

초등 과학수업의 다면적 분석을 중심으로 한 교사 참여형 교육프로그램이 초보교사의 수업전문성에 미치는 효과

신원섭 · 신동훈[†]

The Effect of Teacher Participation-Oriented Education Program Centered on Multi-Faceted Analysis of Elementary Science Classes on the Class Expertise of Novice Teacher

Shin, Won-Sub · Shin, Dong-Hoon[†]

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze The Effect of Teacher Participation-oriented Education Program (TPEP) centered on Multi-Faceted Analysis of Elementary Science Classes on the Class Expertise of novice teacher. First, in order to develop the TPEP, lectures and exploratory science classes were analyzed using imaging and eye-tracking techniques. In this study, the TPEP was developed in five stages: image analysis, eye analysis, teaching language analysis, gesture analysis, and class development. Participants directly analyzed the classes of experienced and novice teachers at each stage. The TPEP developed in this study is different from the existing teacher education program in that it reflected the human performance technology aspects. The participants analyzed actual elementary science classes in a multi-faceted way and developed better classes based on them. The results of this study are as follows. First, at the teacher training institutions and the school sites, pre-service teachers and novice teachers should be provided with various experiences in class analysis and multi-faceted analysis of their own classes. Second, through this study, we were able to identify the limitations of existing class observations and video analysis. Third, the TPEP should be developed to improve the novice teachers' class expertise. Finally, we hope that the results of this study are used as basic data in developing programs to improve teachers' class expertise in teacher training institutions and education policy institutions.

Key words: elementary school teacher, science class, class expertise, teacher participation-oriented, human performance technology

I. 서 론

최근 우리나라에서는 안정적인 직장 선호로 인해 공무원 사관 대학교가 지방대학을 중심으로 활성화되어 있고, 이와 더불어 교직에 대한 선호도 또한 매우 높은 편이다. 실제 사범대학이나 교육대학교에는 고등학교 최상위그룹의 학생이 진학하고 있지만, 이것이 우수한 교사를 양성하는데 얼마나 기여하는가는 별개의 문제이다. 또한 교사 양성기

관과 교육 현장에서는 진학학생의 성적이 우수한 교사의 양성과 교사의 전문성을 향상하는데 어떤 영향을 미쳤는가에 대한 연구가 필요하다. 교사의 전문성은 교과목 지식, 교육학 지식, 교수 기능, 교수 경험, 교직 업무, 학생의 이해, 교직 태도 등의 다양한 요인을 고려해야 하고, 복합적인 관점에서 평가해야 한다(Christensen & Fessler, 1992; Shin *et al.*, 2017). 교사의 전문성에서 실제적인 수업전문성이 가장 중요한 요소이고(Han & Yoon, 2012; Kwak,

2001; McMillan *et al.*, 2002). 이를 토대로 교원 평가 또한 이루어져야 한다.

교사의 전문성 발달은 주요 관심사의 변화에 따른 발달(Fuller, 1969), 연령이나 교직 경력에 따른 순차적인 발달(Burden, 1982; Fuller & Brown, 1975), 교사의 개인적 요소와 학교 조직 환경, 경력, 사회 환경 등의 상호작용에 따른 발달(Christensen & Fessler, 1992) 등 다양한 관점으로 살펴볼 수 있다. Fuller and Brown (1975)은 교직이전, 생존, 교수 상황, 아동 등의 교사의 주요 관심사가 교사의 전문성 발달에 영향을 미친다고 하였다. Burden (1982)은 교직 4년에서 28년까지의 교사들의 면담을 통해 교사의 경력에 따라 생존(첫해), 적용(2~4년), 성숙(5년~)으로 교직의 생애주기로 구분하였고, 교사 전문성의 발달과정을 기능, 지식, 행동, 태도, 관점의 변화로 구체화하였다. Cristensen and Fessler (1992)는 가족, 삶의 전략, 중대사건, 성향, 위기 등의 개인적 요소, 학교 규정, 관리 스타일, 전문 조직, 사회 기대 등의 교사가 처한 사회 환경 요소, 예비교사, 역량 구축, 열정과 성장, 안전성, 퇴직 등의 교사의 경력 주기의 세 요소가 교사의 발달에 영향을 미치고, 교사의 전문성 발달과정은 복잡적이고 역동적인 관점에서 접근해야 한다고 하였다. 교사의 전문성 발달에는 개인, 학교, 사회 등의 다양한 요소들이 영향을 주지만, 가장 핵심은 교사 스스로 자신의 전문성을 향상하기 위한 노력과 열정과 같은 교사의 신념과 관련된 정의적 영역이다.

초등학교의 교사는 국어, 도덕, 영어, 수학, 사회, 과학, 체육, 음악, 미술, 실과 등 여러 과목을 담당할 뿐만 아니라(Ko & Kwon, 2011), 8세에서 13세까지 광범위한 연령대를 지도하고 있다. 초등교사가 과학 교과를 지도하는 비율은 지역과 학교의 사정에 따라 달라질 수 있지만, 최근 연구(KOFSES, 2016)에 따르면 담임교사가 과학 교과를 지도하는 경우는 25%에 지나지 않고, 초등학교 3~4학년군보다 5~6학년군에서 과학교과 전담 교사의 비율이 높은 것으로 나타났다. 이는 선행연구(Jeong & Kim, 2005; Ko & Kwon, 2011)에서 알 수 있듯이, 초등학교 교과교육에서 과학교과의 교수 곤란도가 높다는 것을 알 수 있다. 그리고 초등예비 교사교육뿐만 아니라, 초등교사 연수에서도 과학교과의 수업 전문성에 대한 사회적 기대치는 높다.

‘백문이 불여일견’(百聞不如一見), ‘백견이 불여

일행(百見不如日行)’이라는 말이 있듯이, 교사의 수업 전문성을 발달시키기 위해서는 많은 수업의 참관과 실제 수업의 실행이 필수 조건이다. 하지만 교사가 아무리 많은 수업을 참관하고 실행했다고 하더라도 참관한 수업이나 자신이 실행한 수업을 객관적으로 분석할 수 있는가는 별개의 문제이다. 이는 인간의 감각기관 의존적 관찰, 관찰의 이론 의존성, 교사 발달 수준 등 인간이 지닌 지각능력의 한계와 더불어 교사의 주관성을 배제할 수 없는 근본적인 문제와 관련되어 있다. 현재 교육현장에서 임상장학, 자율장학, 컨설팅 장학 등 다양한 형태의 수업장학이 이루어지고 있지만(Shin *et al.*, 2017; Shin & Shin, 2018), 현장 교사가 자신의 수업이나 다른 교사의 수업을 객관적으로 분석하고 평가할 수 있는 기회를 갖는 데에는 많은 제한이 따른다. 따라서 교사들이 자신 또는 다른 교사의 수업을 객관적으로 분석하고, 수업실행에 대한 질 높은 반성적 성찰을 경험하는 것은 그들의 전문성을 향상하는데 ‘중요한 사건’으로 각인되어 결정적인 영향을 줄 수 있다.

교사의 전문성에서 수업전문성의 강조에도 불구하고, 이에 대한 연구와 교사교육은 이론적 수준에 머물러 있으며, 예비교사나 초임교사가 자신의 수업전문성을 향상하기 위해서 교수실행과 관련된 교육프로그램을 제공받는 것은 제한적이다(Baik & Kim, 2011; Nam *et al.*, 2010). 수업전문성의 발달을 위한 교사교육은 이론중심의 교육에서 수업분석, 반성적 성찰, 수업개선 등의 실행적인 능력으로 확대할 필요가 있다(Son, 2005). 멘토링과 컨설팅은 초임교사를 대상으로 교수실행을 개선하기 위한 효과적인 교육적 방법으로 평가받고 있다(Allen *et al.*, 2003; Schneider, 2008). 하지만 수업전문성이 높은 멘토 교사와 컨설턴트를 섭외하는 것에서부터 수업전문성이 부족한 초보교사들과의 협력적 관계를 형성하여 운영하는 것은 쉽지 않은 일이다. 교사의 수업전문성을 향상하는 데에는 교사의 의지와 노력이 가장 중요한 요소이고(Kim *et al.*, 2011; Yang *et al.*, 2004), 이를 위해서는 교사의 능동적인 참여를 중심으로 한 교육프로그램이 필요하다.

이 연구의 목적은 초등 과학수업의 다면적 분석을 중심으로 한 교사 참여형 교육프로그램이 초보 교사의 수업전문성에 미치는 효과를 알아보는 데 있다. 기존의 교사의 수업전문성과 관련된 교육프로그램은 우수교사의 수업시연을 보거나, 그들의

수업실행에 대해 수동적으로 참관하는 형태로 이루어져 왔다. 이 연구에서 개발한 교사 참여형 교육프로그램은 연구 참여자들이 직접 초등 과학수업을 다면적으로 분석하고, 이를 토대로 더 나은 과학수업을 설계할 수 있는 수행공학적인 측면을 반영했다는 점에서 기존 교사 교육프로그램과의 차별성이 있다. 이 연구에서는 초등교사의 과학수업 전문성을 향상하기 위해 개발한 교사 참여형 교육프로그램을 초등학교 초보교사를 대상으로 적용한 결과에 대해 논의하였다.

II. 연구방법

1. 연구 절차

이 연구는 초등교사의 과학수업 전문성 향상을 위한 수업컨설팅 모형의 개발을 위해 2년간 수행된 연구에서(Fig. 1) 2차 년도의 초등 과학수업의 다면적 수업분석을 중심으로 한 교사 참여형 교육프로그램의 개발과 이 프로그램을 초보교사에게 적용한 결과에 대한 것이다. 교사 참여형 교육프로그램의 개발 절차는 다음과 같다. 첫째, 기존의 인지심리학에서 밝혀진 초보교사와 숙련교사의 교수행동과 시선추적기와 같은 신경과학적 방법을 실제 초등과

학수업에 적용하고, 초보교사와 숙련교사의 교수행동을 분석한 결과를 종합하여 초등과학 수업분석틀을 개발하였다. 신경과학적 방법을 활용한 초등 과학수업 분석에는 초보교사 2명과 숙련교사 2명이 참여하였다. 초등과학 수업분석틀은 과학교육전문가 집단과의 협의과정을 통해 최종 수정·보완하였다. 이 연구에서 과학교육전문가는 과학교육 박사 3명, 석사 4명(현장교사)으로 구성하였다. 둘째, 기존의 과학수업전문성 관련 교사 교육프로그램과 신경과학적 초등 과학수업 분석을 토대로 초등 과학수업의 다면적 분석을 중심으로 한 교사 참여형 교육프로그램을 개발하였다. 개발한 교사 참여형 교육프로그램은 과학교육전문가 집단과의 협의과정을 통해 최종 수정·보완하였다. 셋째, 이 연구에서 개발한 교사 참여형 교육프로그램은 교육경력이 각각 1.8년, 3년인 2명의 초보 여교사들에게 적용하였다. 이 연구는 초등 과학수업의 다면적 분석을 중심으로 한 교사 참여형 교육프로그램이 초보교사의 수업전문성에 미치는 효과를 알아보는 것이다.

2. 초등과학 수업분석틀

교사의 전문성은 교사의 자질, 학생지도, 업무수행 등의 다양한 준거로 평가할 수 있다. 이 연구에

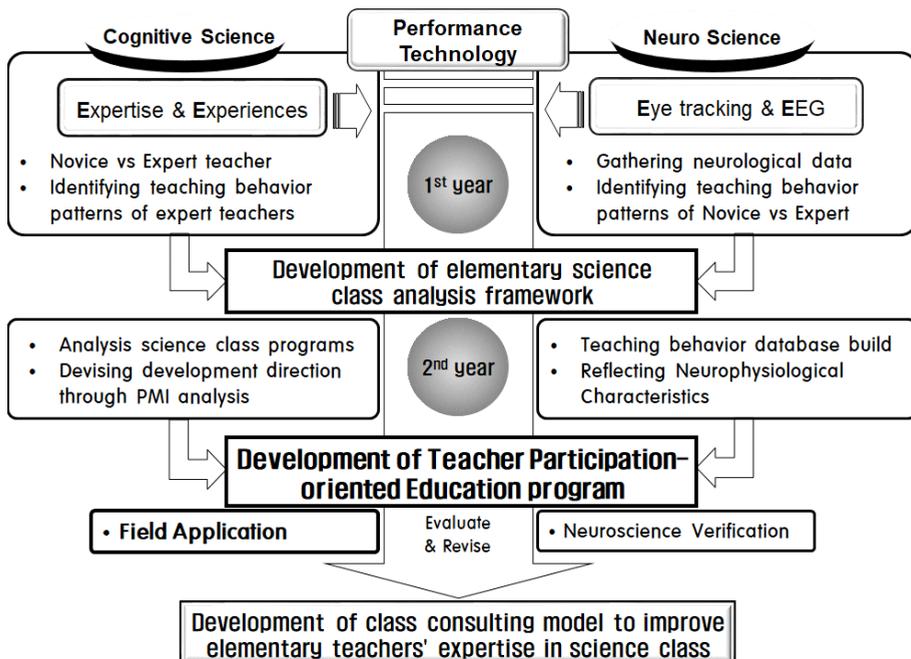


Fig. 1. Research procedure.

서 개발한 교사 참여형 교육프로그램은 초등교사의 과학 수업전문성 향상을 목적으로 하고 있기 때문에 수업실행을 중심으로 한 선행연구(Back *et al.*, 2007; Burden, 1982; Cho & Park, 2013; Daniel, 2000; Han & Yoon, 2012; Kang, 2012; 2015; Kwon, 2006; Kim *et al.*, 2005; Lee & Lee, 2009; Shin, 2013; Son, 2005; Turner & Dimarco, 1998; Won, 1998)와 신경과학적 연구결과(Shin & Shin, 2013; 2014; 2016; 2018; Shin *et al.*, 2017; Kim *et al.*, 2018)를 토대로 Fig. 2와 같이 초등과학 수업분석틀을 개발하였다. 초등과학 수업분석틀은 이 연구에서 개발한 교사 참여형 교육프로그램에서 영상분석과 시선경로를 포함한 수업영상을 분석할 때 활용하였다.

초등과학 수업분석틀은 1) 수업 계획과 준비, 2) 수업 실행, 3) 전문가적 책무성의 세 영역이고, 이 세 영역은 지식, 기능, 태도를 하위영역으로 구성하였다(Table 1). 지식영역은 전문성, 명료성, 조직성을 하위 요소로 구성하였고, 기능영역은 상호작용, 화술, 속도를 하위 요소로 구성하였다. 태도영역은

열정, 유대감, 학생중심을 하위요소로 구성하였고, 이 연구에서 개발한 초등과학 수업분석틀의 각 영역과 하위영역에 따른 세부 요소는 부록 [1~3]에 제시하였다.

3. 초등 과학수업의 다면적 분석을 중심으로 한 교사 참여형 교육프로그램 개발

1) 교사 참여형 교육프로그램의 단계

이 연구에서 개발은 초등교사의 과학수업 전문성 향상을 위한 교사 참여형 교육프로그램(Teacher Participation-oriented Education Program; TPEP)은 Fig. 3과 같이 5단계로 구성하였다.

1단계(IA: Image Analysis)에서는 자신 또는 다른 교사의 수업영상을 분석하는 단계이다. 1단계의 수업영상 분석은 기존의 영상분석법과 동일하게 연구 참여자가 초보교사와 경력교사의 강의형 과학 수업 영상을 보고 분석하였고, 전문가의 수업분석 내용과 비교하였다. 초등과학 수업분석틀에서 수업 계획과 준비, 전문가적 책무성 영역은 분석하지 않았고, 수업실행을 중심으로 분석하였다. 수업실행 영역의 각 세부 요소 문항은 4점 리커트 척도로 0~3점을 선택하게 하였고, 0점은 0~25%, 1점은 26~50%, 2점은 51~75%, 3점은 76~100% 정도를 의미하고, 연구 참여자와 사전에 협의하였다. 연구 참여자들은 수업영상을 분석한 후 실제 수업을 한 초보교사의 입장에서 수업에 대한 반성적 성찰을 기록하였다.

2단계(VA: Visual Analysis)에서는 시선분석법에 대한 이론적 탐구와 더불어 1단계 수업영상에 교사

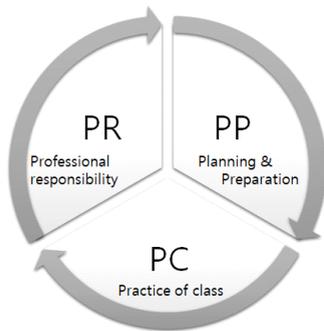


Fig. 2. Class analysis framework.

Table 1. Subfield & component by class analysis domain

Domain	Subfield	Component		
PP (Planning & Preparation)	Knowledge	Professionality	Clarity	Systematization
↓				
PC (Practice of class)	Skill	Interaction	Speech	Speed
↓				
PR (Professional responsibility)	Attitude	Passion	Fellowship	Student-Centered

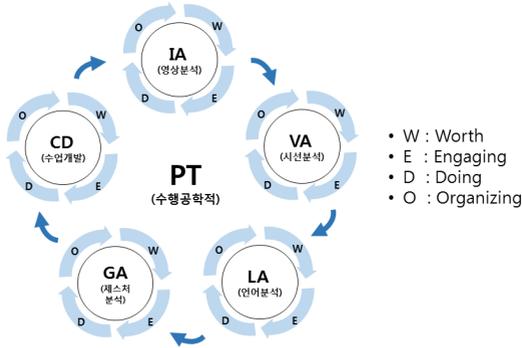


Fig. 3. Model of the TPEP.

의 시선경로를 추가한 영상을 1단계의 초등과학 수업분석틀을 활용하여 분석하였다. 연구 참여자가 직접 시선분석을 하지 않은 이유는 시선추적 장비와 분석 프로그램에 대한 전문 지식이 필요하기 때문에 연구 참여자들에게 부담을 줄 수 있어서 진행하지 않았다. 연구자는 시선분석전문가가 분석한 초보교사와 경력교사의 시각주의 분석 결과를 연구 참여자에게 제공하고 설명하였다.

3단계(LA: Language Analysis)에서는 연구 참여자들이 초보교사와 경력교사의 탐구형 과학수업을 대상으로 교사의 언어행동을 직접 분석하였고, 전문가의 수업분석 내용과 비교하였다. 교사의 언어 분석틀은 Shin *et al.* (2017)이 개발한 분석틀을 연구 참여자들과의 협의를 통해 Table 2와 같이 수정·보완하여 사용하였다. 이 분석틀은 수업에서 주의, 교수용어, 유머, 안전지도, 상호작용에 관련된 교사의 언어행동을 분석할 수 있다. 상호작용은 대상 간 횡수와 함께 학생중심과 교사중심의 언어를 구분하여 분석하였다.

4단계(GA: Gesture Analysis)에서는 3단계와 동일한 과학수업을 대상으로 교사의 제스처를 연구 참여자가 직접 분석하고, 전문가의 수업분석과 비교하였다. 교사의 제스처는 습관적 행동, 정보제공, 감정표현, 요구, 평가제공 등 다양한 형태이고(Kim, 2000), 교사는 제스처를 언어적 행동 없이 독립적으로 사용하거나 언어적 행동과 함께 사용하기도 한다. 이 연구에서는 Table 3과 같이 교사의 제스처 분석틀을 개발하였고, 연구 참여자와 이 분석틀에 대해 협의 과정을 거쳤다.

5단계(CD: Class Development)에서는 연구 참여자들이 1~4단계 교육프로그램의 적용을 통해 알게 된 점을 바탕으로 수업을 개발하는 단계이다. 1~4

Table 2. Teaching language analysis framework

Domain	Contents	Interaction	Contents
Attention	Direction language		Agreement, compliment
	Promised behavior		Agreement, repeat
	Variableness		Convergent question
	Learning question	Student centered	Divergent question
Professor terminology	Scientific term		Correction
	Unnecessary		Reverse
Humor	Class related		Information
	Out of class		Information
Safety guidance	Experiment related	Teacher centered	Hint
	Daily related		Convergent question
	Teacher-individual		Divergent question
Interaction	Teacher-group		Ask and answer
	Teacher-all		Class management
			Conversation

Table 3. Gesture analysis framework

Domain	Function	Contents
Habitual behavior	Unnecessary	Not related to class
	Incongruity	Incompatible with verbal behavior
	Information	Provide information to learners
Independent (gesture only)	Adjustment	Promote or suppress learner behavior
	Evaluation	Praise or evaluate learners
Auxiliary (gesture+verbal)	Information	Supplement of language directions
	Adjustment	Promote or suppress learner behavior
	Evaluation	Praise or evaluate learners

단계에서의 수업분석 결과와 연구 참여자의 자기 성찰을 근거로 하여 자신이 지도할 과학수업을 직접 설계하고 과학교육 전문가와의 협의과정을 통해 수정·보완하는 활동을 하였다. 수업 개발은 교육 시간을 고려하여 교수학습지도안과 교수·학습

자료 개발에 초점을 두고 진행하였다.

2) TPEP의 교육전략

이 연구에서 개발한 교사 참여형 교육프로그램의 각 단계에서는 Table 4와 같이 1) 가치화(Worth), 2) 참여(Engaging), 3) 실행(Doing), 4) 조직화(Organizing)의 4가지 ‘WEDO’ 교육전략을 활용하여 연구 참여자들의 능동적인 참여와 실행을 이끌었다. WEDO(위두)는 ‘함께 참여한다’는 의미이고(Shin, 2016), 연구 참여자를 대상으로 한 일방적인 전달 연수가 아니라, 연구자와 연구 참여자들이 초등과학 수업 전문성에 대해 함께 고민하고 더 좋은 수업을 만들어 간다는 의미를 갖고 있다.

첫째, 가치화전략에서는 연구 참여자들에게 각 단계의 교육프로그램이 갖는 의미를 공감하게 하였고, 각 단계별 교육프로그램의 목표와 내용에 대한 가치를 연구 참여자가 스스로 부여하게 하였다. 둘째, 참여단계에서는 각 단계와 관련된 선행연구와 수업 분석방법에 대한 이론적 지식을 연구 참여자들에게 안내하고, 각 단계에 적합한 수업분석틀과 방법에 대해 연구자와 연구 참여자들이 함께 협의하는 과정을 거쳤다. 셋째, 실행단계에서는 연구 참여자가 참여 단계에서 협의한 수업분석틀을 활용하여 초보교사와 경력교사의 초등 과학수업을 분석하였다. 그 이후 연구 참여자는 초등 과학교육 전문가의 분석 결과와 자신의 수업분석 내용을 비교하는 과정을 거쳤다. 넷째, 조직화단계에서는 연구 참여자가 각 단계의 수업분석과 자신의 수업에 대한 반성적 성찰을 하였다. 또한 연구자와 연구 참여자들은 연수 내용과 과정에 대한 개방적인 협의를 통해 연구 참여자들이 교육내용을 내면화할 수 있는 기회를 주었다.

Table 4. WEDO strategy

Strategy	Contents
Worth	Implications and motivation of the training course Valuing of training goal and content
Engaging	Share theoretical background knowledge Understanding and Consultation of class analysis
Doing	Class analysis with framework Comparison with expert analysis
Organizing	Self-reflection on classes and class analysis Consultation and internalization

3) TPEP의 시간 계획

연구 참여자들이 현장 교사임을 반영하여 5주에 걸쳐 진행하였고, 매 교육시간은 두 시간이 넘지 않도록 110분으로 계획하였다. 교육프로그램 단계별 세부 교육시간은 Table 5와 같다. 연구 참여자들은 모든 교육에 참여하였고, TPEP의 전략 중 조직화 단계의 수업에 대한 반성적 성찰은 교육 종료시간을 고려하여 온라인으로도 제출할 수 있도록 탄력적으로 운영하였다.

4. 자료수집 및 분석

교사 참여형 교육프로그램의 각 단계에서 연구 참여자들이 수업분석틀을 이용하여 분석한 결과를 수집하였다. 연구 참여자의 수가 적었기 때문에 분석결과에 대한 통계처리를 하지 않았고, 과학교육 전문가들과의 수업분석과 비교하였다. 연구 참여자들의 각 단계별 반성적 성찰 내용은 서면 또는 온라인 문서로 수집하였다. 각 단계별 교육프로그램을 적용한 후, 반구조화된 인터뷰를 통한 면담 내용은 녹음하여 전사하여 분석하였다. 연구 참여자들의 반성적 성찰은 과학교육전문가들과의 협의 과정을 통해 그 의미를 해석하였고, 연구 결과에서는 핵심어를 포함한 문장만을 기술하였다.

III. 연구결과 및 논의

1. TPEP의 적용 결과

1) 영상분석 단계의 적용

Table 5. Timetable of TPEP

STEP	Strategy	Time(min)	Total
1	Image analysis	Worth 10'	110'
2	Visual analysis	Engaging 40'	110'
3	Language analysis	Doing 50'	110'
4	Gesture analysis	Organizing 10'	110'
5	Class development	Worth 10'	110'
		Engaging 20'	
		Doing 70'	
		Organizing 10'	
Total		550'	550'

(1) 연구 참여자들의 과학수업 영상분석 결과

연구 참여자들이 분석한 과학수업은 초등 5~6학년군 ‘우리 몸의 구조와 기능’ 단원의 ‘호흡’차시였고, 초보교사는 자신의 의자에 앉아서 강의식으로 수업을 진행하였다. 학생들과의 상호작용은 일방적인 지식 전달형의 상호작용이 많았고, 학생들의 반응에 교사의 적절한 피드백이 이루어지지 않았다. 연구 참여자들은 경력교사가 초보교사에 비해 지식영역에서는 전문성과 조직성, 기능영역에서는 상호작용과 화술, 태도영역에서는 열정, 유대감, 학생중심 하위요소를 높게 평가하였다(Fig. 4).

연구 참여자들의 수업분석 결과는 경력교사와 초보교사의 비교 선행 연구들(Berliner, 2001; Burden, 1982; Cristensen & Fessler, 1992; Fuller & Brown, 1975; Jung & Lee, 2016, Shin & Shin, 2017; 2018)에서 밝혀진 결과와 동일하였고, 과학교육전문가의 수업분석과도 유사한 결과였다. 이는 초등과학 수업을 분석하는데 교사의 경력이나 전문성보다는 수업을 정확히 분석할 수 있는 수업분석틀과 수업분석틀에 대한 정확한 이해가 중요하다는 것을 알 수 있다. 이 연구에서 연구자는 초등과학 수업분석틀을 연구 참여자들에게 자세히 안내하였고, 수업분석틀에 대한 협의 과정을 거쳤다. 이 연구의 수업분석틀에 대한 연구 참여자들과의 협의 과정이 수업분석틀의 정확한 이해에 도움을 준 것으로 보인다.

(2) 연구 참여자들의 반성적 성찰

영상분석 단계에서 연구 참여자들의 반성적 성

찰은 다음과 같다.

연구 참여자 A: 발표를 시키는 방법이 체계적이지 못했다. 교사가 질문했을 때 학생들이 여기저기서 각자 답을 하는데 여러 명이 동시에 답을 해서 아이들의 반응과 이해정도를 제대로 파악하지 못했다. (중략) 초보교사는 지식을 전달하는데 급급했다. 아이들이 참여하는 수업이라기보다 교사가 지식을 전달하는 수업에 가까웠다. 실생활과 배운 내용을 연계시키지 못했다. (중략) 초보교사가 앉아서 수업하는 모습이 보기 좋지 않고, 초보교사들은 실제 이러한 수업을 진행할 때가 많고 이러한 점을 나 스스로도 개선해야겠다.

연구 참여자 B: 수업 중에 학생과 상호작용이 부족했던 것 같다. 학생이 주도적으로 참여하는 수업이기보다는 일방적으로 정보를 전달하고, 이를 기계적으로 반복하는 수업을 진행하였다. (중략) 학생들이 과목에 대한 흥미가 증가했는지에 대해서는 의구심이 든다. 학생들이 발산적 창의적 사고를 촉진시키는 수업이었는데 내용적 측면에서도 의문이 든다. 학생들의 다양성을 존중하고 발전시키는 부분에서는 소홀했던 것 같다. (중략).

연구 참여자 A는 수업실행의 지식측면에서는 조직성, 기능측면에서는 상호작용, 태도측면에서는 열정과 학생중심의 하위요소에 대한 반성이 주를 이루었고, 앞으로 자신의 수업에 대해서도 어떤 점을 개선하겠다는 의지가 나타났다. 연구 참여자 B

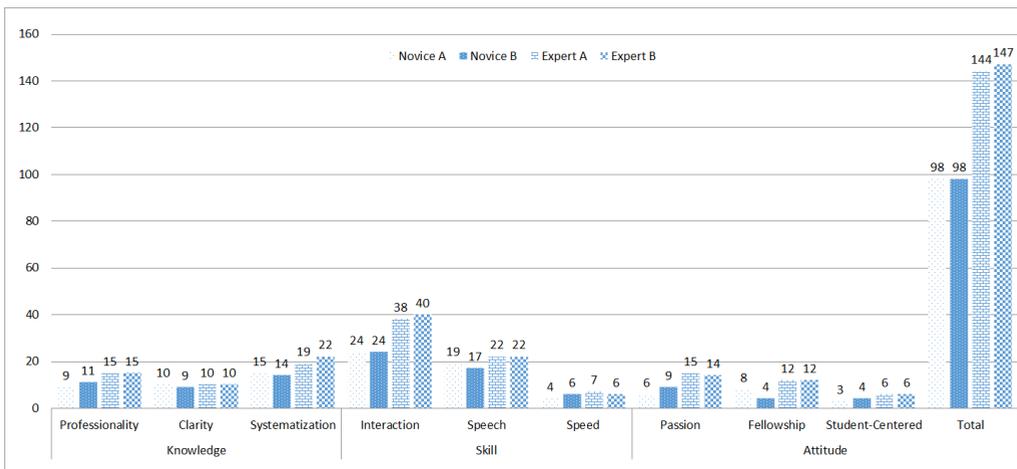


Fig. 4. Class video analysis by participants.

는 수업실행의 지식측면에서는 전문성과 조직성, 기능측면에서는 상호작용, 태도측면에서는 열정과 학생중심 하위요소에 대한 반응이 주를 이루었고, 연구 참여자 A와 유사한 결과이다. 하지만 연구 참여자 B는 학생들이 수업에 대한 흥미를 강조하였고, 이는 다양한 학습 자료의 활용과 학생들의 다양성을 존중하는 수업이 중요하다고 하였다. 연구 참여자 B의 교육경력은 3년으로 연구 참여자 A보다 짧았고, 선행연구(Berliner, 2001; Burden, 1982; Cristensen & Fessler, 1992; Fuller & Brown, 1975)에서와 같이 경력이 높아질수록 학생중심의 관점이 증가한다는 것을 확인할 수 있다.

연구 참여자들과 영상분석 단계를 마치고 자유롭게 교육 참여에 대한 의견을 나누는 자리를 마련하였다. 여기에서 연구 참여자들이 말한 내용은 다음과 같다.

연구 참여자 A : 수업을 참관하면서 이렇게 다양한 요소를 평가한 적이 없었다. 수업 참관록을 쓰기는 하지만, 학교에서는 이번 교육과 같이 자세한 평가요소를 고려하지 않는다. (중략). 수업분석에 대한 다양한 관점을 갖게 되었고, 수업을 준비할 때 이러한 평가요소를 고려해서 수업 준비를 한다면 더 좋은 수업을 설계하는데 도움이 될 것 같다. (중략).

연구 참여자 B : 처음 수업분석틀을 보고 많은 하위요소와 문항에 놀랐고 실제 수업을 분석해보니 정확한 관점으로 수업을 분석하는 것이 얼마나 중요한지 알게 되었다. 또 내가 수업을 준비하고 실행하며 반성하는데 좋은 기준으로 활용하면 되겠다는 생각을 했다. 이 교육이 나의 수업전문성을 발전시키는데 도움이 되었으면 좋겠다. (중략).

현재 우리나라 교사양성기관에서는 수업참관, 수업실행, 교직업무수행 등에 대한 실습교육이 이루어지고 있고, 학교 현장에서는 임상장학, 담임장학, 자율장학, 수업 연구 등의 다양한 수업공개가 이루어지고 있다(Shin *et al.*, 2017). 하지만 연구 참여자들과의 인터뷰를 통해 교사양성기관이나 학교 현장에서 수업의 객관적인 분석 활동이 이루어지지 않는다는 것을 알 수 있다. 이는 교사양성기관이나 학교 현장에서 예비교사나 초보교사의 수업전문성 향상을 위해 이루어지고 있는 다양한 활동에 대한 검토와 개선이 필요함을 의미한다. 또한

실제 발령 초기의 초보교사를 대상으로 한 임상장학은 지역 또는 학교 환경, 학교장에 따라 상이하게 진행되고 있다. 앞으로 초보교사의 과학 수업전문성을 향상하기 위해서는 교육정책기관에서 수업 곤란도가 높은 초임교사의 임상장학 시기, 방법 등에 대한 심도 있는 논의가 필요하다.

2) 시선분석 단계의 적용

(1) 시선경로를 포함한 수업영상 분석 결과

연구 참여자들의 시선경로를 포함한 수업영상 분석 결과는 Fig. 5와 같다.

연구 참여자 A의 시선경로를 포함 수업영상 분석결과, 영상분석 단계보다 초보교사와 경력교사의 수업실행 점수 차이가 더 높아졌다. 특히, 지식영역의 전문성, 기능영역의 상호작용과 속도 요소에 대한 경력교사와 초보교사의 점수 차이가 높게 나타났다.

연구 참여자 B의 분석결과, 영상단계의 일반 수업영상 분석보다 경력교사와 초보교사의 전체적인 점수는 낮아졌다. 하지만 지식 영역의 명료성과 조직성, 기능영역의 속도, 태도영역의 학생중심 하위 요소에서 초보교사와 경력교사의 수업실행의 점수 차이는 더 높아졌다.

연구 참여자들이 시선경로를 포함한 수업영상을 분석하더라도 수업한 교사들의 교수매체, 학생, 교육자료 등에 대한 구체적인 시선데이터를 알 수 없었기 때문에 수업분석에 큰 영향을 미치지 않을 것으로 판단했지만, 초보교사와 경력교사의 수업실행의 차이는 더 높아졌다. 특히 기능영역의 상호작용에서 ‘수업 중 학생들과 시선을 계속 마주치는가?’, ‘모든 학생을 골고루 보는가?’에 대한 하위 요소에서 1단계의 일반 수업영상 분석에서는 ‘잘 모르겠다’고 응답하거나, 0~1점 차이로 초보교사와 경력교사의 점수는 큰 차이가 없었다. 하지만 2단계 시선경로를 포함한 수업영상분석에서는 두 연구 참여자 모두 경력교사에게는 3점 만점을 주었고, 초보교사에게는 0~1점을 주었다. 이를 통해 일반 수업영상에서는 확인할 수 없었던 교사의 초점주의를 확인함으로써 연구 참여자들의 수업분석이 더 정교해졌음을 알 수 있다. 이는 선행연구들(Byeon *et al.*, 2011; Kim *et al.*, 2018; Shin & Shin, 2018; Shin *et al.*, 2017; Shin, 2016)에서 교육 연구에 신경

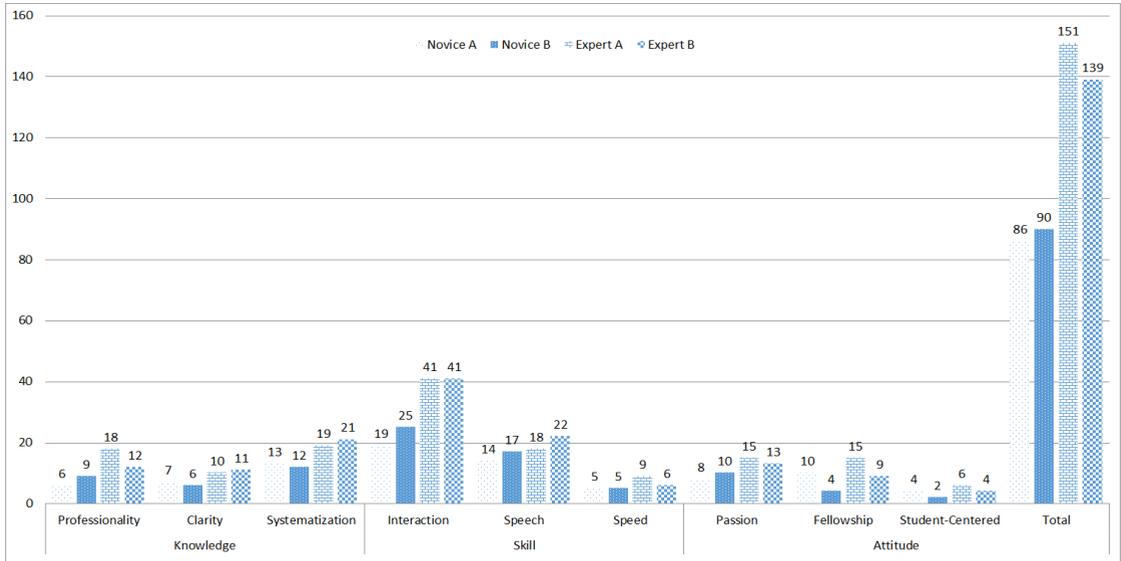


Fig. 5. Analysis of the class video including visual path by participants.

과학적 연구 방법의 필요성을 보여주는 결과이다. 또한 수업분석 자료의 특성에 따라 연구 참여자들의 수업분석능력이 구체적이고 다각적으로 발전할 수 있다는 것을 확인할 수 있었다.

(2) 연구 참여자들의 반성적 성찰

시선 분석단계에서 연구 참여자들의 반성적 성찰은 다음과 같다.

연구 참여자 A: 초보교사는 PC에 대한 의존도가 높았고, 경력교사와 비교했을 때 학생들에 시각적 주의를 낮게 나타냈다. 동영상을 시청할 때 초보교사는 거의 동영상만 응시한 반면에, 경력교사는 영상 중간중간 학생들을 응시했다. (중략) 수업 전에 준비를 더 철저히 하고 내용을 숙지해서 아이들에게 더 집중해야겠다. (중략).

연구 참여자 B: 시선추적을 통해 경력교사와 초보교사의 객관적 차이를 알 수 있었다. (중략) 흥미로운 부분은 경력교사의 분석적 주의와 학생을 중심으로 한다는 점이다. 초보교사는 자신의 수업에 대한 자신감 결여가 있어 교수학습 매체에 시선을 집중하게 되고, 이에 따라 학생과 상호작용할 기회가 자연스럽게 줄어들게 된다. (중략).

연구 참여자들은 시선분석단계에서 초보교사와 경력교사의 시각적 주위에 대한 객관적인 지표

확인할 수 있었던 점을 가장 인상 깊게 받아들였다. 또한 앞으로 자신의 수업의 계획과 준비, 학생들과의 상호작용에서 시각적 주위에 대한 반성이 있었고, 효과적인 시선배분을 위해 교사 스스로의 노력이 필요하다고 하였다.

3) 언어분석 단계의 적용

(1) 언어행동 분석 결과

연구 참여자들은 주의영역에서 경력교사가 초보교사에 비해 약속된 언어와 학습관련 발문을 더 많이 활용하는 것으로 분석하였다(Fig. 6). 과학관련 전문용어는 경력교사가 초보교사에 비해 더 많이 사용하는데 비해 불필요한 용어는 초보교사가 더 많이 사용하였다. 안전영역에서 경력교사는 탐구활동과 일상생활에 대한 안전지도가 있었지만, 초보교사는 안전지도를 하지 않았다. 상호작용영역에서 경력교사가 초보교사에 비해 전체 상호작용 횟수가 많았고, 특히 교사와 개인 학생간의 상호작용이 초보교사에 비해 월등히 높았다. 이는 선행연구(Shin et al., 2017)의 결과와 동일하다.

교사의 유머는 수업활동과 학생들의 주위에 많은 긍정적인 영향을 주는 중요한 요소이지만(Kwon, 2006; Shin et al., 2017), 연구 참여자들의 수업분석에서는 경력교사와 초보교사의 차이가 나타나지 않았다. 이는 실제 과학교육전문가의 수업분석과

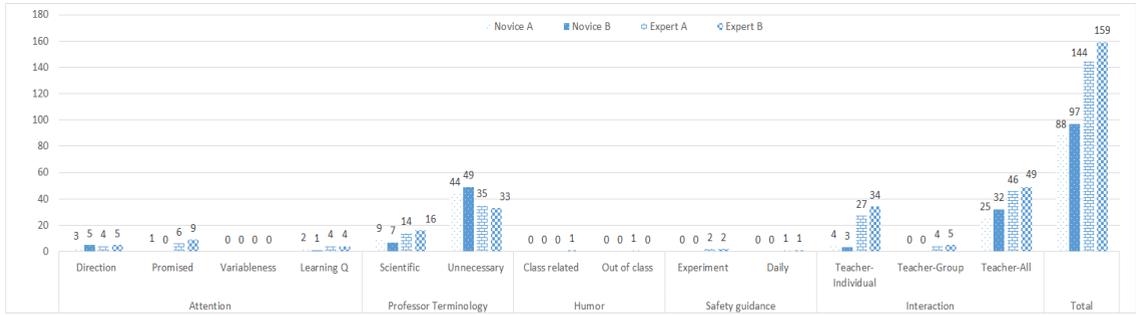


Fig. 6. Language analysis by the participants.

차이가 있었는데 연구 참여자들과의 인터뷰 결과, 교사의 유머 언어의 중요성은 알고 있었지만 어떠한 표현을 유머로 분류할지 명확하지 않았다고 하였다. 이는 수업분석들의 협의과정에서 연구 참여자들의 유머에 대한 이해가 부족하였다는 것을 의미한다. 또한 유머는 듣는 사람에 따라 다르게 받아들일 수 있는 주관적인 요소이기 때문에 수업상황에서 교사의 효과적인 유머가 무엇인지에 대한 명확히 밝히는 연구 또한 필요하다.

교사의 언어 상호작용분석은 1시간의 수업을 전사한 내용을 연구 참여자들이 분석하게 하였다. 연구 참여자들의 분석 결과, 경력교사가 초보교사에 비해 3배 이상 많은 언어 상호작용을 하였다(Fig. 7). 학생중심 영역에서 경력교사는 초보교사에 비해 학생들의 응답을 반복하는 경우와 교정해 주는 상호작용이 많았다. 교사중심영역에서는 경력교사의 정보제공, 수렴적·확산적 질문, 일상적인 상호작용이 초보교사보다 많았다. 수업에서 교사와 학생간의 상호작용에서 언어가 가장 중요하고(Eom &

Lim, 1998; Kang *et al.*, 2001; Seong & Choi, 2007), 교사의 언어는 학생들의 상호작용에서 모델이 될 수 있다(Shin *et al.*, 2017). 이 연구에서 알 수 있듯이 초보교사를 대상으로 효과적인 교사의 언어행동에 대한 교육이 필요하다는 것을 알 수 있다.

(2) 연구 참여자들의 반성적 성찰

언어분석 단계에서 연구 참여자들의 반성적 성찰은 다음과 같다.

연구 참여자 A: 초보교사는 불필요한 단어 사용이 많다. (중략) 평소 언어습관부터 되돌아보고 고쳐야겠다. 탐구형 과학수업인데 안전지도 언어적 표현이 전혀 나타나지 않았다. (중략) 초보교사는 약속된 주의집중 구호를 사용하지 않은 점이 아쉽다. (중략) 초보교사는 경력교사와 비교할 때 과학 용어를 적게 사용했다. 과학수업을 준비할 때 크게 신경 쓰지 않는 부분인데, 앞으로는 꼭 신경을 써야겠다. (중략).

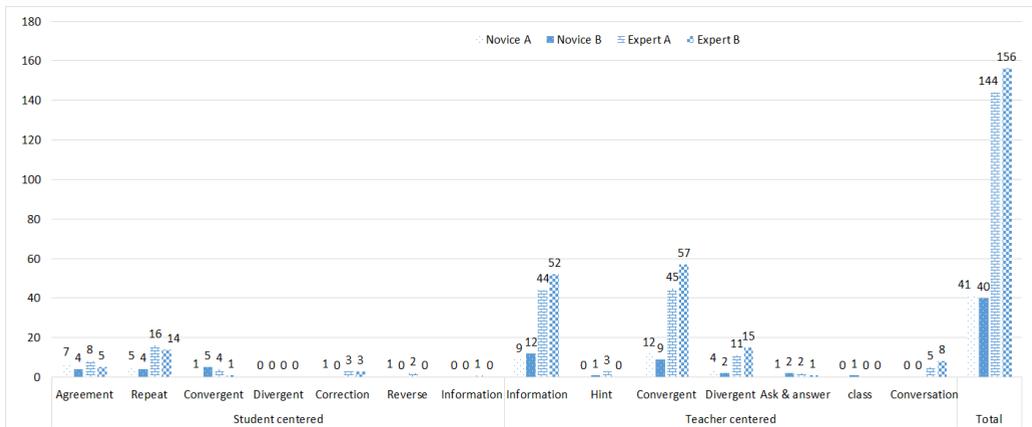


Fig. 7. Interaction language analysis of the participants.

연구 참여자 B: 확산적 질문은 학생들의 고차원적 사고를 촉진시키는 부분에서 의미 있지만. (중략) 수렴적 질문을 통해 학생들의 이해도를 확인하고, 상호 작용을 증진시키는 것이 수업에서 중요한 포인트가 될 것이다. 초보교사는 안전에 대한 언급이 상대적으로 적은 편이었다. (중략) 내 수업에서는 활발한 상호작용이 이루어질 수 있도록 질문을 더 정교화하고 수업을 철저히 준비할 것이다.

연구 참여자들은 교사의 언어분석을 통해 자신이 수업에서 부족했던 점과 앞으로 학생들과의 활발한 상호작용을 위한 노력에 대해 다짐하였다. 또한 교육이 끝나고 자유로운 인터뷰 자리에서 연구 참여자들은 실제 자신의 수업을 녹화하여 그들이 사용한 언어를 분석하고 싶다고 하였다. 그 이유는 자신이 수업 상황에서 주로 어떤 언어를 사용하는지 확인하여 수업상황에 적합한 언어행동을 하고 싶다고 하였다. 선행연구들(Back, 2010; Kim *et al.*, 2018; Lee *et al.*, 2006; Shin *et al.*, 2017)에서 초보교사에 대한 컨설팅과 멘토링이 필요하다고 했지만, 이 연구를 통해 초보교사로 하여금 자신의 수업을 다면적이고 객관적으로 분석하는 것만으로도 그들의 수업전문성을 향상하는데 긍정적인 효과가 있다는 것을 알 수 있다.

4) 제스처 분석 단계 교육프로그램의 적용

(1) 연구 참여자의 제스처 분석 결과

연구 참여자들의 제스처 분석 결과는 Fig. 8과 같다. 습관적 영역에서 불필요한 행동은 초보교사가

많았지만, 언어적 행동과 조화되지 않은 행동은 경력교사가 오히려 더 많았다. 제스처를 독립적으로 사용한 경우는 초보교사가 더 많았고, 주로 학생들의 행동을 촉진하거나 억제하기 위해 사용하였다. 반면에 언어행동에 제스처를 보조적으로 사용한 경우는 경력교사가 초등교사에 비해 3.3배 많았고, 주로 정보제공과 조정의 기능으로 사용하였다. 칭찬이나 격려 또는 긍정적 감정을 전달할 때 언어적 표현보다 비언어적 표현이 의미 전달력이 높고, 특정 행위를 지시할 때 언어적 표현과 신체언어를 함께 사용하는 것이 의미전달에 더 효과적이다(Hwang & Lee, 2004; Lim & Kim, 2000). 이런 관점에서 초보교사들의 수업전문성을 향상하기 위해 제스처를 언어행동과 함께 적절하게 사용할 수 있는 방법을 지도할 필요가 있다.

(2) 연구 참여자들의 반성적 성찰

제스처 분석 단계에서 연구 참여자들의 반성적 성찰은 다음과 같다.

연구 참여자 A: 수업을 준비하고 평가할 때 비언어적 표현에 대해 생각해 본 적이 없었다. (중략) 앞으로는 칭찬할 때 엄지를 치켜세우거나, 등을 두드리는 등의 동작과 함께 칭찬의 효과를 높여야겠다. 설명을 할 때 비언어적 표현과 함께 설명을 해야겠다. 경력교사의 수업과 비교해 보니 비언어적 표현이 아이들의 이해 정도에 영향을 끼친다는 점을 알 수 있었다. (중략).

연구 참여자 B: 정보전달 측면 및 학생과 상호작용 면에서 제스처의 중요성에 대해 다시 인지하는

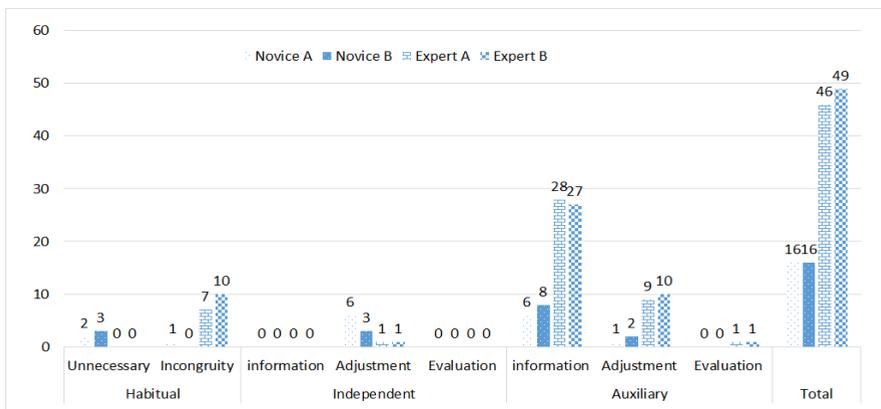


Fig. 8. Gestures analysis of the participants.

게기가 되었다. 초보교사의 경우, 전체적 제스처 횟수가 적게 나타남을 확인하였는데 (중략). 수업에 대한 준비 및 자신감이 증가한다면 제스처가 더 다양하고 많아질 것이라 생각된다. 경력교사는 정보 제공 제스처가 많은 편인데, 이는 학생들의 이해를 촉진시키는데 도움을 줄 것이다. (중략).

연구 참여자들과 인터뷰 결과, 연구 참여자들은 이번 교육을 통해 제스처의 다양한 기능과 중요성에 대해 인식하게 되었다고 하였다. 실제 교사들은 교수활동에서 다양한 제스처를 무의식 중에 사용하고 있지만, 자신의 제스처가 학생들의 학습에 어떤 영향을 미치는지 모르는 경우가 많다. 연구 참여자들은 교수 상황에 적합한 제스처가 무엇인지 알지 못하였고, 교사양성기관과 교사연수기관에서는 예비교사나 초보교사를 대상으로 교수 상황별로 적합한 제스처에 대해 교육할 필요가 있다.

5) 수업개발 단계의 적용

(1) 교수·학습자료 개발

연구 참여자들은 질 높은 수업을 위해서는 수업 계획과 준비가 가장 중요하다고 하였고, 수업실행은 수업계획과 준비가 얼마나 체계적이었나에 영향을 받는다고 하였다. 선행연구(Jung & Lee, 2016; Kim et al., 2018; Palmer et al., 2005; Shin & Shin, 2018)에서 초보교사는 경력교사에 비해 실제 계획한 수업시간을 지키지 못한 경우가 많았다. 그 이유는 수업계획과 준비가 미흡하여 수업단계별 정해진 시간을 어기는 경우가 많기 때문이다. 연구 참여자들과 연구자는 이 점을 바로 잡기 위해 교수·학습 지도안을 계획할 때부터 정확히 시간을 나타내고 파워포인트와 같은 교수·학습 자료에서도 이를 개선할 방안을 검토하였다. 또한 연구 참여자들은 이 연구의 교사 참여형 교육프로그램의 각 단계에서 초보교사와 경력교사의 수업분석을 통해 교사의 교수행동이 중요하다는 것에 동의하였고, 중요한 교수행동을 교수·학습 지도안에 반영하기로 하였다. 수업개발은 초등 3~4학년군 ‘화산과 지진’ 단원의 두 차시에 대해 교수·학습과정안, 학생활동자료, 파워포인트 교수자료를 개발하였다.

이 연구에서 개발한 교사의 상호작용과 시간의 효율적으로 사용하기 위한 교수·학습과정안은

Fig. 9와 같다. 이 교수·학습과정안에서 학습 단계 오른쪽에 ‘교수행동’의 지시칸을 만들어 교사와 학생 간 상호작용 방법, 교사의 수업실행에서 지식, 기능, 태도 영역에서 고려할 점을 기호나 간단히 용어로 나타내었고, 이를 통해 교사가 수업계획과 준비, 수업실행단계에서 자신의 수업을 모니터링 할 수 있게 하였다. 또한 기존의 교수·학습시간의 경우 분 단위로 시간을 제시하는데 연구 참여자들은 초보교사일수록 자신의 수업 계획에 대한 체계성을 갖추기 위해서는 초 단위까지 계획하는 습관을 길러야 한다는데 동의하였다. 따라서 교수·학습과정안의 시간 계획은 각 학습 자료나 실제 교사와 학생들의 상호작용에 필요한 시간을 계산하여 초 단위까지 기록하였다. 그리고 파워포인트 자료에도 교사가 수업을 진행하면서 자신과 학생들이 각 활동에 사용한 시간을 알려주는 애니메이션 기능을 추가하여 지도 교사의 수업시간 관리를 할 수 있게 하였다.

연구 참여자들은 실제 교수·학습 과정안과 교수자료를 개발하면서 ‘이번 교육을 통해 알게 된 것을 실제 수업을 개발하는데 활용하니까 뿌듯하다.’, ‘내가 개발한 수업을 우리 반에 적용하고 싶다.’ 등의 긍정적인 반응을 보였다. 이는 연구 참여자들 또한 자신의 수업을 개선하고 개발하는데 흥미와 관심이 있고, 실제 교사의 수업을 개선하기 위해서는 자신의 수업을 직접 설계하고 실행하는 것이 중요하다는 것을 의미한다. 이 연구에서 연구 참여자들이 개발한 수업자료의 실행을 점검할 수 없었지만, 후속 연구를 통해 연구 참여자들이 개발한 수업을 검증할 필요가 있다.

6) 교사 참여형 교육프로그램의 평가

연구 참여자들은 교사 참여형 교육프로그램의

과학과 교수·학습과정안

단 원	4. 화산과 활동	차시	2	일시
학습목표	화산의 생김새와 특징을 알고 화산에 대해 설명할 수 있다.			
대 상	4학년 반 명	장 소	과학실	지도교사
학생구성	모둠 구성의 구체적 인	수업모형	발견학습 모형	
		준비물	화산 사진, 스마트 기기	
학습 단계	교수·학습 활동			
탐색	<ul style="list-style-type: none"> ● 화산과 화산이 아닌 산에 대해 이야기해보기 - 주변에서 화산을 본적이 있는지 자신의 경험을 이야기해 봅시다. - 제주도 여행 간 적이 있는데 한라산이 화산이라고 들었습니다. - 텔레비전에서 화산이 폭발하는 모습을 본적이 있습니다. - 하이라일라우에아산의 모습을 보고 볼 수 있는 모든 것을 이야기해 봅시다. - 칼데라에아산에서 붉은 마그마가 분출하는 모습을 볼 수 있습니다. 등 			
문제 파악	<ul style="list-style-type: none"> ● 학습 문제 확인하기 			
명료	화산의 생김새와 특징을 조사하여 화산에 대해 설명할 수 있다.			
			시간	자료(●) 및 유의 사항(○)
			01:00	
			02:50	등영상 (01:50)
			00:10	

Fig. 9. Development of a teaching & learning plan.

장점을 다음과 같이 기술하였다.

연구 참여자 A: (중략) 첫 번째는 초보교사와 경력교사의 수업을 분석하고, 내 수업을 반성할 수 있었던 점. (중략) 교사로 임용된 이후 다른 사람의 수업을 볼 기회가 거의 없었는데, 이번 교육을 통해 선배들의 수업을 보고 배울.. (중략). 두 번째는 수업을 여러 방법으로 객관적으로 분석한 점입니다. (중략) 교사의 시선, 언어적, 비언어적 교수행동 모두 어느 하나 빼놓을 수 없을 만큼 중요한 요소인데 시간, 횟수 등을 정확하게 분석해볼 기회가 지금까지 없었습니다. (중략).

연구 참여자 B: 제 수업을 반성적으로 성찰할 수 있는 기회였다는 점입니다. 신규 교사로 임용 후 수업 개선에 대한 생각은 지니고 있었으나 (중략) 수업을 여러 측면에서 분석하며 제 수업의 문제점을 자세히 파악할 수 있었습니다. 특히나 경력 교사의 수업과 제 수업을 비교해 보며 어떠한 부분에서 부족한지 명확히 확인할 수 있었고, (중략) 이번 기회를 통해 수업을 면밀하게 분석할 수 있는 방향성 또한 얻게 되었습니다. (중략).

연구 참여자들은 교사 참여형 교육프로그램의 각 단계에서 과학수업을 직접 분석하고, 반성적 성찰을 통해 자신의 수업을 반성할 수 있는 기회를 가진 것이 장점이라고 하였다. 연구 참여자들의 성찰을 통해 현재 학교현장에서 교사의 수업전문성을 향상하기 위한 다양한 프로그램(Kwak, 2009; Shin & Shin, 2018)의 실태를 알 수 있었고, 학교 현장뿐만 아니라, 교사양성기관에서도 수업참관과 수업분석에 대한 명확한 기준과 방법에 대한 교육이 필요하다는 것을 알 수 있었다.

교사 참여형 교육프로그램의 단점에 대한 특별한 지적은 없었으나 ‘과목마다 요구되는 교사의 수업능력이 다를 수 있는데, 과학 교과에 관한 부분만 제시되어 과학 교과에 국한되어 교육이 진행되어 아쉽다.’라는 의견과 학교 수업을 마치고 교육에 참여하여 ‘피곤했다’는 의견이 있었다. 이는 초등교사의 경우 다양한 교과목을 지도하고 있고, 이 교육프로그램은 연구 참여자들이 학교 학생들을 지도한 후 야간에 진행되어 어려움이 있었던 것으로 보인다. 또한 앞으로 초등교사의 특수성을 고려하여 과학 교과뿐만 아니라, 다양한 과목의 특성을

반영할 수 있도록 교육프로그램의 수정·보완이 필요하다.

IV. 결론 및 제언

이 연구는 초등 과학수업의 다면적 분석을 중심으로 한 교사 참여형 교육프로그램이 초보교사의 수업전문성에 미치는 효과를 알아보기 위해 진행되었다. 초등 과학수업의 다면적 분석을 중심으로 한 교사 참여형 교육프로그램은 영상분석, 시선분석, 교수언어 분석, 제스처 분석, 수업개발의 다섯 단계로 개발하였다. 초등학교 초보 여교사 두 명을 대상으로 개발한 교사 참여형 교육프로그램을 적용하였다. 연구 참여자들은 교사 참여형 교육프로그램의 각 단계에서 수업분석방법에 대한 정보를 공유하고 초보교사와 경력교사의 과학수업을 직접 분석하였으며, 수업분석과 자신의 수업에 대해 반성적 성찰을 하였다. 이 연구에서 개발한 교사 참여형 교육프로그램은 연구 참여자들이 실제 초등 과학수업을 다면적으로 분석하고 이를 토대로 더 나은 수업을 개발하는 일련의 수행 공학적인 측면을 반영했다는 점에서 기존 교육프로그램과 차별성이 있다. 이 연구를 바탕으로 한 결론과 제언은 다음과 같다.

첫째, 이 연구를 통해 기존의 수업 참관과 영상 분석이 갖는 제한점을 확인할 수 있었다. 이는 교사의 수업전문성을 향상하기 위해 교사양성기관이나 학교현장의 변화가 필요하다는 것을 의미한다. 국내외에서 신경과학적 연구방법을 포함해 다양한 연구들이 진행되고 있지만, 교육 연구에서는 아직도 교사들의 시각적 감각에 의존한 수업참관과 영상분석에만 집중하고 있다. 따라서 교사의 수업과정을 객관적으로 분석하고 이를 기반으로 그들의 수업전문성을 발달시킬 수 있는 다양한 연구방법들이 교육현장에 적용되어야 한다.

둘째, 이 연구에서 개발한 교사 참여형 교육프로그램은 수업 참관과 시연을 중심으로 한 것이 아니라 다면적이고 객관적인 수업분석과 수업개발에 중점을 두었고, 초보교사의 수업전문성의 향상에 긍정적인 영향이 있었다. 현재 교사 양성기관과 학교 현장에서는 교사의 수업전문성을 향상하기 위해 다양한 교육프로그램이 진행되고 있지만, 이 연구에 참가한 연구 참여자들의 반성적 성찰을 통해

교사가 자신의 수업을 객관적으로 분석한 경험이 부족하다는 것을 알 수 있다. 교사 스스로 자신의 수업에 대한 정확한 분석과 교정 없이 매번 동일한 수업을 반복하는 것은 잘못된 교수행동을 습관화하여 교사의 수업전문성에 부정적 영향을 줄 수 있다. 예비교사와 초보교사뿐만 아니라, 경력교사에게도 자신의 수업에 대한 정확하고 객관적인 분석 자료의 제공은 그들의 수업전문성을 향상시키는데 도움을 줄 수 있다. 앞으로 교사 양성기관과 학교 현장에서는 교사에게 자신의 수업을 다면적이고 객관적으로 분석할 수 있는 다양한 경험을 제공할 필요가 있다.

셋째, 초등교사의 과학수업전문성을 향상하기 위해서는 수행공학적인 교사 교육프로그램이 개발되어야 한다. 현재 진행되고 있는 온라인 연수와 다인수 집합 연수는 교사의 적극적인 참여와 수업전문성의 발달을 기대하기 어렵다. 또한 우수 수업 동영상과 자료를 온라인이나 오프라인으로 공유한다고 해서 초등교사가 수업전문성을 향상할 수 있는 것은 아니다. 교사의 수업은 실제 수업실행을 동반하는 것으로 교사가 직접 참여하고 자신의 수업을 개선할 수 있는 수행공학적인 교육프로그램의 적용이 필요하다.

이 연구에는 소수의 연구 참여자가 참여하여 연구 결과를 일반화하는데 제한이 있다. 다수의 초보 교사들에게 적용한 후속 연구와 더불어 다른 교과에도 이 연구에서 개발한 교사 참여형 교육프로그램을 적용하여 지속적인 검증이 필요하다. 또한 이 연구의 교사 참여형 교육프로그램에 참여한 연구 참여자들이 직접 개발한 수업의 효과를 검증할 필요가 있다. 마지막으로 이 연구의 결과가 교사양성 기관과 교육정책기관에서 교사의 수업전문성을 향상하는 교육프로그램을 개발하는데 기초자료로 활용되기를 기대한다. 또 이 연구에서 개발한 수업분석틀과 교사 참여형 교육프로그램이 예비교사와 수업에 곤란을 겪는 초보교사의 수업전문성을 향상하는데 도움이 되기를 기대한다.

참고문헌

Allen, D. D., Cobb, J. B. & Danger, S. (2003). Inservice teacher mentoring aspiring teachers. *Mentoring and Tutoring*, 11(2), 177-182.

Baek, S., Ham, E., Lee, J., Shin, H. & Yu, Y. (2007). Theoretical consideration on the factors of teaching competency of secondary school teachers. *Asian Journal of Education*, 8(1), 47-69.

Baek, Y. (2010). *An analysis on the effectiveness of the instructional consulting - Focusing on the supervision-mentoring program of Daegu -*. (Master's degree). Daegu National University of Education.

Baik, I. & Kim H. (2011). Exploring professional development of science teachers through the research experience for teachers program. *Journal of Korea Association Science Education*, 31(5), 663-679.

Berliner, D. C. (2001). Learning about and learning from expert teachers. *International Journal of Educational Research*, 35(5), 463-482.

Burden, P. R. (1982). Implications of teacher career development: New roles for teachers, administrators, and professors. *Action in Teacher Education. Action in Teacher Education*, 4(4), 21-26.

Byeon, J., Lee, I. & Kwon, Y. (2011). A study on consulting of teaching behavior patterns of gaze fixation by using eye tracker: The case study. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 11(4), 173-199.

Cho, Y. & Park, S. (2013). Explore measures of teaching behavior of university instructors for effective teaching and learning. *Andragogy Today*, 16, 105-127.

Christensen, J.C. & Fessler, R. (1992). Teacher development as a career-long process. The teacher career cycle: Understanding and guiding the professional development of teachers. pp. 1-20.

Daniel, R. B. (2000). *Evaluating teachers for professional growth*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press. p. 32, 54.

Eom, G. & Lim, C. (1998). Extension of inquiry thinking ability through the application of questioning model. *Daegu National University of Education*, 3(2), 5-44.

Fuller, F. F. (1969). Concerns of teacher: A development conceptualization. *American Education Research Journal*, 6(2), 207-226.

Fuller, F. F. & Brown, O. H. (1975). *Becoming a teacher*. In Kevin, R.(Ed), *Teacher education (74yearbook of the National Society for the Study of Education, part(II))*. Chicago: University of Chicago Press.

Han, J. & Yoon, J. (2012). An analysis of stakeholder-based assessment perspectives for evaluating teaching skills of science teachers in teacher development. *Curriculum Education Research*, 16, 941-960.

Hwang, M. & Lee, K. (2004). A study on the experience

- and preference of elementary school students about teachers' nonverbal behaviors. *Educational Development Research*, 20(2), 103-136.
- Jeong, H. & Kim, J. (2005). A study on the difficulty of teaching and learning science and elementary school teachers. *Journal of Elementary Science Education*, 24(5), 531-538.
- Jung, J. & Lee, B. (2016). Analysis on the mismatch between instructional design and teaching practice of pre-service science teachers in teaching practicum. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 36(3), 435-443.
- Kang, S. (2012). A study on the perception of 'good lessons' of preservice teachers based on mock class activities. *Teaching Methodology*, 24, 209-228.
- Kang, S., Han, S., Jeong, Y. & Noh, T. (2001). Comparison of verbal interaction patterns in small - Group discussion by learning strategies. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 21(2), 279-288.
- Kim, S., Jeong, M. & Hwang, Y. (2005). Development and application of self-assessment tools to improve the professionalism of secondary science teachers. *Korean Journal of Science Education*, 25(7), 736-745.
- Kim, Y. (2000). Meaning and praise of Korean hand gestures. *Korean Meaning*, 6, 27-47.
- Kim, J., Shin, W. & Shin, D. (2018). Analysis of teaching behavior and visual attention according to teacher's career in elementary science inquire-based class on respiration. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 37(2), 206-218.
- Kim, S., Byeon, J., Lee, I. & Kwon, Y. (2012). An eye tracking study on test-item solving of science scholastic achievement focused in elementary school students. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 12(1), 65-78.
- Kim, Y., Kim, H. & Shin, A. (2011). The effect of class scholarship emphasizing reflective thinking on elementary school teachers' science class. *Journal of the Korean Association Science Education*, 31(8), 1092-1109.
- Ko, M. & Kwon, C. (2011). The degree of concern and difficult of elementary school teachers about science lessen. *Journal of the Korean Earth Science Education Society*, 4(3), 218-230.
- KOFSES, (2016). 2016 Science Education Conference. *The Korean Federation of Science Education Societies*, 173-185.
- Kwak, B. (2001). Reform of classroom education and teaching professionalism of teachers. *Korean Teacher Education Research*, 18, 5-13.
- Kwak, Y. (2009). Analysis of professional development in teaching practices of beginning secondary science teachers. *Journal of the Korean Earth Science Society*, 30(3), 354-365.
- Kwon, Y. (2006). *An analysis of the effective factors of teaching behaviors in the teaching classes of universities*. Unpublished doctoral dissertation, Yonsei University Graduate School.
- Kwon, Y. (2006). *An analysis of factors of effective lecturing behaviors in university class*. (Doctoral thesis). Yonsei University.
- Lee, D. & Lee, Y. (2009). Exploration of teacher assessment criteria considering teacher development stages. *Korean Society for Teacher Education Conference*, 1-17.
- Lee, H., Oh, E., Song, H., Jeon, H., Kang, D., Kwon, J., ... & Yang, Y. (2006). Development of supporting programs for teaching consultation and pedagogical content knowledge by subjects. Korean Institute for Curriculum and Evaluation.
- Lim, J. & Kim Y. (2000). Communication correlation between body language and routine language expression. *Linguistic Science Research*, 17, 59-78.
- McMillan, J. H., Myran, S. & Workman, D. (2002). Elementary teachers' classroom assessment and grading practices. *The Journal of Educational Research*, 95(4), 203-213.
- Nam, J., Lee, S., Lim, J. & Moon, S. (2010). An analysis of change in beginner science teacher's classroom interaction through mentoring program. *Journal of Korea Association Science Education*, 30(8), 953-970.
- Palmer, D. J., Stough, L. M., Burdenski, Jr, T. K. & Gonzales, M. (2005). Identifying teacher expertise: An examination of researchers' decision making. *Educational Psychologist*, 40(1), 13-25.
- Schneider, R. (2008). Mentoring new mentors: Learning to mentor preservice science teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 19(2), 113-116.
- Seong, S. & Choi, B. (2007). Case study on verbal interactions of teacher-small group students in science experiments. *Journal of the Korean Chemical Society*, 51(4), 375-386.
- Shin, J. (2013). Differences in assessments of instructional behavior perceived by teachers and students. *Educational Research Papers*, 34(2), 209-229.

- Shin, W. & Shin, D. (2013). Analysis of eye movement by the science achievement level of the elementary students on observation test. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 32(2), 185-197.
- Shin, W. & Shin, D. (2014). The development of intervention program for enhancing elementary science-poor students' basic science process skills - Focus on eye movement analysis -. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 34(8), 795-806.
- Shin, W. & Shin, D. (2016). An analysis of elementary students' attention characteristics through attention test and the eye tracking on real science classes. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 36(4), 705-715.
- Shin, W. (2016). *The development of science knowledge generative learning WEDO model through cognitive-neuroscientific analysis on elementary science class*. Graduate School of Education SNUE, Doctorate thesis.
- Shin, W. S., Kim, J. H. & Shin, D. H. (2017). Elementary teacher's science class analysis using mobile eye tracker. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 36(4), 303-315.
- Shin, W. & Shin, D. (2018). Analysis of visual attention according to the career of the teachers in elementary science lecture-centered class - Focused on the 5th grade unit of the function and structure of our body -. *Biology Education*, 46(1), 154-164.
- Son, S. (2005). Development of teacher education from the perspective of teacher's instructional expertise. *Korean Teacher Education Research*, 22, 89-108.
- Turner, T. & DiMarco, W. (1998). Learning to teach science in the secondary schools: A companion to school experience. Routledge.
- Won, H. (1998). Analysis of performance-oriented teacher evaluation areas and factors. *Educational Evaluation Research*, 11, 103-126.
- Yang, I., Suh, H., Jung, J., Kwon, Y., Jung, J., Seo, J. & Lee, H. (2004). Analysis of teaching behavior elements and class types in elementary science teachers' classes. *Journal of the Korean Association Science Education*, 24(3), 565-582.

신원섭, 서울동일초등학교 교사(Shin, Won-Sub; Teacher, Seoul Dongil Elementary School).

† 신동훈, 서울교육대학교 교수(Shin Dong-Hoon; Professor, Seoul National University of Education).

부록 1. 과학 수업분석틀 ‘계획과 준비’ 단계

영역	하위 영역	요소	평가 문항	평가				
				0	1	2	3	
계획 & 준비	지식	전문성	교육과정 분석을 통해 교과 특성에 맞는 수업을 설계하는가?					
			교과내용에 대한 전문적이며 최신 지식을 가지고 있는가?					
			수업 내용에 대한 평가 계획과 기준이 명확하게 제시되었는가?					
			약품에 관한 내용을 사전에 조사하고, 학생들의 안전을 고려하여 결정하는가?					
			실험도구의 정확한 사용법과 실험 방법을 숙지하고 있는가?					
		명료성	학습목표가 명료하게 제시되었는가?					
			과학적 사실이나 개념을 명료하게 제시하였는가?					
			조직화	교육 내용을 일상생활과 연계할 수 있도록 구성하였는가?				
				교육 내용에 따른 효과적인 과학과 수업모형을 적용하였는가?				
				교수 계획에 학생 수준을 반영하였는가?				
	안전을 생각하여 실험 도구 등의 교구를 배치하였는가?							
	효율적인 학습 환경을 조성하기 위한 물리적 환경을 조성하였는가?							
	기능	상호작용	발문 계획이 학생들의 참여와 사고를 촉진시키기에 적절한가?					
			수업 전개에 따른 활동 형태가 제시되었는가?					
			학생의 문제 행동에 대한 일관된 지도 계획이 있는가?					
		화술	교사의 발문과 학생들의 예상 답변이 적절하게 제시되었는가?					
			교사의 발문이 명료하게 구성되었는가?					
	속도	수업 단계와 활동에 따른 시간배분이 적절한가?						
	태도	열정	수업을 위해 열정을 가지고 준비하는 자세를 보였는가?					
		유대감	학생들의 특징을 자세하게 파악하고 있는가?					
		학생중심	학생 중심의 활동으로 초점을 맞췄는가?					

부록 2. 과학 수업분석틀 ‘수업 실행’ 단계

영역	하위 영역	요소	평가 문항	평가			
				0	1	2	3
수업 실행	전문성	과학 교과에 대한 전문적 지식과 기술을 갖고 이를 제공하는가?					
			교육 내용에 관한 학생의 질문에 명확하게 답을 하는가?				
			적합한 평가 방법으로 학습 상황을 확인하는가?				
			수업시간이 끝날 때쯤 배운 내용에 대해 평가를 실시하였는가?				
			수업에서 적합한 매체와 활동을 사용하는가?				
			실험도구를 능숙하고 안전하게 사용하는가?				
		명료성	도입 단계에서 학습목표, 학습문제, 활동안내를 체계적으로 안내하였는가?				
			수업 중 활동 전환 시에 분명하게 전환을 알렸는가?				
			개념의 이해를 돕기 위해 사진, 그래프, 도표 등 다양한 자료를 이용하는가?				
			개념과 원리를 설명하기 위해 구체적인 일상적 사례를 활용하는가?				
			학생들에게 평가 기준과 방법, 시기에 대한 안내가 이루어졌는가?				
	조직화	이번 시간에 공부할 내용을 지난 시간에 배운 것과 관련지어 설명하였는가?					
		과학 개념과 학습자의 경험(사전 지식)을 연결 지어 주는가?					
		학습자가 배운 것을 일상생활에 응용해 볼 수 있는 기회를 제공하는가?					
		전체적인 학습내용에 대해 요약·정리하는가?					
		이전에 설명한 내용을 주기적으로 요약하였는가?					
		교육내용에 적합한 수업방법을 사용하는가?					
		관서, 피피티 등 교수 자료를 적합하게 구성하였는가?					
		수업 내용에 따라 자리배치를 적합하게 만들었는가?					

→ 과학 수업분석틀 ‘수업 실행’단계 이어서 계속

부록 2. 계속

영역	하위 영역	요소	평가 문항	평가				
				0	1	2	3	
수업 실행	기능	상호작용	수업 중 학생들과 시선을 계속 마주치는가?					
			모든 학생들을 골고루 둘러보는가?					
			교사의 발문이 학생들을 존중하는 언어로 이루어졌는가?					
			학생들의 발언을 경청하는가?					
			수업 활동에 따라 적절히 순회 지도를 하는가?					
			사고형 질문을 통해 학생들의 참여를 유도하는가?					
			학생들의 답변에 대한 적절한 추가 질문을 하여 활발한 상호작용을 이끄는가?					
			학생들에게 발문하고 생각할 시간을 충분히 주는가?					
			학생들의 실수나 잘못된 답변을 허용하여 다양성을 존중하는 모습을 보여주는가?					
			수업 상황에 맞게 전체 또는 개별 학생에게 질문을 하였는가?					
			학생들의 이해 수준을 주기적으로 확인하는가?					
			수업에서 학생들이 자신감을 갖도록 격려하고 용기를 북돋우어 주는가?					
			학생들이 자유롭게 의견을 발표할 수 있도록 편안한 분위기를 만들어주는가?					
			학습에 대해 교정적 피드백을 적절하게 제공하는가?					
			다양한 학생들에게 발표 기회를 고루 부여하는가?					
	화술	중요한 내용을 강조하기 위한 적절한 방법(한 호흡 멈추기, 느린 말하기, 목소리 높이기, 환경 변화 등)을 사용하였는가?						
			학생들이 이해할 수 있는 적합한 용어를 사용하였는가?					
			언어적 행동에 적절한 비언어적 행동(제스처)을 사용하였는가?					
			학생들의 주의 끌기 위해 잠시 말을 멈추기도 하고, 적절한 속도로 말하는가?					
			전체 학생들이 들을 수 있도록 적당한 목소리 크기로 말하는가?					
			분명한 발음으로 명확하게 말하는가?					
			‘에’, ‘음’ 등과 같은 불필요한 말을 하지 않는가?					
	속도	유머감각으로 수업을 즐겁게 이끄는가? (교사의 수업 스타일)						
			학생들의 실제적인 학습시간이 많이 확보되도록 노력하였는가?					
			수업과 관계없는 침묵시간이 있지는 않은가? (비참여적 침묵)					
	태도	열정	수업 단계에 따른 시간을 효율적으로 관리하는가?	준비해온 노트나 교재 등 그대로 읽거나 수업 중에 참고하지 않는가?				
				활기가 넘치고 열정적으로 수업하는가?				
				몸짓을 하면서 활동적으로 가르치는가?				
				시선, 목소리, 몸과 손의 움직임 등을 자주 바꿔 수업에 열의를 보이는가?				
				수업과 상관없는 행동을 하지는 않는가?(비참여적 행동)				
		유대감	학생을 부를 때 학생의 이름을 부르는가?	수업 중 미소를 짓고 있는가?				
				학생들이 공감할 수 있는 수업규칙과 절차를 정하는가?				
				수업 중 학생들의 어려움을 도와주는가?				
				학생의 문제 행동에 적절하게 대처하는가?				
		학생중심	학생들이 직접 지식을 발견하고 구성하도록 안내하는가?	교사는 주로 학습이 일어나도록 하는 설계자이며 안내자의 역할을 하는가?				

부록 3. 과학 수업분석틀 ‘전문가적 책무성’ 단계

영역	하위 영역	요소	평가 문항	평가			
				0	1	2	3
전문가적 책임	지식	전문성	자신의 과학전문지식에 대하여 정확하게 평가, 반성하는가?				
			수업 설계 및 교수활동의 결과를 정확하게 평가, 반성하는가?				
			평가 내용 및 평가 방법에 대한 반성이 있는가?				
			수업에 활용한 매체와 활동에 대한 반성이 있는가?				
			실험도구의 사용법이나 실험과정에 대한 반성이 있는가?				
			실험도구의 능숙한 활용과 효율적인 학습 환경을 조성에 대한 반성이 있는가?				
		명료성	해당 차시의 학습목표, 과학적 개념 및 원리를 명료하게 제시하였는지에 대해 정확하게 평가 반성하는가?				
			학습 자료의 적절하고 효과적인 활용에 대한 반성이 있는가?				
			사례 또는 시뮬레이션 등의 학습자료에 대한 반성이 있는가?				
		조직화	학습 내용이 일상생활과 연계하여 구성되었는지에 대한 반성이 있는가?				
			수업에 적용한 과학과 수업모형에 대한 적절한 반성이 있는가?				
			수업 전개에 대한 적절한 반성이 있는가?				
	기능	상호작용	학생들의 참여와 사고를 촉진시키기 위해 적용한 발문에 대한 적절한 반성이 이루어졌는가?				
			활발한 상호작용을 위한 수업 활동에 대한 반성이 있는가?				
			수업 중 학생을 대하는 태도에 대한 반성이 있는가?				
			수업 전개와 활동에 따른 교사의 행동에 대한 반성이 있는가?				
			일관되고 공평하게 학생 행동을 지도했는지에 대한 반성이 있는가?				
			수업 중 나타난 학생의 문제 행동 대처에 대한 반성이 있는가?				
		화술	교사가 사용한 용어와 언어에 대한 반성이 이루어졌는가?				
			교사의 비언어적 행동(제스처 등)에 대한 반성이 이루어졌는가?				
			중요한 내용을 강조하기 위한 발문의 적절한 방법 사용에 대한 반성이 있는가?				
			교사의 말의 속도, 크기, 높낮이 등에 대한 반성이 이루어졌는가?				
		속도	수업 실행 후 수업 단계별 시간배분에 대한 반성이 이루어졌는가?				
		태도	열정	교사의 비언어적인 행동에 대한 반성이 있는가?			
해당 차시 수업에 대한 교사의 열정이 반성 과정에 드러나는가?							
수업 반성을 통해 수업 개선의 의지가 있는가?							
유대감	학생들과의 관계에 대한 반성이 이루어졌는가?						
학생중심	학생의 학습 측면에서 수업을 반성하고 있는가?						