

사회적 상호작용을 강조한 과학 탐구실험 과정에서 학생-학생 상호작용 양상 분석

이현영 · 장상실 · 성숙경 · 이상권 · 강성주 · 최병순
(한국교원대학교)

Analysis of Student-Student Interaction in Interactive Science Inquiry Experiment

Lee, Hyun-Young · Chang, Sang-Shil · Seong, Suk-Kyoung
· Lee, Sang-Kwon · Kang, Seong-Joo · Choi, Byung-Soon
(Korea National University of Education)

ABSTRACT

The purposes of this study were to categorize the type of student-student interaction and analyze the pattern of group interaction by cognitive level in interactive science inquiry experiments. For this study, two homogeneous and two heterogeneous groups by cognitive level were selected. Social interactions during group discussions were audio/video taped. The types of student's interaction were classified as intellectual and emotional aspects. Intellectual aspects were consisted of asking question, response, making suggestion, receiving opinion and then further coded by interaction level. Emotional aspects were consisted of relevance to behavioral participation, relevance to students' feeling, reaction to opinion. Interaction frequency in the intellectual and emotional aspect between homogeneous and heterogeneous group were compared to analyze interaction pattern. The results of this study showed that in intellectual aspect the frequency and quality of interaction in homogeneous group was higher than that in heterogeneous group. In emotional aspect, homogeneous group more showed such negative attitude as lack of confidence and dissatisfaction than heterogeneous group, on the other hand showed acceptable mood to be able to accept or object to peer's opinion. Some educational implications were drawn.

Key words: inquiry experiment, social interaction

I. 서 론

사회적 구성주의 입장에서 학습은 다른 사람과의

사회적 상호작용 활동을 통하여 얻은 지식과 기술을
개인이 내적으로 재구성함으로써 일어난다(Vygotsky,
1978). 이와 같은 맥락에서 학습이 진행되는 동안 학

*2002.5.21(접수) 2002.7.25(최종 통과)

**이 논문은 2000년도 두뇌한국21사업에 의하여 지원되었음.

생-학생 및 학생-교사간의 언어적 상호작용이 강조된다. 지금까지 학생들의 참여와 상호작용을 강조하는 여러 가지 교수-학습 모형에 관한 연구가 진행되었고(교육부, 1994), 학습자의 능동적인 지식 구성과 탐구 과정의 경험에서 상호작용이 강조되어 왔다. 그러나 실제 학교 과학 수업에서 학생들의 적극적인 수업 참여와 활발한 상호작용은 거의 이루어지지 않고 있으며, 소집단으로 구성되어 있는 실험 수업의 경우에도 한 두 명의 학생들이 학습 활동을 주도하고 다른 학습자는 방관자적 입장에 서게 되는 등 형식적으로 이루어지고 있다(Chang & Lederman, 1994). 특히 우수한 소수의 학생들에 의해서 모둠별 실험이 일방적으로 이끌려 가는 경우가 대부분이다(김조연, 2000). 따라서, 학생들의 능동적인 참여와 활발한 상호작용을 이끌어 내거나 의미 있는 상호작용을 유도하기 위한 방법적인 면을 제시하는 연구가 진행될 필요가 있다.

소집단 상호작용에 대한 연구로 협동학습의 효과에 대한 연구(Cohen, 1994; Qin, Johnson & Johnson, 1995; Slavin, 1995)가 많이 진행되어 왔으나 주로 개념 이해와 문제 해결력 증진, 성취도와 의 상관 관계 등을 밝혀내는 개념 위주의 수업에 적용된 것이다. 실험학습의 경우 개념 학습과는 달리 실험실 내에서 실험을 설계하고 수행하는 활동이 주로 이루어지고 있기에 실험 상황에서의 상호작용 양상을 분석할 필요가 있다. 특히 사회적 상호작용을 강조한 과학 탐구 실험은 소집단 구성원들이 문제 인식에서부터 결론을 유도하기까지 활발한 상호작용을 통해 합의에 이르는 과정을 강조한 것으로 동료 학생들 사이의 상호의존성을 중심으로 한 언어적 상호작용에 바탕을 둔 것이다. 따라서 학생-학생의 언어적 상호작용을 분석해 봄으로써 학생들의 상호작용이 일어나는 과정과 양상 등을 알 수 있을 것이다.

이 연구에서는 사회적 상호작용을 강조한 과학탐구 실험에서 학생-학생 상호작용을 관찰하여 언어적 행동 유형을 분류하고, 모둠별 특성이 상호작용에 미치는 영향을 알아보기 위해 인지 수준에 따라 모둠을 구성한 후 동질 모둠과 이질 모둠의 상호작용 양상을 논의하였다.

이를 위한 연구문제는 다음과 같다.

사회적 상호작용을 강조한 과학탐구 실험에서,

- 1) 학생들의 언어적 상호작용의 유형은 어떠한가?
- 2) 인지 수준별 모둠 구성 방식에 따른 상호작용 양상은 어떠한가?

II. 연구 방법

1. 참여자

서울시에 소재한 중학교 2학년 4개 학급을 선정하여 4인 1조의 소집단을 구성하였다. 소집단은 인지수준이 이질적인 모둠과 동질적인 모둠으로, 각 모둠은 여학생 2명, 남학생 2명으로 구성하였다. 그 중 언어적 상호작용 양상을 분석하기 위하여 인지수준이 3A, 2B/3A, 2B, 2A/2B로 이루어진 이질적인 모둠과 4명 모두 2B/3A로 구성된 동질적인 모둠을 각각 2모둠씩 선정하였으며, 각 모둠의 과학탐구능력 평균을 같도록 하였다.

2. 수업 내용 및 방법

Lawson 등의 순환학습 전략 및 Adey와 Shayer(1994)의 CASE 프로그램 전략 등에 기초하여 김조연 등(2001)과 현종오(2001)가 개발한 활동지롤 수정, 보완하여 투입하였다. 사회적 상호작용을 강조한 이 활동지는 모둠 구성원의 협의에 의해 결론을 도출할 수 있도록 이루어져 있다. 이 활동지의 구성은 들어가면서, 따라해보기, 보물찾기! 작전타임, 보물 챙기기 의 4단계로 되어있으며 각 단계는 다음과 같다.

들어가면서: 시범 실험이나 시청각 자료 등을 통하여 학생들의 생각을 이끌어내고 생각해 보는 기회를 제공하는 단계로 교사-학생 상호작용이 주로 일어난다.

따라해보기: 실험 도구나 어휘, 실험 상황에 익숙해지도록 하기 위한 단계이며, 교사-학생 상호작용뿐만 아니라 학생-학생 상호작용도 이루어진다.

보물찾기! 작전타임: 학생들이 토론을 통하여 실험을 설계하고 직접 활동을 통해 의미를 구성해 가는 단계로 학생-학생 상호작용이 가장 활발하다.

보물쟁기기: 앞의 활동에서 구성한 개념을 다른 상황에 대해 적용하는 단계로 확산적 사고 기능이 필요하며, 교사-학생 상호작용이 활발히 이루어진다.

이러한 단계로 구성된 활동이 교사와 학생들에게 익숙해질 수 있도록 2차의 예비실험을 거친 후에 두 시간 연속 수업으로 총 10개의 실험을 20차시에 걸쳐 1년 동안 투입하였다. 사회적 상호작용을 강조한 탐구 실험의 내용은 부록에 제시하였다.

학생들은 학생-학생 상호작용과 교사-학생 상호작용을 통해 문제를 해결하고 실험을 수행하며 조별 활동지 1부를 작성하였다. 마지막 보물쟁기기 단계에서는 개인보고서를 작성하였고 조별 발표를 통해 내용을 정리하였다.

3. 자료 수집

학생들의 인지수준을 조사하기 위하여 SRTⅡ 검사를 실시하였다. 또한 인지 수준별 모둠 구성 방식에 따른 상호작용 양상 차이를 알아보기 위하여 과학 탐구능력 검사(권재술과 김범기, 1994)를 실시하였다.

사회적 상호작용을 강조한 과학 탐구 실험이 실시되는 동안, 모둠의 활동을 MD와 비디오 카메라를 통해 녹음/녹화하였다. 또한 연구자는 준참여 관찰을 하며 관찰 기록지를 작성하였고 학생들의 기본 성향을 알아보기 위하여 교사면담도 실시하였다. 수업 투입이 끝난 후 학생들이 작성한 보고서를 검토하고, 학생 면담 및 설문을 실시하였다.

4. 자료 분석

과학 탐구실험 과정에서 학생들의 언어적 상호작용 유형을 분류하기 위하여 먼저 녹음 자료를 토대로 학생들의 모든 대화 내용에 대해 프로토콜을 작성하고,

녹음 자료만으로 확인할 수 없는 내용들에 대해서는 녹화자료를 통해 보충하였다. 이 연구에서는 학생-학생 상호작용 유형만을 범주화하였으며 3인의 연구자가 관찰을 통해 파악된 특성과 프로토콜을 분석하면서 언어적 상호작용을 추출해내고, 탐구 실험 상황에 맞는 잠정적인 분석틀을 작성하였다. 개발한 분석틀을 토대로 연구자 3인이 먼저 소집단 2개에 대해 분석한 후 그 차이를 검토하는 과정을 통해 수정·보완하여 최종적인 분석틀을 개발하였다.

인지 수준별 모둠 구성 방식에 따른 상호작용 양상을 알아보기 위하여, 전체 실험중 학생들의 언어적 상호작용이 잘 이루어지고 시기적으로 적절한 간격이 있는 실험 4개를 선정해 언어적 상호작용 유형에 따른 빈도를 조사하였다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

1. 과학 탐구실험 과정에서 학생들의 언어적 상호작용의 유형

모둠원들이 상호작용을 통하여 활동지를 함께 해결하는 탐구실험 과정에서 발생하는 언어적 행동을 분석하여 Table 1과 같이 언어적 상호작용 유형을 분류하였다. 과학적 논의를 구성하는 것은 학습자의 인지적 측면뿐 아니라 동료의 능력에 대한 인식이나 경쟁적 태도 등의 정의적 측면에 의해 영향을 받는다(Alexopoulou & Driver, 1996). 따라서 학생들의 언어적 행동을 크게 학습 내용 면에 관련된 '인지적 측면'과 태도에 관련된 '정의적 측면'으로 구분하였다.

인지적 측면은 크게 「질문」, 「응답」, 「의견 제시」, 「의견 받기」로 나누었으며, 상호작용의 질적 수준에 따라 세분하였다. 의견을 포함하지 않는 상호작용은 질문, 응답으로 구분하고, 질문, 응답이라 하더라도 의견이 포함되어 있는 경우에는 의견제시와 의견 받기로 구분하였다. 「질문」은 활동지에 있는 문제를 크게 읽는 상황을 포함하여 실험 기구의 명칭을 묻거나 어휘의 의미를 묻는 하위 수준을 '단순 질문'으로 구분하고, 활동지에 제시된 내용에 관련된 질문에 대해 '관련 질문', 가장 상위 수준으로 실험 방법이나 실험 조

Table 1. Interaction type among students in science inquiry experiments

Interaction type	Explanation
I. Cognitive Aspect	
ㄱ. Asking question	
1) Simple question	Asking questions about simple terms such as the name of apparatus or reading question
2) Related question	Asking question about contents in worksheet
3) Expended question	Asking question which is not written in worksheet or creative question about experimental condition
ㄴ. Response	
1) Simple answer	Answering Yes/No simply or to simple questions
2) Follow-up	Observing, measuring, and confirming experiments
3) Explanation	Explaining to peers about concept or solution
ㄷ. Making suggestion	
1) Repeating	Talking his opinion repeatedly
2) Opinion about experiment	Giving opinions of the experimental procedure or method
3) Opinion about problem-solving	Giving opinions of problem-solving
4) Extended opinion	Clarifying or developing his opinion through interactive discussion
ㄹ. Receiving opinion	
1) Repeat	Talking peers' opinion repeatedly
2) Positive expansion	Adding his thought to the suggested opinion
3) Argument	Making suggestion against peer's opinion using appropriate reasons
II. Affective aspect	
A. Behavioral participation	
1) Volunteer	Participating spontaneously
2) Induction	Inducing peer to participate
3) Order	Ordering peer to participate
4) Prevention	Preventing peer from participating
5) Ignorance	Ignoring peer's participation
B. Students' attitude	
1) Praise	Praising peers or his group
2) Spontaneous help	Helping peer's learning spontaneously
3) Membership	Doing something to be praised
4) Self-satisfaction	Praising himself
5) Lack of confidence	Giving up solving problem or depending on teacher
6) Dissatisfaction	Being dissatisfied with group's ability
C. Reaction to opinion	
1) Agreement	Accepting peer's opinion
2) Disagreement	Objecting to peer's opinion without reasons

건, 결과에 대한 의문 제기나 내용에 관한 새롭거나 창의적인 질문은 '확장된 질문'으로 세분하였다. 「응답」에서는 가장 하위 수준을 '단순 질문'에 대한 답이거나 간단히 '응', '아니'라고 답하는 '단순 응답', 실험 상황에서 관찰이나 측정을 하거나 실험 진행 상황을 점검하는 경우는 '확인', 과학 개념이나 상호작용을 통해 해결된 문제의 답을 정리하여 조원들에게 설명하는 상황은 가장 상위 수준인 '설명'으로 세분하였다. 「의견 제시」는 '반복', '실험진행에 대한 의견 제시', '문제 해결에 대한 의견 제시', 모둠원들과의 토론 과정을 통해 자신의 의견을 명료화하거나 발전시키는 '확장'으로 세분하였다. 또한 「의견 받기」는 '반복', 제안된 의견에 자신의 의견을 첨가하는 '수용적 확장', 동료의 의견에 이유를 들어 반대함으로써 모둠의 의견을 발전시켜 나가는 '반론 제기'로 세분하였다. 사회적 상호작용을 강조하는 실험 수업이기에 서로의 의견을 주고받는 상황에 초점을 두어 자신의 의견을 반복해서 말하는 의견 제시의 '반복'과 동료의 의견을 잘 듣고 반복하여 말하는 상황인 의견 받기의 '반복'을 구분하였다.

자신의 의견을 제시하고 상대방의 의견에 대해 반응을 제기하는 것과 같은 모둠의 분위기와 관련된 정의적 측면에 대한 상호작용 유형을 분류하였다. 정의적인 측면은 「행동적 참여도」에 관련된 부분은 '자원', '권유', '지시', '체제', '무시'로 세분하였고, 「모둠의 분위기」에 관련된 면에서는 조나 조원들에 대해 칭찬하는 '칭찬', 상대방이 실험을 잘 할 수 있도록 독려하는 '자발적 도움주기', 자신이 속한 모둠이 잘 하여 교사에게 인정받으려 하는 '소속감'과 같은 긍정적 분위기와 동료의 인정이 없는데도 스스로 칭찬하는 '자기만족', 문제 해결에 있어 교사에게 의존하여 해결하려는 경우인 '자신감 부족', 동료의 태도나 능력에 대한 '불만'의 부정적 분위기로 나누었다. 인지적 측면이 포함되지 않은 「동료의 의견에 대한 반응」은 상호작용의 정의적 측면으로 분류하였으며 상대의 의견에 동의하는 '수용'과 이유 없이 부정하는 '반대'로 구분하였다. 상호작용의 구체적인 예는 부록 2에 수록하였다.

2. 모둠 구성 방식에 따른 상호작용 양상

사회적 상호작용을 강조한 과학 탐구 실험에서 모둠 구성 방식에 따른 상호작용 양상을 알아보기 위하여, 동질 및 이질 모둠의 인지적, 정의적 측면 상호작용 빈도를 비교하였다. 빈도는 네 개의 실험을 평균하여 구한 실험당 모둠내에서 일어난 언어적 상호작용의 총 횟수를 의미한다.

1) 인지적 측면

인지적 측면의 상호작용 빈도는 동질 모둠이 350(회/실험), 이질 모둠이 327(회/실험)로 동질 모둠의 경우 상호작용 빈도가 더 높았다. 동질 모둠에서 상호작용이 더 잘 일어났음을 알 수 있다. 그리고, 동질 모둠과 이질 모둠에서 나타나는 구체적인 상호작용 양상 차이를 알아보기 위해 인지적 측면의 세부 항목별 빈도를 조사하였다. Fig. 1은 동질 모둠과 이질 모둠의 상호작용 유형의 세부 항목별 빈도를 제시한 것이다.

먼저 동질 모둠과 이질 모둠 모두 단순 질문, 대답, 문제해결에 대한 의견제시 부분에서 빈도가 높았다. 특히 질문, 응답 부분에서는 단순 질문과 단순 대답과 같은 하위 수준의 상호작용 유형의 빈도가 더 높았으며, 의견 제시 부분에서는 '문제 해결에 대한 의견제시'와 같은 상위 수준의 상호작용 유형이 더 높은 빈도를 나타냈다. 또한 모둠에 따라 질적 수준에 따른 상호작용 유형 빈도의 차이가 있었는데 「질문」, 「응답」, 「의견 제시」부분에서는 '단순질문(γ1)', '관련 질문(γ2)', '단순 대답(Δ1)', '반복(Δ1)'과 같은 하위 수준의 상호작용 유형에서 이질 모둠의 평균 빈도가 더 높게 나타났으나, '확장된 질문(γ3)', '설명(Δ3)', '문제해결에 대한 의견제시(Δ3)'와 같은 상위 수준의 상호작용 유형에서는 동질 모둠의 평균 빈도가 대체적으로 더 높게 나타났다.

모들간 상호작용의 질적 수준의 차이를 알아보기 위해 '확장된 질문(γ3)', '설명(Δ3)', '실험 진행에 대한 의견 제시(Δ2)', '문제 해결에 대한 의견 제시(Δ3)', '확장(Δ4)', '수용적 확장(ε2)', '반론제기(ε3)'와 같은 상위 수준의 상호작용과 그 외의 상호

작용을 나누어 살펴보았다(Fig. 2)

동질 모둠에서는 상위 수준의 상호작용은 39%, 하위 수준의 상호작용은 61%이며, 이질 모둠에서는 상위 수준의 상호작용이 30%, 하위 수준의 상호작용이 70%였다. 이것은 동질 모둠의 상호작용 빈도가 높은 것이, 단순히 전체 상호작용 빈도가 높기 때문이 아니라 실제로 상위 수준의 상호작용이 하위 수준의 상호작용에 비해 높은 비율로 일어나고 있음을 보여준다. 이로부터 동질 모둠은 상호작용의 질적인 수준에 있어서 높은 질의 상호작용이 일어나고 있음을 알 수 있다.

소집단 토론에 의한 추론능력은 반론의 제기과 서로 다른 견해의 협상을 통해 발달하며(Alexopoulou & Driver, 1996) 과학적 사고는 단순한 동의물 통해서 보다는 논의, 갈등 등을 통해 발전하기 때문에, 이 연구에서는 학생들이 의견을 주고받는 상호작용 유형에 초점을 두었다. 「의견 제시」와 「의견 받기」의 상호작용 빈도가 동질 모둠에서 높았으며 특히 의견 받기 부분인 '수용적 확장(ㄷ2)' 과 '반론(ㄷ3)'은 동질과 이질 모둠 사이에 현저한 차이를 보였다. 이러한 결과는 이질 모둠은 의견을 주고받는 상황보다는 일방적으로 의견을 제시하는 경우가 많았으며, 인지수준

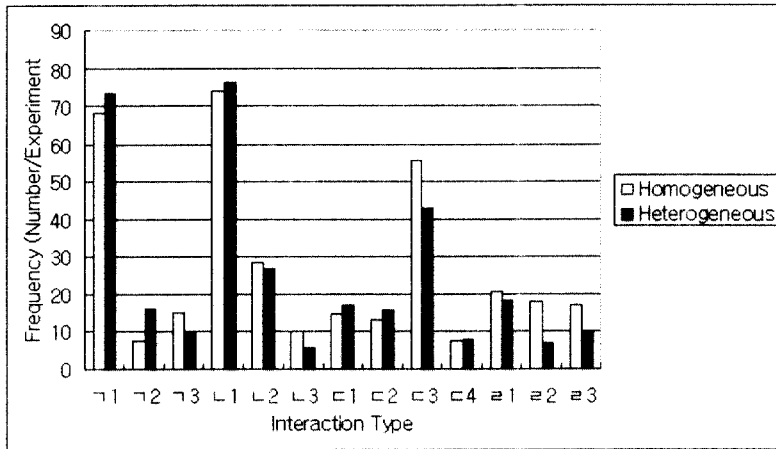


Fig. 1. Comparison of interaction frequency in cognitive aspect between homogeneous and heterogeneous group

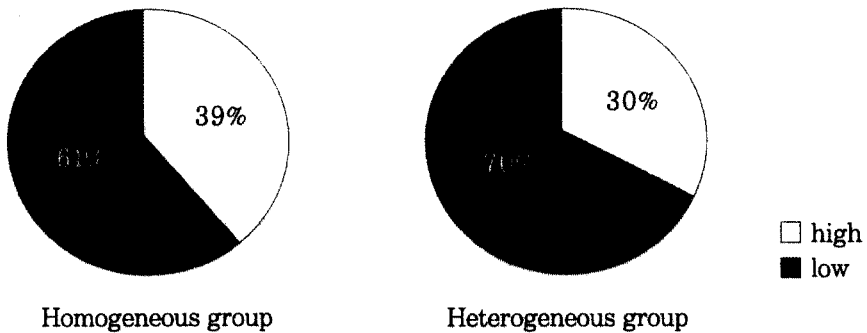


Fig. 2. Percentages of interaction by interaction level

이 동질인 모둠은 한 학생의 의견을 제시할 때 제시한 의견에 대해 자신의 의견을 첨가하는 수용적 확장뿐만 아니라 반론이 이어져 모둠의 의견이 정교화되는 의미 있는 상호작용이 활발히 이루어졌음을 시사한다. 이는 인지수준이 서로 다른 학생들이 함께 모여 과제를 수행하는 것이 동질적 모둠 구성에 비해 더 많은 이점이 있다고 보고하는 선행연구(Johnson & Johnson, 1989)결과와는 다르지만, 탐구 실험 상황에서 동질 모둠의 경우 상호작용이 더 잘 일어난다는 선행연구(김조연 등, 2001) 결과와 일치한다. 이것은 개념 학습 상황에서 일어난 상호작용 양상이 실험을 설계하고 수행하는 실험 학습 상황에서의 상호작용의 양상과 다를 수 있다는 것을 시사한다.

2) 정의적 측면

행동적 참여 부분인 '자원', '참여권장', '지시', '제재', '무시' 와 같은 정의적 측면은 동질 모둠과 이질 모둠의 평균 빈도가 비슷한 것으로 보아 활동 참여의 양상은 비슷한 것으로 보인다.

분위기 관련 상호작용에서는 이질 모둠의 경우 모둠원을 칭찬하거나 모둠원이 활동에 잘 참여할 수 있도록 이끌어주는 '자발적 도움주기(B2)' 등과 같은 긍정적인 토론 분위기가 형성되어 이질 모둠이 상호작용 분위기가 더 긍정적인 것으로 보인다. 수준이 상위인 학생이 모둠에 속해 있기 때문에 교사에게 의

존하여 문제를 해결하려고 하는 교사 의존도가 낮아 '자신감 부족'이 낮게 나타났으나, '칭찬'이나 '자발적 도움주기' 같은 긍정적 분위기는 거의 한 학생에 의해 이루어지는 것으로 관찰되었다. 동질 모둠은 '자기 만족', '자신감 부족', '불만', '반대' 등과 같은 부정적 태도면에서 상호작용 빈도가 높았다. 남들에게 잘한걸 인정받으려고 하는 '소속감', 모둠원이 인정하지 않는데도 스스로를 칭찬하는 '자기 만족'의 경우, 이질 모둠은 하위 수준의 학생에게서 많이 관찰되는 반면 동질 모둠은 모둠원 모두에게서 높은 빈도로 관찰되었다. 비슷한 수준의 학생들이 모둠에 구성되어 있기 때문에 문제를 해결하여 결론을 유도한 상황에서도 자신감이 부족하여 교사에게 답을 확인 받으려는 경향이 많았으며 문제가 해결되지 않을 때는 모둠에 대한 불만을 많이 표현하는 것을 알 수 있었다.

이상의 결과에서 동질 모둠의 분위기가 더 부정적이므로 상호작용에 좋지 않은 영향을 미쳤을 것이라고 생각할 수 있다. 하지만 인지적 측면의 상호작용 빈도가 동질 모둠에서 더 높게 나타난 결과를 볼 때 부정적인 감정의 표현이라 하더라도 감정을 자유롭게 표현할 수 있는 개방적인 분위기가 오히려 활발한 인지적 상호작용에 도움이 된다고 생각한다.

의견에 대한 반응에 있어서 '반대(C2)' 하는 경향도 많이 보이는 반면 동료의 의견을 '수용(C1)' 하는 경

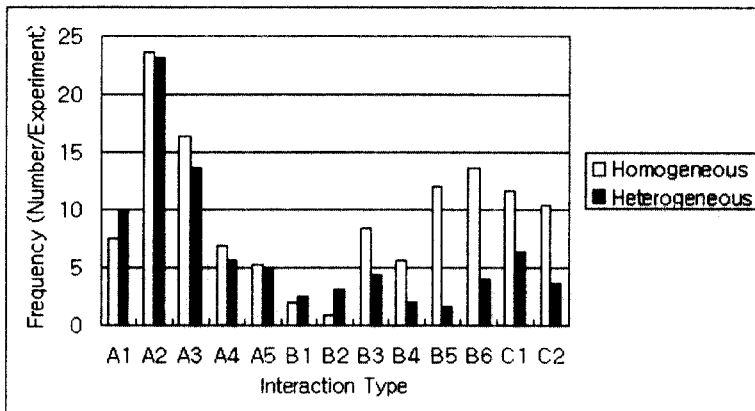


Fig. 3. Comparison of interaction frequency in affective aspect between homogeneous and heterogeneous group

정적 태도 역시 동질 모둠이 훨씬 더 높은 빈도를 나타내었다. 이는 동질 모둠이 긍정이든 부정이든 자신의 의견을 말할 수 있는 토론 분위기가 형성되어 있음을 의미한다.

IV. 결론 및 제언

이 연구에서는 사회적 상호작용을 강조한 과학 탐구실험 과정에서 학생-학생 상호작용 유형을 분류하고, 인지 수준별 모둠 구성 방식에 따른 상호작용 양상을 알아보았다. 사회적 상호작용을 강조한 실험 전략을 이용한 실험 수업과정에서 나타나는 언어적 행동을 크게 인지적인 측면과 정의적인 측면으로 구분하였다. 인지적인 측면은 「질문」, 「응답」, 「의견 제시」, 「의견 받기」의 4개 범주로 구분한 후 각 범주별로 상호작용의 질적 수준을 고려하여 총 13개 행동으로 세분하였다. 정의적인 측면은 「행동적 참여」, 「분위기 관련」, 「의견에 대한 반응」으로 구분하고 각각의 범주는 긍정적인 태도와 부정적인 태도가 함께 포함되었다.

인지수준별 모둠 구성 방식에 따른 상호작용 양상을 알아보기 위하여 인지적, 정의적 측면 상호작용 빈도를 비교하였다. 대체로 인지적 측면에서 단순 질문이나 단순 대답과 같은 하위수준의 상호작용이 많이 이루어졌으나, 문제 해결에 있어서 동료들과의 상호작용을 통해 활동지를 해결하도록 구성된 탐구실험이기에 「문제해결에 대한 의견제시」도 높은 빈도를 보였다. 인지적 측면에서 동질 모둠은 전체적인 상호작용 빈도가 높고, 수준별 상호작용에 있어서도 이질 모둠에 비해 상위수준의 상호작용 비율이 더 높았다. 이는 동질 모둠이 이질 모둠에 비해 상호작용도 활발히 일어나고 질적인 수준에 있어서 높은 질의 상호작용이 활발히 일어나고 있음을 의미한다. 동질 모둠은 의견 제시도 많은 반면 의견 받기에 있어서도 동료의 의견에 대해 이유를 들어 반대함으로써 모둠의 의견을 발전시켜 나가는 「반론 제기」와 같은 상호작용이 이질에 비해 훨씬 높은 비율로 나타나 동료들 사이에 의견을 주고받는 과정이 활발하게 이루어졌음을 알 수 있었다.

정의적 측면에서 동질 모둠과 이질 모둠은 활동 참

여도면에서는 비슷한 양상을 보였으나, 분위기에 관련하여 동질 모둠은 교사에 대한 의존도가 높고 자신이 속한 조가 잘해서 교사에게 인정받으려는 소속감과 같은 상호작용이 이질 모둠에 비해 훨씬 높아 교사의 역할이 상호작용에 큰 영향을 미칠 것으로 생각된다. 한편 이질 모둠에서는 모둠원을 칭찬하거나 참여를 도와주는 등의 긍정적인 토론 분위기가 형성되어 상호 작용 분위기가 동질 모둠에 비해 더 긍정적이었다. 그러나 이러한 분위기는 주로 인지수준이 높은 한 학생에 의해 주도되었다. 동료의 의견에 수용과 반대를 보이는 「의견에 대한 반응」에 있어서 동질과 이질 모둠 간에 현저한 차이를 보였으며, 이는 동질 모둠은 실험 수행, 실험 결과를 정리하고 결론을 이끌어내는 과정 등에서 의견 교환이 잘 일어났음을 의미한다. 의견 교환은 열린 마음으로 차이를 인정하고 상대의 의견을 탐구하려는 경우에 토론에 도움이 되는 것으로 보아, 동질 모둠에는 동료의 의견에 자신의 생각을 자신 있게 표현할 수 있는 분위기가 형성되었음을 알 수 있다.

이 연구에서는 2B/3A로 구성된 동질 모둠의 상호작용 양상을 분석하였으나, 대체로 인지수준이 상위인 경우이므로 2B/3A와 다른 수준의 동질 모둠을 구성하여 양상 분석을 할 필요할 것으로 생각된다. 이질 모둠의 경우는 인지수준이 상위인 학생의 유형에 따라 모둠별 상호작용이 다를 수 있을 것이다. 따라서 모둠의 활동을 이끌어 가는 리더의 특성에 따른 상호작용 양상을 조사해 볼 필요가 있다.

적 요

이 연구에서는 사회적 상호작용을 강조한 과학 탐구실험을 실시하여 학생-학생 상호작용의 유형을 분류하고, 인지수준에 따른 모둠별 상호작용 양상을 분석하였다. 이를 위해 인지수준이 이질적인 모둠과 동질적인 모둠을 각각 2모둠씩 선정하여 활동지를 해결하는 과정을 녹음, 녹화하였다. 학생들의 상호작용 유형을 크게 인지적 측면과 정의적 측면으로 나누어 인지적 측면은 「질문」, 「응답」, 「의견제시」, 「의견 받기」로 구분하여 각 범주를 상호작용의 질적 수준에 따라

세분하였다. 정의적인 측면은 「활동참여도」, 「분위기 관련」, 「의견에 대한 반응」으로 나누었다. 동질, 이질 모둠의 인지적, 정의적 상호작용의 빈도를 비교하여 상호작용 양상을 분석한 결과 인지적 측면에서는 동질 모둠이 이질 모둠에 비해 상호작용의 빈도가 더 높았고 상호작용의 질적 수준도 더 높은 것으로 나타났다. 정의적 측면에서는 교사 의존도나 모둠에 대한 불만 등 동질 모둠에서 부정적인 태도를 더 많이 보였으나, 동료의 의견에 '수용'과 '반대'를 표현하는 빈도는 동질 모둠이 더 많아 자신의 의견을 말할 수 있는 토론분위기가 이루어졌음을 알 수 있었다.

참 고 문 헌

- 강석진, 김창민, 노태희(2000). 소집단 토론 과정에서의 언어적 상호작용 분석. 한국과학교육학회지, 20(3), 353-363.
- 강석진, 한수진, 정영선, 노태희(2001). 학습 전략에 따른 소집단 토론에서의 언어적 상호작용 양상 비교. 한국과학교육학회지, 21(2), 279-288.
- 교육부(1994). 중학교 과학과 교육 과정 해설. 서울: 대한 교과서 주식회사
- 권제술, 김범기(1994). 초·중학생들의 과학탐구능력 측정도구의 개발. 한국과학교육학회지, 14(3), 251-264.
- 김조연, 신애경, 박국태, 최병순(2001). 사회적 상호작용을 강조한 과학 탐구실험의 효과 및 학생들의 인지수준에 따른 상호작용 분석. 대한화학학회지, 45(5), 470-480.
- 노태희, 박수연, 임희준(1998). 협동학습 과정에서의 언어적 행동과 학업 성취도와의 관계. 한국과학교육학회지, 19(3), 367-376.
- 이양락(1997). 협동학습이 중학생의 과학 지식, 탐구 능력 및 학습 환경 인식에 미치는 효과. 서울대학교 박사학위 논문.
- 임희준(1998). 과학수업에서의 협동학습: 교수 효과와 소집단의 언어적 상호작용. 서울대 박사학위 논문.
- 전경문, 여경희, 노태희(2000). 협동학습 과정에서의 언어적 행동과 화학 문제 해결력 사이의 관계. 한국과학교육학회지, 20(2), 234-243.
- 현종오(2001). 사회적 상호작용을 강조한 과학탐구실험에서 학생들의 학습동기에 따른 상호작용분석. 한국교원대학교 석사학위 논문.
- 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.
- Chang, H. P., & Lederman, N. G.(1994). The effects of levels of cooperation within physical science achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(2), 167-181.
- Cohen, E. G.(1994). Restructuring the classroom: condition for productive small groups. *Review of Educational Research*, 64(1), 1-35.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. New York: Cambridge University Press.
- Slavin, R. E.(1995). *Cooperative learning: Theory, research, and practice*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall
- Qin, Z., Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1995). Cooperative versus competitive efforts and problem solving. *Review of Educational Research*, 65(2), 129-143.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

부 록 1

사회적 상호작용을 강조한 탐구실험 주제

	실험 제목	실험 내용
1	분자 사이로 끼어들기	페놀프탈레인 용액에 붉은 암모니아수를 떨어뜨려 빨간색이 퍼져나가는 확산 현상에 대해 토론
2	열받은 분자가....	온도 변화에 따라 유리관 속 물기둥이 얼마만큼 밀려나는지 부피변화에 대한 현상인 샤를의 법칙
3	물이 올라가는 길을 찾아라.	붉은 잉크에 줄기를 꽂아 물이 이동하는 통로를 관찰하는 물관 찾는 실험
4	앞으로 올라간 물은 어디로	바세린 등을 이용하여 잎의 어디서 증산작용이 일어나는지 알아보는 실험
5	소리없이 강하다 침!	소화 효소의 영향과 적정 온도를 알기 위한 실험
6	왜 여름에 덥고 겨울에 추울까?	태양의 고도에 따라 지표면 온도가 어떻게 달라지 는가 알아보는 실험
7	산소가 사라졌어요.....	붉은 인 연소반응을 통해 공기중의 산소의 부피를 알아보는 실험
8	구름을 만들어보자.	가지 달린 플라스크, 주사기, 스텐드, 향 연기 등 여러 가지 준비물을 통해 실험 설계하고 구름을 만들어보는 실험
9	문지르면 힘이 생겨.....	유리막대나 에보나이트 막대, 풍선 등을 이용하여 금속박이 어떤 전기를 띠는지 알아보는 실험
10	블랙박스의 비밀을 찾아라.	블랙박스 속의 회로의 연결된 상태를 추리해서 알아내는 실험

부 록 2

사회적 상호작용 분석의 예

	(태양의 고도에 따라 지표면 온도가 어떻게 달라지는지 알아보는 실험에서 그림자 보기 막대의 그림자가 생기지 않게 하는 이유는 무엇인가에 대한 토론)
A2	지현-자. 합시다.
ㄱ1	지현-그림자 보기 막대에서 그림자가 생기지 않게 하는 이유는 무엇일까
ㄴ1	보수-근대
ㄷ3	소영-측정장치.. 에너지를.. 야 측정장치에 에너지를 많이 받게 하기 위해서
ㄹ2	지현-열을 많이 받게 하기 위해서
ㄹ2	우성-에너지 열에너지
ㄹ1	지현-에너지
ㄴ1	보수-어렵게 생각하지마 그냥
ㄷ1	소영-에너지를 많이 받기 위해서
ㄷ1	소영-많이 받게 하기 위해서
ㄹ2	우성-다른 데로 새지 않고
ㄹ3	지현-그냥 많이 받게 하기 위해서면 비스듬히
ㄹ3	소영-비스듬히 하면 넓어지니까
ㄷ4	소영-그러니까 이만 1이라는 빛으로 이만큼을 비추는 거랑 이만큼을 비추는 거랑 이게 더 많이 받는 거잖아 똑같은 빛일 때
C1	우성-아아.
ㄱ2	보수-야야. 우리 5분 언제야?
B6	소영-(우리 조) 열라 명칭해.
A3	지현-야. 해.
B1	소영-결정적인 순간에 딱 좋은 말을 한다고
B1	지현-딱 우리가 몰랐던 거.

B3	소영-(큰 소리로)저희 조 다했어요!
B4	보수-역시 난 천재가 봐.