
PEP / IS 모델을 적용한 과학관의 적극적 활용에 관한 연구

:국립중앙과학관 사례분석과 대안모색

Effective Exhibition Communication of Science:
An Analysis of the South Korea's National Science Museum

이은아* · 김학수**

<목 차>

- I. 머리말
- II. 이론적 논의
- III. 연구방법
- IV. 연구결과
- V. 결론 및 제안

Abstract : As a medium for communication on science and technology, science museum could be important to adults who finished formal school education.

By analysing all the exhibits at the National Science Museum and conducting a face-to-face interview survey toward 100 adult visitors, based on the PEP/IS model's perspective(Kim, 2007), this study aimed to find a way to induce many adults to visit science museum from the information consumer's viewpoint, not the information provider's one.

The result was that most of the exhibits were not related to problems which people focused attention on. About half of visitors, therefore, did not relate their problems with exhibits and responded that there was no relationship between exhibits and their everyday

* 서강대학교 과학커뮤니케이션 협동과정(eal0530@sogang.ac.kr)

** 서강대학교 커뮤니케이션학부 교수(hskim@sogang.ac.kr)

life. However, they had an idea that science and technology could contribute to solving their problems.

These findings could suggest that first, science exhibits in relation to people's focused problems or issues are to be developed, second, programs for parents who are accompanied by their children are to be developed, and last, adults' engagement in planning the science museum exhibits is to be considered.

Key Words : science communication, science museum, PEP/IS model, engagement, problems-on museum

I. 머리말

최근 매체를 통해 보도되는 뉴스를 자세히 살펴보면 상당 부분이 과학기술과 연관된 내용인 것을 확인할 수 있다. 그만큼 현대의 과학기술은 국가의 정치, 경제, 사회, 문화뿐만 아니라 개인의 생활 곳곳에 영향을 미치고 있다. 특히 기술이 실용화되기까지 걸리는 시간이 매우 짧아지게 되고 대중의 선택에 따라 운명이 바뀌는 기술도 등장하게 되었다. 이제 대중은 과학기술에 있어 구경꾼이 아닌 자신의 안전과 행복을 위해 과학기술을 합리적으로 판단하고 선택하는 시민과 소비자의 역할이 강조되는 시대에 살고 있는 것이다.

그러나 실제로 일반인들이 과학기술에 관한 지식과 정보에 접근할 수 있는 방법은 매우 제한적이다. 특히 학교교육을 마친 성인들의 경우에는 더욱 그러한데, 실제로 일반인들이 접근할 수 있는 수단은 TV 또는 신문 등으로 국한된다. 또한 조사에 따르면, 국민들의 과학기술에 대한 관심과 지식은 경제나 환경, 교육의 그것에 비해 낮으며, 과학기술 토픽에 대한 주목 역시 다른 분야에 비해 낮은 것으로 나타났다(한국과학문화재단, 2006). 이는 과학기술이 갖는 특성, 즉 '추상성', '전문성', '복잡성'에 기인한 것이기도 하지만, 매체를 통해 전달된 과학기술에 대한 지식과 정보가 개인 혹은 공동체가 갖고 있는 관심 또는 문제해결과 연관을 갖는 데 어려움이 있음을 의미하는 것이기도 하다(김학수 외, 2004).

TV와 신문, 인터넷과 같은 매체 이외에도 과학기술에 관한 역사적 증거물을 보여주거나, 과학적 원리를 체험할 수 있도록 하며, 현재의 과학기술의 모습과 방향을 제시하는 과학관¹⁾ 또한 과학기술에 관한 정보를 의사소통하는 중요한 매체 중 하나다. Gregory와

Miller(1998)는, 과학관은 과학기술을 정의할 뿐만 아니라 과학기술에 대한 태도와 미래에 대한 견해에 영향을 끼치는 매체라고 정의하였다. 그러나 과학관이 갖는 중요성에도 불구하고 우리나라 과학관은 충분히 활용되지 않고 있다. 조사에 따르면 연간 우리나라 성인의 과학관 평균 방문 횟수는 0.36회로 미국인의 연간 3회에 크게 미치지 못하고 있으며, 그 중 절반은 자녀 학습을 위한 동반으로 나타났다(한국과학문화재단, 2006). 이는 공공도서관이나 박물관, 미술관의 방문횟수보다 낮은 수준이다. 과학관을 방문하지 않는 이유로 ‘시간이 없다’, ‘관심이 없다’는 응답은 과학관이 현재 무엇을 보여주고 있고 일반인들과 어떻게 커뮤니케이션 하고 있는지를 짚어봐야 할 필요성이 제기된다.

전통적으로 과학관은 학교 교육의 연장 또는 비공식 과학교육의 공간으로서 널리 인식되고 있다. 따라서 전시내용 역시 학교 교과과정에 기반을 둔 지식과 정보 전달 중심으로 이루어지고 있다. 과학관의 방문객은 대부분이 학생이며, 개인적 관심보다는 견학이나 과제해결을 목적으로 방문하는 경우가 많다. Miles와 Tout(1992)는, 관람객들은 박물관이 주는 엄청난 양의 정보들로 인해 심리적으로 ‘박물관 피로(museum fatigue)’를 느끼게 된다고 하였다. 또한 이들에게 가장 관심을 끄는 곳은 ‘출구’라고 하였다. 결론적으로, 과학관에서 일방적으로 제공되는 많은 지식과 정보가 일반인들의 과학기술에 대한 관심, 지식, 태도에 긍정적인 영향을 주지 못할 가능성을 내포하고 있다. 최근 과학관에 관한 연구에서도 지식 또는 과학기술적 업적 중심, 지나친 흥미 위주의 전시, 지역 사회와의 연계성 부족과 같은 지적을 하고 있다(김보영, 2003; Gregory and Miller, 1998; Janousek, 2000; Koster, 1999). 이는 곧 관람객의 외면과 과학관의 유용성 저하는 물론, 과학기술의 대국민 커뮤니케이션이라는 과학관의 역할을 제대로 수행할 수 없음을 의미한다.

그렇다면 여기서 몇 가지 문제를 제기할 수 있을 것이다. 현재 과학관에서는 무엇을 보여주고 있는가? 제공된 정보와 지식은 관람객의 주목을 끌고 있는가? 관람객이 갖고 있는 개인적, 사회적 문제는 무엇인가? 과학기술 또는 과학관이 그러한 문제들을 해결하는 데 기여할 수 있는가? 등과 같은 문제의식을 갖고 정보소비자의 관점에서 사람들이 과학관을 찾게 되는, 즉 그들이 무엇에 주목하는지를 파악하고 이를 과학관의 전시내용과 연관지을 수 있다면, 과학관은 물론 과학기술의 효용성 향상에도 기여할 수 있을 것이다.

따라서 본 연구는 우리나라 과학관의 효용성 향상을 위한 방안을 모색하는 데 궁극적

1) 국제박물관위원회(ICOM)의 정의를 참조하면, 과학박물관(science museum)은 일반적으로 과학적 원리와 응용에 대한 역사적 자료 및 실물을 수집, 보존, 조사, 연구, 교육, 전시하는 사회·문화적 시설을 뜻한다. 본 연구에서는 과학박물관, 과학산업관, 과학센터 등을 포함하는 광의의 개념으로 사용하였다.

인 목적을 두었다. 이를 위해, 새롭게 개발된 과학커뮤니케이션 모델인 PEP/IS 모델 (Kim, 2007)에 기반을 두고, 관람객 즉 정보소비자의 관점에서 과학관의 전시내용 분석을 시도하였다. 또한 방문객들을 대상으로 설문조사를 통해 과학관의 활용을 높일 수 있는 방안을 모색해 보고자 하였다.

II. 이론적 논의

1. 매체로서의 과학관

과학적으로 가치 있는 물건을 수집, 보존, 전시하던 초기의 박물관적 성격의 과학관은 일반인들과의 과학기술적 지식과 정보의 의사소통으로 무게중심이 바뀌고 있다. 즉, 정보의 매체로서 과학관의 기능이 강조되고 있다.

커뮤니케이션 수단으로서 매체(media)에 대한 정의는 다양하다. Marshall McLuhan (1964; 배규한 외, 2004 재인용)은 “미디어는 인간의 연장(extension)”이라고 표현하였으며, 인간의 감각기관을 확대해 주는 모든 것으로 정의한 바 있다. 한편, Berlo(1960)는 커뮤니케이션의 구조적 관점에서 메시지의 기호화 및 해독 양식, 메시지 용기(容器), 용기의 운반체로 나누었으며, 차배근(1995)도 매체를 메시지의 용기, 운반체, 유통망으로 구분하여 이를 광의 개념의 매체라고 정의하였다. 특히 TV, 신문, 라디오, 서적 등과 같이 똑같은 메시지를 불특정 다수의 수신자에게 일시적으로 전달하는 수단을 대중매체라고 부르는데, 오늘날에는 대중매체를 생산하는 사회제도 혹은 기관의 의미로 사용되기도 한다(강상현 외, 2002). 대중매체에는 크게 서적, 잡지, 신문과 같은 인쇄매체와 라디오, TV, 인터넷과 같은 전자매체로 나눌 수 있으며, 청각매체, 시각매체, 시청각적 매체로 구분하기도 한다. 이러한 개념 정의에서 보았을 때, 과학관은 시청각적 매체뿐만 아니라 촉각, 후각, 미각적 체험을 통해 과학기술적 지식과 정보를 불특정 다수에게 전달하는 다중 감각적 대중매체라고 할 수 있겠다.

제도로서 대중매체는 사회적으로 중요한 기능 또는 역할²⁾을 수행하고 있으며, 과학관

2) Harold Lasswell은 매스미디어의 세 가지 기능, 즉 환경감시, 사회 각 부분의 연결, 사회적 유산의 전달 등에 주목하였으며, Charles Wright는 이 세 가지 기능에 오락기능을 추가하였다 (Severin and Tankard, 2005). 또한 이효성(2002)은 대중매체의 기능을 정보제공 기능, 사회

의 사회적 기능³⁾과도 같은 맥락에서 설명할 수 있다. 대중매체는 첫째, 정보를 제공한다. 즉, 매체에 의한 사회 각 부문의 정보제공은 사람들로 하여금 환경에 적절히 대처하고 유익한 생활을 누릴 수 있도록 도와준다. 과학관 또한 과학기술에 대한 정보와 지식을 제공하며, 시민들의 과학적 소양 증진을 통해 안전하고 질 높은 삶에 도움을 준다.

대중매체의 두 번째 사회적 기능은 사회 조정 기능이다. 이는 매체의 정보 선택과 해석에 의해 일어나는 것으로, 사회 구성원들은 매체가 전달하는 시각과 의견을 공유하게 됨으로써 사회 규범을 강화하고 사회 통합을 유지하게 된다. 과학관 역시 과학기술의 역사와 원리를 설명하는 과정에서 정보의 선택과 해석이 개입된다. 따라서 과학관에서 제시되는 정보는 관람객으로 하여금 과학기술에 대한 이해와 시각을 공유하게 할 가능성이 높다.

세 번째는 문화 전수 기능으로서 한 세대에서 다음 세대로, 혹은 새로운 구성원에게 정보, 가치, 규범을 전달하는 역할을 의미한다. 김보영(2003)은 과학관이 과학기술 유물을 수집하고 전시하며, 과학기술을 둘러싼 지배적인 문화와 해석을 표현한다는 점에서 매체의 문화전수 기능에 조응한다고 설명하고 있다.

네 번째로는 오락 기능이 있다. 이는 사람들에게 즐거움을 제공하는 동시에 현실의 어려움을 잠시 잊게 해 줌으로써 일상의 피곤으로부터 도피처를 제공하여 준다(배규한 외, 2004). 송진웅(2002)은 과학관이 현대인들이 주어진 여가 시간에 기꺼이 찾을 수 있는, 정신적 휴식과 활력을 얻는 문화적 공간이 되어야 한다고 강조한 바 있다.

끝으로 동원 기능이다. 이는 대중 매체가 어떤 국가적 이익에 기여하거나, 특정한 사회적 가치나 행동 유형을 택하도록 사람들에게 촉구하는 것이다(이효성, 2002). 한 국가의 대표적 과학관은 국민들에게 국가의 과학기술의 발전상을 보여줌으로써 국가적 자긍심을 높이고, 과학기술에 대한 제도적, 경제적 후원의 중요성을 알려 국가의 과학기술 정책을 지지하도록 하는 기능을 담당한다. 20세기 초반 독일의 도이체스 박물관은 독일 국민의 통일성을 강조하고 독일 산업의 우수성을 과시하기 위해 과학박물관을 이용하였다고 한다(송진웅, 2002).

그러나 과학관은 다른 매체들과는 구별되는 차이점을 갖고 있다. TV, 신문 등의 언론 매체에서 만들어 내는 생산물이 전파(電波) 혹은 지면(紙面)을 이용하여 한 시간, 혹은 수일(日) 단위로 만들어진다면, 과학관의 전시내용은 물리적 공간을 차지하며 비교적 오

조정 기능, 문화전수 기능, 오락 기능, 동원 기능으로 구분하였다.

- 3) 과학관의 기능에 관해, 송진웅(2002)은 교육적 기능, 사회·문화적 기능, 경제적 기능, 정치적 기능으로 구분하였으며, 이군현(1998)은 지식·정보 기반 사회에서 사회 전체적인 기술혁신의 상승효과를 만들어 내는 네트워크의 역할을 강조하였다.

랜 기간 전시되는 특징을 갖는다. 수년 동안 전시되는 반영구적인 전시물을 비롯하여, 하루가 다르게 변화하는 과학기술의 발전을 전달하기 위해서 수주(週) 혹은 수개월동안 전시되는 내용도 있다. 과학관 전시물의 실제성과 관련하여 Silverstone(1992)은 한시적 전시라도 영속성을 지닌다는 점에서 타 매체와 구분된다고 하고 있으며, Gregory와 Miller(1998)는 박물관이 관람객을 매료시키는 가장 큰 요인은 실물을 경험할 수 있다는 점이며, 실제의 힘과 전시의 지속성은 관람객들에게는 신뢰를, 과학관에는 권위를 부여한다고 하였다.

정보중개인에 있어서도 차이가 나타난다. 우선 언론매체의 경우 방송국이나 신문사에 소속된 기자와 편집자에 의해서 정보가 취사선택 된다. 즉, 무수히 많은 정보들은 이른바 ‘게이트키퍼(gatekeeping)’의 과정을 통해서 뉴스가치의 여부에 따라 기사가 되기도 하고 그렇지 못하기도 한다. 반면, 과학관의 경우에는 조금 다른 과정을 거친다. 형식적으로는 과학관의 전시내용을 기획, 제작을 담당하는 직원 혹은 연구사가 정보중개인에 해당된다. 그러나 전시내용이 만들어지는 과정을 살펴보면 실제로 더 많은 사람들이 관련되어 있음을 알 수 있다. 김보영(2003)의 연구에서, 과학관의 전시내용을 만드는 과정은 다수의 과학자, 과학사학자, 과학교육자, 업체 기획자, 그리고 과학관 소속 연구사를 비롯한 정부 관료들이 자신들의 신념에 따라 의견을 제안하고 협상하는 과정이라고 하였다. 즉, 이들 모두가 과학관 전시내용의 정보중개인이 되는 셈이다. 결과적으로 과학관의 전시내용은 과학기술자들이 생산한 연구결과를 과학자, 과학사학자, 과학교육자들의 전문 지식과 가치에 의해 해석되고 조율되어 만들어지는 것이다.

또한 과학관은 커뮤니케이션 방식의 변화와 함께 오디오/비디오 기술, 양방향 컴퓨터 기반 기술, 통신 기술 등과 같은 다양한 매체를 이용하여 전시내용을 구성하는 특징을 갖는다. Durrie와 Hutchison(1996, Janousek, 2000 재인용)은 핀란드에서 열린 제1차 세계과학센터대회에서 세 가지 방식으로 과학박물관을 분류, 제시하였다.

제1세대 과학관은 20세기 초까지 주류를 이뤘던 눈으로 보는 활동 위주의 과학관을 일컫는다. 수집과 전시가 주 목적이었으므로 커뮤니케이션 방식도 전시품의 배치와 이에 대한 설명 패널이 전부였다.

제2세대 과학관은 과학센터라고 부를 수 있는 형태가 등장한 시기로서 관람객들의 체험활동을 강조하였다. 상호작용 모델과 체험을 중시함으로써 전시품의 수집보다는 자연의 질서와 원리를 설명하는 데 중점을 두었다. 따라서 커뮤니케이션 방식도 관람객이 직접 버튼을 눌러 모형을 작동시키거나 직접 만져볼 수 있도록 고안되었다. 그러나 실제로는 교육적 측면보다 오락적인 측면이 강조되는 경우가 많았다. 따라서 단순한 체험만으

로 대상에 대한 지식이나 이해를 얻지 못한다는 비판을 받았다(Bennett, 2000, Song and Cho, 2004 재인용; Koster, 1999).

제3세대 과학관은 관람객이 과학관을 스스로 만든다는 구성주의의 영향을 받았다. 또한 관람객들을 수동적 혹은 동질적인 집단으로 보지 않고 저마다 갖고 있는 배경지식이나 선호하는 학습양식이 다름을 인정하였다(Hopper-Greenhill, 1999; Koster, 1999). 커뮤니케이션에 있어서도 보다 유연한 방식을 채택한다. 관람객은 개별적으로 주어진 작동기기를 통해 전시물과 관련한 다양한 옵션과 관람방식을 제공받음으로써 개인 맞춤형 관람이 가능하도록 하였다.

여기에 Janousek은 과학센터가 전시물의 아이디어나 원리를 독립적으로 전시함으로써 사회적, 정치적, 도덕적 맥락을 제시하지 못한다는 비판에 따라 제4세대 과학관을 제안하였다(Janousek, 2000; McDonald, 1998). 이는 분리된 학문의 영역을 통합하고 예술과 기술 사이의 단절을 잇는, 즉 문화를 강조하는 과학관이다. 유사한 관점에서 Song과 Cho(2004)는 ‘느끼는 과학관’을 제시하였다. 느끼는 과학관은 과학의 이해와 원리를 넘어서 과학기술을 문화로 정의하고, 과학을 하는 즐거움과 과학의 아름다움을 경험하는 것을 목적으로 한다. 또한 과학의 실용성과 책임감에 대해 알게 되고, 과학의 발전에 참여함으로써 시민들의 과학적 소양 증진과 과학자 육성에 기여할 수 있다고 하였다.

매체로서의 과학관은 학생을 비롯한 일반인의 과학기술적 소양 증진을 목표로 다양한 커뮤니케이션 방식을 시도하고 있다. 또한 다른 매체와는 구별되는 특성으로 인해 과학기술의 대국민 이해를 훌륭히 수행할 수 있는 잠재력을 갖는다. 그러나 사람들로 하여금 과학관을 스스로 찾게 만드는 것, 과학관의 효용성을 높이는 것, 궁극적으로 과학기술의 활용도를 높이는 것은 단순히 다양한 커뮤니케이션 방식만으로는 이루기 어렵다.

2. 과학적 소양과 기존의 과학관 커뮤니케이션에 대한 비판

모든 과학관에서 공통적으로 강조하는 과학관의 목적은 학생과 일반인의 과학적 소양 증진에 있다. 과학적 소양(scientific literacy)의 정의에 대해, Durant(1993)는 “일반인들이 과학에 대해 반드시 알아야 하는 것들”이라고 하였으며, Jenkins(1994)는 “중요한 과학적 아이디어에 대한 어느 정도의 이해와 함께 과학의 본성과 목적, 한계를 인식하는 것”이라고 정의하였다. Miller(1983)는 과학적 소양에 대한 정의뿐만 아니라 이것의 측정 방법을 제안한 바 있다. 그는 과학적 소양이 세 가지 차원, 즉 과학의 규범과 방법에 대한 이해, 주요 과학 용어와 개념에 대한 이해, 그리고 과학기술의 사회적 영향에 대한 이

해와 인식으로 구성되어 있다고 하였다. 따라서 과학기술에 대한 관심, 과학 용어, 개념, 방법 등에 대한 지식과 과학기술의 사회적 영향 및 정책에 대한 태도 등의 측정을 통해 일반인들의 과학적 소양을 측정하였다(Miller, 1998; National Science Board, 2004). 일반적으로 과학적 소양은 미국에서 주로 사용되는 용어이며, 영국에서는 ‘과학의 대중이해(Public Understanding of Science)’, 그리고 프랑스에서는 ‘과학 문화(La Culture Scientifique)’가 유사한 의미로 사용되고 있다(Durant, 1993).

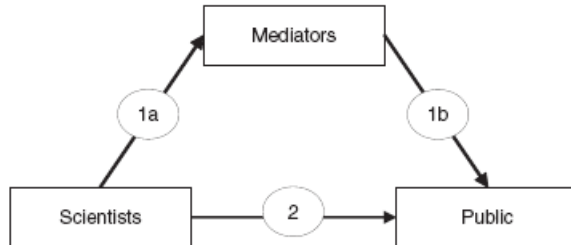
그렇다면 사람들은 왜 과학적 소양을 갖춰야 하는가? 과학적 소양을 강조하는 배경에는 현대사회에 살고 있는 사람들이 시민과 소비자로서 최소한의 과학에 대한 이해가 필요하다는 과학교육자와 정치입안자들의 우려가 내재되어 있다(AAAS, 1989, 1993). Durant et al.(1989)은 사람들이 과학을 이해해야 하는 이유에 대해, 첫째, 과학은 인류 문명의 최대 업적이며, 둘째, 사람들의 생활 곳곳에 미치는 과학의 영향이 지대하고, 셋째, 과학이 개입된 공공정책 결정에 민주적으로 참여하고, 넷째, 과학의 지속적인 발전을 위해 시민들의 지지를 확보하기 위함이라고 하였다. 또한 Sjøberg(1997)는 위와 유사한 관점에서 경제적, 실용적, 시민, 문화적 측면에서 과학적 소양이 필요하다고 하였다. 따라서 과학적 소양 증진을 위해 학교교육과 같은 정규교육보다는 과학관과 같은 비정규 교육에 더 많은 책임과 역할을 부여하고 있다. 특히 학교교육을 마친 성인들의 경우, 과학관은 이들을 교육할 수 있는 가장 좋은 수단으로 그 중요성이 강조되고 있다(Henriksen and Frøyland, 2000).

이러한 맥락에서 과학관의 효과에 대한 다양한 연구들이 수행되었다. 장현숙(2005)의 연구에 따르면, 과학관 현장학습을 통해 과학기술이 사회에 미치는 영향, 기술의 사회적 구성, 과학지식의 사회적 구성에 대한 중학생들의 인식이 향상되었다고 하였다. 김설희(2006)는 초·중·고 학생들을 포함한 예비교사들의 과학관에 대한 인식조사에서, 과학관은 과학과 관련된 물건을 전시하는 곳으로 인식되고 있었으며 과학에 대한 흥미 유발과 학습에 도움을 준다고 하였다. 반면, 과학관은 과학적 이슈에 대한 정보나 해결방안을 찾기 위한 정보원으로 인식되고 있지 않았으며(Henriksen and Frøyland, 2000), 과학관 관람을 통해 학생들의 과학적 이슈에 대한 개념적 이해는 증가되었으나 과학관에서 획득한 지식과 연결지어, 관련된 이슈에 대한 개인적 의견을 제시하지 못한다는 연구결과도 있었다(Henriksen and Jorde, 2001). 또한 김소희와 송진웅(2003)의 연구에서는 전시물 관람이 학생들의 과학에 대한 흥미나 이해에는 영향을 주었으나 과학 수업에 대한 동기 부여나 과학자에 대한 인식에 있어서는 별로 영향을 주지 못한 것으로 나타났다. 일반적으로 과학관의 경우, 커뮤니케이션 효과가 즉각적으로 일어나지 않는다는 점에서

측정이 쉽지 않을 뿐만 아니라 결과의 해석에도 어려움이 있다. 따라서 흥미, 지식 또는 인식, 태도를 측정하는 대부분의 연구결과의 타당성을 설명하기 어려운 점이 있다.

과학기술적 지식과 정보의 매체로서, 과학관에서 현재 이뤄지고 있는 커뮤니케이션은 아래의 모델을 이용하여 설명이 가능하다(<그림 1> 참조).

<그림 1> 김학수의 일 방향적 정보 흐름 모델



출처: “PEP/IS: A New Model for Communicative Effectiveness of Science,” H.-S. Kim, 2007, *Science Communication*, 28(3), p.290.

우선 과학기술자(Scientists)들에 의해 생산된 지식과 정보는 과학관 직원 혹은 연구사와 같은 중개자(Mediators)에게 일차적으로 전달된다(1a). 그러나 전시내용이 만들어지기까지 과학관 관계자를 포함한 과학자, 과학사학자, 과학교육자, 공무원, 전시업체 관계자 등이 공동의 작업을 통해 최종적인 전시내용을 생산하여 일반인들(Public)에게 이차적 정보 전달(1b)을 하게 된다. 한편, 과학자들을 ‘금요일에 과학터치’⁴⁾나 과학기술 관련 연구성과 전시회 등에서처럼 일반인들에게 직접 정보를 전달하기도 한다. 여타 과학기술 정보전달 매체와는 달리 과학관의 정보전달은 과학자가 정보제공자는 물론, 정보중개자로서도 역할을 한다는 특징을 갖는다.

과학관을 포함한 전통적 과학기술 국민이해(PUST: Public Understanding of Science and Technology) 활동들은 정보공급자 중심으로 이루어져 왔다. 이는 기본적으로 결핍이론(deficit theory)에 근거한 것인데, 이 이론은 과학기술적 지식이 풍부한 과학기술자들이 그렇지 않은 일반인들에게 많은 지식을 전달하면, 일반인들은 과학기술에 대한 많은 지식을 습득하여 나아가 긍정적 태도가 형성될 것을 가정한다. 그러나 많은 연구결과들은 활발한 PUST 활동들에도 불구하고 대중의 지식수준이 증가하지도 않았을 뿐만 아니라, 태도는 지식과 무관하게 형성되었음을 보여주었다(Kim, 2007; Miller, 2004).

4) 한국과학재단에서 주관하는 과학대중강연(www.sciencetouch.net 참조).

과학관의 많은 전시내용은 전문가들의 의견수렴 과정을 거친다. 때로는 특정 이해집단의 주장이나 국가의 정책이 과학관의 기능과 전시내용에 영향을 미치기도 한다. 20세기 초 미국에서는 많은 교육자들이 과학박물관의 요직을 차지함에 따라 과학관의 교육적 기능이 강조되었다(Melber and Abraham, 2002). 또한 정부의 과학기술 계획이 전시내용에 많은 영향을 미치기도 한다. 이렇듯 과학관의 전시내용은 여러 전문가들의 이해관계와 지식이 조율과 합의를 통해 만들어진다. 그러한 과정에서 역사적, 과학적으로 논란이 되거나 과학기술의 사회적 영향에 대한 논쟁보다는 과학의 확실한 모습과 객관적인 원리만 부각되는 경향이 있다(김보영, 2003). 이러한 정보공급자 중심의 과학관 환경은 과학기술 지식과 정보를 소비하는 일반인들에게 과학기술에 대한 외경심 혹은 거리감만을 느끼게 할 뿐이다.

과학관의 효용성 향상을 위해서는 우선 관람객에 대한 이해가 강조된다. 이들은 대표성도 없으며, 균일하지도 않다. 장래에 과학자가 되기를 희망하는 이도 있는 반면, 과학기술과 전혀 무관한 사람일 수도 있다. 다양한 학습배경과 직업을 갖고 있으며, 각자 나름대로 주어진 삶의 문제를 해결하며 살아가는 사람들이다. 정보소비자의 관점, 시민의 관점에서의 접근은 과학관의 효용성은 물론, 과학기술의 대국민 이해를 위한 건설적인 방법을 제시할 가능성이 있다.

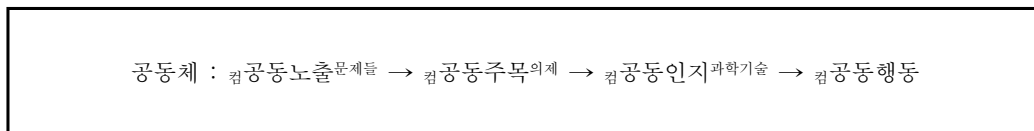
3. 문제해결과 연관된 과학관, PEP/IS 모델 개관

근본적으로 생명을 가진 모든 유기체들은 문제를 안고 있다고 해도 과언은 아닐 것이다. 생존을 위한 최소한의 본능적 문제로부터 고도로 복잡다단한 사회적 문제 그리고 그 이상의 문제들까지, 우리는 이러한 문제들을 해결하면서 생명과 문명을 유지해왔다. 또한 그러한 과정 속에서 과학기술은 필연적으로 문제들과 함께 발전해왔다. 과학기술은 인류를 굶주림과 질병으로부터 벗어나게 하였고 과거와는 비교할 수도 없는 평등한 사회를 만들었다. 그러나 하나의 문제해결은 또 다른 문제를 낳기도 하였다. 굶주림과 질병의 극복은 폭발적인 인구증가를 낳았고 환경문제를 초래하였다. 따라서 이들이 필요로 하는 에너지와 환경을 위해 또 다른 과학기술이 필요하게 되었다. 이처럼 과학기술은 문제해결자임과 동시에 때로는 문제생산자이기도 하다. 그러나 오늘날의 많은 문제들이 개인의 생존문제를 넘어 국가 공동체, 나아가 전 지구적 공동체를 위협할만한 문제들이며, 이러한 공동체 문제들은 공중의 관심과 관여를 불러일으키기에 충분하다. 또한 공동체 문제들은 공동체 전체가 개입하지 않는 한 해결되기 어렵다는 특징을 갖는다(김학수, 1999).

이러한 문제인식을 기반으로, 김학수는 정보소비자를 중심으로 한 ‘과학기술 공동체 관여(PEP/IS: Public Engagement with a Problem or Issue relative to Science) 모델’을 제시하였다(Kim, 2007; 김학수 외, 1996). 여기서 관여 혹은 연관짓기(engagement)는 인간이 대상에 대해 언제 관여에 돌입하는가에 대한 행위과정을 의미하는 것이며, 정보생산자가 아닌 정보소비자의 관점에서 어떤 경우에 사람들이 과학기술에 관여하게 되는가에 대한 문제다. 본래 인간은 주변의 산재된 많은 문제들 중에서 자신에게 가장 심각한 문제에 먼저 주목하며 이를 해결하기 위한 행동에 돌입하게 된다(김학수 외, 2005). 예컨대 자신의 아이가 아토피와 같은 피부질환을 앓고 있을 때, 부모는 주변의 다른 문제들보다 이를 가장 중요한 문제로 상정하고 문제해결을 위해 아토피와 관련된 정보와 지식을 찾게 된다. 부모는 아토피가 개인마다 특이적인 원인물질에 의해 발생하는 과면역반응인 것을 알게 되면서, 과학적 근거가 없는 민간요법이나 주술치료보다는 전문병원을 찾아가게 된다. 그리고 아토피의 원인물질을 찾아내고 이를 치료·예방하는 방법을 선택할 가능성이 높다. 경우에 따라 거주환경이 문제가 된다면 보다 나은 환경으로 이사하는 것도 주저하지 않는다. 이러한 과정을 거치는 동안 부모는 아토피에 관해서는 전문가에 준하는 관련 지식과 이해를 보유하기도 한다.

이는 공동체 문제해결에도 적용할 수 있다(<그림 2> 참조). 우선 공동체에 노출된 여러 문제들 중에서 공동체의 생존을 위협할 정도로 관련성이 높은 문제에 공동주목이 일어나게 된다. 그리고 주목된 문제의 정체와 해결방안을 모색하기 위해 공동인지 단계를 거쳐 이를 공동으로 해결하는, 공동행동 단계로 이어지게 된다. 이때 과학기술이 공동인지 단계에서 문제의 정체와 해결방안 모색에 기여한다면, 과학기술 공동체관여는 물론이고 자연스럽게 과학기술 대국민 이해로 이어질 수 있게 된다(Kim, 2007).

<그림 2> 김학수의 과학기술 공동체 관여 모델



출처: “공공과학과 과학커뮤니케이션과정 연구,” 김학수, 1999, 『한국언론학보』, 43권 4호, 96쪽; 『과학커뮤니케이션론』(23쪽), 김학수 외, 2005, 서울: 일진사.

김학수 외(2001, 2003)는 우리나라 청소년과 성인들을 대상으로 이들이 주목하고 있는 개인적, 사회적, 전 지구적 차원의 문제와 이슈들에 대해 조사한 바 있다. 또한 일반인과

과학자를 대상으로 기존 연구를 통해 확인된 공동체 문제에 어느 정도 주목하고 있으며, 이러한 문제들을 해결하는 데 과학기술과의 연관짓기가 어느 정도 이루어지고 있는지를 조사하였다(김학수 외, 2005). 그 결과, 일반인들과 과학자들이 관여하는 문제들에 있어서 차이를 보였으며, 일반인은 과학자들에 비해 자신들이 주목하는 문제들과 과학기술과의 연관짓기가 더 적게 이루어지는 것으로 나타났다. 또한 집단에 상관없이 공동체 문제에 대한 관여가 높을수록 문제해결과 연관지어 과학에 대해서도 높은 관여가 이뤄지고 있는 것으로 나타났다(김학수, 2007). 이는 과학에 대한 관여를 유도하기 위해서는 문제에 대한 관여가 우선적으로 이뤄지는 것이 중요함을 보여주는 결과라 할 수 있겠다.

과학기술 공동체 관여 모델은 문제규명과 해결방안을 모색하는 단계, 즉 공동인지 단계에서 과학기술과의 연관짓기를 통해 해결방안을 찾아내고 공동행동 단계로 이어졌을 때 비로소 성공적이라 할 수 있다. 따라서 과학적 소양 증진과 과학기술의 대국민 이해를 목적으로 하는 조직으로서 과학관은 개인적, 공동체적 문제들과 과학기술과의 풍부하고 효과적인 연결짓기를 통해 공동인지 단계에서 중요하게 기여할 가능성이 높다. 이는 일방적으로 지식과 정보를 주입하는 정보공급자 중심이 아닌, 관람객 스스로가 문제해결을 위해 이해를 동기화할 수 있는 것이다.

Koster(1999)는, 과학관이 지역사회 문제 및 시민들의 요구에 초점을 맞추어 교육 프로그램을 개발하고, 사회와 연관된 과학기술 문제에 관한 정보를 제공하는 장소가 되어야 한다고 주장하였다. 시민들의 문제와 과학기술과의 연관짓기가 잘 이루어질 수 있다면 과학관의 효용성은 물론, 과학기술의 풍부한 활용과 이에 대한 이해와 지지가 높아질 수 있을 것이다.

이상의 논의를 토대로 본 연구는 김학수의 과학기술 공동체 관여(PEP/IS) 관점에서 과학관의 전시내용을 분석하였다. 즉, 기존에 조사된, 대한민국 성인들이 주목하고 있는 개인적, 사회적 문제들을 중심으로 과학관 전시내용이 문제들과 어느 정도 연계되고 있는지 알아보려고 하였다. 또한 과학관을 방문한 성인 관람객들을 대상으로 이들이 관여하고 있는 개인적, 사회적 문제는 무엇이며, 관람객들이 문제들을 전시내용과 어떻게 연관짓고 있는지를 알아보려고 하였다.

Ⅲ. 연구방법

1. 전시내용 분석

본 연구는 우리나라 대표적인 국립 종합과학관인 국립중앙과학관의 전시내용을 대상으로 하였다.

전시내용 분석을 위해 기존에 조사된, 우리나라 성인들이 갖고 있는 개인적, 사회적으로 중요한 문제들을 참고하였다(김학수 외, 2001). 이러한 문제들은 우리나라 일간지와 주간지의 머릿기사와 표지 기사를 수집, 분석하여 도출된 것들로서 연관짓기의 첫째 조건인 ‘노출’이 많은 사람들에게 이루어진 것들이라 볼 수 있다. 본 연구에서는 이러한 문제들 중 비교적 높은 주목을 받는 문제들을 중심으로 연구 시점에서의 시의성과 문제들의 유사성을 고려하여 아래와 같이 재선정하였다(<표 1> 참조). 만일 이러한 문제들의 원인을 규명하고 해결하는데 특정 과학기술이 연관되어진다면 성인들은 문제해결력을 갖는 과학기술의 중대성에 깊은 인상을 받고 이에 대한 이해에 적극적으로 참여할 가능성이 높다.

<표 1> 개인적·사회적 문제들 재정리

(응답비율 순)

개인적 문제	사회적 문제
실업 문제	실업 문제
고령화 문제	부정부패/비리
불경기/물가상승	불경기/물가상승
교통 문제	고령화 문제
인터넷 오용/개인정보 유출	청소년 매매춘
빈부격차	빈부격차
입시제도/사교육비	교통 문제
건 강	테러리즘
부정부패/비리	지역감정
환경오염/동·식물 멸종	입시제도/사교육비
지구온난화/기상이변	환경오염/동·식물 멸종
정보격차	인터넷 오용/개인정보 유출
에너지 부족	에너지 부족
지역감정	지구온난화, 기상이변

성인들이 주목한 개인적, 사회적 문제들과 전시내용과의 연계는 질적 측면과 양적 측면으로 나누어 조사하였다. 일반인에게 있어 과학기술은 문제의 원인을 밝히거나 해결방법을 제시하는 수단으로 인식되고 있다. 따라서 문제들과 전시내용과의 질적 측면의 연계는, 전시내용이 문제를 다루는 데 있어 ① 문제의 원인이나 정체를 규명하는 내용, ② 문제해결에 관한 내용, ③ 문제규명과 해결 모두를 포함한 내용으로 분류하였다. 또한 전시내용을 통해 문제규명과 해결에 기여하는 과학기술 분야를 알아보기 위해 ‘국가과학기술표준분류표’의 대분류 군을 사용하여 조사하였으며, 여기에 최근 첨단 연구 분야로서 주목받고 있는 나노과학을 추가하였다(과학기술부, 2005).

양적 측면의 연계는 특정 전시내용 중에서 문제와 관련된 내용이 어느 정도 물리적 공간을 차지하며 다뤄지고 있는 지에 관한 것이다. 실제로 전시내용이 사람들이 관여하는 문제들을 다루고 있을 지라도 관람객의 주목을 끌 수 없을 정도로 미미하게 다루었다면 문제와의 연관짓기는 실패한 것이나 다름없다. 이에 대한 분류는, 전시내용이 문제를 다루는 데 있어 ① 주 내용으로 다룬 경우, ② 전시내용의 소재목, 또는 일부분으로 다룬 경우, ③ 단순 언급으로 나누었다.

또한 과학관은 다양한 커뮤니케이션 수단을 사용하여 관람객과 전시내용을 상호작용할 수 있는 장소이다. 따라서 문제들과 연계된 전시내용이 관람객과 보다 적극적으로 상호작용할 수 있는 커뮤니케이션 방식이라면 관람객은 전시내용에 대해 강렬한 인상 형성과 함께 이해의 상승효과를 기대할 수 있다. 이에 대한 분류는, 문제를 다루는 전시내용이 텍스트나 영상물, 실물, 모형 등을 포함하는 수동적 방식과 전시물을 만져보거나, 작동하거나, 신체를 이용하여 조작하는 능동적 방식으로 구분하여 조사하였다.

본 조사는 2007년 6월과 7월 사이에 3회에 걸친 방문을 통해 수행되었으며, 추가적으로 필요한 자료들은 과학관에서 발행하는 인쇄물과 웹 사이트⁵⁾를 참고하였다.

2. 관람객 서베이

연관짓기(engagement)는 대상에 대한 이해(利害)관계나 문제해결의 필요성과 같이 관련성이 높을수록 이해가 자발적으로 이루어질 수 있다는 점을 강조하고 있다. 따라서 그것은 정보소비자 관점의 상황적이고 역동적이며, 기존의 정보 공급자 중심의 대중 이해(public understanding) 과정을 적절히 대체할 수 있는 개념으로 제시되었다(김학수 외, 2001). 일반인들은 과학기술과 직접적인 연관짓기를 이루기 어렵기 때문에 이들이 주목하는 문제들을 파악하는 것이 과학기술과의 연관짓기 과정에서 우선적이다.

5) www.science.go.kr

과학관 관람객들과 전시내용과의 연관짓기를 알아보기 위한 조사는 김학수 외(2001)의 ‘문제 및 이슈와 과학기술의 연관짓기 과정 분석’의 방법을 일부 사용하였다. 위 분석 방법은 우리나라 성인들이 긴밀하게 연관짓고 있는 주요 문제들과 이슈들을 도출하고, 이를 해소할 수 있는 과학기술에 대한 일반인의 연관짓기 상태를 노출, 주목, 인지, 그리고 인상으로 나누어 연속적으로 측정하는 방법이다. 본 조사에서는 위 방법 중 과학관 성인관람객들이 어떠한 문제에 주목하고 있는지, 그리고 주목된 문제에 대한 원인규명 및 해결과 관련하여 전시내용과 어떻게 연관짓고 있는지 알아보고자 하였다.

조사는 2007년 7월 24일부터 8월 5일까지 실시되었다. 대상은 대전 국립중앙과학관을 방문한 만 20세 이상 성인으로 하였으며, 과학관 관람을 마치고 난 대상자에게 미리 작성된 설문지를 이용하여 면대면 인터뷰를 실시하였다.

설문안은 관람객이 갖고 있는 개인적, 사회적 문제를 파악하고, 관람객들이 문제들과 전시내용 그리고 과학기술과 어떻게 연관짓고 있는지에 대해 질문하였다. 또한 과학관 전시내용과 일상생활과의 관련성에 대해 4점 척도를 사용하여 응답하도록 하였으며, 가장 인상 깊었던 전시내용에 대해서도 질문하였다. 또한 방문횟수와 목적을 포함한 간단한 인구통계학적 변인을 질문하였다.

IV. 연구결과

1. 전시내용 분석

과학관 전시내용은 실물 또는 인공조형물과 같은 단순 대상물로부터 동영상, 패널, 디오라마(diorama), 기타 체험물 등 다양한 형식과 매체로 구성되어 있다. 본 연구에서는 이러한 전시내용을 설명하는 모든 텍스트와 영상물을 중심으로 분석하였다.

우선 저자는 모든 전시내용 중에서 <표 1>에서 제시된 문제가 최소 1회 이상 언급된 전시내용을 모두 선별하였다. 그리고 전시내용 분석 결과의 객관성을 확보하기 위해 2명의 코더들에게 분석 항목과 코딩 방법에 대한 훈련을 마친 후 선별된 전시내용에 대해 코딩하도록 하였다. 코더들에게는 본 연구의 목적과 연구문제를 알리지 않았다. 코더 간 신뢰도는 Holsti(1969)의 코더 간 신뢰도 검정법을 사용하여 검정한 결과, 평균 0.90 수준으로 나타났다.

성인들이 주목한 개인적, 사회적 문제들을 중심으로 이들과 연계된 전시내용을 분석한 결과, 대전 국립중앙과학관에 전시된 약 3,000여 점의 전시물 중에서 총 26점의 전시내용이 위 문제들과 연계되어 있는 것으로 조사되었다.

상설전시관을 중심으로 관련 전시내용이 집중되어 있으며, 특히 첨단기술과 산업기술 분야의 전시내용이 다수를 차지하고 있는 것으로 나타났다. 자연사와 과학기술사 분야에서는 관련 전시내용이 없는 것으로 확인되었으며, 탐구관, 영화관, 천체관, 야외전시장, 특별전시장에서도 본 연구와 관련된 전시내용을 찾을 수 없었다.

<표 2>는 전시내용이 어떠한 문제들과 연계되고 있는지를 보여주고 있다. 한 가지 이상의 문제들을 다루고 있는 전시내용을 감안하여 빈도분석을 실시하였다. 그 결과, 개인적 문제 중에서는 건강(51.4%)이 가장 많았으며, 에너지 부족(25.7%), 환경오염/동·식물 멸종(14.3%), 지구온난화/기상이변(5.7%) 순으로 나타났다. 사회적 문제 중에서는 에너지 부족(52.9%)이 가장 많았으며, 환경오염/동·식물 멸종(29.4%), 지구온난화/기상이변(11.8%), 교통 문제(5.9%) 순으로 나타났다.

전시내용과 개인적, 사회적 문제들과의 연계는 질적 측면과 양적 측면의 연계로 나누어 분석하였다. 그 결과, 질적 측면의 연계에 있어서는 문제해결과 관련된 내용이 절반 이상(57.7%)을 차지하고 있었으며, 문제 원인 및 정체규명에 관해서는 23.1%, 문제 원인과 해결 모두를 다룬 전시내용은 19.2%를 차지하고 있는 것으로 나타났다.

또한 이상의 문제 원인규명 및 해결과 관련된 과학기술 분야는 <표 3>에서 보여주고 있다. 가장 높은 비율을 차지하는 분야는 생명과학(29.4%)이며, 에너지·자원(14.7%), 물리학(11.8%) 순으로 나타났다. 수학, 화학, 기계 등 문제와 전혀 연계되지 못하고 있는 분야도 있었다.

문제와 전시내용과의 양적 측면의 연계정도에 있어서는 전체 관련 전시내용의 절반 정도가 소재목 또는 일부분(46.2%)으로 다루지고 있었음이 확인되었다. 이어 단순 언급이 38.5%, 주 내용으로 다룬 경우는 15.4% 순으로 나타났다.

<표 2> 전시내용과 연계된 개인적·사회적 문제

개인적 문제	빈도*	비율(%)	사회적 문제	빈도*	비율(%)
실업 문제	—	—	실업 문제	—	—
고령화 문제	—	—	부정부패/비리	—	—
불경기/물가상승	—	v	불경기/물가상승	—	—
교통 문제	1	2.9	고령화 문제	—	—
인터넷 오용/ 개인정보 유출	—	—	청소년 매매춘	—	—
빈부격차	—	—	빈부격차	—	—
입시제도/사교육비	—	—	교통 문제	1	5.9
건 강	18	51.4	일본의 역사왜곡	—	—
부정부패/비리	—	—	테러리즘	—	—
환경오염/동·식물 멸종	5	14.3	지역감정	—	—
지구온난화/기상이변	2	5.7	입시제도/사교육비	—	—
정보격차	—	—	환경오염/동·식물 멸종	5	29.4
일본의 역사왜곡	—	—	인터넷 오용/ 개인정보 유출	—	—
에너지 부족	9	25.7	에너지 부족	9	52.9
지역감정	—	—	지구온난화/기상이변	2	11.8
합 계	35	100		17	100

* 다중응답 분석

<표 3> 전시내용 중 문제 원인규명 또는 해결과 관련된 과학·기술 분야

과학·기술 분야	빈도*	비율(%)
수학	—	—
물리학	4	11.8
화학	—	—
생명과학	10	29.4
지구과학	1	2.9
기계	—	—
재료	—	—
화학공정	—	—
전기·전자	1	2.9
정보	2	5.9
통신	2	5.9
농림·수산	—	—
보건·의료	—	—
환경	2	5.9

과학·기술 분야	빈도*	비율(%)
에너지·자원	5	14.7
원자력	3	8.8
건설·교통	—	—
우주·항공·천문·해양	1	2.9
기술혁신·과학기술정책	—	—
나노과학	3	8.8
합 계	34	100

* 다중응답 분석

한편, 문제들과 연계된 전시내용이 어떠한 커뮤니케이션 수단을 사용하는지 살펴보았다. 전체 관련 전시내용 중 대부분(84%)이 수동적 방식이었으며, 그 중에서도 단순히 패널을 이용한 텍스트가 주류를 이루고 있는 것으로 나타났다(<표 4> 참조). 또한 하나의 전시내용에 둘 이상의 커뮤니케이션 방식을 이용한 것은 전체 관련 전시내용 중에서 약 20%를 차지하였으며, 주로 텍스트 또는 영상물과 모형 또는 실물과의 조합으로 이루어져 있었다.

<표 4> 문제와 연계된 전시내용의 커뮤니케이션 수단

커뮤니케이션 수단		빈도*	비율(%)
수동적	텍스트	14	45.2
	영상물	6	19.4
	실 물	4	12.9
	모 형	2	6.5
능동적	버 튠	3	9.7
	조 종	—	—
능동적	신체 활용	1	3.2
	컴퓨터 활용	1	3.2
합 계		31	100

* 다중응답 분석

2. 관람객 서베이

대전 국립중앙과학관에서 관람을 마친 만 20세 이상 성인 관람객 100명을 대상으로 설문을 실시하였다. 회수된 질문지 100부 중 일부 문항의 답변을 생략하거나 불성실한 답변이라고 판단된 9부를 제외한 나머지 91부를 분석대상으로 하였다. 응답자의 연령은

20대가 28.5%, 30대가 33%, 40대가 33%, 50대 이상이 5.5%로서, 50대 이상을 제외하고는 고른 분포를 보이고 있었다. 남녀의 비율도 남자가 49.5%, 여자가 50.5%로 유사한 것으로 나타났다.

응답자들의 거주지는 전체 응답자 중 70% 이상이 충남으로 나타났다. 그 중 대부분이 과학관과 지리적 접근성이 높은 대전지역에 거주하는 것으로 확인되었다.

과학관의 방문목적에 대한 질문에 대해서는 ‘자녀 학습 동반’이라고 응답한 사람이 전체 응답자 중 절반이 넘는 54.9%로 나타났으며, ‘개인적 관심’이나, ‘정보 습득’은 상대적으로 낮은 비율로 나타났다. ‘기타’라고 응답한 사람에 대해서는 별도의 답변을 적도록 했는데, 과학관 근무, 단체 관람 인솔 등으로 확인되었다.

만 20세 이상 성인 관람객들이 주목하는 개인적, 사회적으로 가장 심각한 문제 또는 고민거리에 대해 조사하였다. 그 결과, 개인적 문제로는 입시제도/사교육비가 전체 응답자 중 27.5%를 차지하였으며, 실업문제(24.2%), 불경기/물가상승(16.5%) 등의 순으로 비교적 높은 빈도를 나타냈다.

개인적 문제와 같은 방식으로 응답자들이 생각하는 사회적으로 심각한 문제들에 대해 질문하였다. 전체 응답자 중 15.4%가 각각 실업문제와 빈부격차라고 하였으며, 불경기/물가상승(14.3%), 입시제도/사교육비(12.1%), 지구온난화/기상이변(8.8%) 등의 순으로 나타났다. <표 5>는 응답자들이 주목한 개인적, 사회적 문제들을 응답이 높은 순으로 정리한 것이다.

<표 5> 응답자들이 주목한 개인적, 사회적 문제

개인적 문제	응답 수	비율(%)	사회적 문제	응답 수	비율(%)
입시제도/사교육비	25	27.5	실업 문제	14	15.4
실업 문제	22	24.2	빈부격차	14	15.4
불경기/물가상승	15	16.5	불경기/물가상승	13	14.3
빈부격차	7	7.7	입시제도/사교육비	11	12.1
건강	5	5.5	지구온난화/기상이변	8	8.8
인터넷 오용/개인정보 유출	4	4.4	환경오염/동·식물 멸종	7	7.7
지구온난화/기상이변	4	4.4	부정부패/비리	5	5.5
환경오염/동식물 멸종	3	3.3	테러리즘	5	5.5
에너지 부족	2	2.2	인터넷 오용/개인정보 유출	5	5.5
고령화 문제	2	2.2	고령화 문제	4	4.4
부정부패/비리	1	1.1	교통 문제	3	3.3
지역감정	1	1.1	지역감정	1	1.1
교통 문제	—	—	에너지 부족	1	1.1
정보 격차	—	—	청소년 매매춘	—	—
합 계	91	100	합 계	91	100

응답자들이 주목한 개인적, 사회적 문제들과 관련된 정보를 과학관 어느 곳에서 찾을 수 있었는지에 대해 질문하였다. 응답자 대부분이 특정 전시제목을 정확히 기억하지 못하고 있어 관련 전시내용이 있는 전시장소를 답하도록 하였다. 전시장소는 과학관 안내책자에 제안된 관람순서를 참조하여 제시하였다. 그 결과, 개인적 문제에 있어서는 전체 응답자 중 절반이 넘는 52.7%가 개인적 문제와 관련된 전시내용이 없다고 답했으며, 이어 산업기술 분야(15.4%), 기초과학 분야(9.9%), 과학기술사 분야(7.7%) 등의 순으로 응답했다.

<표 6> 관람객의 개인적, 사회적 문제와 전시내용과의 연관짓기

전시장소 (개인적 문제 관련)	응답 수	비율(%)	전시장소 (사회적 문제 관련)	응답 수	비율(%)
없음	48	52.7	없음	41	45.1
상설전시관 2층 산업기술	14	15.4	상설전시관 2층 산업기술	16	17.6
상설전시관 2층 기초과학	9	9.9	상설전시관 3층 과학기술사	10	11.0
상설전시관 3층 과학기술사	7	7.7	상설전시관 3층 자연사	6	6.6
상설전시관 1층 첨단기술	6	6.6	상설전시관 1층 첨단기술	6	6.6
상설전시관 3층 자연사	3	3.3	상설전시관 2층 기초과학	5	5.5
상설전시관 1층 중앙홀	2	2.2	상설전시관 1층 중앙홀	3	3.3
야외전시관	2	2.2	탐구관	1	1.1
탐구관	-	-	천체관	1	1.1
과학영화관	-	-	야외전시관	1	1.1
특별전시장	-	-	특별전시장	1	1.1
천체관	-	-	과학영화관	-	-
합 계	91	100	합계	91	100

사회적 문제와 관련해서는 전체 응답자 중 45.1%가 사회적 문제와 관련된 전시내용이 없다고 답했으며, 이어 산업기술 분야(17.6%), 과학기술사 분야(11%), 첨단기술 분야(6.6%), 자연사 분야(6.6%) 등의 순으로 응답했다(<표 6> 참조).

다음으로 응답자들이 주목하는 개인적 문제해결에 어떠한 과학기술 분야가 기여할 수 있는지 대해 질문하였다. 국가과학기술표준분류체계에 따른 대분류 군을 선택 안으로 제시하였다. 최대 3개까지 선택하도록 하였으며 무응답도 가능하도록 하였다.

개인적 문제해결에 가장 많이 기여할 수 있는 과학기술 분야는 기술혁신·과학기술 정책 분야(34.9%)로 나타났으며, 이어 정보(31.4%), 보건·의료(26.7%) 순으로 나타났다. 사회적 문제해결에 있어서도 가장 많은 기여를 할 수 있는 분야로 기술혁신·과학기술 정책(30.7%)을 꼽았다. 이어 정보(27.3%), 환경(27.3%), 에너지 자원(21.6%) 순으로 문제

해결에 기여할 것으로 응답하였다. 특히 재료와 화학공정 분야와 같이 문제들과 전혀 연 관짓지 못하고 있는 분야도 있었으며, 과학보다는 기술 분야에서 문제들과의 연관짓기 정도가 높은 것으로 나타났다(<표 7> 참조).

<표 7> 개인적, 사회적 문제해결에 기여하는 과학기술 분야

과학·기술 분야 (개인적 문제해결)	빈도*	비율(%)**	과학·기술 분야 (사회적 문제해결)	빈도*	비율(%)**
기술혁신·과학기술정책	30	34.9	기술혁신 과학기술정책	27	30.7
정보	27	31.4	정보	24	27.3
보건·의료	23	26.7	환경	24	27.3
생명과학	20	23.3	에너지 자원	19	21.6
환경	20	23.3	생명과학	14	15.9
건설·교통	16	18.6	통신	14	15.9
통신	13	15.1	보건 의료	14	15.9
나노과학	10	11.6	건설 교통	14	15.9
에너지·자원	10	11.6	전기 전자	8	9.1
수학	9	10.5	원자력	6	6.8
원자력	7	8.1	우주 항공 천문 해양	6	6.8
전기·전자	7	8.1	농림 수산	5	5.7
기계	4	4.7	기계	4	4.5
우주·항공·천문·해양	4	4.7	지구과학	4	4.5
농림·수산	3	3.5	수학	3	3.4
지구과학	3	3.5	화학	2	2.3
물리학	3	3.5	나노과학	2	2.3
화학	1	1.2	물리학	1	1.1
화학공정	—	—	재료	—	—
재료	—	—	화학공정	—	—

* 복수응답

** 비율(%)=(응답 수÷총 응답자수 86명)×100

*** 비율(%)=(응답 수÷총 응답자수 88명)×100

V. 결론 및 제안

본 연구는 과학기술에 관한 정보를 의사소통할 수 있는 중요한 매체로서 과학관에 주목하였다. 또한 소비자 또는 시민으로서 과학기술을 소비하는 성인의 관점에서 과학관의

효용성 향상을 위한 방안을 모색하는 데 연구의 목적을 두었다.

본 연구는 김학수의 PEP/IS 모델을 기초로 하고 있다. 이는 기존의 결핍이론에 기초한 많은 PUS 연구와 활동들에 대한 문제점을 지적하고 이에 대한 대안으로서 제시된 모델이다. 또한 PEP/IS 모델은 인간이 대상에 대해 적극적으로 관여를 유발하는 행위과정에 기초한 것으로, 이해나 지식, 태도와 같은 커뮤니케이션 결과 중심이 아닌 과정 중심의 모델이다. 근본적으로 인간은 많은 문제들 속에서 살아가고 있으며, 생존을 위협할 정도로 중요한 문제에 주목하고 이를 해결하기 위해 적극적인 관여를 하게 된다. 과학기술은 그 영향력만큼이나 우리 주변에서 일어나는 많은 문제들과 연관되고 있음에도 불구하고 일반인들에게 제대로 연결짓기조차 이루어지지 않고 있다. PEP/IS 모델을 기초한 기존의 연구결과는 사람들이 문제에 더 가깝게 다가갈수록 그것을 해결하는 것과 관련하여 과학기술에도 더 가까이 다가갈 수 있음을 보여주고 있다(김학수, 2007). 따라서 위 모델에 기초하여 과학관의 전시내용이 일반인들이 관여하는 문제와 어느 정도 연계되고 있는지, 그리고 실제 관람객들이 자신들의 문제와 전시내용을 어떻게 연결짓고 있는지 파악하는 것은 과학관의 관여도가 높은 관람객은 물론, 잠재적 관람객에 대한 개별적인 커뮤니케이션 전략을 수립하는 데 기여할 것으로 기대한다.

이상의 관점에서, 본 연구는 대전 국립중앙과학관을 사례로 하여 전시내용 분석과 관람객 서베이를 실시하였다. 우리나라 성인들을 대상으로 기존에 조사된 개인적, 사회적으로 중요한 문제들이 과학관의 전시내용과 어떻게 연계되고 있는지를 조사하였다. 또한 과학관 관람객을 대상으로 이들이 주목하고 있는 개인적, 사회적 문제들을 파악하고, 관람객들은 이러한 문제들을 전시내용과 어떻게 연관짓고 있는지 살펴보았다.

전시내용 분석 결과, 약 3,000여 점의 전시물 가운데 우리나라 성인들이 주목하는 개인적, 사회적 문제들과 연계된 전시내용은 불과 26점인 것으로 확인되었다. 이 중 개인적 문제로는 건강, 사회적 문제로는 에너지 부족이 가장 높은 비율을 차지하고 있었다. 반면, 과학관 관람객들은 입시제도/사교육비 문제를 가장 심각한 문제로서 주목하고 있었으며, 사회적 문제로는 실업과 빈부격차에 대한 응답이 높게 나왔다. 관람객들이 갖고 있는 문제들은 교육, 경제 등과 같은 일상생활과 밀접한 사회적 문제들인 반면, 과학관의 전시내용은 건강이나 에너지 부족, 환경오염/동·식물 멸종과 같은 과학기술과 직접적으로 관련성이 높은 문제들과 연계되고 있었다. 따라서 응답자의 절반 이상은 자신들이 주목한 문제들을 전시내용과 연관짓지 못하고 있었으며, 자신의 일상생활과 전시내용이 거의 또는 전혀 관련이 없다고 응답했다. 따라서 현재 과학관의 전시내용은 잠재적 관람객은 물론, 실제로 방문한 관람객 모두에게도 적절한 관여를 유도하지 못한다고 볼 수 있다.

한편, 문제들과 연계된 과학기술 관련 전시내용도 관람객들에게 제대로 노출되지 못하고 있는 것으로 나타났다. 이는 관련된 전시내용이 문제들을 거의 부각시키지 않고, 일부분 또는 단순 언급 수준으로 다루고 있었다는 데 원인을 찾을 수 있었다. 또한 사용된 커뮤니케이션 수단 역시 패널을 이용한 텍스트나 영상물과 같은 수동적 방식을 사용함으로써 관람객의 주목을 끌지 못하고 있었다.

개인적, 사회적 문제와 연계된 전시내용은 생명과학과 에너지·자원 분야에서 차지하는 비율이 높은 것으로 나타났다. 주로 건강과 에너지 부족 문제의 원인규명 또는 해결과 연계되어 전시되고 있었다. 반면, 수학, 화학, 재료, 건설·교통 등 전혀 문제들과 연계되지 못하고 있는 분야도 확인되었다.

이와 관련하여 과학관 관람객 설문조사 결과는 새로운 가능성을 제시하고 있다. 응답자들은 실업문제와 관련하여 산업기술과 첨단기술 분야의 전시내용과 연관짓고 있었으며, 입시제도/사교육비 문제와 관련해서는 기초과학 분야, 그리고 환경오염/동·식물 멸종과 관련해서는 자연사 분야와 연관짓고 있었다. 구체적으로 문제해결에 기여하는 과학기술 분야를 묻는 질문에, 실업문제는 기술혁신·과학기술정책 등을 응답하였으며, 입시제도/사교육비 문제는 정보, 수학 분야가 높은 비율을 차지하였다. <표 8>은 문제해결에 기여하는 과학기술에 대한 질문에 가장 많은 응답이 나온 분야들을 정리한 것이다. 특히 문제해결에 있어 기술혁신·과학기술정책에 보인 응답자들의 높은 관여는 보다 유의하여 살펴 볼 필요가 있다. 이러한 결과는 2001년의 조사에서도 일반인에게 주목된 문제들에 대해 응답자의 70% 이상이 해결 주체로서 과학기술자보다는 정부로 생각하고 있는 점과 맥락을 같이한다(김학수 외, 2001). 이는 과학기술 정책을 연구, 집행하는 조직이 보다 정보소비자 관점에서, 국민들이 안고 있는 문제들에 관심을 갖고 이를 정책과 연관 짓는 노력이 필요함을 보여준다. 그리고 문제해결자로서 과학기술자가 과소평가되고 있다는 점도 드러난 만큼 과학기술자가 자신의 연구를 일반인들이 주목하는 문제들과 보다 적극적으로 연결짓기할 수 있도록 도와준다면 일반인의 과학기술이해는 물론이고 연구성과의 풍부한 활용 또한 가능하게 될 것이다.

<표 8> 문제해결에 기여하는 과학·기술 분야(종합)

	분 야	응답 수	비율(%)
실업 문제	기술혁신·과학기술정책	17	19.3
	건설·교통	10	11.4
	정 보	9	10.2
불경기/물가상승	기술혁신·과학기술정책	15	17.0
	건설·교통	12	13.6
	보건·의료	6	6.8
빈부격차	보건·의료	11	12.5
	정 보	8	9.1
	에너지·자원	7	8.0
입시제도/사교육비	정 보	15	17.0
	수 학	9	10.2
	기술혁신·과학기술정책	8	9.1

한편, 인상 깊은 전시내용을 묻는 질문에 비교적 높은 응답 수준을 보인 ‘과학발명품 경진대회’의 전시내용에 대한 설문조사 결과는 본 연구의 관점을 일부 뒷받침하고 있었다. 전시내용은 과학관 자체적으로 기획, 제작한 전시물이 아닌 참가자들의 작품으로 구성되어 있었다. 출품작들은 출품자 개인의 일상생활에서 가장 불편하고 문제해결을 위한 발명품들로서, 같은 문제를 공감하는 관람객들에게 강렬한 인상을 주었다. 이는 인상 깊은 전시내용을 묻는 질문에, 여러 응답자들이 즉각적이고 구체적으로 대답함으로써 확인할 수 있었다. 응답자들은 인상 깊은 전시내용에 주목하고 관여함으로써 전시내용은 물론 이와 연계된 과학기술에 대한 이해가 증가되었을 가능성이 클 것으로 여겨진다.

이상으로 본 연구를 통해 과학관의 효용성을 높이기 위한 몇 가지 제언을 할 수 있겠다.

첫째, 문제중심(problems-on)의 과학관에 대한 가능성 모색이다. 전 세계적으로 과학관의 개념적 진화는 보는(eyes-on) 과학관에서 만지는(hands-on) 과학관, 생각하는(minds-on) 과학관으로 발전되어 왔으며, 2008년 새롭게 건립될 국립과천과학관의 전시 개념은 느끼는(feels-on) 과학관이라고 한다(임경순 외, 2002). 이는 관람객의 보다 적극적인 참여와 지지를 목적으로 시행된 많은 시행착오를 통한 진화로 보아도 무방할 것이다. 그러나 과학기술이 일반인들의 삶에 있어 가장 중요하고 밀접한 대상으로 생각되지 않는 이상 ‘보고,’ ‘만지고,’ ‘생각하고,’ ‘느끼는’ 것은 요원한 구호일 수 있다. 사람들에게 노출된 많은 대상으로부터 선택적 주목을 끌어내는 것이 무엇보다도 선행되어야 하는 단계일 것이다. 주목을 확보한 후에야만 보고, 만지고, 생각하고, 느끼는 일이 가능하

기 때문이다. 그러나 앞서 언급한 바와 같이 과학기술이 직접 일반인들과 연결짓기는 쉽지 않다. 그렇기 때문에 이들이 이미 관여되어 있는 문제들과 연관지어 제시한다면 일반인들의 주목을 끌 수 있는 가능성은 훨씬 높아질 것이다. 예컨대 자연사 분야의 지진에 대한 전시내용과 관련하여 단순히 지진의 원리와 지각의 구조, 명칭만을 제시하는 것이 아니라 최근 우리나라에서 빈번하게 발생하고 있는 지진을 비롯한 동남아시아 지역에 큰 피해를 주었던 쓰나미 등의 자연재해와 관련한 문제들을 지식, 정보들과 연관지어 보여준다면 머튼 하나만 놀러보고 지나치는 관람객은 그리 많지 않을 것으로 예상된다.

둘째, 과학관에 관여가 높은 대상자들을 위한 전시 및 교육 프로그램 개발이다. 본 연구에서 실시한 설문조사 결과, 자녀 학습을 동반으로 방문한 30, 40대 연령이 전체 응답자의 48%를 차지하는 만큼 과학관에 대한 학부모의 관여가 높음을 확인할 수 있었다. 현재 국내의 많은 과학관들은 학생들을 중심으로 운영하고 있다. 그러나 이들을 동반하는 학부모를 위한 프로그램은 전무하다고 볼 수 있다. 따라서 학부모들의 관여가 높은 문제들을 전시내용과 연관지어 제시한다면 이들은 자녀 학습을 위한 의무와 부담을 갖는 동반이 아닌, 과학관을 적극적으로 이용하는 능동적 관람객이 될 수 있을 것이다. 예컨대, 학부모들이 고민하는 문제들과 과학기술을 연관짓는 강좌 또는 문화센터와 연계한 참여 프로그램 등은 정보제공은 물론, 문화공간으로서의 과학관의 사회적 기능을 훌륭히 수행할 수 있을 것으로 생각된다. 이러한 노력은 학부모뿐만 아니라 잠재적 관람객 유도에도 기여할 것이다. 정보수용자들의 문제들과 연관지은 전시내용은 관람객들로 하여금 과학기술이 자신들과 동떨어진 대상이 아닌 보다 적극적으로 이해하고 관여할 수 있는 대상으로 여겨질 수 있을 것이다.

셋째, 성인을 위한 과학관을 제안한다. 과학관은 언론매체와는 달리 과학기술적 지식과 정보는 물론 과학기술에 대한 태도와 가치관을 형성할 수 있는 매체라는 점에서 중요한 의미를 갖는다. 그러나 지금까지의 과학관은 학생들을 중심으로 한 학습장소로 인식되고 있으며 성인들의 관여가 매우 부족한 실정이다. 빠르게 변화하는 과학기술에 대한 정보 습득뿐만 아니라 과학기술의 법적, 윤리적, 사회적 함의를 생각하고, 건강하고 문제 해결을 도모하는 시민을 양성하기 위한 과학관의 잠재성은 매우 크다고 볼 수 있다. 영국에 위치한 Dana Centre⁶⁾는 오직 성인만을 대상으로 운영하는 과학문화센터로서, 성인들의 관여가 높은 주제들을 중심으로 과학기술 전문가뿐만 아니라 디자이너, 음악가, 경

6) 영국과학진흥협회(the British Association for the Advancement of Science)와 유럽뇌과학연합(the European Dana Alliance for the Brain), 런던과학관이 공동으로 지원하는 과학문화센터 (www.danacentre.org.uk 참조).

제학자 등 다양한 분야의 전문가들이 일반인들과 함께 다양한 형식과 주제로 과학기술에 대해 논의하고 있다. 또한 우리나라에서 PEP/IS 모델을 직접적으로 실천하는 이야기 모임인 TOPS Round⁷⁾는 우리 사회에서 일어나는 여러 사회적 문제들을 과학기술자를 비롯한 다양한 분야의 전문가들과 자유롭게 논의하는 토론 모임이다. 이러한 시도들은 과학기술을 생산하고, 응용하고, 소비하는 사람들이 모여 경계를 허물고 서로의 의견을 교환함으로써 상호이해는 물론, 과학기술적 지식의 풍부한 활용을 가능케 할 것이다.

본 연구는 지금까지 과학관을 대상으로 수행된 많은 연구들이 정보공급자의 관점에서 이루어져 왔다는 점에 주목하였다. 그리고 그러한 관점은 정보소비자, 즉 관람객들로 하여금 과학관을 비롯한 과학기술 전반에 대해 자신들과는 무관한 것으로 인식되었을 가능성이 높다. 따라서 본 연구는 인간의 행동과정 모델에 근거하여 정보소비자의 관점에서 일반인들이 과학관에 적극적이고 자발적으로 관여할 수 있는 방법을 찾고자 하였다. 무엇보다 과학기술이 우리 삶에 미치는 지대한 영향에 비해 과학관의 전시내용은 그러한 삶의 문제들과 많은 연관을 갖지 못하고 있음이 전시내용 분석을 통해 알 수 있었다. 따라서 ‘보고 또 보고, 오고 또 오고’ 싶은 과학관이 되려면 무엇이 요구되는 지 과학관 관계자뿐만 아니라 과학커뮤니케이션을 담당하는 사람들에게 중요한 시사점을 줄 것으로 기대한다.

또한 본 연구가 과학관 수용자로서 성인에게 초점을 두었다는 데 의의를 가질 수 있겠다. 지금까지의 과학관이 어린 학생들만의 단체 견학 장소나 학습활동의 공간으로 인식되어 왔다. 그러나 ‘과학기술의 대국민 이해’에 대한 관심이 그 어느 때보다 높아진 오늘날, 과학관을 포함한 과학문화시설의 소비자로서 성인에 대한 주목과 연구가 강조된다.

반면, 이번 연구에서는 관람객이 주목하는 문제들과 연관짓고 있는 전시내용 또는 과학기술 분야를 다소 광범위하게 제시함으로써 전체적인 경향분석은 가능했으나 구체성이 부족한 점은 한계로 남는다. 후속연구에서는 보다 세분화, 구체화된 과학기술 분야를 제시함으로써 관람객들이 어떠한 과학기술 혹은 전시내용과 문제를 어떻게 연관짓기하는지를 살펴볼 것이다.

7) 바이엘코리아가 지원하고 서강대학교 과학커뮤니케이션연구실에서 운영하는 과학토론키פה (www.topsround.com 참조).

참고문헌

- 강상현·채백(2002), 『대중 매체의 이해와 활용』, 서울: 한나래.
- 과학기술부(2005), 『국가과학기술표준분류체계』.
- 김보영(2003), 『과학관의 ‘과학’ 만들기에 관한 연구—국립과학관(가칭)을 중심으로』, 고려대학교 대학원 석사학위 논문.
- 김설희(2006), 『과학관 물리 전시물 분석과 과학관에 대한 학생들의 인식』, 단국대학교 대학원 석사학위 논문.
- 김소희·송진웅(2003), “과학관 전시물의 특징과 학생들의 전시물에 대한 인식—서울시 소재 3개 과학관을 중심으로”, 『한국과학교육학회지』, 제23권 5호, pp.544-560.
- 김학수(1999), “공공과학과 과학커뮤니케이션과정 연구”, 『한국언론학보』, 제43권 4호, pp.79-100.
- 김학수(2007), “공동체 문제 가깝게 하기를 통한 과학커뮤니케이션 가능성 연구”, 『한국언론학보』, 제51권 4호, pp.181-198.
- 김학수·박성철·문혜정·한성원(2005), 『공동체 문제해결을 위한 과학자 리더쉽 연구』(정책연구 2005-13), 서울: 과학기술부.
- 김학수·박성철·정성은(2005), 『과학커뮤니케이션론』, 서울: 일진사.
- 김학수·박종섭·박성철·하효숙·홍혜현·정원조 외(2003), 『청소년 과학기술이해 측정모델 개발 및 전국조사연구』(정책연구 2003-8), 서울: 과학기술부.
- 김학수·이정훈·홍혜현(2004), “새로운 측정 모델을 이용한 과학기술 국민이해 조사연구—문제 및 이슈와 연관짓기를 중심으로”, 『기술혁신연구』, 제10권 1호, pp.124-147.
- 김학수·이정훈·홍혜현·박성철·이윤경(2001), 『통합지표를 통한 과학기술문화 수준 조사분석에 관한 연구』(정책연구 2001-3), 서울: 과학기술부.
- 김학수·Carter, R. F.·Stamm, K. R.(1996), 『과학기술 국민이해조사 표준모델 개발 연구』(정책연구 96-04), 서울: 과학기술정책관리소.
- 배규한·류춘렬·이창현·김도연·손영준(2004), 『매스미디어와 정보사회』, 서울: 커뮤니케이션북스.
- 송진웅(2002), 『청소년 학교밖 과학활동 지원 시설에 대한 실태 조사 및 DB 구축』, 서울: 한국과학문화재단.
- 이근현(1998), 『과학관 육성 발전에 관한 연구』, 서울: 과학기술정책연구원.
- 이효성(2002), “현대 사회와 대중 매체”, 강상현·채백(편), 『대중 매체의 이해와 활용 (3판)』, 서울: 한나래.
- 장현숙(2005), 『과학관 현장학습을 통한 중학생들의 과학적 소양 및 인식 변화』, 이화여자대학교 대학원 박사학위 논문.
- 차배근 (1995), 『커뮤니케이션학개론』, 서울: 세영사.

- 한국과학문화재단 (2006), 『2006년도 과학기술분야 국민이해도 조사』, 서울: 한국과학문화재단.
- AAAS (1989), *Science for All Americans/Project 2061*, New York: Oxford University Press.
- AAAS (1993), *Benchmarks for Science Literacy/Project 2061*. New York: Oxford University Press.
- Berlo, D. K. (1960), *The Process of Communication: An Introduction to Theory and Practice*, NY: Holt, Rinehart and Winston Inc.
- Durant, J. R. (1993), "What is scientific literacy?" In J. R. Durant and J. Gregory (Eds.), *Science and culture in Europe*, London: Science Museum.
- Durant, J. R., Evans, G. A., and Thomas, G. P. (1989), "The public understanding of science", *Nature*, Vol. 340, No. 6, pp.11-14.
- Gregory, J., and Miller, S. (1998), *Science in Public: Communication, Culture, and Credibility*, Cambridge, Massachusetts: Persus Publishing.
- Henriksen, E. K., and Fryland, M. (2000), "The contribution of museums to scientific literacy: views from audience and museum professional", *Public Understanding of Science*, Vol. 9, pp.393-415.
- Henriksen, E. K., and Jorde, D. (2001), "High school students' understanding of radiation and the environment: Can museums play a role?", *Science & Education*, Vol. 85, No. 2, pp.189-206.
- Holsti, O. R. (1969), *Content Analysis for the Social Sciences and Humanities*, Reading, MA: Addison-Wesley.
- Hooper-Greenhill, E. (1999), *The Educational Role of the Museum* (2nd ed.), London: Routledge.
- Jenkins, E. W. (1994), Scientific literacy. In T. Husen and T. N. Postlethwaite (Eds.), *The international encyclopedia of education* (2nd ed., Vol. 9, pp.5345-5350), Oxford, UK: Pergamon Press.
- Janousek, I. (2000), "The 'context museum': integrating science and culture", *Museum International*, Vol. 52, No. 4, pp.21-24.
- Kim, H.-S. (2007), "PEP/IS: A New Model for Communicative Effectiveness of Science", *Science Communication*, Vol. 28, No. 3, pp.287-313.
- Koster, E. H. (1999), "In Search of Relevance: Science Centers as Innovators in the Evolution of Museums", *Daedalus*, Vol. 128, No. 3, pp.277-296.
- Macdonald, S. (1998), *The politics of display: museums, science, culture*, London: New York: Routledge.
- Melber, L. M., and Abraham, L. M. (2002), "Science Education in U.S. Natural History Museums: A Historical Perspective", *Science & Education*, Vol. 11, No. 1, pp.45-54.
- Miles, R., and Tout, A. (1992), "Exhibitions and the public understanding of science", In J.

- Durant (Ed.), *Museums and the public understanding of science* (pp.27-33), London: Science Museum.
- Miller, J. D. (1983), "Scientific literacy: A conceptual and empirical review", *Daedalus*, Vol. 112, No. 2, pp.29-48.
- Miller, J. D. (1998), "The measurement of civic scientific literacy", *Public Understanding of Science*, Vol. 7, pp.203-223.
- Miller, J. D. (2004). "Public understanding of, and attitudes toward, scientific research: what we know and what we need to know", *Public Understanding of Science*, Vol. 13, pp.273-294.
- National Science Board (2004), *Science and engineering indicators 2004*, Washington, DC: National Science Foundation.
- Severin, W. J., and James W. Tankard, J. (2005), *Communication Theories: Origins, Methods, and Uses in Mass Media*, NY: Longman Publishers.
- Silverstone, R. (1992), "The medium is the museum: On objects and logics in times and spaces", In J. Durant (Ed.), *Museums and the public understanding of science*, London: Science Museum.
- Sjøberg, S. (1997), "Scientific literacy and school science: arguments and second thoughts", In S. Sjøberg and E. Kallerud (Eds.), *Science, Technology and Citizenship: The Public Understanding of Science and Technology in Science Education and Research Policy* (pp.9-28): Norwegian Institute for Studies in Research and Higher Education.
- Song, J., and Cho, S. (2004), "Yet Another Paradigm Shift?: From Minds-on to Heart-on", *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, Vol. 24, No. 1, pp.129-145.

□ 투고일: 08. 03. 14 / 최종 수정본 접수일: 08. 06. 16 / 게재확정일: 08. 07. 29