

ORIGINAL ARTICLE

## 지구과학 예비교사들은 ‘수업’ 에서 무엇을 보는가?

-예비교사들의 수업 경험과 비평을 통해서-

임성만\*

(\*한국교원대학교)

## What Do Earth Science Pre-service Teachers See in Class?

-Through Pre-service Teachers' Experiences and Criticism of Class-

Sung-Man Lim\*

(\*Korea National University of Education)

### ABSTRACT

The purpose of this study was to find out what pre-service teachers' views of as a good science class in evaluating class demonstrations. The study was conducted on 32 students in the second year of college who are attending teacher training schools located in central region, Korea. 32 pre-service teachers demonstrated the class with a group of 2 students, and a total of 16 lessons were demonstrated. They also evaluated the class by participating in 15 lessons except ones own class. Therefore all the collected evaluation papers were 480 sheets. This study analyze this evaluation paper and find out the good science class that earth science pre-service teachers think. As a result, the pre-service teachers' views of good science class analyzed by 3 categories. The three categories were 'Highly Engaged Instruction', 'Well-structured class design', and 'Qualitatively superior class materials'. In other words, the pre-service teachers' views that well-structured class design and active interaction were the requirements of good science class. This study confirmed that pre-service teachers can draw images of good science class through experience of class demonstration and class evaluation.

**Key words** : earth science, pre-service teacher, science class, good science class, class criticism

### 1. 서론

교사의 수업 지도 역량은 다른 어떤 전문성보다도 중요한 부분이다(엄미리 등, 2009). 또한 이러한 교사의 수업 지도 역량은 쉽게 길러지기도 힘들며, 더군다나 가르치기 또한 힘들다. 이러한 관점에서 최근 학교교육과 관련하여 ‘좋은 수업’에 대한 관심

과 연구는 지속적으로 이루어지고 있다. 하지만 ‘좋은’이라는 단어가 갖는 불명확성 때문에 ‘좋은 수업’에 대한 정의가 힘들며 이에 따라 학자들 간에 합의된 정의 또한 없다(김재춘과 변효중, 2005; 엄미리 등, 2009).

좋은 수업에 대해 교사가 어떤 인식을 갖고 있는가는 매우 중요한데, 그 이유는 교사의 수업 방향과 교수방법 선택과 관련되어 있기 때문이다. 더불어

Received 28 July, 2017; Revised 10 August, 2017; Accepted 20 August, 2017

\*Corresponding author : Lim Sung-man, Korea National University of Education, San7 Darak-ri, Gangnae-myeon, Cheongwon-gun, Chungbuk 363-791, Korea

Phone: +82-43-230-3771

E-mail: elektee@hanmail.net

© The Korean Society of Earth Sciences Education . All rights reserved.

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

교사가 될 예비교사의 경우에도 이러한 점은 간과할 수 없는 매우 중요한 부분이다. 즉 예비교사의 수업에 대한 인식은 자신의 교수역량을 키우기 위한 노력의 방향을 좌우하기 때문이다(강숙희, 2012).

이러한 맥락에서 강숙희(2012)는 예비교사의 교수역량을 키우기 위해서 교원양성기관에서는 예비교사들이 수업에 대해 관심을 갖고 좋은 수업의 중요성과 의미, 특성을 구체적으로 생각하고 탐색해볼 수 있는 기회를 지속적으로 제공해야 함을 주장하였다. 예비교사에게 제공될 수 있는 기회에는 교수활동을 실제적으로 경험할 수 있는 교육실습이 하나일 것이며(심규철과 김해미, 2009; 소경희와 김종훈, 2010; 최승현과 황혜정, 2009; Lederman et al., 1994; Matthew, 2014), 모의수업시연 및 수업관찰을 통한 간접 경험이 예비교사의 수업에 대한 안목을 길러주는 기회가 될 수 있을 것이다. 이에 이번 연구에서는 지구과학 예비교사들에게 모의수업을 실시하도록 하고 이 수업에 학생으로 참여한 다른 예비교사들이 수업에 대해 분석하고 비평하는 기회를 제공하였다. 예비교사들이 수업에 참여하면서 수업에서 구체적으로 어떤 점을 보고 있으며, 잘된 점과 아쉬운 점으로 어떤 점을 지적하고 있는가를 조사 분석하여 예비교사들의 좋은 수업에 대한 실제적 관점을 이 연구에서는 분석해보고자 하였다.

한편 예비교사들의 일반적인 수업 관점에 대한 연구로는 정한호(2013)의 중등 예비교사의 수업분석 관점 탐색에 대한 연구가 있었으며, 특정 교과별로 나귀수(2008)의 초등학교 예비교사들의 수학 수업 관점 연구, 김순희(2009)의 초등 사회 수업에 대한 관점 연구, 최은아(2012)의 초등 예비교사의 음악 수업 비평관점에 관한 연구, 김민형 등(2009)의 실과 수업의 평가를 보는 초등 현직 교사와 예비교사의 관점 연구 등이 있었다. 또 유아예비교사를 대상으로는 좋은 수업의 관점과 특징에 대한 유아교사와 예비 유아교사의 인식을 비교한 정남미(2016)의 연구가 최근에 이루어졌다. 하지만 이상에서 본 바와 같이 중등 보다는 초등에 국한되어 수업 관점에 대한 연구가 이루어졌으며, 과학 교과와 관련해서는 연구가 미흡한 실정이다. 과학교과와 관련하여 예비교사의 수업에 관한 연구로는 한재영(2013)의 예비 과학 교사의 수업 능력 발달에 대한 종단적 연구가 있었으며, 윤혜경(2013)의 과학 모의 수업에 대한 반성 저널 쓰기와 토론을 통한 초등 예비교사의 생산

적 반성 증진에 대한 연구가 있었다. 한재영(2013)은 예비 과학 교사의 수업 능력에 대한 종단적 연구에서 예비교사의 수업능력은 교사 양성 과정 내내 점진적으로 발달된다는 것을 보고하였으며, 수업이나 발표의 기회의 확대가 예비교사의 수업 능력 향상에 많은 영향을 줄 수 있다고 보고하였다. 아울러 예비교사의 지속적 반성 과정이 이에 못지않게 중요하다는 점을 지적하였다. 이러한 관점에서 이번 연구에서 실시했던 예비교사의 1회의 수업시연과 15회의 수업 참여 및 비평의 기회는 예비교사의 수업 능력 향상에 많은 도움이 되었으리라 기대할 수 있다. 윤혜경(2013)도 한재영의 연구에서와 같이 반성적 사고 기회 증진의 중요성을 지적하였다. 1회적인 경험이 아니라 지속적인 반성의 기회를 제공해야 한다고 주장하였다. 더불어 예비교사들의 수업시연 및 실행에서의 교과교육학적 지식의 중요성(Ball & Forzani, 2009; Gallimore et al., 2009; Windschitl et al., 2008)과 이와 관련하여 실제적 교수에서의 많은 어려움(김경순 등, 2011; Niess & Scholz, 1999)을 생각하여 이번 연구에서는 사범대학 내에서 이루어지고 있는 수업 시연 및 수업 관찰 과정에서 예비교사의 수업을 보는 관점에 대해 연구해보고자 한다. 이번 연구에서는 예비교사의 수업 분석 관점을 통해 예비교사들의 좋은 수업에 대한 의미와 교과교육학적 지식은 물론 교육학적 지식도 분석해볼 수 있을 것이라 생각된다. 이번 연구는 미래에 과학교사가 될 예비교사의 수업 역량을 이해할 수 있는 연구로 과학교육에서 매우 중요한 부분이며 예비교사의 수업 관점을 파악하고 이해하는데 필요한 연구라고 하겠다. 또한 연구결과는 교사 양성 대학에서의 교육과정의 구성 방향 및 교과교육학과 관련된 수업 진행 방향에 대한 여러 시사점을 제공해줄 수 있을 것이라 생각된다.

## II. 연구방법

### 1. 연구 절차

연구는 지구과학 예비교사들이 좋은 과학 수업에 대해 인식하고 있는 생각, 즉 관점을 알아보기 위해 실제 동료들의 수업시연을 보면서 평가하는 과정에서 자신의 생각을 구체화하도록 계획하였다. 연구를 위해 교사 양성 기관을 선택하고 교육과정을 검토

하여 연구 대상을 선정하였다. 연구 대상 선정 후 수업시연과 수업평가 시기를 정하였다. 이후 수업 평가 방법을 정한 후 자료를 수집하였다. 자료수집 후 질적 연구방법에서 사용하는 귀납적 범주화를 통해 자료를 분석 정리하였다.

## 2. 연구 대상

연구를 위해 우리나라 중부지방에 위치한 중등 교사 양성 대학에 재학 중인 지구과학교육 전공 2학년 학생 32명(복수전공 학생 8명 포함)을 연구 대상으로 선정하였다. 연구 대상으로 선정된 학생들은 2017년 1학기에 '과학교육론'을 수강하고 있는 학생들로 과학교육과 관련된 교과교육학 수업을 처음 받는 학생들이 대부분이었다(2명 제외).

## 3. 자료 수집

연구는 2017년 1학기인 2017년 3월부터 6월까지

이루어졌으며, 1학기 강의 15주중 전반부 5주는 교육학 관련 학습이론을 학습하고, 3주에 걸쳐 과학교육학 관련 수업모형을 비롯한 교수이론을 학습하며 수업 지도안을 작성하는 실습을 하였으며, 6주에 걸쳐 수업 시연 및 수업 분석이 이루어졌다. 나머지 1주에는 기말고사를 실시하였다. 연구를 위한 자료는 6주에 걸쳐 수업 시연 및 수업 분석이 이루어진 기간 동안 수집한 예비교사들의 수업 시연 평가지이다. 연구에서는 32명의 예비교사를 2인 1조로 구성하여 1차시분의 수업을 진행하도록 요구하였다. 이렇게 해서 연구에서는 총 16차시의 수업이 이루어졌으며, 연구에 참여한 예비교사들은 자기 수업을 제외한 15차시의 수업에 대해 수업을 평가하였다. 예비교사 32명이 작성한 수업 평가지는 총 480매(32명×15번 수업)였다. 수업은 예비교사들이 조별로 의논하여 자유롭게 주제 및 주제에 맞는 수업모형을 선정하고 적용하여 수업지도안을 작성한 후 시연하도록 하였다. Table 1은 예비교사들이 선정한 수업

Table 1. Class topic and class model selected by pre-service teacher

범주	수업 주제	수업모형
1조	기권의 구조와 특징	5E 순환학습 모형
2조	대기오염과 우리의 생활	STS 학습 모형
3조	지질 조사와 지질도	5E 순환학습 모형
4조	렌즈로 물체를 보면?(볼록렌즈)	POE 순환학습 모형
5조	태풍	5E 순환학습 모형
6조	한반도의 지질 명소	발견학습모형
7조	소풍가기 좋은 날(온대저기압과 날씨)	5E 순환학습 모형
8조	생명 가능 지대	5E 순환학습 모형
9조	내 아이를 소개합니다!(유전)	5E 순환학습 모형
10조	내가 바로 일기예보관!	5E 순환학습 모형
11조	대기 안정도	5E 순환학습 모형
12조	지구의 공전-태양의 연주운동	5E 순환학습 모형
13조	환경호르몬	4E 순환학습 모형
14조	기후변화의 원인과 대책	STS 학습 모형
15조	원자력 에너지, 꼭 필요해?	STS 학습 모형
16조	별이 빛나는 밤에(별과 별자리)	경험학습 모형

주제와 수업모형이다.

Table 1에서 보는 것과 같이 16조 중 9조가 5E 순환학습 모형을, 3조가 STS 학습 모형을 그리고 각각 1개조가 POE, 발견학습, 경험학습 모형을 선택하여 수업 지도안 작성 및 시연하였다. 수업 주제에 있어서는 12조가 지구과학과 관련된 주제를 선정하였으며, 환경과 관련된 주제를 2조가, 물리(렌즈) 및 생명(유전)과 관련된 주제를 선정한 조는 1조씩이었다.

수업 평가를 위해 제작된 수업 시연 상호평가지는 이번 연구가 ‘예비교사들이 수업에서 무엇을 보

고 느꼈는가?’를 중심으로 예비교사들이 생각하는 좋은 수업의 의미를 알아보는 것이었기 때문에 주어진 특정 수업 분석 관점이 없이 개방성을 높인 형태의 평가지를 제공하였다. 즉 수업 시연 상호평가지는 ‘수업을 보고 본받을 점(좋았던 점)은 무엇입니까?’, ‘수업을 보고 아쉽다고 느낀 점은 무엇입니까?’와 같은 개방형 질문과 ‘수업이 학생들이 학습목표에 도달할 수 있도록 잘 진행되었다고 생각하십니까?’로 구성된 5점 리커트척도 1문항으로 구성하였다.

Table 2. Pre-service teachers' perspective on good science teaching

범주	주제목음	주제
참여도가 높은 수업	자연스러운 수업 진행	<ul style="list-style-type: none"> <li>수업진행능력이 돋보임</li> <li>수업진행이 매끄러웠음</li> <li>선생님의 여유로운 수업 진행</li> <li>능숙한 수업 진행</li> <li>수업의 흐름이 자연스럽고 능숙함</li> <li>안정적이고 자연스러운 수업 진행</li> <li>수업 통제력(장악력)이 뛰어남</li> </ul>
	전달력이 좋은 교사의 성량	<ul style="list-style-type: none"> <li>교사의 성량과 음색이 좋았음</li> <li>말의 강약, 시선처리가 자연스러움</li> <li>발성이 좋았음</li> <li>성량의 속도와 크기가 적당함</li> <li>목소리 톤이 좋아서 학생들의 수업 참여를 증가시킴</li> <li>목소리가 큼</li> <li>발음, 발성이 좋았음</li> <li>발성이 크고 전달력이 좋았으며, 주의집중을 잘 시킴</li> </ul>
	집중도를 높이는 학습 분위기 조성	<ul style="list-style-type: none"> <li>학습 분위기 조성에 좋았음</li> <li>수업 도입부에서 수업 몰입도를 높임</li> <li>수업을 재밌게 이끌어감</li> <li>수업이 재미있었음</li> <li>교사의 경험을 이용해 흥미를 유발함</li> <li>유머가 있었음</li> <li>재치 있는 말과 행동 덕분에 수업이 활발하게 이루어짐</li> </ul>
	발문 및 발표 기회 제공을 통한 수업 참여 유도	<ul style="list-style-type: none"> <li>대답을 유도하기 위한 질문의 질이 좋았음</li> <li>질문을 많이 하면서 참여를 유도함</li> <li>질문과 설명이 시기적절하게 구성되어 좋았음</li> <li>질문을 통해 학생과의 상호작용이 잘 이루어짐</li> <li>학생의 발표를 경청하여 들어줌</li> <li>많은 학생들에게 발표 기회를 제공하지 못했음</li> <li>특정 학생에게 집중된 질문</li> </ul>

<p>참여도가 높은 수업</p>	<p>학생의 수준을 고려한 설명 및 피드백</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중학교 학생 수준에 맞게 설명</li> <li>• 학생의 수준을 고려해 설명하려다 보니, 설명이 조금 정확하지 못한 점이 있었음</li> <li>• 개념 설명이 부족한 감이 있었음</li> <li>• 이론의 설명과 해당 예시가 잘 조화되어 학생의 이해를 도움</li> <li>• 학생들의 이해를 돕는 적절한 설명이 있었음</li> <li>• 설명이 깔끔해서 이해하기 쉬웠음</li> <li>• 깔끔한 설명이 좋았음</li> <li>• 설명이 깔끔해서 좋았음</li> <li>• 중학생이 이해하기 쉬운 비유를 사용한 활동을 실시함</li> <li>• 진행 자체가 부드럽게 진행되었으며 피드백이 좋았음</li> <li>• 학생들의 질문에 대한 피드백이 아쉬웠음</li> <li>• 질문에 대해 제대로 응대하지 못함</li> </ul>
	<p>수업의 방향 설정</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습의 난이도가 적절함</li> <li>• 학습목표를 제시하여 수업의 방향을 잘 잡음</li> <li>• 수업 동기 유발이 잘됨</li> <li>• 수업모형에 맞게 수업을 잘 진행함</li> <li>• 위계적으로 학습이 잘 설계됨</li> </ul>
<p>잘 구성된 수업 설계</p>	<p>적절한 탐구활동 배치 및 시간 배분</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 탐구활동이 매우 적절함</li> <li>• 탐구활동을 통해 개념을 깨닫게 구성함</li> <li>• 실제적인 탐구활동 실시</li> <li>• 탐구활동이 신선했음</li> <li>• 탐구활동이 개념을 이해하는데 효과적이었음</li> <li>• 정리 단계에서의 학습목표에 대한 확인</li> <li>• 개념 설명 후 마무리 단계에서 정리를 해주는 점이 좋았음</li> <li>• 학습의 마무리단계에서 학습목표를 상기시키게 함</li> <li>• 참여형 수업이 좋았음</li> <li>• 시간 분배를 잘함</li> <li>• 시간분배가 안됨</li> <li>• 시간배분을 잘하지 못함</li> <li>• 시간이 부족함</li> </ul>
	<p>흥미를 불러일으키는 자료</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 참신한 동영상</li> <li>• 동영상을 이용해 학생의 흥미를 불러일으킴</li> <li>• 사진으로 흥미를 돋움</li> <li>• PPT가 재미있었음</li> <li>• 다양하고 흥미로운 영상자료를 소개함</li> <li>• 영상자료가 신선하고 흥미로웠음</li> <li>• 시각자료가 많아 좋았음</li> <li>• 여러 사진 자료를 이용해 학생들의 생활과 연관시킴</li> <li>• 학생의 주의를 끌만한 자료가 적절이 배치됨</li> <li>• 적절한 활동이 흥미로웠음</li> <li>• 학생의 흥미를 끌 수 있는 영상자료가 준비되어 좋았음</li> </ul>
<p>양질의 수업 자료</p>	<p>이해를 돕는 학습 자료</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 그림을 이용해 학생들의 직관적인 이해를 도움</li> <li>• PPT가 깔끔하고 적절함</li> <li>• PPT 자료가 좋았음</li> <li>• 적절한 예시와 비유를 이용해 쉽게 설명함</li> <li>• 사진자료를 이용해 알기 쉽게 설명함</li> <li>• 간결한 PPT와 쉬운 설명을 이용해 이해도를 높임</li> <li>• PPT가 시선을 분산시키지 않고 심플하게 구성됨</li> <li>• 그림 자료를 이용해 학생들의 이해를 도움</li> <li>• 학습지 내용을 PPT에 첨부하여 이해하기 쉽게 함</li> <li>• 학습지가 잘 구성되어 개념 정리가 잘 되었음</li> <li>• 학생의 사고를 자극하는 자료를 이용함</li> </ul>

#### 4. 자료 분석

이번 연구에서는 수집된 자료는 예비교사의 수업 시연 상호평가지 480매와 예비교사의 수업 지도안 16개였다. 이 자료 가운데 수업 지도안은 예비교사들의 수업 평가지에 대한 근거나 자료 제시용으로 사용하였으며 실제 자료 분석은 수업 평가지인 480매를 대상으로 이루어졌다. 480매의 수업 평가지를 바탕으로 예비교사들이 생각하는 좋은 수업에 대한 의미를 귀납적으로 정리하였다. 수업 시연 상호평가지에 수집한 자료는 예비교사들이 수업 시연을 보고 수업에 대해 비평한 글이다. 즉 이 자료는 질적인 자료로서 질적 연구 방법에서 이용하는 자료의 귀납적 범주화의 방법을 이용하였다. 수집된 자료는 일반적인 질적 자료의 분석 절차에 따라 코딩 후 귀납적으로 범주화(Colaizzi, 1978)하였다. Huberman과 Miles(1994)가 수업에 대한 평가를 범주화한 것을 바탕으로 예비교사가 작성한 ‘수업 평가’에 대한 글을 읽으면서 의미 있는 주제들을 체크하고 다시 반복적으로 읽는 과정을 거쳐 프로토콜을 생성하여 주제를 묶어 범주화하였다. 이러한 과정을 통해 연구자는 수업 시연을 보며 예비교사들이 느낀 좋은 수업에 대한 생각을 분석할 수 있었다. 자료의 분석 과정에서 자료 분석의 신뢰성을 높이기 위해 질적 연구 경험을 가지고 있는 과학교육전문가 1인과 범주 구성을 함께하였다.

### III. 연구 결과 및 논의

지구과학 예비교사들은 수업에서 무엇을 보았을까? 예비교사 가지고 있는 좋은 과학 수업에 대한

생각과 관점을 동료 예비교사의 수업 시연 평가를 통해 알아보았다. 예비교사들의 수업 시연 평가를 분석한 결과 Table 2와 같이 3개의 범주와 9개의 주제목으로 구성할 수 있었다.

예비교사의 좋은 과학 수업에 대한 생각과 관점은 Table 2에서와 같이 크게 ‘참여도가 높은 수업’, ‘잘 구성된 수업 설계’, ‘양질의 수업 자료’로 요약할 수 있었다. 이러한 결과를 좀더 구체적으로 분석하면 다음과 같다.

#### 1. 참여도가 높은 수업

예비교사들이 수업 시연을 보며 가장 많이 언급한 내용이 바로 ‘참여도가 높은 수업’이었다. 특히 16번의 수업 중에서 수업의 양적 평가인 ‘학생들이 학습목표에 도달할 수 있도록 수업이 잘 진행되었다고 생각하십니까?’에 대한 5점 리커트 평가에서 가장 높은 점수인 4.63을 받은 1조 수업에 대해 예비교사들은 수업 참여를 돕는 능숙한 수업 진행, 교사의 전달력 높은 성량, 학생의 발문 유도 등과 같은 학생의 참여를 높이는 수업 형태를 좋았던 점으로 언급하였다. 이와 같이 예비교사의 좋은 과학 수업의 관점 중 ‘참여도가 높은 수업’은 ‘자연스러운 진행’, ‘전달력이 좋은 교사의 성량’, ‘집중도를 높이는 학습 분위기 조성’, ‘발문 및 발표 기회 제공을 통한 수업 참여 유도’, ‘학생의 수준을 고려한 설명 및 피드백’과 같은 5개의 주제로 묶을 수 있었다.

#### 가. 자연스러운 수업 진행

연구참여자인 지구과학 예비교사들은 참여도가 높은 좋은 과학 수업을 위해서는 교사의 자연스러

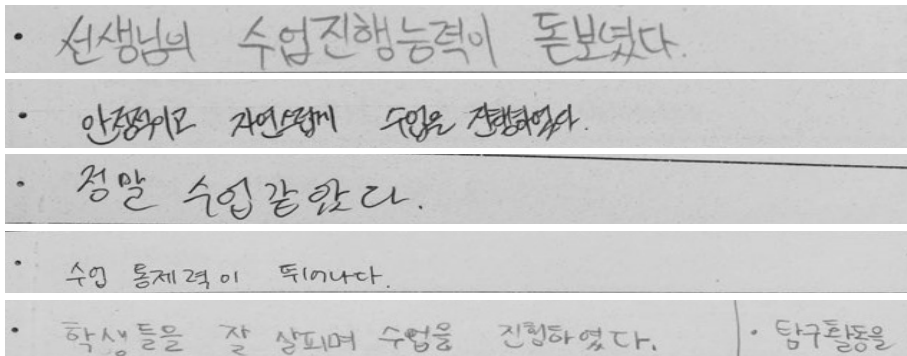


Fig. 1. Pre-service teachers' responses to natural class progress

운 수업 진행이 중요하다고 생각하고 있었다. 1조의 '기관의 구조와 특징(5E 순환학습 모형)'이라는 수업을 들은 예비교사들은 '수업 진행 능력이 돋보임', '능숙한 수업 진행', '안정적이고 자연스러운 수업 진행', '수업 통제력이 뛰어남'과 같은 내용을 언급하며 자연스러운 수업 진행이 중요함을 지적하였다. 또 16조(별이 빛나는 밤에\_경험학습 모형)의 수업을 보면서도 '분위기를 장악하지 못했다.', '학생들의 분위기에 지배당했다.', '수업장악력이 부족했다.'와 같이 부정적인 응답을 보이며 수업 분위기 조성 및 진행이 매우 중요함을 언급하였다. 다음 Fig. 1은 1조 수업을 보며 '자연스러운 수업 진행'에 대해 학생들이 평가한 내용들이다.

이러한 결과는 정한호(2013)가 '중등 예비교사의 수업 분석 관점 탐색'연구에서도 보고했던 것처럼 예비교사들은 수업시연을 보며 매끄럽고 자연스러운 수업 시연에 대해 감탄하고 내가 미처 생각해보지 못한 다양한 학습 전략과 활동학습에 긍정적인 평가를 한다는 것과 맥을 같이 한다고 할 수 있다.

#### 나. 전달력이 좋은 교사의 성량

신나민과 이정훈(2009)은 '교사의 목소리 매체에 대한 학생의 감정적 반응 및 선호하는 교사 목소리의 특질'에 관한 연구에서 교사 목소리의 질은 내용 전달과 집중도에 있어 학생들의 학습활동에 직간접적으로 영향을 미친다고 보고하였다. 이처럼 교사가 지닌 목소리를 비롯한 성량은 학생의 학습에 많은 영향을 끼칠 뿐만 아니라 예비교사들 또한 좋은 수업의 특성 중 하나로 언급하고 있는 것을 이번 연구에서 확인할 수 있었다.

이번 연구에서 예비교사들은 '전달력이 좋은 교사의 성량'이라는 주제묶음과 관련하여 '교사의 성량과 음색이 좋았음', '발성이 좋았음', '목소리 톤이 좋아서 학생들의 수업 참여를 증가시킴.'이라는 말로 언급하였다. 특히 정확하지 않은 발음과 교사의

웅얼거림이나 목소리가 작은 것은 수업의 집중도를 해칠 수 있다고 이야기하였다.

#### 다. 집중도를 높이는 학습 분위기 조성

과학수업의 현장에서 학생들의 과학 성취를 높이기 위한 교사의 역할은 지식전달의 기능도 중요하지만 학생들로 하여금 과학교과에 대한 정의적 행동변화를 가능케 하는 심리적 학습 환경에 대한 관심과 효율적인 학습 분위기를 조성하는 것이 매우 중요하다(이재천과 김범기, 1999). 이러한 관점에서 예비교사들도 수업의 집중도를 높이는 학습 분위기 조성을 좋은 과학 수업의 특성으로 언급하였다.

특히 교사의 경험을 이용한 흥미 유발, 교사의 유머와 재치가 학습 분위기 조성에 좋은 역할을 한다고 하였으며, 이러한 분위기를 통해 수업의 집중도를 높일 수 있다고 이야기하였다. 다음에 제시되는 Fig. 2는 8조(생명가능 지대\_5E 순환학습 모형)의 수업을 보며 예비교사가 평가한 내용이다.

Fig. 2에서 보는 것과 같이 수업 과정 중에 이루어지는 교사의 유머나 행동은 학생들의 학습에 대한 지루함을 없애고 학습의 집중도를 높일 수 있다. 그러나 현재까지 허영주(2009)의 연구에서 지적한 것과 같이 교육계에서는 수업 중에 이루어지는 교사 유머의 교육적 효과에 대한 관심이 부족하다. 이에 대해 허영주(2009)는 교사 유머의 교육적 효과와 성공적 활용의 조건 및 전략 탐색 연구에서 교사의 유머 활용은 학생들의 긴장 이완 과 갈등 감소, 교사와 학생 간에 친밀감 있는 긍정적인 분위기의 형성, 흥미의 유발과 주의 집중의 향상 등의 정의적 효과와 함께 기억 및 회상의 증진, 창의성과 비판적 사고력 함양 등의 인지적 효과를 가져 올 수 있는 것으로 보고하였다. 아울러 이러한 교사 유머의 성공적 활용을 위해 '학생의 인지 발달 수준 및 인지 구조의 파악', '교사와 학생 간의 공감된 경험 세계', '교사와 학생 간의 친밀한 관계 형성', '교사의 유머감각과

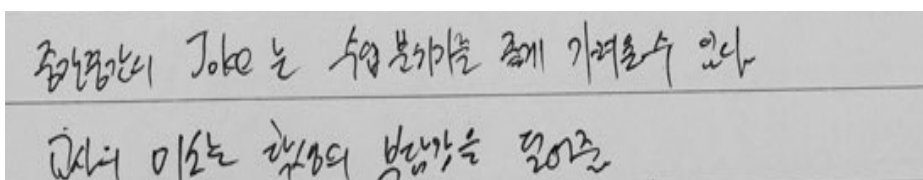


Fig. 2. Pre-service teachers' responses to importance of designing a learning atmosphere in class

개발 노력 필요'를 전제 조건으로 보고하였다.

**라. 발문 및 발표 기회 제공을 통한 수업 참여 유도**

예비교사들은 좋은 과학 수업의 특성인 ‘참여도가 높은 수업’을 위해 발문 및 발표 기회 제공을 통한 수업 참여 유도가 활발하게 이루어지는 수업이 이루어져야 한다고 생각하고 있었다. 구체적으로 예비교사가 언급한 주제들은 ‘대답을 유도하기 위한 질문의 질이 좋았음’, ‘질문과 설명이 시기적절하게 구성되어 좋았음’, ‘질문을 통해 학생과의 상호작용이 잘 이루어짐’과 같은 발문에 대한 긍정적인 언급과 ‘많은 학생들에게 발표 기회가 제공되지 못함’, ‘특정 학생에게 집중된 질문’과 같은 편중된 발표 기회 제공의 문제점을 지적하는 내용이 있었다. 이처럼 예비교사들은 발문의 중요성과 고른 발표 기회의 제공이 성공적인 과학 수업으로 이끌 수 있는 조건이라고 생각하고 있었다. 이러한 결과는 정한호(2013)의 연구에서도 같은 결과를 보고했는데, 이 연구에서는 중등 예비교사들은 학생들의 직접적인 수업 참여를 유도하는 수업에 대해 긍정적인 입장을 기술하고 있다고 보고하였다. Fig. 3은 예비교사의 고른 발표 기회 제공 및 발문에 대한 언급 내용이다.

Fig. 3에서 보는 것과 같이 예비교사들이 좋은 과

학 수업의 조건으로 언급하는 교사의 발문과 발표 기회 제공은 교사와 학생 사이에 의사소통의 통로로 원활한 인간관계를 유지하는 역할을 하며 학생의 흥미를 고조시키는 것과 동시에 창의적이고 비판적인 사고를 유발시킨다(Freed, 1994). 또한 사전에 충분히 계획된 발문은 모든 학습 활동을 학습 목표에 도달시킬 수 있는 훌륭한 수단(정민수 등, 2007)으로 좋은 과학 수업을 위해서는 매우 중요한 요소라고 할 수 있다.

**마. 학생의 수준을 고려한 설명 및 피드백**

예비교사는 발문과 발표와 더불어 교사의 ‘학생 수준을 고려한 설명 및 피드백’이 충분히 이루어지는 수업을 좋은 수업으로 생각하고 있었다. 특히 ‘중학교 학생 수준에 맞게 설명’, ‘중학생이 이해하기 쉬운 비유를 사용한 활동’, ‘학생들의 이해를 돕는 적절한 설명’과 같이 학생들의 수준을 고려한 설명을 좋게 생각하고 있었다. 또한 ‘학생들의 질문에 대한 피드백이 아쉬움’, ‘질문에 대해 제대로 응대하지 못함’과 같이 피드백의 중요성에 대해서도 인지하고 있었다. 다음에 제시된 Fig. 4는 학생 수준을 고려한 설명 및 피드백과 관련한 예비교사들의 답변 내용들이다.

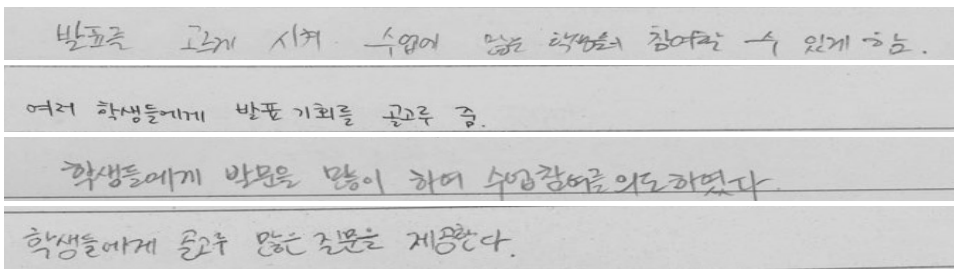


Fig. 3. Pre-service teachers' responses to offering presentation opportunity and teachers' questions

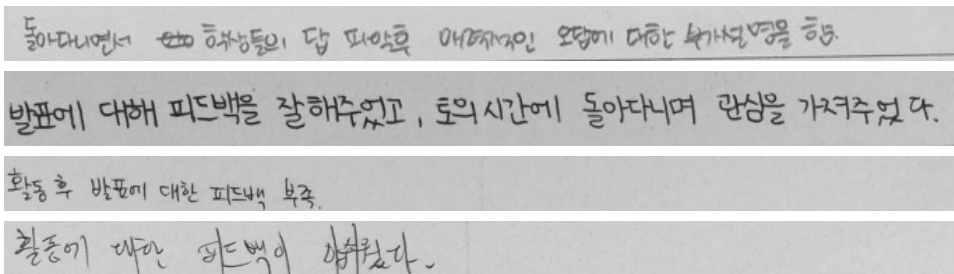


Fig. 4. Pre-service teachers' responses on explanations and feedback considering the level of students



Berry 등(1999)은 과학 실험 수업에서 학생들이 자신의 생각을 표현한 후 이에 대한 피드백과 반응, 그리고 수정할 기회를 제공받고 있지 못하고 있다고 지적하였다. 피드백은 교수학습 과정에서 교사와 학생간의 이루어지는 상호작용으로 학습자가 스스로 개념을 학습할 수 있도록 교사가 안내를 통해 돕는 과정으로 매우 중요한 교수행동요소이다(Oliver et al., 2004). 이러한 피드백의 중요성에 대해서 예비교사들도 앞서 진술한 것과 같이 인지하고 있는 것은 매우 고무적인 일이라 할 수 있다. 김찬종 등(2005)은 피드백 제공자에 따른 초등학생들의 학습 성취도 차이 및 피드백에 대한 반응 연구에서 교사는 물론 동료의 피드백을 받은 집단의 학생들이 학습 성취도가 높아졌다는 것을 보고하였다. 아울러 학습 성취 수준에 따른 적절한 피드백이 필요함을 지적하였다.

## 2. 잘 구성된 수업 설계

예비교사들이 '좋은 과학 수업은 어떤 것일까?'라는 관점에서 동료들의 수업을 보면서 어떤 것을 보고, 어떤 것을 생각했는지 확인해 본 결과 두 번째 범주로 구성된 것은 '잘 구성된 수업 설계'였다. 예비교사들은 수업의 방향이 잘 설정된 수업, 적절한 탐구활동의 배치와 시간 배분이 적절하게 구성되어 수업과 같이 수업의 설계의 중요성을 좋은 과학 수업의 요건으로 인식하고 있었다. 이와 관련하여 박기용 등(2009)은 교육실습에서 예비교사의 수업설계 과정에 관한 사례연구를 실시하였는데, 실제로 예비교사들은 수업목표와 수업활동에 관심을 두고 설계하는 반면, 평가도구 개발에는 관심과 실천이 부족하였으며, 수업설계 영역별로 목표 달성 여부 및 적합성, 학습자 특성과 수준 고려, 수업활동의 효과성, 학습자들의 반응과 적절한 피드백에 초점을 두고

설계하였다. 예비교사들은 수업설계 영역들 간의 연관성과 특히 학생 특성 파악에 어려움을 보였으며, 교사와 학생 간의 상호 작용적 측면에서 어려움을 겪었다고 보고하였다. 즉 수업설계에 있어서 예비교사들은 다양한 어려움을 갖고 있다고 할 수 있다.

### 가. 수업의 방향 설정

수업의 방향이란, 교사가 1차시 또는 단원 전체의 내용을 어떻게 파악하고 있는지, 또 교수학습 내용 중 중요한 부분이 무엇으로 보고 있는지에 대한 관점을 보여주는 것이라고 할 수 있다. 이러한 관점에 근거하여 교사는 수업의 방향 설정 및 설계를 하게 된다. 이번 연구에서 예비교사들은 수업의 방향 설정과 관련하여 '수업모형에 맞게 수업을 잘 진행함', '위계적으로 학습이 잘 설계됨'과 같이 학습의 전체적인 설계는 물론 '학습 난이도가 적절함', '학습목표를 제시하여 수업의 방향을 잘 잡음'과 같은 수업 활동 내에서의 흐름에 대해서도 중요하게 생각하고 있었다. 특히 예비교사들은 수업의 초기 단계에서 이루어지는 '수업 동기 유발'의 중요성을 자주 언급하였다. 다음에 제시된 Fig. 5는 수업 목표 제시와 수업 동기 유발과 관련된 예비교사들의 응답 내용이다.

이렇게 예비교사들이 언급한 수업 목표의 제시 및 진술의 중요성에 대해 양찬호 등(2014)은 중등 예비과학교사의 수업 계획에서 나타나는 특징에 관한 연구에서 대부분의 예비교사들이 수업 목표를 수업 계획에서 부차적인 요소로 간주하고 있다는 것을 확인하였다. 구체적으로 이 연구에서는 예비교사들이 수업 목표를 교수학습 과정안 작성 시 필요한 부차적인 요소로만 생각하고 있으므로 수업 목표가 수업 계획에서의 의사 결정 준거로 인식할 수 있도록 강조할 필요가 있음을 지적하였다.

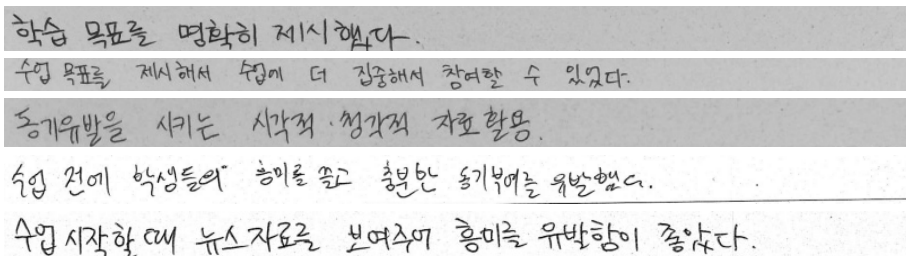


Fig. 5. Pre-service teachers' responses to setting the class directions

예비교사들이 언급한 수업에서의 동기 유발은 과학교사의 전문성 중 매우 중요한 요소이다. 전문적인 교과 내용 지식을 바탕으로 학생들의 학습을 돕는 것은 물론 과학학습에 생동감 있게 참여하도록 하는 것 또한 중요한 과학교사의 전문성 요소(소경희와 이화진, 2001)이기 때문이다. 학생들의 학습을 위한 동기 유발은 학습의 시작이라는 측면을 떠나 학생들의 사고의 시작이라는 관점에서 매우 중요하다고 할 수 있다. 내적으로 동기 유발된 학습자는 설정한 목표를 달성하려는 열의가 있고, 끈기와 의지를 가지고 많은 노력을 기울이게 된다(Brophy, 1998; Ryan & Deci, 2000b).

**나. 적절한 탐구활동 배치 및 시간 배분**

잘 구성된 과학 수업 설계에서 중요한 요소 중 하나는 적절한 탐구 활동의 선택과 배치라고 할 수 있다. 학습목표를 도달시키기 위해 선택되는 탐구활동의 적절성과 흥미성은 학생들의 학습에 대한 동기를 높여준은 물론 성취도 향상에 도움을 준다. 이번 연구에서도 다음에 제시되는 Fig. 6에서 볼 수 있듯이 예비교사들은 탐구활동의 적절성뿐만 아니라 개념의 이해를 돕는 실제적인 탐구 활동을 좋은 과학 수업의 요소로 언급하였다.

과학을 공부하는 학생들은 과학적 탐구를 활용하고 탐구와 관련된 방법들을 사용하는 능력을 발달시킬 필요가 있다(NRC, 1996)와 같이, 예비교사들도 과학교육에 있어서 중요한 하나의 목표인 ‘탐구’를 인식하고 있는 것을 알 수 있다.

시간 배분은 학습을 전략적으로 설계한다는 측면

에서 중요한 부분이다. 즉 학습 모형이나 단계에 맞게 시간을 배분을 하여 학습자에게 학습 목표에 도달할 수 있도록 효율적으로 시간을 배분하여 운영하는 것은 교사의 교수 전략에서 중요한 요소이다. 예비교사들은 좋은 과학 수업을 위해 이러한 시간 배분이 중요함을 인식하고 있었다. 수업을 시연한 예비교사들 중 일부는 시간이 부족하여 수업의 마무리를 흐지부지하거나, 탐구활동과 같이 특정 영역에 과도한 시간을 배분하여 수업의 짜임새를 해치는 경우가 종종 있었다. 수업을 평가하는 예비교사들은 이러한 부분을 지적하였다. 이와는 반대로 예비교사들은 학습 마무리단계에 학습 목표를 상기시키는 시간을 배치하여 수업을 효율적으로 운영하는 내용을 좋은 수업 형태로 지적하는 경우가 있었다.

**3. 양질의 수업 자료**

예비교사들은 ‘좋은 과학 수업’이 갖는 특성으로 ‘양질의 수업 자료’를 마지막으로 꼽았다. 이러한 내용은 Brophy(1999)가 연구 보고한 좋은 수업에 대한 내용에도 언급되어 있다. 즉 Brophy(1999)는 좋은 수업에 대해 교사의 기대와 계획, 교실 학습 환경과 관리 체계, 교육과정 내용 및 수업자료, 학습활동, 평가 방법 등의 모든 측면이 의도한 학습결과를 이루기 위하여 상호 결합되고 조절된 상태를 의미한다고 하였다.

이번 연구에서 예비교사들이 언급한 ‘양질의 수업 자료’에 대한 내용은 흥미를 불러일으키는 자료와 이해를 돕는 학습 자료로 구분하여 정리하였다.

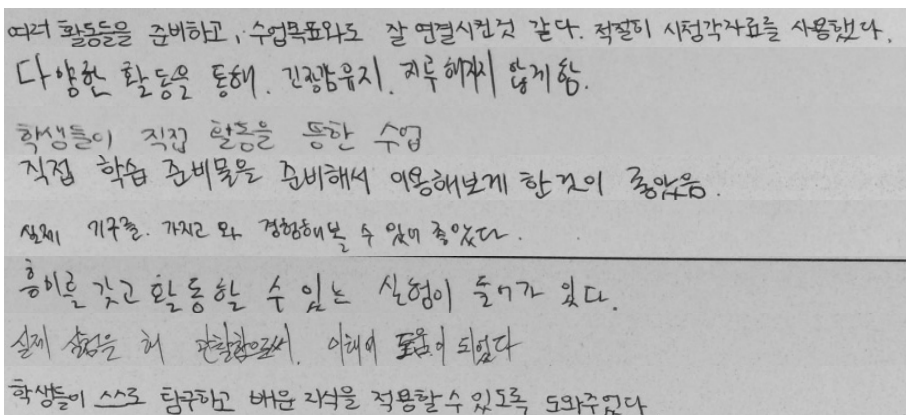


Fig. 6. Pre-service teachers' responses to appropriate placement of inquiry activities

두 주제목을 모두 수업 자료에 해당하지만, 자료의 성격에 있어서 흥미를 위해 도입했는지, 학습 이해를 돕기 위해 도입했는지를 파악하여 분류하였다.

**가. 흥미를 불러일으키는 자료**

동기는 특정 행동을 유발하고 방향감을 제시하는 근원으로, 인간 행동의 에너지이고 행동의 활성을 증감시키며 행동의 방향을 정해주는 심리적 요인 (Ryan & Deci, 2000a), 학습에서의 동기는 학습 행동을 일으키는 수단(곽영순 등, 2006)이다. 이러한 학습 동기 유발에 가장 영향을 많이 미치는 것 중 하나가 바로 흥미 요소이다. 흥미는 학습자가 어떤 것을 배우고자 하는 학습에 대한 의지이다(Taber,

2004). 이렇게 흥미는 학습에서 매우 중요한 요소이다. 이러한 관점에서 예비교사들도 좋은 과학 수업을 위해 흥미를 불러일으키는 자료를 중요한 요소로 언급하였다. Fig. 7은 예비교사들이 흥미를 불러일으키는 자료에 대해 언급한 내용이다.

Fig. 7에서 볼 수 있는 것과 같이 예비교사들은 학생들의 호기심과 흥미를 유발하기 위해 뉴스자료, 동영상 자료와 같은 시각자료는 물론 실생활 이야기, 만들기 활동까지 다양한 자료를 이용하고 있음을 알 수 있다.

**나. 이해를 돕는 학습 자료**

현재 현장에서 사용 중인 2009 개정 과학과 교육

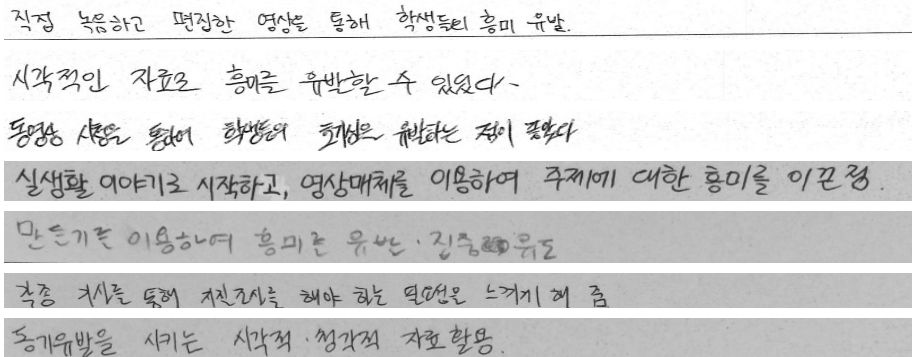


Fig. 7. Pre-service teachers' responses to interesting data

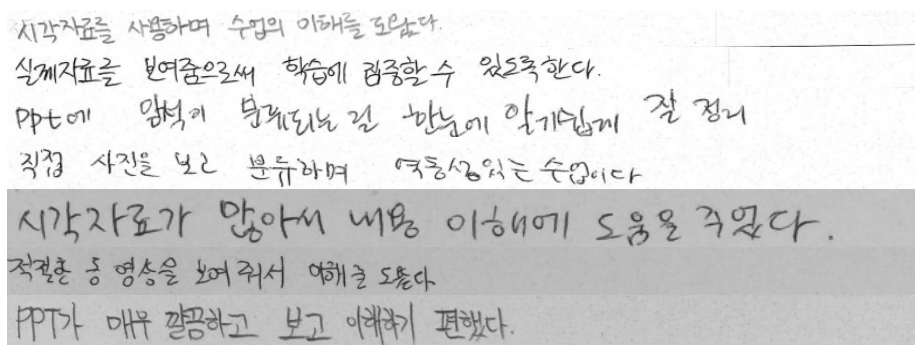


Fig. 8. Pre-service teachers' responses to Understanding Learning Materials

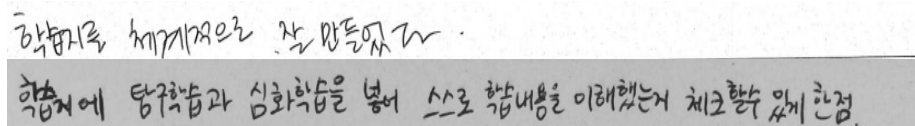


Fig. 9. Pre-service teachers' responses to workbook

과정에 제시된 ‘자료 준비 활용’부분에서는 학생의 이해를 돕거나 흥미를 유발하기 위하여 모형이나 시청각 자료, 소프트웨어, 인터넷 자료 등을 활용하도록 명시되어 있다. 또한 학습지도 방법에서도 컴퓨터를 활용한 실험, 인터넷, 멀티미디어 등의 적절한 활용을 권장하고 있다(교육과학기술부, 2009). 이러한 관점에서 Fig. 8과 같이 예비교사들도 좋은 과학 수업을 위해서는 학생들의 이해를 돕기 위한 자료를 활용한 수업이 중요하다고 인식하고 있었다.

Trowbridge et al.(2004)는 다양한 수업 자료를 이용하여 학생들의 감각을 자극하는 것은 학습에 효과적이라고 하였다. 여러 매스미디어에 노출되어 있는 학생들에게 학생들의 이해와 요구에 부응하는 다양한 수업 자료는 어찌보면 필수적이라고 할 수 있다. 이러한 관점에서 다양한 멀티미디어 자료를 활용하는 수업은 과학에 흥미를 잃어가는 학생들에게 효과적인 대안적 수업 매체(손정우와 조선옥, 2008)이며, 그림이나 텍스트로만 제시하는 학습에 비해 훨씬 효과적(Brunye et al., 2006)이라고 할 수 있다.

예비교사들은 이해를 돕는 자료에 대해 또 ‘잘 구성된 학습지’를 언급하였다. 학습지에 대한 과학교육연구를 진행한 이명제와 이재용(1999)은 과학 교과의 특성인 탐구와 맥락의 이차원적인 구조를 도입하여 학습지 모형을 개발하였다. 이 연구에서 두 연구자는 Fig. 9에서 예비교사들이 언급한 학습지의 수준과 탐구 반영의 중요성을 지적하였다.

이상의 연구 결과는 이봉우(2016)의 좋은 과학수업에 대한 중등 과학교사의 인식 연구에서 보고한 교육 내용 영역에서 학생 수준에 맞게 교육 내용을 재구성한 수업, 교육 방법 영역에서 상호작용이 활발한 수업, 교육 환경 및 분위기 영역에서 신뢰롭고 존중해 주는 분위기의 수업, 평가 영역에서 수업과 연계된 평가를 통해 학생들이 배울 수 있는 기회가 제공된 수업과 유사한 결과를 보이는 것을 알 수 있다. 즉 예비교사들도 현장 교사들과 같이 잘 짜여진 수업 설계, 활발한 상호작용이 좋은 과학 수업의 요건으로 생각하고 있었다. 이와 더불어 학생들을 위한 흥미 유발과 이해를 돕는 자료에 대해 언급한 것을 보면 학생을 위한 수업 설계 및 자료 개발에 대해서도 중요하게 느끼고 있다는 것을 알 수 있었다.

## IV. 결론 및 제언

이 연구는 지구과학 예비교사들이 갖고 있는 ‘잘한 수업’, ‘좋은 과학 수업’에 대한 이미지, 즉 생각을 알아보기 위해 실시하였다. 연구를 위해 지구과학 예비교사들이 실제 수업을 시연하고 수업 시연에 참여하지 않은 나머지 학생들은 수업을 받으면서 수업에 대해 평가하도록 하였다. 수업 시연은 2인 1조로 총 16회가 실시되었으며 이 과정에서 16회 수업에 대한 수업 평가지, 즉 좋은 과학 수업 관점에서 평가한 480장의 예비교사들의 응답지가 수집되었다. 이 480장의 응답지를 분석한 결과, 예비교사들의 좋은 과학 수업에 대한 관점은 3개 범주 9개의 주제목으로 분석할 수 있었다. 3개의 범주는 ‘참여도가 높은 수업’, ‘잘 구성된 수업 설계’, ‘양질의 수업 자료’이었다. 첫 번째 범주인 ‘참여도가 높은 수업’에서는 자연스러운 수업 진행, 전달력이 좋은 교사의 성량, 집중도를 높이는 학습 분위기 조성, 발표 및 발표 기회 제공을 통한 수업 참여 유도, 학생의 수준을 고려한 설명 및 피드백과 같은 주제목이 구성되었다. 이 결과는 예비교사들이 학생의 수준을 고려하여 발문과 발표 기회를 제공하면서 수업 분위기가 조성된 수업을 좋은 과학 수업으로 생각하고 있다는 것을 말해준다. 수업의 주체로써 교사가 가지고 있어야 할 교수 관련 전문성에 대해 예비교사들도 인식하고 있다는 것이다. 두 번째 범주인 ‘잘 구성된 수업 설계’는 수업의 방향 설정, 탐구활동 배치 및 시간 배분으로 주제목들을 구성할 수 있었다. 예비교사들은 완성도 높은 수업을 위해서 수업 방향 설정 및 탐구활동 선정, 그리고 전체적인 수업 활동에 대한 시간 배분과 같은 교사의 수업 설계가 중요하다는 것을 인식하고 있었다. 세 번째 범주인 ‘양질의 수업 자료’에는 흥미를 불러일으키는 자료, 이해를 돕는 학습 자료로 2개의 주제목이 구성되었다. 이 결과는 좋은 과학 수업을 위해서는 학생의 흥미를 유발시키고 학생의 학습 목표 도달을 위한 여러 가지 학습 자료가 개발되고 사용되어야 한다는 것을 예비교사들이 인식하고 있다는 것을 보여준다.

이상의 연구 결과와 결론은 과학교육에 다음과 같은 시사점을 제공한다. 첫째, 이번 연구에서는 수업 시연 및 수업 평가의 경험을 통해 예비교사들은

수업을 분석하는 안목과 더불어 좋은 수업에 대한 이미지를 그려갈 수 있다는 것을 확인할 수 있었다. 이것은 예비교사들의 수업에 대한 전문성 신장에도 좋은 기회가 아닐 수 없다. 교사 양성 기관은 물론 현장의 다양한 수업 관련 교사 연수를 통해 수업 시연 및 수업 비평의 경험을 제공해야 함을 알 수 있다. 둘째, 이번 연구는 예비교사 1인당 1회의 수업 시연과 15회의 수업 비평의 기회가 주어졌다. 총 16차례의 수업에는 예비교사들이 지적한 대로 좋은 과학 수업의 모범 사례가 있었다. 이러한 모범 사례를 보는 것만으로도 예비교사들에게 수업과 관련하여 많은 동기부여가 된다. 이에 수업의 모범 사례를 발굴하여 좋은 과학 수업의 예를 이용한 대학 내 수업이 이루어진다면 예비교사의 전문성 계발에 도움을 줄 수 있으리라 사료된다.

## 국문요약

이 연구의 목적은 지구과학 예비교사들이 수업 시연을 평가하며 좋은 과학 수업이 무엇이라고 생각하는지 알아보는 것이다. 연구는 우리나라 중부지방에 위치한 교사 양성 대학에 재학 중인 대학교 2학년 학생 32명을 대상으로 진행되었다. 32명의 예비교사들은 2인 1조로 수업을 시연하여 총 16회의 수업이 시연되었다. 또 자신의 수업을 제외한 15회의 수업에 참여하면서 수업을 평가하였다. 이렇게 수집된 평가지는 모두 480장이었다. 이 평가지를 분석하여 지구과학 예비교사들이 생각하는 좋은 과학 수업에 대해 분석하였다. 연구 결과, 예비교사들의 좋은 과학 수업에 대한 관점은 3개 범주 9개의 주제 묶음으로 분석할 수 있었다. 3개의 범주는 '참여도가 높은 수업', '잘 구성된 수업 설계', '양질의 수업 자료'이었다. 즉 예비교사들은 잘 짜여진 수업 설계, 활발한 상호작용이 좋은 과학 수업의 요건으로 생각하고 있었다. 이 연구는 예비교사들이 수업 시연 및 수업 평가의 경험을 통해 좋은 과학 수업에 대한 이미지를 그려갈 수 있다는 것을 확인시켜 주었다.

## References

강숙희 (2012). 모의수업 활동에 기반한 예비교사들의 '좋은 수업'에 대한 인식 연구. *교육방법연구*

구, 24(1), 209-228.

곽영순, 김찬중, 이양락, 정득실 (2006). 초·중등 학생들의 과학흥미도 조사. *한국지구과학학회지*, 27(3), 260-268.

교육과학기술부 (2009). 2009 개정 교육과정. 교육과학기술부.

김경순, 윤지현, 박지애, 노태희 (2011). 중등 과학 예비교사들의 수업시연 계획 및 실행에서 나타난 교과교육학지식의 요소. *한국과학교육학회지*, 31(1), 99-114.

김민형, 최지연, 정성봉 (2009). 실과 수업의 평가를 보는 초등학교 현직 교사와 예비 교사의 관점. *실과교육연구*, 15(2), 27-46.

김순희 (2009). 초등 사회 수업에 대한 관점 연구: 수업에 대한 수용자의 반응을 중심으로. *사회과교육*, 48(3), 75-91.

김재춘, 변효종 (2005). '좋은 수업'의 의미에 대한 비판적 검토. *수산해양교육연구*, 17(3), 373-382.

김찬중, 오필석, 전진구 (2005). 피드백 제공자에 따른 초등학생들의 과학 학업 성취도 차이 및 피드백에 대한 반응. *초등과학교육*, 24(2), 111-122.

나귀수 (2008). 초등학교 예비교사들의 수학 수업 관점에 대한 연구: 예비교사들의 수업 논평 비교를 중심으로. *학교수학*, 10(2), 279-296.

박기용, 배영직, 강이철 (2009). 교육실습에서 예비교사의 수업설계 과정에 관한 사례연구. *한국교원교육연구*, 26(3), 169-197.

소경희, 김종훈 (2010). 초등교사의 수업관련 실천적 지식의 작동 및 형성 과정에 대한 사례 연구. *교육학연구*, 48(1), 133-155.

소경희, 이화진 (2001). 지식기반사회에서의 학교 교육과정 구성을 위한 기초연구(II). *한국교육과정평가원*, 235p.

손정우, 조선옥 (2008). 학습 흥미 진작을 위한 과학 관련 TV프로그램의 특성과 학습자 생산 미디어 학습자료(UCC)에 관한 중학생들의 인식 조사. *교과교육학연구*, 12(2), 537-553.

신나민, 이정훈 (2009). 교사의 목소리 매체에 대한 학생의 감정적 반응 및 선호하는 교사 목소리의 특질. *교육광학연구*, 25(4), 29-52.

심규철, 김해미 (2010). 생물 예비 교사의 선수 학습 확인 및 학습 동기 유발 활동에서 수업 행동의 특성. *생물교육*, 38(2), 309-318.

- 엄미리, 김명량, 장선영, 박인우 (2009). '좋은 수업'에 대한 현직교사와 예비교사의 인식 연구; 지양해야 할 수업 형태와 관련하여. 한국교육학연구, 15(1), 107-132.
- 양찬호, 이지현, 노태희 (2014). 중등 예비과학교사들의 수업 계획에서 나타나는 특징. 한국과학교육학회지, 34(2), 187-195.
- 윤혜경 (2013). 과학 모의 수업에 대한 반성 저널 쓰기과 토론을 통한 초등 예비교사의 생산적 반성 증진. 초등과학교육, 32(2), 113-126.
- 이봉우 (2016). 좋은 과학수업에 대한 중등 과학교사의 인식. 한국과학교육학회지, 36(1), 103-112.
- 이명재, 이제용 (1999). 학습 과제의 맥락과 탐구의 수준을 고려한 자연과 학습지 모형. 한국과학교육학회지, 19(3), 448-460.
- 이재천, 김범기 (1999). 과학교사에 의해 조성되는 심리적 학습환경이 학생들의 과학 성취도에 미치는 효과. 한국과학교육학회지, 19(2), 315-328.
- 정남미 (2016). 좋은 수업의 관점과 특징에 대한 유아교사와 예비유아교사의 인식 비교. 유아교육학논집, 20(5), 201-222.
- 정민수, 전미란, 채희권 (2007). 과학영재 수업에서 언어적 상호작용을 통하여 본 교사의 발문과 피드백 사례분석. 한국과학교육학회지, 27(9), 881-892.
- 정한호 (2013). 중등 예비교사의 수업 분석 관점 탐색: 수업비평문을 바탕으로. 교사교육연구, 52(2), 267-295.
- 최승현, 황혜정 (2009). 내용교수지식(PCK)에 기초한 수업컨설팅에 관한 연구. 한국학교수학회논문집, 12(1), 27-45.
- 최은아 (2012). 초등 예비교사의 음악 수업 비평관점에 관한 연구. 한국교원교육연구, 29(3), 173-194.
- 한재영 (2013). 예비 과학 교사의 수업 능력 발달에 대한 종단적 연구. 과학교육연구지, 37(2), 310-322.
- 허영주 (2009). 교사유머의 교육적 효과와 성공적 활용의 조건 및 전략 탐색. 교육방법연구, 21(1), 115-139.
- Ball, D. L., & Forzani, F. M. (2009). The work of teaching and the challenge for teacher education. Journal of Teacher Education, 60(5), 497-511.
- Berry, A., Mulhall, P., Loughran, J. J., & Gunstone, R. F. (1999). Helping students learn from laboratory work. Australian Science Teachers' Journal, 45(1), 27-31.
- Brophy, J. E. (1998). Motivating students to learn. McGrawHill, New York, 418 p.
- Brophy, J. E. (1999). Perspectives of classroom management: Yesterday, today and tomorrow. In H. Freiberg (Ed.), Beyond behaviorism: changing the classroom management paradigm, Boston: Allyn. 43-56.
- and Bacon.
- Brunye, T. T., Taylor, H. A., Rapp, D. N., & Spiro, A. B. (2006). Learning Procedures: The role of working memory in multimedia learning experiences. Applied Cognitive Psychology, 20, 917-940.
- Colaizzi, P. E. (1978). Psychological research as the phenomenologist view it existential phenomenology, New york: Oxford University press.
- Freed, A. F. (1994). The Form and Function of Question Informal Dyadic Conversation. Journal of Pragmatics, 21(1), 621-644.
- Gallimore, R., Ermeling, B. A., Saunders, W. M., & Goldenberg, C. (2009). Moving the learning of teaching closer to practice: Teacher education implications of school-based inquiry teams. Elementary School Journal, 109(5), 537-553.
- Huberman, A. M., & Miles, M. (1994). Qualitative Data Analysis. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Lederman, N. G., Gess-Newsome, J., & Latz, M. S. (1994). The nature and development of preservice science teachers' conceptions of subject matter and pedagogy. Journal of Research in Science Teaching, 31(2), 129-146.
- Matthew, K. (2014). Identifying a Core Set of Science Teaching Practices: A Delphi Expert Panel Approach. Journal of Researching in Science Teaching, 51(9), 1185-1217.
- National Research Council. (1996). National Science Education Standards. Washington, DC: National Academy Press.
- Niess, M. L., & Scholz, J. M. (1999). Incorporating

- subject matter specific teaching strategies into secondary science teacher preparation. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education* (pp.257-276). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Oliver, H. M., Anderson, M., & Allen, D. D. (2004). Inquiry-Guided Instruction: Practical Issues of Implementation. *Journal of College Science Teaching*, 33(6), 20-25.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000a). Intrinsic and extrinsic motivation: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 54-67.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000b). Self-termination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *The American Psychologist*, 55(1), 68-78.
- Taber, K. S. (2004). Discovering students' interests opens doors to their learning. *Physics Education*, 39(5), 378-379.
- Trowbridge, L. W., Bybee, R. W., & Powell, J. C. (2004). *Teaching secondary school science*. NJ: Pearson Prentice Hall.
- Windschitl, M., Thompson, J., & Braaten, M. (2008). Beyond the scientific method: Model-based inquiry as a new paradigm of preference for school science investigations. *Science Education*, 92(5), 941-967.