

구조화된 논쟁 전략이 공동과학 환경 단원 학습에 미치는 효과

한재영 · 노태희

(서울대학교)

The Effects of Structured Controversy Strategy on the Learning of Environmental Unit in General Science

Han Jae-young · Noh Tae-hee

(Seoul National University)

Abstract

In this study, the effects of structured controversy strategy, individual learning, and traditional learning on the learning of environmental unit in 'General Science' were compared. One hundred and forty-three 10th-graders had been taught about environmental issues-self purification, biological concentration, acid rain, greenhouse effect, noise, and radioactivity-for 6 class hours. Prior to the instructions, environmental attitudes test and self-esteem test were administered. After the instructions, their achievements, critical thinking, environmental attitudes, self-esteem, and views on Science-Technology-Society were examined. The results of 2-way ANCOVA and/or Kruskal-Wallis test revealed that there were no significant main effects in the scores of the achievement test and the critical thinking test. The environmental attitudes test scores tended to be highest in the structured controversy group, and lowest in the traditional learning group. Self-esteem scores of the structured controversy group and the individual learning group were higher than those of the traditional learning group. Significant differences by students' prior achievement level in students' critical thinking, environmental attitudes, and views on Science-Technology-Society were also found.

Key words : structured controversy strategy, achievement, critical thinking, environmental attitudes, self-esteem, views on Science-Technology-Society

I. 서론

환경 오염의 심화에 따른 환경 보전과 경제 발전의 갈등을 해결하기 위한 근본적인 방법으로 청소년들에 대한 환경 교육이 강조되고 있다. 우리 나라에서도 인간과 자연의 상호 관련성을 이해하고 환경에 대한 올바른 태도와 가치관을 지닌 시민을 육성하기 위해, 현행 6차 교육과정 에 중학교 '환경'과 고등학교 '환경과학' 과목이 신설되었으며, 7차 교육과정에서는 환경을 선택 할 수 있는 학교 재량 시간의 확대와 함께 고등학교의 경우 '생태와 환경' 과목을 교양 선택 교과에서 일반 선택 교과로 격을 높여 제시하고 있다(교육부, 1997).

환경 교육의 목표는 감수성, 지식, 기능, 태도, 참여, 가치 등으로 구분할 수 있으며, 학년에 따라 그 강조점이 조금씩 달라진다(Iozzi, 1989). 대부분의 환경 교육 프로그램은 궁극적으로 인지적 영역보다는 정의적 영역을 강조하고 있는데, 이 경우 불충분한 지식에 기인한 행동이 유발되고 학습 과정의 효율성도 떨어질 수 있다고 지적된다(Ballantyne & Packer, 1996). 20 여년간의 환경교육 연구를 종합한 Iozzi(1989)는 환경에 대한 지식과 태도 사이의 관계는 특정 프로그램에 따라 다르다고 주장하였다. 공통과학을 학습한 고등학생의 경우, 환경 개념과 환경에 대한 태도 사이에 상관이 없었던 선행 연구(노태희, 한재영, 강석진, 2000)의 결과는 환경 교육의 목표 달성을 위해서 학생들의 인지적·정의적 측면을 동시에 강조할 수 있는 수업 전략이 필요함을 의미한다.

구조화된 논쟁(structured controversy)은 내용에 대한 숙지와 과제, 일반화 능력을 향상시키며, 복잡한 문제에 대한 의사 결정의 질과 학생들의 자아존중감을 증가시키는 등 인지적 측면과 정의적 측면을 동시에 계발하는 전략으로 제안되었다(Ballantyne & Packer, 1996; Johnson, Johnson, & Holubec, 1992). 대학생들을 대상으로 생태 개념에 대하여 구조화된 논쟁과 개별 학습의 효과를 비교한 결과(Beilby, 1997), 사회·경제적 관점에 대한 진술에서 구조화된 논

쟁 집단에서는 변화가 없었지만, 개별 학습 집단의 경우 사후 진술에서 잘못된 내용이 증가하였다. 구조화된 논쟁을 통한 학습이 학생들의 인지적 특성에 미치는 효과에 대한 연구가 부족할 뿐 아니라 환경에 대한 태도와 같은 정의적 특성에 미치는 효과를 조사한 연구는 거의 없으므로, 환경 교육에서 구조화된 논쟁 전략의 효과를 학교 현장의 공통과학 수업과 비교하여 연구할 필요가 있다.

따라서, 본 연구에서는 고등학교 1학년 학생들을 대상으로 공통과학 환경 단원의 수업에 구조화된 논쟁 전략을 적용하여, 그 효과를 학생들의 학업 성취도, 비판적 사고력, 환경에 대한 태도, 자아존중감, 과학·기술·사회에 대한 견해의 측면에서 조사하였다. 이에 따른 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

1. 환경 논쟁점에 대한 구조화된 논쟁 전략과 개별 학습, 전통적 학습이 학생들의 학업 성취도, 비판적 사고력, 환경에 대한 태도, 자아존중감, 과학·기술·사회에 대한 견해에 미치는 효과에 차이가 있는가?
2. 학업 성취도, 비판적 사고력, 환경에 대한 태도, 자아존중감, 과학·기술·사회에 대한 견해 측면에서 수업 처치와 학생의 사전 성취 수준에 따른 상호작용 효과가 있는가?

II. 연구 내용 및 방법

1. 연구 대상

서울시에 위치한 인문계 여자 고등학교 1학년 143명을 대상으로, 중간고사 과학 점수가 유사한 세 학급을 선정하여 공통과학 수업 시간대를 비슷하게 조정 한 후, 구조화된 논쟁(SC; structured controversy) 집단, 개별 학습(IL; individual learning) 집단, 전통적 학습(TL; traditional learning) 집단으로 할당하였다. 중간고사 과학 점수 평균을 기준으로 학생들을 상·

하위로 구분한 결과는 <표 1>과 같다.

<표 1> 연구 대상

	SC	IL	TL	전체
상위	23	24	22	69
하위	26	23	25	74
전체	49	47	47	143

2. 수업 내용 및 방법

본 연구에서는 공통과학의 환경 단원 중 '자정 작용', '생물 농축', '산성비', '온실 효과', '소음', '방사능' 등에 대하여 총 6차시 동안 수업을 진행하였다.

처치 이전에 환경에 대한 태도 검사와 자아존중감 검사를 실시하였다. SC 집단에서는 사전 성취 수준 측면에서 이질적으로 구성된 4~5명의 소집단 단위로 수업이 진행되었고, IL 집단에서는 학생들이 개별적으로 학습하고 교사가 순회 지도를 하였으며, TL 집단에서는 교사가 전체 학생을 대상으로 강의식 수업을 진행하였다. 수업 방식 이외의 조건을 통제하게 하기 위해 세 집단 모두 동일한 수업 자료를 사용하였다. '오존층'에 대해 2차시에 걸쳐 새로운 수업 방식과 자료를 사용한 오리엔테이션을 진행하였다. 처치 기간 중 수업 진행을 점검하기 위해 각 집단의 수업을 2회씩 참관하였다. 처치 후, 학업 성취도, 비판적 사고력, 환경에 대한 태도, 자아존중감, 과학·기술·사회에 대한 견해 검사를 실시하였다.

구조화된 논쟁 전략은 학문적 논쟁에 대한 선행 연구(Johnson *et al.*, 1992)를 토대로 개발된 것으로, 환경 논쟁점에 대한 다양한 입장의 이해를 강조하는 6단계 수업 전략이다. 첫 번째 단계에서는 4~5명의 학생이 소집단을 구성한 후, 들쭉 짝을 지어 한쪽 입장을 대변하는 발표 준비를 한다(입장 배분). 두 번째 단계에서는 소집단 내에서 각 입장을 발표하며, 상대방의 입장을 기록하거나 주의 깊게 듣는다(입장 발표). 세 번째

단계에서는 소집단 내에서의 토론을 통해, 각 입장을 비판, 분석, 평가한다(토론과 비판). 네 번째 단계에서는 입장을 바꾸어, 상대방의 입장에 대하여 명확히 이해하도록 노력한다(반대 입장 취하기). 다섯 번째 단계에서는 소집단의 의견을 취합하여 소집단별 보고서를 작성한다(의견 모으기). 이 단계에서 개별 퀴즈를 실시하여 모든 구성원이 기준 점수 이상일 경우 보너스 점수를 준다. 여섯 번째 단계에서는 전체 학급에 소집단별 보고서를 발표한다(보고서 발표).

논쟁 과제에는 적어도 두 가지 입장이 있어야 하므로(Johnson *et al.*, 1992), 교과서와 관련 자료를 분석하여 단원별 논쟁 주제를 선정하였다(표 2). 학생들에게 두 입장을 지지하는 주요 주장과 참고 자료를 제시하였다.

<표 2> 단원별 환경 논쟁점

단원	환경 논쟁점
자정 작용	땀을 건설할 것인가?
생물 농축	농약을 사용할 것인가?
산성비	공장 배출을 규제할 것인가?
온실 효과	이산화탄소 배출을 규제할 것인가?
소음	신공항을 건설할 것인가?
방사능	원자력 발전소를 건설할 것인가?

3. 검사 도구

학업 성취도 검사지는 Bloom의 이원 목표 분류표에 따라 지식, 이해, 적용 각 6문항씩 총 18 문항으로 구성하였다. 개발한 검사지는 과학교육 전문가 2인과 교사 1인의 검토를 받았으며, 본 연구에서 크론바하 α 로 구한 신뢰도는 .58이었다.

비판적 사고력은 문제에 대한 다양한 관점에서의 조망 및 근거에 기초한 비판 능력 등으로 정의할 수 있다(구수정, 1999). 본 연구에서는 구수정(1996; 1999)의 연구를 참고하여, 환경 논쟁점에 대한 자료에서 다양한 입장의 확인, 서로 다른 입장을 취하는 집단에 대한 구분, 각 주장에 대한 비판, 판단에 필요한 정보 요구 능력 등

에 대한 4개 문항을 주관식으로 개발하였다. 개발한 문항은 과학교육 전문가 2인과 교사 1인의 검토를 받았고, 예비 검사를 거쳐 문항의 표현 방식, 용어의 이해도, 제시한 자료의 양 등을 수정·보완하였다.

환경에 대한 태도 검사지는 Schindler(1999)의 Survey of Environmental Issue Attitudes를 사용하였다. 이 검사지는 환경 논쟁점에 대한 생태중심적 진술 9개와 자기중심적 진술 11개에 동의하는 정도를 5단계 리커트 척도로 표시하도록 구성되어 있다. 본 연구에서 크론바하 α 로 구한 신뢰도는 사전 검사에서 .56, 사후 검사에서 .67이었다.

자아존중감 검사지는 10문항으로 구성된 Lazarowitz *et al.*(1985)의 검사지를 사용하였다. 5단계 리커트 척도로 구성된 문항들에 대하여 본 연구에서 크론바하 α 로 구한 신뢰도는 사전 검사에서 .60, 사후 검사에서 .63이었다.

과학·기술·사회에 대한 견해(VOSTS; Views on Science - Technology-Society) 검사지는 Aikenhead, Ryan & Fleming(1989)의 114개 문항 중 과학·기술이 사회에 미치는 영향에 대한 5문항, 사회가 과학·기술에 미치는 영향에 대한 3문항 등 환경 관련 내용을 선정하였다.

4. 자료 분석

선행 연구(구수정, 1996; 1999)를 참고로 하고, 학생들의 응답을 반복적으로 검토하여 비판적 사고력 검사의 채점 기준을 개발하였다. 4문항에 각각 0, 1, 2의 점수를 부여하여 8점 만점으로 채점하였으며, 부분 점수에 대한 세부 기준을 설정하기 위해 응답의 구체성과 적절성에 기초한 예시 답안을 작성하였다. 연구자 2인의 채점 일치도가 90%에 도달한 후, 확정된 채점 기준으로 연구자 1인이 모든 학생들의 응답을 채점하였다.

과학·기술·사회에 대한 견해 검사지는 선행 연구(노태희와 강석진, 1997; 노태희, 강석진, 이선욱, 1997)의 채점 체계를 사용하였다. 학생들

의 응답을 사실적 견해, 어느 정도 장점을 지닌 견해, 단순한 견해로 분류한 후, 각각에 2, 1, 0점을 배당하였다. 주어진 답지 이외의 견해를 제시한 학생의 응답은 연구자가 분류하였다. 선행 연구에서 사용되지 않은 문항의 채점 기준은 과학교육 전문가 3인의 검증을 거친 후 결정하였다.

종속 변인 중 모수 통계의 기본 가정이 만족되는 학업 성취도, 환경에 대한 태도, 자아존중감은 3×2 요인 방안에 의한 이원 공변량 분석(2-way ANCOVA)을 실시하였다. 학업 성취도 검사 점수는 공통과학 기말 고사 점수를, 환경에 대한 태도와 자아존중감 검사 점수는 각각의 사전 검사 점수를 공변인으로 사용하였다. 비판적 사고력과 과학·기술·사회에 대한 견해는 비모수 통계 방법인 Kruskal-Wallis 검정으로 분석하였다.

III. 결과 및 논의

1. 수업 처치가 학업 성취도와 비판적 사고력에 미치는 효과

학업 성취도 검사 점수의 평균과 표준 편차, 그리고 교정 평균은 <표 3>과 같다. 학업 성취도에서 수업 처치의 주효과는 통계적으로 유의미하지 않아($MS=9.89$, $F=1.85$, $p=.161$), 학업 성취도 측면에서 구조화된 논쟁 전략이 개별 학습이나 전통적 학습과 차이가 없는 것으로 나타났다. 이 점은 6개의 환경 단원에 대한 수업이 각각 1시간에 불과하여 논쟁점 관련 과학 내용에 대한 교사의 설명이 상대적으로 부족했음에도 불구하고, 구조화된 논쟁 전략은 학업 성취도에 부정적인 영향을 미치지 않았다는 측면에서 고무적이다. 세 가지 수업 처치와 사전 성취 수준 사이의 상호작용 효과는 통계적으로 유의미하지 않았다($MS=6.87$, $F=1.28$, $p=.280$).

비판적 사고력 검사 점수의 평균은 SC 집단

〈표 3〉 학업 성취도 검사 점수의 평균, 표준 편차, 교정 평균

	SC			IL			TL		
	평균	표준 편차	교정 평균	평균	표준 편차	교정 평균	평균	표준 편차	교정 평균
상위	12.83	2.13	11.99	12.63	1.91	11.92	12.77	3.27	12.26
하위	10.96	2.24	11.48	9.26	2.78	9.90	10.20	2.10	11.09
전체	11.84	2.36	11.64	10.98	2.90	10.89	11.40	2.98	11.70

이 8점 만점에 5.10(SD=2.13), IL 집단이 4.57(SD=2.53), TL 집단이 5.75(SD=1.57)였다. 그러나 Kruskal-Wallis 검증 결과(표 4), 수업

($p < .01$). 논리적 비판에는 귀납적 또는 연역적 추리가 요구됨(Johnson *et al.*, 1992)을 고려할 때, 논리적 사고력이 높은 사전 성취 수준 상위 학생의 비판적 사고력 점수가 높은 것으로 볼 수 있다.

〈표 4〉 비판적 사고력 검사에 대한 Kruskal-Wallis 검증 결과

집단	Mean rank	χ^2	df	p
처치				
SC	70.65	4.94	2	.085
IL	63.40			
TL	82.00			
사전 성취 수준				
상위	82.15	8.22	1	.004
하위	62.53			

2. 수업 처치가 환경에 대한 태도, 자아존중감, 과학·기술·사회에 대한 견해에 미치는 효과

환경에 대한 태도 및 자아존중감 검사 점수의 평균, 표준 편차, 교정 평균은 <표 5>에, 이원 변량 분석 결과는 <표 6>에 제시하였다. 학생들의 환경에 대한 태도는 수업 처치에 따라 차이가 나타나는 경향이 있었는데, SC 집단의 점수가 가장 높았고, TL 집단의 점수가 가장 낮았다. 환경에 대한 태도는 단기간에 쉽게 변하지 않고, 본 연구에서의 처치 기간이 6차시로 짧았음을 고려할 때, 구조화된 논쟁 전략 집단의 점수가 상대적으로 높았던 본 연구의 결과는 환경 논쟁점에 대한 구조화된 논쟁이 환경에 대한 태도에 긍정적 영향을 미칠 가능성을 제안한다.

처치에 따른 효과는 통계적으로 유의미하지 않았다. 구조화된 논쟁 전략에서는 상대의 주장을 논리적으로 비판하고, 분석·평가하는 활동을 수행하게 되므로 비판적 사고력이 향상될 것이라는 기대와 달리, 개별 학습이나 전통적 학습과 차이가 없었던 점은 의외의 결과였다. 논쟁점에 대한 다양한 입장의 논리적 비판에는 관련 내용의 숙지가 필수적인데(Johnson *et al.*, 1992), 본 연구에서는 교육과정상의 제약으로 인해 논쟁점에 관련된 과학 내용의 도입과 논리적 비판이 1시간 안에 진행되었으므로, 학생들이 충분한 내용 이해에 근거하여 비판하기에는 시간적인 제약이 있었을 것으로 생각된다.

한편, 사전 성취 수준 상위 학생의 환경에 대한 태도가 통계적으로 유의미하게 높았다($p < .05$). 과학에 대한 긍정적인 태도와 환경에 대한 태도 사이에 유의미한 상관성이 있음(Ma & Bateson, 1999)을 고려할 때, 일반적으로 과학 성취도가 높은 학생이 과학에 대한 태도가 긍정적이므로 환경에 대한 태도도 높게 나타났을 가능성을 생각해 볼 수 있다. 세 가지 수업 처치와 사전 성취 수준 사이의 상호작용 효과는 통

한편, 사전 성취 수준 상위 학생들의 비판적 사고력 점수(M=5.67, SD=1.93)가 하위 학생(M=4.65, SD=2.25)에 비하여 유의미하게 높았다

〈표 5〉 환경에 대한 태도, 자아존중감 검사 점수의 평균, 표준 편차, 교정 평균

	SC			IL			TL			전체		
	평균	표준 편차	교정 평균	평균	표준 편차	교정 평균	평균	표준 편차	교정 평균	평균	표준 편차	교정 평균
환경에 대한 태도(100)												
상위	73.04	8.08	72.54	74.75	8.25	73.77	71.64	8.05	70.12	73.19	8.11	72.21
하위	70.65	7.14	71.43	68.17	6.04	69.78	68.28	7.38	68.90	69.08	6.91	70.06
전체	71.78	7.61	71.93	71.53	7.91	71.81	69.85	7.80	69.43	71.06	7.76	71.06
자아존중감(50)												
상위	38.00	4.32	37.40	37.54	4.63	37.44	35.23	5.01	34.63	36.96	4.75	36.55
하위	37.54	4.84	37.64	35.57	4.07	37.20	36.56	3.39	36.13	36.60	4.17	37.00
전체	37.76	4.56	37.52	36.57	4.43	37.32	35.94	4.23	35.42	36.77	4.45	36.77

〈표 6〉 환경에 대한 태도와 자아존중감 검사 점수에 대한 ANCOVA 분석 결과

	SS	df	MS	F	p
환경에 대한 태도					
처치	177.19	2	88.60	2.83	.063
사전 성취 수준	152.27	1	152.27	4.86	.029*
처치 × 사전 성취 수준	62.71	2	31.36	1.00	.370
자아존중감					
처치	130.83	2	65.41	6.63	.002**
사전 성취 수준	8.66	1	8.66	.88	.350
처치 × 사전 성취 수준	18.61	2	9.31	.94	.392

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

계적으로 유의하지 않았다.

자아존중감 검사에서는 수업 처치에 따른 주효과가 유의하였다($p < .01$). 사후 검증 결과, SC 집단과 IL 집단의 점수가 TL 집단에 비하여 각각 .01, .05 수준에서 높았고, SC 집단과 IL 집단의 점수는 유의미한 차이가 없었다. 즉, 구조화된 논쟁을 통한 학습이나 개별 학습은 전통적인 학습에 비하여 학생들의 자아존중감을 향상시키는 것으로 나타났다. 구조화된 논쟁 전략은 협동적 활동을 바탕으로 불일치를 경험하고 공유점을 모색하는 과정에서 개인의 추론 능력을 최대화시킬 수 있다는 측면에서 개별 학습에 비하여 학생들의 자아존중감 향상에 효과적인 것으로 보고되었으나(Johnson & Johnson,

1989), 본 연구에서는 SC 집단과 IL 집단간에 차이가 없었다. 이러한 결과는 자아존중감의 향상이 소집단 활동 과정에서의 사회적 관계나 성취감 증진에 따른 효과(Lazarowitz & Karsenty, 1990)라기보다는 교사의 도움 없이 학생들 스스로 새로운 내용의 학습에 노력한 결과(Dweck, 1999)일 가능성을 의미한다. 한편, 사전 성취 수준에 따른 차이나 세 가지 수업 처치와 사전 성취 수준 사이의 상호작용 효과는 통계적으로 유의하지 않았다.

과학·기술·사회에 대한 견해 검사 점수의 평균은 SC 집단이 16점 만점에 10.31($SD=2.35$), IL 집단이 9.92($SD=1.95$), TL 집단이 10.34($SD=2.12$)였다. 그러나 Kruskal-Wallis 검증 결

과(표 7), 수업 처치에 따른 효과는 없었다. 즉, 구조화된 논쟁 전략, 개별 학습, 전통적 학습 방식이 환경 관련 소재에서 학생들의 과학·기술과 사회의 관계 이해에 미치는 영향은 차이가 없었다. 과학·기술·사회에 대한 견해 검사는 정의적 영역의 태도와 함께 인지적 신념이나 사고력에 대한 평가라는 포괄적인 특성을 지니므로(조희형, 1994), 환경에 대한 태도와 유사한 경향성이 나타나지 않은 것으로 생각된다. 또한, 사전 성취 수준 상위 학생의 과학·기술·사회에 대한 견해 점수(M=10.65, SD=2.01)가 하위 학생(M=9.76, SD=2.19)에 비하여 유의미하게 높았다(p<.05). 이러한 결과는 과학·기술·사회에 대한 견해에 학생들의 인지적인 특성이 영향을 미칠 가능성을 뒷받침한다.

〈표 7〉 과학·기술·사회에 대한 견해 검사 점수에 대한 Kruskal-Wallis 검증 결과

집단	Mean rank	χ^2	df	p
처치				
SC	74.04	1.56	2	.458
IL	65.99			
TL	75.88			
사전 성취 수준				
상위	79.71	4.74	1	.029
하위	64.81			

IV. 결론 및 제언

미래의 환경 문제에 대한 투표권을 행사할 청소년들이 환경에 대한 기본적인 지식과 올바른 태도를 지니기 위해서는 환경 논쟁점에 관련된 다양한 관점에 직면하고, 이성적으로 관점을 평가하고, 자신의 입장을 결정할 기회를 제공해야 한다(Engleson & Yockers, 1994). 본 연구에서는 공통과학 환경 단원의 수업에 학생들의 인지

적·정의적 측면을 동시에 강조할 수 있는 것으로 제안된 구조화된 논쟁 전략을 적용하여, 학업 성취도, 비판적 사고력, 환경에 대한 태도, 자아존중감, 과학·기술·사회에 대한 견해 등의 측면에서 개별 학습이나 전통적 학습의 효과와 비교하였다.

연구 결과, 학업 성취도에서는 세 가지 수업 전략의 효과가 유사하였다. 이것은 구조화된 논쟁 학습에서 과학 내용에 대한 교사의 강의가 부족했음에도 불구하고, 학생들의 성취도는 개별 학습이나 전통적 학습과 차이가 없었음을 나타낸다. 환경 논쟁점에 대한 논의 과정에서 학생들이 과학 내용보다는 사회적 측면에 더 집중하는 경향이 있음을 고려할 때(Beilby, 1997), 환경 지식 학습에 효과적인 방안의 탐색이 이루어져야 할 것이다. 비판적 사고력에서도 세 가지 수업 전략의 효과는 차이가 없었다. 기대와 달리 구조화된 논쟁 전략의 효과가 나타나지 않은 것은 심도 있는 학습과 논쟁을 수행하기에는 시간이 부족하였기 때문으로 생각된다. 수업 시간을 늘리기에는 현실적인 제약이 있으므로, 수업 시간 중 논쟁을 진행하기 전에 미리 학습 내용에 대한 자료를 제공하는 것이 하나의 방안이 될 수 있을 것이다.

환경에 대한 태도는 구조화된 논쟁 집단에서 가장 높은 경향이 있었고, 자아존중감은 구조화된 논쟁 집단과 개별 학습 집단이 전통적 학습 집단에 비하여 유의미하게 높았다. 수업 처치 기간이 짧았음에도 불구하고, 구조화된 논쟁 전략이 환경에 대한 태도와 자아존중감 등 학생의 정의적 특성에 긍정적인 효과를 나타낸 점은, 소집단 내에서 학생이 스스로 학습을 수행하는 구조화된 논쟁 전략이 정의적 측면의 목표 달성에 적합할 가능성을 시사한다. 한편, 사전 성취 수준 상위 학생의 환경에 대한 태도와 과학·기술·사회에 대한 견해가 하위 학생보다 높았던 결과는 태도나 견해에 학생들의 인지적 측면이 미치는 영향에 대한 추후 연구가 필요함을 시사한다.

구조화된 논쟁 전략이 인지적 영역에서도 효과적이기 위해서는 전략의 수정·보완이 이루어

져야 할 것이다. 예를 들어, 구조화된 논쟁에서는 학생들이 직접 환경 논쟁점에 대한 자료를 수집하고 반복적인 논쟁이 이루어질 때 관련 내용의 이해와 논리적 비판력이 향상될 수 있을 것이므로, 여러 환경 단원에 공통적으로 관련되는 환경 논쟁점을 선정하여 2~3차시에 걸쳐 논쟁을 하는 방안을 생각해 볼 수 있다. 본 연구에서 통계적으로 유의미하지는 않으나 구조화된 논쟁 집단 학생들의 검사 점수가 모든 영역에서 일관되게 개별 학습 집단보다 높았음을 고려할 때, 구조화된 논쟁 전략과 개별 학습의 효과에 대해서는 계속적인 연구가 이루어져야 할 것이다. 한편, 환경에 대한 가치나 견해 등 학생들의 배경 특성에 따른 논쟁 과정 분석 연구도 진행될 필요가 있다.

<참고 문헌>

- 교육부(1997). **제7차 교육과정: 고등학교 교육과정**. 서울: 대한 교과서 주식회사.
- 구수정(1996). **범주화 활동이 에너지 환경 쟁점에 대처하는 비판적 사고와 가치 함양에 미치는 영향**. 서울대학교 박사학위논문.
- 구수정(1999). 영월댐 건설 문제를 둘러싼 환경교육과 학생들의 비판적 견해와 환경가치에 대한 정성적 이해. **환경교육**, 12(1), 276-293.
- 노태희, 강석진(1997). 학생들의 과학·기술과 사회의 관계에 대한 견해 및 과학 수업 환경 인식에 미치는 공통과학 과목의 효과. **한국과학교육학회지**, 17(4), 395-404.
- 노태희, 강석진, 이선옥(1997). 과학·기술과 사회의 관계 및 과학의 본성에 대한 고등학생들의 견해. **서울대학교 사대논총**, 55, 89-116.
- 노태희, 한재영, 강석진(2000). 고등학생들의 화학 관련 환경 개념 및 환경에 대한 태도 조사. **한국과학교육학회지**, 인쇄중.
- 조희형(1994). **과학-기술-사회와 과학교육**. 서울: 교육과학사.
- Aikenhead, G. S., Ryan, A. G., & Fleming, R. W. (1989). *Views on science-technology-society: Form CDN. mc. 5*. Saskatoon: Univ. of Saskatchewan.
- Ballantyne, R., & Packer, J. (1996). Teaching and learning in environmental education: Developing environmental conceptions. *The Journal of Environmental Education*, 27(2), 25-32.
- Beilby, J. P. (1997). *The construction of students' knowledge of ecological concepts through the use of structured controversy compared to individual study*. Unpublished Ph. D. Dissertation, University of Minnesota.
- Dweck, C. S. (1999). *Self-theories: Their role in motivation, personality, and development*. Philadelphia: Psychology Press.
- Engleson, D. C., & Yockers, D. H. (1994). *A guide to curriculum planning in environmental education*. Wisconsin Department of Public Instruction.
- Iozzi, L. A. (1989). What the research says to the educator, part one: Environmental education and the affective domain. *The Journal of Environmental Education*, 20(3), 3-9.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1989). *Cooperation and competition: Theory and research*. Minnesota: Interaction Book Company.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1992). *Advanced cooperative learning*. Minnesota: Interaction Book Company.
- Lazarowitz, R., & Karsenty, G. (1990). Cooperative learning and students' self-esteem in tenth grade biology classrooms. In S. Sharan(ed.), *Cooperative learning: Theory and research*. New York, NY: Praeger.

- 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*. New York: Plenum.
- Ma, X., & Bateson, D. J. (1999). A multivariate analysis of the relationship between attitude toward science and attitude toward the environment. *The Journal of Environmental Education*, 30(1), 27-32.
- Schindler, F. H. (1999). Development of the survey of environmental issue attitudes. *The Journal of Environmental Education*, 30(3), 12-16.