

# 초등 과학 수업에서 공감능력에 따른 집단 구성이 학생들의 집단 창의성 발현에 미치는 영향

김경원 · 양희선 · 강성주<sup>†</sup>

## The Effect on Manifesting Group Creativity by Empathy Level of Students in the Elementary Science Class

Kim, Kyung-won · Yang, Heesun · Kang, Seong-Joo<sup>†</sup>

### ABSTRACT

This study aimed to identify the effects of students' empathy ability on group creativity, when elementary school students perform scientific activity designed to express group creativity. A total of 12 elementary students from a fifth-grade science club participated in this study. A pretest to examine the students' empathic ability was performed to classify them into three groups: A group with high, low and heterogeneous empathic members. The linguistic interaction was analyzed to determine the process of group creativity manifestation; the results were classified into 'metacognitive', 'cognitive', and 'social-communicative'. As a result, groups with high empathic ability showed more frequent interaction in monitoring, planning, and divergent thinking. On the other hand, in the case of the group with low level of empathy, it was confirmed that there are many interactions related to regulation, convergent thinking, and noncohesive prosocial interaction. Also, in the case of heterogeneous group with empathy ability, group creativity utterance on all sides was relatively higher than other groups. As a result of this study, we could confirm the influence of empathy as a strategy to help the group creativity and discuss the educational implications.

**Key words:** empathy ability, group creativity, elementary science class

### I. 서 론

2015 교육과정에서 과학과의 성격은 모든 학생이 과학적 개념 및 탐구능력과 태도를 함양하여 개인과 사회의 문제를 과학적이고 창의적으로 해결할 수 있는 과학적 소양을 기르기 위한 교과로 정의하였다(MOE, 2015). 이러한 과학적 소양을 갖춘 인물은 과학적 지식과 사고방식을 개인과 사회를 위하여 활용할 줄 알아야 하기 때문에 이러한 태도의 과학 교육을 통하여 길러진 창의적 인재는 다른 사람들과 함께 하는 사회 속에서 존재하고 역량을 발휘하게 된다.

최근 우리 사회는 점점 복잡해지고 다면화되면서 어느 한 개인이나 한 분야의 노력만으로는 해결하기 어려운 문제가 발생하고 있다. 이는 각 개인의 중요성만큼이나 집단의 중요성이 커진 것을 의미하며, 사회 문제를 해결하는 데에 여러 분야의 협의와 노력이 필요한 때가 많다. 과학교육에서도 과학의 본성으로 과학자들의 공동연구를 통해 소통하고 의사결정을 하는 사회적 협의과정을 중요하게 여기고 있다(Osborn *et al.*, 2004). 이제 협력을 통해 창의적인 아이디어를 함께 생산해 내는 역량을 지닌 사람이 요구되는 시대인 것이다(Lee, 2015). 하지만 집단 과제수행 효과에 대한 선행연구들

이 논문은 김경원의 2017년도 석사 학위논문을 재구성한 것임.

이 논문은 2016년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2016S1A5A2A03927691).

2018.9.6(접수), 2018.9.26(1심통과), 2018.11.12(2심통과), 2019.1.18(최종통과)

E-mail: sjkang@knu.ac.kr(강성주)

에 따르면, 많은 집단들이 이러한 효과를 실제로 구현해내는 데 실패하는 것으로 나타났다(Mesmer-Magnus & DeChurch, 2009). 특히 계산 문제나 개념 학습과 같이 답이 하나이고 문제해결 방법이 단일한 과제를 다루는 학습과는 달리, 창의적인 문제를 다루는 학습은 그 효과가 단순한 설명만으로 성취되기는 힘들고, 여럿이 함께 작업을 한다는 이유만으로 시너지 효과가 발생하는 것도 아니며, 개인별 수행을 뛰어 넘는 의미를 가지기 위해서는 집단 간 상호작용에 따라 여러 차원에 걸친 까다로운 조건이 필요한 것이다(Yang, 2011).

과학과 수업에서 지식 전달 위주의 수업을 지양하고 사회적 상호작용이 가능하도록 하려면 모둠 구성이 필수적이며, 개별 활동뿐만 아니라, 모둠활동을 통하여 과학적 태도와 의사소통 능력을 길러주어야 한다(MOE, 2015). 이에 모둠 구성을 통한 협동학습의 효과를 극대화하기 위해서 모둠을 어떻게 구성하느냐가 무엇보다 중요하다(Woo, 2010). 모둠 구성으로 사회적 상호작용을 강조한 수업은 전통적인 수업에 비해 과학 탐구 능력이 높게 신장되었고(Kim *et al.*, 2001), 과학 학업성취도에 효과적이라는(Kim *et al.*, 2002) 연구 결과는 효과적인 모둠 구성의 필요성을 뒷받침한다.

그러므로 과학과에서는 시대의 요구에 맞게 학생들이 집단 창의성을 발휘시키는 교육을 실시해야 한다. 집단 창의성(group creativity)이란 구성원들이 자신의 존재를 확인한 집단속에서 협력적으로 상호작용하며, 공동의 목표달성을 위해 아이디어를 개발하고 표현하는 과정에서 발현된다(Nijstad & Paulus, 2003). 집단구성원이 서로 소통하고 협업하게 되면 집단의 응집된 사고와 통찰을 이끌어내어 인간의 사고를 더욱 창의적으로 만들 수 있다(Ha *et al.*, 2011). 집단을 구성하고 있는 한 개인의 의견을 통해 또 다른 개인의 새로운 사고를 촉발할 수 있으며, 이러한 협력을 통해 촉발된 사고를 점검함으로써(Lee *et al.*, 2015) 집단에서 단순합 이상의 창발성(emergent property)이 나타날 수 있기 때문이다. 또한 협력과 소통을 기반으로 한 집단 창의성은 입시 경쟁이라는 현 교육 시스템의 문제를 극복할 수 있다는 점에서 교육적 함의가 크다(Moon, 2016). 그러나 집단 창의성은 다수의 개인을 한 집단으로 구성하는 것만으로는 발현되는 것은 아니며, 다양한 전략과 요건이 충족되어야 한다(Sawyer,

2007).

집단 창의성에서는 창의성의 개념과 범위를 문제 해결을 위한 아이디어 산출로만 국한하지 않는다. 개인의 특성, 감성, 인지능력 등이 소통으로 연결된 구조 속에서 집단의 최적화된 아이디어를 발휘하는 잠재력으로 이해할 필요가 있다(Libert *et al.*, 2007; Shalley *et al.*, 2004). 이에 집단 창의성이 효과적으로 발현되기 위해서는 타인의 필요와 요구에 공감하고, 서로에 대해 이해하는 것이 필요하다(Seelig, 2012). 공감은 창의적 문제해결을 위해 수평적 구조에서 개인의 감성과 특성을 연결하여 사회적 관계를 원만하게 하기 위한 필수요소이다. Lee *et al.* (2015)은 팀원들이 서로에 대해 이해하고 공감할 수 있는 시간을 가지게 되면 서로 정보를 공유하는 과정에서 서로에 대해 알게 되어 조력자를 스스로 찾아 보다 강력한 팀을 조직할 수 있다고 하였고, Lee *et al.* (2018)은 학생들이 문제 상황을 공감하고 서로를 연구자로서 공감하면서 팀원 간의 아이디어가 진화되고 있음을 인식한다고 하였다. 과학과 수업 상황에서도 학생들이 서로 상호작용함에 있어 서로에 대해 공감하고 이해하는 것은 협력을 가능하게 하는 필수조건이다(Chun *et al.*, 2018). 공감은 또한 NGSS(Next Generation Science Standards)에서 언급하는 학생들의 다양한 과학적 참여를 지원하여 학생들이 핵심 아이디어를 더 잘 이해할 수 있게 한다(Guney & Seker, 2012). 이는 과학과 수업 상황에서 학생의 공감능력이 수업 효과에 어떠한 영향을 미치는지 알아볼 필요성을 말해준다.

따라서 이 연구에서는 학생의 공감능력 수준에 따라 모둠을 구성하여 과학 관련 과제 수행 시 각 모둠에서 집단 창의성이 어떻게 발현되는지 심층적으로 알아보고자 한다. 또한 교실 상황은 공감능력이 이질적인 학생들 집단이므로, 공감능력이 상수준인 학생과 하수준인 학생의 특성이 구성원들에게 어떠한 영향을 주는지 알아보고자 한다. 본 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같이 연구 문제를 설정하였다.

첫째, 초등학생의 공감능력 수준에 따라 집단 창의성 발현 과정에 어떠한 차이가 있는가?

둘째, 공감능력 차이에 따라 이질 집단을 구성하였을 때 초등학생의 집단 창의성은 어떻게 나타나는가?

## II. 연구 대상 및 방법

### 1. 연구 대상 및 절차

중소도시 소재 초등학교 과학동아리 학생을 대상으로 연구를 진행하였다. 지난 학년 과학 성적이 평균 90점 이상인 학생들로 선정하여 연구 참여자의 학업성취도 관련 차이를 통제하고자 하였다. 이에 과학에 관심이 있으며, 위의 과학적 능력을 기준으로 선정된 동아리 학생 16명의 공감능력을 검사하여 상대적 순위를 매기고, ‘구성원 중에서 상위 30%인 학생들’을 ‘상’ 수준, ‘구성원 중에서 하위 30%인 학생들’을 ‘하’ 수준, 상 수준과 하 수준의 사이에 있는 40%의 학생들을 ‘중’ 수준으로 분류하였다. 각 수준의 학생들을 A, B, C모둠과 연구제의 모둠으로 구성하였으며, 한 모둠의 인원은 4명으로 구성하였다(Table 1). 본 연구에서는 연구문제에서 언급한 것처럼 공감능력이 우수한 학생(Group A)과 그렇지 못한 학생(Group B)의 특성이 집단창의성 발현에서 어떻게 나타나는지 확인하고, 그 분석 결과가 공감능력이 이질적인 집단(Group C)에서도 나타나는지 확인하고자 하였다. 본 연구 목적을 위하여 공감능력의 상대적 차이에 따른 질적 분석에 보다 집중하기 위해 공감능력이 중 수준인 모둠은 연구제의 그룹이 되었다.

공감능력 검사지는 인지적 공감과 정서적 공감을 측정하기 위한 것으로, 인지적 공감은 Davis (1980)의 IRI 검사 중 인지적 공감요소를, 정서적 공감은 IRI의 요소 중 정서적 공감과 Bryant (1982)의 공감적 각성 검사를 Park (1997)가 번안하고, 수정 보완한 검사지를 활용하였다. 검사지는 조망 취하기, 상상하기, 공감적 관심, 공감적 각성의 4개의 하위변인으로 구성되어 있으며, 총 30문항으로 이루어져 있다.

**Table 1.** Differences in empathy ability among the group members participating in the class

	High level	Medium level	Lower level
Group A	4		
Research excluded group		4	
Group B			4
Group C	1	2	1
Total number of students	5	6	5

### 2. 집단 창의성 발현 가능한 수업 구상

학생의 공감능력을 주요 변인으로 창의적 산출물을 만들어내는 과정도 필요하므로 이를 만족할 만한 ‘디자인적 사고 기반 문제해결학습 모형(Lee et al., 2015)’을 적용하였다. 총 4차시의 수업에 관련 지식의 이해, 공감하기, 관점 공유하기, 아이디어 생성하기, 프로토타입의 각 단계를 적용하였다. ‘벨런싱 아티스트가 되자’로 수업 주제를 설정한 후, 2012 영재를 위한 STEAM프로그램 기초(KEDI, 2012)를 참고하여 수업 단계에 맞추어 과학수업을 구상하였다. 구상된 프로그램은 과학교육전문가와 동료 연구자가 참여한 세미나에서 타당도 검증 절차를 밟았으며, 세미나에서 논의된 결과를 반영하여 수업을 수정 및 보완하였다. 또한 연구 참여자가 아닌 학생들을 대상으로 사전에 예비 연구를 실시한 후, 개선점을 찾아 수업을 보완하였다.

### 3. 자료 수집 및 분석

#### 1) 자료 수집

2016년 6월 4주부터 7월 2주까지 총 3주에 걸쳐 수업을 진행하였다. 질적 연구의 신뢰도와 타당도를 높이기 위하여 다각적으로 자료를 수집하고, 지속적으로 분석하는 지속적 비교연구법(Glaser, 1965)을 활용하였다. 연구자 중 한 명이 수업을 진행하며, 학생 활동 상황을 관찰하였고, 수업일지에 각 모둠의 진행 상황이나 모둠 내외에서 일어나는 특이사항을 기록하였다. 연구 참여자들이 활동 장면을 녹화하고 대화를 녹음하는 것을 의식하여 부자연스럽게 행동하는 것을 방지하기 위하여 연구를 시작하기 이전에 진행한 수업에서도 녹음 및 녹화를 계속 진행하였다. 또한 연구에 참여하는 세 개의 모둠뿐만 아니라, 연구 제외 모둠에도 동일하게 녹음, 녹화를 진행하였다. 모둠 활동 장면을 4대의 스마트 패드를 활용하여 각각 녹화하였고, 녹화와 별도로 녹음기를 활용하여 각 모둠의 언어적 상호작용을 녹음하였다. 수업 후에는 개인별, 모둠별 면담을 진행하고 녹음하였다. 개인별 면담은 활동 직후에 이루어졌으며, ‘수업 프로그램에 대한 생각’, ‘아이디어 설계 시 도움이 된 이전의 경험’, ‘자신의 역할 비중’, ‘리더의 존재 여부’, ‘갈등 유무와 해결’, ‘의사소통의 원활함 여부’, ‘구조물 제작 시 중요하게 작용한 점’ 등에 대하여 물었고, 응답에 따

라 면담 질문이 조금씩 달라졌다. 모둠별 면담은 연구자가 각 모듬의 활동을 분석한 이후에 필요하다고 판단하여 비구조화된 면담으로 진행하였다. 연구를 위하여 수집한 자료를 분석한 후, 과학교육 전문가와 동료 연구자와 논의하여 분석한 자료를 검토하였다.

2) 분석틀 및 분석 방법

‘아이디어 생성하기’와 ‘프로토타입’ 단계의 학생 간 언어적 상호작용을 분석하기 위한 언어적 상호작용 분석틀을 선정하였다. Tan (2014)의 집단 창의성 언어적 상호작용 분석틀을 Moon (2016)이 수정한 것을 사용하였다. Tan (2014)은 학생들이 집단을 이루고 문제를 수행할 때, 과정과 결과를 평가하기 위하여 대화를 기반으로 하는 분석틀을 개발하였고, 대화를 분석하여 집단 창의성 발현을 평가하는 것이 가능하다는 결과를 얻었다. Tan (2014)은 집단이 나타내는 창의성을 크게 ‘메타인지적 관점’, ‘인지적 관점’, ‘사회적 의사소통적 관점’으로 분류하고, 각각의 관점을 하위 요소로 나누어 총 20개

요소로 나누었다. Moon (2016)은 이를 과학과 수업 분석에 적합하도록 17개 요소로 수정하여 과학과 수업에서 모듬의 사고과정 분석에 활용하였다(Table 2).

전사 자료의 일부를 연구자와 동료과학교사가 코딩한 후, 두 사람의 코딩 결과가 같을 때까지 논의하여 코딩 기준을 정하였다. 논의 결과를 바탕으로 연구자가 전사 자료를 코딩하고, 각 관점별 언어적 상호작용 수를 정리하였다. 언어적 상호작용 외에 면담 자료와 수업 일지를 분석하였으며, 녹화 자료를 보고 비언어적 요소라도 분석에 도움이 되는 경우 활용하였다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 공감 능력 수준에 따른 집단 창의성 발현의 차이

본 연구는 집단창의성이 발현가능한 수업과정에서 공감능력의 수준에 따라 소집단을 구성하고, 그들의 언어적 상호작용을 분석하였다. 우선, 공감능

Table 2. Group creativity linguistic interaction analysis framework (Moon, 2016)

Skill Dimension	Components	Section	Code
Meta-cognitive	Reflective (RFD)	Monitoring	R1
		Planning	R2
		Regulation	R3
Cognitive	Divergent production (DPD)	Solution Generation-Epistemic	D1
		Solution Generation-Concrete	D2
		Solution Generation-Elaboration	D3
		(n)Premature closure(anti-divergent)	D4
	Convergent production (CPD)	Problem Analysis	C1
		Solution Evaluation-Acquiescence	C2
		Solution Evaluation-Critique	C3
	Solution Evaluation-Justification	C4	
Social-communicative	Prosocial interaction (PID)	Mutual Grounding-Questioning	P1
		Mutual Grounding-Responding	P2
		Cohesive-Task	P3
		Cohesive-Playful	P4
		(n)Uncohesive-Task (anti-social)	P5
		(n) Uncohesive-No associated with Task (anti-social)	P6

\* (n)= ‘negative’

력이 상 수준인 모둠(A모둠)과 공감능력이 하 수준인 모둠(B모둠)의 언어적 상호작용을 집단창의성 발현 측면에서 분석한 결과, 그 하위요소들이 집단의 공감능력 수준에 따라 집단 간 차이가 있음이 확인되었다.

1) 메타인지적 관점 언어적 상호작용 분석

메타인지적 관점 언어적 상호작용은 집단 스스로 반성하고 성찰하는 대화를 의미한다. 진행상황을 판단하거나 미래 행동을 계획하는 것, 상대의 행동을 조절하는 것 등이 포함된다.

공감능력이 상 수준인 모둠(A모둠)은 86회, 공감능력이 하 수준인 모둠(B모둠)은 85회의 메타인지적 관점 언어적 상호작용을 하였다. 이는 전체 언어적 상호작용 수 대비 각각 24%, 26%를 차지하며, 공감능력 수준에 차이가 있어도 메타인지적 관점 언어적 상호작용 비율은 비슷하였다(Table 3).

하지만 메타인지적 관점을 세부적으로 나누면 ‘점검’, ‘계획’, ‘조절’이 있다. 이 중 ‘점검’은 자신이나 타인의 진행상황을 판단하거나 평가하는 것이다. Table 3에 제시된 바와 같이 공감능력의 차이가 있는 두 집단의 ‘점검’ 관련 언어적 상호작용은 각각 27회, 11회로 A모둠의 언어적 상호작용이 B모둠에 비하여 2배 이상 많았다. 점검과 관련하여 공감능력이 상 수준인 모둠(A모둠)에서는 다음 상황에 대한 모둠원의 동의를 구하려는 발언을 하거나 모둠의 상황을 다른 모둠과 비교하여 평가하는 발언이 있었다(예 1).

Table 3. Meta-cognitive perspective language interaction (between homogeneous groups)

Components	Section	Group A	Group B
Reflective	Monitoring	27 ( 32%)	11 ( 13%)
	Planning	35 ( 40%)	22 ( 26%)
	Regulation	24 ( 28%)	52 ( 61%)
	Total	86 (100%)	85 (100%)

(예 1) 점검과 관련된 A모둠 (공감능력 상 수준의 집단)의 언어적 상호작용 예

학생	언어적 상호작용 내용
4	야 됐어 이거 끊어질 거 같아
1	이거 생각보다 안되지 애들이

- 4 그 다음에 어떻게 해  
.....(중략).....
- 1 야 그거 맨 마지막에 대왕(큰 마시멜로우)으로 하자
- 3 좀만 두껍게 하자
- 3 (다른 모둠을 둘러보고는) 우리만 이거 높인거 같애  
.....(중략).....
- 1 이거봐 여기 여기 안에 이거(마시멜로우) 넣어야해
- 3 우리 지금 조금밖에 못했어

A모둠에서는 현재 상황을 판단하고 모둠원의 동의를 구하거나 다른 모둠과 비교하여 평가하였으며, 모둠 상황을 객관적으로 진단하였다. 이러한 과정을 통해 A모둠은 한 명의 모둠원이 점검 발언을 하면 과제에 대한 몰입도가 높아졌지만, B모둠에서는 다른 모둠과 비교하여 평가하거나 모둠 상황을 객관적으로 진단하는 과정에서 A모둠과는 달리 다른 모둠원이 잘못하고 있다고 판단하여 점검하는 발언이 있었다.

두 모둠의 ‘계획’ 관련 언어적 상호작용은 공감능력이 상 수준인 모둠(A모둠)이 35회, 공감능력이 하 수준인 모둠(B모둠)이 22회였다(Table 3). 계획은 문제 상황에서 어떻게 행동할 것인지 정하거나 전략을 선택하고 행동 순서를 정하는 것이다. 두 모둠에서는 공통적으로 모둠원이 각각 어떤 역할을 맡을 지 토의하는 과정에서 계획 관련 발언이 많았다. A모둠은 “설계할 사람?”, “만들 사람?”, “만드는 건 같이 하는데.”, “설계는 내가 할까?”라는 식으로 모둠 활동을 구체적으로 계획하면서 역할을 정하였다. 반면, 공감능력이 하 수준인 모둠(B모둠)은 모둠원의 역할을 정하지 못하고, 다 같이 하는 것으로 정하였다. 수업 이후, 모둠 면담 과정에서 역할을 나누지 않은 이유를 묻자 “귀찮아서요.”, “애들이 안 해서 그냥 안 했어요.”라고 대답하였다. 이는 집단 창의성이 발현되려면 문제 해결을 위하여 전략을 계획하는 것이 필수적인데, 공감능력이 상 수준인 모둠(A모둠)은 긍정적인 기대감을 갖고 전략을 계획하거나 역할을 나누었고, 공감능력이 하 수준인 모둠(B모둠)은 역할을 나누지 않고 다 같이 하는 것으로 정하였다는 차이점이 있었다.

‘조절’ 관련 언어적 상호작용은 A모둠이 24회, B모둠이 52회로 B모둠이 2배 이상 많았다. ‘조절’은 다른 모둠원의 행동에 영향을 주기 위한 것이다. A모둠에서는 모둠원의 적극적인 참여를 이끌어내려

는 학생1의 발언을 학생2는 듣고 “그럼 어떻게 할 거야?”라고 물으며 참여하였다. 하지만 B모듬의 경우, 참여를 이끌기보다는 다른 모듬원의 행동을 조절하려는 발언이 유독 많았다(예 2).

(예 2) 조절과 관련된 B모듬의 언어적 상호작용 예

학생	언어적 상호작용 내용
7	우리 바닥했는데 재네 다 세우고 있잖아
5	네 개 다 했으니가 휘청거리지 않게 해줘
7	야 여기 큰 거 하나
5	다 했어 네 개. 아래로 내려놔 줌있다 쓰게, 고정을 많이 해야지
	.....(중략).....
5	<b>빨리 고정시켜주렴</b>
7	꽃아
6	가운데다 하나
7	조금만 더 아래로
5	이거 너무 아파보여
7	맞아
5	<b>빨리 좀 들어주실래요</b>

집단 창의성을 발현하기 위하여 유기적으로 상호작용하는 과정에서 다른 모듬원의 행동을 조절하는 것이 필요하다. 공감능력이 상 수준인 모듬(A모듬)에서는 소극적인 모듬원이 적극적으로 참여하도록 하거나, 구조물을 제작하기 위해 모듬원의 행동을 변화시키려고 하였고, 발언 이후에는 발언을 들은 모듬원이 자신의 행동을 변화시켰다. 학습자 사이의 상호작용 형태는 집단의 수행과 성취에 중요한 영향을 미치는데(Seong & Choi, 2007), A모듬은 타인의 감정에 공감하는 능력이 높은 학생들로만 이루어졌고, 서로에게 긍정적인 태도를 보였다는 것을 알 수 있었다. 반면, 공감능력이 하 수준인 모듬(B모듬)에서는 다른 모듬원의 행동을 조절하려는 발언이 많았는데, 발언 이후에 다른 모듬원이 잘 반응하지 않은 경우도 있어서 소통이 원활하지 않은 것으로 보이기도 하였다.

2) 인지적 관점의 언어적 상호작용 분석

인지적 관점의 언어적 상호작용은 확산적 사고와 수렴적 사고로 나뉜다. 확산적 사고는 문제에 대한 다양한 아이디어, 의견, 방법을 생성하는 능력이고, ‘아이디어 제시’, ‘아이디어 확장’, ‘아이디어

수정 및 정교화’, ‘아이디어 종결’이 이에 해당한다. 수렴적 사고는 가장 좋은 아이디어로 의견 합의에 도달하거나 해결책을 통합하기 위해 다양한 의견을 모으고 평가하는 능력이다. ‘문제 분석’, ‘아이디어 동의’, ‘아이디어 반박’, ‘아이디어 정당화’가 이에 해당한다. 공감능력이 상 수준인 모듬(A모듬)은 인지적 관점 언어적 상호작용 171회, 공감능력이 하 수준인 모듬(B모듬)은 159회의 언어적 상호작용을 하였다(Table 4).

확산적 사고와 수렴적 사고로 분류되는 인지적 관점은 Kim et al. (2008)이 창의적 사고를 발산적 사고와 수렴적 사고로 구분한 것과 관련이 높다. 발산적 사고는 창의성 유형 중 유창성, 융통성, 독창성과 관련되는 것으로, 많고 다양하고 독특한 아이디어를 제시하는 대화를 말한다. 수렴적 사고는 정합성, 통합성, 단순성과 관련이 있으며, 논리적으로 질서 있게 통합되는 경향이나 설명, 구조 등이 나타나는 대화이다.

‘아이디어 생성하기’ 단계 중 각자의 디자인을 피드백한 후, 최종 설계를 그리는 과정에서 ‘**확산적 사고**’ 측면은 공감능력이 상 수준인 A모듬과 하 수준인 B모듬이 확연한 차이를 보였다. A모듬은 새로운 아이디어를 제시하고 덧붙이며 아이디어를 명확히 구체화시켰다. A모듬이 가장 먼저 구조물을 조직하고 만들기 시작하였지만 2번이나 연이어 실패한 후 최종 작품을 완성하였다. 면담 및 활동 상황에 대한 녹음을 근거로 그들은 어려움에도 불구하고, 창의적인 작품에 대한 갈망과 자신감으로 계속 어려운 도전을 시도했던 것으로 나타났다. 그 과정에서 A모듬 학생들의 높은 공감능력은 학생 상호 간의 경쟁보다는 신뢰와 호응을 이끌었고, 적극적인 대화로 이어졌다(예 3).

Table 4. Cognitive perspective language interaction (between homogeneous groups)

Components	Group A	Group B
Divergent production (DPD)	100(58.5%)	67(42.2%)
Convergent production (CPD)	71(41.5%)	92(57.8%)
Total	<b>171(100%)</b>	<b>159(100%)</b>

(예 3) A모듬의 ‘발산적 사고’ 측면의 언어적 상호작용 예

학생	언어적 상호작용 내용
1	<b>그럼 밑에 받침을 네모로 하자</b>

- 4 그림 너랑 애랑 합쳐보자
- 4 난 딱끼우는 거니까 합쳐지는 거야
- 1 야 이게 회전그네가 댘이
- 3 내 생각에는 여기 하잖아 중간에 거는거야
- 1 여기 끝에 끝에
- 3 끝에 하면 좀 그니까 중간에

하지만 공감능력이 하 수준인 모둠(B모둠)은 각자의 설계를 바탕으로 논의하여 최종 설계를 정하지 않고 한 명의 설계로 정하였다. 결국, B모둠은 아이디어를 생성하려는 의욕이 부족하고 서로의 사고 과정에 긍정적인 자극을 하지 못하였다. 이는 집단을 어떤 사람으로 어떻게 구성하느냐에 따라 상호 교환하는 아이디어의 수나 질적 수준이 불가피하게 차이가 날 수도 있다고 한 Kim (2006)의 연구와 연관이 있다. 공감능력이 상 수준인 모둠(A모둠)에서는 아이디어를 생성하면서 다른 모둠원의 동기 수준도 올라가고, 서로가 공유된 아이디어에 자극을 받아 새로운 아이디어를 추가적으로 생성해냈지만, B모둠은 아이디어를 확장하거나 정교화하는데 어려움을 겪었다. 이렇듯 확산적 사고 발언은 A모둠이 100회, B모둠이 67회로 빈도수에 큰 차이를 보였다.

인지적 관점 언어적 상호작용 중, ‘수렴적 사고 능력’ 부분에서 문제분석에 대한 상호작용을 포함하여 공감능력이 상 수준인 모둠은 41.5%, 하 수준인 모둠은 57.8%로 나타났다. 특히 공감능력이 상 수준인 모둠(A모둠)은 ‘아이디어 동의’와 ‘아이디어 반박’의 횟수가 각각 17회로 같은 빈도수를 보였고, 공감능력이 하 수준인 모둠(B모둠)은 ‘아이디어 동의’는 14회, ‘아이디어 반박’은 40회로 아이디어를 반박하는 발언이 동의하는 발언에 비해 약 3배 가량 많았다(Table 5).

공감능력이 하 수준인 모둠(B모둠)은 아이디어

를 반박하는 과정에서도 A모둠과 차이를 보였다. 구조물을 만들 때 아이디어를 반박한 것은 다른 모둠과 비슷하지만 모둠원의 의견을 무시하는 말투로 반박한 경우가 있었다. 아이디어를 반박하는 것은 창의적인 아이디어를 창출하기 위한 과정이지만, 공감능력이 하 수준인 모둠(B모둠)의 아이디어 반박 중 다수는 정당한 근거 없는 반박이나 불필요한 반박이 많았다. 각자 디자인을 한 후 피드백하는 의견을 써 줄 때는 “비효율적이다.”, “그냥 별로다.”라고 반박하기도 하였다(예 4).

(예 4) B모둠의 수렴적 사고 중 ‘아이디어 반박’ 언어적 상호작용 예

학생	언어적 상호작용 내용
7	자 돌려 어 이거 시계방향이 아닌데
6	야 연필 쥐
8	그냥 사인펜으로 나는 이걸로 쓸게
6	(모둠원의 설계 그림을 보며) <b>그냥 별로다</b>
7	이렇게 하면
8	(모둠원의 설계 그림을 보며) <b>비효율적이다</b> .....(중략).....
7	이거는 밑받침으로 쓰는거야
5	<b>아니 밑받침 하기 전에 꽃아야지</b>
7	<b>일단 이렇게 하고 꽃자고</b> .....(중략).....
6	여기 부러지니까 여기 사이사이 꽃아야지
7	<b>이건 필요없다고</b>
6	<b>아 꽃아야 된다고</b>
7	<b>필요 없다고</b> 아 니가 해봐봐

이처럼 인지적 관점 창의성 발현에서 A모둠과 B모둠은 차이가 있었다. 공감능력이 상 수준인 A모둠은 확산적으로 사고하는 경우가 많았고, 공감능력이 하 수준인 B모둠은 수렴적인 사고를 더 많이

Table 5. Language interaction in convergent production (between groups)

Skill dimension	Components	Section	Group A	Group B
Cognitive	Convergent production	Solution Evaluation-Acquiescence	17( 9.9%)	14(8.8%)
		Solution Evaluation-Critique	<b>17( 9.9%)</b>	<b>40(35.1%)</b>
		Solution Evaluation-Justification	6( 3.5%)	15( 9.4%)
		Sub Total	71(41.5%)	92(57.8%)
	Total	171(100%)	159(100%)	

하였다. A모둠은 새로운 아이디어를 제시하고 덧붙이며 아이디어를 구체화 시켰으며 적극적으로 논의하였다. 서로 아이디어를 공유하면서 새로운 자극을 받아 더 나은 아이디어를 생성하였다. 반면, B모둠은 새로운 아이디어를 생성하는 것에 소극적이고 원활한 논의를 하지 못하고 갈등을 겪었다.

3) 사회적 의사소통 관점의 언어적 상호작용 분석

사회적 의사소통 관점은 모둠원들이 생산적인 의사소통으로 상호작용하는 것을 말하며, 이러한 대화는 메타인지와 인지적 관점의 언어적 상호작용을 가능하게 한다. 공감능력이 상 수준인 모둠(A모둠)은 전체 언어적 상호작용 354회 중 97회, 공감능력이 하 수준인 모둠(B모둠)은 전체 332회 중 88회가 ‘사회적 의사소통 관점’에 해당하였다. 이는 각각 전체의 27%와 26%를 차지하여 비슷한 양상을 보였다(Table 6).

사회적 의사소통 관점의 언어적 상호작용은 모둠원의 진술이 무슨 뜻인지 명확히 하기 위한 질문, 그에 대한 대답, 과제에 긍정적 영향을 끼치는 화합, 과제와는 무관하나 팀에 긍정적 영향을 끼치는 화합, 과제와 관련되지만 부정적인 영향을 끼치는 비화합, 과제와 무관하고 팀에 부정적인 영향을 끼치는 비화합 발언이 속한다.

두 모둠의 ‘화합’ 관련 발언의 비율에는 차이가 있었다. 공감능력이 상 수준인 모둠(A모둠)은 전체 사회적 의사소통 관점 언어적 상호작용 중 화합관련 발언의 비율이 68%였고, 공감능력이 하 수준인 모둠(B모둠)은 27%로 A모둠의 비율이 약 2.5배 높았다. 이러한 화합의 발언을 주고받으며 세 번의 시도 끝에 최종 구조물을 만든 A모둠에게 ‘다시 새롭게 만들어야 했을 때의 생각’을 물었다(예 5). 그 결과, 학생1은 포기하려고 했는데 다른 모둠원이 다른 거로 하자고 했다고 하였고, 다른 모둠원의 의지가 전달되어 학생1도 더 노력하게 되었다는 점을

알 수 있었다. 또한 ‘끝까지 노력한 이유’를 묻자 학생2는 포기하고 나면 다른 친구들이 슬피한다고 대답하여, 타인에 대한 공감능력이 높은 것은 모둠 활동 참여도와 관계가 있음을 확인할 수 있었다.

(예 5) 처음부터 다시 만들어야 했을 때의 생각 면담(A모둠)

면담 내용	
연구자	다시 만들어야 할 때 어떤 생각을 했나요?
1	아..... 망했다? 포기하려고 했는데 애들이 다른 거로 하자고 했어요.
3	너무 허탈했죠. 다른 모둠은 잘 되는거 같아서요.
연구자	그래도 끝까지 노력한 이유는 무엇인가요?
2	완성해야죠. 우리가 그래도 좀 만들었는데 포기 하고 나면 애네들도(다른 모둠원도) 슬피하고 그러니까요.
3	저희만 안 만들면 좀 그렇기도 하고....., 완성은 꼭 해야겠다고 생각했어요.
4	당연히 해야한다고 생각했어요.

반면 사회적 의사소통 관점의 언어적 상호작용 중 ‘비화합’과 관련된 발언의 비율은 반대되는 결과를 나타내었다. 사회적 의사소통을 하는 발언 중 과제와 관련된 비화합 발언은 공감능력이 상 수준인 모둠(A모둠)이 5%, 공감능력이 하 수준인 모둠(B모둠)이 32%로 B모둠이 6배 이상 많았다(Table 7). 비화합 관련 발언은 상대를 비난하거나 무시하는 말 등이 포함된다. 공감능력이 하 수준인 모둠(B모둠)은 “협동이 안 될 거야.”라고 팀의 분열을 조장하는 발언을 하거나, 학생6과 학생7이 아이디어를 생성하다가 욕설을 섞은 언쟁을 하기도 하였다. 이러한 비화합 관련 발언은 결국 팀의 분위기에도 영향을 주었고, 모둠 내 학생들 간의 상호작용에 부정적 영향을 끼쳤다. B모둠에서는 협력적 상호작용이 이루어지지 않고(Seong & Choi, 2007), 갈등 수준이 높고 응집성 수준이 낮았다(Kim, 2006).

Table 6. Prosocial interaction perspective language interaction (between groups)

Components	Section	Group A	Group B
Prosocial interaction	Mutual grounding	27 ( 27%)	36 ( 41%)
	Cohesive	65 ( 68%)	24 ( 27%)
	Uncohesive	5 ( 5%)	28 ( 32%)
	Total	97 (100%)	88 (100%)



**Table 7.** Meta-cognitive perspective language interaction (between groups)

Components	Group A	Group B	Group C
Reflective	86 ( 24%)	85 ( 26%)	132 ( 24%)
Total	354 (100%)	332 (100%)	544 (100%)

Kim (2007)은 인성의 세부하위요소인 사회성, 관용성이 높을수록 언어적 상호작용이 많다고 하였는데, 본 연구 결과 타인의 감정에 공감하는 것과 언어적 상호작용도 관계가 있을 것으로 보인다.

특히, B모둠의 학생6은 학생7과의 의견 충돌이 몇 번 생기고 난 뒤, 모둠활동에 잘 참여하지 않고 다른 모둠의 활동을 보러 가거나 다른 모둠 친구를 부르고 대화를 시도하는 것이 잦았다. 면담에서 학생6에게 점점 참여를 하지 않은 이유를 묻자, 학생7과 말다툼을 하게 되자 기분이 나빠서 만드는 것도 좋지 않았다고 하였다. 말다툼을 한 이유에 대해서 학생6은 ‘서로 자기 의견만 내세우고, 배려를 하지 않아서.’라고 하였고, 학생7은 ‘의견을 하나로 모으는 게 어려워서.’라고 하였다. B모둠 내에 말다툼(갈등)이 생긴 이유는 구성원들의 타인에 대한 공감능력이 부족하기 때문이었다. 이와 비슷한 상황에서 대조적인 상호작용이 공감능력을 이질적으로 구성한 모둠(C모둠)의 결과에서 공감능력이 낮은 학생이 상대적으로 공감능력이 우수한 구성원들에 의하여 시간이 지날수록 적극적인 수업참여로 변하게 된 양상에서도 다시 확인할 수 있다.

녹화자료를 분석하고 대화 전사 자료의 흐름을 살펴본 결과, 공감능력이 상 수준인 모둠(A모둠)은 공감능력이 하 수준인 모둠(B모둠)에 비해 모둠원의 말을 경청하고 반응하는 것으로 나타났다. 경청이 기본이 되는 의사소통과 창의적 아이디어를 선택하는 의사결정은 밀접한 관계를 맺고 있다(Cho & Jin, 2016). 의사소통 과정에서 화자가 아무리 메시지를 잘 전달한다고 해도 만약 청자가 듣지 않는다면 의사소통은 이루어질 수 없다. B모둠에서는 모둠원들이 서로의 발언을 잘 듣지 않거나, 못 들은척 하는 경우도 있었고, 이러한 B모둠의 태도는 결국 모둠 내에 갈등을 일으켰다. 학생들은 자신의 생각이 무시 당한 후 활동에 참여하지 않고 학습에서 멀어지는 경향을 보인다(Yerrick, 2003). 자신의 생각이 동료로부터 인정받고 가치 있다고 여겨지는 것이 상호작용을 촉진하는 중요한 조건이므로

(Seong & Choi, 2007) 경청은 모둠 내 의사소통의 필수조건이다.

이처럼 공감능력이 상 수준인 모둠(A모둠)과 공감능력이 하 수준인 모둠(B모둠)의 사회적 의사소통 관점 창의성 발현에는 차이가 있었다. A모둠은 과제 해결에 긍정적인 영향을 끼치는 대화를 많이 주고받으며, 허용적인 분위기 속에서 과제 해결을 위해 노력하였다. 반면, B모둠은 서로 화합하기보다는 비난하거나 무시하는 경우가 잦았고, 결국 의사소통이 원활하지 않고 갈등이 생겨 집단창의성 발현에 어려움을 겪었다.

## 2. 공감능력의 이질성 정도에 따른 집단 창의성 발현 특징

공감능력이 이질적인 모둠의 집단 창의성 발현의 특징을 확인하기 위하여 공감능력의 수준에 따라 동질한 소집단을 구성하고, 그들의 언어적 상호작용을 공감능력이 이질적인 소집단과 비교 분석하였다. 우선, 공감능력이 상 수준인 모둠(A모둠)과 공감능력이 하 수준인 모둠(B모둠)의 언어적 상호작용을 공감능력이 이질적인 모둠(C모둠)과 집단창의성 발현 측면에서 분석한 결과, 그 하위요소들이 공감능력에 따른 집단 구성에 따라 간 차이가 있음이 확인되었다.

### 1) 공감능력이 이질적인 모둠(C모둠)의 메타인지적 관점 언어적 상호작용

공감능력이 상 수준인 모둠(A모둠)과 공감능력이 하 수준인 모둠(B모둠)의 메타인지적 관점 언어적 상호작용 수는 각각 86회와 85회로 비슷하나, C모둠은 두 모둠에 비해 많은 수(132회)의 언어적 상호작용 결과를 보여주었다(Table 7). 이는 모둠의 언어적 상호작용이 활발하게 일어날 때, 과학 개념이 잘 발달하고 성취도가 향상된다는 시사점을 얻은 Ku, *et al.* (2006)의 연구와 관련지어 볼 때 주목할 만한 점이다.

공감능력이 이질적인 모둠(C모둠)의 메타인지적 관점 언어적 상호작용 수는 Table 7와 같으나, C모둠에서는 특별히 두각을 나타내는 리더가 없었다. 오히려 C모둠 학생들에게 자신들이 한 역할이 전체의 몇 % 정도 되는지 25%를 기준으로(모둠원이 총 4명이므로) 질문하였을 때, 학생9, 학생11, 학생12는 자신들이 한 역할이 주어진 25%보다 훨씬 컸

다고 응답하였다. 또한 모둠활동을 이끌어 간 모둠원이 있었느냐는 질문에는 쉽게 답하지 못한 것으로 미루어 볼 때 학생9, 학생11, 학생12는 모두 주체적이고 적극적으로 모둠활동을 하였다는 것을 알 수 있다. C모둠에 특별한 리더가 없었다는 것은 Cho *et al.* (2016)이 집단 과제를 진행함에 있어서 구성원들을 이끌어 가는 것이 한 사람에게 집중될 수도 있고, 다양한 역할 사이에 분산되기도 한다고 한 것과 맥락을 같이 한다.

공감능력이 이질적인 모둠(C모둠)에서는 학생 10(공감능력이 낮은 학생)의 행동에 영향을 주기 위한 다른 모둠원의 발언이 많았다. 공감능력이 상수준이었던 그룹의 특징이었던 계획과 점검과 관련된 집단창의성 발언이 C모둠의 공감능력이 우수한 학생(학생 11)에게 나타날 것이라고 예상했으나, 그렇지 못한 것으로 나타났다. 또한 공감능력이 하수준이었던 그룹의 특징이었던 조절과 관련된 발언이 공감능력이 낮은 학생(학생10)에게 나타날 것으로 예상하였으나, 오히려 공감능력이 높은 다른 3명의 모둠원이 학생10이 모둠활동에 참여하도록 ‘조절’하는 발언이 빈번하였다. 활동 후반으로 갈수록 모둠원들이 ‘혼자만 다른 행동을 주로 하던’ 공감능력이 낮은 학생10을 참여하도록 변화시켰는데, 이는 계속 권유하는 말로 하자고 하였기 때문이었다. 그 중 특히 학생12가 학생10의 참여를 이끌어 내는 언어적 상호작용을 많이 하였다(Fig. 1). 심층성향의 중재자가 중요한 역할을 하고 그러한 성향을 다른 모둠원이 닮아가면서 모둠의 상호작용이 발전적으로 변한다고 한 Seong and Choi (2007)의 연구결과와 같은 맥락이다. 학생12는 학생10에게 모둠활동에 참여하기를 지속적으로 말하면서 심층성향의 중재자 역할을 하였고, 이는 학생12가 메타

인지적 관점 언어적 상호작용을 전체의 약 40%, 소분류 중 ‘조절’ 중에서는 약 50%를 발현한 것으로도 알 수 있다.

2) 공감능력이 이질적인 모둠의 인지적 관점 언어적 상호작용

공감능력이 이질적인 모둠(C모둠)은 확산적 사고 언어적 상호작용 98회, 수렴적 사고 언어적 상호작용 137회로 전체 인지적 관점 언어적 상호작용 235회의 결과를 보였다(Table 8). 이는 다른 두 모둠의 인지적 관점 창의성 발현에 비해 약 40% 가량 많은 수치이다.

공감능력이 이질적인 모둠(C모둠)은 팔각형을 기본 받침으로 하는 구조물을 설계한 후, 구조물을 쌓아가는 과정에서 많은 의논을 거쳤다. 인지적 측면에서 공감능력이 상수준인 모둠에서 드러난 확산적 사고의 발언은 모둠 C에서 학생12에게서 가장 많이 들어났으며, 이는 인터뷰 결과 삼각형을 기본으로 조직하는 트러스 구조에 대해 알고 있어서 이를 바탕으로 많은 아이디어를 제시한 것으로 나타났다. 이에 비해 공감능력이 하수준 그룹의 특징이었던 수렴적 사고의 발언은 예상한 것과 같이 학생10(공감능력이 낮은 학생)을 통하여 확인될 수 있었다(Fig. 2).

학생10은 확산적 사고 언어적 상호작용이 모둠 전체 중 약 7% 정도로 매우 적은 비율을 차지하였으나, 활동 후반으로 가면서 인지적 측면에서는 수렴적 사고 언어적 상호작용을 많이 하게 된다. 많은 창의적인 아이디어를 생성해내기 위해서는 집단의 창의과정이 생산적이어야 하고, 창의력에서 사회적 및 맥락적 요인의 중요성이 강조되는데(Kim, 2006), 위의 언어분석을 통해 공감능력이 이질적인

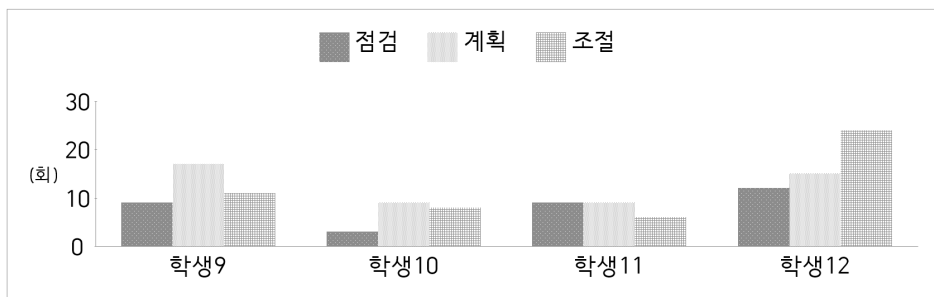


Fig. 1. The number of verbal interactions of individual meta-cognitive perspectives (High level of empathy = student 11; Midium level of empathy = student 9, student 12; Low level of empathy= student 10).

**Table 8.** Cognitive perspective language interaction (between groups)

Components	Group A	Group B	Group C
Divergent production	100(58.5%)	67(42.2%)	98(41.7%)
Convergent production	71(41.5%)	92(57.8%)	137(58.3%)
Total	171	159	235

모둠(C모둠)은 생산적인 창의과정을 거쳤으며, 공감능력에 따른 집단창의성 발현측면에서 수렴적 사고측면이 반영된 것으로 보인다.

**3) 공감능력이 이질적인 모둠의 사회적 의사소통 관점 언어적 상호작용**

공감능력이 이질적인 모둠(C모둠)의 전체 언어적 상호작용 중 사회적 의사소통 관점 언어적 상호작용은 33%로 다른 두 집단보다 5% 이상 높은 비율을 보였다(Table 9). 모둠원끼리 상호작용하는 과정에서 서로 묻고 대답하는 상호기반 상호작용, 예를 들면 “어디?”, “어 잠깐만.”과 같은 발언의 비율이 세 집단 중 가장 높았다.

공감능력이 하 수준의 모둠에서 비화합관련 발언이 많이 확인되었던 것처럼 공감능력이 이질적인 모둠(C모둠)의 비화합 관련 발언 총 33회 중 24회가 학생10의 발언이었다. 하지만 공감능력이 상 수준의 모둠에서 발견되었던 화합관련 발언은 공감능력이 우수한 학생(학생11)에서보다는 학생9에게서 많이 관찰되었고, 사회적 의사소통 관점 언어적 상호작용 수 총 62회 중 25회가 화합 발언으로 그 빈도가 높았다.

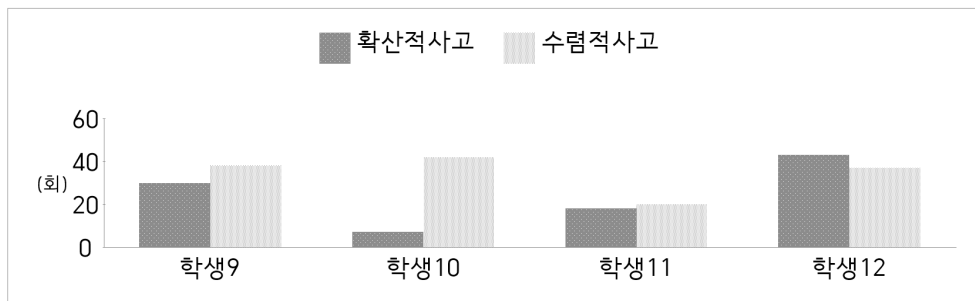
그 밖에 C모둠에서는 사회적 의사소통을 통하여 학생 9 이외에 구성원들은 모둠활동에 참여하지 않

던 학생10(공감능력이 낮은 학생)에게 지속적으로 해야 할 역할을 말해주고, 참여를 원하는 말을 하면서 행동에 변화를 가져온다. 그리고 학생10은 재료를 제공해주는 것과 같은 구성원이 정해진 역할을 하다가 스스로 역할을 찾아서 하게 되었다. 학생10은 모둠원들로부터 해야 할 역할이 있음을 지속적으로 듣고, 결국 갈등 상황을 협력적 상황으로 변화시키게 된다. 이는 아주 사소하지만 중요한 역할을 끝까지 해낼 때 갈등이 줄어들고, 집단 과제 해결의 발판이 된다는 Cho *et al.* (2016)의 연구와 같은 맥락이다. 활동 초반에는 학생10의 행동이 모둠활동에 방해요인이 되고, 모둠원 전체가 통합되지 못하는 못하였으나 학생10이 점차적으로 제 역할을 한다는 것은 모둠원의 과제 관련 화합관련 발언에서도 나타난다. 모둠원들의 이러한 사회적 발언은 모둠의 결속력을 강화하는 요인으로 작용하였다.

또한, 학생10이 모둠 내에서 모둠원들과 점차적으로 융화되는 것은 비화합 발언이 시간이 갈수록 줄어드는 것으로도 확인할 수 있다(Fig. 3). 공감능력이 이질적인 모둠(C모둠)의 비화합 관련 발언은 과제와 관련된 발언이 28회, 과제와 무관한 발언이 5회로 주로 학생10의 발언이거나 학생10에게 말하는 다른 모둠원의 발언이다. 하지만 이러한 비화합 관련 발언을 시간대로 보면 활동 중반 이후에는 거의 없다.

이는 공감능력이 낮은 모둠(B모둠)의 비화합 관련 언어적 상호작용이 산발적으로 나타난 점과 비교하면 뚜렷한 특징이다(Fig. 4).

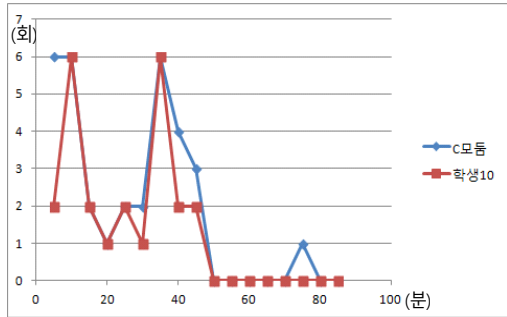
이처럼 공감능력이 이질집단으로 구성된 C모둠에서는 활동 초반에 공감능력이 낮은 학생이 모둠활동에 참여하지 않고 하고 싶은 대로 하였으나, 다른 모둠원과 상호작용을 하며 점차적으로 제 역



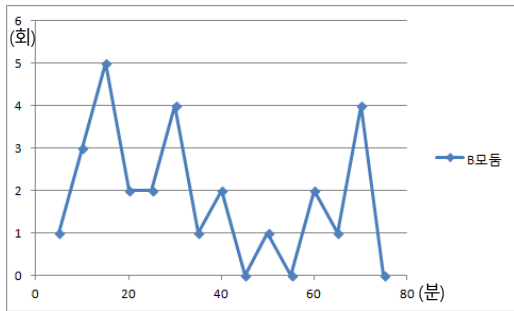
**Fig. 2.** The number of verbal interactions of individual cognitive perspectives (High level of empathy = student 11; Midium level of empathy = student 9, student 12; Low level of empathy = student 10).

**Table 9.** Social-communicative perspective language interaction (between groups)

Components	Group A	Group B	Group C
Prosocial interaction	97 ( 27%)	88 ( 27%)	177 ( 33%)
Total	354 (100%)	332 (100%)	544 (100%)



**Fig. 3.** Graph of uncohesive-linguistic interaction frequency of Group C.



**Fig. 4.** Graph of uncohesive-linguistic interaction frequency of Group B.

할을 하였다. 결국 활동 후반에는 모둠원 전체가 서로에 대한 신뢰를 쌓고 함께 과제를 수행하는 모습을 보여주었다.

#### IV. 결론 및 제언

이 연구에서는 집단 창의성 발현 가능한 수업을 초등 과학 동아리 5학년 학생들을 대상으로 적용하고, ‘아이디어 생성’과 ‘프로토타입’ 단계에서 어떠한 양상으로 집단 창의성을 발현하는지 ‘메타인지적 관점’, ‘인지적 관점’, ‘사회적 의사소통’ 관점에서 살펴보았다. 학생들의 언어적 상호작용 자료와 면담 자료, 녹화자료, 수업일지를 분석한 내용에 근

거하여 결과를 얻었으며, 연구 문제에 대한 결론은 다음과 같다.

첫째, 초등학교생의 공감능력 수준에 따라 **동질집단**에서 집단 창의성 발현 과정에 대해 살펴보면, 메타인지적 관점에서 공감능력이 상 수준인 모둠과 하 수준인 모둠의 두드러진 차이점으로는 계획과 조절을 통한 역할 분담 유무에 있다. 공감능력이 상 수준인 모둠에서는 활동에 대한 긍정적인 기대감을 갖고 전략을 계획하거나 역할을 나누었는데, 공감능력이 하 수준인 모둠에서는 역할을 제대로 나누지 않은 결과, 공감능력이 가장 낮은 학생이 모둠 활동에 잘 참여하지 않았다. 또한 집단 창의성 발현을 위하여 공감능력이 상 수준인 모둠에서는 모둠원들은 서로의 행동에 영향을 주려는 발언도 나타났다. 모둠원의 참여 행동을 위한 조절 발언이 적극적으로 이루어짐으로써 모둠원들의 활동이 활발하게 이루어진 반면, 공감능력이 하 수준인 모둠에서는 소극적인 반응이 이어졌다. 이것은 리더의 부재로 인한 것으로 보이는데, 공감능력이 상 수준인 모둠에는 논의를 정교화하고, 모둠원의 감정을 존중하는 리더가 존재하는 경향이 있었다. 인지적 관점에서 집단 창의성 발현을 살펴보면, 공감능력이 상 수준인 모둠에서는 서로에 대한 신뢰를 바탕으로 적극적인 대화를 통해 아이디어를 명확히 구체화 시키는 모습이 나타났다. 반면, 공감능력이 하 수준인 모둠에서는 아이디어를 생성하며 최종 설계를 정하는 과정에서 구체적 논의 과정 없이 한 명의 의견을 그대로 정하였다. 집단 창의성을 발현하려면 활발한 논의가 필수적이거나 공감능력이 하 수준인 모둠에서는 아이디어를 생성하려는 의욕이 부족하고, 서로의 사고에 긍정적인 자극을 하지 못한 것을 확인할 수 있었다. 이에 따라 대화를 통한 확산적 사고가 활발하게 이루어진 공감능력이 상 수준인 모둠과 달리 공감능력이 하 수준인 모둠에서는 사고의 확산을 가져오지 못하였다. 사회적 의사소통 관점에서 집단 창의성 발현을 살펴보면, 공감능력이 상 수준인 모둠에서는 모둠원의 기여를 인정하는 등 화합 관련 발언이 많았으나, 공감능력이 하 수준인 모둠에서는 상대를 무시하고 비난하는 등 비화합 발언이 많았다. 비화합 발언은 모둠 분위기에 좋지 않은 영향을 끼쳤고, 모둠 내 학생 간 상호작용에 부정적인 영향을 주었으며, 서로의 발언을 못들은 척 하기도 하였다. 공

감능력이 상 수준인 모둠에서는 대한 긍정적인 태도로 상호작용하여 허용적인 분위기를 만들었으며, 모둠원 대부분이 모둠활동에 활발하게 참여하는 밑바탕이 되었다. 따라서 학생들이 모둠 내에서 활발한 의사소통을 통한 집단 창의성을 발현하기 위해서는 모둠원의 소통이 원활하도록 이끄는 리더 역할을 하는 학생이 필요하며, 이를 위하여 모둠 구성원 중 공감능력이 높은 학생이 있어야 한다.

둘째, 초등학생의 공감능력 차이에 따라 **이질집단**으로 구성하였을 때 집단 창의성이 어떻게 발현되는지 살펴보면, 공감능력이 이질적인 모둠은 동질집단에 비하여 전체적인 언어적 상호작용이 많았다. 이는 창의적 사고에 대한 학생 간 대화가 많을수록 과학 창의성 신장에 긍정적인 영향을 끼친다는 점에서(Kim *et al.*, 2008) 주목할 만한 결과이다. 공감능력이 이질적인 모둠에서 가장 두드러진 점은 공감능력이 낮은 학생이 초기에는 소극적이고 방해되는 행동을 하다가 활동 후반으로 갈수록 모둠 활동에 적극적으로 참여하는 변화를 보여준 것이다. 공감능력이 높은 모둠원들의 권유와 지지가 공감능력이 낮은 학생의 행동 변화에 영향을 주어 공감능력이 낮은 학생이 주체적으로 역할을 찾아 수행하는 모습을 보였다. 또한 이질적인 집단에서는 특별히 두각을 나타내는 리더가 없음에도 불구하고, 모둠원들이 적극적으로 참여하고 자신의 역량보다 더 큰 능력을 발휘하였는데, 이는 집단 창의성 발현을 위하여 공감능력이 이질적인 모둠으로 구성하는 것이 필요하다는 것을 확인할 수 있다.

하지만 공감능력이 이질적인 집단에서 개별적인 언어분석 결과, 동질집단의 결과를 토대로 공감능력 하 집단의 집단 창의성이 공감능력의 하인 학생의 특성으로 드러나긴 했으나, 이것이 공감능력에 의한 것으로 일반화하여 귀인하기에는 어려움이 보인다. 그리고 공감능력이 높은 학생이 상대적으로 공감능력이 낮은 다른 모둠 구성원에 비하여 의미 있는 집단창의성 발화가 이뤄지길 기대하였으나, 아쉽게도 공감능력이 상인 집단의 특성이 이질 집단에서 공감능력 상인 학생에게서 드러나지 않았기 때문에 이는 공감능력과 집단창의성에 대한 상관관계를 보다 심층적으로 분석해야할 한계점으로 보인다. 또한 이는 공감에 대한 정의가 모호하고 광범위함으로 인해서 공감능력 측정에서 Davis의 IRI 검사에 대한 정밀도가 떨어진다는 선행연구

(Albiero P *et al.*, 2009)와 이를 과학교육에서 적용하기엔 한계가 있음을 나타낸 연구(Chun *et al.*, 2018)와도 관련된 것으로 보인다.

하지만 공감능력에 따른 집단 구성이 집단 창의성 발현에 미치는 영향에 대한 결과는 2가지 시사점을 제시할 수 있다. 우선, 공감은 문제에 대한 구성원들의 지속적인 참여를 이끌어 낼 수 있고(Lee *et al.*, 2018), 과학수업에서 긍정적인 학습 분위기를 만들 수 있음을 확인할 수 있었다. 결국, 우수한 공감능력은 사회적인 협의를 중시하는 과학수업에서 적극적인 수업 참여로 나타날 것이다(Guncy & Seker, 2012). 또한 과학과에서 집단 창의성 발현을 평가할 때 본 연구에서 활용한 언어적 측면 이외에 산출물만으로 평가하는 것에 대한 문제점을 제시할 수 있을 것이다. 왜냐하면 세 집단은 모두 과제 수행은 완료하여 산출물은 제출하였으나, 공감능력이 상 수준인 모둠과 하 수준인 모둠의 모둠 내 상호작용 및 문제해결 과정을 심층적으로 살펴본 결과에는 큰 차이가 있었다. 집단창의성이 효과적으로 발현되기 위해서는 집단 내에서 실패를 극복하는 능력이 필요하다(Park & Nam, 2016). 공감능력이 높은 집단에서는 다양한 실패에도 불구하고, 포기하지 않고 문제 해결을 위해 계속 노력하였다. 이는 그들의 인터뷰에서도 드러났듯이 구성원들이 실망하지 않기 위해서 포기하지 않고 결국 집단 내 수행을 배가시켜 긍정적인 결과로 이어질 수 있다는 것을 보여주었다. 결국, 집단 구성원들 간의 공감과 이해의 과정은 서로에 대한 편견과 적대적인 판단을 줄이면서 개성과 인격을 존중하고, 신뢰를 쌓을 수 있는 기회를 제공해 줄 수 있으며, 이는 결국 집단의 긍정적인 분위기를 조성하는데 도움을 줄 수 있다(Gazda & Evans, 1990). 즉, 서로 공감하고 공감받는 경험은 자연스럽게 집단의 조화롭고 창의적인 분위기로 이어질 수 있으며, 이와 같은 관점은 초등학생들에게도 적용되어 서로에 대한 공감 활동이 집단 창의성 발현에도 긍정적인 영향을 준다는 것을 확인할 수 있다. 따라서 과학과에서 집단 창의성 발현을 평가할 때 산출물로만 교육적 효과를 판단하는 것은 바람직하지 않으며, 산출물과 함께 학습 과정이나 학생 상호작용도 중시하여야 한다. 또한 실제 학교 현장에서는 공감능력이 높은 학생으로만 모둠을 구성할 수는 없으므로 공감능력이 높은 학생과 낮은 학생이 함께 상호작용하도

록 모듬을 구성하는 것이 필요하며, 이를 위하여 모듬 구성을 위한 공감능력 검사지를 과학과 특성에 맞게 수정 보완하여 제작하고, 이를 활용하는 것이 필요하다.

## 참고문헌

- Albiero, P., Matricardi, G., Speltri, D. & Toso, D. (2009). The assessment of empathy in 606 adolescence: A contribution to the Italian validation of the “Basic Empathy Scale.”. *607 Journal of Adolescence*, 32(2), 393-408. 608 <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2008.01.001>
- Cho, M. & Jin, S. (2016). A phenomenological study on group creativity emerging process experiences of gifted students in elementary schools. *The Korean Creativity Education Association*, 16, 35-59.
- Chun, O., Yang, H. & Kang, S. (2018). Exploration of empathy factors in the science and development of related scales. *Cogent Education*, 5(1), 1-23, DOI: 10.1080/2331186X.2018.1499477
- Davis, M. H. & American Psychological Association. (1980). *A multidimensional approach to 626 individual differences in empathy*. Retrieved from 627 [https://www.uv.es/friasnav/Davis\\_1980.pdf](https://www.uv.es/friasnav/Davis_1980.pdf). 628
- Gazda, G. M. & Evans, T. D. (1990). Empathy as a skill. In MacKay, R. C., Hughes, J. R. & Carver, E. J. (Eds), *Empathy in the helping relationships* (pp. 65-77).
- Glaser, B. G. (1965). The constant comparative method of qualitative analysis. *Social Problems*, 12(4), 436-445.
- Guney, B. G. & Seker, H. (2012). The use of history of science as a cultural tool to promote students' empathy with the culture of science. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 12(1), 533-539.
- Ha, J., Lee, B. & Ruy, H. (2011). Study on the creativity of an individual and a group level, and the effects of rewards in a group level. *Korean Society for Creativity Education*, 11(1), 89-107.
- Kim, J., Ha, J., Park, K. & Kang, S. (2008). The analysis of student-student verbal interactions on the problem-solving inquiry which was developed for creativity-increment of the gifted middle school students. *Journal of Gifte-talented Education*, 18(1), 1-21.
- Kim, J., Seong, S., Park, J. & Choi, B. (2002). The effects of scientific inquiry experiments emphasizing social interaction. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 22(4), 757-767.
- Kim, J., Shin, A., Park, K. & Choi, B. (2001). The effects of science inquiry experiments emphasizing social interactions and the analysis of social interactions by cognitive level of the students. *Journal of the Korean Chemical Society*, 45(5), 470-480.
- Kim, T. (2007). *Relationships between verbal interactions in small group creative scientific activities and The cognitive and affective characteristics of high school students*. Master's thesis, Korea National University of Education, Chungju, Korea.
- Kim, Y. (2006). Possibilities and limitations of collective creativity. *The International Journal of Creativity & Problem Solving, Academic Conference*, 1-19.
- Korean Educational Development Institute (2012). 2012 STEAM program foundation for the gifted. Seoul: Korean Educational Development Institute.
- Ku, Y., Park, K., Shin, A., Choi, B. & Lee, K. (2006). Characteristics of verbal interactions according to the leader style in MBL experiment class in which discussion was emphasized. *Journal of the Korean Chemical Society*, 50(6), 494-505.
- Lee, D., Yoon, J. & Kang, S. (2015). The suggestion of design thinking process and its feasibility study for fostering group creativity of elementary-secondary school students in science education. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 35(3), 443-453.
- Lee, S., Yoon, J. & Kang, S. (2018). Exploring the possibility of design thinking program as a group creativity development strategy for elementary school students. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 18(11), 525-554.
- Libert, B., Spector, J. & Tapscott, D. (2007). *We are smarter than me: How to unleash the power of crowds in your business*. Pearson Prentice Hall Press.
- Mesmer-Magnus, J. R. & DeChurch, L. A. (2009). Information sharing and team performance: A meta-analysis. *Journal of Applied Psychology*, 94(2), 535.
- Ministry of Education (MOE) (2015). 2015 revised science curriculum. Ministry of Education 2015-74 [Issue 9].
- Moon, S. (2016). *Analysis of thinking process in science activities based on group creativity*. Master's thesis, Korea National University of Education, Chungju, Korea.
- Nijstad, B. A. & Paulus, P. B. (2003). *Group creativity: Innovation through collaboration innovation through collaboration*. Oxford University Press.
- Osborne, J., Erduran, S. & Simmon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020. <https://doi.org/10.1002/tea.20035>
- Park, B. & Nam, S. (2016). A study on failure manage-

- ment for enhancing creativity - Applying design thinking methodology and reinforcement theory -. *Design Convergence Study*, 15(6), 177-193.
- Park, S. (1997). Empathy and pro-social behavior (gong-gam-gwa chin-sa-hoe haeng-dong). 719 Muncumsa: Seoul.
- Sawyer, R. K. (2007). *Group genius: The creative power of collaboration*. NY: BasicBooks.
- Seelig, T. (2012). *inGenius: A crash course on creativity*. Hay House, Inc.
- Seong, S. & Choi, B. (2007). Change and characteristics of interactions in a heterogeneous group in scientific inquiry experiments. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 27(9), 870-880.
- Shalley, C., Zhou, J. & Oldham, R. G. (2004). The effects of personal and contextual characteristics on creativity: Where should we go from here. *Journal of Management*, 30(6), 933-958.
- Tan, J. P. (2014). A dialogic framework for assessing collective creativity in computer-supported collaborative problem-solving tasks. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 9(3), 411-437.
- Woo, S., Lee, H. & Kim, J. (2010). A method of design cooperative learning group composition to promote creativity - Elementary school students in the early grades. *Archives of Design Research*, 23(4), 77-92.
- Yang, M. (2011). Exploring the principles of collaborative learning for realization of collective intelligence. *The Korean Journal of Educational Methodology Studies*, 23(2), 457-483.
- Yerrick, R. K., Doster, E., Mugent, J. S., Parke, H. & Carwley, F. E. (2003). Social interaction and the use of analogy: An analysis of preservice teachers' talk during physics inquiry lessons. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(5), 443-463.

---

김경원, 전주대정초등학교 교사(Kim, Kyung-won; Teacher, Jeonju Daejeong Elementary School).

양희선, 한국교원대학교 박사과정(Yang, Heesun; Graduate Student, Korea National University of Education).

† 강성주, 한국교원대학교 교수(Kang, Seong-Joo; Professor, Korea National University of Education).