

ORIGINAL ARTICLE

# 초등 예비교사들이 과학수업을 설계할 때 주목하는 것은 무엇인가? : 초등 예비교사들의 과학수업에 대한 관점

김성운<sup>1</sup> · 임성만<sup>2\*</sup>

(<sup>1</sup>한국교원대학교 강사, <sup>2</sup>한국교원대학교 조교수)

## What do Elementary Pre-service Teachers Pay Attention to When Designing Science Lessons: Perspectives on Designing Science Lessons by Pre-service Teachers

Seongun Kim<sup>1</sup> · Sungman Lim<sup>2\*</sup>

(<sup>1,2</sup>Korea National University of Education)

### ABSTRACT

This study was to investigate what pre-service teachers pay attention to when designing science lessons. As a result of analyzing the responses of pre-service teachers, it is analyzed that pre-service teachers are designing science lessons with emphasis on science inquiry, considering students' interest, level, and treatment of misconceptions, and closely related to daily life. In particular, it was found that elementary school pre-service teachers made a lot of comments on science class design that emphasizes experimentation and inquiry, so it was found that emphasizing inquiry was recognized as an important point in science lesson design. It is very positive that pre-service teachers recognize important aspects of science education, such as emphasizing inquiry. In addition, it is suggested that the opportunities for class design and demonstration through collaboration with teachers and colleagues should be increased for pre-service teachers' professional development of teachers.

**Key words** : science education, pre-service teacher, designing science lesson, teacher education

### I. 서론

좋은 수업에 대해 Brophy(1999)는 교사의 기대와 계획, 교실 학습환경과 관리 체계, 교육과정 내용 및 수업자료, 학습 활동, 평가 방법 등이 의도한 학습결과를 이루기 위해 상호 결합하고 통제된 상태라고 이야기하였다. 이 중에서 이번 연구는 교사의 기대와 계획, 즉

교사의 수업설계에 관해 연구하고자 한다. 교사의 수업설계 속에는 교사의 교과를 바라보는 관점, 교과 내용 학적 지식, 교수 효능감 등과 다양한 배경이 포함되어 있기 마련이다. 교육학적으로 수업은 교육과정이라는 교육자료를 활용하여 교사와 학생 간의 의미 일치를 이루는 과정이다(Gowin, 1981). 다시 말해 수업은 교사와 학생 간의 상호작용을 통해 교육해야 할 내용

Received 19 March, 2022; Revised 23 March, 2022; Accepted 29 March, 2022

\*Corresponding author: Sungman Lim, Korea National University of Education, Daejeon Gangnae-myeon Heungdeok-gu Cheongju-city Chungcheongbuk-do, 28173, Korea  
E-mail : elektee@naver.com

© 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.

을 공유하는 과정이라는 것이다.

수업은 교사에 의해 설계되고 계획된다. 수업은 학습자의 내적 학습 과정을 지원하려고 일부러 배열된 일련의 외적 과정이다(Gagne & Deci, 2005). 교사에 의해 계획된 수업에는 학습자를 위한 다양한 교수 전략이 반영되며 이러한 교수 전략은 학습자의 학습을 쉽게 할 뿐만 아니라, 학습에 몰입하게 한다.

수업의 질을 좌우하는 결정적인 요인은 교사의 전문성이다(서혜애, 2010). 특히 수업을 계획하고 설계하는 것은 교사의 전문성에서 중요한 부분이다(엄미리 & 엄준용, 2009). 따라서 예비교사 교육에 있어 수업설계의 인지적인 측면에서 수업의 방식을 결정하고 적용할 원리를 파악하는 것(Silber, 2007), 또한 정의적인 측면에서 예비교사들이 학습에 어려움을 겪는 수학과 과학과 같은 과목을 가르칠 수 있는 자신감을 느끼도록 준비시키는 것은 매우 실질적인 관심사 중 하나이다(Steele et al., 2013).

미래의 교사를 양성하는 대학에서는 예비교사들이 교사의 전문성을 갖출 수 있도록 다양한 교육과정을 구성하고 있다. 그러나 수업, 즉 교수법과 관련하여 다양한 강좌가 설치되어 운영되고 있지만, 실질적으로 예비교사들에게 많은 도움을 주고 있는지는 다시 반문할 필요가 있다. 예컨대 임성만(2017)의 연구를 보면, 예비교사들은 대학에서 배운 교과 내용 학적 지식이나 교과 교육학적 지식보다 일반교육학적 지식은 교육실습에 과정에서의 도움에 대해서는 긍정적인 응답을 보이지 않았다. 즉 실질적인 수업 지도에 관한 도움이 필요하다는 것이다. 이러한 점에서 본 연구는 예비교사의 수업설계에 대한 다양한 배경을 파악하여 수업설계 및 수업 진행에 대한 시사점을 도출하여 예비교사를 위한 실질적인 수업 지도 방향을 모색해보고자 하였다.

교사에게는 교육 현장에서 학생들을 잘 가르치기 위해 교육학적인 이론적 지식뿐만 아니라 이론적 지식을 바탕으로 실제 상황에 맞게 적용, 변화시켜 실제로 교육을 수행할 수 있는 실천적 지식이 필요하다(곽한영, 2006; 이선경 외, 2009). 이러한 교수 행위와 관련된 실천적 지식은 구체적인 수업 상황에 맞게 수업을 설계해보고 실연해보는 것이다. 책으로 배운 지식에 경험 지식이 융합되는 것이다(van Driel et al., 2001). 예비교사들에게 이러한 실천적 지식을 쌓아가게 하는 것은 학교 현장에 나갔을 때 시행착오를 겪는 것을 줄

여주고 교수에 대한 자기효능감을 높여줄 수 있다. 이러한 점에서도 실제적인 수업설계 활동에 반영된 예비교사들의 실천적 지식을 점검해볼 필요가 있다.

한편, 과학수업의 설계와 관련한 최근의 연구를 살펴보면, 중등과학교사의 통합과학 수업설계의 어려움을 보고한 이은주와 손연아(2013)의 연구가 있었으며, 지구과학 예비교사가 수업 설계과정에서 구성한 ‘수업내용의 논증 구조’에서 나타나는 반박을 분석한 박원미(2020)의 연구가 있었다. 이 연구에서는 수업내용에 다양한 반박 유형이 나타남을 확인하였으며, 수업내용 논증 구조가 학생들의 궁금증을 유발하는 수업설계에 전략적으로 활용될 가능성을 제시하였다. 이러한 결과를 보면, 예비교사가 수업설계 전략을 학습하는 것은 학생들을 위한 완성된 수업 구성에 유용한 정보를 제공하여 과학 교사의 전문성 신장에 도움을 줄 수 있음을 알 수 있다. 또 하희수 외(2020)의 연구는 예비교사의 위치 짓기, 즉 탐구에 대한 인식적 이해가 수업설계에 지대한 영향을 미친다고 보고하였다. Manz(2015)는 과학적 개념과 수행이 잘 어우러질 수 있는, 즉 통합한 과학수업 설계가 성공적인 과학수업을 이끌 수 있다고 하였다. 과학수업 설계의 중요성과 수업설계 시 고려해야 할 사항을 지적하였다.

과학수업은 실험 활동을 통해 과학적 정보를 수집하여 결과를 해석하며 결론을 끌어내거나 추론할 수 있는 능력을 기르는 것을 목적으로 하는 수업(Klopfer, 1971)으로 분석적 사고를 기반으로 한 일련의 탐구과정이 수업으로 구성되어 다른 교과에 비해 수업설계의 중요성이 매우 높다고 할 수 있다. 즉 다른 과목도 마찬가지겠지만 과학수업은 특히 수업 자체가 탐구의 과정이라는 점에서 잘 짜인 수업 설계가 선행되어야 한다는 것이다. 이러한 점에서도 이번 연구의 결과는 예비교사의 과학수업 설계 능력을 점검할 기회이며, 과학 교사 전문성 신장을 위한 예비교사 대상 교육자료로도 활용될 수 있을 것이다. 특히 교사가 될 예비교사들에게 수업설계 능력을 향상해주는 것은 교사 양성 대학의 책무이다. 이에 이번 연구의 구체적인 연구 문제를 설정하면 다음과 같다.

첫째, 초등 예비교사들이 생각하는 다른 교과와 구별되는 과학수업의 특징은 무엇인가?

둘째, 초등 예비교사들에게 인상 깊은 과학수업은 어떤 수업인가?

셋째, 초등 예비교사들은 과학수업을 설계할 때 어떤 부분에 주안점을 두는가?

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구는 초등 예비교사들이 어떤 관점으로 과학수업을 설계하는지 알아보기 위해 초등교사 양성대학 2학년에 재학 중인 145명을 대상으로 진행되었다. 초등교사 양성대학은 우리나라 중부지방에 있는 H 대학교와 J 대학교 2곳이었다. 연구대상인 예비교사들은 모두 해당 학기에 과학교육론 강의를 모두 이수하였다. 해당 강의의 내용은 과학교육과 관련된 학습이론 및 교수이론에 대한 이해, 수업지도안 작성 연습, 수업 실연 등으로 구성되어 있었다.

### 2. 설문지 개발 및 자료 수집

예비교사의 과학수업 설계 관점은 개방형 설문지를 통해 알아보았다. 개방형 설문지는 당해 학기 과학교육론 강의에서 자신이 수행한 수업설계에 관한 4개 문항, 다른 학생들의 수업에 대한 소감에 관한 1개 문항, 자신의 수업 평가에 관한 1개 문항, 학교 현장에서의 과학수업 설계 방향에 관한 2개 문항, 다른 과목과 구별되는 과학수업의 특징에 관한 1개 문항, 과학수업 지도를 위해 필요한 내용을 묻는 1개 문항으로 총 10개 문항으로 구성되었다. 개발된 개방형 설문지는 연구에 참여한 과학교육전문가 2인의 2번에 걸친 수정 협의와 과학교육전문가 1인의 안면 타당도를 거쳐 수정·보완되었다.

개방형 설문지에 대한 자료 수집은 과학교육론 강의가 모두 끝난 시점에서 인터넷 포털사이트인 N사에서 제공하는 설문조사 도구를 이용하였다. 설문조사 기간은 2020년 11월 23일~2020년 12월 10일로 총 18일이었다. 설문으로 구성한 10개의 문항 모두 필수 문항으로 설정되어 모두 응답하게 되어 있었으며, 모두 자료를 수집 후 확인한 결과, 연구대상자 모두가 모든 문항에 응답한 것을 확인할 수 있었다.

### 3. 자료 분석

수집한 자료의 분석은 설문 문항이 모두 개방형인 서술형 응답이었으므로 질적 자료 분석 방법을 사용하였다. 수집된 자료는 연구의 목적인 초등 예비교사의 과학수업 설계 관점에 주목하여 분석하였다. 수집한 응답 자료에서 과학수업 설계와 관련된 프로토콜을 생성한 후 귀납하여 범주화하였다. 귀납적 범주화 분석은 수집된 자료들을 서로 비교·분석하여 공통적인 의미를 담고 있는 내용을 추출하여 범주화(Merriam, 1998)하는 것이다. 귀납적 범주화는 과학수업 설계와 관련된 의미 있는 문장이나 구를 도출한 후 이를 좀더 일반적인 형태로 제진술한 후 구성된 의미를 주제(Theme), 주제 묶음(Theme clusters), 범주(Categories)로 조직하였다(Colaizzi, 1978). 아울러 자료 분석의 신뢰도를 높이기 위해 공동 연구자가 각자 분석한 후 서로의 분석 결과를 비교하였다. 분석 결과가 다른 부분에 대해서는 거듭된 협의를 거쳐 합의하여 결정하였다.

## III. 연구결과 및 논의

수업 시연이 가장 아쉬웠다. 재미있는 수업을 하고 싶어서 선택한 수업인데 막상 수업 시연을 할 때는 너무 긴장해서 그런지 재미보다는 시연을 빨리 끝내버려야겠다는 느낌이 많이 났던 것 같다. (예비교사 A)

수업 실연을 마친 초등 예비교사의 소감이다. 어떤 일이든 첫 번째 경험에서는 사람들은 긴장하기 마련이다. 초등 예비교사들의 첫 번째 과학수업 진행도 마찬가지였다. 자신이 설계했던 수업대로 진행되지 않은 아쉬움이 진하게 느껴진다. 이러한 아쉬움이 모여 전문성을 갖춘 교사가 만들어진 것이다. 예비교사의 수업 실연과 수업 평가에 대한 중요성은 임성만(2017)의 연구에서도 확인할 수 있다. 이 연구에서는 지구과학 예비교사들을 대상으로 수업 경험과 비평에 관해 연구하였는데, 예비교사들은 ‘좋은 과학수업’에 대한 생각을 이야기하며 수업 실연에 대한 중요성을 많이 언급하였다.

초등 예비교사들은 한 학기에 걸쳐 진행된 과학과 교육론을 통해 과학과 관련된 학습이론과 과학과 교수

Table 1. Science Lessons Design Perspectives of Pre-service Teachers

범주	주제 묶음	주제
과학탐구를 강조하는 수업	실험을 통한 학생 참여형 수업	실험을 통해 학생이 직접 수업에 참여
		직접 실험 과정을 겪어보며 능동적인 탐구 활동을 해보는 것
		탐구 활동을 바탕으로 학생들이 직접 관찰하고 기록하는 학생 중심 수업
		학생 참여도가 높은 수업(많은 수업이 교사가 지식을 전달하는 방식으로 이루어지는데 과학은 학생이 직접 관찰하고 발견하며 실험해보는 방식으로 이루어지는 수업이라고 생각한다.)
		수업의 내용을 좀 더 깊이 이해할 수 있도록 직접 실험해보는 활동으로 구성된 수업
탐구의 단계 강조		학생들이 주도적으로 탐구할 수 있는 수업
		탐구 활동이 단계별로 이루어지는 것이 중요함
이유를 탐구하게 하는 수업		과학과 수업모형에 맞는 단계 적용이 중요함
		아이들이 그렇게 생각하는 이유에 대해서 교사가 꼭 관심을 기울여 들어보아야 하는 과목
학생을 고려한 수업	학생의 흥미를 고려한 수업	학생이 일단 흥미를 느껴야 수업이 잘 이뤄질 수 있다고 생각함
	학생의 수준을 고려한 수업	학생의 흥미를 유발과 수업의 용이성을 통해 학생들이 쉽고 재미있게 과학을 접할 수 있는 수업을 제공해야 한다고 생각함
		학년 수준을 가장 신경 써야 한다고 생각함. 아무리 좋은 수업이라도 학생 수준에 맞지 않으면 교사 혼자 수업을 하는 것이 될 수 있기 때문
		학년에 맞게 지도하는 것이 가장 중요하다고 생각함
학생의 오개념 치치가 중요한 수업	수업과 실험을 통해 학생들이 가지고 있는 오개념을 해소하는 것을 가장 중점적으로 생각하며 수업을 설계함	
일상생활과 밀접한 수업	일상생활과 밀접한 수업	과학은 일상생활과 밀접한 관련이 있어 다른 교과목과 연계할 수 있으며 실생활에서 예시를 가져와 학습할 수 있음
	안전교육이 중요한 수업	안전교육이 다른 교과와 비교하여 상대적으로 중요한 과목

학습 모형을 포함한 과학과 교수이론, 그리고 과학수업 지도안 작성 등에 대해 학습하였다. 이를 바탕으로 초등 예비교사들은 과학수업을 설계하고 직접 실연하는 모의 수업을 진행하였다. 이러한 과학수업 경험과 평소 자신이 가지고 있던 과학수업에 대한 관점을 바탕으로 초등 예비교사의 과학수업 설계에 대해 의견을 수집하여 분석하였다. 분석한 결과는 Table 1과 같다. Table 1에서 보는 것과 같은 초등 예비교사의 과학수업 설계 관점은 3개의 범주와 8개의 주제 묶음으로 범주화할 수 있었다.

### 1. 과학탐구를 강조하는 과학수업

예비교사들의 과학수업 설계 관점 중에서 두드러진 내용은 ‘과학탐구를 강조하는 과학수업’ 설계였다. 이와 관련한 하위 주제 묶음은 3가지로 실험을 통한 학생 참여형 수업, 탐구의 단계 강조, 이유를 탐구하게 하는 수업이었다. 예비교사들은 실험을 통해 학생들의 참여를 촉진할 수 있는 과학수업을 설계하는 것이 중

요하다고 생각하고 있었다. 이는 현행 교육과정인 2015 개정 과학과 교육과정의 개정 방향 중의 하나이기도 하다(교육부, 2015).

#### 가. 실험을 통한 학생 참여형 수업

일찍이 Hurd(1983)는 실험 활동이 학생들의 새로운 개념, 이론에 대한 구체적인 학습 경험을 제공하고, 과학에 대한 긍정적인 태도를 함양시키는데 유용한 교수법이기에 때문에 과학교육에서는 실험 활동을 통한 수업을 강조한다고 주장하였다. 이번 연구에서도 많은 예비교사가 실험을 통한 과학수업을 강조하였다. 예비교사들의 응답 결과를 분석한 결과, 예비교사들의 ‘실험을 통한 학생 참여형 수업’과 관련된 하위 주제로는 Table 1에서와같이 6가지의 주제로 범주화할 수 있었다. ‘실험을 통한 학생 참여형 수업’과 관련하여 예비교사 B는 아래와 같이 수업 실연 활동에서 실험 활동을 통해 학생들의 적극적인 수업 참여를 이끌 수 있는 주제를 선정하였다고 응답하였다. 이렇게 예비교사들

은 과학수업을 설계할 때 실험을 통한 학생 참여형 수업을 중요하게 고려하고 있었다. 이러한 점은 아래에 제시된 예비교사 C의 인상 깊었던 수업에 대한 소감에서도 확인할 수 있었다. 예비교사 C는 동료 학생의 과학수업을 보면서 교사가 학생들의 참여를 촉진하기 위한 여러 가지 요소를 고려하여 설계한 것이 인상 깊었다고 하였다.

학생들에게 물체의 빠르기를 효과적으로 설명할 수 있다고 생각했다. 또한, 달리기 활동으로 학생들이 적극적으로 수업에 참여할 수 있는 수업이라고 생각했다. (예비교사 B)

압력이 기체와 액체의 부피를 어떻게 변화시키는지에 관한 내용이었는데 쭈꾸마라는 실험도구를 학생들에게 직접 준비하도록 한 점이나 실험 시 유의사항(물총 놀이를 하지 말 것, 주사기에 눈이 찢리지 않도록 주의할 것) 등을 재치 있게 설명해주었습니다. 또 저번에 함께 등산했던 경험을 떠올리도록 하고 그때 교사가 가지고 있던 빈 물통이 어떻게 변했는지 물어보는 모습에서 수업이 체계적으로 구성되었다는 느낌을 받았습니다. (예비교사 C)

또 예비교사 D는 ‘학생 중심의 수업을 설계하는 것에 가장 주안점을 두었다.’라고 수업 실연 활동에 관해 이야기하면서 학생들이 직접 실험 과정을 겪어보며 능동적인 탐구 활동을 해보도록 하는 과학수업을 설계하는 것이 중요하다고 응답하였다. 이외에도 ‘실험을 통한 학생 참여형 수업’과 관련한 주제로는 탐구 활동을 바탕으로 학생들이 직접 관찰하고 기록하는 학생 중심 수업, 학생 참여도가 높은 수업, 수업의 내용을 좀 더 깊이 이해할 수 있도록 직접 실험해보는 활동을 구성하는 것, 학생들이 주도적으로 탐구할 수 있는 수업 등이 있었다. 특히 이 중에서도 ‘수업의 흐름과 학생들의 참여도를 생각하고 수업을 진행한 점이 인상 깊다.’라는 예비교사 E의 인상 깊은 수업에 대한 응답에서도 알 수 있듯이 예비교사들은 학생들의 참여도를 수업에서 매우 중요한 수업설계 요소로 인식하고 있었다. 이러한 결과는 양희선과 김현섭(2017)의 연구에서 피드백을 통해 학생들의 적극적인 참여를 끌어낸 실험 수업이 학업 성취와 과학탐구능력 향상에 도움을 주었다는 결과와 함께 생각해볼 필요가 있다. 학생들의 적극

적인 참여를 이끄는 과학수업 설계가 매우 중요하며 이에 대해 예비교사들도 인지하고 있다는 것은 앞으로의 과학교육을 위해서도 큰 의미가 있다 하겠다.

#### 나. 탐구의 단계 강조

과학탐구를 강조하는 과학수업의 2번째 주제 묶음으로 범주화된 것은 ‘탐구의 단계 강조’였다. 과학교육에서는 탐구를 통한 과학학습을 지속해서 강조해오고 있으며, 탐구가 과학 활동의 핵심적인 요소라는 점은 다양한 과학교육 문헌 등을 통해 확인할 수 있다(교육부, 2015; NGSS, 2013; NRC 2000; NSTA, 2007). 이렇게 과학교육에서 강조하고 있는 탐구에 대해서 예비교사들도 주지하고 있었다. 또한, 예비교사들은 과학수업 설계에서 탐구 활동이 단계별로 이루어지는 것이 무엇보다 중요하다고 생각했으며, 과학과의 수업모형에 맞게 단계를 적용하는 것, 또한 중요하게 생각하고 있었다. 특히 예비교사 F는 자신의 수업 실연을 위한 과학수업 설계에서 ‘잘하지는 못했지만, 학습모형 적용을 가장 주안점으로 삼고 설계하였다.’라고 응답하였다. 이와 같은 내용은 아래에 제시한 예비교사 G와 예비교사 H와 같이 다른 예비교사들의 응답에서도 나타났다.

수업을 발견 학생모형에 맞추어 구성하는 데 주안점을 주었다. 학생들이 직접 콩, 팥, 좁쌀의 혼합물을 손과 체를 이용하여 분리해보고 스스로 손으로 혼합물을 분리하는 것과 도구를 이용하여 분리하는 것의 차이를 깨달을 수 있도록 수업을 구성하였다. (예비교사 G)

수업의 내용과 알맞은 학습모형을 적용하기 위해 많은 시간을 들였고 교수·학습 활동에서 교사의 방문을 어떻게 하면 좋을지 생각하였습니다. (예비교사 H)

이러한 예비교사들이 탐구의 단계 및 탐구 중심의 과학수업 설계를 강조한 것과 같이 전경문(2015)의 연구에서 보면, 현직 교사들도 과학탐구 지도에 대해 매우 중요하게 인식하고 있으며, 교사들은 ‘학생들이 적절한 절차를 설계하고 수행’하는 것이 탐구와 가장 밀접하게 관련 있는 활동으로 인식되고 있었다. 더불어 Leonard *et al.*(2011)의 연구에서는 예비교사들의 탐구를 기반을 둔 학습이 과학 교수 효능감을 올려줄 수

있다고 보고하였다. 또 Bhattacharyya *et al.*(2009)의 연구에서는 탐구를 기반을 둔 현장 경험이 초등 예비교사들의 과학 교수 신념에도 많은 영향을 미치는 것으로 보고하였다. 이렇게 예비교사들의 탐구와 관련된 학습 경험은 이번 연구결과에서 보는 것과 같이 예비교사들에게 과학수업 설계 관점 및 과학 교수 효능감 향상의 중요한 요인임을 확인할 수 있었다.

#### 다. 이유를 탐구하게 하는 수업

예비교사들의 과학수업을 설계 관점 중에서 과학탐구를 강조하는 과학수업의 3번째 주제 묶음은 ‘이유를 탐구하게 하는 수업’이었다. 아래에 제시된 예비교사 I 과 같이 예비교사들은 과학은 학생들의 응답에 대한 이유를 탐구해보게 하거나 실험 결과에 대한 이유에 대해서 교사가 꼭 관심을 기울이고 학생의 응답을 들어보아야 하는 과목이라고 생각하였다.

실험이 의미하는 바가 무엇인지 학생들이 아는 것이 중요하다고 생각했습니다. (예비교사 I)

실제 많은 과학자의 연구 활동에서 실험은 과학 지식의 생성과정이나 과학지식의 정당화 과정에서 매우 핵심적인 역할을 한다(Galison, 1997). 또한, 실험은 수업 상황에서 학생들의 과학에 대한 이해를 돕는 데 중요한 역할을 한다. 이렇듯 실험에 대한 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않다. 이러한 실험의 중요성과 더불어 예비교사들은 수업을 설계할 때 실험의 의미와 이유를 탐구하게 하는 것이 중요하다고 인식하고 있었다. 이준기 외(2015)의 중등학생을 대상으로 한 실험의 의미에 대한 인식구조 비교 연구를 보면, 학생들이 실험의 의미를 다양하게 인식하고 있었으며, 이러한 실험에 대한 인식이 수업에서 매우 중요한 요소임을 이 연구에서는 주장하였다. 예비교사들이 이러한 점을 언급하며 과학수업을 설계한다는 것은 앞으로의 현장 과학수업을 기대할 수 있는 부분이다.

## 2. 학생을 고려한 수업

예비교사들의 과학수업 설계 관점 중 두 번째 범주로 귀납된 것은 ‘학생을 고려한 수업’이었다. ‘학생을 고려한 수업’과 관련한 하위 주제 묶음은 3가지로 학

생의 흥미를 고려한 수업, 학생의 수준을 고려한 수업, 학생의 오개념 처치가 중요한 수업이었다. 다른 교과에서도 학생을 고려한 수업을 해야 하는 것은 중요하겠지만, 예비교사들은 과학도 학생을 고려한 수업이 설계되고 이루어져야 한다고 생각하고 있었다. 이러한 점은 예비교사 K의 인상 깊은 수업에 대한 회상에서도 알 수 있었는데, 예비교사 J는 ‘학생들과 끊임없는 상호작용을 하며 수업을 배우는 학생의 관점에서 신경을 많이 쓴 수업…….’이라고 응답하면서 학생을 고려한 수업이 인상 깊은 수업이며 수업에서 매우 중요한 부분이라고 하였다. 박준형 외(2015)한은행 과학수업이 이루어지는 교실에서는 그 자체의 과학수업 문화를 형성한다고 보았으며, 정용재와 천은 겸(2014)은 학생들은 교실 수업 문화를 형성하고 있는 공동체에 ‘참여’함으로써 학습이 이루어지고, 학습은 과학 교실 공동체가 어떤 문화를 갖는지에 따라 영향을 받게 된다고 하였다. 이렇듯 학생이 어떤 학습 문화, 즉 수업에서 학생의 위치나 의미가 확고한 수업에 참여하느냐에 의해 학생들의 학습이 성공적으로 이루어질 수 있는지 가능할 수 있게 되는 것이다.

#### 가. 학생의 흥미를 고려한 수업

‘학생의 흥미를 고려한 수업’과 관련된 하위 주제는 2가지로 Table 1에서 보는 것처럼, 학생의 흥미 유발과 수업의 용이성을 통한 재미있는 과학수업으로 범주화할 수 있었다. 먼저 ‘학생이 일단 흥미를 느껴야 수업이 잘 이뤄질 수 있다고 생각합니다.’와 관련해서는 예비교사 K의 인상 깊은 수업에 대한 응답에서와같이 흥미 유발이 중요한 과학수업의 설계 관점임을 알 수 있었다.

아이들의 흥미를 유발하고 수업에 집중시키기 위해 팬플루트 연주를 도입부에서 했던 것이 인상적이었다. (예비교사 K)

또 예비교사 L은 현장을 준비하는 예비교사로서 준비해야 할 것에 대해 ‘과학수업에 흥미를 갖고 어떻게 하면 흥미로운 수업을 진행할 수 있을까 고민하는 것’이라고 응답하였으며, 예비교사 M은 ‘가르칠 수업내용에 교사가 먼저 학생들의 처지를 이해하고 흥미를 느껴야 한다고 생각하기 때문’이라며 학생을 고려한

수업에서 중요한 것은 학생의 흥미라고 응답하였다.

국내 선행 연구(권치순 외, 2004; 이미경과 정은영, 2004)를 보면, 초등학교에서 중학교로, 중학교에서 고등학교로 학년이 올라갈수록 학생들의 과학에 대한 흥미는 점점 나빠지고 있다고 한다. 더불어 학생들이 과학을 좋아하는 주된 이유는 실험하는 것과 실험기구를 직접 다루는 것이며, 과학을 싫어하는 주된 이유는 수업 활동, 수업 매체, 교과서, 교사 등의 과학수업방법 때문으로 보고되고 있다. 이런 점에 예비교사들이 선택한 실험 수업과 학생의 흥미를 고려한 과학수업 설계는 학생들의 수업 참여를 높이는 좋은 전략이라고 할 수 있다.

‘학생의 흥미를 고려한 수업’ 범주의 2번째 주제는 학생들의 흥미 유발과 더불어 수업의 용이성을 통해 쉽고 재미있는 과학을 접하는 기회를 제공하는 수업이었다. 이와 관련하여 예비교사 N은 수업주제 선택 이유를 묻는 물음에 ‘음식물을 통해 혼합물의 개념을 배운다는 것이 매력적으로 느껴졌고 (이를 통해) 아이들이 비교적 쉽게 수업에 흥미를 느끼며 참여할 수 있는 차시라고 생각하여 수업주제를 선택했다.’라고 응답하였다. 더불어 아래에 제시된 예비교사 O와 P의 수업 설계 시 고려하는 점에 대한 질문의 응답을 보더라도 예비교사들이 수업을 선택하고 설계할 때 수업의 흥미를 높여 학생의 참여를 이끄는 것이 중요하다고 생각하고 있음을 알 수 있었다.

수업의 동기를 어떻게 유발할지 고민하였고 과학을 흥미롭게 느낄 수 있도록 수업을 구성하는데 주안점을 두었다. (예비교사 O)

학생의 흥미를 가장 높은 순위에 두고 어려운 과학 내용을 초등학교 수준에서 이해할 수 있도록 하는데 주안점을 두었습니다. (예비교사 P)

#### 나. 학생의 수준을 고려한 수업

‘학생의 수준을 고려한 수업’과 관련된 하위 주제는 2가지였다. 하나는 ‘학년 수준을 가장 신경 써야 한다고 생각한다. 아무리 좋은 수업이라도 학생 수준에 맞지 않으면 교사 혼자 수업을 하는 것이 될 수 있기 때문이다.’였고, 다른 하나는 ‘학년에 맞게 지도하는 것이 가장 중요하다고 생각한다.’였다. 하위 주제 모두

과학수업을 설계할 때 다른 그것에 비교해 학생들의 학년 수준을 고려하는 것이 우선되어야 한다는 것을 의미했다. 이러한 내용은 예비교사 Q와 R의 과학수업 설계에 대한 응답에서도 볼 수 있었다.

제가 수업을 설계할 때 가장 주안점을 둔 부분은 학년 수준과 교육과정 반영입니다. (예비교사 Q)

학생들이 학습 내용을 쉽게 이해하려면 학년의 수준에 맞추어 적절한 수업을 설계해야 하고, 올바르게 체계적인 학습을 위해서는 명시된 교육과정을 제대로 반영하는 것이 가장 중요하다고 생각했기 때문입니다. (예비교사 R)

예비교사들의 인상 깊은 수업에 대한 언급에서도 학생들의 수준을 고려한 수업에 대한 것을 볼 수 있었다.

3초, 30초라는 시간이 주어질 때 모이는 학생들의 수를 예로 들어 현무암과 화강암의 알갱이 크기 비교에 대한 설명을 한 것처럼 학습 내용을 이해하기 쉽게 설명하였습니다. (예비교사 S)

판서 활용과 학생들의 눈높이에 맞춘 수업이라는 점이 좋았다. (예비교사 T)

이러한 ‘학생의 수준을 고려한 수업’에 대한 중요성은 임성만(2017)의 지구과학 예비교사를 대상으로 한 연구에서도 매우 중요한 부분으로 언급하고 있다. 이 연구에서 예비교사들은 학생의 수준을 고려한 설명 및 피드백이 충분히 이루어지는 수업을 ‘좋은 과학수업’이라고 생각하고 있었다. 수업은 학생과 교사와의 상호작용으로 구성되는 것으로 상호작용이 일어나기 위해서는 교사가 학생의 수준을 고려하여 소통이 잘 일어날 수 있어야 한다.

#### 다. 학생의 오개념 처치가 중요한 수업

예비교사들은 학생들의 흥미와 수준을 고려한 수업과 더불어 과학수업은 학생의 오개념 처치가 이루어지는 수업으로 설계되어야 한다고 생각하고 있었다. 이러한 내용은 예비교사 U의 ‘수증기는 눈에 보이지 않기 때문에 오개념이 형성되기 쉽다. 따라서 수업과 실험을 통해 학생들이 가지고 있는 오개념을 해소하는

것을 가장 중점적으로 생각하며 수업을 설계했다.’ 응답에서 알 수 있었다. 1980년대 초반 과학교육은 학생들의 오개념이 학습에 큰 장애 요인(Posner *et al.*, 1982)이라는 것을 밝히고 오개념 처치가 매우 중요하며 이를 위해 개념변화 수업모형을 개발하였다. 특히 초등 학교에서는 학생들의 인지 수준을 고려하여 과학개념을 설명하기 위해 비유를 많이 사용함으로써 부적절한 개념의 오류가 개입되게 된다(권혁순 외, 2004). 이러한 점에서 많은 교사나 교육학자들은 학생의 수준을 고려한 설명과 오개념 사이에서 갈등을 갖는다.

### 3. 일상생활과 밀접한 수업

예비교사들의 과학수업 설계 관점 중 세 번째 범주로 귀납된 것은 ‘일상생활과 밀접한 수업’이었다. 현재 학교 현장은 2015 개정 교육과정이 적용되고 있다. 현재 적용되고 있는 교육과정에서는 ‘과학적 참여와 평생학습’에 관한 목표가 추가되면서 학생들이 실생활과 관련된 과학 내용을 다루고 적용해보도록 강조하고 있으며, 더불어 실생활과 관련된 목표인 ‘과학과 사회, 기술의 상호관계 인식’이라는 목표도 여전히 강조되며 교육과정에 제시되어 있다(교육부, 2015). 이러한 흐름과도 일치하게 예비교사들은 과학에서 다루는 개념이 어려운 개념이므로 학생들의 이해를 돕기 위해서는 일상생활과 관련된 경험을 바탕으로 수업이 구성되어야 하며, 과학은 일상생활과 밀접한 과목이라는 점을 강조해야 한다고 생각하고 있었다.

#### 가. 일상생활과 밀접한 수업

앞서도 언급했듯이 예비교사 V도 ‘과학은 일상생활과 밀접한 관련이 있어 다른 교과목과 연계할 수 있으며 실생활에서 예시를 가져와 학습할 수 있다.’라며 과학수업 설계 시 일상생활과의 밀접한 수업을 고려해야 한다고 생각하였다. 이러한 결과는 예비교사들의 인식 깊은 수업 및 현장을 위해 예비교사들이 준비해야 할 점에 대한 응답에서 찾을 수 있었다.

알갱이의 크기에 대한 어려운 개념을 일상생활에 비유해 알기 쉽게 설명한 점이 가장 기억에 남는다.  
(예비교사 W)

일상생활에서의 궁금증과 병합하여 과학실험을 통해 그 원리를 밝히는 즐거움도 느낄 수 있습니다.

(예비교사 X)

과학의 본성에서도 언급하는 것과 같이 과학은 일상생활에 반영되어 있다. 즉 과학과 사회는 밀접하게 관련되어 있으므로 학생들은 과학을 배우는 이유와 더불어 과학의 유용성에 대해서도 이해할 필요가 있다. 이러한 점에서 과학수업을 설계할 때 과학의 일상생활과의 관계를 강조하는 것은 매우 적절하며 이를 반영한 수업은 학생들의 학습 이해를 위해서도 매우 중요하다고 할 수 있다. Yager(1986)는 STS 교수학습 모델을 제시하면서 학생들은 탐구할 문제를 지역사회 관심의 초점이 될만한 실생활 문제에서 찾아야 한다고 강하게 주장했다. 이러한 흐름은 현행 과학교육의 STEM 및 STEAM 교육에까지 이어지고 있다. 이것은 과학학습이 일상생활과 밀접하게 이루어져야 학생의 이해를 도울 수 있다는 것을 의미한다(Bybee, 2010, 2013).

#### 나. 안전교육이 중요한 수업

과학수업에서는 일상생활과의 밀접함과 더불어 안전교육을 강조해야 한다(권치순과 최은선, 2009; Allan *et al.*, 2009). 이러한 점을 예비교사들도 언급하였으며, 과학수업 설계 시 고려해야 한다고 생각하고 있었다. 특히 현장을 위해 준비해야 할 것에 대한 예비교사 Y의 ‘안전교육이 특히 중요한 것 같다. 실험이 동반되는 경우가 많은데 한순간의 부주의로 큰 사고가 일어날 수 있어 안전교육이 항상 이루어져야 할 것으로 보인다.’ 언급에서도 알 수 있었다.

## IV. 결론 및 제언

이 연구는 초등 예비교사들이 과학수업을 설계할 때 무엇에 주목하는지 알아보는 것이었다. 초등 예비교사들의 응답을 분석한 결과, 초등 예비교사들은 과학탐구를 강조하는 수업, 학생의 흥미, 수준, 오개념 처치를 고려한 수업, 일상생활과 밀접한 수업에 주안점을 두며 과학수업을 설계하고 있는 것으로 분석되었다. 특히, 초등 예비교사들은 실험 및 탐구를 강조하는



과학수업 설계에 대해 많은 언급을 한 것으로 보아 탐구를 강조하는 것이 과학수업 설계에서 중요한 점으로 인식하고 있는 것으로 나타났다.

최근 초등학교 교사 임용시험에도 수업을 설계하여 실연하는 과정이 포함되어 있다. 그래서 초등 임용시험을 앞둔 수험생은 물론 교사 양성 과정에서도 수업을 설계하고 수업을 실연하는 과정이 매우 중요하게 다루어지고 있다. 물론 임용시험을 위해서라기보다는 전문성을 갖춘 교사를 양성하는 과정에서 매우 중요한 부분임은 틀림없다. 이러한 점에서 초등 예비교사들이 어떠한 관점에서 과학수업을 설계하고 있는지 파악해 보는 것은 매우 중요하다. 이번 연구결과를 통해 결론을 내면, 초등 예비교사들은 과학교육 및 교육과정에서 매우 중요하게 다루어지고 있는 과학탐구, 흥미, 학년 수준, 오개념, 안전교육 등과 같은 내용에 대해 중요하게 인식하고 이를 기반으로 수업을 설계하고 있음을 확인할 수 있었다. 이러한 점은 매우 바람직한 방향이며 미래 학교 현장교육에 매우 큰 영향을 미치리라 생각된다.

더불어 최근 많은 교사교육과 관련된 연구(Blitz, 2013; Krista & Jacobsen, 2013; Cutrim-Schmid, 2011; Mackey & Evans, 2011; Hadar & Brody, 2010; Parker *et al.*, 2010; Tsai *et al.*, 2010)에서는 예비교사를 위한 협력의 역할을 강조하는 추세이다. 교사 전문성 개발을 위해서는 다양한 경험이 있는 교수자들의 협력과 더불어 예비교사들 간의 협력이 매우 절실하다(Kelly *et al.*, 2014). 비슷한 경험을 공유하는 동료들에게서 자신의 욕구와 기대를 말하고 동기를 부여받을 수 있다(Burbank & Kauchak, 2003; Hawkes, 2000, Meirink *et al.*, 2010). 이러한 점이 교사 양성 과정에서도 반영되어 예비교사들에게 수업설계 및 수업 실연 기회가 충분히 제공되어야 할 것이다. 협업은 향상된 교수법, 효율성 증가, 새로운 접근 방식을 실험할 준비성 향상 및 지속적인 개선에 대한 더 깊은 헌신으로 이어지기 때문에 강력한 교사 전문성 개발에 있어서 중요한 도구이다(Moolenaar *et al.*, 2012). 교수자와 예비교사와의 협업, 예비교사들끼리의 협업을 통해 교사 전문성 개발에 기회를 받으므로써 예비교사들은 준비된 교사로 탈바꿈할 수 있을 것이다.

## 국문 요약

이 연구는 초등 예비교사들이 과학수업을 설계할 때 무엇에 주목하는지 알아보는 것이었다. 초등 예비교사들의 응답을 분석한 결과, 초등 예비교사들은 과학탐구를 강조하는 수업, 학생의 흥미, 수준, 오개념 처치를 고려한 수업, 일상생활과 밀접한 수업에 주안점을 두며 과학수업을 설계하고 있는 것으로 분석되었다. 특히, 초등 예비교사들은 실험 및 탐구를 강조하는 과학수업 설계에 대해 많은 언급을 한 것으로 보아 탐구를 강조하는 것이 과학수업 설계에서 중요한 점으로 인식하고 있는 것으로 나타났다. 예비교사들이 탐구를 강조하는 것과 같이 과학교육의 중요한 측면을 인식하고 있는 점은 매우 긍정적이라고 할 수 있다. 더불어 예비교사들의 교사 전문성 개발을 위해 교사 및 동료와의 협업을 통한 수업설계 및 실연 기회를 늘려가야 함을 제안한다.

주제어: 과학교육, 예비교사, 과학수업설계, 교사교육

## References

- 관한영(2006). 실용지능의 개념이 예비교사 교육과정 개선에 갖는 함의에 대한 연구. *시인교육연구*, 38(1), 1-18.
- 교육부(2015). 과학과 교육과정. 교육부 고시 제2015-74호 [별책 9].
- 권치순, 최은선(2009). 초등학교 과학 실험에서의 안전사고 최소화 방안. *대한지구과학교육학회지*, 2(1), 13-22.
- 권치순, 허명, 양일호, 김영신(2004). 초중고 학생들의 과학태도 변화에 대한 학습환경의 원인 분석. *한국과학교육학회지*, 24(6), 1256-1271.
- 권혁순, 최은규, 노태희(2004). 화학 교육에서 사용되는 비유에 대한 학생들의 이해도 및 비유 사용의 제한점. *한국과학교육학회지*, 24(2), 287-297.
- 박원미(2020). 지구과학 예비교사가 설계한 수업내용의 논증구조에 나타난 반박 분석. *대한지구과학교육학회지*, 13(3), 238-252.

- 박준형, 나지연, 정용재, 송진웅(2015). 초등학생들이 생각하는 과학수업의 특징: 과학수업 문화 분석틀 개발을 위한 기초 연구. *한국과학교육학회지*, 35(3), 499-508.
- 서혜애(2010). 과학·수학교사 생애주기 연수체제 구축을 위한 연구. *한국과학창의재단*.
- 양희선, 김현섭(2017). 중학교 과학 수업에서 피드백 기반 실험수업 모형의 적용 효과. *현장과학교육*, 11(2), 246-259.
- 엄미리, 엄준용(2009). 교육실습 전후 예비교사의 역량 변화 연구. *한국교원교육연구*, 26(3), 491-508.
- 이미경, 김경희(2004). 과학에 대한 태도와 과학 성취도의 관계. *한국과학교육학회지*, 24(2), 399-407.
- 이선경, 오필석, 김혜리, 이경호, 김찬중, 김희백(2009). 과학 교사의 교수내용지식과 실천적 지식에 관한 연구 관점 고찰. *한국교원교육연구*, 26(1), 27-57.
- 이은주, 손연아(2013). 중등과학교사의 통합과학 수업설계 과정에 대한 사례분석 및 컨설팅-통합과학 5단계 수업계획서 설계를 중심으로-. *한국과학교육학회지*, 33(1), 208-227.
- 이준기, 신세인, 하민수(2015). 중등학생들의 과학과 생물에서의 '실험'의 의미에 대한 인식구조 비교. *한국과학교육학회지*, 35(6), 997-1006.
- 임성만(2017). 지구과학 예비교사들은 '수업'에서 무엇을 보는가? 예비교사들의 수업 경험과 비평을 통해서-. *대한지구과학교육학회지*, 10(2), 199-213.
- 전경문(2015). 과학 탐구 지도에 대한 초등학교 교사들의 인식 조사. *과학교육연구지*, 39(2), 267-277.
- 정용재, 천은겸(2014). 국내 "실행공동체" 관련 연구 동향 분석-초등 과학교육 연구에 주는 시사점을 중심으로-. *초등과학교육*, 33(3), 464-478.
- 하희수, 강은희, 김희백(2020). 탐구 수업 설계 강좌에서 예비 중등 과학 교사의 위치짓기와 인식적 이해 탐색. *한국과학교육학회지*, 40(3), 307-320.
- Allan, E., Shane, J., Brownstein, E. M., Ezrailson, C., Hagevik, R., & Veal, W. (2009). Using performance-based assessments to prepare safe science teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 20, 495-500.
- Bhattacharyya, S., Volk, T., & Lumpe, A. (2009). The influence of an extensive inquiry-based field experience on pre-service elementary student teachers' science teaching beliefs. *Journal of Science Teacher Education*, 20, 199-218.
- Brophy, J. E. (1999). Perspectives of classroom management: Yesterday, today and tomorrow. In H. Freiberg (Ed.), *Beyond behaviorism: Changing the classroom management paradigm* (pp. 43-56). Boston: Allyn and Bacon.
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. Arlington, VA: National Science Teachers Association.
- Colaizzi, P. E. (1978). Psychological research as the phenomenologist view it existential phenomenology. New York: Oxford University Press.
- Gagne', M., & Deci, E. L. (2005). Self-determination theory and work motivation. *Journal of Organizational Behavior*, 26, 331-362.
- Galison, P. (1997). Three laboratories. *Social Research*, 64(3), 1127-1155.
- Gess-Newsome, J., & Lederman, N. G. (1999). Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In S. Magnusson, J. Krajcik, & H. Borko (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge: PCK and science education* (pp. 95-132). Academic Publishers: Dordrecht, The Netherlands.
- Gowin, D. B. (1981). *Educating*. Ithaca, New York: Cornell University Press.
- Hurd, P. D. (1983). Science education: The search for new vision. *Educational Leadership*, 41, 20-22.
- Klopfer, L. E. (1971). Evaluation of learning in science. In B. S. Bloom, J. T. Hastings, & G. F. Madsus (Eds.), *Handbook on formative and summative evaluation of student learning*. New York: McGraw-Hill.
- Leonard, J., Barnes-Johnson, J., Dantley, S. J., & Kimber, C. (2011). Teaching science inquiry in urban contexts: The role of elementary preservice teachers' beliefs. *The Urban Review*, 43, 124-150.
- Manz, E. (2015). Resistance and the development of scientific practice: Designing the mangle into science instruction. *Cognition and Instruction*, 33(2), 89-124.

- Martin-Dunlop, C. S. (2012). Prospective elementary teachers' understanding of the nature of science and perceptions of the classroom learning environment. *Research in Science Education*, 43(3), 873-893.
- National Research Council(NRC). (2000). *Inquiry and national science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Science Teachers Association(NSTA). (2007). *NSTA position statement. The Integral Role of Laboratory Investigations in Science Instruction*. Retrieved May 15, 2015 from <http://www.nsta.org/about/positions/laboratory.aspx>
- Next Generation Science Standards(NGSS). (2013). Retrieved May 15, 2015 from <http://www.nextgenscience.org/next-generation-science-standards>
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66, 211-227.
- Sardo-Brown, D. (1990). Experienced teachers' planning practices: A US survey. *Journal of Educational for Teaching*, 16(1), 57-71.
- Silber, K. H. (2007). A principle-based model of instructional design: A new way of thinking about and teaching ID. *Educational Technology*, 5-19.
- Steele, A., Brew, C., Rees, C., & Ibrahim-Khan, S. (2013). Our practice, their readiness: Teacher educators collaborate to explore and improve preservice teacher readiness for science and math instruction. *Journal of Science Teacher Education*, 24(1), 111-131.
- Stoffels, N. T. (2005). "There is a worksheet to be followed": A case study of a science teacher's use of learning support texts for practical work. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 9, 147-157.
- Taylor, A. R., Jones, M. G., Broadwell, B., & Oppewal, T. (2008). Creativity, inquiry, or accountability? Scientists' and teachers' perceptions of science education. *Science Education*, 92(6), 1058-1075.
- 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.
- Yager, R. E. (1986). To Sits an sets course in K-12 settings. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 6, 276-281.
- Young, A. C., Reiser, R. A., & Dick, W. (1998). Dosuperior teachers employ systematic instructional planning procedures? A descriptive study. *ETR&D*, 46, 65-78.
- Young, M. J., Brett, B., Squires, S., & Lemire, N. (1995). Symposium: A new observation tool for looking at inquiry-based teaching and learning. *American Educational Research Association, Annual Meeting in San Francisco*, April 1995.