과학 실험 연수에 대한 초등 교사들의 기대와 실태 분석

정재훈 · 김영신
(경북대학교)

An Analysis on Elementary School Teachers' Expectation and Reality for Science Experiment in-service Training Program

Jeong, Jae-Hoon · Kim, Youngshin
(Kyungpook National University)

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze elementary school teacher' expectation and reality before and after science experiment in-service training program. The surveys for before and after in-service training were conducted among 231 elementary school teachers who participated for science experiment in-service training. 5 elementary school teachers who took part in surveys were interviewed after training. The results of this study are as follows: First, teachers' interest for science increased regardless of willingness to training participation through science experiment training. Second, discussion for science teaching strategies were not enough while the training recognized with experiments and lecture of instructors mainly. Third, teachers prefered alternative experiments and practical experience of experiments to lecture and basic experiments based on textbook. Forth, assessment of teachers in training must be improved.

Key words : in-service training, science experiment, elementary school teachers

I. 서 론

교육의 질을 좌우하는 변인 중의 하나는 교사로서, 교사의 배경 지식, 경험, 신념 등에 따라 수업의 전략과 질이 달라지고 그에 따라 학습자들의 학습에 많은 영향을 미치는 만큼 교육에 있어서 교사의 변인은 매우 중요하다(이학동 등, 1996; Weiss *et al.*, 2003). 따라서 국가 교육의 발전을 위해서는 우수한 교사를 양성하고 시대 변화에 맞게 재교육시키는 것이 중요하다고 할 수 있다(차정호 등, 2002; Roux & Ferreira, 2005). 우수한 교사를 양성하는 체제와 임용된 교사들의 능력과 자질을 끊임없이 향상시킬 수 있도록 도와주는 교사 재교육 체제는 수레의 앞뒤 바퀴에 비유되기도 한다(김호권, 1996). 이는 교사 양성 체제와 교사 재교육 체제가 잘 맞물려 가야 교육의 효과를 극대화 할 수 있듯이, '교육의 질은 교사의 질을 뛰어넘을 수 없다.'라는 말처럼 국가 교육 과정을 실제적으로 학교 현장에서 펼치는 현직 교사들의 전문성 신장을 위한 끊임없는 재교육이 뒷받침되어야 한다(곽영순, 2003; 여성희 등, 2003; 이학동 등, 1996; 차정호 등, 2002).

이에 따라 현직 교사의 전문성 신장을 위한 교사 연수 및 교사 재교육이 강조되고 있으며(차정호 등, 2002; Harvey, 1999: Swaffield, 2009), 더욱이 나날이 변화하고 있는 과학 교육 환경에서 과학 교사의 전문성을 유지 및 발전시키기 위해서는 현직 교사의 재교육 및 연수가 더욱 중요해지고 있는 실정이다(곽대오 등, 1997; 김정곤 등, 1991; Lydon & King, 2009; Roux & Ferreira, 2005). 특히 고등학교 인문계열 출신의 초등 교사들에게 있어서는 전문성과 질

2010.3.8(접수), 2010.7.12(1심통과), 2010.8.25(2심통과), 2010.8.26(최종통과)
E-mail: kys5912@knu.ac.kr(김영신)

적 수준을 향상시킬 수 있는 과학과 연수 및 재교육은 필수라고 볼 수 있다(박종원 등, 2009).

체계적이고 일관된 질 높은 전문성 발달을 위한 교사 프로그램 및 연수가 제공된다면 교수 실습에서 교사의 전문성 발달의 효과를 높일 수 있을 것이다(임재근과 양일호, 2008; Porter *et al.*, 2000). 더욱이 짧은 기간이라도 노련한 강사가 실제 교수법을 기반으로 교사와 상호작용할 수 있도록 재교육 프로그램이 체계화된다면 더욱 효과적일 수 있다(Lydon & King, 2009). 이처럼 전문성 발달을 위한 교사 재교육 및 연수가 현장 교사들에게 유익하게 되려면, 동료 교사 그룹 내에서 기존 지식과 경험을 공유하도록 도와주며, 조작 실험 및 다양한 방법을 추구하는 등 교수 방법에 초점을 맞추면서 새롭게 습득한 지식을 실제 수업 현장에 적용할 수 있도록 구성되어져야 한다(Sparks, 2002; Lessing & Witt, 2007).

그러나 현직 교사 연수를 통해서 교사들이 학교 현장에서 사용되고 적용될 만한 지식과 기술을 얻지 못하고 있다는 연구 결과들이 많다(곽대오 등, 1997; 여성희 등, 2003; Lessing & Witt, 2007; Ramatlapana, 2009; Yan, 2005). 교사 연수 및 재교육에 대한 많은 비판 중의 하나가 교육 현장의 실제적인 요구와 관련 없이 일방적인 프로그램 구성과 차출에 의한 교육 인원 확보를 들 수 있다(이병진, 1996). 그리고 현직 연수 교육의 내용과 수준이 학교 현장에서의 과학 교육과는 거리가 있고 현장과의 연계 및 적용이 제대로 이뤄지지 못한 관계로 많은 교사들이 연수 교육에 대한 부정적인 견해를 가지고 있다(곽영순, 2003; 곽대오 등, 1997; 김정곤 등, 1991; 여성희 등, 2003). 이는 교사들이 지속적으로 이뤄진 질 높은 전문성 발달 프로그램을 경험하지 못하고 있다고 볼 수 있다(Porter *et al.*, 2000; Yan, 2005).

하지만 이들 연구들은 중등 과학 교사들을 대상으로 과학과 연수 및 재교육의 전반적인 측면에 대한 인식 연구가 대부분이며, 연수 및 재교육의 문제점을 구체적으로 알아보기 위해서는 실제 과학 연수 및 재교육를 받기 전과 받은 후에 교사들의 의견 및 인식이 어떤지 알아보고 현장에서 어떻게 활용되고 있는지에 대한 연구가 필요하다. 특히 과학과 탐구 경험이 적고 과학 수업에 어려움을 겪고 있는 초등 교사들(박종원 등, 2009; 진순희와 장신호, 2007)에겐 과학 실험 연수 및 재교육이 더욱 중요하기에 이에 대한 구체적인 연구가 필요하다고 볼 수 있다. 초등 교사들을 위한 과학과 실험 연수에 대한 교사들의 인식 및 의식 연구는 있지만(백진희, 2008; 서승조 등, 2001; 조진범, 2008), 과학 실험 연수를 받기 전과 후를 통해 과학 연수 및 재교육에 대한 초등 교사들의 구체적인 기대와 인식 변화에 대한 연구는 거의 드물다. 그러므로 과학 교육의 첫 단계를 지도하는 초등 교사들을 위한 과학과 실험 연수에 있어서 연수 전의 교사들의 기대와 연수 후에 교사들이 생각하는 실험 연수의 실태를 비교 조사하고자 하였다. 과학 실험 연수에 대한 초등 교사들의 기대와 실태 연구를 통하여, 현장 초등 교사들에게 좀 더 효과적이고 유익한 연수 및 과학 재교육 프로그램을 위한 기초 자료로 활용될 수 있기를 기대한다.

II. 연구 방법

1. 과학 실험 연수

'과학(담당) 교사 수업 방법 개선 연수'는 여름방학에 D광역시 교육과학연구원에서 초등 교사들을 대상으로 60시간 동안 실시하는 직무 연수이다. 연수 학급은 40명씩 총 6개 반으로 구성되어 있으며, 하루 6시간씩 연수가 진행되었다. 연수 강사로는 장학관 1명, 교장 1명, 교감 1명, 시교육청 행정직 공무원 1명과 현직 초등 교사 17명으로 구성되어 있었다. 연수 프로그램은 교양 강의(2시간), 재택 연수(6시간), 체험 학습(6시간) 그리고 실험 · 실습 강의(46시간)로 구성되었다. 교양 강의는 공무원 청렴 및 정부 시책에 관한 내용이었으며, 체험 학습은 수목원 및 정수 사업소로 견학을 갔다. 실험 · 실습 강의는 초등학교 과학과 교육 과정의 4 영역인 에너지, 물질, 생명, 지구로 나누었으며, 각 영역에 강사가 3~4명 정도씩 배치되었다. 네 영역에 해당하는 연수원 과학실에서 교과서에 제시된 영역별 대부분의 실험을 간략히 소개한 후, 강사의 재량에 의해 중요하거나 어렵다고 판단되는 실험에 대해 강의 및 실험을 실시하도록 되어 있었다. 추가로 과학 수업 모형 및 수업이론에 대해 강의하는 수업 방법 영역이 하나 더 있었다. 평가는 에너지, 물질, 생명, 지구 네 영역의 실험 보고서 작성 및 지필 평가, 출석 등으로 구성되었다.

2. 설문 대상

D 광역시에서 시행된 과학 실험 연수에 참여한 초등 교사 240명을 대상으로 설문을 하였다. 설문에 참여한 교사 중 사전 또는 사후 설문에 참여하지 않은 9명은 제외하여 총 231명을 분석하였다. 설문에 참여한 교사는 남 34명, 여 197명이며, 경력별로는 5년 이하의 경력 교사가 174명(75.3%), 6~10년 교사가 21명(9.1%), 16~20년 교사가 17명(7.4%), 21년 이상 교사가 13명(5.6%), 11~15년 교사가 6명(2.4%)이었다. 그리고 설문 교사 중 5명을 대상으로 연수 후에 실험 연수 내용의 활용도에 대한 면담을 실시하였다.

3. 설문지

설문지는 백진희(2008), 여성희 등(2003), 조진희(2008)에서 제작한 설문 범주의 공통점을 추출하여 과학 교육 전문가들과 함께 수정·보완을 거쳐 연수 전 설문과 연수 후 설문의 두 가지 유형의 설문지를 개발하였다. 연수 전 설문은 실험 연수를 받기 전 바람직한 실험 연수 내용에 대한 교사들의 기대를 알 수 있도록 총 13문항으로 구성하였으며, 연수 후 설문은 실험 연수를 받은 후 실험 연수에 대한 교사들의 인식을 알 수 있도록 총 16문항으로 구성하였다. 이들 설문지의 타당도를 알아보기 위해 두 차례에 걸쳐 과학 교육 박사 과정 3명과 과학 교육 석사 과정 1명에게 의뢰하여 수정 및 보완 후 최종 81.3 %의 타당도를 얻었다. 설문지에 대한 내용은 표 1과 같다.

표 1. 설문지의 구성

구분	설문 내용	응답 유형		
		선택형	중복 선택	서술형
공통	기초 사항(성, 경력)	○		
	과학과 흥미도	○		
사전 조사	과학 연수 참여 배경	○		
	연수 차별화 기대	○		
	실험 연수 운영 기대(실험 활동, 실험 내용, 강사진)		○	
	연수에서 배우고자 기대하는 것			○
사후 조사	차별화로 인한 활용도	○		
	실험 활동 운영 형태 인식		○	
	연수 실험 내용 인식		○	
	연수 강사진 인식		○	
	실험 연수 만족도		○	
	실험 연수 시 힘든 점	○		
	실험 연수 개선 사항			○
	연수 통해 변화된 인식			○

4. 자료 수집 및 분석 방법

자료 수집은 연구자가 직접 연수 장소를 방문하여 설문하였으며, 설문의 목적 및 내용을 설명하고 설문에 동의하는 교사를 대상으로 하였다. 설문의 응답은 15~20분 정도 소요되었다.

연수에 자율적인 의지로 참여했다는 설문 항목을 선택한 교사들은 능동적 참여 집단으로 구분하였고, 그렇지 않은 경우는 수동적 참여 집단으로 구분하였다. 설문 결과의 분석은 참여 의지에 따른 과학 흥미도 변화를 비교·분석하였고, 실험 연수활동, 실험 내용, 연수 강사진, 만족도, 실험 연수의 기대와 불만을 분석하였다. 그리고 연수 후 설문을 통해 연수 중 힘든 점과 개선 사항 및 변화된 인식에 대해 분석하였다. 선택형 응답은 5점 리커르트 척도 분석으로, 중복형 응답은 5점 리커르트 척도에서 중복 선택을 통한 이분형 분석으로, 서술형 응답은 동일한 범주로 분류하여 분석하였다. 통계 처리는 SPSS 14.0K for windows 프로그램에서 t 검정을 이용하였다.

한편, 연수 내용의 실제 현장 활용도를 파악하기 위해 연수에 참여한 교사들 중 5명을 대상으로 연수가 끝난 한 달 뒤에 반구조화된 면담을 실시하였다. 면담은 한 교사 당 30~40분 정도 소요되었으며, 학교 현장에서의 실험 연수 내용의 활용도에 대해 면담을 하였다. 면담 실시 후 그 내용은 녹음 및 전사하여 분석하였다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 과학 흥미도 변화

과학 실험 연수에 수동적으로 참여한 교사들과 능동적으로 참여한 교사들의 과학 흥미도 변화는 표 2와 같다.

연수 전 설문에서 수동적 참여 교사들의 평균(3.01)

표 2. 참여 의지에 따른 과학 흥미도 변화

구분	연수 전		연수 후		t
	평균	표준편차	평균	표준편차	
수동적 참여 (N=156)	3.01	0.83	3.67	0.62	−7.95*
능동적 참여 (N=75)	3.36	0.729	3.67	0.60	−2.86*
전체 (N=231)	3.13	0.811	3.67	0.615	−8.162*

*p<.01.

이 능동적으로 참여한 교사들의 평균(3.36)보다 낮게 나타났으며, 통계적으로 유의미한 차이가 있었다(p<.01). 연수 후 결과에서는 실험 연수에 수동적으로 참여한 교사들도 과학 흥미도 평균(3.67)이 연수 전보다 향상되었고, 연수 전 · 후의 평균이 통계적으로 유의미한 차이가 있었다(p<.01). 또한 능동적 참여 교사 역시 연수 전보다 연수 후에 과학 흥미도 평균(3.67)이 향상되어 유의미한 차이가 있었다(p<.01). 즉, 두 집단의 교사들 모두 과학 실험 연수를 통해 과학 흥미도가 향상이 되었다. 이 결과를 통해서 과학 실험 연수가 2주간의 짧은 기간이지만 과학 흥미를 높이는데 긍정적인 영향을 가지고 있다고 볼 수 있다.

하지만 과학 실험 연수에 수동적으로 참여한 교사들의 의견이 다양하게 나타나고 있었다. 수동적으로 참여한 교사의 과학 흥미도가 연수 후에 향상은 되었지만 연수 전반에 걸쳐 일방적인 연수 배정에 대한 불만을 토로하고 있었다. 교육기관의 일방적인 연수 배정에 대한 불만은 교사와의 면담에서도 잘 나타나고 있다.

K 교사: 과학 실험 연수를 하면서 일단은 일차적으로 내가 원해서 온 것이 아니라 강제적으로 학교에 2명 이상 꼭 와야 된다, 배정받아서 오니까 일단 첫 번째부터 참여하는 자세부터 흥미를 떨어뜨릴 수 있다고 생각합니다.

L 교사: 저도 조금 불만스럽고 힘들었던 게 학교별로 강제적으로 몇 명씩 연수에 참여한다고 하니까 그런 마음들이 실험 연수에 참여할 때 조금 반영이 된 것 같습니다. 좀더 선생님들이 자율적으로 참여할 수 있다면, 그리고 좀 더 실험 내용이 알차다면 선생님들이 좀더 많은 분들이 참여할 거라고 생각을 합니다.

면담 내용은 우리나라 재교육 및 연수 체계가 교사의 실제적인 요구 없이 일방적인 차출에 의한 배정으로 인해 많은 비판을 받고 있다는 연구(이병진, 1996)와 일치한다고 볼 수 있다. 이에 따라 교사가 능동적으로 연수에 참여할 수 있도록 교육 기관의 연수 차출 방식에 변화가 필요하다고 본다.

2. 실험 연수 활동에 대한 기대와 실제 운영

연수 전의 교사들의 기대와 연수 후 실험 연수에 대한 인식은 그림 1과 같다. 연수 전 교사들은 바람직한 연수 내용으로 실험 및 교수 전략 토의 중심(41.9%), 실험 및 강사 경험 중심(24.1%), 실험 및 실험 결과 토의 중심(18.5%), 실험 및 과학 이론 중심(14.7%), 기타(0.8%) 순으로 과학 실험 연수 활동을 기대하였다. 하지만 연수 후 교사들이 경험한 실험 연수 활동 운영 형태는 실험과 강사 경험의 강의 중심(48.5%), 실험 및 과학 이론 중심(35.5%), 실험 및 교수 전략 토의 중심(10.4%), 실험 및 실험 결과 토의 중심(4.8%), 기타(0.8%) 순으로 나타났다. 연수 전의 실험 활동 운영 형태 기대와 연수 후의 실태에 차이가 많이 나타나고 있다(그림 1). 특히, 연수 전에 실험 및 교수 전략 토의 중심의 운영 형태를 가장 많이 기대(41.8%)했으나, 연수 후에는 10.4%로 나타났으며, 오히려 실험 및 강사 경험 중심의 운영(45.8%)이 가장 많이 나타났다.

이에 따른 실험 활동 운영 형태 만족도에선 47.8%의 교사는 만족한다고 제시했지만, 41.1%의 교사는 보통이다로, 나머지 12.1%의 교사는 불만이다로 나

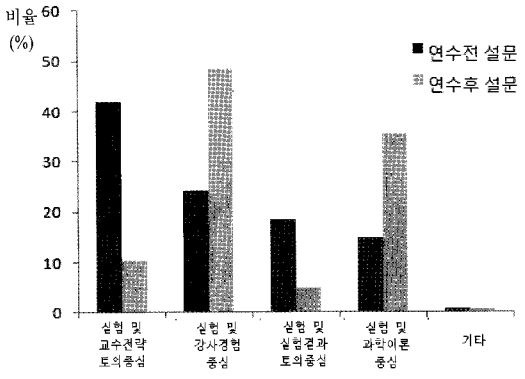

그림 1. 실험 활동 운영 형태 기대와 실제 운영

타났다. 실험 활동 운영 형태에 대해 만족을 나타낸 교사 비율(46.8%)이 과반을 넘지 않은 까닭은 연수 전 설문에서 연수 활동 형태에 대해서 실험 및 교수 전략 토의 중심(41.8%)을 제일 기대하였지만, 실제 연수에서는 실험과 강사 경험 중심의 강의 형태(45.8%)로 나타난 결과와 무관하지 않다고 볼 수 있다. 이는 초등 교사들이 실험과 강사 경험 중심의 강의도 선호하지만 과학 수업의 전략과 관련된 토의 등 다양한 형태의 활동 운영을 원하는 것으로 볼 수 있다.

3. 실험 내용에 대한 기대와 실제 운영

연수 전·후 실험 내용에 대한 기대와 실태는 그림 2와 같다. 연수 전 교사들은 교과서 내 기본 실험(54.3%), 교과서 내 대체 실험(29.7%), 교과서 내외 심화 실험(9.9%), 교과서 이외 새로운 실험(3.4%), 기타(2.6%) 순으로 실험 내용을 기대하였다. 그리고 연수 후 대부분의 교사들이 경험한 실험 내용은 교과서 내 기본 실험 중심(80.5%)이며, 그 뒤를 이어 교과서 내 대체 실험 중심(9.5%), 교과서 내외 심화 실험 중심(5.2%), 기타(4.4%), 교과서 이외 새로운 실험 중심(0.4%) 순으로 나타났다. 연수 전의 실험 활동 운영 형태 기대와 연수 후 인식의 경향성에는 차이가 나타나지 않았다. 다만 연수 전에 교과서 내 기본 실험 중심의 운영을 가장 많이 기대(54.3%)한 것보다 연수 후 실제에서 더 많이 나타났다(80.5%).

이에 따른 실험 내용 운영 만족도에선 42.4%의 교사들이 만족한다고 제시했지만, 47.2%의 교사들이 보통이다로, 10.4%의 교사들이 불만이다로 나타났다. 연수 전 실험 내용에서 교과서 내 기본 실험

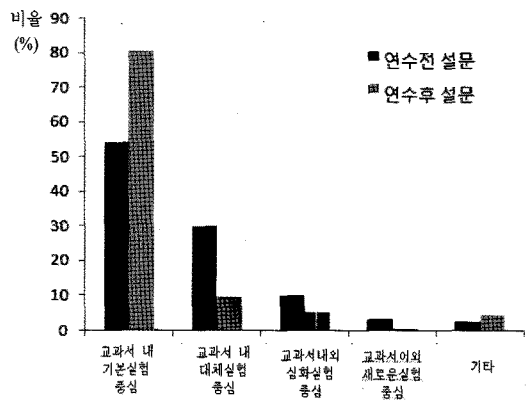

그림 2. 실험 내용에 대한 기대와 실제 운영

(54.3%)을 제일 많이 기대하고, 그 외로 교과서 내 대체 실험(29.7%)와 심화 실험(9.9%) 등과 다양한 실험 내용을 기대하였지만, 실제 연수에서는 교과서 내 기본 실험 중심(80.5%)으로 운영되어서 만족도가 높지 않은 것으로 보인다.

교사들은 과학 실험 연수에서 교과서 내 기본 실험과 더불어 좀더 쉽게 접근하고 재미있는 대체 실험 또는 다양한 실험 방법에 대한 정보를 원하고 있는 것으로 사료된다. 이는 교사와의 면담에서도 나타나 있다.

> K 교사: 교과서 내 실험이 주로 됐었는데 대체 실험도 많이는 없지만 종종 있었는데 선생님들의 반응이 대체 실험을 해주니까 참 좋다는 의견들이 많았습니다.

> P 교사: 어떤 선생님들은 대체 실험이 더 간단하게 실험할 수 있는 아이디어였거든요. "생활에서 좀 더 쉽게 구할 수 있는 재료를 가지고 이런 실험도 할 수 있습니다." 했을 때 그게 조금 더 솔깃했습니다.

> T 교사: 제 생각에는 기본 실험은 책에 나와 있기 때문에 굳이 그거를 같이 안 해봐도 될 거 같고요. 기본 실험을 하시면서 혹시 정말 주의해야 할 점이 있었다면 그 부분을 중심으로 말씀해 주시면 좋겠어요..... 대신에 또 그런 기본 실험 대신에 쉽게 할 수 있는 대체 실험요, 예를 들면 재료 같은 거 좀더 쉽게 대체할 수 있는 재료 또 결과를 좀더 효과적으로 얻을 수 있는 어떤 재료들에 대해서 미리 해보시고 알려주시면 현장에서 많이 도움이 될 거 같습니다.

4. 연수 강사진에 대한 기대와 실제 운영

연수 전 강사진이 다루어 주기를 기대한 항목과 연수 후 강사진이 다룬 항목에 대한 결과는 중복 응답으로 전체 응답자 중 각 응답지를 선택한 사람의 비율인 케이스 퍼센트로 나타냈다. 연수 전 케이스 퍼센트 결과는 총 368명(160%)이고, 연수 후 케이스 퍼센트 결과는 345명(150%)로 나타났다. 이를 다시 백분율로 수정하여, 연수 전 설문에서 교사들은 전체 응답 중 129명(35.1%)이 교수 전략 및 탐구 지도 방법을, 112명(30.4%)이 대체 실험 방법 및 적용을, 81명(22.0%)이 실험 지식 및 기초 이론을, 46명(12.5%)이 기초 실험 기구 조작 방법 항목 순으로 강사들이 다루어 주기를 기대하였다. 연수 후 설문에서 교사

들이 인식한 강사진이 다룬 항목은 전체 응답 교사 중 166명(48.1%)이 실험 지식 및 기초 이론을, 84명(24.3%)이 대체 실험 방법 및 적용을, 53명(15.4%)이 교수 전략 및 탐구 지도 방법을, 40명(11.6%)이 기초 실험 기구 조작 방법을, 2명(0.6%)이 기타 순으로 선택하였다.

그림 3에 나타나듯이 연수 전 설문과 연수 후 설문의 비율이 차이가 많이 나타나고 있다. 특히 연수 전 설문에서 강사진들이 교수 전략 및 탐구 지도 중심을 가장 다루어 주길 기대했지만 연수 후 설문에선 실험 지식 및 기초 이론 중심으로 강사진이 다루었다고 나타났다.

이에 따른 강사진 만족도에서는 135명(58.5%)의 교사들이 만족한다고 선택하였으며, 84명(36.4%)의 교사들은 보통을, 12명(5.1%)의 교사들은 불만을 선택하였다. 연수 전 설문과 연수 후 결과가 다르게 나타났음에도 불구하고 많은 교사들(58.5%)이 만족을 선택한 이유는 강사진들의 실제 경험을 바탕으로 한 성의 있는 강의 태도에 영향을 받은 듯하다. 이러한 내용은 교사와의 면담에서도 잘 나타나고 있다.

L 교사: 아무래도 현직에 계신 교사들이시다 보니까 저희와 비슷한 교육계의 어떤 일이 있는지, 예를 들어 현장에서 있었던 생생한 얘기를 많이 해 주실 수 있어서 단순히 지식 전달하시는 게 아니라 경험도 함께 전달해 주셔서 참 좋았습니다.

P 교사: 저희가 초등학생들한테 가르치는 거는 전문적인 과학 지식이나 이론이 아니라 실제 학교 현장에서 학생들에게 지도할 수 있는 그런 기능들, 지식들이 필요하기 때문에 교대 교수님이라든지 중등 과학 전문 선생님보다는 현직 초등학교에 근무하셨고 오랫동안 경험을 쌓으신 그런 현직 선생님들이 지도하시는 것이 훨씬 도움이 된다고 생각을 합니다.

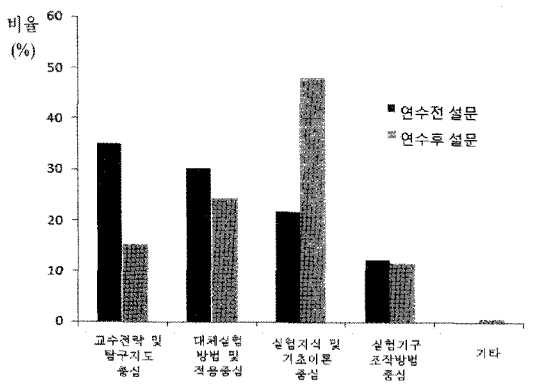

그림 3. 연수 강사진에 대한 기대와 실제 운영

이는 단기간이라도 경험 많은 강사진들이 수업 현장에서 적용될 수 있는 생생한 교수법을 통해 연수생과 상호작용한다면 더욱 효과가 있다는 Lydon & King(2009)의 연구와 일치하다고 볼 수 있다.

5. 실험 연수의 기대와 만족도

연수 전 설문에서 전체 교사 중 165명의 교사들(71.1%)이 실험 연수에서 배우고자 하는 사항들을 서술형으로 나타냈다. 응답한 교사들의 대부분(78.1%)이 대체 실험, 지도 방법 및 교수법 등을 포함하는 과학 수업의 효율적인 교수 방법을 기대했으며, 그 뒤를 이어 과학과 이론 및 지식(16.3%), 기타(5.6%)로 나타났다.

연수 후 과학 실험 연수에 대한 만족도는 표 3과 같다. 전체 231명의 교사 중 51.1%가 만족한다고 하였으며, 보통이다가 38.1%, 불만이다가 10.8%로 나타났다. 만족하는 이유 문항에 응답한 181명의 교사 중 59.7%가 과학 실험에 대한 기초 이론 및 지식 획득을, 33.7% 가 과학 실험에 대한 교수 전략 획득을, 24.3%가 과학 실험 지도 시 자신감 획득 등을 선택하였다. 교사들은 실험 연수를 통해 교과서에 나오는 과학 실험에 대한 기초 이론 및 지식 획득을 가

표 3. 연수 후 실험 연수 만족도(선택형) 및 이유(중복 응답)

구분	항목	응답수(%)
실험 연수 만족도 (n=231)	매우 불만	1(0.4)
	불만	24(10.4
	보통	88(38.1)
	만족	110(47.6)
	매우 만족	8(3.5)
	계	231(100)
실험 연수 만족 이유 (n=238)	과학 실험에 대한 기초 이론 및 지식 획득	108(45.4)
	과학 실험에 대한 교수 전략 획득	61(25.6)
	과학 실험 지도 시 자신감 획득	44(18.5)
	타 교사와의 교류 통한 정보 교환	22(9.2)
	기타	3(1.3)
	계	238(100)

장 만족스러운 이유로 선택하였다.

교사들이 과학 실험에 대한 기초 이론 및 지식 획득을 가장 만족스러운 이유로 선택한 까닭은 과학과 교육 과정에 나오는 다양한 실험을 직접 해보는 조작 활동 및 경험이 많았기 때문인 것으로 사료된다. 이는 면담에서 잘 나타나고 있다.

K 교사: 일단 직접 실험을 한다는 데에서 참 좋았고요, 아이들처럼 직접 일단 가설을 세우고 조원들끼리 같이 토의를 해보면서 하나의 결론을 도출해 보는 과정이 아이들처럼 우리가 직접 해볼 수 있다는 점에서 좋았습니다.

H 교사: 교과서대로 그니까 실험을 하지 않고 그 실험 방법을 좀 다양하게 해서 하니까 그게 그렇게 재미있을 수가 없었더라구요. 그러니까 그런 것을 봐서 그렇게 느꼈습니다.

교사들은 연수 방법 면에서 기존의 수동적으로 받아들이는 강의식 교육보다는 학교 현장에서 실질적인 도움이 되는 다양한 형태의 직접적인 경험과 참여를 통한 교육 방법을 원하고 있다는 것이다(여성희 등, 2003; Ozen, 2008; Roux & Ferreira, 2005). 이는 "듣는 것은 곧 잊어버리고, 보는 것은 기억하게 되고, 수행하는 것은 이해하게 된다."고 말하면서 교사 재교육 및 연수에서 교사들의 직접적인 참여와 조작 활동을 강조하는 Lessing & Witt(2007)의 연구 결과를 뒷받침하고 있다. 하지만 절반 정도의 교사들(51.1%)만이 과학 실험 연수에 대해 만족을 나타낸 것은 과학 실험 연수에 미흡한 점도 많았다는 것을 의미한다. 이는 과학 실험 연수의 개선 사항에서도 잘 나타나 있듯이 연수의 취지보다 평가에 초점에 둔 연수 프로그램에 있다고 볼 수 있다.

6. 과학 실험 연수의 개선 사항

전체 231명의 교사 중에서 155명의 교사들(67.1%)이 실험 연수에서 배우고자 하는 사항들을 서술형으로 나타냈다. 응답한 교사들의 절반(54.8%)이 평가 영역의 개선을 원했으며, 특히 올바른 보고서 작성법 강의를 듣고 난 후 보고서를 작성하고 피드백을 원했다. 그 뒤를 이어 연수 운영 및 일정에 대한 개선을(21.3%), 연수 시간에 대한 개선을(13.6%), 기타(10.3%)로 나타났다. 특히 지필 평가보다 실험 보고서에 대한 교사들의 애로사항이 많았는데, 이는 에너지, 물질, 지구, 생명 영역에 대한 탐구 보고서 작성법 강의 및 피드백 없이 단지 교사들의 평가용으로 보고서를 작성하게 한 것이 원인으로 사료된다. 이는 면담에서도 잘 나타나 있다.

H 교사: 실험 보고서 쓰는 게 굉장히 어려웠는데 실험 보고서를 쓰려고 한다면은 선생님들한테 실험 보고서를 쓰는 거를 정확하게 가르쳐 주셔야 되고 아니면은 그 실험을 정확하게 해보고 그리고 그거를 다 같이 해보고 그리고 결과가 이런데 이럴 때 실험 보고서 이렇게 쓴다든지 오류가 났을 땐 이렇게 써야 된다든지 이거를 가르쳐 주고 실험 보고서를 받아야 되는데 그냥 그 부분은 피하고 그 부분은 안하고 강의도 안하고 그냥 보고서 쓰려고 남겨놓고.....

J 교사 : 일단 보고서가 그냥 평가용으로 끝날 게 아니라 예를 들어서 가설 검증에 해당되는 보고서라면 그거에 대한 먼저 강의를 해주셔서 가설 검증 모형은 이런 이런 실험으로 보고서를 씁니다, 그런 것에 해당될 수 있는 실험은 이런 게 있습니다 해서 먼저 체득을 하고 난 다음에 하나의 과제를 주시면 그 배운 것에 대해서 과제를 해결하다 보면 제가 보고서 양식을 익히게 되고 그 양식을 제가 몸에 느끼게 되면 아이들에게 있을 텐데 그런 과정 전혀 없이 과제만 주시면 저는 그냥 과제한다고 짜증만 나는 거예요. 평가가 그 때 이루어진 거지만 평가하는 동안 짜증만 났고 그런 평가는 있으면 안 된다고 생각하고요.

위의 면담에서도 잘 나타나듯이 연수에서 힘든 사항들이 바로 개선 사항으로 서술되었으며, 그 중에서 올바른 탐구 보고서 작성법을 제대로 알지 못하는 초등 교사들이 많다는 것은 그만큼 과학과 탐구 경험의 기회가 적다는 진순희와 장신호(2007)의 연구 결과와 맥락을 같이 한다고 볼 수 있다. 이러한 점에서 초등 교사들을 위한 과학 실험 연수가 단순히 보고서 작성을 평가로만 보지 말고 현장에서 학생들에게 올바른 지도가 될 수 있도록 탐구 보고서 작성과 관련된 강의 시간이 꼭 포함이 되어야 할 것이다.

그리고 연수 개선 사항에 대한 의견으로 평가 영역의 개선 이외에 연수 운영에 대한 개선을 제시하였는데, 특히 지금과 같이 학년 구분 없이 초등 과학과 전체 교육 과정을 연수하기 보다는 학년성에

맞게 연수생들을 분류하여 지속적으로 연수를 받기를 바라고 있었다. 이는 교사와의 면담에서도 잘 나타나고 있다.

ㄴ 교사 : 방학 중에 하는 것도 도움이 되겠지만 3월달 내가 맡은 학년에 같이 근무하는 동학년 선생님들과 함께 상시로 실험 연수를 배운다면 곧바로 현장에서 지도할 수 있는 지식이나 실험 기능들을 많이 배우고 곧바로 활용할 수 있기 때문에 훨씬 도움이 된다고 생각합니다.

ㅈ 교사 : 학년에 배우는 것들을, 당연히 그 학년에 배우는 것들은 전이력이 있죠. 내가 안 가르친 학년 6학년까지 내가 3, 4, 5, 6을 다 하는 것보다는 내가 가르치는 학년 그 때 그 때 필요한 중요한 실험을 사전 실험해 보면 그게 훨씬 더 도움이 된다고 생각합니다.

7. 과학 실험 연수 통해 변화된 인식

전체 231명의 교사 중에서 115명의 교사들(49.8%)이 실험 연수를 통해 변화 인식에 대해서 서술형으로 나타냈다. 교사들의 응답을 순위별로 나타내면 과학 실험에 흥미와 자신감이 높아졌다(40.9%), 대체 실험 및 사전 실험의 중요성을 느꼈다(32.2%), 교사의 과학 수업에 대한 노력이 더욱 필요하다(24.3%), 기타(2.6%)로 나타났다. 응답의 대부분을 살펴보면, 2주간의 과학 실험 연수가 과학 실험에 대한 교사의 정의적 태도를 높이는데 영향을 주었다고 볼 수 있다. 이는 교사와의 면담에서도 잘 나타나고 있다.

K 교사 : 실험을 하면서 과학 실험 연수를 들으면서 왠지 과학이라고 하면 어렵게 느껴지고 딱딱하게 느껴지는데 선생님들끼리 책을 보면서 쉽게 나와 있는 설명을 보면서 과학 지식도 많이 어렵지 않구나, 쉽게 다가갈 수 있구나 그런 생각을 많이 했던 것 같습니다.

H 교사 : 과학이 딱딱한 과목이 아니라 참 교사의 어떤 능력이나 열정을 발휘하면 굉장히 재미있는 과목이다 라는 거, 아이들한테 미래 과학자를 키워낼 수 있는 아주 재미있는 과목이라는 것을 많이 느꼈습니다.

ㄴ 교사 : 전에는 실험 수업에 대해서 좀 자신감이 없었지만 연수를 통해서 사진 지식이나 실험 이런 것들을 배우면서 자신감도 생겼고 학생들을 지도하면서 흥미도도 많이 높아졌습니다.

하지만 실험 연수에서 배운 내용들이 교실 현장에서 제대로 적용하고 실현하는 것은 교사 개인의 의지와 노력 및 주위 여건에 달렸다고 볼 수 있다. 이 역시 교사와의 면담에서 잘 나타나 있다.

K 교사 : 저는 많이 될 거라고 생각은 하는데 앞으로 그걸 어떻게 이용하느냐에 따라 달린 것 같습니다. 이렇게 실험 연수를 하고 가더라도 교사가 그냥 어, 그렇게 배웠다 하고 지나간다면 소용이 없겠지만 저 같은 경우는 이렇게 많이 배워서 활용을 한다면 충분히 내가 배운 것보다 이백프로 삼백프로 더 활용을 할 수 있을 거라 생각합니다.

P 교사 : 자발적으로 연수에 참여할 수 있도록 그런 과정들이 더 필요하겠고, 무엇보다도 선생님들의 업무가 과중되기 때문에 사전 실험이나 이런 것들을 해볼 수 있는 그런 여유가 많이 부족합니다. 그래서 업무의 경감이라든지 또 연수에 자발적으로 참여할 수 있는 그런 시스템이 만들어진다면 도움이 많이 될 거 같습니다.

IV. 결론 및 제언

이 연구는 과학 실험 연수에 대한 초등 교사들의 기대와 실태를 알아보기 위해 과학 실험 연수를 받는 초등 교사 231명을 대상으로 연수를 받기 전 · 후의 인식 변화를 살펴보았다. 분석을 통하여 얻은 결론은 다음과 같다.

첫째, 과학 실험 연수를 통해 초등 교사들의 과학 흥미도가 향상되었다. 학교의 배정에 의해 수동적으로 참여한 교사들보다 능동적으로 참여한 교사들이 과학 흥미도 및 과학 실험 연수의 기대감이 높았지만 참여 의지에 상관없이 많은 교사들이 과학 실험 연수를 통해서 과학 흥미도가 높아졌다. 하지만 수동적으로 참여한 교사들의 불만이 많이 나왔는데, 교육기관에서의 일방적인 차출 및 배정으로 인한 참여보다는 과학 실험 연수의 진정한 목적과 취지를 살리고, 현장에서의 활용도를 높이기 위해서는 교사들의 자발적인 참여를 유도하는 시스템이 만들어져야 할 것이다.

둘째, 과학 실험 연수 전 설문에서 많은 교사들은 실험 및 교수 전략 토의를 가장 많이 기대하고 있었

지만, 실제로는 실험과 강사 경험 중심의 강의가 대부분을 이루고 있었다. 이는 과학 실험 연수에서 바쁜 일정으로 인하여 강사와 교사들의 상호작용이 부족한 것으로 볼 수 있다. 보다 효과적인 연수를 위해서는 과학 실험 결과 및 교수법에 대해 토의할 충분한 시간이 확보되어야 할 것이다.

셋째, 교사들은 과학 실험 연수에서 교과서 내의 기본 실험과 더불어 보다 쉽게 접근하고 재미있는 대체 실험을 선호하고 있다. 이는 교과서에 제시된 기본 실험의 잦은 오류 및 준비의 어려움 등으로 인해 보다 쉽게 접근할 수 있는 다양한 실험을 원하고 있는 것으로 사료된다.

넷째, 교사들은 과학 실험 연수에서 직접적인 경험과 참여를 보다 많이 하기를 원하며, 강사진들의 과학과 기본 실험 지식 및 이론 설명보다는 강사들의 생생한 경험들이 바탕이 되어 수업 현장에서 적용할 수 있는 교수 방법 및 전략 중심의 강의를 원하고 있었다. 이를 위해서는 과학 실험 연수 취지에 맞게 과학 실험 수업에 노련하고 경험이 많은 현장 교사 출신 강사들을 선정하는 것이 더욱 중요하리라 본다.

다섯째, 과학 실험 연수의 목적과 취지를 살리기 위해서는 연수 평가에 대한 개선이 필요하다. 특히 평가를 위한 보고서 작성에만 그치지 말고 탐구 경험이 적은 초등 교사들을 위해 올바른 탐구 보고서 작성법과 관련된 강의가 반드시 있어야 할 것이다.

여섯째, 과학 실험 연수가 2주간의 짧은 연수 기간임에도 불구하고 과학 수업에 대한 흥미와 자신감 등 초등 교사들의 과학 수업에 대한 정의적 태도를 높이는데 영향을 주고 있다. 하지만 이런 정의적 태도가 지속될 수 있을지에 대해선 여전히 의문이 들며 과학적 소양 및 과학 교과의 전문성의 향상을 위해선 지속적인 연수 및 재교육이 필요하다. 따라서 여기에 대한 구체적이고 지속적인 재교육 및 연수 프로그램이 있어야 할 것이다.

참고문헌

곽대오, 문영인, 성민웅(1997). 중등 과학(생물)교사들의 현직 연수교육에 대한 인식에 관한 조사 연구. 한국생물교육학회지, 25(2), 183-193.

곽영순(2003). 좋은 수업을 하는 현장 교사들이 제안한 과학 교사교육 개선방안. 한국지구과학회지, 24(3), 117-127.

김정곤, 김인호, 정계준, 김봉곤, 구인선(1991). 과학교사 재교육의 개선방안. 한국과학교육학회지, 11(1), 97-115.

김호권(1996). 한국 교원연수체제의 회고와 전망. 교육이론과 실천, 6(1), 7-15.

박종원, 김남일, 남정희, 손정우, 정영란, 장신호(2009). 초등학교 과학 실험 전담 교사 제도 도입 방안에 대한 의견 조사. 초등과학교육, 28(2), 213-228.

백진희(2008). 과학과 실험 연수의 실태 및 인식에 관한 연구. 부산교육대학교 석사학위 논문.

서승조, 조태호, 백남권, 김성규, 박강은, 정순호(2001). 초등학교 교사들의 과학과 실험 연수에 대한 의식 조사. 진주교육대학교 과학교육연구, 21, 65-80.

여성희, 강순자, 심규철(2003). 중등과학교사 교원연수 실태 및 인식 조사 연구. 한국생물교육학회지, 31(4), 339-346.

오필석, 이선경, 이경호, 김찬종, 김희백, 전찬희, 오세덕(2008). 과학 교사 전문성 연구의 방법론적 고찰. 한국과학교육학회지, 28(1), 47-66.

이병진(1996). 교직 생애 주기에 따른 교원 연수 체제에 관한 연구. 교육학연구, 34(1), 315-345.

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

임재근, 양일호(2008). 초등 교사의 전문성 발달 과정 연구. 초등과학교육, 27(2), 93-101.

조진범(2008). 초등 교사의 과학 전문성과 과학관련 연수에 대한 인식 조사. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위 논문.

진순희, 장신호(2007). 과학 탐구에 대한 초등 교사들의 지도 경험. 초등과학교육, 26(2), 181-191.

차정호, 김경은, 강석진, 노태희(2002). 중등 과학 교사의 교육 요구 분석. 한국과학교육학회지, 22(3), 517-524.

Abdal-Haqq, I. (1996). *Making time for teacher professional development*. (Report No. ED400259). Washington, DC: ERIC clearinghouse on Teaching and Teacher Education.

Harvey, S. (1999). Phasing science InSET in developing countries: reflections on the experience of the primary science programme in South Africa. *International Journal of Science Education, 21(6)*, 595-609.

Lessing, A. & de Witt, M. (2007). The value of continuous professional development: teachers' perceptions. *South African Journal of Education, 27(1)*, 53-67.

Lydon, S. & King, C. (2009). Can a single, short continuing professional development workshop cause change in the classroom?. *Professional Development in Education, 35 (1)*, 63-82.

Ozen, R. (2008). Inservice training (INSET) programs via distance education: Primary school teachers' opinions. *Turkish Online Journal of Distance Education, 9(1)*, 217-232.

Porter, A. C., Garet, M. S., Desimone, L., Yoon, K. S. & Birman, B. F. (2000). *Does professional development change teaching practice? Results from a three-year study*. (Report No. Doc-2001-01). Washington, DC: American Institutes for Research in the Behavioral Sciences.

Ramatlapana, K. A. (2009). Provision of in-service training of mathematics and science teachers in Botswana: Teachers' perspectives. *Journal of Mathmatics Teacher Education, 12(2)*, 153-159.

Roux, C. L. & Ferreira, J. G. (2005). Enhancing environmental education teaching skills through in-service education and training. *Journal of Education for Teaching, 31(1)*, 3-14.

Sparks, D. (2002). What teachers know-and don't know-really does matter. In D. T. Gorden (Eds), *Teaching as a profession*. Harvard Education Letter Focus Series. Cambridge, MA: Harvard University.

Swaffield, S. (2009). The international state of professional development. *Professional Development in Education, 35 (4)*, 505-509.

Weiss, I. R., Pasley, J. D., Banilower, E. R. & Heck, D. J. (2003). *A study of K-12 mathematics and science education in the United States*. Chapel Hill, NC: Horizon Research.

Yan, C. (2005). INSET participation and certification: A case study from China. *Journal of In-service Education, 31(3)*, 471-484.