

초등학교 초임 교사와 경력 교사의 다학문적 통합과학 수업 사례 분석

이유미 · 손연아
(단국대학교)

A Case Study of Multidisciplinary Integrated Science Lesson by Beginning Teacher and Experienced Teacher in Elementary Schools

Lee, Yu-Mi · Son, Yeon-A
(Dankook University)

ABSTRACT

This paper is an in-depth case study to analyze integrated elementary science lesson planning and practical teaching by two teachers at an urban elementary schools. One is an experienced teacher and the other is a beginning teacher. For this study, researchers asked teachers to design 5 stages of lesson planning after sharing basic theories about the integrated science education. The first of the 5 lesson planning stages is curriculum analysis and choice of integrated science topic. The second stage is constructing the frame of integrated science lesson contents, and the third is drawing a diagram of the integrated science lesson development. The fourth stage is making a table of lesson plans, and the last stage is writing integrated science lesson plans. Then, the teachers implemented the lessons they created. They taught students one unit of science which is composed of 8 lessons. Difficulties that teachers meet during designing plans and integrated science class were analyzed. 5 staged lesson planning, video transcriptions, teacher interview about lesson planning and teaching, researchers' checklists, reports of inspection classes, teachers' self evaluation, and students interviews were used for this study. One of the significant results of this study is that both experienced and beginning teachers had many difficulties in deciding on time to teach and contents of science and other subjects, as well as selection and organization of whole topics of integrated science teaching. The beginning teacher especially had greater issues with developing definite teaching-learning strategy to conduct thoughts and views for integrated science at the whole unit and each lesson. However, the experienced teacher was using various teaching-learning strategies by utilizing integrated science teaching professionalism to develop students' integrated thinking ability during the instruction of other subjects. The outcomes of this study are that both teachers could deeply understand the need and value of integrated science education at the elementary school through planning and teaching 8 lessons, and that they could have self-confidence with development of teaching professionalism for integrated science teaching. It may be possible that this study could help the development of pre- and in-service program for improvement of integrated science teaching professionalism for elementary school teacher.

Key words : multidisciplinary integrated science lesson, beginning teacher, experienced teacher, elementary school science

I. 서 론

현대 과학교육의 핵심은 지식 융합 사회, 다양화

사회에 부합하는 창의성과 융합적 지식을 갖춘 인재를 양성하는 데 있다. 과학의 본성적인 측면에서도 과학의 기능과 효율성은 사회적 합의 과정을 통

해서 판단되고 발전해 나가는 통합과학적인 특성을 지닌다(이인식 등, 2005). 따라서 현대에는 다른 학문 간, 과학 영역 간의 경계가 불분명하게 되었으며(김대현, 1993; 조희형, 1994; 최미화와 최병순, 1999; Son et al., 2001; 北原和夫, 2008), 과학 수업을 통해 학생들이 창의적이고 통합적인 관점을 가질 수 있는 교수 학습 전략이 강조되고 있다(강호감 등, 2007; 이미혜 등, 2001a; Rakow & Vasquez, 1998).

국가 차원의 과학과 교육과정에서도 제3, 4, 5차에서 공통적으로 ‘과학교육의 통합적 노력’을 표방하였고, 제6차에서는 통합과학교육을 초·중학교뿐만 아니라, 고등학교까지 확대시켜 실시하였다. 이후 제7차에서도 과학의 단편적인 지식 전달보다는 기본 개념을 유기적·통합적으로 이해하는 것을 중점으로 하고 있고(교육부, 2000), 2007 및 2009 개정 과학과 교육과정에서도 통합교육의 중요성을 계속해서 강조하고 있다(교육인적자원부, 2007; 교육과학기술부, 2009).

그러나 선행 연구에 의하면, 과학을 가르치는 교사들이 통합과학교육의 의미와 방향을 제대로 인식하지 못하고 있고, 실제로 통합과학 수업을 진행하기 위한 교수 학습 방법을 이해하는데 어려움을 느끼고 있는 것으로 나타났다. 이는 국가 차원에서 과학교육의 통합적 접근을 강조하더라도, 하나의 지침으로만 제시되었을 뿐, 학교 현장에서는 통합과학 수업이 거의 이루어지지 않고 있는 큰 원인이 되고 있다(손연아와 이학동, 1999; 이학동, 1986; 이학동 등, 1996; Son et al., 1999).

또한 우리나라 과학 교과서는 개념들을 과학 주제와 영역에 따라 독립적으로 다루고 있고, 주변 국가들보다 교과서에서 다루는 내용이 많아, 학생과 교사 모두의 부담이 과중되고 있다(곽영순과 이규호, 2004; 남정희와 이효녕, 2007; 尾關徹 등, 2009). 따라서 학생과 교사의 부담을 덜고 교과 간의 중복을 피하기 위해서는 수업 내용을 통합적으로 재구성하여 수업에 적용하는 것이 필요하다(김대현, 1993).

국가과학교육과정에서 지향하는 과학교육 개혁이 성공적으로 이루어지기 위해서는 과학교육의 주체자인 교사가 과학 수업을 통해 과학교육과정과 학생을 이어주는 중개자 역할을 충분히 담당할 수 있는 전문성을 갖추고 있어야 한다. 따라서 실제 과학 수업을 담당하는 교사가 통합과학 수업에 대한 전문성을 갖출 수 있도록 도와줄 수 있는 방안을 탐색

하는 것은 이 시점에서 매우 시급한 과제라고 할 수 있다(손연아, 2009).

일반적으로 통합과학교육의 방법에는 유사한 학문들 간의 통합에 중점을 둔 간학문적 통합, 성격이 다른 학문들 간의 통합에 중점을 둔 다학문적 통합, 학문의 범위를 초월하여 통합하는 탈학문적 통합 방법이 있다(최승언 등, 1998). 그런데 초등학교는 학교마다 차이는 있으나, 담임이 대부분의 과목을 가르치며, 전체적인 교과목의 균형적 중요성을 강조하고 있기 때문에(조혜경, 2004), 여러 교과를 통합하는 다학문적 통합과학 수업을 진행하는데 유리하다고 할 수 있다.

그런데 교사의 경력, 신념, 과학 교육에 대한 인식과 과학에 대한 태도는 교사마다 다르기 때문에, 각 교사의 수업 계획과 실제 수업을 분석하여 장, 단점을 찾아보고 교수 학습 상의 문제점을 파악하여 문제 해결 방법과 개선 방법을 모색할 필요가 있다. 그러나 현재까지는 통합과학교육을 하는데 있어서 학교 현장에서 나타나는 문제점, 특히 교사가 실제 수업을 하기 위한 계획 수립이나 수업 과정에서의 교사들 간의 차이점이나 어려움을 분석한 논문은 찾기 어렵다.

각기 다른 교실 상황에서 늘 새로운 수업 환경에 접하며, 수업하면서 맞닥뜨리는 문제를 해결하는데 실제로 도움이 되는 것은, 교사들의 일반적 경향을 추출하고 적용하는 것보다 수업 준비 과정과 실제 수업 상황에서 나타날 수 있는 다양한 요인들 간의 복잡한 관계를 이해하는 것이다. 일반적인 교수 학습 분석에서 나타나지 못했던 교사의 통합과학교육에 대한 신념과 실제 수업 모습을 관찰하고, 연구자와 연구 참여자인 교사가 긴밀한 상호작용 속에서 교사가 갖고 있는 통합과학 교수 학습 전략, 학생들의 인식 변화에 대한 특징과 문제점, 그리고 통합과학 수업 실시 과정에서의 어려움을 찾아내고 해결 방안을 찾아보는 연구가 절실히 필요하다.

따라서 이 연구에서는 서울 소재 두 초등학교에서 근무하는 2명의 초임 및 경력 교사가 다학문적 통합과학 수업을 준비하는 과정과 실제 수업을 진행하는 과정을 맥락적으로 분석함으로써, 과학 교과와 교육과정 재구성에 대한 교사의 인식, 실제 수업에서 교수 학습 전략, 학생의 반응 및 변화, 통합과학 수업에 대한 교사 전문성의 변화 등을 심층적으로 사례 분석하고자 하였다.

II. 초등학교에서의 통합과학교육

초등학교 수준에서는 통합과학교육이 자연스러우며 바람직하다는 것은 보편적으로 인정되고 있다. 따라서 초등학생들이 과학 수업에서 ‘생물’이나 ‘화학’ 같이 과학의 분과 교과를 학습하는데 부담을 느끼지 않도록 해야 한다(김기용 등, 1981; UNESCO, 1997).

그러나 우리나라 초등 과학교육과정은 과학 교과와 타 교과의 내용 구성과 위계 등을 고려한 연계성을 거의 고려하지 않은 채 구성되어 있다. 이는 과학 교과에서 과학 개념을 다루기 이전에 타 교과에서 관련 내용을 먼저 학습하는 경우가 있어 과학에 대한 흥미를 떨어뜨리고 과학 교과를 어려운 과목으로 인식하게 하는 원인이 되기도 한다(박재근 등, 2007).

발달 단계상 구체적 조작기에서 형식적 조작기로 넘어가는 초등학교 학생들은 주변의 사물과 자신이 속한 세계에서 문제를 발견하고, 이미 가지고 있는 지식을 바탕으로 문제를 해결하는 법을 깨달아 점차 과학적 개념을 구성해 나간다. 따라서 이 시기에는 교과목을 구분하는 것보다는 학생 경험과 교과를 통합하는 통합과학 수업을 진행하는 것이 효과적이다. 이러한 초등학교의 특성을 고려할 때, 학문의 계통성을 중시하고 입시의 영향을 받을 수밖에 없는 중등학교에 비하여 초등학교에서의 통합과학교육은 또 하나의 이점이 될 수 있다(清水誠, 2002).

초등학교 교사가 여러 과목을 가르친다는 것은 통합교육에서 유리한 조건이 되기도 하지만, 과학 내용에 대한 지식이 부족한 경우나 매 시간 수업 준비를 따로 할 수 있는 시간이 부족하다는 문제점을 동시에 가지고 있다(이수아 등, 2007). 여러 연구에서 통합이 초등학교 교육과정에서 가치가 있음을 인정하고 있음에도 불구하고, 많은 교사들은 여전히 전통적인 방법이나 교과서 중심으로 수업을 진행하

고 있다(박경숙, 2005).

학교 과학 수업에서 경력 교사와 초임 교사를 비교하면, 대체로 경력이 높을수록 과학 교수 효능감이 높을 뿐 아니라 과학교과교육학 지식도 높아지며(박성혜, 2002; 임정환, 2003), 창의적이고 흥미로운 방법으로 수업을 하고자 애쓴다(김정민 등, 2007). 교육과정 재구성에 있어서도, 초임 교사는 학생보다는 교사의 입장에서 교육과정을 재구성하는 경향이 있는 반면, 좋은 수업을 하는 경력 교사는 학생의 입장에서 학생의 수준에 알맞게 재구성한 수업을 진행하는 특징이 있다(곽영순과 김주훈, 2003; 곽영순, 2008).

III. 연구 방법 및 절차

1. 연구 참여진 및 기간

이 연구에서는 초등학교 교사 2명과 연구진의 정기적인 협의를 통해 총 16차시 분의 통합과학 수업을 설계하여, 각 수업 설계의 단계별 나타나는 특징을 분석하였다. 그리고 실제 수업을 연구진이 참여 관찰하여 수업 상황을 분석하였고, 수업 교사와 학생들을 대상으로 면담을 실시하여 통합과학 수업 전후의 인식 변화에 대해 분석하였다. 통합과학 수업을 담당할 교사에 대한 정보와 수업 준비 및 수업 실시 기간을 나타내면 표 1과 같다.

A, B 두 초등학교는 대도시의 중산층 주거 지역에 위치한 학교로서 각각 40, 35학급의 중간 규모의 학교이다. 박교사는 휴직 기간을 제외하고 교직 경력 10년의 중견교사이다. 현재 부장교사이며 4학년 담임을 맡고 있다. 김교사는 초임 교사로서 교직 경력이 3년이며, 5학년 과학을 전담하고 있다. 두 교사는 모두 교사 양성 기관에서 과학교육을 전공하지 않았으며, 통합과학교육에 대한 연수를 받은 경험이 없다.

표 1. 수업 교사와 수업 준비 및 수업 실시 기간

학교	교사명 (성별)	교사 경력	수업 학년	수업 준비 (5단계)	수업 기간 (수업 차시)	수업 단위	통합과학 연수 경험
A 초등학교	박교사 (여)	10년	4학년	2009. 4. 9~4. 20.	2009. 4. 27~5. 25. (8차시)	4-1학기 7. 강과 바다	없음
B 초등학교	김교사 (남)	3년	5학년	2009. 4. 9~4. 24.	2009. 4. 30~5. 20. (8차시)	5-1학기 8. 물의 여행	없음

연구를 진행하기 위하여, 2009년 3월부터 연구진과 수업 교사의 정기적인 협의회를 통해 통합과학 교육에 대한 이론을 정리하여 공유하였고, 2009년 4월에 통합과학교육을 위한 ‘5단계 수업 계획서’를 작성하였다. 일반적으로 수업을 설계할 때, 국가 차원의 교육과정을 분석하여 수업의 목표와 범위를 설정하고, 이를 바탕으로 수업 내용을 선정·조직한다. 그리고 이를 기초로 차시별 수업 전개도와 구체적인 수업 계획표를 작성하고, 차시별 교수 학습 과정안을 개발한다(이미혜 등, 2001b). 이러한 수업 설계 단계를 이 연구에서도 적용하여 통합과학 수업을 위한 ‘5단계 수업 계획’ 단계를 구체화하였다. 이 ‘5단계 수업 계획서’ 작성 과정에서 수업 교사들과 수차례 협의회를 진행하면서 두 수업 교사가 통합과학 수업을 준비하는 과정에서 나타나는 특징을 심층적으로 분석하였다. 그리고 수업 설계 이후 약 3주에 걸쳐 각 8차시분의 수업을 실시하였다.

직접 수업을 진행한 박교사와 김교사 이외의 연구 참여진은 과학교육 전문가인 박사 2인과 과학교육 박사 과정을 이수 중인 초등학교 교사 2인이 있다. 이 두 교사는 각 수업 교사와 같은 학교에 근무하고 있으며, 교직 경력이 모두 25년 이상이다. 또, 과학교육을 전공하는 대학원생 6명이 연구 자료를 검토, 분석하고 논의에 참여하였다. 수업 교사와 연구진은 연구 과정과 수업 준비 과정에 대해 긴밀히 협의하며 진행하였으며, 두 수업 교사와 같은 학교에 근무하는 다른 동료 교사들도 연구에 관심을 갖고 수업 준비와 수업 진행에 대한 논의를 함께 하였다.

2. 연구 절차

연구 참여자들은 통합과학교육의 유형 및 통합과학 수업에 관한 이론을 공유하고, 5단계 통합과학 수업 단계에 따라 수업을 설계하였다. 두 교사가 단원 선택 및 수업 계획을 세우는 과정에서 연구자는 통합과학 교육의 의미와 방향, 교수 학습 전략을 안내하고, 두 교사의 요청이 있을 때 함께 협의를 하였으나, 단원 선정, 교육과정 분석, 구체적인 수업 계획서 작성 등의 모든 과정은 수업 교사가 주도적으로 진행하도록 하였다. ‘5단계 수업 계획서’ 개발을 위해 먼저, 교육과정 분석 단계에서는 해당 학년 전 과목의 교육과정을 분석하여 과학 수업 단원과 관련 있는 주제와 지도 요소를 추출하였다. 추출된 지도 요소 및 주제를 수업 단원의 지도 요소와 관련

지어 내용 구조도를 작성한 후, 이를 바탕으로 전체 단원의 수업 전개도를 만들었다. 그리고 수업 전개도에 따라 차시별 통합과학 수업 계획표를 작성한 후, 통합과학 교수 학습 과정안을 개발하여 수업을 실시하였다. 이러한 과정에서 두 수업 교사의 통합과학 수업 준비 과정과 실제 수업을 심층적으로 분석하였다(그림 1).

3. 자료 수집과 분석 방법

이 연구는 다면적 질적 연구 방법을 적용하여 초임 교사와 경력 교사가 통합과학 수업을 준비하는 과정과 실제 수업의 특수화된 사례를 맥락적으로 분석하는 데 중점을 두었다. 분석의 초점은 두 교사의 교육과정 분석 및 통합과학 내용 선정과 조직, 차시별 수업 설계, 실제 수업에서 교수 학습 전략, 통합과학 수업에 대한 교사 전문성의 변화, 그리고 통합과학 수업에 대한 학생들의 반응 및 변화 등으로 설정하였다.

1) 문헌 분석

통합과학교육의 의미 및 접근 방식, 초등학교 과학 교육 및 통합과학교육 관련 선행 연구를 분석하였다.

2) ‘5단계 수업 계획서’ 자료 분석

초임 교사와 경력 교사가 ‘5단계 통합과학 수업 계획서’를 작성한 자료를 분석하였다. ‘5단계 수업 계획서’에는 ‘교육과정 분석, 통합과학 수업 내용

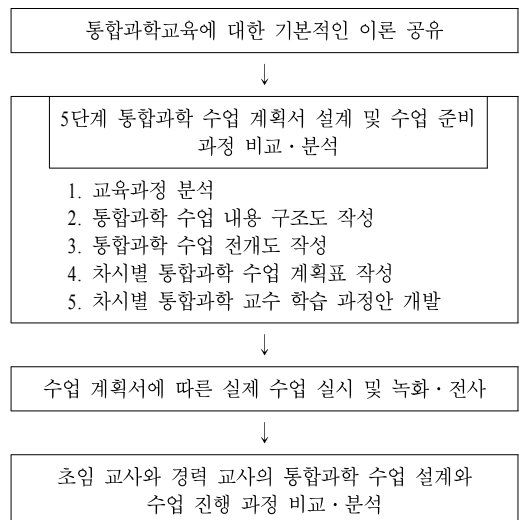


그림 1. 연구의 흐름

구조도, 통합과학 수업 전개도, 차시별 통합과학 수업 계획표, 차시별 통합과학 교수 학습 과정안'이 포함되어 있다.

3) 수업 분석

연구진의 참여 관찰과 수업 교사와의 정기적인 협의회를 통해 통합과학 수업을 위한 '5단계 통합과학 수업 계획서'를 개발하는 과정을 맥락적으로 분석하였다. 그리고 초임 교사와 경력 교사가 각각 8차시씩 실시한 실제 수업을 모두 녹화하고, 전사하여 비교·분석하였다. 더불어 연구진이 작성한 '수업 준비 과정에 대한 관찰 일지, 수업 참관 기록지와 수업 교사가 작성한 자기평가지(5점 척도)'도 함께 분석하였다.

4) 심층 면담

'5단계 수업 계획서'를 개발하는 동안 단계별 준비의 관점과 어려웠던 점을 면담을 통해 알아보았고, 실제 수업을 진행하는 동안 매 차시 수업을 마친 다음과 8차시 수업을 모두 마친 후에, 수업 교사와 수업에 참여한 학생들을 대상으로 심층 면담을 실시하여 수업 전과 후의 관점 변화와 반응에 대해 분석하였다.

IV. 연구 결과 및 논의

1. 통합과학 수업의 준비 과정 비교

초임 교사(김교사)와 경력 교사(박교사)의 통합과학 수업의 준비 과정을 비교 분석하기 위해, '5단계 통합과학 수업 계획서'와 각 단계별 수업 설계를 마친 후의 '면담 자료, 수업 교사-연구진 협의록, 연구진의 수업 준비 과정에 대한 관찰 일지' 등을 분석하였는데, 그 결과는 다음과 같다.

두 교사는 모두 처음에는 통합과학교육의 의미를 정확히 알지 못하고 있었다. 통합교육의 필요성은 인정하고 있으나, 과학과뿐만 아니라, 다른 교과목에서도 통합교육에 대한 연수나 경험이 없었기 때문에 통합과학 수업의 의미 파악부터 어려웠다고 답변하였다. 다음은 이와 관련한 면담 자료를 제시한 것이다.

"처음에는 당황스러웠던 점이 많았어요. 어.. 고민도 많이 됐고 내가 왜 이걸 하고 있을까, 내가 한쪽으로 잘못

생각했다, 이런 부분도 있었어요. 그래도 (연구에 참여해야 하니까) 찾아봐야 되겠는데, 처음에는 조금 일단 암울했어요. 통합이라는 것에 대해서 전반적으로 잘 몰랐고....."(박교사)

"통합과학이라는 것은 들어 보긴 했는데, 어떻게 수업을 해야 하는지를 생각해 본 적은 거의 없어요. 이 연구에 참여하면서 처음으로 생각하게 되어 당황스러웠어요."(김교사)

또한 두 교사는 모두 통합과학 수업을 준비하는 데 있어서, 수업에서 학습할 내용을 자연스럽게 연결하는데 중점을 두고 교과 간 통합을 시도하려고 하였다. 따라서 과학 이외의 다른 과목에 포함된 학습 내용과 과학과에서 가르칠 내용과의 관련성을 찾고, 학생들이 무리 없이 받아들일도록 하기 위해서는, 수업 내용을 자연스럽게 조화롭게 재구성하여 통합하는 것이 중요하다고 생각하였다. 다음은 이와 관련한 면담 자료를 제시한 것이다.

"통합과학 수업을 위한 내용을 선정하기 위해서, 가르치는 내용이 전체적으로 자연스럽게 통합적으로 이어질 수 있는가..... 괜히 통합한다고 엉뚱한 것 집어넣으면 안 되잖아요? 자연스럽게 이어질 수 있는 부분에 신경을 썼어요."(박교사)

"과학 내용뿐 아니라 과학 내용과 관련된 사회나 환경 과목을 어떻게 자연스럽게 연결 지을까? 하는 데 중점을 두었어요."(김교사)

'5단계 통합과학 수업 계획서' 중, '교육과정 분석(1단계 수업 계획)' 단계를 분석한 결과, 경력 교사인 박교사는 횡교육과정에 해당하는 교육과정뿐 아니라, 해당 교과의 지도서 내용을 일일이 대조하여 '관련 지도 요소'를 추출한 반면, 초임 교사인 김교사는 지도서의 상세한 지도 요소를 분석하기 보다는 교육과정에 제시된 내용만을 보고 관련이 있음직한 단원을 분석하여 통합과학 수업을 설계하였다. 표 2와 표 3은 박교사와 김교사가 통합과학 수업을 위해 교육과정을 분석한 결과이다.

이전에 교육과정을 재구성하여 통합과학교육을 해본 적이 없는 두 교사는 모두 통합과학 수업을 계획하는데 있어서 가장 중요한 단계는 1단계인 '교육과정 분석' 단계라고 언급하였으나, 실제로 수업 설계시 교육과정을 분석하는 과정에서 경력 교사인

표 2. 박교사(경력)의 교육과정 분석표

과학(수업 단위)	국어	사회	재량(환경)
7. 강과 바다 -강의 생김새: 다양한 강의 모양, 특징, 강의 생김새 변화 -바다 밑의 모양과 깊이: 여러 곳의 깊이 채기, 바다 밑 모양 알아보기, 밀물과 썰물	· 4-말-2 주제에 알맞은 내용을 선정하여 말하기 · 4-말-3 시간, 공간 순서에 따라 내용을 전개하여 말하기 · 4-읽-2 국어 사전에서 낱말의 뜻 찾기 · 4-쓰-2 주제에 알맞은 내용을 선정하여 글쓰기 · 4-쓰-5 문단을 짜임새 있게 쓰기	· 우리 지역의 모습 -지역의 자연 환경 -우리 지역의 환경 문제	· 서울의 환경 문제 · 해양 자원

표 3. 김교사(초임)의 교육과정 분석표

과학(수업 단위)	국어	사회	재량(환경)	체육
8. 물의 여행 -물의 증발 -습도계기 -이슬 발생 실험 -안개와 구름 발생 실험 -비가 내리는 과정 -물의 순환	쓰기(5-2) 5. 말과 실천 · 의견이나 주장을 효과적이고 다양한 방법으로 표현하기 (5-2) 6. 아끼며 사랑하며 · 전달 효과를 고려하여 글쓰기	(5-1) 1-(1) 우리 생활과 자연환경 · 지형과 기후에 따른 생활 모습의 차이 2-(1) 도시 지역의 생활 · 도시 지역의 문제점 3-(1) 자연 재해와 환경 문제 · 환경오염 문제 알기	· 스모그 문제 · 물 부족 문제의 원인 및 불편한 점, 해결 방안	· 물의 순환 게임

박교사와 초임 교사인 김교사는 많은 차이를 보였다. 박교사가 교육과정을 종적, 횡적으로 분석하여 수업 계획을 세우는데 비하여, 김교사는 교육과정 분석과 단위 전체의 내용보다는 차시별 수업 계획에 집중하였다.

즉, 박교사는 수업 계획서 작성 기간 중에 전체 교과목의 교육과정 분석에 가장 많은 시간을 할애하였고, 통합을 위한 수업 내용을 선정함에 있어 타교과의 내용과 지도시기를 종합적으로 고려하였다. 이와 같이 박교사가 전체 교과목의 교육과정 상의 지도 내용 요소를 모두 추출하고 수정과 검토 작업을 반복하였음에 비해, 김교사는 단순히 관련 단원의 제목을 보고 비교하였으며, 단원의 내용을 구체적으로 살펴보지 않아, 실제 교육과정에서 벗어나는 내용을 추출하기도 하였다. 예를 들면, 구름과 비가 만들어지는 과정을 가르치면서 구름이 생성되기 쉬운 지형에 대한 사회과 내용을 통합하고자 하였으나, 이는 5학년 이전의 교육과정과 해당 학년인 5학년 교육과정에서 벗어난 내용으로서, 종교교육과정이나 횡교교육과정 분석에 미흡함을 보여주었다. 이는 초임 교사가 교사교육과정에서 습득한 지식들을 실제 수업에 적절하게 적용하는 능력이 부족하기 때문이며(고미례 등, 2009), 학생의 사전 지식이나 배경을 충분히 이해하지 못하기 때문인 것으로 파악된다. 이러한 결과는 초임 교사의 경우, 학생보다는 교사

관점에서 교육과정을 재구성하며, 각 차시별 수업에만 집중하여 단위 전체의 유기적인 관계 파악 능력이 부족하다는 광영순(2008)의 연구 결과와 유사하다.

그림 2와 그림 3은 박교사와 김교사가 앞의 교육과정 분석 내용을 바탕으로 과목별 관련 지도 내용을 통합적으로 구조화시켜 재구성한 ‘수업 구조도(2단계 수업 계획)’이다. 그리고 그림 4와 그림 5는 박교사와 김교사가 1단계인 교육과정 분석 자료와 2단계인 수업 구조도 작성 내용을 바탕으로 차시별로 실제 수업을 어떻게 전개할 것인지를 전체적으로 제시한 ‘수업 전개도(3단계 수업 계획)’이다.

이와 같이 수업을 계획함에 있어서, 박교사는 수업 중 학습 활동과 기능에 따라 융통성 있게 수업을 계획하여 과목간의 통합적인 내용을 잘 제시하고 있었다. 박교사는 타교과의 기능과 내용을 통합하여 수업 목표를 설정하였는데, 예를 들면, 과학과의 침식, 운반, 퇴적이라는 낱말이 사전에 나오는 순서를 알아보면서 국어과 사전 찾기 기능을 학습하고, 갯벌에 관한 국어교과서 지문의 중심 문장 찾기를 하면서 과학과의 갯벌에 관한 학습을 하도록 하였다.

이에 비하여 김교사는 지도서에서 제시한 차시별 내용과 관련된 타 교과의 내용만을 추출하여 통합하는 방식으로 통합과학 수업을 구성하였다. 따라서 박교사가 매 차시마다 교과 간의 통합을 시도하며, 학생들의 수준에서 생활과 관련된 수업을

설계한 반면, 김교사의 통합과학 수업 계획서에는 통합 내용이 없는 차시가 많았을 뿐 아니라, 지식 내용 전달에 중점을 둔 수업을 계획하였다.

또한 박교사는 침식 작용을 알아보기 위한 각설

탕 흔들기 실험이나 바구니를 이용한 유수대 실험 등, 학생들이 재미있어 하는 새로운 실험을 포함하였으나, 김교사는 교과서에 제시된 실험만을 포함하여 수업을 설계하였다.

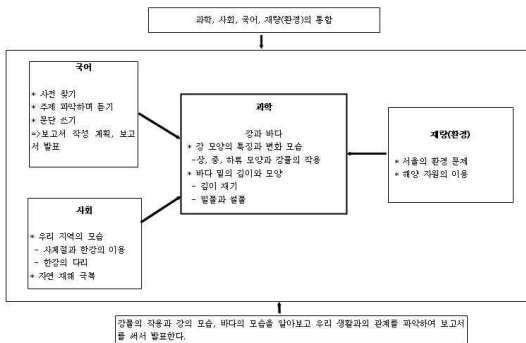


그림 2. 박교사(경력)의 수업 내용 구조도

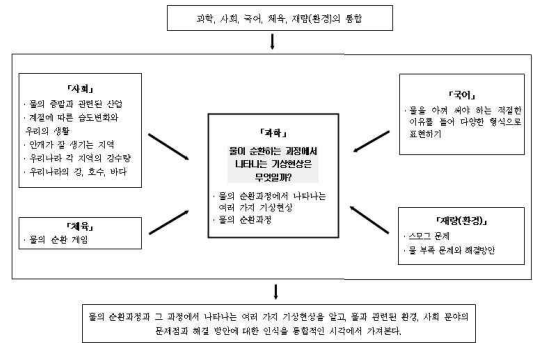


그림 3. 김교사(초임)의 수업 내용 구조도

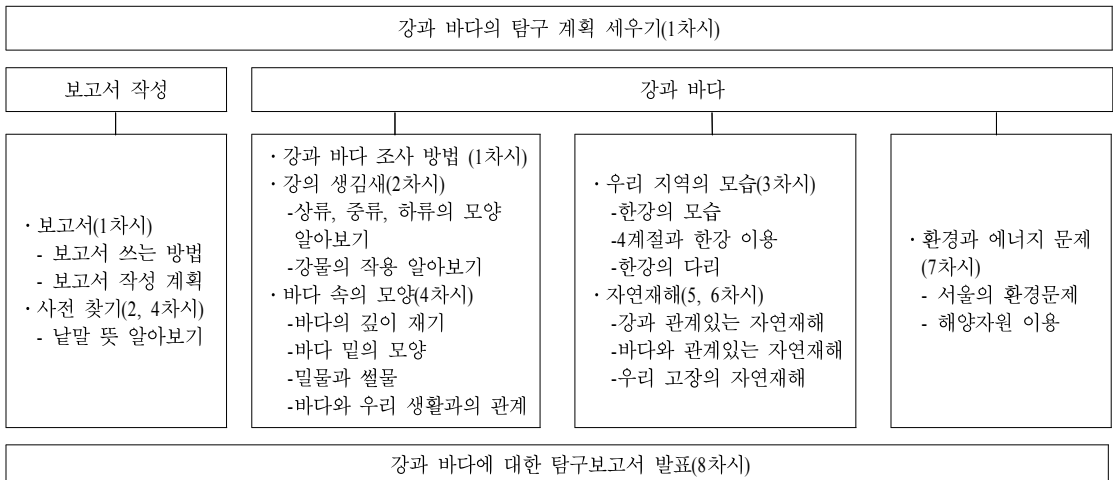


그림 4. 박교사(경력)의 수업 전개도

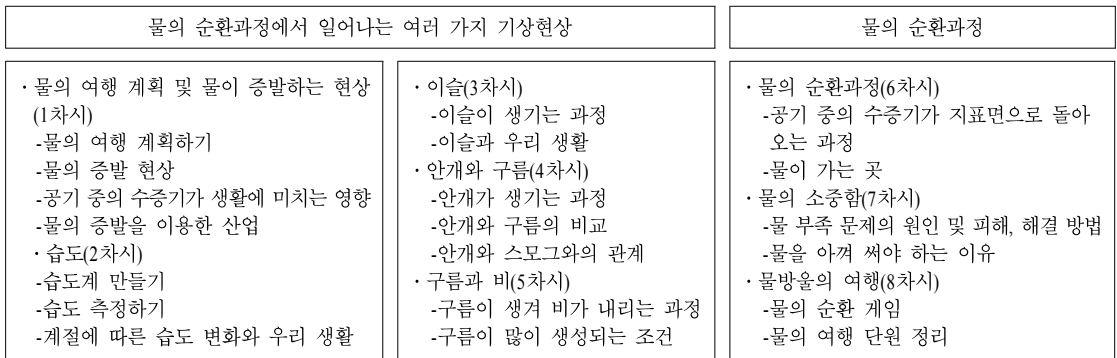


그림 5. 김교사(초임)의 수업 전개도

박교사는 수업 설계 과정에서 생활과의 관계를 중시하고, 주변 현상을 수업 내용과 관련짓는 것이 중요하다는 과학 교육에 대한 관점을 일관적으로 가지고 있었다. 반면, 김교사는 통합과학 수업 설계 이전에는 과학 수업에서 과학 내용을 정확히 전달하는 것이 가장 중요하다고 응답하였으나, 이 연구에 참여하면서 수업 설계 과정에서는 과학적 사고력이 가장 중요하다고 답변하여 과학교육에 대한 관점의 변화를 보였다. 두 교사의 수업 설계 과정의 단계별 차이점을 표로 정리하면 표 4와 같다.

2. 수업 진행 내용 비교

어린 학생들은 어른들과는 다른 방법으로 정보를 연결하는 특성이 있어, 과학의 개념을 성공적으로 학습하기 위해서는 이러한 특성을 고려하여 통합적으로 지도하는 것이 바람직하다(Plummer & Kuhlman, 2008). 두 교사의 수업을 참관하고 수업 녹화 동영상과 전사 자료를 분석한 결과, 수업의 실제에서도 많은 차이를 보였다.

경력 교사인 박교사가 수업 계획 단계에서부터 통합과학의 의미를 정확하게 이해하고, 이를 실제 통합과학 수업에 적용하기 위한 방법을 찾고자 노력한 반면, 초임 교사인 김교사는 정확한 의미를 이

해하려는 노력보다는, 단순히 통합적인 내용을 찾는 데 집중하였다. 이러한 결과는 실제 통합과학 수업에 있어서 방법적인 차이를 가져왔다.

박교사는 통합과학 수업에서 국어사전, 사회과부도, 타교과 교과서를 적절히 활용하며 타 교과 내용을 과학 개념과 자연스럽게 연결하여, 학생들이 과학 개념을 구성할 수 있도록 한 것과 동시에 각 교과에서 요구하는 학습 기능을 함께 숙달시켰다. 예컨대, 박교사는 퇴적 작용과 같은 과학 개념을 자음 순서에 따라 국어사전에서 찾아보는 활동을 통해 과학에서 다루는 개념에 대한 이해는 물론 국어과에서 요구하는 사전 찾기 능력을 통합적으로 함양하도록 지도하였다. 다음은 이에 대한 수업 전사 내용을 제시한 것이다.

박교사 : 침식이나 운반이나 퇴적이냐, 정확한 뜻을 알고 있어요? 모르니까 알아볼 거예요. 자, 국어사전을 펼쳐보면 좋겠어요....이 단어 세 개 중에서 순서를 알아야겠지?...우리 국어사전에 보면 가장 먼저 나오는 낱말이 있어요. 자, 보자, 가장 먼저 나오는게 뭘까?

학생 : 운반

박교사 : 왜?

학생 : 이응이니까요.

표 4. 두 교사의 5단계 수업 설계 과정에서 나타난 단계별 특징

5 단계	박교사(경력)	김교사(초임)
1. 교육과정 분석	· 교육과정의 지도 내용 요소 분석, 추출 · 수업 내용 선정을 위해 계속적인 수정 작업	· 관련 단원 수준에서 비교 추출 · 종적, 횡적 교육과정에서 벗어나는 내용 추출
2. 수업 내용 구조도	· 수업 주제를 새롭게 제시 · 단원의 목표가 구체적임	· 1단계의 주제를 그대로 제시 · 단원 목표가 추상적임
3. 수업 전개도	· 수업 활동, 학습 기능에 따라 전개	· 차시별로 전개
4. 차시별 수업 계획표	· 과목 간의 통합 내용이 잘 제시됨 · 8개 차시에서 모두 과학과 다른 교과 간의 통합을 시도함	· 전체적으로 통합 내용이 잘 드러나지 않음 · 8개 차시 중 4개 차시는 과학과 타 교과 간의 통합 내용이 없음
5. 교수 학습 과정안	· 학습 기능과 내용을 모두 고려하여 통합 · 국어과 사전 찾기, 사회과 지도 보기 · 관련된 타교과의 학습 목표도 함께 제시 · 타교과 수업에 과학 단원 내용 적용 · 미술: 상상하여 나타내기(바닷속 모양) · 교과서의 실험을 변형하거나 새로운 실험 실시(예: 바구니를 이용한 유수대 실험, 각설당을 이용한 침식 작용 실험) · 평가: 수행 평가. 수업 과정과 평가 일치 · 학생 수준에서 생활과 관련지음 (예: 홍제천, 한강)	· 학습 내용만 통합 · 타교과 관련 내용은 교사의 설명으로만 이루어짐 · 관련 타교과의 내용이 학습목표에 드러나지 않거나 교육과정과 관계없는 경우가 많음 (예: 구름이 잘 생기는 지형) · 교과서에 충실한 실험 · 매 시간 같은 유형의 평가: 학습지, 실험 관찰책에 정리하기 · 생활과의 관계를 다루고 있으나, 교과서 내용에서 벗어나지 않음

박교사 : 아, 운반은 이응으로 시작하니까. 자음은 순서가 어떻게 되지요? 기역부터 쪽 끝에는 뭐였지? 순서대로 한 번 이야기해 보세요. 시작!

학 생 : 기역 나온 다큰 리을 미음 비읍 시옷 이응 지읒 치읓 키읓 피읓 히읓.

박교사 : 그래요. 운반, 퇴적, 침식 중에서는 이응으로 시작되는 운반이 가장 먼저 나오죠. 사진을 보면서 운반의 뜻을 한번 살펴보도록 하지요.

박교사는 여러 차시에서 국어과와 과학과의 내용과 기능을 통합하여 지도하였는데, 이러한 방법은 학생의 기능 숙달과 개념 이해, 흥미 증가 면에서 효과적이었음이 수업이 모두 끝난 후 교사와 학생의 반응을 통하여 드러났다. 언어를 통하여 학습을 하는 초등학교에서 언어, 문학과 과학의 통합이 매우 중요하다(한영욱과 이우경, 2005; Kumar & Bristor, 1999; Plummer & Kuhlman, 2008)는 것을 상기할 때, 이는 매우 의미 있는 통합과학 수업 전략이라고 할 수 있다.

또한 강이 상류에서 하류로 갈수록 강폭이 넓어지는 것을 사회과부도에서 한강의 너비를 자로 재어보게 하는 활동을 통해 과학 수업에 사회과에서 다루는 내용을 통합적으로 다루고 있었다. 이와 같은 타교과 영역과 과학교과와의 통합은 학습의 상승 효과와 함께 수업 시간이 부족한 초등학교 교사에게 시간을 벌어줄 수 있다(Howes *et al.*, 2009). 다음은 이와 관련된 수업 전사 내용을 제시한 것이다.

박교사 : 하류에 있는 돌이 작아지고, 작아지고..... 해서 작은 돌맹이가 되고, 더 작아지면 고운 모래로 되고, 더 작아지면 진흙이 되고.... 그런 흐르는 물은 어떻게 될까요?

학 생 : 더 느려져요.

박교사 : 하류의 강 폭은 어떻게?

학 생 : 넓어요 (중략)

박교사 : 흐르는 물의 양은?

학 생 : 많아졌어요 (중략)

박교사 : 여기보세요. 하류에는 다리도 많이 있어요.(중략) 강의 하류는 폭이 넓고 물의 양도 많습시다. (중략) 자 '서울의 생활' 11쪽을 봅시다. 서울의 강을 찾아볼게요. 남산을 중심으로 해서 이걸 무슨 강인가요?

학 생 : 청계천 (중략)

박교사 : 청계천 폭을 보세요. 한강으로 갈수록 폭이 좁아져요? 넓어져요?

학 생 : 넓어져요. (중략)

박교사 : 한강은 여러 강들이 모여서 이루어졌네요. 자, 이제 사회과 부도 9쪽을 펴세요. (중략) 한강 폭이 어느 쪽으로 넓어지나 한번 보세요.

이러한 활동은 한 차시로 끝나는 것이 아니라 단원을 수업하는 동안 계속적으로 사진을 찾고 사회과 자료로 함께 확인하고, 국어 교과서에서 과학 관련 내용의 글의 중심 내용과 뒷받침 내용을 찾는 활동을 통하여 교과 간의 내용과 방법의 통합이 이루어졌다. 이것으로 볼 때, 박교사의 통합과학교육의 접근 방식은 다학문적이고 개인 경험 중심의 통합과학을 지향하는 방식으로, 과학의 4영역을 중심으로 이루어지는 중등학교에서의 통합과학 접근 방식과는 차이를 보인다고 할 수 있다.

반면, 초임 교사인 김교사는 통합과학 수업을 위한 타교과 관련 내용은 교육과정을 횡적으로 심도 있게 분석한 결과라기보다는 교사의 임의적인 판단으로 선택한 것이었으며, 수업 중에는 학습 기능과 내용이 통합되지 못한 채, 통합된 과학 내용을 교사의 설명으로만 제시하여 학생들의 흥미를 이끌어내는데 효과적이지 못하였다. 더불어 교사가 의도했던 통합과학적인 내용도 실제 수업에서 드러나지 못하였다. 다음은 이와 관련된 수업 전사 내용을 제시한 것이다.

김교사 : 근데 이게 빗면을 타고 올라가 공기가 더 강하게 불어서 공기가 이동하면서 올라가. 올라가면 뭐가 돼? 올라가면 온도가 내려가지. 역시 마찬가지로 그 공기에 있던 수증기들이 모여서 산 위에 뭐가 만들어져? 올라가면서 구름이 만들어져, 알겠지? 이 두 가지 조건을 충족시켰지? 수증기가 올라가서 온도가 낮아졌지, 그치? 저기압이란 태풍 구역 안에서 공기가 위로 올라갈 때. 자, 이것도 마찬가지로. 공기가 위로 올라가면서 온도가 낮아지면서 공기 중에 있던 수증기들이 모여서 뭐가 돼? 물방울이 되고, 구름이 만들어지는 거지, 그치? (중략)

김교사 : 자 마지막으로 학습지 하나 하고. 자, 조용히 하고 풀어. 이름 쓰고. 자기 번호. 자, 조용히 하고 풀니다. 뭐하니, 학습지 풀지 않고.....

고한중 등(2007), 박규남과 김영신(2007)는 선행 연구에서 과학 교수 효능감은 초임 교사와 경력 교사간의 차이가 없으며, 교수 학습 이론은 경력이 낮

은 교사가 오히려 경력이 많은 교사보다 많이 알고 있다고 언급한 바 있다. 이와 관련하여 박교사와 김교사의 경우 통합과학의 의미를 이해하는 측면에서는 큰 차이를 보이지 않으나, 이를 실제 수업에 적용하여 수업의 효과를 가져오는데 있어서는 경력 교사인 박교사와 초임 교사인 김교사의 전문성에 많은 차이가 있는 것으로 나타났다.

숙련되지 못한 초임 교사는 교육과정에서 요구하는 개념이나 원리보다는 교과서 내용의 전달에 초점을 맞춘다(Chiappetta & Koballa, 2006). 따라서 초임 교사의 경우 실제 수업에서 과학의 큰 개념과 과학과 일상생활이 관련을 맺고 있음을 이해하여, 학습자의 관점에서 교과 내용을 선정하고 조직하는 일련의 과정과 이를 실제 수업에 적용하여 수업에서 드러날 수 있도록 하는 교사 전문성 개발을 위해 지속적인 노력을 해야 할 필요성이 있다(곽영순 2008; Rice & Neureither, 2006).

3. 학생의 반응 및 변화

학생들은 이전에는 이 연구에서 진행한 방식의 통합과학 수업을 경험해 본 적이 거의 없는 것으로 인식하고 있었다. 그리고 학생들은 이 연구를 통해 참여한 통합과학 수업이 평소에 해 왔던 다른 과학 수업에 비하여 재미있었다고 답변하였다. 특히 과학 수업 내용을 자신이 좋아하는 과목의 내용과 통합한 경우 더욱 호감을 갖고 적극적으로 참여하는 것으로 나타났다. 따라서 과학을 어려워하거나 싫어하는 학생에게 통합과학 수업은 과학 관련 내용 이해와 더불어 과학 교과에 대한 흥미와 호감을 갖는데 효과적인 방법이 될 수 있을 것이다. 다음은 이와 관련된 학생들과의 면담 내용을 제시한 것이다.

“앞으로도 이번처럼 여러 가지 단원을 같이 하고, 관계 있는 것들을 같이 공부하면 재미있을 것 같아요.” (A초등학교 학생1)

“과학시간에 사회에서 배울 내용도 보고, 사진 찾기도 하고 그런게 재미있었어요.” (A초등학교 학생2)

“사회랑 관련된 게 있잖아요. 사회과목을 좋아하는데 과학을 공부하면서 사회 내용을 함께 배우니까 좋았어요.” (A초등학교 학생3)

타 교과에서 다루는 학습 기능에 대한 함양을 위해서도 통합과학교육이 효과적인 것으로 나타났다. 박교사는 면담을 통해, 국어과 사전찾기 학습에서

학생들은 새로운 과학 개념의 사전적 의미를 찾아보는 활동을 통하여 사전 찾는 학습 기능을 숙달시킬 수 있었으며, 미술과의 만들기에서도 과학 수업에서 학습한 내용을 적용하여 보다 정확하고 구체적으로 표현한 미술 작품을 효과적으로 만들 수 있었다고 언급하였다. 다음은 이와 관련된 학생들과의 면담 내용을 제시한 것이다.

연구자: 국어시간에 국어사전 찾기 하는 거 하고 과학시간에 국어사전 찾기 하는 거 하고 어느 쪽이 더 재밌어?

학 생: 과학시간이요.

연구자: 왜?

학 생: 과학시간에 더 모르는 단어가 더 많아서요. (A초등학교 학생4)

연구자: ...그렇게 미술 시간에 과학과 관련된 것을 만드니까 어때?

학 생: 자기가 몰랐던 것을 다시 짚고 넘어갈 수 있어서 더 좋았어요. ...미술 시간엔 해저에 대해 정확하게 몰랐는데, 그렇지만 과학이랑 관계 지으면, 내용을 정확히 알고 하니까 좋았어요. (A초등학교 학생5)

박교사의 수업에서 과학 관련 실험뿐 아니라 다양한 활동을 하는 과정에서 학생들의 태도에 변화가 있었다. 학생들은 과학 탐구 기능과 타 교과의 기능뿐 아니라, 통합과학 수업을 통해 학생들 간의 사이가 좋아지고 서로 협력하는 자세로 점차 바뀌었다. 박교사는 면담을 통해 단원 초기에는 비협조적이거나 잘 어울리지 못하는 학생 때문에 모둠 활동에 어려움이 있었으나, 수업이 진행되어감에 따라 통합과학 활동을 함께 수행하면서 학생들이 점점 협조적이고 관용적인 자세로 바뀌었다고 언급하였다. 단원 학습 내내 보고서 쓰기라는 최종 결과를 얻기 위하여 다양한 활동을 하는 동안 학생들은 자료를 수집·정리하고, 다른 학생들의 발표를 듣는 동안 과학 탐구 기능이 발달하게 되었으며, 이러한 기능은 단원이 끝난 후 타교과에서도 더욱 발전적으로 적용하게 되었다. 다음은 이와 관련된 학생들과의 면담 내용을 제시한 것이다.

연구자: 수업 전체에서 가장 생각나는 거..있으면 말해볼래?

학 생: 보고서 정리할 때 사진을 조그맣게 한 건 아쉽구요, 보고서를 쓸 시간에 친구들이랑 더 친해

진 게 좋았어요.” (A초등학교 학생2)
 보고서 만들기를 통해서 바다를 더 많이 알게
 되고 친구들과 자주 만나게 돼서 좋았어요.”
 (A초등학교 학생3)

학생 면담 결과를 종합해 보면, 초임 교사인 김교사가 가르친 학생들보다 경력 교사인 박교사가 가르친 학생들에게서 통합과학 수업에 대한 흥미와 만족감을 표현한 답변이 많이 있었다. 이는 교사의 과학에 대한 태도는 과학 수업에 영향을 주기 때문에(김효남, 2004), 두 교사가 지도한 학생들의 반응이 다른 것은 초임 교사인 김교사와 경력 교사인 박교사의 통합과학교육에 대한 이해나 태도, 학생 관리와 수업 기술 능력이 경력에 따라 다르기 때문이라고 생각된다.

4. 통합과학 수업 후 교사 전문성의 변화

1) 통합과학에 대한 관심과 자신감

경력이 비교적 많은 박교사의 경우, 저학년을 담임할 때의 통합과학(즐거운 생활, 슬기로운 생활)을 지도한 경험이 있으나, 이는 단지 두 세 교과목을 묶어 놓았을 뿐 실제 지도에서는 통합이 되지 않았다고 하였다. 따라서, 이 연구 참여가 교과 간 통합교육을 시도하게 된 첫 번째 경험이었다. 처음 이 연구를 시작할 무렵에는 박교사는 통합과학의 의미와 방법에 대해 충분히 인지하지 못하고 있었다. 그러나 박교사는 ‘5단계 수업 계획서’를 작성하기 위해서 연구진과의 협의를 통해서 통합과학의 의미를 정확하게 이해하고, 이를 실제 통합과학 수업에 적용하기 위한 방법을 찾고자 노력하였다. 그 결과, 박교사는 통합과학교육에서 추구하는 교과 간의 내용과 방법을 모두 통합하여 수업을 설계하고, 실제 수업을 진행할 수 있었다. 다음은 이와 관련된 박교사와의 면담 내용을 제시한 것이다.

연구자: 처음 통합과학 수업을 계획할 때와 수업(8차시)을 모두 마친 후의 변화는 무엇입니까?

박교사: 처음에는 통합과학교육 이론에 대해 알지 못하여 막연하기만 하였습니다. 횡 교육과정에는 교과목의 내용을 모두 살펴봐야 한다는 것도 부담스러웠고, 특히 수업에 필요한 자료를 찾는 것이 무척 어려웠습니다. 그러나 이제는 과학 수업을 준비할 때, 자연스럽게 교육과정 전

체를 살펴보고 이 주제는 다른 어떤 주제와 통합하여 지도하면 좋겠다는 생각이 저절로 듭니다. 이 연구에 참여하면서 통합과학교육에 대한 관심이 많아졌고, 통합과학 수업에 대한 자신감도 생겨 기회가 된다면 ‘수업 명인’ 프로그램에 참여하여, 통합과학 수업 능력을 계속적으로 개발하고 싶어요.

이와 같이 박교사는 통합과학 수업에 대하여 관심이 많아졌을 뿐 아니라 자신감도 생겼고, 수업 능력을 개발할 수 있는 활동에 더욱 참여하고 싶다고 하여, 통합과학 수업 경험이 과학 교과뿐 아니라 초등학교 교과목 전반에 걸쳐 수업을 계획하는 안목을 높이고, 교사 자신의 자신감 및 성취감을 높이는 긍정적인 결과를 가져온 것으로 나타났다.

초임 교사인 김교사의 경우, 이 연구에 참여하기 이전에는 과학 수업의 성공을 위해 가장 중요한 것은 과학 개념의 정확한 전달이라고 생각하였는데, 통합과학 수업을 준비하고 진행하면서 학생들이 과학 수업을 통해 과학과 일상생활과의 관련성을 이해하고, 이러한 과정에서 과학적 사고력을 함양하는 것의 중요성을 느끼게 된 것으로 나타났다. 다음은 이와 관련된 김교사와의 면담 내용을 제시한 것이다.

연구자: 처음 통합과학 수업을 계획할 때와 수업(8차시)을 모두 마친 후의 변화는 무엇입니까?

김교사: 통합과학에 대해 들어보긴 했어도 이번처럼 교육과정 분석을 통해 수업 내용을 통합과학적으로 재구성하여 수업 전략을 찾아본 것은 처음입니다. 제가 경력이 짧아서 8차시 수업을 진행하면서 시행착오도 많았으나, 그동안 학생의 시각과 입장보다는 교사의 입장에서 수업을 준비해 온 것을 반성하게 되었고, 통합과학 수업에 대한 필요성을 더 느끼게 되었고, 이에 대한 안목과 자신감이 생긴 것 같습니다.

2) 통합과학 수업 전문성

박교사와 김교사가 각 8차시 분의 통합과학 수업을 실시할 때, 각 차시를 마친 후에 통합과학 수업 전문성에 대한 자기평가를 5점 척도로 실시하였다. 자기평가지의 평가 영역은 6개의 영역(교과 내용 지식, 교육과정 이해 및 설계, 학생에 대한 이해, 교수 전략, 교수 학습 환경, 교사 전문성 개발)이 포함되었고, 각 영역별로 2~4개의 세부 평가 요소가 포함되었다. 이와 같이 통합과학 수업 전문성에 대해 스

스로 평가하는 방식은 평가의 객관성 확보에는 어려움이 있지만, 박교사와 김교사가 이 연구에서 수업을 준비하고 실시하기 전과 후의 자신의 수업 전문성에 대해 어떻게 생각하는지를 나타내 주기 때문에 통합과학 수업의 자신감이 어느 정도 증가하였는지를 파악할 수 있는 좋은 자료가 될 수 있다.

통합과학 수업 전문성에 대한 자기평가 결과, 경력 교사인 박교사는 2차시 수업 이후에는 ‘교육과정 이해 및 설계(3.8점), 교수 전략(3.3점), 교수 학습 환경(3.3점)’으로 평가하였으나, 마지막 수업인 8차시 이후에는 ‘교육과정 이해 및 설계(5.0점), 교수 전략(4.5점), 교수 학습 환경(4.5점)’로 평가하여, 이 영역에 대한 수업 전문성이 현저하게 높아진 것으로 생각하고 있었다.

한편, 초임 교사인 김교사는 2차시 수업 이후에는 ‘교육과정 이해 및 설계(3.3점), 교수 전략(3.0점), 교수 학습 환경(3.3점)’으로 스스로를 평가하였고, 8차시 이후에는 ‘교육과정 이해 및 설계(4.0점), 교수 전략(3.8점), 교수 학습 환경(3.5점)’으로 평가하여, 이 영역에 대한 수업 전문성이 향상된 것으로 생각하고 있었으나, 박교사가 느끼는 수업 전문성 향상 정도 보다는 낮게 나타났다. 이로써 교육경력이 짧은 편인 김교사의 경우, 이 연구를 통해 접한 통합과학의 의미나 구체적인 수업전략을 실제 수업에 적용하는 측면에서 경력 교사인 박교사보다는 상대적으로 좀 더 어려움을 가지고 있는 것으로 판단된다. 이러한 면에서 볼 때, 향후 통합과학교육 전문성 신장을 위한 교사 연수를 진행할 때는 교사 경력에 따라 연수 프로그램의 내용과 방법을 달리하여 실시할 필요가 있다.

또한 면담을 통해서 두 교사는 모두 이 연구에서 통합과학 수업을 진행할수록 통합과학교육의 필요성을 더 느끼게 되었고, 수업 목표와 내용에 적합한 통합과학 수업 전문성을 좀 더 갖추게 되었다고 언급하였다. 특히 박교사의 경우는 통합과학교육을 위해 다학문적인 교과 내용의 통합뿐만 아니라, 다양한 교과에서 요구되는 학습 기능까지도 통합할 수 있는 학생 활동을 개발하는 노력을 통해 통합과학교육의 효과성을 증가시킨 것으로 분석되었다.

수업을 설계하고 진행하는 과정에서 통합과학 수업 전문성을 갖추는데 큰 도움이 된 것에 대해 묻는 질문에, 두 교사는 모두 ‘단계 통합과학 수업 계획서’를 작성하는 기회를 통해 교육과정을 획적으로

분석하여 과학 영역뿐만 아니라 타 교과목의 내용을 분석하여 통합과학 수업의 전체 주제를 선정하고, 통합과학 구조도를 조직화하여 이를 바탕으로 차시별 수업을 설계하는 능력을 키울 수 있었다고 답변하였다.

초등학교의 경우, 대부분의 과목을 담임교사가 함께 가르치고 있으므로, 초등 교사가 통합과학교육 전문성을 갖춘다면 초등학교에서 가르쳐야 할 전체적인 학습량과 수업시간을 줄일 수 있다(Rogers & Abell, 2007). 우리나라 2007 및 2009 개정 교육과정이 학습량을 줄이고 학습의 심도를 높이는 방향으로 추진되고 있는 것을 고려할 때(교육인적자원부, 2007; 교육과학기술부, 2009), 초등 교사가 통합과학 수업 전문성을 갖추는 것은 교육과정과 부합하는 과학교육을 실시하기 위해서도 필수적으로 요청된다고 할 수 있다. 이와 관련하여 경력 교사인 박교사의 예를 들어 보면, 교과 간의 통합을 시도하여 국어과에서 지도해야 할 보고서 쓰기, 사진 찾기, 중심문장과 뒷받침하는 문장 찾기 등 최소한 3차시에 학습할 내용을 과학 시간에 통합하여 지도하였으며, 서울의 강, 우리나라 바다의 깊이, 자연 재해와 환경오염을 학습하여 사회과와 재량 활동에서 지도할 내용 중의 4가지 소재, 미술과의 상상하여 만들기의 1가지 주제를 과학교과 내용과 통합하여 지도하였다. 이와 같이 교과 간 통합으로 여러 과목에서 지도해야 할 전체 학습량을 줄일 수 있었으며, 과학 수업에서 다른 지식과 개념을 이용하여, 타교과에 포함된 과학관련 내용을 더욱 심도 있게 학습할 수 있도록 하였다.

V. 결론 및 제언

이 연구는 초임 교사와 경력 교사가 통합과학 수업을 설계하고 실제 수업을 진행함에 있어서 나타나는 특징을 비교 분석하여, 향후 초등학교에서 진행되는 통합과학 수업의 질적 제고를 위한 시사점을 제시하는데 있다.

초임 교사와 경력 교사의 수업 준비 과정과 실제 수업에 대한 사례 분석 결과, 첫째, 타교과에서 학습한 내용이나 기능을 정교화하는데 통합과학 교육이 효과적인 것으로 나타났다. 학교 현장에서 말하기, 읽기, 쓰기 등의 소양 교육과 과학을 동시에 가르침으로써 학습의 효과가 상승된다(Stoddart et al.,

2002)는 선행 연구 결과가 있다. 이 연구에서도 학생들은 국어과, 미술과, 사회과 수업에서 과학의 개념이나 지식을 적용하여 해당 교과 기능이 더 숙달되고, 다학문적 사고 능력의 함양으로 통합적인 학습 결과물을 산출하여 긍정적인 교수 학습의 효과를 나타내었다.

둘째, 과학을 싫어하거나 어려워하는 학생들의 경우, 자신이 관심을 가지고 있는 과목의 내용과 관련지어 통합과학 수업이 진행될 때, 과학 교과에 대한 흥미와 관심을 불러일으키는 긍정적인 효과를 가져온 것으로 나타났다. 이 연구에 참여한 교사와 학생들은 이러한 통합과학교육의 효과성을 강조하면서 앞으로도 계속 통합과학 수업을 하고 싶다는 의견을 제시하였다.

셋째, 교육과정을 횡적으로 분석한 결과를 바탕으로 교과 간 관련 내용과 기능을 통합하여 수업을 설계함으로써 학생들의 학습량을 조절하는 데 효과가 있었다. 이 연구에서 박교사는 국어과 중심문장 찾기 활동을 바다와 관련된 내용과 통합하여 전체적인 학습량을 줄일 수 있었다.

넷째, 이 연구에서 통합과학 수업을 준비하기 위해 진행한 '5단계 통합과학 수업 계획서' 개발 과정은 통합과학 수업 계획 수립과 실제 수업 진행에 가시적인 도움이 되었으며, 수업 교사들이 통합과학에 대한 안목을 넓히고 통합과학 교수 학습에 대한 교사 전문성을 향상하는데 큰 도움을 준 것으로 나타났다.

다섯째, 경력 교사와 초임 교사 사이에 통합과학교육의 의미 이해와 수업 설계 과정, 수업 진행 과정에 차이가 나타났다. 이 연구에서 초임 교사는 교육과정 분석과 차시별 지도 요소를 추출하는데 미흡함을 보였고, 통합과학 수업에서 학생을 이해하고 학습 내용을 통합적으로 연결하는 면에서 경력 교사보다 상대적으로 더 많은 어려움을 가지고 있었다.

여섯째, 통합과학 수업이 모두 끝난 이후, 수업 교사들과의 면담 결과, 초임 교사보다는 경력 교사에게서 더 긍정적인 반응을 얻을 수 있었다. 이는 통합과학교육이 일반적인 과학교육보다 고려할 사항이 많고 좀 더 숙련된 수업 기술을 필요로 하기 때문인 것으로 분석된다. 경력 교사의 경우, 자신이 가지고 있는 교육학적 지식과 경험, 성취감이 바탕이 되어 잠재되어 있는 과학교과교육학적 지식을

실제 통합과학 수업에서 드러내는 능력을 발휘할 수 있었기 때문으로 보인다.

이 연구의 결과를 바탕으로 초등학교에서 통합과학교육이 효과적으로 진행되기 위한 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 이 연구에 참여한 두 교사 모두 처음에는 통합과학교육의 의미나 방법에 대하여 잘 알지 못하였으며, 수업을 설계하는 과정에서 무엇을 어떻게 해야 할지 고민을 많이 하였다. 따라서 통합과학 교수 학습에 대한 이론과 실체가 접목되고, 실제 초등학교 현장에서 적용 가능한 다양한 통합과학 교수 학습 자료가 개발되고 보급되어야 할 것이다.

둘째, 통합과학 수업을 설계하기 위해서 가장 중요한 과정은 통합과학 주제와 관련 내용을 추출하고 조직하기 위해서 선행적으로 이루어지는 교육과정 분석 단계이다. 이 연구에서 경력이 많은 박교사의 경우도 교육과정 분석을 위해 가장 많은 시간을 할애한 바 있다. 따라서 해당 학년에서 다루는 전체 교과의 관련 내용을 알기 쉽게 정리한 자료를 교사에게 제공한다면 통합과학교육을 위한 수업 설계에 큰 도움이 될 것이다. 즉, 해당 학년 전체 교과의 지도 요소를 시기별, 내용별로 정리한 자료와 타교과와 관련된 내용과 기능을 교육과정에 함께 제시한다면 초등 교사들이 보다 자신있게 통합과학교육을 시도할 수 있을 것이다. 이를 위해 국가 과학교육과정을 개발하는 기관 및 대학의 과학교육 연구자와 현장 교사 사이의 긴밀하고 체계적인 연계가 필요하다(Parke & Coble, 1997).

셋째, 통합과학은 넓은 범위의 학습 산출물과 지도 전략을 필요로 하기 때문에 교사들의 수업 전문성이 특히 더 많이 요구된다(Bybee & Loucks-Housley, 2000). 그런데 이러한 수업 전문성은 교사의 경력과 경험에 따라 큰 차이를 보이므로 교사의 경력을 고려한 통합과학 교사 연수가 실시될 필요가 있다. 즉, 초임 교사에게는 먼저 교육과정을 분석하여 통합과학 주제를 찾고, 통합과학 내용을 추출하여 조직하는 방법을 이해하고 적용할 수 있는 연수가 선행되는 것이 바람직하고, 경력 교사에게는 다양한 통합과학교육의 접근 방식에 따른 구체적인 교수 학습 전략을 개발하는 연수가 주로 진행된다면 효과적일 것으로 생각한다. 특히 교사 교육에서 교사는 자신의 학교와 교실의 상황에 맞는 부분만 받아들이기 때문에(Slepkov, 2008), 성공적으로 교사 연수를 진

행하기 위해서는 교사의 경험을 바탕으로, 교사의 교수 학습 스타일에 맞는 연수 내용을 다루어야 한다(김희경, 2007; Grow, 1991). 따라서 앞으로 초등학교의 다양한 상황, 교사의 다양한 교수 학습 스타일, 교사의 경력 등에 따라 특성화된 통합과학 교사 전문성 연수가 시급히 이루어져야 할 것으로 생각한다.

참고문헌

강호감, 김은진, 노석구, 박현주, 손정우, 이희순(2007). 통합과학교육. 경기 파주: 한국학술정보.

고미례, 남정희, 임재향(2009). 신입 과학교사의 교과교육학 지식(PCK)의 발달에 관한 사례 연구. 한국과학교육학회지, 29(1), 54-67.

고한중, 최무원, 강석진(2007). 초등예비교사와 현직교사의 과학교수 효능감에 관련된 몇 가지 배경 변인 연구. 초등과학교육, 26(2), 192-200.

곽영순(2008). 과학과 교과교육학 지식 유형별 교사 전문성의 특징 연구. 한국과학교육학회지, 28(6), 592-602.

곽영순, 김주훈(2003). 좋은 수업에 대한 질적 연구: 중등 과학 수업을 중심으로. 한국과학교육학회지, 23(2), 144-154.

곽영순, 이규호(2004). 현장 교사들이 제안하는 초등 과학 교육 내실화 방안. 열린교육연구, 12(1), 219-230.

교육과학기술부(2009). 고등학교 과학과 교육과정. 교육과학기술부.

교육부(2000). 제7차 교육과정의 개요. 교육부.

교육인적자원부(2007). 초등학교 과학과 교육과정. 교육인적자원부.

김기웅, 김현재, 임영득, 이춘선(1981). 통합과학적 자연과 교수 학습에 관한 연구. 인천교대논문집, 16, 387-466.

김대현(1993). 학교에서의 통합교육과정 개발. 한국교육, 20, 89-104.

김정민, 여성희, 심규철(2007). 초등학교 예비 교사와 현직 교사의 과학 및 과학 교육에 관한 신념. 초등과학교육, 26(5), 489-498.

김효남(2004). 신입 초등학교 교사의 과학 수업 전문성 신장 방안. 초등교과교육연구, 5, 77-90.

김희경(2007). 과학교사의 전문성 계발 프로그램의 조건과 모형. 초등과학교육, 26(3), 295-308.

남정희, 이효녕(2007). 통합과학의 이해: 지구 시스템적 접근. 경기 파주: 자유아카데미.

박경숙(2005). Integration of mathematics, science, and technology education: A case study of an elementary school teacher in the United States. 실과교육연구, 11(2), 157-171.

박규남, 김영신(2007). 과학교사의 탐구수업에 대한 선호와 실제 차이 분석. 과학교육연구지, 31(1), 1-10.

박성혜(2002). 과학교수 관련 변인과 초등교사들의 과학 교과교육학 지식. 학습자중심교과교육연구, 2(1), 195-214.

박재근, 강호감, 김용진(2007). 초등교육과정에서 과학과의 생물 영역과 타 교과와의 내용 연계성에 대한 분석. 초등과학교육, 26(1), 63-75.

손연아(2009). 제55차 한국과학교육학회 동계 학술대회 발표 자료집(교원양성대학의 과학관련 교육과정과 학교사 임용제도에 대한 토론). 한국과학교육학회.

손연아, 이학동(1999). 통합과학교육의 방향 설정을 위한 이론적 고찰. 한국과학교육학회지, 19(1), 41-61.

이미혜, 손연아, Pottenger, F. M., 최돈형(2001a). 지식내용, 사회문제, 개인흥미 중심의 통합과학교육 접근법을 적용한 '에너지' 주제의 교수·학습 전략 모색(I). 한국과학교육학회지, 21(2), 342-356.

이미혜, 손연아, Young, D. B., 최돈형(2001b). 지식내용, 사회문제, 개인흥미 중심의 통합과학교육 접근법을 적용한 '에너지' 주제의 교수·학습 방안 개발(II). 한국과학교육학회지, 21(2), 357-384.

이수아, 전영석, 홍준의, 신영준, 최정훈, 이인호(2007). 초등 교사들이 과학 수업에서 겪는 어려움 분석. 초등과학교육, 26(1), 97-107.

이인식, 황상익, 이필렬, 백용인, 박병상, 오세정, 최경희, 이상욱, 송성수(2005). 새로운 인문주의자는 경계를 넘어라. 서울: 고즈윈.

이학동(1986). 통합과학교육의 실태 조사. 한국과학교육학회지, 6(2), 43-52.

이학동, 노경임, 송진웅, 손연아(1996). 과학교사의 양성, 임용, 재교육에 대한 개선 방향. 한국과학교육학회지, 16(1), 103-120.

임청환(2003). 초등교사의 과학 교과교육학 지식의 발달이 과학 교수 실제와 교수 효능감에 미치는 영향. 지구과학회지, 24(4), 258-272.

조혜경(2004). 예비초등교사와 초등교사의 과학과 과학 교육에 관한 인식. 인천교육대학교 과학교육논총, 16, 119-135.

조희형(1994). 과학-기술-사회와 교육. 서울: 교육과학사.

최미화, 최병순(1999). 통합주제를 중심으로 한 중학교 수준의 통합과학 내용 구성 방안. 한국과학교육학회지, 19(2), 204-216.

최승언, 이학동, 김대식, 안태인, 노태희, 손연아(1998). 제7차 교육과정에 따른 '과학' 교과의 통합적 운영모형 개발연구. 교육부 위탁 연구과제 답신 보고. 서울대학교.

한영욱, 이우경(2005). 문하 자료를 활용한 통합적 과학탐구학습의 초등과학학습에 대한 효과. 초등과학교육, 24(1), 9-20.

Bybee, R. & Loucks-Horsley, S. (2000). Supporting changes

- through professional development. Making sense of integrated science: A guide for high school. *Biological science curriculum study*, Colorado Springs.
- Chiappetta, E. & Koballa, Jr. T. (2006). *Science instruction in the middle and secondary schools: Developing fundamental knowledge and skills for teaching*. Pearson Merrill Prentice Hall.
- Grow, G. O. (1991). Teaching learners to be self-directed. *Adult Education Quarterly*, 41(3), 125-149.
- Howes, E., Lim, M-Y. & Campos, J. (2009). Journeys into inquiry-based elementary science: Literacy practices, questioning, and empirical study. *Science Education*, 93, 189-217.
- Kumar, D. & Bristor, V. (1999). Integrating science and language arts through technology-based macrocontexts. *Educational Reviews*, 51(1), 41-53.
- Parke, H. M. & Coble, C. (1997). Teachers designing curriculum as professional development: A model for transformational science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 24(8), 773-789.
- Plummer, D. & Kuhlman, W. (2008). Literacy and science connections in the classroom. *Reading Horizons*, 48(2), 95-110.
- Rakow, S. & Vasquez, J. (1998). Integrated instruction: A trio of strategies. *Science and Children*, 35(6), 18-22.
- Rice, J. & Neureither, B. (2006). An integrated physical, earth and life science course for pre-service K-8 teachers. *Journal of Geoscience Education*, 54(3), 255-261.
- Rogers, M. A. P. & Abell, S. K. (2007). Connecting with other disciplines. *Science and Children*, 44, 58-59.
- Slepkov, H. (2008). Teacher professional grow in an authentic learning environment. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(1), 85-111.
- Son, Y.-A., Pottenger, F. M., King, A., Young, D. B. & Choi, D.-H. (2001). Theory and practice of curriculum design for integrated science education. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 21(1), 231-254.
- Son, Y.-A., Pottenger, F. M., Lee, M.-N. & Chung, W.-H. (1999). Science curriculum development in Korea: Lesson for the twenty-first century. *Pacific-Asian Education*, 11(2), 34-46.
- Stoddart, T., Pinal, A., Latzke, M. & Canaday, D. (2002). Integrating inquiry science and language development for English language learners. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(8), 664-687.
- UNESCO (1997). *Co-ordination meeting for UNESCO's programme in integrated science teaching (final report)*. UNESCO.
- 北原和夫 (2008). 21世紀を心豊かに生きる科学技術の智. *科学教育研究*, 32(4), 349-357.
- 尾關徹, 周甘雨, 金東煜 (2009). 日中韓の小學校理科教科書の内容の比較 II; 韓國の小學校における理科教育. *兵庫教育大學 研究紀要*.
- 清水誠 (2002). 教師が保持する科学観と理科授業の實態. *理科教育研究*, 42(2), 43-50.