

일본의 오사카 시립과학관 및 과학교사들의 활동

홍준의[†] · 이면우

한성과학고등학교, 춘천교육대학교

Osaka Science Museum and Science Teachers Activities in Japan

Hong, Jun Euy[†] and LEE, Myon U

Hansung Science High School, Chuncheon National University of Education

Abstract

In this study, It was researched the case study of practice for science education using science museum in Japan. We selected Osaka Science Museum. This science museum was established by Osaka prefecture which was evaluated as a positive science museum acting scientific activities for students and participants. The implications of this study are follows. First, science education in school or out of school such as science museum was needed to be familiar with their tradition and cultures. Second, the science museum should be important to have several programs to acquire needs of people in science education. Third, it also needs to research continuously that those who practice science education, and they have to make their students understand by their research results. Fourth, in order to develop science education, science specialists and science educator to be joined for science festivals, it should be actively utilized.

Keywords : Osaka Science Museum, science education, scientific activity, science festival

I. 서 론

과학관은 책, 인터넷, 신문, 방송 등과 더불어 학생들이 학교 과학 수업 이외에 과학을 접할 수 있는 대표적인 경로 중 한 가지이다. 미국, 영국, 호주, 일본 등의 국가에서는 과학관의 전시 활동 및 다양한 교육 프로그램 개발을 통하여 학생들의 학교 밖 과학 활동에 있어서 중요한 역할을 수행해 왔다. 과학교육은 학교의 다른 교과 교육과는 달리 지식 이외에 다양한 과학적 경험과 활동을 필요로 하는 특성을 가지고 있는데, 과학관은 이러한 활동을 수행할 수 있는 중요한 공간 중의 하나이다.

과학관은 어떤 사물이나 자연 현상, 과학적 원리에

대한 직접적인 지식을 제공한다. 훌륭한 안내 지침이나 도우미가 있지 않는 한 과학관에서의 경험은 어떤 현상이 일어나는 원리나 이유에 대해 많은 지식을 제공하지 못하는 경우도 많다. 그러나 Wellington(1990)은 과학관 방문이 방문객들에게 즉각적인 효과를 제공하지 못한다 하더라도 그 간접적인 효과를 무시해서는 안 된다고 주장했다. Borun(1990)은 과학관에서의 경험이 언젠가는 학습자에게 유의미하게 작용할 유용한 씨앗이 되며, 관람자가 직접 체험할 수 있는 전시물은 방문객들로 하여금 자신이 평소 가지고 있던 일상적인 개념, 즉 오개념을 의심하게 하고, 과학 개념들을 구성하는 것을 용이하게 한다는 연구결과를 제시했다.

[†]Corresponding author: 홍준의

Tel: 82-2-6917-0041; Fax: 82-2-6917-0099 ; E-mail : jun0572@chol.com

과학관은 관람객들이 어떤 과학 개념에 대해 즉각적으로 이해하는 데 혹은 과학에 대한 깊은 이해를 하게 하는 데 있어 직접적으로 큰 기여를 하지 못할 수 있다. 그러나 과학에 무지하고 심지어 과학을 두려워하는 많은 사람들이 과학관을 관람하는 동안 과학을 온 몸으로 느끼며 과학에 대한 동기와 흥미를 느끼게 되고, 이는 과학에 대한 긍정적인 태도로 이어질 수 있다.

박물관 또는 과학 박물관에 대한 연구는 최근 들어 급증하는 현상을 보인다(신명경과 이창진, 2003; 이선경 등, 2004; 이선경 등, 2005; 정주혜 등 2005; 최지은 등, 2004; 최지은, 2004). 또한, 최근 국립과천과학관의 개관으로 과학관을 활용한 교육과 교사 연수 등에 대한 많은 연구가 진행되고 있다(신영준 등, 2008, 전영석 등, 2009).

그러나 우리나라와 이웃한 일본의 과학 기술 계열의 박물관에 대한 심층적인 연구는 상당히 부족한 편이다. 특히 일본의 지역 사회에 근거하여 운영되지만, 적극적으로 과학적인 활동을 하는 소규모의 과학관에 대해서는 연구가 빈약한 편이다. 최근에 이면우와 홍준의(2010)에 의해서 일본 토야마 지역의 작은 과학관이 소개된 것이 거의 전부라 할 수 있다. 반면에 일본에 있는 큰 규모의 과학관의 경우에는 국립 과학 미려관이나 국립 과학 박물관 등이 여러 경로를 통해 우리에게 비교적 잘 알려져 있다(홍대길 등, 2008).

우리 연구는 일본에 있는 작은 규모의 과학관에서 제시하는 과학기술 전시 공간에서 어떠한 내용을 담고 있으며, 어떠한 과학교육 활동을 하고 있는지를 조사하여 밝히는 데 있다. 이를 토대로 하여 과학교육에 작은 과학관을 이용할 수 있는 시사점을 도출하고자 한다.

우리의 연구는 일본의 오사카 지역에 있는 과학관과 이곳을 중심으로 이루어지는 과학교사 모임을 소개하고, 과학관에서 실천하는 학생을 위한 학교 밖 과학교육 프로그램이 어떻게 운영되는지를 소개하고자 한다.

II. 본 론

1. 오사카 시립 과학관(Osaka Science Museum) 소개

오사카 시립 과학관은 ‘어른도 아이도 즐기는 과학관’이라는 목표 아래 새로운 전시 공간을 제공하여 이곳에서의 새로운 발견을 할 수 있도록 조치하고 있다. 오사카 시립 과학관의 외관과 전시실의 모습을 소개하면 Fig. 1과 같다.

오사카 시립 과학관은 ‘우주와 에너지’를 주제로 1989년 10월 개관하였다. 이후 1993년부터 “청소년을 위한 과학 제전” 오사카 대회를 이 과학관에서 실시했는데, 1993년에는 6천명이 참관했다고 한다. 그러나 2005년에는 참가인원이 3만 명으로 상당히 큰 규모로 성장했다.

오사카 시립 과학관에는 상설 전시하는 200개의 아이템이 있는데, 이 아이템들은 관람객이 직접 참가할 수 있도록 조치하고 있다. 또한 각종 사이언스 쇼를 실시하고 있다. 특히 직경 26.5m의 돔을 가진 천체투영실(Planetarium)은 이 과학관이 자랑하는 시설이다. 2008년 7월 18일에는 전시장을 새롭게 꾸미면서, 동양 최대의 로봇(인조인간)이라 할 수 있는 높이 약 3.5m의 “학천칙(學天則)”을 실물 크기로 복원시켰다.

2009년 현재 이 과학관의 동호회 회원은 총 1050명에 달한다. 주니어 클럽 회원도 170명이나 된다. 이



Fig. 1. 오사카 시립 과학관의 외관과 전시실 모습(오사카 시립 과학관 홈페이지).

과학관은 아동뿐만 아니라, 청소년이나 성인을 대상으로 과학의 참된 모습을 이해시키려는 노력을 경주하고 있다.

전시장은 중학생 이하의 학생에게 무료로 입관할 수 있는 혜택을 주고 있다. 이 과학관은 재단법인 ‘오사카 과학진흥협회’가 지정 관리자로 되어있으며, 각종 운영에 대해서 컨설팅트를 하면서 사업을 지원하고 있다.

2. 오사카 과학관 프로그램

(1) 천체투영실

천체투영실은 일반, 초·중·고등학생, 유아를 대상으로 천체 투영을 하고 있다. 밤하늘에서 볼 수 있는 천체의 움직임을 철저히 재현시켰으며, 최신의 천체 관련 데이터를 이용하여 우주의 관측할 수 있는 여러 가지 광경을 재현하고 있다. 감동적인 빛과 서라운드 시스템을 가진 음향과 함께 전문지식을 갖춘 학예원이 관람객을 대상으로 천문학적인 설명을 하고 있다. 천체투영관의 활동에서 볼 수 있는 특징은 다음과 같다.

첫째, 일반 투영은 두 부분으로 나누어진다. 전반은 계절별 별자리를, 후반은 테마에 맞추어 전문 학예원이 직접 나와 설명을 한다.

둘째, 초등·중학생 단체를 대상으로 하는 학습 투영은 화요일에서 금요일까지 시행하고 있다. 이 프로그램의 목적은 초등·중학생의 과학교육에서 과학관을 활용할 수 있도록 하는 데에 있다. 설명 방법은 우리나라의 교육과정의 학습지도요령에 준하는 내용을 중

심으로 전문 학예원이 설명하는 방식이다. 설명하는 내용은 별자리의 소개, 밤하늘을 바라보는 방법 안내, 천문 관련 토픽 등을 소개하고 있다. 초등학생과 중학생을 대상으로 하는 천체 투영 프로그램의 내용을 소개하면 Table 1과 같다.

셋째, 유치원 등의 어린 유아를 대상으로 유아 투영 프로그램이 있다. 이 프로그램은 기간을 한정하여 운영하고 있다. 천체 투영 프로그램은 유아에게 정서 교육과 과학교육을 시키는 데 유익한 즐거운 프로그램으로 보고 있다. 주된 내용은 계절에 보이는 별자리 찾기, 달 관찰, 일등성 찾기 등 밤하늘 이야기, 칠석이나 달맞이 등 계절에 따른 이야기, 별자리의 신화 등과 같은 별과 관련된 이야기를 설명하고 있다. 유아 투영 프로그램에서 주제로 잡은 별자리와 전설에 대한 내용을 소개하면 Table 2와 같다.

(2) 사이언스 쇼

사이언스 쇼는 과학의 불가사의한 점을 전문 학예원이 실험을 통해 해설하고 있다. 사이언스 주제로는 “불 붙어라”, “불의 과학” 등이었으며, 단순한 강의가 아니라 역동적인 실험을 곁들인다. 사이언스 쇼 시간은 회당 약 30분 정도이며, 각 회당 정원을 100명으로 한정하여 실행하고 있다.

3. 오사카 과학관 동호회 활동

동호회는 중학생 이상을 대상으로 하며, 이론 물리 동아리, 우주 이야기 동아리, 천문 학습 동아리, 별보기 동아리 등으로 구성되어 있다. 주된 내용은 어린

Table 1. 오사카 시립 과학관의 천체 투영 프로그램

A코스 (초등학생 대상 학습 내용)	B코스 (중학생 대상 학습 내용)
- 태양의 움직임을 조사해보자. - 달의 모양과 움직임을 조사해보자. - 별을 조사해보자. (별을 발견해보자. 별자리를 만들자. 별자리의 움직임을 관찰해 보자.)	- 천체(태양, 별)의 움직임을 조사해 보자. - 계절의 변화(태양과 별이 보이는 방향) - 행성을 조사해 보자. (금성을 관찰해 보자. 태양계의 구조에 대해서)

Table 2. 유아 투영 프로그램과 별자리 이야기

기간	테마	개요	시간
2008.6.10~7.11	여름철 별자리와 칠석 전설	여름밤에 보이는 별자리와 칠석에 관한 전설 소개	10:00/11:00 (30분간)
2008.9.3~9.12	가을철 별자리와 달	페가수스자리 등 가을철 밤에 보이는 별자리와 달에 관한 이야기	11:00(30분간)
2009.1.8~1.23	겨울철 별자리와 별자리의 전설	오리온자리 등 겨울철 밤에 보이는 별자리와 계절별 별자리의 신화	11:00(30분간)

학생보다는 성인을 대상으로 하는 것으로 다소 어려운 내용이 포함되어 있다. 2009년도의 경우 화학 동아리에서는 오사카 대학 명예교수인 바바히로시(馬場宏) 교수를 초청하여, 교수의 저서를 이용하여 화학 전반에 걸친 학습을 하기도 했다.

또한 과학적으로 의미가 있는 장소를 탐방하는 모임을 주선하기도 한다. 이러한 모임은 매월 두 번째 일요일에 실시한다.

과학 실험 동아리는 일상생활에서 사용하는 전기 제품, 잡화 등 그 속에 숨어있는 과학적, 기초적, 일반적인 개념·법칙을 함께 토론하고 실험하면서 과학을 즐기는 동아리이다.

주니어 과학 동아리는 초등학교 5, 6학년을 대상으로 하며 정원 150명의 회원을 선착순으로 받고 있다. 활동 내용은 천체투영실에서 우주의 이야기를 듣거나 실험 교실에서 여러 가지 실험을 하는 것이다. 별 관측회에 참가하여 구경 50 cm 망원경을 이용하여 별을 관측하며, 월간 「우주」라는 책을 받아본다. 「회원 수첩」과 달력 핸드북(별에 대한 내용이 있음)을 선물로 받는다.

4. 오사카 과학관에서 실시하는 청소년 연구 활동

2009년도 오사카 과학관에서는 “자연과학의 기초를

방문한다.”라는 제목의 이벤트를 기획하여 실행한 바 있다. 이 이벤트는 과학 지식을 넓히는 홍보 활동의 일환으로, 중고생이나 대학생이 자발적으로 참가할 수 있다. 기획 단계부터 구체적 전시물의 제작뿐만 아니라, 시민에게 과학 전시물을 설명하는 것까지의 모든 단계를 학생들에게 맡기는 이벤트였다.

“청소년에 의한 과학관 가이드”라는 주제를 표방하며, 과학관에 있는 많은 전시물에 대해서 중고생이나 대학생이 교사나 전문 학예원의 지도를 받아 직접 연구하도록 조치했다. 학생들이 직접 연구하여 개발한 자료와 기구를 이용하여 어린이들부터 일반 관람자에게 과학의 기초부터 첨단 과학을 포함하는 전시물을 만들고 이를 설명하도록 하는 방식을 택한 것이다. 이러한 과정을 통해서 과학교육 지도자를 육성하려는 실험적인 계획이었다.

제 1회 대회는 2004년 8월에 ‘청소년을 위한 과학 제전’ 오사카 대회에서 ‘자연과학의 기초를 방문한다.’라는 제목으로 시작했다. 2005년에는 11월 19-20일 이틀간에 걸쳐 행사가 진행되었는데, 2004년보다 규모가 5배나 커졌다. 참가한 학생은 100명 이상이었고, 관람자도 약 5,000명에 이르렀다. 이 대회를 위해서 오사카 대학 부속 중학교와 고등학교 교사들의 헌신적인 노력을 했다. “세계 물리의 해 일본 위원회”는

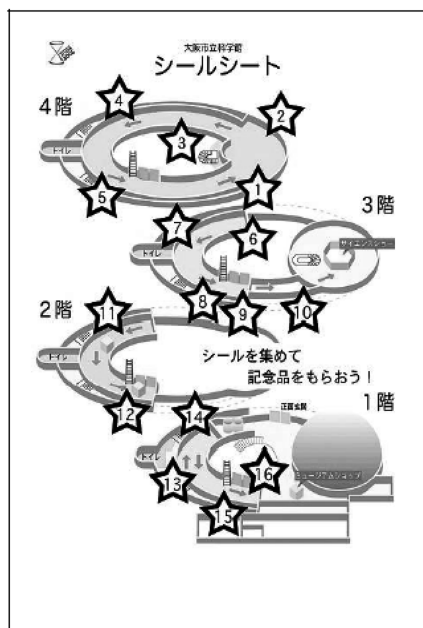


Fig. 2. 학생들이 만든 인쇄물과 포스터(2005년 대회).

이 기획을 가을 행사로 자리매김을 해 주었다. 또한 2005년 대회는 오사카 교육대학이 오사카 시립 과학관을 기획 단계부터 적극 지원했다.

과학관을 방문하는 관람객에게는 쉬운 설명을 제공하고, 연구 개발과 설명을 담당했던 학생들에게는 스스로 연구 개발하고 발전할 수 있다는 가능성을 심어준 이 기획은 중등학교와 대학과 같은 교육기관과 과학관이 협력할 수 있는 가능성을 충분히 열어준 것으로 평가된다. 앞으로 과학을 보급할 수 있는 젊은 인재를 육성할 수 있는 새로운 교육 프로그램으로 발전시킬 수 있을 것이다. 2005년 대회에서 학생들이 만든 인쇄물과 포스터를 소개하면 Fig. 2와 같다.

5. 오사카 과학 교사 연구 모임-온센

(1) 일본 과학교육 연구 모임의 개요

일본은 과학교육 관련 교사들의 연구 모임 활동이 활성화되어 있다. 우리나라에 비해 연구 모임의 수도 많으며, 그 활동의 폭과 깊이도 넓고 깊은 편이다. 우리나라 과학교사 연구 모임에 비해 특기할 만한 점이 있다면 다양한 분야의 인사들이 연구 모임에 참여하고 있다는 점이다. 예를 들어 도쿄를 중심으로 하는 과학 연구 모임인 갈릴레오 공방(홈페이지 : <http://www.galileo-sci.org/>)에는 과학 교사뿐만 아니라 대학원생, 방송국 프로듀서, 경찰 산하 연구소의 연구원 등이 참여하고 있다. 오사카 지역을 중심으로 하는 온센(Onsen)에는 과학 교구 회사의 직원, 학원 강사, 회사원 등 다양한 직종의 사람들이 참여하고 있다. 토야마(富山)의 과학교사 모임에는 치과 의사, 은퇴한 초등학교 교사, 꽃꽂이 강사 등도 참여하고 있다. 과학 교사뿐만 아니라 지역의 여러 직종의 사람들이 함께 참여함으로써 교사와 학부모 사이의 교류가 자연스럽게 이어지고 있다. 또한 이러한 활동을 활용하여 적극적으로 학교 교육 현장에 이용하는 것이 장점이라 할 수 있다.

과학교육 연구 모임의 주된 활동은 생활 주변의 소재를 이용하여 간단하고 값싸게 실시할 수 있는 실험 활동을 개발하는 일이다. 여러 연구 모임에서 개발된 자료는 소식지나 도쿄의 청소년과학축전을 비롯한 각 지역의 청소년과학축전과 같은 과학 대중화 행사를 통해 정보나 자료를 공유한다. 특히 일본의 과학교사 모임은 우리나라에도 영향을 끼쳐 과학 교사 모임을 결성하고 활동을 시작하는데 큰 자극이 되었다. 일본

과학교사 모임에서 개발된 활동이 도쿄에서 개최된 “청소년과학축전”과 같은 행사에서의 교류 활동을 통하여 우리나라에 소개된 바 있다. 뿐만 아니라 일본의 교사들도 매년 우리나라에서 열리는 “대한민국 과학축전”에 참가하여 자신들이 연구 개발한 실험 주제를 한국의 청소년들에게 소개하는 활동을 하고 있다.

(2) 일본 과학교육 연구 모임의 실제 사례

과학교육 연구 모임의 사례로 오사카 지역을 거점으로 하는 연구 모임인 ‘온센(Onsen, Online Natural Science Education Network)’을 들 수 있다. 온센의 대표자라 할 수 있는 오사카 시텐노지(四天王寺) 고등학교 물리교사인 단조 신지(檀上慎二)는 온센에 대해서 다음과 같이 설명한다.

온센은 인터넷의 메일링 리스트를 통한 자연과학 교육의 연구 실천 단체이다. 회원은 초·중·고·대학의 교원, 과학관이나 천문대의 직원, 학원의 관계자, 교재 관계자, 기업의 연구원, 주부, 학생, 대학원생 등으로 다양하다고 한다. 온센 가입자는 현재 130명이 넘는다. 이 모임에서는 교육 연구 및 실천사항에 대한 교류, 실험 교재의 개발 등을 하고 있다. 또한 ‘온센 라보(Onsen Laboratory의 일본식 조어)’를 만들어 과학교육 진흥을 위한 특별 팀을 편성하여, 일본 간사이 지방을 중심으로 실험 교실이나 사이언스 쇼 등의 과학교육 활동을 활발히 전개하고 있다. 온센은 홈페이지(<http://www.nep.chubu.ac.jp/onsen/>)를 통하여 자신의 활동을 소개하고 있으며, 질문 코너나 과학 교실의 의뢰 등의 접수 활동을 하고 있다.

온센의 주된 활동은 메일링 리스트를 통하여 상호 정보를 교환하는 것이다. 정기 모임은 2개월에 한번 정도 실시한다. 메일링 리스트의 이메일을 통한 의사소통은 언제든지 편하게 연락할 수 있다는 이점이 있다. 그러나 직접 만나는 모임보다는 의사소통에 한계가 있으므로, 종종 오프라인 모임을 실시한다. 평소에 만나기 어려운 회원들 사이에서 오프라인 모임은 마음을 터놓을 수 있는 즐거운 행사로 인식되고 있다. 대부분의 회원은 과학 실험을 아주 좋아하는 편이다. 그러므로 ‘정기 모임’에서는 새로운 실험이나 아이디어가 계속해서 창출되고 있는 편이다. 정기 모임에서 발표된 실험 등의 내용은 정리하여 모두 온센 홈페이지에 올린다. 온센은 기관지를 발간하지 않고 있다. 다만 홈페이지가 기관지 역할을 대신한다. 홈페이지를 이용하는 것은 비용뿐만 아니라 인쇄나 발송 등

의 번잡한 작업을 할 필요가 없는 점에서 보다 편리하게 보인다.

1997년 2월 오사카에서는 에너지 절약 센터 주최로 동경에서 활동하는 과학교육 연구 모임인 갈릴레오 공방의 “사이언스 쇼”가 행해졌다. 이 때 온센의 메일링 리스트의 회원도 같이 참여하게 되었다. 사이언스 쇼는 아주 멋지게 진행되었으며 성공적으로 끝났다. 이때의 경험이 온센의 발전을 가져오게 되었다.

같은 해 여름 방학에 온센은 오사카 교통 과학 박물관에서 전시와 강연에 대한 협력을 의뢰받았다. 40일간 열린 특별전인 ‘철도 과학의 깜짝 상자’에 온센의 도움을 요청한 것이었다. 온센은 그 때까지 메일링 리스트는 회원 명부 조차 유동적이었다. 온센을 이끄는 심부름꾼인 간사만 지명되었을 뿐 책임자도 명확하지 않았다. 그렇기에 당시 이러한 협력 사업을 책임지기 어려웠다. 이러한 상황에서 온센은 책임감을 가지고 과학교육 진흥 사업을 진행할 수 있도록, 온센 메일링 리스트의 하부 조직으로 통칭 ‘온센 라보’라는 실험 조직을 만들게 되었다. ‘온센 라보’에는 대표나 사무국장과 같은 역할을 가진 사람을 임명하고, 사업체로서의 기능을 갖추도록 했다. 이러한 사건이 계기가 되어, 온센은 메일링 리스트와 함께 온센 라보라는 실행 조직을 가지고 되었으며, 현재의 온센으로서 과학교육 사업을 진행하고 있다.

온센 라보의 수행한 두 번째 사업은 1997년 12월 지구 온난화 방지 교토 회의 때 행해진 ‘에너지 절약 심포지엄’에서 과학 실험 쇼를 기획하고 실행한 것이었다. 갈릴레오 공방에서의 지원에 힘입어, 비록 준비기간이 짧았음에도 불구하고 무사히 행사를 마쳤다. 이 때 교토의 회원에서부터 ‘온센의 O가 오사카라면 좋지 않다’는 의견이 나왔다. 과학교육 진흥활동이 오사카에 머무를 필요가 없었기 때문이었다. 그래서 오사카를 온라인으로 변경하게 되었다고 한다. 이에 따라 온센 메일링 리스트의 범위가 간사이 지역에서부터 일본 전국 네트워크로 확대되었다. 온센 라보의 활동범위도 점차 확대되었고, 최근에는 일본 전역에서 과학교육 활동에 대한 의뢰가 쇄도하고 있다.

한편, 온센 라보는 일본과학기술진흥사업단에서 실시하는 실험 강사 파견 프로그램인 ‘사이언스 레인저(science ranger)’에도 적극적으로 참여하고 있다. 온센의 회원 중 많은 사람들이 사이언스 레인저로 활동을 함으로써, 온센이 일본 전역에서 유명해졌다.

현재 온센 라보는 거의 모든 휴일마다 과학실험 교실을 운영하는 상황이 되었다. 온센 라보는 대략 연간 50회 이상의 과학실험 교실을 수행하고 있다.

온센 실험 교실의 가장 큰 매력은 학교교육에서 할 수 없는 과학실험을 가능하게 보여주는 것에 있다. 온센 라보에서는 참가자가 직접 경험하는 실험을 주로 소개하고 있다. 가까운 공원에서의 야외 활동이나 천문대에서의 합숙 등, 야외에 나가서 관찰하고 체험하는 형태의 교실도 수행하고 있다. 또한 온센에서는 최근 출판에 관한 활동도 시작했다. 오사카 시립 과학관에서 발간하는 월간지에 연재 형식으로 재미있는 실험을 소개하고 있다. 또 일본 전국을 대상으로 ‘온센 과학실험 교실 매뉴얼’이나 ‘실험 활동지’ 등을 제작하여, 가족 중심으로 과학 활동을 하는 가족 지향의 홈페이지를 기획하고 있다.

III. 맺음말

이상에서 일본 오사카 시에서 주최하는 청소년을 위한 과학 축전과 일본 오사카의 과학관을 중심으로 하는 과학 활동, 오사카 지역에서 시작한 모임이지만 전국적인 네트워크를 지향하는 과학 교사 모임인 온센을 소개하였다.

먼저, 오사카 과학관은 다음과 같은 특징이 있다.

첫째, 오사카 과학관은 전시물을 새롭게 창작하고 배치하여 관객의 관심을 끊임없이 이끌고 있다.

둘째, 유아에서 초·중등학교 학생, 일반인을 대상으로 하는 과학관 프로그램을 운영하여 모든 시민들이 과학관을 방문했을 때 연령별·수준별 교육이 가능하도록 하고 있다.

셋째, 일본 국내외의 유명한 과학자나 과학 교사 등의 강사를 초빙하여 과학교육 활동을 활발하게 전개하고 있다.

넷째, 오사카 과학관에서는 과학 실험이나 과학교육 활동에 직접 참여하는 강사나 보조 요원의 수준을 높일 수 있도록 과학교사 모임과 협력 체제를 구축하고 있다.

이러한 점을 볼 때, 과학관은 단순히 전시물만 제공하는 수동적인 과학관이 아니라 과학교육 활동을 적극적으로 기획하고 실천하는 능동적인 과학관으로 평가할 수 있다.

참 고 문 헌

- 신영준, 홍준의, 전영석, 한문정, 심선희, 이봉우, 2008, 국립과천과학관 교육프로그램 개발 연구, 2008년도 교육과학기술부 국립과학관추진기획단정책연구용역과제 최종보고서.
- 신명경, 이창진, 2003, 자연사 박물관 전시물의 특성 분석, 한국지구과학회지, 24(4), 281, -289.
- 이선경, 김찬중, 김희백, 2005, 비형식적 과학 학습 자료의 시나리오 및 논증 구조: 영국 자연사박물관의 공통관의 사례 연구, 한국과학교육학회지, 25(7), 849-866.
- 이선경, 최지은, 신명경, 김찬중, 임진영, 변호승, 이창진, 2004, 세계 주요 자연사 박물관의 교육 프로그램의 유형 및 특징, 한국과학교육학회지, 24(2), 357-374.
- 이면우, 홍준의, 2010, 일본의 소규모 과학관을 통한 과학 교육의 실천, 한국일본교육학연구, 15(1), 43-62.
- 전영석, 홍준의, 한문정, 이봉우, 이연주, 2009, 국립과천과학관 교사연수프로그램 개발 및 과학관 교육 활성화 방안에 대한 연구, 2009 국립과천과학관 정책연구과제 최종보고서.
- 정주혜, 송정남, 이선경, 김찬중, 김희백, 2005, 미국 자연사박물관의 전시물에 반영된 학교 과학교육과정, 한국생물교육학회지, 33(2), 235-247.
- 최지은, 김찬중, 이창진, 임진영, 이선경, 변호승, 신명경, 2004, 자연사와 자연사 박물관에 대한 학생, 교사, 학부 모듈의 인식연구, 한국과학교육학회지, 24(5), 869-885.
- 최지은, 2004, 자연사 박물관 관람객의 관람유형과 관람만족도의 관계, 한국지구과학회지, 25(5), 315-326.
- 홍대길, 장재열, 이면우, 변상식, 오규진, 한덕문, 신동민, 이은아, 2008, 과학체험 복합단지(과학마을) 조성 방안에 관한 연구, 한국과학문화재단.
- Borun, M., 1990, Native notions and the design of science museum exhibits. ILVS Review, 1(2), 122-124.
- Wellington, J., 1990, Formal and informal learning in science: The role of the interactive science centres, Physics Education, 25, 247-252.

2010년 9월 22일 접수

2010년 10월 7일 수정원고 접수

2010년 10월 18일 채택