

과학과 수업 분석에 대한 사례 연구

곽영순
(한국교육과정평가원)

Case Study on Science Classroom Analysis

Kwak, Young-Sun
(Korea Institute of Curriculum & Evaluation)

ABSTRACT

This case study exemplifies science classroom observation and analysis. Data from two-day classroom observation, pre- and post-instruction interviews with the teacher and instructional materials were used to analyse the features of a science classroom. A teacher's classroom practices were examined in terms of the following six categories: (1)curriculum and science content, (2)teaching and learning methods, (3)teacher's knowledge about learners, (4)classroom environment, (5)assessment, and (6)teacher's efforts for professional development. The teacher in this case study not only improved his own classroom practices, but also took an active role in teachers' in-service education to share his practical knowledge with others. Implications that valid evaluation(or observation) frameworks of classroom practices have on teacher education and teachers' in-service education are also discussed. These evaluation frameworks should provide teachers with a vision of highly accomplished practices.

Key words: classroom evaluation, evaluation frameworks of classroom practices, teacher education, qualitative research

I. 연구의 배경 및 목적

숙련된 연구자나 경험이 전혀 없는 연구자를 막론하고 수업관찰에서 접하게 되는 공통되는 문제점은 어디에 초점을 맞출 것인지를 결정하는 부분이다. 교실 수업상황은 너무도 복잡하여, 겉으로는 간단해 보이는 현상이나 사건조차도 장시간의 논의를 요하게 되는 경우가 많다 (Glesne, 1999). 질적 접근법을 활용하여 수업을 관찰함에 있어서 먼저 관찰의 목적을 분명히 해야 한다. 관찰자는 수업을 방문하고 참관하는 목적이 교사의 전문적 교수기법의 개선을 돕기 위한 것인지, 수업의 질을 평가하기 위한 것인지, 아니면 연구 과제의 일부로서 단순히 교실 상

황에 관련된 자료를 수집하기 위한 것인지를 미리 밝혀두어야 한다. 수업관찰의 목적이 명시되지 않으면, 관찰 대상인 교사가 혼란을 겪게 된다. 아울러, 수업의 질과 효과의 본성에 대하여 숙고하여야 한다. 관찰자는 효과적인 수업에 대한 자신의 관점이 다른 사람들의 관점과는 다를 수 있음을 고려하고, 수업의 질을 평가함에 있어서 다양한 견해들이 있을 수 있음을 인식해야 한다(변영계, 1997; 곽영순, 2003).

제대로 된 수업의 평가가 이루어지려면, 수업에서 다루고 있는 과학내용은 물론 교육과정이나 과학 교수·학습 이론에서 명시하고 있는 수업의 목적과 접근법에 대하여 식견을 갖춘 사람을 필요로 한다. 일례로, 학생들이 수업

중에 어떤 실험기구를 사용하고 있을 때, 수업 관찰자는 해당 실험기구를 통하여 다루려고 하는 과학내용이 무엇인지, 수업내용에 비추어 실험기구가 적절한지, 그리고 실험기구가 올바르게 사용되고 있는지를 판단할 수 있어야 한다. 즉, 수업 관찰자는 교육과정, 실행된 교육과정 및 학생들의 성취 결과에 이르기까지 수업을 둘러싼 모든 측면을 살펴 봐야 한다. 과학과의 경우, 과학교육 관련 전문성을 지니고 있으면서 수업관찰이나 장학에서 생산된 정보를 활용할 수 있는 사람 즉, 동료 과학교사나 과학교육자가 수업관찰자로서 적절하다(NCTM, 1991).

우리 학교 현장의 경우 수업공개나 수업참관의 분위기가 보편화되어 있지 못할 뿐만 아니라 수업참관을 하더라도 수업의 개선을 위한 전문적인 조언을 해주기보다는 형식적인 수업평가로 머무르기가 쉽다. 이는 우리 교직 사회에서 동료 교사들 사이에 또는 선·후배 교사들 사이에 진정한 의미의 수업장학의 풍토가 아직 정착되어 있지 못함을 시사한다. 서로가 기피하는 연구수업이나 수업 공개를 누군가 자의든 타의든 했다는 사실에 짐을 덜었다고 생각하며, 진정한 의미의 수업개선을 위한 조언이나 비평은 삼가게 되는 것이 관례이다. 그러나 바람직한 수업관찰은 교사의 전문가로서의 활동을 이해하고 수업의 질을 개선시키는 데 그 목적을 두고 있음을 기억하여야 한다. 이러한 필요성에 입각하여 본 연구에서는 수업관찰이나 수업장학을 실시함에 있어서 어떠한 준거들에 입각하여 해당 수업을 분석할 것인지를 예시하려고 한다.

좋은 수업을 정의할 때 또는 수업을 분석할 때 고려되는 일반적인 요소들로는, (1) 교육과정 및 교과 내용 측면, (2) 수업 방법에 대한 측면, (3) 학습자에 대한 이해 측면, (4) 학습 환경측면, (5) 평가 측면, (6) 교사의 전문성 개발(Professional development)을 위한 노력 측면 등이 있다. 이상의 수업분석의 여섯 가지 범주들은 과학과 예비교사 자격요건 심사나 현직 교사들의 전문성 기준(professional standards)을 규정할 때 활용된다(NSTA, 1998; NCATE, 1998; McREL, 1999; Wenglinsky, 2000).

따라서 본 연구의 목적은 이러한 일반적인 수업분석의 준거에 따라 실제 과학과 수업을 분석해보고 그 결과를 제시하는 것이다. 즉, 수업관찰과 분석의 실재를 구체적인 과학과 수업 사례연구를 통하여 살펴본다.

II. 연구방법 및 절차

본 연구는 현장에서 과학과 좋은 수업 사례들을 발굴, 선정하여 과학과 좋은 수업의 특징들을 추출하고, 현장에서 좋은 수업을 실천하고 있는 교사들이 말하는 과학교육 내실화 방안을 찾기 위해 진행된 '학교교육 내실화 방안 연구(II): 과학과 교육 내실화 방안 연구'의 일부분이다. 본 연구는 과학 교육의 내실화는 현장의 과학 수업이 '좋은 수업'이 되도록 수업을 변화시켜 나가는 것이라는 전제에서 출발하였다. 즉, 수업은 교과 교육의 문제점이 드러나는 현장인 동시에 해결책이 제시되는 현장이기 때문에, 과학교육을 내실화 할 수 있는 원동력을 현장에 뿌리 내리고 있는 과학과 '좋은 수업'에서 찾고자 하였다."

좋은 수업의 선정과정은 먼저 '좋은 수업' 사례 수집에서 출발하였다. 현장의 중등 과학수업이 당면한 문제점을 잘 극복한 수업 사례를 찾기 위하여 연구진이 의존한 것은 교육인적자원부, 시도교육청 및 지역교육청, 각종 수업 연구 대회, 교사 연수 기관에서 좋은 수업으로 발굴된 수업을 분석하였고, 본 연구 협의진에 소속된 현장 교사들과 과학 교과교육 전문가들의 추천을 받았다. 두 차례의 전문가 협의회를 통하여 '과학과 좋은 수업'의 의미에 대한 합의점을 찾고, 현장에서 좋은 수업을 실천하고 있는 교사들을 추천받았다. 1차 전문가 협의회 후, 각종 자생 전국과학교사 모임 웹사이트의 '자유 게시판'에 '좋은 수업으로 소문난 선생님을 추천 받습니다'라는 글을 올려 공개적으로 좋은 수업을 하는 교사들을 모집하였다. 웹사이트 공고를 비롯한 다양한 출처로부터 1차 수집된 50여 개의 좋은 수업 후보들을 대상으로 3차례의 수업 평가단 협의회를 통하여 최종적으로 10개의 수업을 선정하였다.

심사위원단은 교육인적자원부 연구사 1명, 서울 교육과학연구원 장학사 1명, 대학교수 2명, 현장 교사 4명 등으로 구성하였으며, 물리, 화학, 생물 및 지구과학의 각 전공 영역별로 2명씩이 포함되도록 선정하였다. 좋은 수업 최종 선정 단계에서 심사위원단은 각 수업을 소개하는 VOD자료나 1차시 분량의 수업 녹화자료, 수업 진행 교사의 특성 소개문, 수업지도안 등 수업과 관련된 자료들을 근거 자료로 활용하였다. 과학과 좋은 수업 심사위원단에 소속된 각 심사위원은 수업법 또는 수업을 담당한 교사별

1) 학교교육 내실화 방안연구(II)는 미래 사회 변화에 적극적으로 대처하기 위한 학교 교육의 방향을 교과 교육 내실화 차원에서 탐색하고자 한 연구이다. 과학과 좋은 수업 선정과정, 좋은 수업 선정과 분석을, 현장 교사들이 말하는 과학과 좋은 수업의 의미 등과 관련된 자세한 내용은 '학교교육 내실화 방안 연구(II): 과학과 교육 내실화 방안 연구' (한국교육과정평가원, 2002)를 참조하기 바란다.

로 세부 특징과 수업 관련된 모든 자료들을 검토한 뒤, 최종적으로 연구진이 현장에 나가서 '반드시 수업을 관찰하고 자료를 수집해 오기를 권장하는' 순서대로 사례들을 나열하였다. 연구자는 심사 위원들의 의견을 종합하여 10개의 수업에 대하여 우선순위를 결정하였다.

선정된 10개의 수업에 대하여 1~2일간의 수업관찰과 해당 교사와의 사전, 사후 면담, 학생면담 및 학교장(또는 과학부장) 면담을 실시하여 수업의 계획 단계부터 마무리 단계에 이르기까지 수업의 과정을 분석하였다. 수업 관찰 전과 수업 관찰 후, 두 차례에 걸쳐서 해당 교사와 심층면담을 실시하였다. 사전 면담에서는 교사의 배경 변인, 수업준비 방법 및 장애요인, 교사가 생각하는 과학교육의 목적, 기대하는 학습결과, 주로 활용하는 수업 방법, 현장의 과학교육 실태 등을 질문하였다. 사후 면담에서는 수업에 대한 교사의 자기 평가, 교사의 전문성 개발을 위한 노력, 해당 수업의 실천과 관련된 장애요인 및 지원이 필요한 부분 등을 집중 질문하였다. 수업을 녹화한 자료와 면담을 녹음한 테이프는 전사하여 분석하였다. 이밖에 학교교육자료나 수업과 관련된 자료들을 함께 수집하여 해당 수업과 관련된 주변 정황을 파악하려고 노력하였다.

최종 선정된 10개의 수업에 대하여 2-3일간의 수업관찰과 해당 교사와의 사전, 사후 면담, 학생면담 및 학교장(또는 과학부장) 면담을 실시하여 수업의 계획 단계부터 마무리 단계에 이르기까지 수업의 과정을 분석하였다. 이밖에 학교교육자료나 수업과 관련된 자료들을 함께 수집하여 해당 수업과 관련된 주변 정황을 파악하려고 노력하였다. 수업을 녹화한 자료와 면담을 녹음한 테이프는 전사하여 분석하였다.

본 글에서는 이 가운데 하나의 사례를 소개하고자 한다. 본 연구에서는 앞서 언급한 수업 분석에서 일반적으로 고려되는 여섯 가지 준거에 비추어 과학과의 실제 수업사례를 분석하여 제시하고자 한다.²⁾ 10가지 수업사례들 중에서 박교사의 사례를 위주로 진술하는 것은 박교사의 수업과 면담에서 수업 분석의 여섯 가지 범주에 해당하는 풍부한 자료를 발견할 수 있었기 때문이다. 다른 수업 사례들은 여섯 가지 범주들 가운데 한, 두 요소에 대하여 명

시적인 자료를 찾을 수 없는 경우가 있었다.

질적 연구방법을 취한 본 연구에서는 신빙성(trustworthiness, 정량적 연구에서의 내적 타당도에 해당함)을 확보하기 위하여 구성원간 검토(member checking), 동료 연구진의 검토(peer-debriefing), 삼각측량법(triangulation) 등을 활용하였다. 구성원간 검토는 수업 관찰과 심층 면담 자료를 토대로 연구자가 작성한 각 사례연구 초안을 해당 교사에게 보내어 피드백을 받았다. 동료 연구진 검토는 수업 관찰이나 심층 면담 과정에 함께 참여했던 현장 교사나 본 연구 과정을 숙지하고 있는 다른 과학교육자들에게 사례분석의 타당성을 검토 받았다.

Ⅲ. 연구결과 및 논의

수업사례를 소개하기 전에 해당 교사와 학교 상황을 간단히 살펴보면 다음과 같다.

박영준³⁾ 교사는 2002년 현재 교직 경력 17년째의 사범대학 출신의 화학교사이다. 사립인 H고에서만 줄곧 근무했으며, H고에 오기 전에 제약회사에서 4년 5개월 동안 실험 연구원으로 근무하였다. 박교사는 "○○과학사랑교사모임"이라는 자생 교과교육연구모임을 이끌고 있으며, 박교사가 대표로 있는 ○○과학사랑교사모임은 정기 모임을 통하여 원하는 교사 누구에게나 필요로 하는 실험재료와 실험 아이디어를 개발하여 공유하고 있었다. 박교사의 수업은 한국교육방송공사(EBS)에서 현장의 모범적인 과학 수업 사례로서 소개되기도 하였다. EBS의 VOD자료를 통해 볼 수 있었던 박교사의 수업의 특징은 그가 직접 고안해낸 실험들을 소재로 하여 학생 토론 위주로 진행되는 수업이었다. 박교사의 수업을 거쳐간 여학생들은 미래의 퀴리 부인이나 과학 교사가 되는 것이 꿈이라고 진술하였다. 현재 10년 가까이 실험 위주의 수업을 진행하고 있는 박교사의 수업에 대하여 학생들은 "배운 내용이 오래도록 기억에 남는 수업이며, 과학이 생활과 관련되어 있음을 느낄 수 있는 수업"이라고 말하였다. 박교사의 수업을 앞서 진술한 6가지 범주에서 분석해 본 결과는 다음과 같다.

2) 단, 여기서 주의할 것은 수업을 잘하는 교사가 반드시 일반적인 의미의 모범교사(exemplary teachers)는 아니라는 점이다. 학교에서 기대하는 교사의 업무는 크게 수업으로 대변되는 교과지도, 학생 생활지도, 분장 사무(업무 분장)로 구성된다. 본 연구에서는 이 가운데 교과지도에 충실하여 좋은 수업을 하는 교사에 초점을 맞추고 있으며, 일부 좋은 수업 교사들은 과학과 기획으로서의 업무나 담임으로서의 업무에 쫓기고 있음을 볼 수 있었다. 또 하나의 문제점은 수업을 잘하는 교사를 판단할 수 있는 객관적인 척도가 없다는 것이다. 항상 수업자료를 개발하고 보다 나은 수업을 하는 교사의 노력에 대한 동료 교사들의 암묵적인 인정이나 합의는 이끌어 낼 수 있지만 객관적인 척도로 등급화 하거나 점수화할 수는 없다는 것이다.

3) 본 논문에 등장하는 교사의 이름은 가명이다.

1. 교육과정 및 교과내용 측면

수업을 구성하는 일차적 요소인 교육과정 측면에서 좋은 수업이란, 일관성 있고, 초점이 있으며, 학년에 따라 반복되지 않고, 학생 각자에게 충분히 도전적인 교육과정을 전제로 한다. 즉, 학생들이 무엇을 배우도록 되어 있는가에 따라 학생들의 학습의 질이 결정된다는 것이다. 이는 수업의 실제 내용과 관련된 측면으로서, 교사가 가르치려고 노력하는 수업내용이 과학과 교육과정이나 학습목적에 적합한지를 분석하고 해당 교사가 수업의 목표를 인식하고 있는지를 점검하도록 한다. 현장의 교사들은 국가 수준에서 의도된 교육과정의 조정자 역할을 하며, 해당되는 교과 내용과 관련된 학생들의 학습경험의 중개자 내지는 산파 역할을 한다(NSTA, 1998). 현장의 교사들은 수업을 선정하고 조직할 때, 개별적인 특수 상황, 특정한 학생들 및 해당되는 교과의 체계를 고려하여, 교실 수준에서 재조직하도록 요구된다(McREL, 1999). 또한, 수업 평가에서는 가르쳐지는 과학내용의 정확성을 먼저 살펴봐야 한다. 나아가, 과학내용이 학생들의 발달 단계와 지적 성숙도에 적합한 방식으로 다루어지고 있는지를 점검하여야 한다. 박교사 수업의 내용상의 특성은 다음과 같다.

박교사의 교육과정 재구성

학생들에게 과학을 가르쳐야 하는 이유에 대하여 박교사는 자연현상에 대한 이해가 재미있을 뿐만 아니라, "사람도 자연의 일부분이므로 우리가 생활하고 있는 자연세계에 대한 어떤 원리와 현상들을 이해하려는 과학적인 사고와 활동이 필요하다"고 설명한다. 박교사는 교과서의 내용과 실험을 그대로 가르치는 것이 아니라 자기 나름대로 교과내용의 제시 순서와 접근 방법, 학습자료 등을 재구성하여 수업에 임하고 있었다. 교과서가 아닌 자신이 저술한 "화학과 교재"를 수업의 주교재로 활용하고 있었으며, 교과서에 실린 실험들을 재구성하거나 대체하는 새로운 실험을 고안하여 활용하고 있었다.

일례로 '삼중점'의 조건에서 이산화탄소의 세 가지 상태가 모두 존재함을 보여주기 위하여 박교사는 플라스틱 튜브 끝에 기압계를 매달고, 다른 끝에는 고무 풍선을 매단 실험장치를 만들어서 활용하고 있었다. 튜브 속에 드라이아이스를 뿜아서 넣고, 튜브를 손으로 계속 문지르면 드라이아이스의 승화로 인해 한쪽 끝의 풍선이 부풀면서 튜브 안의 기압이 상승하는 것을 학생들은 기압계의 눈금

으로 직접 확인할 수 있다. 기압계의 눈금이 삼중점의 압력 상태를 가리키면, 학생들은 튜브 속에서 흘러내리고 있는 액체 이산화탄소를 볼 수 있다. 따라서, 플라스틱 튜브 속에는 아직도 고체 상태인 드라이아이스, 물처럼 흘러내리고 있는 액체상태의 CO₂, 그리고 튜브 속을 채우고 있는 기체 CO₂의 세 가지 상태가 함께 존재한다. 다음은 박교사의 수업 장면에서 이 실험에 대한 도입부 설명을 인용한 것이다.

자 여길 봐. 원래 지금 CO₂의 상태를 기체, 고체 두 가지를 봤지요. 액체 CO₂ 본 적 있어요? 못 봤죠? 그런데 조건을 봐, 1기압 25도씨에서 온도나 압력을 변화시키면 그래프 상에서 액체 영역으로 들어갈 수 있지요? 13년 전에는 말로만 가르쳤어요. 4년 전에 이 실험을 만들었어요. 5.1 기압이 어느 정도인지 몰라서 터지지 않을까 겁이 나서 앞에 유리막을 설치해놓고 손만 집어넣고 하다가, 3년 전부터 플라스틱 튜브를 이용하여 하고 있습니다. 보고 싶죠? 액체 CO₂를 봅시다. 대한민국에서 고등학생들 중에 CO₂ 액체 상태를 본 학생들은? [우리밖에 없어요] 이리 모여라.

2. 수업방법 측면

교과내용적 지식과 함께 좋은 수업의 또 하나의 열쇠는 교사의 교수기법이다. 수업 기술, 즉 가르치는 기술이란 (1)과학을 가르치기 위한 행동, 전략 및 방법과, (2)학습과 성취 수준을 향상시킬 수 있도록 학생들과의 상호작용, (3)교실에서의 학습 경험을 효과적으로 조직, (4)학습을 강화하고 확대하기 위하여 진보된 기술의 사용, 및 (5)새로운 학습을 촉진하기 위하여 학생들의 선행 개념과 흥미를 활용하는 것을 지칭한다(NSTA, 1998). 교수·학습 방법 측면의 특성을 분석함에 있어서, 수업준비와 수업에 동원되는 수업방법 및 수업자료 등에 초점을 두고 수업을 살펴보았다.

먼저, 수업 준비 측면을 살펴보면, 대부분의 수업을 실험수업으로 진행하는 박교사는 수업 준비 단계에서 해당되는 화학개념을 잘 담아낼 수 있는 실험을 고안하고 실험세트를 만들어 실행이 가능하도록 준비한다. 뿐만 아니라 주교재로 사용하고 있는 실험책에서 구체적으로 어떤 질문들을 어떠한 순서로 제시할 것인지를 고려하여 교재를 만드는데 초기에는 측정할 수 없을 정도의 시간이 걸

렸다고 한다. 지난 10년 동안 진행해온 실험수업들을 해를 거듭할수록 계속하여 수정하고 보완해온 결과, 지금은 한 시간 수업을 준비하는데 평균 30분 정도의 시간이 소요된다고 한다. 박교사는 실험기구나 교재 등의 물리적인 측면의 준비만이 아니라, 교사의 심리적인 수업 준비도 필요하다고 말한다.

늘 들어가는 반이지만, 이 내용을 학생들이 어떻게 잘 받아들일까, 앞 반에서는 요 부분을 어려워했는데, 다음 3반에서는 이 부분을 잘 수용할 수 있을까, 요 부분을 앞 반과 달리 내가 실수 아니하고 잘 전달할 수 있을까 등에 대하여 고민하고 준비를 하게 되죠.

수업전략이나 기법은, 학습자의 과학 학습 방법에 대한 지식에 기초하여 결정되어야 한다. 여기서 훌륭한 교수기법을 논함에 있어서, 절대적으로 효과적인 단 하나의 교수방법이란 없다는 것을 기억하여야 한다. 수업방법 및 수업자료 측면에서 박교사의 수업방법은 (1)실험실 협동학습, (2)실생활과의 연계를 강조하는 수업, (3)생활속 소재를 활용하여 제작한 실험기구의 활용 등으로 특징지을 수 있다.

1) 실험실 협동학습

박교사의 수업은 실험실 협동학습으로 특징지을 수 있다. 박교사가 실험위주의 수업을 고집하는 이유는 “칠판에서 글씨 쓰면서 무언가를 설명하는 것보다는 보면서 이해하는 것이 훨씬 빠르며, 학생들이 보고서 쓰는 것은 싫어하지만 과학실에서 실험하는 것은 좋아하기” 때문이라고 한다. 최선의 수업방법이 있다고 생각하느냐는 질문에 박교사는 “백 번 듣는 것보다 한번 보는 것이 낫다” 즉 ‘백문이 불여일견’ 또, 어느 교수님이 ‘백견불여일행’ 이렇게 이야기하더라고요. 그러니까 백 번 보는 것보다 한번 해봐야 자기가 할 수 있게 되죠”라고 대답한다.

수업관찰에서 볼 수 있었던 박교사의 수업은 수업 시작과 함께 지난 시간 실험활동과 해당되는 학습내용을 간단히 점검하고, 본 차시의 실험이 화학교과의 전체적인 맥락에서 어느 단원의 어떤 내용에 관련된 부분인지를 확인한 뒤에, 실험을 하는 이유를 질문의 형태로 제시한다. 그 다음 실험에 필요한 도구와 재료를 소개하고, 시범이나 주의 사항이 필요한 경우에는 간단한 교사의 시범이 있은 뒤, 학생들은 각자 배정된 조별로 실험을 실시하면서 실

험교재의 질문들에 답하게 된다.

일례로, ‘흐르는 이산화탄소’에 대한 실험 수업을 하기 전에, 지난 수업시간에 알아보았던 드라이아이스의 성질을 간단히 점검하고(예: 드라이아이스를 이용하여 촛불 끄기, TV에 나오는 무대위의 안개를 실험실에서 재현하기, 드라이아이스로 풍선 만들기 등), 이산화탄소 상평형 그림을 통하여 이산화탄소의 삼중점 조건을 확인한다. 그 뒤, 학생들로 하여금 표준상태에서 기체 상태와 고체 상태로만 관찰되는 이산화탄소가 액체 상태로 존재할 수 있는 방법을 고민해 보도록 질문을 제기한다. 수업은 ‘흐르는 이산화탄소’를 관찰하는 실험으로 연결된다. 실험 활동 뒤에 학생들은 ‘이산화탄소를 이용한 소화기’의 원리와 이산화탄소 소화기에서 발생한 ‘안개’의 정체를 설명하도록 요구된다.

이때 교재에 주어진 질문들은 단답형이 아니라 학생들의 사고를 요하는 서술형 질문들로서, 실험결과에 대한 해석과 이유를 제시하고, 학생들 나름대로 ‘각자의 말로 다시 정리하도록’ 하는 유형들이다. 학생들은 조별논의를 통하여 결론 내려진 것을 정리해 나가고, 조원들 사이에서 해결할 수 없는 질문인 경우에는 박교사에게 추가 질문을 하게 된다. 박교사는 “사전에 먼저 설명을 해서 이해를 돕는 스타일도 있겠지만 저는 주로 조별 논의를 통하여 학생들이 문제를 해결해나가도록 한다며 자신의 수업의 특징을 설명한다. 박교사가 이러한 조별 협동수업을 일관되게 유지하는 이유는 다음과 같다.

조별로 논의를 하면서 저한테 질문을 하죠. 지금은 35명이니깐 35명을 대상으로 설명을 한번 하는 것보다 4명 단위로 각 조로 가서, 4명을 대상으로 설명을 하면 집중도가 훨씬 높잖아요. 나는 같은 내용을 세 번, 네 번 반복해서 설명해야 될 경우가 생기지만, 학생들의 이해력 측면에서는 훨씬 유리하니까 결국 조별로 설명하는 것이 좋더라고요. 그래서 주로 조별수업을 위주로 해요. 전체 학생들을 대상으로 교사가 설명할 때 얻는 것보다는 분명히 조 내에서 이해되는 것이 더 많지 않을까 생각합니다. 내가 그 학생한테 설명해서 효과적으로 전달되는 경우도 있겠지만, 그중 내에서 먼저 아는 아이가 전달하는 것이 효과적일 때가 많아요.

조별 수업의 경우 “학생들이 교사에게 질문하거나 일대일 대면할 기회가 훨씬 늘어난다”는 이유와 함께, 박교사

가 조별 협동학습을 지지하는 또 하나의 이유는 다음과 같다.

조별수업하면 떠들 수 있잖아요. 그렇죠? 수업 이외의 애기도 하고 싶는데 교실수업하면 못할텐데 조별로 실험실 수업을 하면 그런 이야기를 할 수 있고, 아이들이 좀 자유롭게 할 수 있잖아요. 또, 협동학습을 할 경우에는 D그룹에 속한 애들이 점수를 요만큼 더 받을 수가 있죠. 학생들은 교사보다 공부 못하는 아이들을 더 배려를 하더라고요. 교사들은, 아직도 그걸 못 버렸는데... 수업시간에 딴 짓 하거나 이해 못하는 애들이 있으면, '하, 저놈 왜 이렇게 못하지?', '저 놈 못하는 놈이야.' 라는 생각이 들잖아요. 근데 조별로 관찰해보면, 아이들은 그래도 정상적인 아이들이라면 그 아이를 왕따 시키는 것이 아니라 감싸안더라고요. 4명이 못하는 아이를 감싸안아요.

또한, 조별수업은 학생들의 학습 참여도 문제를 해결하고, 다양한 학습능력을 지닌 학생들이 한 학급을 이루고 있을 때의 수업관리 측면에도 효과적인 전략이라는 것이다. 조별수업은 학생들의 사회적, 심리적 측면에서도 이점이 있다고 박교사는 주장한다.

2) 실생활과의 연계를 강조하는 수업

박교사는 자신의 수업을 “판서수업을 지양하고 학생들에게 무언가를 보여주고 해보게 하는” 수업이라고 평가하였다. 박교사는 “가능하면 실생활에서 아이들이 ‘아, 그것’ 하고 본 것과 연결시킬 수 있도록” 생활 속의 실험소재를 활용하여 학생들이 직접 체험할 수 있는 학습 경험을 제공하려고 노력하고 있었다. 박교사의 “볼거리가 있는 수업에서 학생들은 스스로 만져보고 조작해보는 활동들을 통하여 그들 나름대로의 생각을 정립하도록” 요구된다. 박교사가 꿈꾸는 수업은 학생들이 “몰입하고 집중할 수 있는” 수업이다. 그러기 위해서는 “많은 자료들이 필요하고, 무엇이든 활동거리가 있어야 한다”는 것이 박교사의 주장이다.

반복되는 이야기입니다만, 학생들이 의미 있게 참여할 수 있는 수업을 좀 해보자는 것이죠. 교사는 학생을 위해서 존재한다면, 학생들이 두려움이 없이 수업에 참여하고, 수업시간에 수업을 즐길 수 있는 그러한 시간을 만들어 주었으면 좋겠다는 것이죠. 그런 생각 때문에 나름대로 어

떻게 하면 학생들 사고에 맞는 교재를 만들 수 있을지를 고민하게 되죠. 머릿속에 떠오르는 질문의 순서들을 1, 2, 3 하는 것이 좋을지, 아니면 2, 3, 1하는 것이 좋은지... 이런 것들의 차이가 굉장히 많은 영향을 미치더라고요. 그래서 그런 부분들을 고민해가면서 해마다 수정해가고 있어요. 학생들 사고에 맞는 교재를 만들려는 바램이 좀 강해서 저는 교재를 만들고 그 다음에 실험들을 개발하고 또, 외국에 가서 배워오기도 하고, 외국 서적들 번역해서 또 우리 실정에 맞게끔 수정하기도 하고, 그렇게 되더라고요.

박교사의 과학 수업은 이론으로 끝나는 것이 아니라 학생들의 생활 주변에서 수업의 소재를 동원하고, 해당 수업시간에 학습한 내용이 실생활에 적용되는 사례를 학생들로 하여금 찾도록 하는 수업이다. 일례로, ‘찬물로 물을 끓이지’ 라는 실험을 한 뒤에, 산에서 밥을 하면 밥이 설익게 되는 이유를 설명하도록 하고, 온도 상승에 따른 액체의 부피팽창에 대한 실험을 실시한 후 이러한 원리를 활용한 우리 생활 속의 도구나 적용 사례를 찾도록 하고, 얼음의 상태변화에 대하여 배운 뒤, 겨울에 눈이 내리는 날은 왜 포근한지를 설명하도록 한다.

3) 생활속 소재를 활용하여 제작한 실험기구의 활용

박교사는 “재미있는 실험을 스스로 개발”하고 우리 생활 주변에서 쉽게 구할 수 있는 기구나 재료를 활용하여 직접 실험기구 세트를 만들어 수업에 활용하고 있었다. 예를 들면, ‘흐르는 이산화탄소’ 실험 장치는 기압계를 수도관 파이프에 연결하고 수도관파이프의 왼 쪽에 밸브를 연결하여 만들어 사용하고 있었다. 밸브를 손잡이로 하는 것이 실험하기에 편리하고, 타이곤 튜브를 사용하는 것은 타이곤 튜브가 부드러워 혹 실험 중에 터지더라도 파편이 생기지 않아 안전하기 때문이라고 박교사는 설명한다. 과학교구나 시설기준령에 나와있지 않은 실험기구나 재료를 어떻게 구하느냐고 질문하였을 때, 박교사는 “가능하면 구하기 어려운 것들로는 실험을 안 하죠. 왜냐하면 하더라도 저야 어떻게 어떻게 구할 수 있었겠지만 일반 선생님들은 못 구하잖아요”라고 말한다. 그런 실험은 한번 시범으로 보여줄 때는 필요하겠지만 별로 의미가 없다는 것이 박교사의 주장이다. 관심있는 다른 교사들이 실험 아이디어만 얻어 가는 것이 아니라 직접 실험기구를 제작하여 실험할 수 있도록 하기 위하여 박교사는 구하기 쉬운

소재나 재료를 활용하여 실험기구를 고안하고 또 만들고 있었다.

3. 학습자에 대한 이해 측면

과학 교사는 전공한 교과에 대한 깊이 있는 내용적 지식과 함께, 학습자에 대한 이해를 갖추고 있어야 한다. 교사는 다양한 학생들이 지적, 사회적, 감성적으로 성장할 수 있는 학습 환경을 만들기 위해 이러한 세 영역의 지식을 함께 조화시켜 나가야 한다. 학습자의 학습 과정을 파악하고 있는 교사는 가르치고자 하는 과학 개념을 학생들이 이해할 수 있는 형태로 제시할 수 있게 된다. 학생들을 대하는 박교사의 마음가짐은 다음의 인용에서도 볼 수 있듯이 “교사는 학생을 위해서 가르친다”는 것이다.

어느 식당의 법킨에 ‘우리는 당신을 위하여 요리를 합니다.’ 라는 글씨가 적혀있었어요. 손님이 왕이라는 것을 강조해서. 그러면 ‘교사는 학생을 위해서 가르칩니다.’ 라고 할 수 있을까? ‘우리학교는 여러분 학생들을 위해서 존재하는 학교입니다’ 라고 할 수 있을지를 항상 고민합니다. 저 개인적으로는 학생이 학교 덕을 봐야 된다는 생각입니다.

박교사는 수업 들어가는 3학년 4개 학급 학생들의 이름을 대부분 외우고 있었는데, 이는 “원래는 이름을 잘 외우지 못하는데, 수업 전에 사진첩을 꺼내놓고 의도적으로 이름을 외우기” 때문이라고 한다. 박교사가 학생들의 이름을 의도적으로 외우는 이유는 다음과 같다.

수업현장에서는 수업에 집중하지 않는 아이들이 굉장히 많이 있거든요. 그럴 때는 분명히 그 애 나름대로 이유가 있다고 받아들이는 거예요. 배우는 학생 입장에서 생각하면, ‘야, 임마! 너 이거 봐. 일곱 번 째, 야 너 뭐하고 있어?’ 이렇게 하면 아무 소용이 없잖아요 [웃음]. 7년 전에는 그렇게 했는데, 지금은 그렇게 하지 아니하고 수업시간에 한번 정도는 이름을 불러 주려고 하고, 그러면 학생들이 집중하는 척이라도 하잖아요. 학생들은 특히 여학생들은 이름을 불러주는 것을 제일 좋아해요.

또한 박교사는 학생들의 오개념이나, 학생들이 특정 개념 이해에 어려움을 겪는 부분에 대하여 누적되어온 자료

를 활용하여 수업을 진행하고 있다고 설명한다.

4. 학습 환경 측면

교사는 학생들이 스스로는 물론 서로의 학습에 대하여 책임을 지고, 의사 결정에 참여하며, 협동하거나 때로는 독립적으로 작업하는 학습 공동체를 만들어 나가야 한다 (NCATE, 1998). 활기찬 학습 환경은 바로 모든 학생들이 배울 수 있는 환경을 의미하며, 적극적으로 학습에 참여하는 학습자들과 교사 사이에 활발한 상호 작용이 일어난다.

박교사의 수업은 시종일관 소란스럽고 움직임이 많은 편이었다. 박교사가 시범을 보여줄 때는 아이들의 탄성으로 소란했고, 시범이나 실험 방법 소개가 끝난 뒤 조별 실험을 실시하면서부터는 조별 토론과 논쟁 소리로 소란스러웠다. 그러나 이 소란스러움과 끊임없는 움직임에 학생들도 박교사도 익숙한 듯 아무도 개의치 않았으며, 박교사는 실험대 여기 저기로 불러 다니며 아이들의 조별 또는 개별 질문에 답을 하거나 유도 질문을 던지고 있었다. 요약하여, 박교사의 수업에서 학생들은 활발한 조별 논의와 협력을 통하여 그들 스스로 결론을 이끌어내고, 그들의 아이디어에 대하여 말이나 글로 설명하고 있었다.

5. 평가 측면

수업관찰에서 또 하나의 중요한 요소는 평가이다. 이때 평가의 의의는 단지 학생들의 학업 성취와 발전을 파악하기 위한 목적이 아니라, 각 학습자에 대한 교사의 이해 수준을 높이고, 이러한 평가 결과에 기초하여 교사 자신의 교수·학습 전략을 개선하는 데 있다.

박교사는 조별 보고서, 개인별 보고서, 그리고 쪽지시험 등의 세 가지를 기초로 수행평가를 실시하였다. 평가에서 가장 중요한 것은 “교사가 가르친 내용을 중심으로 해서 평가문항을 만들뿐만 아니라, 학생들의 수준에 맞는 평가를 실시하는 것”이라고 박교사는 주장한다. 결국은 이 두 부분의 일치가 가장 바람직하며, 둘 사이의 간격을 메우기 위해 교사는 고민해야 한다는 것이다. 박교사는 수업 중에 조별로 함께 작성해 내는 보고서를 근거로 하는 조별평가를 선호하는데, 그 이유는 상위수준과 하위수준의 학생들을 같은 조로 편성함으로써 “학생들은 교사가 아니라 그들의 동료로부터 자연스럽게 도움을 찾게 되고, 특히 하위수준의 학생들의 사기가 진작된다는 점을 높이 평가

하기 때문”이라고 한다.

조별로 다니면서 보면 움직임이 다 보이잖아요. 그걸 다 점수화 한다면, D수준의 아이들은 살아남지를 못해요. 그렇잖아요? 그렇게 평가한다고 하는 것은 진짜 평가를 잘할 수 있을지는 모르지만 교육적인 관점에서 학생들을 격려한다는 측면에서는 좋은 것이 아니거든요. 그래서 조별로 해서, 그 조가 만들어내는 결과물로 공동의 점수를 주는 거죠. 물론 A학생이 기여한 것과 D학생이 기여한 것은 다르고 분명히 엄청난 차이가 있을 수가 있지만, 공동의 노력으로 만들어지는 산출물로 A, B, C, D에게 모두 점수를 주는 것이 바람직하다는 생각이 들어요.

6. 교사의 전문성 개발을 위한 노력 측면

교사 스스로의 전문성 개발을 위한 노력과 관련된 정보는 수업관찰이 끝난 후 실시된 교사와의 면담을 통하여 수집하였다. 즉, 수업후 면담에서 연구자는 교사가 자신의 수업에 대하여 평가하고 반성할 수 있는 기회를 제공했을 뿐만 아니라, 교사의 교직원, 교육철학, 전문성 개발의 노력 측면 등에 대한 정보를 추가로 수집하였다. 수업후 진행된 박교사와의 면담에서 박교사가 생각하는 교사의 전문성은 무엇이며, 박교사는 스스로의 전문성 개발을 위하여 어떤 노력을 하고 있는지를 살펴보았다.

박교사는 교사가 전문직인 것은 “가르치는 내용이 일반인들이 잘 모르는 그런 내용이어서가 아니라, 그것들을 어떻게 접근하여 학생들에게 전달할 것인가에 대한 부분들, 또 움직이고 사고하는 학생들과의 관계에 있어서 그들에게 맞춰서 내가 원하는 내용을 전달하는 기술이 필요하기 때문에 전문직이라고 불러야되고 또, 전문직임이 분명하다”고 주장하였다. 그러나 이러한 부분들을 “등한시하고 그냥 교육내용을 전달만 하고 있다면 그건 전문성을 갖춘 교사가 아니라는” 것이 박교사의 주장이다.

교사가 전문직임이 분명한 것은 학생을 다루고 있잖아요. 그죠? 학생들의 심리적인 상태, 수업에 임한 태도 등과 주어진 상황에 맞춰서 접근하는 방법들이 다양해야 된단 말이에요. 그리고 학생들이 속에 있는 생각들을 표출시키게끔 하고... 그러한 부분들에서 보면, 분명히 전문성이 없으면 할 수가 없죠.

그러나 현재 대부분의 교사들이 “껍데기만 전문직일 뿐 전문직으로서의 어떤 특성을 나타내고 있지를 못하다”고 박교사는 지적한다. 지금의 교사들은 “교육수행자에 불과할 뿐이고, 나름대로 기획하고 의견을 개진하고, 그것들을 실천해나가는 그런 위치나 역할이 아니라 교육 수행자적 성격이 더 강하다”는 주장이다.

박교사의 전문성 개발을 위한 노력 측면을 보면, “교육청이나 외부의 교사연수를 통해서도 별 도움을 받지 못한다”는 박교사는 “외국의 책들을 읽거나, ‘○○과학사랑교사모임’에서 다른 선생님들로부터 얻게 되는 것들로 교사로서 재충전을 하고 있다”고 한다. 박교사는 스스로 개발한 실험 아이디어와 실험기구들을 ‘○○과학사랑교사모임’이라는 자생 교과교육 연구모임을 통하여 공유함으로써 일종의 동료장학을 실천하고 있다. ○○과학사랑교사모임은 박교사가 공통과학 실험연수에서 자신이 개발한 실험들을 소개한 것을 계기로 하여, “실험들을 개발하고 나누는 과학교사 모임을 만들자”는 주변교사들의 요구를 수렴하여 10년 전에 조직된 것이다. ○○과학사랑교사모임에서는 해마다 현장 교사들을 위한 실험캠프를 열어서 모임에서 개발한 새로운 실험들과 실험교재를 현장에 확산시키고 있다. 캠프에 참가한 교사들은 “자기 스타일로 실험들을 변형해보기도 하고, 이 개념을 학생들한테 잘 전달하기 위해서 어떤 스타일의 교재를 만들 수 있을지를 함께 고민하고, 교재를 만들어서 서로 검토하고 수정 보완해나가는 워크숍을 실천하고 있다”고 한다.

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 질적 연구방법을 활용한 수업분석의 실재를 살펴보았다. 과학수업을 관찰하고 평가할 때, 수업내용, 교수학습 방법, 학습자에 대한 이해, 수업 분위기, 평가, 전문성 개발을 위한 교사의 노력 등의 여섯 가지 차원에서 분석할 수 있음을 예시하였다. 사례연구에서 다루어진 수업에서는 해당 교사가 학생들의 수준과 수업의 상황에 따라 교육과정을 적절하게 재구성하며, 실험실 협동학습을 기본 골격으로 하여 다양한 수업전략과 방법을 활용하고 있었고, 협동적이고 개방적이며 학생들이 적극적으로 참여할 수 있는 수업분위기를 조성하고 있었다. 또한, 평가와 수업을 통합하여 다양한 평가기법을 적절하게 활용하고 있었다. 사례연구의 교사는 스스로의 수업 개선을

위해 노력할 뿐만 아니라, 교과교육연구회에 소속되어 동료 교사들을 위한 수업장학과 교사 교육으로까지 활동의 영역을 확장하고 있었다. 아울러, 박교사를 포함하여 현장에서 좋은 수업을 이끌어가고 있는 과학과 교사들의 공통된 개인적 성향은 “누가 시켜서가 아니라 스스로 과학이 좋아서” 열심히 가르치고 있었다. 이들은 “아이들의 만족스러운 눈빛”에서 힘을 얻고, 별다른 외적 보상이 없음에도 불구하고 수업개선을 위하여 스스로의 시간과 재정을 투자하고 있었다.

본 연구가 수업관찰 및 분석에 주는 시사점은 다음과 같다.

첫째, 교직 사회에 수업장학 풍토를 정착시켜 나가야 한다. 즉, 현장의 교사들도 초보 교사들이나 예비교사들 못지 않게 그들의 수업을 평가적 입장이 아닌 관점에서 그들의 수업현장을 참관하여 가르치는 교과내용 분야 및 교사의 교수방법과 관련하여 전문가적 의견과 제안점을 제공해 줄 수 있는 누군가를 필요로 한다(NRC, 2001; 광영순, 2003).

둘째, 수업관찰이나 수업장학은 해당 교사의 현재 수업을 진단하여 그 교사의 과학수업을 개선할 수 있도록 전문성 개발의 기회를 제공하려는 것이다. 즉, 수업장학의 일차적인 목적은 수업을 개선하여 해당 교사의 전문성을 신장시키려는 것이며, 교사에게는 수업공개와 과정 자체가 학습의 매개체가 된다.

셋째, 수업분석에 앞서서, 교사의 질(teacher quality)을 수업의 질(teaching quality)과 구분하는 것이 중요하다(Zemelman, et al., 1998). 학교가 잘 조직되어 있지 못하거나 지원 체계가 제대로 마련되어 있지 못하면 아무리 훌륭한 교사라도 성공할 수 없다. 즉, 한 교사의 성공적이고 훌륭한 수업은 교사 개인의 자질에 의해서만 결정되는 것이 아니라, 활용 가능한 수업자료의 양과 질, 지원인력, 교사의 지속적인 전문성 발달의 기회, 학교 행정이나 학부모로부터의 지원 등 많은 변인들에 의존한다(NSTA, 1998).

마지막으로, 후속 연구를 통하여 과학과 수업 관찰들과 평가들을 확립할 필요가 있다. 전국 단위의 교사들을 대상으로 좋은 수업사례들을 발굴하고, 그들의 공통된 특징을 추출하여 벤치마킹할 필요가 있다. 수업 평가들의 확립은 교수·학습의 개선은 물론 교육 체제의 개혁에도 기여할 것으로 기대된다. 즉, 현장 교사들은 수업 평가들에 비추어 스스로의 수업을 점검하고, 수업 개선을 위한 평

가기준으로 활용할 수 있을 것이다. 또한, 초임 교사나 예비교사의 경우 수업 평가들에 비추어 교사로서의 전문성 발달의 단계를 스스로 판단할 수 있을 것이다. 타당한 수업 평가들은 교사들로 하여금 숙달된 교수 실체에 대한 지향점을 제공함으로써 교사들의 전문성 개발을 촉진시킬 수 있을 것이다(ACER, 2002).

국 문 요 약

본 사례연구를 통하여 과학수업 관찰과 분석의 실례를 제공하려고 한다. 수업관찰과 수업 전후에 걸친 교사와의 심층 면담을 실시하였으며, 수업에 활용된 교수학습 자료들을 수집하였다. 한 과학 교사의 수업을 (1)교육과정 및 교과내용 측면, (2)교수학습 방법, (3)학습자에 대한 이해, (4)수업 분위기, (5)평가, (6)교사의 전문성 개발을 위한 노력 등의 6가지 범주에 초점을 맞추어 관찰하고 분석하였다. 본 사례연구 교사는 스스로의 수업개선을 위해 노력하고 있을 뿐만 아니라, 그의 실천적 지식을 다른 교사들과 공유하기 위하여 현직교사 연수에도 활발히 참여하고 있었다. 타당한 수업 평가(관찰)가 교사교육 및 현직 교사들의 전문성 개발에 주는 시사점도 논의되었다. 이러한 수업 평가들은 교사들에게 고도로 숙달된 수업 실체에 대한 지향점을 제공할 것이다.

참 고 문 헌

- 광영순(2003). 질적연구로서 과학수업 비평-수업비평의 이론과 실제. 서울: 교육과학사.
- 변영계(1997). 수업장학-수업기술의 개선 방법. 학지사.
- ACER(2002). Strengthening the profession? A comparison of recent reforms in the UK and the USA. ACER Policy Briefs, Available at [http://www.acer.edu.au/].
- Danielson, C. & McGreal, T. L.(2000). Teacher evaluation: to enhance professional practice. ETS, Princeton, NJ.
- Glesne, C.(1999). Becoming qualitative researchers: an introduction. Addison Wesley Longman, Inc., NY.
- McREL(2001). Asking the Right Questions: A School Change Toolkit. Available at [http://www.mcrel.org/about/whatsnew.asp]

NCATE(1998). Program standards for elementary teacher preparation(review and comment edition). Washington, DC: Author.

NCTM(1991). Professional standards for teaching mathematics. Reston, VA: Author.

NRC(2001). Testing teacher candidates: the role of licensure tests in improving teacher quality. Washington, DC: National Academy Press.

NSTA(1998). Standards for Science Teacher Preparation. Washington, DC: Author.

Stone, R.(2002). Best practices for high school

classrooms: What award-winning secondary teachers do. Thousand Oaks, CA: Corwin Press, Inc.

Wenglinsky, H.(2000). How teaching matters: bringing the classroom back into discussions of teacher quality. Princeton, NJ: Educational Testing Service.

Zemelman, S., Daniels, H., & Hyde A.(1998). Best practice: new standards for teaching and learning in America's schools(2nd edition). Portsmouth, NH: Reed Elsevier, Inc.