

협력적 문제해결 중심 교수모델(CoProC)을 적용한 중학교 과학 수업에서 모둠활동에서의 역할 부여가 학생들의 협력에 미치는 영향

김민수 · 박지훈 · 남정희*
부산대학교 화학교육과
(접수 2023. 5. 9; 게재확인 2023. 7. 12)

The Effect of Role Assignment in Group Activities on Students' Collaboration in Middle School Science Class Implementing Collaborative Problem Solving for Character Competency (CoProC) Model

Minsu Kim, Jihun Park, and Jeonghee Nam*
Department of Chemistry Education, Pusan National University, Busan 46241, Korea.
*E-mail: jhnam@pusan.ac.kr
(Received May 9, 2023; Accepted July 12, 2023)

요약. 이 연구는 협력적 문제해결에 기반한 중학교 과학 수업에서 모둠활동에서의 역할 부여가 학생들의 협력에 미치는 영향을 알아보는 것을 목적으로 하였다. 이를 위해 중소도시 소재 중학교 2학년 4개 학급의 학생을 연구대상으로 선정하였으며, 이 중 2개 학급은 모둠 내에서 역할 부여를 하였고, 나머지 두 개 학급은 역할 부여를 하지 않았다. 두 집단 모두 협력적 문제해결을 적용한 4개 주제의 과학수업을 실시하였으며, 협력 요소 검사지, 모둠별 논의과정 녹음본과 수업 녹화본을 수집하여 분석하였다. 연구 결과, 협력적 문제해결에 기반한 중학교 과학 수업에서 역할 부여를 하지 않는 경우 중학생의 협력을 함양하는데 더 효과적이었다. 이 연구에서 개발한 협력 분석틀을 이용한 논의 과정 분석 결과, 총점 및 협력의 4개 하위 요소에서 역할을 부여하지 않은 집단이 역할을 부여한 집단보다 통계적으로 유의미하게 높게 나타났으며, 특히 협력의 하위 요소 중 '파트너십 구축'과 높은 수준의 협력 수준에 속하는 '합의 구축'에서 효과가 큰 것으로 나타났다.

주제어: 협력적 문제해결 중심(CoProC) 교수모델, 협력, 역할 부여

ABSTRACT. The purpose of this study was to investigate the effects of role assignment in a group on collaboration in a middle school science class to which Collaborative Problem Solving for Character Competency (CoProC) model was applied. For this purpose, 4 classes in the second year of a middle school located in a small and medium-sized city were selected, two classes among these were assigned roles, and the other classes were not. The science class with 4 topics using CoProC model was carried out. As a result of the study, in middle school science class to which CoProC was applied, it was effective in increasing the collaboration. As a result of analyzing the discussion process using the analysis framework for collaboration developed in this study, the group without role assignment was statistically significantly higher than the group with role assignment in the total score and the four sub-factors, especially in 'partnership building' and 'consensus building' which is a high level of collaboration.

Key words: Collaborative problem solving for competency (CoProC) instruction model, Collaboration, Role assignment

서론

미래 사회는 4차 산업 혁명 시대로, 다가오는 시대는 점점 빠르게 변화하고 예측하기 어려울 것이라는 전망 속에서 전 세계의 교육과정은 변화에 적응하고 능동적인 대처가 가능한 인재를 기르기 위해 지식을 기반으로 한 교육에서 역량 중심의 교육으로 변화하고 있다.¹ 이러한 변화는 단순 학습 역량보다 주도적으로 학업을 수행하고 대처하는

역량의 중요성을 인식한 것으로, 이에 맞춰 2015 개정 교육과정에서는 이제까지 우리나라 교육과정이 추구해 온 교육의 이념과 인간상을 바탕으로 핵심역량을 함양하고 올바른 인성을 갖춘 창의 융합인재를 양성하고자 하였다.² 앞으로 일어날 사회적 변화에 대비하기 위해 인재가 갖추어야 할 글로벌 역량(global competency) 중 하나는 타인이 자신과 다름을 이해하고, 열린 마음으로 대하며, 다른 사람들과 적절하고 효과적인 상호작용을 할 수 있는 인성

역량을 갖추는 것이다.³ OECD(2016)에서는 학교 현장에서 학생들에게 이러한 인성 역량을 기를 수 있는 교육을 제공할 수 있어야 함을 강조하였으며, 우리나라에서도 ‘인성교육’의 기준과 운영에 대하여 단위 학교 수준에서의 인성교육 목표와 성취 기준을 정하였고,⁴ 이를 학교 현장에 적용하기 위해 인성교육이 의무화되었다.⁵

인성 역량의 강조와 함께 협력적 문제해결력 또한 미래 역량으로써 학생들이 갖추어야 할 핵심 역량으로 강조되고 있다.³ 협력적 문제해결력은 이제까지 개인의 문제해결력에 초점을 맞추던 관점에서 미래를 살아갈 학생들이 마주하게 될 사회 변화에 초점을 두고 있다. 현 사회에서는 개별 역량에 의존하여 문제를 해결할 수 있는 상황이 감소하고 집단의 총체적 역량으로 해결해야 하는 문제 상황이 증가하고 있으므로,⁶ 문제를 해결하기 위해서는 개인보다는 사회구성원들의 협력이 필요하다.^{7,8} 그러나 학생들이 개별적인 문제해결력과 의사소통 역량을 갖추었다 하여도 다른 관점을 가진 상대방의 정보나 아이디어를 이해하고 상대의 관점에서 문제에 접근할 수 있는 등의 인성 역량이 갖추어지지 않았다면 주어진 문제해결을 위해 협력하고 합의하여 해결에 이르지 못할 것이다.⁹

학생들의 협력적 문제해결력을 함양하기 위한 교수모델로 제안된 논의-기반 탐구 수업(Argument Base Inquiry, ABI)은 탐구 과정에서 구성원 간의 논의와 글쓰기를 강조한 교수 학습모형으로 학생들의 탐구를 활성화하여 과학 지식의 이해를 돕고 메타인지를 촉진시키는 전략이다.¹⁰ 이 교수모델은 협력적 문제해결력 향상을 위한 협력의 방법으로 논의에 기반하여 탐구를 진행하며, 이러한 수업에서 강조하는 것이 협동학습과 구성원 간 협력과 책임이다. 모든 논의 활동은 모둠 구성원 간, 학생과 교사 간의 활발하고 적극적인 상호작용을 기초로 하여 이루어진다. 이 과정에서 교사는 학생들의 수준에서 필요하고 유용한 정보를 제공하고, 학생들은 서로의 학습 수준을 향상시킬 수 있는 협력을 한다.

서민숙(2017) 등의 연구에서는 논의-기반 탐구 수업을 통한 개인의 인성 역량 변화에 주목하였으며, 협력적 문제해결의 과정에서 이루어지는 협력이 실제 논의를 기반으로 한 탐구활동에서는 어떻게 나타나는지 알아보았다.¹¹ 이 과정에서 역할 부여에 따른 인성 역량 변화를 알고자 한 연구에서 역할 분담을 한 집단이 역할 분담을 하지 않은 집단보다 공감, 책임, 존중의 인성 역량 함양에서 높은 결과를 나타내었다. 이는 모둠활동에서 역할은 개인적인 책임감과 긍정적인 상호의존성 촉진뿐만 아니라 모둠의 결함력과 책임감을 향상시킨다고 한 선행 연구와 일치하는 결과이다.¹²⁻¹⁶ 그러나 협력 항목에서는 이와는 반대로 역할 분담을 하지 않은 집단이 역할 분담을 한 집단

보다 높은 결과를 보였다.¹¹ 반면, 협력과 관련된 또 다른 선행 연구에서는 여러명의 학생들에게 책임과 역할이 분배되어 활동이 이루어지는 경우 학생들이 허용적인 분위기에서 논변 구성에 참여하고 이 과정에서 학생 간의 상호작용이 증가하는 것으로 나타났다.¹⁷⁻²¹ 또한, 학생들에게 차별적인 역할을 부여하는 경우 공동의 목표를 성취하기 위해 학생들의 협력에 긍정적인 영향을 준다고 알려져 있다.^{17,22}

이렇게 역할 부여가 협력에 미치는 영향에 관한 연구에는 협력의 향상 여부에 관한 상반된 결과가 존재하지만 역할 부여가 협력에 미친 영향에 관한 심층적인 분석이 부족하다. Graham(1999) 등의 연구와 Savage(2010) 등의 연구에 의하면 협력은 단순한 단일 개념이라기보다는 합의 구축 및 파트너십 구축 등이 포함된 복합 개념이라고 할 수 있다.²³⁻²⁴ Munroe(2004) 및 최수경(1995)의 연구에 의하면 협력의 하위 요소 중 연합이 합의를 달성하기 위한 구조를 제공하고 연합의 형태에서 대부분의 문제들이 합의를 통해 해결될 수 있다는 특징이 나타나기도 하며,²⁵⁻²⁶ 이력정(2015)의 연구에서는 파트너십에서 선행되어야 하는 중요 요소로 커뮤니케이션을 제시하기도 하였다.²⁷ 이러한 선행 연구에 따르면 협력의 하위 요소는 상호 연관이 있다는 것을 의미한다. 이에 따라 협력적인 활동을 수행하는 과정에서 역할 부여가 협력의 하위 요소에 어떻게 영향을 미치는지 구체적으로 알아볼 필요가 있다고 본다.

이를 위해 선행 연구에서 적용한 논의-기반 탐구 수업(ABI)이나 협동학습 모형 등과 같이 과학 교과에서 구성원 간 상호작용을 강조한 교수 학습모형은 과학 개념 이해나 학생들의 탐구 역량 향상을 목표로 하여 학생들의 인성 역량 변화를 알아보는 데는 한계가 있다고 판단하여 이 연구에서는 학생들의 협력과 같은 인성 역량 변화를 알아보기 위해서 인성 역량 함양을 강조한 모형을 사용하였다. 협력적 문제해결 중심 교수모델(Collaborative Problem solving for Character competency, CoProC)은 협력적 문제 해결을 통한 인성 역량 함양을 주목적으로 개발된 교수모델로 수업 전 과정에서 모둠 구성원 간 논의와 협력을 강조하는 수업 전략이다.²⁸ 이 수업 모형은 모둠형성 및 규칙제정, 역할결정 및 배정, 문제결정 및 공유, 탐구설계 및 수행, 의사결정, 평가 및 반성의 6단계로 구성된다. 논의-기반 탐구 수업(ABI)과 협력적 문제해결 중심 교수모델(CoProC)은 단계의 명칭이나 세부적인 모형의 요소에 있어서는 차이가 있지만 논의를 바탕으로 이루어지는 수업 전략이라는 점, 협동하여 공동의 문제를 해결한다는 점 등에서 공통점이 있으므로 협력적 문제해결 중심 교수모델(CoProC)은 논의-기반 탐구 수업(ABI)과 비교하여 인성 역량을 더욱 강조한 교수모델로 협력적 문제해결 과정에

서 나타나는 학생들의 인성 역량 변화를 알아보기에 더 적합하다고 볼 수 있다.

따라서 이 연구에서는 협력적 문제해결 중심 교수모델(CoProC)을 중학교 과학 수업에 적용하여 모둠 내에서의 역할 부여가 협력에 미치는 영향을 알아보고, 역할 부여가 협력에 미치는 영향을 구체적으로 알아보기 위해 역할 부여가 협력의 하위 요소에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

연구 방법

연구 참여자

이 연구는 중소도시에 있는 중학교 2학년 4개 학급 총 123명을 대상으로 하였다. 해당 학교는 해당 지역의 다양한 초등학교에서 학생들이 원서를 접수하여 진학하는 사립중학교이며 성취도 면에서 중위권에 해당하였다. 연구 대상인 4개 학급 모두 협력적 문제해결 중심 교수모델(CoProC)을 적용하였고, 이 중 두 개 학급은 모둠 내에서 역할을 부여하는 CoProC-A집단(61명)으로, 다른 2개 학급(62명)은 모둠 내에서 역할 부여를 하지 않은 CoProC-B 집단으로 구분하였다. 연구에 참여한 교사는 해당 중학교에 재직 중인 교직 경력 2년 차 교사로 학부에서 화학교육을 전공하였고 교육대학원에서 화학교육 전공 석사 과정을 수료하였다. 협력적 문제해결 중심 교수모델(CoProC) 수

업을 실제로 적용하기 전 CoProC 모형 개발에 참여했던 과학교육 전문가로부터 2021년 7월부터 8월까지 총 4회에 걸쳐 협력적 문제해결력과 논의의 중요성, CoProC 수업 모형의 이론적 배경 및 단계적 특징과 단계별 절차 및 교수-학습 전략에 관해 교육받았다. 연구에 참여한 학생들은 협력적 문제해결 중심 교수모델(CoProC)에 기반한 과학 수업을 접하기 전에 과학 교과에서 인성 역량 함양을 위한 수업이나 논의를 기반으로 진행되는 수업을 수행한 경험이 없었다.

협력적 문제해결 중심 프로그램의 적용

협력적 문제해결 중심 교수모델(CoProC) 수업의 주제 선정. 이 연구에서 적용한 협력적 문제해결 중심 교수모델(CoProC)을 적용한 과학 수업의 주제는 교육과정의 순서에 따라 진행되었으며, 중학교 교육과정의 6단원 ‘물질의 특성’, 8단원 ‘열과 우리 생활’ 단원에서 개발하였고, 과학 교육 박사 1명, 과학교육 박사 과정 2명, 과학교육 석사 과정 1명이 여러 차례의 논의를 거쳐 개발하였다. 선정된 두 집단 모두 4개 주제의 협력적 문제해결에 기반한 과학수업을 진행하였으며, 1개 주제당 2~3차시로 총 10차시의 수업을 진행하였다(Table 1).

협력적 문제해결 중심 교수모델(CoProC) 수업 절차에 따른 적용. 이 연구에 적용한 협력적 문제해결 중심 교수

Table 1. Topics of activities for Collaborative Problem-solving for character competency (CoProC) model

	Theme	Topic	Period
Topic 1	VI. The character of matter	Density	3
Topic 2	VIII. Heat and our lives	Thermal equilibrium	2
Topic 3	VIII. Heat and our lives	Specific heat	3
Topic 4	VIII. Heat and our lives	Thermal expansion	2

Table 2. Stage of Collaborative Problem-solving for Character Competence strategy

Stage	Process	Contents
Preparation	Organize Groups and Set Rules	After forming a heterogeneous group, the rules and values to be observed in the class are decided through class discussion.
	Role Determination and Assignment	The roles of Leading, Reminder, Sharing, and Recording for problem-solving are discussed in groups and decided.
Problem-solving	Determine Problems and Share	After looking at the problem situation, selecting the problem to be solved by each group, and confirming whether it meets the learning purpose through class discussion, decide the learning problem.
	Design and Conduct Inquiry	Design and conduct an experiment so that each group can solve a problem through discussion.
	Decision Making	Based on the data observed and collected in the course of inquiry, the group's arguments and evidence are presented through decision-making through discussion with group members. In the decision-making process, scientific knowledge is logically restructured based on the value of character competency.
	Suggest a Solution	Based on the research results, each group presents a report that suggests a solution to the problem.
Assessment	Find Related Resources	Refine the alternatives and refine the solutions through the search of references.
	Assessment and Reflection	By reflecting on the whole process for problem solving, the value of one's role and character competency is evaluated through reflective writing.

모델에 따른 과학 수업은 과학 교과 수업에서 협력적 문제해결 과정을 통해 학생들의 인성 역량을 함양하기 위한 학습전략이다(Table 2).²⁸

협력적 문제해결에 기반한 과학 수업의 첫 번째 단계인 ‘모둠형성 및 규칙제정’에서는 5-6인으로 구성된 6개 모둠이 학급토의를 통해 수업 전 탐구활동 시에 지켜야 할 규칙을 정한다. 이 규칙은 학생들이 주도적으로 논의 규칙에 관련된 것을 정한 것으로 인성 역량의 바탕이 된다. ‘역할결정 및 배정’ 단계에서는 모둠 논의 활동의 진행을 담당하는 조장, 논의 과정과 실험 데이터 값을 기록하는 기록자, 실험에 필요한 준비물을 준비하는 준비자, 모둠의 의사결정 및 해결방안을 발표하는 발표자, 이외 모둠 내에서 필요하다고 생각되는 역할을 논의하여 정한다. 역할을 선택하는 과정은 모둠원의 협의를 통해 자율적으로 정하도록 하였으며, 주제가 바뀔 때마다 모둠 내에서의 역할을 바꾸어 다양한 역할을 맡을 기회를 제공하였다. 이 단계의 수행 여부에 따라 CoProC-A 집단과 CoProC-B 집단으로 구분하였다. CoProC-A 집단의 경우 ‘역할결정 및 배정’ 단계를 통해 모둠 구성원 개개인에게 특정한 역할을 부여하였고, CoProC-B 집단의 경우 이 단계를 생략하였다. ‘문제 결정 및 공유’ 단계에서는 그림 또는 영상으로 제시된 문제상황을 보고 개인별 의문을 작성하여 모둠원과 공유한 뒤, 논의를 통해 모둠의 의문을 만들고, 최종적으로 학급 논의를 통해 가장 타당한 의문을 만들어 학급이 공동으로 해결할 문제를 설정한다. ‘탐구설계 및 수행’ 단계는 학급의 의문을 해결하기 위해 주어진 실험 도구를 살펴보고 모둠별로 실험을 설계하여 수행하는 단계이다. 이때, 교사는 학생들과 상호작용을 통해 실험 도구의 용도에 대해 자세히 알아보고, 실험 설계는 구체적으로 작성하도록 순회지도 하였다. 기본적으로 모둠원의 논의를 통한 실험 설계를 진행하고 교사는 학생들의 설계 방향에 조언을 주는 정도로만 관여하였다. ‘의사결정’ 단계에서는 실험결과를 바탕으로 학급의 의문을 해결할 수 있는 의사결정을 내린다. 학생들은 나의 의사결정 과정을 모둠원에게 제시하고, 모둠원과 논의를 통하여 모둠의 의사를 결정하여 표, 그림, 그래프 등을 활용하여 보고서를 작성한다. ‘해결안 제시’ 단계에서 각 모둠의 발표를 듣고 의사결정 과정 및 결과에 대하여 질의응답 하는 학급 전체 논의가 이루어진다. ‘관련 자료 찾기’는 학급 논의 후 자신의 주장이나 근거를 수정하거나 보강하기 위한 자료를 교과서나 다른 문헌 등에서 찾는 단계이며, 마지막 단계인 ‘평가 및 반성’에서는 학생들이 수업의 전 과정을 되돌아보며 자신과 모둠의 행동과 생각의 변화에 대하여 스스로 평가하고 반성하는 내용을 포함하여 작성한다.

자료수집

협력적 문제해결 중심 교수모델(CoProC)을 적용한 중학교 과학 수업에서 집단 내에서의 역할 부여가 학생들의 협력에 미치는 효과 및 요인을 분석하기 위하여 참여 학생들의 사전 사후 협력 요소 검사지, 4개 학급의 총 4개 활동에 대한 집단별 모둠 내 음성 녹음본 및 녹화본을 수집하였다.

연구에 참여한 집단은 4개 학급당 총 6개 모둠으로 구성되어 있으며, 모든 모둠의 논의 과정을 활동별로 녹음하여 총 96개의 수업 녹음본을 수집하였다. 수업 촬영을 통해 4개 학급에 적용한 4개 활동, 총 16개의 수업 활동 동영상도 수집하였으며, 모든 녹음본과 수업 동영상은 CoProC 수업 준비 단계의 세부 과정인 역할 결정 및 배정부부터 문제해결 단계의 마지막 세부 과정인 해결안 제시까지 수집하였다. 또한, 사전과 사후에 총 123명에 대해 협력 요소 검사지를 이용하여 검사를 시행하였다.

자료 분석

이 연구에서는 협력적 문제해결 중심 교수모델(CoProC)을 적용한 중학교 과학 수업에서 모둠 내에서의 역할 부여가 학생들의 인성 역량 중 협력에 미치는 효과를 알아보고자 하였다. 이를 위해 학생의 협력 역량을 수업 전후에 실시하는 협력 요소 검사지, 논의과정 녹음본 및 녹화본을 분석하였다.

협력 요소 검사. 모둠 내에서의 역할 부여가 학생들의 인성 역량 중 협력에 미치는 효과를 알아보기 위해 전란영 외(2018)가 개발한 인성 역량 검사 도구를 활용하였다.²⁹ 전란영 외(2018)의 연구에서 제시한 인성 역량 검사는 협력적 문제해결 중심 교수모델과 관련된 인성 요소의 변화를 측정할 수 있는 검사도구로, 개방성, 관용, 배려, 성실, 공감, 정직, 책임, 자기조절, 협력의 9개 인성 요소로 구성되었다. 이 연구에서는 총 53개 문항 중 협력 요소에 관한 7개 문항을 수정 및 사용하였다.²⁹ 문항은 문제해결의 단계인 역할분담 과정, 모둠활동 계획, 모둠활동 수행, 실험결과, 새로운 해결방안 찾기의 단계에서 서로 의견을 나누고 논의하는지에 대한 여부, 문제해결 과정에서의 갈등 해결을 위한 타협에 대한 내용 등으로 구성되었다. 수업을 적용하기 전 사전 검사와 총 4개의 주제를 모두 적용한 후 사후 검사를 실시하였다. 사전 검사 결과는 독립표본 t-test를 실시하여 두 집단의 동질성을 확인하였다. 사후 검사 결과는 사전 검사 결과를 공변인으로 한 공변량 분산 분석(ANCOVA)을 실시하였다. 또한 부분 에타 제곱(η_p^2)을 이용하여 효과 크기를 알아보았다. 부분 에타 제곱(η_p^2)의 값은 통제 변수를 통제한 후 남겨진 종속 변수 변량을 토대로 독립 변수의 효과 크기를 제시한 것으로, Cohen(1998)은

η_p^2 의 추정값이 .01이면 작은 효과, .06이면 중간 효과, .15 또는 그 이상이면 큰 효과로 해석할 수 있다고 제안하였다.

논의과정 분석. 협력적 문제해결 중심 교수모델(CoProC)을 적용한 중학교 과학 수업을 수행하는 과정에서 역할 부여가 학생들 간의 협력에 어떻게 영향을 미치는지 알아보기 위해서 수업의 논의과정에서 나타나는 학생들의 실제 논의과정을 분석하고 그 특징을 살펴보았다. 논의과정에서 나타나는 협력에 대한 분석을 위해 과학교육 박사 1명, 과학교육 박사 과정 2명 그리고 과학교육 석사 과정 1명으로 구성된 연구진이 협의하여 협력의 하위 요소를 선정하고 분석틀을 개발하였다. 연구진의 논의에 앞서 이 연구를 수행한 연구자가 협력과 관련된 선행 연구를 바탕으로 협력의 하위 요소를 선정하였다. 협력의 하위 요소는 Graham(1999) 등과 Savage(2010) 등이 제시한 협력의 하위 요소를 기초로 하고 협력에 관한 선행 연구들을 바탕으로 선정하였다.^{23-24,28-32} Graham(1999) 등은 협력의 요소로 옹호, 컨소시엄 작업, 커뮤니케이션, 네트워킹, 연합 구축, 연관 짓기, 공감대 형성, 협조, 합의 구축, 조정, 파트너쉽 구축, 치료 동맹, 파업, 테스크포스 작업 등을 제안하였고,²³ Savage(2010)는 상호의존성, 건설적 논의 능력, 의사결정 권한의 공유, 연대책임감 등을 제안하였다.²⁴ 이러한 연구를 바탕으로 최초 선정된 협력의 하위 요소는 옹호, 컨소시엄 작업, 커뮤니케이션, 네트워킹, 연합 구축, 연관 짓기, 공감대 형성, 협조, 합의 구축, 조정, 파트너쉽 구축, 치료 동맹, 파업, 테스크포스 작업, 상호의존성, 건설적 논의 능력, 의사결정 권한의 공유, 연대책임감 등이었다.²⁴ 2차에 걸친 연구자들의 논의를 바탕으로 이 중 의미가 비슷한 요소인 옹호, 컨소시엄 작업 그리고 연대책임감은 옹호로, 커뮤니케이션과 네트워킹 그리고 건설적 논의 능력은 커뮤니케이션으로, 연합 구축, 연관 짓기, 공감대 형성, 협조 그리고 상호의존성은 연합 구축으로, 합의 구축과 조정은 합의 구축으로, 파트너쉽 구축과 의사결정 권한의 공유는 파트너쉽 구축으로 통합하여 나타내기로 합의하였다. 또한, 치료 동맹, 파업, 테스크포스 작업 등 교육학적 관점에서 협력의 요소로 적합하지 않다고 판단되는 요소들은 제외하였다. 따라서 최종적으로 협력의 하위 요소를 수정 및 세분화하여 옹호, 커뮤니케이션, 연합 구축, 합의 구축, 파

트너쉽 구축 등 총 5개의 하위 요소를 선정하였다(Table 3).

이 연구에서 선정한 5개 협력 요소에 대한 정의는 다음과 같다. 옹호는 문제해결을 위한 개인이나 집단의 대변 혹은 표현이며, 커뮤니케이션은 논의 과정 속에서 모둠 구성원들이 주고받는 일련의 상호작용으로 정의한다. 연합 구축은 하나 이상의 의견을 교류하는 동안 구성원 간의 의견을 조정하는 행위이며, 합의 구축은 이해 관계자 간 문제 상황을 인식하여 서로 의견을 나누어 결론에 도달하는 상황으로 정의한다. 파트너쉽 구축은 공동의 목표를 달성하기 위해 협력하기로 합의한 모둠 구성원간의 역할을 언급하며 재조명하여 명시하는 행위로 정의하였는데, 이는 파트너로 참여한 참여자들이 자신들의 목적을 달성하기 위하여 자원을 공유하는 양방향의 협력관계를 명시하는 행위를 의미한다.³³ 선행 연구에 의하면 이 연구에서 정의한 협력의 각 하위 요소의 향상이 협력 역량의 증가에 영향을 주는 것으로 나타났다.^{34,40}

논의과정에서 나타나는 협력에 대한 분석을 위해 선정한 협력의 5개 하위요소에 대한 정의를 바탕으로 분석틀을 개발하였다. 개발된 협력 분석틀의 타당성과 신뢰성을 확보하기 위해 개발된 분석틀을 이용하여 협력적 문제해결 중심 교수모델(CoProC)을 적용한 과학 수업의 4개 주제 중 첫 번째 주제의 논의 과정을 분석하였다. 분석은 역할 부여를 한 집단과 역할 부여를 하지 않은 집단의 두 집단에서 각 3개 모둠의 논의 과정 녹음본에 대해 5개의 협력 하위요소가 나타나는 빈도수를 측정하였다. 연구진 간 2회에 걸친 협의에서 연구자 간 분석의 일치도를 높이기 위해 빈도 측정의 근거가 된 학생의 말과 행동을 분석하여 요소별 세부 평가 기준을 결정하였으며, 위에서 정의한 협력의 요소가 나타난 대화를 하나의 단위로 하여 모두 동일한 분석 결과에 도달할 때까지 협의하였다. 위와 같은 과정을 거쳐 개발한 협력 분석틀을 이용하여 1인의 연구자가 집단별 모둠 내 음성 녹음본 및 녹화본을 분석하여 협력 하위 요소에 대한 빈도수를 분석하였다.

효과 분석을 위해 총 4개 수업 주제 중 주제 1에 해당하는 논의 과정 분석 결과를 사전 검사로 하여 대응표본 t-test를 실시하여 동질성을 확인하였다. 그 다음 주제 4에 해당하는 논의 과정 분석 결과를 사후로 설정하여, 사전 검사 결과를

Table 3. Framework for analysis of collaboration

Element	Definition
Advocacy	The representation of an individual or group for solving a problem
Communication	A series of interactions between group members during the discussion process
Coalition building	Coordinating opinions among members during the exchange of one or more opinions
Consensus building	A situation in which stakeholders recognize a problem situation and share opinions with each other to reach a conclusion
Partnership building	The act of re-examining and specifying the role of the group members who have agreed to work together to achieve a common goal

공변인으로 한 공변량 분산 분석(ANCOVA)을 실시하였다. 또한 부분 에타 제곱(η_p^2)을 이용하여 효과 크기를 알아보았다. 또한 모듈별 논의 과정 음성 녹음본 전사본과 녹화본을 주제별로 분석하여 수업이 진행되어감에 따라 협력적 문제해결 중심 교수모델(CoProC)을 적용한 중학교 과학 수업이 학생들의 협력에 미치는 영향을 심층적으로 살펴보았다.

연구 결과

이 연구에서는 협력적 문제해결에 기반한 중학교 과학 수업에서 모듈 내에서의 역할 부여가 학생들의 협력에 미치는 효과를 알아보기 위해 인성 역량 중 협력 요소의 검사 결과와 논의과정 녹음본 및 녹화본 분석을 실시하였으며, 이를 분석하여 사례를 중심으로 결과를 제시하였다.

협력적 문제해결에 기반한 중학교 과학 수업에서 모듈 내에서의 역할 부여가 학생들의 협력에 미치는 효과

협력적 문제해결 중심 교수모델을 과학수업에 적용하기 전 모듈 내에서 역할 부여를 한 CoProC-A집단과 모듈 내에서 역할 부여를 하지 않은 CoProC-B집단의 동질성을 비교하기 위해 인성 역량 중 협력 요소의 사전 검사를 실시하여 독립표본 t-test를 실시하였다(Table 4).

t-test 결과를 보면, 사전 검사를 이용한 동질성 검사 결

과, 두 집단 간에는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 따라서 사전 인성 역량 중 협력 검사 결과에 대해 CoProC-A집단과 CoProC-B집단은 동질 집단으로 간주할 수 있다.

사전 검사를 이용한 동질성 검사 결과, CoProC-A집단과 CoProC-B집단은 동질 집단으로 간주할 수 있으나 사후 검사를 이용한 두 집단의 비교에서 사전 검사 결과의 영향력을 통제하고자 하였다. 따라서 효과 검증을 위해 사전 검사의 분석 결과를 공변인으로 하여 공변량 분산 분석(ANCOVA)을 실시하였다.

ANCOVA 분석 결과, 역할 부여를 하지 않은 CoProC-B집단이 역할 부여를 한 CoProC-A집단보다 통계적으로 유의미하게 높게 나타났다($F=13.951, p<.001$)(Table 5). 따라서 모듈에서 역할을 부여하지 않고 협력적 문제해결 교수 모델(CoProC)을 실시하는 것이 협력의 변화에 더 큰 영향을 준다고 할 수 있다. 그러나 이 검사 결과는 사전 및 사후 검사 결과를 통하여 역할 부여가 협력에 영향을 미치는지의 여부는 알 수 있지만 역할 부여의 여부가 학생들의 상호작용을 통해 어떻게 협력에 영향을 주었는지 알아 보는데 한계가 있다. 따라서 이를 알아보기 위하여 협력적 문제해결을 위한 학생들의 논의 과정에서 나타나는 협력의 하위 요소의 빈도수를 적용한 4개 주제에 대하여 분석하였다(Table 6).

주제별 협력 하위 요소의 빈도수 변화의 추이를 보면, 5

Table 4. T-test results of pre-Character competency test on collaboration

Sub-Elements	Group	N	M	SD	t	p
Collaboration	CoProC-A	61	2.01	0.33	-3.67	0.994
	CoProC-B	62	2.22	0.30		

Table 5. ANCOVA results of post-Character competency test on collaboration

Sub-Elements	Group	N	M	SD	F	p
Collaboration	CoProC-A	61	2.02	0.30	13.951	0.000***
	CoProC-B	62	2.30	0.28		

*** $p<.001$

Table 6. Frequency changes in sub-elements of collaboration by class

Topic	Group	Advocacy	Communication	Coalition building	Consensus building	Partnership building
1 Density	CoProC-A	164	258	221	161	62
	CoProC-B	116	270	220	132	78
2 Thermal equilibrium	CoProC-A	214	317	238	170	85
	CoProC-B	153	342	256	158	132
3 Specific heat	CoProC-A	246	344	205	203	88
	CoProC-B	232	351	226	243	152
4 Thermal expansion	CoProC-A	252	330	210	244	99
	CoProC-B	235	354	231	269	164

개 협력 하위 요소 중 연합구축을 제외하고 나머지 4개 요소에서 두 집단 모두 대체로 증가하는 경향을 보였다(Fig. 1, 2, 3, 4, 5). 요소별로 살펴보면, 옹호는 모든 주제에서 역할을 부여한 CoProC-A집단이 역할을 부여하지 않은 CoProC-B집단에 비해 더 높은 빈도를 나타내었으며, 수업이 진행되어감에 따라 두 집단 모두 증가하는 것으로 나타났다. CoProC-B집단의 경우, CoProC-A집단과 비교하여 빈도수는 적지만 3번째와 4번째 주제에서 큰 폭으로 증가하였다(Fig. 1). 커뮤니케이션은 CoProC-B 집단이 CoProC-A집단보다 더 높은 빈도를 나타내었고, 경향 측면에서 비슷한 모습을 보였다. 활동이 진행되어감에 따라 CoProC-A집단과 CoProC-B집단 모두 전반적으로 커뮤니케이션의 빈도가 증가하는 것으로 나타났다(Fig. 2). 연합 구축에서는 CoProC-B집단이 CoProC-A집단보다 더 높은 빈도를 나타내었고 경향 측면에서 비슷한 모습을 보였다. 두 집단 모두 주제1에 비해 주제2에서 빈도수가 증가하였으나, 주제3에서 감소하며 주제4에서는 주제3의 결과와 비슷하게 빈도가 유지되는 경향을 나타내었다(Fig. 3). 합의 구축

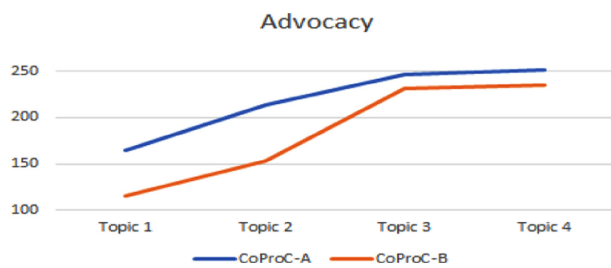


Figure 1. Frequency Changes in advocacy by class.

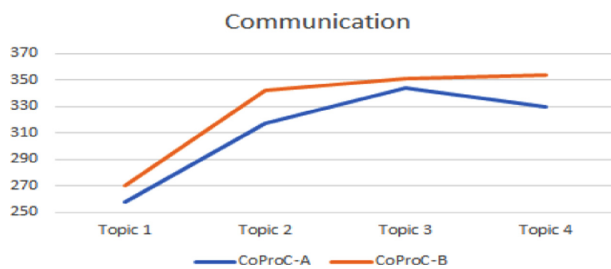


Figure 2. Frequency Changes in communication by class.

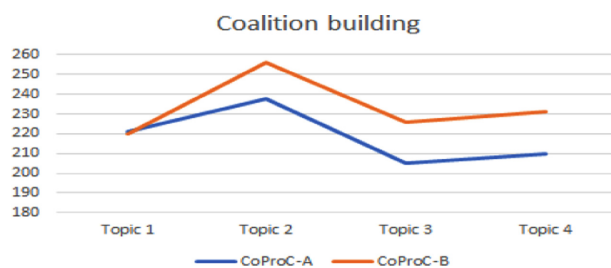


Figure 3. Frequency Changes in coalition building by class.

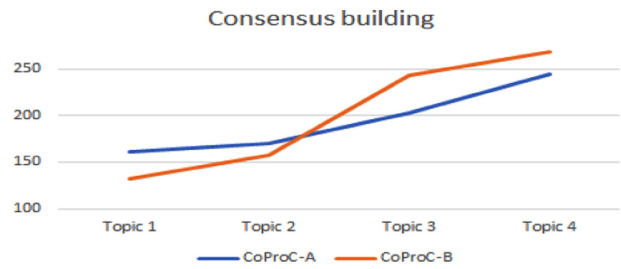


Figure 4. Frequency Changes in consensus building by class.

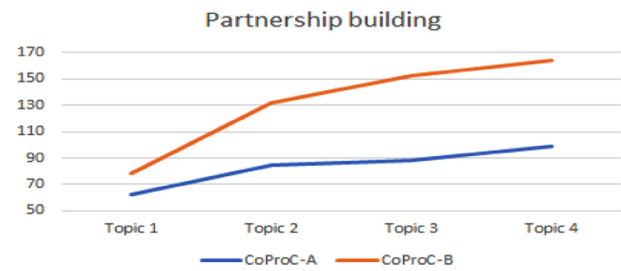


Figure 5. Frequency Changes in partnership building by class.

은 이해 관계자 간 문제 상황을 인식하여 서로 의견을 나누어 결론에 도달하는 상황으로 주제1에서는 CoProC-A 집단이 CoProC-B집단보다 높은 빈도수를 나타냈으나 활동이 진행되어감에 따라 역할 부여를 하지 않은 집단에서 증가하는 경향을 보였으며, 주제3 이후부터는 CoProC-B 집단이 CoProC-A집단보다 높은 빈도수를 보였다(Fig. 4). 파트너십 구축의 경우, 학생들이 탐구 과정 속에서 공동의 목표를 위해 역할을 찾아가는 과정을 볼 수 있는 중요한 요소로 CoProC-A집단과 CoProC-B집단 모두 활동이 진행되어감에 따라 증가하는 경향을 보였다(Fig. 5).

역할 부여의 여부가 협력의 각 하위 요소에 미치는 영향을 알아보기 위하여 총 4개의 활동 중 첫 번째 활동(주제 1)을 사전 검사로, 마지막 활동인 4번째 활동(주제 4)을 사후 검사로 하여 역할 부여가 논의 과정에서 나타나는 협력에 미치는 영향을 분석하였다. 자료의 분석은 각 집단별로 12개의 모둠, 총 24개 모둠의 논의과정에 대해 이루어졌고(N=12), 두 집단의 동질성을 확인하기 위하여 첫 번째 활동에 대한 분석자료를 이용하여 독립표본 t-test를 실시하였다(Table 7).

첫 번째 활동인 주제 1을 이용한 동질성 검사 결과, CoProC-A집단과 CoProC-B집단에서 옹호와 커뮤니케이션에 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 따라서 효과 검증을 위해 주제 1의 분석 결과를 공변인으로서 하여 공변량 분산 분석(ANCOVA)을 실시하였다.

ANCOVA 분석 결과, 역할 부여를 하지 않은 CoProC-B 집단이 CoProC-A집단보다 연합 구축, 합의 구축 그리고

Table 7. T-test results of sub-elements of collaboration in pre-argumentation process

Sub-Elements	Group	N	M	SD	t	p
Advocacy	CoProC-A	12	12.83	2.76	5.62	0.027*
	CoProC-B	12	9.67	1.23		
Communication	CoProC-A	12	21.50	1.83	4.53	0.045*
	CoProC-B	12	22.50	3.23		
Coalition building	CoProC-A	12	18.42	1.98	0.81	0.378
	CoProC-B	12	18.33	2.61		
Consensus building	CoProC-A	12	13.42	2.39	3.28	0.084
	CoProC-B	12	11.00	1.21		
Partnership building	CoProC-A	12	5.17	1.27	0.01	0.911
	CoProC-B	12	6.50	1.17		

* $p < .05$ **Table 8.** ANCOVA results of collaboration sub-elements in post-argumentation process

Sub-Elements	Group	N	M	SD	F	p
Advocacy	CoProC-A	12	21.00	1.21	1.165	0.293
	CoProC-B	12	19.58	2.94		
Communication	CoProC-A	12	27.50	3.06	2.273	0.147
	CoProC-B	12	29.50	2.24		
Coalition building	CoProC-A	12	17.50	1.88	5.067	0.035*
	CoProC-B	12	19.58	2.50		
Consensus building	CoProC-A	12	20.58	1.88	5.296	0.032*
	CoProC-B	12	22.08	2.15		
Partnership building	CoProC-A	12	8.25	1.71	61.589	0.000***
	CoProC-B	12	13.67	1.07		

* $p < .1$, ** $p < .01$, *** $p < .001$ **Table 9.** Effect size of sub-elements of Collaboration in the argumentation process

	Advocacy	Communication	Coalition building	Consensus building	Partnership building
η_p^2	0.053	0.098	0.194	0.201	0.746
Effect Size	S	M	L	L	L

파트너쉽 구축에서 통계적으로 유의미하게 높게 나타났다(Table 8). 구체적인 분석 결과를 살펴보면, 옹호($F=1.165$, $p>.05$), 커뮤니케이션($F=2.273$, $p>.05$)에서는 유의미한 차이가 없었으나, 연합 구축($F=5.067$, $p<.05$), 합의 구축($F=5.296$, $p<.05$), 파트너쉽 구축($F=61.589$, $p<.001$)에서는 역할 부여를 하지 않은 CoProC-B집단이 CoProC-A집단보다 유의미하게 높았다.

또한 협력적 문제해결 교수모델(CoProC)을 적용한 중학교 과학 수업에서 역할 부여가 학생들의 협력에 미치는 효과의 크기(effect size)를 분석하였다(Table 9).

효과 크기 분석 결과, 연합 구축, 합의 구축 그리고 파트너쉽 구축에서 부분 에타 제곱(η_p^2)의 값에 따른 효과 크기가 큰 것으로 나타났다. 협력의 하위 요소별로 살펴보면, 옹호는 0.053으로 작은 효과 크기를 보였고, 커뮤니케이션은 0.098로 중간의 효과 크기를 보였으며, 연합 구축

은 0.194, 합의 구축은 0.201, 파트너쉽 구축은 0.746으로 큰 효과 크기를 보였다. 이에 따라 학생들의 협력 역량 향상에 큰 영향을 미치는 협력의 하위 요소는 파트너쉽 구축, 합의 구축, 연합 구축임을 알 수 있다.

협력적 문제해결에 기반한 중학교 과학 수업에서 모둠 내에서의 역할 부여가 학생들의 협력에 미치는 효과의 원인 분석

협력적 문제해결에 기반한 중학교 과학 수업에서 모둠 내에서의 역할 부여가 학생들의 협력에 미치는 효과에 대한 원인을 알아보기 위하여 학생 논의과정 및 수업 과정을 분석하여 사례 중심으로 제시하였다.

Table 8을 보면 파트너쉽 구축의 효과 크기는 0.746으로 다른 하위 요소들과 비교하여 효과 크기가 가장 큰 것으로 나타났다. 파트너쉽 구축은 공동의 목표를 달성하기

위해 모둠 구성원들간의 역할을 찾아가는 행위이다. 파트너쉽 구축의 사례를 보면 역할 부여가 되지 않은 상황에서 발표, 실험 준비나 정리 등의 역할을 해야 할 때 주로 일어난다.

〈사례 1〉

(모둠별 의문 만들기 시간이 진행 중이며, 발표 준비를 알리는 말을 한다.)

S1: 일단 적자. 적어?

S2: 발표는 OO가 하는 걸로.

S3: 너가 해야지. 너가 이야기 한 내용이잖아.

S2: 그래 그럼 이번엔 내가 나가서 발표할게.

(CoProC-B집단의 한 모둠 내에서 모둠별 의문 발표자를 정하는 과정에서 이루어진 논의)

〈사례 2〉

S1: 우리 필요한 준비물이 뭐가 있지?

S2: 초시계도 필요하고..

S1: 초시계? 혹시 초시계 좀 가지고 와줄 수 있나?

S3: 내가 갈게 또 뭐 필요한 거 있어?

S1: 응 그럼 가서 준비물 좀 챙겨와줘 우리가 물 받아서 올게.

(CoProC-B집단의 한 모둠 내에서 실험에 필요한 준비물 가져올 때 역할을 자처하는 과정에서 이루어진 논의)

〈사례 3〉

(모둠의 실험이 다른 모둠보다 늦게 마친 상황에서)

S1: 다른 모둠은 지금 이미 의사결정 부분 하고 있는데.

S2: 그럼 실험기구 내가 정리할 테니까 결과 정리해서 의사결정 하고 있을래?

S1: 그래 알겠어. 하고 나서 와서 같이 정리해서 발표 준비하자.

(CoProC-B집단의 한 모둠 내에서 실험이 다른 모둠에 비해 늦게 끝난 상황에서 이루어진 논의)

〈사례 1, 2, 3〉은 모두 모둠 내에서 역할 부여를 하지 않은 CoProC-B 집단에서 나타난 사례이다. 〈사례 1〉을 보면 모둠 전체를 대표하여 의견을 가장 잘 표현할 수 있는 구성원이 역할을 찾아가는 과정이 나타난다. 부여되지 않은 역할이지만 발표를 함에 있어 모둠의 의견을 가장 잘 드러낼 수 있다고 판단하여 발표자의 역할을 맡게 되는 모습이 관찰되었다. 〈사례 2〉의 경우도 〈사례 1〉과 비슷하게 기존에 부여되지 않은 역할을 모둠 전체를 위해 자발적으로 찾아가는 모습으로 볼 수 있다. 이와 같이 탐구를 진행하면서 필요한 역할을 효율적으로 나누는 등 협력적인 모습을 보였다. 〈사례 3〉을 보면 실험이 다른 모둠에 비해 늦게 끝난 상황에서 다음 단계를 효율적으로 진행하

기 위해 모둠원 서로 역할을 분담한다. 본인에게 부여되지 않은 역할이지만 자처하여 실험 활동의 뒷정리를 하고, 모둠원들에게 다음 단계를 준비할 수 있도록 하는 과정에서 파트너쉽 구축이 일어나는 것을 볼 수 있다.

두 집단의 파트너쉽 구축 빈도수는 주제가 진행되어감에 따라 증가하였으나 역할 부여를 하지 않은 CoProC-B집단에서 증가의 폭이 더 큰 것으로 나타났으며(Fig. 5), 빈도수에서 유의미한 차이가 나타났다(Table 8). 이는 모둠 내에서 역할 부여를 한 CoProC-A집단의 경우, 개인에게 부여된 역할이 있어 CoProC-B집단에 비해 자발적으로 역할을 찾아가려는 시도가 적었던 것으로 보인다. 이에 따라 활동의 초기부터 CoProC-B집단이 CoProC-A집단에 비해 파트너쉽 구축에서 더 높은 빈도수를 보였으며, 활동이 진행되면서 증가의 폭도 더 큰 것으로 나타났다. 이는 역할 부여를 한 경우 부여된 역할에 대한 책임감은 증가하지만 새로운 역할을 맡는 것에 소극적인 모습을 보여 나타나게 된 경향으로 파악된다. 협력 하위 요소 중 옹호의 빈도수를 보면 CoProC-A집단이 CoProC-B집단보다 더 높게 나타나는데(Fig. 1), 모둠 내에서 역할이 부여되는 경우 구성원 간 부여된 역할을 존중하며 활동을 수행하기 때문이라고 판단된다. 학생들의 논의 과정에서 나타난 바와 같이 모둠 내에서 역할 부여를 하지 않는다고 하여 반드시 스스로 역할을 찾아가는 것이라고 보기는 어렵다. 하지만, 이 연구에서 진행한 수업은 협력과 논의가 강조된 수업이므로 모둠 구성원들 간의 상호작용이 촉진되어 자발적인 참여가 증가한 것으로 보인다. 또한 주제1에서는 두 집단 간 파트너쉽 구축의 빈도수 차이가 크지 않았으나 주제가 진행되어갈수록 CoProC-B집단이 CoProC-A집단에 비해 파트너쉽 구축이 활발하게 일어나 집단 간 빈도수의 차이가 증가하고 있다. 이는 모둠 내에서 역할을 부여하는 경우보다 역할이 부여되지 않은 상황에서 모둠의 과제를 해결하기 위해 역할의 필요성을 인식하고 적극적으로 협력하는 태도를 가지고 활동을 수행한 결과로 판단된다. 자발적인 참여의 정도에 영향을 주는 것은 내재적 동기부여로 이는 신념을 가지고 일을 즐기려는 능력욕구와 남의 간섭을 받지 않고 스스로 목표를 달성하고자 하는 자율욕구로부터 유발된다.⁴¹ 역할을 부여하지 않는 경우 모둠 구성원들은 본인의 선택에 의한 참여를 하는데, 이는 개개인의 자율욕구의 향상에 영향을 받은 것으로 보인다. CoProC-B집단의 경우 부여된 역할이 없으므로 공동의 문제 해결을 위해 본인이 모둠 내에서 할 수 있는 일에 대해 고민하고, 목표 달성을 위해 자발적으로 참여하게 되는데, 이 과정에서 자연스럽게 내재적 동기부여가 이루어진 것으로 여겨진다.

연합 구축은 하나 이상의 의견을 교류하는 동안 구성원

간의 의견을 조정하는 행위이고, 합의 구축은 이해 관계자 간 문제 상황을 인식하여 서로 의견을 나누어 결론에 도달하는 상황이다. 연합 구축의 경우 모둠활동을 하기 전 의견을 주고 받거나 탐구를 진행하는 과정에서 자신과 의견이 비슷한 모둠원과 함께 의견을 모아서 제시할 때 많이 일어난다.

〈사례 4〉

S1: 뭐가 제일 나은거 같습니까. 너랑 나랑은 그냥 비슷한 거 같은데?

S2: 뭐라고 했는데?

S1: 뜨거나 가라앉는 건 영향이 있을까?

S3: 이거보다 그렇게 적는게 더 나아?

S2: 어 나도 그렇게 적었어. 이 말이 그냥 밀도를 풀어 쓴 거야.

S1: 응 맞아. 그래서 비슷한 거 같아.

(CoProC-B집단의 한 모둠 내에서 주제 1의 문제 결정 및 공유 단계에서 이루어진 논의)

〈사례 5〉

S1: 온도 변화는 몇 분 간격으로 측정하면 좋을까?

S2: 1분?

S3: 1분은 간격이 너무 좁지 않나. 한 3분?

S4: 5분?

S3: 어 한 3분에서 5분 정도면 충분할 것 같은데?

(CoProC-B집단의 한 모둠 내에서 주제 3의 탐구 설계 및 수행 단계에서 이루어진 논의)

〈사례 4〉를 보면, 제시된 문제 상황을 통해 모둠의 의문을 결정하는 과정에서 같은 기술을 한 구성원들 간 연합을 구축하는 것을 볼 수 있다. 특히 S1 같은 경우는 S2의 문제 결정을 보고 자신의 의견과 내용이 비슷한 점을 이야기하며 자신의 주장에 대한 지지를 얻고자 하고 있다. 〈사례 5〉는 탐구 설계 및 수행 단계에서 생각한 자료 측정 시간 간격이 비슷한 구성원들 간 연합을 구축하는 것을 볼 수 있다. 탐구를 진행하면서 활발한 의견 교환이 일어났고, 그 과정에서 자신과 의견이 비슷하거나 연합을 할 만한 좋은 의견에 동조하는 모습을 보인다. 연합 구축은 역할 부여를 하지 않은 CoProC-B집단이 CoProC-A집단보다 더 높은 빈도를 나타내었다.

〈사례 6〉

S1: 이거 전부 다 양을 일정하게 해야 하니까 측정하는 양도 적어 두는 게 좋지 않을까?

S2: 각 몇 g씩 할거야?

S3: 아 근데 이거는 비커를 봐야 알 거 같은데. 야 박OO 비

커가 어느 정도 사이즈인지 보여줘.

S1: 200mL 짜리면 100mL?

S3: 100 mL로 하자.

(CoProC-B집단의 한 모둠 내에서 주제 2의 탐구 설계 및 수행 단계에서 이루어진 논의)

〈사례 7〉

S1: 그럼 이 실험의 결론이 뭐지?

S2: 그냥 똑같이 변한다 인가?

S1: 뜨거운 물은 차가운 물의 온도를 올리고, 차가운 물은 뜨거운 물의 온도를 낮췄으니까?

S3: 서로 온도에 영향을 주었다.

S1: 어 뭐 그런식으로 적으면 되지 않을까?

S3: 그리고 계속 측정하다 보면 온도가 같아지니까 그 부분도 적으면 될 것 같아.

S1: 그럼 온도가 다른 물질은 서로의 온도에 영향을 주고 결국에는 온도가 같아진다 이렇게 적으면 되겠지?

S2: 응 그렇게 하면 될 것 같아.

(CoProC-B집단의 한 모둠 내에서 주제 3의 모둠의 의사 결정 단계에서 이루어진 논의)

〈사례 6〉은 합의 구축이 일어난 사례로, 사용할 실험 준비물의 양을 정하기 위해 비커의 크기를 물어보고 양을 결정하는데, 여기에서 공동의 문제를 해결하기 위해 의견을 교환하고 공유된 의견을 통해 공동의 결정을 내리는 모습을 보여준다. 이는 CoProC-B집단의 한 모둠 내에서의 논의 과정으로 보다 원만한 탐구 설계를 위해 구성원들의 자발적이고 협력적인 참여가 요구되고 이 과정에서 일어나는 합의 구축은 모둠 구성원들의 노력이 반영된 것으로 보인다. 〈사례 7〉의 경우 또한 합의 구축에 대한 사례로, 탐구 이후 의문에 대한 결론을 내리는 과정에서 의견을 나누고 이에 대한 모둠 구성원들의 의견을 종합하여 결론을 내리고 있다. 〈사례 4〉 및 〈사례 5〉와는 다르게 의견 교환 이후 비슷한 의견을 표현한 모둠원끼리 단순히 동조를 하는 것을 넘어서 결론을 내는 것에서 구성원들간의 연합 구축과 차이가 있다.

Fig. 3을 보면 연합 구축의 경우 다른 협력의 하위 요소와는 다른 경향성을 보여주는데, 첫 번째 활동인 주제 1에서 두 번째 활동인 주제 2로 갈 때 연합 구축의 빈도수가 증가하였으나, 주제 3에서는 오히려 빈도수가 감소하고, 주제 4에서 유지된다. 이는 CoProC-A집단과 CoProC-B집단에서 공통적으로 나타나는 경향성이다. Fig. 4의 합의 구축을 보면, CoProC-B집단의 경우 주제 2에서 주제 3으로 갈 때 다른 요소에 비해 급격하게 증가함을 볼 수 있다. CoProC-B집단에서 연합 구축이 감소할 때 합의 구축이

증가하는 이러한 경향은 연합 구축과 합의 구축의 속성과 관련있는 것으로 보인다. 연합 구축은 구성원들 간 의견을 조정하는 동안 비슷한 의견을 가진 사람들 사이의 힘을 모으는 행위이나, 합의 구축은 그 단계를 넘어 최종 결론까지 이르는 것으로 합의 구축의 단계까지 진행되기 위해서는 반드시 연합 구축이 일어나야 함을 볼 수 있다. 즉, 합의 구축은 연합 구축보다 높은 수준의 협력 과정으로 볼 수 있다. 연합 구축의 활동이 거듭되면서 모둠 구성원 간 의견을 조정하기 위한 논의가 이루어질 때 다양한 의견을 공유하고 협의하는 과정에서 학생들의 논의 수준이 더 발전하여 결론 도출에 이르게 되는 경우가 많아진 것으로, 역할을 부여하지 않은 CoProC-B집단이 CoProC-A 집단보다 높은 수준의 협력이 많이 일어나는 것으로 볼 수 있다.

역할을 부여하지 않은 CoProC-B집단의 경우 원만한 활동을 위해 구성원들의 자발적이고 협력적인 참여가 요구되고, 이 과정에서 학생들의 논의가 더욱 활발해진다. CoProC 수업 모델은 논의와 협력을 통한 인성역량의 함양이 강조되는 교수 학습모델로 수업의 모든 단계에서 모둠 구성원들은 공동의 문제 해결을 위해 상호작용을 하게 된다. 임은희(2013)의 연구에 따르면, 역할 부여를 하지 않은 경우 학생들은 각 단계에서 상호 간 허용적인 분위기에서 논의하여 결론을 내린다.²² 연합 구축과 합의 구축은 결론에 도달하기 위해 모둠 구성원들 간 상호작용하는 과정에서 이루어지는 협력의 유형으로 개인의 의견 교환과 논의가 필수적이다. 허용적인 분위기에서 논의를 진행하는 경우 이러한 상호작용이 활발하여 연합 구축과 합의 구축이 증가하는 것으로 보인다. 집단 내에서 역할을 부여하는 경우, 구성원 개개인의 책임이 증가하고 서로의 역할을 존중하게 되는데, 그 과정에서 부여된 역할을 의식하여 의견에 대한 동조나 연합을 하는 수준에서 논의를 마무리하는 것으로 여겨진다. 반면, 역할을 부여하지 않은 경우 더욱 자유롭게 상호작용하여 논의가 의견 합의까지 더 많이 이루어진 것으로 보인다.

<사례 5>와 <사례 7>의 경우는 CoProC-B집단의 동일한 모둠에서 일어난 논의로, 주제 2에서는 주로 연합 구축 수준의 대화를 보였으나 주제 3과 4에서 합의 구축 수준의 논의가 이루어졌다.

옹호는 문제해결을 위한 개인이나 집단의 대변 혹은 표현이다. 옹호의 사례를 보면 활동을 진행할 때 자신과 비슷하거나 타당하다고 판단되는 의견에 대한 동의의 표현으로서 많이 일어난다.

<사례 8>

S1: 나의 의사결과와 근거는 온도가 증가하면 물체의 부피

가 증가한다야.

S2: 그냥 그렇게 간단하게 적어도 되나?

S1: 모둠의 의사 결정이 너무 어려울 필요는 없는 것 같아. 필요한 내용도 다 들어가 있고.

S3: 내가 보기에 그 정도면 충분한 것 같은데?

S1: 그리고 나중에 발표할 때 조금만 더 구체적으로 설명하면 충분한 것 같아.

S2: 그러자.

(CoProC-A집단의 한 모둠 내에서 주제 4의 의사 결정 및 해결안 제시 단계에서 이루어진 논의)

<사례 9>

S1: 물체들의 질량과 부피를 측정하자.

S2: 질량하고 부피를 어떤 식으로 측정할건데?

S1: 질량이 비슷한 거 끼리, 부피가 비슷한 거 끼리 측정하면 될 거 같은데?

S3: 어. 그렇게 해서 물에 넣었을 때 떠오르는 정도를 비교하면 될 거 같아.

S2: 그럼 그걸 탐구 설계에 적자.

(CoProC-B집단의 한 모둠 내에서 주제 1의 탐구 설계 및 수행 단계에서 이루어진 논의)

<사례 10>

S1: 두 물체에 동일한 양의 열을 가하는데 온도 변화가 다른걸 봐야하는거지?

S2: 열을 같이 가해줘야 하는건가?

S1: 우리가 열을 동일하게 가해줬다고 하려면 그게 낫지 않을까.

S3: 그럼 핫플레이트에 두 물체를 올려놓고 동시에 열 가하면서 온도계로 온도 체크하면 되겠네.

S1: 두 물체를 동시에 올려놓자고?

S3: 그렇게 해야 열을 동시에 가하는거 아니야?

S1: 그렇게 하자.

(CoProC-B집단의 한 모둠 내에서 주제 4의 탐구 설계 및 수행 단계에서 이루어진 논의)

<사례 8, 9, 10>은 옹호의 예를 보여준다. 옹호는 상호간의 협력적인 분위기 형성에 도움이 되어 원만한 활동이 이루어질 수 있도록 영향을 주는 요소이다. <사례 8>을 보면 모둠의 의사 결정을 정할 때 발표하는 역할이 부여된 학생의 의견에 동의하는 모습을 볼 수 있다. 특히, S1의 경우 발표하는 역할을 맡아 발표하고자 하는 모둠의 의사 결정을 정하고 적절한 부연 설명을 하는 것으로 모둠의 논의를 이끌고 있다. 다른 모둠원들은 발표자의 의견에 수긍하며 주장을 받아들이는 모습을 보인다. <사례 9>를

보면, CoProC-B집단에서 모둠 활동의 진행을 위해 탐구를 설계하는 과정에서 원활한 진행을 하기 위해 모둠 구성원들이 서로의 의견을 존중하며 가장 좋은 탐구 과정을 모색하고 있다. 이와 비슷하게 <사례 10>은 탐구를 설계하는 과정에서 모둠원 간 수행 방법을 논의하는 과정이다. 서로 다른 두 물체라는 변인을 제외한 나머지 상황을 통제하기 위해 의견을 주고받고 타당해 보이는 이야기를 이해하여 설계로 채택하는 모습이 나타난다.

Fig. 1에 나타난 차시별 데이터를 보면 활동별 협력 하위 요소의 빈도수를 보면, 옹호의 경우 역할을 부여한 CoProC-A집단이 역할을 부여하지 않은 CoProC-B집단보다 더 많은 빈도수를 나타내었으나, 두 집단 모두 수업이 진행되어감에 따라 옹호가 증가하는 것으로 나타났다. CoProC-A집단은 역할 부여를 하여 부여된 역할을 존중하며 활동을 진행한 것으로 해석되며, CoProC-B집단은 역할이 부여되지 않은 상황에서 보다 협력적인 자세를 통해 활동을 진행하려고 노력하여 두 집단에서 모두 옹호가 증가한 것으로 보인다.

커뮤니케이션은 논의 과정 속에서 모둠 구성원들이 주고받는 일련의 상호작용이다. 커뮤니케이션의 사례를 보면 대체로 탐구 설계 및 수행 단계에서 많이 일어나며 보통 탐구 결과의 원인 설명이나 탐구 과정에서 추가 실험을 제안하거나 결과를 보고 다른 방법을 제시하는 등의 의견을 주고받는 상황에서 많이 일어난다.

<사례 11>

- S1: 야 근데 공기름이 왜 있는지 알 것 같은 사람?
 S2: 이게 모래를 대신해서 물과 물질적으로 다르게 들어야 해서 공기름이 들어간 거 같아.
 S1: 그게 무슨 말이야?
 S2: 그러니까 준비물에 모래가 없잖아. 그래서 모래를 대신하기 위해서 공기름을 쓴거지.
 S1: 공기름은 물 위에 뜨지 않아?
 S3: 이건 섞는 게 아니라 물질에 따라 온도 변화가 다른 거니까 물질은 다른 걸로 준비된 거 같아.
 (CoProC-A집단의 한 모둠 내에서 주제 2의 탐구 설계 및 수행 단계에서 이루어진 논의)

<사례 12>

- S1: 물이랑 모래가 있는 지역에서 온도 차이가 일어나는 이유를 알아보면 되잖아.
 S2: 네가 만든 의문은 2번째 상황을 포함하고 있지 않아서 아닌 거 같아.
 S3: 제시된 상황이 뜨거운 물질이랑 시원한 물질이 있으니까 온도는 들어가야해.

- S4: 온도를 넣어서 우선 내가 결정한 문제를 만들어보자.
 (CoProC-B집단의 한 모둠 내에서 주제 3의 문제 결정 및 공유 단계에서 이루어진 논의)

<사례 11>을 보면, CoProC-A집단에서 의문을 해결하기 위해 탐구를 설계할 때 한 학생이 제공되는 준비물의 용도를 유추하는데 모둠 구성원들이 서로의 생각을 주고받으며 논의를 한다. 제공되는 준비물은 탐구를 설계하는데 참고를 할 수 있으므로 학생들은 활발하게 상호작용하게 된다. <사례 12>는 모둠내에서 역할을 부여하지 않은 집단에서 적절한 모둠의 의문을 만들기 위해 협력하는 과정으로 활동을 진행함에 있어 모둠원 간 의견 교환을 하며 보다 적절한 결과물을 만들기 위해 노력하고 있다. 이러한 경우와 같이 커뮤니케이션을 통해 서로의 생각을 주고받으며 만들어야 하는 의문의 조건에 대한 대화가 나타났고 이를 바탕으로 학생들은 개인의 의문을 만들게 된다. 활동이 진행되어감에 따라 CoProC-A집단과 CoProC-B집단 모두 전반적으로 커뮤니케이션의 빈도가 증가하는 것으로 나타났다. 커뮤니케이션은 협력의 다른 하위 요소와 비교할 때 비교적 높은 빈도를 보이는 요소로, 탐구를 진행하거나 의견을 교환하는 과정에서 많이 나타난다. 커뮤니케이션은 <사례 11>이나 <사례 12>에서 나타난 것과 같이 논의를 기반으로 하는 CoProC 수업 모형에서 이루어지는 전반적인 상호작용이므로 수업이 진행되어감에 따라 두 집단에서 모두 증가한 것으로 보인다. 커뮤니케이션의 빈도가 높을수록 논의가 활발하다는 것을 알 수 있으며 수업이 진행되어갈수록 학생들이 적극적으로 활동에 참여하였다고 볼 수 있다.

연구 결과를 종합하면, 먼저 파트너십 구축의 경우 두 집단에서 모두 빈도수가 가장 낮게 나타났으나 수업이 진행되어감에 따라 CoProC-B집단이 CoProC-A집단보다 많이 증가하였다. 파트너십 구축은 부여되지 않은 역할을 자발적으로 찾아가는 것으로 공동의 문제를 해결하기 위해 보다 협력적인 태도가 필요하다. 따라서 모둠 내에서 역할을 부여하지 않은 경우가 역할을 부여한 경우보다 모둠 구성원들 간 더욱 협력적인 태도를 보인 것으로 해석된다. 연합 구축의 경우, 다른 협력의 하위 요소와 다른 경향성을 보이는 요소로 주제 1에서 주제 2로 갈 때 빈도수가 증가하나, 주제 3에서는 오히려 감소하고 주제 4에서 유지된다. 이는 CoProC-A집단과 CoProC-B집단에서 공통적으로 나타나는 경향성이다. 반면, 합의 구축을 보면 CoProC-B집단은 주제 2에서 주제 3으로 갈 때 다른 요소에 비해 급격하게 증가한 것을 볼 수 있다. 이러한 경향은 두 요소의 정의와 사례에서 나타난 단계적인 속성의 결과로 보인다. 합의 구축은 연합 구축을 거쳐 나타날 수 있는

속성을 보인 협력의 요소로서 CoProC-A집단과 비교할 때 CoProC-B집단의 학생들은 활동이 진행될수록 연합 구축으로부터 합의 구축으로 논의가 발전되어갔다. 학생들의 논의가 의견 교환 및 비슷한 의견 간 힘을 합치는 행위에서 공동의 문제해결을 이루기까지 발전해 나가는 것으로 상호간의 협력이 향상되어감을 나타낸 요소들로 보인다. 이는 역할을 부여하지 않은 경우 보다 원만한 활동을 위해 구성원들의 자발적이고 협력적인 참여가 요구되고, 이 과정에서 일어나는 합의 구축은 모둠 구성원들의 노력이 반영된 것으로 해석할 수 있으며, 이에 따라 이러한 차이가 생긴 것으로 보인다. 그 외에 옹호와 커뮤니케이션은 CoProC-A집단과 CoProC-B집단 모두 증가하였다.

결론 및 제언

이 연구의 목적은 협력적 문제해결에 기반한 중학교 과학 수업에서 모둠 내에서의 역할 부여가 학생들의 협력에 미치는 영향과 그 요인을 알아보는 것이다. 이를 위해 협력적 문제해결 중심 교수모델(CoProC)을 적용한 과학 수업에서 모둠 내에서 역할 부여를 한 CoProC-A집단과 역할 부여를 하지 않은 CoProC-B집단 학생들의 인성 역량 중 협력 요소의 사전 및 사후 검사 결과, 그리고 논의 과정에서 나타나는 협력의 하위 요소를 분석하였으며, 모둠별 논의 과정으로부터 사례 중심의 질적 분석을 병행하였다. 이 연구를 통해 얻은 결론은 다음과 같다.

협력적 문제해결 중심 교수모델(CoProC)을 적용한 중학교 과학 수업에서 모둠 내에서 역할 부여를 하지 않는 경우 역할 부여를 한 경우보다 중학교 학생들의 협력을 향상시키는 데 효과가 있었다. 협력의 하위 요소에 대한 분석 결과, 역할 부여를 하지 않은 CoProC-B집단이 역할 부여를 한 CoProC-A집단과 비교하여 연합 구축, 합의 구축, 파트너십 구축에서 통계적으로 유의미하게 높게 나타났다. 이러한 결과가 나타난 원인을 알아보기 위해 이 연구에서 개발한 협력 분석틀을 이용하여 논의과정을 분석한 결과, 역할 부여를 하지 않은 CoProC-B집단이 역할 부여를 한 CoProC-A집단보다 커뮤니케이션, 연합 구축, 합의 구축, 파트너십 구축 등 협력의 4개 하위 요소에서 통계적으로 유의미하게 높은 것으로 나타났다. 효과 크기 분석 결과, 협력의 하위 요소 중 연합 구축, 합의 구축, 파트너십 구축에서 효과 크기가 0.150 이상으로 크게 나타났다. 특히 파트너십 구축, 합의 구축, 연합 구축의 순으로 효과 크기가 큰 것으로 나타났으며, 옹호는 작은 효과 크기를, 커뮤니케이션은 중간 효과 크기를 보였다.

파트너십 구축은 공동의 목표를 달성하기 위해 모둠 구성원들 간의 역할을 찾아가는 행위이다. CoProC-B집단의

경우 모둠 내에서 역할이 부여되지 않아 모둠 구성원들 간 공동의 문제해결을 위해 더욱 적극적으로 논의에 참여하는 경향을 보였다. 이들은 모둠 내에서 역할을 부여한 CoProC-A집단에 비해 보다 자유롭게 상황에 따라 필요한 역할을 찾아가게 되었고, 이러한 시도는 협력의 향상에 영향을 주어 큰 효과크기를 나타내었다고 볼 수 있다. 이전 연구에서 나타난 바와 같이 CoProC-A집단의 경우 모둠 내에서 역할이 부여되어 개인의 의무나 책임감이 증가하여 목표 달성을 이루어내기 위해 노력하였지만,¹¹ 그 과정에서 부여된 역할 이외의 새로운 역할을 맡는 것에는 소극적인 모습을 보인 점이 이러한 경향이 나타나게 된 이유로 파악된다. 학생들에게 직접적으로 정해진 역할을 부여하지 않고 모둠활동을 하면서 자연스럽게 역할을 찾을 수 있는 기회를 제공할 경우 문제 해결을 위해 더욱 자발적으로 임하는 경향이 보였다. 이 과정에서 구성원들 간의 활발한 논의가 촉진되어 연합을 구축하고 또한 이를 넘어 합의를 이끌어내는 데 효과가 있는 것으로 보인다. 따라서 문제해결 활동 전 모둠원 각자 맡을 역할을 결정하는 것보다는 문제해결의 과정에서 자발적으로 자신의 역할을 찾아가도록 하는 과정에서 서로 협력하려는 태도가 나타난다고 볼 수 있다.

연합 구축은 하나 이상의 의견을 교류하는 동안 구성원 간의 의견을 조정하는 행위이고, 합의 구축은 이해 관계자 간 문제 상황을 인식하여 서로 의견을 나누어 결론에 도달하는 상황으로 두 요소는 연관이 있다고 볼 수 있다. 실제로 논의 과정을 주제별로 분석한 결과, CoProC-A집단과 CoProC-B집단 모두 주제 2에서 주제 3으로 갈 때 연합 구축의 빈도수는 감소하였으나 협력의 요소 중 더 높은 수준으로 간주되는 합의 구축은 증가하는 경향을 보였다. 논의 과정에서 비슷한 의견을 가진 구성원들 간 힘을 합치는 연합 구축이 거듭되면서 모둠 구성원 간 의견을 조정할 때 다양한 의견을 공유하고 협의가 이루어져 학생들의 논의 수준이 더 발전했고, 문제해결에 이르는 결론 도출까지 하게 된 것으로 보인다. CoProC-B집단과 같이 모둠 내에서 역할이 부여되지 않는 경우 문제해결을 하기 위해서는 허용적인 분위기에서 지속적인 상호작용을 해야 하는데, 이러한 과정에서 구성원들 간 의견 교환이 더욱 활발히 이루어진다.^{22,42} 다양한 의견의 공유는 논의 수준의 향상과 공동의 문제해결을 위한 합의로 이어지므로 모둠 내에서 역할 부여를 하지 않는 경우 역할 부여를 한 경우보다 합의 구축이 더욱 많이 나타난 것으로 보인다.

선행 연구에 따르면 미래 사회는 산업 구조의 다변화와 직종 및 영역의 전문성 신장으로 협력은 매우 중요한 수단이 될 것으로 보인다.^{7,8} 따라서 집단 내에서 협력을 통해 공동의 문제를 해결하는 것은 매우 중요한 역량이 될

것이며, 이러한 역량을 길러줄 수 있는 학습의 형태는 아주 중요한 교수 학습 방법이 될 것이다.⁴³ 이 연구의 결과, CoProC-B집단이 CoProC-A집단과 비교하여 협력 역량이 높게 나타나고, 각 협력 하위 요소의 향상이 많이 이루어진 이유는 학생들의 자발적이고 능동적인 참여가 바탕이 된 것으로 판단된다. 따라서 논의를 기반으로 하는 CoProC 수업 모델과 같이 학생의 적극적인 참여가 필수적인 수업에서는 학생들이 스스로 역할을 자유롭게 찾도록 하는 것이 협력과 같은 인성 역량을 높이는 데 효과적이라고 판단된다.

학교 현장에서 인성교육은 매우 중요한 교육의 영역으로 비교과영역뿐만 아니라 교과영역에서도 인성교육이 강조되고 있으며, 이를 위한 구체적인 교육이 실행되도록 점차 변화하고 있다.¹⁴ 이러한 과정에서 학생 인성 역량의 여러 요소를 향상할 수 있는 교수모델이 제시되어왔고, 협력적 문제해결 중심 교수모델(CoProC)은 이러한 요구에 부합하는 모형이라 볼 수 있다. 협력적 문제해결 중심 교수모델(CoProC)과 같이 협동학습을 진행할 때 학생 인성 역량의 요소를 향상시킬 수 있는 방안에 관한 여러 연구가 이루어져 왔는데, 보통 역할을 부여하는 형태의 협동 학습이 학생들의 참여와 책임을 향상시켜 공동의 문제해결에 효과적이라 보고해왔다. 이러한 연구결과와 상반되게 이 연구에서는 모둠 내에서 역할 부여를 하지 않는 경우 역할 부여를 한 경우보다 학생들의 협력이 더 향상되는 것으로 나타났는데 이는 이제까지 제안된 협동학습의 진행 방법에 대한 새로운 방안을 고려해야 함을 제안한다.

이 연구에서 협력과 논의를 바탕으로 한 교수모델에서 역할을 부여하기보다 자유롭게 역할을 찾아가도록 하는 것이 협력의 향상에 더욱 효과적인 것으로 나타났다. 이는 역할을 자발적으로 찾아가 수 있도록 환경을 제공하는 것이 협력적 문제해결 중심 교수모델(CoProC)과 같이 협력이 강조되는 수업의 효과에 더 큰 영향을 미칠 수 있음을 시사한다. 이에 따라 협력과 논의를 통해 탐구활동을 진행하는 교수모델을 활용하여 수업을 할 때 학생들에게 역할을 부여하기보다 자발적으로 역할을 찾아가 수 있는 학습 환경을 제공한다면 학생들의 협력이 더욱 향상할 것으로 보인다.

또한, 선행 연구와 같이 이 연구에서도 활동의 진행에서 교사가 역할 부여와 같은 변인을 설정하는 경우 학생들의 협력과 같은 인성 역량의 요소에 영향이 있는 것으로 나타났으므로, 다양한 인성 역량의 요소인 배려, 협력, 소통, 정직, 책임, 존중, 긍정적 자기이해, 자기조절 등에 관한 심층적인 연구가 필요하다,¹² 이 중 배려의 경우 전념, 공감, 수용, 확인, 민감 요인, 타인고려 요인, 긍정적 반응 요인 등의 세부적인 요소로 구분할 수 있다는 선행 연

구 결과가 있으며,⁴⁴ 소통의 경우 경청, 공감, 예절, 일반적 상호성, 합리성, 반대의견 듣기, 소통예의 등의 세부적인 요소로 구분할 수 있다는 선행 연구 결과가 있다.⁴⁵⁻⁴⁶ 따라서, 후속 연구에서는 협력적 문제해결 중심 교수모델(CoProC)의 과정에서 역할 부여의 유무 등과 같은 변인이 학생 인성 역량의 요소에 미치는 영향과 요인을 분석하고, 인성 역량을 향상시킬 수 있는 방안에 대해 알아볼 필요가 있으며, 특정한 인성 역량의 요소를 함양하는 것이 아니라 다양한 요소를 함께 향상시킬 수 있는 형태의 수업이 이루어질 수 있는 방안을 찾아나갈 필요가 있다.

Acknowledgments. Publication cost of this paper was supported by the Korean Chemical Society.

REFERENCES

1. Lee, K. H.; An, S. H. *The Korea Educational Review* **2014**, *20*, 141.
2. Ministry of Education. *2015 Revised Curriculum Elementary and Secondary School Curriculum Overview*; Sejong: Ministry of Education, 2014.
3. OECD, *PISA 2015 Collaborative Problem Solving Framework*. OECD Publishing, 2017. <http://www.oecd.org/pisa/p-isaproducts/Draft%20PISA%202015%20Collaborative%20Problem%20Solving%20Framework%20.pdf> (accessed, 2021-02-03).
4. Character Education Promotion 2015. <https://www.law.go.kr/lsInfoP.do?lsId=012237&ancYnChk=0#0000>.
5. Kim, M. W.; Park, J. Y.; Choi, J. S.; Kim, M. J.; Kim, T. H. *Journal of the Korean Institute of Industrial Educators* **2017**, *42*, 47.
6. Hesse, F.; Care, E.; Buder, J.; Sassenberg, K.; Griffin, P. A framework for teachable collaborative problem solving skills. In *Assessment and teaching of 21st century skills*; Springer: Dordrecht, **2015**.
7. Weinstein, E. A. *Handbook of Socialization Theory and Research*; The Guilford Press: New York, **1969**.
8. Zuckerman, M.; Kernis, M. H.; Guarnera, S. M.; Murphy, J. F.; Rappoport, L. *Journal of Personality* **1983**, *51*, 621.
9. Bodemer, D.; Dehler, J. *Computers in Human Behavior* **2011**, *27*, 1043.
10. Nam, J. H.; Kwak, K. H.; Jang, K. H.; Hand, B. *Journal of the Korean Association for Science Education* **2008**, *28*, 922.
11. Cho, H. S.; Seo, M. S.; Nam, J. H.; Kwon, J. I.; Son, J. W.; Park, J. S. *Journal of the Korean Association for Science Education* **2017**, *37*, 763.
12. Kwon, J. I.; Nam, J. H. *Journal of the Korean Association for Science Education* **2017**, *37*, 847.
13. Strijbos, J. W. *The Effect of Roles on Computer-supported*

Collaborative Learning, Doctoral Thesis, Open Universiteit 2004.

14. Strijbos, J. W.; Martens, R. L.; Jochems, W. M. G.; Broers, N. J. *Small Group Research* **2004**, 35, 195.
15. De Wever, B.; Van Keer, H.; Schellens, T.; Valcke, M. *Journal of Computer Assisted Learning* **2009**, 25, 177.
16. Gašević, D.; Adesope, O.; Joksimović, S.; Kovanović, V. *The Internet and Higher Education* **2015**, 24, 53.
17. Kim, Y. J. *Journal of Korean Social Welfare Administration* **2004**, 6, 1.
18. Lee, E. C. *International Journal of Contents* **2017**, 17, 416.
19. Lee, J. H. *The Journal of the Korea Contents Association* **2005**, 5, 197.
20. Vye, N. J.; Goldman, S. R.; Voss, J. F.; Hmelo, C.; Williams, S. *Cognition and Instruction* **1997**, 15, 435.
21. Johnson, D.; Johnson, R.; Johnson-Holubec, E. *Advanced cooperative learning*; Interaction Book Company: Minnesota, **1992**.
22. Lim, E. H. *Student's Role Composition and co-construction of Argumentation During Small Inquiry Activity*, Master's Thesis, Seoul National University, Seoul, Korea 2013.
23. Graham, J. R.; Barter, K. *Families in Society* **1999**, 80, 6.
24. Savage, G. T.; Bunn, M. D.; Gray, B.; Xiao, Q.; Wang, S.; Wilson, E. J.; Williams, E. S. *Journal of Business Ethics* **2010**, 96, 21.
25. Munroe, J. B. *Personalized Medicine* **2004**, 1, 9.
26. Choi, S. K. *International Area Studies Review* **1995**, 4, 165.
27. Lee, R. J. *Korea Academic Society of Hotel Administration* **2015**, 24, 113.
28. Kwon, J. I.; Nam, J. H. *Journal of the Korean Association for Science Education* **2017**, 37, 847.
29. Jeon, R. Y.; Kim, H. H.; Nam, J. H.; Kang, E. G.; Son, J. W.; Park, J. S. *Journal of the Korean Association for Science Education* **2018**, 38, 419.
30. Germain, C. B. *Social Work Practice in Health Care: An eco-logical Perspective*; Free Press: New York, **1984**.
31. Harris, H. S.; Maloney, D. C. *Human Services: Contemporary Issues and Trends*; Allyn and Bcon: Boston, **1996**.
32. Specht, H. *The National Association of Social Workers* **1969**, 14, 5.
33. Kim, J. H. *Journal of Community Welfare* **2011**, 37, 53.
34. Choi, H. S.; Yoon, S. H.; Seo, Y. Y.; Won, J. M. *Korea Planning Association* **2013**, 48, 5.
35. Song, S. Y.; Shin, H. C. *The Review of Bussiness History* **2010**, 25, 119.
36. Lee, H. J. *Administrative Law Journal* **2017**, 49, 119.
37. Cho, Y. S. *The Journal of Korea Research Society for Customs* **2014**, 15, 255.
38. Lee, E. K. *Journal of Korean Social Welfare Administration* **2010**, 12, 27.
39. Kwon, H. S.; Kim, C. K.; Kim, S. Y.; Hyeon, M. J. *Journal of Korean Society for Environmental Education* **2015**, 28, 117.
40. Kim, H. N. *Journal of Korean Politics* **2016**, 1, 81.
41. Yoo, B. H. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society* **2014**, 15, 1382.
42. Kim, M. H.; Park, H. S.; Choi, K. S. *Korean Journal of Child Studies* **2002**, 23, 55.
43. Lee, E. C. *The Korea Contents Association* **2019**, 10, 385.
44. Noddings, N. *Caring: A Feminine Approach to Ethics and Moral Education*; University of California Press: Berkeley, **1984**.
45. Lee, I. W. *The Journal of Curriculum and Evaluation* **2019**, 22, 1.
46. Lee, B. J.; Cho, S. K. *Korean Society for Journalism & Communication Studies* **2015**, 11, 144.