

## 과학 내용지식과 교수방법 측면에서 초등학교 초임교사가 과학수업에서 겪는 어려움

지승민 · 박재근<sup>1\*</sup>  
인천소래초등학교 · <sup>1</sup>경인교육대학교

## The Beginning Elementary School Teachers' Difficulties to Suffer in the Science Classes from the Perspective of Content Knowledge and Teaching Method

Seung-Min Ji · Jae-Keun Park<sup>1\*</sup>  
Incheon Sorae Elementary School · <sup>1</sup>Gyeongin National University of Education

**Abstract** : The purpose of this study was to investigate the difficulties of science classes experienced by newly appointed elementary school teachers in terms of science content knowledge and teaching method, and to suggest some implications for their effective adaptation. We recorded science lessons conducted by 3 beginning elementary school teachers with less than 5 years experience and also analyzed their classes and interview materials. The results were as follows. First, difficulties that they experienced in science content knowledge was the possession of scientific errors or misconceptions, the lack of awareness and confidence in scientific concepts and principles, and the possession of negative concept about learning materials. Second, difficulties that they experienced in teaching method was the absence of reorganization of the textbook contents, using closed questions, one-sided instructions and explanations by teacher, the application of incomplete analogy, and the lack of understanding about experiment activities. The implication from this study is that beginning teachers need to be provided with curriculum oriented in experiment at teachers college and to participate in various types of educational opportunities.

**keywords** : elementary school, beginning teachers, difficulty in science classes, content knowledge, teaching method

---

\*교신저자 : 박재근(jkpark@gin.ac.kr)

\*\*이 논문은 지승민의 2015년도 석사 학위논문의 데이터를 활용하여 재구성하였음.

\*\*\*2016년 6월 9일 접수, 2016년 7월 15일 수정원고 접수, 2016년 7월 27일 채택

<http://dx.doi.org/10.21796/jse.2016.40.2.116>

## I. 서론

교직에 처음 입문하는 초임교사 시기에는 대학에서 배운 과학교육의 이론과 실재를 수업에 직접 적용해 보게 되며, 이 때 부딪치게 되는 초기 경험과 다양한 어려움은 이후의 교사 생활에 매우 큰 영향을 미치게 된다(Mewborn, 1999; Park *et al.*, 2005). 그러나 초임교사들은 과학수업에 대한 지식과 기술을 점진적으로 습득할 수 있는 체계적인 장치나 배려 없이 교직에 입문하는 순간부터 경력교사들과 똑같이 수업할 것을 요구받는다.

이에 따라 대다수의 초임교사들은 가르칠 내용 범위를 결정하고 수업 방법을 구상하며, 자료를 준비하고 수업 분위기를 조성하는 일 등과 같이 교과 지도의 계획과 실행 과정에서 막막함과 어려움을 겪을 수밖에 없다. 또한 바쁜 학교 일상 속에서 자신이 실행한 수업에 대해 진지하게 숙고해 보거나, 동료교사 및 외부 전문가로부터 비형식적인 피드백을 받을 기회조차 충분히 제공받지 못하고 있다. 이로 인해 이들은 임용되기 전까지 학습해 온 이상과 교실 현장에서 실제 적용하는 수업 기술 사이의 차이를 인식하게 되면서 당혹감을 느끼고, 많은 시행착오를 겪으며 자신감을 잃고 무력감에 빠질 수도 있다(Park *et al.*, 1998).

초임교사들이 수업 현장에서 가장 빈번하게 직면하게 되는 고민은 ‘과학내용지식을 어떻게 오류없이 정확하게 다룰 것인가’와 ‘과학을 어떻게 효과적으로 가르칠 것인가’의 문제이며(Yu *et al.*, 2006), 이는 ‘특정 내용을 특정 학생들의 이해를 촉진할 수 있도록 가르치는 방법에 대한 교사의 지식’으로 정의(Shulman, 1986)하고 있는 PCK(Pedagogical Content Knowledge) 차원의 문제이기도 하다.

PCK는 교과내용지식과 교수법적 지식의 결합을 의미하며(Loughran *et al.*, 2004), 하위 구성 요소와 용어에 대해서는 학자에 따라 약간의 견해 차이가 있지만, 일반적으로는 교과내용지식, 교수에 대한 신념, 학생에 관한 지식, 교육과정에 관한 지식, 교수전략에 관한 지식, 교육평가에 관한 지식 등의 6가지 요소를 포함한다(Cho & Ko, 2008; Noh *et*

*al.*, 2011; Park & Oliver, 2008). 이중 학습 내용을 의미하는 ‘교과내용지식’과 교수방법과 관련 있는 ‘교수전략 지식’은 성공적인 과학수업을 수행하는데 있어서 가장 핵심적인 요소라고 할 수 있다.

교과내용지식은 과학교과 내용 전반에 대한 지식을 의미한다. Appleton & Kint(1999)에 의하면 미국 내 상당수 초등교사들이 과학을 가르치는 것을 회피하고 과학을 잘 가르치는 것에 대한 자신감이 부족한데, 이는 사실과 개념을 포함하는 과학 내용 지식에 대해 아는 것이 별로 많지 않기 때문이라고 하였다. 초등학교의 경우 한 교사가 여러 교과를 지도하기 때문에 자신의 심화교과를 제외한 모든 교과의 내용 지식을 충분히 획득하기는 어려운 일이다. 이러한 현실은 우리나라 초등교사의 경우에도 크게 다르지 않으며, 과학내용지식에 대한 확신과 경험이 상대적으로 부족한 신입교사의 경우에는 수업을 할 때 더욱 부담을 느낄 수 있다. 교사가 과학의 개념과 원리를 불확실하고 애매모호하게 이해하고 있으면 이를 배운 학생 또한 오개념을 가질 수 있으며, 학생들이 잘못된 개념을 가지고 있다는 사실을 교사가 인지하는 것조차 어려울 수 있다(Lee & Lim, 1997).

교수전략 혹은 교수방법 지식은 교수 방법적 측면에서 교사가 과학교과 내용을 가르칠 때 얼마나 효율적인 방법으로 내용지식을 전달할 수 있는지를 의미한다. 이것의 중요성에 대한 인식은 그 동안의 초등학교 과학수업이 주로 교과서에 의존하고 지식 전달에 초점을 맞추어 진행되어 온 경우가 많다는 사실에서 출발한다. 효율적이지 못한 교수 방법의 적용은 학습자의 탐구에 대한 호기심을 방해하고, 과학과 다른 교과영역과의 연계를 저해할 수 있다(Bybee, 1993). 이에 비해 과학 교수에 대한 자신감이 높은 교사는 다양하고 효율적인 교수 방법을 활용함으로써(Czerniak & Shriver, 1994) 과학적 개념에 대한 이해를 효과적으로 증진시키며, 교사와 학생 사이의 언어적 상호작용을 촉진시키는 것으로 보고되고 있다(Choi *et al.*, 2004 ; Fosnot, 1988). 따라서 초임교사가 수행하는 과학수업의 어려움에 대한 탐색은 이 2가지 관점에서 접근하는 것이 그 출발점이 될 것이다.

그동안 초임교사 혹은 예비교사들이 과학수업을 진행할 때 접하게 되는 수업의 어려움이나 원인, 그리고 지원 방안 등에 대해서는 다양한 연구들이 진행되어 왔다. 이 중 중등교사를 대상으로 한 연구로는 초임교사의 수업담화와 내러티브 분석(Yu *et al.*, 2006), 초임 과학교사 수업 코칭 방안(Han, 2010), 초임 과학교사를 지원을 위한 멘토링의 적용(Kwak, 2011), 초임 과학교사의 수업 불안 실태 및 전문성 발달 노력(Jeon *et al.*, 2009) 등의 사례가 있고, 초등교사를 대상으로 한 연구로는 초등 현직교사 혹은 예비교사들이 과학수업에서 겪는 어려움(Lee *et al.*, 2007; Yoon, 2004), 초임 초등교사의 과학수업 불안 실태 분석(Nam & Kim, 2012), 예비교사들에 대한 수업 컨설팅의 적용(Park & Noh, 2011) 등이 있다. 그러나 관련 연구의 대부분은 과학수업 자체에 대한 분석보다는 수업 이외의 부분에서 겪는 어려움까지 포괄하고 있는 경우가 많고, 또한 방법적인 측면에 있어서도 설문조사와 심층면담 위주의 연구로 진행함으로써 수업이라는 과정과 결과에서 겪는 어려움의 실체를 근본적으로 살펴보는 데에는 한계가 있었다.

따라서 본 연구에서는 초임교사들이 겪는 다양한 어려움들 중 가장 본질적이면서도 궁극적으로는 교사 전문성 신장과 직접적인 관련성을 가지는 문제로써 ‘과학교과 내용지식’과 ‘과학교수방법’의 측면에서 이들의 수업 특성을 면밀히 탐색해 봄으로써 초임교사들의 초기 적응과 수업 전문성 제고를 위한 기초를 마련하고자 하였다.

## Ⅱ. 연구 내용 및 방법

### 1. 연구 대상

Huberman(1989)에 의하면 초등학교 교사들의 발달 단계는 직전교사, 초임교사, 발전교사, 실제교사, 숙련교사 등의 5단계로 구분할 수 있다. 이 중 초임교사 시기를 언제까지로 볼 것인가에 대해서 학자에 따라 약간의 차이가 있지만, 대략 임용된 때부터 1-5년 정도까지의 기간에 해당하는 것으로 본다(Stanbury & Zimmerman, 2000). 따라서 이에 준하여 경기 지역 초등학교에 근무하고 있는 경력 5년 미만의 초임교사들 중에서 본 연구의 취지를 이해하고 수업 공개와 녹화에 동의한 3명을 연구 대상으로 삼았다. 대상을 선정할 때 지도 학년, 교대에서의 심화 전공 등과 같은 배경적 요소는 될 수 있는 한 겹치지 않도록 하였다. 연구 대상 초임교사들의 구성과 배경적 요인, 그리고 이들이 수업한 단원과 차시는 Table 1과 같다.

### 2. 수업 관찰 및 방법

수업 실행 전 해당 교사로부터 수업할 단원에 대한 차시별 수업 계획서를 전달받은 다음, 수업에 대한 사전 협의를 진행하였다. 협의는 주로 수업의 내용과 흐름에 대해 수업자의 진술을 듣는 중심으로 진행하였고, 연구자에 의한 간섭을 피하기 위하여 수업 내용이나 방향, 과정 등과 같이 수업 분석

Table 1. Beginning teachers' background factors and lesson units

교사 구분	교직 경력	학부 심화전공	성별	지도 학년	수업 단원 및 차시
A	1년	초등수학교육	여	4학년	• 모습을 바꾸는 물(6차시)
B	3년	초등영어교육	여	5학년	• 작은 생물의 세계(7차시)
C	3년	초등교육	여	6학년	• 날씨의 변화(5차시)/생태계와 환경(2차시)

요소와 관련이 있는 부분에 대해서는 직접 조연구하거나 논의하지 않았다.

실제 수업 시에는 수업 관찰과 분석을 위해 관찰 노트 및 기록지, 디지털 비디오카메라를 지참하였다. 교실 혹은 과학 실험실에서 이루어진 수업의 전 과정을 촬영하고 기록하였으며, 교사 개인에게 녹음기를 지니도록 하여 개별 녹음을 진행하였다. 이후 녹화된 수업 동영상에 대해서는 모든 내용을 전사하고, 그 결과를 분석하였다. 이와 함께 수업에 활용된 자료들을 제출받아 해당 수업과 관련된 직·간접적 정보를 수집하였으며, 수업 중 관찰되었던 관심 행동이나 의문에 대해서는 수업이 끝난 후 해당 교사를 대상으로 심층 면담을 진행하여 수업 의도와 맥락을 파악하고자 하였다.

수업 전사내용과 연구 대상자와의 심층 면담 결과는 과학교육전문가 1인과 현장 교사 4인이 참여하는 정기적인 세미나에서 수업 상황에 따라 우선 ‘과학내용 지식’과 ‘교수방법’ 측면의 어려움으로 구분하고, 이를 다시 세부적인 하위 범주로 유목화하여 이들이 겪은 수업에서의 어려움을 단계적으로 분석하였다. 수업 어려움에 대한 인식은 관찰자의 주관에 따라 달라질 수도 있기 때문에 수업 동영상과 전사본을 함께 탐색하면서 세미나에 참석한 구성원들 중 한 사람이 개별 장면에 대해 의견을 제시하면 이에 대한 논의를 진행시켜 초임교사가 겪는 어려움의 관점을 구분하고, 이를 하위 범주로 분류, 확정하는 과정을 거침으로써 연구의 타당성을 확보하였다.

### Ⅲ. 연구 결과 및 논의

#### 1. 과학내용지식 측면에서 겪는 어려움

‘과학내용지식’ 측면에서의 초임교사들이 겪는 어려움의 하위 범주는 과학적 오류나 오개념 파지, 과학적 지식에 대한 확신과 자신감 결여, 학습 대상에 대한 부정적 개념 소유 등으로 구분할 수 있었다.

#### 1) 과학적 오류나 오개념 파지

수업 분석 결과, 초임교사들은 우선 수업에서 과학적 오류나 오개념과 관련한 어려움을 겪을 가능성이 높은 것으로 나타났다. 이런 경우 학습자는 대부분 교사의 오개념을 큰 저항없이 받아들이고, 이는 결국 학습자에게 과학적 개념에 대한 혼동을 유발시키는 원인이 된다(Noh *et al.*, 2011). 또한 과학적 오개념에 대한 우려는 교사의 수업에 대한 자신감을 떨어뜨리는 요인으로 작용하며, 두려움의 원인이 되기도 한다. 따라서 이러한 상황의 수업은 좋은 수업이나 유의미한 수업이 되기 어렵고(Kwak, 2011) 교사의 수업전문성 신장과 관련해서도 부정적이다. 다음은 B교사가 실행한 ‘작은 생물의 세계’ 단원의 6차시 수업에서의 상황이다. 수업자는 학습자에게 생물 상호간의 관계 중 천적과 공생에 대해 지도하고 있다.

교사 : 근데 아까 OO이가 천적은 공생의 반대라고 했는데 공생이 뭔지 한번 살펴볼까?

학생 : 악어와 악어새 같은 거.

교사 : 공생은 서로 도우면서 같이 사는 것도 있고 어떠한 생물한테 붙어서 사는 경우도 있을 수 있는데, 서로 돕는 거는 △△이 말한 것처럼 악어와 악어새가 있겠지. 그 다음에 막 붙어사는 경우도 있는데 이렇게 겨우살이라는 게 있거든요. 겨우살이는요, 나무에 붙어서 그 나무의 양분을 빼앗고 살아요. 그래서 공생과 천적관계예요.

B교사의 경우 겨우살이와 나무의 관계를 공생이면서 천적관계라고 설명하고 있는데, 실제 이들 사이의 상호관계는 기생이다. 따라서 공생의 예로 적합하지 않고 또한 생물 상호간의 관계도 과학적 사실과는 명백히 다르게 설명하고 있다. 해당 교사와의 면담 결과, 생물이 같이 살고 있으면 공생이라고 생각하고 있으며, 한 쪽 생물이 다른 생물이 갖

고 있는 영양분을 섭취하면 천적이라고 생각하는 오개념도 가지고 있었다.

겨우살이는 나무에 붙어서 사니까, 그리고 같이 살고 있으니까 공생이라고 생각했어요. 겨우살이가 나무의 영양분을 먹으니까 천적이잖아요.

다음은 C교사가 실행한 ‘날씨의 변화’ 단원의 3차시 수업에서의 상황이다. 수업자는 얼음과 물이 든 둥근 플라스크와 따뜻한 물을 넣은 비커를 이용하여 이슬, 안개, 구름, 비가 생기는 현상과 원리를 가르치면서 둥근 플라스크 속의 얼음에 소금을 뿌리는 이유를 설명하고 있다.

교사 : 자 여기 둥근 플라스크 안에는 얼음, 물, 그리고 소금이 약간 들어 있어요. 이 소금은 왜 그러냐면 얼음이 빨리 녹지 않도록 도와주는 역할을 해요. 우리가 실험을 해야 하는데 얼음이 빨리 녹아버리면 실험을 못하잖아. 그래서 얼음이 최대한 녹지 않도록 얼음 상태를 오랫동안 유지시켜 주는 게 바로 이 소금이에요.

C교사의 경우 얼음에 소금을 뿌렸을 때 나타나는 어는점 내림 현상을 언급하면서 소금을 뿌리면 얼음이 잘 녹지 않는다고 설명하고 있다. 그러나 이는 어는점 내림에 대한 오개념으로, 실제 물의 어는점이 내려가면 얼음이 오히려 더 낮은 온도에서 녹게 된다는 사실을 인식하지 못하고 있는 것으로 판단된다. C교사는 어는점 내림 때문에 얼음이 잘 녹지 않는다는 과학적 오류를 가지고 있을 뿐만 아니라, 그 근거가 되는 지식 습득의 시점을 고등학교 때의 경험으로 언급함으로써 대학에서는 관련 개념을 학습할 기회가 없었음을 드러내고 있다. 다음은 이와 관련한 C교사와의 면담 내용이다.

고등학교 때인가 그렇게 배웠던 것 같아요. 어는점이 낮아져서 온도가 더 내려가니까 주변이 추워져서 얼음이 더 오래 유지된다고요.

오개념과 관련한 신입교사들의 지도의 어려움은 교육대학의 교육과정의 초등학교의 모든 교과목을 지도하는 것을 전제로 편성되어 있다는 점에서 비롯된다. 따라서 이러한 교육과정을 이수하면서 특정 교과목, 예를 들어 과학에 대한 전문적인 지식을 배양하기 어렵다는 구조적인 문제점을 안고 있다. 최근 각 교대마다 졸업학점 자체를 축소하거나 학점과 시수를 동일하게 조정함으로써 실질적으로 이수해야 할 시수를 감축하는 것을 골자로 하는 교육과정 개정이 이루어진 경우가 많아서 문제가 더욱 커질 우려가 있다. 따라서 교대 교육과정 속에서 교사들의 과학내용 지식 강화를 위한 전향적인 대안이 마련되어야 하며, 한편으로는 현장 경험 속에서 경험 많은 선배교사들에 의한 멘토링 기회를 확대하거나, 교사 학습공동체 등을 통해 ‘과학을 실천하는’ 수업 능력을 배양해 줄 수 있는 정책적인 지원이 절실하다고 할 것이다.

## 2) 과학적 지식에 대한 확신과 자신감 결여

과학적 지식의 사용에 대한 자신감 상실은 개념이나 용어에 대한 확신과 인식의 부족에서 비롯되기 때문에 이를 설명할 때 얼버무리거나 위축되고, 심지어 학습자의 질문을 무시하거나 피드백을 회피하는 등의 행동으로 나타난다. 다음은 A교사가 실행한 ‘모습을 바꾸는 물’ 단원의 3차시 수업에서 관찰된 행동이다.

교사 : 얼음의 색깔이 어떻게 관찰되었지?

학생1 : 하얀색

교사 : 투명한 와중에 하얀색 부분도 있었어요. 또 있었어요?

학생2 : 파란색 부분도 있었어요.

교사 : 어 파란색 부분도 있었어요?(지도서를 확인하는 듯 책상에서 무엇인가를 확인한 후) 그래? 뭐가 섞여

들어갔다 보다.

학생3 : 빛이 반사되면 그럴 수 있어요.

교사 : 자... 투명한 색깔이랑 하얀색도 있었고.

A교사는 얼음의 색깔 관찰에 대한 결과를 묻는 과정에서 하얀색 혹은 파란색이라는 학생의 대답에 대해 당황해 하고, 수업 중 지도서를 확인하거나 불순물이 섞여 들어간 것 같다는 부정확한 설명을 하면서 상황을 넘기는 모습을 보였다. 실제 얼음의 파란색은 빙하와 같은 두꺼운 얼음층에서 관찰할 수 있는 것으로, 빛의 파장에 따른 흡수와 반사의 차이 때문에 생기지만 실험실에서 관찰하는 정도의 얼음 크기에서는 관찰하기 어렵다. 그러나 A교사는 갑작스런 학생의 반응에 대해 이에 대한 자신감이 없었기 때문에 구체적인 설명을 회피하는 모습을 보였다. 다음은 이와 관련한 A교사와의 면담 내용 중 일부이다.

얼음에 흰색 부분이 있다는 걸 예상하지 않고 있었는데, 갑자기 또 학생들이 파란색 이야기를 해서요. 제가 제대로 알고 있었으면 설명을 해주었을 텐데, 왜 그런 현상이 생기는지도 잘 몰랐고 이번 차시 준비할 때 지도서를 제대로 살펴보지 못했던 것도 문제였죠.

비슷한 경우가 C교사가 ‘날씨의 변화’ 단원에서 대류상자를 활용한 실험수업의 상황에서도 관찰되었다.

학생1 : (실험 시작 후 5분 정도 지났을 때) 선생님. 둘 다 연기가 나오는데요?

학생2 : 왜 그래요?

교사 : 지금 관찰한 모습을 너희들 실험 관찰 13쪽에 그림으로 한번 그려보세요.

C교사는 우선 과학 모형으로서 대류상자가 가지고 있는 한계에 대한 인식이 부족하였고, 실제와의 차이를 설명해 줄 수 있는 자신감 부족으로 학생들과 같

은 유형의 난처함을 겪은 것으로 보인다. 다음은 이와 관련하여 C교사와 면담한 내용 중의 일부이다.

사실 어떻게 설명해야 할지 잘 몰랐어요. 이 실험이 원래 한쪽에서만 연기가 나와야 한다고 생각했는데, 양쪽에서 모두 다 나왔잖아요. 그런데 이게 한 모둠만 그런 게 아니라 많은 모둠에서 그러는 바람에... 뭐라고 해줘야 할지 잘 모르겠더라고요.

교사들이 과학수업을 지도할 때 가장 흔히 접하게 되는 문제 중의 하나가 바로 예상과 다르게 나타나는 결과인데, 이것은 실험에서 고려해야 하는 기술적 사항에 대해 잘 알지 못하거나 이를 간과해서 생기는 문제이다(Kim *et al.*, 1999; Shin & Kim, 2010). 과학교과를 지도할 때 경험하게 되는 불안감은 예외없이 누구나 경험하기 마련이며, 이러한 불안은 연령과 교직 경력, 연수 경험 등이 늘어날수록 낮아지는 경향을 보인다(Kwak, 2011). 따라서 초임교사들 스스로 자신 없는 영역이나 단원에 대한 반복적인 노출과 지도 경험의 축적을 통해 숙련도를 향상시키는 것이 요구되며, 한편으로는 외부에서 제공되는 다양한 연수 기회에 적극적으로 참여하는 것도 필요하리라 생각된다.

### 3) 학습 대상에 대한 부정적 개념 소유

이와 관련된 수업의 어려움은 일반적으로 구체적인 생물을 대상으로 생김새와 서식지를 관찰하고 이를 통해 과학적 지식을 획득하는 과정의 수업 상황에서 많이 드러나게 된다. 특히 초임 여교사들의 경우 곤충이나 작은 생물 등과 같은 관찰 대상에 대해 좋지 않은 인식을 가지고 있는 경우가 있을 수 있다. 관찰 대상에 대한 부정적 인식은 몸짓이나 말투 혹은 언어 상호작용을 통해 무의식적으로 수업에 투영되어 학습자에게도 역시 좋지 않은 영향을 줌으로써 올바른 과학지식의 형성을 방해하기도 한다. 다음은 B교사가 ‘작은 생물의 세계’ 단원에서 해캄과 물벼룩 관찰을 지도할 때 관찰된 수업 상황의 일부이다.

교사 : 물벼룩 귀여워?  
 (여학생 한 명이 찡그린다)  
 교사 : 어, 왜왜? 징그러워?  
 학생1 : (끄덕인다)  
 교사 : 여러분 물벼룩 관찰할 때 어땠어  
 요?  
 학생들 : 못생겼어요... 귀여워요...  
 교사 : 못생겼어? 귀여워? 자 그럼 징그  
 럽다 손 한번 들어봐. 물벼룩 징  
 그럽지 않았어? 그럼 해  
 캄은 어땠어, 해캄?  
 학생2 : 더러워요.  
 교사 : 그래...

B교사는 은연중에 물벼룩에 대해 징그럽다고 생각 하는 관점을 스스로 표출하고 이를 다시 질문을 통해 재확인함으로써 학생들의 동의를 유도하고 있다. 또한 해캄에 대해서는 더럽다는 학생의 표현에 대해 공감함으로써 본인이 갖고 있는 부정적 느낌을 드러내고 있었다. B교사는 질문을 던지기 전에 학생들의 대답을 어느 정도 예상하고 있었기 때문에 이러한 질문이 별 문제가 없다고 말하고 있지만, 이러한 교사의 행동으로 인해 관찰할 대상 생물들에 대한 학생들의 부정적 관점의 지식이 강화될 수 있다. 다음은 이와 관련하여 B교사와 면담한 내용 중 일부이다.

사실 제가 그런 거 관찰하는 거 좀 그  
 령거든요. 제가 물어보기 전에 이미 학생들  
 도 그렇게 생각하고 있었을 거라 봐요.

‘작은 생물의 세계’ 단원은 다양한 생김새를 가진 생물의 관찰을 통한 생물 다양성 이해에 초점을 두고 있는 단원이므로 생물에 대한 신비로움과 흥미를 가지도록 지도하는 것이 중요하다. 따라서 교사의 개인적인 편견이나 부정적 개념이 수업에 반영되지 않도록 유의할 필요가 있다. 교사가 학습 대상을 혐오스럽거나 무서운 존재로서 바라보기보다는 이들의 관찰을 통해 습득하게 되는 개념적 요소에 더 큰 비중을 둘 수 있으려면 반복적인 경험을 통해 학습 대상에 대해 익숙해지는 것이 중요한 전제 조건이다. 따

라서 이를 위해서는 교대 교육과정에서 실천적이고 체험적인 교과 활동의 비중을 높이고, 실제 수업에서 관련 기회를 충분히 제공하는 것이 요구된다.

## 2. 과학교수방법 측면에서 겪는 어려움

‘과학교수방법’ 측면에서 초임교사들이 겪는 어려움의 하위 범주는 교과 내용 재구성의 어려움, 확산적 발문 구사의 어려움, 교사에 의한 일방적인 인도와 설명, 불완전한 비유의 사용, 실험에 대한 이해와 지도 방법 부족 등으로 구분할 수 있었다.

### 1) 교과 내용 재구성의 어려움

과학과 교육과정과 교과서의 내용 배열은 반드시 학습의 순서를 나타내기 보다는 예시적인 성격을 띠고 있으므로 필요한 경우에 지역의 특수성, 계절 및 학교의 실정과 학생의 요구, 교사의 필요에 따라 지도 내용의 순서와 비중, 방법 등을 조정하여 운영할 필요가 있다(MEST, 2009). 이는 학년이나 단원 차원에서의 내용 재구성뿐만 아니라 차시별 내용 수준의 재구성까지도 내포하고 있는 것으로, 교사는 이미 결정되어 내려온 교과서의 내용을 그대로 가르치기 보다는 자신의 지식과 안목에 비추어 교육과정과 교과서의 디자이너로서 역량을 발휘할 필요가 있다는 점을 강조하고 있다(Choo, 2014; Choo & Sin, 2015). 그러나 실상 초임교사들은 가르쳐야 할 현재 단원과 차시의 내용 파악에만 급급해서 내용 재구성과 같은 노력은 시도해 볼 엄두를 내지 못하고 있는 것도 사실이다. 다음은 A교사가 ‘모습을 바꾸는 물’ 단원을 지도하고 있는 수업 상황의 일부이다.

교사 : 자 그러면 책을 한번 읽어보자.  
 121쪽부터(학생이 한 명 일어나서 책을 읽기 시작한다). 121쪽에 보면 얼음과 눈은 고체 상태의 물입니다. 있죠? 밑줄 그으세요. 해서 팽빙수도 있고 생선도 나와 있고 스케이트장도 나와 있어요. 그죠?

자, 그 다음에 122쪽 넘어가 보세  
요.

A교사는 새로운 내용의 도입을 통한 내용 재구성의 필요성에 대해서는 동의하고 있지만, 이의 실행이 현실적으로 쉽지 않다는 사실을 언급하고 있다. 실제 A교사는 수업에서 학생들과 함께 교과서를 읽으면서 중요한 개념을 체크하고, 예시의 경우에도 교과서에 나와 있는 예만을 중심으로 살펴봄으로써 제시된 교육과정으로서의 교과서에 충실하고 있는 모습을 보였다. 다음은 이와 관련한 A교사와의 면담 내용을 보여준다.

수업 때 교과서 외에 ppt나 동영상을 사용하긴 하는데, 이번 수업에서는 관련되는 자료를 찾기 어려웠어요. 학생들의 수준에 맞는 여러 자료를 제시해 주고 싶긴 해요. 현실적으로 어려우면 그냥 교과서에 나와 있는 내용 중심으로 가르치는데, 새로운 자료나 내용을 포함하여 수업 계획을 새로 짜는 건 쉽지 않은 것 같아요.

교사는 주어진 교육과정만을 실행하는 단순한 기술자가 아닌, 그러한 처방을 상황에 맞게 재구성하여 자신의 교수에 대한 신념과 이론에 연관시켜 의사결정을 하는 책임과 함께, 교수, 학습 과정을 능동적으로 이끌어가는 임상 전문가로서의 역할도 수행한다(van Driel *et al.*, 1998). 교사의 이러한 전문성 기저에는 과학과 교육과정에 대한 실질적이고 통합적인 이해가 필수적인 전제이며, 교사는 이에 대한 이해를 바탕으로 교육과정 내용 요소를 재구성할 수 있는 능력을 갖추고 있어야 한다. 교사가 피상적인 수준으로 교육과정을 이해하고 이의 적용을 교과서 중심으로만 시도하면 궁극적으로는 교육과정 실행에 실패하는 경우가 생길 수 있으므로(Stigler & Hiebert, 1999) 초임교사들은 다양한 학습 자료를 활용하여 교육과정과 교과서의 내용과 수준을 재구성하고 이를 실생활과 연계하여 가르치는 노력과 도전을 실천해야 할 것으로 본다.

## 2) 확산적 발문 구사의 어려움

초임교사들은 과학적 개념을 이해하고 탐구할 때 ‘학습자’에게 중점을 두고 이들과의 상호 작용을 중심으로 수업이 구성되어야 한다는 점에 대해서 공감한다. 이를 위해서는 확산적이고 개방적인 발문의 구사가 필수적이지만, 초임교사들은 실제 수업에서 이러한 발문 전략을 구사하는 데에 어려움을 겪고 있었다. 다음은 A교사가 ‘모습을 바꾸는 물’ 단원과 C교사가 ‘생태계와 환경’ 단원을 지도할 때의 수업 상황을 보여준다.

교사A : 자, 애들아. 온도가 50도인거랑 10도인거랑 어떤 게 더 뜨거운 거예요?

학생1 : 50도

교사A : 그렇지. 손바닥의 온도가 더 높기 때문에 얼음이 녹은 거예요. 자, 그 다음에 물과 얼음은 뭐에 따라서 상태가 달라진다고?

학생2 : 온도

교사C : (교과서 그림을 살펴보며) 생물인 거와 생물이 아닌 게 있죠? 그럼 생물이 아닌 걸 먼저 한번 이야기 해 보자. 생물이 아닌 거 찾았어요? 2개만 말해 봐.

학생 : 흙과 버섯

교사C : 어. 흙과 버섯? 버섯 말고 또 이야기 해 볼 사람?

세 교사는 모두 수업에서 즉답을 요구하는 인지·기억적 발문을 많이 사용하고 있었다. 이들이 사용하는 발문은 대부분 수업 내용을 이해했는지 여부를 확인하기 위한 목적이 대부분이었고, 발문 후에 학생들의 응답을 기다리는 시간이 3초 이내로 매우 짧게 나타났다. 다음은 이와 관련하여 A교사 및 C교사와 면담한 내용 중 일부이다.

학생들이 배운 내용을 제대로 알고 있  
나 확인을 해야 하므로, 아무래도 답이 바  
로 나올 수 있는 질문을 많이 하게 되죠.  
(A교사)

예전에 배웠던 내용들이나 이번 시간에  
이야기 했던 것들을 주로 물어보게 되는  
거죠. 사고력을 요하는 질문도 물론 하기가  
하지만 그리 많지는 않은 것 같고, 수업에  
서 하게 되는 닫힌 질문 비율이 아마 80은  
되지 않을까 싶어요. (C교사)

초등학교 교사들이 수업 중에 드러내는 발문의 어  
려움에 대해 연구한 Cho & Woo(1998)의 연구에서  
도 이와 유사한 결과를 제시했는데, 초임교사의 경우  
에도 처음 시기부터 똑같은 어려움을 겪고 있는 것으  
로 확인되었다. 이와 관련하여 Choi *et al.* (2012)은  
과학교과 지도에 자신감이 없는 교사들의 경우 수업  
계획 및 준비 단계에서 본인이 가르쳐야 할 과학지식  
을 이해하는데 주로 많은 시간을 투자하기 때문에 정  
작 수업에서의 발문에 대해서는 철저한 사전 계획을  
수립하지 못한 채 즉흥적인 발문을 많이 하는 것으로  
보고하고 있다.

수업 중 교사의 적절한 발문은 학습 내용 요소와  
방향을 제공하는 단서로 작용하기 때문에(Willen,  
1991) 문제 제시뿐만 아니라 해결 과정에서 적절하고  
의미있는 발문의 구사는 필수적이다. 따라서 학습 내  
용의 전개와 연계하여 단순한 답만을 요구하는 발문  
보다는 개방적이고 다양한 생각을 요구하는 발문을  
의도적으로 도입할 수 있도록 치밀하게 준비하는 전  
략이 요구된다. 또한 발문 후 학습자가 사고를 위한  
시간적 여유를 가질 수 있도록 충분히 배려해 주는  
것도 중요한 부분이다.

### 3) 교사에 의한 일방적인 인도와 설명

초임교사들은 학생들의 질문을 두려워하고, 교수  
방법에 대한 자신감이 약하며, 학생들에게 미안할  
정도의 시행착오를 겪으면서 수업에 점점 적응해  
나간다(Park *et al.*, 2005). 초등과학 교과의 경우  
지도 중점이 자연과 자연 현상에 대한 현상 위주의

이해에 있지만, 경우에 따라서는 원리를 설명해야  
하는 경우도 있고, 실험 수업이라도 진행하려면 준  
비, 실험, 정리 등 번거롭고 귀찮은 과정들을 꼼꼼  
하게 고려하는 것이 필수적이다. 따라서 초임교사  
들 뿐만 아니라 경험이 많은 교사들조차도 과학을  
지도할 때는 늘 시간이 부족할 것이라는 전제를 염  
두에 두고, 주어진 시간 내에 수업 목표를 완수하  
기 위한 방법을 고민하게 된다. 다음은 A교사가  
'모습을 바꾸는 물' 단원을 지도하고 있는 수업 상  
황의 일부이다.

교사 : 자, 여기까지 마감. 지금 어떻게  
정리를 하나면 다 못쓴 모둠도 있  
는 것 같은데 얼른 쓰고. 지금 얼  
음을 비커에 담아서 가지고 나오  
세요. 각 모듬의 4번 가지고 나오  
세요. 나머지 다 가지고 나와. 톨  
보기도 가지고. 자 앞에 보세요.  
다 치웠죠? 얼른 발표하고 두 번  
째 실험 갑시다.

수업시간의 부족과 부적절한 배분에 따른 일방적  
인 지시나 인도는 세 명의 초임교사들에게서 공통적  
으로 관찰할 수 있는 특징 중의 하나였다. 교실이나  
과학실 중 어느 장소에서 수업을 진행하는 것이 좋을  
지에 대해서는 학습의 효율성, 학습 효과, 안전사고  
우려 등 고려해야 할 많은 요소들로 인해 항상 결정을  
주저하게 된다. A교사는 연구자와의 면담에서 특  
히 과학실에서 진행되는 실험 수업이 공간의 이질성,  
교실과 과학실 간 이동, 실험 뒷정리 등과 같은 번거  
로움 때문에 정해진 시간 내에 수업을 소화하기 어렵  
다는 사실을 말하고 있다. 따라서 충분한 설명 없이  
학생들을 다급하게 재촉하며 도식적인 수순과 전개  
에 따라 실험 활동을 인도하는 사례가 빈번하게 발생  
할 수밖에 없다.

항상 수업시간이 부족하죠. 실험하면 정  
리할 시간이 있어야 하니까. 그래서 전 굳  
이 과학실에 가서 하지 않고 교실에서 하  
려고 하죠. 과학실에 가면 아이들이 들떠서

괜히 무슨 사고가 날지도 모르고요. 왔다갔다하는 것도 번거롭고, 자리정돈하고, 뭐 하다보면 시간이 없어서 말하기도 바빠요.

어주는 게 맞다고 생각했어요. 이 부분에서 자칫 시간을 허비하면 작은 생물을 살펴보는 활동에 차질이 생길 수도 있으니까요.

다음은 B교사가 ‘작은 생물의 세계’ 단원을 지도하고 있는 또다른 수업 상황의 일부이다.

교사 : 여러분이 제일 쉽게 관찰할 수 있는 것은 바로 돋보기입니다. 돋보기는 제일 편리한 점이 뭐냐면 가지고 다니기가 편리해요. 근데 돋보기는요, 이제 확대할 수 있는 정도가 제한되어 있어요. (중략) 움직이는 작은 생물을 가둘 수 있어서 루페는 편한데, 근데, 단점이 있어. 작은 생물만을 관찰할 수 있지. 엄청 큰 벌레는 애를 여기 안에 가둘 수가 없기 때문에 그건 불편해. (중략) 자 여러분이 어제 사용하였던 현미경인데요. 애 이름은 실체 현미경이에요. 이게 어떤 점이 좋냐면요. 우선 돋보기와 루페보다 더 자세하게 확대를 많이 할 수 있어요.

B교사는 돋보기, 루페, 현미경과 같은 실험도구들의 특성과 용도, 장단점 등에 대해 한꺼번에 쏟아내듯이 설명해 주고 있다. 이 과정에서 학습자와의 상호 작용이나 질문, 응답은 관찰하기 어려우며, 많은 정보를 한 번에 제공하려는 시도를 하고 있다. 특히, B교사는 실험도구나 과정에 대한 설명에서 시간을 지체하면 해당 차시의 주된 활동인 생물 관찰에서 문제가 생기기 때문에 다소 일방적인 수업 진행이 어쩔 수 없는 선택이라는 사실을 언급하고 있다. 다음은 B교사와 진행한 면담 내용 중 일부이다.

일단 실험도구가 좀 낯설잖아요. 돋보기 같은 건 많이 봤겠지만 루페나 현미경은 자주 볼 일이 없잖아요. 그래서 좀 지루하더라도 제가 실험도구에 대해 하나하나 짚

교실 수업에서 교사 주도적으로 가르쳐야 할 내용을 흥미있는 이야기로 엮어서 알아듣기 쉽게 설명하는 방식과 학생들로 하여금 직접 활동을 실행하게 하고 질문의 기회를 많이 부여하는 방식 중 어느 것이 바람직한 지에 대해서는 선불리 결정하기 어렵지만, 어떤 경우이든 수업에서 의도하고 있는 목표의 의미가 잘 형성되고 일관성 있는 방향으로 구성하는 것이 중요하다(Yu *et al.*, 2006). 따라서 초임교사들은 늘 본인들의 수업을 반성적으로 살펴보고 이를 바탕으로 보다 세련된 수업을 구성할 수 있는 기회를 갖도록 하는 것이 매우 중요할 것으로 생각된다. 실험 수업 시 시간의 부족이나 시간 배분의 어려움 등과 같은 요소들에 대해서는 과학과 교육과정에서 명시하고 있는 연차시 수업 운영 등의 방안을 적극 도입하는 것도 하나의 방법일 것이다.

#### 4) 불완전한 비유의 사용

수업자들은 학생들의 수준에 맞는 용어를 사용하고, 추상적인 과학 개념을 쉽고 간결하지만 정확하게 설명하기 위하여 종종 비유를 수업에 도입하곤 한다(Choi *et al.*, 2006). 이와 관련하여 다음은 B교사가 ‘작은 생물의 세계’ 단원 7차시 수업에서 도입한 비유의 예시를 보여준다.

교사 : 천연두가 이제 바이러스니까 개를 퇴치할 수 있는 다른 바이러스를 몸에 집어넣어 주는 거야. 전쟁할 때 이기려면 다른 군인들이 지원해야 하잖아. 그래서 개네끼리 서로 싸우면 천연두가 걸리지 않게 되는 거지.

학생 : (팔뚝을 가리키며) 그 어렸을 때 여기 맞는 주사.

교사 : 어어어 맞아 맞아

B교사는 천연두를 퇴치하기 위한 예방 접종의 원

리를 가르치면서 전쟁 상황과 군인에 빗대어 천연두가 바이러스이기 때문에 다른 바이러스를 주입해서 천연두를 퇴치한다고 설명하고 있다. 그러나 이는 백신의 원리를 오해한 것으로, 전쟁이라는 적절하지 않은 소재를 비유로 도입하면서 바이러스에 대한 면역의 주체와 대상을 제대로 정의하지 못하는 상황으로 전개되고 있다.

비유는 새로운 개념들과 원리를 일상적인 용어에 접목시켜 이해를 돕는 설명적인 기능을 하며, 학습자의 이해를 증진시킬 수 있는 이점이 있다(Kim, 1987; Kwon & Noh, 1999). 그러나 많은 교사들이 비유의 사용에 대해 긍정적이고 바람직한 효과를 기대하지만, 초등학교 수준의 수업에서 적용할 만한 적합한 비유의 사례가 많지 않고, 비유 상황과 실제 과학적 개념과의 간극으로 인해 이의 적용에 어려움을 겪을 수도 있다는 점에 유의할 필요가 있다.

##### 5) 실험에 대한 이해와 지도방법 부족

과학을 지도하는 교사들은 사전 실험을 실행해 보지 않았거나 실험 기구의 미비, 미숙한 조작법 등과 같은 다양한 이유로 인해 수업에 어려움을 겪는 경우가 발생한다(Yoon, 2004). 본 연구의 대상이 된 초임교사들의 경우에도 이와 똑같은 유형의 어려움을 겪는 것이 관찰되었으며, 이들이 겪는 어려움의 근본적인 원인은 교육대학을 다닐 때 과학 교과서에 나와 있는 실험을 충분히 경험해 본 경험이 많지 않을 뿐만 아니라 초등학교의 실험은 준비물만 제대로 구비되면 무난하게 잘 구현될 것이라고 믿는 안일함에서 비롯되는 것으로 생각된다. 다음은 실험 수업 지도의 어려움과 관련하여 C교사가 ‘날씨의 변화’ 단원을 지도하고 있는 수업 상황의 일부이다.

교사 : 향 연기를 어디에 놓는 거냐 하면, 상자 뚜껑을 열어서 모래랑 얼음 사이에도 향 연기를 피우는 거예요.

(중략)

교사 : 자 잠깐만. 멈춰 봐, 멈춰 봐. 그럼

애들이 방법을 바꾸어 보자. 향 있잖아요. 부러뜨리세요. 부러뜨린 다음에, 잠깐만 아직 말 안 끝났어. 부러뜨린 다음에 앞에 고무찰흙 있죠?

학생들 : 네.

교사 : 고무찰흙에 향을 심어서 안에 사이에 놔 봐봐. 빨리

C교사가 진행한 위 수업 상황과 다음 인터뷰 내용으로 미루어보면 C교사는 대류 상자 모형을 사용하는 실험에 대한 사전 경험이 충분하지 않으며, 또한 실험장치 세팅에 대해 정교한 노하우를 가지고 있지 않은 것으로 판단된다.

아이들이 좀 불편하게 실험을 하더라고요. 그리고 보니까 고무찰흙이 있어서. 마침 과학보조 선생님이 오셔서 이렇게 하는 거라고 이야기 해 주어서 바꾸자고 한 거죠.

예비교사들을 대상으로 한 선행 연구(Lee *et al.*, 2007; Yoon, 2004)에서는 실험 결과가 예상과 다르게 나온 경우, 실험기구나 실험과정의 잘못으로 돌리거나 실험 결과를 설명하기 위해 과학적으로 맞지 않는 설명을 동원하기도 한다는 사실을 언급하고 있다.

과학 탐구는 고려해야 할 변인과 정보를 너무 많이 포함하고 있기 때문에, 교사가 학습자의 참여 활동을 잘 구조화하고 조절해 주지 않으면 학습자에게 너무 많은 부담을 주게 된다(Jenkins, 1998). 따라서 탐구를 제대로 지도하기 위해서는 탐구 활동의 본질을 올바르게 이해하고 이와 관련된 과학내용 지식에 능통해야 하며, 이를 적극적으로 지도하려는 교사의 자신감과 의지가 대단히 중요하다고 볼 수 있다(Park & Noh, 2011). 또한 관련 실험 활동에 대해 초임교사들이 충분히 노출되고 기회를 가질 수 있도록 교육대학 교육과정에서 실험에 중점을 둔 교육과정 운영의 비중을 높이는 노력이 요구된다고 할 수 있다.

## Ⅳ. 결론 및 제언

본 연구에서는 초등학교 교사로 임용된 지 5년 이내의 신입교사들이 과학수업을 진행할 때 겪는 어려움을 '과학내용 지식'과 '과학교수방법 지식'의 측면에서 살펴보고, 이들의 수업 전문성 제고를 위한 시사점을 얻고자 하였다.

연구 대상은 경기도 지역 초등학교에 근무하고 있는 교직 경력 1-3년에 해당하는 3명의 교사들이며, 이들이 4-6학년년을 대상으로 진행한 각 6-7차시의 수업을 분석한 후 수업의 특성과 어려움을 과학내용 지식과 과학교수방법 지식의 2가지 영역으로 분류하고, 각 영역에 대한 세부적인 하위 범주를 유목화 함으로써 이들이 겪는 수업의 어려움을 체계적으로 분석하고자 하였다. 이에 따른 연구 결과는 다음과 같다.

우선 과학내용지식 측면에서 초임교사들이 겪는 어려움으로는 과학적 오류나 오개념 파지, 과학적 지식에 대한 확신과 자신감 결여, 학습 대상에 대한 부정적 개념 소유 등이 관찰되었다. 초임교사들은 수업에서 가르쳐야 할 정확한 개념을 인지하지 못하고 오개념을 전달하는 경우가 많았으며, 가르쳐야 할 지식에 대한 확신과 자신감이 부족하여 학습자가 관찰하는 상황에 대해 유창하게 설명해 주거나 피드백을 제공하지 못하였다. 또한 교사 본인이 갖고 있는 학습 대상에 대한 부정적인 생각들이 수업 중에 표출됨으로써 학습자의 부정적 관점의 지식이 강화될 수 있는 여지를 제공하고 있었다.

과학교수방법 측면에서는 교과 내용 재구성의 어려움, 확산적 발문 구사의 어려움, 교사에 의한 일방적인 인도와 설명, 불완전한 비유의 사용, 실험에 대한 이해와 지도방법 부족 등이 관찰되었다. 초임교사들은 교육과정과 교과서의 내용을 필요에 따라 조정하고 재구성하여 지도할 수 있는 역량을 확보하고 있어야 하지만 연구 대상의 교사들은 주로 교과서에 제시된 내용 중심으로 수업을 진행하는 경향을 보였다. 또한 학습자와의 상호 작용과 이들의 개방적 사고를 염두에 둔 확산형 발문을 구사하기 보다는 기억 의존적이고 폐쇄형 발문을 많이 사용하고 있는 것으로 나타났다. 교실과 과학실을 오가는 과학수업의 특성과

한정된 수업 시간에 종속되어 도식적인 순서와 전개에 따라 수업을 진행하는 특성을 보였으며, 실험에 대한 이해와 지도방법이 부족하여 시행착오를 겪는 어려움을 경험하고 있었다.

초임교사들이 겪는 수업의 어려움과 비교해 볼 때 수업 잘하는 중견교사들의 수업 특성(Kwak & Kim, 2003; Park, 2011)은 학생 수준과 교실 상황을 고려한 교육과정에 대한 높은 이해도와 적용, 수업 기자의 효율적인 활용, 과학적 탐구에 대한 높은 인식과 유연한 운영, 다양한 교수법의 활용, 학습 결과물에 대한 공유 및 피드백 제공, 적절한 모둠활동과 학습자와의 상호 작용 유지 등으로 요약된다. 따라서 이를 바탕으로 초등학교 신입교사들의 과학수업 전문성 제고를 위한 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 과학수업 지도의 현장성을 확보하기 위하여 교원 양성 기관에서 실험 비중이 높은 교육과정을 제공하여야 하며, 임용 후에는 현직 연수 기관에서 실제 학교 현장과 유기적인 연계를 가진 콘텐츠 중심의 연수 기회를 제공해 줄 수 있어야 한다. 과학 교과와 같이 주지 교과이면서 보다 높은 전문성을 요구하는 교과에 대해서는 교대 교육과정 편성 시에 그 중요성을 충분히 반영하는 전향적인 조치와 고려가 요구된다. 또한 교사 연수의 경우에도 스스로 과학 활동을 체험하고 탐구를 경험하며 직접 문제를 해결해 나가는 기회를 실질적으로 부여하고, 학교현장과 유기적인 연계가 있는 내용을 제공함으로써 수업 개선을 위한 역량과 노하우를 축적해 나갈 수 있도록 구성하는 것이 필요하다.

둘째, 초임교사들에게 처음부터 기경력 교사와 똑같은 수준의 업무와 수업을 요구하기 보다는 초임교사에서 적응기를 부여하고 학교 차원에서 업무 경감, 멘토링 제공 등과 같은 제도적인 지원을 의무화하는 방안을 고려해 보아야 한다. 이처럼 선배 교사들과의 멘토링을 통해 본인뿐만 아니라 타인의 수업에 대해서 구조화된 논의를 진행하고 수업에 대한 반성적 실천의 기회를 제공받는 과정은 초임교사들의 수업 전문성 향상에 실질적으로 기여할 것으로 기대된다.

셋째, 수업을 잘하는 선임 교사들이 실행한 좋은 과학수업의 예를 열람하고 제공할 수 있는 체제를 구축함으로써 수업의 노하우를 공유하고 이를 통해 스

스로 교수 전문성 확보를 위한 기회를 제공하는 시스템적 접근이 요구된다.

## 참 고 문 헌

- Appleton, K., & Kint, I. (1999). *How do beginning elementary teachers cope with science: Development of pedagogical content knowledge in science*. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Boston, MA.
- Bybee, R. W. (1993). *Reforming science education*. New York, NY: Teachers College Press.
- Cho, H., & Ko, Y. (2008). Re-conceptualization of secondary science teacher's pedagogical content knowledge (PCK) and its application. *Journal of the Korean Association for Science Education, 28*(6), 618-632.
- Cho, Y., & Woo, J. (1998). An analysis of teacher's questioning behavior in elementary science classrooms -Focusing on children's thinking abilities. *Journal of Educational Studies, 27*, 51-69.
- Choi, C., Cho, M., & Yeo, S. (2012). Analysis on teachers' perception of questioning and teaching practices in elementary science class. *Journal of Korean Elementary Science Education, 31*(1), 57-70.
- Choi, K., Park, J., Choi, B., Nam, J., Choi, G., & Lee, K. (2004). Analysis of verbal interaction between teachers and students in middle school science classroom. *Journal of the Korean Association for Science Education, 24*(6), 1039-1048.
- Choi, S., Lee E., & Kang, H. (2006). The effects of the visual-analogical learning on student creativity and science achievement in elementary school science. *Journal of the Korean Association for Science Education, 28*(2), 167-176.
- Choo, K. (2014). Narrative inquiry on curriculum reconstruction of new elementary school teachers. *Journal of Curriculum Integration, 8*(2), 70-97.
- Choo, K., & Sin, J. (2015). A study on elementary school teachers' perception of curriculum integration and types of restructuring. *Teacher Education Research, 54*(1), 120-137.
- Czerniak, C., & Shriver, M. (1994). An examination of preservice science teachers' beliefs and behaviors as related to self-efficacy. *Journal of Science Teacher Educations, 5*(3), 77-86.
- Fosnot, C. T. (1988). *Enquiring teachers, enquiring learners: A constructivist approach for teaching*. New York, NY: University Teacher College.
- Han, J. Y. (2010). Co-teaching with in-service teacher: teacher education method for beginning science teacher. *Teacher Education Research, 49*(3), 241-255.
- Huberman, M. (1989). The professional life cycle of teachers. *Teachers College Record, 91*(1), 31-57.
- Jenkins, E. (1998). The schooling of laboratory science. In J. Wellington (Ed.), *Practical work in school science*. London: Routledge.
- Jeon, H., Yu, M., Hong, H., & Park, E. (2009). Study on teaching anxiety and efforts for professional development of beginning secondary science teachers. *Journal of*

- the Korean Association for Science Education*, 29(1), 68-78.
- Kim, E. (1987). *Cognitive psychology: Theory and application*. Seoul, Korea: Jeongmin-sa.
- Kim, J., Oh, W., & Park, S. (1999). Grade 7th pupils' ideas about identification and control of variables in inquiry problems. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 19(4), 674-683.
- Kwak, Y. (2011). A study on actual conditions and ways to improve primary school science teaching. *Journal of the Korean Earth Science Society*, 32(4), 422-434.
- Kwak, Y., & Kim J. (2003). Qualitative research on common features of best practices in the secondary school science classroom. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 23(2), 144-154.
- Kwon, H., & Noh, T. (1999). A study on science teachers' practices and perceptions of using analogies. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 19(4), 665-673.
- Lee, S., Jhun, Y., Hong, J., Shin, Y., Choi, J., & Lee, I. (2007). Difficulties experienced by elementary school teachers in science classes. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 26(1), 97-107.
- Lee, S., & Lim, C. (1997). Preservice elementary teachers' understanding on the basic science concepts. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 16(2), 325-339.
- Loughran, J., Mulhall, P., & Berry, A. (2004). Research of pedagogical content knowledge in science: Developing ways of articulating and documenting professional practice. *Journal of research in science teaching*, 41(4), 370-391.
- Park, E., Lee, E., Lee H., Lim, S., & Cho, U. (1998). Study of the development of an induction program for the first-year teacher. *The Journal of Korean Teacher Education*, 15(1), 220-239.
- Park, J. (2011). A case study on elementary science classes from the viewpoint of good teaching -Focused on teaching case in the field of life. *Biology Education*, 39(2), 277-287.
- Park, J., & Noh, S. (2011). Application of instruction consulting to improve the elementary preservice teachers' professionalism for inquiry-based classes. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 30(2), 152-161.
- Park, M., Ahn, H., & Nam, M. (2005). The difficulties experienced by the novice elementary school teachers in the mathematics classes. *Journal of the Korean School Mathematics Society*, 8(2), 291-314.
- Park, S., & Oliver, J. (2008). Revisiting the conceptualization of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research in Science Education*, 36(3), 261-284.
- Mewborn, D. S. (1999). Reflective thinking among pre-service elementary mathematics teachers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(3), 316-341.
- Ministry of Education, Science, and Technology [MEST]. (2009). *School science curriculum*. Notification No. 2009-41. Seoul, Korea: Author.
- Nam, Y., & Kim, H. (2012). An analysis of newly-appointed elementary teacher's anxiety state in science class. *Journal of Research in Elementary Curriculum*

- Instruction*, 15, 1-17.
- Noh, T., Kim, Y., Yang, C., & Kang, H. (2011). A case study on beginning teachers' teaching professionalism based on pedagogical content knowledge in science-gifted education. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 31(8), 1214-1228.
- Shin, H., & Kim, H. (2010). Analysis of elementary teachers' and students' views about difficulties on open science inquiry activities. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 29(3), 262-276.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(4), 4-14.
- Stanbury, K., & Zimmerman, J. (2000). *Lifelines to the classroom: Designing support for beginning teachers*. Washington, D.C.: National Center for Improving Science Teacher.
- Stigler, J., & Hiebert, J. (1999). *The teaching gap: Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom*. New York, NY: The Free Press.
- Van Driel, J. H., Verloop, N., & De Vos, W. (1998). Developing science teachers' pedagogical content knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(6), 673-695.
- Willen, W. W. (1991). *Questioning skill for teacher*. Washington, D.C.: National Education Association.
- Yoon, H. (2004). Pre-service elementary teachers difficulties in science lessons. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 23(1), 74-84.
- Yu, E., Ko, Y., Lee, S., & Kim, C. (2006). Analysis of classroom discourse and

narrative characteristics in science teaching. *The Journal of Korean Teacher Education*, 23(2), 101-127.

## 국문요약

이 연구에서는 교육 경력 5년 이내의 초임교사들이 초등학교 과학수업에서 겪는 어려움을 과학내용지식과 과학교수방법 측면에서 조사하여 이들의 초기 적응과 전문성 제고를 위한 시사점을 얻고자 하였다. 연구 대상은 교직 경력 1-3년의 경기도 지역 초등학교 교사 3명이며, 이들의 실제 수업과 수업 자료, 그리고 인터뷰 결과를 바탕으로 이들이 겪는 어려움을 분석하였다. 연구 결과, 첫째, 과학내용지식 측면에서 초임교사들이 겪는 어려움으로는 과학적 오류나 오개념 파지, 과학적 지식에 대한 확신과 자신감 결여, 그리고 학습 대상에 대한 부정적 개념 소유 등이 관찰되었다. 둘째, 과학교수방법 측면에서는 교과내용 재구성의 어려움, 폐쇄적 발문 구사, 교사에 의한 일방적인 인도와 설명, 불완전한 비유의 사용, 그리고 실험에 대한 이해와 지도방법 부족 등과 같은 어려움을 겪고 있었다. 이러한 결과를 바탕으로 초임교사들의 과학수업 지도의 현장성과 전문성을 향상시키기 위해서는 교대 교육과정에서 실험 비중이 높은 교육과정을 제공하고 콘텐츠 중심의 다양한 교육연수 기회를 부여하는 것이 요구된다.

**주제어 :** 초등학교, 초임교사, 과학수업에서의 어려움, 내용지식, 교수방법