Journal of the Korean Association for Science Education
Journal homepage: www.koreascience.org

이공계열 대학교수의 수업 전문성에 대한 PCK 측면에서의 사례 연구

송나윤[1], 홍주연[1], 노태희[1], 한재영[2*]
[1]서울대학교, [2]충북대학교

A Case Study on Professor's Teaching Professionalism in College of Science-Engineering Based on Pedagogical Content Knowledge

Nayoon Song[1], Juyeon Hong[1], Taehee Noh[1], JaeYoung Han[2*]
[1]Seoul National University, [2]Chungbuk National University

ARTICLE INFO

Article history:
Received 4 April 2019
Received in revised form
16 April 2019
10 May 2019
Accepted 13 May 2019

Keywords:
PCK,
teaching professionalism,
college of science-engineering,
professor

ABSTRACT

As a case study, we analyzed the professor's teaching professionalism in college of science-engineering based on pedagogical content knowledge. Two professors from the college of science-engineering located in Chungcheongbuk-do participated in this study. After collecting their syllabi, we observed their classes and conducted semi-structured interview before and after the classes. Analysis were conducted on their syllabi, taped videos, field notes and transcripts of the interview. As a result, both professors' orientation to teaching was not only related to learning subject matter knowledge, but also developing job competencies or communication skills. Their orientations were transformed according to the educational situation. After establishing the final learning goals, the professors organized weekly plan by listing the topics. However, they were unaware that the goals of each topic should be presented in detail in the class. Also, one of them presented a lack of understanding of the students' prior knowledge and showed low understanding of what aspects of the topics make students difficult to learn. In addition, the two professors applied various teaching strategies such as giving examples, questioning, and problem solving, but the degree of students' participation was not enough in the process of teaching. In the aspect of assessment, the professors had low understanding in students' achievement or feedback. Based on the results of the analysis, this study proposed methods and strategies for improving the teaching professionalism of science-engineering professors.

Ⅰ. 서론

학생이 대학에서 받는 수업의 질은 교수에 따라 다양하게 나타난다(Sunal *et al*., 2004). 교수 대부분이 연구자로서 전공 분야에 대해서는 충분한 심화 지식을 갖춘 전문가이지만 교육학적 측면의 전문성은 부족할 수 있기 때문이다(Fernández-Balboa & Stiehl, 1995; Hong, 2010; Kim *et al*., 2008; Robert & Carlsen, 2017). 이에 최근에는 교수의 수업 전문성 향상을 위한 노력이 필요하다는 공감대가 확산되었고, 국내 대학에서는 교수의 수업 전문성을 높이기 위해 교수의 수업을 촬영하고 이를 평가하여 피드백하는 방식의 수업 컨설팅이 주로 이루어지고 있다. 이때 수업 컨설팅은 일반적으로 수업에서 나타나는 교수의 행동, 수업 진행 및 구성, 수업에서 이루어지는 질의응답 활동, 수업 매체와 자료 활용의 유용성 등을 분석한다(Lee, 2015). 수업 컨설팅은 교수가 자신의 수업을 반성하고, 이를 개선하기 위한 구체적인 전략을 수립하도록 하는 데 긍정적인 역할을 한다(Min & Yun, 2012). 그럼에도 여전히 많은 교수가 학습 목표를 구체적으로 제시하지 않은 상태에서 설정한 진도를 나가는 것에 치중하였고, 교수의 질문 방식은 자문자답이나 이해 여부를 확인하는 형식적인 수준에 그쳐 학생과 상호작용이 효과적으로 이루어지지 못하였다(Kil, 2011; Lee, 2015). 또한 학생은 대부분의 교수가 학생이 학습할 때 겪는 어려움이나 사전 지식에 대한 이해가 부족하고 비효율적인 교수 접근 방식을 채택하여 가르치기 때문에 특정 주제에 대한 학생의 흥미를 자극하는 것이 부족하다고 평가하였다(Jang *et al*., 2009). 그런데도 대학에서는 그동안 교육보다 연구를 강조하였고, 이에 교수도 교육보다 연구에 더욱 집중하는 경향이 있었다(Leslie, 2015; Light *et al*., 2009; Wright, 2005).

특히 이공계열의 경우 새로운 정보와 지식이 끊임없이 생성됨에 따라 학생이 학습해야 할 내용은 방대할 뿐만 아니라 모든 내용을 학습하는 것 또한 어렵다(Jang & Lee, 2016). 따라서 학생이 스스로 새로운 지식을 구성하는 능력을 함양할 수 있도록 교수가 적절한 역할을 수행하는 것이 필요하다. 이를테면, 교수는 단순히 지식을 전달하는 것만이 아니라 학생이 기존에 구축한 관념적 틀을 바탕으로 새로운 정보를 어떻게 해석하는지 학생의 관점에서 이해한 후 잘못된 부분에 대해서는 스스로 깨달을 수 있도록 유도해야 한다(Bain, 2004). 또한 교수는 학생의 학습에 영향을 미칠 수 있는 여러 요인들을 고려하여 적절한 전략을 선택해야 하고(Loughran *et al*., 2006), 학습 결과에 대해 단순히 점수를 매기는 것보다는 학생의 학습을 도

* 교신저자 : 한재영 (jyhannn@chungbuk.ac.kr)
** 이 논문은 2017년 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(NRF-2017R1D1A3B03029531).
http://dx.doi.org/10.14697/jkase.2019.39.3.405

울 수 있는 적절한 피드백을 제공해야 한다(Blumberg, 2009). 즉, 교수는 학생의 관점에서 그들의 학습 과정을 이해하고 이를 바탕으로 수업을 구성할 필요가 있다(Ambrose *et al*., 2010). 그러나 이공계열 교수는 전공 지식을 일방적으로 설명하는 교수 중심의 설명식 수업을 진행하는 경향이 있었으며, 피드백을 통한 상호작용은 거의 이루어지지 않았다(Shin *et al*., 2012). 따라서 이공계열 수업의 내실화를 위해서는 보다 종합적인 관점에서 해당 교수의 수업 전문성 수준을 심층적으로 파악하고, 이를 바탕으로 교수의 수업 전문성을 제고하기 위해 노력할 필요가 있다.

이에 교수의 수업 전문성을 종합적으로 탐색하기 위해 교과교육학 지식(pedagogical content knowledge; 이하 PCK)을 주목할 수 있다. Shulman(1986, 1987)이 제안한 PCK는 내용에 대한 학생의 이해를 향상시키기 위해 교수자가 그 내용을 어떻게 가르칠 것인지에 대한 지식을 의미한다(Loughran *et al*., 2006). PCK는 교사의 수업 전문성을 조사하기 위한 관점으로 자주 활용된다(Park & Oliver, 2008; Mulhalland & Wallace, 2005). 최근에는 PCK를 고등 교육의 맥락으로 확장하여 그 유용성을 탐색하는 연구가 이루어지기도 하였다(Fraser, 2016). Fraser(2016)는 교수에게 PCK의 각 구성 요소를 소개하고 그 인식을 조사하였는데, 그 결과 교수는 PCK가 가르침에 대한 교수의 생각을 잘 반영하며, 수업의 강점과 약점을 파악하고 이를 반성할 수 있는 관점을 제공한다는 점에서 PCK의 유용성을 긍정적으로 평가하였다. 즉, 교수의 수업 전문성을 PCK 측면에서 분석하는 것은 대학 수업에 대한 통찰력을 제공할 수 있으며, 이는 고등 교육의 맥락에서 PCK를 보다 적극적으로 활용할 필요가 있음을 보여준다고 할 수 있다. 하지만 지금까지 대학교수의 수업 전문성을 PCK 측면에서 분석한 연구는 상대적으로 부족할 뿐만 아니라, 일부 연구에서도 주로 면담을 통해 교수의 수업을 조사하였을 뿐(Fernández-Balboa & Stiehl, 1995; Fraser, 2016; Padilla & Van Driel, 2011) 구체적으로 교수의 수업에 어떻게 반영되어 나타나는지 종합적으로 탐색하지 못하였다. 그러나 PCK는 실천적 지식으로서 실제 수업이 이루어지는 상황에서 더욱 잘 나타나므로(Loughran *et al*., 2004), 면담과 함께 교수의 교수 실행을 관찰함으로써 심층적으로 분석할 필요가 있다.

한편, 국내에서는 전 학문 분야(Kil, 2011; Lee, 2011; Lee, 2015) 또는 인문사회 계열(Kim *et al*., 2006; Ahn, 2014)에서 교수의 교수 실행에서 나타나는 특징을 분석하여 교수의 행동, 수업 구성, 수업 매체, 학생과의 상호작용 등에 대한 시사점을 얻기는 하였지만, 이공계열의 맥락에서 교수가 수업을 실행하는 과정에 대한 정보를 얻기에는 한계가 있었다. 또한, 이공계열 교수를 대상으로 교수 지향(Jang & Lee, 2016)이나 교수전략 측면에서의 교수 실행(Shin *et al*., 2012)을 분석한 연구가 이루어졌으나, 이 외에 교육과정, 학생, 평가 등의 PCK 구성 요소 측면에서 수업 전문성에 대한 종합적이고 심층적인 정보를 얻는 데는 제한점이 있었다.

이에 이 연구에서는 이공계열 교수의 수업 전문성 수준을 탐색하기 위한 사례연구로, 이공계열 교수가 수업을 계획하고 실행하는 과정을 PCK 구성 요소별로 심층적으로 분석하였다. 이를 통해 얻은 정보들은 대학 교수의 수업 전문성을 향상하는 방안을 마련하는 데 유용하게 활용될 것이다.

II. 연구 방법

1. 연구 참여자

충청북도에 소재한 대학교의 자연과학대학, 공과대학, 그리고 전자정보대학에 재직 중인 교수에게 연구의 목적, 연구 절차, 참여 기간 등을 소개하는 전자우편을 보내, 참여할 의사가 있는 교수에게 회신을 부탁하였다. 그러나 전자우편을 통해 자발적으로 참여 의사를 밝힌 교수가 적어 연구자의 지인을 추가적으로 섭외하였다. 이에 이공계열 교수 2명이 이 연구에 참여하였다. 두 교수의 구체적인 배경은 Table 1과 같다. 교수 A는 화학과 교수로 교직 경력은 13년이고, 교수 임용 이전에 대학 및 기업의 연구원으로서 근무한 적이 있었다. 연구에 참여하기 전 교직에 대한 교육이나 수업 컨설팅을 받은 경험은 없었다. 교수 B는 건축학과 조교수이고, 이전 대학과 현 대학에서 각각 2년씩 총 4년의 교직 경력이 있다. 교수 B는 교수로 임용되기 전에 약 15년간 전공 관련 직무를 수행하였다. 연구에 참여하기 전 1:1 멘토링, 그룹 멘토링, 수업 영상 분석을 바탕으로 한 컨설팅 등 다양한 프로그램에 수차례 참여하여 수업 개선을 위한 컨설팅을 받았다.

교수 A가 담당한 여러 강좌 중 학과 교육과정의 무기화학Ⅱ 수업에서 나타나는 PCK를 조사하였다. 무기화학Ⅱ는 3학점의 전공선택 강좌로, 배위화합물의 물리적 및 화학적 성질을 이해하기 위해 필요한 다양한 무기화학적 이론을 학습하여 무기화합물의 전반에 대한 이해도를 높이는 것을 목적으로 한다. 학과 교육과정에서는 물리화학, 유기화학, 분석화학에 대한 이론 및 실험 강좌와 무기화학Ⅰ을 모두 이수하고 3학년 2학기에 무기화학Ⅱ와 무기화학실험을 함께 수강하도록 권장하고 있다. 교수 A는 임용 초기에 무기화학Ⅰ과 무기화학Ⅱ 강좌를 동시에 맡았으나, 그 이후로 학과의 교수와 두 강좌를 나누어서 담당함에 따라 그중 무기화학Ⅱ 수업을 5년째 가르치고 있었다. 자료를 수집할 당시에 약 50명의 학생이 무기화학Ⅱ 수업을 수강하였다. 교수 B의 경우 학과 교육과정의 건축개론 수업에서 나타나는 PCK를 조사하였다. 교수 B가 담당한 건축개론 또한 3학점의 전공선택 강좌로, 건축물과 제반 현상에 대한 기초적인 지식을 습득하여 건축의 기본적인 이해를 높이는 것을 목적으로 한다. 학과 교육과정에서는 1학년 필수 강좌인 초급설계와 건축표현과 함께 건축개론을 이수하고 2학년부터 세부적인 전공 분야에 대한 이론 및 실습 강좌를 이수하도록 하고 있다. 교수 B는 처음으로 건축개론 수업을 맡았으며, 자료를 수집할 당시 약 30명의 학생이 이 수업을 수강하였다. 이때 서로 다른 환경의 이공계열 교수 2명이 연구에 참여하였으므로 연구 결과를 일반화하여 이해하기 어려울 수 있다. 따라서 이런 한계를 고려하여 연구 결과를 해석해야 할 것이다.

Table 1. The characteristics of the participants

교수	학과	직급	교직 경력	수업 컨설팅 경험
A	화학과	교수	13년	무
B	건축학과	조교수	4년	유

2. 연구 절차

교수 A와 B가 실행한 수업을 각각 한 차례씩 관찰하였으며, 교수의 PCK를 심층적으로 이해하기 위해 관찰한 수업에 대한 총 세 차례의 반구조화된 면담을 진행하였다. 우선, 수업에 앞서 촬영하고자 하는 강좌에 대한 강의 계획서를 바탕으로 해당 강좌의 학습 목표 및 한 학기의 교육과정을 파악하였다. 이후 교수의 수업 전문성을 조사하기 위하여 Magnusson *et al.*(1999)에서 제시한 PCK 구성 요소를 대학교수에 대한 관점으로 분석한 선행 연구(Fraser, 2016; Padilla & Van Driel, 2011)를 참고하여 대학교수의 수업을 위한 PCK의 기초 분석틀을 제작하였다. 이 기초 분석틀을 바탕으로 수업 전 면담에서는 교수의 개인적인 배경 변인, 고등 교육에 대한 인식과 신념, 수업의 목표 및 실행 정도, 수업 컨설팅의 경험 등 교수학습에 대한 인식과 수업의 전반적인 특징에 대해 질문하였다. 이후, 연구자 중 1인이 두 교수의 수업을 각각 한 차례씩 관찰하였으며 모든 수업 장면을 녹화하였다. 이를 통해 교수가 수업을 어떻게 실행하는지, 면담에서 드러나는 교수의 PCK가 수업에서 일관되게 나타나는지 등을 분석하였다. 교수 A가 담당한 무기화학Ⅱ는 주 2회 수업으로 각각 60분, 120분 동안 진행되었는데 연구자는 그중 60분 수업을 한 차례 관찰하였다. 교수 B가 담당한 건축개론은 주 1회 수업으로 180분 동안 진행되었는데, 그중 수업 주제에 대한 설명과 활동은 약 120분 동안 이루어졌고, 나머지 60분은 실습 과제를 안내하는 시간으로 활용되었다. 이에 한 차례에 걸쳐 180분의 시간을 모두 촬영하였으나 실제 수업 분석은 120분 동안의 수업에 한해서 이루어졌다. 이때 한 차례의 수업 관찰은 교수의 PCK를 심층적으로 분석하는 데 한계가 있을 수 있다. 그러나 수업 전후의 면담에서 연구에 참여한 교수가 매주 비슷한 방식으로 수업을 진행한다는 것을 파악하였으며, 대학 수업의 유형과 특성을 조사한 선행 연구(Lee, 2011)에서도 이와 유사한 결과가 나타난 것으로 보아 한 차례의 수업 관찰만으로도 면담에서 드러나는 교수의 PCK를 파악할 수 있을 것으로 판단하였다. 수업 후 면담에서는 교육과정, 학생, 전략, 평가와 같이 PCK 구성 요소 측면에서 수업에 대한 교수의 생각과 교수 실행에 영향을 미친 요인 및 그 과정에서 겪는 어려움 등에 대해서 질문하였다. 또한, 필요한 경우 연구자가 관찰한 수업 장면을 제시하고 이에 대해 구체적으로 질문하였다. 마지막으로 수집한 자료들을 일차적으로 분석하고 그 결과를 바탕으로 최종 면담을 한 차례 더 시행하여 수업 관찰 중 나타난 특징적인 점 등을 추가적으로 질문하였다. 모든 면담은 약 1시간씩 소요되었으며, 면담 내용을 녹음하고 전사본을 작성하여 분석에 활용하였다.

3. 분석 방법

교수의 수업을 PCK 측면에서 분석하기 위해 수집한 모든 자료를 반복하여 검토함으로써 각 구성 요소를 정교화하는 지속적 비교 방법(constant comparative method; Strauss & Corbin, 1990)을 사용하였다. 2인의 연구자가 면담에 활용했던 기초 분석틀을 바탕으로 수집한 자료를 일차적으로 분석하여 각 교수의 특징을 파악하고, 기초 분석틀을 보완하여 PCK의 각 구성 요소에 대한 의미를 대학 수업의 맥락에 맞게 구체화하였다. 예를 들어, '교수에 대한 지향'은 교수학습에 대해 교수가 가지는 신념을 나타내는데, 이 연구에 참여한 교수는 교수학습에 의미를 한정 짓기보다 고등 교육에 대해 교수가 가지는 신념으로 그 의미를 확장하였다. 또한 고등 교육에서는 강좌의 특성과 학생의 수준을 고려하여 교수가 직접 수업에 사용되는 서적을 선정하고 수업 내용을 조직하므로 초·중등교육을 담당하는 교사에 비해 더 자율적으로 수업을 계획할 수 있다. 따라서 이러한 내용을 '교육과정에 관한 지식'의 정의에 포함하였다. 이외에 선행 연구에서는 '내용에 관한 지식'이 논의되기도 하지만(Fernández-Balboa & Stiehl, 1995), 이 연구에 참여한 두 교수는 모두 자신의 전공 분야에 대한 전문가로서 전공 지식을 이해하는 과정에서 특징적인 측면이나 어려움이 드러나지 않았기 때문에 PCK의 구성 요소 중 '내용에 관한 지식'은 별도로 논의하지 않았다. 이에 최종적인 PCK 분석틀은 교수에 대한 지향, 교육과정에 관한 지식, 학생에 관한 지식, 교수전략에 관한 지식, 평가에 관한 지식의 다섯 가지 요소로 구성하였다(Table 2).

PCK 분석틀을 확정한 후, 2인의 연구자가 함께 분석틀을 기반으로 수집한 자료에서 나타나는 교수의 PCK 측면의 특징을 구성 요소별로 분류하고, 이를 반복하여 검토함으로써 교수의 PCK 구성 요소별 특징을 구체적으로 분석하였다. 이때 면담 전사본을 주요 자료로 활용하고 녹화한 수업 영상과 교수가 제공한 강의 계획서 및 수업 자료를 교차적으로 비교하여 일관되게 나타나는지 확인하는 삼각측정(triangulation)의 과정을 거쳤다. 또한, 연구의 타당도와 신뢰도를 높이기 위해 분석틀 제작 및 자료 분석의 과정에서 과학교육 전문가와 과학교육전공 대학원생으로 구성된 세미나를 여러 차례에 걸쳐 시행하여 결과 해석 및 논의의 타당성을 점검받았다.

Table 2. The components and their definitions of PCK in university classes

PCK 구성 요소	의미
교수에 대한 지향	고등 교육에 대한 교수의 목표와 이를 실행하기 위한 수업의 방향성 및 교수와 학생의 역할에 대한 신념 체계
교육과정에 관한 지식	학습 목표를 설정하고 수업 자료를 선택 및 조직하여 주차별 수업을 계획하는 등 수업을 위한 교육과정을 설계 및 실행하는 능력과 관련된 지식
학생에 관한 지식	수업에 참여하는 학생의 인지적·정의적 특성을 이해하여 수업에 반영하는 능력과 관련된 지식
교수전략에 관한 지식	학생의 참여를 촉진하기 위한 전략 등 수업에 적절한 교수전략을 계획하고, 이를 수업에서 적용하는 능력과 관련된 지식
평가에 관한 지식	평가의 측면을 고려하여 수업에 적절한 평가 방법을 계획하고, 이를 수업에서 적용하는 능력과 관련된 지식

Ⅲ. 결과 및 논의

1. 교수에 대한 지향

교수 목표는 교과 내용뿐만 아니라 학문에 대한 태도, 의사결정, 비판적 사고, 의사소통 능력 등과 같은 다양한 영역에서 복합적으로 나타나며, 교수자가 생각하는 중요도에 따라 각 교수 지향이 수업에 반영되는 정도와 방법은 달라질 수 있다(Friedrichsen & Dana, 2005). 교수 A는 고등 교육이란 학생이 미래를 준비하는 과정으로, 단순히 지식을 습득하는 것만이 아니라 교수와 소통을 통해 가치관과 경험을 공유하는 것이 중요하다고 생각하였다.

면담자 : 수업에서 바람직한 교수와 학생의 역할은 무엇인 것 같나요?
교수 A : 예전에는 학생들이 공부를 잘하면 좋겠다고 생각했는데 공부만 잘한다고 훌륭한 사람은 아니거든요. 제가 생각하고 있던 사고를 나누고, 진로 관련해서 사회생활에 도움이 될 만한 이야기를 하고, 인생에 관한 이야기를 통해서 학생들 삶에 조금이라도 도움이 됐으면 그 수업은 성공했다고 생각해요.
[교수 A의 수업 전 면담]

또한 교수 A는 학생이 고등 교육을 통해 각자의 진로와 연관된 지식을 습득해야 한다고 생각하였다. 이에 교수 A는 전공 지식도 중요하지만, 실무 역량과 관련된 강좌를 개설함으로써 학생의 진로와 관련된 정보를 제공할 필요가 있음을 느꼈다. 그러나 학과에서는 이학적인 지식을 중요시하여 교수 A가 이를 학과 교육과정으로 반영하는 데 한계가 있었고, 이에 교수 A는 이학적인 지식을 가르치는 수업 중에 부수적인 내용으로 임용 이전에 회사에서의 실무 경험을 학생과 공유함으로써 이를 절충하고자 하였다.

면담자 : 학생들이 대부분 취업한다고 하셨는데, 이 강좌와 학생들의 진로와는 연관성이 어떤가요?
교수 A : 취업에 직접적인 관련이 있어서 실무에 사용되는 강좌면 수업만 계속하면 되잖아요. 그런데 (이 강좌는) 실무에 직접적으로 관련이 없어서 학생들에게 이렇게 (제가 회사에서 겪었던 경험을) 이야기해주는 거거든요. …(중략)… 그런데 항상 선배 교수님들이 순수학문은 순수학문으로 남아야 한다고 말씀하셔서 무기화학Ⅰ, Ⅱ는 순수하게 놔둬요.
[교수 A의 수업 전 면담]

교수 B는 학생이 전문가로서 특정 분야에 관한 전문 지식을 이해하고, 그 지식을 공유할 수 있는 의사소통 능력을 함양하는 것을 고등 교육의 목표로 생각하였다. 이를 위해 교수 B는 학생이 수업 내용을 예습하고 이를 바탕으로 교수 또는 다른 학생과 토론하는 수업이 이루어져야 한다고 보았다. 이때 교수는 수업 자료를 제공하고 토론의 방향을 제시하는 등의 학습 환경을 조성하며, 학생은 수업에 책임감을 느끼고 적극적으로 참여해야만 의미 있는 수업이 이루어진다고 생각하였다.

면담자 : 교수님이 생각하는 이상적인 대학 수업의 모습은 어떤 모습인가요?
교수 B : 학생들이 수업 내용을 미리 예습하고 수업에 와서 토론하는 건 전문가 교육이고, 자기의 생각을 정확하게 인지하고 표현하고 그다음에 다른 사람의 생각을 정확하게 인지하는 거는 교양 교육이라고 생각하거든요. 이 두 가지가 대학의 모습이라고 생각해요.
[교수 B의 수업 전 면담]

이처럼 교수 B는 학문적인 논의를 통해 학생이 전문가로서의 전공 지식수준과 의사소통 능력을 갖추는 것을 중요하게 생각하였으나, 과중한 교육과정과 취업을 우선적인 목표로 하는 교수 환경으로 인해 자신의 교수 지향을 수업에 명확히 드러내지 못하였다. 대신 교수 B는 학생 대부분이 특정 직종에 취업하고자 한다는 점을 고려하여 학생의 취업에 필요한 전공 지식을 학습하고, 이를 실제 상황에 적용하여 해결할 수 있는 능력을 함양하는 것을 주요 목표로 하였다.

면담자 : 교수님께서 (이상적인 대학 수업의 모습을) 이렇게 생각하게 된 계기는 무엇인가요?
교수 B : 제 지도교수님이 대학원 때 그런 (예습 후 토론하는) 수업을 하셨어요. 제가 이상적으로 생각하는 건 대학원 방식일 수 있어요. 사실 (학과 교육과정에서) 제가 생각하는 전문가의 역할이나 사고하는 법 같은 거는 언급하기가 쉽지 않아요. 학생들이 (필수로) 이수해야 하는 학점이 엄청 많고, 졸업할 때 취업률이 거의 90%인데 다 설계사무실을 가기 때문에 거기에 필요한 전공 지식 이외에 다른 얘기를 하기가 어려운 거죠. …(중략)… 학생들은 대부분 취업을 목표로 하고, 저는 학생들이 좀 더 잘 되었으면 좋겠다고 생각해서 취업에 필요한 전공 지식이 이제 목적이 되어가고 있어요.
[교수 B의 수업 전 면담]

교수에 대한 지향은 교수에 대한 총체적인 신념과 가치로서 다른 PCK 구성 요소에 전반적으로 영향을 미치는 포괄적인 성격을 가진다(Magnusson *et al*., 1999). 그러나 교수가 처한 교육적 상황으로 인해 교수의 교수 지향이 실제 수업 실행으로 전이되는 데 한계가 있을 수 있다(Jang & Lee, 2016). 이 연구에서 두 교수의 교수에 대한 지향은 학과 교육과정이나 학생의 진로 및 취업 준비와 같은 환경에 맞게 변형된 형태로 다른 PCK 구성 요소에 반영되었다.

2. 교육과정에 관한 지식

두 교수는 강좌의 특성과 이를 수강하는 학생의 학년을 고려하여 최종적인 학습 목표를 설정하였다. 교수 A는 무기화학Ⅱ가 3학년을 대상으로 하는 강좌임을 고려하여 학생이 전공 지식을 심층적으로 이해하고 이를 물리화학과 같은 다른 세부 전공 지식과 연계하여 지식을 확장하는 것을 학습 목표로 하였다. 교수 B는 건축개론이 1학년을 대상으로 하는 강좌임을 고려하여 학생의 전공 분야에 대한 기본적인 이해와 흥미를 높이는 것을 학습 목표로 하였다.

면담자 : 무기화학Ⅱ를 가르치고 계시는데, 이 강좌의 목적은 무엇인가요?
교수 A : 무기화학Ⅱ의 목적은 무기화학Ⅰ을 배운 거에서 좀 확장이거든요. 무기화학 같은 경우에는 1학기 때는 IR을 기준으로 배우고 2학기 때는 UV를 배우고. …(중략)… 학생 입장에서는 (무기화학Ⅱ를 수강함으로써) 유기, 물리, 분석 이런 다른 강좌와 보다 잘 유기적으로 결합하도록 해준다고 볼 수 있을 것 같아요.
[교수 A의 수업 전 면담]

면담자 : 이 강좌의 목적은 무엇인가요?
교수 B : 이 수업은 입문 강좌인데, 입문은 학생들에게 호기심을 일으키고 건축에 대한 관심사를 어떻게 끌어당기느냐 에요. 입문이기 때문에 필수적이고 학생을 끌어당겨서 계속 전문가로 만들어 가는 거죠. 목표는 건축이 어떤 것인지 인지를 하는 거예요.
[교수 B의 수업 전 면담]

이때 교수 B의 경우 학과에서 요구하는 교육과정 기준이 최종적인 학습 목표를 세우는 데 영향을 미치기도 하였다. 교수 B가 속한 학과는 한국건축학교육인증원에서 인증을 받은 교육과정을 운영하였으며, 이에 따라 교수 B는 인증된 교육과정에서 제시하는 학생 수행평가 기준을 고려하여 과학기술 및 예술, 그리고 사회와 관련된 맥락에서 전공 지식을 이해하는 것을 학습 목표로 하였다.

면담자 : 강의계획서를 보면 과학기술과 예술과의 관계를 이해한다거나 역사적, 사회적, 지역적 요인에 대한 관계를 이해한다와 같은 이야기를 적어놓으셨어요. 이건 어떤 내용인가요?
교수 B : 건축학 인증이라는 책에 가르쳐줘야 하는 기본 개념이랑 학습 목표가 적혀 있어요. 그래서 과학기술적인 부분이라든가, 사회, 정책, 역사적인 흐름으로 교육과정을 맞춰야 해요. 입문 수준도 맞춰야 하고 애들한테 이해도 시켜야 하는, 여러 가지 측면에서 합당한 교육과정을 만들어야 하니까.
[교수 B의 수업 후 면담]

두 교수는 학생이 달성해야 하는 최종적인 학습 목표를 설정한 후, 학생이 학습해야 하는 주제를 제시하는 방식으로 주차별 수업을 계획하였다. 이때 두 교수는 학습 주제를 구체화하는 과정에서 차이를 나타냈다. 교수 A는 최신 개정판의 유무와 학생의 흥미 및 인지 수준을 고려하여 통상적으로 많이 사용되는 전공 서적 중 하나를 선정하고, 그 서적에 있는 목차의 순서를 따르거나 서로 관련된 여러 단원을 한 단원으로 통합하는 방식으로 주차별 수업을 계획하였다. 교수 B는 특정한 전공 서적을 선정하는 대신, 여러 전공 서적과 저명한 대학의 동일 강좌에 대한 교육과정 및 수업 자료를 종합적으로 참고하여 교수가 자율적으로 주제를 구체화하였다. 이에 수업 주제의 공간상 크기를 확장하며 제시하는 것이 학생의 흥미와 인지 수준에 적합하다고 판단하여 가구, 건물, 지구, 도시와 같이 크기가 작은 주제부터 큰 주제의 순서로 제시하는 방식으로 주차별 수업을 계획하였다.

그러나 두 교수 모두 주차별 수업의 주제를 강의 계획서에 제시하면서 내용 지식을 열거하는 수준이었으며, 수업에서도 학습 목표를 구체적으로 제시하는 모습은 나타나지 않았다. 교수 A는 수업의 도입 단계에서 이전 수업 시간에 학습한 내용을 복습한 후, 당일 수업 내용에 대한 개요나 학습 목표의 제시 없이 곧바로 새로운 내용을 설명하였다. 교수 B는 수업의 도입 단계에서 수업 내용의 개요를 간단하게 언급하였으나 구체적인 학습 목표를 제시하지 못하는 한계가 있었다. 그러나 수업에 대한 학습 목표를 구체적으로 설정하는 것은 학생이 달성해야 할 수준을 교수가 이해할 수 있도록 하고, 학생이 수업 주제를 학습하는 이유를 설명하는 출발점으로 작용한다는 점에서 중요하다(Loughran *et al.*, 2006). 특히 교수 A의 수업은 한 수업 내에서 많은 개념을 다루며, 교수 B의 수업은 개념을 학습하고 이를 다양한 상황에 적용하여 다루는 내용이 방대하고 내용 사이의 연계성도 높으므로, 학생이 자신이 달성해야 할 수준과 해당 주제를 학습하는 필요성에 대해 인지하도록 하는 것이 필요할 것이다. 따라서 수업 주제에 대한 내용 지식을 열거하는 수준에서 나아가 교수가 학습 목표를 구체적으로 설정하고 이를 수업에서 제시하도록 안내할 필요가 있다.

3. 학생에 관한 지식

두 교수는 모두 학생의 사전 지식을 고려하여 이를 수업에 반영하고자 하였다. 예를 들어, 교수 A는 학생이 새롭게 학습할 내용과 관련된 선수 학습 내용을 복습하였는데, 이때 내용을 단순히 상기시키는 수준에 그치지 않고 개념을 설명한 후 예시를 들거나 문제에 적용해 봄으로써 학생이 기초 지식을 자세하게 복습할 수 있도록 하였다. 이에 대해 교수 A는 일부 상위권 학생을 제외한 대부분이 선수 강좌에서 배운 내용을 기억하지 못하기 때문이라고 응답하였다. 교수 B는 학생 대부분이 전공 분야에 대한 사전 지식이 거의 없으며, 있다고 하더라도 일상적인 의미로 알고 있으므로 가장 기초적인 내용부터 다루면서 여러 개념의 학문적인 의미를 인식시키고자 하였다. 예를 들어, 교수 B는 건물과 건물의 상호관계를 주제로 한 수업에서 동선이라는 개념을 설명할 때, 학생은 동선을 단순히 사람의 움직임이라고만 인식하고 있으므로, 이를 건물 내 방의 위치나 출입문의 배치와 같은 건축학적 요소와 중요한 관계에 있음을 강조하고자 하였다.

또한, 두 교수 모두 학생이 전공 지식을 학습하는 과정에서 겪는 어려움에 대해 고려하였다. 예를 들어 교수 A는 학생이 선수 강좌에서 학습한 내용 중 점군과 관련된 개념을 문제에 적용하는 것을 여전히 어려워한다고 파악하고, 다양한 적용 문제를 제시하여 이를 해결하도록 하였다. 교수 B의 경우에는 도시계획을 주제로 한 수업에서 도시계획과 정책 간의 관계를 설명할 때 학생이 건축법과 관련된 여러 용어의 의미를 구분하고 건축법에 따라 건물의 특징이 결정된다는 점을 이해하는 데 어려움을 겪을 것으로 생각하고, 체험 활동으로 이를 해결하고자 하였다.

면담자 : 오개념이나 학생이 겪는 어려움과 같은 걸 파악하는 데 어려움이 있었나요?
교수 A : 점군 같은 경우에는 물리화학에서도 배웠고 무기화학에서도 배웠고 분광화학에서 배우잖아요. 사실은 여러 군데에서 배우는데 적용을 잘 못하는 경우가 많거든요. 그래서 어떻게 보면 오개념이 있었을 거예요. 저는 수업 시간에 문제를 많이 풀면서 이해를 시키려고 하는데 그때 애들이 깨닫는 거 같아요.
[교수 A의 수업 후 면담]

면담자 : 수업을 하실 때 학생들이 어려워하는 부분에 대한 고려가 있었나요? 예를 들면 어떤 게 있었나요?
교수 B : 도시에 대한 개념을 이야기할 때 법에 관해 얘기할 거거든요. 도시계획법이나 건축법에서는 행정적인 법의 의미를 다루는데 용어들 자체가 어려워서 개념을 받아들이기가 쉽지 않죠. 일상적인 이해가 아니라 강제적인 이해이기 때문에 어렵죠. 다른 이유가 아니라 법 때문에 그렇다는 설명을 해줘야 하니까. 그래서 이것도 체험으로 들어갈 거예요.
[교수 B의 수업 후 면담]

대학에서 다루는 개념은 대개 새롭고 추상적이며 이해하기 어려운 경우가 많으므로(Fraser, 2016), 학생은 새로운 개념을 학습하는 데

다양한 어려움을 겪을 수 있다. 이러한 측면에서 교수 A와 B가 학생의 사전 지식과 학생이 주로 어떤 주제를 이해하는 데 어려움을 겪는지 고려하여 이를 수업에 반영하고자 한 것은 바람직한 결과로 해석된다. 그러나 교수의 수업을 관찰한 결과, 교수 A가 고려한 사전 지식은 교육과정 측면에서 학생이 학습한 내용에 대한 교수의 이해에 가까웠으며, 수업을 수강하는 학생의 사전 지식수준을 실제적으로 파악하는 것은 부족하였다. 또한 문제를 추가로 제시하고 이를 풀이하는 과정에서 학생이 해당 주제의 어떤 측면을 어려워하는지 구체적으로 고려하는 모습도 드러나지 않았다. 이에 대해 교수 A는 학생이 이해에 어떤 어려움을 가지고 있는가에 상관없이 교수가 명료하게 설명하면 올바르게 이해할 것으로 생각한다고 응답하였다. 개념에 대한 이해가 충분히 수반되지 않은 학생에게 개념 적용 활동으로 문제를 풀이하는 것은 피상적인 수준에 그칠 가능성이 크고, 학생의 심층적인 이해로 이어지기 어렵다. 따라서 교수가 학생의 사전 지식수준을 실제적으로 파악하고 학생이 겪는 어려움을 구체적으로 이해하는 것뿐만 아니라 이를 고려하여 교수학습에 반영할 수 있도록 도움을 줄 필요가 있다.

한편, 정의적 측면을 고려하는 모습이 특별히 드러나지 않았던 교수 A와 달리, 교수 B는 인지적 측면 이외에 흥미와 같은 정의적 측면도 적극적으로 고려하였다. 예를 들어 교수 B는 과제를 제시할 때 학생이 주변에서 접할 수 있는 환경에 건축학적 개념을 도입하여 흥미를 유발하고, 이를 통해 학생이 건축가로서의 태도를 함양할 수 있도록 하였다. 이에 대해 교수 B는 학과의 교육과정이 이후 진로에서 필요로 하는 문제해결, 설계 등의 역량을 함양하기 위한 지식을 기반으로 하므로, 입문 강좌를 통해 학생이 앞으로 이수할 교육과정에 대해 긍정적인 인식을 가질 수 있도록 하기 위함이라 응답하였다. 즉 흥미와 같은 정의적 측면은 학생이 학과 교육과정을 성공적으로 이수하도록 할 뿐만 아니라 장기적으로 학생의 진로에도 영향을 미칠 수 있기 때문에 중요한 요소 중 하나라고 볼 수 있으며, 이러한 관점에서 교수 B가 흥미와 같은 정의적 측면을 고려한 것은 긍정적인 결과라고 볼 수 있다.

> 면담자 : 이 강좌는 학생들의 졸업 후 진로와 어떤 관련이 있나요?
> 교수 B : 이 건축개론 수업은 1학년 2학기 과정인데, 건축가로서의 입문을 하는 거고요. 이게 시작이기 때문에 이걸 어그러뜨려서 애들이 다른 업종을 하겠다고 마음을 먹어버리면 이 과에서 버틸 수가 없어서 1, 2학년의 모든 강좌가 되게 중요해요. 왜냐하면, 흥미를 잃어버려서 (공부를) 안 해버리면 아예 취업도 안 되고 자기 갈 길도 못 가버리는 상황이니까.
> [교수 B의 수업 전 면담]

4. 교수전략에 관한 지식

대학에서 가장 흔히 사용하는 수업 방법은 직접 교수법으로, 교수 중심, 내용 중심, 진도 중심의 양상을 보인다(Kil, 2011). 교수 A와 B가 주로 활용한 수업 방법 역시 직접 교수법으로, 두 교수는 다음과 같은 방법으로 설명식 수업을 진행하였다. 교수 A는 수업 내용을 학생이 쉽게 이해할 수 있도록 도입 단계에서 수업 내용과 관련된 선수학습 내용을 자세하게 복습한 후, 다양한 삽화와 도표를 사용하여 개념별 원리와 예시를 체계적으로 설명하였다. 교수 B의 경우에는 새로운 개념에 대해 학생이 흥미를 느끼고 그 개념에 익숙해질 수 있도록 다양한 예시를 활용하였으며 하나의 예시에 대해서도 여러 관점에서 해석할 수 있도록 하였다. 예를 들어, 동선이라는 개념을 다루는 수업에서 교수 B는 병원을 이용하는 사람의 동선을 의사, 간호사, 방문객 등의 다양한 관점에서 해석하여 이용자의 목적에 따라 동선이 어떻게 달라지는지 설명하였다.

한편, 교수 A와 B는 수업에서 학생의 참여를 촉진하는 것이 중요함을 인식하고 이를 위한 다양한 전략을 활용하였다. 구체적으로, 교수 A는 질의응답과 문제 풀이를 통해 학생의 수업 참여를 높이고 학습한 내용을 문제에 적용해 볼 수 있도록 하였다.

> 면담자 : 학생들이 그 개념을 이해했는지 질문하는 것 이외의 방법이 있나요?
> 교수 A : 질문을 많이 반복해서 하는 편이죠. 한참 전에 한 내용이지만 애들한테 상기시켜주는 식으로. 시간이 흐르면 대답이 조금씩 더 나오거든요, 어느 순간 잘하는 친구는 대답하는 것 같아요. …(중략)… 제가 수업 시간에 외부에서 어려운 응용문제를 가지고 와서 이런 걸 그냥 풀어요. 사실 학생들이 지식으로 아는 거랑 문제를 푸는 거는 조금 다르거든요.
> [교수 A의 수업 후 면담]

그러나 교수 A의 수업을 관찰한 결과, 이러한 전략은 형식적인 수준에 그쳐 학생이 학습에 참여할 기회를 충분히 제공하지 못하였다. 예를 들어 교수 A는 수업 중에 학습한 개념을 적용해볼 수 있도록 예제를 제시하였으나 학생이 스스로 문제를 해결할 시간을 주지 않고 교수가 곧바로 문제를 풀이하였다. 또한, 질의응답 시에는 교수가 직전에 설명한 내용을 단순하게 되묻거나 자문자답하는 경우가 많았으며 학생과의 의미 있는 질의응답은 거의 이루어지지 않았다.

반면 교수 B는 학생에게 질의한 후 학생이 각자 종이에 작성해보게 하는 등 생각할 수 있는 일정 시간을 제공하고 학생의 답변에 즉각적으로 피드백을 함으로써 더 많은 답변을 유도하며 학생과 활발하게 상호작용하였다. 또한 교수 B는 교내 및 학교 주변에서 수행할 수 있는 실습 과제를 제시하여 학생이 직접 체험을 통해 학습한 내용을 스스로 확인할 수 있도록 함으로써 학생의 참여를 촉진하였다. 이때 교수 B는 학생에게 과제를 제시하기 이전에 자신이 먼저 과제를 수행해보면서 과제의 양과 난이도가 적절한지 확인하였다. 교수 B는 수업 컨설팅의 경험을 통해 학생이 지닌 능력을 고려하여 수업을 설계하는 것이 필요하다는 인식을 가지게 되었다고 응답하였는데, 이러한 인식이 영향을 미친 것으로 보인다.

> 면담자 : 예시를 찾는 데 어려움이 있나요?
> 교수 B : 어려움 있죠. 사진 한 장을 가지고 이해를 여러 방식으로 해야 해서 그 적합한 걸 찾아내는 게. 그리고 그 숙제 만들어내는 게…. 애들이 한두 시간 안에 할 수 있는 양으로 해야 해서. 제가 직접하고 와서 저는 빠르니까 제가 한 30분에 하면 애들은 두 시간 걸리겠구나, 한 시간 걸리겠구나, 이렇게 해서….
> [교수 B의 최종 면담]

> 면담자 : 학생들이 강의를 잘 따라오나요?
> 교수 B : 저는 저의 삶을 살아온 사람이니까 당연히 기준이 높을 수밖에 없죠. 학생들은 지금 시작하는 사람인데 (제 기준에 맞추는 것

은) 욕심인 거죠. 그거를 이제는 깨달았어요. 컨설팅을 해서 강의 기준이 많이 바뀌었어요. 내 기준이 아니라 학생 기준에 맞춰야 하는 거.

[교수 B의 수업 전 면담]

수업에 학생의 참여를 촉진하는 것은 비판적 사고나 성취도에 긍정적인 영향을 미친다는 점을 고려할 때(Carini *et al*., 2006; Freeman *et al*., 2014), 교수 A와 B가 그 필요성을 인식하고 이를 위한 교수전략을 활용한 점은 바람직하다고 볼 수 있다. 그러나 각 교수의 수업을 관찰하였을 때 교수 A와 같이 학생이 학습에 참여할 기회를 형식적으로만 제공하여 유의미한 상호작용으로 이어지지 못하는 경우가 있었다. 대학교수의 질의응답이 형식적인 수준에 머무는 경우가 많다는 점에서(Kil, 2011) 이러한 문제는 교수 A에 국한된 것이 아닐 수 있다. 따라서 학생의 참여를 촉진하기 위한 교수와 학생의 역할을 교수가 올바르게 인식할 수 있도록 하는 노력과 함께 교수가 다양한 교수전략을 직접 실천해볼 기회를 제공할 필요가 있다.

한편 두 교수 모두 학생의 참여를 촉진하기 위한 전략을 실행하는 과정에서 학생의 적극적인 참여가 저조하여 수업에 어려움을 겪고 있다고 응답하였다. 이에 대해 두 교수는 중등 교육과정에서 이러한 태도가 충분히 길러지지 못하였다는 점을 지적하며 학생의 태도를 참여적으로 바꾸기가 쉽지 않다고 생각하였다.

면담자 : 수업을 진행하면서 어려움 같은 게 있었나요?
교수 A : 벽을 보고 수업하는 것 같죠. 왜냐하면 (학생한테) 질문해도 대답을 안 하니까. 사실 토론이라든지 학생들 태도에 대해서 고등학교 때부터 변화가 왔어야 해요. 이거는 교육 시스템 자체를 바꿔야 할 문제이지 제가 그냥 할 수 있는 건 아닌 것 같아요.

[교수 A의 수업 전 면담]

그러나 학생이 경직된 대학 수업 분위기로 인해 교수에게 직접 질문을 하는 것에 어려움을 겪는 경우가 많다는 점을 고려할 때(Ahn, 2014), 그 이유가 단순히 학생의 소극적인 태도에서 비롯되었다고 보기는 어렵다. 실제로 수평적인 분위기에서 수업을 진행하기 위해 노력한 교수의 경우, 교수와 학생 사이의 상호작용이 비교적 활발하다고 평가하며 학생의 태도에 대해 긍정적으로 인식하는 것으로 나타났다(Song *et al*., 2019). 이는 교수의 교수전략에 관한 지식을 향상하기 위해서는 단순히 전략을 안내하고 실천하도록 하는 것뿐만 아니라 교수가 수평적인 분위기를 조성하는 것도 학생의 참여를 촉진하는데 중요한 요소임을 시사한다.

5. 평가에 관한 지식

교수 A는 평가 요소로 두 번의 지필 평가와 출석을 제시하였으며, 그중 대부분의 평가가 지필 평가를 통해 이루어지도록 계획하였다. 지필 평가에서는 용어의 의미를 적는 지식 확인 수준에서 계산이나 논문 결과를 해석하는 적용 수준 등 다양한 영역에 대한 단답형 및 서술형 문항을 제시하여 학생이 수업 내용을 제대로 이해했는지 평가하고자 하였다. 또한, 한 문항 안에 여러 개의 하위 문항을 연계하는 방식으로 문항을 구성하여 학생이 관련 개념을 모두 정확히 알고 있어야 이를 해결할 수 있도록 하였다. 지필 평가가 이루어진 후에는 수업 시간을 할애하여 각 문항에 대한 피드백을 진행함으로써 학생이 스스로 개념의 이해를 확인할 기회를 제공하였다.

면담자 : 중간고사와 기말고사는 어떤 측면을 평가하기 위한 건가요?
교수 A : 제가 수업했던 것을 내거든요. 양이 아주 많아요. 한 열 문제씩 되는데 열 문제 안에서 새끼 문제들이 다섯 문제씩 있으니까. 예를 들어서 화합물을 주고 명명법을 묻고, 제시된 화합물에서 어떤 치환기를 치환했을 때 가능한 이성질체의 개수와 이성질체를 다 그리시오, CFT로 계산했을 때 델타 값이 가장 큰 것으로 예상하는 것은 무엇인지 적으시오, 그중에서 어떤 화합물이 카이랄 화합물인가 그리고 모멘트 값을 계산하시오, 뭐 이런 식으로 새끼 문제를 쭉 내죠. 그러니까 전체적인 개념을 모르면 다 못 풀죠.

[교수 A의 수업 후 면담]

이때, 교수 A는 지필 평가의 결과를 최종 성적에 반영할 때 학생별로 두 번의 지필 평가 중 더 높은 점수를 55%, 낮은 점수를 40% 반영하는 방법을 택하였는데, 이는 첫 지필 평가의 점수가 낮았던 학생에게 학습 동기를 부여하고 성적이 향상된 학생에게 보상을 주기 위함이라고 응답하였다. 교수 A는 이렇게 성적을 산정하는 방법이 불공정하지 않도록 여러 해를 걸쳐 두 지필 평가의 반영 비율을 조정하여 현재의 비율을 확정하였다.

교수 B는 평가 요소로 출석, 수업 참여도, 과제 및 한 차례의 지필 평가를 제시하였다. 그중 학생의 성실성을 평가하기 위한 출석과 과제의 비중을 상대적으로 크게 배정하고, 매주 수업 주제와 관련된 실습 과제를 제시하였다. 이때 교수 B는 학생이 대부분 서로 함께 과제를 수행하고 과제 결과물의 수준이 비슷하다는 점을 고려하여 결과물의 수준보다는 시간 내에 과제를 수행하는지를 중점적으로 평가하였다. 또한, 교수 B는 학생의 과제물을 통해 학생의 이해 수준을 파악하고 수업에 대하여 스스로 반성하였다. 즉, 학생이 제출한 과제물의 수준이 낮거나 교수의 의도와 다르게 나타났을 때 수업과 과제의 수준이 적절한지, 과제에 대한 안내가 잘 이루어졌는지 되돌아보고 이를 개선하고자 하였다.

면담자 : 매 시간 이루어지는 수업에서 평가를 고려하시나요?
교수 B : 수업마다 평가는 고민해요. 학생들이 숙제를 과연 잘해올까. 그리고 서로 평가한다고 생각해요. 애들이 어느 날 아무것도 안 해온 애들이 반을 넘었다, 그럼 내가 너무 과한 걸 냈거나 문제가 있는 걸 냈다는 거니까 내가 수업을 잘 못 가르쳤다는 거죠.

[교수 B의 수업 후 면담]

결과적으로, 교수 A와 B는 평가 측면에서 서로 다른 양상을 나타냈다. 교수 A는 두 번의 지필 평가를 통해 학생의 성취도를 평가하고, 문항에 대한 피드백을 통해 학생이 스스로 부족한 부분을 파악할 수 있도록 하였다. 이때 교수 A의 강좌에서는 배위화합물과 관련하여 다양한 무기화학적 이론을 중점적으로 다루므로 내용 사이의 연계가 높고 다루는 내용 또한 방대함에도 불구하고, 이러한 총괄 평가가 유일한 평가로 교수와 학생 모두 학생의 성취도를 수시로 확인하는 과정은 부족하였다. 반면 교수 B는 매주 과제를 통해 학생의 성실성

뿐만 아니라 이해 수준과 수행 능력을 평가하고 이를 바탕으로 수업에 대해 반성하였다. 특히 많은 교수가 정리 단계에서 평가를 실시하거나 과제를 부여하지 않아 학생의 이해 수준을 파악하는 과정이 부족하다는 연구 결과(Kil, 2011)와 비교하였을 때, 교수 B가 전공 분야에 대한 학생의 흥미를 고려한 과제를 제시하고, 이로부터 학생을 보다 다방면적으로 평가하고자 한 점은 바람직한 결과라고 해석할 수 있다. 그러나 학생에게 과제물에 대한 피드백을 하지 않아 학생이 자신의 이해 수준을 파악하고 스스로 성찰할 기회를 제공하지 못하였다.

평가를 통해 학생의 성취도를 확인하는 과정은 학생과 교수에게 학생의 목표 도달 정도를 확인할 수 있도록 하고, 이는 교수에게 수업의 질을 개선하기 위한 정보를 제공한다(Yorke, 2003). 또한, 평가에 대한 피드백은 학생이 독립적으로 자신의 학습을 평가하게 함으로써 학습 발달을 촉진하므로(Brown, 2007; Case, 2007), 평가는 피드백과 병행될 때 학생의 학습에 더욱 효과적이다. 실제로 학생은 과제와 시험에 대한 피드백이 있는 수업을 선호하며(Min & Lee, 2011), 우수 수업을 실행하는 교수의 경우 제출한 과제에 대해 피드백을 줌으로써 학생이 자신의 이해 수준을 파악하고 다음 과제를 더 잘 수행할 수 있도록 하였다(Ahn, 2014). 따라서 교수가 교수학습의 한 과정으로써 학생의 성취도를 확인하는 과정과 피드백의 중요성에 대해서 인식하고, 이를 구체적으로 설계하여 실천에 옮길 수 있도록 도움을 줄 필요가 있다.

한편, 두 교수 모두 평가를 시행하기 위해서는 상당한 시간과 노력이 필요하며, 많은 강의 시수나 조교의 수급 등 현실적인 한계 때문에 다원화된 평가를 실행하기가 어렵다고 생각하였다. 따라서 학생이 스스로 문제를 해결하는 과정과 같이 수업 중 활동이나 과제를 통해 학생의 이해 수준을 파악하고, 개별적인 피드백 대신 모범 답안을 제시하는 방법과 같은 대체적인 방안을 안내한다면 평가에 대한 부담을 줄이는 데 도움을 줄 수 있을 것이다.

Ⅳ. 결론 및 제언

이 연구는 2명의 이공계열 교수가 수업을 계획하고 실행하는 과정에서 나타나는 특징을 PCK 측면에서 심층적으로 분석하였다. 이때 교수의 교수학습에 대한 인식과 그에 대한 교수 실행이 다소 풍부하지 못하여 PCK 구성 요소의 하위 요소를 세분하여 논의하지 못한 한계가 있다. 그러나 두 교수의 수업 전문성을 PCK 측면에서 종합적으로 논의하고, 이를 통해 이공계열 교수의 수업 전문성 향상을 위하여 고려할 사항에 대하여 고찰하였다는 것에 의의가 있다.

연구 결과, 두 교수는 고등 교육의 목표가 전공 지식을 배우는 것뿐만 아니라 향후 사회생활과 진로 측면에서 필요한 능력을 개발하는 데 있다고 생각하였다. 이때 각 교수의 교수 지향은 학과의 특성이나 학생의 진로 등 교육적 상황에 따라 변형되기도 하였다. 교육과정에 관한 지식 측면에서 두 교수는 강좌의 특성과 이를 수강하는 학생의 학년을 고려하여 최종적인 학습 목표를 설정하고 학생이 학습해야 하는 주제를 제시하는 방식으로 주차별 수업을 계획하였다. 그러나 학습 주제에 따라 학생이 달성해야 할 목표를 구체적으로 드러내지 못하는 한계가 있었다. 학생에 관한 지식 측면에서 두 교수는 모두 학생이 가지고 있는 사전 지식이나 학생이 어려움을 겪는 주제에 대해 이해하고 이를 수업에 반영하고자 하였지만, 학생의 사전 지식수준을 실제적으로 파악하거나 학생이 해당 주제의 어떤 측면에 어려움을 겪는지 구체적으로 이해하는 과정은 부족하였다. 또한, 두 교수는 설명식 수업을 진행하며 예시, 질의응답, 문제풀이 등의 다양한 교수 전략을 적용했으나 교수 실행 과정에서 학생의 참여가 유의미하게 발현되는 정도는 부족하였다. 마지막으로 평가에 관한 지식 측면에서 두 교수는 학생의 성취도를 확인하는 과정과 피드백이 부족하여 교수와 학생이 학습한 내용에 대해 성찰할 기회를 충분히 제공하지 않는 모습을 보였다.

이상의 결과를 바탕으로 교수의 수업 전문성을 향상하는 방안을 다음과 같이 제안할 수 있다. 먼저, 교수가 수업의 학습 목표를 구체적으로 제시하지 않거나, 평가와 이에 대한 피드백이 미비했던 것과 같이 수업 전문성 측면에서 교수가 고려해야 할 요소에 대한 이해가 부족한 것으로 나타났다. 따라서 워크숍 등을 통해 교수가 수업을 설계할 때 고려해야 할 요소와 각 요소가 가지는 의미를 구체적으로 설명함으로써 그 중요성에 대한 이해를 향상시킬 필요가 있다. 예를 들어, 현재 대학 수업의 실태를 소개하며 평가의 목적에 대해 명시적으로 제시하고, 평가 후 이루어지는 피드백의 효과를 소개하여 교수가 평가가 가지는 의미에 대해서 이해를 높이도록 할 수 있다.

이때, 교수가 수업을 설계할 때 고려해야 할 요소들을 명료화하고 교수 스스로 자신의 수업을 반성할 수 있도록 도구적인 틀을 제공하면 교수의 수업 전문성 향상에 더욱 효과적일 것이다. 예를 들어, PCK를 종합적으로 고려할 수 있는 틀인 CoRe(Content Representation)와 PaP-eRs(Pedagogical and Professional experience Repertoires)를 활용하여 교수가 학습 주제와 이에 대한 학습 목표, 수업 시간에 활용할 교수전략과 평가 방법 등을 구체적으로 기술하도록 함으로써 적절한 방법을 탐색하고 수업을 체계화하도록 할 수 있다. 특히 교수가 학생이 겪는 어려움을 피상적으로 파악하여 이를 수업에 반영하는 것이 부족하였으므로, 각 학습 주제에 대한 학생의 흥미, 오개념, 어려움 등을 어떻게 수업에 반영할 것인지 구체적으로 계획하도록 하는 CoRe는 유용한 도구적 틀로 활용될 수 있을 것이다. 이때 교수에게 도구적인 틀을 제공해 주는 것에 앞서 틀에 대해서 예시와 함께 구체적으로 소개한다면 교수의 실행 수준을 향상하는 데 도움을 줄 수 있을 것이다.

다음으로, 학생의 참여를 촉진하기 위해 다양한 전략을 활용했음에도 실제 교수 실행 과정에서는 교수가 학생이 학습에 참여할 기회를 형식적으로만 제공하여 유의미한 상호작용이 충분히 발현되지 않았으므로, 학생의 참여를 촉진할 수 있도록 직·간접적인 경험을 풍부하게 제공할 필요가 있다. 예를 들어, 학생의 참여가 활발한 수업 사례를 제시함으로써 교수가 자신의 역할에 대해 올바르게 인식하도록 할 수 있다. 이때 교수가 수평적인 분위기를 조성하는 것 또한 학생의 참여에 영향을 미칠 수 있음을 인지하도록 해야 할 것이다. 또한 교수가 자신의 역할을 올바르게 인식하더라도 교수 실행으로 이어지지 못할 가능성이 있으므로, 설계한 수업을 현장에 적용하도록 함으로써 교수의 역할을 수행하고 변화의 기회를 제공하는 것이 필요할 것이다.

한편, 아직 이공계열 교수의 수업 전문성을 향상시키기 위한 교육의 내용과 방법에 대한 정보가 매우 부족한 상황이다. 따라서 이 연구와 같이 다양한 수업 전문성 수준을 지닌 교수의 교수 실행 사례를 조사하는 연구가 계속되어야 할 것이다. 특히 대학에서는 수업의 규모나 학과, 수강 대상 등이 매우 다양하며, 이에 따라 다양한 형태의

수업을 진행하는 것이 가능하다는 점을 고려하면 교수가 처한 환경적인 측면을 고려하여 더욱 심층적으로 해석하는 것이 중요하다. 이와 더불어 학생이 인식하는 교수의 수업 전문성 수준을 탐색하기 위한 연구들도 이루어질 수 있을 것이다.

국문요약

이 연구는 이공계열 대학교수의 수업 전문성에 대한 사례 연구로서, 그들의 수업 전문성을 PCK 구성 요소 측면에서 분석하였다. 충청북도 소재 대학교에 재직 중인 이공계열 교수 2명이 연구에 참여하였다. 교수의 강의 계획서를 수집하고, 수업을 관찰하였으며, 수업 전후에 반구조화된 면담을 실시하였다. 강의 계획서, 수업 동영상, 관찰노트, 면담 전사본 등을 분석한 결과, 두 교수는 전공 지식을 배우는 것뿐만 아니라 실무 역량이나 의사소통 능력을 함양하는 것에 대한 교수 지향을 나타냈으며 이는 교육적인 상황에 따라 변형되기도 하였다. 두 교수는 최종적인 학습 목표를 설정한 후 학습 주제를 제시하는 방식으로 주차별 수업을 계획하였으나 학생이 달성해야 할 목표를 구체적으로 제시하지 못하였다. 또한, 학생의 사전 지식수준을 실제적으로 파악하거나 학생이 해당 주제의 어떤 측면에 어려움을 겪는지 구체적으로 이해하는 과정은 부족하였다. 또한, 두 교수는 예시, 질의응답, 문제풀이 등의 다양한 교수전략을 적용했으나 교수 실행 과정에서 학생의 참여가 유의미하게 발현되는 정도는 부족하였다. 평가 측면에서는 학생의 성취도를 확인하는 과정이나 피드백이 미비한 모습을 보였다. 이러한 분석 결과를 토대로 이공계열 대학교수의 수업 전문성 향상을 위한 방안과 전략들을 제안하였다.

주제어 : 교과교육학 지식(PCK), 수업 전문성, 이공계열, 대학교수

References

Ahn, J. (2014). A qualitative study on characteristics of "good" college classes. The Journal of Yeolin Education, 22(1), 163-191.

Ambrose, S. A., Bridges, M. W., DiPietro, M., Lovett, M. C., & Norman, M. K. (2010). How learning works: Seven research-based principles for smart teaching. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Bain, K. (2004). What the best college teachers do. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Blumberg, P. (2009). Developing learner-centered teaching: A practical guide for faculty. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Brown, J. (2007). Feedback: The student perspective. Research in Post-Compulsory Education, 12(1), 33-51.

Carini, R. M., Kuh, G. D., & Klein, S. P. (2006). Student engagement and student learning: Testing the linkages. Research in Higher Education, 47(1), 1-32.

Case, S. (2007). Reconfiguring and realigning the assessment feedback processes for an undergraduate criminology degree. Assessment & Evaluation in Higher Education, 32(3), 285-299.

Fernández-Balboa, J. M., & Stiehl, J. (1995). The generic nature of pedagogical content knowledge among college professors. Teaching and Teacher Education, 11(3), 293-306.

Fraser, S. P. (2016). Pedagogical content knowledge (PCK): Exploring its usefulness for science lecturers in higher education. Research in Science Education, 46(1), 141-161.

Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. Proceedings of the National Academy of Sciences, 111(23), 8410-8415.

Friedrichsen, P. M., & Dana, T. M. (2005). Substantive-level theory of highly regarded secondary biology teachers' science teaching orientations. Journal of Research in Science Teaching, 42(2), 218-244.

Hong, S. (2010). Analysis on effectiveness of instructional consultation in higher education. Asian Journal of Education, 11(3), 97-127.

Jang, J., & Lee, H. (2016). Exploration of engineering professors' teaching orientations toward engineering courses. Journal of Engineering Education Research, 19(3), 23-34.

Jang, S. J., Guan, S. Y., & Hsieh, H. F. (2009). Developing an instrument for assessing college students' perceptions of teachers' pedagogical content knowledge. Procedia Social and Behavioral Sciences, 1(1), 596-606.

Kil, Y. (2011). Characteristics of teaching methods and teaching behaviors used by the professors. The Journal of Korean Teacher Education, 28(4), 405-428.

Kim, J., Choi, Y.-H., & Kim, S.-K. (2008). Analysis of in-service status and educational needs of engineering faculties. Journal of Engineering Education Research, 11(2), 50-64.

Kim, T.-W., Lee, G., Choi, M.-S., Eom, W.-Y., & Choi, S.-Y. (2006). A survey on professors' and students' perception about effective teaching and learning methods for humanities and a case study of excellent teaching examples. Journal of Educational Studies, 37(1), 101-128.

Lammers, W. J., & Murphy, J. J. (2002). A profile of teaching techniques used in the university classroom: A descriptive profile of a US public university. Active Learning in Higher Education, 3(1), 54-67.

Lee, J.-K. (2015). Analysis of instruction in higher education according to instructional consultation criteria and suggestions of the strategies of improvement of instruction. Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction, 15(2), 663-689.

Lee, Y. (2011). An ethnographic study of typology and characteristics of "successful" college teaching by best teaching awarded professors. The Korean Journal of Educational Methodology Studies, 23(1), 175-211.

Leslie, D. W. (2002). Resolving the dispute: Teaching is academe's core value. The Journal of Higher Education, 73(1), 49-73.

Light, G., Calkins, S., Luna, M., & Drane, D. (2009). Assessing the impact of a year-long faculty development program on faculty approaches to teaching. International Journal of Teaching and Learning in Higher Education, 20(2), 168-181.

Loughran, J., Berry, A., & Mulhall, P. (2006). Understanding and developing science teachers' pedagogical content knowledge. Rotterdam, Netherlands: Sense Publishers.

Loughran, J., Mulhall, P., & Berry, A. (2004). In search of pedagogical content knowledge in science: Developing ways of articulating and documenting professional practice. Journal of Research in Science Teaching, 41(4), 370-391.

Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), Examining pedagogical content knowledge (pp. 95-132). Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Min, H., & Lee, H. (2011). The characteristics of good teaching based on the students' awareness: The comparative analysis of actual learning experiences between a university in Korea and oversea universities. The Journal of Yeolin Education, 19(1), 57-88.

Min, H., & Yun, H. (2012). The functions of instructional consulting based on video recordings in reform of university classes: Cognition of faculty members. The Journal of Yeolin Education, 20(1), 251-276.

Mulholland, J., & Wallace, J. (2005). Growing the tree of teacher knowledge: Ten years of learning to teach elementary science. Journal of Research in Science Teaching, 42(7), 767-790.

Padilla, K., & Van Driel, J. (2011). The relationships between PCK components: The case of quantum chemistry professors. Chemistry Education Research and Practice, 12(3), 367-378.

Park, S., & Oliver, J. S. (2008). Revisiting the conceptualisation of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. Research in Science Education, 38(3), 261-284.

Robert, J., & Carlsen, W. S. (2017). Teaching and research at a large university: Case studies of science professors. Journal of Research in Science Teaching, 54(7), 937-960.

Shin, Y., Kim, D., & Hong, K. (2012). An analysis on instructional strategies of engineering classes. Journal of Engineering Education Research, 15(6), 9-18.

Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. Educational Researcher, 15(2), 4-14.

Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundation of the new reform. Harvard Educational Review, 57(1), 1-22.

Song, N., Noh, T., & Han, J. Y. (2019). An understanding of professors performance of teaching in college of science and engineering: A case study using the CHAT. Journal of Engineering Education Research, 22(1), 3-15.

Strauss, A., & Corbin, J. (1998). Basics of qualitative research: Technique and

procedures for developing grounded theory. Thousand Oaks, CA: Sage.
Sunal, D. W., Wright, E. L., & Bland, J. (2004). Reform in undergraduate science teaching for the 21st century. Greenwich, CT: Information Age Publishing.
Wright, M. (2005). Always at odds?: Congruence in faculty beliefs about teaching at a research university. The Journal of Higher Education, 76(3), 331-353.
Yorke, M. (2003). Formative assessment in higher education: Moves towards theory and the enhancement of pedagogic practice. Higher Education, 45(4), 477-501.

저자 정보

송나윤(서울대학교 학생)
홍주연(서울대학교 학생)
노태희(서울대학교 교수)
한재영(충북대학교 교수)