

## 사회연결방법을 이용한 과학영재들의 의사소통 구조 분석

정덕호 · 유대영\*

전북대학교 과학교육학부/과학영재교육원, 561-756, 전라북도 전주시 덕진구 백제대로 567

### A Communication Structure of Science Gifted Students Based on the Social Network Analysis

Duk-Ho Chung and Dae Young Yoo\*

Division of Science Education/Science Education Institute for the Gifted, Chonbuk National University,  
Jeonbuk 561-756, Korea

**Abstract:** The purpose of this study was to investigate the communication structures that science gifted students used in small group activities, and to examine the relationship between communication styles and their achievement level. Eight small groups, 5 members in each, participated in small group activities, in which they discussed how to calculate the average density of the earth. The communication structures and the achievement level presented in the group activities were analyzed using Pajek, Ucinet 6.0. As a result, we classified the communication styles of science gifted students into monopolistic type and co-ownership type according to the degree of dispersion of the interaction. We also classified it into  $D_H \cdot N_H$  type,  $D_H \cdot N_L$  type,  $D_L \cdot N_H$  type, and  $D_L \cdot N_L$  type based on the density and network centralization of interaction. The achievement levels of gifted students in their group work were affected by the density of interaction and the network centralization in small group activities, not by the dispersion of interaction among the members of the groups. Therefore, we recommend that teachers make the communication relevant to solving problem when they utilize a small group activity in science teaching.

**Keywords:** communication structure, science gifted students, small group activity

**요약:** 본 연구의 목적은 소집단 활동에서 과학영재들의 의사소통 구조를 찾아보고, 이들의 의사소통 유형과 성취 수준의 관계를 알아보기 위한 것이다. 이를 위하여 과학영재들을 대상으로 5명을 한 단위로 하는 8개 소집단을 구성하고, 이들에게 지구의 밀도 구하기라는 주제로 토론식 수업을 적용하였다. Pajek과 UCINET 6.0을 활용하여 과학영재들의 대화로부터 의사소통 구조와 성취 수준을 분석하였다. 그 결과 상호작용 분산 정도에 따라 과학영재들의 의사소통 유형을 독점형과 공유형으로 분류할 수 있었다. 그리고 상호작용 밀도와 집중도에 따라 과학영재들의 의사소통 유형을  $D_H \cdot N_H$ 형,  $D_H \cdot N_L$ 형,  $D_L \cdot N_H$ 형,  $D_L \cdot N_L$ 형으로 분류할 수 있었다. 과학영재들의 소집단 활동에서 문제 해결 성취 수준은 구성원 간 상호작용의 분산이 아니라 상호작용의 밀도와 연결망 집중도의 차에 의해 영향을 받는다는 것을 알 수 있었다. 그러므로 교사들은 소집단 활동을 활용하여 학생들을 지도할 때 문제 해결에 관련된 의사소통이 이루어지도록 지도할 필요가 있다.

**주요어:** 의사소통 구조, 과학 영재, 소집단 활동

\*Corresponding author: giftedyoo@jbnu.ac.kr

Tel: +82-63-270-3631

Fax: +82-63-270-2802

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## 서론

2009개정 과학과 교육과정은 관찰, 실험, 조사, 토론 등 다양한 활동을 통하여 과학적 탐구방법과 과정을 이해하게 하여, 이를 바탕으로 창의적 문제해결 능력과 시민 사회에서 합리적인 의사결정을 위한 과학적 사고력의 증진을 목적으로 하고 있다. 그리고

교수학습 방법에서는 학생들로 하여금 의사소통 능력을 함양하여 자신의 의견을 명확히 표현하고 다른 사람의 의견을 존중하는 태도를 가지도록 소집단 학습을 강조하고 있다(Ministry of Education, Science and Technology, 2011). 소집단 기법을 과학수업에 도입하면 학생들은 다른 학생들과의 상호작용을 통해 새로운 지식을 공유하고, 내면화 과정을 통해 집단 공동의 지식을 개인의 것으로 학습하게 된다(Linn and Burbules, 1993; Cohen, 1994; Qin et al., 1995; Bennett et al., 2010; Lee et al., 2012). 그리고 소집단 기법은 학생들에게 탐구방법, 정보 수집 등을 최대한 책임과 자유를 부여할 수 있을 뿐만 아니라 (Jhun and Hwang, 2010) 각 구성원들의 지식을 모두 활용하여 문제를 해결할 수 있기 때문에 개인에게 부여되는 정보 수집의 부담을 줄일 수 있는 장점도 있다(Jeong et al., 2008). 또, 소집단 기법은 학생들 간의 과제와 관련된 상호작용을 증진시키기 때문에 학생들의 학습활동을 촉진하고 자기주도적인 학습 능력을 향상시킬 수 있다(Kim et al., 2007). 소집단에서의 의사소통은 집단 구성원을 통제하고, 감정을 표현하고, 다른 사람들을 움직이게 하며, 정보를 교환하는 등의 기능을 수행한다. 즉 구성원들 간의 언어적 상호작용을 통해 개인이 다른 사람에게 메시지를 전달하거나 받아들임으로써 지식을 공유하게 된다. 소집단 활동에서의 의사소통 네트워크는 집단 구성원 간의 상호작용 및 관계로 집단의 성과와 밀접한 관계가 있다(Huyn, 2010). 즉 구성원간의 상호작용은 집단의 성과와 정적인 관계가 존재하며(Chung and Oh, 2007; Kim and Chung, 2008), 학습을 중요한 기능으로 하는 집단에서 지식공유에 직접적인 영향을 줄 수 있다. 이러한 측면에서 학습의 사회적 속성을 이해하고 분석하기 위한 이론 및 연구방법으로 최근 사회네트워크 분석(Social Network Analysis)이 주목을 받고 있다(Chang, 2000). 사회네트워크 분석 접근법은 집단적 행위를 결정하는 데 있어 네트워크의 구조 및 그 안에서 개인의 위치가 결정적 요인이 된다고 보며, 이 점에서 구조주의에 그 인식론적 기초를 둔다(Kim, 2011). 사회네트워크 분석은 사회연결망 이론을 바탕으로 하며 사회성 측정법(sociometry)에 그 뿌리를 두고 있다. 사회성 측정법은 사회성 혹은 동료 관계를 측정하는 것으로 모두 집단 내 구성원의 상호 작용 양상을 살펴보고자 한다는 공통점이 있다. 연결망 관점에서는 관계의 구조와 패턴을 설명

하고, 그 원인과 결과를 찾고자 한다. 기존 경험 사회과학 이론은 개별적인 속성을 중심으로 발전해 왔는데, 관계성에 관심을 가지게 되면 기존의 연구들과는 확연하게 구별되는 새로운 연구 결과를 얻을 수 있게 된다. 연결망 이론은 이러한 관점에 입각하여, 인간 행위와 사회 구조의 효과를 설명하고자 하는 관점이다(Kim, 2011). 사람의 움직임, 집단의 구성 등 다소 불확실한 영역에 대한 연구라고 할 수 있지만 새롭게 떠오르는 분석방법이며 실제로 학생들의 상호작용과 개인의 특성까지도 파악할 수 있는 많은 장점을 가지고 있다.

과거 집단 구성에 따른 연구는 동질집단 대 이질 집단(Peterson et al., 1981; Cater and Jones, 1994; Noh et al., 1999; Lim and Noh, 2001), 성별 구성(Chung and Son, 2000; Lee and Yoo, 2003; Kim et al., 2007), 학생들의 인성(Noh et al., 2000; Han et al., 2002; Jeon et al., 2003), 언어 상호작용 분석(Jeon et al., 2000; Lim and Noh, 2001), 학생들의 인식 수준(Han et al., 2002; Jeong et al., 2008) 등의 연구가 진행된 바 있다. 하지만 상당수의 연구들이 정량적인 연구 결과를 강조함으로써 소집단 구성에 대한 학생과 교사들의 인식을 구체적으로 밝히기에는 한계가 있으며, 일관된 결론을 내지 못하고 있다(Slavin, 1996; Bowers et al., 2000; Lee and Kim, 2002; Yoon, 2003). 영재들의 소집단 활동에 대한 분석에서도 인터뷰나 관찰 등을 이용한 질적 분석법을 주로 이용해 왔으며 집단 구성에 대한 연구는 주로 학습자의 특징에 초점이 맞추어져 왔다(Lim et al., 2007). 구성주의적 교수법에서는 수업을 계획하기 이전에 학생들의 사전 지식이나 사전 개념 구조를 확인하는 것을 중요한 단계로 강조한다(Hammer, 1996)는 입장에서 보면 이는 옳은 방법일 수 있다. 하지만 이는 영재들의 개인적 특성을 지나치게 강조하여 그들이 이루고 있는 소집단의 특성을 파악하지 못하였으며 네트워크 속에서 개인이 차지하는 역할이나 위치에 대한 정량적인 분석을 해주지도 못하였다. 즉 인터뷰, 관찰, 설문지 등을 활용해서 영재에 관해 연구한 대부분의 것들은 학생에 대한 다양한 분석과 실험에도 불구하고 그들의 집단 역학적 특징을 파악하고 수치화 하거나 도식화 하지는 못했다는 것이다. 영재들의 소집단 활동에서 중요한 것은 토론 상황에서 집단 구성원들의 의사소통이 누구와 이루어지고, 얼마나 교류가 있었는지를 파악하는 집단 내의 커뮤니

니케이션 형태나 과정인데 정작 학습 상황에 적용한 연구가 부족한 실정이다. 사회네트워크 분석법은 그동안 주로 조직이론 분야에서 조직들 간의 관계망을 분석하는 도구로 많이 사용되어왔으나 교육학 분야에 적용된 예는 극히 드물다. 더구나 영재교육에서는 전무한 실정이다. 시대적 변화와 요구에 따라 개별적인 지식 습득보다는 상호 협력과 조율을 통해 새롭게 지식을 창출하는 지식구성 방식이 부각되고 있는 상황에서 영재들의 사회네트워크 특성을 분석하는 것은 의미가 있다. 또한 과거분석방법과는 다른 접근으로 영재아의 집단 활동을 정량적이고 가시화할 수 있는 분석방법을 도입할 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 정량적이고 가시적인 사회네트워크 분석 방법을 통하여 과학영재들의 소집단 활동에서 나타나는 의사소통 구조에 대한 유형을 찾아보고, 이들의 의사소통 네트워크와 학생들의 문제해결과의 관계를 규명하고자 한다. 이를 위한 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

연구문제 1. 소집단 활동에서 과학영재들의 의사소통 네트워크 유형은 어떠한가?

연구문제 2. 소집단 활동에서 과학영재의 의사소통 네트워크 유형과 문제해결 성취 수준과 어떤 관련성이 있는가?

## 연구방법

### 연구 대상

본 연구는 남부권 소재 대학부설 과학영재교육원 소속 과학영재 76명(남 52명, 여 24명)을 대상으로 하였다. 대상 학생들은 시 단위 소재 중학교에 재학 중인 2학년 학생들로서 교사추천, 창의적 문제해결력 검사, 면접의 3단계 과정으로 선발되어 과학영재 프로그램에 참가하게 되었다. 과학영재들의 의사소통 네트워크와 문제해결 과정을 분석하기 위해 성, 거주지 등을 고려하지 않고 4-5명을 한 단위로 총 16개 집단을 무작위로 편성하였다. 이들 중에서 5명으로 구성되었는지, 최종적으로 결과 보고서를 제출했는지, 토론 내용이 명확하게 전사되었는지를 판단하여 모두 만족한 총 8개 집단을 선별하였다.

### 자료 수집

본 연구는 소집단 활동에서 과학영재들의 대화를 사회네트워크 분석법으로 도식화하고 정량화함으로써

의사소통 구조와 의사소통 유형에 따른 성취 수준을 알아보기 위한 것이다. 이러한 연구 목적을 달성하기 위해서는 과학영재들 상호간에 활발한 의사소통을 유도할 필요가 있다. 이를 위해 본 연구에서는 과학영재들이 탐구중심의 영재프로그램을 경험했을 뿐만 아니라 해결해야 할 과제를 빠르게 인지하고, 문제해결을 위해 적절한 전략을 선택하며, 문제를 해결하는데 필요한 자원을 할당하는데 능숙하다는 근거를 바탕으로(Rogers, 1984), 선정된 연구대상에게 탐구주제, 기본원리, 준비물, 토의 내용 등 최소한의 단서만을 제공하는 소집단 활동을 실시하였다. 탐구주제로 '지구의 평균 밀도 구하기'를 제시하였다. 기본원리에서는 간단하게 지구 내부의 특성을 안내하였다. 그리고 준비물로서 지각을 대표하는 '화강암, 현무암, 점판암' 등의 암석 표본과, 핵을 대표할 수 있는 철 표본, 밀도를 측정할 때 필요한 저울, 메스실린더를 제공하였다. 마지막으로 토의 내용으로 화강암, 현무암, 점판암, 철이 의미하는 것은 무엇인가?, '이 실험에서 맨틀을 상징하는 암석은 왜 제공되지 않았는가?', '실험을 통해 계산한 지구의 평균 밀도와 실제 지구의 평균 밀도의 차이를 어떻게 설명할 수 있을까?' 등 3개의 질문을 제시하였다(Table 1). 소집단 활동에서는 과학영재들에게 지각을 대표하는 점판암, 현무암, 화강암의 세 가지 암석과 핵을 대표하는 철을 이용하여 지구의 평균 밀도를 구해보고, 이를 통해 지구의 밀도를 계산하도록 하였다. 소집단 활동에서 과학영재들이 해결해야 할 문제는 소집단 토론을 통해 의사결정하도록 지도하여 과학영재들의 의사소통 유형과 성취 수준에 교사의 영향을 통제하였다. 그리고 각 소집단에 한명의 관찰자를 배치하여 과학영재들의 상호작용 방향을 기록하고, 모든 소집단 활동을 녹음하여 전사하였다.

### 자료처리

수집된 전사 자료는 두 가지 측면에서 분석하였다. 하나는 과학영재들의 소집단 활동에서의 의사소통 구조를 알아보기 위한 분석이었고, 또 하나는 과학영재들의 문제 해결에 대한 성취 수준을 알아보기 위한 것이다. 먼저 의사소통 구조의 지표로서 소집단 활동 과정에서의 네트워크의 밀도값(Network Degree)과 중심성 분석을 통한 네트워크 집중도(Network Centralization)를 구하기 위해 전사 자료를 학생별로 분류하여 상호작용의 횟수를 계산하였으며, 이 과정에서 스스로에

**Table 1.** The information offered to the science gifted students for inquiry activity

Theme	Calculating the mean of Earth density
Basic Principle	1. Internal structure: Crust, Mantle, Inner Core, Outer Core 2. Materials of Crust: Granite, Basalt, Slate, etc. Materials of Core: Iron, Nickel, etc. 3. The deeper in depth of the Earth, the higher in the density
Materials	Balance, Graduated Cylinder, Water, Granite, Basalt, Slate, Iron, etc.
Protocols for discussion	1. What do granite, basalt, slate, and iron represent in reality? 2. Why doesn't your teacher provide the rock representin mantle in this experiment? 3. How do you explain the difference of density between from experimentation and reality?

게 말한 것은 계산에서 제외 하였고 전체를 대상으로 말한 것은 본인을 제외한 나머지 구성원에게 모두 1씩을 더해주었다. 이렇게 하여 만들어진 방향성과 가중치를 가진 의사소통 네트워크를 Excel과 PAJEK을 이용하여 가시적 그래프로 그렸으며 UCINET 6.0을 이용하여 정량적 분석을 실시하였다. 네트워크의 밀도란 한 네트워크에서 행위자들 사이의 연결된 정도를 의미하며, 전체 구성원들이 서로 간 얼마나 많은 관계를 맺고 있는가를 표현하는 개념이다. 즉, 밀도는 소집단 구성원들 사이의 상호작용이 얼마나 활발하게 이루어지느냐를 알아볼 수 있는 지표이다. 집중도란 한 네트워크에서 네트워크 전체가 한 가지 중심으로 집중되는 정도를 표현하는 지표이다. 즉, 집중도는 행위자들의 교류가 특정 점에 몰리는가를 말하게 된다. 소수의 사람이 집중적으로 교류를 가지게 되면 그 네트워크는 집중도가 높은 네트워크이다. 반면에 다양한 사람들 간 교류가 존재하는 경우는 집중도가 낮은 네트워크이다. 토론 중심의 소집단 활동에서 집중도는 외향성(말하는 사람)중심의 집중도와 내향성(듣는 사람)중심의 집중도로 나누어서 표현할 수 있다.

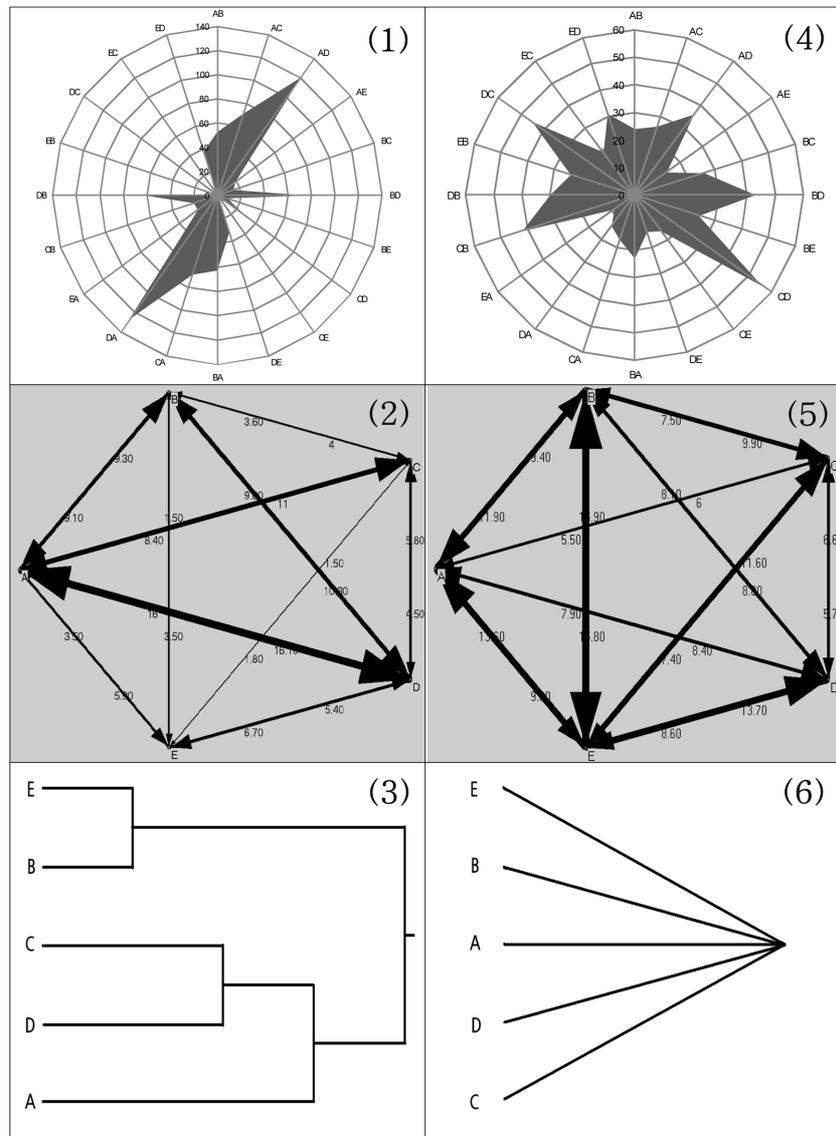
문제 해결 성취 수준을 결정하기 위해 한국어 기반 대용량 언어 분석 프로그램인 KrKwic과 UCINET 6.0을 활용하여 정량적인 분석을 한 후, Netdraw를 활용하여 과학영재들이 사용한 언어들의 관계를 그래프로 나타내었다. 그리고 언어들의 관계를 나타낸 그래프 상에서 과학영재들의 잘못된 인식에 대한 빈도를 산출하였다. 이 산출된 빈도를 통해 소집단의 성취 수준을 결정하였는데, 그 빈도가 2회 이하인 경우는 '상', 3-4회인 경우는 '중', 5회 이상인 경우는 '하'로 판정하였다.

## 연구 결과 및 논의

### 상호작용 분산에 따른 의사소통 유형

집단 활동에서 의사결정은 집단 내 소수가 주도하는 경우와 집단 전체가 주도하는 경우가 있다. 본 연구에서는 Excel, PAJEK, UCINET 6.0을 이용하여 문제해결 과정에서 나타나는 과학영재들의 언어 상호작용에 따른 의사소통 네트워크를 분석하고, 의사소통 네트워크와 문제해결의 성취 수준과의 관계를 분석하였다. 먼저 과학영재들의 소집단 활동에서의 의사결정 구조를 언어 상호작용의 빈도, 의사소통 네트워크, 집단 내에서의 작은 무리 형성 등의 특성에 따라 독점형 구조(Monopolistic Type)와 공유형 구조(Co-ownership Type)로 분류하였다(Fig. 1).

독점형 구조는 5명으로 이루어진 소집단에서 주로 2-3명에 의해 토론이 이루어지며 의사결정도 그들이 주도하는 경우이고(Figs. 1-1, 1-2, and 1-3), 공유형 구조는 5명으로 이루어진 소집단에서 5명 모두가 토론에 참여하여 의사결정을 주도하는 경우이다(Figs. 1-4, 1-5, and 1-6). 소집단 구성원들 간의 의사소통 상호작용을 살펴보았을 때, 독점형 구조에서는 학생 A와 학생 D, C가 주로 화자와 청자가 되어 의사소통을 주도하고 있는 반면 나머지 학생 E는 의사소통 과정에 거의 참여하지 않는 무임승차 특성을 보이고 있다(Fig. 1-1). 이들의 총 발화수 393회 중에서 학생 A와 학생 D의 발화수는 각각 138회와 121회로서 35.1%와 30.7%를 차지하고 있다. 이에 비해 나머지 학생들의 발화수는 상대적으로 적으며 최소 발화수를 보이는 학생 E는 발화수가 23회로서 5.9%에 불과하다. 그리고 최대 발화수를 보이는 학생 A와 최소 발화수를 보이는 학생 E의 발화수 차이는 29.2%를 보



**Fig. 1.** Communication network types of Science Gifted Students in small group activities [(1), (2), (3): communication frequencies, communication network, hierarchical clustering of monopolistic groups, (4), (5), (6): communication frequencies, communication network, hierarchical clustering of co-ownership groups].

이고 있다. PAJEK을 이용한 분석에서도 마찬가지로 학생 A가 학생 D를 향한 발화수 밀도(Density)는 16.0, 학생 D가 학생 A를 향한 발화수 밀도는 16.7로서 다른 구성원들의 상호작용에 비해 월등히 높다 (Fig. 1-2). 이는 소집단의 의사소통 네트워크의 중심에 학생 A와 학생 D가 있고 이 학생들이 의사결정 과정에서 주도적인 역할을 하고 있다고 할 수 있다. 다만 학생 A는 학생 C와 학생 B와의 발화수 밀도가

높은 것으로 보아 학생 A가 이 소집단 내에서 리더의 역할을 하고 있다고 판단된다. 이러한 특성은 소집단 내에서 작은 집단의 구성 형태를 통해서도 알 수 있다. UCINET 6.0를 이용하여 소집단 내에서의 작은 무리 형성을 분석한 결과 학생 A가 주도하는 작은 무리와 소집단에서 배제되는 작은 무리로 구분할 수 있다(Fig. 1-3). 독점형 구조에 비해 공유형 구조에서는 소집단 내 모든 구성원들이 화자와 청자가

되어 의사소통이 이루어지는 있는 특성을 보이고 있다(Fig. 1-4). 이들의 총 발화수는 1031회로서 독점형 구조에 비해 월등히 많지만 최대 발화수를 보이는 학생과 최소 발화수를 보이는 학생과의 발화수 차이는 총 152회로 14.7%의 차이를 보이고 있어 특정 학생이 아닌 모든 구성원들이 소집단 내에서의 의사결정 과정에 참여하고 있다. PAJEK을 이용한 분석에서도 마찬가지로 학생들의 발화수 밀도는 독점형 구조에 비해 상대적으로 고르게 분포하고 있다(Fig. 1-5). 이는 소집단 내에서 리더가 발생하지 않은 상태에서 구성원 간의 상호작용이 이루어지고 있다고 할 수 있다. UCINET 6.0을 이용하여 소집단 내에서의 작은 무리 형성을 분석한 결과에서도 마찬가지로 구성원 간의 작은 무리가 형성되지 않음을 보이고 있다(Fig. 1-6).

독점형 구조는 [사례 1]에서 보듯이 소집단 내에서 의사결정을 하는 과정에 암묵적이기는 하지만 구성원들 각각의 역할이 주어진 구조를 보여주고 있다. 한 학생(학생 C)은 실험과정을 행동으로 책임지고 있고, 또 다른 학생(학생 A)은 의사결정을 주도하는 역할을 담당하고 있다. 그리고 또 다른 학생(학생 D)은 리더(학생 A)의 의사결정을 보조하는 역할을 하면서 리더의 최종 판단을 돕고 있다. 즉, 집단 내에서 구성원 각각의 역할이 주어져 있어 과제를 효율적으로 수행할 수 있고, 리더가 빠른 의사결정을 유도하기 때문에 불필요한 상호작용을 줄일 수 있다. 따라서 이 집단은 과제수행의 속도를 높일 수 있어 최종 문제해결 시간이 짧다. 그렇지만 리더의 최종 의사결정 여부에 따라 과제수행의 방향이 결정될 수 있어 문제해결의 성취 수준은 전적으로 리더의 판단에 의해 결정될 가능성이 높다. 리더가 올바른 판단을 했을 때는 문제해결의 성취 수준은 높은 평가를 받을 수 있지만, 반대로 리더가 바르지 못한 판단을 했을 때는 문제해결의 성취 수준은 낮은 평가를 받을 수 있다. 그러므로 독점형의 의사소통 구조에서는 리더의 역할이 집단 전체의 평가에 크게 영향을 미칠 수 있다.

#### [사례 1]

- D: 근데 어떻게 구해?  
A: 그니까 여기서는 애네 무게 재고 그 다음에 이걸로 넘치는 양을 구하면 되지  
C: 부피를 어떻게 해? 부피를 어떻게 구해?  
A: 이걸 이거 저를 재가지고.  
D: 부피를 구하려면 한 400, 300까지 해놓고 그러면 먼저

저울로 재야하는데..., 필기구 한 개만 초치야.

- D: 지구 밀도 구할 때 어떻게 계산해?  
A: 이거 이거 두 개니까. 한 물질이니깐  
D: 아 그냥 다 합쳐 가지고.  
A: 다 합쳐서 밀도 구하는 거에 다 넣으면 되지.  
C: 넣을게  
A: 다 넣어.  
C: 물이 얼마나 돼.  
A: 300, 300미리 거의 맞을거야 아마  
D: 맞아 맞아

공유형 구조는 소집단 내에서 의사결정을 하는 과정에 특별히 리더는 발생하지 않고 모든 구성원들이 참여하는 특징을 보여준다. 공유형 구조는 의사결정 과정에서 최종 판단을 결정할 수 있는 리더가 발생하지 않기 때문에 구성원들 간의 의사소통 빈도수가 독점형 구조에 비해 월등히 높다. 즉, 집단 내에서 구성원 각각의 역할이 주어지지 않기 때문에 과제를 효율적으로 수행할 수 없고, 집단의 의사결정 과정에서 불필요한 상호작용이 많다[사례 2]. 따라서 이 집단은 과제수행의 속도가 느리며 최종 문제해결 시간이 길다. 그렇지만 집단의 과제수행 방향과 최종 의사결정이 특정 학생에 의해 결정되지 않고 구성원 전체의 합의로 결정되기 때문에 집단에 대한 평가는 특정 학생의 영향을 크게 받지 않는다.

#### [사례 2]

- E: 화강암을 맨틀로 적을까?  
B: 맨틀이 필요하지 않은 이유는 이거 아냐? 일단 핵일 때는 밀도가 높고, 지각일 때 밀도가 낮으니까 맨틀의 평균밀도로 계산하고 하라는 거 아냐? 그런 얘기 아냐?  
E: 지금 거기 안 하고 있거든.  
B: 아까 그 얘기 했잖아.  
E: 지, 지금 거기가 아냐.  
B: 아까 맨틀이 왜 여기 있다고 얘기했잖아. 아까. 너 네가...

소집단 활동에서 구성원들 간의 의사소통이 집중 또는 분산되었는지 정도에 따라 문제를 해결하는 시간과 성취 수준은 서로 다르다. Bavelas(1950)와 Leavitt(1951)는 의사소통이 분산된 집단에서 문제해결에 걸리는 시간이 길고, 집중된 집단에서는 문제해결 속도가 빠르고 정확성이 높다고 하였다. 그러나 본 연구에서는 문제해결 속도는 그들의 연구와 일치하지만 문제해결의 정확성은 의사소통의 분산화 정도와 일관된 관계를 찾을 수가 없었다.

**Table 2.** Communication structures of Science Gifted Students in small group activity (\*:  $\Delta F$ =Maximum Individual Frequency-Minimum Individual Frequency)

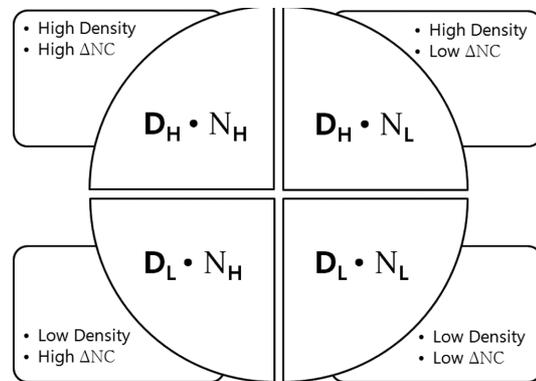
Type	Total frequency	Member	Individual frequency (%)	$\Delta F^*$ (%)	Achievement
Monopolistic-type	393	A	138(35.1)	115(29.2)	High
		D	121(30.7)		
		B	63(16.1)		
		C	48(12.1)		
		E	23(5.9)		
Co-ownership-type	1031	E	292(28.3)	152(14.7)	Low
		B	264(25.6)		
		A	174(16.8)		
		D	162(15.7)		
		C	140(13.6)		

**밀도와 연결망 집중도에 따른 의사소통 유형**

과학영재들의 문제해결 과정에서 의사소통 네트워크 유형은 소집단 활동에서 누구에 의해 독점되고 주도 되는지 파악할 수는 있으나 집단의 문제 해결 성취 수준과의 관계를 보여주지는 못했다(Table 2). 그러므로 과학영재들의 의사소통 구조와 문제 해결 성취 수준과의 관계를 밝히기 위해서는 문제해결과정에서 학생 간 상호작용에 대한 정량적인 분석이 필요하다. 본 연구에서는 의사소통 유형을 소집단 구성원들 간의 상호작용 빈도를 나타내는 밀도값, 그리고 외향성 연결망 집중도와 내향성 연결망 집중도의 차(NC)를 기준으로 밀도값과 집중도의 차가 모두 높은  $D_H \cdot N_H$ 형, 밀도값은 높지만 집중도의 차는 낮은  $D_H \cdot N_L$ 형, 밀도값이 낮고 집중도의 차가 높은  $D_L \cdot N_H$ 형, 밀도값과 집중도의 차가 모두 낮은  $D_L \cdot N_L$ 형으로 분류할 수 있었다(Fig. 2).

$D_H \cdot N_H$ 형의 의사소통 네트워크는 밀도와 NC가 모두 큰 구조로서 총 8개 소집단 중에서 2개의 사례수가 나타났다.  $D_H \cdot N_H$ 형의 소집단은 구성원들이 문제를 해결하는 과정에서 주로 잡담으로 시간을 보내고 있기 때문에 문제를 해결하는 시간이 길다. 또 이들이 사용하는 언어는 문제 해결에 필요한 핵심 단어들의 수는 적고 문제 해결과 무관한 것들이 상대적으로 많기 때문에 문제 해결의 성취 수준은 매우 낮은 경향이 있다.  $D_H \cdot N_H$ 형의 소집단은 구성원들 간의 상호작용은 많지만 문제 해결에 집중하지 못하기 때문에 실험을 통해 정확한 값을 찾아내어 문제를 해결해야만 하는 과학 활동에서는 적절하지 못한 구조이다.

$D_H \cdot N_L$ 형의 의사소통 네트워크는 높은 밀도와 낮은 NC를 보이는 구조로서 총 8개 소집단 중에서 공



**Fig. 2.** Communication network types of Science Gifted Students in small group activities.

유형 구조에서만 2개의 사례수가 나타났다. 이런 유형은 소집단 활동에서 특정 학생에 의존하지 않고 구성원들 간의 고른 대화로 인해 상호작용수가 매우 많고 밀도가 높게 나타난다.  $D_H \cdot N_L$ 형은 비록 구성원들 간의 많은 상호작용으로 인해 문제해결의 속도는 빠르지 않지만 많은 대화 속에서 문제 해결을 위한 주요 단어들이 자주 등장하기도 한다. 따라서 구성원들 간의 상호작용 측면에서 이상적인 구조라고 할 수 있지만 문제 해결 성취 수준은 높지 않았다. 이는  $D_H \cdot N_L$ 형이 리더가 발생하지 않는 공유형 집단에서 나타나는 것으로 보아 리더의 부재와 관련 있을 것으로 판단된다.

$D_L \cdot N_H$ 형의 의사소통 네트워크는 낮은 밀도와 높은 NC를 보이는 구조로서 총 8개 소집단 중에서 독점형 구조에서만 2개의 사례수가 나타났다.  $D_L \cdot N_H$ 형은 소집단 활동 과정에서 한 명의 리더가 발생하고, 이 리더가 소집단 활동을 주도해 나가는 동안 나머지

지 구성원들은 그냥 듣고 있거나 리더의 질문에 동조하는 형태의 구조이다. 이런 유형에서는 구성원들 간의 상호작용 빈도가 낮고, 리더가 모든 활동을 주도하기 때문에 문제 해결의 속도는 매우 빠른 특성을 보인다. 그러나 문제 해결의 성취 수준은 전적으로 소집단 활동을 주도하는 리더에 의해 결정되는 경향이 있다. 즉 리더가 지식이 많고 답을 알고 있을 경우 구성원들에게 전파되어 높은 성취 수준을 보이며 문제가 쉽게 해결되는 반면 주도하는 리더의 지식이 적고 답을 모르는 경우 성취 수준이 떨어진다.  $D_L \cdot N_H$ 형의 의사소통 네트워크는 소집단 활동에서 목표를 상실하여 전혀 의도하지 않은 엉뚱한 방향으로 진행되기도 한다. 따라서 이 유형의 의사소통 네트워크는 구성원들 간의 다양한 경험과 생각을 공유함으로써 소집단이 학습 효과를 극대화시키기에 부적절한 구조라고 할 수 있다. 이는 Park and Kim(2002), Lee and Kim(2002)의 소집단 활동에서 리더의 역할에 대한 연구에서도 논의된 바 있다. 그러므로 이러한 유형의 집단은 교사의 적절한 개입을 통해 구성원들 간의 상호작용이 활발하게 이루어질 수 있도록 지도할 필요가 있다.

$D_L \cdot N_L$ 형의 의사소통 네트워크는 낮은 밀도와 낮은 NC를 보이는 구조로서 총 8개 소집단 중에서 2개의 사례수가 나타났다. 이런 유형에서는 대화의 빈도수가 적어 밀도는 비록 낮지만 연결망 집중도의 차도 낮기 때문에 문제 해결의 성취 수준이 높은 편이다. 즉  $D_L \cdot N_L$ 형은 구성원들 간의 대화가 주로 문제 해결과 관련된 상호작용으로 구성되며, 의사소통의 과정에서 화자가 의도한 바를 정확하게 청자에게 전달하고 있다고 할 수 있다. 이는 주어진 문제가 복잡하지 않을 뿐 아니라 영재들이 해결해야 할 과제를 신속하게 인지하고, 문제해결을 위한 적절한 전략을 선

택하며, 문제를 해결하는데 필요한 자원을 할당하는데 보다 능숙하기 때문에(Davidson and Sternberg, 1984; Rogers, 1984; Benito, 2000) 소집단 활동 과정에서 구성원들이 문제 해결에 불필요한 대화는 삼가고 오로지 문제 해결에 집중한 결과라고 판단된다.

**의사소통 유형과 문제 해결 성취 수준**

의사소통 네트워크 유형과 문제 해결 성취 수준과의 관계를 알아보기 위해 과학영재들에게 제공된 학습지의 5개의 평가 문항과 소집단 활동에서 나타난 언어를 분석하였다. 과학영재들이 사용하고 있는 언어 중에서 밀도, 지각, 맨틀, 핵에 관련된 것들을 추출하여 분석한 결과는 다음과 같다.

밀도는 일반적으로 단위 부피가 차지하는 질량으로 표현한다. 즉, 지구 내부의 밀도는 내부 물질의 성분에 따라 달라지는 함수라고 할 수 있다. 이에 대해  $D_H \cdot N_H$ 형 집단의 경우 밀도라는 개념을 부피와 질량과의 관계로 옳게 인식하고 있지만 맨틀과 지각의 밀도는 그 성분이 유사하기 때문에 밀도도 유사하다고 잘못 인식하고 있다(Fig. 4-B Cluster). 반면  $D_L \cdot N_L$ 형 집단은 밀도라는 개념을 부피, 성분, 철, 온도 등의 차이로 그 값이 달라질 수 있다고 인식하고 있다. 또 이들은 질량의 개념은 부피의 개념과 간접적으로 연결하여 인식하고 있다. 즉 이들은 지구 내부의 밀도가 철과 같은 지구 내부의 성분 차이 때문에 질량이 달라질 수 있을 뿐 만 아니라 온도의 차이로 인한 부피의 영향을 인식하고 있다. 또 이들은 맨틀과 지각에서 철 함량의 차이로 인해 밀도가 다를 것이라고 옳게 인식하고 있다.

지각은 화강암질 암석으로 구성된 대륙지각과 현무암질 암석으로 구성된 해양지각으로 구분된다. 즉, 지각의 밀도는 화강암과 현무암을 통하여 간접적으로

**Table 3.** Communication network types of Science Gifted Students in small group activities (NC\*: network centralization, TD\*\*: total dialogue frequency, ST\*\*\*: problem solving time)

Group	Density	NC* ( % )			Type	TD**	ST*** (m)	Achievement
		Out	In	NC				
1	9.65	31.84	6.14	25.70	$D_H \cdot N_H$	1031	48	Low
2	8.19	20.26	9.68	10.58	$D_H \cdot N_L$	954	46	Middle
3	6.88	28.73	18.44	10.29	$D_H \cdot N_L$	1056	54	Middle
4	5.96	27.98	16.42	11.56	$D_L \cdot N_L$	985	50	High
5	8.81	32.94	5.44	27.50	$D_H \cdot N_H$	913	46	Low
6	5.77	41.04	8.09	32.95	$D_L \cdot N_H$	643	31	Low
7	6.16	58.68	1.24	57.44	$D_L \cdot N_H$	522	39	High
8	2.54	27.83	16.21	11.62	$D_L \cdot N_L$	393	31	High



$D_H \cdot N_H$ 형 집단은 현무암을 석영, 구멍, 색깔, 입자 등의 개념과 연결하여 감별하는 경향을 보이고 있다 (Fig. 4-D Cluster). 현무암은 화산암으로서 냉각속도가 빨라 육안으로 광물 입자를 관찰하기가 곤란함에도 불구하고  $D_H \cdot N_H$ 형 집단은 석영 입자의 유무를 통하여 현무암을 감별하려는 오류를 범하고 있다. 그리고 암석의 특징으로서 색깔과 입자의 크기는 서로 독립된 개념이지만  $D_H \cdot N_H$ 형 집단의 학생들은 서로 관계가 있는 것으로 판단하여 그들을 서로 연결시켜 인식하고 있다.

$D_L \cdot N_L$ 형 집단은 맨틀이 감람암으로 구성되어 있고 유동성이 있는 물질로 인식하고 있다. 그리고 지각에서의 화산활동은 맨틀에서 형성된 마그마로부터 기인된다고 인식하고 있다. 반면  $D_H \cdot N_H$ 형 집단은 맨틀은 섬록암, 반력암 등과 같은 지각에서 주로 산출되는 화성암으로 구성되어 있다고 잘못 인식하고 있다 (Fig. 4-C Cluster). 또 맨틀은 젤, 제리, 삼푸 등과 같은 액체 상태로 유동성을 있는 물질로 구성되어 있다고 인식하고 있다. 그리고  $D_H \cdot N_H$ 형 집단은 맨틀과 지각의 구성 성분이 유사하지만 맨틀의 부피가 지각의 부피보다 월등하게 크기 때문에 맨틀의 어떤 부분에서는 빈 공간이 있을 것으로 이해하고 있다 (Fig. 4-A Cluster).

두 집단 모두 핵은 외핵과 내핵으로 구분되며 외핵은 액체, 내핵은 고체 상태라고 인식하고 있다. 그리고 핵의 주요 구성 성분은 철이라고 이해하고 있다. 그렇지만  $D_H \cdot N_H$ 형 집단은 외핵과 마그마가 모두 액체 상태라는 이유 때문에 마그마가 외핵으로부터 분출하여 용암의 형태로 지표에 분출된다고 잘못 인식하고 있다 (Fig. 4-E Cluster).

종합하면  $D_H \cdot N_H$ 형 집단은 문제 해결의 성취 수준이 낮은 경향이 있고,  $D_L \cdot N_L$ 형 집단의 문제 해결의 성취 수준이 높은 편이다 (Table 3, Fig. 3, Fig. 4).

## 결론

소집단 활동에서의 의사소통 네트워크는 집단 구성원 간의 상호작용 및 관계로 집단의 성과와 밀접한 관계가 있다. 즉 구성원간의 상호작용은 집단의 성과와 정적인 관계가 존재하며 학습을 중요한 기능으로 하는 집단에서 지식공유에 직접적인 영향을 줄 수 있다. 따라서 본 연구에서는 이를 검증하기 위해 먼저 과학영재들의 소집단 활동에서 나타나는 의사소통

네트워크 유형을 찾고, 이런 의사소통 네트워크 유형과 소집단의 문제 해결 성취 수준과의 관계를 분석하였다. 그 결과 소집단 활동에서 과학영재들의 집단 성취 수준은 구성원들의 상호 작용의 분산 정도가 아니라 상호 작용의 밀도와 의사소통 과정에서 나타나는 연결망 집중도에 의해 결정된다. 즉 소집단 활동에서 상호 작용 빈도수에 관련되는 밀도가 낮으면서 구성원들 간의 의사 전달에 대한 질적 수준으로서의 연결망 집중도의 차가 동시에 낮을 때 집단 성취 수준은 높다.

한 네트워크의 밀도는 구성원들 간 교류를 나타내는 지표로서, 밀도가 높다는 것은 다양한 교류가 존재한다는 의미이다. 이러한 밀도의 특성을 고려해 볼 때 과학영재들의 소집단 활동에서 집단의 성취 수준은 구성원들 상호 간의 교류가 많다고 집단의 성취 수준이 높은 것은 아니다. 오히려 특정의 학생이 의사소통을 주도하고, 구성원들에게 각각의 역할을 부여함으로써 구성원들 간의 불필요한 상호 작용을 감소시키는 집단에서 성취 수준이 높게 나타난다. 그러므로  $D_H \cdot N_H$ 형과  $D_L \cdot N_L$ 형의 특성을 보이는 집단에게는 교사가 의도적으로 메타 인지 능력이 높은 리더를 소집단에 배치하여 그로 하여금 구성원들에게 각각의 역할을 할당하게 하고, 의사 결정자 또는 중재자로서 역할을 주문하면 구성원들 간의 불필요한 상호 작용을 감소시킬 수 있을 뿐만 아니라 집단의 성취 수준도 향상시킬 수 있을 것이다.

외향 연결망 집중도와 내향 연결망 집중도의 차는 화자 입장에서 집중도와 청자 입장의 집중도의 차를 의미한다. 이러한 연결망 집중도의 특성을 고려해 볼 때 과학영재들의 소집단 활동에서 집단의 성취 수준은 각 구성원들의 의사소통 능력이 높은 집단에서 높게 나타난다. 즉 집단의 성취 수준은 화자의 입장에서 상대방에게 의사 전달 능력 뿐만 아니라 청자 입장에서 의사 수용 능력으로부터 영향을 받는다. 특히  $D_L \cdot N_L$ 형과 같이 특정의 학생의 위세가 지나치게 강할 경우 연결망 집중도의 차가 높게 나타나기 때문에 이런 소집단의 경우 교사는 리더의 지식수준을 파악하여 소그룹이 잘못된 결론을 내리지 못하도록 개입할 필요가 있다.

따라서 소집단 활동의 효과를 극대화하여 학생들의 학습 효과를 높이기 위해서 교사는 소집단 활동을 계획하는 단계에서부터 리더를 지정하거나 소집단 활동 과정에서 리더가 발생할 수 있도록 환경을 조성

할 필요가 있다. 또 소집단 활동에서 구성원들 간의 의사 전달은 화자와 청자 모두에 의해 영향을 받는다는 것을 인식시켜 상호작용에 집중할 수 있도록 지도해야 한다. 본 연구는 과학영재들을 대상으로 소집단 활동을 활용한 수업을 설계하는 과정에서 집단 구성의 방법을 제시할 뿐만 아니라 수업을 진행하는 과정에서 교사의 개입 시기를 결정하는데 역할을 할 수 있다는 점, 그리고 과학 영재들의 소집단 활동에 대한 평가는 각 구성원들의 개인 특성 뿐 만 아니라 의사소통 네트워크의 구조적인 측면도 고려해야 한다는 점에서 그 시사점이 있다. 다만 과학영재 8개의 소집단의 특정 사례를 통해 소집단 활동에서 나타나는 의사소통 구조와 문제해결 성취 수준과의 관계를 살펴본 것이다. 그러므로 연구 결과를 일반화 하는데 있어서 제한을 줄 수 있기 때문에 추후 많은 사례를 통한 연구가 진행될 수 있기를 기대한다.

### 참고문헌

- Bavelas, A., 1950, Communication patterns in task-oriented groups. *Journal of Psycholinguistic*, 22, 725-730.
- Benito, Y., 2000, Metacognitive ability and cognitive strategies to solve maths and transformation problems. *Gifted Education International*, 14, 151-159.
- Bennett, J., Hogrth, S., Lubben, F., Cambell, B., and Robinson, A., 2010, Talking science: The research evidence on the use of small group discussions in science teaching. *International Journal of Science Education*, 32, 69-95.
- Bowers, C.A., Pharmed, J.A., and Salas, E., 2000, When member homogeneity is needed in work teams: A meta-analysis. *Small Group Research*, 31, 305-327.
- Cater, G. and Jones, M.G., 1994, Relationship between ability paired interactions and development of fifth grader's concepts of balance. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 847-856.
- Chang, D.J., 2000, Classroom networks and study performance. *Journal of Social Studies Education*, 4, 161-185. (in Korean)
- Chung, M.H. and Oh, H.S., 2007, Human capital, social capital, and work group performance. *Korean Journal of Management*, 15, 91-122. (in Korean)
- Chung, Y.L. and Son, D.H., 2000, Effects of cooperative learning strategy on achievement and science learning attitudes in middle school biology. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 20, 611-623. (in Korean)
- Cohen, E.G., 1994, Restructuring the classroom: Conditions for productive small groups. *Review of Educational Research*, 64, 1-35.
- Davidson, J.E. and Sternberg, R.J., 1984, The role of insight in intellectual giftedness. *Gifted Child Quarterly*, 28, 58-64.
- Hammer, D., 1996, Misconceptions or p-prims: How may alternative perspectives of cognitive structure influence instructional perceptions and intentions. *The Journal of the Learning Sciences*, 5, 97-127.
- Han, J.Y., Han, S.J., and Noh, T.H., 2002, The effect of grouping by students' agreeableness in cooperative learning. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 22, 717-724. (in Korean)
- Huyn, Y.S., 2010, An structural equation model analysis among social networks, knowledge sharing and learning transfer in community of practices. *Journal of Korean HRD Research*, 5, 39-59. (in Korean)
- Jeon, K.M., Yeo, K.H., and Noh, T.H., 2000, The relationships between verbal behaviors and chemistry problem solving ability in cooperative learning. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 20, 234-243. (in Korean)
- Jeon, K.M., Kang, H.S., and Noh, T.H., 2003, The effect of grouping by extraversion and introversion in paired think-aloud problem solving using problem-solving strategy. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 23, 57-65. (in Korean)
- Jeong, H.C., Park, Y.S., and Hwang, D.J., 2008, Analyzing perceptions of small group inquiry activity in the gifted education of Korea. *Journal of the Korean Earth Science Society*, 29, 151-162. (in Korean)
- Jhun, Y.S. and Hwang, H.J., 2010, Analysis on student-to-student verbal interaction during small group open inquiry activities. *The Journal of Korea Elementary Education*, 21, 227-246. (in Korean)
- Kim, K.J. and Chung, B.K., 2008, A study on the moderating effects of information system characteristic between social capital and knowledge sharing. *Journal of Human Resource Management Research*, 15, 1-18. (in Korean)
- Kim, S.J., Kim, K.H., Park, J.S., and Park, J.W., 2007, A case study on social interaction according to gender-grouping. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 27, 559-569. (in Korean)
- Kim, Y.H., 2011, Social network analysis. Pakyounsa, Seoul, Korea, 281 p. (in Korean)
- Leavitt, H.J., 1951, Some effects of certain communication patterns on group performance. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 46, 38-50.
- Lee, J.Y. and Kim, H.B., 2002, The effects of different grouping of cooperative learning on middle school students' scientific achievement, attitude to science class, perception of classroom learning environment and self-

- efficacy based on students' abilities. The Korean journal of biological education, 30, 353-362. (in Korean)
- Lee, Y.M. and Yoo, J.M., 2003, Effect of gender grouping on cooperative learning in middle school science. Journal of Korean Earth Science Society, 24, 141-149. (in Korean)
- Lee, S.Y., Kim, C.J., Choe, S.U., Yoo, J.H., Park, H.J., Kang, E.H., and Kim, H.B., 2012, Exploring the patterns of group model development about blood flow in the heart and reasoning process by small group interaction. Journal of the Korean Association for Research in Science Education, 32, 805-822. (in Korean)
- Lim, C.I., Yoon, S.K., and Yeon, E.K., 2007, A study of group size for learners' active online discussions. Journal of Educational Technology, 23, 89-118. (in Korean)
- Lim, H.J. and Noh, T.H., 2001, Verbal interactions in heterogeneous small-group cooperative learning. Journal of the Korean Association for Research in Science Education, 21, 668-676. (in Korean)
- Linn, M.C. and Burbules, N.C., 1993, Construction of knowledge and group learning. In Tobin, K. (eds.), The practice of constructivism in science education, AAAS Press, Washington DC, USA, 91 p.
- Ministry of Education, Science and Technology, 2011, Science Curriculum. Notification No. 2011-361 of the Ministry of Education. Science and Technology, 2 p. (in Korean)
- Noh, T.H., Cha, J.H., Jeon, K.M., Jeong, T.H., Han, J.Y., and Choi, Y.N., 1999, The effect of grouping method in cooperative learning strategy applied to concept learning. Journal of the Korean Association for Research in Science Education, 19, 400-408. (in Korean)
- Noh, T.H., Seo, I.H., Han, J.Y., Jeon, K.M., and Cha, J.H., 2000, The effect of grouping by students' communication apprehension in cooperative learning. Journal of the Korean Association for Research in Science Education, 20, 174-182. (in Korean)
- Park, B.L. and Kim, B.K., 2002, The effects of small grouping methods on science process skills in middle school students' science laboratory classes. Chungnam Science Education Research, 12, 1-15. (in Korean)
- Peterson, P.L., Janicki, T.C., and Swing, S.R., 1981, Ability-treatment interaction effects on children's learning in large-group and small-group approaches. American Educational Research Journal, 18, 453-473.
- Qin, Z., Johnson, D.W., and Johnson, R.T., 1995, Cooperative versus competitive efforts and problem solving. Review of Educational Research, 65, 129-143.
- Rogers, R., 1984, Do the gifted think and learn differently? Airview of recent research and its implications of instruction. Journal for the Education of the Gifted, 10, 17-39.
- Slavin, R.E., 1996, Research on cooperative learning and achievement: What we need to know. Contemporary Educational Psychology, 21, 43-69.
- Yoon, C.H., 2003, The effect of peer interaction on children's reasoning. The Korean Journal of Educational Psychology, 17, 289-314.

---

2012년 11월 20일 접수  
 2012년 12월 12일 수정원고 접수  
 2013년 1월 10일 채택