



초등학생들이 생각하는 과학수업의 특징: 과학수업 문화 분석틀 개발을 위한 기초 연구

박준형¹, 나지연², 정용재^{3*}, 송진웅¹
¹서울대학교, ²춘천교육대학교, ³공주교육대학교

How do Elementary School Students Perceive Science Classroom? : Developing a Framework for Cultural Analysis of Science Classroom

Joonhyeong Park¹, Jiyeon Na², Yong Jae Joung^{3*}, Jinwoong Song¹

¹Seoul National University, ²Chuncheon National University of Education, ³Gongju National University of Education

ARTICLE INFO

Article history:

Received 27 May 2015
 Received in revised form
 13 June 2015
 Accepted 18 June 2015

Keywords:

science classroom culture,
 science classroom,
 culture,
 elementary school,
 science classroom

ABSTRACT

The purposes of this study are to investigate elementary students' perception of science classroom through an analysis of students' answer to an open-ended question and to suggest a framework for the analysis of science classroom culture, as the first step to develop an analysis tool for qualitative exploration of science classroom culture. We analyzed 571 responses and developed an analysis framework with six categories (i.e. major factors; power structure of a classroom community; focused domains of the science classroom; student concerns; atmosphere of science classroom; participation form). The details of the six categories can be summarized as follows: (1) major factors were revealed to be practical work, fun, teacher, community and others; (2) the power structure of classroom community was in the order of peer students, teacher, and individual student himself/herself; (3) the focused domains of the science classroom perceived by students were more about affective and behavioral domains than cognitive one; (4) major student concerns were teachers' teaching, having practical work, and the understanding of and the sharing of knowledge and opinions (5) science classroom atmosphere was noisy and pranky but fun and interesting; (6) the students participation forms were to be total participation or voluntary participation or cooperative practice. Through this study, not only suggesting the framework, but we could also get implications for the cultural aspects of science classroom based on the results of data analysis in this study.

1. 서론

학습은 교실 공동체의 문화와 공동체 속 참여에 의해 크게 영향을 받는다. 학교교육에서의 학습은 주로 교실에서 이루어지며, 학습이 일어나는 교실 전체를 하나의 공동체로 볼 수 있다. 즉, 교실에서는 공동체의 구성원으로서 교사와 학생은 역동적인 관계를 맺고 있으며(Song, & Na, 2014), 그 관계 속에서 공동체의 규범과 문화를 형성한다. 문화는 한 집단의 구성원이 공통적으로 공유하는 정신적 프로그래밍이며 다른 집단과 구별되는 그 공동체의 고유한 것으로서(Hofstede, 1980), 과학수업이 이루어지는 교실에서는 그 자체의 과학수업의 문화를 형성한다고 볼 수가 있다. 학습자의 학습은 교실 수업 문화를 형성하고 있는 공동체에 '참여'함으로써 이루어지고, 학생의 학습은 과학 교실 공동체가 어떤 문화를 갖는지에 따라 영향을 받게 되는 것이다(Joung, & Chun, 2014).

학습을 공동체의 문화에 참여하는 과정으로 보는 관점은 학습은 본질적으로 사회적이라고 주장한 Vygotsky(1978)의 주장이나, 학습의 핵심이 지식의 습득이라는 개인적인 측면에서 참여라는 사회적이고

상황맥락적인 측면으로 전환되어야 한다는 상황학습 이론가들의 주장(Lave, & Wenger, 1991)과 맥을 같이한다. 또, 근본적으로는 학습을 학습자가 물리적·사회적 환경과의 능동적인 상호작용을 통해 의미를 구성하는 과정으로 보는 구성주의의 입장(Cho, & Choi, 2002)과도 연관이 깊다. 실제로 이러한 관점은 학습의 목표 설정이나 중요 요인에 대한 관점의 변화에도 영향을 미쳤다. 예를 들어, Schweingruber *et al.* (2007)은 과학적 실행과 담화에 '참여'하는 것을 과학학습의 목표(Strand) 4가지 중 한 가지로 설정하였고, Wenger(1998)는 자발적인 '참여'를 실행공동체(Community of Practice)의 실행에서 매우 중요한 요소로 보았다. 또한, Tobin(2012)은 과학교실에서도 학생들의 '참여'를 통하여 학습 환경이 개선되고 성공적인 학습을 이끄는 새로운 문화를 만들 수 있다고 주장하였다.

한편, 공동체의 문화에 참여하는 과정으로 학습을 기술하기 위해서는 '과학수업 문화'에 대한 분석이 선행되어야 한다. Hofstede *et al.* (1991)는 어떠한 사회의 문화를 잘 이해한다면 그 사회가 겪는 문화적인 어려움을 줄일 수 있다고 주장하였다. 그리고 이는 사회의 문화 뿐 아니라 사회의 한 부분인 학교의 문화에서도 마찬가지이다. 즉,

* 교신저자 : 정용재 (yjyoung@gjue.ac.kr)

** 이 논문은 2013년 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2013S1A3A2042832).

http://dx.doi.org/10.14697/jkase.2015.35.3.0499

공동체의 문화에 대한 이해를 바탕으로 문화가 학습에 주는 영향 및 학습 과정에 겪는 어려움 등을 분석함으로써, 참여로서의 학습이 보다 바람직하게 일어날 수 있는 방안을 제안할 수 있을 것이다. 예를 들어, 과학 학습이 공동체 속 참여를 통해 일어난다는 관점에서 공동체의 문화와 관련된 학습의 실태와 지향점, 학습 과정의 어려움, 학습 방략 등 학습의 특징과 방안을 기술하고 모색하기 위해서는, 우선 ‘과학수업 문화’에 대한 분석이 선행되어야 할 필요가 있다. 현재 과학수업 문화가 어떻게 형성되어 있고 그 특징은 무엇인지에 대한 분석이 우선 이루어져야, 이에 대한 학습자들의 참여 실태와 과정, 학습 방안 등이 공동체의 문화와 관련지어 논의될 수 있기 때문이다.

그러나 우리의 문화적 상황을 반영하면서 과학수업 문화를 질적으로 분석할 수 있는 도구는 찾아보기 어렵다. 지금까지 학생의 과학수업에 대한 인식이 이후의 과학 학습이나 교사와의 상호작용 등에 중요한 영향을 줄 수 있다는 맥락에서(Kang, & Lee, 2010; Kwak, 2005; Seo *et al.*, 2007; Ju *et al.*, 2009), 교실과 수업에 대한 학생들의 인식을 조사한 연구는 학습환경(Fraser, 1998; Kim *et al.*, 1999)과 과학교수의 효율성(Chen, & Hoshower, 2003; Kwak, & Kim, 2003; Seo *et al.*, 2007) 등의 측면에서 중점적으로 이루어져 왔다. 하지만, 앞서 언급했듯이 과학수업과 과학교실의 문화적인 측면을 분석하기 위해서는 학생의 과학수업에 대한 인식에 학습 환경의 분위기 및 학습 풍토 등 사회문화적인 부분이 포함되어야 한다(Lee, & Kim, 1998)는 점에서, 과학수업을 문화 중심으로 살펴보고 분석한 연구는 거의 없는 실정이다. 물론, 수업의 문화적인 측면을 바라보는 CLEQ(the Cultural Learning Environment Questionnaire)(Fisher, & Waldrup, 1999), SCaCop(Science Classroom as Community of Practice)(Chun *et al.*, 2015) 등 교실 문화를 분석하는 도구가 전혀 없는 것은 아니다. 다만, 이들 도구들은 대부분 정량적인 도구로 과학수업을 문화적으로 세부적으로 탐색할 수 있는 질적인 분석 도구는 찾아볼 수 없었다. 정량적인 도구는 대규모 표집을 통해 과학수업 문화의 경향성을 찾아볼 수 있다는 장점을 가지고 있지만, 복잡하고 다층면적으로 작동하는 문화의 특성을 살펴보기 위해서는 심층적 해석의 기준이 되는 질적인 분석의 도구가 추가로 필요한 것이다.

이에 본 연구에서는 우리의 과학수업 문화 분석을 위한 분석틀과 도구 개발을 위한 첫 단계로서, 과학수업을 바라보는 초등학교 학생들의 인식을 조사하고, 이에 기반하여 과학수업 문화를 질적으로 분석할 수 있는 분석틀을 제안하고자 하였다. 본 연구는 과학수업 문화 분석 도구 개발을 위한 기초 연구로서, 과학수업 문화에 대한 이해를 높이는 데 기여하기를 기대해 본다.

II. 연구방법

1. 연구 대상 및 자료 수집

과학수업을 어떻게 인식하고 있는지를 조사하기 위하여 본 연구에서는 서울 및 경기 지역 6개 학교의 초등학교 4학년 학생과 6학년 학생 총 583명을 연구대상으로 하였고, 응답지 583개 중 불성실한 응답 12개를 제외한 571개의 응답을 분석 대상으로 삼았다. 특히 초등학교 학생은 담임교사와 함께 생활하는 시간이 많아 공동체적 관점으로 특정한 문화를 형성할 가능성이 높기 때문에, 본 연구에서는 초등학교 학생을

Table 1. The distribution of the responses analyzed in this study

학년 \ 성별	남	여	계
4학년	150	145	295
6학년	148	128	276
계	298	273	571

그 연구대상으로 선정하였다. 대상 학생들에게 배부된 설문지는 Science Classroom as Community of Practice(SCaCop)¹⁾이며, 본 연구의 분석이 대상이 된 응답은 이 설문지에 포함된 1개의 자유서술형 문항으로서, 문항 내용은 ‘우리 반 과학수업의 특징을 자유롭게 쓰시오’이었다. 설문 문항의 선정은 초등학교 4학년 이상이면 자신의 생각을 구체적으로 표현할 수 있는 능력을 지닐 것이라는 가정에서 이루어졌고, 이는 초등학교 국어과 교육과정에 나타난 쓰기기준(Ministry of education, 2011)에 비추어 볼 때 타당한 것이라고 판단하였다. 또한 초등학교 과학수업의 문화의 경향성을 보기 위해서는 구두 설문보다는 사례수를 확보할 수 있는 방법인 본 설문지 작성 방법이 더 적절하다고 판단하였다. 설문은 과학수업에 대한 학생들의 생각을 알아보기 위한 것이라고 안내되었으며, 학생들이 문항을 작성할 수 있도록 30분 이상의 충분한 시간을 보장하였다. 설문지를 배부하여 작성하게 한 시기는 학생들과 교사가 새 학년에서 어느 정도 적응하여 나름대로의 교실 문화를 형성하였다고 볼 수 있는 2014년 6월 ~ 7월에 이루어졌다. 연구 참여자 현황은 Table 1과 같다.

2. 분석 방법

학생들은 본 설문에 대해 1~3줄 정도로 대부분 응답을 하였으며, 본 연구자들은 과학수업의 특징을 자유롭게 작성한 이 571개의 응답을 3가지 방법으로 분석하였다. 이러한 분석 방법들의 기본적인 바탕은 학생들이 표현한 내용을 특정 주제나 주제와 관련된 배경 지식, 그리고 다양한 상황적 정보와 관련하여 활성화된 것으로 볼 수 있다는 점이다 (Van Dijk, & Kintsch, 1983). 이는 주어진 개인이 지니고 있는 기억 내의 조직화된 어떠한 지식 구조²⁾ 내에서 활성화된 부분이 표현된다는 의미가 된다. 즉, 과학수업과 관련된 특정 표현의 응답 빈도수가 많다는 것은 그 표현이 학생들에게 과학수업과 관련하여 함께 기억되고 표현된다는 것이다. 또한 학생들의 표현은 교실 구성원들이 수업을 경험하며 나타내는 그들의 ‘목소리’라는 점에서 그 표현들을 교실 수업의 문화라고 볼 수 있겠다(Jeong, & Jeong, 2010). 이러한 관점에서 다음의 3가지 방법으로 응답을 분석하였다. 첫 번째 방법은 응답 중 가장 많이 사용된 단어의 빈도수를 분석한 것이다. 분석 프로그램으로 Microsoft Excel 2010에서 어간이 포함된 단어가 응답 중 몇 개의 응답에 포함되는지를 세어주는 수식을 제작하여 활용하였다. 예를 들어, ‘실험’이라는 단어를 넣으면 571개의 응답 중에서 ‘실험을’, ‘실험에서’ 등을 포함하여 몇 개의 응답이 ‘실험’이라는 글자를 포함하였는지를 세어주도록 한 것이다. 단, Excel 프로그램에 입력하는 단어의 선정은 통합형 한글 자료 처리기(SynKDP) 1.5.5. 프로그램³⁾을 사용하였다. SynKDP 프로그램에

1) SCaCoP은 Chun *et al.*,(2015)이 과학교실 문화를 실행공동체의 관점에서 분석하기 위하여 개발된 설문이다.

2) 개인이 지니고 있는 기억 내의 조직화된 어떠한 지식 구조를 Thorndike(1977)는 스키마(schema)로, Schank(1982)는 Memory organization packets(MoPs)로 표현하였다.

Table 2. A frame of data analysis

항목	하위 범주	조작적 정의	예시
주체 (영향력)	교사	학생들의 활동에 교사의 역할이 중요하게 영향을 미치는 기술한 것	선생님께서 우리를 재미있게 수업을 바꾸어 주실 때가 있다.
	나	학생 개인의 활동이나 감정을 기술한 것	과학수업이 좋다.
	친구	학급 전체나 주변 친구들에 의한 영향을 기술한 것	교과서에 나와 있는 실험을 조원들과 협동해서 실험을 마친다.
영역	인지	지식이나 이해 등에 대하여 기술한 것	오늘 배운 것에 대해 놓치는 건 없다.
	정의	감정이나 느낌 또는 태도 등을 기술한 것	재미있는 과학수업을 많이 한다.
	행동	실험, 참여 등 어떠한 활동을 기술한 것	우리는 안 해 본 실험은 돌아가면서 한다.

는 데이터 전체에서 사용된 모든 단어의 빈도수를 나타내는 기능이 있지만 한 응답에 단어가 여러 번 세어지는 경우가 발생하여, 이 프로그램을 통하여서는 빈도수가 높은 단어의 선정만을 하고 단어 빈도 분석은 Excel 프로그램을 활용하였다. 또한 빈도수 분석 후 거의 같은 개념으로 묶을 수 있는 단어는 같은 의미의 사용으로 판단을 하여 묶어서 다루었다. 예를 들어, ‘자유’와 ‘자율’은 응답에서 거의 비슷한 의미로 사용되었기 때문에 ‘자유’로 묶어서 분석하였다. 한편, 단순한 단어의 빈도수에는 그 단어의 의미가 그대로 해석되는 경우도 있지만 반대로 해석되는 경우도 존재하기 때문에 단어의 빈도수 확인 후에 응답마다 사용되는 맥락을 확인하여 반대로 해석되는 경우는 각 해당 단어의 빈도에 포함시키지 않았다. 예를 들어 ‘재미’라는 단어가 136개의 응답에 포함되어 있지만, 그 중 3개의 응답에는 ‘재미’가 없다는 내용으로 기술되어 ‘재미’ 단어의 빈도에는 포함하지 않았다.

두 번째 방법으로 주체별 영향력과 활동 영역 빈도수에 따라 응답을 분류하여 빈도수를 분석하였다. Hofstede *et al.* (1991)는 학교에서의 권력거리(power distance)를 교사와 학생의 권력 거리로 분석하였고, 학습 환경 도구 연구들에서 나타나는 학급 양식(class form: 예, CES, ICEQ, MCI)과 개인적 양식(personal form: 예, WIHIC, CLES)을 함께 고려하여(Fraser, 2012), 학생을 우리 반과, 나를 구분하여 학습환경을 분석하였다. 본 연구에서는 주체별로 영향력을 살펴보기 위하여 Hofstede *et al.* (1991)의 권력거리의 입장을 따르면서도 WIHIC, CLES 등의 학습환경 도구의 관점을 함께 고려하여 영향력의 주체에 대한 하위 범주로 교사, 나(응답자 자신), 친구, 3가지로 설정하였다. 그리고 영역의 하위 범주는 과학의 목표와 평가에서 중요하게 다루어지고 있는 영역인 인지, 정의, 행동, 3가지로 설정하였다. 두 항목에 대한 각 범주별 조작적 정의와 예시는 Table 2와 같다. 분석틀의 항목과 그 하위 범주는 과학교육 전문가 3인과 박사과정생 1인이 3차례에 걸친 논의로 선정되었고, 전문가 1인과 박사과정생 1인이 수집된 자료의 10%를 무작위로 선정하여, 독립적으로 분석한 후 분석결과를 비교하였다. 1차 분석결과를 바탕으로 분석틀을 일부 수정하여 2차 분석틀을 만들었고, 2차 분석을 통하여 일치도를 확인하였다. 최종적으로 검사자 사이의 일치도는 .83으로 나타났다.

세 번째 방법으로 응답 571개를 귀납적 내용 분석법(inductive content analysis)(Elo, & Kyngäs, 2008; Krippendorff, 1989; Mayring, 2000)을

3) 통합형 한글 자료 처리기(SynKDP)는 So & Kim. (2001)가 개발한 프로그램으로 한글 텍스트 자료를 단어(어절, 음절 등)의 빈도수 분석, 평균 어절 개수 등을 분석할 수 있는 프로그램이다.

4) Hofstede *et al.* (1991)는 각 나라의 사회 속 불평등 정도를 권력거리 지수로 표현하였다. 그의 연구에서 학교에서의 권력거리가 작다는 의미는 다음과 같다. 수업시간에 교사는 학생이 주도적으로 나올 것을 기대한다; 교사는 객관적인 진리를 전달하는 전문가이다; 학생은 교사를 동등한 존재로 대한다. 반대로 학교에서의 권력거리가 크다는 의미는 다음과 같다. 수업시간에 교사가 모든 것을 주도한다; 교사는 자신의 지혜를 전달하는 스승이다; 학생은 교사를 존경심으로 대한다.

Table 3. A result of word frequency analysis

순	단어	빈도수 (%) (n=571)	포함시킨 단어 (빈도수)
1	실험	168 (29.4%)	실험 (168)
2	재미있다	133 (23.2%)	재미 (103), 재밌 (30)
3	선생님	113 (19.8%)	선생님 (113)
4	떠든다	61 (10.7%)	떠든다 (35), 시끄럽다 (26)
5	참여	42 (7.3%)	참여 (42)
6	친구	36 (6.3%)	친구 (36)
7	자유	33 (5.7%)	자유 (32), 자율 (1)
8	설명	28 (4.9%)	설명 (28)
9	즐겁다	27 (4.7%)	즐겁 (24), 즐거 (3)
10	서로	27 (4.7%)	서로 (27)
11	의견	23 (4.0%)	의견 (23)
12	열심히	21 (3.7%)	열심히 (21)
13	모둠	21 (3.7%)	모둠 (21)
14	발표	21 (3.7%)	발표 (21)
15	이해	20 (3.5%)	이해 (20)
	기타		정리 (13), 적극 (13), 산만 (12), 협동 (11), 존중 (8), 지식 (7), 의논 (6), 역할 (6), 흥미 (5), 재미없다 (4), 싫다 (4), ...

사용하여 분석하였다. 이 방법에는 개방형 응답을 귀납적으로 범주화하는 과정이 있어, 이 방법을 통해 데이터 안에서 추론을 할 수 있고 기준에 드러나지 않았을 수 있던 내용을 유의미하게 드러낼 수 있다 (Krippendorff, 1989). 이러한 점에서 귀납적 내용 분석법은 학생들이 생각하는 과학수업의 특징을 잘 나타낼 수 있으리라 판단되어 선정되었다. 귀납적 내용 분석법은 약간씩 그 구체적 절차가 다르나, 본 연구에서는 다음과 같은 공통적 절차를 따랐다(Cho, & Lee, 2014): 분석 단위 설정; 개방 코딩; 범주 만들기; 데이터 코딩; 범주 수정. 본 연구에서는 과학수업의 특징에 대한 학생들의 표현을 분석단위로 설정하였고, 개방 코딩을 통하여 세부적인 17개의 범주로 나누고 그 빈도수를 확인하였다. 17개의 세부적인 범주 중 묶을 수 있는 범주는 묶고 일부는 수정하여 8개의 범주를 만들어 응답 전체를 새로운 8개의 범주로 다시 분석하였다. 이 과정을 과학교육 전문가 3인과 박사과정생 1인이 4차례에 걸쳐 논의를 통해 분석틀을 선정하였다. 이 분석틀에 따른 빈도수 분석에는 중복응답을 포함하였다. 예를 들어, ‘재미있는 실험을 하였다’는 응답은 ‘재미있다’ 및 ‘실험’을 한다는 범주 각각에 포함되었다. 이 분석 방법의 신뢰도를 확보하기 위해서, 과학교육 전문가 1인과 박사과정생 1인이 수집된 자료의 10%를 무작위로 선정하여 독립적으로 분석한 후 분석결과를 비교하였다. 최종적으로 검사자 사이의 일치도는 .81로 나타났다.

III. 연구 결과

1. 주요 단어 빈도수 분석 결과

첫 번째 연구결과는 과학수업의 특징을 학생들이 자유롭게 설명한

응답에서 가장 많이 사용하는 단어들의 빈도수를 분석한 것이다. 주요 단어 빈도수의 분석결과는 Table 3과 같다. 571개의 응답 중 실험은 168번(29.4%), 재미있다는 133번(23.2%), 선생님은 113번(19.8%), 떠든다는 61번(10.7%), 참여는 42번(7.3%), 친구는 36번(6.3%), 자유는 33번(5.7%), 설명은 28번(4.9%), 즐겁다는 27번(4.7%), 서로는 27번(4.7%), 의견은 23번(4.0%), 열심히는 21번(3.7%), 모듬은 21번(3.7%), 발표는 21번(3.7%), 이해는 20번(3.5%) 등의 순으로 단어들의 빈도수 분포를 보였다. 기타 응답으로 정리 13번, 적극 13번, 산만 12번, 협동 11번, 존중 8번, 지식 7번, 의논 6번, 역할 6번, 흥미 5번, 재미없다 4번, 싫다 4번 등의 많은 응답이 있었다.

학생들에게 질문을 개방형으로 했음에도 불구하고 분석 결과 주목할 만한 몇 가지 단어가 나타났다. ‘실험’, ‘재미’, 그리고 ‘교사’가 그것이다. 물론 단어의 빈도수만으로 전체적인 맥락을 파악하기 어렵겠지만, 과학수업을 표현하는 언어 속에 특정 단어의 빈도수가 많다는 것은 그에 관심이 간접적으로 표현된 것으로 판단할 수 있겠다. ‘실험’이라는 단어는 전체 571개의 응답 중 168번, 29.4%의 응답에서 등장했다. 이러한 점은 학생들이 과학수업을 실험활동과 연관지어 생각하는 경향이 매우 크다는 Kwon(2005)의 연구에서도 드러났다.

‘실험’ 다음으로 빈번하게 나타난 단어는 ‘재미’이고, 전체 571개의 응답 중 133개, 23.2%의 응답에서 나타났다. 많은 학생들이 과학수업을 재미와 연관 짓는다고 볼 수 있겠다. 이러한 결과는 과학수업에서 재미를 느낀다는 Kim, & Yang (2005)과 Cho *et al.* (2008)의 연구 결과에서도 나타났다. 특히, 주목해 볼만한 것은 Kim, & Yang (2005)의 연구 결과에서 과학이 재미있다고 느낀 가장 큰 요인이 ‘실험’으로 나타났다는 점이다. Kang, & Lee (2010)의 연구에서 재미있거나 인상 깊었던 과학수업 경험으로 ‘재미있거나 신기한 실험 수업 경험’이 58.8%나 차지했다는 결과도 마찬가지로 맥락이다. 이는 학생들이 과학수업에서 ‘재미’를 떠올리는 중요한 요인 중에 하나가 ‘실험’이라는 점이고, Chang *et al.* (2014)의 연구결과에서 과학 실험 수업의 사회문화적 특징 중의 하나로 ‘실험활동의 놀이화’를 보인다는 것과도 밀접하게 연결된다. 과학수업과 관련지어 학생들이 재미를 많이 언급했다는 점은 학생의 태도 관련하여 정의적인 측면에서도 중요한 시사점이 될 수 있겠다.

‘실험’, ‘재미’ 다음으로 빈번하게 나타난 단어는 ‘선생님’이고, 전체 571개의 응답 중 113개, 19.8%의 응답에서 나타났다. ‘선생님’이 상당히 빈번하게 언급된 것을 학생들이 수업에서 교사의 역할을 중요하게 생각한다고 볼 수 있겠다. 학생의 인식으로부터 학습 환경을 조사하는 연구들(Fraser, 1998; Kim *et al.*, 1999)에서 교사 지원(teacher support)이나 교사 통제(teacher control) 등의 항목이 반영되어 있다는 사실도 이러한 결과와 비슷한 맥락이다.

종합하면, 단어 빈도수 분석을 통해서 ‘실험’, ‘재미’, ‘선생님’ 등이

많이 언급되었음을 통해서 이러한 요인들이 과학수업에서 중요한 역할을 차지함을 알 수 있고 또 과학수업에서 주요하게 드러나는 요인으로 해석될 수 있다. 또한 이러한 요인들은 과학수업 문화의 한 측면으로도 볼 수 있다. 한편, 단일 단어로 나타나지는 않았지만, 참여 42번, 친구 36번, 서로 27번, 의견 23번, 모듬 21번, 협동 11번, 의논 6번 등 크게 공동체의 범주에 속하는 것으로 볼 수 있는 단어들도 빈도수를 합하면 상당히 많다. 공동체와 관련한 이러한 단어들이 많은 빈도수를 보인다는 것은 과학교실을 하나의 공동체라는 입장에서 참여형태나 관심 부분에서 문화적인 측면으로 의미를 줄 수 있겠다.

2. 주요 항목별 빈도수 분석 결과

본 연구의 두 번째 연구결과에는 과학수업의 특징을 주요 항목별로 나누어 각 범주에 따른 빈도수 분석 결과를 나타내었다. 주요 항목별 빈도수 분석 결과에는 성별이나 학년 구분에 의한 차이가 두드러졌기 때문에 첫 번째 연구결과와는 달리 성별과 학년을 구분하여 제시하였다. 먼저, 주요 항목별 빈도수 분석 결과 중 과학수업의 특징을 주체별 영향력의 측면에서 분석한 결과는 Table 4와 같았다. 주요 주체별 영향력의 빈도는 친구(50.3%), 교사(36.1%), 나(18.0%) 순으로 나타났다. 이 결과를 과학교실이라는 공동체 안에서의 권력구조로 살펴본다면, 공동체에 가장 많은 영향을 미치는 주체는 친구, 즉 학급 친구들이고 그 다음이 교사, 마지막으로 응답자 자신 순으로 해석될 수 있다. Kang, & Lee (2010)의 연구에서 학생들이 재미있는 경험이나 실험과 관련한 경험일수록 학생 중심적인 인식이 나타났다는 결과에 비추어 보면, 첫 번째 연구결과에 가장 많이 나타난 단어가 실험과 재미라는 점과 주체별 영향력에서 친구가 가장 많이 나왔다는 점은 서로 관계가 있다고 볼 수 있겠다. 한편, 주체별 영향력에서 친구가 287번(50.3%)가 가장 많이 나왔다는 결과는 첫 번째 연구결과에서 선생님이 113번(19.8%)(Table 3) 나왔다는 결과와 부합하지 않아 보일 수 있다. 하지만 친구라는 단어의 범주에 포함될 수 있는 친구나 모듬, 그리고 공동체 범주에 포함되는 단어들의 빈도를 합하면 200번 이상이 된다는 점을 해석할 때에 고려하면, 첫 번째와 두 번째 연구결과가 부합하지 않는 것은 아니다.

세부적으로 살펴보면, 공동체의 영향력에 대한 남녀 간의 인식 차이는 거의 없지만, 4학년 학생과 6학년 학생 간에는 친구와 교사를 언급한 빈도에는 차이가 있었다. 4학년에서는 친구가 137번(46.4%), 교사가 117번(39.7%)로 나타났고 6학년에서는 친구가 150번(54.3%), 교사가 89번(32.2%)으로 나타났다. 4학년에 비해 6학년의 경우, 교사 빈도는 줄고, 친구 빈도는 늘어난 것이다. 즉, 교실 공동체의 영향력이 기본적으로 학생이 더 크지만, 학생의 영향력이 4학년 과학수업 문화에서 보다는 6학년 과학수업 문화에서 더 강하게 나타난다고 할 수 있겠다.

Table 4. A result of the frequency analysis of subject influence (including multi-counted responses)

구분 (n=571)	교사 (%)	나 (%)	친구 (%)	계
4학년 (n=295)	117 (39.7%)	56 (19.0%)	137 (46.4%)	310
6학년 (n=276)	89 (32.2%)	47 (17.0%)	150 (54.3%)	286
학년 계	206 (36.1%)	103 (18.0%)	287 (50.3%)	596
남학생 (n=297)	101 (34.0%)	63 (21.2%)	142 (47.8%)	306
여학생 (n=274)	105 (38.3%)	40 (14.6%)	145 (52.9%)	290
성별 계	206 (36.1%)	103 (18.0%)	287 (50.3%)	596

Table 5. A result of domain frequency analysis (including multi-counted responses)

학년, 성별	영역	인지적 영역 빈도 (%)	정의적 영역 빈도 (%)	행동적 영역 빈도 (%)	계
					(중복포함)
4학년 (n=295)		69 (23.4%)	157 (53.2%)	135 (45.8%)	361
6학년 (n=276)		70 (25.4%)	115 (41.7%)	147 (53.3%)	332
학년 계 (n=571)		139 (24.3%)	272 (47.6%)	282 (49.4%)	693
남학생 (n=297)		71 (24.3%)	144 (48.5%)	139 (46.8%)	354
여학생 (n=274)		68 (23.9%)	128 (46.7%)	143 (46.8%)	339
성별 계 (n=571)		139 (24.3%)	272 (47.6%)	282 (49.4%)	693

Table 6. A result of inductive content analysis (including multi-counted responses)

범주	코드	하위 범주	예시	빈도 (중복포함)		
				그렇다	아니다	
관심대상	A	선생님이 잘 가르쳐주는 수업	선생님이 설명을 잘 해 주시고, 잘 가르쳐주신다.	82	0	
	B	실험을 하는 수업	실험을 한다.	160	4	
	C	지식과 의견을 이해/공유하는 수업	지식을 이해하고 나눈다, 의견을 나눈다.	108	1	
수업 분위기	D	재미있고 즐거운 수업	즐겁다, 재미있다, 좋다.	176	12	
	E	장난치고 시끄러운 수업	장난치고, 시끄럽다, 산만하다.	73	7	
참여형태	F	자율적인 수업	자율적으로 참여한다.	35	1	
	G	모두가 참여하는 수업	집중한다, 반 친구들이 잘 참여한다.	81	9	
	H	(모둠과) 협동하는 수업	서로 협동한다, 모둠별로 결과를 낸다.	50	3	
	기타	STEAM 수업을 한다 (11), 선생님이 2명이다 (5), 교과서대로 한다 (3)				

또한 이 결과는 권력거리가 낮은 문화의 사회일 경우 학년이 높아질수록 교사와 학생 간 권력거리가 작아질 것이라는 Hofstede *et al.* (1991)의 추측에도 부합한다.

공동체의 영향력이 가장 낮은 주체는 빈도수가 가장 적게 나온 응답자 자신으로 나타났다. 우리나라는 집단주의 성향이 강한 나라 중의 하나로 상대적으로 자신을 덜 드러내는 문화(Hofstede *et al.*, 1991)라는 측면에서, 소위 집단주의가 잘 드러난 결과라고 해석될 수 있겠다.

주요 항목별 빈도수 분석 결과 중 과학 수업의 특징을 주요 영역별로 분석한 결과는 Table 5와 같았다. 영역별로 빈도수는 행동적 영역 282번(49.4%), 정의적 영역 272번(47.6%), 인지적 영역 139번(24.3%)의 순으로 나타났다. 이 결과는 학생들이 과학수업에서 중시하는 영역이 행동적 영역, 정의적 영역, 인지적 영역 순으로 나타난 것으로 해석할 수 있겠다. 여기서 주목할 점은 인지적 영역의 빈도가 3가지 영역 중에서 가장 낮았다는 것이며, 학생들이 행동적 영역이나 정의적 영역에 비하여 인지적 영역에 대한 관심이 적다는 의미로 볼 수 있다. 이는 일반적인 과학수업에서 주로 강조되고 있는 영역이 인지적 영역이라는 점에서 비추어 볼 때 눈여겨볼 필요가 있다. 행동적 영역의 빈도수가 가장 많은 것은 첫 번째 연구결과에서 과학수업에 대한 학생들의 인식에서 실험이 두드러지게 나타난 것과 연결해 볼 수 있다. 학생들은 행동적 영역과 관련하여 실험을 포함하여 어떠한 활동에 참여를 하였다던지, 어떠한 결과물을 만들어 냈다던지 등의 응답을 많이 하였다. 정의적 영역에는 첫 번째 연구결과에서 나타난 재미있다는 내용을 포함하여 즐거웠다던지, 자유로웠다던지, 흥미로웠다던지 등의 응답을 많이 하였다. 인지적 영역의 빈도수는 가장 낮게 나왔는데, 주로 교사가 설명을 잘 했다던지, 실험 결과나 지식을 함께 나누었다던지 등의 반응이 있었다. 한편, 정의적 영역에 대한 빈도가 6학년 115번(41.7%)보다 4학년157번(53.2%)에서 상당히 높다는 결과는 낮은 학년의 학생들이 높은 학년의 학생들 보다 정의적인 영역에 더 큰 관심을 갖는다는 것을 나타낸다고 할 수 있다.

3. 관심대상, 수업분위기, 참여형태에 따른 범주화 및 분석 결과

본 연구의 세 번째 연구 결과는 귀납적 내용 분석법에 따라서 전체 학생들의 응답을 지속적인 분석과 비교를 통해 몇 가지로 범주화한 것이다. 본 연구의 연구 목적인 과학수업 문화 분석들의 제안하는 것을 염두에 두고 학생들의 응답을 바라보는 관점을 추출하고 그 관점들을 포괄할 수 있는 개념을 묶어 범주화하였다. 먼저, 개방 코딩을 통하여 처음에 17가지의 세부적인 범주를 만들었다(즉, 지식과 의견의 공유; 모든 구성원의 참여; 과학수업의 진행방식; 설명을 잘 해주시는 선생님; 자율적인 분위기 속의 활동; 재미있고 신기한 실험; 모둠별 활동; 교과서대로 수업; 재미있는 선생님; 장난치고 시끄러운 수업; 정리가 되는 수업; 이해가 잘 되는 수업; 재미있고 즐거운 수업; 협동하는 우리; 집중하는 우리; STEAM 수업; 무엇인가 새로운 수업). 그리고 이러한 17가지의 세부적인 범주 중 포괄할 수 있는 8가지 범주로 수정하여 응답 전체를 분석하였다. 추가적으로 본 연구의 목적인 문화 분석들의 제안을 위하여 8가지의 범주를 크게 3가지 측면으로 분류하여 나타내었다. 8가지의 범주와 각 범주별 중복응답을 포함한 결과는 Table 6과 같았다. 전체 응답은 크게 3가지 범주(관심대상, 분위기, 참여형태)로 묶일 수 있었고, 과학교실을 하나의 공동체로 본다는 관점에서 이 3가지 범주는 문화적인 측면으로도 해석이 가능하겠다. 공동체의 문화적인 측면에서는 공동체가 어디에 관심을 가지는지, 공동체 구성원이 공동체를 어떻게 느끼고 어떻게 참여하고 있는지 등이 중요하기 때문이다(Deal, & Peterson, 1990; Squire *et al.*, 2003; Wenger, 1998).

먼저, 선생님이 잘 가르치는 수업(A), 실험을 하는 수업(B), 지식과 의견을 이해하고 공유하는 수업(C)을 관심대상의 범주 포함하였다. 관심대상의 범주는 학생들이 수업 중에 무엇에 관심을 가지는지에 대한 부분이다. 학생의 응답 중 선생님이 설명을 잘 해 주신다는 내용, 선생님이 잘 가르쳐주신다는 내용 등을 선생님이 잘 가르쳐주시는 수업으로 범주화하였고 이에 해당하는 빈도는 82번, 그렇지 않은 빈도는 나타나지 않았다. 실험을 한다는 내용은 실험을 하는 수업으로 범주

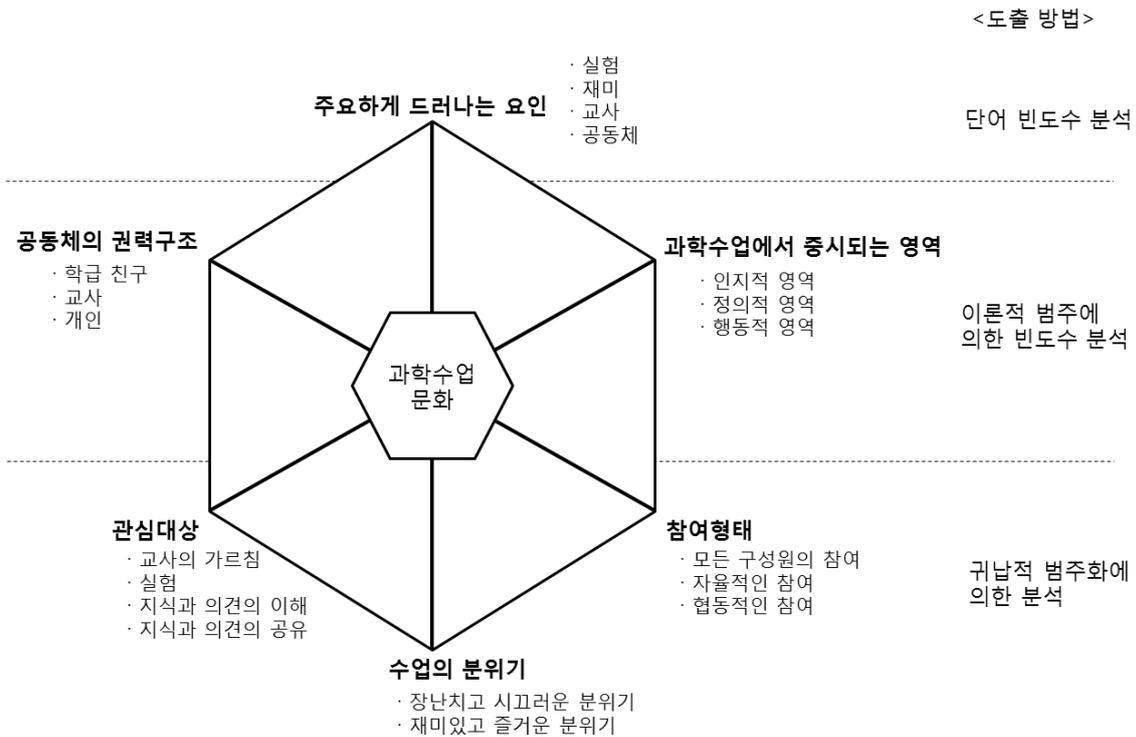


Figure 1. A framework for cultural analysis of science classroom

를 설정하였고, 그 빈도는 160번으로 나타난 반면, 실험을 하지 않았다는 내용은 4번 나타났다. 지식을 이해하고 공유하며, 의견을 나누는 내용 등은 지식과 의견을 이해/공유하는 수업으로 범주화하였고, 이에 해당하는 빈도는 108번, 의견을 나누지 않는다는 내용은 1번으로 나타났다.

다음으로 재미있고 즐거운 수업(D)과 장난치고 시끄러운 수업(E)은 분위기의 범주에 포함하였다. 분위기의 범주는 학생들이 수업을 어떠한 분위기로 느끼는지를 나타낸 것이다. 응답 중 수업을 즐겁게 한다는 내용, 재미있다는 내용, 좋다는 내용은 재미있고 즐거운 수업의 범주로 포함하였고, 그 해당 빈도는 176번으로 나타났고, 재미없거나 싫다는 내용은 12번으로 나타났다. 장난치는 친구들, 시끄럽다는 내용, 산만하다는 내용은 장난치고 시끄러운 수업으로 범주화하였고, 그 해당 빈도는 73번으로 나타났다. 반대로 조용하다는 내용은 7번 나타났다.

마지막으로 자율적인 수업(F), 모두가 참여하는 수업(G), (모둠과) 협동하는 수업(H)은 참여형태의 범주에 포함하였다. 참여형태의 범주는 학생들이 수업에 어떠한 방식으로 참여하는지에 대한 부분이다. 응답 중 자율적으로 수업이나 실험에 참여한 내용은 자율적인 수업으로 범주화하였고, 그 해당 빈도는 35번으로, 자율적이지 않고 시키는 대로 한다는 응답은 1번으로 나타났다. 집중하고, 열심히 한다는 내용과 반 친구들이 적극적으로 잘 참여한다는 내용 등은 모두가 참여하는 수업으로 범주화 하였고, 그 해당 빈도는 81번으로 나타났다. 잘 참여하지 않거나 열심히 하지 않는다는 내용은 9번 나타났다. 서로 협동한다는 내용, 모둠별로 실험을 한다든지 결과를 낸다든지 등의 내용은 (모둠과) 협동하는 수업으로 범주화 하였고, 그 해당 빈도는 50번으로 나타났다. 반면, 협동을 잘 하지 않는다는 내용은 3번 나타났다.

기타 응답으로는 STEAM 수업을 하는 것이 특징이라는 내용이 11번, 과학을 담임교사와 교과 전담교사나 단원별로 나누어 배운다는 내용이 5번, 교과서대로 한다는 내용이 3번 등이 있었으나, 다른 범주

로 포함시키기 어려운 점과 그 수가 적어 새로운 범주로 만들기 어려운 점이 있기 때문에 기타 응답으로 분류하였다.

위의 결과를 과학수업의 문화 측면에서 종합해 보면, 다음과 같은 측면이 본 연구를 통해 드러났다고 볼 수 있다. 과학교실이라는 공동체에는 교사가 얼마나 잘 가르치는지, 실험을 하는지, 지식과 의견을 이해하고 서로 공유하는 데에 관심이 있다고 할 수 있다. 그리고 과학교실 공동체의 수업 분위기는 장난스럽고 시끄러운 측면이 있지만 재미있고 즐거운 분위기라고 할 수 있겠다. 또한 이러한 분위기 속에서 학생들은 공동체의 구성원으로서 전체적으로는 자율적으로 열심히 참여하고, 각 모둠에서는 협동적으로 참여한다고 해석할 수 있다. 물론, 범주에 기술된 것과 반대의 생각을 가진 학생들이 응답지에 상대적으로 덜 표현을 했을 수도 있지만, 개방형 응답임에도 불구하고 빈도에 있어서 상당한 차이가 났다는 점에서 분명히 본 연구의 결과를 과학수업의 문화로 볼 수 있는 여지가 있겠다.

4. 과학수업 문화 분석틀 제안

본 연구에서는 초등학교 과학수업의 실태가 잘 드러날 수 있도록 초등학생들에게 과학수업의 특징에 대한 개방형 서술 문항을 통해서 과학수업 문화를 분석해 보고자 하였다. 연구결과 1에서 응답지에 자주 등장하는 단어의 빈도수 분석 결과 ‘실험’, ‘재미’, ‘교사’, ‘공동체’ 등이 많이 언급되었고, 이들을 ‘과학수업에서 주요하게 드러나는 요인’으로 해석하였다. 연구결과 2에서 응답지에 나타난 주제별 영향력 빈도 분석을 통해서 ‘친구’, ‘교사’, ‘나(응답자 자신)’ 순으로 나타난 것을 ‘공동체 안의 권력구조’로 해석하였고, 응답지에 나타난 인지·정의·행동적 영역별 빈도 분석을 통해서 행동, 정의, 인지 순으로 나타난 분석 결과를 ‘과학수업에서 중시되는 영역’으로 해석하였다. 그리고 연구결과 3에서는 응답지 전체를 귀납적으로 범주화하여 과학수업의

Table 7. A frame for analyzing science classroom culture and major results from this study

도출 방법	주요 축	하위 범주	본 연구의 사례
단어 빈도수 분석	주요하게 드러나는 요인	실험	과학수업에서 주요하게 드러나는 요인은 실험, 재미, 교사, 그리고 공동체로 나타났다.
		재미	
		교사	
이론적 범주에 의한 빈도수 분석	공동체의 권력구조	공동체	과학교실 공동체에 영향을 많이 준 주체는 친구, 교사, 개인 순으로 나타났다.
		학급 친구	
		교사	
	과학수업에서 중시하는 영역	개인	과학수업에서 중시하는 영역은 인지적 영역보다는 행동적 영역과 정의적 영역으로 나타났다.
		인지적 영역	
귀납적 범주화에 의한 분석	관심대상	정의적 영역	과학교실 공동체에서 관심을 가지는 대상은 교사가 잘 가르치는지 수업, 실험을 하는 수업, 그리고 지식과 의견을 이해하고 공유하는 수업으로 나타났다.
		행동적 영역	
		교사의 가르침	
	수업의 분위기	실험	과학수업의 분위기는 장난치고 시끄럽지만 재미있고 즐거운 분위기로 나타났다.
		지식과 의견의 이해	
참여형태	지식과 의견의 공유	과학수업에 전체적으로는 모두가 열심히, 자율적으로 참여하며, 각 모둠에서는 협동적으로 참여하는 것으로 나타났다.	
	장난치고 시끄러운 분위기		
	재미있고 즐거운 분위기		

특징을 8가지의 범주를 설정하였고, 그에 따른 빈도수 분석을 하였다. 그리고 8가지의 범주를 포괄할 수 있는 상위 범주 3가지를 ‘관심대상’, ‘수업의 분위기’, ‘참여 형태’로 설정하였다. 위의 연구결과 3가지를 통하여 과학수업을 바라보는 주요 측면을 6가지로 선정해 볼 수 있겠다. 즉, 단어 빈도수 분석을 통하여 과학수업 문화의 ‘주요하게 드러나는 요인’을, 이론적 범주에 의한 빈도수 분석을 통하여 ‘공동체의 권력구조’와 ‘과학수업에서 중시하는 영역’을, 귀납적 범주화에 의한 분석을 통하여 ‘관심대상’, ‘수업의 분위기’, 그리고 ‘참여형태’를 주요 축으로 고안할 수 있었다. 이 주요 축은 모두 학생들 응답에서 자주 언급되는 것을 나타냈다는 점에서 과학수업 문화를 바라보는 학생의 관점을 반영했다고 할 수 있겠다. 그리고 이를 토대로 과학수업 문화를 학생의 관점에서 질적으로 분석할 수 있는 분석틀(Figure 1)을 고안하여 제안하고자 한다. 이 분석틀의 6가지 측면(주요하게 드러나는 요인, 공동체의 권력구조, 과학수업에서 중시하는 영역, 관심대상, 수업의 분위기, 참여형태)을 통해 과학수업 문화를 살펴본다면, 각 공동체별 문화를 분석하고 각각의 공동체별 문화를 비교하여 그 시사점을 도출하는 데 효과적일 것으로 판단된다.

한편, 본 연구에서 제안한 과학수업 문화를 분석할 수 있는 분석틀에 따라 본 우리나라 수도권 서울 및 경기 지역의 초등학교 과학수업 문화의 특징은 다음과 같았다(Table 7). 과학수업 전체를 하나로 볼 경우 주요하게 드러나는 요인은 실험, 재미, 교사, 그리고 공동체로 나타났다. 과학교실 공동체의 권력은 학급학생이 가장 크고, 다음으로 교사, 마지막으로 각 개인으로 나타났다. 과학수업에서 중시하는 영역은 인지적 영역보다는 행동적 영역과 정의적 영역으로 나타났다. 과학수업에서 학생들이 관심 있어 하는 것은 선생님이 잘 가르치는지, 실험을 하는지, 지식과 의견을 이해하고 공유하는지에 대한 점이었다. 과학수업의 분위기는 장난치고 시끄럽지만 재미있고 즐거운 분위기로 나타났다. 학생들은 이러한 과학수업에 전체적으로는 모두가 열심히, 자율적으로 참여하며, 각 모둠에서는 협동적으로 참여하는 것으로 나타났다.

구성주의 학습관의 관점에서 본다면, 본 연구의 결과에 나타난 과학

수업의 문화는 상당히 바람직한 면이 있다고 생각된다. 공동체의 권력구조에서 영향력을 가장 크게 미치는 주체가 학생이라는 점, 관심대상이 직접 해보는 활동인 실험이라는 점, 수업 분위기가 재미있고 즐겁다는 점, 참여형태가 긍정적으로 나타난다는 점이 그 이유가 될 수 있다. 단, 과학수업의 분위기 중 하나가 장난치고 시끄러운 수업이라는 부분은 많은 학생들이 참여는 잘 하지만 과학수업이 모둠별 실험이 주를 이루고, 서로 의견을 공유하는 측면에서 다소 산만한 분위기를 느낀다는 것인지, 정말 잡담이 많고 부정적인 측면이 강한 것인지, 혹은 교실 수업보다 주의가 흐트러질 수 있는 요인이 많은 과학실에서의 수업 때문인지는 앞으로 좀 더 세부적으로 탐색해 볼 필요가 있다.

IV. 결론 및 제언

본 연구의 목적은 초등학생들의 개방형 서술 응답 분석을 통하여 초등학생이 과학수업을 바라보는 인식을 조사하고 또 과학수업 문화를 질적으로 분석할 수 있는 분석틀을 제안하는 것이다. 이를 위하여 서울 및 경기 소재 6개 학교의 초등학생 4학년과 6학년 총 571명이 작성한 응답을 3가지 방법으로 분석한 결과, 그 결과는 다음과 같았다.

첫째, 과학수업에서 주요하게 드러나는 요인은 실험, 재미, 교사, 그리고 공동체로 나타났다. 학생들이 작성한 571개의 응답 중 가장 많이 사용된 주요 단어의 빈도수 분석결과 실험, 재미, 교사 순으로 빈도가 높게 나타났고, 나머지 단어들을 범주화 시킬 경우 공동체 범주로 묶을 수 있는 단어들의 빈도를 합한 것은 166번으로 나타났다. 이러한 요인들은 과학수업 문화 속에서 주요 요소들을 찾는 단서를 제공하였다.

둘째, 과학교실 공동체에 영향을 많이 준 주체는 학급 친구, 교사, 개인 순으로 나타났다. 과학교실을 하나의 공동체로 보는 측면에서 이러한 결과는 학생들이라는 구성원이 교사와 각 개인들과 상호작용하여 과학수업 문화를 형성하는 데 큰 영향을 미친다고 해석할 수 있겠다.

셋째, 학생들이 과학수업에서 중시하는 영역은 인지적 영역보다는

행동적 영역과 정의적 영역으로 나타났다. 일반적인 학교교육에서 강조되는 인지적 영역보다 학생들은 행동적이거나 정의적인 영역에 관심이 많았다. 행동적 영역은 실험, 조작 활동 등의 측면에서 관심을 가졌고, 정의적인 측면은 재미있고 즐겁다는 분위기에 관심을 많이 가졌다.

넷째, 과학교실 공동체에서 관심을 가지는 대상은 교사가 잘 가르치는 수업, 실험을 하는 수업, 그리고 지식과 의견을 이해하고 공유하는 수업으로 나타났다. 결론 중 두 번째에서 학생중심의 수업으로 드러났지만 교사가 잘 가르치는 것에 대한 것은 여전히 상당히 중요한 부분으로 볼 수 있겠다. 또한 과학수업에서 실험이 차지하는 역할이 상당히 크다는 것과 그만큼은 아니지만 의견을 나누고, 지식을 이해하는 것 등에 대한 관심도 어느 정도 나타남을 볼 수 있었다.

다섯째, 과학수업의 분위기는 장난치고 시끄럽지만 재미있고 즐거운 분위기로 나타났다. 이러한 분위기 때문인지 과학수업의 특징을 긍정적으로 기술한 응답이 많았다. 이 부분은 정의적인 측면에서도 상당히 긍정적으로 작용하고 과학교실을 하나의 공동체로 보고 문화적인 접근을 할 수 있음을 보여준다.

여섯째, 과학수업에 학생들은 전체적으로는 열심히, 자율적으로 참여하고, 각 모둠에서는 협동적으로 참여하는 것으로 나타났다. 참여의 관점이 공동체적으로 문화적으로 그리고 학교교육에서 강조되는 측면에서 이러한 학생들의 참여형태는 바람직한 면이 있다고 판단된다.

위 여섯 가지 결과를 종합하여 결론적으로, 주요하게 드러나는 요인, 공동체의 권력구조, 과학수업에서 중시하는 영역, 관심대상, 수업의 분위기, 그리고 참여형태, 이 6가지 측면을 축으로 하는 과학수업 문화 분석틀을 제안할 수 있었다.

본 연구의 결과는 다음과 같은 시사점을 주고 있다. 첫째, 과학수업 문화에서 실험을 하는 것이 얼마나 중요하고 바람직하냐에 대한 탐색이 필요함을 시사한다. 본 연구의 첫 번째 연구결과에서 ‘실험’ 단어의 빈도수가 가장 높았다는 점, 두 번째 연구결과에서 실험을 포함한 행동적 영역의 관심이 가장 높았다는 점, 세 번째 연구결과에서 학생들의 관심대상의 하나가 실험을 하는 수업이라는 점에서 학생들이 과학수업 중 실험에 대한 인식은 매우 높다는 것을 알 수 있었다. 뿐만 아니라 과학수업에서 학생들이 실험을 중요하게 생각한다는 것은 여러 연구(Kang, & Lee, 2010; Kim, & Yang, 2005; Kwon, 2005)에서도 드러났다. 본 연구결과에서 나타난 ‘재미’의 요인과 관련지어 실험이 과학수업에 있어서 정의적으로 긍정적으로 작용하는 부분이 있다는 점(Chang *et al.*, 2014; Kang, & Lee, 2010; Kim, & Yang, 2005)과 실험 활동이 인지적이고 정의적인 측면에서 효과가 있다는 점(Hart *et al.*, 2000)에서 분명히 긍정적인 부분이 많다고 판단된다. 하지만 과학수업의 목적이 과학의 본성(McComas *et al.*, 2002)을 알게 한다는 점에서 본다면 실험 활동만으로 그 목적을 달성하기 어려울 수 있고(Lazarowitz, & Tamir, 1994), 대부분의 학교 실험에서 교사가 학생들에게 실험에 대하여 주의깊게 안내하면서 통제하지 않는다면 학생들의 관찰만으로 의미있는 학습이 되기 어렵다는 점(Abrahams, & Millar, 2008)을 고려해야 한다. 이와 함께 과학수업 문화에서 실험이 이미 중요하게 자리잡고 있는 상황에서 앞으로 어떻게 나아가야 할지도 탐색해 볼 필요가 있겠다.

둘째, 과학수업에서부터 정의적인 영역에 보다 관심을 쏟을 필요에 대해 시사한다. TIMSS와 같은 국제 수준의 비교 연구에서 나타난 우

리나라 학생들의 과학에 대한 태도는 상당히 부족한 것으로 지적되어 왔다(예: Kim, & Cho, 2013). 이는 최근 과학교육 연구에서 정의적 영역에 대한 관심이 상당히 증가하고 있는 부분과도 맥락이 상통하는 측면으로, 학생들 또한 과학수업에 있어서 정의적인 측면이 중요하다는 것이다. 정의적인 영역은 학생들의 과학에 대한 태도 길러주어야 하는 목표와도 직결이 되는 부분일 뿐 아니라 지적 성취에도 의미있는 영향을 주는 주기 때문에(Kwak *et al.*, 2006), 그 중요성은 더욱 커진다. 본 연구의 결과에서 정의적인 영역에 대한 관심은 4학년보다 6학년에서 떨어지는 것으로 나타났다. 그리고 과학에 대한 태도의 긍정적인 부분은 일반적으로 중고등학교로 갈수록 더욱 떨어지는 경향이 있다(예: Kwak *et al.*, 2006). 즉, 초등학교 4학년에서는 행동적 영역만큼이나 학생들이 관심을 가지고 있는데 학년이 올라감에 따라 정의적 영역에 대한 관심이 줄어드는 것에 대한 관심이 필요하다. 한편, 학습을 공동체적 관점으로 접근하는 실행공동체의 성과요인 중에 정의적인 요인이 가장 많이 언급되었다는 점(Joung, & Chun, 2014)에서 과학교실을 하나의 공동체로 보고 문화적으로 접근하는 것도 이에 대한 하나의 대안이 될 수 있겠다.

셋째, 과학수업 문화에 대한 질적인 연구가 필요함을 시사한다. 아직 국내 선행연구에는 과학교실 문화에 대한 연구(Chun *et al.*, 2015; Joung, & Chun, 2014; Song, & Na, 2014)가 아직 극소수에 지나지 않는 실정이다. 게다가 이에 해당하는 연구들은 주로 정량적으로 과학교실 문화를 분석할 수 있는 도구에 해당한다. 문화의 사회적이고 맥락적인 특성을 고려해 볼 때, 예를 들어, 본 연구에서 제안한 과학수업 문화 분석틀을 활용하여 학생들의 목소리를 자세하게 들어볼 수 있는 면담이나 수업 관찰을 통하여 과학수업 문화를 다층적으로 분석하여 학교교육에의 시사점을 줄 수 있을 것이다. 또한 과학교실 공동체의 구성원 중의 하나인 교사의 목소리 역시 유사한 방식으로 조사 분석할 수 있을 것이다.

본 연구는 학생들의 개방형 서술 결과를 종합하여 우리나라 학생들이 인식하고 있는 과학수업의 특징을 바탕으로 과학수업 문화를 분석할 수 있는 질적인 분석틀을 제안하였다. 비록 연구대상이 초등학생에 한정되어 있었다는 한계점을 갖지만, 추후 더 심도 있고 구체적인 질문에 의한 질적 연구를 통해 본 연구의 결과가 좀 더 보완될 수 있을 것이고, 정량적 도구와 상호보완적 분석 등 국내 과학수업 문화 관련 연구들에 기초를 제공할 수 있기를 기대해 본다.

국문요약

본 연구의 목적은 과학수업 문화 분석을 위한 분석틀과 도구 개발을 위한 첫 단계로서, 초등학생들의 개방형 서술 응답 분석을 통하여 과학수업을 바라보는 초등학생들의 인식을 조사하고, 이에 기반으로 하여 과학수업 문화를 질적으로 분석할 수 있는 분석틀을 제안하고자 하는 것이다. 이를 위하여 서울 및 경기 소재 6개 학교의 초등학생 4학년과 6학년 총 571명이 작성한 응답을 3가지 방법으로 분석하여 분석틀의 6가지 범주(주요하게 드러나는 요인, 공동체의 권력구조, 과학 수업에서 중시하는 영역, 관심대상, 수업의 분위기, 참여형태)를 도출하였다. 각 범주에 따른 세부 분석틀 내용은 다음과 같다. 첫째, 과학수업에서 주요하게 드러나는 요인은 실험, 재미, 교사, 그리고 공동체로 나타났다. 둘째, 과학교실 공동체의 권력구조는 학급 친구, 교사, 개인으로

나누어 볼 수 있다. 셋째, 학생들이 과학수업에서 중시하는 영역은 인지적, 정의적, 행동적 영역으로 살펴볼 수 있다. 넷째, 과학교실 공동체에서 관심을 가지는 대상은 교사의 가르침, 실험, 지식과 의견의 이해, 지식과 의견의 공유로 나타났다. 다섯째, 과학수업 분위기의 형태는 장난치고 시끄러운 분위기와 재미있고 즐거운 분위기로 나타났다. 여섯째, 학생들의 참여 형태는 모든 구성원의 참여, 자율적인 참여, 협동적인 참여 형태로 나타났다. 본 연구의 이러한 결과는 학생들이 생각하는 과학수업의 모습과 그 특징에 바탕을 두어 과학수업 문화를 분석하는 질적인 분석틀을 제안할 수 있었다는 점에 의미가 있겠다. 또한 본 연구의 결과를 통해 과학수업의 문화적인 측면에서 나타난 시사점에 대하여 논의하였다.

주제어: 과학수업 문화, 과학수업, 문화, 초등학생, 과학교실

References

- Abrahams, I., & Millar, R. (2008). Does practical work really work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. *International Journal of Science Education*, 30(14), 1945-1969.
- Chang, J., Park, J., & Song, J. (2014). Features of the Sociocultural Context of Science Subject Teacher's Experiment Classes in Elementary School: Focusing on the Sociocultural Factors and Their Interactions. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 33(2), 217-230.
- Chen, Y., & Hoshower, L. B. (2003). Student evaluation of teaching effectiveness: An assessment of student perception and motivation. *Assessment & evaluation in higher education*, 28(1), 71-88.
- Cho, H., & Choi, K. (2002). Science Education: Constructivist Perspectives. *Journal of Korean Association Science Education*, 22(4), 820-836.
- Cho, H., Yang, I., Jeong, J. -H., Shin, A. -K. (2008). Analysis of the Elementary School Students' Views about Lab-based Science Learning. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 27(2), 117-133.
- Cho, J. Y., & Lee, E. H. (2014). Reducing confusion about grounded theory and qualitative content analysis: similarities and differences. *The Qualitative Report*, 19(32), 1-20.
- Chun, E., Na, J., Jung, Y. J., & Song, J. (2015). Development and Application of the Measuring Instrument for the Analysis of Science Classroom Culture from the Perspective of 'Community of Practice'. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 35(1), 131-142.
- Deal, T. E., & Peterson, K. D. (1990). *The Principal's Role in Shaping School Culture*. Washington, Superintendent of Documents, U.S. Government Printing Office. Retrieved from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED325914.pdf>.
- Elo, S., & Kyngäs, H. (2008). The qualitative content analysis process. *Journal of advanced nursing*, 62(1), 107-115.
- Fisher, D. L., & Waldrup, B. G. (1999). Cultural factors of science classroom learning environments, teacher-student interactions and student outcomes. *Research in Science & Technological Education*, 17(1), 83-96.
- Fraser, B. J. (1998). 5.1 Science Learning Environments: Assessment, Effects and Determinants. In Fraser, B., Tobin, Kenneth (Eds.), *International Handbook of Science Education (Volume 1)*, (pp. 527-564). Boston: Kluwer Academic. Retrieved from <http://surveylearning.moodle.com/cles/papers/Handbook98.htm>.
- Fraser, B. J. (2012). Classroom learning environments: Retrospect, context and prospect. In Fraser, Barry J., Tobin, Kenneth, McRobbie, & Campbell J. (Eds.), *Second international handbook of science education* (pp. 1191-1239). Dordrecht: Springer.
- Hart, C., Mulhall, P., Berry, A., Loughran, J., & Gunstone, R. (2000). What is the purpose of this experiment? Or can students learn something from doing experiments?. *Journal of research in science teaching*, 37(7), 655-675.
- Hofstede, G. (1980). *Culture's consequences: International differences in work-related values (Vol. 5)*. London: Sage.
- Hofstede, G., Hofstede, G. J., & Minkov, M. (1991). *Cultures and organizations—software of the mind: intercultural cooperation and its importance for survival*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Jeong, K. -S. & Jeong, S. -H. (2010). A description on the formation of an elementary classroom culture. *Korean Journal of Anthropology of Education*, 13(2), 1-27.
- Joung, Y. J., & Chun, E. (2014). Analysis on the Trends of Studies Related to 'Community of Practice' in Korea: Focused on Implications for Study of Elementary Science Education. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 33(3), 464-478.
- Ju, E. Y., Lee, S. -Y., Kim, J. G., & Lee, J. J. (2009). Analysis of Images of Scientists and Science Learning Drawn by Third Grade Students. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 28(1), 35-45.
- Kang, H., & Lee, J. (2010). Elementary School Students' Images of Science Class and Factors Influencing Their Formations. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 30(4), 519-531.
- Kim, H. B., Fisher, D. L., & Fraser, B. J. (1999). Assessment and investigation of constructivist science learning environments in Korea. *Research in Science & Technological Education*, 17(2), 239-249.
- Kim, M., & Cho, J. (2013). An Analysis of the Properties of Affective Achievement in Science Based on TIMSS and Science Teachers' Perception. *Journal of Korean Association Science Education*, 33(1), 46-62.
- Kim, Y., & Yang, I. -H. (2005). The Factor Analysis of Affecting Elementary Students' Science Attitude Change. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 24(3), 292-300.
- Krippendorff, K. (1989). Content analysis. In E. Barnouw, G. Gerbner, W. Schramm, T. L. Worth, & L. Gross (Eds.), *International encyclopedia of communication (Vol. 1, pp. 403-407)*. New York, NY: Oxford University Press. Retrieved from http://repository.upenn.edu/asc_papers/226/.
- Kwak, Y. (2005). Research on the Current Science Teaching Evaluation System and Directions for Improving Teaching Evaluation. *Journal of Korean Association Science Education*, 25(4), 313-325.
- Kwak, Y., Kim, C. -J., Lee, Y. -R., & Jeong, D. -S. (2006). Investigation on Elementary and Secondary Students' Interest in Science. *Journal of Korean Earth Science Society*, 27(3), 260-268.
- Kwak, Y., & Kim, J. (2003). Qualitative Research on Common Features of Best Practices in the Secondary School Science Classroom. *Journal of Korean Association Science Education*, 23(2), 313-325.
- Kwon, N. -J. (2005). Elementary School Students' Perceptions of Scientist and Socio-cultural Background towards Science. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 24(1), 59-67.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge university press.
- Lazarowitz, R., & Tamir, P. (1994). Research on using laboratory instruction in science. In D. L. Gabel (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning*, (pp. 94-130). New York, NY: MacMillan.
- Lee, J. C., & Kim, B. K. (1998). Development of the Psychological Learning Environment Instrument Generated by Science Teachers in the Science Instruction. *Journal of Korean Association Science Education*, 18(3), 313-325.
- Mayring, P. (2000). Qualitative Content Analysis [28 paragraphs]. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research [On-line Journal]*, 1(2). Retrieved from <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/1089/2386>.
- McComas, W. F., Clough, M. P., & Almazroa, H. (2002). The role and character of the nature of science in science education. In McComas, W. F. (Ed.), *The nature of science in science education* (pp. 3-39). Springer Netherlands.
- Ministry of Education. (2011). Korean language curriculum. Retrieved from <http://ncic.re.kr/mobile.dwn.ogf.inventoryList.do#>.

- Schank, R. C. (1982). *Dynamic memory: A theory of reminding in people and computers*. New York: Cambridge University Press.
- Schweingruber, H. A., Duschl, R. A., & Shouse, A. W. (2007). *Taking Science to School: Learning and Teaching Science in Grades K-8*. National Academies Press.
- Seo, H. -J., Park, J. -W., Won, J. -A., & Paik, S. -H. (2007). The Effects of Elementary School Students' Evaluation Regarding Science Classes on Teachers' Teaching Activities. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 26(1), 12-23.
- So, K. -C., & Kim, J. -G. (2001). the Development of Synthesized Korean Data Processor(SynKDP). *Korean Historical Linguistics*, 2, 257-384.
- Song, J., & Na, J. (2014). Meanings of 'Creativity and Integration' in Science Education and Comments on Science Classroom Culture. *Journal of Research in Curriculum Instruction*, 18(3), 827-845.
- Squire, K. D., MaKinster, J. G., Barnett, M., Luehmann, A. L., & Barab, S. L. (2003). Designed curriculum and local culture: Acknowledging the primacy of classroom culture. *Science education*, 87(4), 468-489.
- Thorndyke, P. W. (1977). Cognitive structures in comprehension and memory of narrative discourse. *Cognitive psychology*, 9(1), 77-110.
- Tobin, K. (2012). Sociocultural perspectives on science education. In Fraser, Barry J., Tobin, Kenneth, McRobbie, & Campbell J. (Eds.), *Second international handbook of science education* (pp. 3-17). Dordrecht: Springer.
- Van Dijk, T. A., Kintsch, W., & Van Dijk, T. A. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. New York: Cambridge University Press.