Jour. Korean Earth Science Society, v. 30, no. 3, p. 366-380, June 2009

고등학교 지구과학 탐구활동에서 학습자의 특성과 상호작용 양식에 따른 반성적 탐구의 차이

정진우 · 박미라*

한국교원대학교 지구과학교육과, 363-791, 충북 청원군 강내면 다락리 산 7

The Differences of Reflective Inquiry according to Students' Characteristics and Interaction Modes of Small Group in an Inquiry-based High School Earth Science

Jin-Woo Jeong and Mi-Ra Park*

Department of Earth Science Education, Korea National University of Education, Cheongwon, Chungbuk 363-791, Korea

Abstract: The purpose of this study was to investigate the differences of reflective inquiry according to students' characteristics and interaction modes of small group in three contexts of the classroom and to obtain educational implications about using small group and teacher's intervention for an effective reflective inquiry. We transcribed and analyzed the students' conversation in inquiry activities of small group with frameworks of linguistic behavior and three contexts of the classroom. The result of the study indicated that individual and group reflective inquiry could be affected by the relationship with peers more than their own characteristics.

Keywords: students' characteristics, modes of interaction, reflective inquiry

요 약: 본 연구는 수업의 3가지 맥락(자료, 과제, 역할)에서 학습자의 특성과 그룹의 상호작용에 따른 그룹과 개인의 반성적 탐구는 어떤 차이가 있는지를 알아보고 이를 통해 효율적인 반성적 탐구활동을 위한 소그룹 구성과 교사의 지도에 시사점을 얻고자 하였다. 이를 위해 고등학교 1학년 1개 학급을 선정해서 반성적 탐구활동수업을 실시하고 수업을 녹화 전사해서 언어행동분석틀과 수업상황의 3가지 맥락으로 분석하였다. 본 연구의 결과로부터 학생개인과 그룹의 반성적 탐구는 학생들의 개별특성 그 자체보다는 다른 학생과 학급에서 어떤 관계를 가지느냐에 더 영향을 받는다는 것을 알 수 있었다.

주요어: 학습자 특성, 상호작용양식, 반성적 탐구

서 론

최근 대두되는 과학교육 개선을 위한 노력의 밑바탕에는 과학을 창의적인 탐구과정으로써 강조하며, 이것은 학생들에게 광범위한 인지적, 사회적, 기능적 기술을 요구한다(Flick, 2006). 여기서 과학교수의 핵심적인 원리는 학생들이 수동적으로 과학적 정보를 받아들이는 것이 아니라 직접 아이디어를 평가하고 이해를 공동 구성하는 능력을 개발하는 것이다(Hogan, 1999a). 이러한 측면에서 과학의 본질적 요소인 탐구과정에서 학습의 본질적 요소인 반성적 사고는 필수적이다. 교실은 교사와 학생뿐만 아니라 학생과 학생사이의 상호작용을 위한 상황이고 잠재적으로 학생들은 교사에게서 도움을 받기보다는 서로에게서 더 많은 도움을 받을 수 있다(Cazden, 1986). 동료 상호작용 동안 존재하는 지식의 사회적 발달은 학습을 향상시키는데 매우 효과적인 도구이고(성숙경, 2005) 이것은 반성적 탐구에도 필수적인 요소이다. 그리고 소그룹 내에서의 논의의 과정은 구성원이 이미 가지고 있는 태도보다는 구성원 상호간의 관련성

*Corresponding author: libra2133@hanmail.net
Tel: 82-11-9321-8782
Fax: 82-431-231-7224

에 영향을 받는다(Alexopoulou and Driver, 1996; Bianchini, 1999; Rivas, 1999a). 소그룹 활동은 인지 수준에 따른 집단 구성(Noddings, 1989), 학습전략(Hogan, 1999a), 구성원의 의사소통 기술(Artzt and Armour-Thomas, 1992), 리더의 유형(Richmond and Striley, 1996), 사회적 규준의 존재 여부(Lo and Smith, 1994), 응집도(Millar, 1986) 등 다양한 요인에 의해 영향 받는 것으로 알려져 있다. Hogan(1999b)은 개인의 사회 인지적 역할을 여덟 가지로 제안하면서 과학적 추론을 향상시키는 역할과 추론과정을 방해하는 역할을 제시하였다. 그리고 그룹의 추론 형태로 표면적 추론과 심층적 추론으로 나누면서 표면적 추론의 그룹은 추론을 방해하는 역할의 학생이 많으나 심층적 추론의 그룹에는 추론을 향상시키는 역할의 학생이 많으며 특히 반성적 사고를 자극하는 학생이 반드시 존재한다고 하였다. Lumpe(1995)는 소그룹 상호작용에 영향을 미치는 요소에 관한 연구에서 해결되지 않은 충돌, 도전에 실패하는 것, 명백하게 이해하지 못하는 것 등이 소그룹 학습의 실패 원인이 된다고 하였다. Radinsky(2000)는 소그룹에서 개별 학생이 반성적 성향을 개발하는 과정을 탐구활동 수업에서 검토하였는데 여기서 '조화적 상호작용(comfort zone)'과 '대립적 상호작용(confrontation zone)'이라는 2가지 상호작용양식을 발견하였고 이러한 상호작용양식이 개별학생의 반성적 탐구 성향에 끼치는 영향에 대해서 논하였다. 조화적 상호작용양식은 과제활동에서 구성원들끼리 서로 돕고, 과제개념이 토론에 의해 함께 만들어지고 공유된다. 그리고 과제활동을 같이 감독하고 역할분담이 원활히 되며, 인공물의 소유에 대해 경쟁하지 않는 상호작용의 특성을 가지고 있다. 대립적 상호작용양식은 과제활동에서 구성원들끼리 서로 돕기보다는 도전하고 과제개념이 동의되지 못하고 논쟁하며, 역할분담이 어렵고 인공물의 소유에 있어서 경쟁하는 특징이 나타나는 상호작용이다.

여기서 학습자의 어떤 특성이 그룹의 상호작용을 결정하고 어떤 과정을 거쳐 더 반성적 성향으로 발전해 나가는가를 알아보는 것은 효율적인 상호작용과 반성적 탐구활동을 위해 시사점을 줄 수 있을 것이다. Radinsky et al.(2000)은 반성적 탐구를 이해하기 위해 수업에서 의도하는 반성적 영역사고 양식인 자료맥락(data context), 반성적 영역사고가 발전되기를 바라는 과제맥락(task context), 탐구에서 학생들의 참여양식에 영향을 주는 역할맥락(role context)을 제안하고 있다. 이 3가지 맥락에서 소그룹 활동패턴, 학생들의 반성적 성향의 발달을 보고자 했다. 수업의 3가지 맥락(Appendix 1)에 대한 자세한 논의는 정진우 외(2007)논문에서 다루었으므로 본 글에서는 제외하였다. 이러한 선행연구를 바탕으로 본 연구는 학생들의 소그룹 활동 속에서 반성적 탐구활동의 실제를 사례연구를 통해 보여 주고, 수업의 3가지 맥락(자료, 과제, 역할)에서 학습자 특성과 그룹의 상호작용양식에 따라 학생들의 반성적 탐구는 어떤 차이가 있는지를 알아보고자 한다. 본 연구를 위해 탐구활동에서 반성적 탐구의 정의를 명확히 할 필요가 있는데 선행연구를 바탕으로 주기적으로 평가하기, 모니터링하기, 계획하기, 기록하기, 의사소통하기(Loh et al., 2001), 체계적으로 자료를 해석하고 모으는 탐구전략, 문제화(problematizing)와 제안(suggestion), 이해를 검토하기 위해 작업으로부터 일시적으로 물러서는 것과 다른 관점에서 생각하기(Radinsky, 2000)의 측면에서 정의하였다(정진우 외, 2007). 학생들의 그룹 탐구활동에서 위의 요소가 나타나면 이것을 '반성적 탐구'로 분석하였다. 본 연구에서의 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 수업의 3가지 맥락(자료, 과제, 역할)에서 학습자의 특성은 그룹의 상호작용과 개인의 역할에 어떤 영향을 미치는가?

둘째, 개인이 선택한 역할과 그룹 상호작용양식에 따른 그룹과 개인의 반성적 탐구는 어떤 차이가 있는가?

연구 방법 및 절차

연구 대상 및 자료수집

본 연구에서는 부산광역시 소재 고등학교 1학년 남학생 1개 반을 선정하여 이들을 3명씩 소그룹으로 구성하였으며, 그 중에서 연구 대상으로 적절한 세 그룹의 수업을 녹화 분석하였다. 선행연구의 고찰을 바탕으로 학습자의 반성적 탐구 성향과 소그룹의 상호작용양식에 영향을 끼칠 수 있을 것으로 예상되는 학습자 특성을 선정하여, 사전 검사로 표준화 성격검사(이상로 외, 2000), 자아개념 진단검사(송인섭, 1990), 인지양식검사(전윤식과 장혁표, 1983), 과학탐구능력검사(Burns et al., 1985)를 실시하고, 소그룹의 조직과 수업분석에 활용되었다. 선행연구를 통해 조

Table 1. Students' characteristics and organization of small group

	Cognitive style	Inquiry ability	Standardized Personality*
RI group			
Cheong-Sik	field-independence	31	dominance
Byung-Gil	field-independence	33	dominance
Jae-Hyun	field-independence	30	dominance
RII group			
Min-Zu	neutral	26	reflectiveness
Zun-Sub	field-independence	28	reflectiveness
Seong-Jin	field-dependence	17	reflectiveness
RIII group			
Byung-Ji	field-independence	24	dominance
Young-Gil	neutral	26	dominance
Gwan-Woo	field-dependence	25	dominance

*The highest item among dominance superiority reflectiveness confirmity of standardized Personality

화적 상호작용과 대립적 상호작용에서의 학생들의 특성을 파악하고 이것을 고려하여 그룹을 구성하였다(Table 1). 대립적 상호작용을 예상한 RI그룹과 RIII그룹은 표준화 성격검사에서 지배성이 사려성보다 높은 학생들로 하여 탐구능력에서 동질그룹으로 조직했다. 조화적 상호작용을 예상한 RII그룹은 표준화 성격 검사에서 사려성이 높은 학생들로 하여 탐구능력에서 이질그룹으로 구성했다. 그것은 인지수준이 동질인 그룹에서는 정의적 측면에서 부정적인 상호작용인 지시, 제재, 무시, 불만, 자신감 부족 상호작용이 이질그룹보다 더 많이 나타난다는 선행연구(이현영 외, 2002)를 바탕으로 했기 때문이다. RI그룹은 인지양식검사에서 사회적 관계와 조화를 이루지 못하는 특성이 있는 장독립 인지양식의(Witkin et al., 1977) 학생으로 구성하였다. 그리고 탐구능력검사에서 상위 30%, 하위 30%범위로 하여 탐구능력이 상인 동질그룹으로 조직하였다. RIII 그룹은 장의존, 장독립, 중립의 인지양식을 보이는 학생을 모두 포함되게 구성하고, 탐구능력이 중간정도인 동질 그룹으로 조직하였다. 조화적 상호작용을 예상한 RII그룹은 장의존, 장독립, 중립의 인지양식을 보이는 학생을 모두 포함되게 구성하고, 탐구능력이 구성원끼리 서로 다른 이질그룹으로 조직하였다.

수업 내용 및 분석도구

학생들의 반성적 탐구를 분석하기 위해 LeTUS (Center for Learning Technologies in Urban Schools)에서 개발한 Earth Structures and Processes 단원(Mundt et al., 미발행)을 수정 보완해서 사용하였다. 이 단원은 반성적 탐구를 촉진하기 위해 개발된 단원으로서 도입활동(staging activity), 탐구활동영역(inquiry circle), 발표활동(presentation)의 세 단계, 총 10차시로 구성되어 있고 내용은 주로 지각, 지진과 화산, 판구조론으로 구성되어있다. 2005년 3월부터 5월 사이 1주일에 1시간씩 10주에 걸쳐 수업이 실시되었으며, 이 중 반성적 탐구를 촉진시키는 원리에 충실한 주요 과제활동 3차시 분량의 수업을 위주로 학생들의 반성적 탐구와 그룹의 상호작용을 분석하였다. 개별 분석학생의 선정은 반성적 탐구진술이 비교적 많은 학생 중 뚜렷한 리더역할을 하고 그룹 상호작용양식의 결정에 영향을 주는 학생으로 선정하였다. RI그룹의 정식, RII그룹의 민주, RIII그룹의 병지와 영길을 분석대상으로 하였다.

학생들의 소그룹 활동 대화에서 반성적 탐구와 관련된 언어행동을 추출하기 위해 인지적 측면과 정의적 측면으로 구성된 언어행동분석틀(정진우 외, 2007)을 사용하였다. 언어행동분석틀의 각 범주와 반성적 탐구와의 관계는 Appendix 2와 같다. 학생들의 개별 진술은 먼저 언어행동 분석틀로 13개의 범주로 나누고, 다음으로 수업의 3가지 맥락의 어떤 요소와 관련이 있는지를 분석했다. 언어행동분석틀의 정의적 측면의 진술(Appendix 3)은 주로 역할, 참여, 분위기에 관련된 진술로서 반성적 탐구로는 분류되지 않지만 상호작용양식으로 분류되었다. 그룹별 혹은 학생개인별로 반성적 탐구의 정도를 나타내기 위한 반성적 탐구척도 항목은 Appendix 4와 같다. 주로 단위 수업시간당 학생개별진술에서 나타나는 반성적 탐구진술수와 수업단계별 단위시간당 반성적 탐구진술수,

$$\left\{\frac{\text{The number of comments appearing confrontation interaction}}{\text{The number of comments appearing modes of interaction}}\right\}\times 10$$

Fig. 1. CON index.

그리고 총 반성적 탐구진술수에서 자료맥락과 연결된 반성적 탐구진술수의 비를 값으로 매겨 합을 계산하였다. 그리고 차시별로 그룹의 총 반성적 탐구진술 중 분석대상 학생개인의 반성적 탐구진술의 비로 그 학생의 그룹에서 반성적 탐구에 대한 기여도를 알아보았다. 그룹의 차시별 상호작용양식을 정하기 위해서 총 상호작용양식의 진술 수에 대한 대립적 상호작용양식의 진술비를 이용해서 대립의 정도를 나타내었다(Fig. 1). 이 값이 5보다 크면 대립적(confrontation) 상호작용양식이, 5보다 적으면 조화적(comfort)상호작용양식이 우세하다고 판단할 수 있다. 반성적 탐구척도와 CON지수의 타당성 검증을 위해 과학교육 전문가 3인에게 평가를 의뢰한 결과 반성적 탐구척도는 4.13/5(5점 만점), CON지수는 4.09/5로 적절하다는 평가를 받았다.

자료 분석

주요 탐구활동수업의 전사본을 개별진술 단위로 언어행동분석틀과 수업의 3가지 맥락으로 분석하였으며, 최종 분석자간 일치도가 0.81이 나왔을 때 1명의 분석자가 분석하였다. 이 반성적 탐구의 맥락요소를 동일한 주제 하에 진행되는 에피소드별(강석진, 2000)로 그림으로 나타내어 '반성적 탐구 맥락그림'이라 하였고 그 예는 아래와 같다.

정식- 지진 리스트가 왜 이리 많은데?(과제인식 A-CT)
정식- 지진이 이리 많이 일어나는데? 이거 에트나 맞나? 여기? (자료인식 A-RW)
재현- 야! 너 이거 하나씩 하나씩 해라.(실험진행에 관한 의견 제시 AD-SR)
병길- 빨간색 화산이라고.(관련정보제시 A-AD)
재현- 빨간색 화산이라고? 그럼 파란 색은?(관련질문 A)

학생들의 개별진술 속에서 3가지 맥락의 요소를 언급하거나 문제화하는 것이 나타날 때 선으로 연결되고, 하나의 요소만 나타날 때는 연결은 되지 않고 실선 원으로만 나타내어진다. 학생들의 진술 속에 나타나는 요소의 횟수에 비례해서 선의 두께가 두꺼워지게 그렸다(Fig. 2). 이 그림은 소그룹 탐구활동 동안 학생들의 대화 속에서 나타난 맥락요소의 관계를 나타내고 교육과정의 이론적 근거와 실제 수업활동에

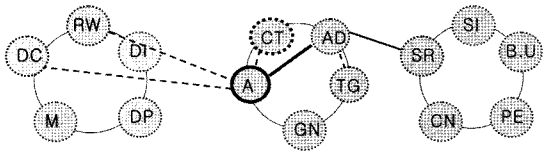

Fig. 2. Representation example of contexts of reflective inquiry in inquiry activity.

서의 학생 대화를 파악할 수 있게 한다(Radinsky, 2000). 분석학생들의 전반적인 반성적 탐구의 특성을 비교하기 위해 먼저 각 학생별로 기초적인 학습자 특성, 개별 반성적 탐구척도(Table 2)와 그룹에서의 기여도(Fig. 3), 수업의 각 단계에서 대표적 반성적 탐구 맥락요소, 그리고 학습자 특성과 그룹 상호작용양식을 관련시켜 반성적 탐구 맥락그림의 양상이 어떻게 나타나는지 수업단계별로 알아보았다.

연구 결과 및 논의

RI그룹은 대립적 상호작용의 정도인 CON지수가 평균 4.54로 나타나 조화적 상호작용양식의 그룹으로 구분되었다. 성취도가 동질인 그룹에서 상호작용이 빈번하다는 선행연구(성숙경, 2005)와 같이, RI그룹은 도전, 변론, 반론 등의 인지적 측면의 상호작용양식 진술이 많이 나타났다. RII그룹과 RIII그룹은 CON지수가 각각 평균 8.77, 7.2로 대립적 상호작용양식이 뚜렷이 나타났다. 특히 RII그룹은 많은 진술이 과제활동과 관련이 없는 여담이나 장난에 관한 진술이었고 과제활동을 할 때는 토의 과정 없이 그룹의 리더역할을 하는 한 학생의 주도로 진행되었다. 개별 반성적 탐구척도는 평균값에 있어서 병지가 8.2로 제일 높고, 민주가 4.45로 가장 낮은 값이 나왔다(Table 2). 그룹에서 개별 반성적 탐구척도의 차시별 변화에서는 대부분의 학생들이 약간 증가하는 양상을 보였지만 민주만이 줄어드는 양상을 보였다. 반성적 탐구진술의 기여도(Fig. 3)에 있어서는 민주가 평균 0.63으로 아주 높게 나타났다. 이것은 RII그룹에서 민주는 탐구능력이 중간 정도지만 리더역할을 하고 자신보다 탐구능력이 낮은 성진과 과제와 관련 없는 여담을 나누며 거의 토의과정 없이 단독으로 탐구활동

Table 2. The average reflective inquiry scale in the group and individual and the mode of interaction in the group

	self-concept (academy, social, science)	The average reflective inquiry scale in individual	The average reflective inquiry scale in the group	the mode of interaction in the group (CON index)
Cheong-Sik	92,66,48	7.91	12.51	Group RI comfort (4.87)
Min-Zu	79,70,55	4.45	4.98	Group RII confrontation (8.6)
Byung-Ji	50,70,9	8.2	10.09	Group RIII confrontation (7.2)
Young-Gil	86,94,92	7.84	10.09	Group RIII confrontation (7.2)

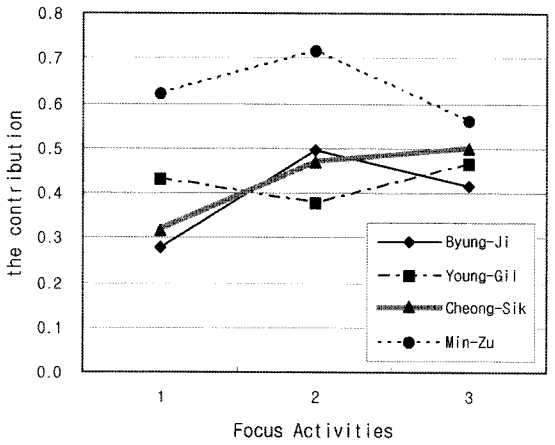

Fig. 3. The variation in contribution of reflective inquiry of individual for the group.

을 진행하고 다른 구성원은 언어적으로 반성적 탐구에 대부분 기여하지 않았기 때문인 것으로 보인다. 정식과 영길도 리더역할을 하였지만 구성원들의 적절한 협동과정이 있었으므로 0.5 이하로 나타났다. 다음은 개별 학생의 특징과 그룹의 상호작용양식을 관련시켜 반성적 탐구를 자세히 논의한 것이다.

학생 정식의 조화적 그룹에서의 특징

동질그룹에서 지배성, 우월성이 높은 장독립 인지양식을 가진 정식은 조화적 상호작용양식에 기여했고 이 속에서 책임감 있고 주도적인 역할을 하였다. 정식의 높은 지배성과 우월성은 반성적 탐구를 하는데 적절한 도전과 반론을 제기하게 함으로써 탐구과제 진행에 긴장감을 주고 의미 있는 반성적 탐구가 되게 하였다. 이것은 겉보기에는 반성적 탐구 성향과 관련 없는 학습자 특성이 반성적 탐구를 원활하게 할 수 있다(Radinsky, 2000)는 것을 보여준다. 정식의 반성적 탐구척도와 그룹에서 기여도는 시간에 따라 약간씩 증가하는 양상을 보였는데 이것은 정식이 리더역할을 적절히 하여 조화적 상호작용양식에 기여했고 이 속에서 자신의 반성적 탐구 성향과 리더십을 발전시켜 나갔다는 것으로 해석될 수 있다. 정식의 수업단계별로 나타난 반성적 탐구 맥락그림을 살펴보면 도입단계에서 다른 동료의 의견을 받아서 역할(SR)을 나누고 인공물(A)과 관련된 행동결정(AD)을 하는 A-AD, AD-SR맥락의 반성적 탐구를 주도적으로 해 나갔다. 전개와 정리단계에서는 주로 DP(자료패턴)-AD(행동결정), DC(영역개념)-DP로서 과제맥락과 자료맥락과의 연결을 활발히 하여 의미 있는 반성적 탐구를 잘 하고 있었다. 특히 3번째 수업의 맥락그림의 한 예에서 보듯이(Fig. 4) 영역개념(DC), 인공물(A)과 행동결정(AD)을 다양한 요소와 관련짓는 반성적 탐구를 많이 하고 있었다. 이것은 정식이 과제를 진행시키고 문제해결을 위한 의견을 제시하면서 과제활동의 다양한 측면에 관여하고 이때 영역개념을 유창하게 활용한다는 것을 보여준다. 특히 정식은 과제활동 내용이 조금씩 바뀔 때마다 동료의 참여를 권유하고, 진행정도를 요약해서 앞으로 남은 과제나 활동 방향도 제시하고 있었다. 다음은 전개단계에서 대표적인 반성적 탐구 사례이다.

[Episode RI]

C1 정식- 됐다. 자 이제 인도를 한번 해보자. 인도 인도 인도 ...

C2 정식- 인도는 여기 있어.(지진자료에서 인도를 찾으며) ...

C3 정식- 인도하고 자바인데....인도가 안 보인다.

C4 병길- 여기.

C5 병길- 이제 아무 거리낌 없이.

C6 정식- 화살표를 이건 ... 그건 어디 쪽으로 해야 되는 걸까?

C7 병길- 위쪽.

C8 정식- 왜?

C9 병길- 바다니까...

C10 재현- 이게 바다 아니가?

C11 정식- 해양...밑에가 해양판 아니가? 해양판 인도판을 해양판으로 (정수가 손모양으로 해양판이 섭입해 들어가는 것을 보이고 있다)

C12 재현- 아! 맞네, 위로 맞네.

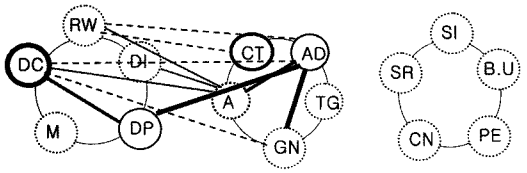

Fig. 4. Cheong-Sik's representation of reflective inquiry contexts of Episode RI at the stage of development.

C13 정식- 해양판이 넓으니까.
(중략)
C14 재현- 일본 그냥 막해라.
C15 정식- 대충 대충 해.
C16 병길- 여기가?
C17 정식- 응.
C18 재현- 와! 정확하게 잘려있네.
(중략)
C19 정식- 이걸 보고 이걸 참고 하라구!

정식이 과제를 주도적으로 진행시키고 병길이 인공물을 다루고 있다(C1-C6). 세부적인 행동결정과 자료인식은 병길과 재현이 하지만 문제가 발생했을 때 주도적으로 해결하려하고 적극적으로 진행시키는 것은 정식이다. 동료들이 참고할 인공물을 제시하기도 한다(C19). DC-DP, DP-AD맥락의 반성적 탐구 즉 자료패턴을 영역개념과 관련지어 인식하고 판 경계의 종류를 구별하는 질문을 많이 한다(Fig. 4). 정리단계에서는 기록활동을 주도하면서, 이 단계에서 일반적으로 잘 나타나는 반성적 탐구인 자료패턴에서 영역개념을 이끌어내고 이것을 기록하기 행동결정에 반영하는 맥락그림이 정식에게도 대체로 잘 나타났다(DC-DP-AD). Alexopoulou and Driver(1996)와 임희준 외(1999)의 연구에서 리더의 스타일은 참여도 뿐 아니라 맥락 안에서 지식을 이해하는 정도나 토론의 질에도 관련되어 있었고, 수용적 리더처럼 동료의 의견을 존중하고 동료를 대화에 끌어들이는 리더가 소그룹의 구성원인 경우 긍정적인 효과를 보였다고 했다. Hogan(1999b)은 반성을 촉진하는 역할로서 다른 구성원들의 활동적인 참여를 자극하고, 과제요구사항을 언급하여 그룹이 과제를 재평가하고 과제와 그 기준을 명확히 하게 하는 역할을 확인했다. 정식은 수용적 리더의 모습을 보였고 반성적 촉진자의 역할을 하였다. 그 외 Hogan(1999b)이 제시한 개인의 사회 인지적 역할 중 내용 지식을 알려주며, 창의적 비유를 제시하는 역할을 보였고 이것은 그룹의 반성적 탐구를 원활히 하는데 기여했다. 반성적 탐구를 자극하는 언어적 상호작용을 많이 하는 정식의 이러한 특성은 다른 그룹과 같이 토론하는 상황에서는 보이지 않았다. 이것으로 볼 때 학습자의 어떤 특성이 반성적 탐구에 긍정적 혹은 부정적이라고 판단하기보다는 개별학생의 특성이 그룹 내의 상호작용과 함께 어떻게 발휘되느냐에 따라 반성적 탐구에 다르게 영향을 줄 수 있다는 것을 보여 준다. 정식의 높은 지배성과 우월성, 긍정적 자아개념, 언어적 유창성은 과제활동에서 주도적인 역할을 하게하고, 이 역할은 조화적 상호작용양식 속에서 그룹과 개인의 반성적 탐구에 긍정적인 영향을 주었다.

학생 민주의 대립적 그룹에서의 특징

민주의 인지양식은 중립에서 장독립에 가깝고, 탐구능력은 중간 정도이다. 표준화 성격검사에서 사려성, 동조성이 지배성, 우월성보다 높게 나타났으며 책임성도 다른 구성원들보다 높게 나타났다. 이러한 특성은 민주가 과제활동을 다른 동료에게 거의 의존하지 않고 혼자서 인공물을 다루고 과제를 진행시키는 것에서 엿볼 수 있다. 동료의 참여를 권하지는 않았고 혼자서 과제를 수행해 버리고 단지, 확인하거나 도움을 받아야만 할 때 참고를 할 뿐이었다. 특히 자신보다 성적이 못하다고 생각하는 성진에게 도전 받을 때는 아주 감정적으로 변론이나 반론을 하여 유용한 반성적 탐구로 이끌지 못했다. 이렇듯 사려성과 동조성이 높더라도 상대방 동료와의 관계에서 우위를 차지한다고 느낄 때에는 그러한 성격적 특성이 나타나지 않고 지배하고 무시하려는 성향이 강하게 나타났다. 이러한 민주의 독자적 역할은 대립적 상호작용에 기여했고 이것은 그룹의 활동을 유용한 반성적 탐구로 나아가지 못하게 했다. 민주의 반성적 탐구척도의 차시별 변화는 조금 낮아지는 양상을 보였는데, 이것은 이 그룹의 전체 반성적 탐구척도가 낮은 것과 같은 맥락에서 이해될 수 있다. 즉 그룹전체가 과제활동을 의미 있는 반성적 탐구로 채워가기보다는 장난스러운 발언이 많고 활동의 마지막에 가서야 구성원 혼자서 과제를 완성하려는 경향을 보였다. 민주의 수업단계별로 나타난 반성적 탐구 맥락그림을 살펴보면 모든 수업단계에서 주로 A-AD, AD-SR, AD-GN맥락 즉 과제 맥락과 관련된 반성적 탐구만 보이고 자료맥락과 연결된 반성적 탐구진술은 아주 드물게 나타났다. 도입단계에서는 다른 그룹에서는

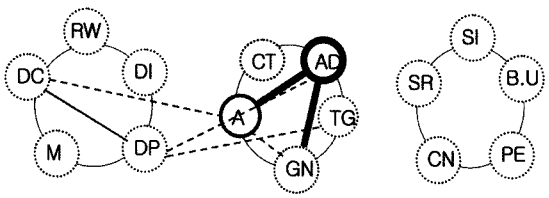

Fig. 5. Min-Zu's representation of reflective inquiry contexts of Episode RII at the stage of development.

역할에 관한 반성적 탐구가 수업의 후반부로 가면서 나타나지 않는 것에 비해 이 그룹은 민주가 성진의 역할에 불만을 가지고 장난스럽게 도전함으로써, 대립적 상호작용양식이 나타났다. 대부분 A-AD맥락으로써 민주가 인공물(A)에 관한 행동결정(AD)을 하면서 과제활동을 주도한다. 전개단계에서는 행동결정(AD)에서 상호작용의 특징(GN)이 나타나는 AD-GN 맥락의 반성적 탐구가 뚜렷이 나타났다(Fig. 5). 그룹 활동 속에서 의사소통이 명확히 안 되었거나 혹은 동료의 질문에 과민 반응하여 행동결정에 상호작용의 특성이 나타나는 것이다. 이것은 그룹의 대립적 상호작용양식에 민주가 많은 부분을 기여하고 있다는 것을 말해 준다. 다음은 전개단계에서 민주의 대표적인 반성적 탐구 사례이다.

[Episode RII]

M1 민주- 파란색깔.

M2 성진- 상관의 말을 들어야.

M3 민주- 니가 상관이었나? 점마 상관인줄 알았나?

M4 성진- @@당하고 싶나? 이 @@야.

M5 민주- @을래.

M6 성진- 또 말 적는다. 또또또 말 적는다.

(중략)

M7 민주- 야, 해령 있는데 샘이 열곡대라 했지?

M8 성진- 응

M9 민주- 그면... 그럼 이 빨간 색깔 다 열곡이네.

M10 성진- 지@하네.

M11 민주- 맞다. 미친@야! 봐라 빨간 색깔.

M12 민주- 다 두 줄로 표시해야 되는데 우리는 느낌표로 했다. 이거다 아니가? 두 줄로 해야 되는데 느낌표로 했다. 이 말이다 아니가? 맞다 아니가?

M13 성진- 표시 했나?

M14 민주- 그래 그니까.

성진과 민주가 불만스런 질문과 반론, 변론, 역할에 대해 장난스런 도전을 계속하고 있다(M3, M4, M5). 민주는 준비물을 직접 다루고 과제활동을 진행시키지만 실제 활동 전략에 있어서 구성원의 참여를 권하지 않고, 단지 인공물에 관한 질문이나 확인질문만 하고 있다. 맥락그림을 살펴보면 인공물(A)에 관한 행동결정(AD)의 반성적 탐구진술이 많이 나타나고, 행동결정에 대한 반성적 탐구가 나타날 때는 상호작용양식(GN)이 나타났다(M11-M13)(Fig. 5). 이전 에피소드에서 25분가량을 잡담으로 일관하고 부정확한 과제개념을 가지고 있었지만 교사의 도움으로 이 에피소드에서는 정확한 과제개념을 가지고 활동을 이끌었다. 이것은 학생들이 과제활동을 정확히 이해하기 위해서는 교사의 조언이 아주 중요하다는 것을 말해준다. 정리단계에서는 민주를 중심으로 학습지 작성이 시작되지만 전혀 상호작용하지 않고 민주 혼자 독자적으로 책을 참고하면서 학습지에 답하고 준섭과 성진은 민주가 쓴 것을 따라 쓰고 있었다. 이 그룹은 다른 그룹의 정리단계에서는 잘 보이지 않는 AD(행동결정)-SR(학생역할)맥락의 반성적 탐구가 보이는데, 이것은 대립적 상호작용 속에서 상대방의 역할을 인식시켜주는 과정에서 이러한 맥락요소가 나타나는 것으로 생각된다. 민주의 역할은 이질적으로 구성된 소그룹 활동에서 중위수준의 학생이 학습과정에서 소외되는 것이 아니라 소그룹 활동을 관리하는 행동을 통하여 적극적으로 활동에 참여한다는 선행연구(임희준과 노태희, 2001)와 어느 정도 일치한다. 하지만 민주는 신랄한 표현으로 동료를 공격하는 역할(Hogan, 1999b)을 보이고, 독자적 리더십과 성진에게 끊임없이 도전하고 장난하는 역할을 채택하여 그룹 상호작용양식을 대립적으로 만들고 의미 있는 반성적 탐구를 어렵게 하고 있다. 구성원의 탐구능력이 서로 다른 이질그룹에서는 자신보다 탐구능력이 낮은 학생에 대해서 사려성이나 동조성과 같은 그룹 활동에 유리하게 작용할 수 있는 성격적 장점이 나타나지 않았다. 즉 성격적 특성 그 자체 보다는 그러한 성격적 특성이 나타날 수 있게 되는 동료와의 관계가 상호작용양식을 결정하고 이 상호작용양식이 반성적 탐구에 영향을 주는 것으로 예상할 수 있다.

학생 병지의 대립적 그룹에서의 특징

병지는 장독립 인지양식을 가지며 표준화 성격검사에서 지배성과 사려성은 높게 나타났지만 동조성은 그다지 높지 않았다. 과제활동에 성의를 보였지만 구성원들을 융화시키는 노력을 보이지 않았고 다른 동료에게 지시하고 자신이 원하는 방향으로 상황을 이

끌려고 했다. 높은 지배성은 과제활동을 직접 이끌거나 인공물을 직접 다루지는 않더라도 동료의 활동에 지시적 의견을 제시함으로써 과제를 진행시키게 했다. 주로 지시하고 불만을 표시함으로써 대립적 상호작용 양식에 기여했지만, 다른 동료의 포용으로 정의적 측면보다는 주로 인지적 측면에서 대립적 상호작용을 나타냈고 이것은 병지가 그룹 활동에 기여하도록 하고 반성적 탐구에 긍정적인 영향을 주었다. 병지의 개별 반성적 탐구척도는 대체로 증가하는 양상을 보였다. 특히 2번째 수업에서 적극적인 의견제시를 통해 활발한 반성적 탐구를 한 것으로 나타났다. 하지만 병지의 반성적 탐구척도와 기여도는 다른 학생들에 비해 변화가 컸는데, 이것은 병지의 성격적 특성에서 원인을 찾아볼 수 있다. 즉 병지는 성격검사에서 충동성이 82%로 높게 나타났고 자신이 원하는 방향으로 상황이 돌아가지 않을 때는 토라지고 탐구활동 진술이 극히 줄어드는 성향이 있었다. 병지의 수업단계별로 나타난 반성적 탐구 맥락그림을 살펴보면, 도입에서 인공물(A)을 통해서 과제개념(CT)을 이해하고 그것을 행동결정(AD)에 이용하려는 반성적 탐구가 많이 나타났다. 그리고 실험진행에 관한 의견을 지시 형태로 함으로써 대립적 상호작용 특징의 반성적 탐구진술(AD-GN)을 자주 나타냈다. 탐구활동의 도입에서는 자료맥락과 연결되는 유용한 반성적 탐구보다는 과제맥락 내에서의 반성적 탐구를 하고 있었다. 전개단계에서는 DP-AD, DC-DP가 나타나 전반적으로 도입보다는 자료맥락과 연결된 반성적 탐구를 활발하게 수행했다. 그리고 상호작용의 특징이 나타나는 진술이 도입에서는 인공물에 관한 진술과 행동결정시 주로 나타났지만 전개부근에서는 그러한 요소에서도 보이지만 자료패턴(DP)이나 영역개념(DC), 과제개념(CT)에 대해서도 상호작용양식이 나타난다. 탐구활동 초기 수업에서는 서로의 역할을 이해하지 못하고 정확한 과제개념의 부재로 인하여 정의적 측면에서 대립하는 양상을 보였지만 수업 후기로 갈수록 서로의 역할이 안정되면서 반성적 탐구에 긍정적인 영향을 주는 인지적 측면의 대립으로 진행되었다. 다음은 병지의 전개단계의 대표적 사례이다.

[Episode RIII]

B1 영길- 비켜 봐! 열곡대는 이거거든.(손으로 가리키면서)

B2 병지- 이것도 열곡대 아니가?

B3 영길- 비켜 봐봐!... 열곡대는 이 색깔이니까 빨간색으로 해야지, 화산 좀 있고, 아닌데 선명한 선은 아니다 아니가?

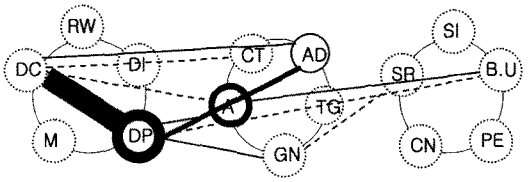

Fig. 6. Byung-Ji's representation of reflective inquiry contexts of Episode RIII at the stage of development.

B4 영길- 봐봐봐.

B5 병지- 섭입인가?

B6 영길- 섭입은 아니다. 섭입은 둘 다 선명해야 된다. 섭입은, 둘 다 천발이다.

B7 병지- 그게 아니면 충돌대인가? 아니다.

B8 영길- 여기 있네,... 충돌대다 여기.

B9 병지- 변환단층도 아니고.

B10 병지- 충돌대라고?

(중략)

B11 병지- 아! 야! 그 큰지도! 큰지도!(지형도를 찾고 있다)

B12 영길- 알았다.

B13 관우- 우워!

B14 병지- 여기 다 아니가? 산이 있네.

B15 영길- 산이 아니고 해령이지. 아닌데?

B16 병지- 그게 산이다 아니가, 높은 산맥이다 아니가?

B17 영길- 깊다는 것 아니가? 등고선이 좁으면, 깊다는 거잖아?

B18 병지- 그래?

B19 병지- 그 다음 또 어디 하노? 여기.

(중략)

B20 영길- 놔두고, 놔두고, 샘한데 물으면 되고.. 어느 거?

이 활동은 판의 경계의 자료패턴을 이해하는 예로써 스코티아 판 주변의 판의 경계 종류를 정하고 있다. 병지는 유인물에서 각 경계의 특징을 알아보고 지도상의 자료패턴으로 판의 경계를 규명한다(DP-DC, B2, B5, B7). 이것에 대해 영길은 반론을 제기하고 병지는 자신의 의견을 명확히 하기 위해 지형도를 찾는다(A-DP, B14). 직접 인공물을 다루고 행동결정 전략을 실행하는 것은 영길이 하고 있고, 병지는 주로 구체적인 행동결정에 있어서 의견제시만 하는 형태다. 그리고 용어에 대한 정보제시와 자료패턴 진술에서 상호작용특징이 나타났다(DP-GN, B6). 과제활동을 통해서 학생들이 자료맥락을 이해하는 DC-DP맥락의 반성적 탐구가 뚜렷이 나타났다(Fig. 6). 이 에피소드는 비교적 의미 있고 유용한 반성적 탐구가 진행되었다는 것을 말해 준다. 정리단계에서 병지는 영역개념과 자료패턴(DP)이 관련된 반성적 탐

구를 수행하고 그것을 행동결정(AD)으로 잇는 반성적 탐구가 모든 수업에서 나타났다. 이것은 정리의 기록하기 활동에서 일반적으로 기대할 수 있는 반성적 탐구맥락이다. 병지는 반성적 촉진자역할(Hogan, 1999b)을 함으로써 과제요구사항을 언급하고 구성원들이 과제와 그 기준을 명확히 하도록 한다. 감정적인 대립이 아니라 인지적 측면의 대립적 상호작용양식 속에서 병지는 자료맥락과 연결된 의미 있는 반성적 탐구에 기여했다. 개별 반성적 탐구척도가 분석학생 4명 중에서 병지가 8.2로 제일 높게 나온 것은 병지가 인공물을 직접 다루지는 않아도 그룹에서 솔직하게 자신이 알고 있는 것을 말하고 그것을 과제활동과 연결시켰기 때문이라고 여겨진다. 반성적 탐구를 촉진시키는 것이 명확한 표현(articulation)과 기명(inscription)이라고 할 때(Loh, 2003), 병지의 솔직한 표현은 반성적 탐구를 용이하게 하고 촉진시켰다는 것을 알 수 있었다.

학생 영길의 대립적 그룹에서의 특징

영길은 인지양식이 중립이며 학문자아, 사회자아, 과학자아개념에서 모두 긍정적으로 나타났다(Table 2). 영길은 탐구능력이 비슷한 동질그룹에서 과제활동을 주도하고 감정적인 불만이 드러나는 그룹 분위기를 잘 이끌어 조원들을 융화시켰다. 지배성과 우월성이 높지만 그것만큼 사려성, 동조성, 책임감도 높게 나타났는데, 이러한 특성은 영길이 다른 조원에게 의지하지 않고 그룹 활동을 주체적으로 이끄는데 영향을 주었으리라 여겨진다. 즉 그룹 활동에 관심 없고 과제 외 이야기를 주로 하는 관우나, 그룹 활동을 불만스러워하는 병지로부터 초연하여 활동을 이끌되 조원들의 의견을 유도하고 융화시키는 능력을 가지고 있었다. 지배성과 우월성이 높기 때문에 자신의 생각과 맞지 않는 의견이 있으면 망설임 없이 도전하고 반론을 제기하여 대립적 상호작용양식을 만드는데 기여했다. 하지만 정의적 측면보다는 인지적 측면에서 대립적 상호작용이 많아 더 의미 있는 반성적 탐구활동으로 이끄는 역할을 했다. 영길의 개별 반성적 탐구척도는 점점 증가하는 양상을 보였다. 이것은 영길이 여러 수업외적인 상황에 휘말리지 않고 꾸준히 과제활동을 잘 수행하는 과정에서 나타난 결과라 생각된다. 기여도는 같은 그룹인 병지와 반대양상을 보였는데, 병지가 지시하고 조정할 때 영길은 자신이 맡은 과제를 묵묵히 수행하였고, 병지가 불만스러운 상황에서 과제활동을 위한 대화에 참여하지 않을 때 영길이 활동을 이끌어가는 노력을 했기 때문인 것으로 생각된다. 영길의 수업단계별로 나타난 반성적 탐구 맥락그림을 살펴보면 도입단계에서 그룹의 과제활동에 주도적인 역할을 함으로써 AD-SR, A-AD, CT-AD맥락의 반성적 탐구를 보인다. 즉 인공물(A), 역할(SR)과 관련된 과제 수행을 위한 전략결정(AD)의 반성적 탐구를 주로 나타내고 있었다. 전개단계에서는 DC-DP, DP-AD가 나타나 자료맥락과 연결된 반성적 탐구를 원활히 수행하고 있었다. 수업후기에서는 자료패턴을 보고 판의 경계를 규명하는 DC-DP-AD형태의 반성적 탐구가 많이 나타났고, 상호작용양식은 주로 자료패턴과 관련되어 나타났다(DP-GN). 영길은 언어적 측면에서는 반성적 탐구에 그다지 기여하지 못했으며 영역개념(DC)을 이해하는데 약간의 어려움을 겪고 정확한 과제개념을 이해하려는 노력이 부족했다. 그 이유는 영길이 높은 책임성을 가지며 주로 과제를 빨리 진행시키고 끝내려는데 초점을 두었기 때문인 것으로 생각된다. 즉 정확한 과제개념과 영역개념의 이해를 바탕으로 한 반성적 탐구, 효율적인 과제 수행에는 보충할 부분이 많아 보였다. 이로부터 대립적 상호작용 속에서 탐구능력이 중간정도이고 인지양식이 중립인 학습자는 좀 더 정확한 과제개념을 파악하는데 역점을 두고 지도해야 함을 알 수 있었다. 다음은 영길의 전개단계의 대표적 반성적 탐구 맥락그림이다.

영길은 인공물에 나타난 자료패턴을 중심으로 판의 경계를 예상하고 지도에 나타난 자료패턴을 인식하고 병지의 의견에 반론을 제기하거나 정교화한다(DP-DC, [Episode RIII]의 B1, B6, B8). 영길은 섭입대인 스코티아판을 충돌대라고 생각하고 자세한 논의를 하지 않고 교사의 도움을 받으려는 의견을 제시한다([Episode RIII]의 B20). 이러한 영길의 역할은 자료패턴의 깊이 있는 반성적 탐구를 제한하고 있다. 병지는 자료패턴 인식에 민감하지만 과제활동을 직접 이끌지 않는 반면, 영길은 의견을 내고 과제활동을 진행시키느라, 깊이 있는 반성적 탐구를 회피하면서 과제 진행에 주력하고 있다. 반성적 탐구 맥락그림에서 병지와 비슷한데, 차이점은 영길은 자료패턴에서 반론을 제기하면서 상호작용양식이 뚜렷이 나타났으며(DP-GN) 실제 인공물을 다루고 행동결정을 직접 실행하기 때문에 A-AD맥락의 반성적 탐구가 나타난다는 것이다(Fig. 7). 정리단계에서도 기록활동과 제

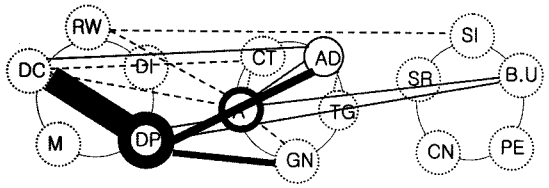

Fig. 7. Young -Gil's representation of reflective inquiry contexts of Episode RIII at the stage of development.

출물을 준비하는데 도입과 마찬가지로 주도적인 역할을 담당한다. 이러한 영길의 반성적 탐구 성향은 사려성과 동조성이 다른 조원보다 높고 학업에 관한 자아개념이 높게 나온 학습자 특성에 기인한 것으로 보인다. 모든 주요 수업의 정리단계에서 영역개념(DC)과 자료패턴(DP)을 관련시키고 그것을 행동결정(AD)으로 잇는 반성적 탐구가 나타났다.

결론 및 시사점

지금까지의 분석결과를 바탕으로 학습자 특성에 의한 개별학생의 역할과 그룹 상호작용에 따른 학생들의 반성적 탐구 차이를 정리해 보면 다음과 같다.

조화적 상호작용양식과 주도적인 역할

동질그룹에서 지배성과 우월성이 높고 장독립 인지양식을 가진 정식은 대체로 조화적 상호작용양식에 기여했고, 이 속에서 책임감 있고 주도적인 역할을 하였다, 높은 지배성과 우월성은 반성적 탐구를 하는데 적절한 도전과 반론을 제기하는 역할을 함으로서 그룹과 학생개인에 있어서 의미 있는 반성적 탐구가 되게 하였다.

대립적 상호작용양식과 독자적인 역할

이질그룹에서 사려성이나 동조성이 지배성과 우월성보다 높고 책임감이 강한 민주는 과제를 주도적으로 하지만 자신보다 탐구능력이 떨어지고 친밀한 성진에게 도전 받을 때는 아주 감정적으로 변론이나 반론을 하고 유용한 반성적 탐구로 더 나아가지는 않았다. 사려성이나 동조성과 같은 성격적 장점이 나타나지 않고 지배하려 했으며, 협동을 통한 과제 해결보다는 혼자서 독자적으로 과제를 실행해 나갔다. 이것은 정의적 측면의 대립적 상호작용양식에 기여했으며, 그 결과 가장 낮은 그룹과 개별 반성적 탐구척도 값이 나왔다.

인지적 측면의 대립적 상호작용양식과 주도적인 역할

동질그룹에서 지배성이 높고 언어적으로 유창한, 장독립 인지양식의 병지는 인지적 측면의 대립적 상호작용 속에서 지시적 의견을 많이 제시하면서 과제활동을 이끌었고 그 결과 높은 개별 반성적 탐구척도 값이 나왔다. 지배성과 사려성이 동시에 높은 학생인 영길은 동질그룹에서 과제활동을 주도적으로 하고 조원들을 잘 융화시켰다. 그러나 자신의 생각과 맞지 않은 언급이 있으면 망설임 없이 도전과 반론을 제기하여 인지적 측면의 대립적 상호작용양식을 만드는데 기여했다. 그리고 이러한 상호작용양식은 그룹의 활동을 의미 있는 반성적 탐구로 이끄는데 영향을 주었다. 하지만 과제를 끝내려는데 초점을 두었으며, 정확한 과제개념과 영역개념의 이해를 바탕으로 한 반성적 탐구와 효율적인 과제 수행에는 보충할 부분이 많아 보였다.

본 연구의 결과로부터 학생개인과 그룹의 반성적 탐구는 학생들의 개별특성 그 자체보다는 다른 학생과의 관계에 더 영향 받는다는 것을 알 수 있었다. 즉 동료와 학급에서 어떤 관계를 가지느냐에 따라 학습자 특성들이 과제활동을 이끌어나가는데 효과적, 긍정적으로 작용할 수 있거나 혹은 부정적으로 작용할 수 있고 이러한 것들에 의해 상호작용양식도 달라지는 것으로 보였다. 사려성과 동조성이 높더라도 상대방 동료와의 관계에서 우위를 차지한다고 느낄 때 이러한 특성보다는 지배하고 무시하려는 성향이 강하게 나타나 대립적 상호작용이 나타나듯이 상호작용의 특성은 학생의 개인적 특성보다도 학급 내 사회적 관계에 더 영향을 받는 것을 알 수 있다. 이것은 선행연구에서 상호작용은 개인의 인성, 동료와의 경험, 동료에 의한 기대와 인식 등 여러 가지 정의적인 요소에 의해 영향을 받는다(Lumpe, 1995; Richmond and Striley, 1996; Roth, 1997; Campbell et al., 2000; Berg et al., 2003)는 것과 같은 맥락에서 이해될 수 있다. 소집단 활동 시에는 일상적인 수업에서와는 다른 새로운 '사회적 관계'가 형성되기 때문에 소집단 내 상호작용 참여 양상이 성취도나 평소 학습자 특성과 일치하거나 불일치하는 관계가 공존한다는 연구(김찬종 외, 2005)가 이 같은 결과를 뒷받침해 준다. 감정적인 대립은 대부분의 그룹에서 관찰될 수 있는데(성숙경, 2005), RII그룹이나 RIII그룹에서 나타난 감정적 대립은 중재해 줄 수 있는 동

료의 존재에 의해 반성적 탐구활동에 아주 다른 영향을 미쳤다. 즉 RII그룹에서는 준섭이 중재역할을 할 수 없었고 그런 상태에서 민주와 성진은 장난과 대립을 반복하면서 의미 있는 반성적 탐구가 잘 나타나지 않았다. 반면 RIII그룹에서는 병지가 불만을 드러내면서 감정적인 대립이 있었지만 이것을 중재하는 영길로 인해 불만은 줄어들었고 인지적 측면의 대립으로 바뀌면서 이것은 의미 있는 반성적 탐구에 기여했다.

본 연구결과로부터 소그룹활동에서 효율적인 반성적 탐구활동을 위한 시사점을 제시해 볼 수 있었다. 먼저 RI그룹의 정식과 RIII그룹의 병지와 같이 지배성이 높은 장독립 인지양식 학생의 주도적인 역할과 조화적 상호작용 혹은 인지적 측면의 대립적 상호작용양식은 그룹과 개인의 반성적 탐구에 긍정적인 영향을 주었다. 그러므로 주도적인 역할을 할 수 있는 지배성이 높은 장독립 인지양식의 학생을 적절히 그룹에 배치하는 것도 그룹의 반성적 탐구에 긍정적인 영향을 줄 수 있다고 판단된다. 다음으로 RII그룹과 같이 한 학생이 다른 학생을 지배하려는 경향이 있고 대립적 분위기를 중재할 수 있는 동료가 없는 그룹에 대해서 교사는 그룹의 분위기를 빨리 파악하는 통찰력과 중재해 줄 수 있는 학습자를 적절히 배치하는 기술이 요구된다. 그룹구성이 여의치 않을 경우 적절한 교사의 개입을 통해 그룹의 분위기를 자연스러운 탐구활동으로 이끌 수 있을 것이다. 특히 서로가 대립하면서 의미 있는 탐구활동이 진행되지 않을 때 교사가 적극 개입하여 과제활동을 이해시키는 관심이 필요한 것으로 보인다. 그리고 긍정적인 학습자의 특징이 동료와의 관계를 통해서 나타나지 않을 수 있으므로 교사는 이런 점을 그룹구성에 참고할 수 있을 것이다.

참고문헌

강석진, 2000, 토론과정에서 사회적 합의 형성을 강조한 개념학습전략: 교수효과 및 소집단 토론에서의 언어적 상호작용. 서울대학교 박사학위 논문, 194 p.

김찬종, 오필석, 오영선, 박영신, 2005, 포트폴리오 체제를 적용한 수업에서 학생들의 소집단 내 상호작용 참여 양상과 포트폴리오 성취도와의 관계. 한국과학교육학회지, 25, 837-848.

정진우, 박미라, 정철, 2007, 고등학교 지구과학 탐구활동에서 수업유형에 따른 학생들의 반성적 탐구의 특성. 한국지구과학교육학회지, 28, 1-13.

성숙경, 2005, 사회적 상호작용을 강조한 과학탐구실험에서 언어적 상호작용의 변화와 특성. 한국교원대학교 박사학위논문, 263 p.

송인섭, 1990, 중 · 고등학생용 자아개념진단검사. 한국심리적성검사연구소, 서울, 10 p.

이상로, 변창진, 진희교, 2000, 표준화 성격진단검사. 중앙적성연구소, 서울, 13 p.

이현영, 장상실, 성숙경, 이상권, 강성주, 최병순, 2002, 사회적 상호작용을 강조한 과학 탐구실험 과정에서 학생-학생 상호작용 양상 분석. 한국과학교육학회지, 22, 660-670.

임희준, 노태희, 2001, 이질적으로 구성된 소집단 협동학습에서의 언어적 상호작용. 한국과학교육학회지, 21, 668-676.

임희준, 박수연, 노태희, 1999, 협동학습 과정에서의 언어적 행동과 학업성취도와의 관계. 한국과학교육학회지, 19, 367-376.

전윤식, 장혁표, 1983, 집단잠입도형검사. 태화출판사, 서울, 5 p.

Alexopoulou, E. and Driver, R., 1996, Small-group discussion in physics: Peer interaction modes in peers and fours. Journal of Research in Science Teaching, 33, 1099-1114.

Artzt, A.F. and Armour-Thomas, E., 1992, Development of a cognitive-metacognitive framework for protocol analysis of mathematical problem solving in small groups. Cognition and Instruction, 9, 137-175.

Berg, C., Bergendahl, V., Lundberg, B., and Tibell, L., 2003, Benefiting from an open-ended experiment? A comparison of attitude to, and outcomes of, an expository versus an open-inquiry version of the same experiment. International Journal of Science Education, 25, 351-372.

Bianchini, J.A., 1999, From here to equity: The influence of status on student access to and understanding of science. Science Education, 83, 577-602.

Burns, J., Okey, J., and Wise, K., 1985, Development of an Integrated Process Skills Test: TIPSII. Journal of Research in Science Teaching, 22, 169-177.

Campbell, B., Kaunda, L., Allie, S., Buffler, A., and Lubben, F., 2000, The communication of laboratory investigations by university entrants. Journal of Research in Science Teaching, 37, 839-853.

Cazden, C.B., 1986, Classroom discourse. In Wittrock, M.C. (ed.), Handbook of research on teaching (3rd ed.). A Division of Macmillan, NY, USA, 432-463.

Flick, L.B., 2006, Developing understanding of scientific inquiry in secondary students. In Flick, L.B. and Lederman, N.G. (eds.), Scientific Inquiry And Nature Of Science. Springer, Dordrecht, The Netherlands, 157-172.

Hogan, K., 1999a, Thinking aloud together: A test of an intervention to foster students' collaborative scientific reasoning. Journal of Research in Science Teaching, 36,

1085-1109.

Hogan, K., 1999b, Sociocognitive roles in science group discourse. International Journal of Science Education, 21, 855-882.

Lo, J., Wheatley, G.H., and Smith, A.C., 1994, The participation, beliefs, and development of arithmetic meaning of a third-grade student in mathematics class discussions. Journal for Research in Mathematics Education, 25, 30-49.

Loh, B., 2003, Using articulation and inscription as catalysts for reflection: Design principles for reflective inquiry. Doctoral dissertation Northwestern University, 344 p.

Loh, B., Reiser, B.J., Radinsky, J., Edelson, D.C., Gomez, L.M., and Marshal, S., 2001, Developing reflective inquiry practices: A case study of software, the teacher, and students. In Crowley, S.K., Schunn, C., and Okada, T. (eds.), Designing for science: Implications from everyday, classroom, and professional settings. Mahwah, NJ, USA, 279-323.

Lumpe, A.T., 1995, Peer interaction in science concept development and problem solving. School Science and Mathematics, 95, 302-309.

Millar, D.P., 1986, Introduction to small group discussion. Speech Communication Association, Virginia, USA, 76 p.

Mundt, J., Bramlette, J., Finn, L.E., Olson, J., Flores, S., North-Tomcyzk, K., Lachance-Whitcomb, J., Loh, B., and Radinsky, J., Earth structures and processes: Exploring earth's crust with models and data. (in press) A middle school thematic science curriculum from the Center for Learning Technologies in Urban Schools, 164 p.

Noddings, N., 1989, Theoretical and practical concerns about small groups in mathematics. Elementary School Journal, 89, 607-623.

Radinsky, J., 2000, Making sense of complex data: A framework for studying students' development of reflective inquiry dispositions. Doctoral Dissertation, Northwestern University, 349 p.

Radinsky, J., Leimberer, J.M., and Gomez, L.M., 2000, Reflective inquiry with complex data: A case study of dispositional learning. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, ED445122.

Richmond, G. and Striley, J., 1996, Making meaning in classrooms: Social processes in small-group discourse and scientific knowledge building. Journal of Research in Science Teaching, 33, 839-858.

Rivas, M.G., 1999, Student-student negotiation: Characteristics of constructing understanding. Paper presented at the annual meeting of the NARST, ED446913.

Roth, W.M., 1997, Interactional structures during a grade 4-5 open-design engineering unit. Journal of Research in Science Teaching, 34, 273-302.

Witkin, H.A., Moore, C.A., Goodenough, D.R., and Cox, P.W., 1977, Field dependent and field independent cognitive styles and their educational implication. Review of Educational Research, 47, 1-64.

2009년 3월 19일 접수
2009년 6월 2일 수정원고 접수
2009년 1월 16일 채택

Appendix 1. Definition of three contexts in inquiry class

		Definition
Data Context	DC (Domain Concepts)	• Learning objectives as an conceptual knowledge or declarative facts students are supposed to learn
	M (Models)	• Visual or tactile representations which are used to represent domain concepts
	RW (Real World)	• Examples of real-world items data represent
	DP (Data Patterns)	• Patterns data represent or relation among data
	DI (Data Items)	• A particular data item
Task Context	CT (Conception of Task)	• The answer to question "What are we doing?" or students' conceptions of the activity they are doing
	AD (Action Decisions)	• Action decisions taken by students • Observable action doing by students
	TG (Teacher Guidance)	• The teacher's guidance actions meant to mediate students' work
	GN (Group Norms of interaction)	• Patterns of interaction among participants in group activity
	A (Artifacts)	• Artifacts and materials used and made by students
Role Context	CN (Conceptions of Classroom Norms)	• Students' conceptions of classroom norms: "How are we supposed to act?"
	SR (Student Roles)	• Student roles, or participation patterns in activity: "What do I do?"
	SI (Student Identities)	• Student's identities: "Who am I?"
	BU (Beliefs and Understandings)	• Student's understandings and beliefs: "What do I know?"
	PE (Prior Experiences)	• "What's happened before?" • Prior experiences shape all of the other elements of the role context

Appendix 2. Coding frameworks of linguistic behavior in cognitive aspect and it's relation to reflective inquiry

Coding frameworks of linguistic behavior in reflective inquiry				Three context in inquiry class		
	I. Cognitive aspect	Relation to reflective inquiry	Modes of interaction	Data	Task	Role
Making Suggestion	1. Opinion about experiment and problem-solving	• making plans • suggestion		reflective inquiry	reflective inquiry	
	2. Presenting information	• collecting and interpreting data		reflective inquiry		
	3. Presenting summary	• monitering progression • communicating progression		reflective inquiry	reflective inquiry	
	4. Recognition of data	• collecting and interpreting data • problematizing		reflective inquiry		
	5. Elaborating • Co-construction of argument	• interpreting data	comfort	reflective inquiry		
Metacognitive Turn	6. Evaluating idea	• evaluating	comfort/ confrontation	reflective inquiry	reflective inquiry	
	7. Reflecting on standard	• stepping back and reviewing in other point of view		reflective inquiry	reflective inquiry	
	8. Regulating action					
Question/Query	9. Question/query					
	① confirmation question	• monitoring		reflective inquiry	reflective inquiry	
	② related question	• collecting data		reflective inquiry	reflective inquiry	
	③ extended question	• problematizing		reflective	reflective	
Response	10. Response ① simple answer ② explanation		comfort			
Reaction	11. Reaction to the opinion					
	① acceptance	• communication • problematizing • stepping back and reviewing in other point of view	comfort	reflective inquiry	reflective inquiry	
	② challenge		confrontation	reflective inquiry	reflective inquiry	
	③ disagreement and defence		confrontation	reflective inquiry	reflective inquiry	
	④ reject		confrontation			
	12. Repeating former comments					
	13. Uncodable comments					

Appendix 3. Coding frameworks of linguistic behavior in affective aspect

II. Affective aspect		Modes of interaction
Participation and Role	1. volunteer	comfort
	2. induction	comfort
	3. request	comfort
	4. pressing	confrontation
	5. prevention	confrontation
	6. ignorance	confrontation
Students' attitude	1. praise	comfort
	2. spontaneous help	comfort
	3. membership	comfort
	4. reproach	confrontation
	5. dissatisfaction	confrontation

Appendix 4. The reflective inquiry scale items

Reflective inquiry scale
1. total number of reflective inquiry comments/total time of class
2. total number of reflective inquiry comments related data context/total number of reflective inquiry comments
3. total number of episodes occurring more reflective inquiry comments than 10/total number of episodes
4. total number of reflective inquiry comments at the stage of beginning/duration time of beginning
5. total number of reflective inquiry comments at the stage of development/duration time of development
6. total number of reflective inquiry comments at the stage of conclusion/duration time of conclusion
Total