

과학관을 활용한 교수·학습에 대한 교사들의 인식과 교육 요구

한문정 · 양찬호 · 노태희*

서울대학교

Perceptions and Educational Needs of Teachers for Instructions Using the Science Museum

Han, Moonjung · Yang, Chanho · Noh, Taehee*

Seoul National University

Abstract: In this study, we investigated teachers' experiences in teaching with the science museum as well as their confidence, their perceptions, educational needs, and their willingness to practice the instructions using science museum. A survey was administered to 225 elementary and secondary school teachers. The analyses of the results revealed that few teachers had training for the instructions using the science museum and not many teachers had experience in teaching with the science museum. Many teachers were also found to have low confidence in teaching with the science museum. Although the teachers had a relatively good understanding of the educational effects, nature and teaching strategies for the instructions using the science museum, they tended to apply the formal views on science teaching/learning to learning with the science museum. The levels of willingness to use the science museum in their instructions and educational needs of the instructions using the science museum were high. They wanted the information about practical aspects to use in the instructions using science museum most. Educational implications of these findings are discussed.

Key words: science museum, perception, educational need, elementary school teacher, secondary school teacher

I. 서론

교육과정에 맞춰 학교에서 이루어지는 형식 과학학습과 구별하여 학교 밖 다양한 상황에서 이루어지는 과학 활동을 일컫는 비형식 과학학습(Wellington, 1994)은 단위 학교를 넘어 지역사회의 다양한 자원을 이용함으로써 학생들이 과학을 더 잘 이해하고 흥미를 갖도록 하는 데 크게 기여할 수 있어, 그 중요성이 점차 증가하고 있다(Osborne & Dillon, 2007; Rennie *et al.*, 2003). 이에 우리나라에서도 제7차 교육과정에서부터 학교교육을 학교 밖으로 확장시키기 위한 다양한 현장학습을 권장해 왔으며(교육부, 1997), 2009 개정 과학과 교육과정에서 자유탐구나 창의적 체험활동이 도입되면서 학교 안팎에서 다양한 활동이 이루어질 수 있도록 강조하고 있다(교육과학기술부, 2009).

특히, 기초과학, 첨단과학, 자연사, 전통과학 등의 과학 내용을 다양한 전시 매체를 사용하여 전시하고

있는 과학관은 대표적인 비형식 과학교육의 장이라고 할 수 있다. 과학관에서는 학생의 관심과 동기에 따라 자유롭게 전시물을 선택할 수 있고 스스로 자신의 학습을 조절할 수 있어 학습이 자발적으로 일어나며 학습자중심의 학습이 가능하다. 또한, 과학관에서의 학습은 학습자의 흥미나 동기, 선행지식 등의 개인적 맥락과, 전시물과 같은 물리적 맥락, 관람자 간의 상호작용과 같은 사회문화적 맥락에 영향을 받으며, 이러한 세 가지 맥락의 상호작용에 따라 지속적으로 학습이 일어날 수 있다(Falk & Dierking, 2000).

학생들은 과학관에서 학교 과학수업에서는 접하기 어려운 실물이나 모형을 직접 보고 체험할 수 있을 뿐만 아니라, 전시물과의 상호작용을 통해 과학 학습에 능동적으로 참여할 수 있어 참탐구(authentic inquiry)가 가능하다. 또한, 과학과 기술의 다양한 측면을 포괄적으로 볼 수 있고 과학이 우리의 생활과 깊은 관련을 맺고 있음을 깨달을 수 있으며 과학자가 자

*교신저자: 노태희(nohth@snu.ac.kr)

**2010.08.19(접수) 2010.09.28(1심통과) 2010.10.13(2심통과) 2010.10.13(최종통과)

연을 이해하는 과정으로서의 과학 활동의 본성을 직접 체험할 수 있다(김찬중 등, 2010). 이에 따라 과학관을 활용한 교수·학습¹⁾은 학생들의 개념 이해, 탐구 능력, 과학의 본성에 대한 이해 등의 인지적 영역뿐 아니라 과학학습에 대한 흥미나 과학과 기술, 사회의 관계에 대한 태도 등과 같은 정의적 영역에도 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다(윤소현, 2008; 이선경 등, 2005; 장현숙, 최경희, 2006; Anderson *et al.*, 2003; Bell *et al.*, 2009). 그러므로 학교교육과 비형식 교육의 연계를 통해 학교교육을 보완하고 심화하는데 과학관을 적극적으로 활용할 수 있을 것이다.

그러나 현재 학교교육과 연계할 수 있는 과학관 자체 교육 프로그램이나 교육 자료는 매우 부족한 실정이다(윤소현, 2008), 교사들이 과학관을 학습에 활용하는 경우에도 프로그램의 구성이나 방법을 체계적으로 계획하고 실행하는데 어려움이 있다. 실제로, 교사들의 과학관 활용 현황을 조사한 결과, 과학관 학습은 주로 일회적이거나 개인적인 활동에 그치는 경우가 많았다(최경희 등, 2006; Chang & Lee, 2007). 교사들이 과학관을 과학학습에 보다 효과적으로 활용하기 위해서는 비형식 학습에 대한 인식을 높이고 학습을 위한 구체적인 준비를 하는 것이 필수적이다(Olsen *et al.*, 2001; Orion & Hofstein, 1994). 따라서 교사들이 비형식 학습에 대한 적절한 신념을 갖추고 과학관 학습의 본성과 교수전략, 과학관 전시물에 대한 지식 등을 종합적으로 이해하고 직접 과학관 학습을 계획하고 실행할 수 있도록 돕기 위한 교사연수 프로그램이 필요하다. 그러나 교사들의 과학관 학습에 대한 인식과 전문성을 높이기 위한 교사 연수는 거의 이루어지지 않고 있다.

과학관 학습에 대한 보다 효과적인 교사연수 프로그램을 개발하기 위해서는 교사들의 과학관 학습에 대한 교육을 받은 경험, 과학관 학습 경험 등과 같은 과학관 교수·학습 경험 실태와 함께, 교사들의 과학관 학습에 대한 이해 정도와 인식에 대한 조사가 선행될 필요가 있다. 또한, 구체적인 교사연수 프로그램 마련을 위해 과학관 학습 관련 교육 요구를 먼저 파악할 필요가 있다. 그러나 과학관 학습과 관련하여 교사들을 대상으로 한 연구는 초·중등교사들의 과학관을

활용한 교수·학습 경험 실태와 과학관의 교육프로그램에 대한 인식을 조사하거나(최경희 등, 2006; Chang & Lee, 2007), 지역 과학관에 대한 인식 및 요구를 조사한 연구(이석희, 허소영, 2009)가 일부 이루어졌을 뿐이다. 이러한 선행연구에서는 교사들의 과학관 학습의 본성이나 교수전략 등에 대한 이해 측면을 고려하지 못했으며, 과학관에 대한 요구사항을 조사했을 뿐, 교사연수 프로그램에 대한 교사들의 구체적인 교육요구에 대한 조사는 이루어지지 않았다. 따라서 초·중등 교사들의 과학관 학습에 대한 이해 정도와 과학관 학습 관련 교육 요구 등을 조사한다면 과학관 학습 관련 교사연수 프로그램을 개발하는데 중요한 시사점을 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

이에 본 연구에서는 국내 초·중등 교사들을 대상으로 과학관 학습 관련 교수·학습 경험, 과학관 학습의 이해 및 실행에 대한 자기 인식, 과학관 학습의 효과, 교수전략 및 본성에 대한 인식, 과학관 학습 실행 의향, 교육 요구에 대해 조사하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상 및 시기

서울지역의 초등교사와 중등과학교사를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 서울 시내 11개의 교육청 별로 초등, 중, 고등학교 중에서 각각 2곳 정도씩 총 72개교를 표집하여 총 266명의 교사에게 설문지를 우송하였고 3주 동안 239부의 응답지를 회수하였다(회수율 89.8%). 이 중 설문에 불성실하게 응답한 14명을 제외한 225명의 설문을 최종 분석 대상으로 선정하였다. 설문에 참여한 교사들의 배경 변인별 빈도와 백분율은 표 1과 같다.

2. 검사 도구

과학관 학습에 관한 인식과 교육 요구 설문지는 1) 교사들의 배경 변인 및 과학관 학습 관련 교수·학습 경험, 2) 과학관 학습의 이해 및 실행에 대한 자기 인식, 3) 과학관 학습의 효과, 교수전략 및 본성에 대한 인식, 4) 과학관 학습 실행 의향, 5) 과학관 학습 관련

1) 과학관을 활용한 교수·학습의 대표적인 예로 과학관 현장학습을 들 수 있으나 이를 과학관 현장학습으로 한정할 경우, 과학관을 활용한 비형식 과학 학습의 의미가 축소되거나 현장학습에 대한 선입견이 개입할 우려가 있어 보다 포괄적인 의미로 과학관을 활용한 교수·학습이라는 용어를 사용하였다. 이후 본문에서는 과학관을 활용한 교수·학습을 과학관 학습으로 기술하였다.

표 1
설문에 참여한 교사들의 배경 변인별 빈도(%)

구분		빈도(%)
소속 학교	초등학교	105(46.7)
	중학교	59(26.2)
	고등학교	61(27.1)
성별	남	62(27.6)
	여	163(72.4)
교직 경력	0-5년	57(25.3)
	6년-10년	55(24.4)
	11년-15년	31(13.8)
	16년-20년	30(13.3)
	21년 이상	52(23.1)
학력	학사	137(60.9)
	석사	84(37.3)
	박사	4(1.8)
계		225(100.0)

교육 요구의 5개 범주로 구성하였다(부록 1).

‘교사들의 배경 변인 및 과학관 학습 관련 교수·학습 경험’ 범주에서는 설문 참여 교사에 대한 기본적인 정보를 제공하기 위한 목적으로 교사의 소속 학교, 성별, 학력 등을 적도록 하였다. 과학관 학습에 대한 교육을 받은 경험이나 과학관을 활용한 교수·학습 경험이 있는지 응답하도록 하였으며, 과학관 학습에 대한 교육을 받은 경험이 있는 경우에는 교육받은 기관과 함께 수강한 과목명이나 연수 명을 적도록 하였다. 또한, 과학관 학습지도를 위해 교수·학습 자료를 개발하거나 학교교육과 연계시키기 위해 노력한 경우에는 어떠한 노력을 했는지 구체적으로 적도록 구성하였다.

‘과학관 학습의 이해 및 실행에 대한 자기 인식’ 범주는 과학관 학습에 대한 편안함, 과학관 학습을 지도할 수 있는 자신의 능력, 과학관 학습의 교수·학습 방법 및 전략에 대한 이해, 과학관 학습의 본성에 대한 이해, 과학관 학습 프로그램의 개발 및 사용에 대한 자신감을 묻는 5개의 문항으로 구성하였고 범주 내 모든 문항은 5단계 리커트 척도 형식으로 구성하였다.

‘과학관 학습의 효과, 교수전략 및 본성에 대한 인식’ 범주는 과학관 학습 관련 문헌과 선행연구(김찬중 등, 2010; Anderson *et al.*, 2003; Falk & Dierking, 2000; Hein, 1998; Kisiel, 2003; Mortensen & Smart, 2007; Orion & Hofstein, 1994) 고찰을 통해 관련 내용을 추출하여 ‘과학관 학습의 교육적 효과에 대한 인식’ 9문항, ‘과학관 학습의 본성 및 교수전략에 대한 이해’ 13문항의 두 하위 영역으로 구성하였다.

‘과학관 학습 실행 의향’ 범주에서는 과학관 학습을 수업에 활용하기에 적절한 시간을 선택하고 그 이유를 서술하도록 하였으며, 과학관 학습을 도입하기에 가장 적절한 단원이나 주제를 하나만 적고 그렇게 응답한 이유를 서술하도록 하였다. 과학관 학습을 수업에 활용하는데 장애가 되는 요인은 선행연구(정세진, 2002; 최경희 등, 2006)에서 지적되고 있는 과학관 학습의 장애요소들을 참조하여 선다형 문항으로 구성하였고, 과학관 학습의 실천 의향은 5단계 리커트 문항으로 구성하였다. 이 때, 과학관 학습 활용의 적절한 시간 및 장애요소에 대해서는 다중응답이 가능한 형태로 구성하였다.

‘과학관 학습 관련 교육 요구’ 범주는 과학관 학습 관련 연수내용에 대한 교육 요구 정도와 과학관 학습 관련 연수의 필요성을 묻는 23문항으로 구성하였다. 연수내용에 대한 문항은 형식학습에서 강조되고 있는 교과교육학지식(Pedagogical Content Knowledge, PCK)(Magnusson *et al.*, 1999; Park & Oliver, 2008)의 구성요소 중 내용지식, 교수전략, 학습자, 교육과정, 평가의 측면을 참조하여 구성하였다. 모든 문항은 5단계 리커트 척도로 구성하였으며, 제시된 내용 외에 연수가 필요하다고 생각하는 내용을 자유롭게 서술하도록 하였다.

제작된 설문지는 모든 연구자와 10인 이상의 과학 교육 전문가, 현직교사, 과학교육 전공 대학원생들로 구성된 소모임에서의 수차례에 걸친 논의를 통해 수정, 보완하였다. 또한, 과학교육 전문가 3인 및 중등 과학교사 3인에게 문항 구성의 적합성과 타당성 및 문장의 명확성 측면에서 안면타당도를 검증 받았으며, 연구 대상이 아닌 초등교사들을 대상으로 한 예비 연구를 통해 일부 모호한 문장을 수정하여 최종 설문지를 완성하였다.

3. 분석 방법

‘교사들의 배경 변인 및 과학관 학습 관련 교수·학습 경험’ 범주에서 교사들의 배경 변인 및 과학관 학습에 대한 교육 경험의 여부, 과학관을 활용한 교수·학습 경험의 여부 등은 빈도 분석을 실시하였고, 과학관 학습에 대한 교육을 받은 경험, 과학관 학습지도를 위한 구체적인 노력에 대해 교사들이 서술한 응답은 범주화하여 빈도 분석을 실시하였다. ‘과학관 학습의

이해 및 실행에 대한 자기 인식', '과학관 학습의 효과, 교수전략 및 본성에 대한 인식', '과학관 학습 관련 교육 요구' 범주의 5단계 리커트 문항은 각 문항별 응답의 빈도와 백분율을 구했으며, '전혀 그렇지 않다'는 1점, '그렇지 않다'는 2점, '보통이다'는 3점, '그렇다'는 4점, '매우 그렇다'는 5점으로 환산하여 각 범주별 평균과 표준편차를 구하였다. 이 때, '과학관 학습의 교육적 효과에 대한 인식' 범주에서 부정적 인식과 관련된 2개 문항과 '과학관 학습의 본성 및 교수전략에 대한 이해' 범주에서 잘못된 이해와 관련된 5개 문항의 경우에는 역코딩하여 분석하였다. '과학수업에서 과학관 학습 실행 의향' 범주에서는 과학관 학습을 활용하기에 적절한 주제에 대해 교사들이 서술한 응답을 범주화하여 빈도 분석을 실시하였다. 또한, 과학관 학습 활용의 적절한 시간, 과학관 학습 활용의 장애요소 및 과학관 학습의 실행의향은 빈도 분석을 실시하였다.

교사의 배경 변인 및 과학관을 활용한 교수·학습 경험에 따라 과학관 학습의 이해 및 실행에 대한 자기 인식, 과학관 학습의 효과, 교수전략 및 본성에 대한 인식, 교육 요구에 차이가 있는지 알아보기 위해 교사의 배경 변인 및 과학관을 활용한 교수·학습 경험을 독립변인으로, 과학관 학습의 이해 및 실행에 대한 자기 인식, 과학관 학습의 효과, 교수전략 및 본성에 대한 인식, 과학관 학습 관련 교육 요구를 종속변인으로 하는 독립표본 t-검증을 실시하였고, 유의미한 차이가 있었던 결과만을 서술하였다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 과학관 학습 관련 교수·학습 경험

(1) 과학관 학습에 대한 교육 경험

설문에 참여한 교사 중 대학이나 연수기관에서 과학관 학습과 관련된 교육을 받은 경험이 있는 교사는 6명으로 전체 교사의 2.7%에 불과한 것으로 나타났다. 교육 경험이 있는 교사들 중 5명은 과천과학관에서 실시하고 있는 '과학관 전시물을 이용한 학습지도' 직무연수(30시간)에 참가한 교사들이었고, 1명은 대학에서 관련 교육을 받은 경험이 있다고 응답하였다. 이로 볼 때, 현재 교육대학이나 사범대학의 교육과정이나 교사연수 프로그램에서 과학관 학습과 관련된

내용이 매우 부족한 실정임을 알 수 있다(장현숙, 이현주, 2008). 따라서 앞으로 예비교사양성 교육과정과 교사 연수 프로그램에서 과학관 학습에 관한 교육을 받을 수 있는 기회를 확대할 필요가 있다.

(2) 과학관을 활용한 교수·학습 경험

과학관을 활용하여 과학 학습을 지도한 경험이 있다고 응답한 교사는 106명으로 전체의 47.1%인 것으로 나타났다. 학교 급별로는 초등교사의 36.2%, 중등교사의 경우는 56.7%가 과학관 학습 경험이 있다고 응답하는 것으로 나타나 과학관 학습 경험이 있는 교사의 비율이 초등보다 중등에서 더 높았다.

한편, 과학관 학습 경험이 있는 교사 중 34%만이 단순관람을 넘어서 과학관 학습을 위해 교수·학습 자료를 개발하거나 학교교육과 연계시키기 위해 노력했다고 응답하였다. 구체적인 사례 중에는 과학관 학습을 위해 활동지나 학습 자료를 제작하여 교육에 활용했다고 응답한 경우가 비교적 많았다. 또한, 과학관 방문 전에 사전오리엔테이션을 실시한 경우, 과학관 학습 후 그와 관련된 수업을 하거나 관람한 내용에 대해 토론하는 등의 방문 후 프로그램을 실시한 경우도 소수 있었다. 그러나 다수의 교사들은 과학관을 활용하여 수업을 진행하는 경우에도 단순 관람에 그치거나 과학관에서 제공하는 프로그램을 그대로 이용하는 경우가 더 많았다. 이러한 결과는 대부분의 교사가 과학관 현장학습을 위한 특별한 준비를 하지 않으며 학교로 돌아간 후 방문 후 활동을 하지 않는다는 선행연구의 결과(Cox-Petersen & Pfaffinger, 1998)와도 유사하다.

2. 과학관 학습의 이해 및 실행에 대한 자기 인식

'과학관 학습의 이해 및 실행에 대한 자기 인식' 범주에 대한 문항별 분석 결과를 표 2에 제시하였다. 문항별 평균은 2.69점~3.21점으로 나타났고, 전체 문항의 평균은 2.98로 '보통이다'에 해당하는 3.0점에 근접하였다. 과학관 학습에 편안함을 느끼거나(35.6%), 과학관 학습을 잘 지도할 수 있다고 생각하거나(37.3%), 과학관 학습의 본성을 잘 이해하고 있다고 생각하는(36.5%) 교사들은 많지 않았다. 특히, 과학관 학습의 교수·학습 방법 및 전략에 대한 이해나 과학관 학습 프로그램의 개발 및 사용에 대해서는

각각 20.0%, 18.3%의 교사만이 자신의 수준에 대해 긍정적으로 인식하는 것으로 나타났다. 즉, 많은 교사들이 과학관 학습 실행에 대한 자신감이 높지 않고 과학관 학습의 본성이나 교수·학습 방법에 대한 자신의 이해 수준이 낮다고 생각하며, 과학관 학습 프로그램을 개발하여 사용하는 것에 대해 어려움이 있다고 인식하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 교사들의 과학관 학습에 대한 교육을 받은 경험이나 과학관 학습 경험의 부족이 과학관 학습의 이해 및 실행에 대한 자기 인식에 영향을 미쳤기 때문일 가능성이 있다. 실제로 과학관 학습 지도 경험이 있다고 응답한 교사들이 그렇지 않은 교사들에 비해 자기 인식 범주의 점수가 높았으며 그 차이가 통계적으로 유의미하였다 ($t=4.365, df=223, p=.000$). 따라서 과학관 학습의 이해 및 실행에 대한 교사들의 자기 인식을 높이기 위해서는 과학관 학습 관련 연수 등을 통한 전문성 향상 뿐만 아니라 과학관을 활용한 실제적인 교수·학습을 지속적으로 경험할 수 있는 기회를 제공하는 것도 중요할 것으로 생각된다.

3. 과학관 학습의 효과, 교수전략 및 본성에 대한 인식

(1) 과학관 학습의 교육적 효과에 대한 인식

‘과학관 학습의 교육적 효과에 대한 인식’ 범주에 대한 문항별 분석 결과를 표 3에 제시하였다. 문항별 평균은 3.45점~4.42점으로 비교적 높았고, 전체 문

항의 평균은 3.89로 ‘그렇다’에 해당하는 4.0점에 근접하게 나타났다. 대부분의 교사들은 과학관 학습이 학생들의 과학에 대한 흥미나 호기심을 유발하는데 도움이 되고(95.5%), 학생들이 학습 내용을 더 오래 기억하도록 하는데 도움이 되며(90.7%), 학생들이 과학 지식이나 개념을 더 잘 이해하는데 도움이 된다고 응답하였다(84.0%). 또한, 과학관 학습이 학생들의 탐구능력(69.3%), 과학이 사회에 미치는 영향에 대한 이해(70.7%), 과학의 본성에 대한 이해(57.8%), 과학 관련 진로 선택(60.9%)에 도움을 준다고 응답한 비율도 비교적 높았다.

교사들은 과학관 학습이 학생들의 흥미나 호기심 등과 같은 정외적 측면을 향상시키는데 효과적이라고 인식하는 경향이 매우 높았는데 이러한 결과는 선행연구의 결과(Chang & Lee, 2007; Hooper-Greenhill, 2007)와도 유사하다. 이는 학생들이 과학관 학습을 흥미로운 활동으로 생각하며 전시물과 상호작용하는 과정에서 재미와 호기심을 느끼고 과학을 더 알고 싶다는 생각을 할 수 있다고 교사들이 생각하기 때문(Hooper-Greenhill, 2007)으로 볼 수 있다. 또한, 과학개념 이해와 같은 인지적 측면을 향상시킬 수 있다고 인식하는 경향이 높게 나타난 것은 학생들이 교과서에서 접한 과학지식을 과학관에서 실물로 보고 직접 체험하는 과정이 추상적인 과학개념을 이해하는데 도움이 된다고 교사들이 생각했기 때문으로 해석된다. 뿐만 아니라 선행연구에 따르면 과학관 학

표 2
과학관 학습의 이해 및 실행에 대한 자기 인식 범주의 문항별 분석 결과

질문 내용	빈도(%)					평균 (표준 편차)
	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다	
나는 과학관에 학생들을 데리고 가는 것에 편안함을 느낀다.	5 (2.2)	54 (24.0)	86 (38.2)	72 (32.0)	8 (3.6)	3.11 (.885)
나는 실제로 학생들을 대상으로 과학관에서 학습지도를 잘 할 수 있다.	3 (1.3)	40 (17.8)	98 (43.6)	74 (32.9)	10 (4.4)	3.21 (.834)
나는 과학관 학습의 교수학습 방법 및 전략에 대해 이해하고 있다.	7 (3.1)	84 (37.3)	89 (39.6)	37 (16.4)	8 (3.6)	2.80 (.876)
나는 비형식교육이라 불리는 과학관 학습의 본성을 이해하고 있다.	10 (4.4)	54 (24.0)	79 (35.1)	71 (31.6)	11 (4.9)	3.08 (.962)
나는 과학관 학습 프로그램을 스스로 개발하여 사용할 수 있다.	19 (8.4)	80 (35.6)	85 (37.8)	33 (14.7)	8 (3.6)	2.69 (.945)
계						2.98 (.692)

습이 탐구 능력 향상, 과학과 기술, 사회의 관계에 대한 이해, 과학의 본성 등의 영역에도 긍정적인 영향을 미친다고 보고되고 있는데(이선경 등, 2005; 장현숙, 최경희, 2006; Bell *et al.*, 2009), 이러한 측면에 대해서도 교사들이 잘 인식하고 있는 것으로 볼 수 있다.

교사들 중에는 과학관 학습이 학교교육에 비해 질이 떨어지며, 일회성 볼거리에 지나지 않는다고 응답한 경우도 소수 있었으며(각각 4.4%, 14.7%), 그에 대해 유보적인 입장도 적지 않았다(보통이라는 응답이 각각 27.1%, 29.3%). 즉, 교사들은 과학관 학습이 인지적·정의적 측면에서 효과적이라는 인식이 높으나 과학관 학습과 같은 비형식학습을 학교교육으로 대표되는 형식학습에 비해 부차적인 것으로 생각하거나(Hein, 1998), 일회성 현장학습 정도로만 생각하는 인식(이석희, 허소영, 2009; 정세진, 2002; Kubota & Olstad, 1991)도 일부 존재하는 것으로 나타났다. 과학관 학습에 대한 이러한 교사들의 부정적인 인식은 실제 과학 수업에서 과학관의 활용 가능성을 저해할 수 있으므로, 이를 바꿀 수 있는 구체적인 방안을

마련해야 할 것이다.

한편, 초등교사들이 중등교사들보다 과학관 학습의 교육적 효과에 대한 인식 범주의 점수가 높은 것으로 나타났으며, 그 차이가 통계적으로 유의미하였다($t=6.662$, $df=223$, $p=.000$). 이는 초등학교에서는 활동 중심의 체험을 통한 교육이 중·고등학교보다 강조되고 있을 뿐만 아니라 조작성 활동에 의한 교육적 효과가 더 크게 나타나므로, 초등교사들이 중등교사들보다 과학관 학습의 효과에 대해 긍정적으로 생각하는 경향이 높은 것으로 해석된다.

(2) 과학관 학습의 본성 및 교수전략에 대한 이해

‘과학관 학습의 본성 및 교수전략에 대한 이해’ 범주에 대한 문항별 분석 결과를 표 4에 나타냈다. 문항별 평균은 2.26점~4.36점으로 다양하게 분포되어 있고, 전체 평균은 3.48점으로 ‘보통이다’에 해당하는 3.0점보다 높았다. 과학관 학습의 본성 측면에서 대다수의 교사들은 과학관 학습이 학생들의 선지식, 선경험, 동기 등의 개인적 맥락이나(95.1%), 전시물의

표 3 과학관 학습의 교육적 효과에 대한 인식 범주에 대한 문항별 분석 결과

질문 내용	빈도(%)					평균 (표준 편차)	
	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다		
과학관 학습은 학생들이 과학 지식이나 개념을 더 잘 이해하는데 도움이 된다.	-	-	36 (16.0)	148 (65.8)	41 (18.2)	4.02 (.586)	
과학관 학습은 학생들이 학습 내용을 더 오래 기억하도록 하는데 도움이 된다.	-	-	21 (9.3)	141 (62.7)	63 (28.0)	4.19 (.578)	
과학관 학습은 학생들의 과학에 대한 흥미나 호기심을 유발하는데 도움이 된다.	-	-	10 (4.4)	111 (49.3)	104 (46.2)	4.42 (.578)	
교육적 효과	과학관 학습은 학생들의 탐구능력을 기르는데 도움이 된다.	-	1 (0.4)	68 (30.2)	108 (48.0)	48 (21.3)	3.90 (.725)
과학관 학습은 과학이 사회에 미치는 영향을 이해하고 과학적 소양을 쌓는 데 도움이 된다.	-	6 (2.7)	60 (26.7)	107 (47.6)	52 (23.1)	3.91 (.774)	
과학관 학습은 과학의 본성을 이해하는데 도움이 된다.	-	11 (4.9)	84 (37.3)	99 (44.0)	31 (13.8)	3.67 (.773)	
과학관 학습은 학생들의 과학관련 진로 선택에 영향을 준다.	-	7 (3.1)	81 (36.0)	108 (48.0)	29 (12.9)	3.71 (.728)	
부정적 인식	과학관 학습은 학교교육에 비해 질이 떨어진다.	23 (10.2)	131 (58.2)	61 (27.1)	9 (4.0)	1 (0.4)	2.26 (.712)
과학관 현장학습은 일회성 볼거리에 지나지 않는다.	13 (5.8)	113 (50.2)	66 (29.3)	29 (12.9)	4 (1.8)	2.55 (.855)	
계						3.89 (.474)	

디자인이나 배치 등의 물리적 맥락(81.4%)이 학습에 영향을 미친다고 응답하는 것으로 나타났다. 또한, 과학관 학습은 자유선택학습의 특성을 갖는다고 응답한 경우도 비교적 높았는데(64.0%), 자유선택학습은 과학관 학습의 대표적인 특징으로 강조되고 있으므로 (Falk & Dierking, 2000, 2002) 이에 대한 교사들의 인식이 높게 나타난 결과는 긍정적이라 할 수 있다. 한편, 교사의 63.1%는 방문하는 과학관에 대한 생소함이 과학관에 더욱 흥미를 갖게 한다고 생각하는 것으로 나타났다. 그러나 선행연구에서는 오히려 과학관에 대한 생소함이 과학관 학습의 효과를 감소시키는 것으로 보고되고 있으므로(Kubota & Olstad, 1991; Orion & Hofstein, 1994), 이에 대한 교사들의 이해가 낮은 것으로 볼 수 있다.

과학관 학습에 대한 교수전략의 측면에서는, 과학관 학습을 위한 사전 오리엔테이션(93.7%)과 방문 후 프로그램(88.0%)이 필요하고, 과학관 학습 활동지는 학생들에게 과제 해결과 관련하여 선택의 기회를 제공할 수 있도록 구성해야 한다(89.4%)는 응답이 매우 높게 나타났다. 이러한 인식은 교사들이 방문 전, 방문 후 프로그램을 거의 실시하지 않으며 활동지를 제작하여 사용하는 경우도 많지 않았던 결과와는 대조적이다. 이는 교사들이 과학관 학습을 위한 수업 계획이나 활동지 제작에 대한 경험과 이해가 부족하여 실제 수업을 준비하는 데 부담을 느끼기 때문으로 해석된다. 또한, 과학관 학습은 개방적인 탐구 활동의 기회를 제공해 주어야 하며(82.7%), 조별활동으로 진행하는 것이 효과적(78.3%)이라는 응답도 높았다.

반면에 과학관에서 학교 수업처럼 학생들을 잘 통제할 수 있어야 하고(60.0%), 과학관 학습 활동지는 학교수업에서 사용하는 활동지 수준으로 구조화해야 하며(54.2%), 과학관 학습에 필요한 교사전문성은 학교교육에 필요한 교사전문성과 같다(66.1%)고 응답한 교사의 비율도 상당히 높았다. 즉, 과학관 학습에서 학생의 과제 선택을 중시하고 개방적인 탐구 활동이 이루어지는 것이 적절하다고 생각하면서도, 학교 수업과 마찬가지로 학생들을 통제하거나 활동지를 구조화시켜야 한다고 생각하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 교사들이 과학관 학습을 위한 교수전략에 대한 이해 수준은 비교적 높지만, 형식적인 학교교육에서의 교수관을 과학관 학습에도 그대로 적용하려는 경향이 있는 것으로 해석할 수 있다. 과학관 학습 프

로그램은 비형식학습의 학습모형에 맞는 교수전략을 통해 구성되어야 하므로(Cox-Petersen & Pfaffinger, 1998), 과학관 학습 관련 교사연수 프로그램은 교사들이 과학관 학습에 적절한 교수관을 발달시킬 수 있도록 하는데 중점을 둘 필요가 있다.

한편, 과학관 학습 지도 경험이 있는 교사들이 그렇지 않은 교사들에 비해 과학관 학습의 본성 및 교수전략에 대한 이해 범주의 점수가 높았으며 그 차이가 통계적으로 유의미하였다($t=3.688$, $df=223$, $p=.000$). 그러나 경력에 따른 차이는 없었는데, 이러한 결과는 형식교육에 대한 경력이 많은 교사라도 비형식학습에 대한 이해가 높은 것은 아니라는 것을 보여준다. 실제로 교사가 학교교육에 대한 선입견을 비형식교육에 그대로 적용하는 경우 오히려 학습에 방해가 될 수도 있다(장현숙, 이현주, 2008; Cox-Petersen & Pfaffinger, 1998). 그러므로 예비교사양성 교육과정이나 교사연수를 통해 형식 과학학습과는 다른 과학관 학습의 본성과 교수전략을 강조하고, 실습을 통해 비형식학습의 특징을 직접 체험할 수 있는 기회를 제공하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

4. 과학관 학습 실행 의향

(1) 과학관 학습 실행에 적절한 시간

과학관 학습을 실시하기에 적절한 시간에 대한 응답을 분석한 결과, 특별활동시간(33.1%)에 실시하는 것이 적절하다는 응답이 가장 많았고, 창의적 재량활동시간(22.9%), 방학기간(20.4%), 방과 후 활동시간(11.6%) 순으로 높게 나타났다. 과학수업시간에 실시하는 것이 적절하다고 응답한 경우는 9.7%에 불과했다. 과학수업시간 외의 시간을 선호하는 가장 큰 이유는 '과학관으로 이동하는 데 시간이 많이 소요되고 과학관 학습에도 충분한 시간이 확보되어야 하므로(22.6%)'와 같이 시간적 제약인 것으로 나타났다. 또한, 과학수업시간에 과학관 수업을 하는 것은 교육과정 운영이나 진도를 고려할 때 실질적으로 어렵다는 응답(10.3%)도 적지 않았다.

반면에 과학수업시간에 과학관 학습을 실행하는 것이 적절하다고 응답한 교사 중에는 과학관 학습이 과학에 흥미를 가진 학생들 뿐 아니라 모든 학생에게 필요하며, 학교교육과정과 연계하여 이루어져야 하기 때문이라는 응답이 가장 많았다(40%). 또한, 수업시

표 4
과학관 학습의 본성과 교수전략에 대한 이해 범주에 대한 문항별 분석 결과

질문 내용	빈도(%)					평균 (표준 편차)	
	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다		
과학관 학습의 본성	과학관 학습은 언제, 어디서, 무엇을 배울 것인가에 대한 학습자의 선택이 상당 부분 포함되는 자유 선택학습의 특성을 갖는다.	1 (0.4)	29 (12.9)	51 (22.7)	115 (51.1)	29 (12.9)	3.63 (.882)
	방문하는 과학관에 대한 생소함은 과학관에 더욱 흥미를 갖게 한다.	1 (0.4)	26 (11.6)	56 (24.9)	112 (49.8)	30 (13.3)	3.64 (.871)
	과학관에서의 학습은 선지식, 선경험, 동기 등의 개인적 맥락에 따라 학생마다 다르게 나타난다.	-	2 (0.9)	9 (4.0)	119 (52.9)	95 (42.2)	4.36 (.605)
	전시물의 디자인이나 배치 등의 물리적인 맥락이 학습에 영향을 미친다.	-	5 (2.2)	37 (16.4)	132 (58.7)	51 (22.7)	4.02 (.694)
과학관 학습을 할 때 사전 오리엔테이션이 필요하다.	-	-	14 (6.2)	120 (53.3)	91 (40.4)	4.34 (.593)	
과학관 학습은 조별활동으로 진행되는 것이 효과적이다.	1 (0.4)	10 (4.4)	38 (16.9)	125 (55.6)	51 (22.7)	3.96 (.784)	
과학관 학습의 효과를 높이기 위해 방문 후 프로그램이 필요하다.	-	4 (1.8)	23 (10.2)	135 (60.0)	63 (28.0)	4.14 (.660)	
교수 전략	교사는 과학관에서 학교수업에서처럼 학생들을 잘 통제할 수 있어야 한다.	3 (1.3)	36 (16.0)	51 (22.7)	93 (41.3)	42 (18.7)	3.6 (1.009)
	과학관 학습은 학교교육과 유사한 수준의 정교화된 평가 기준이 있어야 한다.	6 (2.7)	70 (31.1)	61 (27.1)	70 (31.1)	18 (8.0)	3.11 (1.021)
	과학관 학습 활동지는 학생들이 어디서, 어떻게 과제를 해결할지 스스로 선택할 수 있는 기회를 제공할 수 있도록 구성해야 한다.	-	1 (0.4)	23 (10.2)	139 (61.8)	62 (27.6)	4.16 (.608)
	과학관 학습에서 학생들에게 정해진 답이 없는 개방적인 탐구 활동의 기회를 제공해 주어야 한다.	-	4 (1.8)	35 (15.6)	125 (55.6)	61 (27.1)	4.08 (.703)
	과학관 학습 활동지는 학교수업에서 사용하는 활동지 수준으로 구조화해야 한다.	2 (0.9)	55 (24.4)	46 (20.4)	101 (44.9)	21 (9.3)	3.37 (.983)
	과학관 학습에 필요한 교사전문성은 학교교육에 필요한 교사전문성과 같다.	1 (0.4)	23 (10.2)	52 (23.1)	106 (47.1)	43 (19.1)	3.74 (.899)
	계						3.48 (.272)

간에 다를 수 없는 것을 직접 관찰하거나 체험하기 위해서 과학관 학습을 과학수업시간에 실행해야 한다는 의견도 있었다(14.3%).

(2) 과학관 학습에 적절한 주제

과학관 학습에 적절한 주제로 천체(30.7%)를 응답한 경우가 가장 많았다. 그 이유로는 지구과학의 천체 단원의 경우 학교에서 직접 천체를 관찰하거나 관련

자료를 구하는데 어려움이 있으므로, 과학관에서 관련 전시물이나 전시관을 관람하거나 천체망원경을 이용하여 실제로 관측하는 것이 훨씬 효과적이기 때문이라는 응답이 많았다. 지질시대(13.7%)나 여러 가지 동식물(9.2%)과 같은 주제도 적절하다고 응답하였는데, 천체 단원의 경우와 마찬가지로 ‘학교에서 관찰하기 어려운 지층이나 화석을 모형, 실물을 통해 볼 수 있어서’, ‘학교에서 관찰하기 어려운 다양한 동, 식물

표본을 접할 수 있어서'가 주된 이유였다. 이 외에도 전자기나 에너지, 힘과 운동, 빛과 같은 물리 단원의 경우, 이해하기 어려운 추상적인 개념을 전시물 체험을 통해 쉽게 이해할 수 있으므로 과학관 학습이 보다 효과적이라는 응답이 많았다. 또한, 첨단과학이나 과학의 탐구, 과학사와 같은 학교에서 다루기 힘든 주제들을 과학관 전시물을 통해 효과적으로 학습할 수 있을 것이라는 응답도 있었다.

(3) 과학관을 수업에 활용하는데 장애가 되는 요소

과학관을 과학수업에 활용하는 데 장애가 되는 요소에 대한 응답으로는 '인솔과 통제의 어려움'(24.7%)이 가장 많이 나타났다. 그 다음으로 '근거리에 갈만한 과학관이 없어서'(19.6%), '과학관 프로그램이나 지도자료 부족'(15.4%), '까다로운 행정절차'(13.0%) 순으로 높았다. 즉, 인솔과 통제의 어려움이나 복잡한 행정절차와 같은 학교 내적 요인들뿐만 아니라, 근거리에 활용할만한 과학관이 없거나 과학관 프로그램이나 지도 자료 부족과 같은 학교 외적 요인들이 복합적으로 작용하고 있음을 알 수 있다. 선행연구(최경희 등, 2006)에서도 교사들이 근거리에 갈만한 과학관이 없다고 응답한 경우가 많았는데 현재 과학관이 서울과 수도권 지역에 집중되어 있음에도 이러한 응답이 많았던 것은, 교사들이 학생들을 인솔하여 과학관까지의 이동할 때 비교적 많은 시간이 걸린다고 생각하기 때문인 것으로 보인다. 또한, 교사들의 응답 중에는 '교사의 경험과 준비 부족'(10.3%)도 있었는데 이는 교사들이 과학관 학습에 대한 교사의 경험과 전문성의 부족이 과학관 학습에 장애 요인이 될 수 있음을 인식하고 있다는 것을 보여주는 결과라 할 수 있다.

(4) 과학관 학습 실행 의향

다수의 교사들이 앞으로 과학관 학습을 실행할 의향이 있다고 응답한 것으로 나타났다(64.0%). 이는 교사들이 과학관 학습에 대한 교육을 받은 경험이나 과학관을 활용한 실제 교수·학습 경험이 부족함에도 불구하고, 과학관 학습의 효과에 대해 긍정적으로 인식하고 있기 때문에 과학관 학습 실행 의향이 높았을 가능성이 있다. 따라서 교사들이 과학관을 수업에 효과적으로 활용할 수 있도록 과학관 학습을 위한 교수·학습 자료나 교사연수를 마련하여 지속적으로 제

공한다면 과학 수업에서 과학관의 활용도를 크게 높일 수 있을 것으로 기대된다.

학교 급별로는 초등교사의 73.4%, 중등교사의 55.9%가 과학관 학습을 실행할 의향이 있다고 응답하는 것으로 나타나, 초등교사들이 중등교사들보다 과학관 학습 실행 의향이 높은 경향이 있었다. 이러한 결과는 초등교사들이 중등교사들보다 과학관 학습의 교육적 효과에 대한 인식이 높았던 결과와 같은 맥락으로 볼 수 있다. 즉, 교육과정의 특성상 초등이 중등보다 교과 지식 중심의 학습이나 입시에 대한 부담이 적을 뿐 아니라, 교과과정에서 체험활동을 강조하는 경향이 있어 현장학습을 위한 여건이 더 낫기 때문인 것으로 해석된다. 또한, 초등교사는 과학교과 뿐 아니라 다수의 다른 교과목도 함께 지도해야하기 때문에 중등과학교사보다 과학 지식이 상대적으로 부족하여 과학 수업에 대한 자신감이 낮은 것으로 보고되고 있으므로(이수아 등, 2007; Czerniak & Chiarelott, 1990), 학교 과학 수업을 보완할 수 있는 수단으로써 과학관 학습을 보다 중요하게 생각했을 가능성도 있다.

5. 과학관 학습 관련 교육 요구

'과학관 학습 관련 교육 요구' 범주에 대한 문항별 분석 결과를 표 5에 나타냈다. 다수의 교사들이 과학관 학습 관련 교사연수가 필요하다고 생각하는 것으로 나타나(78.5%), 교사들의 과학관 학습 관련 교사연수에 대한 요구가 높음을 알 수 있었다. 과학관 학습 관련 교육 요구에 대한 각 문항의 평균은 3.37점~4.46점으로 대다수 사항에 대해 교육 요구가 높은 것으로 나타났다.

과학관 학습과 관련된 내용지식의 측면에서 '전시물의 과학적 원리와 작동원리'(88.0%)와 '과학관에서 제공하는 교육프로그램에 대한 정보'(88.9%)에 대한 교육 요구가 특히 높았다. 즉, 교사들은 과학관의 전시물이나 교육프로그램 등과 같이 과학관 학습에 직접적으로 활용할 수 있는 실제적인 사항들에 대한 정보를 가장 필요로 하고 있는 것으로 볼 수 있다. 이는 현재 과학관 학습에 대한 교수·학습 자료나 연수프로그램이 부족하여 교사들이 과학관을 수업에 활용할 수 있는 정보들을 얻는데 어려움이 있기 때문으로 해석된다.

과학관 학습 관련 교수전략의 측면에서는 모든 항목에 대해 교육 요구가 상당히 높은 것으로 나타났다.

표 5
과학관 학습 관련 교육 요구 범주에 대한 문항별 분석 결과

	질문 내용	빈도(%)					평균 (표준편차)
		전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다	
내용지식	비형식학습의 특징	-	14 (6.2)	60 (26.7)	105 (46.7)	46 (20.4)	3.81 (.830)
	과학관 학습의 효과 및 필요성	1 (0.4)	15 (6.7)	58 (25.8)	91 (40.4)	60 (26.7)	3.86 (.903)
	과학관의 전시관 구성과 전시관별 전시물 현황	1 (0.4)	11 (4.9)	50 (22.2)	95 (42.2)	68 (30.2)	3.97 (.873)
	과학관에서 제공하는 교육프로그램에 대한 정보	-	5 (2.2)	20 (8.9)	93 (41.3)	107 (47.6)	4.34 (.734)
	전시물의 과학적 원리와 작동원리	-	4 (1.8)	23 (10.2)	64 (28.4)	134 (59.6)	4.46 (.750)
교수전략	과학관 학습에 관한 학습모형과 교수전략	-	5 (2.2)	39 (17.3)	100 (44.4)	81 (36.0)	4.14 (.778)
	과학관 학습 프로그램을 계획할 때 고려해야 할 사항	-	6 (2.7)	43 (19.1)	107 (47.6)	69 (30.7)	4.06 (.777)
	과학관 학습에 필요한 활동지 제작 시 고려할 사항	-	3 (1.3)	49 (21.8)	106 (47.1)	67 (29.8)	4.05 (.754)
	과학관 학습 프로그램 계획하기	1 (0.4)	4 (1.8)	38 (16.9)	113 (50.2)	69 (30.7)	4.09 (.762)
	활동지 제작	1 (0.4)	6 (2.7)	47 (20.9)	102 (45.3)	69 (30.7)	4.03 (.815)
	과학관 학습에 관한 다양한 수업사례	2 (0.9)	3 (1.3)	27 (12.0)	96 (42.7)	97 (43.1)	4.26 (.788)
	전시물의 효과적인 시연	1 (0.4)	10 (4.4)	34 (15.1)	88 (39.1)	92 (40.9)	4.16 (.870)
	전시물을 활용한 탐구실험	-	5 (2.2)	23 (10.2)	93 (41.3)	104 (46.2)	4.32 (.746)
	전시물을 이용한 개방된 탐구	-	5 (2.2)	36 (16.0)	81 (36.0)	103 (45.8)	4.25 (.803)
	전시물 관련 개념에 대한 오개념	-	7 (3.1)	35 (15.6)	84 (37.3)	99 (44.0)	4.22 (.821)
학습자	학생들이 선호하는 학습양식과 선호하는 전시물의 특징	3 (1.3)	9 (4.0)	58 (25.8)	90 (40.0)	65 (28.9)	3.91 (.907)
	인지발달단계에 따른 전시물 이해	1 (0.4)	13 (5.8)	72 (32.0)	86 (38.2)	53 (23.6)	3.79 (1.019)
교육과정	현행 과학과 교육과정	7 (3.1)	36 (16.0)	81 (36.0)	68 (30.2)	33 (14.7)	3.37 (1.043)
	전시물의 수준과 각 전시물의 연관성	1 (0.4)	14 (6.2)	60 (26.7)	100 (44.4)	50 (22.2)	3.82 (.865)
	전시물과 교육과정 연계	1 (0.4)	13 (5.8)	37 (16.4)	109 (48.4)	65 (28.9)	4.00 (.853)
평가	과학관 학습 평가의 특징	2 (0.9)	16 (7.1)	78 (34.7)	98 (43.6)	31 (13.8)	3.62 (.842)
	과학관 학습 평가방법	2 (0.9)	17 (7.6)	63 (28.0)	103 (45.8)	40 (17.8)	3.72 (.875)
계						4.01 (.486)	

즉, 교사들은 전시물을 활용한 탐구실험(87.5%), 전시물을 이용한 개방된 탐구(81.8%)와 같은 탐구 수업에 과학관을 활용하기 위한 정보들에 대한 관심이 높았다. 또한, 과학관 학습에 관한 학습모형과 교수전략(80.4%), 과학관 학습에 관한 다양한 수업사례(85.8%), 전시물의 효과적인 시연(80.0%) 등과 같은 과학관 교수 실행과 관련된 구체적인 정보에 대한 요구도 높았다. 뿐만 아니라, 과학관 학습 프로그램 계획하기(80.9%), 활동지 제작(76.0%) 등과 같이 연수를 통한 실습이 필요한 항목들에 대한 요구도 높게 나타났다. 이는 교사들이 탐구 수업에 과학관을 활용하고자 하는 경향이 높으며, 실제 과학관 학습에 활용할 수 있는 구체적인 지식이나 실천 경험이 필요하다고 생각하기 때문으로 볼 수 있다. 학습자에 대한 지식 측면에서 학생들의 전시물 관련 오개념에 대한 교육 요구가 높게 나타난 것도 이와 유사한 맥락으로 볼 수 있다.

교육과정에 대한 지식 측면에서는 전시물과 교육과정의 연계(77.3%)에 대한 요구가 높아 교사들이 과학관 학습을 정규 학교교육과 연결시켜 실행하는 활동의 하나로 인식하는 경향이 있음을 알 수 있다. 평가에 대한 지식 측면은 다른 측면들에 비해 상대적으로 교육 요구가 높지 않았는데, 이는 교사들이 과학관 학습과 학교교육에서의 평가의 특징이나 방법의 차이에 대한 인식이 높지 않은 것이 영향을 미쳤을 가능성이 있다.

이러한 교사들의 교육요구를 반영하여 과학관을 활용한 다양한 형태의 교사연수 프로그램이 개발되어야 하며, 이를 위해서는 과학관에서 교사의 전문성 신장을 위한 다양한 교사연수 프로그램이 이루어지고 있는 외국의 사례를 참조할 필요가 있다. 예를 들어, 과학관에서의 워크숍을 통해 교사들이 직접 체험활동에 참여하고, 과학관의 자원을 활용하여 문제 해결을 위한 탐구를 수행하도록 할 수 있다(Melber & Cox-Petersen, 2005). 또한, 교사연수 프로그램을 통해 과학관의 자원이나 그를 활용한 활동을 교육과정에 연계시킬 수 있는 방법을 제공하거나, 과학관의 전시물을 학교에서 활용할 수 있는 형태로 변형해보는 기회를 제공할 수 있으며, 이 과정에서 과학관 교육 전문가들과의 멘토링을 지속적으로 실시한다면(Phillips et al., 2007) 교사들의 과학관을 활용한 학습에 대한 전문성을 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다.

한편, 초등교사들의 교육 요구 범주의 점수가 중등교사들보다 높았고 그 차이가 통계적으로 유의미한

것으로 나타났다($t=2.399$, $df=223$, $p=.017$). 이는 초등교사들의 과학관 학습의 교육적 효과에 대한 인식과 실행 의향이 중등교사들보다 높게 나타난 결과와도 관련이 있는 것으로써, 초등교사들이 과학관 학습에 대해 더욱 긍정적으로 생각하고 있어 그에 대한 교육 요구도 높았을 것으로 해석된다. 교육 요구의 각 측면에 대해 세부적으로 분석한 결과, 초등교사들이 학습자 측면($t=2.579$, $df=223$, $p=.011$)과 교육과정 측면($t=2.852$, $df=223$, $p=.005$)에서 중등교사들보다 교육 요구 범주의 점수가 높은 것으로 나타났다. 즉, 내용지식이나 교수전략 측면에 대해서는 초등교사와 중등교사 모두 교육 요구가 매우 높았으나, 학습자와 교육과정 측면에서는 초등교사들이 전시물 관련 개념에 대한 오개념이나 학생들이 선호하는 양식, 전시물과 교육과정 연계 등에서 교육이 필요하다고 생각하는 경향이 더 높았다. 따라서 과학관 학습 관련 교사연수 프로그램을 개발할 때 초등·중등교사들의 교육 요구의 차이를 적절히 반영하여 프로그램을 구성할 필요가 있다.

IV. 결론 및 제언

이 연구에서는 국내 초·중등 교사들을 대상으로 과학관 학습 관련 교수·학습 경험과 과학관 학습의 이해 및 실행에 대한 자기 인식, 과학관 학습의 효과, 교수전략 및 본성에 대한 인식, 과학관 학습 실행 의향, 과학관 학습 관련 교육 요구를 조사하였다.

연구 결과, 교사들은 과학관 학습과 관련된 교육을 받은 경험이 거의 없었고 과학관을 활용한 교수·학습 경험도 많지 않았다. 또한, 많은 교사들이 과학관 학습의 이해 및 실행에 대한 자기 인식이 높지 않은 수준인 것으로 나타났다. 과학관 학습의 교육적 효과에 대해서 대부분의 교사들은 과학관 학습이 과학에 대한 흥미나 호기심을 유발하고 과학 지식이나 개념을 더 잘 이해하고 오래 기억하도록 하는데 도움이 된다고 응답하였다. 과학관 학습의 본성의 측면에서는 대부분의 교사가 개인적, 물리적 맥락이 과학관 학습에 영향을 미친다는 것을 인식하고 있었으며, 과학관 학습의 자유선택학습적인 특성에 대해서도 잘 이해하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 형식적인 학교교육에서의 교수관을 과학관 학습에도 그대로 적용하려는 경향이 있었다. 또한, 교사들 중에는 과학관 학습이 학

교교육에 비해 질이 떨어지며, 일회성 볼거리에 지나지 않는다고 생각하는 경우도 있었다. 이러한 과학관 학습에 대한 교사들의 부정적인 인식은 실제 과학수업에서 과학관의 활용을 저해할 수 있다. 특히 학교교육에 대한 선입견을 가지고 과학관 학습을 실행한다면 오히려 수업의 효과를 떨어뜨릴 수 있으므로, 교사들이 과학관 학습의 본성과 그에 맞는 교수전략을 이해할 수 있도록 지원하는 방안이 마련되어야 할 것이다.

과학관 학습 실행 의향과 교육 요구는 높게 나타났다. 과학관 학습과 관련된 내용지식의 측면에서 '전시물에 대한 이해'나 '과학관에서 제공하는 교육프로그램에 대한 정보'에 대한 교육 요구가 가장 높았다. 또한, 과학관 학습 관련 교수전략 측면에 대한 교육 요구도 높았고 과학관 학습 프로그램 계획하거나 활동지 제작과 같이 실습이 필요한 항목들에 대한 요구도 높게 나타났다. 과학관 학습을 저해하는 장애요소로, 교사들은 인솔과 통제의 어려움이나 복잡한 행정절차와 같은 학교 내적 요인들과 활용할만한 과학관의 부재나 과학관 프로그램 및 지도 자료의 부족과 같은 학교 외적 요인들을 꼽는 것으로 나타났다. 따라서 학교와 과학관 간의 연계를 강화하여 학교 현장의 실정에 맞는 교육프로그램을 개발하고 과학관 학습에 대한 교사연수를 실시하는 등 교사들의 과학관 학습 지도에 대한 부담을 덜어주려는 지속적인 노력이 필요하다. 뿐만 아니라, 학교와 지역사회 차원의 행정적·재정적 지원을 통해 교사들이 보다 쉽게 과학관을 학습에 활용할 수 있도록 하는 여건을 마련하기 위한 방안을 논의해야 할 것이다. 과학관 학습에 대한 교사들의 인식과 교육 요구를 조사한 본 연구의 결과는 학교와 과학관을 의미 있게 연계시킬 수 있는 다양한 교사연수 프로그램을 마련하는데 많은 정보와 시사점을 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

그러나 이 연구의 결과만으로는 과학관 학습에 대한 교사들의 이해와 인식 수준을 심층적으로 밝히는 데는 한계가 있으므로, 심층 면담이나 사례연구와 같은 정성적인 방법을 통해 교사들의 과학관 학습에 대한 이해와 인식을 구체적이고 심층적으로 조사해야 할 것이다. 예를 들어, 교사들이 과학관에서 교수·학습을 실행하는 과정을 분석하여 그 결과를 교사연수 프로그램에 반영한다면, 교사들에게 효과적인 과학관 학습 방법에 대한 구체적인 정보를 제공할 수 있을 것으로 생각된다. 더 나아가서는 연구 결과를 바탕으로

과학관 학습에 대한 교사연수 프로그램을 개발하여 적용하고, 교사들의 과학관 학습에 대한 이해 및 교수·학습 실행에 미치는 영향을 구체적으로 조사하여 보완한다면 교사연수 프로그램의 효과를 보다 높일 수 있을 것이다.

국문 요약

이 연구에서는 서울지역의 초·중등교사 225명을 대상으로 설문조사를 통해 과학관 학습 관련 교수·학습 경험, 과학관 학습의 이해 및 실행에 대한 자기인식, 과학관 학습의 효과, 교수전략 및 본성에 대한 인식, 과학관 학습 관련 교육 요구, 과학수업에서 과학관 학습 실행 의향에 대해 조사하였다. 연구 결과, 교사들은 과학관 학습과 관련된 교육을 받은 경험이 거의 없었고 과학관을 활용한 교수·학습 경험도 많지 않았다. 또한, 많은 교사들이 과학관 학습의 이해 및 실행에 대한 자기인식이 높지 않은 수준인 것으로 나타났다. 과학관 학습의 교육적 효과와 과학관 학습의 본성 및 교수전략에 대한 이해 수준이 비교적 높은 것으로 나타났으나, 형식적인 학교교육에서의 교수관을 과학관 학습에도 그대로 적용하려는 경향이 있었다. 과학관 학습 실행 의향과 교육 요구가 높았는데, 교사들은 과학관 학습에 직접 활용할 수 있는 실제적인 사항들에 대한 정보를 가장 필요로 하는 것으로 나타났다. 이에 대한 교육적 함의를 논의하였다.

참고 문헌

- 교육부 (1997). 제7차 교육과정: 과학과 교육과정. 서울: 대한교과서주식회사.
- 교육과학기술부 (2009). 초·중등학교 교육과정. 교육과학기술부 고시 제 2009-41호.
- 김찬중, 신명경, 이선경 (2010). 비형식 과학학습의 이해. 서울: 북스힐.
- 이석희, 허소영 (2009). 부산지역 공립과학관에 대한 초등학생과 초등교사들의 인식 및 요구 조사. 교과교육학연구, 13(1), 81-112.
- 이선경, 신명경, 김찬중 (2005). 자연사박물관의 전시에 반영된 과학의 본성. 한국지구과학회지, 26(5), 376-386.
- 윤소현 (2008). 자연사박물관에서 활용 가능한 생

물다양성 교육프로그램의 개발과 적용. 이화여자대학교 박사학위논문.

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

장현숙, 이현주 (2008). 과학관 수업 분석을 통해 알아본 예비 과학 교사의 비형식 교육에 대한 인식. *초등과학교육*, 27(3), 211-220.

장현숙, 최경희 (2006). 현장학습을 통한 중학생들의 과학관 선호도 및 인식 변화. *한국과학교육학회지*, 26(3), 258-267.

정세진 (2002). 현장체험활동에 관한 교사인식과 적용-전기박물관 활동을 중심으로-. 이화여자대학교 석사학위논문.

최경희, 장현숙, 이현주 (2006). 과학관 교육 프로그램 활용에 대한 초등학교 교사들의 인식. *초등과학교육*, 25(3), 331-337.

Anderson, D., Lucas, K. B., & Ginn, I. S. (2003). Theoretical perspectives on learning in an informal setting. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(2), 177-199.

Bell, P., Lewenstein, B., Shouse, A. W., & Feder, M. A. (2009). *Learning science in informal environments: People, places, and pursuits*. Washington, D.C.: National Academies Press.

Chang, H., & Lee, H. (2007). Secondary school science teachers' perception on the use of educational programs in science museum on their science teaching. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 27(8), 755-764.

Cox-Petersen, A. M., & Pfaffinger, J. A. (1998). Teacher preparation and teacher-student interactions at a discovery center of natural history. *Journal of Elementary Science Education*, 10(2), 20-35.

Czerniak, C., & Chiarelott, L. (1990). Teacher education for effective science instruction: A social cognitive perspective. *Journal of Teacher Education*, 41(1), 49-58.

Falk, J. H., & Dierking, L. D. (2000).

Learning from museum: Visitor experience and the making of meaning. Walnut Creek, CA: Altamira Press.

Falk, J. H., & Dierking, L. D. (2002). *Lessons Without Limit: How free-choice learning is transforming education*. Visitor experience and the making of meaning. Walnut Creek, CA: Altamira Press.

Hein, G. E. (1998). *Learning in the Museum*. London: Routledge.

Hooper-Greenhill, E. (2007). *Museum and education: Purpose, pedagogy, performance*. London: Routledge.

Kisiel, J. (2003). Teachers, museums and worksheets: A closer look at the learning experience. *Journal of Science Teacher Education*, 14(1), 3-21.

Kubota, C. A., & Olstad, R. G. (1991). Effects of novelty-reduced preparation on exploratory behavior and cognitive learning in a science museum setting. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(3), 225-234.

Magnusson, S., Krajcik, J. S., & Borko, H. (1999). Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome & N. Lederman (Eds.), *Science teacher's knowledge bases*, The 1994 Association for the Education of Teachers in Science Yearbook.

Melber, L. M., & Cox-Petersen, A. M. (2005). Teacher professional development and informal learning environments: Investigating partnerships and possibilities. *Journal of Science Teacher Education*, 16(2), 103-120.

Mortensen, M., & Smart, K. (2007). Free-choice worksheets increase students' exposure to curriculum during museum visit. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(9), 1389-1414.

Olsen, J. K., Cox-Petersen, A. M., & McComas, W. F. (2001). The inclusion of informal environments in science teacher preparation. *Journal of Research in Science*

Teaching, 12(3), 155-173.

Orion, N., & Hofstein, A. (1994). Factors that influence learning during a scientific field trip in a natural environment. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(10), 1097-1119.

Osborne, J., & Dillon, J. (2007). Research on learning in informal contexts: Advancing the field? *International Journal of Science Education*, 29(12), 1441-1445.

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

Phillips, M., Finkelstein, D., & Wever-

Frerichs, S. (2007). School site to museum floor: How informal science institutions work with schools. *International Journal of Science Education*, 29(12), 1489-1507.

Rennie, L. J., Feher, E., Dierking, L. D., & Falk, J. H. (2003) Toward an agenda for advancing research on science learning in out-of-school settings. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(2), 112-120.

Wellington, J. (1994). Using informal learning to enrich science education. *Secondary science: Contemporary issues and practical approaches*. London & New York: Routledge.

부록 1. 과학관 학습에 관한 인식과 교육 요구 설문지

I. 다음은 교사의 제정정보와 과학관 학습에 대한 경험 정도를 알아보기 위한 문항입니다.

소속학교	① 초등학교() ② 중학교() ③ 고등학교()		
성별	① 남() ② 여()	교직경력	()년
학제 개방되는방향과 지 표시	· 학사(실험동선용): () 과 졸업		
	· 석사: () 전공 · 박사: () 전공		
과학관 학습에 대한 교육 경험	· 과학관 학습에 대한 교육을 받은 경험이 있습니까(예, 아니오) 경험이 있다면 교육받은 기관과 함께 수강한 과목이나 연수명, 시간을 모두 적어주시시오.		
	기관	과목이나 연수명	시간
과학관 활용 교수학습 경험 여부	· 과학관을 활용하여 과학 학습을 지도하신 경험이 있습니까(예, 아니오) 1. 경험이 있다면 장소와 대상, 지도방법을 구체적으로 적어주시시오. (내 개 이상인 경우 가장 의미 있는 것부터 순서대로 적어주시시오.)		
	장소 (과립과학관, 서울과학관, LO이인스쿨, 서대문자연사박물관 등)	대상 (탐험학습, 과학관, 과학영재학습 등)	지도 방법 (강의, 실습 등)
	2. 단순 관람을 넘어서 과학관 학습을 위한 교수학습 자료를 개발하거나 학교교육과 연계시키기 위해 노력한 경우, 어떠한 노력을 하였는지 구체적으로 적어주시시오.		

II. 다음은 과학관 교육에 대한 실현 의향을 묻는 문항입니다.

1. 과학관 학습을 수업에 활용한다면 어느 **시간에 실시하는 것이 적절하다고** 생각하십니까?(복수응답 가능)

① 정규 수업시간 ② 특별활동시간 ③ 창의적 재발달시간 ④ 방과 후 활동시간
⑤ 방학기간 ⑥ 기타 _____

응답 이유:

2. 과학 수업에 과학관 학습을 도입할 때 **가장 적절하다고 생각되는 단점이나 문제**를 하나만 적고 그렇게 생각하는 이유를 적어 주십시오.

3. 과학관을 **과학 수업에 활용하는 데 장애요소**가 되는 것은 무엇입니까?(복수응답 가능)

① 관리자의 이해 부족 ② 까다로운 행정절차 ③ 인솔과 통제 의 어려움
④ 교사의 경험과 준비 부족 ⑤ 학생들의 의욕 및 자질 부족
⑥ 과학관 프로그램이나 지도자료 부족 ⑦ 근거리에 걸만한 과학관이 없음
⑧ 입시에 대한 부담 ⑨ 경제적인 부담 ⑩ 동료교사나 학부모의 협조 부족
⑪ 기타 _____

4. 앞으로 **과학관을 활용한 교육을 실행할 의향**이 있습니까?

① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

V. 다음은 과학관 학습 관련 교육요구에 관한 문항입니다.

1. 아래의 연수내용 중 과학관 학습 관련 **교사연수에 필요하다고** 생각하는 정도를 표시해주시시오.

문항	연 수 내 용	교육요구 정도				
		필요 없음 매우 적다	필요 적당	필요 매우	필요 매우 적다	필요 매우 적다
1	비형식학습의 특징	1	2	3	4	5
2	과학관 학습의 효과 및 필요성	1	2	3	4	5
3	과학관의 전시관 구성과 전시관별 전시물 현용	1	2	3	4	5
4	과학관에서 제공하는 교육프로그램에 대한 정보	1	2	3	4	5
5	전시물의 과학적 원리와 작동원리	1	2	3	4	5
6	과학관 학습에 관한 학습모형과 교수전략	1	2	3	4	5
7	과학관 학습 프로그램을 계획할 때 고려해야 할 사항	1	2	3	4	5
8	과학관 학습에 필요한 활동지 제작 시 고려할 사항	1	2	3	4	5
9	과학관 학습 프로그램 계획하기	1	2	3	4	5
10	활동지 제작	1	2	3	4	5
11	과학관 학습에 관한 다양한 수업사례	1	2	3	4	5
12	전시물의 효과적인 시연	1	2	3	4	5
13	전시물을 활용한 탐구설립	1	2	3	4	5
14	전시물을 이용한 개방된 탐구	1	2	3	4	5
15	전시물 관련 개념에 대한 오개념	1	2	3	4	5
16	학생들이 선호하는 학습양식과 선호하는 전시물의 특징	1	2	3	4	5
17	인지발달단계에 따른 전시물 이해	1	2	3	4	5
18	현행 과학과 교육과정	1	2	3	4	5
19	전시물의 수준과 각 전시물의 연관성	1	2	3	4	5
20	전시물과 교육과정 연계	1	2	3	4	5
21	과학관 학습 평가의 특징	1	2	3	4	5
22	과학관 학습 평가방법	1	2	3	4	5
기타	[2] 의 필요하다고 생각하는 내용을 자유롭게 기술해 주십시오)					

2. **과학관 학습 관련 교사연수가 필요하다고** 생각하십니까?

① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

III. 다음은 과학관 학습에 대한 자신감을 알아보기 위한 설문입니다.

문항	질문 내용	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다
1	나는 과학관에 학생들을 데리고 가는 것에 편안함을 느낀다.	1	2	3	4	5
2	나는 실제로 학생들을 대상으로 과학관에서 학습지도를 할 수 있다.	1	2	3	4	5
3	나는 과학관 학습의 교수학습 방법 및 전략에 대해 이해하고 있다.	1	2	3	4	5
4	나는 비형식교육이라 불리는 과학관 학습의 본질을 이해하고 있다.	1	2	3	4	5
5	나는 과학관 학습 프로그램을 스스로 개발하여 사용할 수 있다.	1	2	3	4	5

IV. 다음은 과학관 학습에 대한 인식을 알아보기 위한 설문입니다.

문항	질문 내용	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다
1	과학관 학습은 학생들이 과학 지식이나 개념을 더 잘 이해하는데 도움이 된다.	1	2	3	4	5
2	과학관 학습은 학생들이 학습 내용을 더 오래 기억하도록 하는데 도움이 된다.	1	2	3	4	5
3	과학관 학습은 학생들의 과학에 대한 흥미나 호기심을 유발하는데 도움이 된다.	1	2	3	4	5
4	과학관 학습은 학생들의 탐구능력을 기르는데 도움이 된다.	1	2	3	4	5
5	과학관 학습은 과학이 사회적 미치는 영향을 이해하고 과학적 소양을 쌓는 데 도움이 된다.	1	2	3	4	5
6	과학관 학습은 과학의 본질을 이해하는데 도움이 된다.	1	2	3	4	5
7	과학관 학습은 학생들의 과학관련 전문 선택에 영향을 준다.	1	2	3	4	5
8	과학관 학습은 학교교육에 비해 설이 떨어진다.	1	2	3	4	5
9	과학관 현장학습은 일회성 볼거리에 지나지 않는다.	1	2	3	4	5
10	과학관 학습은 현재, 어디서, 무엇을 배울 것인가에 대한 학습자의 선택이 상당 부분 포함되는 자유 선택학습의 특징을 갖는다.	1	2	3	4	5
11	방문하는 과학관에 대한 선호성은 과학관에 더욱 흥미를 갖게 한다.	1	2	3	4	5
12	과학관에서의 학습은 창의, 친절함, 동기, 개인적 태도에 따라 학생마다 다르게 나타난다.	1	2	3	4	5
13	전시물의 디자인이나 배치를 물리적인 맥락이 학습에 영향을 미친다.	1	2	3	4	5
14	과학관 학습을 할 때 사전 오리엔테이션이 필요하다.	1	2	3	4	5
15	과학관 학습은 조절활동으로 전환하는 것이 효과적이다.	1	2	3	4	5
16	과학관 학습의 효과를 높이기 위해 방문 후 프로그램이 필요하다.	1	2	3	4	5
17	교사는 과학관에서 학교수업에서처럼 학생들을 잘 통제할 수 있어야 한다.	1	2	3	4	5
18	과학관 학습은 학교교육과 유사한 수준의 정교화된 평가기준이 있어야 한다.	1	2	3	4	5
19	과학관 학습 활동기는 학생들이 어디서, 어떻게 과제를 해결할지 스스로 선택할 수 있는 기회를 제공할 수 있도록 구성해야 한다.	1	2	3	4	5
20	과학관 학습에서 학생들에게 정해진 답이 없는 개방적인 탐구 활동의 기회를 제공해야 한다.	1	2	3	4	5
21	과학관 학습 활동기는 학교수업에서 사용하는 활동기 수준으로 구조화되어야 한다.	1	2	3	4	5
22	과학관 학습에 필요한 교사전문성은 학교교육에 필요한 교사전문성과 같다.	1	2	3	4	5