

## 고등학교 통합과학 수행평가 사례를 통해 탐색한 교사의 수행평가 실천 특성과 PCK 사이의 관련성

강남화<sup>1\*</sup>, 김민지<sup>2\*\*</sup>

<sup>1</sup>한국교원대학교, <sup>2</sup>군산고등학교

### An Exploration of the Associations between the Features of Science Performance Assessments and PCK during High School Integrated Science Lessons

Nam-Hwa Kang<sup>1\*</sup>, Minji Kim<sup>2\*\*</sup>

<sup>1</sup>Korea National University of Education, <sup>2</sup>Gunsan High School

#### ARTICLE INFO

##### Article history:

Received 12 May 2020  
Received in revised form  
11 June 2020  
18 June 2020  
Accepted 19 June 2020

##### Keywords:

Assessment competency, PCK,  
Performance assessment,  
Process-based assessment,  
Integrated science

#### ABSTRACT

The purpose of this study is to examine whether and how the features of performance assessments implemented during integrated science classes are related to teachers' PCK. We observed and video recorded four high school teachers' performance assessment practices, interviewed them, and surveyed their PCK. An analysis of the data shows that the teachers' performance assessment practices differed in terms of assessment of process, diagnosis of student learning progress, feedback, degree of classroom interactions, and use of assessment criteria. In particular, the opportunities for students to participate in assessment actively and use of assessment for learning varied across teachers. Also, relational patterns among science teaching orientations, PCK and performance assessment practices were found. When a teacher aimed at teaching for both academic learning and scientific literacy, sophisticated PCK was shown and assessment practices were complex accordingly. When scientific literacy was emphasized PCK highlighted experiential learning and assessments were not clearly distinguished from learning activities. In contrast, when academic achievement was emphasized traditional teaching strategies and assessments were highlighted. Based on these findings a number of topics for professional development are suggested including strategies for students' active engagement in assessment, use and development of specific assessment criteria, strategies for assessing performance qualities, and intuitive assessment competency development. Further research topics are also suggested.

## 1. 서론

교육을 지식 전달의 과정으로 바라보던 관점에서 학생이 스스로 지식을 구성하는 능력을 지원하는 과정으로 바라보는 관점에서의 전환과 함께 평가에서 변화의 필요성이 제기되면서 교사의 평가전문성이 중요한 주제로 대두되고 있다. 최근 교실 평가에 대한 논의는 '학습을 위한 평가', '과정중심평가', '교육과정-수업-평가가 동시에 이루어지는 평가'로의 변화를 강조한다(Kim, Kang, Kim, Park, Yoo, Lee *et al.*, 2013; Wiliam, 2011). 이에 교육목표와 교수학습 그리고 평가의 모든 부분에 있어서 변화가 필요하지만 그중에서 특히 교실 평가의 변화와 교사의 평가역량에 관한 연구는 많이 부족한 실정이다(Abell & Siegel, 2011; Park, Jin, Kim, & Lee, 2018; Shin, Ahn, & Kim, 2017). 학생의 성취도로 서열을 결정하기 위해 평가를 했던 과거와는 달리 최근의 교실 평가에서는 평가를 통해 습득한 학생의 학습 진전에 대한 정보를 바탕으로 학생의 학습을 효과적으로 지원하기 위한 수업 관련 의사결정을 해야 하기 때문에 교사에게 더 많은 평가 관련 지식과 기술이 필요하다(Kim, 2002).

서열을 위한 평가에서 학습을 위한 평가로의 평가 패러다임의 변화는 최근 교육부의 과정중심평가의 강조에도 반영이 되었다(Shin *et al.*, 2017; Park *et al.*, 2018). 과정중심평가는 "교육과정의 성취기준을 기반으로 수업과 평가를 연계한 평가계획에 따라 교수·학습과정에서 보이는 학생의 특성과 변화에 대한 자료를 다각도로 수집하여 학생의 성장과 발달을 지원하기 위한 적절한 피드백을 제공하는 평가"로 정의하거나(Park *et al.*, 2018, p. vi), "수업과 연동된 평가를 실행하고 그 결과를 교수·학습에 반영함으로써" 학생의 학습을 돕는 평가로 정의(Lee, Kang, Ko, Lee, Shin, Lee *et al.*, 2016, p. 826)되기도 한다. 특히 과정중심평가는 학습과정 중 학생의 성장을 진단하는 평가로서 교수학습과 평가의 연계를 필요로 한다. 이러한 평가에서 교사는 학생들의 사고방식과 현재 학습상태를 파악 할 수 있는 과제를 설계하고, 교사와 학생, 학생과 학생간의 상호작용이 일어나는 수업을 계획하여 학생들의 학습요구에 맞춰 적절한 피드백을 줄 때 의미 있는 학습효과를 볼 수 있다(Lee *et al.*, 2016).

교실 평가의 과정은 일반적으로 교사가 교육과정의 성취기준에서 요구하는 역량에 대한 학생들의 성취 정도를 평가할 수 있는 과제를

\* 교신저자 : 강남화 (nama.kang@knue.ac.kr)

\*\* 본 논문은 김민지의 2020년도 석사 학위논문의 데이터를 활용하여 재구성하였음  
<http://dx.doi.org/10.14697/jkase.2020.40.3.291>

설계하여 실시하고, 학생들의 역량을 관찰하면서 수집한 자료를 해석하여 학생의 성취 정도를 판단하는 단계로 설명된다(Pellegrino, Chudowsky & Glaser, 2001). 과정중심평가는 이러한 평가 자료에 기초한 추론을 통해 얻은 학생들의 역량에 대한 정보를 바탕으로 학생들의 성취도 향상에 필요한 피드백을 제공함으로써 학생의 학습 향상을 지원하는 기능을 한다. 이러한 측면에서 과정중심평가는 해외 연구문헌에서 최근 강조되고 있는 학습의 과정적 측면을 핵심으로 한 ‘학습을 위한 평가(assessment for learning)’ 또는 ‘형성평가’와 공통된 특징이 많다. 형성적 기능의 평가에서는 교사나 학생이 현재의 학습상태에 대한 평가 정보를 통해 학습목표와 현재 학습상태와의 차이를 해석한 후 그 차이를 줄이기 위해 수업 활동을 조정한다(William, 2011). Bell & Cowie (2002)는 과학교육에서 형성평가와 관련된 문헌과 사례를 고찰하고 형성평가의 모델을 제안하였다. 이들의 연구에 따르면 형성평가는 계획한 평가와 수업 중 직관적으로 수행한 평가로 구분이 된다. 계획한 형성평가의 경우 ‘평가의 목적, 학생의 학습이나 반응 이끌어내기(평가실시), 평가정보 해석하기, 해석기반 행동하기’로 구성된다. 계획한 형성평가의 목적은 학생의 과학적 개념 이해 파악(과학 기준), 개별 학생의 내용 이해 변화 파악(학생 기준), 학습 중 상호작용 보조(운영 기준)로 구분할 수 있으며, 이 목적에 따라 평가의 수행과 결과의 해석이 다르다. 이와 같은 계획된 형성평가와 관련하여 교사에게 가장 어려운 점은 어느 시점에서 형성평가를 수행하여 그 정보를 바탕으로 수업을 조정해야 하는 지에 관한 것이다. 이에 관해 Popham (2008)은 ‘학습진전(learning progression)’의 개념을 도입하여 설명하였다. 학습진전은 여러 차시에 걸쳐 성취해야 할 교육과정 목표를 위한 학습이 이루어질 때 목표 달성을 위해 성취해야 할 일련의 하위 지식과 기술의 순서로 정의된다. 학습진전에서 결정적 하위 지식이나 기술이 달성되어야 하는 시점에서 형성평가를 시행하고, 학생들에게 적절한 피드백을 제공하여 최종 목표에 이를 수 있도록 학습을 안내할 수 있다. 따라서 교사가 특정 교육과정 목표에 이르는 학습진전을 파악하고 주요 진전이 일어날 것으로 기대되는 시점에서 형성평가를 계획하고 실시할 수 있다.

계획한 형성평가와는 달리 수업 중 직관적으로 실시하는 형성평가의 경우는 학생과의 상호작용 중에 교사가 직관적으로 중요한 학생의 반응에 주목(noticing)을 하여 학생의 생각을 인지(recognizing)하고, 이에 대해 교사가 수업 진행을 조정하는 호응(responding)으로 구분해서 생각할 수 있다. 그러나 이러한 구분은 분석의 단계일 뿐 실제 교실 상황에서는 학생의 주목할 만한 행동을 인지하여 그것이 학생의 특정 생각을 드러낸다는 교사의 판단이 즉각적으로 이루어지고, 이를 수업의 진행에 반영할 것을 즉각적으로 결정하고 교사가 추가 질문을 한다던가, 추가 설명을 하는 등의 후속 수업 진행의 조정이 단시간에 일어나는 형성평가를 의미한다. 따라서 이러한 직관적 형성평가는 교수학습활동에 보다 밀접하게 관련 되어있으며, 교사의 실천적 지식과 기술에 더욱 더 의존하는 요소가 된다.

과거의 좁은 의미의 형성평가 개념은 교사가 수업의 방향을 결정하는 데 사용하는 정보를 수집하는 활동을 의미했으나, 최근 학생의 학습을 지원하는 목적의 평가로서 그 의미가 확장되었다. 그래서 확대된 의미의 형성평가는 평가의 과정에 학생이 참여하고, 교사와 학생 모두 학습의 향상을 위해 교수학습 과정을 조절하는 의사결정에 사용되는 정보를 제공하는 활동으로 정의된다. 이렇게 학습을 위한

평가 혹은 확대된 의미의 형성평가는 (1) 수업과 통합이 되어 활용이 되고, (2) 학생들이 학습의 목표 혹은 학습의 방향을 파악하도록 하며, (3) 학생의 자기 평가를 포함하고, (4) 학습목표를 달성하는 구체적인 방법에 대한 피드백을 제공한다(William, 2011). 특히 학습을 위한 평가의 기본 관점은 모든 학생이 학습의 목표를 성취할 수 있다는 신념을 바탕으로 한다. 이는 성취도 평가에서 낮은 결과를 보이는 경우 학생의 능력이나 노력이 부족했다고 판단하는 전통적 관점과 대조된다. 즉, 평가를 학습 지원을 위한 활동으로 보는 관점에서는 학생들이 수업에서 목표를 성취하지 못했다면 그것은 학생만의 문제가 아니며, 교사와 학생의 수업 활동 조정을 통해 수업 목표를 성취하게 할 수 있다고 본다. 결국 형성평가를 통해 수집된 정보는 학생들이 무엇을 알고 할 수 있는 지 그리고 수업목표의 달성을 위해 더 필요한 학습이 무엇인지를 해석할 수 있게 하고, 이를 피드백으로 교사와 학생에게 제공한다. 따라서 이러한 피드백을 통한 교수학습 활동의 조정은 필수적인 요소이다. 가령, 학생의 노력이 부족해서 성취도가 낮았다는 피드백이 나온 경우 학생은 학습목표를 확인하고 그 달성을 위한 노력을 다짐할 수 있으며, 교사는 학생의 학습동기를 향상하는 방식으로 수업을 조정할 수 있다. 한편, 학생들이 평가과제를 충분히 수행할 만한 역량이 부족한 것으로 드러나면 추가적인 비계를 사용하여 학생들이 과제를 완성할 수 있는 수준으로 나누어 수행하여 최종 학습목표에 도달하게 지원할 수 있다.

과정중심평가는 수업과 평가 활동의 연계를 요구하므로 교사들의 수업에 변화를 요구한다. 따라서 교사의 과정중심평가에 대한 연구는 교사의 내용교수지식(Pedagogical Content Knowledge, PCK)에 대한 탐색을 필요로 한다. PCK는 교과내용을 다른 사람들이 이해할 수 있도록 효과적으로 표현하는 교수 방법을 포함한 지식이다(Shulman, 1986). 또한 교사가 학생들의 학습을 위해 수업을 설계하고, 수행을 하는데 있어 반드시 갖추어야 하는 필수적인 지식이다(Cho & Ko, 2008). PCK는 교사의 전문성을 나타낼 수 있는 실제적 지식이고 교과내용에 대한 교사의 지식을 내용 전문가의 지식과 구분할 수 있는 기준이 된다. PCK의 성격과 내용에 대해 교과교육 연구에서 다양한 탐색이 이루어 졌다. 과학교육 연구에서 PCK는 대체로 과학교육과정에 대한 지식, 교수전략에 대한 지식, 학습자에 대한 지식, 평가에 대한 지식으로 구분되고, 이러한 다양한 영역의 지식에 교사의 신념의 하나인 교육의 목적에 관한 과학교수지향(science teaching orientation)이 영향을 주는 것으로 알려져 있다(Cho & Ko, 2008; Magnusson, Krajcik & Borko, 1999). 여기서 과학교육과정에 대한 지식은 과학교육과정의 목표와 내용에 대한 교사의 지식으로 교육과정에서 다루는 과학 내용의 범주와 깊이에 대한 지식을 의미한다. 따라서 2015 개정 교육과정이 역량을 강조한다는 점을 포함하여 자신이 담당하는 과학교과에서 다루는 내용과 기능 및 역량에 대한 지식이 이 영역에 해당한다. 한편 학습자에 대한 지식은 학생들이 특정 과학 개념의 학습에서 쉽게 또는 어렵게 학습하는 부분, 흥미와 연관된 부분, 학습내용과 관련된 일반적 오개념 등 학습과 관련된 학생의 특징에 관한 지식이다. 교수전략에 대한 지식은 특정 과학 내용을 효과적으로 가르치기 위한 전략에 관한 지식으로 일반적 교수전략에 대한 지식과 특정 과학 내용에 대한 교수전략을 포함한다. 평가에 대한 지식은 과학학습을 평가하는 방법과 전략에 대한 지식으로 과학교육의 목적에 적절한 학습의 목표와 그 성취도를 평가할 수 있는

평가의 내용 및 설계에 대한 지식을 포함한다.

과학교사의 PCK는 교사의 신념과 구분하기 쉽지 않으며, 실천적 지식이라는 특성으로 교사가 인식하지 못하는 암묵적인 지식이 많고 교사가 인식한다 하더라도 교사의 언어와 학문적 용어가 일치하지 않는 경우가 많아 그 내용을 포착하기는 쉽지 않다. 실천적 지식이라도 교사의 실천을 관찰한 자료를 통해 파악하는 것이 최선의 방법이지만 이는 많은 시간과 노력을 필요로 하며, 면담은 교사의 언어가 연구자들의 언어와 다르고 암묵적인 실천적 지식을 잘 드러내지 못한다(Loughran, Mulhall & Berry, 2004). 이러한 단점을 보완하여 Loughran *et al.*(2004)은 특정 과학개념에 대해 다양한 PCK 구성요소에 해당하는 항목들을 질문으로 만들어 탐색방법으로 고안하고 사용하였다(Table 1). 이는 PCK가 과학내용의 표상에 관한 지식이라는 의미로 CoRe (Content Representation)로 명명하였고, CoRe의 항목은 교사가 가르치고자 하는 구체적인 과학개념에 대해 학생들이 배우기를 바라는 것은 무엇인지, 왜 학생들이 해당 개념을 학습하는 것이 중요한지, 교사가 해당 과학개념과 관련된 다른 내용에 대해 알고 있는 것은 무엇인지, 교사가 해당 개념을 가르칠 때 어려움은 무엇인지, 해당 개념의 학습에 영향을 미치는 학생의 개념은 무엇인지 등으로 구성되어 있다. 이 연구 도구를 그대로 또는 변형하여 우리나라의 중학교와 고등학교 과학교사의 전반적인 PCK를 조사한 연구가 있다(Jang & Choi, 2010; Park & Chung, 2018). 그런데 이렇게 조사한 PCK는 교수 실천과 반드시 연계되는 것이 아니기 때문에 실제 현장의 교수 실태를 파악하는데 한계가 있다(Kunter, Klusmann, Baumert, Richter, Voss, & Hachfeld, 2013). 따라서 교실 내 교사의 교수 실천과 연계하여 탐색하는 것이 필요하다. 즉, 교사의 PCK가 수업에서 실천되는 데 매개하는 변인이 있을 수 있다는 것이다. 몇몇 연구에서 교사의 교수 실천이 교사가 인식한 교육의 목표 또는 수업의 목적에 따라 다르다는 것을 밝혔다. 가령, Kang & Wallace(2005)는 과학교사의 실험실 수업 실천에 관한 사례연구에서 지식 전달을 수업의 주된 목표로 하는 교사의 경우 강의 시간 확보를 위해 실험 수업을 시범으로 대체하고 과학적 탐구 능력이나 사고를 위한 활동에 많은 시간을 사용하지 않았다. 그러나 지식전달 이외에 학생의 참여와 흥미를 향상시키기 위한 목표를 가진 교사는 구성주의식 탐구 실험을 활용하여 수업을 실천하였다. 따라서 교사의 지식과 신념이 수업 실천으로 연결이 되는 것은 교사가 인식하는 교육의 목표 및 수업의 목적에 의해 매개됨이 드러났다. 결국 교사의 교실 수업을 이해하거나 수업에 변화를 가져오게 하기 위해서는 PCK와 함께 교실에서 실천되는 수업에 대한 연구가 필요하다.

수행평가는 학교현장에서 과정중심평가를 적용하는 전형적인 평가 방법이다(Park, Jin *et al.*, 2018). 수행평가는 구성주의 학습이론의 대두로부터 개념이해보다는 지식기억을 강조하는 선다형 지필평가의 한계에 대한 인식과 학교 교육이 직장에서 요구하는 능력을 준비시키지 못한다는 사회적 비판에 기원한다(Baker, 1997; Shavelson, Baxter, & Pine, 1991). 무엇보다도 잘 설계된 수행평가는 높은 수준의 교육목표를 달성하는데 긍정적 영향을 줄 수 있다는 관점을 바탕으로 한다. 수행평가는 복합적인 사고, 교과 내용에 대한 깊은 이해, 열린 응답을 요구하는 과제를 사용한다. 가령, Baker (1997)는 수행평가에서 교과 내용 이해, 문제해결, 협력, 의사소통, 자기조절(초인지) 영역을 각각 또는 통합적으로 평가하는 모형을 제안한다. 이러한 측면에서 수행평가는 학생의 능력을 총체적(holistic)으로 평가하는 접근법이라 볼 수 있다(Shavelson *et al.*, 1991). 한편 수행평가의 기본 설계과정은 ‘(1) 성취기준의 확인, (2) 수행평가의 구체화, (3) 평가 또는 채점기준 설정’으로 기존의 평가개발 과정과 많이 다르지 않다. 다만, 평가의 과제와 대상이 복잡해 평가기준의 설정 및 운영에 있어 타당도 문제가 제기되어 왔다(Moss, 1992). 수행평가의 타당도 문제는 기존의 실증주의에 기초한 평가 타당도 개념의 확대와 더불어 논의되었다. 평가 타당성에 대한 새로운 관점으로 Frederiksen & Collins (1989)는 평가와 수업이 서로 상호작용하는 동적 체계(dynamic system)임을 전제로 교육목표의 달성을 돕는 방향으로 교육과정이나 수업의 변화를 유도하는 평가를 ‘체계적으로 타당한 평가(systematically valid assessment)’라고 정의하였고, 그 구성요소로서 일련의 평가과제, 각 과제와 하위 과제 별 수행에 필요한 핵심 주요 지식과 기술(평가 대상), 대표적인 여러 수행 예제, 평가자와 평가 대상자 모두가 평가 기준에 익숙해질 수 있는 체계를 제시하였다.

교사의 수행평가 개발과 사용에 대해 기존 연구는 다양한 측면에서 한계를 지적하고 있다. 우선 수행평가의 목적과 방법 등에 관해 교사의 전문성 개발이 부족한 상태에서 적용이 요구됨으로 해서 교사가 개발하여 적용하는 수행평가 과제 및 평가기준의 타당성에 한계를 보이거나, 교사의 교과내용 지식의 한계로 평가과제의 수준이 낮거나 자신들이 익숙한 특정 영역에 한정되기도 한다는 연구 결과가 있다(Baker, 1997). 한편 수행평가는 전통적인 지필평가에 비해 교사의 평가업무에 큰 부담이 되므로 교사의 적극적 활용을 위한 적절한 교육여건이 요구가 된다. 그러나 지난 수십 년간의 수행평가에 대한 강조에도 불구하고 교사의 평가 역량 개발이나 현장 여건 조성에 관한 체계적인 연구는 여전히 찾아보기 힘들다.

수행평가는 학생 학습의 과정과 결과를 모두 평가할 수 있어 학생

Table 1. CoRe except Pap-eR(Loughran *et al.*, 2004)

For each important science ideas/concepts
1. What you intend the students to learn about this idea.
2. Why it is important for students to know this.
3. What else you know about this idea (that you do not intend students to know yet).
4. Difficulties/limitations connected with teaching this idea.
5. Knowledge about students' thinking which influences your teaching of this idea.
6. Other factors that influence your teaching of this idea.
7. Teaching procedures (and particular reasons for using these to engage with this idea).
8. Specific ways of ascertaining students' understanding or confusion around this idea (include likely range of responses).

의 학습 진전에 대한 피드백을 받을 수 있으며 학생의 학습상태에 대해 다양하게 자료를 수집할 수 있기 때문에 과정중심평가가 잘 적용될 수 있는 방법이다. 우리나라의 연구에서는 교사들의 수행평가에 대한 인식이나 실행 실태를 주로 조사해왔고, 수행평가의 실시에서 드러나는 교사의 교실평가 역량이나 관련 PCK 연구는 찾아보기 힘들다(Noh, Lee, Kang, Han, & Kang, 2017). Park *et al.* (2018)은 델파이 연구를 통해 과정중심평가를 중심으로 하는 교사의 평가 전문성을 점검할 수 있는 목록을 제시하였다. 이 목록에 따르면 ‘평가 계획의 수립, 평가 도구의 개발, 평가의 시행, 평가 결과의 활용’을 역량의 주요 측면으로 제시하였다. 연구진들은 특히 평가 도구의 개발 능력과 함께 양적 평가뿐만 아니라 질적 평가에 있어서 공정성과 학생의 성장을 위한 평가 자료의 적합성을 높일 수 있는 능력을 강조하였다. 다른 연구에서는 중등예비교사들이 수행평가를 설계하는 과정에서 다양한 PCK 요소를 어떻게 통합하여 사용하는지 분석하였다 (Lee, Ryu, Kang, Noh, & Kang, 2018; Noh *et al.*, 2017). 이들 연구에서 예비교사들은 평가의 공정성과 객관성에 집중하거나 피드백을 고려하지 않는 등 전통적인 평가의 관점을 보이는 것으로 드러났다. 이러한 연구결과는 이 연구에 참여했던 예비교사들이 학교 교육에서 경험한 평가가 전통적인 서열 위주의 평가임을 간접적으로 드러내고, 형성적 기능이나 학습을 지원하기 위한 평가의 기능에 대해 인식이 낮음을 보여준다.

이 연구에서는 고등학교 과학교사의 통합과학 수행평가 사례에서 나타난 평가의 특징을 탐색하고, 도출된 평가의 특징이 교사의 PCK와 어떤 관련이 있는지 알아보았다. 핵심역량을 주된 목표로 한 2015 개정 교육과정에서 새로 도입된 고등학교 통합과학 교과는 고교 1학년이 필수로 이수하는 교과이며, 학생 중심 수업과 과학 핵심 역량을 강조함으로써 수행평가가 적극적으로 실행될 가능성이 높은 상황을 제시함으로써 이 연구의 목적에 적절한 연구 대상이 된다. 교사의 PCK는 교사 전문 지식의 핵심 요소이므로, 이 연구의 결과는 교실평가의 상황에서 교사의 수행평가 실천과 교사의 전문 지식사이의 관계를 밝혀 교사의 평가전문성 신장을 위한 프로그램 설계의 기초자료로 활용 될 수 있다.

## II. 연구 방법 및 내용

### 1. 연구 참여자

연구 참여자는 편의표집과 목적표집 방법으로 모집하였다. 연구자들이 참여한 몇 개의 교사 연수에서 연구 참여 의사를 밝힌 교사 중에서 자료수집 기간에 고등학교 통합과학 수업을 담당하게 된 교사 중 근무지와 성별, 자격증 표시과목, 경력을 안배하여 4명을 연구 대상으로 정하였다. 연구 참여자의 배경은 Table 2와 같다. 연구 대상 중 가장 경력이 많은 교사 H는 사범대학 졸업 후 자연대 석사학위를 이수하고, 연구원으로 근무하다가 교사로 직업을 바꾼 사례이고, 교사 J와 M은 사범대학을 졸업하고 교사 재직 중 과학교육학 석사를 받았고, 교사 S는 연구 당시 사범대학을 졸업 후 해당학교에서 교직에 근무한 지 2년차 된 교원이었다. 연구 대상자 중 교사 M과 S는 같은 학교에 근무를 하고 있었고, 교사 H와 M, S의 학교는 과학중점학교였다. 연구 참여자 섭외 시 자격증 표시 과목 중 물리, 화학, 생명과학, 지구과학 전공자를 고르게 섭외하려 하였으나, 지구과학 전공자를 섭외하지 못했다. 그러나 통합과학 교과목 특성 상 연구 대상 교사 모두 자격증 표시과목 영역이 아닌 과학 영역을 포함한 수업을 하였기에 자격증 표시과목의 고른 분배가 연구 결과에 미치는 영향이 크지 않은 것으로 판단하였다.

### 2. 자료 수집

#### 가. 수행평가 관찰과 면담

수행평가의 관찰과 교사 면담은 각 교사들이 수행평가를 실시하는 일정에 맞추어 진행이 되었다. 수행평가 관찰은 비 참여 관찰로 연구자가 교실 뒤편에서 수행평가 활동에 개입하지 않고 수행평가 과정과 내용을 관찰한 후 관찰노트를 기록하였고, 수행평가 장면을 모두 녹화하였다. 수행평가 관찰노트는 선행연구(Lee *et al.*, 2016; Lee *et al.*, 2014; Black & Wiliam, 1998; Ruiz-Primo *et al.*, 2010; Pellegrino, Chudowsky & Glaser, 2001)를 바탕으로 평가 내용과 도구, 평가기준의 설명, 교사에 의한 학생의 이해 상태 파악, 피드백, 상호작용 촉진 전략, 평가정보의 해석 등을 중심으로 기록하였다. 관찰 대상이 된

Table 2. Background information of the participants

구분	교사 H	교사 J	교사 M	교사 S
시도/학교 구분	인구 약 40만 시/ A고*	광역시/ B고	인구 약 80만 시/ C고*	
성별	여	여	남	남
자격증 표시과목	화학	생물	물리	생물
교사 경력/학위	13년/화학 석사	7년/과학교육 석사	9년/과학교육 석사	1년/생물교육 학사
연구 당시 담당 과목	통합과학, 과학탐구실험, 과학교양, 과학과제연구, 융합과학탐구	통합과학, 과학탐구실험	통합과학, 물리학 I, 물리실험	통합과학, 과학탐구실험, 과학교양
통합과학 운영 방식	주 4차시/한 학급을 교사 2인이 2차시씩 분담 수업	주 3차시/한 학급을 교사 1인이 전담	주 4차시/한 학급을 교사 1인이 전담	
관찰한 수행평가 주제 (차시)	산화와 환원(6), 중 다양성(6)	신소재(2), 판구조론(1), 세포막의 관찰과 이동(1)	신소재(2), 화학결합(1)	신소재(1), 화학결합(1)
수행평가 비율	60%	50%	40%	40%

\*과학중점교

수행평가 주제는 ‘신소재’, ‘관구조론’, ‘세포막과 물질의 이동’, ‘화학 결합’, ‘산화와 환원’, ‘종 다양성’으로 각 교사는 2~5개의 주제로 수행평가를 해당 학기에 실시하였고, 교과목의 특성 상 자신의 자격증 표시 과목과 표시 과목을 벗어난 과학 영역 모두 다루었다 (Table 2).

면담은 교사의 일정에 맞추어 수행평가 관찰 전이나 후에 이루어졌고, 교사의 평가 및 수업 의도를 탐색하기 위해 반구조화 된 질문을 통해 진행하며 녹음하였다. 면담질문은 교사의 평가지향, 수행평가 방법의 선정 과정, 수행평가 기준 설정의 과정, 평가결과의 활용 계획, 수행평가에서 관찰된 평가전문성 관련 장면 등에 대한 설명으로 구성하였다.

### 나. CoRe기반 교사 질문지 및 기타 문서 자료

교사의 수행평가 주제와 관련된 PCK를 조사하기 위해 CoRe 교사 질문지(Loughran *et al.*, 2004)를 연구에 참여한 교사들이 이해하기 쉽도록 풀어서 질문의 형태로 적고, 교육과정과 평가내용에 관한 항목을 추가하여 총10개 문항을 사용하였다. CoRe 기반 교사 질문지는 교사가 각각의 수행평가 실시 후 배포하여 서면 또는 이메일을 통해 답변을 받았다. 따라서 각 참여교사별 2~3회의 응답지를 받았다. 그 외에 교사가 수행평가를 할 때 학생들에게 나누어준 평가활동지와 학생들을 평가할 때 사용한 평가기준 및 평가공지사항 등 수행평가와 관련한 제반 문서 자료를 수집하였다.

### 3. 자료 분석

수행평가가 이루어진 수업 녹화자료와 면담자료를 모두 전사하였고, 이 전사 자료와 관찰된 각 수행평가에 관한 CoRe 기반 교사 질문지에 대한 응답, 그 외 수행평가에 쓰인 자료를 반복적으로 읽어 자료 분석을 하였다. 분석 과정에서 과학교육 연구자 6인으로부터 분석의 예시를 활용하여 분석 기준의 타당성과 코딩의 적절성에 대해 수차례

피드백을 받고, 수정하는 과정을 거쳤다. 즉, 자료 분석을 위한 분석틀과 분석 코드를 문헌 연구에 기초하여 본 논문의 저자들이 만들고, 과학교육 연구자들에게 그 명확성과 구분 여부의 검토를 요청해 피드백을 받아 수정하는 과정을 수차례 거쳤으며, 그 결과 연구자와 검토자 모두 동의한 분석틀을 완성하였다. 또한, 자료 분석의 과정에서 연구자간 코딩이 서로 다른 부분에 대해 수시로 검토요청을 하여 모두가 동의하는 코딩 결과를 도출하여 연구에 사용하였다.

평가의 특징을 도출하기 위한 자료 분석은 수행평가의 과정 및 결과 평가, 학생의 이해 상태 파악, 피드백, 교사와 학생 및 학생과 학생간의 상호작용, 평가기준에 대한 설명, 평가 결과의 해석, 평가결과의 활용 등을 기준으로 내용을 구분하여 코딩하고, 교사 내, 교사 간 규칙성을 탐색하였다. 전사한 수업의 분석틀과 코딩 예시는 Table 3과 같다.

교사의 PCK 분석은 CoRe 기반 교사질문지 답변내용을 중심으로 이루어졌고, 수업 관찰 내용과 비교하여 일관성을 검토하였다. PCK의 분석기준으로는 PCK 구성요소인 과학교수지향, 교육과정에 대한 지식, 교수전략에 대한 지식, 학습자에 대한 지식, 평가에 대한 지식 (Magnusson *et al.*, 1999)을 이용하였고, 하위 항목은 귀납적으로 각 교사별로 면담과 설문지 응답에서 도출하였다. 이 때, 분석은 CoRe 질문지의 각 영역에 대한 질문의 응답을 중심으로 분석하고, 면담 결과를 추가 자료로 사용하였고, 설문과 면담의 응답 간 교차비교를 통해 중복되거나 차이가 있는 내용의 여부도 확인하였다. 응답 간 차이가 나는 경우 면담에서 그 원인을 파악하였다.

본 연구는 연구 대상자가 한 학기 동안 통합과학을 가르치는 기간에 이루어졌고, 수행평가와 관련한 교사의 신념, 지식, 실천에 대한 자료를 수집한 것이므로 연구 참여 교사의 통합과학 수업의 모든 측면을 보여주지 않는다. 특히 본 연구에서 보고하는 교사의 PCK는 수행평가와 관련이 될 때 드러나는 것만을 심층 조사하여 분석한 것이므로 연구 대상 교사의 PCK를 모두 보여 준다고 할 수 없기 때문에 본 연구에서 보고되는 PCK는 통합과학 수행평가 수업 사례에서 볼 수 있는 것으로만 한정하여 이해되어야 할 것이다.

Table 3. Analytic framework and coding examples

교실 평가의 특징 항목	코딩의 예시
· 평가기준에 대한 설명 제공	“평가 기준: 완성도, 설명 그림, 사용된 과학 원리와 실현 가능성, 제출 기한” (교사 S, 신소재 수행평가 활동지)
· 수행평가 중 지속적인 학생의 이해 상태 파악	교사: 다른 반에서 제일 많이 물어보는 거. 3페이지 신소재를 하라고 했어. 애들아, 자기부상열차, 자기부상열차는 신소재야? 학생들: 아니오. (교사 J, 신소재 수업)
· 학생의 이해 상태에 따른 피드백 제공	학생 A: 쌤, 모르겠어요. 교사: 뭐. 학생 B (학생 A의 짝): 이거요. (중략) 교사: 그림 (교과서) 이 근처에도 답이 있지 않겠어? 학생 A: (교과서 가리키며 B를 쳐다봄). 학생 B: 오~ (찾았다는 표정) (교사 J, 신소재 수업)
· 학생의 활동 상태 파악 후 피드백 제공	교사: 다 했어? (학생에게 다가가 활동지를 앞뒤로 살펴봄) 근데 제일 중요한 거 안 했잖아. (교사 J, 신소재 수업)
· 학생-학생의 상호작용 촉진	교사: 발표할 거 주제를 일단은 정한다. 그러면은. 그럴려면 먼저 이렇게 공유를 해봐야지.... 어떤 친구의 내용이 좋은지를 공유를 해줘야 되고... (교사 M, 신소재 수업)
· 학생의 산출물에 대한 피드백 제공	학생: 쌤. 대충 만들었는데 괜찮아요? 교사: 어. 괜찮아. 괜찮아. 너네 대충이 정말 대충은 아니잖아. 괜찮아. (교사 S, 신소재 수업)



### III. 연구 결과

이 연구의 목적은 교사의 수행평가 실천에서 드러나는 평가의 특징을 탐색하고, 그것이 교사의 PCK와 어떤 관련이 있는지 분석하여 교사의 평가전문성에 대한 시사점을 얻는 것이다. 교사의 실천이 교육 및 수업의 목표(과학교수지향)에 의해 매개된다는 연구결과에 기초하여 각 교사의 통합과학 교육의 목표를 우선 탐색하고, 수행평가의 실천을 분석하고, 그것이 PCK와 어떤 관련이 있는지 분석한 결과를 제시하였다.

#### 1. 통합과학의 목표: 과학교수지향

교사가 인식하는 통합과학의 목표는 교사가 지향하는 수업의 방향을 보여준다. 교사의 면담과 CoRe 질문지의 응답을 통해 확인한 결과가 이 연구에 참여한 교사들이 인식하는 통합과학의 목표는 학문적 목표와 과학적 소양의 목표로 구분이 되었으며, 각각의 목표는 구체적인 하위 목표로 구분이 되었다(Fig. 1). 교사 J의 경우는 일상생활에서 사용되는 기초 지식과 의사결정에 필요한 사고력이라는 과학적 소양의 목표와 과학적 사고력과 자연현상을 설명하는 능력이라는 학문적 목표를 모두 통합과학의 목표로 보았다. “학생들이 통합과학을 통해 무엇을 배우기를 바라십니까?”라는 질문에 교사 J는 “과학적 사고력과 자연현상을 설명할 수 있는 능력, 일상생활에서 정보를 접했을 때 그 정보에 대해 참-거짓을 가르거나 분석할 수 있는 지식과 사고력”이라고 응답하였다. 한편 교사 H의 경우 학문적 목표는 4회에 걸친 자료 수집 과정 중 단 한 번도 언급하지 않았고, 반복적으로 소양 목표에 해당하는 실생활 문제 해결력을 통합과학의 목표로 제시하였다. 교사 M 역시 과학적 소양 목표만을 반복적으로 언급했으나 과학적 소양의 목표에 해당하는 소양적 지식과 사고력 이외에 과학의 유용성 인식이라는 태도 관련 목표를 통합과학 수업의 목표로 인식한 점이 다른 교사들과 구분되었다. 가령, 교사 M은 CoRe 질문에 “나중에 사회인이 됐을 때 과학과 관련된 내용이나 과학 관련 사회적인 문제에 대해서 자신만의 관점을 가지고 합리적이고 올바른 판단을

내리기를 바라는 마음입니다.” 라고 답을 했고, 신소재 수업 후 수업의 효과로 “과학을 더욱 친숙하게 생각하는 계기가 되었다.”고 판단하였다. 연구 참여 교사 중 교사 S는 유일하게 통합과학의 목표를 학교 교육의 상황으로 한정하여 바라보는 경향을 보여 통합과학의 목표를 물리, 화학 등의 상위 교과 학습을 위한 기초 내용 이해와 그러한 상위 교과의 선택을 결정하는 데 필요한 정보의 제공으로 보았다.

교사는 교과의 목표를 학생들이 성취할 수 있도록 교과 내용을 구체화하여 수업을 운영하므로 이렇게 다양한 목표에 대한 인식은 교사별 수업의 다양성을 기대하게 한다. 또한 이러한 다양한 목표의 성취 여부를 교사는 평가를 통해 확인할 것으로 기대할 수 있다. 따라서 통합과학 수업과 연계된 교사의 수행평가 실천은 교사들이 인식하는 통합과학 교육과정 목표의 일부 또는 전부의 성취 여부를 평가하는 과정이 되므로 통합과학 수행평가는 교사가 인식하는 통합과학 교육 목표를 드러내는 또 다른 창이 될 수 있다.

#### 2. 통합과학 수행평가 사례에서 나타난 평가의 특징

수행평가에서 나타난 특징을 수행의 과정 및 결과 평가, 학생의 학습 상태 파악 및 피드백, 평가 중 상호작용, 평가기준의 사용을 중심으로 분석하고, 교사별 공통점과 차이점을 탐색하였다. 확대된 의미의 형성평가(학습을 위한 평가) 및 과정중심평가를 강조하는 교육평가의 역할에 대한 새로운 관점에서 두드러진 구분 기준은 학생의 적극적인 평가 참여와 평가가 학생의 학습을 지원하는 방법으로 사용이 되는지 여부이다. 네 명의 연구 참여 교사 중 수업과 평가를 거의 일체형으로 실행하는 교사 H의 수행평가는 연구에서 관찰한 두 개의 주제 (12차시) 모두에서 학생들이 자기평가를 통해 평가에 적극적으로 참여했고, 평가는 학생의 학습을 지원하는 역할을 두드러지게 하는 것으로 드러났으며, 이보다 그 정도는 낮더라도 교사 J와 M의 수행평가 중 일부에서도 동일한 특성이 드러났다. 이와는 달리 교사 S의 경우 수행평가는 모두 총괄평가의 형태로 실시되었고, 평가의 결과만이 피드백으로 학생들에게 제공 되었다.

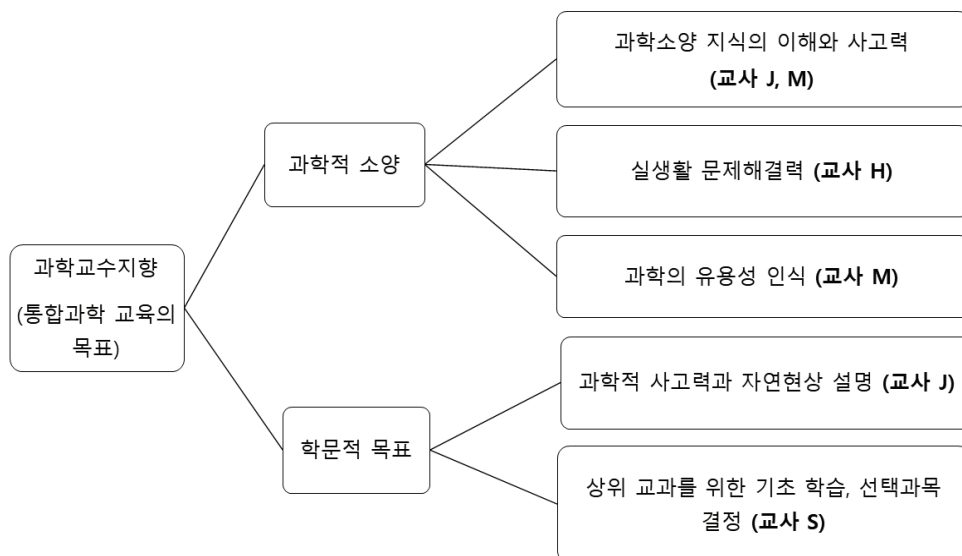


Figure 1. Educational goals of integrated science perceived by teachers

가. 학습을 위한 수행평가: 교사 H

연구 참여 교사 중 교사 H는 모든 수행평가를 학습과정 중 수행하는 활동으로 구성하여 평가와 학습이 동시에 일어나는 모습을 보였다. 교사 H는 전년도에 교사 3명과 함께 제작한 ‘통합과학노트’라는 책자를 동료 2명의 교사들과 협의하여 활용하고 있었다. 이 교재는 12개의 주제를 1년에 걸쳐 다루고 있었고, 주제 별 활동노트의 양은 4~15페이지로 구성이 되어 수업교재로 활용되었다. 이 교재에는 통합과학 수행평가를 위한 활동지가 포함이 되어 수업과 평가의 구분이 어려운 형태로 운영이 되고 있었으며, 이 학교의 수행평가는 학기 중 전체 평가의 60%로 이 연구에 참여한 교사의 학교 중 가장 큰 비율을 차지하였다. 교사 H가 매주 2차시를 수업하고 있었고, 본 연구에서 관찰한 수행평가 주제는 6차시로 진행되었다. 교사 H에 따르면 수행평가는 학생들이 교과내용 학습만으로 성취하기 어려운 내용을 포함하도록 설계했다.

지만 해서 뽑은 게 아니고 다른 선생님들하고 의논을 할 때 애들을 활동을 시키면서 여기서 플러스 알파로 뭔가 사회적인 어떤 그런, 일상생활에서 뭔가 좀 애들이 변했으면 하는 것도 좀 같이 집어넣었으면 좋겠다. 왜냐면 몰라서 못하는 거니까. 그리고 수업(하는) 주에서는 그거를 절대로 알려줄 수 있는 가능성이 없어요.

(교사 H 면담1)

이와 같이 수행평가의 주제와 활동 내용은 학생이 교과 내용 학습에서 성취할 수 없는 추가적인 것을 학습하도록 설계되어, 수행평가가 특정 목표의 학습을 돕는 역할을 하도록 의도되었다. 또한 수행평가 설계에서 의도한 학습은 “일상생활에서 뭔가 좀 애들이 변했으면 하는 것”으로 교사 H가 바라본 통합과학의 목표인 실생활 문제해결력 육성과 일관되었다.

교사 H는 6차시(3주)마다 학생들의 통합과학노트를 수합하여 참여도를 확인하여 평가하였고, 수행평가 역시 노트에 포함된 활동지, 보고서와 함께 발표내용 및 발표 수행을 미리 정해진 평가기준에 따라 평가하였다. 학생의 입장에서는 노트 검사를 통한 수업의 참여도 평가와 교재에 포함된 수행평가 활동지 검사가 배점이 다른 이외에 그 구분이 크지 않았다. 하나의 수행평가 주제에 대해 다양한 활동이 포함되어 있고, 학생들이 기록해야 할 부분이 많이 있었으나, 이는 특별한 배점이 없이 주기적인 노트 검사를 통한 참여도 평가에 포함되었다. 한편 수행평가로 배점이 큰 부분은 자기평가, 보고서 평가,

발표력 평가로 설계가 되어 있었다. 일부 주제는 자기평가와 보고서 평가로 다른 주제는 자기평가와 발표력 평가로 수행평가가 이루어졌다. 이렇게 배점이 큰 항목의 평가 기준은 학생들의 활동을 안내할 수 있을 정도로 구체적으로 제시되어 있었다(Table 4).

이렇게 A교의 통합과학을 수강하는 모든 학생이 동일한 활동을 수행하고, 동일한 기준으로 평가되므로 A교의 세 명의 통합과학 교사는 함께 모여 채점의 기준을 논의하여 평가의 신뢰도를 갖추는 과정을 거쳤다(면담 자료).

저는 제가 가르치는 반을 평가하고 이제 다른 선생님들하고 이게 너무 갭이 있으면 안되니까. 같이 모여서 노트에서 어느 이상 적으면 A를 주고, 어느, 얼마만큼 적으면 B를 주고, (중략) 빈마다 애들이 워낙 다르기 때문에 굳이 평균을 맞추지는 않는데 기준을 비슷하게 맞추죠. (중략) 왜냐면 선생님들마다 해석의 정도가 또 다르잖아요. (중략) 애들 거 적은 거 갖고 와서 이제 몇 개만 일단 샘플로 들고 와서, 이정도 선이면 어떤 부분 되고 어떤 부분 됐으니까 이거는 만점을 주자. 아니면은 여기서 이 부분이 좀 약하니까 점수 1점 빼자....

(교사 H 면담 1)

수업 중 교사 H는 수행평가 항목에 들어가는 내용을 비롯하여 수행 과제에 대해 안내를 구체적으로 제시하고, 학생들은 모둠으로 함께 수행과제를 완성하면서 서로 과제에 관해 논의를 하였으며, 교사는 순회지도 하면서 학생들의 과제 수행을 지원함으로써 평가와 학습을 동시에 실행하는 모습을 보였다.

교사: 자. 여러분 그래프는요. 자 연속해서 우리가 시간을 연속해서 온도 변화를 봤기 때문에 당연히 꺾은선 그래프를 그려야 되는데 중요한 거는 지금 우리가 몇 가지를 했어요? (학생들 응답) 4가지를 했죠? (철판에 ‘4가지’라고 적으며) 그쵸. 4가지를 했기 때문에 뭐 이를 테면 (철판에 물 0.5 ml를 쓰면서) 물 0.5 ml는 실선이다. 그 다음에 (물 1.0ml를 쓰면서) 물 1.0ml 우리 물만 바꿨죠? 1 ml는 (선을 그으면서) 뭐 이렇게. 점선이나. (중략) 이런 식으로. 좀 구분되게. 그려주세요.

(순회지도 중)

학생: (다른 학생에게) 그래프 35까지 해도 되잖아.

교사: 아. 35도까지밖에 안올라갔어? 어, 그럼 35도까지 해도 돼. (교사 H ‘핫 팩’ 수행평가 수업)

Table 4. Sample criteria from two topics of teacher H's performance assessment

자기평가 (일부 항목)	보고서 평가 (일부 항목)	발표력 평가 (일부 항목)
· 실험 결과를 분석하여 팀이 원하는 온도를 만드는 구성으로 손난로를 만들었는가? (매우 그렇다/ 그렇다/ 그렇지 않다) · 핫 팩 구성 재료와 역할을 산화반응을 바탕으로 설명할 수 있는가? (매우 그렇다/ 그렇다/ 그렇지 않다) · 실험 과정에서 본인의 역할을 충실하게 수행하였는가? (매우 그렇다/ 그렇다/ 그렇지 않다)	· 핫 팩의 원리: (4점) 핫 팩의 구성물질에 대한 내용을 조사하여 잘 정리하고 핫 팩의 원리를 이론과 연계하여 잘 설명함. (3점) 핫 팩의 구성 물질에 대한 내용을 조사하여 잘 정리하였으나, 핫 팩의 원리에 대한 설명이 미흡함. (이하 생략) · 산화열 실험: (5점) 실험한 내용을 이해하기 쉽게 표나 그래프로 정리하고, 이론과 연계하여 결론을 내림. (4점) 실험한 내용을 이해하기 쉽게 정리하고 이론과 연계하여 결론을 내림. (이하 생략)	· 종자산업의 미래 유망성과 중요도: (3점) 종자의 중요성을 잘 이해하여 설명함. (2점) 종자의 중요성에 대한 내용이 약간 미흡함. (1점) 종자의 중요성을 알기 어려움. · 동료평가(개별): (3점) 동료로부터 전달력, 발표력, 실현가능성 및 주제에 대한 호감도에서 높은 점수를 받음. (2점) 동료로부터 전달력, 발표력, 실현가능성 및 주제에 대한 호감도에서 중간 점수를 받음. (이하 생략)

요컨대 교사 H의 사례는 평가와 학습의 과정이 일체가 된 모습을 보여주었다. 즉, 수행평가가 특정 교육 목표를 달성하기 위한 학생의 학습을 위해 설계되었고, 평가 기준을 학생들에게 사전에 제시하고 설명함으로써 수행 안내로 활용하는 모습을 보였다.

나. 학습을 위한 평가와 학습 확인을 위한 평가: 교사 M, J

**교사 M의 사례** 교사 M은 통합과학을 담당한 동료 3명의 교사와 함께 해당 학기에 2개의 수행평가 주제(신소재, 화학결합)를 결정하고 실행하였다. 해당 학기의 평가 점수 비율은 수행평가 40%, 지필평가로 중간고사 30%와 기말고사 30%로 구성되었고, 수행평가로는 ‘신소재 조사발표’ 15점, ‘화학결합 서술형’ 25점을 배점으로 하여 총40점으로 평가하였다. 이러한 수행평가의 주제와 전체적인 배점이 외 구체적인 과제의 운영과 채점기준 등은 각 교사가 독자적으로 실천하고 있었다.

교사 M은 해당 학기에 실시한 두 개의 수행 평가 중 하나는 교사 H와 유사하게 특정 학습목표 달성을 위해 학생의 학습을 위한 활동으로 구성하였고, 다른 하나는 학습의 결과를 학생들이 적용할 수 있는 기회를 제공함으로써 학습의 결과를 확인함과 동시에 학습의 기회를 제공하는 이중적 목표로 활용하였다. 이러한 이중적 목표의 수행 평가는 ‘화학결합’ 평가로 한 개 차시 동안 실시한 서술형 지필평가로 실시되었다. 교사 M은 원소기호, 주기율표, 화학식, 화학결합모형에 관한 지식을 기초지식부터 해당 단원의 핵심 개념까지 질문하는 과제에 대해 개별적으로 서술하는 평가를 하였다.

(이 시간에는) 화학결합에 대한 수행평가를 좀 할 예정인데 (중략) 자기 시험이기 때문에 그 자리를 배치를 좀 해야 돼. 그래서 (책상을) 좀 떨어뜨려.

(교사 M의 ‘화학결합’ 수행평가 수업)

교사 M은 면담에서 서술형 평가가 “수행평가를 가장한” 지필평가라고 언급하였으나, 학생들의 그림 그리기 문항(예, “다음 물질의 전자 배치를 고려한 화학결합 모형을 그림으로 나타내시오.”)은 지필평가에서 다루지 못하는 유형으로 지필평가와 구분이 되는 특성으로 보였다. 교사 M에 의하면 무엇보다도 핵심 개념을 중심으로 개념이해를 심도 있게 평가할 수 있다는 점에서 통상적인 중간고사나 기말고사로써 실시하는 지필평가와 명확히 차이가 났고, 평가보다는 학습의 기회로 활용하였다.

단순 암기보다는 보다 원리적으로 설명하여 이해시키려고 하였으며, 이 부분을 활동 같은 것으로 익히도록 도왔습니다. 원소의 주기율 및 원소의 화학결합을 서술형 수행평가로 작성한 것도 다양한 방식으로 익히는 활동의 일환이었습니다.

(교사 M의 ‘화학결합’ CoRe 응답)

그러나 평가의 결과에 대한 피드백을 계획하지 않아서 총괄평가의 역할이 더 강조되는 것으로 드러났다. 결국, 수행평가를 학습의 기회로 간주했으나 학생들이 자신의 학습을 돌아보고 개선할 기회는 교사가 제공하기 보다는 학생이 스스로 찾도록 남겨졌다.

한편 수행평가 중 ‘신소재’의 경우는 교사 H와 유사한 평가와 학습

과정 일체형의 모습을 보였다. 이 평가는 ‘조사 및 발표’ 활동으로 교육과정에 제시된 탐구활동 예시를 활용한 것이었다. 교사 M은 조사 활동을 개인보고서 과제로 구성하고, 교육목표를 “물질의 물리 화학적 성질을 응용한 신소재 물질 또는 자연을 모방한 신소재 개발 사례를 조사하고 신소재 물질의 특징을 설명할 수 있다.” 로 활동지에 제시하였다. 학생들은 자신이 원하는 신소재를 선정하여 그 성질, 개발 과정, 개발 과정의 어려움, 특징과 과학적 원리를 조사하여 보고서에 정리하도록 하였다. 이를 바탕으로 2개 차시에 걸쳐 모둠별로 서로 조사한 내용을 공유한 후 한 가지를 결정해서 이에 관한 발표를 함께 준비하여 학급 전체에 모둠별로 7분간 발표하는 활동이 수행되고 이에 대한 평가가 이루어졌다. 평가의 배점은 개별 보고서 50%와 발표평가 50%로 이루어졌고, 발표평가는 모둠 평가로 교사 평가 20%, 학생 동료평가 20%, 참여도 10%로 구성되었다. 교사 M은 ‘신소재’ 수행평가에서 개별 및 모둠 활동을 조합하여 평가를 실시한 점에 대해 변별도와 무임승차의 문제로 설명하였다. “원래는 모둠 평가를 하고 싶었는데” (면담) 변별이 어렵고 무임승차의 문제가 있기 때문에 개인 보고서를 추가했다는 것이다. 또한, 동료평가를 포함한 이유로는 교사의 평가에 대한 타당도를 높이기 위해 동료 평가와의 일관도를 활용하는 전략을 사용하는 것으로 설명하였다. “다른 애들은 15점인데 왜 나만 14점 받았나. (학생들이) 그러면 거기에 합당한 근거를 제시를 해야 되니까, 너희들 친구들도 이렇게 평가를 했고”(면담)라며 평가의 근거로 사용할 수 있다는 것이다. 동료평가는 ‘모둠별 발표 평가하기 양식’을 통해 학생들로 하여금 모둠 발표를 경청하고 평가하도록 유도하였다.

또한, 교사 M은 교사 H와 마찬가지로 수행이 시작되기 전 자세하게 평가기준에 대해 학생들과 확인하면서 학생들의 활동을 안내하였고, 수업 중 모둠 활동을 순회하며 학생들의 활동을 안내하여 수업과 평가가 일치하는 모습을 보였다.

교사: 자 우리가 지금 뭐를 하고 있냐면 1학기 수행평가인데 조사 및 발표에 대한 수행평가를 지금 하고 있죠? 그치? 그래서 이 평가 배점이 이렇게 된다고 이야기 했었고 (슬라이드를 보이며), (중략) 거기에 들어가 있는 과학적인 어떤 개념이라든지. 과학적인 원리 같은 것을 거기다 하나정도 인제 적어주라는 얘기가. (중략) 그 다음에 모둠별로 발표하는 것도 마찬가지로요. ‘신소재 물질의 특징을 잘 정리하고 설명한다.’ 이게 가장 중요하고, 여러분들이 조사한 내용을 잘 정리해서 발표하는 게 가장 중요하고, 거기에 어떤 과학적 원리가 혹은 개념들이 포함이 되어 있는지 소개를 하고. (중략)

(순회지도 중)

교사: 대충 (발표 주제로) 뭐할지 정했어요?

학생들: 네.

학생 A: 네, 정했습니다.

학생 B: 예나멜/학생 A: 예나멜이요.

교사: 예나멜. 음. 나중에 발표는 어떤 식으로 할건데?

(교사 M의 ‘신소재’ 수행평가 수업)

교사 M은 또한 순회 지도를 할 때 학생들의 상호작용의 정도를 관찰하고 상호작용이 활발하지 않은 모둠의 학생들에게는 상호작용을 촉진시키는 피드백을 하였다. 예를 들어, “여기 다 했어?”, “거기



뒤에도 얘기 좀 해” (수업 전사)와 같은 학생의 상호작용 관련 피드백을 하였다. 이렇게 상호작용을 촉진하는 이유는 교사 M이 수행평가를 모둠평가로 하고자 했던 이유에서 찾을 수 있는데, 여기서 평가활동을 학습을 위한 활동으로 설계한 측면이 드러났다. “모듬 발표를 원래 하고 싶었는데, 왜냐면 모듬 발표하는 게 개인적으로 움직이는 거보다는 훨씬 더 장점이 있다고 생각을 했어요. 왜냐면 우리가 공부를 할 때, 스터디 같은 거를 하면 혼자서 공부하기 보다는 그거를 이제 드러내고 표현할 때 배우잖아요.”(교사 M 면담)

한편 교사 M은 교사 H와 달리 평가의 기준이 구체적이지 않아 수행평가 설계 자체를 통한 안내보다는 학생과의 상호작용을 통해 수행 안내를 하였다. 따라서 학생의 수행이 교사와의 상호작용에 의해 좌우되었다. 한편 평가 기준은 완성도를 확보하는 형태로 주어졌고, 수행의 질을 안내하고 평가하는 데는 한계가 있었다.

◎ 평가 기준

- 개인보고서: 보고서 제출 여부/신소재 물질 조사 및 내용 포함 여부/신소재 물질에 대한 과학적 원리 소개 여부
- 모듬별 발표에 대한 교사 평가
  - ① 신소재 물질의 특징을 잘 정리하여 설명했는가?
  - ② 신소재 물질의 과학 원리를 간단하게 소개했는가?
  - ③ 발표시간은 적절한가?
  - ④ 프리젠테이션 자료를 창의적으로 제작하였는가?
- 모듬별 발표에 대한 동료 평가: 모듬별 발표 평가하기 양식 제출

◎ 다른 모듬 발표 평가하기

- 발표는 자신감 있고 자연스러우나? (5점, 4점, 3점, 2점, 1점)
- 신소재 물질의 특징을 잘 정리하여 설명했는가? (5점, 4점, 3점, 2점, 1점)
- 신소재 물질의 과학적 원리를 이해하기 쉽게 소개했는가? (5점, 4점, 3점, 2점, 1점)

(교사 M의 ‘신소재’ 수행평가 안내 자료 일부)

이렇게 완성도에 집중한 평가 기준은 수행평가를 통해 이루고자 했던 교육목표를 반영하지 못하는 것으로 드러났다. 교사 M의 ‘신소재’ 수행평가는 교과 내용보다는 학생의 흥미와 과학의 유용성 인식을 학습 목표로 하여 설계되었다. 이 수업에 대하여 교사 M은 “주된 목표는 신소재가 일상적으로 많이 쓰이는 물질들이며 이것들은 과학 관련이 깊다는 것을 느꼈으면 하는 바람”이었고, 수업 후 면담에서 “신소재의 종류를 한번 배워보고 다양한 신소재를 조사해봄으로써 과학을 더욱 친숙하게 생각하는 계기가 되었다.”고 평가함으로써 교사 M이 통합과학의 목표로 제시했던 과학의 유용성 인식과 일관된 모습을 보였다. 그러나 활동지에 학생들이 기록하는 내용에는 신소재 물질의 특징과 과학원리만 포함되어 과학과 일상의 연계와 관련된 고찰은 명시적으로 활용되지 않았다.

**교사 J의 사례** 교사 J는 통합과학을 담당하는 동료 교사 2명과 함께 해당 학기 5개의 수행평가를 계획하여 실행하였다. 해당 학기의 평가 비율은 수행평가 50%, 지필평가로 중간고사 25%, 기말고사 25%로 구성되었고, 5개의 수행평가는 1~2차시의 수업으로 진행되었고, 각각 10점으로 평가되었다. 모든 수행평가는 관련 단원의 마지막 활동으로 계획되어 실시되었고, 각10점의 배점 중에서 1~3점은 단원 수업 중의 학생의 수업 참여도로, 9~7점이 실제 수행과제 평가

에 배점이 되었다. 수행평가 과제는 세 명의 교사가 분담하여 개발하고 공유하였다. 교사 J는 생물 1개(삼투현상의 관찰)의 수행과제를 설계하였고, 물리 교사가 2개(신소재 조사와 광고지 만들기, 모션캡처 활용 물체의 운동 분석), 지구과학 교사가 2개(원소 소개서 만들기, 판구조론)의 수행과제를 개발하여 공통으로 실시하였다.

이 연구에서 관찰한 세 개의 수행평가 중 두 개는 교사 H와 유사하게 수업과 수행평가가 일치하여 진행이 된 한편, 교사 M과 유사하게 활동지는 수행평가 시간에 배부, 설명되었고, 평가 기준의 형태도 교사 M과 유사하게 평가 항목만 제시하고 구체적인 기준은 제시하지 않았다. 한편, 교사 J의 수행평가는 모두 학습한 내용의 복습과 응용 활동으로 구성되었다. 그 이유에 대해 교사 J는 수행을 할 수 있는 준비를 갖춘 후 실시하고자 한다고 설명하였다.

애들이 몰라가지고 해매는 걸 너무 보고 싶지가 않은 거예요 특히 지적으로 해매는 거. 그래서 저는 음. 무조건 저희 지금 같이 하시는 분들이 다 하고 있는 건데. 관련 내용을 다 배우고 난 다음에 관련 수행평가를 하는 거예요.

(교사 J 면담 1)

교사 J의 신소재 수행평가는 2차시에 걸쳐 세 가지의 활동으로 진행이 되었고, 학생들은 각각의 활동지를 개별로 완성을 해야 했지만 주위 학생들에게 도움을 받을 수 있었다. 학생들은 우선 교과서를 읽으면서 활동지에 제시된 빈칸 넣기로 내용 학습을 하고, 이 활동지를 완성 후에 제출하면, 교사로부터 휴대폰을 받아 교과서에 소개된 신소재 중에서 한 가지에 대해 특성, 활용사례, 장단점, 우리 생활에 가져올 변화를 조사하여 기록하는 활동을 하였다. 마지막으로 이렇게 조사한 정보를 활용하여 신소재에 관한 지면 광고를 만들고 이 광고에 대한 설명서를 작성하는 활동을 하였다. 이 수행평가의 경우 완성도를 평가 기준으로 하여 7점이 배점이 되었고, 태도 점수가 3점으로 배점이 되었다.

신소재 채점 기준

빈칸 채우기: 대체로 채웠으면 1점, 쓰다 만 경우 0점  
 신소재 조사 활동지: 특성, 사례, 장점, 변화(에 대해 기록): 각 (1점/총 4점)

광고 총2점

광고내용 체크리스트

1. 신소재의 특성을 표현하였는가? ( )
2. 신소재를 활용한 사례가 들어있는가?( )
3. 신소재의 장점을 표현하였는가?( )
4. 신소재가 우리 생활에 가져 올 변화를 표현하였는가?( )
5. 광고에 적합한가?( )

(교사 J의 ‘신소재’ 수행평가 안내 자료 일부 편집)

이 활동 수행 중 교사 J는 교과서 내용에 관한 질문을 받는 경우는 교과서 페이지를 알려주고 학생들이 스스로 찾게 하고, 검색 활동 중에 학생들에게 신소재의 성질을 표현하는 생소한 용어들에 대해 질문을 받은 경우는 학생의 기존의 이해 내용을 바탕으로 학생 스스로 답을 찾을 수 있도록 학생에게 질문하는 형식으로 피드백을 하는 모습이 관찰되었다. 한편 학생들은 주위 동료들에게 도움을 청할 수 있었다. 교사 J는 또한 순회지도 중 학생들의 상호작용을 격려하거나,

활동의 의미를 이해하게 하는 촉진자 역할을 하기도 하였다.

학생: 샘!  
 교사: 어?  
 학생: '내약품성'이 뭐예요?  
 교사: (학생에게 읽는 법을 알려준 후) 장비에 '내'(라는 글자)가 붙는 건 무슨 뜻이야?  
 학생: 단단하다는. 단단한 정도를 말하는  
 교사: 응. 그럼 내-약품성은 무슨 뜻일까? 내-구는 내부의 충격에 (어 떻다)?  
 학생: 단단하다.  
 교사: 어, 단단하게 견디는 거야.  
 학생: 내약품은. 단단한  
 교사: 약품. 내-약품성  
 학생: 아. 약품을 했을 때.. 원지 알겠습니다. '염산을 부어도 안 녹는다.' 그런 말.

(순회지도 중)  
 교사: 외워서 하는 수행평가 아니야.  
 교사: (활동에 잘 참여하지 않은 학생에게 다가가 팔꿈치로 어깨를 누르며 옆 짝궁에게) 도와서, 같이 (하세요.)

(교사 J의 '신소재' 수행평가 1차시 수업)

교사 J의 판구조론 수행평가의 경우 역시 신소재 수업과 유사하게 진행이 되었다. 학생들은 교과서와 참고 자료를 활용하여 판구조론과 관련된 내용(예, 판 경계 그리기, 경계 형성과정 설명하기)을 활동지에 정리하였고, 응용 활동으로는 과학자들의 판구조론에 관한 이론 변화를 인터넷 검색을 통해 정리하였다. 이 과제의 경우 교과 내용 정리는 6점, 과학사 정리는 3점, 태도 점수 1점으로 배점이 되었고, 학생들은 서로 도움을 주고받을 수 있었으며, 역시 각 항목의 완성 여부를 기준으로 평가하였다.

그런데 앞의 두 개 활동과는 달리 삼투현상 수행평가의 경우는 개별 시험과 같은 총괄평가의 형태로 1차시 동안 진행이 되어 교사 M의 '화학결합' 수행평가와 유사하였다.

교사: (모두에게) 일어나. 책상 위에 다 치워. 교과서랑 필기도구 빼고 다 치워. 일어나. 일어나.

(교사 J의 '삼투현상' 수행평가 수업)

활동의 구조는 다른 수행평가와 유사하게 교과 내용과 관련한 질문에 답(4점)을 한 후, 과잉청 만들기 사례를 과학 원리를 적용해서 설명하는 서술형 문항을 통한 응용 활동(2점), 곰젤리를 용액에 넣어 크기 변화를 관찰한 후 그 원인을 삼투압 현상으로 설명하는 관찰 활동(3점)으로 구성이 되었다. 이 문항은 교사 J가 개발한 문항으로 원래는 더 엄격한 실험 활동으로 하고자 했으나 여러 가지 사정으로 한 차시 수행평가로 축소 설계, 운영이 되었다.

거창하게 할 예정이었는데, 이게 시간이 너무 없는 거예요. 그래서 9개 샘플을 만들어 놓으면 사실 3개씩 뽑아서 본다 그랬을 때 모든 반이 다른 샘플 조합을 할 수 있거든요. 13반이. 그러니까 겹치는 답도 안 나오고 반마다 다 다른걸 관찰할 수 있을 거고. 그렇게 할 예정이었는데, 시간도

많이 부족했고, 그리고 한 시간 안에 끝내야 했고 (중략) 현미경은 한 번만 사용할 수 있는데, 두 반을 동시에 그럼 수행평가를 못하는 거예요, 그렇게 되면. 그래서 다른 방법이 뭐 있을까 하다가 지금 곰젤리로 바꾼거죠. 이거는 (교실에) 들고 가서 금방 할 수 있는 거니까. 반(교실)에서.  
 (교사 J 면담 2)

이 평가에 대해 교사 J는 수업 후 면담에서 “개념을 활용해서 자기가 본 것을 서술하게” 하는 것이 수행의 목표라 설명하였다. 특히 삼투압 관찰의 경우 수업 중 설명은 했지만 “사고실험”에 불과하여, 수행평가 중에 학생들이 통상 생각하는 결과가 나오지 않도록 관찰 설계를 함으로써 학생들이 관찰을 근거로 결과를 도출하는가는 확인하려 했고, 학생들이 수행 중 기대와 다른 결과로 혼동하는 모습을 관찰함으로써 의도했던 측면이 이루어진 것으로 보았다.

계속 기우뚱하던 애들이 공부 잘하는 애들이예요. (중략) 선생님 이거 크기가 똑같은데요? 라고 하는 애들이 공부 제일 잘하는 애들. (중략) 일단 '풀었네.' 하고 그냥 그러고 받아들이면 되는데... 전교1등하는 애도. 다른 반에서 (평가할 때), '선생님 이거 이상하다고. 이상한 거 하나도 없다고.' 그걸 바랬어요.

(교사 J 면담 2)

면담에서 확인한 결과 교사 J는 이 개별 수행평가에 대한 피드백은 별도로 계획하지 않음으로써 이 수업의 활동을 학생들이 학습한 내용을 응용해보는 기회로 보았을 뿐 학습의 기회로는 생각하지 않았다. 마찬가지로 실제 현상을 관찰하여 설명하는 과제는 일부 학생들에게는 인지적 갈등을 동반한 관찰 경험이 되었지만 이를 탐구역량 학습을 위한 기회로 확장할 계획은 하지 않았다.

이 연구에서 관찰한 교사 J의 각각의 수행평가에서 교과내용의 정리와 원리를 적용하여 설명하는 부분은 학문적 목표와 일관되었고, 지면 광고 만들기과 같은 실생활 응용 과제는 소양 목표에 연결이 되어, 학생들은 학문적 목표와 과학적 소양 목표를 위한 활동을 모두 경험하였다. 따라서 교사 J가 바라본 통합과학의 목표가 수업에 반영되는 모습을 보였고, 수행평가는 학습을 위한 평가와 총괄평가 모두 사용이 되었다. 한편, 교사 J가 학습을 위해 수행평가를 사용하는 수업은 교사가 학습을 위한 피드백을 제공하고, 학생들이 서로의 학습을 돕는 점에서 교사 H 및 M과 유사하였으나, 학생이 동료평가나 자기평가를 통해 적극적으로 평가에 참여하는 기회는 없다는 점에서 차이가 났다.

#### 다. 학습 확인을 위한 평가: 교사 S

교사 S는 교사 M과 같은 학교에 근무하면서 같은 주제의 수행평가를 실시하였으나, 운영 형태는 많이 달랐다. 교사 M과 동일하게 '신소재' 수행평가는 개인보고서와 발표로 유사했지만 개인보고서의 주제를 교사 M과 달리 “미래에 나올 신소재 물품 보고서”로 하여 학생들이 신소재를 사용한 제품을 상상하여 제안하고 설명하는 과제로 구성하고 평가하였다. 또한 학생들로 하여금 개인보고서를 정리하여 수업 중 발표할 수 있도록 하였으나, 발표는 자원하는 개별 학생들에게만 기회를 주고, “동점자가 있을 때 다른 반이랑 반평균 맞추는데, 누굴 올려줘야 하는 상황이 있을 때 발표하는 애들 올려주려고” 한다며

학생들에게 발표가 평가에서 갖는 의미를 수업에서 설명하였다. 즉, 교사 S는 자신이 담당한 4개의 학급의 수행평가 평균점수를 일정하게 하고자 했고, 이를 위해 필요한 조정을 추가점수를 줄 수 있는 활동을 이용한 것이다. 한편 수업 중 발표 평가를 하는 과정에서 교사 S는 학생들의 발표내용 중 잘못된 정보에 대해서 교정하는 피드백을 제시하였지만, 그 외에 발표 내용과 관련된 과학 원리에 대한 학생의 이해 상태를 파악하려는 모습은 보이지 않았다. 또한 발표는 개별 학생이 한 명씩 나와서 하고 다른 학생들은 듣는 형식으로 질의응답과 같은 상호작용은 거의 보이지 않았다. 따라서 교사 M과는 달리 수행평가 중 학습의 기회는 의도되지 않았으며, 평가는 총괄평가의 역할을 하였고, 학생들의 평가 참여는 피참여자의 역할로만 제한되었다.

평가기준과 관련해서 신소재 수행평가의 경우 교사 S는 학생에게 수행평가 공지사항의 출력물을 나누어주었는데 공지사항에는 평가항목(“완성도, 설명 그림 제시, 사용된 과학 원리와 실현 가능성, 제출 기한”)만 기재가 되어있을 뿐 평가기준은 제시되지 않았다. 이렇게 평가의 영역만 제시한 점은 교사 M과 유사했지만 수업 중에도 평가 기준에 대한 설명은 제시하지 않았다. 면담에서 교사 S는 ‘신소재’ 개인보고서 평가항목으로 완성도, 창의성, 실현가능성으로 평가를 했다고 하였는데, 학생들에게 나누어준 수행평가 공지사항에는 창의성이 포함되지 않았다. 이에 대해 교사 S는 면담에서 완성도에 포함되었다는 설명을 제시하였다.

교사: 그리고 그거랑 또 보고서 완성도랑 창의성이 좀 타당하냐. 실현가능성도 있는지.

연구자: 네, 과학 원리랑 실현가능성. 여기에 창의성도 있나요?

교사: 네. 완성도.

연구자: 완성도에 창의성이 들어가는 거예요?

교사: 네.

연구자: 창의적인가는 어떻게 평가하신 건가요?

교사: 음. 제 주관적으로 평가했어요. 제가 생각도 못한 거다. 이거 너무 좋다.

연구자: 새로운 것이면 창의적이라고 평가하신건가요?

교사: 아니요. 기준에 있어서도 정말 그 누구도 상상 못했던 것. 그래핀도 기준에 있던 거지만, 그것을 활용해서. 네.

(교사 S 면담)

교사 S는 수행평가 공지사항에 없는 평가기준인 창의성에 대해 완성도에 포함된다고 말하였지만, 평가 공지사항에 완성도에 대한 정의와 평가기준이 기재되어있지 않았기 때문에 학생이 평가기준에 창의성이 포함된 것을 알기 어려웠다. 또한 면담에서 평가기준이 따로 있는 것이 아닌 교사의 경험으로 평가했다고 응답함으로써 구체적인 기준의 제시와 사용이 평가의 타당성을 높이는 핵심 요소임을 인식하지 못함을 드러냈다. 한편 교사 S는 신소재 수행평가를 통해 학생들이 “신소재에 사용된 원리, 신소재의 응용 가능한 분야 (CoRe 응답)”에 대한 지식을 평가의 목적으로 보았으며, 이는 기초 지식이나 정보 습득을 교과목의 목표로 본 관점과 연관되었지만 창의성 평가를 포함한 점은 교과목과 차이를 보였다.

한편 교사 M과 동일한 ‘화학결합 서술형’ 수행평가를 교사 S는 상당히 다른 형태로 진행했는데, 8개의 단답형, 서술형, 그리기(산소의 전자배치 모형 그리기) 문항을 7분 동안 답을 하는 지필평가로 실시하였다. 교사 S는 지필로 평가한 이유는 수업 진도 때문에 수행평

가 시간이 부족하여 결정하였다는 설명을 하였고, 평가의 목적은 학생의 지식을 평가하는 것이라 설명하였다. 이렇게 수행평가를 지필로 보는 것과 통상적인 중간 또는 기말고사와의 차이에 대해 교사 S는 면담에서 “차이가 있다면 시험에서 낼 수 없는 약간 서술형 위주겠죠... 답이 너무 많죠 이것도 맞고 저것도 맞으니까.”라고 설명함으로써, 교사 M과 유사하게 수행평가에 사용되는 서술형 평가의 문항이 통상적인 지필평가와 구분된다고 인식하였다. 한편 동일한 문항을 지필로 실시하는 평가이므로 공정성을 위해 교사 S는 다른 교사들의 협조를 받아 본인이 지도하는 4개 학급 모두에 동시에 실시하였다.

다른 선생님들은 수업 들어가시는 반 수가 뭐 한 두 개 반밖에 없으니까, (중략) 하고 싶을 때 수행평가 만들어서 보시는 게 편하시죠. 한 개 반인데. 그니까 저는 4개 반이니까 4개를 만들려면 시간도 걸리고 하니까. 그냥 편하려고 따로 했어요. 저는 (시험지) 한 장 만들어서 3, 4, 5, 6 (반) 동시에 봤어요. 다른 선생님들이 도와주셔가지고.

(교사 S 면담)

이와 같이 교사 S의 경우 신소재 수행평가는 관련 정보 및 지식 습득을 목표로 한 활동으로 구성하고 창의성을 포함한 과제 완성도를 중심으로 평가하였고, 화학결합에 관한 평가의 경우는 총괄평가의 형태로 학생의 지식을 평가하였다. 따라서 교사 S의 평가는 학문적 목표의 성취뿐 아니라 창의성과 같은 부분도 다루었지만 그것이 교과목의 목표와 연계되어 인식되지는 않았다. 한편 이 두 개의 수행평가는 모두 총괄평가의 형식으로 결과에 관한 피드백은 계획되거나 실시되지 않았다.

### 3. 교사의 PCK와 수행평가 실천

이 연구에서 교사의 지식 측정은 CoRe 질문에 대한 응답과 수업 전후 시행한 면담 중 수업과 관련된 교사의 설명으로부터 이루어졌다. 따라서 교사가 자신의 수업에 관하여 글이나 말로 표현한 범위 내에서 지식이 탐색되었다. PCK는 과학 내용의 교수에 관한 지식이므로 구체적인 과학 내용 별로 서로 다를 수 있기 때문에 연구 참여 교사의 수업 주제별 CoRe 응답과 면담을 분석한 후 통합하여 각 교사별 지식을 비교하였다.

연구 참여 교사들의 교육과정 지식은 구체적인 수업 내용의 형태로 존재하는 것으로 드러났다. 가령, 교사 S는 신소재 관련 교육과정 내용이 무엇인가라는 CoRe 질문에 대해, “그래핀, 액정, 초전도체에 과학적 원리와 사용되는 곳을 배우며, 자연을 모방하여 만들어진 신소재의 종류를 학습함.”이라고 응답하였다. 이 수업에 해당하는 교육과정 성취기준과 성취기준 해설은 다음과 같다.

[10통과02-03] 물질의 다양한 물리적 성질을 변화시켜 신소재를 개발한 사례를 찾아 그 장단점을 평가할 수 있다.

[10통과02-03] 자연의 구성 물질들이 가진 물리적 성질 중 전기적 성질 또는 자기적 성질을 활용하여 새로운 소재를 개발한 사례만 다룬다.

<탐구활동>

신소재 개발 사례 조사하기

교사 S의 응답에서 보듯이 교육과정을 구체적인 수업 내용으로

표현함으로써 교육과정에 제시된 내용을 실제 수업 내용 또는 교과서의 내용 형태로 인지하고 있는 것으로 드러났다. 마찬가지로 이 연구에 참여한 다른 교사들도 모두 교육과정에 관한 질문에서 해당 수업에서 다른 구체적인 과학 내용으로 제시하여 교육과정을 수업 또는 교과서의 내용과 동일시하고 있음을 알 수 있었다. 이러한 교육과정 지식에서의 공통점과는 달리 PCK의 다른 영역에서 교사들은 많은 차이를 보였다(Table 5).

교사 H는 학생들의 성향과 학습태도 등을 잘 파악하고 있었고, 그 지식을 학습의 전략을 결정하는 데 사용하였다(Table 5). 특히, 성취도가 낮은 학생들의 학습을 위해 전통적인 반복수업의 전략이 아니라 활동과 경험, 동료들과의 토론 위주의 수업전략을 통해 적극적으로 수업에 참여하도록 유도하는 전략을 사용해야 한다고 생각한 점에서 구성주의적 학습이론에 PCK가 근거하고 있음을 확인할 수 있었다. 관찰과 수행을 통한 평가를 강조한 교사 H의 평가에 대한 지식 역시 이러한 해석의 타당성을 제공한다. 그러나 교사 H의 평가에 대한 지식은 학생의 이해도의 수준을 파악하는 학습의 질 평가에 대해 드러내지 않음으로써 전반적인 PCK가 활동에 치중한 학습을 강조하고, 평가와 수행 활동을 동일시하는 경향을 보였다. PCK가 수행 활동을 강조한다는 점에서 교사 M은 교사 H와 상당히 유사하였다. 개념 학습이 중요했던 화학결합 수업에 관해서 조차 교사 M은 학생의 학습 내용에 대한 태도를 강조하였고, 개념 학습을 위한 전략으로 활동을 강조(“활동을 통해...의히는”)하였다(Table 5). 한편, 평가에 대한 질문에서 교사 M은 학생의 학습 성취 여부 확인에 대한 구체적인 방법보다는 평가과정 자체도 학습의 과정(“나름대로 큰 의미”)으로 제시함으로써 수업과 수행평가의 구분을 하지 않는 것으로 드러났다.

한편, 교사 J의 경우 PCK가 가장 정교한 것으로 드러났다(Table 5). 교사 J는 학생에 관한 질문에서 수업 주제와 관련된 학생의 사전 경험과 사전 개념에 대한 지식을 가장 많이 드러냈으며, 교수전략에 관해서도 주제의 성격에 맞추어 개념 수업과 학생 주도형 수업 전략을 구분하여 고려하였으며, 무엇보다도 평가에 있어서 수행 과정뿐만 아니라 개념 결과 평가를 모두 언급하여 참여 교사 중 가장 광범위한

범주의 평가와 다양한 교수전략을 제시하였다. 이와는 대조적으로 교사 S의 경우는 학습자 및 전략 측면에서 내용 학습에 초점을 두었고, 평가 지식에 있어서도 결과 평가 방법에 집중한 응답을 하여 지식의 다양성과 깊이 측면에서 PCK의 한계를 보였다.

지금까지 분석한 교사의 PCK와 수행평가 실천의 관계를 과학교수 지향과 연계하여 유추하면 Figure 2와 같이 나타낼 수 있다. 연구에 참여한 교사 J의 사례에서 통합과학의 목표를 과학적 소양과 학문적 목표를 모두 지향하는 경우 이에 관한 PCK는 두 측면 모두와 관련된 학생에 대한 이해, 이 두 가지 목표를 달성할 수 있는 수업설계에 필요한 다양한 전략으로 구성되었다. 마찬가지로 이 두 가지 유형의 목표 달성 여부를 평가하기 위해서는 각각의 목표의 성격에 적절한 평가의 방법이 필요하므로 폭넓은 평가 지식이 드러났고, 다양한 형태의 평가가 실시되었다. 한편, 교사 H와 M의 사례와 같이 교과목의 목표가 과학적 소양에 집중이 된 경우 학생에 대한 지식은 학습의 성향이나 태도에 초점이 맞추어졌고, 학생의 내용 이해 수준보다는 수업 활동의 참여에 관심이 집중이 되고, 평가는 학생의 참여와 학습을 유도하는 데 활용이 되었다. 한편, 교사 S의 사례와 같이 교과목의 목표를 학교 내 상황으로 한정하여 상위 학습을 위한 기초 학습과 같은 학문적 목표에 집중하는 경우 학생에 대한 이해는 내용 이해 곤란도에 집중되었고, 수업 전략은 전통적 수업에 맞추어져 교사의 효과적인 설명이 강조되었으며, 평가는 내용 이해의 여부를 확인하는 총괄적인 성격으로 실천이 되어 가장 전통적인 지식과 실천을 보였다.

#### IV. 결론 및 제언

평가에 관한 새로운 시각이 논의되고 그에 근거한 과정중심평가가 강조되는 최근 교육환경을 바탕으로 이 연구에서는 고등학교 과학교사의 평가 역량을 탐색하고 평가전문성 개발에 관한 시사점을 얻기 위해 통합과학 수업 중 실시하는 수행평가의 특성과 교사의 PCK와의 관계를 분석하였다. 그 결과 교사의 과학교수지향과 PCK 그리고 수행평가의 실천이 일정한 관계를 가짐을 알 수 있었다. 교사의 통합과

Table 5. Teachers' statements indicating their PCK (Source: <sup>a</sup>CoRe response, <sup>b</sup>interview)

항목	교사 H	교사 M	교사 J	교사 S
학습자에 관한 지식	<sup>b</sup> 어휘에 따라서 애들이 받아들이는 게 많이 달라지거든요. 생각보다. 그러면 이제 다시 어휘 선정 다시 해 가지고 질문지를 다시 만들어요.	<sup>a</sup> 신소재 자체를 뭐가 특별하고 생소하게 바라보는 학생들에게는 친숙하지 않은 것	<sup>a</sup> 학교 외 가정과 사회에서 접한 신소재에 대한 정보의 양이 학생들마다 다를 것이다.	<sup>a</sup> 많이 어려워하여 같은 내용을 여러 예시를 들어 주어야 했으며, 상위권 학생과 중하위권 학생의 이해도 차이가 다른 단원에 비해 더 크게 나타난다.
교수전략에 관한 지식	<sup>a</sup> 토의와 토론을 통해 다양한 학생들의 생각을 공유하는 것이 중요, 정답이 없기 때문. <sup>a</sup> 과학을 알고 있는 수준도 아주 낮기 때문에 최대한 경험을 (제공)	<sup>a</sup> 원리를 아는 것이 중요하다고 생각하여...내용을 최소화하고 활동을 통해...의히는 데에 많은 시간을 할애 <sup>a</sup> 일정한 규칙성과 특징을 찾는 활동	<sup>a</sup> 빈칸 채우기와 학생 주도의 조사 및 산출물 제작 <sup>a</sup> 영상을 본 후 개념을 학생들과 이야기	<sup>a</sup> 눈에 보이지 않는 원소를 설명만 듣고는 이해하기가 쉽지 않으므로 눈으로 보면서 설명을 듣는 기회를 제공
평가에 관한 지식	<sup>a</sup> 탐별 토론을 통하여 1차 확인, 전체적인 발표를 통한 2차 확인 <sup>a</sup> 질문에 대한 응답과 학생들의 발표 내용을 통한 확인	<sup>a</sup> 조사 및 발표 평가는 학생들에게 나름대로 큰 의미	<sup>a</sup> 질문을 활용 <sup>a</sup> 강의 및 수행평가를 이용한 관찰 <sup>a</sup> 문제를 이용하여 확인 <sup>a</sup> 단순 암기와 이해를 구분하기 위해서 실험 재료를 이상적으로 제시하는 것이 아닌 편향적으로 제시.	<sup>a</sup> 수업 끝에 핵심내용에 함정을 섞은 문제를 내고 학생들이 틀리게 하여 중요 부분을 강조함.

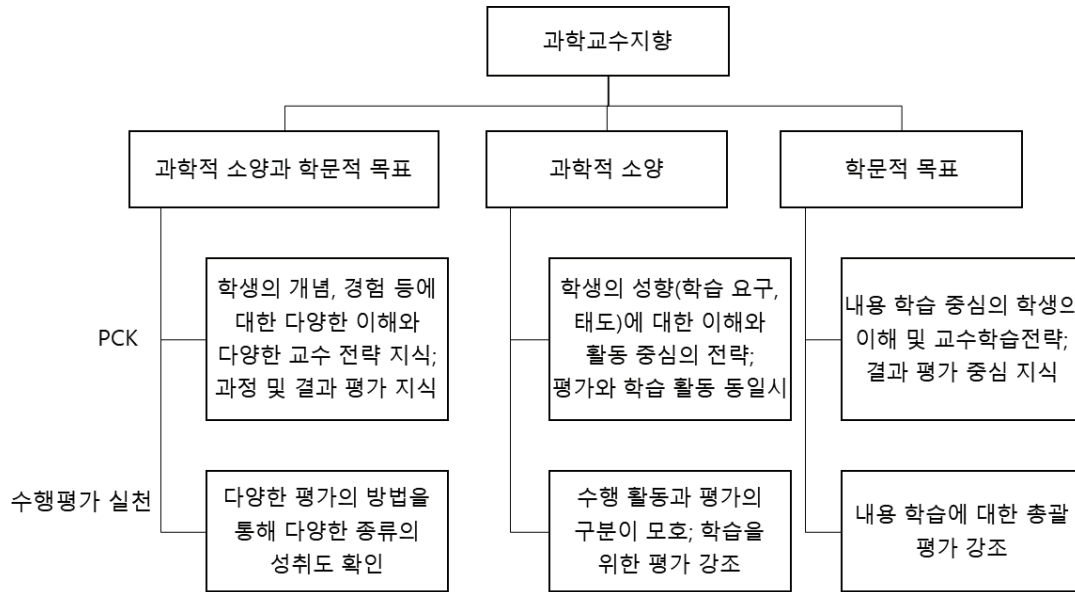


Figure 2. Connections between teachers' PCK and performance assessment practices

학 교육의 목표가 학문적 목적과 과학소양의 목적을 모두 가지는 경우 PCK가 개념학습과 경험학습을 중심으로 정교하게 드러났으며, 평가의 실천 역시 그와 일관되게 다양하고 복합적이었다. 한편, 소양 교육을 강조하는 경우 PCK는 경험 중심 학습을 바탕으로 하는 수업 활동을 강조하였고, 평가의 실천에서는 학습을 위한 수행 활동과 평가 활동을 통합적으로 실행하였다. 이와는 대조적으로 교과 내 학문적 목표를 강조한 경우는 전통적 수업 전략 및 평가 지식이 드러났고, 평가의 실천에 있어서는 총괄평가를 강조하였다. 이러한 관계로부터 도출된 교사의 평가 역량에 대한 핵심적인 통찰은 교사가 인식하는 교과목표의 성격이 평가의 내용 및 방법과 밀접한 관련을 갖는다는 것이다. 특히 전통적으로 강조되어온 교과 내용 학습을 교과 주요 목표로 인식하는 경우 평가에 대한 지식이나 실천 역시 전통적인 관점에 한정이 되지만, 교육의 목표에 과학소양을 포함한 경우에는 수행평가와 학습활동이 동일시되어 학습을 위한 평가가 실천되었다. 학문적 목표와 소양의 목표를 모두 갖는 경우는 전통적 총괄평가와 과정 평가를 모두 실천하였다. 한편 교사의 교과 목표가 과학소양에 집중된 경우 학생의 개념 학습이나 과학적 사고를 위한 수업활동 및 이에 대한 평가보다는 학생의 수행을 통한 기초지식과 일상생활에서 필요한 의사결정과 같은 능력의 육성에 집중하였다. 따라서 학습의 과정과 평가의 구분이 모호하고, 수행 자체에 의미를 두어 수행과 학습을 동일시하는 경향이 드러났다. 이는 과학적 소양을 위한 교육의 목표가 지식에 한정되지 않고 역량과 같이 복합적인 능력을 포함하기 때문에 당연한 결과라 할 수 있다. 결국 과학교사의 수업 실천과 관련된 문헌에서 드러난 것과 유사하게 교사의 교과 목표 또는 각각의 수업 목표는 수행평가의 내용과 방법을 결정하는 데 중요한 매개변인이 될 수 있음을 시사한다.

이러한 전체적인 관계 이외에 이 연구에서 고찰한 다양한 평가 실천 사례의 비교는 교사의 평가역량에 관한 전문성 개발 프로그램에 시사점을 준다. 수행평가를 통해 확대된 형성평가 또는 학습을 위한 평가를 실천하는 세 교사의 사례를 비교하면, 최근 강조되는 학습을 위한 평가를 효율적으로 실시할 수 있는 교사의 역량으로 평가에 학

생을 적극적으로 참여시킬 수 있는 전략, 수행 과제에 적절한 구체적인 평가 기준의 고안과 적용, 학생이 수행평가 과제를 수행하는 과정에서 발생하는 학습의 질적 평가 전략이 포함되어야 한다는 시사점을 얻을 수 있다. 이 연구의 사례에서 보인 예로는 학생을 평가에 적극적으로 참여시키는 방법으로 자기평가 또는 동료평가 활용이 있다. 또한 평가의 기준에 대해 교사가 학생과 함께 협의하여 결정하는 것도 학생의 적극적 평가 참여 방안이 될 수 있다. 교사 H의 사례에서와 같이 구체적인 평가의 기준은 학생 활동의 안내가 될 수 있다. 또한 평가 기준 자체에 대해 학생들이 활동하면서 함께 논의한다면 스스로의 활동을 고찰하는 초인지 과정에 참여하게 되므로 수행평가 활동을 통해 보다 효과적인 학습이 발생할 수 있다. 특히 평가기준이 단지 세부 과제의 수행여부가 아니라 수행의 수준을 서술하여 학생들이 자신들의 수행 수준을 고찰할 수 있도록 유도한다면 보다 더 효과적인 학습이 이루어질 것이다. 따라서 최근 강조되는 평가에 대한 새로운 접근법이 교실에서 성공적으로 실천되기 위해서는 교사로 하여금 이러한 전략과 평가 지식을 갖출 수 있도록 교사 연수에서 다루어야 할 것이다.

또한 교사 H의 사례가 보여준 교사 협의를 통한 수행평가 채점 신뢰도 점검 과정은 전통적 평가 관점에서 수행평가의 공정성을 우려하는 목소리에 대응하는 좋은 예시로 활용될 수 있다. 교사 H와 J가 근무하는 학교와 같이 통합과학 교사들이 함께 수행평가를 계획하여 공통으로 실시하고, 교사 H의 예와 같이 학생들의 수행 기준에 따른 채점을 협의한다면 보다 공정하고 신뢰로운 수행평가를 실시할 수 있다. 이러한 전략은 지필 평가에 비해 교사의 업무에 부담이 더 큰 수행평가를 효율적으로 실시할 수 있는 방안의 하나로 제시될 수 있으며 교사 연수 과정에서 충분한 경험을 제공하여 평가에 관한 새로운 관점에서 공정성이나 신뢰성을 고려할 수 있도록 해야 할 것이다.

효과적인 학습을 위한 평가에는 평가 결과를 통한 피드백을 학생들이 학습에서 활용할 수 있도록 하는 과정이 필수적이다(Black & William, 1998). 이 연구에서 조사된 사례에서는 교사가 학생들이 모둠활동을 하는 동안 순회지도 하면서 학생의 질문에 답을 하거나 학

생의 활동을 관찰하여 과제를 적절히 수행하도록 유도하거나 학생 사이의 상호작용을 촉진하는 등의 피드백을 제공하였다. 또한 어떤 경우는 다른 학급에서 관찰한 내용을 반영하여 현재 학급의 지도에 활용하기도 하였다. 이러한 피드백은 수행평가와 수업이 동시에 이루어지면서 발생한 것들이었고, 대부분은 교사가 계획한 평가 내에서 직관적 평가를 실시한 결과로 이루어졌다. 결국, 평가에서 피드백을 적절히 사용하여 효과적으로 학생의 학습을 돕기 위해서는 교사의 계획적 평가 역량뿐만 아니라 직관적 평가 역량도 중요함을 알 수 있다. 따라서 교사 연수에서 학생의 수행 과정을 관찰하여 학습의 중요한 측면에 대한 학생의 학습상태를 인지하고 적절한 피드백을 제공하거나 교수학습에 반영할 수 있는 역량을 육성할 수 있는 기회를 제공해야 할 것이다. 이러한 연수에서 수업 상황을 녹화한 영상을 활용하여 교사들이 함께 논의하는 방법이 효과적인 것으로 연구되었다(Sherin, & van Es, 2008). 이렇게 수업 영상을 활용한 연수는 장기간에 걸쳐 교사 학습공동체를 활용한 경우였다. 따라서 수업 비디오를 활용한 지속적인 교사 학습 공동체 활동을 지원하는 방안도 교사의 평가 역량 개발에 적용되어야 할 것이다.

이 연구에서 통합과학 교과목의 목표를 전통적인 학교 상황 내 학문적 목표로 인식하는 경우 평가의 지식이나 수행평가의 실천 모두 전통적인 관점에 한정된 것으로 드러났다. 따라서 새로운 관점의 평가가 학교에서 실천되도록 지원하는 방안 중 하나는 교사가 과학교과목의 목표를 전통적인 학업 성취도 이상으로 폭넓게 바라보는 관점을 갖도록 하는 것이다. 따라서 2000년대 이후 지속적으로 강조되는 과학적 소양의 목표나 2015 개정 과학과 교육과정에서 강조하는 역량교육 목표를 교사들이 이해하고 자신들의 과학교수지향을 넓힐 수 있는 기회가 교사 연수에서 충분히 제공되어야 할 것이다. 이러한 목표와 관련된 논의는 새로운 평가 관점 및 관련된 평가 전략이 함께 다루어져야 수업 실천으로 연계가 될 수 있을 것이다.

이 연구에서는 고등학교 통합과학 수업에서 이루어지는 수행평가 사례를 관찰하고 교사의 PCK와 평가의 관계를 탐색함으로써 교사의 평가전문성을 개발하기 위한 구체적인 연수 내용에 대한 시사점을 얻었다. 여기서 제안된 교사 평가전문성 개발 내용과 방안들이 실제로 어떤 효과를 보는지에 대한 추후 연구가 필요할 것이다. 또한 새로운 관점에서 실시되는 평가에 대한 심도 있는 연구를 통해 실제 수업과 평가가 함께 이루어질 때 학생의 학습이 어떤 측면에서 얼마나 큰 효과를 볼 수 있는지 조사하여 효과적인 평가와 학습을 위한 보다 구체적인 방안에 대한 시사점을 도출해야 할 것이다.

## 국문요약

이 연구는 통합과학 수업 중 실시하는 수행평가의 특성과 교사의 PCK와의 관련성을 분석하였다. 이를 위해서 4명의 통합과학 교사의 수행평가 수업을 관찰하였고, 녹화하였으며, 관찰한 수업에 관해 면담을 하였고, 질문지를 통해 교사의 PCK를 조사하고 분석하였다. 연구결과 각 교사의 평가의 특징은 수행의 과정 및 결과 평가, 학생의 이해 상태 파악, 피드백, 교실내의 상호작용의 정도, 평가기준의 사용을 중심으로 차이를 보였다. 특히 학생이 평가에 적극적으로 참여할 수 있는 기회와 학습의 지원을 위해 평가가 사용되는 정도에서 두드러진 차이를 보였다. 또한, 교사의 과학교수지향과 PCK 그리고 수행

평가의 실천이 일정한 관계를 가짐을 알 수 있었다. 교사의 통합과학 교육의 목표가 학문적 목적과 과학소양의 목적을 모두 가지는 경우 PCK가 개념학습과 경험학습을 중심으로 정교하게 드러났으며, 평가의 실천 역시 그와 일관되게 다양하고 복합적이었다. 한편, 소양교육을 강조하는 경우 PCK는 경험 중심 학습을 바탕으로 하는 수업 활동을 강조하였고, 평가의 실천에서는 학습을 위한 수행 활동과 평가 활동의 구분이 모호하였다. 이와는 대조적으로 교과 내 학문적 목표를 강조한 경우는 전통적 수업 전략 및 평가 지식이 드러났고, 평가의 실천에 있어서는 총괄평가를 강조하였다. 이러한 연구결과를 토대로 최근 강조되는 학습을 위한 평가를 효율적으로 실시할 수 있는 교사의 역량 신장을 위한 연수의 내용으로 평가에 학생을 적극적으로 참여시킬 수 있는 전략, 수행 과제에 적절한 구체적인 평가 기준의 사용, 학생이 수행평가 과제를 수행하는 과정에서 발생하는 학습의 질적 평가 전략, 직관적 평가의 역량 개발이 포함되어야 한다는 시사점을 제시하였다. 추가 연구 주제도 제안하였다.

**주제어** : 평가역량, PCK, 수행평가, 과정중심평가, 통합과학

## References

- Abell, S. K., & Siegel, M. A. (2011). Assessment literacy: What science teachers need to know and be able to do. In *The professional knowledge base of science teaching* (pp. 205-221). Springer, Dordrecht.
- Bell, B., & Cowie, B. (2002). *Formative assessment and science education*. New York: Kluwer Academic Publishers.
- Black, P. & Wiliam, D. (1998). Inside the Black Box: Raising Standards through Classroom Assessment. *The Phi Delta Kappan*, 80(2), 139-144, 146-148.
- Cho, H. H., & Ko, Y. J. (2008). Re-conceptualization of secondary science teacher's pedagogical content knowledge (PCK) and its application. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 28(6), 618-632.
- Frederiksen, J. R., & Collins, A. (1989). A Systems approach to educational testing. *Educational Researcher*, 18(9), 27-32. <https://doi.org/10.3102/0013189X018009027>
- Jang, H.-S. & Choi, B. S. (2010). A case study on the development of science teachers PCK through development of content representation (CoRe). *Journal of the Korean Association for Science Education*, 30(6), 870-885.
- Kang, N.-H., & Wallace, C. S. (2005). Secondary science teachers' use of laboratory activities: Linking epistemological beliefs, goals, and practices. *Science Education*, 89(1), 140-165. <https://doi.org/10.1002/sce.20013>
- Kim, S. (2002). A study on the teacher's competence for classroom assessment. *Journal of Educational Evaluation*, 15(1), 67-85.
- Kim, S. N., Kang, E., Kim, B. C., Park, S. C., Yoo, J. E., Lee, E. S., Jun, M. N., Cho, H. H. (2013). A Study on Student Evaluation Policy for Fostering Creative Talents: Focusing on International Cases. KEDI Research Report OR, 2013-09. Seoul: Korean
- Kunter, M., Klusmann, U., Baumert, J., Richter, D., Voss, T., & Hachfeld, A. (2013). Professional competence of teachers: Effects on instructional quality and student development. *Journal of Educational Psychology*, 105(3), 805-820. <https://doi.org/10.1037/a0032583>
- Kwak, Y.-S. (2003). Case study on science classroom analysis. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 23(5), 484-493.
- Lee, K. H., Kang, H. Y., Ko, E. S., Lee, D. H., Shin, B., Lee, H. C., & Kim, S. H. (2016). Exploration of the direction for the practice of process-focused assessment. *Journal of Educational Research in Mathematics*, 26(4), 819-834.
- Lee, J., Ryu, G., Kang, S., Noh, T., & Kang, H. (2018). The characteristics of PCK components and their integrations in developing performance assessment tasks of pre-service chemistry teachers participating in constructive performance assessment workshop. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 38(4), 505-518.
- 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 *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 95-132). Springer, Dordrecht.
- Moss, P. A. (1992). Shifting conceptions of validity in educational measurement: Implications for performance assessment. *Review of Educational Research*, 62(3), 229-258. <https://doi.org/10.3102/00346543062003229>
- Noh, T., Lee, J., Kang, S., Han, J., & Kang, H. (2017). The characteristics of the PCK components of pre-service secondary chemistry teachers considered in developing performance assessment. *Journal of The Korean Association For Science Education*, 37(2), 291-299.
- Park, K. H. & Chung, Y. L. (2018). A case study on pedagogical content knowledge (PCK) search and instructional practice of two novice high school science teachers. *Journal of Research in Curriculum Instruction*, 22(5), 293-304. <https://doi.org/10.24231/rici.2018.22.5.293>
- Park, J., Jin, K.-A., Kim, S., & Lee, S.-A. (2018). A Study for Enhancing the Teacher' Expertise in Student Assessment for Stabilizing Process-Fortified Assessment Policy. KICE RRE, 2018-5. Jincheon-gun, Chungcheongbuk-do.
- Pellegrino, J. W., Chudowsky, N., & Glaser, R. (2001). *Knowing what students know: The science and design of educational assessment*. National Academy Press, 2102 Constitutions Avenue, NW, Lockbox 285, Washington, DC 20055.
- Popham, W. J. (2008). *Transformative Assessment*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Ruiz-Primo, M. A., Furtak, E. M., Ayala, C., Yin, Y., & Shavelson, R. J. (2010). Formative assessment, motivation, and science learning. In *Handbook of formative assessment* (pp. 151-170). Routledge.
- Shavelson, R. J., Baxter, G. P., & Pine, J. (1991). Performance Assessment in Science. *Applied Measurement in Education*, 4(4), 347-362. [https://doi.org/10.1207/s15324818ame0404\\_7](https://doi.org/10.1207/s15324818ame0404_7)
- Sherin, M., & van Es, E. A. (2008). Effects of video club participation on teachers' professional vision. *Journal of Teacher Education*, 60(1), 20-37. <https://doi.org/10.1177/0022487108328155>
- Shin, H., Ahn, S., & Kim, Y. (2017). A policy analysis on the process-based evaluation-focusing on middle school teachers in Seoul. *Journal of Curriculum Evaluation*, 20(2), 135-162.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational researcher*, 15(2), 4-14.
- Wiliam, D. (2011). What is assessment for learning? *Studies in Educational Evaluation*, 37(1), 3-14. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2011.03.001>
- Wiliam, D., & Black, P. (1996). Meanings and Consequences: A basis for distinguishing formative and summative functions of assessment? *British Educational Research Journal*, 22(5), 537-548. <https://doi.org/10.1080/0141192960220502>

### 저자정보

강남희(한국교원대학교 교수)  
김민지(군산고등학교 교사)