

RESEARCH ARTICLE

The Analysis of the Effect of Collaborative Problem-Solving for Character Competence (CoProC) Instruction Model on Secondary Science Teachers' Perception of Character Education and the Level of Implementation of Character-Centered Classes

Jihun Park · Hongjun Lim · Jaekyoung Jun · Jeonghee Nam*

Pusan National University

협력적 문제해결 중심(CoProC) 교수모델이 중등 과학 교사의 인성 교육에 대한 인식과 인성 중심 수업 실행 수준에 미치는 영향 분석

박지훈 · 임홍준 · 전재경 · 남정희*

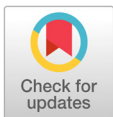
부산대학교

*Corresponding Author: jhnam@pusan.ac.kr

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine the changes in the perception of secondary science teachers about character education and the levels of teaching practice in the implementation of the Collaborative Problem-Solving for Character competence (CoProC) Instruction Model. We conducted a survey of three secondary science teachers on their perceptions of character education. The science classes that applied the CoProC instruction model were analyzed by CoProC teaching practice level assessment framework, and examined the perception of character education and changes in teaching practice level. The survey on perceptions of character education was carried out based on 7 selective and descriptive question items. Analysis of the science classes was conducted using the CoProC teaching practice level assessment framework. Through interviews we analyzed changes in teachers perception of character education and teaching practice levels. The study found that teachers perceptions of character education improved after science classes applied the CoProC instruction model. Through analysis of the science classes, we found out that the more science classes applied the CoProC instruction model the better the level of teaching practice.

Key words: Collaborative problem-solving instruction model, science education, character education



OPEN ACCESS

Brain, Digital, & Learning
2021, Vol. 11, No. 2, 371-391.

<https://doi.org/10.31216/BDL20210024>

Received: March 01, 2021

Revised: May 01, 2021

Accepted: June 03, 2021

© 2021. Institute of Brain based Education,
Korea National University of Education



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Introduction

인성 교육의 중요성에 대한 인식은 나날이 커지고 있지만, 학교 현장에서는 여전히 인성 교육이 효과적으로 운영되지 못하고 있는 것이 현실이다(Cho et al., 1999; Kang et al., 2008). 한국교육개발원에서 실시한 교육여론 조사에서 현재보다 강화해야 할 교육 내용 중 인성 교육이 차지하는 비율은 초등학교는 46%로 1순위, 중학교는 39.9%로 1순위, 고등학교는 24.8%로 2순위를 차지한 것(Im, 2019)은 이와 같은 현실을 반영한 결과라고 볼 수 있다. 인성 교육이 효과적으로 운영되지 못하는 원인은 여러 가지가 있겠지만 ‘인성 교육’의 불명확한 개념이 큰 요인으로 꼽히고 있다(Ministry of Education, 2020). 학교 현장에서 인성 교육은 시민교육, 인문소양 교육 등 유사한 교육정책과 교육과정이 혼재되어 운영되고 있으며, 인성 교육에 대한 명확한 개념이 정립되지 않은 상황에서 내용이 비슷한 각기 다른 계획이 수립되다 보니 현장의 혼란만 가중되고 있다. 실제로 많은 교사는 인성 교육을 도덕 교육 또는 도덕성에 대한 교육 정도로 생각하고 있으며(Jeon & Ok, 2013), 어떤 것이 옳은 것인지만 알려주면 학생들이 배우고 실천할 것으로 생각하는 경향이 있다. 그러나 실제로 학생들이 자신의 행동에 대해 옳고 그름을 판단하지 못해 비행을 저지르는 경우는 매우 드물며, 대체로 자신의 행동이 옳지 않다는 것을 알면서도 비행을 저지르는 경우가 대다수이다(Bandura, 2002). 따라서 인성 교육에 대한 합의된 정의를 내리고, 이를 바탕으로 학교에서 인성 교육을 효과적으로 실천하여 학생들이 올바른 민주시민으로 성장할 수 있도록 하는 것이 인성 교육의 과제일 것이다.

교육적 관점에서 최근에 논의 되고 있는 인성 교육은 학생들의 인성 역량을 함양시키는 교육을 의미하며 이러한 인성 역량의 구인은 학자마다 조금씩 차이는 있지만, 일반적으로는 배려, 소통, 협력, 책임, 존중 등 학생들이 타인과 소통하여 공동의 문제를 해결하는 데 필요한 협업 능력으로 정의된다(Lee et al., 2012; Yang et al., 2013). 협업 능력은 OECD (2013)에서 강조한 미래사회를 살아갈 인재가 갖춰야 할 능력인 핵심역량 중 하나로, 타인과 함께 공동의 문제를 해결하기 위해 타인의 말을 이해하고 상호 작용하는 능력이다. 또 인성 교육 진흥법에서는 협업 능력과 더불어 공감·소통하는 의사소통 능력이나 갈등 해결 능력 등이 통합된 능력을 인성 교육의 핵심역량으로 정의하고 있다(Ministry of Education, 2015b).

한편 인성 교육이 비교과 영역으로만 분류되어 등한시되는 현실(Cho et al., 1998)과, 인성 교육 프로그램 부족, 인성 교육에 대한 명확한 가이드라인 부족 등 역시 학교에서 인성 교육을 실시하는데 어려움으로 작용한다고 분석되고 있다(Ministry of Education, 2020). 또한, 기존의 개발된 많은 인성 교육 모델은 비교과 수업에서의 인성 교육을 다루고 있어 교과 시간과 비교하여 비교과 시간이 부족한 우리나라 학교에서는 실행되기에는 어려움이 있다(Melville et al., 2007; Mueller & Zeidler, 2010). 학교 수준에서 인성 교육이 효과적으로 실행되기 위해서는 인성 교육을 일상적인 모든 수업과 모든 교사에 의해 실천될 수 있도록 통합하는 것이 가장 효과적이라는 주장이 힘을 얻고 있으며(Chang & Lee, 2010; Choi et al., 2011; Stiff-Williams, 2010), 이에 교과 교육에서 인성 교육을 하도록 각종 정책을 내놓고 있지만, 어떻게 교과 교육에서 인성 교육을 할 수 있는지에 대한 방법적인 측면은 학교 현장의 과제로 남겨 놓고 있다(Ministry of Education, 2015a). 실제로 교과별로 구체적인 인성 교육 방안에 대하여서는 아직 활발하게 연구가 이루어지지 않았으며, 과학 교과에서도 구체적인 인성 교육 모델에 대한 논의가 부족한 실정이다(Berkowitz & Simmons, 2003).

과학은 다른 교과와는 달리 여러 가지 탐구 과정을 통해서 지식을 습득하게 되는데, 탐구의 과정에서 협력은 필수적인 요소로 과학은 협력을 바탕으로 한 공동의 문제해결 과정을 배우는 학문이라고 할 수 있다

(Brown et al., 1989; NGSS, 2013; Osborne et al., 2004). 과학 교과에서는 탐구 문제에 대한 적절한 해결책을 찾기 위해 구성원들 간의 논의와 협력은 필수적이며(McClellan, 1999), 서로 다른 개성과 능력을 지닌 학생들이 함께 모여 공동의 문제해결을 의사소통 능력과 협력이 길러질 수 있다(Nelson, 1999).

이러한 관점에서 논의-기반 탐구(Argument-Based Inquiry, ABI) 교수전략을 바탕으로 협력적 문제해결 중심 교수 모델(Collaborative Problem-Solving for Character Competence, CoProC)이 개발되었다(Kwon & Nam, 2017). 협력적 문제해결 중심 교수 모델(CoProC)은 인성 역량 함양을 주목적으로 개발된 것으로, 학생들은 탐구를 수행하는 가운데 다른 사람과 논의하고, 협력하면서 인성 역량을 함양할 수 있으며, 더불어 협력적 문제해결력 또한 향상시킬 수 있다(Kwon & Nam, 2017). 협력적 문제해결 중심 교수 모델(CoProC)은 학생들이 협력적으로 공동의 문제를 해결하는 탐구 과정에서 글쓰기와 논의를 강조한 수업 모델로 학생들의 탐구 능력을 활성화시켜 과학 개념 이해의 향상과 메타 인지를 촉진시킬 수 있다(Nam et al., 2008). 이러한 연구 결과들로 볼 때 과학 교과에는 협력과 의사소통 능력을 바탕으로 하는 문제해결 과정에서 인성 교육을 실시할 수 있다(Kang et al., 2018)고 본다.

인성 교육과 관련된 선행 연구들은 인성 교육의 정의나 인성 역량, 그리고 구체적인 인성 교육 모델과 효과 등에 대해서 다루어왔는데(Jeong, 2015; Ministry of Education, 2014, 2015b) 정작 학교 인성 교육 실행의 주체인 교사에 대한 논의는 비교적 부족한 실정이다. 효과적인 인성 교육을 위해서는 인성 교육을 실행하는 주체인 교사의 인성 교육에 관한 역량을 강화해야 하며, 이에 따라 2015년 교육부는 ‘인성 교육 강화 기본계획’에서 학교에서 추진해야 하는 주요 과제 중 하나로 ‘교원의 인성 교육 역량 강화’를 지목하였다(Ministry of Education, 2015b). 또한, 교사의 수업은 교사가 지닌 교육 철학이나 교육관에 직접적으로 영향을 받으므로(Benson, 1989; Gallagher, 1991) 교사의 학교 인성 교육에 대한 올바른 인식 역시 매우 중요하다. 이와 같은 관점을 고려할 때 인성 교육에 대한 교사의 인식과 인성 교육 교수 실행 수준은 밀접한 관련이 있다고 볼 수 있다.

교사의 교수 실행 전문성이 교육의 질적 향상에 가장 큰 요인으로 작용하는 것처럼(Go et al., 2009), 인성 교육에서 역시 교사는 학교 인성 교육의 성패를 가르는 가장 중요한 요인이라 볼 수 있다. 특히 초·중등학교가 인성 교육의 공식적인 교육 기관임을 고려하면 인성 교육과 관련하여 교사에 대한 체계적인 논의는 반드시 이루어질 필요가 있다. 따라서 이 연구에서는 학교 인성 교육의 효과를 높이기 위해 과학 교사가 과학 교과 수업에 적절한 인성 교육 교수 모델을 활용하여 과학 수업에서 인성 교육을 실천할 수 있도록 하고, 이 과정에서 인성 교육에 대한 과학 교사의 신념이 어떻게 변화하며 인성 교육 교수 실행 수준은 어떻게 변화하는지를 알아보고자 하였다.

Theoretical Background

Collaborative Problem-Solving for Character Competence (CoProC)

협력적 문제해결 중심 교수 모델(CoProC)을 적용한 과학 수업은 준비 단계, 문제해결 단계, 반성 단계로 이루어졌으며 이들 단계는 총 8개의 세부 과정으로 구성되어 있다. 준비 단계에서는 모둠 형성 및 규칙 제정, 역할 결정 및 배정 과정이 실시되고, 문제해결 단계에서는 문제 결정 및 공유, 탐구 설계 및 수행, 의사 결정 및 해결안 제시 과정이 진행되며, 반성 단계에서는 관련 자료 찾기와 평가 및 반성 과정이 실시된다.

준비 단계의 모둠 형성 및 규칙 제정 과정에서는 학급 논의를 통해 수업 주제와 학급 상황에 맞는 적절한 모둠을 구성하여 수업 활동에서 필요한 규칙들을 제정하고, 역할 결정 및 배정 과정에서는 학생들이 모둠별로 필요한 역할을 자율적으로 결정한다. 문제해결 단계의 문제 결정 및 공유 과정에서는 학생들이 제시된 문제 상황을 바탕으로 논의를 통해 탐구 문제를 결정한 뒤 학급에 공유하고, 탐구 설계 및 수행 과정에서는 모둠원이 협력하여 탐구를 계획하고 수행하며, 의사 결정 과정에서는 탐구 활동으로 얻어진 결과를 바탕으로 결론 도출을, 해결안 제시 과정에서는 최종적으로 결정된 해결안을 알기 쉽게 제시한다. 마지막 반성 단계의 관련 자료 찾기와 평가 및 반성 과정에서는 학생들에게 주제와 관련된 이론 및 자료를 찾아보도록 함으로써 학생들은 자신의 인지적 측면과 사회적 측면 활동에 대해 반성적 사고로 되돌아보는 과정을 가진다.

CoProC은 과학적 탐구 활동을 실시하는 CoProC-A형과 사회과학적 쟁점에 관한 토론 활동을 실시하는 CoProC-B형으로 나뉘는데 두 유형은 준비 단계인 모둠 형성 및 규칙 제정, 역할 결정 및 공유, 문제 결정 및 공유, 그리고 평가 단계는 같으나, 문제해결 단계 중 탐구 설계 및 수행, 해결안 제시, 관련 자료 찾기에서 차이가 있다. CoProC-A형은 과학적 결론을 도출하기 위해 모둠별로 문제 상황을 해결할 수 있도록 탐구 실험 준비물 및 실험 도구를 활용해 탐구 활동을 설계하여 수행하고, 이로 인해 얻은 탐구 결과를 그림, 그래프, 표 등 다양한 방식으로 표현하도록 하며 그 결과를 해석하여 올바른 논의 활동을 실시하도록 지도한다. 논의 활동 후 적절한 학습자원을 제공하여 학생의 생각과 과학자의 생각을 비교할 기회를 제공하고, 학생들은 이를 통해 반성적 사고를 한다. CoProC-B형은 사회과학적 쟁점에 대해 해결안을 제시하기 위해 모둠별로 해당 쟁점에 대한 자료를 수집하고 종합, 분석하여 학급 논의를 실시하고, 최종적으로 쟁점에 대한 자신의 해결안을 결정하도록 한다. 만약 쟁점에 대해 충분히 자료를 찾았으면 관련 자료 찾기 단계는 생략할 수 있지만, 관련 자료 찾기 단계에서 다른 모둠의 의사 결정과 근거에 대해 궁금한 점을 알아볼 것이 있으면 간단히 확인하는 절차로 진행한다.

Kim et al. (2021)의 연구에서 CoProC 수업 모형이 고등학생들의 개방성, 공감, 관용, 배려, 성실, 자기조절, 정직, 협력과 같은 인성 역량을 증가시키는 것으로 나타났으며, Cho et al. (2018)의 연구에서는 중학생들의 배려, 협력, 소통, 정직, 책임, 긍정적 자기이해, 자기조절과 같은 인성 역량을 증가시키는 것으로 나타났다.

Research Methods

Participants

연구 참여 교사는 중학교 여교사 1명, 남교사 1명, 고등학교 여교사 1명으로, 이 중 한 명은 교직 경력 20년, 나머지 두 명은 교직 경력 3년이었으며, 세 명의 과학 교사 모두 2019년 광역시 소재 국립대학 과학교수학습센터에서 진행된 협력적 문제해결 중심 교수 모델(CoProC) 실행 연수를 3회에 걸쳐 약 10시간 이수하였다. 연수 이수 후 연구에 참여한 교사는 4개의 CoProC을 적용한 과학 수업을 진행하였다(Table 1).

Table 1. Basic information of the three teacher participants

	Teacher A	Teacher B	Teacher C
School level	Middle school	Middle school	High school
Teaching career	20 years	3 years	3 years
Gender	Female	Male	Female
The number of science classes applying CoProC	4	4	4

Topics of CoProC Program Developed

연구에 참여한 교사들은 협력적 문제해결 중심 교수 모델(CoProC) 실행 연수에서 본인들의 수업에 투입할 CoProC 수업을 개발하였다. 개발된 수업은 연수 강사인 과학교육 전문가 1명과 연수 참가자 3명이 논의를 통해 일차적으로 수정 보완 과정을 거쳤으며, 수정된 수업을 이용하여 시연한 후 최종 수정과정을 거쳤다. 교사 A는 CoProC-A형으로 4가지 Topic을 개발하였으며, 중학교 1학년과 3학년을 대상으로 2019년 8월부터 12월까지 수업을 진행하였다. 교사 B는 학교의 사정을 고려하여 비교과 시간에 수업을 진행하기 위해 CoProC-B형으로 4가지 Topic을 개발하였으며, 중학교 3학년을 대상으로 2019년 8월부터 12월까지 수업을 진행하였다. 교사 C는 교사 A와 마찬가지로 CoProC-A형으로 4가지 Topic을 개발하였으며, 고등학교 3학년을 대상으로 2019년 8월부터 12월까지 수업을 진행하였다(Table 2).

Table 2. CoProC activities applied by three teachers

	Teacher A	Teacher B	Teacher C
	CoProC-A type	CoProC-B type	CoProC-A type
Topic 1	Acid & Base (3 rd grade in middle school)	Drone (3 rd grade in middle school)	Effect of pressure on gas solubility (3 rd grade in high school)
Topic 2	Boyle's law (1 st grade in middle school)	Animal testing (3 rd grade in middle school)	Effect of surface area of solid on chemical reaction rate (3 rd grade in high school)
Topic 3	Charles's law (1 st grade in middle school)	Drone (3 rd grade in middle school)	Effect of temperature on chemical reaction rate (3 rd grade in high school)
Topic 4	Neutralization (3 rd grade in middle school)	Animal testing (3 rd grade in middle school)	Reactivity of metals & electrochemical cell (3 rd grade in high school)

Data Collection and Analysis Method

협력적 문제해결 중심 교수 모델(CoProC)을 적용한 중등 과학 교사의 인성 교육에 대한 인식과 교수 실행 수준의 변화를 알아보기 위해 인성 교육에 대한 인식조사 설문, CoProC 적용 과학 수업 동영상, 인성 교육에 대한 인식과 인성 교육 실천 관련 인터뷰를 수집하였다(Table 3).

Table 3. List of collected data

	Collection Form	Frequency	The number of Participants	Quantity
Survey	Survey	2	3	6
Video of the class	Recording	4	3	12
Interview	Audio recording and transcript of audio recording	1	3	3

Survey

인성 교육에 대한 인식 설문 조사를 통해 CoProC을 적용한 과학 수업을 실행하기 전 세 명 중등과학 교사의 인성 교육에 대한 인식 정도를 알아보고, CoProC을 적용한 과학 수업을 실행하고 난 후 인성 교육에 대한 인식의 정도가 어떻게 변화하였는지를 알아보고자 하였다. 인성 교육에 대한 인식조사 설문지는 광역시 소재 국립대학교 과학교수학습센터에서 개발한 것으로, 과학교육 전문가 1명, 과학교육 박사 1명, 과학교육 박사과정 4명, 과학교육 석사과정 6명이 참여하여 여러 차례 협의를 통해 최종 완성되었다. 설문지는 일반적인 인성 교육에 대한 인식을 묻는 2문항, 평소 자신의 과학 수업에서의 인성 교육을 묻는 5문항으로 총 7개의 선택형 문항으로 구성되어 있으며, 각 문항은 5단계의 리커트 척도로 응답하도록 구성되어 있다.

설문 문항은 Table 4와 같으며 설문 조사는 CoProC 적용 과학 수업 전과 후에 동형 설문지를 이용하여 두 차례 실시하여 그 차이를 비교 분석하였다.

Table 4. Items of character education questionnaire survey

Area	Detailed Contents
General awareness on character education	• How much are you usually interested in character education? • Do you usually feel the necessity of character education?
Awareness on character education in science education	• Do you usually feel the necessity of character education in science class? • How important do you usually think character education in your science classes is? • Do you think it's possible to implement character education in science classes? • How much do you think character education is implemented in your science classes? • Do you think that character education through science classes can be effective?

Video of the Class

협력적 문제해결 중심 교수 모델(CoProC)을 적용한 과학 수업 실행 후 중등 과학 교사의 인성 교육에 대한 교수 실행 수준 정도 및 변화를 알아보기 위해 교사별로 4가지 Topic에 대한 수업을 실시하여 총 12개 분량의 수업 동영상상을 수집하였다. CoProC을 적용한 과학 수업을 실행하는 교사의 교수 실행 수준을 분석하기 위해 CoProC 교수 실행 수준 평가틀을 개발하였다. CoProC 교수 실행 수준 평가틀의 개발은 CoProC 모델의 개발에 참여한 과학교육 전문가 1명, 과학교육 박사 1명, 과학교육 박사과정 4명, 과학교육 석사과정 6명에 의해 이루어졌으며 여러 차례 협의를 거쳐 수정 보완한 후 최종 완성되었다. CoProC 교수 실행 수준 평가틀의 평가 문항은 CoProC의 8개의 세부 과정에서 수행되는 내용을 바탕으로 만들어졌으며, 준비 단계에서 4개 문항, 문제해결 단계에서 7개 문항, 반성 단계에서 4개 문항으로 총 15개의 문항으로 구성되어 있다. 대부분의 문항은 교사의 수업 계획과 교수 실행에 대한 수준을 평가하도록 구성이 되어 있으며, 학생의 활동이 관찰되는지를 묻고 있는 문항도 일부 포함되어 있다. 문항 별로 전혀 관찰되지 않는 '0 수준'에서 효과적으로 일어나고 있는 '3 수준'까지 점수를 부여하도록 하였다.

평가틀을 이용한 수업 분석은 연구자와 과학교육 박사과정 1인, 과학교육 석사과정 4인이 각 수업 동영상을 보고 평가 문항마다 평가 기준에 따라 실행 수준을 결정하고, 분석한 결과가 서로 유사해질 때까지 반복적으로 분석 관점을 조정하였다(Stake, 1994). 이후 연구자들이 다시 수업 동영상을 보고 합의된 분석 관점에 따라 수업 실행 수준을 결정하였으며, 연구자 간 차이가 있는 부분은 논의를 통하여 최종 수준을 결정하였다.

CoProC-A형은 CoProC 실행 수준 평가 문항 15개를 모두 적용할 수 있으므로 총점 45점으로 구성되었으며 이를 100점으로 환산하여 분석하였다. CoProC-B형은 과학적 탐구 활동을 실시하지 않기 때문에 CoProC 실행 수준 평가 문항 15개 중 적용하기 어려운 6번과 8번을 제외한 총 13개의 문항을 적용할 수 있으므로 총점 39점으로 구성되었고 이를 100점으로 환산하여 분석하였다.

Interview

CoProC을 적용한 과학 수업 실행에서 나타나는 중등 과학 교사의 인성 교육에 대한 인식과 교수 실행 수준의 변화를 심층적으로 알아보기 위해 인터뷰를 실시하였다. 인터뷰는 공통 문항 4개와 개별 문항으로 구성되었으며, 공통 문항의 경우 인터뷰 실시 전 중등 과학 교사에게 인터뷰 설문지를 배부하고 미리 서술하도록 한 후 이를 바탕으로 인터뷰를 진행하였다. CoProC을 적용하기 전 인성 교육에 관한 생각, CoProC을 적용한 과학 수업을 실행하고 난 후 인성 교육에 대한 인식의 변화, CoProC을 적용한 과학 수업을 실행하기 전 수업 시간에 실천해왔던 인성 교육 방식, CoProC을 적용한 과학 수업을 실행하고 난 후 수업 시간에 실천하고자 하는 인성 교육 방식의 4개 문항이 공통 문항으로 구성되었으며(Table 5), 개별 문항은 설문 조사의 응답에서 심층적인 이해가 필요한 부분에 관한 질문으로 구성되었다. 인터뷰 소요 시간은 개인당 약 30분 정도 소요되었고, 연구자가 개인별로 대면하여 인터뷰를 진행하는 형식으로 진행하였다. 인터뷰 결과는 모두 전사되었다. 과학교육 박사과정 1인, 과학교육 석사과정 4인이 전사본을 수차례 읽은 후 인성 교육의 인식 및 인식 변화와 관련된 유의미한 내용을 추출하여 범주화하였으며 지속적인 비교와 교차확인을 통해서 신뢰성과 타당성을 확보하고자 하였다.

Table 5. Interview questionnaire on character education

Area	Detailed Contents
Awareness on character education	• Describe your opinion about character education freely before utilizing CoProC • If you have a change in awareness on character education after utilizing CoProC, describe it freely.
Change in Teaching Practice about Character Education	• Describe methods for character education you practiced in your classes before utilizing CoProC freely. • Describe methods for character education you would like to practice in your classes after utilizing CoProC freely.

Results

The Change of Secondary Science Teachers' Perception of Character Education in Science Classes Applying CoProC Instruction Model

협력적 문제해결 중심 교수 모델(CoProC)을 적용한 과학 수업에서 중등 과학 교사의 인성 교육에 대한 인식 변화를 알아보기 위해 인성 교육에 대한 인식 설문 조사와 인터뷰 내용을 분석한 결과를 제시하였다. 설문지 문항에 대한 응답은 '전혀 없다', '별로 없다', '조금 있다', '많다', '매우 많다' 5단계의 리커트 척도로 되어 있으며 이를 0~4점으로 변환하여 제시하였다.

The Change of the Perception of General Character Education

Table 6은 연구 참여자의 일반적인 인성 교육에 대한 사전 및 사후인식 설문 결과로, 세 명의 교사 모두 CoProC를 적용한 과학 수업을 실행하기 전에도 평소 인성 교육에 관한 관심과 인성 교육의 필요성을 높게 인식하고 있었으며, CoProC를 적용한 과학 수업을 실행하고 난 후에도 세 명의 교사 모두 인성 교육에 관한 관심이나 필요성을 여전히 높게 인식하고 있었다.

Table 6. Results of pre- and post-perception surveys on general character education

General awareness on character education	Teacher A		Teacher B		Teacher C	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
How much are you usually interested in character education?	3	3	3	4	3	3
Do you usually feel the necessity of character education?	3	4	3	4	4	4

세 명의 교사 모두 인터뷰에서도 인성 교육의 필요성을 강조하였다. 교사들은 공통으로 교사로서 학생 지도 경험을 바탕으로 인성 교육의 필요성을 언급하였다. 교직 경력 20년의 교사 A는 예전과 비교하여 학생들의 비행 문제가 날로 심각해지고 있음을 경험하고 있다고 언급하고 있으며, 교사 C는 학생들의 일탈 행위로 수업에 지장을 받고 있다고 언급하였다. 즉 세 명의 교사 모두 본인의 직접적인 경험으로 인하여 인성 교육에 대한 필요성을 강하게 느끼고 있는 것으로 나타났다(사례 1).

[사례 1]

교사 A: 요즘은 예전과 비교하여 학생들이 일으키는 문제가 더욱 심각해지고 있습니다. 예전에는 이렇게까지는 아니었던 것 같은데, 학교에서 학생들을 지도하기 너무 어려워지고 있습니다. 가정교육의 부재로 발생하는 여러 문제의 심각성이 있으므로 인성 교육이 매우 중요하다고 생각합니다. 인성 교육이란 상대방에 대한 존중 및 책임, 그리고 예의를 갖추는 것으로 생각합니다.

교사 B: 학교에서 보면 올바르게 못한 행동을 하는 친구들이 너무 많습니다. 올바른 인성 교육이란 자신의 내적으로 도덕심을 함양하고 맡은 일에 책임을 다하며, 외적으로 상대방을 배려하고 타인의 의견을 수용할 줄 알며, 최종적으로는 타인을 통해 자기 자신을 돌아볼 줄 아는 것을 가르치는 교육이라고 생각합니다.

교사 C: 인성 교육의 부재로 학생-학생 간의 충돌뿐만 아니라 교사-학생 간의 충돌도 그 횟수가 증가하고 있다. 학생들의 비행이나 일탈 행위로, 교과 수업을 하는데도 너무 어려움을 겪고 있습니다.

(교사 A, B, C 인터뷰)

The Change of the Perception of Character Education in Science Classes

Table 7은 평소 자신의 과학 수업에서의 인성 교육에 대한 사전 및 사후인식 설문 결과이다. 세 명의 교사 모두 사전 설문에서 일반적인 인성 교육에 대한 문항에서 인성 교육에 대한 필요성은 인식하고 있었지만, 과학 교육에서의 인성 교육에 대해서는 긍정적으로 생각하지 않았으며, 대체로 필요는 하지만 효과적이지 못하다고 인식하고 있는 것으로 보였다. 그러나 사후 설문에서는 이러한 인식이 개선되었다. 세부적으로 살펴보면 교사 A는 평소 자신의 과학 수업에서의 인성 교육 중요성, 가능성, 효과 기대 정도 부분에서의 인식이 개선되었고, 교사 B는 평소 자신의 과학 수업에서의 인성 교육 중요성 가능성, 실천 정도, 효과 기대 정도 부

분에서의 인식 개선이 이루어졌다. 그리고 교사 C는 사전과 비교해서 사후에 평소 자신의 과학 수업에서의 인성 교육 필요성, 중요성, 가능성, 실천 정도, 효과 기대 정도의 모든 부분에서의 인식이 개선된 것으로 나타났다.

Table 7. Results of pre and post surveys on character education in science education

Awareness on character education in science education	Teacher A		Teacher B		Teacher C	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
Do you usually feel the necessity of character education in science class?	3	3	4	4	1	3
How important do you usually think character education in your science classes is?	3	4	3	4	1	3
Do you think it's possible to implement character education in science classes?	1	2	2	4	1	4
How much do you think character education is implemented in your science classes?	2	2	2	3	1	2
Do you think that character education through science classes can be effective?	1	3	3	4	1	4

인식의 변화가 가장 컸던 교사 C의 인터뷰를 보면, 과학 수업에서 인성 교육을 해야 한다고 생각하지 못하고 있었던 것으로 보인다. 교사 C는 과학 수업은 과학적 개념을 올바르게 학생들에게 전달해주어야 한다는 교육관을 가지고 있었으며 과학 수업에서 인성 교육을 과학과 역사 또는 과학과 음악과 같은 과목 간의 융합 수업을 생각하고 있었음을 확인할 수 있었다. 교사 C의 사전 설문에서 과학 교과에서 인성 교육과 관련된 문항에 대한 인식 수준이 교사 A, B와 비교하여 매우 낮은 것은 이와 같은 맥락으로 해석될 수 있다. 그러나 CoProC 모델에서 나타나는 학생들 간의 논의 과정과 협동 과정을 지켜보면서, CoProC 모델이 과학 수업에서 학생들의 인성을 길러 줄 수 있을 것 같다고 응답하였다. 또한 이 과정에서 자신의 수업을 되돌아보면서 수업에 대한 반성이 일어난 것을 확인할 수 있었다(사례 2).

[사례 2]

교사 C: 저는 고등학교에서 교직 생활을 시작해서 그런지 몰라도, 과학 수업은 과학 개념을 올바르게 학생들에게 알려주는 것이 무엇보다도 중요하다고 생각했습니다. 학생들 앞에서 어려운 문제를 딱 해결했을 때, 학생들이 정말 좋아하는 것을 느꼈어요.

연구자: 처음 과학 수업에서 인성 교육을 해야 한다고 들었을 때, 어떤 느낌이 들었나요?

교사 C: 그런 거 있잖아요. 우리가 연구 수업 같은 것을 할 때 과목 간 융합 예를 들어 과학과 역사를 융합하여서 과학사를 이용한 수업을 한다든지, 물리에서 소리와 같은 수업을 할 때 음악 선생님과 융합한다든지 이런 것을 생각했어요. 사실 그런 수업이 보여주기가 싫어요. 이것도 마찬가지로 생각하고 있었어요. 과학 수업에서 인성 자료를 배부해야 하나? 이런 생각을 했죠. 그래서 교과 수업에서 인성 교육을 거의 실시 하지 않았습니... 그냥 실험 수업에서 ‘협동해라’라고 말하는 정도? 밖에 하지 않았어요.

연구자: CoProC 수업을 하고 이러한 인식이 변했나요?

교사 C: 네, 일단 융합 수업은 아니었고 과학 수업을 하면 되니 거부감이 없었어요. 제가 해야 하는 것은 교사의 강의 위주의 수업에서, 학생들 사이의 토론과 협력이 잘 일어나도록 하면 되는 거였는데, 수업이라는 울타리 안에서 서로의 의견을 주고받아야 하니 학생들이 일상적인 상황에서보다는 친구의 말도 잘 들어주고 협력도 잘하는 것을 관찰할 수 있었어요. 이런 활동을 지속해서 하면 학생들의 인성 역량이 증가할 것으로 생각이 들었습니다.

연구자: 자신의 CoProC 수업에 만족하셨습니까?

교사 C: 아니요, 뭔가 논의를 더 활발하게 해주고 싶은데 그 방법에 대하여 많이 고민했었던 것 같습니다. 논의가 진행이 더딜 때 어떻게 해야 하는지를 잘 몰랐습니다.

(교사 C 인터뷰)

교사 A 역시 교사 C와 유사한 응답을 하였다. 교사 A는 인성 교육과 관련된 기존의 수업 모델이 요구하는 자료와 단계가 많아 학교에서 현실적으로 적용하기가 어려웠으나 CoProC 모델의 경우 기존의 과학 수업에 그대로 적용할 수 있어서 쉽게 수행할 수 있다고 응답하였다. 또한, CoProC 모델을 직접 경험해보면서 학생들의 인성 역량을 강조할 수 있는 수업을 할 수 있게 되었다고 응답하였다. 교사 A도 교사 C와 마찬가지로 자신의 수업을 되돌아보면서 잘된 부분과 부족한 부분에 대한 반성이 일어났다(사례 3).

[사례 3]

교사 A: 지금까지 나온 인성 교육 자료들을 보면, 사실 너무 이상적이고 학교 현장에서 적용하기 어려운 것이 대부분이었습니다. 진도 나가기도 바쁜데 어떻게 이런 걸 해...라는 생각?, 그런데 이 모델의 경우 기존에 하던 과학 수업을 그대로 적용하면 되어서 비교적 쉽게 할 수 있었습니다. 특히 CoProC을 통해 조원들끼리의 상대를 향한 배려와 공감 능력, 개방성 등을 통해 조별 결과물을 산출하는데 조원들의 역할에 대한 책임 의식을 키우고 자기 조절과 성실성을 강조할 수 있었습니다.

연구자: 자신의 CoProC 수업에 만족하셨습니까?

교사 A: 과학 수업에서 인성 교육을 했다는 것에 대하여서는 만족하지만, 잘했는지는 잘 모르겠습니다. 그래도 수업을 거듭하면서 어떻게 하면 학생들 간의 상호작용이 잘 일어날지 생각을 많이 했던 것 같습니다.

(교사 A 인터뷰)

교사 B는 인성 교육에 대한 필요성은 인정하고 있었지만, 인성 교육을 어떻게 해야 하는지 몰랐다고 응답하였으며, CoProC 모델에서 학생들이 토론에 임하기 위해서 과학적 내용뿐만 아니라 사회적, 윤리적 문제에 대하여 협력하여 고민하고, 토론하는 모습 등에서 인성적 역량인 인성 역량이 증가하는 것을 관찰하였으며, 앞으로 과학교육에서 인성 교육을 실천해나가야겠다고 응답하였다(사례 4).

[사례 4]

교사 B: CoProC을 적용한 과학 수업을 실행하기 전 수업 시간에서는 인성 교육을 거의 실천해오지 않았습니다. 인성 교육의 구체적인 실천 방법을 알지 못했기 때문이다. 모델을 적용 이후 인성 교육에 대한 중요성을 알 수 있었습니다.

연구자: CoProC 수업에서 무엇을 관찰하였나요?

교사 B: 학생들이 윤리적 문제에 대하여 다른 사람과 진지하게 토론하고 고민해볼 기회가 많이 없잖아요. 그런데 CoProC-B형에서 다루는 주제들이 학생들에게 그런 경험을 제공해주어서 좋은 것 같아요. 사실 드론에 대한 여러 가지 용도만 주목해봤지, 그것으로 어떤 피해를 얻을 수 있는지, 어떤 규제가 필요한지에 대하여 생각해볼 기회가 많이 없잖아요. 이런 것을 다른 친구들과 논의하는 과정에서 인성이 크게 함양될 수 있을 것 같아요.

연구자: 자신의 CoProC 수업에 만족하셨습니까?

교사 B: 네, 이러한 경험을 바탕으로 인성 교육의 다양한 인성 교육 프로그램을 개발하고 실천해나가고 싶습니다. 추후 인성 교육에 대한 다른 프로그램 연수에도 참여해보고 싶어요.

(교사 B 인터뷰)

세 명의 교사 모두 CoProC를 적용한 과학 수업에서 인성 교육의 효과를 매우 높게 응답하였으나, 인터뷰를 통해 이러한 모델이 학교 현장에 정착하기 위해서는 제반 조건이 갖춰져야 한다고 응답하였다. 즉 CoProC 모델 자체는 인성 교육의 효과가 있다고 생각하지만, 이러한 모델을 실제 운영하기 위해서는 개별 교사 한 명의 노력보다는 학교와 지역 사회의 도움이 꼭 필요하다고 언급하고 있다(사례 5).

[사례 5]

교사 A: 학교 교육에서 인성 교육이 효과적으로 이루어지기 위해서는 가정과 학교, 사회가 연계된 상호 책임을 지고 꾸준한 교육이 이루어져야 한다고 생각합니다.

교사 B: 다양한 인성 교육 프로그램을 개발하여 보급하고, 학교와 학생들을 대상으로 인성 교육에 대한 인식을 개선할 수 있는 많은 인성 교육 연수가 이루어져야 한다고 생각합니다.

교사 C: 블록 수업 등의 수업 운영 방식 변화, 교사 및 학부모 연수 등을 통해 인성 교육에 대한 인식을 개선하여야 인성 교육의 효과가 나타날 것으로 생각합니다.

(교사 A, B, C 인터뷰)

The Change of the Level of The Implementation of Character Education in Secondary Science Teachers' Teaching in Science Classes Applying Coproc Instruction Model

협력적 문제해결 중심 교수 모델(CoProC)을 적용한 과학 수업에서 중등 과학 교사의 인성 교육 교수 실행 수준의 변화를 알아보기 위해 CoProC를 적용한 과학 수업을 분석한 결과를 제시하였다.

The Change of the Level of the Implementation of Character Education in Teacher A'S Teaching

교사 A는 중학교 1학년과 중학교 3학년 학생들을 대상으로 산과 염기, 보일 법칙, 샤를 법칙, 중화 반응이라는 Topic으로 CoProC를 적용한 과학 수업을 실행하였다. 교사 A는 CoProC의 유형 중 탐구 실험을 실시하여 학생들 간의 의사소통과 협력을 이끌어내는 CoProC-A형을 적용한 과학 수업을 진행하였다. Table 8은 CoProC를 적용한 총 4개의 과학 수업을 CoProC 교수 실행 수준 평가틀로 분석한 결과이다.

교사 A는 CoProC 적용 과학 수업을 진행함에 따라 실행 수준의 향상이 있었으며, 총 15개의 평가 문항 중 학습자 수준 고려한 문제 상황 제시, 논의를 통한 문제 선정, 논의 분위기 조성 총 3개 문항에서 수업이 진행됨에 따라 실행 수준이 향상된 것으로 나타났다.

Table 8. Teachers A' level of Implementation of CoProC teaching

Stage of lesson	Evaluation items for level of Implementation of CoProC Teaching	Topic			
		1	2	3	4
Preparation	1. Group organization considering learners' characteristic	3	3	3	3
	2. Role of learners, Determination of rules	2	2	3	2
	3. Role of learners, Inspection of rules	1	0	0	1
	4. Plan (Design) for assessment activity	1	1	1	1
Problem-solving	5. Problem situation presentation considering learners' levels	1	1	2	3
	6. Selection of a problem through discussion	1	2	1	3
	7. Discussion for plan (design) of inquiry process	1	1	1	1
	8. Expression of data collected by inquiry activities	0	2	2	2
	9. Creation of atmosphere for discussion	2	1	2	3
	10. Progression of process of proving	2	2	1	2
	11. Progression of discussion class	2	2	2	2
Reflection	12. Support of appropriate learning resources	2	2	2	2
	13. Elicitation of learners' cognitive and social reflection	2	2	2	2
	14. Inspection for learners' changes of thinking	3	3	3	3
	15. Assessment activity for problem-solving capability and character competence	2	2	2	2
Total		25	26	27	32
Conversion score		55.6	57.8	60.0	71.1

교수 실행 수준의 발전이 두드러졌던 ‘학습자 수준을 고려한 문제 상황 제시’ 문항을 살펴보면, 교사 A는 보일의 법칙과 관련된 Topic 2의 수업의 준비 단계에서 모듈 형성 및 역할을 배정한 후 문제해결 단계를 시작할 때 수업 안내 동영상을 학생들에게 보여준 후, 학생들이 동영상에 나온 학습 내용을 이해했는지를 파악하지 않고 학습 주제에 대한 의문점을 제시하도록 수업을 진행하였다. 샤를의 법칙과 관련된 Topic 3에서는 수업을 진행할 때 수업 안내 동영상뿐만 아니라 해당 단원의 시범 실험 영상을 학생들에게 제시하였지만, 학습 영상 시청 후 해당 문제 상황에 대한 학생들의 이해 정도를 점검하지 않은 상태로 학생들이 규칙을 제정하고 의문점을 작성하도록 수업을 진행하였다. 그러나 중화 반응과 관련된 Topic 4에서는 수업을 실시할 때 이전 Topic의 수업과는 달리 학생들에게 단순히 자료를 제공하는 것이 아니라 학생들에게 자료를 제시한 후 제시한 자료에 대한 학생들의 생각을 물음으로써 학생들의 인지적 수준을 파악하면서 수업을 진행했다(사례 6).

[사례 6]

• Topic 2 (1 수준)

교사 A: 자 그럼 오늘 실험에 대한 기체의 압력과 부피의 관계 동영상을 하나 시청하도록 하겠습니다.
(학습 영상 시청 후) 자 오늘 배울 의문점에 관해 쓴 후 실험을 시작해봅시다. ...

• Topic 3 (2 수준)

교사 A: (학생들에게 아무 안내 없이 동영상을 3개 틀어준다) 자 간단히 오늘 실험과 관련된 영상을 몇 가지 보았습니다. 그러면 조별로 규칙을 제정해봅시다. ...

• Topic 4 (3 수준)

교사 A: 자 사진에 보면 벌에 쏘인 부분에 암모니아수를 바르고 있습니다. 우리가 왜 벌에 쏘였을 때 암모니아수를 바를까요?

학생 1: 벌의 침에는 산성 성분이 있어요.

교사 A: 네 맞아요. 그리고 위가 쓰릴 때 제산제 먹는 것과 생선 비린내가 날 때 레몬즙을 뿌려서 비린내를 없애기도 합니다. …(중략)… 지금부터 모둠원들끼리 역할 분담을 시작합니다. …

(교사 A 수업 중)

‘논의를 통한 문제 선정’ 문항에 대해서도 수업을 진행하면서 교수 실행 수준이 점차 향상되었다. Topic 1에서는 문제 상황에 대해서 학생들이 모둠별로 논의하여 결정한 문제를 발표시킨 후 그 중 수업 주제의 Big Idea에 가장 적합한 것을 선정하였지만, Topic 2에서는 모둠별로 제시한 문제 중에서 학급 논의를 통해 발전시킨 후 학급의 문제로 선정하였으며, Topic 4에서는 학생들이 발표한 문제들을 토대로 학급 논의를 통해 더욱 발전시켜 문제 상황과 수업 주제의 Big Idea에 모두 부합하는 문제로 발전시켰다(사례 7).

[사례 7]

• Topic 1 (1 수준)

교사 A: … 투표 결과 2조의 의견이 가장 많은 투표를 받았네요. 2조의 의견을 이번 수업 학급의 문제로 결정하도록 하겠습니다. 그럼 결정한 문제를 바탕으로 실험 설계를 하도록 합시다. …

• Topic 2 (2 수준)

교사 A: …(중략)… 3조의 의견은 ‘피스톤을 눌렀을 때 기체의 압력은 어떻게 될까?’라고 했네요. 그럼 3조 조장 나와서 자신의 조에 대해서 간략하게 설명해볼까요?

3조 조장: 피스톤을 눌렀을 때 주사기 안에 있는 기체의 압력이 어떻게 변하는지 알아보려고 했습니다.

교사 A: 자 그럼 3조의 의견에 대해서 질문할 사람?

학생 2: 피스톤을 눌렀을 때 기체의 압력이 아니라 부피가 어떻게 변하는지를 알아봐야 합니다.

교사 A: 그렇지. …(중략)… 그럼 3조의 의견을 보완해서 ‘기체의 압력과 부피의 어떠한 관계가 있을까?’로 학급의 문제를 결정하도록 합시다. …

• Topic 4 (3 수준)

교사 A: …(중략)… 학급의 문제 결정 투표 결과, 6조 조장이 나와서 모두의 의견을 설명해볼까요?

6조 조장: 산과 염기가 만날 때 중화 반응을 해서 중화열이 발생하는데 중화열을 측정하려고 했습니다.

교사 A: 그런데 문제 상황에서 중화열에 관한 내용은 없지요? 그럼 중화열은 땀까요? 다시 모둠별로 논의해서 조장이 대표로 발표해볼까요?

3조 조장: 저희는 ‘산과 염기가 만나면 어떤 현상이 나타날까?’로 의견을 모았습니다.

교사 A: 그럼 3조가 얘기한 ‘산과 염기가 반응하면 어떠한 결과가 일어날까?’로 의견이 투표 결과 제일 적합하다고 나오네요. 그럼 학급의 문제는 ‘산과 염기가 만나면 어떻게 될까?’로 결정해봅시다.

…

(교사 A 수업 중)

교사 A의 경우 일반적인 인성 교육에 대한 인식과 과학교육에서의 인성 교육에 대한 인식이 모두 높았으나, 기존에 나와 있는 인성 교육 모델들이 실제 수업에서 활용하기 어렵다고 인식하고 있었다. 그러나 CoProC 모델을 이용하여 교과 수업을 통한 인성 교육 방법에 대하여 알게 되었고, 수업을 진행하면서 학생들의 인성 역량이 향상하는 것을 관찰하였다고 응답하였다. 특히 수업 모델이 교과 수업과 동떨어진 단계로

구성된 것이 아니라 일반적인 과학 수업에서 충분히 강조할 수 있는 단계라는 것이 인상적이었다고 응답하였다. 실제로 교사 A의 수행 수준이 크게 증가한 문항을 보면 ‘문제 상황 제시’, ‘논의를 통한 문제 선정’, ‘논의 분위기 조성’ 등과 같은 논의를 강조한 과학 수업에서 강조되는 단계들이었다.

The Change of the Level of the Implementation of Character Education in Teacher B's Teaching

중학교 교사 B는 CoProC를 적용한 과학 수업을 중학교 3학년 학생들을 대상으로 드론과 동물 실험이라는 Topic으로 수업을 실행하였다. 교사 B는 CoProC의 유형 중 사회과학적 쟁점에 관해 토론을 실시하여 학생들 간의 의사소통과 협력을 이끌어내는 CoProC-B형을 적용한 과학 수업을 진행하였다. Table 9는 CoProC를 적용한 총 4개의 과학 수업을 CoProC 교수 실행 수준 평가틀로 분석한 결과이다.

Table 9. Teachers B' level of Implementation of CoProC teaching

Stage of lesson	Evaluation items for level of Implementation of CoProC Teaching	Topic			
		1	2	3	4
Preparation	1. Group organization considering learners' characteristic	1	2	3	4
	2. Role of learners, Determination of rules	1	1	1	1
	3. Role of learners, Inspection of rules	2	3	2	3
	4. Plan (Design) for assessment activity	1	1	1	1
Problem-solving	5. Problem situation presentation considering learners' levels	0	0	0	0
	6. Selection of a problem through discussion	2	2	3	3
	7. Discussion for plan (design) of inquiry process	1	1	1	1
	8. Expression of data collected by inquiry activities	2	2	3	3
	9. Creation of atmosphere for discussion	2	2	3	3
	10. Progression of process of proving	1	1	2	2
	11. Progression of discussion class	1	2	3	3
Reflection	12. Support of appropriate learning resources	1	2	2	3
	13. Elicitation of learners' cognitive and social reflection	1	2	2	3
	14. Inspection for learners' changes of thinking	0	0	0	0
	15. Assessment activity for problem-solving capability and character competence	15	19	23	25
Total		41.7	52.8	63.9	69.4
Conversion score		55.6	57.8	60.0	71.1

교사 B 역시 CoProC 적용 과학 수업을 진행함에 따라 실행 수준의 향상이 있었으며, 총 13개의 평가 문항 중 차시 진행에 따라 학습자 수준을 고려한 문제 상황 제시, 논의 분위기 조성, 논증 과정 진행, 논의 수업 진행, 적절한 학습자원 지원, 학습자의 인지적, 사회적 반성 유도 등 총 6개 문항에서 실행 수준이 향상된 것으로 나타났다. 13개의 평가 문항 중 비교적 큰 향상을 보인 ‘적절한 학습자원 지원’ 문항을 살펴보면, 드론과 관련된 Topic 1에서는 학생들에게 미리 준비해놓은 학습 동영상상을 제시할 뿐이었지만, 동물 실험과 관련된 Topic 2에서는 학습 주제에 관해서 토론에 필요한 적절한 자료를 찾을 수 있도록 모듈별로 태블릿을 한 개씩 제공하여 학생들이 찬반 토론에 필요한 자료를 찾을 수 있도록 하였으며, Topic 4에서는 Topic 2에서와 같이 모듈별로 태블릿을 한 개씩 제공할 뿐만 아니라 학생들이 스스로 찾은 자원 및 결과에 대해서 적절한 피드백을 제공하였다(사례 8).

[사례 8]

• Topic 1 (1 수준)

교사 B: 드론 사용의 주장에 대한 근거를 찾기 위해서 미국에서 실제 드론 사용 찬성 반대에 대한 영상 먼저 볼게요. (영상 시청 후) 자 그럼 시청한 자료를 바탕으로 찬반 입장에 대해 적어봅시다. ...

• Topic 2 (2 수준)

교사 B: 모둠별로 나눠준 태블릿을 활용해서 근거를 찾아봅시다. (학습자원 찾은 후) 3조부터 발표해볼까요?
3조 조장: 저희 모둠이 태블릿을 통해 인터넷에서 조사한 자료에 따르면 ...

• Topic 4 (3 수준)

교사 B: 질문과 질문에 대한 답변할 자료를 태블릿으로 찾아봅시다. (학습자원 찾은 후) 1조 발표해볼까요?

1조 조장: 저희 모둠은 동물 실험을 찬성합니다. 태블릿으로 찾은 인터넷 자료에 따르면 ...

교사 B: 1조의 자료가 조금 더 신뢰 있게 느껴지죠? 1조처럼 자료를 제시할 때 자료의 출처를 함께 밝히면서 자료를 제시하면 더욱 명확하고 인상 깊게 자신의 의견을 전달할 수 있어요. ...

(교사 B 수업 중)

‘학습자의 인지적, 사회적 반성 유도’ 평가 문항은 수업 후 과제로 이루어지는 부분에 대한 평가로, 수업 주제에 대한 인지적 측면과 모둠별 토론 수업 과정에 대한 사회적 측면의 2가지 측면에 대해서 학생들이 반성 글쓰기 활동으로 서술한 내용을 분석하였다. Topic 1에서는 학생들이 반성 글쓰기 활동으로 대부분 반성이 이루어지지 못했거나 반성이 이루어져도 인지적 측면과 사회적 측면에서 큰 변화가 나타나지 않았던 반면 Topic 3에서는 인지적 측면 또는 모둠 토론 과정에서의 사회적 측면에서 유의미한 반성이 이루어지는 것으로 나타났으며 Topic 4에서는 인지적 측면과 모둠 토론 수업 과정에 대한 사회적 측면에 대해 대부분 학생이 의미 있는 반성을 실시하였다(사례 9).

[사례 9]

• Topic 1 (1 수준)

학생 2: 토론을 하면서 사람마다 생각과 관점이 다르다는 걸 알았다.

학생 3: 수업을 통해 드론의 장단점을 알 수 있어서 좋았다.

• Topic 3 (2 수준)

학생 4: 드론의 장점이 많지만, 한편으로는 드론이 범죄에 사용될 수 있다는 것을 알게 되었고, 앞으로는 드론 사용에 대해 장점뿐만 아니라 단점도 생각해볼 기회가 되었다.

학생 6: 자료를 조사할 때 미흡한 부분이 있어 발표할 때 약간의 실수가 있었다. 다음부터는 자료를 정확히 조사해서 발표할 때 조사한 자료를 조리 있게 발표할 수 있도록 할 것이다.

• Topic 4 (3 수준)

학생 8: 동물 실험으로 인해 나타난 여러 문제점을 사례를 통해 알 수 있었고, 토론을 통해 나의 주장으로 상대방을 설득하는 법을 배웠고 상대방의 반박을 통해 나의 실수를 알게 되어 좋았다.

학생 9: 동물 실험을 대체할 수 있는 여러 방법에 대해서도 배웠고, 상대방의 입장에서 생각함으로써 상대방을 설득할 때 필요한 토론 능력이 무엇인지 알게 되었다.

(교사 B 수업 중)

교사 B의 경우 교사 A와는 달리 인성 교육 방법 자체를 경험해보지 못하였다고 응답하였다. 교사 B는 일반적인 인성 교육에 대한 인식과 과학교육에서 인성 교육에 대한 인식은 높은 편이었다. CoProC 수업에서 학생들이 사회과학적 문제에 대하여 깊이 생각해 볼 수 있는 기회를 가지고, 이를 팀원들과 협력하고 토론하는 과정에서 학생들의 인성 역량이 증가할 수 있을 것이란 믿음이 생겼다고 응답하였다. 사회과학적 쟁점에 대해 해결안을 찾아가는 CoProC-B형을 운영한 교사 B의 경우 ‘학습자 수준을 고려한 문제 상황 제시’, ‘적절한 학습자원 지원’, ‘학습자의 인지적, 사회적 반성 유도’와 같은 문항에서 수행 수준이 증가한 것 역시 이와 유사한 맥락으로 해석될 수 있다.

The Change of the Level of the Implementation of Character Education in Teacher C's Teaching

고등학교 교사 C는 CoProC를 적용한 과학 수업을 고등학교 3학년 학생들을 대상으로 압력과 기체 용해도, 표면적과 반응속도, 온도와 반응속도, 금속의 반응성과 화학전지라는 Topic으로 수업을 실행하였다. 교사 C는 CoProC의 유형 중 탐구 실험을 실시하여 학생들 간의 의사소통과 협력을 이끌어내는 CoProC-A형을 적용한 과학 수업을 진행하였다. Table 10은 총 4개의 과학 수업을 CoProC 교수 실행 수준 평가틀로 분석한 결과이다.

Table 10. Teachers C' level of Implementation of CoProC teaching

Stage of lesson	Evaluation items for level of Implementation of CoProC Teaching	Topic			
		1	2	3	4
Preparation	1. Group organization considering learners' characteristic	1	1	1	1
	2. Role of learners, Determination of rules	2	2	2	2
	3. Role of learners, Inspection of rules	2	2	2	2
	4. Plan (Design) for assessment activity	2	1	1	2
Problem-solving	5. Problem situation presentation considering learners' levels	3	2	3	3
	6. Selection of a problem through discussion	2	1	3	2
	7. Discussion for plan (design) of inquiry process	0	1	1	3
	8. Expression of data collected by inquiry activities	1	1	2	1
	9. Creation of atmosphere for discussion	3	2	3	3
	10. Progression of process of proving	2	2	3	2
	11. Progression of discussion class	2	2	3	3
Reflection	12. Support of appropriate learning resources	0	2	2	2
	13. Elicitation of learners' cognitive and social reflection	2	1	1	2
	14. Inspection for learners' changes of thinking	0	1	2	2
	15. Assessment activity for problem-solving capability and character competence	1	1	1	1
Total		23	22	30	31
Conversion score		51.1	48.9	66.7	68.9

교사 C도 마찬가지로 CoProC 적용 과학 수업을 진행할수록 전체적으로 점수가 향상되었는데, 4개 Topic에 대해서 총 15개의 평가 문항 중 차시 진행에 따라 탐구 과정 설계 논의, 논의 수업 진행, 학습자 생각 변화 점검 총 3개 문항에서 실행 수준이 향상된 것으로 나타났다. 15개의 평가 문항 중 비교적 큰 향상을 보인 ‘탐구 과정 설계 논의’ 문항을 살펴보면, 압력과 기체 용해도와 관련된 Topic 1에서는 학생들이 단순히 교사가 제시한 탐구 과정을 그대로 따라 하도록 수업을 진행하였던 반면, 온도와 반응속도와 관련된 Topic 3에서는 학생

들이 각 실험 준비물의 용도를 생각해보도록 한 후 모둠원끼리 탐구 과정을 설계하도록 하였다. 금속의 반응성과 화학전지와 관련된 Topic 4에서는 학생들끼리 자체적으로 문제를 해결하기 위한 탐구 과정을 설계해보도록 수업을 진행하였고 학생들이 모둠에서 논의를 통해 설계한 문제해결 방안이 올바른 문제해결 방안이 되도록 피드백을 제공하였다(사례 10).

[사례 10]

• Topic 1 (0 수준)

교사 C: 콜라 받아 가서 주사기에 담고, 압력계에 연결해요. 용해도 관찰하려면 기포를 보면 되겠죠?...

• Topic 3 (1 수준)

교사 C: 실험 준비물에 발포정, 색소, 뜨거운 물, 상온의 물, 차가운 물, 초시계, 색소 있네요. 그럼 뭘 측정할까?...(중략)...자 그럼 여러분들 조원들끼리 어떤 순서로 실험할지 결정을 한 후에 실험합니다.

...

• Topic 4 (3 수준)

교사 C: 준비물 볼까요?...(중략)...어떻게 실험하면 좋을까? 그럼 어떻게 실험하면 좋을지 조별로 상의해봅시다....(조별 실험 설계 후)...어느 조가 발표해볼까?

학생: 우선 A, B, C가 들어 있는 수용액에 염다리를 연결합니다. 그리고 A, B, C 금속판을 용액에 넣습니다.

교사 C: 염다리를 비커와 비커 사이에 놓으래. 좋은 의견이네....(중략)...그럼 조별로 실험 시작합니다....(교사 C 수업 중)

교사 C의 경우 교사 A, B와는 달리 과학 수업에서의 인성 교육에 대하여 긍정적인 태도는 아니었다. 그러나 CoProC 모델을 경험하면서 학생들이 토의를 적극적으로 하는 모습을 보게 되었으며 이를 통하여 학생들의 인성 역량이 증가할 수 있을 것이란 믿음을 가지게 되었다고 응답하였다. 실제로 교사 C의 수업에서 크게 향상된 문항을 보면 교사 A와 마찬가지로 ‘탐구 과정 설계 논의’, ‘논의 수업 진행’, ‘학습자 생각 변화 점검’ 등 학생들 간의 논의와 관련된 문항으로 이러한 인식의 변화가 수행 수준의 변화로 이어진 그것으로 보인다.

CoProC를 적용한 과학 수업과 인터뷰 내용을 종합해서 볼 때, 대체로 준비 단계보다는, 문제해결 단계와 반성 단계에서 수행 수준의 발전이 있었다. 연구에 참여한 교사들은 CoProC 모델을 통해서 학생들 간의 논의가 활발하게 일어나는 방법에 대하여 고민하는 모습을 보였으며, 이는 실제 수업 실행 부분과 관련 있는 문제해결 단계에 대한 실행 수준 상승으로 이어진 것으로 보인다. 논의를 강조한 수업에서 반성은 필수적인 요소(Park et al., 2020)이므로, 반성 단계에서의 실행 수준 역시 증가한 것으로 보인다. 그러나 수업의 준비 부분은 대체로 변화가 없었으며, 첫 시간에 정해 놓은 역할이나 조 구성을 크게 변화시키지 않았다. 이는 수업 시간의 한계로 매시간 새로운 역할이나 규칙을 설정할 여유가 없었기 때문으로 보인다. 세부 항목별로 교사들 간의 차이가 있었지만, 전체적으로 세 교사 모두 인성 교육 교수 실행 수준의 발전이 있었다. 앞서 인터뷰에서 살펴보았을 때, 연구에 참여한 교사들은 과학교육에서 인성 교육에 대하여 부정적인 의견을 가지고 있었거나 과학교육에서 인성 교육의 방법에 대하여 정확하게 알지 못하였다. 하지만 CoProC 수업을 진행하면서 이에 대한 인식이 변화하게 되었고, 이를 바탕으로 더 적극적으로 CoProC 수업 모델을 적용한 것으로 보인다. 사례 2-4를 볼 때, 수업 모델에 대한 믿음을 바탕으로 수업을 진행해나가면서 자신의 수업에 대한 반성이 일어났고 이를 바탕으로 교수 실행 수준이 향상된 것으로 나타났다.

Conclusions & Educational Implications

이 연구에서는 인성 역량 함양을 위한 협력적 문제해결 중심 교수 모델(CoProC)을 적용한 과학 수업에서 중등 과학 교사의 인성 교육에 대한 인식과 교수 실행 수준 변화를 알아보는 것을 목적으로 하였다. 이를 위하여 연구에 참여한 세 명의 중등 과학 교사를 대상으로 실시한 인성 교육에 대한 사전 및 사후 인식 설문 조사 결과와 협력적 문제해결 중심 교수 모델(CoProC)을 적용한 과학 수업 및 인터뷰 내용을 분석하였다. 이 연구를 통해 얻은 결과는 다음과 같다.

첫째로 중등 과학 교사의 인성 교육에 대한 인식이 CoProC를 적용한 과학 수업 실행을 통해 대체로 개선된 것으로 나타났다. 사전 사후 설문 결과를 비교 분석한 결과, 평소 자신의 과학 수업에서의 인성 교육에 대한 인식에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다. 교사들은 기존의 강의식 수업과 비교하여 CoProC를 적용한 과학 수업을 실행한 후 학생들의 참여도가 높고 학생들 간의 의사소통이 매우 활발해졌으며 모둠별 과학적 탐구 활동이 매우 원활하게 진행되어 협력적 문제해결 중심 교수 모델(CoProC)이 과학 교과에서 인성 교육 실천 교수학습법으로 효과가 있음을 경험하였다고 응답하였다. 이를 통해 CoProC를 적용한 과학 수업 실행을 통해 교사의 인성 교육에 대한 인식이 긍정적으로 개선되었고, 개선된 인식을 바탕으로 교사의 인성 교육 실천을 통해 인성 교육에 관한 관심과 기대 효과가 매우 높게 변화한 것을 알 수 있다. 세 명의 과학 교사 모두 CoProC를 적용한 과학 수업 적용 전에는 교과 교육을 통한 인성 교육 실천에 대한 대체로 부정적인 인식을 하고 있었지만, CoProC를 적용한 과학 수업을 실행한 후 인성 교육에 대한 인식의 변화가 나타났다. 즉 CoProC 모델에 대한 긍정적인 경험은 인성 중심 수업에 대한 교사의 효능감에 영향을 미쳤으며, 이에 따라 과학 교과에서 인성 교육에 대한 인식이 변화한 것으로 보인다(Son & Jeong, 2016). 많은 교사들이 구체적인 수업 방법에 대한 이해 부족으로 인성 교육에 대하여 부정적인 인식을 가지거나, 학교 현장에서 활용하지 못하는 경우가 많으므로(Ministry of Education, 2015a), 인성 교육 모델 실천에 대한 교사 연수와 교육은 교사들의 인성 교육에 대한 수업 전문성을 높이는 데 큰 도움이 될 것으로 판단된다(Clermont et al., 1993). 연구에 참여한 교사들은 공통적으로 CoProC 모델이 현장에 정착되기 위해서는 학교 여건 및 인식 개선과 같은 제반 조건이 갖춰져야 한다는 공통적인 의견을 제시하기도 하였다. 이는 인성 교육의 정착을 위해서 지역 사회 및 여러 기관이 상호 협조 체계를 구축하여야 한다는 선행 연구 결과와 일치한다(Kim & Kang, 2018).

둘째, CoProC를 적용한 과학 수업 실행을 통해 중등 과학 교사의 인성 교육 교수 실행 수준에서도 긍정적인 변화가 나타났다. CoProC 교수 실행 수준 평가틀을 이용하여 수업을 분석한 결과, 문제해결 단계와 반성 단계에서 교수 실행 수준의 향상이 비교적 크게 나타났다. 평가 항목별로는 학습자의 수준을 고려한 문제 상황 제시, 논의를 통한 문제 선정, 탐구 과정 설계 논의, 논의 분위기 조성, 논의 과정 진행, 논의 수업 진행, 적절한 학습자원 지원, 학습자의 인지적, 사회적 반성 유도, 학습자의 생각 변화 점검에서 가장 큰 교수 실행 수준 변화가 나타났으며, 수업 단계별로는 문제해결 단계와 반성 단계에서 교수 실행 수준 향상이 두드러지게 나타났다. 즉 인성 중심 수업에 대한 교수 내용 지식(Pedagogical Content Knowledge, PCK)이 증가한 것으로 생각할 수 있는데 이는 본인의 수업에 대한 반성의 결과라고 보여진다. 선행 연구에 따르면 교수 경험에 대한 반성(Go & Nam, 2013; Han et al., 2009; Korthagen, 2001)은 교사의 PCK 증가로 이어졌다. 연구에 참여한 교사들은 CoProC 모형에 대한 관심을 바탕으로 모형의 효과를 확인하기 위하여 수업을 진행하면서 자신의 수업을 되돌아보는 기회를 가졌다. 특히 수업을 진행하면서 학생 논의를 증진시키기 위한 많이 고민한 것을 볼 수 있었다. 즉 부족한 부분을 본인이 느끼고 이를 보완하기 위해 스스로 개선해나가는 방식으로 반성적 실천

(Schön, 1983, 1987)이 일어나 교사 자신만의 PCK가 향상된 것으로 분석된다.

연구에 참여한 교사들은 대체로 인성 교육의 구체적인 실천 방법을 알지 못해 적극적으로 실천하지 못했지만, CoProC를 적용한 과학 수업이 학생들의 협력, 배려, 공감, 개방성, 책임, 자기 조절, 성실 등의 인성 역량 함양에 매우 효과가 있음을 알게 되었으며, 이후 인성 교육의 다양한 연수에 참여하여 적극적으로 인성 교육을 실천할 것이라는 반성적 실천에 대한 의지가 나타난 것도 볼 수 있었다.

이 연구를 통해 얻은 결론은 다음과 같다. 중등 과학 교사의 CoProC를 적용한 과학 수업 실행을 통해 교사의 인성 교육에 대한 중요성과 교과 수업을 통한 인성 교육 실천 가능성에 대한 인식이 개선됐다는 점이다. 연구 참여 교사들은 CoProC 적용 과학 수업을 실행하기 전에는 인성 교육이 중요하나 교과 수업을 통해서만 실천하기 어렵다고 생각했지만, CoProC 적용 과학 수업 실행 후에는 교과 수업에서 인성 교육을 충분히 실천할 수 있다고 인식하게 되었다. 또한, CoProC를 적용한 과학 수업 실행을 통해 중등 과학 교사의 인성 교육 교수 실행 수준이 향상되었다. 연구에 참여한 중등 과학 교사는 CoProC를 적용한 과학 수업 과정에서 수업에 대한 경험적 지식이 쌓임으로써 교수 실행 수준이 점점 개선되고, 그에 따라 학생들의 협력, 배려, 공감, 개방성, 책임, 자기 조절, 성실 등의 인성 역량 함양에 매우 효과가 있었다.

이 연구 결과에서 볼 때 교사들의 교과 수업에서의 인성 교육 실천에 대한 인식과 실천의 수준이 낮았던 원인 중 하나가 구체적인 교과 수업에서의 인성 교육 실천 모델 및 방안에 대하여 알지 못했기 때문이라 볼 수 있으므로, 협력적 문제해결 중심 교수 모델(CoProC)과 같은 교과에서 인성 교육이 강조된 모델에 대한 교육 및 연수를 제공하여 교사가 직접 인성 교육을 실천해볼 수 있도록 함으로써 교사와 학생의 인성 교육에 대한 인식을 긍정적으로 개선하고, 그에 따라 교사의 교과 수업에서의 인성 교육 실행 수준을 향상시켜 나갈 필요가 있다고 본다.

References

- Bandura, A. (2002). Selective moral disengagement in the exercise of moral agency. *Journal of Moral Education*, 31, 101-119.
- Benson, G. D. (1989). Epistemology and science curriculum. *Journal of Curriculum Studies*, 21, 329-344.
- Berkowitz, M. W., & Simmons, P. E. (2003). Integrating science education and character education. *The Role of Moral Reasoning on Socioscientific Issues and Discourse in Science Education* (pp. 117-138). Springer, Dordrecht.
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18, 32-42.
- Chang, H., & Lee, H. (2010). College students' decision-making tendencies in the context of socioscientific issues (SSI). *Journal of Korean Association in Science Education*, 30, 887-900.
- Cho, H., Kwom, D., Kang, E., Park, J., Son, J., & Nam, J. (2019). Impacts of collaborative problem solving for character competency (CoProC) strategy on the practical character competency and collaborative problem solving competency in middle school science. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 38, 681-691.
- Cho, Y., Kim, A., & Kim, I. (1999). Parents and teachers' perception of the current state and problems related to character education. *Journal of Educational Studies*, 29, 329-347.
- Cho, Y., Kim, A., Im, H., Sin, D., Cho, A., & Kim, I. (1998). Component factors of desirable character education. *Journal of Educational Studies*, 28, 131-152.

- Choi, K., Lee, H., Shin, N., Kim, S. W., & Krajcik, J. (2011). Re-conceptualization of scientific literacy in South Korea for the 21st Century. *Journal of Research in Science Teaching*, 48, 670-697.
- Clermont, C. P., Krajcik, J. S., & Borko, H. (1993). The influence of an intensive in - service workshop on pedagogical content knowledge growth among novice chemical demonstrators. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(1), 21-43.
- Gallagher, J. J. (1991). Prospective and practicing secondary school science teachers' knowledge and beliefs about the philosophy of science. *Science Education*, 75, 121-133.
- Go, M., & Nam, J. (2013). The change in beginning science teachers' reflective practice in their teaching performance through collaborative mentoring. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 33, 94-113.
- Go, M., Lee, S., Choi, J., & Nam, J. (2009). The effect of cooperative mentoring on beginning science teachers' reflective practice. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 29, 564-579.
- Han, H., Lee, S., Kim, C., Lee, G., Kim, H., Oh, P., & Maeng, S. (2009). A case study on changes in science teachers' teaching practices using the biographical approach. *Journal of The Korean Association For Science Education*, 29, 22-42.
- Im, S. (2019). KEDI POLL 2019 (Report NO. RR 2019-27). Korean Educational Development Institute.
- Jeon, S., & Ok, H. (2013). A survey on character education in elementary Korean language arts for elementary teachers. *Journal of Elementary Korean Education*, 52, 201.
- Jeong, C. (2015). Theories and practices of character education. Kyoyookbook.
- Kang, E., Jeon, R., Kim, J., Kim, H., Park, J., Son, J., Cho, H., & Nam, J. (2018). Science education experts' perceptions about necessity and elements of character education in science education. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 38, 555-563.
- Kang, S., Park, E., Kim, G., Song, S., Chung, Y., Kim, Y., & Ko, M. (2008). A foundational study for the vision of education for the human nature for 21st century. *Journal of Research in Education*, 30, 1-28.
- Kim, M., Park, J., Park, J., Son, J., & Nam, J. (2020). A comparative analysis of the method of evaluation of character competence in high school chemistry classes based on collaborative problem-solving for competency(CoProC) instruction model. *Journal of the Korean Chemical Society*, 65, 151-165.
- Kim, Y., & Kang, K. (2018). A Study on a Plan to Create a Basis for a Curricular Upgrade with a View to Activating Character Education in the University, *Teacher Education Research*, 57(3), 411-428.
- Korthagen, F. A. J. (1993). The role of reflection in teachers' professional development. In L. Kremer-Hayon, H.C. Vonk, & R. Fessler (Eds.), *Teacher Professional Development: A Multiple Perspective Approach*. Amsterdam: Swets & Zeitlinger.
- Kwon, J., & Nam, J. (2017). Impact of collaborative problem-solving instruction model on character competence of high school students. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 37, 847-857.
- Lee, K., Gwak, Y., Lee, S., & Choe, J. (2012). Design of the Competencies-Based National Curriculum for the Future Society. KICE.
- McClellan, B. E. (1999). *Moral Education in America: Schools and the Shaping of Character from Colonial Times to the Present*. Teachers College Press.
- Melville, W., Yaxley, B., & Wallace, J. (2007). Virtues, teacher professional expertise, and socioscientific issues. *Canadian Journal of Environmental Education (CJEE)*, 12, 95-109.
- Ministry of Education (2014). *A Study of Development of Character Index*. Ministry of Education
- Ministry of Education (2015a). *2015 Revised National Curriculum*. Ministry of Education
- Ministry of Education (2015b). *Character Education Promotion Act*. Ministry of Education

- Ministry of Education (2020). The 2nd Character Education 5 Year Comprehensive Plan. Ministry of Education
- Mueller, M. P., & Zeidler, D. L. (2010). Moral–ethical character and science education: Ecojustice ethics through socioscientific issues (SSI). *Cultural Studies and Environmentalism* (pp.105-128). Springer, Dordrecht.
- Nam, J., Kwak, K., Jang, K., & Hand, B. (2008). The implementation of argumentation using science writing heuristic (SWH) in middle school science. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 28, 922-936.
- Nelson, L. M. (1999). Collaborative problem solving. *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory*, 2, 241-267.
- NGSS Lead States. (2013). *Next Generation Science Standards*. Washington, DC: National Academies Press.
- OECD (2013). *PISA 2015 Draft Collaborative Problem Solving Framework*. Retrieved from <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Draft%20PISA%202015%20Collaborative%20Problem%20Solving%20Framework%20.pdf>
- Osborne, J., Erduran, S., & Simmon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 994-1020.
- Park, J., Jung, D., & Nam, J. (2020). Characteristics and changes of epistemic thinking in middle school students on class-argument activities in an argument-based inquiry(ABI) science class. *Journal of the Korean Chemical Society*, 64, 38-48.
- Schön, D. A. (1983). *The Reflective Practitioner: How professionals think in action*. NY: Basic books.
- Schön, D. A. (1987). *Educating the reflective practitioner*. San Francisco: Jossey-Bass
- Son, K., & Jeong, S. (2016). The Double Mediation Effects of Emotion Awareness and Teacher Efficacy between Positive Emotion Experience and Job Satisfaction of Teachers. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 16(4), 369-388.
- Stake, R. E. (1994). Case studies: In Denzin, N. K. & Nicoln, Y. S. *Handbook of Qualitative Research*. California: Sage Publications, 236–247.
- Stiff-Williams, H. R. (2010). Widening the lens to teach character education alongside standards curriculum. *The Clearing House*, 83, 115-120.
- Yang, J., Cho, N., Park, S., Jang, G., & Eun, G. (2013). *A Study on the Development of Character Education through Subject Education*. Korea Institute for Curriculum and Evaluation Research Report RRC, 6.

Authors Information

Park, Jihun: Pusan National University, Lecturer, First Author.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8418-7463>

Lim, Hongjun: Pusan National University, Graduate student, Co-author

Jun, Jaekyoung: Pusan National University, Graduate student, Co-author

Nam, Jeonghee: Pusan National University, Professor, Corresponding Author