

과학 우수아의 과학관에 대한 이미지와 기대 전시 내용 - 광주지역 학생을 중심으로 -

김진국 · 박종원*

전남대학교

Scientifically Talented Students' Image of Science Museums and Their Preferred Topics for Exhibits - Focused on Students in Gwangju City -

Kim, Jinkuk · Park, Jongwon*

Chonnam National University

Abstract: This study is based on the assertion that science museums should consider visitors' views and expectations as they are not satisfied in many cases. In this study, we investigated 31 scientifically gifted students and 177 science high school students about their image of science museums. Using the questionnaire, it was found that only 51% of students visited science museums; however, the average number of visits was 4.2. This means that students tended to re-visit after the first visit of the science museum. Students had a 'good' image of science museums when they incurred hands-on experiences and observed new, interesting, curious and funny exhibits. And students had a 'bad' image of science museums due to the following aspects: lack of new and interesting exhibits, information and guide, diverse contents, and hands-on experience; deficiencies in environment; and inadequacy of the management, operation and composition of exhibits. Therefore, they hoped that science museums will provide more hands-on experiences and experiments, new and interesting exhibits, systematic management and composition of exhibits, information and guides, and a good environment. So science museums need to pay special attention to aspects like management, information guides and environment for the first-time visitors. Based on the above results, we suggested "Directions for a good science museum based on students' views." While asking students what topics they wanted to know and learn in a science museum, each student was given the choice of four topics; eventually, 2.9 answers overlapped for each topic. When classifying students' topics into four main themes for the Gwangju National Science Museum, the order from the most popular theme to the least one was 'science in everyday life', 'ocean/space/future science', 'light and science', and 'culture, art and science.' Among the topics mentioned by students, only 37% are exhibited in Seoul, Gwacheon, Daejeon, or Gwangju science museums. We hope that the results and research methods will be used for evaluation, re-construction, and reinvigorated presentation of science museums.

Key words: science museum, informal science learning, students' image of science museums, science museum themes, directions for a good science museum

I. 연구 동기 및 목적

Solinger (1990)에 의하면, 박물관(museum)은 고대 그리스어의 'mouseion'에서 유래된 단어로 '배우는 장소(center of learning)'를 의미한다고 한다(Doering, 1999에서 인용). 1990년대에는 과학관에

서의 학습에 대한 연구가 초기 단계였지만(Feher, 1990), 현대에 이르러 점차 많은 과학교육학자들이 과학관의 교육적 기능에 대해 연구하고 강조하고 있다(Guisasola *et al.*, 2009). 우리나라의 경우, 제 7차 교육과정에서 직접 체험 활동을 강조하였고(교육부, 1997), 2007 개정 교육과정에서 자유 탐구가 도

*교신저자: 박종원(jwpark94@jnu.ac.kr)

**2013.10.18(접수), 2013.11.11(1심통과), 2013.12.11(2심통과), 2013.12.13(최종통과)
<http://dx.doi.org/10.14697/jkase.2013.33.7.1431>

입되면서 교과서를 벗어나 학생들 스스로 관심있고 흥미로워하는 주제를 선정하여 탐구하도록 지도하고 있는데(교육인적자원부, 2007), 이러한 자유 탐구는 성격상 학교 밖에서 소재를 찾아 탐구해야 하는 경우가 많아, 과학관이 자유탐구활동을 할 수 있는 좋은 장소로 추천되고 있다(국립과천과학관, 2010).

그렇다면 과학관에서 단순히 과학유물 및 과학기술의 전시나 보존 이외에 교육적 기능을 보다 활성화하기 위해서는 과학관 전시물이 어떻게 선정되고 구성되어야 하고, 과학관 운영이 어떻게 되어야 할까? 이 질문에 대한 답을 찾기 위해서는 다음 3가지 접근을 고려할 수 있다: (1) 과학관 관련 이론적 연구, (2) 과학관 설립과 운영을 위한 정책/연구 보고서, (3) 과학관에 대한 관람객(학생)들의 생각/반응과 기대 및 요구 조사(Fig. 1).

과학관에 관련된 이론적 연구는 과학관의 교육적 기능과 역할 및 운영에 대해 기본적인 방향을 제시하고, 이론적인 모델을 제안하고 적용하기 위해 필요할 것이다. 예를 들어, Anderson *et al.* (2003)은 기존의 과학관 관련 연구들이 기술적이고 이론적 기반이 부족하다는 점을 지적하고, 과학관에서의 지식과 이해의 발달과정을 ‘인본적 구성주의자(human constructivist)’ 관점으로 논의하였다. 또 Braund & Reiss (2006)는 과학관을 이용한 학교 밖 과학학습에 의해 학교 실험실 교육이 보완되어야 한다는 것을 강조한 ‘과학학습에 대한 진화적 모델’을 제안하였다. 그리고 Falk & Storksdieck (2005)은 과학관에서의 학습과정이 두 가지 모델을 통해서 이해할 수 있다고 하였다: Vygotsky에 의한 사회문화적 모델과 Falk & Dierking (1992)이 제안한 상황적 모델.

이러한 연구들에서 강조한 과학관의 교육적 기능들

을 살펴보면, Braund & Reiss (2006)는 과학관이 (1) 개념의 통합과 개발 향상에, (2) 확장되고 참다운 실제 활동에, (3) 접하기 힘든 주제나 ‘큰’ 과학에 접근하는데, (4) 앞으로의 학습을 자극하는데, (5) 협동 활동과 학습에 대한 책임감을 갖게 하는데 도움을 준다고 하였다. 이외에도 과학관은 과학의 본성을 이해하는 데 도움이 되는 장소이고(Hodson, 1998), 과학적 소양을 기를 수 있는 탐구의 장소(Medved & Oatley, 2010; 김태형 등, 2005)이며, 집단 활동을 통한 의사소통의 장소로 보고 있다(Atkins *et al.*, 2009; Ash, 2003). 또 과학관은 영재 교육을 위한 장소로도 강조되고 있고(Melber, 2003), 창의력 향상에 중요한 역할을 한다고 보고 있다(교육과학기술부, 2011). 또한 과학관은 학생의 오개념 변화에 도움을 줄 수 있는 기능을 하며(Feher, 1990), 과학에 대한 긍정적 태도를 갖게 하는데 도움을 주고(Rix & Mcorley, 1999), 나아가 교사 전문성 개발을 위한 장소로도 강조되고 있다(Pickering *et al.*, 2012).

첫 번째 접근이 이론적이고 학술적인 점이 강하다면, 두 번째 접근은 보다 실제적이고 현실적인 논의를 제공해 주고 있다. 예를 들면, 과학관의 교육기능 강화방안을 위한 연구(한국과학교육단체 총연합회, 2004), 영호남 지역의 국립과학관 건립을 위한 기본방향 연구(과학기술부, 2006), 국가차원의 과학전시인력양성을 위한 연구(교육과학기술부 & 국립중앙과학관, 2008), 국립생물자원과 상설전시실의 단계적 업그레이드를 위한 방안 연구(동아사이언스, 2009) 등이 그것이다. 이러한 연구는 제목에서 알 수 있듯이, 특정 지역에 특정 목적을 가진 과학관을 어떻게 설립하고 운영하며 개선할 것인지에 대해 보다 구체적이고 실행 가능한 논의들을 다루면서, 제시된 제안

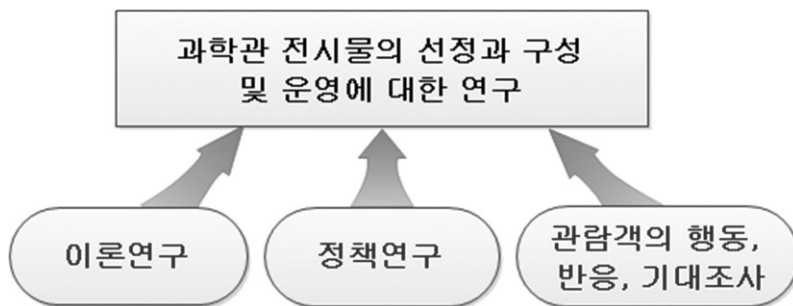


Fig. 1 Three approaches for researching science museum

이 실제 건립이나 운영과 연결되도록 하는 주요 기능을 담당하고 있다.

첫 번째와 두 번째가 top-down 방식의 접근이라면, 세 번째는 bottom-up 방식의 접근이라고 할 수 있다. 즉, 실제 과학관의 주요 관람객을 대상으로 그들이 과학관에 대해서 어떠한 생각과 경험을 갖고 있으며, 과학관에 어떠한 기대와 요구를 하고 있는지를 조사하는 것은 기본적으로 수요자 중심의 과학관 설립과 운영에 대한 방향을 제공해 줄 수 있다. 예를 들면, Doering (1999)은 과학관에서 겪는 관람객의 경험을 살펴보고 4개의 경험 유형으로 나눈 바 있다. 또 Packer (2008)는 관람객이 가치롭게 생각하는 것이나 좋았던 것(또는 나빴던 것) 등을 조사하여, 관람객의 응답을 Doering의 경험유형을 포함하여 다양한 유형으로 분류하였다. Faria *et al.* (2012)은 과학사를 도입하고 학교 수업과 과학관 활동을 연계한 프로그램을 실시하고 학생들이 그러한 활동을 중요하게 생각하는지를 조사하였고, Medved & Oatley (2010)는 과학관에 대해서 기억하고 있는 것이 무엇인지 조사하였으며, Anderson & Lucas (1997)는 학생들이 기억하는 전시물이 어떤 특성을 가진 것들인지 조사한 바 있다.

본 연구는 과학관 전시물의 선정과 구성 및 운영에 대한 위의 3가지 접근 중 3번째 접근법에 해당된다. 그리고 본 논문은 사용자 중심의 과학관 설계(user-centered design)가 중요하며(Allen, 2004; Doering, 1999), 관람객이 말하고 본 것과 자기 보고서에 적은 요구사항들을 고려할 필요가 있으며(Rennie & Johnston, 2004), 관람객이 원하고 가치롭게 보는 경험을 제공해 줄 수 있어야 하고(Doering, 1999), 프로그램 개발을 위해 학생의 소리를 반영해야 한다는 주장(Baram-Tsabari & Yarden, 2005)에 기초한다.

Doering (1999, p.9)은 ‘... 개인들은 박물관이 제공해 줄 수 있는 특별한 무엇인가를 원하기 때문에 박물관을 선택하여 간다. 그들은 특정한 "박물관 경험"을 원한다'고 하였다. 그럼에도 불구하고, 관람객이 과학관에서 무엇을 기대하고 무엇에 만족하는가에 대한 관심이 부족하며(Harrison, 1997), 과학관에서 관람객인 학생의 소리를 무시해 왔다는 비판(Eshach, 2007), 그리고 과학관이 관람객들의 기대에 못 미치는 경우가 발생하고 있다는 주장(김소희와 송진웅,

2003; 김설희, 2006)에서 연구를 시작하였다. 이에 세부 연구목적은 제시하면 다음과 같다.

첫째, 과학관에 대해 학생들이 기억하고 있는 점(좋은 기억/나쁜 기억)이 무엇인지와 과학관에 대해 바라는 점이 무엇인지 조사한다. 이러한 조사를 바탕으로 '학생의 관점에서 본 좋은 과학관을 위한 방향'을 제안한다.

둘째, 학생들이 과학관에서 알고 싶어 하거나, 배우고 싶어 하는 전시물 주제를 조사한다. 이를 위해 최근 개관된 국립광주과학관을 중심으로 학생들이 알고 싶거나, 배우고 싶어 하는 주제를 조사하여 특징을 분석한다. 이러한 결과를 기존의 국립과학관 전시물 주제와 비교하고, 앞으로 건립하거나 전시물을 교체할 과학관을 위한 시사점을 제안한다.

II. 이론적 배경

우리나라에서는 2007년도 이전에 62개이었던 과학관이 2013년 4월 기준 104개로 증가하면서(미래창조과학부, 2013) 과학관의 전시 개념도 변화되었다. 즉 초기에 과학과 관련된 유물의 수집, 보존, 연구, 전시(eyes-on) 중심에서 흥미를 유발시키고 과학 원리를 직접 체험하는(hands-on) 등, 교육에 수행하는 기능이 강조되고 있다. 이러한 변화와 함께 과학관이 관람객을 위한 전시와 운영이 되어야 한다는 것도 함께 강조되고 있다. 이에 과학관에서 관람객들이 경험하거나 배우고 싶어하는 내용, 과학관에 대해서 기억하고 원하거나 요구하는 내용 등에 대해 수행된 연구들을 다음 3가지 측면에서 간단히 살펴보았다: 인지적 측면, 정의적 측면, 행동/경험 측면.

인지적 측면

Falk & Storksdieck (2000)은 박물관에서 관람객들이 무엇인가를 배운다는 증거가 그렇게 간단한 것만은 아니라고 하였고, Kubota & Olstad (1991)는 80년대 초반까지는 과학 현장(scientific fieldtrips) 활동이 개념적 측면에서 기대만큼 효과가 없다고도 하였지만, 최근 들어 과학관이 인지적 학습을 어떻게 도울 수 있는지에 관련된 연구는 많다(Rennie & Johnston, 2007). 과학관 전시물의 특징이 미치는 영향을 보기 위해, Afonso & Gilbert (2007)는 현상

을 예시적으로 보여주는 전시물과 비유적으로 보여주는 전시물에 따라 학생이 이해하는 특성에 어떤 차이가 있는지 조사하였다. 그 결과, 비유적 전시물이 인과적인 설명을 하도록 도움을 주지만, 오개념을 형성할 수도 있다는 등의 결과를 발표하였다. 관람객의 특성과 배경이 미치는 영향을 보기 위해 Anderson & Lucas (1997)는 과학관을 방문한 경험이 있는 학생과 그렇지 않은 학생으로 나누었다. 그 결과, 방문 경험이 있는 학생들에게 과학관 사전 프로그램을 제시하면, 과학관 전시물에 관련된 개념적 이해가 높은 것을 관찰하였다. 프로그램의 특징이 미치는 영향을 보기 위해 Faria *et al.* (2012)은 과학사를 도입하고 학교 수업과 과학관 활동을 연계한 프로그램 운영하였다. 그 결과, 68%의 학생들이 활동 중에 포함된 토론활동을 자신들의 추론능력을 발달시키는 데 중요한 것으로 생각한다는 것을 알았다. 이 외에도 과학관에서의 학습효과에 대한 연구들은 많지만 (McClafferty & Rennie, 1993; Judson, 2012; Stavrova & Urhahne, 2010), 인지적 측면에서 학생들이 과학관에서 무엇을 알고 싶어 하고 배우고 싶어 하는지와 관련된 연구를 찾아보기 힘들었다.

정의적 측면

과학관에서의 경험이 정의적 측면(흥미와 호기심, 과학에 대한 태도, 과학관련 직업 선호도 등)에 미치는 영향에 대한 연구도 많다. 전시물의 특성에 따른 차이를 본 연구로, Bamberger & Tal (2008)은 과학관에 참여한 학생과의 면담에서, 학생들이 모형 동물이나 hands-on 활동을 제공하는 과학관보다 살아있는 동물원에서 더 많은 감성적 참여를 했다고 보고하였다. Caleon & Subramaniam (2007)은 프로그램이 정의적 측면에 주는 영향을 살펴보았다. 그들은 과학관에서 실시한 저온현상에 대한 심화프로그램이 과학을 즐기는 태도와 과학관련 직업에 대한 선호도에 긍정적인 영향을 주었다고 하였다. Jarvis & Pell (2005)도 우주과학관에 참여한 300명의 아동들 중 20%가 미래에 과학자가 되겠다는 관점으로 변화하였는데, 그러한 변화가 몇 개월 후까지 유지되었다고 하였다.

정의적 측면에서 과학관에 대해 학생이 기억하고 있는 것을 조사한 연구로는 Medved & Oatley (2010)의 연구가 있다. 그들은 과학관을 방문한 39명

의 성인을 대상으로 한 면담에서, 과학관에 대해 기억하고 있는 것들 중에서 감정과 관련된 것으로는 즐거움(enjoyment)과 호기심(curiosity)이 가장 많았다고 보고한 바 있다. 또한 Anderson & Lucas (1997)는 학생들이 흥미롭고 이상한(puzzling) 전시물을 많이 기억한다고 보고하였고, 해당 전시물들은 크고 눈에 잘 띄는 장소에 있으며 여러 감각을 통해 경험할 수 있다는 특징을 가지고 있다고 하였다.

이 외에도 과학관 활동을 통한 정의적 측면에서의 변화에 대한 연구는 많지만, 직접 체험(hands-on activity)과 같은 상호작용을 통해 흥미와 호기심(정의적 측면)을 일으키도록 하는 것이 인지적 측면에서의 학습을 보장하는 것은 아니라는 지적도 있고 (Allen, 2004), 정의적 측면(동기와 흥미 또는 태도 등)이 과학관에서의 학습에 어떠한 영향을 주는지에 대한 분석이 부족하다는 지적도 있었다(Stavrova & Urhahne, 2010). 또한 정의적 측면에서 학생들이 과학관에 대해서 기억하고 바라는 것이 무엇인지를 중심으로 조사한 연구도 적었다.

행동/경험 측면

Pekarik *et al.* (1999)은 박물관에서 관람객의 경험을 유형별로 나누고, 과학관에서 어떠한 경험을 제공해 줄 필요가 있는지를 제안하였다. 이를 위해 그들은 스미소니안 박물관 9개를 방문한 3000명의 관람객을 대상으로 입장할 때 어떤 것을 경험하기를 원하는지 묻고, 나갈 때 어떤 경험이 가장 만족스러웠는지를 조사하였다. 이러한 조사를 바탕으로, 그들은 관람객들이 원하고 기억하는 경험의 유형을 네 가지로 분류하였다: (1) 사회적 경험(친구나 가족, 또는 다른 사람과 시간을 보내고, 자녀가 새로운 것을 배우는 것을 바라본다), (2) 사물 경험(아름다운 것/드문 것/비일상적인 것/가치로운 것 등을 보러 다니다), (3) 인지적 경험(이해를 넓히고 지식이나 정보를 모은다. 자신이 본 것의 의미를 되새긴다), (4) 자기성찰적(introspective) 경험(정신적 유대감을 느끼고, 시간이나 장소를 상상하고, 여행이나 자녀의 경험 또는 다른 기억들을 되새긴다 등) (Doering, 1999). 그리고 Doering (1999)은 과학관에서는 관람객들이 인지적 경험을 가장 원하고 기억하는 것으로 나타나므로, 과학관에서는 인지적 경험을 강조할 필요가 있다고 하였다.

전반적으로 과학관에 대해서 관람객이 가치롭게 생

각하는 것이나 좋았던 (또는 나빴던) 경험을 조사한 연구로는 Packer (2008)의 연구가 있다. 그는 44명의 관람객과 면담을 통해 얻은 결과를 과학관의 주변 환경이나 조건(setting), 과학관에서 겪는 경험(experience), 과학관에서 얻을 수 있는 이점(benefit)의 3범주로 나누어 제시하였다. 예를 들면, 과학관 환경이나 조건에 대해서 많은 관람객들은 안락한 조건(43%)이나 공간적 편리함 (43%) 등을 원한다는 것이었다. 또 과학관에서 겪는 경험을 Doering (1999)의 기준에 따라 분류하였을 때, 관람객의 70%는 인지적 경험을, 68%는 사물(전시물) 경험을, 그리고 55%는 자기성찰적 경험을, 43%는 사회적 경험을 언급한 것으로 나타났다. 사물 경험에 대해서 좀 더 구체적으로 설명하면, 관람객들은 친숙한 것 뿐 아니라, 일상적이지 않거나 듣기만 했던 것, 또는 시각적으로 끌리는 전시물 등을 원하는 것으로 나타났다. 이외에도 서두르지 않음(55%)이나 일상생활로부터 벗어남(34%) 등도 과학관에서 겪을 수 있는 좋은 경험으로 언급하였다. 그리고 과학관에서 얻을 수 있는 이점으로 관람객의 59%가 심리적인 행복(개인적 성장과 자아 수용)을, 그리고 57%가 회복(깊은 사려와 휴식)을 언급하였다고 하였다. 그리고 이러한 '회복 환경(restorative environment)을 갖춘 과학관'을 관람객이 원하는 측면에서 중요한 기능이라고 강조하였다.

이상의 문헌조사를 보면, 과학관 전시물이나 프로그램, 관람객의 배경 등에 따라 학생의 인지적 또는 정의적 측면에서 어떠한 영향을 주었는지에 대한 연구는 많이 있어 왔으나, 몇몇 연구(Medved & Oatley, 2010; Doering, 1999; Packer, 2008 등)를 제외하고는 학생의 입장에서 과학관에서 무엇을 기억하고 어떤 측면에 관심이 있고 무엇을 바라는지 등에 대한 조사 연구가 많지 않음을 알 수 있었다.

“... 나는 비형식 학습경험에 대한 학생의 관점과 관련된 증거(연구)가 매우 적다는 것을 알게 되었다. 일반적으로 연구자들은 아동들이 과학 현장 실습에서 무엇을 얻을 것이라고 생각하는지, 그들이 현장 실습을 중요하다고 생각하는지와 같은 질문에는 관심이 없다.”

(Eshach, 2007, p. 176)

Ⅲ. 연구방법

대상

설문조사는 광주에 위치한 대학 과학영재교육원 중 학생 31명(평균 나이=15.1, 평균 학년=8.1)과 과학고등학교 학생 177명(평균 나이=17.7, 평균 학년=10.7), 총 208명을 대상으로 진행되었다.

검사도구

조사는 (1) 과학관에 얼마나 많이 방문했는지, (2) '과학관에 대한 좋았던 기억/좋지 않았던 기억/앞으로 바라는 점'이 무엇인지, (3) 과학관에서 평소 학생들이 알고 싶거나 배우고 싶은 주제가 무엇인지에 대해서 이루어졌다. 이때 과학관에서 알고 싶거나 배우고 싶어하는 내용의 범위가 너무 광범위해 질 수 있으므로, 우선 자신들의 지역에 소재하는 과학관인 국립광주과학관의 4가지 주제에 한정하여 조사하였다. 즉 '빛과 과학', '생활 속의 과학', '문화와 예술과 과학', '해양, 우주, 미래의 과학'과 관련하여 학생들이 알고 싶거나 배우고 싶어하는 주제가 무엇인지 응답하도록 한정하였다. 응답은 서술식으로 자신의 생각을 자유롭게 서술하도록 하였다.

분석방법

'과학관에 대해서 좋았던 기억/나빴던 기억/바라는 점'에 대해서는 서술식으로 응답하도록 하였고, 응답을 유형별로 나눈 다음 유형별 빈도를 구하였다. 그리고 학생의 응답에 나타난 특성들을 기존의 연구와 비교하였다. 학생의 응답 유형별 분포가 중학생과 고등학생간에 차이가 있는지 알아보기 위해, 또 과학관 방문횟수(4회 이하와 5회 이상)에 따라 차이가 있는지 알아보기 위해 카이스퀘어 검증을 실시하였고, 통계적 검증을 위해서는 SPSS 20.0.0을 사용하였다. 그리고 이러한 응답에 기초하여, '학생의 관점에서 본 좋은 과학관을 위한 방향'을 제안하였다.

'과학관에서 알고 싶거나 배우고 싶은 주제'에 대한 응답은 내용에 따라 범주별(대범주-중범주-주제)로 분류하였고, 각각에 대한 빈도를 구하였다. 분류는 연구자가 1차 분류하였고, 박사과정 중인 교사 1명이 연

구자가 분류한 내용을 재검토하여 확인하였다. 두 사람간의 분류 일치도는 90.8%였다.

그리고 학생들이 과학관에서 알고 싶거나 배우고 싶다고 응답한 주제들이 현재 4개 국립과학관(국립서울과학관, 국립과천과학관, 국립중앙과학관, 국립광주과학관)에 얼마나 전시되어 있는지를 비교하였다. 이를 위해서 과학관에서 제공하는 전시패널 혹은 전시안내 내용을 토대로 비교하였다. 예를 들어, 학생들이 '가시광선과 자외선의 경계기준'에 대해 알고 싶다고 한 경우에는 그 주제를 광주과학관의 전시물인 '전자기파 분류'에 포함시켰고, '광전효과'에 대해 알고 싶다고 한 경우에는 그 주제를 광주과학관의 전시물인 '에너지를 지닌 광자'와 과천과학관의 전시물인 '빛의 입자적 성질'에 포함시켜 비교하였다.

연구의 한계

본 연구는 설문조사를 통해 학생 응답의 일반적 특성을 찾기 위한 것이다. 그러한 점에서 208명의 인원은 충분한 숫자라고 하기 힘들다. 또한 응답학생을 과학 우수아로 한정하고, 학생의 소재를 광주시로 한정 한 점도 연구의 한계라고 볼 수 있다. 그리고 과학관에 대한 이미지를 광주과학관의 4가지 주제로 시작한 점도 연구의 한계라고 볼 수 있다. 그러나 이러한 한계는 응답자의 범위를 넓히고, 광주과학관 이외의 상황까지 포함하는 앞으로의 연구를 통해 보완될 수 있다고 본다.

IV. 결과 및 논의

1. 과학관 방문횟수

설문 응답 결과, 학생들 중에서 과학관에 한번이라도 방문해 본 경험이 있는 학생은 총 208명 중 106명

(51%)이었고, 평균 방문횟수는 약 4.2회로 나타났다 (Table 1). 따라서 과학관을 방문했던 학생수는 절반에 불과했지만, 방문했던 학생들은 평균 4회를 방문한 것으로 나타나, 일단 과학관을 방문했던 학생은 반복적으로 과학관을 방문했음을 알 수 있었다.

2. 과학관에 대한 이미지

과학관에 대한 좋은 이미지

과학관에 방문한 경험이 있는 학생을 대상으로 과학관에 대한 '좋은 이미지'를 분석한 결과는 [Table 2]와 같다. 정리해 보면, 학생들은 과학관에서 체험과 실험을 했던 것(52.2%)과 다양하고 새로운 전시물(25.6%), 재미있고 신기하고 흥미로운 전시물(23.3%) 등의 순서로 좋았다고 응답하였다. 이러한 결과는 과학관에 대한 학생의 반응에 대한 이전 연구들과 유사하였다. 예를 들어, 김소희와 송진웅(2003)은 전시물에 대한 인식 조사에서, 학생들이 가장 좋았던 전시물에 대한 이유로 '조작하거나 설명하는 방법이 재미있어서'라는 응답이 포함되어 있고, 김이슬 등(2010)은 교육프로그램 참가자 만족도를 조사한 결과에서, 학생들이 '전시물을 구경'하는 것보다 '실험이나 만들기' 활동이 가장 기억에 남는다고 하였다. 이에 Van Schijndel *et al.* (2010)은 hands-on 체험이 과학관에서 중요한 특성이라는 점에서(Allen, 2004), 과학관에서 어린이들의 체험활동 정도를 알아보기 위한 틀(탐색적 활동 수준: Exploratory Behavior Scale)을 사용한 연구도 시행한 바 있다.

그러나 이해에 해당하는 새로운 정보와 사실, 안내자의 재미있는 설명을 통해 알게 된 것이 좋은 기억이었다고 응답한 정도는 20.0%로 상대적으로 낮게 나왔다. 그에 반해, 교육과학기술부(2009a)의 연구에서 학생들은 과학관 대해, 과학적 흥미, 과학의 원리, 작동체험 순으로 관심이 있다고 하여, 체험보다 원리의

Table 1

The number of students who visit science museum and the number of re-visits (N=208)

대상	과학관 방문 학생수(%)	과학관 평균 방문횟수(회)*
영재교육원 중학생 (N=31)	20 (64.5)	6.0
과학고등학교 학생 (N=177)	86 (48.6)	3.7
평균	106 (51.0)	4.2

* The number of re-visits was obtained from students who visited the science museum.

Table 2
Students' 'good images' of science museum (N=90)

분류기준	내용	빈도(중/고)	%(중/고)
체험/실험	경험(체험)	30	
	동적인 체험	11	47(11/36)
	실험	6	52.2(12.2/40.0)
다양함/새로움	다양한 것을 많이 봄	16	
	구하기 힘든 기구 사용	3	23(7/16)
	특별전(전람회 수상작 포함)	4	25.6(7.8/17.8)
재미/신기함/흥미	신기	10	
	흥미 심어줌	8	21(4/17)
	재미있다	3	23.3(4.4/18.9)
이해	정보를 얻을 수 있었음(이해도 증가)	10	
	새로운 사실 알게 된	7	18(6/12)
	안내자의 재미있는 설명	1	20.0(6.7/13.3)
놀이	신기한 과학 기구를 이용해 놀았음	8	
	놀면서 배움	2	10(3/7)
기타	다른 곳과 비교	1	1(1/0)
	합계	120	120(32/88) 133.3*(35.6/97.8)

* sum is over the 100% because one respondent can give multiple responses.

순서가 높았고, 정명아(2007)도 전시 관람의 학습효과 분석에서, 학생, 부모, 교사 모두 과학에 대한 흥미가 생겼고, 새로운 과학지식을 얻게 되었다는 응답을 얻은 바 있다.

사실 과학관이 교육적 기능을 할 수 있어야 한다는 점은 많은 연구자들이 강조해 왔었다(Falk, 1997). 예를 들면, Wellington (1990)은 과학관이 과학교육에 기여하는 바를 인지적, 정의적, 심체적 영역으로 나누어 서술하면서, 그 중 인지적 측면에서 과학관은 어떤 사물이나 자연 현상, 과학적 원리에 대한 직접적인 지식을 제공할 뿐 아니라, 방문객들에게 즉각적인 효과를 제공하지 못한다 하더라도 시간이 지나 정규 과학 학습에 흥미를 느끼게 하거나 오수백의 선행조직자와 같이 작용하여 언젠가 학습자에게 유의미하게 작용할 수 있다고 하였다. 또 Feher (1990)는 상호작용적 전시물을 통한 과학학습 과정은 경험적, 탐색적, 설명적 과정이며, 과학관은 관람자가 가지고 있는 오개념에 도전적이며 새롭게 이해하도록 하는 환경이라고 하였

고, Rix & Mcsorley (1999)는 Science centre에서 학생들이 과학지식과 과학 탐구기능과 절차에 대한 학습을 배우고 과학에 대한 긍정적 태도를 가졌다고 하였다. Tulley & Lucas (1991)는 과학관에서 즐기는 것이 무엇인가 학습한다는 것을 보장하는 것은 아니므로, 학습의 측면에서 특별히 관심을 가질 것을 강조했다.

본 연구에서 과학관에 대한 좋은 이미지에서 학습적 측면이 낮은 이유는, 조사 지역에 국립과학관 수준의 대형 과학관이 없었고, 따라서 과학관에 참여한 학생들이 소속 학교 교사로부터 교육적인 안내를 받지 못한 것이 한 이유라고 생각해 볼 수 있다.

[Table 2]에 의하면, 과학관에 대한 좋은 이미지의 분류마다 중학생의 응답과 고등학생의 응답이 제시되어 있다. 이것으로부터 중학생과 고등학생간의 응답에 차이가 있는지 알아보기 위해 '기타' 응답을 제외하고 χ^2 검증을 실시하였다. 분석 결과, 과학관에 대한 좋은 이미지에 대해서는 중학생과 고등학생간에 통계

적인 차이가 없었다($\chi^2=1.511, p=0.825$).

[Table 3]은 과학관에 대한 좋은 이미지에 대한 응답을 과학관 방문 횟수에 따라 제시한 것이다. ‘기타’ 응답을 제외하고 분석한 결과, 과학관에 대한 좋은 이미지에 대해서도 과학관 방문횟수에 따른 통계적인 차이가 없는 것으로 나타났다($\chi^2=2.564, p=0.633$).

과학관에 대한 나쁜 이미지

과학관에 방문한 경험이 있는 학생들이 응답한, 과학관에 대한 ‘나쁜 이미지’는 크게 전시물 자체 요소와 전시물 외적 요소로 구분할 수 있었다(Table 4). 전시물 자체에 대한 나쁜 이미지는 새로움/흥미부족(24.3%), 정보/안내부족(18.9%), 내용부족(14.9%), 체험부족(5.4%)으로 구분할 수 있었고, 전시물 외적 요소에 대한 나쁜 이미지는 환경(28.4%), 관리미비(25.7%), 운영부족(12.2%), 구성의 불편함(4.1%)으로 구분할 수 있었다.

전시물에 대해서 학생들이 새로움/흥미부족과 내용부족을 나쁜 이미지로 많이 언급한 것을 보면(합계 39.2%), 역시 과학관에서는 새롭고 흥미로운 전시물이 충분히 많이 있어야 함을 알 수 있었다.

정보/안내 부족에 대해서도 18.9%가 나쁜 이미지로 언급하였는데, 이는 다른 문헌에서도 찾아볼 수 있다. 예를 들면, 김찬중 등(2012)은 전시 라벨의 서술 특징의 연구에서 2곳의 과학관의 라벨 텍스트가 주로 논리적 설명으로 이루어져 관람객들이 과학문화를 친근하게 여기도록 돕는데 효과적이지 못하며, 과학용어로 구성되어 있어 정보를 이해하기 어렵게 만든다고 지적하였고, 김태형 등(2009)은 과학관 패널 전시 설명문의 교육과정 반영 및 도달 수준 관련 연구에서 중학교 교육과정의 반영비율이 상대적으로 낮게 반영되었다고 지적하였다. 그러므로 전시 라벨의 전문용어의 사용빈도를 최소화하고 친숙한 용어로 작성할 필요가 있다(윤혜련과 손정주, 2012). 그에 반해 개념적

으로 연결된 전시물들에 대해서 적절한 라벨이 주어지면 개념적 이해에 도움을 준다는 연구결과도 있다(Falk, 1997). 그 외에 권치순과 김장환(2011)은 초등학교 학생의 과학관 현장학습에 대한 조사에서 사전 교육 없는 것과 안내 미흡을 어려운 점으로 지적했다.

관람객들은 전시물 자체에 대한 나쁜 이미지보다(63.5%), 외적인 요소에 대한 나쁜 이미지가 더 많이 언급된 것으로 나타나(71.6%), 학생들이 전시관람 환경과 전시물에 대한 관리와 운영 및 구성에 대한 요구가 높다는 것을 알 수 있었다. 구체적으로 외적요소에 대한 나쁜 이미지를 살펴보면, 환경(28.4%)과 관리미비(25.7%)가 높게 나타났는데, 이는 김소희와 송진웅(2003), 그리고 김철희(2006) 등의 연구에서도, 다양하지 못한 전시물, 어려운 설명, 설명의 부족 이외에 과학관 전시물의 작동여부와 참여, 낙후된 시설 등이 관람객에게 불편함을 느끼게 하고 좋지 않은 과학관이란 인식을 심어준다고 지적한 바 있다. Belcher(1991)도 박물관의 내적 환경은 관람객을 환영하고 효율적으로 맞이하도록 설계되어야 하며, 온도, 습도, 조명 등의 전시실 환경이 방문의 분위기를 좌우한다면서 전시와 관람환경에 대한 중요성을 언급하였다.

[Table 4]에 의하면, 과학관에 대한 나쁜 이미지의 분류마다 중학생의 응답과 고등학생의 응답이 제시되어 있다. 이것으로부터 중학생과 고등학생간의 응답에 차이가 있는지 알아보기 위해 ‘기타’ 응답을 제외하고 χ^2 검증을 실시하였다. 분석 결과, 과학관에 대한 나쁜 이미지 8개 분류(새로움/흥미부족, 정보부족, ...)에 대해서는 중학생과 고등학생 간에 통계적인 차이가 없었다($\chi^2=7.801, p=0.350$). 전시물 자체 요소에 대한 4개 분류에 대해서도 학생 그룹간 통계적인 차이가 없었고($\chi^2=4.736, p=0.192$), 전시물 외적 요소 4개 요소에 대해서도 학생 그룹간 통계적인 차이는 없었다($\chi^2=4.505, p=0.212$). 또 2개 대분류(전시물 자체요소와 전시물 외적요소)에 대해서도 학생 그

Table 3

Students' 'good images' of science museum according to the number of visits (N=87)

방문횟수	체험/실습	다양함/새로움	재미/신기/흥미	이해	놀이	기타	합계
1~4회	31	17	13	12	4	0	77
5회 이상	15	6	7	6	5	1	40
합계	46	23	20	18	9	1	117

Table 4
Students' 'bad images' of science museum (N=74)

분류기준	내용	빈도(중/고)	%(중/고)		
전시물 자체 요소	새로움	9	18(3/15)	24.3(4.1/20.3)	
	/흥미부족	흥미로운 것이 없어 지루함			7
		너무 뻔한 것 (어린이 위주)			1
	정보 /안내부족	재미없는 활동	1	14(4/10)	18.9(5.4/13.5)
		설명이 어렵거나 제대로 되어 있지 않음	7		
		안내부족 (표지판, 안내자)	6		
	내용부족	눈높이에 맞지 않는 내용(어린 시절)	1	11(0/11)	14.9(0.0/14.9)
		전시물이 많이 없어서/다양한 내용이 없음	8		
		볼 것이 없음	2		
		미시현상에 관련된 내용 부족	1		
	체험부족	체험활동 부족	3	4(0/4)	5.4(0.0/5.4)
		체험을 도와줄 도우미 부족	1		
	소계		47	47(7/40)	63.5(9.5/54.1)
전시물 외적 요소	환경	8	21(4/17)	28.4(5.4/23.0)	
		너무 낡음 (시설, 에어컨 등)			8
		휴식 공간 부족 (규모에 비해)			5
		교통이 불편함			3
		규모가 작다			2
		시끄러운 소음			1
	관리미비	과학관다운 외관 부족	1	19(3/16)	25.7(4.1/21.6)
		기념품과 전시물의 연계부족	1		
		고장(전시물이 작동되지 않음)	18		
	운영부족	전시물의 주기적인 교체가 이루어지지 않음	1	9(3/6)	12.2(4.1/8.1)
		질서 부족	8		
	구성의 불편함	예약을 해야 갈 수 있음	1	3(2/1)	4.1(2.7/1.4)
		이동 동선이 길거나 복잡하여 불편	2		
기타	전시물 배열의 난잡함	1	1(0/1)	1.4(0.0/1.4)	
	과학 전람회 작품, 시연	1			
소계		53	53(12/41)	71.6(16.2/55.4)	
합계		100	100(19/81)	135.1*(25.7/109.5)	

* sum is over the 100% because one respondent can give multiple responses.

룹간 통계적인 차이는 없었다($\chi^2=1.066, p=0.302$).

[Table 5]는 과학관에 대한 나쁜 이미지에 대한 응답을 과학관 방문 횟수에 따라 제시한 것이다. '기타' 응답을 제외하고 분석한 결과, 과학관에 대한 나쁜 이미지 8개 분류에 대해서는 방문횟수에 따른 통계적인 차이가 없었다($\chi^2=7.801, p=0.350$). 과학관 자체 요

소 4개 분류에 대해서도 방문횟수에 따른 통계적인 차이가 없었고($\chi^2=6.219, p=0.101$), 과학관 외적요소 4개 분류에 대해서도 방문횟수에 따른 통계적인 차이는 없었다($\chi^2=0.739, p=0.864$). 그리고 2개 대분류에 대해서도 방문횟수에 따른 통계적인 차이는 없었다($\chi^2=0.483, p=0.487$).

Table 5

Students' 'bad images' of science museum according to the number of visits (N=68)

방문횟수	전시자체요소			전시외적요소						합계
	새로움/흥미 부족	정보/안내 부족	내용 부족	체험 부족	환경	관리 미비	운영 부족	구성의 불편함	기타	
1~4회	8	8	10	3	16	13	6	2	0	66
5회 이상	9	3	1	1	4	5	3	1	1	28
합계	17	11	11	4	20	18	9	3	1	94

과학관에 대해 바라는 점

과학관에 방문한 경험이 있는 학생들이 과학관에 대해 '바라는 점'으로 응답한 내용은 '나쁜 이미지'와 비슷한 범주로 구분할 수 있었다. [Table 6]에 의하면, 전시물 자체 요소로는 체험/실험/활동(35.2%), 다양한/새로움(20.5%), 재미/흥미(17.0%) 순으로, 전시물 외적 요소에는 관리(15.9%), 구성(12.5%), 안내/정보(11.4%), 환경(10.2%), 운영(8.0%) 순으로 바라는 점을 언급하였다.

전시물 자체 요소에 대해서 국립중앙과학관 & 공주대학교 (2010)도 성공적인 과학관이 되려면 활동에 근거를 두고, 다양한 체험을 하는 과학관이어야 한다고 하였고, 손종우(2012) 역시 방문 효과에 대한 기대로 '체험을 통한 재미'를 가장 많이 응답하였다고 하였다. 정명아(2007)는 과학관 관람자 만족도 분석에서 학생, 부모, 교사 모두가 체험을 통한 재미를 가장 많이 기대하고, 그 다음으로 과학학습에 대한 이해를 기대하는 것으로 나타났다. 그 외에도 김이슬 등(2010)은 과학 교육프로그램 참가자 만족도 조사에서 학부모들은 자녀의 과학적 소양을 높이고, 다양한 체험을 시키고 싶다는 것을 주요 참여 동기로 선택했고, 교육프로그램에 대한 기대 효과에서 과학에 대한 흥미와 관심을 가장 많이 선택했다.

전시물 외적 요소에 대해서 Caulton (1998)은 전시물의 5%가 작동하지 않는다면, 관람객들은 '전시물의 반이 고장났다'고 불평할 것이며, 10%가 작동하지 않는다면 '아무것도 작동하지 않아'라고 불평한다고 하였고, 교육과학기술부(2009b)도 과학관에 기대 사항과 관련해서 '고장이 나서 실망을 주는 전시품이 없도록 효과적인 보수체제를 운영'을 해야 한다고 하였다. 김설희(2006)도 과학관에 대한 학생들의 인식 조사에서 좋은 과학관이라고 생각하는 이유에 대해, 직접 체험할 수 있는 다양한 전시물로 흥미를 높이고 관심을

끌기에 충분하고, 전시물이 다양해야 한다는 것 뿐 아니라, 과학관의 규모가 크고, 편리한 시설도 중요한 이유로 포함되어 있었다.

[Table 6]에 의하면, 과학관에 대해 바라는 점이 중학생의 응답과 고등학생의 응답을 포함하여 제시되어 있다. 이것으로부터 중학생과 고등학생간의 응답에 차이가 있는지 알아보기 위해 χ^2 검증을 실시하였다. 분석 결과, 과학관에 대해 바라는 점 8개 분류(체험/실험/활동, ...)에 대해서는 중학생과 고등학생 간에 통계적인 차이가 없었다($\chi^2=9.080$, $p=0.247$). 전시물 자체 요소에 대한 3개 분류에 대해서도 학생 그룹간 통계적인 차이가 없었고($\chi^2=4.278$, $p=0.118$), 전시물 외적 요소 5개 요소에 대해서도 학생 그룹간 통계적인 차이는 없었다($\chi^2=4.764$, $p=0.312$). 또 2개 대분류에 대해서도 학생 그룹간 통계적인 차이는 없었다($\chi^2=0.014$, $p=0.907$).

[Table 7]은 과학관에 대해 바라는 점을 과학관 방문 횟수에 따라 제시한 것이다. 8개 분류에 대해서 방문횟수에 따른 차이를 검증한 결과, 통계적인 차이가 나타났다($\chi^2=15.621$, $p=0.029$). 그러나 과학관 자체 요소 3개 분류에 대해서는 방문횟수에 따른 통계적인 차이는 없었고($\chi^2=3.282$, $p=0.194$), 과학관 외적요소 5개 분류에 대해서 방문횟수에 따른 통계적인 차이가 관찰되었다($\chi^2=12.641$, $p=0.013$). 따라서 방문횟수가 적을수록, 학생들이 '구성'과 '안내' 및 '환경'을 더 원한다고 나타나, 처음 오는 학생들을 위한 준비가 더 필요함을 알 수 있었다. 그리고 2개 대분류에 대해서는 방문횟수에 따른 통계적인 차이는 없었다($\chi^2=0.575$, $p=0.448$).

이상의 과학관에 대한 좋은 이미지와 나쁜 이미지, 그리고 바라는 점에 대한 학생의 의견으로부터 학생들이 어떤 과학관을 좋은 과학관으로 생각하는지를 추론해 볼 수 있었다. 즉, 좋은 이미지는 더욱 격려하고, 나

Table 6
Students' 'desirous points' for science museum (N=88)

분류기준	내용	빈도(중/고)	%(중/고)	
전시물 자체 요소	체험관을 만든다	16		
	체험/실험/활동	새롭고 다양한 체험 활동	9	
		다양한 실험 많았으면	3	31(9/22)
		체험시간(시범쇼 등)의 운영	2	35.2(10.2/25.0)
		과학관 관련된 놀이 중심의 체험활동	1	
	다양한/새로움	풍성한/다양한 볼거리	11	
		최신 연구 내용 전시	2	
		새로운 느낌의 과학관	2	18(2/16)
		새로운 주제	1	20.5(2.3/18.2)
		아주 작은 것도 볼 수 있었으면	1	
훌륭한 장비		1		
재미/흥미	호기심을 유발시키는 과학기구	10	15(1/14)	
	재밌는	5	17.0(1.1/15.9)	
	소계	64	64(12/52)	
전시물 외적 요소	관리	전시물 주기적인 교체	8	14(2/12)
		유지 보수 관리	6	15.9(2.3/13.6)
	구성	주제별로 정돈된 구조(배열)	4	
		연령대 별로 난이도 조절	4	11(4/7)
		학습의 효율증대를 위한 전시구조	3	12.5(4.5/8.0)
	안내/정보	쉽게 이해할 수 있게 원리를 설명(안내서)	7	
		안내원 배치	2	10(2/8)
		이동경로를 잘 안내해주는 표지판 설치	1	11.4(2.3/9.1)
	환경	좋은 시설(편의 공간, 휴식 공간)	4	
		크고, 넓은	2	9(0/9)
좁고 밀도 있게 만들었으면		2	10.2(0.0/10.2)	
현대적인 느낌		1		
운영	대중과 소통하는 과학관 (학생도 포함)	5		
	다양한 연계 활동 유치	1	7(2/5)	
	항상 개방 부탁	1	8.0(2.3/5.7)	
	소계	51	51(10/41)	
	합계	115	115(22/93)	
			130.7*(25.0/105.7)	

* sum is over the 100% because one respondent can give multiple responses.

Table 7
Students' 'desirous points' for science museum according to the number of visits (N=83)

방문횟수	전시자체요소			전시외적요소					합계
	체험/실험/활동	다양한/새로움	재미/흥미	관리	구성	안내/정보	환경	운영	
1~4회	22	8	11	7	10	8	9	4	79
5회 이상	9	7	2	7	0	2	0	3	30
합계	31	15	13	14	10	10	9	7	109

쁜 이미지는 개선하며, 바라는 점을 적극 반영함으로써 학생들이 바라는 과학관으로 개선해 나갈 수 있을 것이다. 본 연구에서 얻은 자료가 제한적이기는 하지만, 이를 바탕으로 하여 ‘학생의 관점에서 본 좋은 과학관을 위한 방향’을 제안해 보면 [Table 8]과 같다.

물론, 이러한 방향은 한정된 지역에서 208명에 불과한 학생 응답으로부터 제안한 것이므로, 대상자를 교사와 일반인, 또는 과학자나 과학교육학자 등까지 포함시키고, 관련문헌을 포괄적으로 실시하여 수정 보완되어야 할 것이다. 본 연구자는 이를 위해 ‘좋은 과학관을 위한 방향’을 설정하기 위한 후속연구를 실시 중에 있어, 가까운 미래에 그 결과가 발표될 것으로 기대할 수 있다.

2. 전시물 주제 분석

국립광주과학관에서 기획하고 있는 4개의 전시물 대범주에 기초하여 학생들이 알고 싶거나 배우고 싶은 주제를 조사하고, 국립광주과학관, 국립서울과학관, 국립과천과학관, 국립중앙과학관의 전시물과 비교한 결과는 다음과 같다.

주제별 관심 전시물

과학관에 방문한 학생과 그렇지 않은 학생의 응답을 분석한 결과, 184명의 학생들이 과학관에서 알고 싶거나 배우고 싶다고 응답한 응답수는 총 727개였고, 주제수는 총 249개였다. 학생 1인당 평균 4.0개를 응답

Table 8
Directions for a good science museum based on students' view

분류	기준안
전시물 자체요소	전시물이 체험/작동할 수 있도록 되어 있다.
	전시물 이외의 다양한 실험/체험 활동이 제공되고 있다.
	전시물이 다른 실험/체험 활동과 연계되어 있다.
	새로운 주제의 전시물이 많이 개발되어 있다.
	다양한 전시물이 있다.
	흥미/호기심을 유발할 수 있는 주제의 전시물이 많다.
	(인형, 만화, 시범쇼, 소리나 빛의 이용, 전시물 주변의 구성 등을 통해) 신기하고 재미있도록 전시물이 구성되어 있다.
	새로운 정보를 획득하는데 도움이 된다.
	관람객의 눈높이에 맞도록(어린이용, 학생용, 어른용 등으로) 전시물 설명이 제공되고 있다.
	놀면서 배울 수 있도록(퀴즈, 체험, 만화 등을 이용) 구성되어 있다.
전시물 외적요소	최신 과학
	최근/첨단의 과학적 연구내용이 소개/전시되고 있다.
	안내/정보
	해설사/자원 봉사자가 전시물 설명을 해주고 있다.
	위치, 경로 등의 정보가 표지판이 잘 제시되어 있다.
	관람객 질서/안전을 도와주는 사람이 있다.
	환경
	쾌적한 휴식 공간이 있다.
	전시물과 연계된 기념품을 판매한다.
	관리
전시물이 주기적으로 교체되고 있다.	
전시물의 신속한 수리가 이루어지고 있다.	
구성	단순하면서 깔끔하게, 세련되게 전시물이 구성되어 있다.
	전시물이 주제별로 배열되어 있다.
	전시물이 연령대별로 전시되어 있다.
운영	대중과 소통할 수 있는 기능(Q&A, 학생작품발표 등)을 하고 있다.
	참여 방식이 다양(예약, 현장등록 등)하다.

하였고, 하나의 주제에 대해서는 평균 2.9개의 응답이 중복되어 나타났다. 대범주별로 응답수, 학생당 응답수 및 주제별 응답수는 [Table 9]에 제시되어 있다.

4개의 대범주에 따라 분류된 중범주 내용과 구체적인 주제의 예, 대범주별 주제수를 제시하면 [Table 10]과 같다. 이때, 주제는 너무 많으므로, 특정 중범주에 대한 예시만을 제시하였다.

좀 더 구체적으로 대범주별로 가장 많이 언급한 상위 10개 주제를 제시한 결과는 [Table 11]과 같고, 4개 국립과학관에 전시 중인 주제는 *로 표시되어 있다. 즉, 학생들이 알고 싶고 배우고 싶은 전시물 상위 10개에 대해서는 4개 국립과학관을 방문하면 6~8개는 관람할 수 있음을 알 수 있었다.

좀 더 구체적으로 학생들이 과학관에서 알고 싶거나 배우고 싶다고 한 전체 주제들이 국내 과학관에서 얼마나 반영되어 있는지 알아보기 위한 결과는 [Table 12]와 같다. 분석결과, 학생들이 과학관에서 배우고 싶거나 알고 싶어 하는 주제들 중 약 37%가 국립과학관 4곳 중 한 곳에서도 실제로 전시되어 있는 것으로 나타났다. 대범주별로 살펴보면, ‘빛과 과학’은 48.3%, ‘생활 속 과학’은 28.7%, ‘해양, 우주, 미래의 과학’은 32.8%, ‘문화와 예술과 과학’은 44.2%로 나타났다.

물론 서울/과천/대전과학관에서는 광주과학관의 4개 대범주와 다른 주제의 전시물들도 매우 많다. 따라서 4개 주제와 관련해서 학생들이 알고 싶거나 배우

Table 9
The number of students' desirous topics for main four themes (N=184)

대범주 (광주과학관 기준)	응답수	주제수	응답 학생수	학생당 응답수 평균	주제별 응답수 평균
생활 속의 과학	163	87	128	1.3	1.9
해양, 우주, 미래의 과학	223	61	162	1.4	3.7
빛과 과학	199	58	156	1.3	3.4
문화와 예술과 과학	142	43	120	1.2	3.3
합계	727	249			

Table 10
Desirous topics that students want to know and to learn in science museum (N=184)

대범주	중범주별 주제수	주제(수) 예시	총 주제수
생활 속의 과학	전기/전자제품(17), 일상용품(19), 첨단기술(10), 음식(5), 교통(5), 인체(7), 주변의 현상(7), 질병/환경(3), 컴퓨터(2), 주택(2), 스포츠(1), 안전(2), 로봇(1), 기타(6)	‘전기/전자제품(17)’ 중범주에 대해: 영상(3), 음향(3), 주방(3), 냉방(2), 전지(2), 기타(4)	87(47.3%)
해양, 우주, 미래의 과학	우주/항공(27), 생물(6), 해양(6), 에너지(1), 로봇(2), 상대론/4차원(3), 첨단기계(4), 입자물리학(1), 환경(1), 컴퓨터(2), 미래도시(4), 기타(4)	‘우주/항공’ 중범주에 대해: 우주론(6), 우주여행 탐사(8), 우주의 특성(10), 기타(3)	61(33.2%)
빛과 과학	빛의 기초 특성(30), 빛의 응용/기술(18), 자연 속의 빛(4), 시각 인지(4), 기타(2)	‘빛의 기초특성’ 중범주에 대해: 빛 실험과 체험(8), 빛의 기본성질(8), 빛의 본성(10), 현대 광학(2), 빛의 색(2)	58(31.5%)
문화와 예술과 과학	영화/영상(9), 음악(11), 미술(7), 디자인(2), 스포츠/인체(2), 건축(1), 사진(2), 기타(9)	영화/영상에 대해: 영화 기술(4), 영화 원리(5)	43(23.4%)
	합계		249(135.3%)*

* sum is over the 100% because one respondent can give multiple responses.

Table 11

Examples of desirous topics that students want to know and to learn in science museum (N=184)

대범주	주제 내용 (상위 10개)	4개 국립과학관에 전시된 주제수
생활 속의 과학	TV/라디오 수신방법(14*) [†] , TV/모니터 원리/구조(12), 비누거품(6), 전자레인지(5) [†] , 터치폰 원리(5), 전자제품의 발전(4), 헬리콥터의 상승원리(4) [†] , 컴퓨터 원리(4), 에어컨 원리(3), 지문 인식(3) [†] , 김치 숙성 과학(3), 질병치료에 사용되는 과학(3) [†] , 대체에너지(3) [†]	6
해양, 우주, 미래의 과학	외계인/해저생물(28), 블랙홀/웜홀/화이트홀(24) [†] , 우주선/인공위성의 구조/원리(22) [†] , 우주크기/별자리(16) [†] , 에너지 개발(11) [†] , 미래도시(9) [†] , 지구와 같은 행성(9), 우주 팽창(7), 빅뱅이론(6), 별 관측(6) [†]	6
빛과 과학	빛의 속도측정(23) [†] , 레이저(19) [†] , 빛의 반사/굴절(16) [†] , 광섬유(14), 빛의 간섭/회절(14) [†] , 무지개(8) [†] , 가시광선/적외선/자외선(6) [†] , 상대성 이론과 빛(6) [†] , 광선검(6), 형광등(5) [†]	8
문화와 예술과 과학	CG기술(28), 악기의 원리(13), 영화/소설 속 과학 오류(12), 미술 속 과학(10), 입체 영화의 원리(6) [†] , 황금비(5) [†] , 영화 특수효과(4) [†] , 애니메이션 제작원리(4) [†] , 피아노(4) [†] , 착시효과(4) [†] , 과학을 이용한 디자인(4), 스포츠 속 과학(4) [†] , 건축(4)	7

*means the number of responses for the given topic.

[†]indicates the topic that is being exhibited in any of the four national science museums.

Table 12

The number of students' desirous topics which is exhibiting in four national science museums (N=184)

대범주	학생들이 알고 싶어하는 주제수	국립과학관에 반영된 주제수				
		광주과학관	서울과학관	과천과학관	대전과학관	전체*
생활 속의 과학	87	10(11.5%)	9(10.3%)	12(13.8%)	4(4.6%)	25(28.7%)
해양, 우주, 미래의 과학	61	10(16.4%)	8(13.1%)	14(23.0%)	8(13.1%)	20(32.8%)
빛과 과학	58	21(36.2%)	10(17.2%)	8(13.8%)	5(8.6%)	28(48.3%)
문화와 예술과 과학	43	8(18.6%)	3(7.0%)	9(20.9%)	6(14.0%)	19(44.2%)
합계	249	49(19.7%)	30(12.0%)	43(17.3%)	23(9.2%)	92(36.9%)

*indicates the topic that is being exhibited in any of the four national science museums.

고 싶은 내용이 37%정도만 전시되어 있다고 해서, 기존의 국립과학관들이 학생의 관심을 반영하고 있지 못하다고 할 수는 없다. 그러나 4개 대범주에 한정해서 본다면, 충분히 학생의 관심을 반영하지 못한 것은 사실이다. 따라서 앞으로의 연구에서 4개 대범주뿐 아니라, 대범주의 범위를 제한하지 않고 이와 같은 방식으로 다시 조사한다면, 현재 국립과학관이 학생의 관심을 얼마나 반영하고 있는지를 알 수 있을 것이다. 또한 이러한 방식의 연구결과는 앞으로 과학관을 설계할 때에도 반영할 수 있을 것이다.

예비 관람객의 기대 전시물에 대한 조사의 필요성에 대해서 최지은 등(2004)은 자연사박물관의 특성을 살리고 교육적 효과를 높이기 위해서는 관람객의 요구를 이해할 필요성이 있다고 강조하였고, 실제로 이러한 학생 설문조사에 기초하여 과학관 전시물을 결정했던 사례는 거의 찾아볼 수 없었으나, 경기도 어린이박물관의 경우 2009년부터 어린이자문단을 선정하여 개관과 운영 전반에 대한 어린이의 눈높이의 의견을 받아 반영하는 사례가 있었다.

V. 요약 및 결론

본 연구의 주요 결과로부터 얻을 수 있는 시사점을 논의하면 다음과 같다. 첫째, 지방 도시의 경우 대형 과학관이 없어서 실제로 과학관을 방문한 학생이 51%에 불과하였다. 이것은 본 연구에 참여한 학생들이 과학 영재학생과 과학고 학생으로, 과학에 흥미와 관심이 높은 학생들이라는 점을 고려하면, 매우 낮은 방문율이라고 하겠다. 그러나 한번이라도 방문한 경우에는 방문횟수가 4.2회로 나타나, 학생들의 과학관 경험에 과학관 재방문을 하게 하는 역할을 한다는 것을 알 수 있었다.

둘째, 과학관에 대한 좋은 이미지에 대해서 많은 학생들이 체험과 실험, 다양함과 새로움, 재미와 흥미 등을 언급하였고, 이해가 상대적으로 낮게 언급되었다. 따라서 과학관 전시와 운영이 체험중심이고 학생의 호기심과 흥미 등을 고려해야 하는 것도 중요하지만, 학생의 지적인 이해를 위한 노력이 더 필요함을 알 수 있었다. 그리고 과학관에 대한 좋은 이미지는 학생그룹(중학생과 고등학생)과 과학관 방문횟수에 따라 응답 차이가 나타나지 않았다.

셋째, 과학관에 대한 나쁜 이미지에 대해서는 전시물 자체의 새로움이나 정보와 내용 또는 체험부족도 언급이 많았지만, 이보다 환경과 관리 미비, 운영부족이나 구성의 불편함 등과 같은 전시물 외적 요소에 대한 응답이 더 많이 나타나, 전시물의 운영과 환경에도 관심을 기울일 필요가 있음을 알 수 있었다. 그리고 과학관에 대한 나쁜 이미지는 학생그룹(중학생과 고등학생)과 과학관 방문횟수에 따라 응답에 차이가 나타나지 않았다.

넷째, 과학관에 대한 이미지와 과학관에 대해서 바라는 점에 대한 학생의 응답으로부터 '학생의 관점에서 본 좋은 과학관을 위한 방향'을 제안해 보았다. 이러한 제안은 앞으로 응답의 범위(다양한 학생, 학년뿐 아니라 성인 포함)와 많은 응답수를 확보하고, 과학관의 기능이나 역할에 대한 문헌연구를 포함하여 수정 보완된다면, 과학관을 평가하거나 새로운 과학관의 설립을 위해 유용한 자료가 될 수 있다고 생각한다. 과학관에 대해 바라는 점은 학생그룹(중학생과 고등학생)간에는 응답의 차이가 없었으나, 과학관 방문횟수에 따른 차이는 관찰되어, 방문횟수가 적을수록 과학관에서 학생을 위한 준비(구성과 안내 및 환경)가

필요함을 알 수 있었다.

다섯째, 학생들이 알고 싶고 배우고 싶어 하는 주제를 조사한 결과, 4개 국립과학관 중 한 곳이라고 실제로 전시된 주제수가 약 37%에 불과한 것으로 나타났다. 물론 본 연구에서 조사한 범주('생활 속의 과학', '해양, 우주, 미래의 과학', '빛과 과학', '문화와 예술과 과학') 이외의 다른 범주에 대해서도 많은 전시물이 있겠지만, 주어진 범주에 대해서는 학생의 관심을 충분히 반영하지 못하고 있음을 알 수 있었다.

여섯째, 본 연구를 통해 학생들이 과학관에서 어떤 범주에 대해서 어떤 주제들을 알고 싶거나 배우고 싶어 하는지를 구체적으로 알 수 있었고, 이러한 조사방법과 결과는 과학관의 전시물 선정이나 과학관의 특별기획을 위해 유용하게 활용할 수 있다고 생각한다.

본 연구는 과학관이 관람객 중심의 설계와 운영일 필요가 있음에도 불구하고, 이러한 점이 아직 미흡하다는 배경연구에서 시작하였다. 그리고 연구 결과들을 이전 연구결과들과 비교하면서 부분적으로 일치된 결과들을 얻을 수 있었다. 따라서 현재는 한 지역에서 과학우수아를 대상으로 한 제한적인 연구이지만, 본 연구를 보다 확대해서 다양한 지역의 다양한 관람객에 대해서 그들의 경험과 기대 등을 조사하면 앞으로 과학관 설립과 운영에 중요한 역할을 할 수 있을 것으로 기대된다.

국문 요약

본 연구는 과학관 설계와 운영을 위해서는 관람객의 관점을 고려해야 하지만 아직까지 그러한 점이 충분하지 않다는 주장에 근거하였다. 이에 본 연구에서는 학생들이 과학관에 대해 어떤 이미지를 가지고 있는지, 그리고 어떠한 전시물을 원하는지를 조사하였다. 조사에 참여한 학생은 영재교육원 중학생 31명과 과학고 학생 177명이었고, 설문지를 이용해 조사하였다. 연구결과, 과학관에 방문한 경험이 있는 학생은 51%에 불과하였으나, 한번 과학관에 방문했던 학생들의 평균 방문횟수는 4.2회로 나타나, 일단 과학관에 방문하고 나면 반복적으로 방문하는 경향이 있음을 알 수 있었다. 과학관에 대한 좋았던 이미지를 조사한 결과, 학생들은 과학관에서 체험과 실험을 했던 것과 다양하고 새로운 전시물, 재미있고 신기하고 흥미로운 전시물 등의 순서로 나타났다. 나빴던 이미지로는,

전시물 자체에 대해서 새로움/흥미부족, 정보/안내 부족, 내용부족, 체험부족의 순으로 구분할 수 있었고, 전시물 외적 요소로는 환경, 관리미비, 운영부족 구성의 불편함의 순으로 구분할 수 있었다. 과학관에 바라는 점을 조사한 결과는, 체험/실험/활동, 다양한/새로움, 재미/흥미 순으로, 전시물 외적 요소에는 관리, 구성, 안내/정보, 환경, 운영 순으로 나타났다. 그리고 과학관 방문횟수가 적을 학생일수록 과학관에서의 외적인 준비를 더 필요로 한다는 것을 알 수 있었다. 이상의 결과를 바탕으로, 제한적이지만, 학생의 관점에서 본 좋은 과학관을 위한 방향을 제안하였다. 학생들에게 국립광주과학관의 4개 대범주를 주고, 각 큰 주제별로 배우고 싶거나 알고 싶은 구체적인 주제를 조사한 결과, 학생들은 1인당 평균 4.0개를 응답하였고, 하나의 주제에 대해서는 평균 2.9개의 응답이 중복되어 나타났다. 주제별로는 '생활 속 과학' 주제, '해양, 우주, 미래의 과학' 주제, '빛과 과학' 주제, 그리고 '문화와 예술과 과학' 주제 순으로 나타났다. 그리고 학생들이 알고 싶고 배우고 싶다고 언급한 주제들은 국내 4개 국립과학관별로는 9.2~19.7%, 전체 평균으로는 36.9%만이 전시되어 있음을 알 수 있었다. 이러한 연구방법과 결과는 과학관의 평가뿐 아니라, 앞으로 과학관 설립이나 특별기획을 위한 계획에서 어떤 전시물을 선정할 것인지에 대한 결정에 도움을 줄 수 있다고 본다.

주요어: 과학관, 비형식 과학교육, 학생의 이미지, 과학관 주제, 과학관 전시물, 좋은 과학관을 위한 방향

참고 문헌

- 과학기술부(2006). 영호남 지역 국립과학관 건립 기본방향 연구. 2006년도 정책연구. 서울: 과학기술부.
- 교육과학기술부 & 국립중앙과학관(2008). 국가차원의 과학전시 인력양성 계획수립에 관한 연구. 정책연구 2008-19. 서울: 교육과학기술부 & 국립중앙과학관.
- 교육과학기술부(2009a). 고객지향 프로그램 개발, 운영을 통한 과학관 활성화 전략연구. 정책연구-2008. 서울: 교육과학기술부.
- 교육과학기술부(2009b). 과학관 탐구체험형 전시품 연구 개발 활성화를 위한 기본계획 수립에 관한 연구. 정책연구 2009-11. 서울: 교육과학기술부.
- 교육과학기술부(2011). 국립 대구 광주 과학관 운영을 위한 기본 계획수립 연구. 정책연구 2010-0938. 서울: 교육과학기술부.
- 교육부(1997). 과학과 교육 과정. 교육부 고시 제 1997-15호. 서울: 교육부.
- 교육인적자원부(2007). 초·중등학교 교육과정, 교육인적자원부 고시 제 2007-79호 [별책1]. 서울: 교육인적자원부.
- 국립과천과학관(2010). 국립과천과학관연계 자유탐구학습 자료. 과천: 국립과천과학관.
- 국립중앙과학관 & 공주대학교(2010). 과학관학 개론. 대전: 국립중앙과학관, 국립공주대학교.
- 권치순, 김장환(2011). 과학관 현장학습 실태조사를 통한 과학 현장학습 활성화 방안. 대한지구과학교육학회지, 4(2), 142-150.
- 김선희(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, 23(5), 544-560.
- 김이슬, 이선희, 손정주, 김중복, 권효순(2010). 교육프로그램 참가자 만족도 조사로 본 국립과천과학관의 비형식 과학교육프로그램 운영 방향 연구. 과학교육연구지. 34(2), 279-290.
- 김찬중, 박은지, 윤세열, 이선경(2012). 교육적으로 유의미한 의사소통을 위한 지구과학 관련 전시 라벨의 서술 특징. 한국지구과학회지, 33(1), 95-110.
- 김태형, 이창진, 류춘렬(2009). 과학관 패널 전시 설명문의 교육과정 반영도 및 도달 수준 -중등학교 지구과학 내용을 중심으로-. 한국지구과학회지, 30(6), 773-786.
- 김태형, 이창진, 신명경(2005). 과학 교육과정의 성취기준에 따른 과학관 비교 분석 -패널전시 설명문을 중심으로-. 한국지구과학회 추계학술발표회, 2005(1), 291-301.
- 동아사이언스(2009). 국립생물지원관 상설전시실 단계적 업그레이드 방안을 위한 연구. 서울: 동아사이언스.
- 미래창조과학부(2013). 연도별 국·공·사립 과학관 현황 통계 자료. Retrieved 2013.04.30. from http://www.msip.go.kr/www/brd/m_160/down.do?brd_id=w_g0305&seq=256&data_tp=A&file_seq=1
- 손종우(2012). 과학관 전시물의 특징에 따른 관람자 행동 유형 및 만족도에 대한 연구 -부산광역시 어린이회관 전시물을 중심으로-. 부산교육대학교 교육대학원 석사학위논문.

- 윤혜련, 손정주(2012). 국립과천과학관의 천문영역 패널 설명의 용어 분석. *과학교육연구지*, 36(2), 329-340.
- 정명아(2007). 과학관 전시물의 특징과 관람자 만족도 분석. *제주대학교 교육대학원 석사학위 논문*.
- 최지은, 이선경, 신명경, 임진영, 변호승, 이선경, 이창진, 김찬중(2004). 자연사 박물관의 예비관람객의 요구 연구. *한국생물교육학회지*, 32(2), 91-106.
- 한국과학교육단체총연합회(2004). *과학관의 교육기능 강화방안 탐색. 정책연구 2004-02*. 서울: 한국과학교육단체총연합회.
- Afonso, A.S., & Gilbert, J.K. (2007). Educational value of different types of exhibits in an interactive science and technology center. *Science Education*, 91, 967-987.
- Allen, S. (2004). Designs for learning: studying science museum exhibits that do more than entertain. *Science Education*, 88(1), 17-33.
- Anderson, D., & Lucas, K.B. (1997). The effectiveness of orienting students to the physical features of a science museum prior to visitation. *Research in Science Education*, 27(4), 485-495.
- Anderson, D., Lucas, K.B., & Ginns, I.S. (2003). Theoretical perspectives on learning in an informal setting. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(2), 177-199.
- Ash, D. (2003). Dialogic inquiry in life science conversations of family groups in a museum. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(2), 138-162.
- Atkins, L.J., Velez, L., Goudy, D., & Dunbar, K.N. (2009). The unintended effects of interactive objects and labels in the science museum. *Science Education*, 93, 161-184.
- Bamberger, Y., & Tal, T. (2008). Multiple outcomes of class visits to natural history museums: The students' view. *Journal of Science Educational Technology*, 17, 274-284.
- Baram-Tsabari A., & Yarden, A. (2005). Characterizing children's spontaneous interests in science and technology. *International Journal of Science Education*, 27(7), 803-826.
- Belcher, M. (1991). *Exhibitions in Museums*. GB: Leicester University and US: Smithsonian Institution Press.
- Braund, M., & Reiss, M. (2006). Towards a more authentic science curriculum: the contribution of out-of-school learning. *International Journal of Science Education*, 28(12), 1373-1388.
- Caleon, I.S., & Subramaniam, R. (2007). Augmenting learning in an out-of-school context: The cognitive and affective impact of two cryogenics-based enrichment programmes on upper primary students. *Research in Science Education*, 37, 333-351.
- Caulton, T. (1998). *Hands-on Exhibitions-Managing Interactive Museums and Science Centres*. NY: Routledge.
- Doering, Z.D. (1999). Strangers, guests or clients? Visitor experiences in museums. paper presented at a conference, *Managing the arts: performance, financing, service*. Weimar, Germany.
- Eshach, H. (2007). Bridging in-school and out-of-school learning: formal, non-formal and informal education. *Journal of Science Educational Technology*, 16(2), 171-190.
- Falk, J.H. (1997). Testing a museum exhibition design assumption: effect of explicit labeling of exhibit clusters on visitor concept development. *Science Education*, 81, 679-687.
- Falk, J.H., & Dierking, L.D. (1992). *The Museum Experience*. Ann Arbor, Michigan: Edwards Brothers.
- Falk, J.H., & Storksdieck, M. (2000). *Learning from Museum: Visitor Experiences and the Making of Meaning*. Lanham, MD: Altamira Press.
- Falk, J.H., & Storksdieck, M. (2005). Using the contextual model of learning to understand visitor learning from a science center exhibition. *Science Education*, 89(5), 744-778.
- Faria, C., Pereira, G., & Chagas, I. (2012). D. Carlos de Braganca, a pioneer of experimental marine oceanography: Filling the gap between formal and informal science education. *Science & Education*, 21, 813-826.
- Feher, E. (1990). Interactive museum exhibits as tools for learning: Exploring with light. *International Journal of Science Education*, 12, 35-49.
- Guisasola, J., Solbes, J., Barragues, J., Morentin, M., Moreno, A. (2009). Students' understanding of the special theory of relativity and design for a guided visit to a science museum. *International Journal of Science Education*, 31(15), 2085-2104.
- Harrison, J. (1997). Museums and tourists expectations. *Annals of Tourism Research*, 24(1), 23-40.
- Hodson, D. (1998) *Teaching and Learning Science: Towards a personalized approach*. Philadelphia: Open University Press.
- Jarvis, T., & Pell, A. (2005). Factors influencing elementary school children's attitudes toward science before, during and after a visit to the UK Space Centre. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), 53-83.
- Judson, E. (2012). Learning about bones at a science museum: examining the alternate hypotheses of ceiling effect and prior knowledge. *Instructional Science*, 40(6), 957-973.
- Kubota, C., & Olstad, R. (1991). Effects of novelty-reducing preparation on exploratory behavior and cognitive learning in a science museum. *Journal of Research in*

- Science Teaching, 28, 225-234.
- McClafferty, T., & Rennie, L. (1993). Learning in science centres and science museums: A review of recent studies. *Research in Science Education*, 23(1), 351-351.
- Medved, M.I., & Oatley, K. (2010). Memories and scientific literacy: remembering exhibits from a science centre. *International Journal of Science Education*, 22(10), 1117-1132.
- Melber, L.M. (2003). Partnerships in science learning: museum outreach and elementary gifted education. *Gifted Child Quarterly*, 47(4), 251-258.
- Packer, J. (2008). Beyond learning: Exploring visitors' perceptions of the value and benefits of museum experiences. *Curator: The Museum Journal*, 51(1), 33-54.
- Pekarik, A.J., Doering, Z.D., & Karns, D.A. (1999). Exploring satisfying experiences in museums. *Curator*, 42(2), 152-173.
- Pickering, J., Ague, J.J., Rath, K.A., Heiser, D.M., & Sirch, J.N. (2012). Museum-based teacher professional development: Peabody fellows in earth science. *Journal of Geoscience Education*, 60, 337-349.
- Rennie, L.J., & Johnston, D.J. (2004). The nature of learning and its implications for research on learning from museums. *Science Education*, 88(supple. 1), S4-S16.
- Rennie, L.J., & Johnston, D.J. (2007). Research on learning from museums. In J.H. Falk, L.D. Dierking, & S. Foutz (eds.), *In Principle, In Practice: Museums as Learning Institutions* (pp. 57-73). Lanham, MD: Altamira Press.
- Rix, C., & McSorley, J. (1999). An investigation into the role of school-based interactive science centres may play in the education of primary-aged children. *International Journal of Science Education*, 21(6), 577-593.
- Solinger, J.W. (ed.). (1990). *Museum and Universities*. New York: MacMillan.
- Stavrova, O., & Urhahne, D. (2010). Modification of a school programme in the Deutsches Museum to enhance students' attitudes and understanding. *International Journal of Science Education*, 32(17), 2291-2310.
- Tulley, A., & Lucas, A. M. (1991) Interacting with a science museum exhibit: vicarious and direct experience and subsequent understanding. *International Journal of Science Education*, 13, 533-542.
- Van Schijndel, T.J.P., Franse, R.K., & Raijmakers, M.E.J. (2010). The exploratory behavior scale: Assessing young visitors' hands-on behavior in science museums. *Science Education*, 94, 794-809.
- Wellington, J. (1990). Formal and informal learning in science: The role of the interactive science centre. *Physics Education*, 25, 247-252.

[부록 - 설문 조사지]

“과학관”에 대한 설문 조사서

본 설문조사는 2012년 완공 예정인 국립광주과학관의 설립을 위해 여러분들이 ①과학관에 대해 어떤 기억을 가지고 있는지, 그리고 ②과학과 관련하여 알고 싶거나 배우고 싶은 내용이 무엇인지를 조사하고자 합니다. 이 설문조사는 무기명으로 실시되며 조사결과로 얻어진 자료는 연구 자료로만 처리됩니다. 광주지역의 성공적인 과학관 건립을 위해 여러분의 성의 있는 답변을 부탁드립니다. 가능하면 많은 의견을 구체적으로 적어주시길 바랍니다.

■ 답변자 정보

학교(중학교, 고등학교, 과학 고등학교, 과학영재반, 기타 ____) 학년() 성별(남, 여)

■ 이전에 과학관에 가본 적이 있습니까? (예, 아니오) ■ 있다면 몇 번 정도입니까? (번 정도)

■ 만일 과학관에 가본 적이 있다면, 과학관과 관련해서 기억나는 것을 무엇이든 적어주십시오.

과학관에서 좋았던 기억:

과학관에서 좋지 않았던 기억:

앞으로의 과학관에 대해서 바라는 점이 있다면?:

■ 광주 과학관에는 크게 4개 주제로 만들어질 것입니다:

(1) 빛과 과학, (2) 생활 속의 과학, (3) 문화와 예술과 과학, (4) 해양, 우주, 미래의 과학.

각 주제와 관련해서 평소에 알고 싶거나 배우고 싶은 내용이 있다면 무엇이든 가능하면 많이 적어주십시오.

(예 : 빛과 과학과 관련해서 - “레이저는 어떻게 만들까?”

생활 속의 과학과 관련해서 - “리모컨이 작동하는 원리는?”

문화와 예술과 과학과 관련해서 - “영화의 특수효과 원리는?”

해양, 우주, 미래의 과학과 관련해서 - “블랙홀은 정말 있을까?”)

이때 알고 싶은 내용을 자세하고 구체적으로 써도 좋습니다.

(예: 레이저는 왜 주로 빨간색과 초록색만 있을까?)

빛과 과학과 관련해서:

생활 속의 과학과 관련해서:

문화와 예술과 과학과 관련해서:

해양, 우주, 미래의 과학과 관련해서:
