러한 결과가 나타난 원인은 명확하지 않지만, 기존의 개념 변화 전략에서는 의사소통 능력이 부족한 학생들도 개념 재구성 및 강화 단계를 통하여 비교적 쉽게 지식을 습득한 반면, 사회적 합의 형성을 강조한 전략의 경우 적극적인 언어적 상호작용이 요구되므로 학습 과정에서 의사소통 능력이 부족한 학생들에게 상대적으로 많은 부담이 작용하여 개념 재구성 및 강화의 효과가 상쇄되었을 가능성을 생각해 볼 수 있다. 반면, SCS 집단의 의사소통 능력 상위 학생들은 다른 집단 학생들에 비해

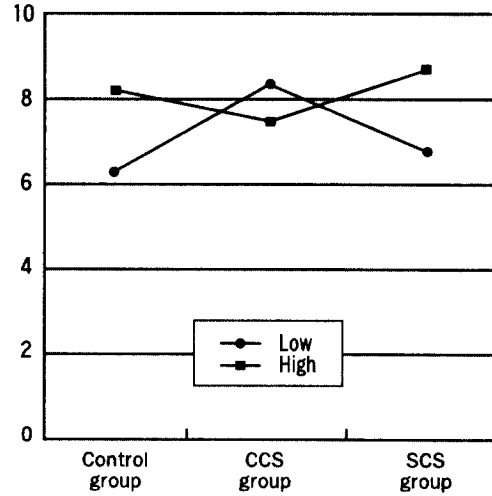


Fig 1. Achievement Test Scores

교정 평균이 높은 경향이 있었으나, 그 차이는 유의미하지 않았다.

## 2 개념 이해도에 미치는 효과

수업 처치 및 의사소통 능력에 따른 사후 개념 검사 점수의 평균과 교정 평균은 Table 4에, 이원 공변량 분석 결과는 Table 5에 제시하였다. 21점 만점의

Table 4. Means, Standard Deviations, and Adjusted Means of Conceptions Test Scores

	Control Group (n=29)			CCS Group (n=31)			SCS Group (n=31)		
	M	SD	Adj. M	M	SD	Adj. M	M	SD	Adj. M
Total	9.14	4.54	9.32	9.26	4.26	8.96	10.65	5.18	10.76
Low	8.15	4.24	8.70	8.35	5.04	8.35	7.72	3.91	8.63
High	9.94	4.75	9.90	10.36	2.90	10.36	14.69	3.86	13.85

Table 5. Two-way ANCOVA Results on Conceptions Test Scores

Source of Variance	SS	df	MS	F	p
Covariate	533.18	1	533.18	45.94	.000
Treatment	85.54	2	42.77	3.69	.029*
Treatment × Level	110.24	2	55.12	4.75	.011*

\*  $p < .05$

개념 검사에서 SCS 집단의 교정 평균은 10.76으로서 통제 집단이나 CCS 집단에 비해 유의미하게 높았다 ( $p < .05$ ). 그러나 사후 검증(LSD)에서는 유의미한 집단간 차이가 나타나지 않았다.

SCS 집단 학생들의 개념 이해도가 다른 집단에 비해 높은 경향이 있었던 결과는, 개념 변화를 사회적으로 형성된 합의의 내면화를 통하여 새로운 과학적 개념에 점점 익숙해지는 과정으로 보는 사회적 구성주의 학습관(Driver et al., 1994)의 적절성을 시사한다. 즉, 개인적 인지 갈등의 해결 과정에서 선개념이 과학적 개념으로 대치되기를 기대하는 전략보다는 제시된 가설들을 능동적으로 비교·분석하는 언어적 상호작용 과정에서 사회적 합의를 형성하도록 유도하는 전략이 학생들의 과학 개념 습득에 보다 효과적인 것으로 볼 수 있다. 또한, 가설의 비교·평가 활동만으로는 학생들의 개념 이해도 향상에 효과가 없었던 선행 연구의 결과(노태희 등, 1999)를 고려할 때, 토론 활동지 또한 과학 개념 습득에 상당한 도움을 준 것으로 파악된다. 메타인지 활동을 촉진하는 토론 활동지 작성 과정에서 학생들은 다양한 관점에 대한 폭넓은 이해와 평가의 기회를 가질 수 있었고, 결과적으로 양적인 측면 뿐 아니라 질적인 측면에서도 효과적인 언어적 상호작용이 유발된 것으로 해석할 수 있다.

한편, 수업 처치와 의사소통 능력 사이에 상호작용 효과가 유의미하였다(Fig. 2). 단순 효과를 검증하기 위해 일원 공변량 분석을 실시한 결과, 의사소통 능력 하위 수준의 경우 집단간 차이가 없었지만 ( $MS = .73, F = .06, p = .943$ ), 상위 수준에서는 유의미한 집단간 차이가 있었다( $MS = 86.95, F = 7.81, p = .001$ ). Tukey-Kramer 검증으로 사후 검증을 실시한 결과, SCS 집단의 교정 평균이 통제 집단이나 CCS 집단에 비해 유의미하게 높았다( $p < .01$ ). 즉, 의사소통 능력 상위 학생들이 사회적 합의 형성을 강조한 전략으로부터 많은 도움을 받는 것으로 나타났는데, 이는 의사소통 능력이 뛰어난 학생들이 언어적 상호작용에 적극적으로 참여함으로써 유의미한 지식 구성 활동이 이루어질 기회가 상대적으로 많았던 것으로 해석할 수 있다.

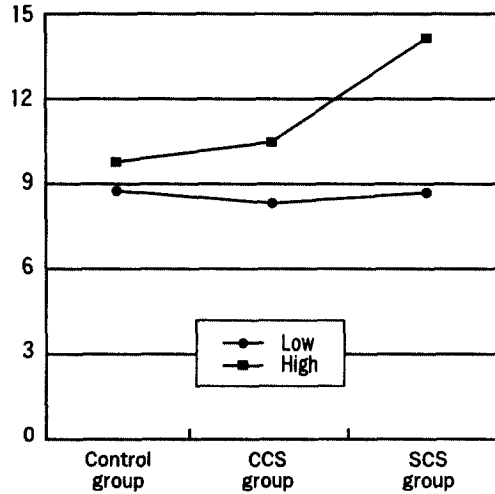


Fig 2. Conceptions Test Scores

### 3. 의사소통 불안에 미치는 효과

수업 처치와 의사소통 능력에 따른 의사소통 불안 검사 결과, SCS 집단의 교정 평균이 120점 만점에 59.64( $SD = 13.53$ )로 CCS 집단 ( $M = 58.41, SD = 12.20$ )이나 통제 집단( $M = 56.57, SD = 16.36$ )에 비해 높아, 의사소통 불안도가 다소 큰 것으로 나타났다. 그러나 이원 공변량 분석에서는 유의미한 집단간 차이가 발견되지 않았고( $MS = 55.21, F = .49, p = .612$ ), 상호작용 효과도 없었다. 즉, 가설의 제시가 자신의 의견이 비판받을 가능성에 대한 두려움을 감소시킬 것이라는 기대와 달리 수업 처치 기간 동안의 토론 경험은 의사소통 불안의 감소에 큰 영향을 미치지 못했다. 의사소통 불안의 감소가 학생들의 긍정적인 학습 동기 형성과 관련이 있다는 선행 연구의 결과(Dobos, 1996)를 고려할 때, 지속적인 토론 경험 및 편안한 토론 환경의 제공 등 의사소통 불안을 감소시키기 위한 노력이 이루어져야 할 것이다.

### 4. 과학 학습 환경 인식에 미치는 효과

과학 학습 환경에 대한 학생들의 인식 검사 중, 학교 과학과 학생들의 학교 밖 경험과의 연결 정도에 대한 개인적 적합성 영역의 경우, SCS 집단의 평균

이 30점 만점에 20.68(SD=3.75)로서 통제 집단의 19.65(SD=5.58)나 CCS 집단의 18.77(SD=4.11)보다 높았으나, Kruskal-Wallis 검증 결과 그 차이는 유의미하지 않았다( $\chi^2=3.74$ ,  $p=.154$ ). 자신 및 다른 사람의 견해에 대한 타당성 평가의 기회가 얼마나 주어지는가를 측정하는 학생간의 협상 영역에서도 SCS 집단의 교정 평균( $M=21.22$ ,  $SD=4.34$ )이 다른 집단들(CCS 집단:  $M=20.17$ ,  $SD=4.57$ , 통제 집단:  $M=19.48$ ,  $SD=3.99$ )에 비해 높았으나, 유의미한 집단간 차이가 나타나지 않았다( $MS=35.35$ ,  $F=2.29$ ,  $p=.108$ ). 즉, 본 연구에서는 두 가지 전략 모두 개인적 적합성이나 학생간의 협상 등에 대한 학생들의 인식 향상에는 영향을 미치지 못하여, 구성주의 학습관에 부합하는 학습 환경 조성에 성공하지 못한 것으로 판단된다. 이러한 결과는 본 연구의 수업 처치가 상대적으로 단기간이었기 때문에 오랫동안 전통적인 학습 환경에 익숙해져 있던 학생들의 인식을 바꾸기에는 부족했던 점에도 원인이 있을 것이다. Hand, Treagust, Vance(1997)도 사회적 구성주의 방식의 수업을 받은 학생들은 자신의 견해가 학습 과정에서 중심적인 역할을 한다는 면에서는 긍정적으로 인식하면서도, 자신들의 의견에 대해 교사가 확증해 주기를 바라는 요구 또한 동시에 존재하므로, 구성주의 학습 환경의 조성이 쉽지 않음을 주장한 바 있다. 사회적 구성주의 관점에서 교실 환경의 핵심으로 간주되고 있는 진정한 의미의 개방적 토론이 이루어질 수 있는 방안에 대해서는 계속적인 연구가 필요하다.

한편, 참여도 영역에서는 SCS 집단의 교정 평균이 21.34(SD=2.75)로 CCS 집단 ( $M=20.04$ ,  $SD=3.14$ )이나 통제 집단( $M=19.46$ ,  $SD=3.09$ )에 비해 높았으며, 그 차이는 이원 공변량 분석 결과 유의미하였다( $MS=29.53$ ,  $F=3.84$ ,  $p=.025$ ). 사후 검증(Tukey-Kramer) 결과, SCS 집단과 통제 집단 사이에 .05 수준에서 유의미한 차이가 있었다. 즉, 학생들의 수업 참여도에 대한 인식은 사회적 합의 형성을 강조한 전략 하에서 유의미하게 증가하였다. 이러한 결과는 가설의 비교·평가 토론 및 메타인지 활동을 장려함으로써 상대적으로 활발한 상호작용이 이루어졌고, 그 결과 학생들이 전통적 수업에 비해 능동적

으로 학습에 참여했음을 반영한다.

## 5. 소집단 토론에 대한 인식에 미치는 효과

소집단 토론 수업의 장·단점에 대한 주관식 인식 조사에서는 집단별로 서로 다른 경향이 나타났다. 제시된 가설의 비교·평가 토론을 통한 사회적 합의 형성을 강조한 SCS 집단의 경우, 대부분의 학생들이 소집단 토론의 장점으로 다른 사람과의 의견 교환(68%)이나 친구들과의 우호적인 관계 형성(26%)을 제시했다. 반면, 토론 내용이나 방법에 대한 체계적인 안내가 없었던 CCS 집단의 경우, 장점으로 다른 사람과의 의견 교환이나 조원간의 우호적인 관계 형성을 제시한 학생은 각각 39%와 10%에 불과했으며, 오히려 16%의 학생은 장점이 없다고 응답하여, SCS 집단 학생들의 인식이 상대적으로 긍정적임을 알 수 있다.

한편, CCS 집단의 경우 23%의 학생들이 토론 수업의 단점이 없다고 응답한데 비해, SCS 집단에서는 39%의 학생들이 조원간의 의견 충돌을 제시하였다. 즉, 가설의 비교·평가 토론을 거쳤던 SCS 집단에서 의견의 불일치가 상대적으로 빈번히 발생했으며, 오리엔테이션에도 불구하고 토론 과정에서의 견해 차이가 사회적 대립으로 인식되는 경향이 있음을 추측할 수 있다. 토론 과정이 학생들간의 사회적 합의를 형성하기 위한 경험 공유와 협상에서 벗어나 개인의 견해에 대한 사회적인 도전과 반박으로 진행될 경우, 토론은 오히려 부정적인 학습 경험이 될 수 있으므로 (Alexopoulou & Driver, 1996), 학생들이 의견의 차이와 사회적인 대립을 구분할 수 있도록 유도하기 위한 방안이 고려되어야 할 것이다.

## IV. 결론 및 제언

최근 과학 개념 학습에 대해 사회적으로 합의된 지식을 내면화하는 과정에서 새로운 과학적 지식에 익숙해지는 것으로 이해하려는 사회적 구성주의 시각이 지지를 받아오고 있으나, 실제로 그 타당성을 확인하거나 증명하는 연구는 부족한 실정이다. 본 연구에서



는 가설의 비교·평가 토론 과정에서의 사회적 합의 형성을 강조한 개념 학습 전략을 개발·적용하여 인지 갈등 유발에 기초하여 개인적 지식 구성을 강조하는 전형적인 개념 변화 전략 및 전통적 수업과 그 효과를 비교하여 과학 개념 학습에서 사회적 구성주의 학습관의 적용 가능성을 탐색하였다.

학업 성취도에서는 수업 처치에 의한 유의미한 주효과가 나타나지 않았으나, 수업 처치와 의사소통 능력 사이에는 상호작용 효과가 있었다. 의사소통 능력 하위 학생들의 경우, 전통적 수업 집단에 비해 CCS 집단이 높은 성취도를 보였는데, 이러한 결과는 의사소통 능력이 부족한 학생들도 인지 갈등 유발 전략 하에서는 개념 재구성 및 강화 단계를 통하여 비교적 쉽게 지식을 습득한 반면, 적극적인 언어적 상호작용이 요구되는 전략 하에서는 상대적으로 많은 부담이 작용하여 그 효과가 상쇄된 것으로 추측할 수 있다.

한편, 사회적 합의 형성을 강조한 전략은 학생들의 개념 습득에 효과적이었다. 이와 같은 결과는 가설의 비교·평가 토론과 메타인지 활동의 촉진을 통하여 활발하고 효과적인 언어적 상호작용이 유발되며, 사회적으로 형성된 합의의 내면화가 개인적인 인지 구조 재구성에 비해 유의미한 개념 학습 과정임을 의미한다. 또한, 개념 이해도에서는 의사소통 능력에 따른 상호작용 효과도 나타났는데, 사회적 합의 형성을 강조한 개념 학습 전략은 적극적인 상호작용 참가로 인해 유의미한 지식 구성 가능성이 높은 의사소통 능력 상위 학생들에게 더 효과적이었다. 이는 효과적인 토론 수업을 위해서는 학생들의 의사소통 능력을 증진시키기 위한 방안이 고려되어야 함을 시사한다.

의사소통 불안의 측면에서는 학습 전략에 따른 효과가 나타나지 않았다. 과학 학습 환경에 대한 인식의 경우, 개인적 적합성 영역이나 학생간의 협상 영역에서는 집단간 차이가 없었으나, 참여도 영역에서는 사회적 합의 형성을 강조한 전략에 의해 활발한 상호작용이 유도되고, 결과적으로 학생들의 참여도가 증가하는 것으로 나타났다. 또한, 소집단 토론에 대해서도 SCS 집단 학생들이 보다 긍정적으로 인식하고 있었다.

본 연구의 개념 학습 전략이 사회적 구성주의 학습

관에 근거하여 개발되었음에도 불구하고, 구성주의 학습 환경에 대한 학생들의 인식은 개선되지 않았는데, 이는 전략이 주로 사회인지적 요소에 대한 고려를 바탕으로 개발되었음에 기인했을 수 있다. 따라서, 인지적인 측면 뿐 아니라 정의적인 측면에서도 효과적인 전략을 수립하기 위해서는 사회인지적 요소 뿐 아니라 소집단 활동에서의 정의적 측면이나 맥락적 측면까지 고려된 종합적인 연구가 진행되어야 할 것이다. 또한, 소집단 토론 활동의 중요성이나 효과성이 강하게 주장되어 왔음에 비해, 이를 뒷받침하는 소집단 토론의 실제 양상에 대한 연구는 상대적으로 부족하며, 소집단 토론 학습의 본질이나 메커니즘도 분명하게 밝혀져 있지 않다(Alexopoulou & Driver, 1996). 따라서, 소집단 토론의 보다 광범위한 사용을 주장하기 위해서는 소집단 토론의 구체적인 양상 및 그 효과에 대해 정성적인 측면에서도 연구가 이루어져야 할 것이다. 한편, 다양한 요인들이 소집단 활동에 영향을 미칠 가능성이 주장되어 왔으며(Artzt & Armour-Thomas, 1992; Lo & Wheatley, 1994; Richmond & Striley, 1996). 본 연구에서도 소집단 토론의 효과가 의사소통 능력에 많은 영향을 받는 것으로 나타났다. 효과적인 소집단 토론 환경 구성에 필요한 조건을 밝혀내기 위해서는 소집단 토론에 영향을 미치는 다양한 개인적·사회적 요인을 대상으로 지속적인 연구가 진행되어야 할 것이다.

## 적 요

본 연구에서는 토론 과정에서의 사회적 합의 형성을 강조한 개념 학습 전략(SCS)을 개발하여 성취도, 개념 이해도, 의사소통 불안, 과학 학습 환경에 대한 인식, 소집단 토론에 대한 인식 등의 측면에서 인지 갈등 유발 전략(CCS) 및 전통적 수업과 그 효과를 비교하였다. 성취도 점수에서는 유의미한 차이가 없었으나, 의사소통 능력 하위 학생들의 경우, 전통적 수업 집단에 비해 CCS 집단의 점수가 유의미하게 높았다. 개념 검사에서는 SCS 집단의 교정 평균이 다른 집단들에 비하여 높은 경향이 있었고, 개념 학습 전략은 의사소통 능력이 뛰어난 학생들에게 더 효과

적이었다. 의사 소통 불안에서는 세 집단 간에 차이가 없었다. 과학 학습 환경에 대한 인식의 경우, 개인적 적합성 영역이나 학생간의 협상 영역에서는 집단 간 차이가 없었으나, 참여도 영역에서는 SCS 집단의 점수가 높았다. 또한, SCS 집단 학생들이 소집단 토론에 대해 보다 긍정적으로 인식하고 있었다.

### 참 고 문 헌

- 노태희, 여경희, 임희준, 강석진(1999). 사회적 합의를 강조한 개념 변화 수업 모형의 효과. 대한화학회지, 43(1), 110-118.
- Alexopoulou, E., & Driver, R. (1996). Small-group discussion in physics: Peer interaction modes in pairs and fours. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(10), 1099-1114.
- Alvermann, D. E. (1991). The discussion web: A graphic aid for learning across the curriculum. *Reading Teacher*, 45(2), 92-99.
- Alvermann, D. E., Hynd, C. E., & Qian, G. (1995). Effects of interactive discussion and text type on learning counterintuitive science concepts. *Journal of Educational Research*, 88(3), 146-154.
- Artzt, A. F., & Armour-Thomas, E. (1992). Development of a cognitive-metacognitive framework for protocol analysis of mathematical problem solving in small groups. *Cognition and Instruction*, 9(2), 137-175.
- Chan, C., Burtis, J., & Bereiter, C. (1997). Knowledge building as a mediator of conflict in conceptual change. *Cognition and Instruction*, 15(1), 1-40.
- Dobos, J. A. (1996). Collaborative learning: Effects of student expectations and communication apprehension on student motivation. *Communication Education*, 45(2), 118-134.
- Dreyfus, A., Jungwirth, E., & Eliovitch, R. (1990). Applying the "cognitive conflict" strategy for conceptual change-some implications, difficulties, and problems. *Science Education*, 74(5), 555-569.
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E., & Scott, P. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, 23(7), 5-12.
- Duit, R. (1995). The constructivist view: A fashionable and fruitful paradigm for science education research and practice. In L. P. Steffe & J. Gale (Eds.), *Constructivism in education* (pp. 287-312). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Fraser, B. J., & Fisher, D. L. (1986). Using short forms of classroom climate instruments to assess and improve classroom psychosocial environment. *Journal of Research in Science Teaching*, 23(5), 387-413.
- Hand, B., Treagust, D. F., & Vance, K. (1997). Student perceptions of the social constructivist classroom. *Science Education*, 81(5), 561-575.
- Hewson, P. W., & Thorley, N. R. (1989). The conditions of conceptual change in the classroom. *International Journal of Science Education*, 11, 541-553.
- Hynd, C. R., McWhorter, J. Y., Phares, V. L., & Suttles, C. W. (1994). The role of instructional variables in conceptual change in high school physics topics. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(9), 933-946.
- Lo, J., & Wheatley, G. H. (1994). Learning opportunities and negotiating social norms in mathematics class discussion. *Educational*

- Studies in Mathematics*, 27(2), 145-164.
- McCroskey, J. C., Beatty, M. J., Kearney, P., & Plax, T. G. (1985). The content validity of the PRCA-24 as a measure of communication apprehension across communication contexts. *Communication Quarterly*, 33(3), 165-173.
- Meyer, K., & Woodruff, E. (1997). Consensually driven explanation in science teaching. *Science Education*, 81(2), 173-192.
- Richmond, G., & Striley, J. (1996). Making meaning in classrooms: Social processes in small-group discourse and scientific knowledge building. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(8), 839-858.
- Rubin, R. B. (1985). The validity of the communication competency assessment instrument. *Communication Monographs*, 52(2), 173-185.
- Taylor, P. C., Fraser, B. J., & Fisher, D. L. (1997). Monitoring constructivist classroom learning environments. *International Journal of Educational Research*, 27(4), 293-302.

부록 1. 토론 활동지의 예

