



학생 중심의 과학 학습 공동체 이해를 위한 행위주체성에 대한 이론적 고찰

하희수, 김희백*

서울대학교

A Theoretical Investigation on Agency to Facilitate the Understanding of Student-Centered Learning Communities in Science Classrooms

Heesoo Ha, Heui-Baik Kim*

Seoul National University

ARTICLE INFO

Article history:

Received 28 December 2018

Received in revised form

29 January 2019

Accepted 30 January 2019

Keywords:

agency, agent, learning community

ABSTRACT

This study aims to explore which aspects of student agency have previously been studied and the ways agent practices have been investigated in learning communities in research on science education. Results reveal five aspects of agency related to students' actions in a learning community: epistemic agency, transformative agency, educated action in science, disciplinary agency, and material agency. We delineated how agency is captured in epistemic practices, as described in the literature on each of the aforementioned aspects. We also probed into the three approaches by which previous research has examined the practices of students as agents that construct learning communities. These approaches are (a) the investigation of students' actions as representative of the agency of an entire learning community, (b) the exploration of the effects of focused student action on the structure of activity, and (c) the investigation of interactions between students as agents. We discussed the implications of previous research on the basis of each approach to understanding the diverse features of student-centered learning communities. The present work contributes to the exploration and support of students' practices as agents in the learning communities in science classrooms.

1. 서론

과학 교육 분야의 수많은 연구와 교육과정(NRC, 2012; Ministry of Education, 2015)은 학생들이 과학자 공동체에서 이루어지는 것과 같은 실행에 참여하여 적극적으로 지식을 구성하는 역할을 하도록 추구해왔다. 그에 따라 과학적 모형 구성 활동, 논변 활동과 같이 과학자 공동체의 지식 구성 과정을 대표적으로 드러내는 활동을 과학 수업에 도입해왔다. 이때 학생들이 지식 구성 과정에 적극적으로 참여하는 모습은 흔히 교사가 지식을 전달하는 모습과 대비되며, 학생들은 지식을 구성할 수 있는 인식적 권위자로서 위치하게 된다는 점이 강조된다(e.g., Maskiewicz & Winters, 2012; Nielson, 2013; Stroupe, 2014).

과학 교육에서 학생들이 학습의 주체가 되어야 한다는 점은 많이 주장되었으나, 학습의 주체로서의 모습이 구체적으로 어떠한 활동과 어떠한 실행으로부터 드러난다고 여기는지는 연구마다 다양하다. 그 예로 자기주도적 학습을 지원하는 측면에서 디지털 교과서를 분석한 연구들(e.g., Kim, 2016; Kim, Yoon, & Kang, 2016)은 학생이 본인 스스로 학습목표를 설정하여 학습과정에 참여하는 모습을 자기주도적이라고 표현하고 학생이 디지털 교과서에서 제공되는 지식을 더 적극적으로 전달받고자 하는 모습을 지향한다. 또한 앞서 언급한 바 처럼 교사로부터 지식을 전달받는 것과 대비하여 지식 구성 과정에

참여하는 모습으로부터 행위주체성을 포착하는 연구가 있다.

지식 구성 과정에의 참여를 중점에 두는 연구들은 학생들이 과학 교실에서 지식 구성 공동체의 적극적인 참여자로 나아가고 그래서 보여주는 모습(Lave & Wenger, 1991)을 강조해왔다. 학생들이 적극적인 참여자로 자리할 수 있는 여지를 제공하였을 때 나타나는 실행을 탐색한 대표적인 연구 사례로 Maskiewicz & Winters(2012)가 있다. 이 연구는 동일한 교사의 지도 하에서 동일한 자연 현상을 다루었음에도 서로 다르게 진행된 두 수업을 비교하며, 학생들이 그 현상을 해석하고자 어떻게 접근하는지에 따라 서로 다른 양상으로 수업이 만들어질 수 있음을 보여준다. 이처럼 선행문헌에서는 교사가 이미 정해진 틀에 따라 수업을 운영하는 것을 벗어나, 학생들이 자신의 의견을 제시하고 이를 교수학습 과정을 만들어가는 데에 반영할 수 있도록 지원이 이루어진 맥락에서 학생들의 주체로서의 모습을 탐색해왔다. 이밖에도 연구에 따라 학생들이 지식 구성 과정에 참여하는 모습 자체로부터 주체로서의 모습을 포착하기도 했으며(Sharma, 2007; Stroupe, 2014), 기존의 교수학습 활동에 변화를 일으키는 모습을 강조한 연구도 있다(Basu & Barton, 2009; Basu, Barton, Clairmont, & Locke, 2009).

이처럼 학생들이 주체로서 행할 수 있는 공간이 주어졌을 때 이들이 왜, 어떠한 실행을 통해 주체로서 역할을 하였는지 이해하기 위하여 행위주체성(agency)이라는 개념이 논의되어 왔다(Arnold &

* 교신저자 : 김희백 (hbkim56@snu.ac.kr)

** 이 논문은 2018년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음(No. NRF-2018S1A5A2A01030929, 21B20151713505).

<http://dx.doi.org/10.14697/jkase.2019.39.1.101>

Clarke, 2014). 행위주체성에 대한 구체적인 해석은 연구에 따라 다양하지만, 이 개념에는 자신의 선택에 따라 어떠한 행위(action)를 할 수 있는 역량(capacity)이라는 의미가 공통적으로 담겨있다(Bandura, 1989; Emirbayer & Mische, 1998; Giddens, 1979; Pickering, 1995; Schlosser, 2015). 행위주체성 개념은 인간이 자신의 의지에 따라 행할 수 있는 자유로운(volition) 존재인지에 관한 논의에서 출발하여 계몽주의 시기에 로크와 칸트가 인간의 자유 의지를 강조하면서 대두되었다. 이들의 이론에 기반을 두고 행위주체성은 이성적인 행위자(knowledgeable actor)가 행하는 것으로 그 의미가 정교화되어 논의되었다(Emirbayer & Mische, 1998; Schlosser, 2015). 그 후로 과연 인간이 자신의 의지에 따라 행할 수 있는 존재인지, 아니면 이미 정해진 운명에 따라 혹은 주변 환경에 따라 정해진 길을 걸어가는 것뿐인지에 관한 논쟁을 거치면서 행위주체성에 관한 논의가 이어져왔다. 이때 인간의 실행을 결정하는 주변 환경은 행위주체성과 대비되어 구조(structure)라고 불리었다. 이러한 경직된 구분에 따랐을 때 (사회적) 구조는 “개인적인 수준으로 환원되어 설명이 어려운 사회적 삶의 패턴이 되며, 이 구조는 이를 바꾸고자 하는 개인의 시도를 견뎌내면서 계속해서 재생산되는 그 나름대로의 논리를 갖고 있는 것” (Hays, 1994, pp. 60-61)으로 설명된다. 지금에 들어서는 그러한 이분법적인 구분을 벗어나, 오히려 행위주체성과 구조가 존재하기 위해서는 서로를 필요로 하며 서로에게 영향을 미친다는 관점(Archer, 1982; Giddens, 1984; Sewell, 1992)이 주로 지지를 받고 있다.

이러한 행위주체성과 구조의 변증법적인 관계는 과학 교육 문헌에서도 행위주체성을 논의하는 기반이 되었다(e.g., Goulart & Roth, 2010; Kane, 2015; Varelas, Settlage, Mensah, 2015a; Varelas, Tucker-Raymond, & Richards, 2015b). 과학 교육 분야에서 행위주체성 연구들은 주로 Sewell(1992)의 관점을 택하고 있는데, 이 관점은 Giddens(1984)의 이론을 발전시킨 것으로 구조를 스키마와 자원으로 정교화하고 있다. 여기서 스키마(schema)는 사람들이 참여하고 있는 활동이 지속적으로 재생산될 수 있게 해주는 일반화된 절차를, 자원(resource)은 사회적 관계 내에서 사람들이 발휘하는 힘(power)을 강화하거나 유지할 수 있게 사용되는 스키마의 산물을 일컫는다. 자원은 스키마에 의해 그 가치와 범주가 결정되며, 다시 사람들이 자원을 사용하고 그러한 사용을 서로 인정하면서 스키마가 재생산되고 유지된다. 이때 행위주체는 활동의 스키마를 이해하고 있으며, 자신의 자원을 활용하여 사회적 관계 속에서 영향력을 행사할 수 있는 능력을 지닌 사람으로 설명된다. 학생들이 활동에 참여하는 교수학습 환경과 관련지어 행위주체성을 포착하고자 한 과학 교육의 여러 연구들은 이러한 Giddens와 Sewell의 관점을 가져왔다.

행위주체성에 관한 위와 같은 논의 과정을 바탕으로 Emirbayer & Mische(1998)는 행위주체가 이성성에 따라 목표를 추구하고 그러한 목표를 향해 나아가기 위하여 자원을 활용하고 현재 상황을 반성할 수 있다는 점을 명료히 드러냄으로써 행위주체성에 보다 조작적으로 접근할 수 있는 기반을 다졌다. Latour(1993, 2005), Pickering(1995)은 행위주체성을 인간이 가진 것으로만 여기던 기존의 관점을 비판하며 물질의 행위주체성 또한 논하기도 하였다. 그리고 Holland, Lachicotte, Skinner & Cain(1998)은 문화인류학적 관점에서 행위주체성에 접근하여 공동체 활동에서 이루어지는 자원의 활성화와 사회적 관계에서 나타나는 위치, 정체성 사이를 연관 지었고, 행위주체성과 함께 공동

체 구성원들 간의 사회적 관계를 해석할 수 있는 관점을 제시하였다. Engeström(2005, 2008)은 사람들이 참여하고 있는 활동의 구조 속에서 서로의 목표를 조율하여 그 활동을 발전시켜나가는 과정에서 여러 참여자들이 함께 보이는 행위주체로서의 모습을 논하였다.

과학 교육에서 또한 탐색하고자 하는 연구문제, 분석하는 연구맥락에 따라 서로 다른 관점에서 행위주체성을 논하였다. 일례로, Stroupe, Caballero, & White(2018)은 Engeström(1987, 2004, 2008)의 활동이론을 활용하여 학생들이 생태 연구에서 행위주체로 역할을 할 수 있도록 장려하기 위하여 과학교육자, 과학자, 교사가 과학 수업의 활동 구조를 어떻게 변화시켰는지, 학생들은 행위주체로서 어떠한 변화를 촉진했는지 탐색하였다. 한편 Varelas *et al.*(2015b)은 행위주체성의 범위를 사람에게만 국한시키지 않고 활동에서 사용되는 물질이 활동에 미치는 영향력도 설명하고자 Pickering(1995)의 이론을 가져왔다. 이밖에도 지식 구성 과정에 참여하는 모습에서 주체로서의 모습을 포착한 연구(Stroupe, 2014), 규범, 활동 결과 산출물의 유형과 같은 활동의 구조 변화 과정에 영향을 미치는 모습에서 주체성을 포착한 연구(Barton & Tan, 2010; Varelas *et al.*, 2015b), 과학 교실에서 자신만의 고유한 정체성을 고안해가는 과정에서 행위주체성을 포착한 연구(Basu *et al.*, 2009) 등이 있다.

앞에서 제시한 행위주체성을 다룬 연구들은 행위주체로서 학생들의 역할을 강조하면서도 그 구체적인 의미는 서로 다르게 논의하고 있다. 그렇다면 과학 교육에서는 구체적으로 학생들의 행위주체성이 어떠한 특성을 지니는 것으로서 비추어졌을까? 우리는 이러한 질문을 바탕으로 선행 문헌을 검토하여 행위주체성이라는 개념을 도입하였을 때 무엇을 설명할 수 있는지 알아보려고 하였다. 또한 앞서 제시한 예시들에서 알 수 있듯이 행위주체성을 다룬 연구들은 학생들이 활동의 주체가 되길 추구한다는 점에서는 공통되나, 행위주체성을 어떠한 실행에서 포착할 수 있을지에 있어서 다양하다. 더 나아가, 여러 연구와 교육과정은 과학 교실 공동체를 구성하는 행위주체가 되길 추구하고 있으나, 실행 공동체 속에서 학생들의 행위주체성, 그리고 행위주체와 공동체 사이의 관계 또한 다양하게 논의하고 있다(Shanahan, 2009). 추후 학생들이 과학 수업에서 지식을 구성하는 공동체의 주체로서 역할할 수 있도록 장려하는 교수학습 환경을 조성해주기 위해서는 선행문헌에서 학생들의 행위주체성을 어떤 관점에서 해석하고 구체적으로 어떻게 포착해 왔는지 살펴볼 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 과학교육 분야의 선행 문헌에서 행위주체성을 어떤 관점에서 논의하였는지 살펴보고, 과학 수업에서 학생들의 행위주체성을 구체적으로 포착하는데 유용한 정보를 제공하고자 한다. 이를 위해 논할 때 행위주체와 그가 참여하는 공동체 사이의 관계를 어떻게 바라보며 어떠한 실행으로부터 행위주체의 행위(action)를 포착하였는지 검토하고자 한다.

II. 연구 방법 및 절차

1. 연구 대상 선정

본 연구는 과학 교육에서 학생들이 지식 구성 과정에 주체로서 참여하는 과정을 탐색해온 관점 중 하나인 행위주체성에 대하여, 이 관점이 어떻게 논의되어왔는지 관련 문헌을 통해 이론적으로 고찰하

는 것을 목표로 한다. 이를 위하여 먼저 과학교육 및 교육 분야에서 행위주체성에 관하여 검토하거나 개괄한 문헌인 Arnold & Clarke(2014), Matusov, von Duyke, & Kayumova(2016), Shanahan (2009), Varelas *et al.*(2015a)을 중심으로 하여, 이 문헌에서 제시한 참고 문헌들을 연계적으로 찾았다. 또한 이밖에도 ‘행위주체성 (agency)’을 키워드로 Google Scholar (<http://scholar.google.com>)에서 문헌을 검색하여 과학교육 분야의 학술지에 게재된 논문들을 찾아, 총 36편의 문헌을 주된 검토 대상으로 선정하였다. 이때 행위주체성을 조작적으로 개념화한 Emirbayer & Mische(1998)를 기점으로 하여, 이로부터 현재에 이르기까지 발표된 문헌을 대상으로 하였다. 또한 선정된 문헌에서 인용된 과학 교육 분야 외의 문헌들 또한 참조하여 해당 문헌이 어떠한 관점에서 행위주체성을 포착하고 있는지 탐색하였다. 이렇게 연계적으로 찾은 문헌은 다른 교육학 분야에서 45편, 그밖에 철학, 문화인류학, 언어학 등의 분야에서 40편이었다.

2. 분석 방법

연구 대상으로 선정된 문헌에서 어떠한 이론적 배경을 바탕으로 행위주체성의 어떠한 측면을 강조하여 다루었는지, 학생들의 실행으로부터 행위주체성을 어떻게 포착하였는지 분석하고자 해당 문헌과 더불어 그 문헌에서 인용한 다른 문헌들을 검토하였다. 이때 각 문헌에서 학습과 지식 구성을 바라본 관점, 그리고 그 관점 하에 행위주체성을 무엇이라고 여겼는지에 초점을 두었다. 또한 문헌에서 분석된 사례에서는 어떠한 교수학습 활동을 탐색하였으며 이때 그 활동은 어떻게 학생들이 행위주체로서 활동할 수 있는 환경을 조성하였는지, 연구자들은 어떠한 실행에서 행위주체성을 포착하였는지, 그리고 그 문헌에서 택한 관점은 그러한 연구 맥락과 분석 방법에 어떻게 적용되었는지 검토하였다.

이러한 검토를 바탕으로 먼저 과학 교육에서 학생들의 행위주체성이 어떠한 측면에 있어서 논의되었는지 연구 결과에 제시하였다. 행위주체성의 여러 측면들을 개괄적으로 다룬 문헌인 Schlosser(2015)을 기반으로 하여 과학 교육의 문헌에서 논의된 측면을 파악하고, Schlosser에 제시되지 않았으나 과학 교육에서 논의된 측면을 찾아 제시하였다. 그리고 각 측면에 속하는 문헌이 이론적 배경으로 제시한 선행문헌에서는 각 측면을 어떠한 특징을 지닌 것으로 논의되었는지 논의하였다. 그리고 두 번째 연구 질문에 답하기 위하여 행위주체를 문헌에서 분석한 사례들을 중심으로 서술하였다. 연구에서 초점을 둔 학생들의 행위가 공동체 내에서 어떻게 해석되었으며 다른 참여자들과의 상호작용은 어떻게 논의되었는지에 따라 문헌을 범주화하여 연구 결과에 제시하였다. 이때 문헌들을 검토하면서 연구 문제와 잘 부합하지 않은 문헌들은 연구 결과 서술에서 제하였다. 그 예로, 과학 교수학습 또는 비형식적 맥락에서의 과학 활동에서 이루어지는 학생들의 실행에 논의의 초점이 맞추어지지 않은 경우(Lee & Roth, 2004; Siry & Lang, 2010), 행위주체성을 제한하는 구조를 탐색하는 데에 더 초점을 맞춘 경우(Brickhouse, Lowery, & Schultz, 2000; Carlone, Johnson, & Scott, 2015; Olitsky, 2006; Shanahan & Nieswandt, 2011), 학생들의 담화에서 드러나는 문법적 측면에서 행위주체성을 탐색하여 영어가 아닌 국내의 사례에 접목하기에 한계가 있다고 여겨지는 경우(Martin & Carter, 2015; Martin, 2016)가 있다. 문헌 분석

결과의 타당성을 위해 다른 연구자들과 함께 문헌들을 반복적으로 검토하고 논의하여 의견이 불일치하는 부분에 있어서 합의를 도출하는 과정을 거쳤다.

III. 연구 결과

먼저 과학 교육 분야의 문헌에서 행위주체성을 어떠한 측면에서 논의하였는지 살펴보도록 하겠다. 그 다음 이를 바탕으로 하여 학생들의 실행에서 행위주체성을 포착할 때 행위주체와 학습 공동체를 어떻게 논하였으며 어떠한 실행을 행위주체의 행위로 해석하였는지 탐색하겠다.

1. 과학교육에서 다루어지는 행위주체성의 주요 측면들

연구에서 연구목표와 다루어지는 활동의 맥락에 따라 행위주체성의 다양한 면모가 다루어졌다. 검토한 문헌에서 다루어진 측면은 크게 인식적, 변화적, 실천적 측면, 그리고 학문과 물질의 행위주체성으로 구분되었다. 인식적, 변화적, 실천적 측면은 행위주체성을 주로 사람들에게서 포착한 경우로 학생들로부터 행위주체로서의 실행을 포착한 문헌들에서 나타났다. 학문이나 물질의 행위주체성은 행위주체성을 사람에게서 드러나는 특성으로 제한하지 않고, 행위주체인 학생들이 상호작용하는 학문 영역과 물질 또한 행위주체성을 드러낸다고 여기는 관점을 취하는 연구들에서 나타난다. 각 측면은 행위주체성의 어떠한 특성을 다루었으며 그 측면을 다른 문헌에서는 어떠한 활동을 분석하였는지, 즉 학생들이 행위주체성을 드러낼 수 있도록 한 구조적 측면의 특성은 무엇이었는지 설명하도록 하겠다.

가. 인식적 행위주체성(epistemic agency)

과학 교육 분야의 연구와 교육과정에서 학생들이 과학 지식을 구성하는 과정에 참여하는 것을 강조하고 있는 만큼(NRC, 2012; Ministry of Education, 2015), 많은 연구에서 행위주체성의 인식적 측면을 탐색하였다(Barton & Tan, 2010; Goulart & Roth, 2010; Kane, 2015; Miller, Manz, Russ, Stroupe, & Berland, 2018; Rose & Barton, 2012; Sharma, 2007; Stroupe, 2014; Stroupe *et al.*, 2018; Zimmerman & Weible, 2018). 즉, 논의에 참여하여 지식을 구성해가는 과정에 기여하는 모습으로부터 학생들의 행위주체로서의 모습을 포착할 수 있다고 주장하였다. 인식적 행위주체는 “학생들이 과학적 지식을 구성할 책임을 지닐 수 있으며 책임을 지는 것”(Stroupe, 2014, p. 492)으로 설명된다. 이와 같은 인식적 행위주체성을 논하는 연구들에서는 인식적 행위주체로서 역할을 하는 학생들에 초점을 두고, 교사를 타당한 지식을 지니는 권위자로서 여기는 경우와 대비하여 논한다. 예를 들어, Stroupe(2014)은 교사가 학생들에게 지식을 전달하던 체계에서 벗어나는 교수학습 환경의 조성을 추구한다. 그리고 학생들이 지식을 구성할 수 있는 환경을 조성한 교사 다섯 명의 수업에서 학생들이 주어진 현상에 관한 주장을 하고, 서로의 의견을 발전시켜나가는 실행으로부터 행위주체성을 포착하였다. Sharma(2007) 또한 교사가 교과서에 제시된 과학 개념을 전달하는 과정에서는 학생들이 수동적인 학습자로서 위치한다고 하며, 이와 대비하여 학생들이 지식이 구성되

어가는 논의의 전개 방향을 결정짓는 데에 기여하는 행위로부터 행위주체성을 포착하였다.

인식적 행위주체성을 탐색한 또 다른 대표적인 연구로 Kane (2015)이 있다. Kane 또한 지식을 구성하는 과정에 학생들이 함께 의견을 제시하고 기여하는 실행으로부터 행위주체성을 포착하였다. 이 연구에서 탐색한 수업은 글쓰기, 그리기, 대화, 연기, 관찰 등 학생들이 다양한 방식의 경험을 할 수 있게 구성되었고, 연구자들과 교사들은 “정답”보다는 학생들이 협력적으로 목소리를 내고 의미를 구성하도록 촉진하였다. 예를 들어, 학생들이 인식적 행위주체로서 논의에 참여할 수 있도록 굳이 손을 들지 않아도 교실 전체의 논의에서 즉각적으로 발언할 수 있게 하였다. 연구자는 이때 학생들이 논의에 참여하고 싶을 때 즉각적으로 발언하며 서로가 다른 의견들을 제시하였음을 인식하고 이를 조율해가는 과정에서 행위주체성을 탐색하였다.

Gourlart & Roth(2010)는 5살 아이들이 교사와 함께 과학 수업에서 어떠한 개념을 어떠한 순서로 다룰지 설계하는 과정을 탐색하였다. 연구자들은 수업 설계에 아이들이 아이디어를 제시하는 모습으로부터 행위주체성이 발휘되는 모습을 포착하였다. 이때, 직전에 논의된 수업 계획은 학생들이 그 다음에 제시할 의견의 방향에 영향을 미쳤다는 점에서 행위주체성을 제한하거나 허용하는 요인으로 설명되었다. 이 연구는 자연 현상을 설명하는 과학 지식의 구성 과정을 탐색한 것은 아니지만, ‘과학 수업의 전개 과정’이라는 지식 산물을 고안하는 과정을 탐색하였으며 그 과정에서 해당 과학 개념들에 대한 학생들의 이해와 체계가 드러난다는 점에서 행위주체성의 인식적 측면을 보여준다고 할 수 있다.

한편 과학 지식을 구성하는 데에 기여하는 것뿐만 아니라 그러한 지식 구성에 기여하기 위한 참여 형태나 지식 구성이 이루어지는 맥락을 조성하는 모습에서 행위주체성을 탐색한 연구 또한 넓은 의미에서 인식적 측면을 다루었다고 논의되기도 하였다. Miller *et al.*(2018)은 학생들이 과학 수업에서 자신의 일상생활을 연계하여 지식을 구성하는 데에서 더 나아가 일상생활로 과학 지식의 구성 과정을 확장하며 자신이 학습한 바를 일상생활 속 실천으로 옮겨 활동의 구조를 변화시키는 데에서 인식적 행위주체성을 포착할 수 있다고 주장하였다. 이러한 관점을 바탕으로 Stroupe *et al.*(2018)은 한 학생이 과학 수업에서 이루어지던 데이터 수집 활동을 일상생활에서도 진행하기로 결정한 모습, 그리고 교사가 이를 다른 학생들에게 알려 다른 학생들 또한 과학 수업에서만 이루어지던 실행을 일상생활로 확장할 수 있게 촉진한 과정에서 인식적 행위주체성을 포착하였다. 또한 Barton & Tan(2010)은 과학 지식을 구성하는 것뿐만 아니라 지식을 구성해나가는 과정, 환경, 지식이 어떻게 뒷받침되며 어떠한 형태로 표상될지 결정하는 측면 모두에 걸쳐 학생들이 자신의 의도를 반영하는 모습을 묘사하며 이를 인식적 행위주체라고 논하였다.

행위주체성의 인식적 측면을 다룬 연구들은 행위주체성의 개념을 논하지 않았더라도 과학 수업에서 교사의 일방적인 지식 전달을 지양하고 학생들의 생각이 중심이 될 필요가 있다고 논한 여러 연구들과 같은 맥락에 있다. 일례로 서론에서 언급한 Maskiewicz & Winters (2012) 또한 직접적으로 행위주체성을 언급하진 않았으나, 주어진 현상에 대한 데이터를 해석하는 과정에 참여하고 데이터를 어떠한 방향으로 해석할지 결정할 수 있는 공간을 학생들에게 제공하였으며 그

과정을 분석하였다. 이처럼 인식적 행위주체성을 다룬 연구들은 학생들의 생각을 지식 구성에 기여할 수 있는 잠재적인 자원으로서 바라볼 것을 촉구하는 연구들(e.g., Ha & Kim, 2017; Hammer, Elby, Scherr, & Redish, 2005; Oh, 2015)과 맞닿아있다.

나. 변화적 행위주체성(transformative agency)

행위주체성과 구조의 변증법적 관계를 되돌아보자. 구조는 행위주체들이 참여함으로써 재생산되는데, 이는 다시 말하면 행위주체가 기존의 구조에 해당하는 절차(스키마)나 자원을 다시금 따르고 활용하는 것이다. 행위주체성의 변화적 측면은 이와 비교하여 기존의 구조에 변화를 야기하는 모습에서 행위주체성을 포착하는 경우를 일컫는다(Hays, 1994). 변화적 행위주체성은 주로 비판이론 관점을 취하는 연구에서 다루어졌다(Barton & Tan, 2010; Basu, 2008; Basu & Barton, 2009; Basu *et al.*, 2009; Buxton, 2005; Elmesky, 2005; Furman & Barton, 2006; Tan & Barton, 2007, 2008; Varelas *et al.*, 2015b). 비판이론 관점은 기존의 상황에 대한 의문을 제기하고 이를 조사, 해석하여 그로부터 나타나는 역학적 구조를 파악하고자 하며, 이 관점을 택하는 이유는 현재 우리가 처한 상황에 주변부로 밀려난 그룹들을 위한 공평성(equity)을 지지하기 위함이다(Basu, 2008).

이들은 개념의 구성보다도 과학 활동 속에서 학생들이 정체성을 발달시켜나가는 측면(Brickhouse *et al.*, 2000; Holland *et al.*, 1998; Olitsky, 2006)에서 학습을 바라본다. 여기서 정체성은 일반적으로 “나는 과학 수업에서 어떤 사람인가”로 여겨지며 여기에서 더 나아가 “어떠한 사람이 되고자 하는지”를 포함시키기도 하고(Tan & Barton, 2008), 다른 사람에 의해 어떻게 여겨지는지, 그리고 그러한 다른 사람들의 반응을 어떻게 해석하고 그에 본인이 어떻게 반응하는지까지 나아가기도 한다(Buxton, 2005). 이 관점에서는 자신 또는 자신의 삶을 만들고 개선해나가고자 하는 목표 아래 행하는 의도적인 행위로부터 행위주체성을 포착한다. 구조는 학습 활동에서 자원을 활용하여 지식 구성에 기여할 수 있는 방식으로서 구성원들 간에 이해하고 있는 바라는 의미에서 논의되며, 연구자들은 구조가 학생들이 과학 활동의 맥락 속에 자리할 수 있는 가능성과 그에 대한 제약 모두를 제공한다. 그리고 행위주체성은 그 속에서 정체성을 구성하면서 또 다시 구조에 저항하거나 구조를 변화시켜나갈 수 있게 해준다는 점에서 그 변화적 측면이 강조되었다.

변화적 측면을 강조하는 연구들은 기존의 과학 교실이 교사와 학생들 간의 권위차 뿐만 아니라 사회의 불평등을 과학 교실에서도 재현하며 학생들의 다양한 문화적·경제적 배경을 충분히 고려하지 못한다는 점을 지적한다. 즉, 학생들이 과학 학습이 이루어지는 활동의 구조뿐만 아니라 다른 여러 사회적 구조들 속에도 속해있는 존재이며, 이처럼 다른 사회적 구조들로부터 가져오는 자원과 스키마를 인정할 필요가 있다고 주장하는 것이다. 이들은 학생들이 과학 교실뿐만 아니라 또래, 가족 등 다른 사람들과의 여러 공동체들에도 속해있다는 점을 주목한다. 그리고 그러한 공동체에 참여하고자 하는 행위주체성을 통해 공동체와 공동체의 활동이 지속되며, 학습은 이러한 행위주체로서의 학생들이 인식하는 자신이 처한 사회적·문화적인 상황에 따라 실행을 재생산하며 이루어진다고 말한다.

이들은 과학 교수학습 과정이 사회의 불평등을 재현하는 과정이 아니라 학생들이 행위주체로서 거듭날 수 있는 맥락으로서 역할할 필요가 있다고 주장한다(Barton & Tan, 2010; Basu, 2008; Elmesky, 2005). 행위주체성은 기존의 구조에 저항하거나 변화를 일으킬 수 있는 것으로서 여겨지며, 연구자들은 이를 목표로 하는 자원의 활용에 주목한다. 대표적으로, Basu를 비롯한 연구진은 Turner & Font (2003)의 ‘비판적인 수학 행위주체성(critical mathematics agency)’ 관점을 가져와, ‘비판적인 과학 행위주체성(critical science agency)’이라는 개념을 제시하였다. 비판적인 과학 행위주체성은 “자신들을 과학적 사고자이자 행위자로 여기면서도, 세상을 비판적인 자세로 바라보며 과학이라는 학문을 통해 어떻게 세상을 더 정의롭고 공평한 곳으로 발전시켜나갈 수 있을지 마음속에 그리는 사람” (Basu et al., 2009, p. 345)이라고 정의된다. 그리고 연구자들은 이점이 드러나는 실행과 인터뷰 응답으로부터 행위주체성을 포착하였다.

Barton & Tan(2010)이 분석한 또 다른 사례는 학생들이 자발적으로 참여한 방과 후 활동을 맥락으로 한다. 이 연구에서는 학생들이 자신의 의도에 따라 활동 산출물을 구성하기 위해 연구자들의 다른 제안에도 불구하고 자신들의 의견이 갖는 타당성을 자신들의 문화적 배경을 토대로 정당화하며, 자신들이 느끼는 필요성에 따라 활동의 진행 방향을 조율하는 모습에서 행위주체성을 포착했다. Basu(2008), Basu et al.(2009)의 연구는 물리 수업에서 학생들이 수업 설계에 함께 참여할 수 있는 기회를 제공하였다. 수업 설계에 참여한 한 학생 Donya는 블랙홀에 관한 개념 학습에서 암흑 물질과 에너지에 관한 개념까지 확장하여 “과학자들은 암흑물질에 대해 어떻게 생각하는가?”에 관한 논의의 장을 마련하였다. 이 학생은 법조계로의 진로를 꿈꾸어 그 연장선상에서의 수업을 조성하며 자신이 활용할 수 있는 자원을 모색하여 적용, 과학 수업에서 자신의 정체성을 고안하였다. 이뿐만 아니라, 흑인으로서 가해지는 사회적 편견을 바꾸고자 하였고 밝힌 점에서 구조를 변화시켜나가는 변화적 행위주체성이 명확히 드러난다. Tan & Barton(2007)은 과학 수업에서 한 여학생이 적극적인 참여자로 전환된 모습을 다루었는데, 이러한 변화는 학생 자신이 관심을 갖고 있는 지식을 과제에서 활용하고 이를 공동체 전체와 공유한 프로젝트에서 나타났다. 이 여학생은 과학 개념을 일컫는 용어를 주로 활용하여 논의하던 기존의 담화 패턴을 벗어나 과학 수업에서 이루어질 수 있는 논의의 경계를 확장시키면서, 긍정적인 정체성을 구축하고 자신을 과학 수업의 공동체의 합법적 참여자로서 위치시켰다. 또한 연구자들은 이 학생이 다른 학생들의 논의 패턴 변화에도 영향을 미치는 모습을 묘사하며 행위주체성의 변화적인 특성을 드러내었다.

이처럼 변화적 행위주체성은 기존의 과학 수업에서 또는 사회에서 주변부로 밀려난 학생들이 적극적인 참여자로서의 정체성을 구축하는 동시에, 이들의 행위주체로서 역할이 다른 참여자들에게 받아들여질 수 있는 구조로의 변화를 이끄는 모습을 포착하기 위해 논의되어 왔다. 변화적 행위주체성을 논의하는 연구에서 분석한 사례들 또한 주로 지식을 구성하는 인식적 실행을 맥락으로 하고 있다. 하지만 이들은 과학 교실이 과학자 공동체의 문화를 목표로 하는 것이 아니라 학생들이 고안해가는 또 다른 모습임을 강조한다는 점에서 인식적 행위주체성에 초점을 맞춘 논의와 구분된다.

다. 실천적 행위주체성(educated action in science)

Birmingham & Barton(2014)은 과학 관련 사회 속 쟁점(socio-scientific issues)을 다루는 맥락에서 학생들이 자신의 지식을 바탕으로 실제 사회에 기여하는 실행을 행하는 모습으로부터 행위주체성을 포착하였다. 이들은 한 지역의 에너지 소비 가격의 상승을 둘러싼 논쟁을 실제 사회에서 쟁점이 되는 상황으로 제시하고, 학생들이 관련된 과학적 지식을 활용하고 실행할 수 있는 모습을 행위주체성의 관점에서 논하였다. 학생들은 경제 상황의 악화, 기후 변화 등의 상황 속에서 에너지 소비 가격의 상승을 이해하고자 직접 그 지역의 발전소, 가정, 대학교 등 다양한 곳을 돌아다니며 자료를 수집하였다. 그리고 직접 자료를 모으면서 자신들이 파악한 상황을 대중들에게 알려야 하겠다는 생각을 갖고, 이 자료를 활용하여 사람들에게 전달할 메시지를 담은 비디오를 만들었다. 연구자들은 이처럼 학생들이 학습한 바를 바탕으로 직접 사회의 발전과 개선에 영향을 미칠 수 있는 실천으로 나아갔다는 점을 강조하며, 이를 변화적 행위주체성의 연장선상에서 논의하였다. 그리고 학생들이 이처럼 실천적 행위주체성을 발휘할 수 있게 촉진한 비형식적 교수학습 맥락의 요인을 탐색하였다.

행위주체성의 실천적 측면을 다룬 위 연구는 변화적 측면을 논한 연구들이 지식 구성 과정에 주목한 것을 넘어 그러한 지식을 구성하는 과정에서 학생들이 사회의 변화에 기여하겠다는 의지를 갖고 이를 실천하는 것까지 다루었다. 이는 여러 교육과정 문헌들에서 학생들의 적극적인 모습을 이처럼 직접 사회에 영향을 미치는 실천으로 이어지는 측면 또한 포함하는 것으로서 강조한 것과 이어진다. 우리나라의 교육과정에서는 “과학적 사고를 통해 개인적·공적 문제를 해결하는” 능력의 함양, “사회에서 공동체의 일원으로서 ... 과학기술의 사회적 문제에 대한 관심을 가지고 의사 결정 과정에 참여”하는 능력의 함양을 추구하고 있다(Ministry of Education, 2015). OECD(2018) 또한 학습자의 행위주체성을 강조하면서 책임감을 갖고 세계에 참여하여 더 발전된 미래를 향해 나아갈 수 있는 영향력을 미치는 사람이라는 의미를 강조한다. 이처럼 과학에서의 학습이 교실 밖으로 확장되는 것을 추구한다는 교육과정의 거시적인 목표와 상응하기 위해서는 추후 실천적 측면의 행위주체성을 보다 심도 있게 다루어나갈 필요가 있을 것이다.

라. 학문의 행위주체성(disciplinary agency)

학문의 행위주체성은 인간뿐만 아니라 학문 영역 또한 행위주체성을 지닌다는 Pickering(1995)의 견해에 기반을 둔다. Pickering에 따르면 학문 영역은 사람들이 그 영역의 문화에 따르는 작업을 함으로써 이어져나간다. 즉, 학문의 행위주체성은 그 학문 영역의 문화에 따르는 작업을 하는 실행을 통해 발휘된다. 그는 특정 학문 영역에 속하는 실행을 한다는 것은 인간 개인의 의지에 기인하기보다는 그 학문 영역의 문화를 따르는 것이라 할 수 있으며, 이러한 인간의 수동적인 면을 학문의 행위주체성으로 설명할 수 있다고 주장했다. 구체적으로 말하면, 기본적으로 기존의 학문 영역에서 수용되는 실행 과정을 모델로 하여 작업을 하며, 이로부터 학문 분야가 이어지고 발전해나가는 데는 다음의 세 단계가 이어진다고 하였다. 즉, 그 모델로부터 더 발전하고자 하는 방향을 제안하고, 그러한 새로운 분야로 나아가기

위해 모델을 구성하던 요소들을 유사하게 따라 하며, 새롭게 고안한 영역이 해당 학문 분야에 속하는 것이 될 수 있도록 추가적인 설명을 더하거나 기존의 모델을 수정한다.

과학 교육에서 학문의 행위주체성을 다룬 예로 Varelas *et al.*(2015b)이 있다. 이 연구에서는 학생들이 과학자 공동체의 인식적 실행에서 드러나는 면을 받아들이면서 적극적인 참여자로서 나아가는 모습을 학문의 행위주체성으로 논의하였다. 이 연구에서 탐색한 사례는 초등학생을 대상으로 과학과 문학을 통합한 교수학습 환경을 맥락으로 한다. 학생들은 생태계를 다룬 책을 함께 읽고 논의를 통해 그 속에 담긴 과학적 개념에 관한 의미를 형성해갔다. 이 연구에서 초점 학생은 논의 과정에서 자신의 말을 단정적인 어조로 확신하기보다는 결정하기를 미루는 모습을 보였다. 연구자들은 이와 같이 불확실성을 보이는 모습에서 이 학생이 지식을 독자적으로 구성하기보다는 다른 학생들과 함께 하는 것으로 여긴 점이 드러나며, 이러한 실행은 다른 학생들의 의견을 자원으로 활용하고 함께 지식을 발달시켜 나갈 수 있는 여지를 제공하였다고 해석하였다. 그리고 이를 과학자 공동체의 인식적 실행을 반영한 것으로서, 학문의 행위주체성이 반영된 모습으로 해석하였다.

학문의 행위주체성은 과학이라는 학문 분야에 속하는 것으로 여겨질 수 있는 행위를 행하는 능력에 주목한다. 이때 행위주체성은 인간의 행위주체성을 논할 때처럼 행위주체의 ‘의도’에 초점을 맞추기보다는, 행위를 할 수 있는 능력, 그리고 자신과 상호작용하는 다른 대상에게 영향을 가한다는 의미에 더 가깝다(Gresalfi, Martin, Hand, & Greeno, 2009; Pickering, 1995). 학문의 행위주체성은 수학 교육 분야에서 보다 심도 있게 다루어졌다(Boaler & Greeno, 2000; Gresalfi *et al.*, 2009). 이때 수학 수업에서 이루어진 활동의 구조가 학생들이 수학 분야에 능숙한 전문가로서 어떠한 행위를 행하며 참여할 수 있게 해주는지 탐색하기 위하여 학문의 행위주체성이 논의되었다. 학문의 행위주체성은 과학, 수학과 같은 학문 분야에 속하는 실행에 보다 초점을 둔다는 점에서 앞서 살펴본 변화적 행위주체성과 구분된다. 하지만 그렇다고 학문의 행위주체성에 주목한 연구들이 과학 개념과 실행을 학생들에게 일방적으로 전달하는 전통적인 교수법을 추구하는 것이 아니라는 점에 유의할 필요가 있다. 그러한 전통적인 교수학습 환경은 학생들이 학문적 행위주체성을 발휘할 수 있도록 지원해 주기 어렵기 때문이다(Boaler & Greeno, 2000). 다만 이러한 측면의 행위주체성을 다룬 연구들은 우리가 과학 수업에서 이루어지는 다양한 학습 맥락 속에서 학생들이 과학자 공동체의 어떠한 학문적 실행을 가능하게 하고 제한하는지 탐색할 필요가 있음을 시사한다.

다. 물질의 행위주체성(material agency)

물질의 행위주체성은 인간뿐만 아니라 우리가 탐구하는 현상이 일어나는 물질에도 행위주체성이 있다고 여기는 관점이다. 이 관점은 기존에 사람이 물질을 식민지 지배 당시의 원주민과 지배자 사이의 관계에서처럼 바라보았다고 설명한다(Bang, Warren, Rosebery, & Medin, 2012; Latour, 2013). 기존의 관점은 물질세계를 수동적이며 우리가 지배하는 대상으로서, 행위주체성이 없는 대상으로서 여겨왔다는 것이다. 하지만 그와 달리 물질 또한 우리에게 영향을 미친다는 점에서 행위주체성을 지닌다고 강조한다(Bang & Marin, 2015;

Latour, 2013; Pickering, 1995; Roth, 1999; Roth & Lawless, 2002).

물질의 행위주체성을 논하는 기반을 다진 Pickering(1995)은 과학자가 새로운 목표, 실행, 이해를 발전시켜나가고자 할 때 그와 관련한 물질세계의 현상이 예상대로 일어나지 않고, 그 상황에 맞추어 자신의 목표, 실행, 이해를 조정해나가는 과정을 묘사한다. 그리고 이처럼 물질세계에서 현상이 일어나는 과정에서 과학자는 수동적인 위치에 있게 된다는 점에서 물질의 행위주체성을 주장했다. 또한 물질의 행위주체성과 인간의 행위주체성은 어느 한 쪽이 실행 과정에서 추가되어 다른 것을 발휘될 수 있게 해준다기보다는 서로 영향을 미치며 순환적으로 드러나게 해준다는 측면에서 뒤얽혀있다고(mangle) 주장했다.

이를 강조하여 다룬 연구 사례로 Bang & Marin(2015)이 있다. 이 연구에서는 한 호수의 생태계 건강이 악화되는 것을 사람들에게 널리 인식시키고 이를 바탕으로 과학 학습을 진행한 활동을 분석하였다. 연구자들은 프로젝트 참여자들이 직접 호수 주변의 생태계를 돌아보며 생태계 구성 요소들이 어떻게 그 환경 속에서 살아가며 환경을 구성해갈지 이야기를 나누도록 장려하여, 참여자들이 생태계 구성 요소들은 행위주체적으로 그 생태계를 구성해가는 것임을 인식하도록 장려한 시도를 보여주었다.

여기에서 더 나아가 과학자 공동체가 지식을 구성하는 과정에서 드러나는 물질적 행위주체성 또한 논의되어왔다(Manz, 2015; Pickering, 1995; Roth, 1999; Roth & Lawless, 2002). Roth(1999)는 우리가 과학자들의 인식적 실행을 탐색할 때 언어와 담화에만 주로 주목하는데, 그러한 담화가 의미를 지니게 된 것은 그 언어가 물질세계의 구성요소와 현상에 기반을 두고 있기 때문임을 강조한다. 이러한 연구는 물질세계에서 일어나는 현상이 이를 탐구하는 과정에서 사람들이 주고받는 몸짓과 언어의 기반이 되며, 다시 그러한 표현을 통해 구성된 지식은 현상을 관찰할 수 있는 새로운 시각을 제공해준다는 점을 보였다(Roth & Lawless, 2002; Pickering, 1995). 예를 들어, Roth & Lawless(2002)는 뉴턴의 법칙을 따르는 미시세계를 구현한 컴퓨터 프로그램에서 “큰 화살표”의 길이를 조정하였을 때 공이 어떻게 움직이는지 관찰하여 화살표와 공의 움직임 사이의 관계를 설명을 고안하는 활동 맥락을 탐색하였다. 학생들은 프로그램을 조작하면서 나타나는 공의 움직임을 관찰하면서, “큰 화살표”라는 단어로 속도, 움직이는 방향, 힘 등 다양한 개념을 뒤섞어 지칭하며 논의한다. 이밖에도 연구자들은 금속구와 막대를 이용하여 정전기 유도 현상에 대한 설명을 고안하는 활동에서 금속구의 움직임을 관찰하고 그러한 현상을 가능하게 하는 전자를 지칭하기 위해 몸짓을 활용하며 새로운 용어를 고안하는 모습을 묘사하였다. 이에 더불어 자신의 설명이 타당한지 알아보기 위해 다양한 시도를 해보는 모습에서 물질의 행위주체성을 포착할 수 있다고 논의하였다.

Manz(2015)는 과학자가 현상에 대한 관찰, 실험을 통해 설명을 고안하려는 시도 속에서 물질의 행위주체성으로 인해 마주하는 불확실성(Pickering, 1995)을 어떻게 과학 교수학습 활동의 설계에 담아낼 수 있을지 논하였다. 이 연구는 학교 뒤뜰에서 직접 식물을 기르며 식물에 주어지는 햇빛과 수분의 양에 따른 생장의 변화에 관한 설명을 고안하는 활동을 맥락으로 한다. 그는 이 활동에서 학생들이 마주하는 불확실성, 즉 물질의 행위주체성의 예로 학생들이 예상치 못한 방식으로 식물이 자라나는 것, 식물의 어떠한 특성에 중점을 두는지

에 따라(잎의 크기에 따라 또는 식물의 높이에 따라) 최종 고안되는 설명이 달라진다는 점, 식물이 연약하다는 점을 제시하였다.

물질의 행위주체성을 탐색하는 연구들에서는 사람의 의도에 관한 논의가 이루어지기 어렵다는 점에서 학생들의 행위주체성을 탐색하고 촉진하고자 하는 목적에 부합하기 어려울 수 있다. 하지만 물질의 행위주체성은 학생들이 직접 과학 탐구 과정을 이끌어가는 과정을 논하기에 유용한 개념이 될 수 있다. 프로젝트 기반 학습, 과학영재학교의 R&E 활동, 자유탐구 활동과 같이 학생들에게 연구 과정을 진행할 책임과 선택권이 많이 부여되는 활동일수록 학생들은 자신의 의도와 다른 상황을 더 자주 맞닥뜨리게 된다(Lee, Han, Lee, & Noh, 2015; Lee & Kim, 2016; Yun & Kim, 2018). 또한 과학 교실에서 이루어지는 많은 탐구 활동에서도 교사와 학생들은 종종 예측했던 바와 다른 결과를 마주하며 이에 대한 우려가 지속되어 왔다(Kwon, 2015; Park, Min, & Jeong, 2008). 이를 다룬 선행문헌은 그 과정에서 학생들이 보인 추론이나 참여 수준을 논의하는 데에 초점을 두어왔다. 물질의 행위주체성과 행위주체성의 ‘뒤엎힘’ 개념은 학생들이 이러한 불확실성을 해결해가는 과정을 탐색하여, 기존 논의에 더하여 그 과정에서 학생들이 어떻게 인식적 수준을 향상시킬 수 있었는지 분석하는 유용한 관점이 될 것이다. 또한 더 나아가, 이러한 교수학습 맥락의 분석은 학생의 행위주체성을 지원하는 또 다른 교수학습 방안의 발전 방향을 제시할 수 있을 것이다.

2. 학습 공동체의 실행에서 학생(들)의 행위주체성을 포착한 방법

앞서 이루어진 검토를 바탕으로 하여, 선행문헌에서 “학생(들)”로 지칭되는 행위주체를 다시 살펴보고자 한다. 행위주체성을 다룬 여러 문헌들에서 모두 학생들의 행위주체성을 탐색하였다고 기술하고 있더라도 연구의 목적에 따라 행위주체로서의 모습을 분석하는 방법이 서로 달랐다. 이번 절에서는 문헌에서 행위주체로서의 학생(들)이 보인 실행을 어떻게 분석했는지에 따라 학습 공동체 전체의 행위주체성에 주목한 경우, 초점을 맞춘 한 학생이 공동체의 활동 구조에 미치는 영향에 주목한 경우, 여러 학생들 사이의 상호작용에 주목한 경우로 구분하여 논하겠다. 각 경우에 해당하는 연구들에서 학습과 행위주체성을 어떠한 관점으로 바라보았으며 그러한 관점 하에 학습 공동체의 일원으로서 학생들의 행위주체성을 어떠한 실행으로부터 포착하여 어떻게 해석하였는지 살펴보고자 한다.

가. 학습 공동체 전체의 행위주체성에 주목한 경우

학생들이 행위주체로서 보이는 실행으로부터 학습 공동체 전반에 걸친 행위주체성을 분석한 연구들(Rose & Barton, 2012; Sharma, 2007; Stroupe, 2014; Stroupe *et al.*, 2018; Zimmerman & Weible, 2018)은 주로 앞서 논한 인식적 측면을 다룬 연구들과 일치한다. 이들은 교사, 교과서 등에 인식적 권위가 집중되면서 학생들이 수동적으로 지식을 전달받는 위치에 있다는 것과 대비하여 학생들이 적극적인 지식 구성자로 거듭나는 모습을 묘사하는 데에 집중한다. 그러면서 행위주체로서의 학생들 간 상호작용보다는 교사와 학생들 사이의 상호작용에 초점을 맞추었다.

예를 들어, Sharma(2007)는 교과서를 중심으로 한 과학 수업에서

전기 단원의 개념에 관한 의미를 구성하는 상황을 다루었다. 연구자는 참여자들의 역할 변화에 따라 담화 패턴을 구분하였는데, 이때 논의의 참여자를 크게 교사와 학생들로 구분하였다. 그리고 지식 구성 과정에서 누구의 의견이 상대적으로 더 반영되었는지에 따라 학생들의 역할을 양분하였다. 그 중 하나는 교사의 활동 지시를 따르는 수동적인 역할을 말하며, 이때 교사의 질문에 대한 학생의 단답형의 응답과 아울러 그에 대한 교사의 평가가 잇따른다. 두 번째 경우는 직접 전기와 관련하여 일상생활에서 경험한 바를 논의로 가져와서 일관성 있는 설명을 구성하는 능동적인 학생 역할을 말한다. 그리고 연구자는 행위주체로서의 학생 참여라고 해석되는 후자의 경우를 촉진시키는 요인들을 모색하였다. 이때 연구자는 지식 구성을 하는 공동체의 행위주체들로서 학생들을 바라보고 이들이 서로 어떻게 상호작용을 하는지를 탐색하기보다는 각 학생들의 적극적인 참여를 “학생들”이라는 그룹의 행위로 묘사하였다.

Stroupe(2014) 또한 학생들에게 “실제 세계에서 이루어지는 과학”(p. 491)에 참여할 수 있는 권위를 부여할 것을 주장하며 학생들의 역할을 Sharma(2007)와 유사하게 구분하였다. 그는 근거 기반의 과학적 설명을 구성하는 활동에서 학생들이 과학에서 구성하는 지식을 개인의 것이 아닌 공공의 것(public)으로 인식하는지, 그 과정에서 교사와 학생들 간에 권위가 어떻게 조율되는지 탐색하였다. 그는 지식을 구성하는 실행으로부터 행위주체성을 포착하였는데, 이때 학생들은 주어진 현상에 관한 주장과 질문을 하며, 서로의 의견을 가지 있게 여기고 자신의 의견을 더하는 인식적 행위주체성을 드러냈다. 이들의 발화는 크게 주장 제시하기, 과학적 아이디어를 다른 아이디어와 연계시키기, 과학적 아이디어에 관하여 질문하기로 구분된다. 각 발화가 교실 공동체의 지식 구성에 어떻게 기여할 수 있는지에 따른 구분은 공동체 내의 상호작용보다는 학생들의 각 실행으로부터 인식적 행위주체의 면모를 탐색하였다는 점을 보여준다. Zimmerman & Weible(2018)도 탐구 활동에서 학생들에게 핸드폰으로 사진을 찍을 수 있도록 허용했을 때 드러나는 인식적 행위주체성을 탐색하면서 Stroupe이 제시한 인식적 행위주체성이 드러나는 실행의 유형을 기반으로 하였다. 사진 촬영이 어떻게 학생들이 행위주체로서 역할을 할 수 있도록 촉진하는지 논하면서 Stroupe의 연구에서처럼 학생들이 공공의 담화 구성에 적극적으로 참여하는 양상이 드러나는 담화본을 제시하는 것으로 행위주체성을 묘사하였다.

변화적 행위주체성에 주목한 Barton, Tan, & Rivet(2008)과 Barton & Tan(2010)도 공동체 내 학생들의 상호작용보다는 학생들이 활동을 구성해나갈 수 있는 권위를 지닌다는 점을 탐색하는 데에 집중했다. Barton & Tan(2010)은 방과 후 활동에서 학생들이 직접 자신들이 거주하는 도시가 도시열섬현상을 보이는지, 왜 그러한지에 대한 자료를 측정하고 설명을 고안하는 과정에서 나타나는 행위주체성을 탐색하였다. 학생들이 자신을 전문가로서 위치시키고자 실행한 모습의 예로, 학생들이 다큐멘터리를 만들 때 북극곰의 사진을 활용하여 독자들에게 호소하기 위해 자신들이 평소에 활용하는 호소하는 감정이 드러나는 어투와 개인적인 경험을 섞은 글을 만들어낸 것이 있다. 이는 전문가로부터 전달받은 지식을 그대로 제시하는 것이 아니라 자신들의 문화와 경험을 적극적으로 활용하였다는 점에서 학생들의 행위주체성을 드러내는 사례로 묘사되었다. 이밖에도 연구자들은 학생들이 다큐멘터리에서 도시열섬현상에 관한 설명을 제공하기 위해

그 도시에 대한 전문성을 지닌 전문가로서 인터뷰에 참여하는 모습, 다큐멘터리 시청자들에게 제공하기 위한 조사 자료들을 편집하는 실행으로부터 행위주체성을 포착하였다. 앞서 살펴본 연구들처럼 학생들이 방과 후 활동을 적극적으로 구성해가며 나타난 산출물, 인터뷰에서 드러난 자신의 역할에 대한 생각 등을 제시하며, 학생들 간의 상호작용보다는 학생들이 행위주체로서 위치하면서 어떠한 행위가 나타났는지 묘사하는 데에 주목하였다.

이처럼 기존의 과학 교실에서 나타나는 교사와 학생들 간의 인식적 권위 차이에 초점을 맞추어 탐색한 경우에는, 그룹 내의 각 참여자 간 관계보다는 “학생들”의 행위 자체에 초점을 두었다. 그리고 학생들이 공동의 지식 구성에 적극적으로 참여하는지, 그 과정에 기여하는지에 주목하며 교실 공동체 전반에 걸쳐 그러한 모습으로의 전환이 이루어진 맥락을 탐색하였다.

한편, 교사와 학생들 간의 인식적 권위 차에 중점을 두지 않았음에도 학생들 간의 상호작용을 논한 부분을 찾기 어려운 연구들도 있다. Rose & Barton(2012)은 과학 관련 사회 속 쟁점에 관한 논의에서 학생들이 사회쟁점을 어떻게 바라보는지에 따라 그들이 구성하는 논변이 달라지는 모습을 묘사하였다. 학생들은 흔히 받아들여지는 관점에 논할 때와 달리, 새로운 데이터를 부가적으로 조사하고 파악한 뒤에 기존과 다른 관점을 고안하였다. 연구자들은 새로운 틀에 맞추어 새로운 논변을 구성하는 학생들의 모습으로부터 행위주체성을 포착하였다. 이러한 기술에서는 “흔히 받아들여지던” 우세한 관점으로부터 벗어나 새로운 틀을 고안하는 모습이 중요시되며, 과학 교실 내 다른 참여자들과의 관계를 파악하기는 어렵다. 이는 물질의 행위주체성과의 상호작용을 논한 연구들(Bang *et al.*, 2012; Manz, 2015; Roth & Lawless, 2002; Roth, 1999)에서 또한 비슷하다. 이러한 연구에서는 물질세계의 현상이 학생들의 실행에 어떻게 영향을 미치는지에 중점을 두고 서술하면서, “학생들” 간의 행위주체로서의 상호작용보다는 물질세계에서 일어나는 현상과 학생들의 관찰 및 탐구 과정 간의 상호 관계에 주목하였다.

나. 초점 학생이 행위주체로서 공동체의 활동 구조에 미치는 영향에 주목한 경우

Barton, Basu를 중심으로 한 연구자들(Basu, 2008; Basu *et al.*, 2009; Furman & Barton, 2006; Tan & Barton, 2007, 2008)은 과학 교실에서 소외되던 학생이 어떻게 적극적인 참여자로 역할을 하는 환경을 구축해나갔는지 탐색하여 행위주체성을 설명하였다. 여기서 학생들은 자신의 주변 삶에 영향을 미치고 이를 자신이 원하는 방향으로 바꿔나가겠다는 목표를 이루고자 활동에 참여하였다고 하였으며, 연구자들은 학생들이 이러한 자신의 관점을 이야기하는 목소리로부터 행위주체성을 포착할 수 있다고 주장하였다(Basu, 2008; Furman & Barton, 2006).

Basu *et al.*(2009)은 9학년 학생들의 물리학 수업에서 수업을 함께 설계할 수 있는 기회를 학생들에게 제공하고, 문화기술지 연구 방법을 통해 학생들의 행위주체성이 드러나는 실행을 탐색하고 인터뷰하였다. 이들은 앞서 비판적 행위주체성을 설명하면서 언급되었던 학생인 Donya의 인터뷰 자료를 토대로, 실제 구현된 과학 교수학습 활동의 구조가 이 학생의 의도에 따라 형성된 과정을 포착하였다. 연구자

들이 기술한 Donya의 인터뷰에서는 그녀가 흑인 학생들에 대한 전형적인 편견에 도전하고자 “전문성을 갖춘 학생이자 학자”로서의 정체성을 향해 나아갔다는 점이 드러났다. 또한 행위주체성이 발휘되는 모습은 이처럼 Donya가 자신의 정체성을 드러낼 수 있는 수업을 고안하고 실현하기 위해 자원을 활용한 데에서 포착되었다. 예를 들어, 예전에 $E=mc^2$ 공식에 관하여 논의하였던 경험, 대학에 방문하였을 때 경험한 수업 진행 방법 등을 활용하여 수업을 설계한 것을 제시하면서, 연구자들은 Donya가 자신의 정체성 형성을 목표로 과학 수업을 구성하고자 하는 의도를 가지고 전략적으로 자원을 활용하였다는 점에서 행위주체성이 발휘된 것이라고 해석하였다. 더 나아가, Donya는 과학 수업에서 자신의 전문성을 키워나가면서도 자신의 목표 정체성을 또래 그룹의 리더로 수정하면서, 그에 따라 수업 설계 또한 조율해나갔다고 연구자들은 밝혔다.

또 다른 예로, Tan & Barton(2007)은 여학생들의 참여 양상 변화에 초점을 두고 저소득층의 아프리카계 및 라틴계 아이들이 다니는 미국 동부의 학교에서 2년 간 학생들의 변화를 관찰하였다. 그리고 학생들이 과학 수업에서 어떻게 적극적인 참여자로 나아갈 수 있었는지 탐색하고자 Melanie라는 한 학생에 주목하였다. 이 학생은 과학 시간에 수줍어하고 활동에 잘 참여하지 않던 아이였는데, 이전에는 과학 수업에서 활용되지 않던 새로운 자원을 활용하면서 새로운 참여 방법을 고안해냈다. 연구자들은 도서관의 검색 엔진을 통해 정보를 검색하여 보고서를 작성하고 발표하는 기존의 과제 형식에 더하여, Melanie가 연구로 자신이 조사한 바를 구현한 점을 강조하여 묘사했다. 그리고 새로운 참여 양상이 교사와 다른 학생들에게 지지받으면서 Melanie가 이를 기점으로 하여 적극적인 참여자로서 나아가게 된 모습을 설명하였다.

이러한 연구들은 주로 기존의 과학 교수학습 과정에서 소수로 밀려났던 학생 또는 사회적으로 소외되는 그룹에 속하던 학생이 적극적인 참여자로 성공적으로 나아간 사례들을 제시하였다. 그리고 소외되던 학생이 기존의 참여 방식과 다르게 자원을 활용할 수 있도록 인정해주는 측면에서 그 초점 학생들과 그 주변의 다른 학생들 또는 교사와의 상호작용이 묘사되었다. 교사는 소외된 학생이 자신만의 자원을 활용하여 수업에서 자신의 아이디어를 구현할 수 있는 기회를 제공하였고, 그 뒤에는 이 소외된 학생이 새로이 활성화하고 가져온 자원 또는 문화적인 측면을 과학 교실에 받아들이는 과정이 잇따랐다. 즉, 과학 학습 공동체의 다른 구성원들은 이를 받아들이고 지지하는 모습으로 묘사되었다.

이는 주변부에 위치하던 학생들이 적극적인 참여자가 되는 과정에서 다른 공동체 구성원, 특히 교사가 이를 장려하고 허용할 필요가 있음을 시사한다. 위 연구 사례들에서는 학생들이 기존의 활동 구조를 변화시킬 수 있는 위치에 자리할 수 있도록 장려하는 것이 우선하였다. 특정 학생들에 초점을 두어 논의한 이러한 연구는 모든 학생들에게 확대 적용하여 모두의 문화와 관점을 다 받아들일 것을 주장하는 것이 아니다(Furman & Barton, 2006). 과학자 공동체의 실행에 학생들이 부합할 것을 요구하기보다는, 학생들이 자신과 친숙한 문화 또는 경험을 바탕으로 자원을 활성화하여 과학 학습에서 적절하게 공유하는 기회를 제공하도록 촉구하는 것이다(Shanahan, 2009). 이는 과학 학습이 전문적인 실행 공동체로서의 참여를 지향하던 것과는 다른 새로운 모습이 될 가능성을 열어준다.

한편, 실천적 측면에서 행위주체성을 탐색한 Birmingham & Barton(2014) 또한 초점 대상이 행위주체로서 공동체에 미치는 행위에 주목한 경우에 속할 것이다. 이때 행위주체의 실행은 사회에 영향을 미치게 되므로 실행공동체는 활동에 참여한 학생들만으로 국한되지 않는다. 하지만 이 문헌에서는 행위주체인 학생들이 사회에 영향을 미치고자 하는 의도 하에 실천을 하였으나 그 실천이 사회에 실질적으로 어떠한 영향을 미쳤는지에 대한 논의가 제한적이라는 한계를 지닌다. 이러한 관점에서의 과학 수업에서는 학생들이 교실 내에서 다양한 정체성을 형성할 수 있도록 허용하고, 그러한 정체성 형성이 교실을 넘어서서 사회로 확장될 수 있다. 이는 과학 분야의 전문성 신장 외에도 과학에 대한 다양한 인식론적인 이해를 가능하게 해주며, 교육과정에서 제시하는 “민주시민으로서 갖춰야 할 교양”을 신장하는 데에 기여할 것이다.

다. 공동체를 구성하는 행위주체들 사이의 상호작용에 주목한 경우

Goulart & Roth(2010)는 학생들이 공동체 내에서 행위주체로서 역할을 할 때 서로 간의 관계를 구체적으로 다룬 대표적인 연구 사례이다. 이 연구자들은 행위주체성과 상반되면서도 병행해서 따라오는, 즉 변증법적 관계에 있는 수동성(passivity)을 설명한다. 이때 수동성은 구조(structure)로부터 나에게 주어지는 것을 받아들이는 것을 의미하며(Roth, 2007), 구조는 행위주체가 지식 구성에 활용하기 위해 포착하는 자원들을 포함하고 있다는 점이 강조된다. 여기서 논하는 수동성은 앞서 행위주체와 대비되는 수동적 학습자(Sharma, 2007)를 묘사할 때의 수동성과 구분될 필요가 있다. 수동적 학습자는 전달받는 정보의 출처가 지니는 권위에 의존하여 무비판적으로 그 정보를 받아들인다는 점에서 ‘수동적’이라고 묘사된다. 반면 행위주체성과의 변증법적 개념으로 제시되는 수동성(Goulart & Roth, 2010)은 학습자가 새로운 지식을 구성하는 과정에 참여하고자 외부로부터 필요한 정보를 받아들이는 모습을 표현하는 용어이다.

수동성을 설명하기 위해 Goulart & Roth(2010)는 5살 아동들이 ‘공기의 존재’를 증명하기 위한 자원을 얻기 위해 교사는 바깥에 나가고, 바깥에서 교사가 ‘공기를 “볼” 수 있는지 알아보자’라는 질문을 던지자 아동들이 나뭇잎의 움직임에 주목하며 이는 바람 때문이라고 이야기하는 담화를 제시한다. 연구자들은 이 장면을 다음과 같이 해석하였다. 교실 밖으로 나가 학생들이 나뭇잎을 관찰할 수 있는 환경을 제시한 것은 학생들이 새로운 구조를 접할 수 있게 해준 것이다. 그리고 교사의 질문은 학생들이 공기의 존재를 포착할 수 있는 단서를 찾도록 물질세계를 관찰하는 틀을 제시한 것이다. 이러한 제한 하에 학생들은 나뭇잎의 움직임이라는, 구조로부터 주어지는 자원을 파악한 것이다. 이때 학생들은 외부로부터 자원을 받아들이는 수동성을 보이면서도 이러한 자원을 받아들이는 인지를 하는 행위주체로서 역할을 한다. 이러한 점에서 행위주체성을 수동성과 동반되는 개념으로 보는 것이다. 또한 이는 학문이나 물질의 행위주체성 개념과 맞닿아있기도 하다.

연구자들은 이러한 관점 하에 교사와 아동들이 다 함께 강의에서 학습할 내용을 어떻게 진행할지 고안하는 활동을 분석하였다. 어느 한 주제를 다루기로 결정한 뒤에 그 다음에는 어떠한 주제를 다룰지

결정할 때, 앞서 결정한 바는 그 후의 논의 방향을 제한하면서도 허용하는 일종의 구조, 즉 수동적으로 받아들일 요인이 된다. 이렇듯 먼저 기여한 학생들의 결정을 고려하는 과정에서 차후의 학생들은 수동적인 입장에 놓이게 된다. 한편 앞선 학생들의 결정을 고려하여 새로운 의견을 제시하는 모습은 행위주체성의 측면을 드러내는 것이다. 이처럼 연구자들은 공동의 지식 산물을 구성해가는 공동체 참여자들 간의 상호관계를 행위주체성과 수동성의 변증법적 관계로 해석하였다. 즉, 각 참여자가 자원을 활용하여 공동의 지식 구성에 기여하는 경우에, 이전의 참여자들이 활동을 진행하면서 형성해둔 구조를 인식함과 동시에 이 구조를 자원이자 그 안의 규칙을 포착하는 과정(Sewell, 1992)을 수동성으로 해석한 것이다.

Kane(2015)는 Holland *et al.*(1998)의 관점에서 특히 참여자들이 상호작용하는 과정에서 서로를 드러내고 그 과정에서 아이디어와 의미를 구성하며 충돌을 경험한다는 점에 주목하였다. 그리고 지식 구성 과정에서 참여자들이 행위주체로서 역할하며 충돌과 조율이 일어나는 순간을 포착하였다. 이때 충돌은 교사와 학생들이 지식을 구성하는 과정에의 참여자로서 서로 다른 주장을 제시한 경우로, 의견을 주고받아 합의를 도출하는 과정에서 조율이 이루어진다. 연구자는 다양한 의견들이 참여자들 서로에게 전달되고 그 의견들 간의 차이점이 드러나며 합의 도출을 향해 나아간 과정, 그리고 그 과정이 이루어질 수 있도록 촉진한 교사의 역할을 탐색하였다. Kane은 인식적 행위주체성에 주목하면서도 교사나 학생들이 서로가 제시한 개념적 자원 또는 의견을 제시하고자 하는 의도에 따라 논의의 방향을 조율해가는 과정을 드러내며 공동체 구성원들 간의 상호작용을 묘사하였다.

Goulart & Roth(2010), Kane(2015)이 구성하는 지식의 구조 측면에 초점을 두고 행위주체들 간의 충돌과 조율을 탐색하였다면, Varelas, Tucker-Raymond, & Richards(2015b)는 지식을 구성하는 과정을 누가 주도하며 누가 서로에게 인정받는 지식을 갖고 있는지를부터 행위주체성을 탐색하고 이러한 행위주체로서의 실행이 다른 공동체 구성원들에게 받아들여지거나 그렇지 못한 모습을 포착하였다. 이 연구 또한 미국 사회에서 소수로 여겨지는 학생의 참여 양상 변화에 초점을 맞추었으나, 앞서 ‘가’와 ‘나’ 절에서 보았던 바와 달리 구조와 행위주체성의 변증법적 구조에 주목하면서 과학 교실 공동체의 구성원들 간 상호작용을 논하였다. 연구자들은 분석의 초점이 되는 학생이 자신의 의견을 제시하거나 새로운 참여 규칙을 고안하려고 노력할 때 다른 학생들에 의해 어떻게 받아들여지거나 저항 받았는지, 그리고 초점 학생이 이를 넘어서 자신의 새로운 참여 공간을 만들어 내면서 활동의 구조를 변화시키고 수업에서 활용 가능한 자원을 변화시킨 과정을 묘사하였다.

앞서 Basu & Barton의 연구에서 활동의 구조가 학생들의 참여를 제한하거나 학생들이 변화시켜나가는 외재적 대상으로 비추어졌다면, 이번 단락에서 제시한 연구들에서는 초점 학생이 다른 학생들과의 상호작용을 하는 과정에서 충돌과 조율을 경험하는 것으로 묘사된다. 그리고 이전 단락에서 제시한 연구들에서는 기존의 인식적 권위자로부터 벗어나 “학생들”이 행위주체로서 나아가는 과정에 중점을 두었다면, 이번 절에서 다룬 연구들은 그러한 “학생들”이 행위주체로서 상호작용하는 공동체의 역동성을 묘사한다.

한편 Stroupe, Caballero, & White(2018)은 Engeström(2004)의 문화 역사적 활동 이론을 토대로 학생들과 교사뿐만 아니라 과학교육

연구자와 과학자가 과학 수업을 만들어가는 과정을 분석하였다. 그리고 공동체를 구성하는 참여자들이 활동을 어떻게 진행해나갈지 조율하는 지점을 문화 역사적 활동 이론에서 활동 시스템을 구성하는 각 요소들인 도구, 인공물, 규칙, 분화된 노동, 목적 등에서 포착하였다. 연구자들은 자신들이 과학 수업에서 학생들의 탐구 과정을 설계하고 시행을 조율하는 과정에서 마주하는 충돌을 명시적으로 드러내고 새로운 방안을 고안하여 공동체 전체의 행위주체성을 발휘하는 데에 활동 이론 관점이 유용하였다고 논의하였다. 이는 활동 이론이 개인들의 상호작용과 그 공동체의 사회적 구조 사이의 이행을 연결시켜준다는 이점에서 비롯된다(Shanahan, 2009). 연구자들의 이러한 논의는 학생들이 인식적 행위주체로서 역할할 수 있는 활동의 초기 구조를 고안하는 과정을 드러낸다. 학생들의 인식적 행위주체성을 논할 때에는 여전히 가.에서 설명한 Stroupe(2014)과 유사한 설명 방식이 드러나지만, 수업을 고안하는 과정 또한 과학 수업에서 이루어지는 활동의 연장선상에서 다른 Stroupe *et al.*(2018)의 연구는 과학 수업의 구조를 구성하는 데에 참여하는 관계자들을 학생들과 함께 한 공동체의 행위주체로서 바라볼 수 있다는 점을 시사한다. 이는 학생들에 관한 것과 교사 및 교육과정을 중심으로 한 것(e.g., Buxton *et al.*, 2015; Ryder, Lidar, Lundqvist, & Ostman, 2018)으로 구분되던 과학 교육에서의 행위주체성에 관한 연구를 포괄적으로 다룰 수 있다는 가능성을 제시한다.

공동체 내 학생들 간의 관계를 포착하는 것은 어느 한 사람만이 행위주체로서 역할하는 것을 넘어서 여러 행위주체들이 함께 상호작용하여 공동의 인식적 실행에 참여하는 과정을 담아내는 한 방법으로서 해석될 수 있다. 앞서 나.에서 살펴본 정체성에 초점을 둔 연구들 또한 상호작용과 담화를 통한 활동의 변화 과정을 포착하고는 있으나, 이는 주로 권위자인 교사와 학생들 간의 혹은 학생과 공동체(다른 학생들) 간의 상호작용에 초점을 두고 있다. 그리고 활동의 구조가 초점 학생들의 행위주체성을 허용해주는 경우를 주로 다루어, 동등한 행위주체로서의 참여자들 간에는 어떠한 실행이 일어나며 행위주체성이 어떻게 충돌하고 조율되는지 탐색한 이번 단락에서의 연구들과는 구분된다. 학생들이 행위주체로서 역할할 것을 강조한 선행문헌은 많은 경우 수동적인 학습자로서 보이는 모습과 대비해서 행위주체성을 강조하거나 학생들의 행위주체성이 드러나도록 전환을 촉진하는 맥락을 탐색해왔다(e.g., Ha & Kim, 2017; Lee & Kim, 2016; Rosenberg, Hammer, & Phelan, 2006). 이로부터 더 나아가 지식 공동체 구성원으로서 적극적으로 참여한다는 것은 무엇을 의미하는지, 여러 행위주체들로 구성된 학습 공동체에서 행위주체로서의 역할하는 학생은 어떠한 학생인지 탐색하고 논의하기 위해서는 ‘다’와 같은 관점에서의 연구가 추후 지속될 필요가 있을 것이다.

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 과학 교육 문헌에서 학생들의 행위주체성이 지니는 어떠한 측면에 주목해왔으며 학습 공동체를 구성하는 행위주체를 어떻게 탐색해왔는지 검토하였다. 검토 결과, 과학 교육 문헌은 행위주체성이 크게 다섯 가지 측면에서 논의해왔음을 살펴보았다. 행위주체로서 학생들의 실행은 인식적, 변화적, 실천적 측면에서 논의되었고, 행위주체인 학생들이 상호작용하는 학문 영역과 물질의 행위주체성

이 함께 논의되었다. 각 측면을 논할 때 어떠한 구조적 특성을 지닌 활동 속에서 행위주체성을 포착하고 논의하였는지 연구 결과에서 살펴보았다. 이러한 논의를 바탕으로, 각 문헌에서 “학생(들)”로 지칭되는 행위주체의 실행을 어떻게 분석했는지 검토하였다. 그리고 그 결과를 학습 공동체 전반의 행위주체성을 포착하고자 학생들의 행위에 주목한 경우, 초점을 맞춘 한 학생이 공동체의 활동 구조에 미치는 영향에 주목한 경우, 여러 학생들 사이의 상호작용에 주목한 경우로 구분하여 논의하였다.

이러한 연구 결과와 논의는 과학 교육에 다음과 같이 기여할 수 있을 것으로 기대된다. 먼저, 본 연구는 과학 교육에서 행위주체성을 다룬 선행 문헌을 검토하여 행위주체성이라는 관점이 지니는 특징을 정리하였다. 이는 행위주체성 관점에서의 연구가 과학 수업에서 과학자 공동체의 실행에 참여할 기회를 제공할 필요가 있다고 논의한 여러 문헌과 이어짐을 보였고, 더 나아가 학생들의 상호작용을 다른 각도에서 이해할 수 있는 개념이 될 수 있음을 보였다. 학생들이 지식 구성 과정에서 인식적 권위자에게 의존하는 수동적인 모습으로부터 벗어나기를 추구한다는 점에서 행위주체성 관점 또한 과학자 공동체의 실행이 반영된 지식 구성 과정에서의 참여를 강조한 다른 문헌들과 이어진다. 하지만 변화적 측면을 강조한 문헌은 과학자 공동체의 실행을 기준으로 삼는 것을 넘어서 학생들이 과학 수업에 가져오는 문화를 더 이해하고 과학 교실에서 이들의 문화가 중심이 되는 또 다른 형태의 공동체를 형성해가는 과정을 존중할 필요가 있다는 점을 보여준다. 이밖에도 물질의 행위주체성과의 ‘뒤섞임’을 논한 문헌(Manz, 2015)은 학생들이 과학 탐구 과정에서 경험하는 어려움을 재해석할 수 있는 관점을 제공한다. 이처럼 행위주체성은 과학자 공동체의 실행을 반영하면서도 학생들이 주체가 되는 학습 공동체를 더 심도 있게 이해하고 촉진할 수 있는 기반을 제공해준다.

둘째, 본 연구는 학생들의 행위주체로서의 실행을 분석하는 다양한 방법을 그 관점과 탐색한 과학 활동 맥락과 함께 살펴보았다. 이로부터 각 연구마다 연구 목적에 따라 서로 다른 방식으로 학생들의 행위주체성을 포착하였다는 점을 보였다. 그리고 학생들이 수업에서 지식 구성에 참여할 수 있도록 촉진하고자 한 여러 선행문헌들은 학생들의 행위주체로서의 역할을 수동적인 학습자로서의 모습과 대비하는 관점과 맞닿아있다는 점을 알 수 있었다. 또한 더 나아가 학생들이 행위주체로서 함께 참여하는 학습 공동체를 이해하고 지원하기 위해서는 행위주체들 간의 상호작용에서 이루어지는 충돌과 조율에 보다 주목할 필요가 있다는 점을 논의하였다. 이러한 본 연구 결과 및 논의는 과학 수업에서 협력적인 지식 구성 공동체의 형성을 탐색하고 촉진하는 연구에 기여할 것으로 기대한다.

셋째, 학생들이 주체로서 역할을 할 수 있게 지원해주어야 한다는 주장은 계속되고 있으나 과학 교육에서 그 구체적인 실행을 어떻게 묘사해왔는지 비교한 논의는 찾아보기 어렵다. 본 연구에서 보인 그 다양성은 우리가 그간 여러 연구와 교육과정에 걸쳐 추구해온 주제적인 학습 참여자 양성이란 목표가 구체적으로 무엇을 의미하는지 점검해볼 필요가 있음을 암시한다. 일례로, 교육과정에서는 행위주체성의 실천적 측면 또한 하나의 목표로서 명시하고 있으나 그 구체적인 사례를 탐색한 문헌에서는 이를 상대적으로 빈약하게 다루어왔다는 점을 알 수 있다. 또한 우리가 학습 공동체를 구성하는 행위주체로서의 “학생들”을 서로 다른 단위로 분석하고 논의해왔다는 점도 짚어

볼 필요가 있다. 검토한 문헌 대부분에서 드러나듯이 우리는 공통적으로 학생들 개인이 행위주체로서 역할을 하여 공동의 지식을 구성하는 협력적인 공동체로서 집단 전체의 행위주체성을 보이는 것을 추구한다. 본 연구는 이러한 목표 아래 각 연구가 연구 목적과 분석 맥락에 따라 어떻게 행위주체성을 탐색해왔는지 드러내며, 행위주체성의 관점에서 학생들의 학습 공동체 내 실행을 어떻게 바라볼 수 있는지 그 방향을 제시한다. 이는 학생들이 행위주체로서 참여하는 학습 공동체 구성을 목표로 하는 과학 교육의 목표에 관한 논의와 연구에 기여할 수 있을 것이다.

넷째, 본 연구의 검토 결과는 과학 교육에서 학생들의 행위주체성의 개념을 정교화해가고 이를 바탕으로 한 교수학습 전략을 고안하는 노력에 방향을 제시하며 도움이 될 것으로 기대한다. 우리는 결과에서 제시한 행위주체성의 다섯 가지 측면이 과연 우리가 과학 교육에서, 특히 우리나라의 맥락에서 학생들이 공동체의 행위주체로서 역할을 하는 모습이 드러나길 바랐던 측면으로 적절한지, 그리고 이 다섯 가지 측면으로 충분한지에 관하여 생각해볼 필요가 있다. 또한 연구 및 교수학습 맥락에 따라 어떻게 학습 공동체를 구성하는 행위주체를 분석하는 것이 적절한지 생각해볼 필요가 있다. 이밖에도 행위주체성을 논하는 많은 연구가 방과 후 활동과 같이 학교 교실 밖에서 이루어지는 활동 맥락에서 분석되었다는 점(e.g., Bang & Marin, 2015; Barton & Tan, 2010; Rose & Barton, 2012; Manz, 2015)에 주목할 필요가 있다. 이는 학생들이 행위주체로서 역할을 하는 것을 허용하고 제한하는 구조로서 학교 교실에서 이루어지는 과학 수업이 이러한 활동 맥락과 어떻게 다른지 고려하고 변화를 모색할 필요가 있음을 시사한다.

학생들이 중심이 되는 수업을 해야 한다는 주장은 과학 교육뿐만 아니라 교육학 분야 전반에 걸쳐 계속되고 있다. 그럼에도 여전히 학생들의 참여가 제한되는 수업 계획과 평가가 지속되고 있고, 우리는 이를 개선하고자 다양한 제도적 변화와 교육 현장에서의 노력을 통해 변화를 모색하고 있다. 본 연구에서 검토한 바에 비추어보았을 때, 행위주체성 관점은 이러한 우리의 노력과 함께 드러나는 학생들의 생각을 탐색하고 이를 반영한 과학 교수학습 환경을 조성하는 데에 유용한 개념이다. 선행문헌을 바탕으로 학생들의 행위주체성은 어떻게 탐색되어왔는지 검토한 본 연구는 추후 이러한 우리의 노력이 확장되는 데에 기여할 것이다.

국문 요약

본 연구에서는 과학 교육 문헌에서 학생들의 실행에서 행위주체성의 어떠한 측면에 주목해왔으며 이를 학습 공동체를 구성하는 행위주체의 행위로서 어떻게 탐색해왔는지 검토하였다. 그 결과, 행위주체성이 크게 다섯 가지 측면에서 논의되었다는 점을 보였다. 행위주체로서 학생들의 실행은 인식적, 변화적, 실천적 측면에서 논의되었고, 행위주체인 학생들이 상호작용하는 학문 영역과 물질의 행위주체성 또한 논의되었음을 살펴보았다. 연구 결과에서 각 측면에 주목할 때 어떠한 구조적 특성을 지닌 활동 속에서 행위주체성을 어떻게 포착하고 논의하였는지 설명하였다. 이러한 논의를 바탕으로, 공동체를 구성하는 행위주체로서의 학생들의 실행을 각 문헌에서 구체적으로 어떻게 분석했는지 검토하였다. 그 결과를 학습 공동체 전반의 행위주

체성에 주목한 경우, 초점을 맞춘 한 학생이 공동체의 활동 구조에 미치는 영향에 주목한 경우, 여러 학생들 사이의 상호작용에 주목한 경우로 구분하여 살펴보았다. 각 경우에 학습과 행위주체성을 해석한 관점과 그러한 연구가 지니는 시사점을 연구 결과에서 논의하였다. 본 연구는 학생들이 학습 공동체의 주체로서 역할을 하는 모습을 탐색하고 이를 지원하려는 노력에 기여할 것으로 기대된다.

주제어 : 행위주체성, 행위주체, 학습 공동체

References

- Archer, M. S. (1982). Morphogenesis versus structuration: On combining structure and action. *British Journal of Sociology*, 33, 455-483.
- Arnold, J., & Clarke, D. J. (2014). What is 'agency'? Perspectives in Science Education Research, *International Journal of Science Education*, 36(5), 735-754.
- Bandura, A. (1989). Human agency in social cognitive theory. *American Psychologist*, 44, 1175-1184.
- Bang, M., & Marin, A. (2015). Nature-culture constructs in science learning: Human/non-human agency and intentionality. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(4), 530-544.
- Bang, M., Warren, B., Rosebery, A. S., & Medin, D. (2012). Desetting expectations in science education. *Human Development*, 55(5-6), 302-318.
- Barton, A. C., & Tan, E. (2010). We be burnin'! Agency, identity, and science learning. *The Journal of the Learning Sciences*, 19(2), 187-229.
- Barton, A. C., Tan, E., & Rivet, A. (2008). Creating hybrid spaces for engaging school science among urban middle school girls. *American Educational Research Journal*, 45, 68-103.
- Basu, S. J., & Barton, A. C. (2009). Critical physics agency: Further unraveling the intersections of subject matter knowledge, learning, and taking action. *Cultural Studies of Science Education*, 4(2), 387-392.
- Basu, S. J., Barton, A. C., Clairmont, N., & Locke, D. (2009). Developing a framework for critical science agency through case study in a conceptual physics context. *Cultural studies of science education*, 4(2), 345-371.
- Basu, S. J. (2008). How students design and enact physics lessons: Five immigrant Caribbean youth and the cultivation of student voice. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(8), 881-899.
- Birmingham, D., & Calabrese Barton, A. (2014). Putting on a green carnival: Youth taking educated action on socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(3), 286-314.
- Boaler, J., & Greeno, J. G. (2000). Identity, agency, and knowing in mathematics worlds. In J. Boaler (Ed.), *Multiple perspectives on mathematics teaching and learning* (pp. 171-200). Westport, CT: Ablex.
- Brickhouse, N.W., Lowery, P., & Schultz, K. (2000). What kind of a girl does science? The construction of school science identities. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(5), 441-458.
- Buxton, C. A. (2005). Creating a culture of academic success in an urban science and math magnet high school. *Science Education*, 89, 392-417.
- Buxton, C., Allestaht-Snyder, M., Kayumova, S., Aghasaleh, R., Choi, Y., & Cohen, A. (2015). Teacher agency and professional learning: Rethinking fidelity of implementation as multiplicities of enactment. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(4), 489-502.
- Carlone, H. B., Johnson, A., & Scott, C. M. (2015). Agency amidst formidable structures: How girls perform gender in science class. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(4), 474-488.
- Elmesky, R. (2005). "I am science and the world is mine": Embodied practices as resources for empowerment. *School Science and Mathematics*, 105, 335-342.
- Emirbayer, M., & Mische, A. (1998). What is agency? *American Journal of Sociology*, 103, 962-1023.
- Engeström, Y. (2008). *From teams to knots: Activity theoretical studies of collaboration and learning at work*. New York: Cambridge University Press.
- Engeström, Y. (2005). Knotworking to create collaborative intentionality capital in fluid organizational fields. In M. M. Beyerlein, S. T. Beyerlein, & F. A. Kennedy (Eds.), *Collaborative capital: Creating intangible value* (pp. 307-336). Amsterdam: Elsevier.
- Engeström, Y. (2004). New forms of learning in co-configuration work. *Journal of Workplace Learning*, 16(1/2), 11-21.

- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding: An activity theoretical approach to developmental research*. Helsinki, Finland: Orienta-Konsultit.
- Furman, M., & Barton, A. C. (2006). Capturing urban student voices in the creation of a science mini-documentary. *Journal of Research in Science Teaching*, 43, 667-694.
- Giddens, A. (1984). *The constitution of society: Outline of the theory of structuration*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Giddens, A. (1979). *Central problems in social theory: Action, structure and contradiction in social analysis*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Goulart, M. I., & Roth, W. -M. (2010). Engaging young children in collective curriculum design. *Cultural Studies of Science Education*, 5, 553-562.
- Gresalfi, M., Martin, T., Hand, V., & Greeno, J. (2009). Constructing competence: An analysis of student participation in the activity systems of mathematics classrooms. *Educational Studies in Mathematics*, 70(1), 49-70.
- Kane, J. M. (2015). The structure-agency dialectic in contested science spaces: "Do earthworms eat apples?" *Journal of Research in Science Teaching*, 52(4), 461-473.
- Ha, H., & Kim, H. -B. (2017). Exploring responsive teaching's effect on students' epistemological framing in small group argumentation. *Journal of Korean Association for Science Education*, 37(1), 63-75.
- Hammer, D., Elby, A., Scherr, R. E., & Redish, E.F. (2005). Resources, framing, and transfer. In J. Mestre (Ed.), *Transfer of learning: Research and perspectives*. Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Hays, S. (1994). Structure and agency and the sticky problem of culture. *Sociological Theory*, 12(1), 57-72.
- Holland, D., Lachicotte, W., Skinner, D., & Cain, C. (1998). *Identity and agency in cultural worlds*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Kim, A. K. (2016). The effects of smartphone addiction on self-directed learning ability of pre-service early childhood teachers: The mediating effect of achievement motivation. *The Journal of Humanities Studies*, 103(0), 79-106.
- Kim, H. W., Yoon, J. H., & Kang, S. J. (2016). A study on the improvements of elementary science digital textbook for self-directed learning. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 16(12), 1065-1100.
- Kwon, O. (2015). A study on the perception of elementary school teachers on experimental errors happening in science classes. *The Journal of Education Studies*, 52(1), 45-60.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Latour, B. (2013). *An inquiry into modes of existence*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Latour, B. (2005). *Reassembling the social: An introduction to actor-network theory*. Oxford: Oxford University Press.
- Latour, B. (1993). *We have never been modern* (trans. C Porter). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Lee, Y. -J., & Roth, W. -M. (2004). Making a scientist: Discursive "doing" of identity and selfpresentation during research interviews [37 paragraphs]. *Forum Qualitative Sozialforschung/ Forum: Qualitative Social Research [On-line Journal]*, 5(1). Available at URL: <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/655/1418> (Accessed December 11, 2018).
- Lee, C., & Kim, H. -B. (2016). Understanding the role of wonderment questions related to activation of conceptual resources in scientific model construction: Focusing on students' epistemological framing and positional framing. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 36(3), 471-483.
- Lee, S., Han, J., Lee, J., & Noh, T. (2015). Characteristics of student inquiry found in project-based science practices: Focusing on theory-evidence-method coordinations and skills in using tools. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 35(4), 599-608.
- Lee, M., & Kim, H. -B. (2016). Science high school students' shift in scientific practice and perception through the R&E participation: On the perspective of legitimate peripheral participation in the community of practice. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 36(3), 371-387.
- Manz, E. (2015). Resistance and the development of scientific practice: Designing the mangle into science instruction. *Cognition and Instruction*, 33(2), 89-124.
- Martin, J. (2016). The grammar of agency: Studying possibilities for student agency in science classroom discourse. *Learning, Culture and Social Interaction*, 10, 40-49.
- Martin, J., & Carter, L. (2015). Preservice teacher agency concerning education for sustainability (EfS): A discursive psychological approach. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(4), 560-573.
- Maskiewicz, A. C., & Winters, V. A. (2012). Understanding the co-construction of inquiry practices: A case study of a responsive teaching environment. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(4), 429-464.
- Matusov, E., von Duyke, K., & Kayumova, S. (2016). Mapping concepts of agency in educational Contexts. *Integrative Psychological & Behavioral Science*, 50, 420-446.
- Miller, E., Manz, E., Russ, R., Stroupe, D., & Berland, L. (2018). Addressing the epistemic elephant in the room: Epistemic agency and the next generation science standards. *Journal of Research in Science Teaching*, 55(7), 1053-1075.
- Ministry of Education (2015). *Science Curriculum*. MOE Notification No. 2015-74 [Supplement 9]. Seoul, Ministry of Education.
- National Research Council [NRC] (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington, DC: National Academies Press.
- Nielson, J. A. (2013). Dialectical features of students' argumentation: A critical review of argumentation studies in science education. *Research in Science Education*, 43(1), 371-393.
- OECD (2018). *The future of education and skills: Education 2030*. OECD.
- Oh, P. S. (2015). A theoretical review and trial application of the 'resources-based view' (RBV) as an alternative cognitive theory. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 35(6), 971-984.
- Olitsky, S. (2006). Structure, agency, and the development of students' identities as learners. *Cultural Studies of Science Education*, 1, 745-766.
- Park, H., Min, B., & Jeong, D. H. (2008). Laboratory abilities to carry-out experimentations of matter in the middle school science texts. *Journal of Korean Science Education*, 28(8), 870-879.
- Pickering, A. (1995). *The mangle of practice: Time, agency, and science*. Chicago: University of Chicago Press.
- Rose, S. L., & Barton, A. C. (2012). Should great lakes city build a new power plant? How youth navigate socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(5), 541-567.
- Rosenberg, S., Hammer, D., & Phelan, J. (2006). Multiple epistemological coherences in an eighth-grade discussion of the rock cycle. *The Journal of the Learning Sciences*, 15(2), 261-292.
- Roth, W.-M. (2007). Theorizing passivity. *Cultural Studies of Science Education*, 2, 1-8.
- Roth, W. M., & Lawless, D. (2002). Science, culture, and the emergence of language. *Science Education*, 86(3), 368-385.
- Roth, W. M. (1999). Discourse and agency in school science laboratories. *Discourse Processes*, 28(1), 27-60.
- Ryder, J., Lidar, M., Lundqvist, E., & Ostman, L. (2018). Expressions of agency within complex policy structures: Science teachers' experiences of education policy reforms in Sweden. *International Journal of Science Education*, 40(5), 538-563.
- Schlosser, M. (2015, August 10). Agency. Retrieved from <https://plato.stanford.edu/entries/agency/>
- Shanahan, M. -C. (2009). Identity in science learning: Exploring the attention given to agency and structure in studies of identity. *Studies in Science Education*, 2009, 45(1), 43-64.
- Shanahan, M. C., & Nieswandt, M. (2011). Science student role: Evidence of social structural norms specific to school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 48, 367-395.
- Sharma, A. (2007). Making (electrical) connections: Exploring student agency in a school in India. *Science Education*, 92(2), 297-319.
- Sewell, W. H. Jr. (1992). A theory of structure: Duality, agency, and transformation. *American Journal of Sociology*, 98(1), 1-29.
- Siry C., & Lang, E. D. (2010). Creating participatory discourse for teaching and research in early childhood science. *Journal of Science Teacher Education*, 21(2), 149-160.
- Stroupe, D. (2014). Examining classroom science practice communities: How teachers and students negotiate epistemic agency and learn science-as-practice. *Science Education*, 98(3), 487-516.
- Stroupe, D., Caballero, M. D., & White, P. (2018). Fostering students' epistemic agency through the co-configuration of moth research. *Science Education*, 102, 1176-1200.
- Tan, E., & Barton, A. (2008). Unpacking science for all through the lens of identities-in-practice: The stories of Amelia and Ginny. *Cultural Studies of Science Education*, 3, 43-71.
- Tan, E., & Barton, A. (2007). From peripheral to central, the story of Melanie's metamorphosis in an urban middle school science class. *Science Education*, 92, 567-590.
- Turner, E., & Font, B. (2003). Fostering critical mathematical agency: Urban middle school students engage in mathematics to understand, critique and act upon their world. Paper presented at the American Education Studies Association Conference, Mexico City.
- Varelas, M., Settlege, J., & Mensah, F. M. (2015a). Explorations of the

structure-agency dialectic as a tool for framing equity in science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(4), 439-447.

Varelas, M., Tucker-Raymond, E., & Richards, K. (2015b). A structure-agency perspective on young children's engagement in school science: Carlos's performance and narrative. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(4), 516-529.

Yun, H., & Kim, H. -B. (2018). Exploring science high school students' epistemic goals, epistemic considerations and complexity of reasoning in open inquiry. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 38(4), 541-553.

Zimmerman, H. T., & Weible, J. L. (2018). Epistemic agency in an environmental sciences watershed investigation fostered by digital

photography. *International Journal of Science Education*, 40(8), 894-918.

저자 정보

하희수(서울대학교 학생)
김희백(서울대학교 교수)