



초등학교 과학 수업의 탐구활동에서 형성되는 교실 규범의 특징에 대한 사례 연구

장진아, 송진웅*
서울대학교

A Case Study on the Features of Classroom Norms Formed in Inquiry Activities of Elementary Science Classes

Jina Chang, Jinwoong Song*
Seoul National University

ARTICLE INFO

Article history:

Received 9 March 2015
Received in revised form
24 March 2015
18 April 2015
Accepted 20 April 2015

Keywords:

science inquiry,
classroom norm,
science classroom culture

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze classroom norms formed in inquiry activities of elementary science classes and to consider about the actual problems in enacting school science inquiry. Focusing on the inquiry activity cases of two classes, the data were collected through classroom observation, student interview, teacher interview and questionnaires. Firstly, classroom norms were categorized into three categories theoretically: norms for behavior guidance; general academic norms; and scientific inquiry academic norms. The subcategory norms of each category were extracted inductively and the features, the causes of formation, and the influences on inquiry of each norm were also analyzed. Based on the analyses on classroom norms, the researchers identified three actual problems in enacting school science inquiry. First, the collective traits of school science inquiry caused structural problems in science classrooms. Second, teachers used their authorities in different ways according to phases of instructions. Third, the conflict cases were reported between general values for education and specific values for science inquiry. Educational implications are discussed in terms of the practices of school science inquiry and of the understanding classroom phenomena.

1. 서론

과학탐구는 20세기 과학교육에서의 핵심 주제 중 하나로서, 학교 과학에서 광범위하고 지속적으로 강조되어왔다(Bybee & DeBoer, 1993; National Research Council, 2000). 1950년대 말을 기점으로 하여 과학탐구 이론들은 양적으로 또 질적으로 크게 확장되었고, 국내외 여러 나라에서 탐구 중심의 교육과정과 교과서가 개발되었다(Song, 2006). 물론 시대별로 추구했던 교육 사조나 철학에 따라 과학탐구의 개념 및 이론적 강조점은 변해왔지만(Barrow, 2006), 과학탐구가 학교 과학교육의 핵심이라는 점은 변함없는 사실이다.

과학탐구에 대한 계속된 관심과 노력에도 불구하고 여전히 학교 과학탐구가 잘 이루지지 않는다고 보고되어 왔다(Anderson, 2002; Marx & Blumenfeld, 1997). 학교 과학탐구를 저해하는 여러 요인들은 크게 구성원 내적 요인과 구성원을 둘러싼 외적 요인으로 나눌 수 있겠다. 전자는 탐구수업의 주체가 되는 교사나 학생과 관련된 것으로서 개인적 차원에서 개별 교사나 학생이 가진 신념, 지식, 탐구능력 등을 예로 들 수 있다. 반면, 후자는 탐구를 수행하는 과정에서 구성원들이 직면하는 요인들로서 사회문화적, 정치적 요인들을 포함한다. 여기에는 기존의 입시제도, 교사와 행정이 및 학부모와의 관계, 교수학습에 대한 기존의 전통적 신념이나 가치, 풍토 등이 포함될 수 있겠다.

중요한 점은 실제 과학탐구 실행 과정에서는 이러한 여러 요인들이

서로 긴밀하게 상호작용하면서 과학탐구의 수행에 영향을 준다는 것이다(Anderson, 1996). 이에 학교 과학탐구의 실질적인 실행을 이끌어 내기 위해서는 탐구의 실행과 연계된 구성원 개인의 내적 요인들과 이들을 둘러싼 외적 요인들을 함께 고려해야 한다. 하지만 기존의 연구들은 실제 교실의 상황 속에서 탐구에 영향을 주는 여러 요인들을 통합적으로 고려하기보다는 각 요소들을 독립적으로 분리하여 살펴본 경우가 많다(Blumenfeld *et al.*, 1991; Meyer, 2011). 학교와 교실에서의 학습은 그 어떤 맥락에서의 학습보다도 더욱 사회적이고 집단적이다(Silins *et al.*, 2002; Jackson, 1968). 이에 탐구수업이 이루어지는 사회문화적 맥락을 배제하고 각 요인의 작용을 독립적으로 보는 것은 학교 과학탐구의 실질적 실행을 이끌어내는 데에 한계가 있을 수밖에 없다.

본 연구에서는 탐구수업에 참여하는 구성원들의 내적 요인들과 이들을 둘러싼 외적 요인들 그리고 이 둘 사이의 상호작용을 동시에 살펴볼 수 있는 이론적 틀로서 '규범'에 주목하였다. 규범은 구성원들에게 공유되고 있는 기대나 규칙으로서 구성원의 사회적 행동을 결정 짓는 핵심 요소이다(Terry & Hogg, 1996). 한 집단에서 어떤 규범들이 형성되는가는 집단의 개별 구성원들이 가진 가치나 신념과 연결되는데 점에서 구성원의 내적 요인과 관련지어 해석될 수 있다. 동시에 특정 규범이 집단적으로 시행되는 과정은 구성원들 간의 사회적 관계, 집단의 권력 구조, 기존의 여러 가치나 풍토 등이 함께 반영된다는

* 교신저자 : 송진웅 (jwsong@snu.ac.kr)

** 이 논문은 2013년 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2013S1A3A2042832).
<http://dx.doi.org/10.14697/jkase.2015.35.2.0303>

점에서 여러 사회문화적 요인들과 관계된다. 이와 같은 맥락에서 교실에서 형성되는 규범은 구성원 개인의 내적 요인과 사회문화적인 외적 요인의 특성을 동시에 반영한다고 볼 수 있다.

더욱이 초등학생은 세계에 대한 자신의 신념과 가치관이 확고하게 형성되기 이전 또는 형성되고 있는 시기이므로 학교가 학생의 가치나 신념 형성에 적극적인 기능을 하게 된다(Gutmann, 1987). 이러한 맥락에서 초등학교 과학교실에서 어떠한 규범이 형성되는가를 살펴보는 것은 학생의 과학 또는 과학 탐구에 대한 신념이나 가치 형성에 큰 영향을 줄 수 있다는 점에서 과학교육적인 의미가 크다.

이에 본 연구에서는 초등학교 고학년의 탐구활동 사례를 중심으로, 탐구활동 과정에서 어떤 규범이 형성되며, 그러한 규범이 탐구 수행에 어떠한 영향을 주는지를 분석하고자 한다. 이러한 분석을 토대로 학교 과학탐구를 실행하는 과정에서 직면하는 문제들에 대해 짚어볼 것이다. 본 연구의 연구 문제를 구체화 하면 다음과 같다.

첫째, 초등학교 과학교실의 탐구수업에서는 어떤 규범들이 형성되는가?

둘째, 탐구수업에서 형성된 규범들은 학생들의 탐구 수행에 어떠한 영향을 주는가?

II. 연구 방법

1. 문헌연구를 통한 교실 규범의 명료화와 범주화

규범은 집단 구성원들에게 공유된 기대로서, 구성원의 행동을 특정 방향으로 인도하거나 제한한다(Hechter & Opp, 2001; Terry & Hogg, 1996). 사회 심리학자들은 규범이 단순한 사회적 승인이나 타인의 시선을 의식한 의무감의 수준을 넘어서서 사회적 자아를 구성하기 위한 준거로 작용한다고 설명한다(Terry & Hogg, 1996). 즉, 한 집단 내에서 형성된 규범은 구성원의 행동이나 사고방식 뿐 아니라 내적 자아 형성과 관련된 정도로 집단 내 구성원들에게 깊은 영향을 준다.

이처럼 집단 규범은 집단 내에서의 인간의 사고와 행동을 이해할 수 있는 개념으로서 사회과학 연구에서 다양하게 연구되어 왔다(Fehr & Fischbacher, 2004; Jetten *et al.*, 2002; Terry & Hogg, 1996). 하지만 규범의 의미와 속성은 매우 복잡하여 연구의 초점에 따라 다르게 해석되어 왔다(Hechter & Opp, 2001). 가령, 좁은 범주에서 규범을 공식적인 규칙이나 법으로만 한정지어 해석하기도 하고(Jasso, 2001), 때로는 사회적 신념이나 집단 가치를 포함하는 포괄적인 용어로 해석하기도 한다(Hechter & Opp, 2001). 이처럼 규범에 대한 해석의 폭이 넓기 때문에 본 연구에서는 규범과 규칙, 규범과 가치 및 신념의 관계에 대한 탐색을 중심으로 규범의 정의와 속성을 명확히 하고자 한다.

먼저, 규범과 규칙과의 관계를 살펴보면, 학자에 따라 규칙을 규범의 한 부분으로 포함시키는 경우도 있고, 규범과 규칙을 엄격히 구분하는 경우도 있다(Home, 2001). 전자는 집단적 차원에서 구성원들 사이에 형성된 의무감에 초점을 두고, 집단 구성원이 행할 것으로 기대되거나, 그들에게 의무화된 모든 것을 규범으로 본다. 반면, 후자는 개인적 차원에서 개인이 여러 규칙들 중, 가치를 부여하고 내면화한 것만을 규범으로 본다. 이 관점에서는 강제적으로 집행되는 규칙은 규범이 아니며, 강제성이 없어도 사람들이 가치롭게 여겨서 자발적으로 따를 때 규범으로 인정된다.

본 연구에서는 학교에서의 탐구활동이라는 집단적 학습 상황에서 나타나는 모습을 살펴보는 것이 목적이므로 교실 구성원들이 공유하고 있는 집단적 차원의 규범에 초점을 두고자 한다. 즉, 규범과 규칙을 엄격히 구분하여 개인의 행위에 외적 강제성이 있는지, 없는지를 면밀히 따지기보다는, 어떤 행위가 명시적이든 암묵적이든 또는 외적 강제성이 있든 없든 구성원들이 의무감을 가지고 행하려고 하는 모든 것을 규범으로 정의하고 탐색하였다.

다음으로 규범과 가치 또는 신념의 관계를 살펴보겠다. 한 집단 내에서 형성된 규범에는 구성원이 추구하는 가치나 신념이 내재되어 있으며, 동시에 개별 구성원이 집단 규범을 따르면서 이에 가치를 부여하여 내면화하면 이는 곧 개인이 추구하는 가치나 신념이 된다(Hechter & Opp, 2001). 이처럼 규범과 가치 또는 신념의 관계는 매우 긴밀할 뿐 아니라 변증법적이다. 개인에게 내면화된 규범이 곧 가치이며, 개인에게 형성된 가치나 신념이 다시 집단 규범을 형성하기 위한 원동력이 되기 때문이다. 이러한 속성을 고려하여 본 연구에서는 과학 교실 규범을 탐색하는 과정에서 각 규범이 교실 구성원들의 신념 및 가치와 어떻게 관련되는지를 함께 살펴볼 것이다.

위와 같은 이론적 고찰을 통해서, 집단 규범이 갖는 세 가지 속성을 정리할 수 있었다. 첫째, 규범은 구체적인 행동 방식으로 나타난다. 가치나 신념은 추상적인 개념으로 머물 수 있지만, 규범은 개인이 따라야 할 구체화된 행동으로 표현되어야 한다. 둘째, 규범화된 행동들은 집단의 가치와 신념과 연결되며 행위에 대한 방향성과 당위성을 내포한다. 셋째, 구성원들 간에 그러한 행동 방식이 공유된다. 당위성을 가진 특정 행위에 대한 의무감이 단지 개인에게만 머무는 것을 넘어서서 구성원들이 이를 공유하고 함께 따르고자 할 때 해당 집단의 규범이 된다. 이러한 속성을 기반으로 본 연구에서는 과학 교실 규범을 ‘과학 교실에서 구성원들이 특정한 방식으로 행하도록 공유된 것’으로 정의하고, 이를 기준으로 교실 현상 속에서 규범을 추출하였다.

한편, 한 공간에서도 여러 규범들이 공존하고 있듯이(Hechter & Opp, 2001), 과학수업에서도 여러 범주의 규범들이 공존할 것이다. 교실 규범에 대한 선행연구들을 토대로 과학수업에 공존하는 여러 규범들을 범주화하였다(Table 1). 먼저, 교실 규범은 학습과의 관련 여부에 따라 비학문적 규범과 학문적 규범으로 나눌 수 있다(Boostrom, 1991). 비학문적 규범은 학습과 직접 관련되지 않지만 학습 환경에 영향을 주며(Boostrom, 1991), 주로 학교 생활과 관련되기 때문에 본 연구에서는 생활규범이라고 명명하였다. 반대로 학습과 관련이 되는 규범을 학습규범이라고 칭하였다.

대부분의 선행 연구에서 학습규범은 특정 학문이나 과목과의 연결 여부에 따라 두 가지 하위 범주로 나뉘고 있다(Cobb & Yackel, 1996;

Table 1. Categories of classroom norms

Boostrom (1991)	Cobb & Yackel (1996)	Kang <i>et al.</i> (2012)	본 연구	
비학문적 과정에 대한 규칙	.	.	생활규범	
학급 내 사회적 관계에 대한 규범	사회적 규범	일반적 규범	범교과	학습 규범
과제 수행 방법에 대한 규범				
특정 과목에 내재된 규범	사회수학적 규범	주제 특이적 규범	과학탐구	

Kang *et al.*, 2012). 하나는 모든 교과에 적용되는 학습규범이다. 학습 활동 중에 학생의 참여 구조를 결정짓는 규범, 과제 및 수업 진행을 위한 절차와 관련된 규범은 학습에 다양한 방식으로 영향을 미치며 (Cobb & Yackel, 1996; Kang *et al.*, 2012), 이러한 규범들은 영역과 무관하게 모든 학습 상황에 적용가능하다는 점에서 본 연구에서는 범 교과 학습규범이라 명명하였다.

또 다른 하나는 특정 학문이나 과목의 특성에 기인하여 형성된 규범이다. Cobb & Yackel(1996)은 무엇이 학급 커뮤니티 내에서 수학 지식으로서 수용될 수 있는 설명인지, 무엇이 쉽고, 세련된 수학적 설명인지에 대한 규범을 사회수학적 규범(Sociomathematical norm)이라고 명명하였다. Kang *et al.*(2012)은 과학적 모형의 구성을 촉진하는 행위로서 자신의 의견을 자유롭게 개진하며, 자신의 의견에 대해 증거나 관찰 사실을 바탕으로 정당화하거나 상대의 의견에 대해 정당화를 요구하는 등의 모습을 주제 특이적 규범으로 정의하였다. 본 연구에서는 과학탐구를 수행하는 과정에서 형성되는 규범을 초점에 두고 있으므로 과학탐구 학습규범이라 명명하였다.

결론적으로 본 연구에서는 과학수업의 탐구활동에서 형성된 규범의 범주를 생활규범, 범교과 학습규범, 과학탐구 학습규범 세 가지로 정리하였다. 첫째, 생활규범은 학교 및 교실 생활의 지표가 되는 규범으로서 탐구활동 내용과 직접적으로 연결되지는 않지만 교실의 학습 환경을 형성하는 데에 영향을 주는 규범이다. 둘째, 범교과 학습규범은 수업의 참여 구조나 활동 방식을 결정하는 규범으로 탐구활동 내용에 직접적인 영향을 주며, 모든 과목에서 통용되는 규범이다. 셋째, 과학탐구 학습규범은 과학 영역에 특화된 규범으로서 과학탐구를 수행하는 과정에서 구성원들에게 요구되는 규범이다. 본 연구에서는 이 세 가지 범주의 규범을 중심으로 탐구수업을 관찰하고 각 규범의 하위 규범을 추출하였다.

2. 연구 대상

본 연구의 목적을 고려했을 때, 과학수업에 특화된 규범이 잘 드러나는 수업을 관찰해야 했다. 이에 본 연구진은 과학교육에 대한 열정이 있으며, 과학교육적 가치와 신념이 뚜렷한 교사의 수업 사례를 분석하였다. 연구 대상이 된 두 교사와 각 학급 학생들의 특징은 다음과 같다.

A교사는 경력 8년 차로서 5학년 담임을 맡고 있었다. A교사는 과학고 및 과학교육 석사 과정을 졸업하였으며 초등학교를 위한 과학 서적을 직접 집필하기도 하였다. 이에 그는 일반 초등 교사들에 비해 내용 지식이 풍부하여 과학 수업에 대한 자신감이 높고 가치와 신념도 뚜렷한 편이다. A교사가 가르치고 있는 A학급 학생들은 중하위권의 사회경제적 수준에 있으며, 전반적으로 활발하고 의사 표현에 적극적이었다. 특히 과학교육 전문가로서 A교사에 대한 신뢰와 자부심이 높았다.

B교사는 경력 4년 차로서 6학년 과학 교과를 맡고 있었다. 과학교육 석사 과정을 졸업하였으며 현재 과학교육 박사 과정 중에 있는 그는 과학 영재학급을 운영하고 과학교육 서적을 집필하기도 하는 등 과학교육과 관련한 여러 활동에 참여하고 있다. 다만, B교사의 경우, 영재 아이들에게만 과학을 가르쳐보았으며, 학교 정규 수업을 통해 과학을 가르치는 것은 올해가 처음이다. 즉, B교사는 내용 지식과 과학 교수 학습에 대한 이론적 지식은 풍부하나, 상대적으로 실천적 지식은 적은 편이라 볼 수 있다. B학급이 속한 학교는 경제적으로 힘든 지역의

학교를 지원하는 교육복지특별지원 사업의 대상 학교로서 사회경제적 수준이 낮다. B학급 학생들은 평소 성격은 활발하지만, 수업 시간에는 소극적으로 참여했다.

본 연구에서는 학교 과학 수업의 탐구활동에서 형성된 규범을 탐색하는 데에 목적이 있다. 이에 단원 도입이나 단원의 마무리와 같은 차시들은 제외하고 지도서에서 탐구 기능이 명확히 제시되었으며, 탐구 및 실험 활동이 해당 차시의 주가 되는 수업을 단원별로 2차시씩, 총 4개 단원을 관찰하였다. 또한 첫 과학 시간은 과학이라는 과목을 소개하고, 과학 수업 중 지켜야 할 약속, 과학수업에 대한 구성원들의 기대 등이 공유된다는 점에서 해당 학급의 규범을 파악하는 데에 도움이 된다고 판단하여 분석 대상에 포함시켰다. 결국, 각 학급별로 첫 과학 시간과 탐구활동이 주가 되는 수업 8차시, 총 9차시 수업을 관찰

Table 2. Topics of the science classes observed

학급	단원	관찰한 수업	(차시) 학습주제	핵심 활동
A 학급	1. 지구와 달	수업1	첫 과학 시간	과학이란? 과학탐구란?
		수업2	(1) 지구와 달 모양을 맞추어 볼까요?	지구와 달 퍼즐 맞추기 지구와 달 관찰하고 비교하기
		수업3	(5) 낮과 밤이 생기는 까닭은 무엇일까요?	지구가 돌 때와 돌지 않을 때 낮과 밤의 변화 관찰하기
	2. 전기 회로	수업4	(2) 전지와 전구를 어떻게 연결해야 불이 켜질까요?	전지, 전구, 전선 용어 배우기 불이 켜질 회로 예상하기 불이 들어오는 회로 찾아보기
		수업5	(4) 전지의 연결 방법에 따라 전구의 밝기는 어떻게 달라질까요?	6개의 회로 만들어 보고 사진 찍어 보기 밝기가 비슷한 회로들의 공통점 찾기
	3. 식물의 구조와 기능	수업6	(5) 줄기에서 물은 어떻게 이동할까요?	뿌리에서 흡수한 물의 이동 경로 예상 백합 줄기의 세로, 가로 단면 관찰 뿌리에서 줄기 끝까지 이동하는 경로 생각하기
		수업7	(6) 잎의 구조를 알아볼까요?	개나리 잎, 자주 달개비 잎 관찰 잎의 기공 영구프레파라트로 관찰
	4. 작은 생물의 세계	수업8	(1) 작은 세상을 볼까요?	실체 현미경 사용법 알기 여러 가지 사물을 관찰하기
		수업9	(7) 작은 생물을 키워 볼까요?	곰팡이를 키울 수 있는 환경에 대해 토의하고 설치하기
B 학급	1. 빛	수업1	첫 과학 시간	과학이란? 과학탐구란?
		수업2	(2) 바늘구멍 사진기를 통하여 물체를 보면 물체는 어떻게 보일까요?	바늘구멍사진기를 통하여 백열전구의 필라멘트 관찰하기
		수업3	(5) 렌즈로 물체를 보면 어떻게 보일까요?	빛의 굴절 현상을 이용한 여러 가지 렌즈들을 통하여 사물을 관찰하기
	2. 산과 염기	수업4	(2) 다양한 용액을 분류하는 방법을 찾아볼까요?	지시약을 이용해 용액을 산과 염기로 분류하기
		수업5	(7) 산과 염기를 섞으면 용액의 성질은 어떻게 변할까요?	산과 염기를 섞을 때의 용액의 성질 변화 관찰하기
	3. 계절의 변화	수업6	(2) 태양의 고도와 그림자의 길이, 기온은 어떤 관련이 있을까요?	태양의 고도와 그림자의 길이, 기온 측정하고 측정값을 그래프로 나타내기
		수업7	(5) 계절에 따라 기온이 달라지는 이유는 무엇일까요?	태양의 남중 고도와 기온과의 관계를 통해 계절마다 기온이 변하는 이유 알아보기
	5. 자기장	수업8	(3) 전류가 흐르는 전선 주위에서 일어나는 현상은 무엇 때문일까요?	나침반을 이용하여 전류가 흐르는 전선 주위의 자기장을 관찰하기
		수업9	(8) 전자석을 이용하여 전동기를 만들어 볼까요?	간이 전동기 만들고 원리 알아보기

하였으며 각 수업별 주제와 핵심 활동은 Table 2와 같다. Table 2에서 수업의 번호는 본 연구의 분석 대상이 된 수업들을 순서대로 번호를 매긴 것이며, 차시는 지도서에 제시된 각 단원별 차시를 의미한다.

3. 자료 수집 및 분석

본 연구는 초등학교 고학년 2개 학급을 대상으로 하는 사례 연구로서, 수업 관찰과 함께 인터뷰, 설문지, 관찰 일지, 학생 활동 자료 등 다양한 출처를 통해 자료를 수집하였다. 규범의 특징과 영향을 파악하기 위해서는 구성원들이 공유하는 생각과 행동 방식을 면밀히 분석해야 하기 때문에 수업 전체 장면과 소집단 활동 장면을 함께 촬영, 녹음, 전사하였다. 동영상 촬영 시, 물리적인 방해가 가장 적은 위치의 집단을 포커스 집단으로 선정하여 촬영하였으며, 수업 전과 후에 비형식적 학생 면담을 통해 수업과 관련한 여러 사건들에 대한 학생들의 생각을 조사하였다. 교사 면담 역시 수업 전과 후에 형식적 비형식적인 형태로 진행되었으며 모든 면담 자료는 녹음 전사되었다. 더불어 자료 수집이 시작되기 전, 연구대상이 된 학생들의 보호자에게 연구 참여에 대한 동의를 받았으며 모든 자료에서는 참여자의 인권 보호를 위하여 가명을 사용하였다.

수집된 자료들은 세 단계를 통해 분석되었다. 첫째, 과학교육 전문가 2인이 수집된 자료를 보며 교실 규범의 세 가지 범주에 대한 하위 규범들을 귀납적으로 추출하였다. 전문가들은 각자 총 18개의 수업 중, 3개의 수업과 관련 자료들을 보며 수업 중 관찰되는 규범들을 추출하였다. 연구자들이 독립적으로 추출한 규범들을 함께 비교하면서, 차이가 있는 부분에 대해서 논의하여 수정 보완하였다. 두 번째 단계로 연구자 2인이 또 다른 3개의 수업 영상을 보며 다시 규범을 추출하여 일치도를 확인하였으며(Miles & Huberman, 1994), 일치도는 92%였다. 불일치한 부분에 대해서는 상호 협의를 통해 하나의 의견으로 수렴하였다. 마지막으로 추출된 각 규범이 왜 형성되었으며, 학교 과학탐구의 수행에 어떤 영향을 주는지 분석하였다. 이 과정에서 규범이 형성되고 시행되는 맥락을 상세히 살펴보았으며, 다양한 출처의 자료들에서 공통적으로 발견된 내용을 중심으로 데이터 삼각 검증을 하였다. 또한 수업을 진행한 교사와의 사후 면담을 통해 연구자의 해석에 왜곡된 바는 없는지 확인하고 수정하였다. 위와 같이 자료 간 삼각 검증, 연구 참여자의 확인, 연구자 간 검토를 통해 자료 분석의 타당도와 신뢰도를 확보하였다(Merriam, 1998).

III. 연구 결과

1. 과학탐구와 학교 과학탐구에 대한 교사의 신념

학생과 교사를 포함한 모든 교실 구성원들이 교실 내 규범을 형성하는 데에 기여하지만, 특히 교사는 교실에서 규범을 소개하고, 안내 및 조직화하는 데에 많은 권위를 가지고 있다(Cobb & Yackel, 1996). 이러한 영향력은 학교라는 공간에서 교사가 갖는 제도적 권위(Jackson, 1968)와 교수학습 상황에서 교사가 학생에 대해 필연적으로 갖게 되는 지적 권위(Driver et al., 2000; Kim & Lee, 2005) 모두에서 기인한다.

교실에서의 규범 형성에 대한 교사의 영향력을 고려했을 때, 교사가

과학탐구에 대해 어떠한 가치나 신념을 가지고 있는지를 살펴보는 것은 수업에서 형성된 규범의 특징과 맥락을 파악하기 위해 필수적이다. 이에 본 연구에서는 두 학급의 규범 사례를 소개하기에 앞서, 두 교사가 가지고 있는 과학탐구와 학교 과학탐구에 대한 신념을 소개하고자 한다. 또한 여기에서 소개된 교사의 가치 및 신념은 앞으로 기술될 규범 사례와 계속 관련지어 설명될 것이다.

두 교사의 과학탐구에 대한 신념은 비슷하면서도 다른 점이 많았다. 우선, A교사와 B교사는 과학탐구를 과학의 핵심으로 인식하여 과학 수업의 첫 시간에 ‘과학탐구’를 중심으로 과학이라는 과목을 소개했다. 하지만 과학탐구에 대한 두 교사의 강조점은 약간 달랐다. 다음은 A교사가 학생들에게 과학이라는 과목과 과학탐구 활동을 설명하는 장면이다.

“과학이란, 탐구를 하는 과목이에요. 이렇게 작은 세계, 큰 세계...(중략)... 아직 알려지지 않은 곳까지 탐험을 하는 과목이에요. 선생님이 과학 수업을 하면서 여러분이 모르는 것을 하나하나 밝혀나기면 아주 재미있을 거예요.” (A학급-수업1, 수업전사자료)

반면, B교사는 과학탐구를 ‘모르는 것을 알아가기 위해 노력하는 과정’이라고 설명하였다. 과학 첫 시간, 그는 교과서에 제시된 과학탐구 과정을 설명한 후, 과학탐구와 과학 수업에 대해 다음과 같이 소개하였다.

“이렇게 과학자들이 현상에 대해서 왜 그럴까? 어떻게 될까? 내가 모르는 것들을 어떤 노력을 통해 알아가는 것을 ‘탐구’라고 하고...(중략)... 이렇게 여러분들은 과학자들이 하는 탐구를, 모르는 지식을 알아내는 과학탐구를, 1년 동안 함께 해볼 거예요.” (B학급-수업1, 수업전사자료)

모르는 무언가를 밝혀나간다는 설명은 비슷하지만, 과학탐구에 대한 두 교사의 강조점이 다르다는 것을 알 수 있다. A교사는 학생의 내적 호기심에서 탐구가 시작되며, 그 과정에서의 탐험심과 희열을 강조하였다. 반면, B교사는 과학자들이 하는 탐구를 학생들이 경험해 보는 것이며, 모르는 것을 밝히기 위해 꾸준히 노력해야 한다는 점에 초점을 두었다. 특히 B교사는 학생을 능동적으로 과학탐구를 수행하는 주체로 여기기보다는 수동적인 참여자로 전제하는 경향이 있었다. 가령, B교사는 학생들의 탐구 수행을 과학자들의 탐구를 모방해보는 정도로 여기고 있었으며, 여러 면담 속에서 탐구 기능이나 탐구 내용을 학생에게 ‘전달’한다는 표현을 자주 하였다. 실제 관찰한 탐구활동 과정에서 탐구 내용에 대한 학생의 의견을 묻는 경우는 많지 않았다. 다음은 B교사 면담 자료의 일부이다.

“과학에서는 탐구가 필요하다, 혹은 탐구가 중요하다고 전달하기 위해서 첫 시간에 과학탐구를 소개했어요. ...(중략)... 학생들에게는 어느 정도 탐구에 대한 내용이 전달이 되지 않을까.. 생각이 되요.” (B교사-면담2, 전사자료)

또 다른 특성으로서 두 교사 모두 ‘과학탐구’ 그 자체와 ‘학교에서의 과학탐구’를 분리하고, 학교에서의 과학탐구는 좀 더 제한적이고 안내되어야 한다고 주장했다. 다음은 A교사와의 면담 내용의 일부이다.

“실험 과정을 안내하면 자유로운 탐구에 방해된다는 분들도 있지만... 40분 동안 한 차시를 진행해야하고, 제가 가르치는 학생들의 수준이 높지 않은 점을 고려했을 때 저는 실험 안내를 자세히 하고 있습니다.” (A교사면담4, 전사자료)

A교사는 학교에서의 탐구 활동에서 자세한 안내가 필요한 이유로서 시간의 제한, 학생들의 수준 등을 들고 있다. B교사 역시 초등학생이 탐구 설계를 모두 하는 것은 한계가 있다고 주장하였다. 다만, 평소 수업에서는 탐구 과정의 일부만 경험해보도록 하는 대신 자유탐구를 통해서 탐구의 전 과정을 경험하는 기회를 제공할 수 있다고 설명하였다.

끝으로 과학탐구를 위한 교수학습 방법과 관련하여 A교사는 상호작용을 강조한 모둠토의 활동을 선호하였다. 다만, 토의 활동에 대한 선호가 학생들에게 과학 지식의 사회적 구성 과정이나 논변 활동을 경험해보게 한다는 인식론적 신념을 토대로 한 것은 아니었다. 그의 신념은 단순히 초등학생들이 개별로 활동하는 것보다는 토의하는 것을 더 좋아하기 때문에 학습에 더 효과적이라는, 즉, 초등학생의 학습 성향이나 교수학습 효과를 기반으로 한 것이었다.

2. 탐구수업에서 형성된 규범의 특징

가. A학급 사례

두 학급의 과학교실에서 형성된 규범을 생활규범, 범교과 학습규범, 과학탐구 학습규범의 범주로 나누어 정리하였다. 우선, 생활규범의 측면에서 A학급은 세밀한 규범 체계를 가지고 있었다. 가령, 수업 종이 올리면 어떻게 수업 준비를 해야 하는지, 수업 준비 상태에 따라 개인별, 모둠별 보상이 어떻게 이루어지는지, 수업 활동 시간을 어떻게 관리하는지 등이 체계적이고 상세하게 약속되어 있었다. 학생들의 행동은 정해진 규범에 따라 꼼꼼하게 검사되고 시행되었다.

생활규범은 수업 분위기와 구성원들 간의 관계에 영향을 주었다. 세밀하고 체계적인 규범 체제 속에서 A학급의 수업 분위기는 정숙했으며 과제 수행이 신속했다. 하지만, 반대로 학생 행동의 자율성이 적었다. 생활규범 수행 과정에서 교사는 절대적 권위자이자 엄격한 점검자였기 때문에 교사와 학생과의 소통 과정에서 긴장감이 자주 감돌았다. 이러한 특징은 교사와 학생 사이의 관계를 넘어서 학생들 사이의 관계로도 확장되었는데, 학생들은 동료가 규범을 어겼을 때 예민하게 반응하거나 서로 질책했으며, 이로 인해 정서적 갈등이 일어나기도 했다.

범교과 학습규범의 측면에서 A학급에서는 학습에 참여하는 방식과 관련된 규범으로서 ‘궁금한 것은 언제나 공유한다.’라는 점이 가장 강조되었다. A교사는 학생들의 질문과 궁금증을 언제나 환영하였고, 학생이 질문을 했을 때 많은 칭찬을 해주며 성의 있게 응하였다. 이러한 규범이 학생들에게도 공유되었기 때문에 A학급에는 수업 중에도 자주 질문이 제기되었으며, 이 중에는 유의미한 질문들도 많았다. 다음은 낮과 밤이 생기는 이유와 관련한 수업의 한 장면이다. 학생들은 지구본을 이용하여 낮인 지역과 밤인 지역의 특징을 관찰하고 ‘자전’과 ‘공전’이라는 개념을 배운 뒤, 여러 질문들을 쏟아냈다.

영철: 지구가 자전을 안 하면 어떻게 돼요?

교사: 낮과 밤이...?

학생들: 안 바뀌어요.

은선: 그러면, 달도 움직이나요? ... (중략)...

진희: 선생님, 그럼 겨울에는 자전이 더 빨리 돼요?

교사: 겨울에 자전이 더 빨리 되냐고?

진희: 낮이 금방 가잖아요.

철우: (고개를 끄덕이며) 맞아. 밤은 길고, 낮이 없어지잖아.

교사: 아, 그렇지만! 하루가 24시간인건 겨울, 여름 똑같잖아. (A학급-수업3, 전사자료)

궁금한 것은 언제나 공유한다는 규범은 과학에만 국한된 규범은 아니었지만, 내적 호기심으로부터 과학탐구가 시작되며, 이를 중요하게 여기는 A교사의 신념과 맥을 같이 하면서 탐구적인 사고를 이끌어 내기도 했다. 이처럼 A교사는 생활지도에서 학생의 자율성을 제한했던 것과는 상반되게 학습지도 과정에서는 허용적인 모습을 보였다. A학급의 생활규범과 학습규범 사례를 통해 정서적으로 허용적인 것과 인지적으로 허용적인 것은 독립적인 문제라는 것을 알 수 있었다.

또 다른 범교과 학습규범으로서 여러 학생의 의견을 공유하기 위한 규칙이 있었다. A교사는 다인수 학급에서 어떻게 하면 여러 학생들에게 공평한 기회를 주면서도, 의견을 효율적으로 공유할 수 있을지 고민하였고, 이를 반영하여 여러 형태의 의견 공유 규칙을 마련하고 있었다. 다음은 달과 지구의 모양을 관찰하고 난 뒤, 관찰 결과에 대해 학급 전체가 논의하는 장면이다. 이 때, 교사는 모둠별 관찰 결과를 수렴하기 위한 발표 규칙을 제안하였다.

교사: 지금부터 (모둠별로 관찰한 것들을) 발표해 볼 텐데 ... (중략) ...

교사: 일어나서 먼저 공통점을 이야기할 건데, 팀별로 발표를 할 거예요. 근데, 잘 들어! 같으면 앉기야. 뭐 말이나면, 1모둠에서 A가 있습니다. 했어. 그런데 2,3,4,5,6(모둠) 중에 (관찰한 내용이) 같아. 그러면 앉는 거야. 그런데 다른 게 있어. 그런데 두 번째 애가 또 말했어. 이제 우리 모둠은 (앞 모둠이 발표를 해서) 말할 게 없어. 그럼 앉는 거야. 이해 됐어요? (A학급-수업2, 전사자료)

이러한 발표 규칙은 제한된 시간 속에서 학생들이 관찰한 내용들을 최대한 풍부하게 공유하기 위한 장치였다. 또한 A교사는 특정 학생들의 독점이나 무임승차를 막고 균등한 학습 기회를 주는 것이 교사의 역할이라고 생각하였다. 이 외에도 공식적인 자리에서의 대화 방식을 가르치기 위하여 발언권 얻기, 대화 예절 등을 인위적인 규칙으로 만들어 가르치고 있었다. 이러한 사례들을 통해 과학 수업을 진행하는 동안에도 교사는 학생 간 형평성, 다인수 학급에서의 효과적인 의견 수렴 방식, 공식적인 또는 학술적인 대화 예절 등 교육적으로 다양한 측면을 고려하고 있었으며 이는 교사로서 지녀야 할 당연한 가치이자 고민이라고 볼 수 있다.

하지만 때로는 이와 같은 범교과 학습규범들이 오히려 자연스러운 탐구 수행을 방해하는 경우도 있었다. 가령, A교사는 탐구 과정에서의 의견 공유를 위해 학생들에게 모둠토의를 자주 진행하였는데, 모둠토의 과정에서 여러 범교과 학습 규범을 시행하였다. 다음은 학생들이 물관을 관찰해보는 실험을 마치고 실험 결과에 대해 토의하는 장면의

일부이다.

교사: 오늘 배운 내용 중에서 기억나는 것, 아니면, 알게 된 것을 한 명씩 돌아가면서 얘기하시고, 각자 이야기한 것을 요약해서 적으시면 되겠습니다. 준비됐어요? ... (중략)... 모뎀토의 준비, 모뎀토의 시~작!

학생들: 모뎀 토의 시작! 짹! 짹! 짹! (박수를 칩)

다연: 지금부터~

재환: 왜 니가 해? 오늘 내가 사회자야... (중략)... 지금부터 오늘 배운 것에 대한 토의를 시작하겠습니다. 저의 오른쪽부터... 오른쪽이면, 니 아니야?

정은: 나? 아니야. (발표 순서에 대해 이견이 있어 서로 다투다가 결국 교사에게 질문함.)

다연: 선생님, 모뎀토의 순서요. 이 자리에서 이 방향으로 가는 거죠.

재환: 그냥 (생각나는 사람부터) 발표하면 안되요? ... (중략)...

서우: (본인의 순서가 되자) 난 생각할 시간이 필요해. 생각할 시간을 줘.

다연: 그럼, 나부터 할게. 물관은 식물의 모든 곳에 다 있다.

학생들: (고개를 숙이고 다연이의 말을 학습지에 열심히 적고, 그 사이에 종이 울린다.) 종 쳤어~ (A학급-수업6, 전사자료)

A교사는 모든 학생이 모뎀토의에 참여하도록하기 위해 발언 횟수, 발표 순서 등을 규칙으로 정하고, 토의 방법을 학생들에게 가르치기 위해 사회자, 토의 진행 멘트 등을 구체적으로 정하였다. 하지만 교사의 의도와는 다르게 학생들은 여러 규칙을 지키는 것에만 몰두하여 오히려 탐구활동에 충분히 참여하지 못하게 되는 경우도 있었다. 가령, 위의 사례에서 학생들은 교사가 정해진 방향대로 발표해야 한다고 생각하여 발표 순서를 정하기 위해 필요 이상의 시간을 소모하게 되었고, 정작 탐구 결과에 대한 논의는 충분히 하지 못했다. 또한 학생들은 친구의 의견을 학습지에 적어야 했기 때문에 발표 내용을 적는 것에만 몰두할 뿐 친구의 의견에 대해 생각해볼 여유가 없었다. 이와 같이 세밀한 범교과 학습 규범 체제 속에서 교사가 의도하지 않았던 결과들이 야기되기도 했다.

끝으로 과학탐구 학습규범으로서 A학급에서는 과학탐구에 참여하는 태도와 관련하여 ‘과학탐구를 수행하는 과정에서 내 의견은 틀릴 수 있다. 다만, 과학적으로 타당한 이유를 함께 제안하는 것이 중요하다.’라는 규범이 강조되었다. 다음은 실험 전에 A교사와 학생들이 실험 결과를 예상해보는 장면이다.

교사: 자, 그럼 (실험 전에 어떻게 될지) 예상을 해보겠습니다. 예상은 틀려도 되니까! 관찰해요! 부담 말고 이야기해보세요.

송이: 서쪽에서 동쪽으로 움직입니다.

교사: 왜 그렇게 생각했어요? 이유를 얘기해 줄 수 있겠어요?

송이: 그냥요.

교사: 그래도 찍지 말고 근거가 있어야지. 보충해 줄 사람? (A학급-수업3, 전사자료)

이처럼 A교사는 틀릴 것을 창피해하는 학생들의 심리적 부담을 덜어주기 위해 정서적으로 배려하면서, 동시에 의견에 대한 타당한 이유를 생각해보는 것이 중요하다는 점을 함께 강조하였으며 이는 학생들 사이에서도 함께 공유되었다. 학생들은 탐구 수행 과정에서 종종 “틀릴 수도 있지.” “이유를 말해봐.” 등의 말을 서로에게 하는 모습이

관찰되었다. 이러한 분위기 속에 A학급 학생들은 위축되지 않고 탐구 내용에 대해 능동적으로 사고할 수 있었으며, 이는 학생의 탐구활동이 단순 조작 활동에만 그치는 것을 넘어서 탐구적인 사고를 촉진할 수 있었다.

또 다른 과학탐구 학습규범으로서 A교사는 탐구 과정에서 ‘바람직한 탐구 방법’이나 ‘타당한 결론을 도출’하는 등의 기준을 제시했으며, 이는 학생들의 탐구 수행 과정에서 규범적으로 작용했다. 이러한 규범들은 탐구 과정에서 타당한 결론을 도출하거나 주장에 대해 정당화하는 과정을 조절하는 학문적 증거로서 작용하였으며, 기존 연구에서 인식론적 규범, 과학 논증 규범 또는 사회과학적 규범이라고 불리었던 것(Becker et al., 2013; Driver et al., 2000)과 맥을 같이 한다. 다음은 지구와 달을 관찰하는 탐구수업의 한 장면이다. A교사는 학생들이 관찰한 결과를 칠판에 모두 적은 뒤, 타당한 것과 타당하지 않은 것을 함께 평가해보도록 했다.

교사: 자, (지구와 달의 특징 중에서) 이상한 거 얘기해보자.

승연: 타원이다. 타원이 아니고 동그라미예요.

교사: 이 사진 속에서는 동글어 보이지만, 엄밀히 말하면 살짝 찌그러진 모양이에요. 그래도 우리는 이 사진을 보고 관찰한 것이니 동글다고 정리해도 좋아요. 또? ... (중략)...

미영: 지구에는 사람이 산다.

교사: 그렇지. 분명히 있지만 그건 눈으로 안보였잖아. 이걸 알고 있는 지식이죠. 관찰한 것이 아니라... (중략) ...

수찰: 선생님, 보충해도 되요? (달과의 차이점에서) 공기가 있는 것은 사진으로 알 수 없어요. (A학급-수업2, 전사자료)

A교사는 결론을 도출하는 과정에서 사진을 관찰하여 도출한 내용인지, 이미 알고 있는 배경지식인지 여부를 판단하는 것을 타당한 결론의 기준으로 세웠다. 이 기준은 교사의 인지적 권위를 토대로 제안된 것이기 때문에 탐구를 수행하는 학생들은 이를 수용하여 학생들이 적합한 결론을 판단하는 과정에 규범적으로 작용하였고, 교실 내에서의 사회적 합의를 유도하는 축이 되었다.

그러나 교사가 제시한 인지적 판단 기준이 오히려 부적절하거나 탐구적인 사고를 제한하는 경우도 있었다. 가령, A학급 학생들은 탐구 과정에서 교사가 세운 규범적인 기준을 만족시키는 것에만 집중하는 편이었다. 반면, B학급 학생들은 실험 과정에서 교사가 언급하지 않았던 엉뚱한 부분에 몰입하여 새로운 발견을 하는 경우가 있었는데, A학급에서는 그러한 기회가 발생하기 힘든 구조였다. 이처럼 A학급 학생들이 교사가 요구한 부분에만 관심을 갖는 이유는, 세밀한 규범 체제와 엄격한 수행 속에서 교사의 섬세한 요구에 만족시키는 것이 교실 생활에서 중요하게 작용하기 때문이라고 판단된다.

이처럼 탐구 수행 과정에서 나타나는 A학급의 제한적인 모습은 호기심과 질문에 개방적이고 허용적이었던 A학급의 모습과는 다소 대조적이다. 더불어 A교사가 탐구수업 중에 보여준 상반된 모습은 탐구의 과정에 따라 교사의 권위가 다르게 작용할 수 있다는 점을 시사한다. 다시 말해, 같은 교사라 할지라도 탐구의 어떤 과정에서는 허용적이고 개방적인 모습으로 학생들의 탐구적인 사고를 이끌지만, 어떤 과정에서는 일방적이고 권위적인 모습으로 사고를 제한하기도 한다는 것을 알 수 있다.

나. B학급 사례

B학급의 사례는 많은 면에서 A학급과 대조적이었다. 우선, 생활규범의 측면에서 B교사는 느슨한 규범 체제를 지향했다.

“많은 선생님들이 교실에서 여러 규칙을 적용하는데, 내 성격에는 맞지 않아요. 그 많은 규칙들을 기억해서 검사할 자신도 없고. 그리고 학생이 나를 보고 있다고 해서 집중하고 있고, 보지 않는다 해서 집중하지 않았다고 볼 수도 없거든요.” (B교사, 면담3, 전사자료)

이러한 신념 속에서 B교사의 과학 수업에서는 보상 체계, 시간 관리, 수업 준비 등의 생활 규칙을 거의 사용하지 않았으며, 수업에 큰 방해가 되는 경우에만 완곡하고 친절한 말로 권유할 뿐이었다. 또한 B교사는 학생의 의견과 감정에 허용적인 편이어서, B학급 학생들은 수업 중에 자유롭게 편안한 모습이었다. 하지만 동시에 학습 내용과 무관한 행동과 상호작용, 감정 교류가 빈번하게 나타나서 수업의 흐름이 자주 끊겼다.

범교과 학습규범의 측면에서도 마찬가지로였다. B학급에서는 손을 들고 발언권을 얻기 등의 기본적인 약속만 정해져 있었으며 이 규칙도 엄격히 지켜지는 것은 아니었다. B교사는 참여의 형평성, 효율적인 의견 공유 방법, 대화 예절 등등 A교사가 고민을 했던 많은 부분에 대해서 학생의 자율에 맡기고 있었다.

B학급의 학생들은 수업 중, 공식적인 대화의 장에서는 침묵하는 경우가 많았다. A교사는 학생들의 호기심과 자신감을 독려하기 위하여, 참여를 촉진하기 위한 여러 규범을 형성하려고 노력했으나, B교사는 그러한 개입을 하지 않았다. B학급의 교실침묵 현상에 대하여 교사는 B학급의 학생들이 학업 수준이 많이 떨어지고 학업에 대한 의지가 없기 때문이라고 설명하였다. 한편, 침묵의 원인에 대해 학생들은 다음과 같이 생각하였다.

연구자: 수업 시간에는 선생님 질문에 B반 친구들이 가만히 있잖아요...(중략)... 친구들이 왜 말을 안할까요?

정은: 그... 나서는 것처럼 보일까봐.

하영: 그리고 아무 이유 없이. 그냥 기분이 그래서.

연구자: 그러면, 3, 4학년 때도 이렇게 친구들이 말을 안하고 그랬어요?

정은: 아니요. 3, 4학년 때는 그래도 많이 얘기도 하고 그랬는데...

하영: 아무래도 학년 낮을 때는 애들이 뒤에서 뒷담화 까고 그런 게 없으니까는... 나선다고 잘난 척한다고 욕하는 애들이 없으니까 그냥 하는데, 요즘에는 조금만 그래도 뒤에서 호박씨 까고 그러니까. (B학급-학생 면담4, 전사 자료)

B학급 학생들은 ‘수업 시간에 너무 나대고 잘난 척 하면 안된다.’는 인식이 강하였고, 이는 학생들 사이에서 비공식적인 암묵적 규범으로 작용하여 학습 참여 행위에 많은 영향을 주고 있었다. 이처럼 청소년기에는 또래에 의해 수용 또는 거부당하는 것에 민감하기 때문에 교사보다는 또래 사이의 규범을 더 중시하게 된다(Boulton & Smith, 1994). 물론 B학급의 교실침묵 현상은 여러 사회문화적 원인이 복합적으로 작용한 것이므로 청소년기에 나타나는 특징 때문이라고만 단정 지을 수는 없지만, 그럼에도 불구하고 사춘기 시기의 학생들과 함께 하는

교사가 직면하는 일반적인 현상이기도 하다.

반면, 흥미로운 것은 공식적인 대화에서는 고요했던 B학급 학생들이 비공식적인 대화의 장에서는 A학급에 비해 훨씬 감정이나 사고의 여유가 있었으며, 의미있는 궁금증이나 호기심이 자연스럽게 유발되는 경우도 잦았다는 점이다. 다음은 바늘구멍 사진기를 만들어 관찰하는 수업 장면의 일부이다.

상우: 구멍 더 크면 더 크게 보이지 않나?

의현: 나 바깥에 안볼었는데~ 짱 신기해. 완전 신기해. 눈알을 탁 대고 봅시다.. (중략)...

윤상: 대박, 대박, 대박

상우: 어, 나 (상의 크기가) 커지는 거 알았어.

의현: 이렇게 땡기면 땡길수록 더 크게 보이는데? 이야~ ... (중략) ...

의현: 야, (바늘)구멍 더 크게 해봐. 엄청 크게 보여. 야, 상우야! 이거 봐. 진심 완전 큼.

윤상: 야 이거 봐봐.

의현: 됐다. 됐다.

상우: 어, 진짜 확실히 크게 보이네. (B학급, 수업2, 전사자료)

B교사는 아이들에게 바늘구멍 사진기를 만들도록 간략히 안내만 하고, 자유롭게 관찰하도록 하였다. 자유로운 관찰 속에서 학생들은 상의 크기를 크게 하는 여러 방법들에 집중하였는데, 처음에는 안쪽 상자와 바깥쪽 상자의 거리를 조절하여 상의 크기가 변한다는 것을 깨닫고 기뻐했다. 곧이어 상우는 안쪽 상자와 바깥쪽 상자의 거리를 고정한 상태로 바늘구멍을 크게 뚫었고, 상이 흐릿해지면서 두꺼워졌다. 이 모습에서 학생들은 상이 흐릿해진 것은 주목하지 못하고 크기에만 집중하여, 바늘구멍이 커지면 상의 크기도 커진다는 오개념을 함께 공유하였다.

위의 사례와 같이 느슨한 규범과 여유 속에서 B학급 학생들은 자유로운 탐구 기회를 가졌으며, 여러 발견들이 있었다. 하지만 학생으로부터 발생한 자발적인 발견들에는 오개념이 많았고 이러한 발견들이 교사나 학급 전체와의 유의미한 상호작용으로 발전한 경우는 거의 없었다. 단지 개별 학생의 독백이나 몇몇 학생들 사이의 단편적인 대화로 종료되었을 뿐이다.

이처럼 학생들의 발견이 유의미한 탐구의 기회로 연결되지 못한 큰 원인은 교사 주도의 일방적인 수업 방식을 들 수 있다. B학급의 수업에서 교사는 인지적으로 권위적이고 일방적이었다. A교사는 자신의 인지적 권위를 바람직한 탐구 수행을 위한 기준을 세우는 데에 사용하여 학생들이 그 기준을 축으로 탐구를 수행하도록 지도한 반면, B교사는 자신의 인지적 권위로 대부분의 탐구 과정을 주도했다. B학급 학생들은 교사의 설명대로 실험하고 자료를 수집하는 역할만 할 뿐, 스스로 생각해보고 이를 공유할 수 있는 기회를 갖지 못했다.

끝으로 과학탐구 학습규범으로서 B학급에서는 ‘과학 실험에서는 옳은 실험 결과를 도출해야 한다.’라는 인식이 여러 학생에게 공유되면서 탐구 수행 과정에서의 규범으로 작용하기도 하였다. 학생들은 실험 결과가 교과서와 다르면 망치는 것이며, 잘못된 행동이라고 인식하였다. 다음은 태양 고도가 10도, 45도, 90도일 때, 기온 변화 정도를 비교하는 실험에서 예상과 다른 실험 결과를 접한 학생들 간의 대화이다.

진현: 25℃, 10도인 거는 25℃고요,

창환: 45도는 27℃

진현: 90도는... 26℃

창환: 무슨 26℃야. 이게 맞아?

진현: 실험 결과가 아무래도 망한 것 같다. 왜 26℃야. ...(중략)...

창환: 어떻게 26℃일 수가 있지? 열이 이쪽에서 이렇게 나가서 그런가?

(B학급-수업7, 전사자료)

실험 결과에서 태양 고도가 높아짐에 따라 기온 변화도 함께 커지지 않자 학생들은 당황해하며 고민을 한다. 곧 교사가 모듈별로 측정한 기온 변화의 차이를 발표하도록 하고, 학생들은 잘못된 실험 결과를 그대로 발표할 것인지, 말 것인지에 대해 고민에 빠진다.

진현: (작은 목소리로) 야, 뭐라고 말하지?

창환: (작은 목소리로) 3, 4, 5! (라고 발표해)

진현: (작은 목소리로) 3, 4, 5?

교사: 6모듬은 (어떤 결과가 나왔지요?)

진현: 10도(일) 때는 3℃이고요, 45도(일) 때는 4℃, 90도(일) 때는 4℃요.

(B학급-수업7, 전사자료)

실제 실험에서는 태양 고도가 10도, 45도, 90도인 장치에서 각각 3℃, 5℃, 4℃의 기온 변화가 있었고, 모듈원들 사이에서 3℃, 4℃, 5℃라고 발표하자고 이야기하다가, 결국 대표 학생이 절충안으로 3℃, 4℃, 4℃라고 발표한다. 이어서 교사는 예상과 다른 실험 결과에 대한 이유를 생각해보도록 유도한다.

교사: 몇몇 모듈에서는 기온기가 높을수록 온도가 높게 나왔고, 일부 모듈에서는 (온도 변화가) 같게 나왔어요. 어떻게 해석하면 좋을까요? ...(중략)...

교사: 여러 가지 이유가 있을 수 있겠는데, 내가 같게 해줘야 할 것을 같게 했는지 생각해 봐야 해요. 그리고 처음 온도계 온도를 잘 잤는가, 다음에 나중 온도를 잘 읽었는가 등을 검토하면 좋고요. 어쨌든 많은 모듈에서 기온기가 높을수록 온도가 높아진다고 나왔어요. (B학급-수업7, 전사자료)

교사는 예상과 다른 실험 결과가 나왔을 때에는 의미 있게 해석하는 것이 중요하다는 설명을 하고, 불일치 상황의 원인에 대한 여러 가능성을 설명한 뒤에 수업을 마무리하였다. 하지만 교사의 설명에도 불구하고, 해당 모듈의 학생들 생각에는 큰 변화가 없었다.

연구자: 오늘 실험에서 3℃, 4℃, 4℃가 나왔는데, 왜 그런 것 같아요?

진현: 실험이 이상하게 났어요. ...(중략)...

연구자: 그럼 이렇게 실험이 내가 아는 것과 다르게 나왔을 때 어떻게 생각해요?

송이: 실험을 망쳤구나, 생각하죠.

진현: 올바른 예를 찾아요.

창환: 선생님이 알려주시는 답으로 고쳐서 해야죠. (B학급-수업7 후 면담, 전사자료)

위의 사례에서처럼 탐구 과정에서 옳은 결과를 내어야 한다는 학생들의 강한 신념은 모듈 내에서 함께 공유되면서 하나의 규범으로 작용

하여 결국 모듈 실험 결과를 조작하여 발표하는 행동을 낳았다. 이 때, 교사가 실험결과에 대한 의미 있는 해석이 중요하다고 명시적으로 강조했음에도 불구하고, 이는 교사 개인의 신념에만 머무른 채, 학생들에게 공유되지 못했다.

마지막 과학탐구 학습규범으로서 B학급의 산과 염기 단원에서는 실험실 안전 규칙과 환경과 관련한 과학 윤리 규범이 형성되었다. 특히 여학생들의 경우, 산과 염기 단원의 초반에는 보안경을 쓰기 싫어하였으나 보안경을 써야 하는 이유에 대한 교사의 차분한 설명을 통해 필요성을 납득한 후에는 교사가 특별히 말하지 않아도 대부분의 학생들이 자발적으로 보안경을 끼고 실험을 하였다. 또한 산성 용액과 염기성 용액을 분리 배출해야 하는 필요성에 대한 설명을 들은 학생들은 성실하게 이를 지키는 모습을 보였다. 이처럼 실험실 안전 규칙은 다른 규범들에 비해 교사와 학생 사이의 규범에 대한 공유가 수월하게 된 반면, 탐구활동의 질이나 내용적 측면에서 별다른 영향을 주지는 않았다.

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 학교 과학탐구의 실질적 실행을 위해 탐구활동에서 형성된 여러 범주의 규범을 분석하였다. 이를 위해 초등학교 고학년 탐구활동 사례를 중심으로 생활규범, 범교과 학습규범, 과학탐구 학습규범의 세 가지 교실 규범에 속하는 하위 규범들을 추출하여 분석하였으며, 결과는 다음과 같다.

우선, 생활규범으로는 시간 관리, 수업 준비, 학습 분위기 및 기본생활습관 형성을 위한 보상 규칙 등이 관찰되었다. 생활규범은 대부분 교사에 의해 주도되어 형성되었으며, 교사의 가치나 신념에 따라 학급별 생활규범의 성격이 많이 달랐다. 어떠한 생활규범이 형성되었느냐에 따라 수업 분위기, 교사와 학생, 학생들 간의 관계 형성에 영향을 주었다. 가령, 규범 체계가 세밀하고 엄격한 학급에서는 수업이 정숙하고 활동에 대한 집중도가 높았으며, 교사와 학생, 학생들 사이에 긴장적인 관계가 형성되었다.

둘째, 범교과 학습규범으로는 학습에 참여하는 태도와 관련한 규범, 발표 규칙, 활동 참여 규칙 등이 있었다. 이러한 규범들은 생활규범과 연계되어 작용하였으며, 교사가 지닌 교육적 가치와 신념을 잘 반영하고 있었다. 특히 범교과 학습규범은 학생들이 학습 활동에 참여하는 태도나 참여하는 방식을 결정지었다. 예를 들어, A학급에서 형성되었던 ‘궁금한 것은 언제나 공유한다.’와 같이 학습 참여 태도와 관련하여 어떤 규범이 형성되었는가에 따라 상호작용의 양과 질에 영향을 주었으며, 이는 탐구 과정에서 이루어지는 논의의 질에도 영향을 주었다.

셋째, 과학탐구 학습규범으로서 과학탐구에 참여하는 방식과 관련한 규범, 바람직한 탐구 수행을 위한 판단의 기준이 되는 규범, 실험실 안전 규칙 등이 관찰되었다. 탐구 과정에서 형성된 여러 규범들은 때론 교사, 때론 학생에 의해 주도되어 형성되었는데 이들은 학생들의 탐구 수행에 직접적인 영향을 주었다. 예를 들어, A학급에서 형성된 ‘궁금한 것은 언제나 공유한다.’라는 규범의 경우, 학생들이 탐구에 얼마나 도전적이고 적극적으로 임하는지에 영향을 주었다. 더불어 탐구 과정에서 바람직한 탐구의 모습으로서 교사가 세운 규범 사례를 통해 교사의 인지적 권위가 탐구 수행 과정에서 어떻게 발현되는지, 과학교실 내에서 지식이 어떻게 도출되고 합의되는지를 파악할 수 있었다. 또 다른 특이점은 어떠한 규범이 형성되었던 많은 경우에 교사의 의도와

는 다른 결과들이 함께 야기되었다는 것이다. 가령, A교사는 자신이 생각하는 바람직한 또는 타당한 탐구의 모습으로 학생들이 탐구를 수행하도록 하기 위해 여러 규범들을 제시하고 강조하였으며, 교사의 의도대로 유의미한 상호작용이 활발히 이루어졌다. 하지만 동시에 학생들은 교사가 제안한 규범을 지키는 것에만 몰두하여 오히려 다양한 것을 관찰하고 자유롭게 사고할 수 있는 기회가 제한되기도 하였다. 반면, B교사는 늘 교사 중심적으로 탐구를 이끌며 학생 참여를 독려하기 위한 의도적인 규범을 형성하지 않았고 이에 공식적인 교실 대화의 장에서는 상호작용이 거의 없었다. 대신에 수업의 진행이 느슨하고 여유가 있어서 비공식적 대화에서 간헐적이긴 하지만 학생들 스스로 자유로운 탐구나 발견을 경험하기도 했다.

위와 같이 탐구수업에서 형성된 규범에 대한 분석 사례들을 토대로 학교 과학탐구를 실행하는 과정에서 직면하는 문제들을 세 가지로 정리할 수 있었다. 첫째, 규범에 대한 분석을 통해 현장 교사들이 학교 과학탐구의 ‘집단적’ 학습 상황에서 직면하는 어려움을 구체적으로 살펴볼 수 있었다. 의미있는 과학탐구를 위해서는 다양한 의견을 사회적으로 공유하고 합의하는 논의 과정이 중요하다. 하지만 실제 학교교실에는 여러 학생들이 함께 학습하므로 이들 중 누구에게 얼마만큼의 발언권을 줄 것인지, 어떻게 다양한 의견을 효율적이면서도 풍부하게 공유하고 수렴할 것인지에 대한 문제가 발생한다. 본 연구에서 A교사는 이러한 문제를 해결하기 위해 여러 종류의 의견 교환 규칙을 설계하였다.

특히 여러 학생들의 의견을 공유하고 수렴하는 방법을 고민하는 과정에서 A교사는 다인수 학급과 제한된 시간, 교육과정에서 규정된 학습 양이라는 실질적 문제들에 직면하였다. 이 세 가지 문제들은 선행 연구에서 교사들이 학교 과학탐구의 저해 요소로 꼽았던 대표적 요인들이다(Cho *et al.*, 2008). 본 연구에서는 이러한 요인들이 학교 과학탐구의 수행에 구조적으로 어떻게 영향을 주며 교사는 이에 대해 어떻게 해결하고 대처하는지를 살펴보았다.

둘째, 규범의 시행은 조직의 구조 및 권력 관계와 긴밀히 관련되며(Home, 2001), 본 연구에서도 교실 규범의 시행 과정을 통해 탐구수업에서 교사의 권위가 발현되는 여러 상황을 살펴볼 수 있었다. 탐구수업에 참여하는 교실 구성원들에게는 여러 범주의 규범들이 작용하고 있으며, 각 규범과 연결된 교사의 권위 역시 여러 국면에서 다르게 작용한다는 것을 확인하였다. 가령, A교사는 생활지도 상황에서는 권위적이고 엄격하였으나, 학습지도 시 학생들의 호기심이나 질문에 대해서는 권위를 내세우기 보다는, 허용적인 태도로 질문에 대해서 학생들과 함께 이야기하였다. 한편, 결론 도출 과정에서는 인지적 권위를 이용하여 판단의 기준을 세우고 이를 따르도록 했다. 반대로 B교사는 생활규범을 수행하는 과정에서는 허용적이었지만 대부분의 탐구 과정을 일방적이고 권위적으로 이끌었다.

이렇듯 교사의 권위는 수업의 국면에 따라 다르게 조절되고 있었다. 교사가 가진 권위를 탐구수업의 어떤 맥락에서 어떻게 조절하는지에 따라 학교교실의 학습 분위기, 탐구에 대한 집중도를 비롯하여 탐구의 개방도, 과학탐구 과정에서 지식이 사회적으로 공유되고 정당화되는 양상이 달라진다. 이러한 맥락에서 학생들에게 의미있는 과학탐구 경험을 제공하기 위해서는 무엇보다도 교사가 갖고 있는 복합적인 권위의 속성에 대한 이해가 필요하며, 교사 스스로도 이를 잘 인지하고 어떻게 자신의 권위를 조절해야 하는가를 고민할 필요가 있다.

셋째, 학교교실에서는 과학탐구에서 추구하는 가치와 교육의 범교

과적인 가치가 공존하고 있었으며 이들이 서로 상충되는 경우도 있었다. 과학교실은 ‘과학’ 교실이기 이전에 과학 ‘교실’이다. 교육을 실현하는 공간에서는 학문 영역을 불문하고 공통적으로 추구해야 할 교육적 가치들이 존재했다. 가령, 본 연구에서 A학급의 범교과 학습규범을 통해 A교사가 탐구수업을 진행하는 과정에서 학생 간 기회의 형평성, 다른 사람의 의견을 존중하며 듣는 대화 예절 등의 가치를 고려한다는 점을 알 수 있었다. 이러한 범교과적 가치들은 교육이라는 큰 테두리 안에서 함께 고려되고 있으며, 고려되어야 한다. 하지만 본 연구의 결과에서도 나타났듯이 범교과적으로 추구되는 교육적 가치들이 과학 탐구에서 지향하는 가치와 늘 공존할 수 있는 것은 아니었다. 가령, A학급의 교사는 학생들에게 공평한 참여 기회를 주기 위해 모둠원이 돌아가면서 1명씩 실험을 수행하거나 토론을 하도록 하여 모든 학생의 참여를 이끌어낼 수 있었지만, 동시에 이러한 형식이나 규칙들이 오히려 자연스러운 탐구나 사고의 흐름에 방해가 되기도 하였다. 학교 과학탐구의 실질적 실천을 위해서는 과학에서 추구하는 가치들과 다른 교육적 가치들이 어떻게 연결될 수 있으며, 또 공존할 수 있는지에 관심을 가져야 한다.

본 연구는 초등학교 탐구활동 과정에서 형성된 규범 사례를 중심으로 생활규범, 범교과 학습규범, 과학탐구 학습규범의 특징을 살펴보고 이를 토대로 과학탐구를 실행하는 과정에서 교사가 직면하는 문제들에 대하여 논의하였다. 특히 집단적 탐구의 진행, 교사가 가진 권위의 다면적인 속성, 범교과적인 교육적 가치와 과학에서의 가치와의 갈등 사례들은 학교의 탐구수업에서 과학 교사에게 주어진 역할이나 상황들이 본질적으로 갈등적일 수 있다는 점을 시사한다. 다시 말해, 교사는 탐구를 촉진하기 위해 학생의 생각과 활동 기회를 충분히 허용해야 하면서도, 동시에 성공적인 단위 수업을 계획하고 이끌어갈 책임이 있는 설계자이자, 실천가라는 점에서 필연적으로 상충된 역할을 짊어지게 된다는 것이다. 학교 과학탐구의 실행을 위해서는 이처럼 상충된 가치나 교사의 역할 갈등에 대한 추가적인 사례를 구체적으로 탐색하고, 이에 대한 실질적 대안을 찾기 위한 추후 연구가 필요하다.

본 연구에서는 ‘규범’이라는 이론적 틀을 통해 과학 교실 현상을 탐색하였다. 규범은 집단의 가치와 권력 구조를 반영하는 문화적 현상 중 하나로서 집단 문화에 따라 집단에서 형성되는 규범의 특징이 결정된다(Fiske *et al.*, 1998; Hechter & Opp, 2001). 하지만 동시에 규범의 발현과 형성 과정은 집단 문화에 의해 촉진된다(Hechter & Opp, 2001). 즉, 구성원들 사이에서 규범을 협상하고, 정당화하는 과정은 집단 문화에 따라 달라진다. 이에 특정 학급에서 어떤 종류의 교실 규범들이 어떻게 발현되고 공유되는지를 살펴보는 것은 그 학급의 과학 교실 문화를 이해하기 위한 중요한 단계가 될 수 있다. 더불어 개별 학급의 과학 교실 규범을 단순히 기술하는 차원을 넘어서 학교 과학탐구의 실행 과정에서 지향해야 할 과학 교실 규범의 모습을 구체적으로 제안할 수 있다면, 학교 과학에서의 탐구적인 교실문화를 정착하는데 도움이 될 것이다.

국문요약

본 연구의 목적은 학교 과학 수업의 탐구활동 과정에서 어떤 규범이 형성되며 그러한 규범이 탐구 수행에 어떠한 영향을 주는지를 분석하고, 이를 토대로 학교 과학 탐구를 실행하는 과정에서 직면하는 여러

문제들에 대해 고찰하는 것이다. 초등학교 고학년 두 학급의 탐구활동 사례를 중심으로 수업 관찰, 학생과 교사 면담, 설문지 등의 다양한 출처를 통해 자료를 수집하였다. 먼저, 교실 규범에 대한 이론적 범주로서 생활규범, 범교과 학습규범, 과학탐구 학습규범의 세 가지 범주를 구축하고, 각 범주의 하위 규범들을 귀납적으로 추출하였다. 더불어 각 규범들의 유형과 특징, 그리고 수업 및 탐구 수행에 미치는 영향을 함께 분석하였다. 교실 규범에 대한 분석을 토대로 학교 과학탐구의 실행 과정에서 직면하는 실질적인 문제로서 첫째, 집단적인 탐구 수행이 갖는 구조적인 어려움, 둘째, 탐구수업의 여러 국면에서 다르게 구현되는 교사의 권위, 셋째, 범교과적인 교육적 가치와 과학 탐구에서의 가치와의 갈등을 확인하였다. 끝으로 이러한 특징들이 학교 과학탐구의 실질적 실행과 교실 현상을 문화적으로 이해하는 데에 있어서 갖는 의미와 시사점에 대해 논의하였다.

주제어 : 과학탐구, 교실 규범, 과학 교실 문화

References

- Anderson, R. D. (1996). Study of curriculum reform.[Volume I: Findings and conclusions.] Studies of education reform. US Government Printing Office, Superintendent of Documents; Mail Stop: SSOP, Washington, DC 20402-9328.
- Anderson, R. D. (2002). Reforming science teaching: what research says about inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 13(1), 1-12.
- Barrow, L. H. (2006). A brief history of inquiry: From Dewey to standards. *Journal of Science Teacher Education*, 17, 265-278.
- Becker, N., Rasmussen, C., Sweeney, G., Wawro, M., Towns, M., & Cole, R. (2013). Reasoning using particulate nature of matter: An example of a sociochemical norm in a university-level physical chemistry class. *Chemistry Education Research and Practice*, 14(1), 81-94.
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational psychologist*, 26(3-4), 369-398.
- Boostrom, R. (1991). The nature and functions of classroom rules. *Curriculum Inquiry*, 21(2), 193-216.
- Boulton, M. J., & Smith, P. K. (1994). Bully/victim problems in middle-school children: Stability, self-perceived competence, peer perceptions and peer acceptance. *British journal of developmental psychology*, 12(3), 315-329.
- Bybee, R. W., & DeBoer, G. E. (1994). Research on goals for the science curriculum. *Handbook of research on science teaching and learning* (pp. 357-387). New York: Maxwell Macmillan International.
- Cho, H. J., Han, I. K., Kim, H. N., & Yang, I. H. (2008). Analysis of elementary teachers' views on barriers in implementing inquiry-based instructions. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 28(8), 901-921.
- Cobb, P., & Yackel, E. (1996). Constructivist, emergent, and sociocultural perspectives in the context of developmental research. *Educational Psychologist*, 31(3-4), 175-190.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.
- Fehr, E., & Fischbacher, U. (2004). Social norms and human cooperation. *Trends in cognitive sciences*, 8(4), 185-190.
- Fiske, A. P., Kitayama, S., Markus, H. R., & Nisbett, R. E. (1998). The cultural matrix of social psychology. (pp. 915-981). Oxford University Press.
- Gutmann, A. (1987). *Democratic education*. Princeton: Princeton University Press.
- Hechter, M., & Opp, K. D. (Eds.). (2001). What have we learned about the emergence of social norms. *Social norms* (pp. 394-415). New York: Russell Sage Foundation.
- Horne, C. (2001). Sociological perspectives on the emergence of social norms. In M. Hechter, & K. D. Opp (Eds.), *Social norms* (pp. 1-34). New York: Russell Sage Foundation.
- Jackson, P. W. (1968). *Life in classrooms*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Jasso, G. (2001). Rule finding about rule making: Comparison processes and the making of rules. In M. Hechter, & K. D. Opp (Eds.), *Social norms* (pp. 348-393). New York: Russell Sage Foundation.
- Jetten, J., Postmes, T., & McAuliffe, B. J. (2002). 'We're all individuals': Group norms of individualism and collectivism, levels of identification and identity threat. *European Journal of Social Psychology*, 32(2), 189-207.
- Kang, E., Kim, C-J., Choe, S-U., Yoo, J., Park, H-J., Lee, S. & Kim, H-B. (2012). Small group interaction and norms in the process of constructing a model for blood flow in the heart. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 32(2), 372-387.
- Kim, C-J., & Lee, S-K. (2005). The Characteristics of socio-scientific norms and discourses in the science classrooms: Case studies of beginning teachers. *The Journal of Korean Teacher Education*, 22(3), 359-386.
- Marx, R. W., & Blumenfeld, P. C. (1997). Enacting project-based science. *Elementary School Journal*, 97(4), 341.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Meyer, D. Z., Meyer, A. A., Nabb, K. A., Connell, M. G., & Avery, L. M. (2013). A theoretical and empirical exploration of intrinsic problems in designing inquiry activities. *Research in Science Education*, 43(1), 57-76.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- National Research Council. (2000). *Inquiry and the national science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Silins, H. C., Mulford, W. R., & Zarins, S. (2002). Organizational learning and school change. *Educational Administration Quarterly*, 38(5), 613-642.
- Song, J. W. (2006). J. J. Schwab's life and his ideas of science education. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 26(7), 856-869.
- Terry, D. J., & Hogg, M. A. (1996). Group norms and the attitude-behavior relationship: A role for group identification. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 22(8), 776-793.