

홍콩과학관 전시물 사례연구: 에너지와 관련하여

손정우¹ · 이봉우² · 김희경^{3*}

¹경상대학교, ²단국대학교, ³강원대학교

A Case Study of Exhibits in the 'Hong Kong Science Museum': Focused on Energy

Son, Jeongwoo¹ · Lee, Bongwoo² · Kim, Heekyong^{3*}

¹Gyeongsang National University, ²Dankook University, ³Kangwon National University

Abstract : The purpose of this study was to analyze the characteristics of exhibits related to energy. We specifically analyzed the exhibits of the 'Hong Kong Science Museum'. In the Hong Kong Science Museum, we found various exhibits related to energy. The representative exhibit is 'Energy Machine'. It is the biggest exhibits that show energy conversion. We found some specific characteristics of energy exhibits of Hong Kong Science Museum like these; First, there are so many energy exhibits related to efficient energy use. Second, many exhibits have various methods that provide informations related to energy. Additionally, we suggested some implications about the energy exhibits of science museum.

Keywords : science museum, energy, Hong Kong Science Museum

요약 : 본 연구의 목적은 과학관의 전시물 중에서 에너지와 관련된 전시물이 어떤 특징이 있는지에 대하여 분석하는 것이다. 이를 위해서 홍콩에 있는 홍콩과학관의 전시물을 사례로 분석하였다. 홍콩과학관에는 에너지와 관련된 전시물을 많이 발견할 수 있었다. 가장 대표적인 전시물로는 에너지 머신(Energy Machine)으로 에너지 전환을 보여주는 세계에서 가장 큰 전시물이다. 홍콩과학관의 에너지 전시물이 가진 특징으로는 첫째, 효율적인 에너지의 활용과 관련된 전시물이 많이 있었다는 것이고, 둘째, 에너지와 관련된 정보를 제공하는 다양한 방법을 사용하고 있었다는 점이다. 추가적으로 홍콩과학관의 에너지 관련 전시물에 대한 소개와 관련된 시사점을 제시하였다.

주요어 : 과학관, 에너지, 홍콩과학관

1. 서론

21세기의 지식 기반 정보화 사회에 들어서서 인간의 생활에 큰 변화가 이루어져왔고, 이는 교육에서도 마찬가지이다. 많은 나라와 기관들에서 미래 사회의 모습을 예상하고, 이에 맞춘 교육을 준비하고 있다. 유네스코의 포스트 2015 교육 보고서에 의하면, 미래 교육은 기본적 지식 및 인지적 기술의 습득뿐만 아니라, 문제 해결력, 창의적 사고력, 이해력, 인권 존중, 포용력, 공정성, 문화적 다양성

등을 장려해야 하며, 미래에는 교육 및 학습 과정의 특성에 대하여 근본적인 재고려가 필요함을 강조하고 있다(UNESCO, 2015). 한편, 세계경제포럼에서는 21세기에 학생들은 읽고 쓰는 능력이나 수리능력은 물론 협력, 창의성, 문제 해결력과 같은 역량과 인내심, 호기심, 추진력과 같은 성품들도 갖추어야 한다고 지적하고 있다(World Economic Forum, 2015). 또한 많은 연구들에서 과학기술의 발달로 인해 미래 교육의 방향도 바뀌어 갈 것이라고 제시하고 있으며, 지금 현재에도 진행 중이다. 첨단 기

*Corresponding author : 김희경
E-mail : heekyong@kangwon.ac.kr

기로 이루어진 미래의 교실 속에서 교사의 역할과 모습이 달라질 것이며, 교육과정은 물론 교수학습의 변화도 이루어질 것이다.

새로운 시대에서 경쟁력 있는 인재를 양성하는 것이야말로 국가의 미래를 위해서 매우 중요한 것이다. 따라서 많은 나라에서는 교육과정의 혁신과 교육제도의 변화를 통해서 미래 사회를 대비하고 있다. 그 중 대표적인 것이 STEM 교육이다. 국가의 경제적 생존과 번영을 위한 전략적 차원에서 과학, 기술, 공학, 수학 등을 결합해 교육의 혁신을 일으키고 있으며, 미국을 비롯한 많은 나라에서 진행하고 있다. 우리나라에서도 기존의 STEM에 예술적 영역인 Art를 포함한 STEAM 교육을 통해 창의적 인재육성을 시도하고 있다. 또한 2015 개정 과학과 교육과정을 새로 제시하면서 선진화된 과학교육을 지향하고 있다. 급변하는 사회의 변화 속에서 과학 교육은 미래 시민이 될 학생들에게 ‘과학의 개념을 이해하고, 과학적 탐구 능력과 태도를 함양하여 개인과 사회의 문제를 과학적이고 창의적으로 해결할 수 있는 과학적 소양’(교육부, 2015)을 제공할 수 있어야 한다고 강조하면서 ‘핵심역량’과 ‘융합과학’을 강조하고 있다(곽영순 등, 2014).

그러나 지금까지 이루어지고 있는 교육들은 주로 학교 내에서 이루어지고 있는 교육에 한정되고 있다. 이 한계점을 극복하기 위해서 영국에서는 모든 학교에 STEM 전문가를 배치하는 전략적인 지원을 계획하고도 있고(Royal Society, 2014), 우리나라에서도 많은 지원을 하고 있다. 그러나 이러한 노력에도 불구하고, 학교 밖의 다양한 인프라를 사용하지 못하는 한계점이 있다. 다행히 최근 창의인성 교육의 확대를 통해 다양한 지역 인프라를 활용할 수 있는 교육의 장이 넓어지고 있고, 중학교를 중심으로 진행되는 자유학기제를 통해서 학교 밖 활동이 많이 장려되고 있다는 점은 매우 긍정적으로 평가할 수 있다.

학교 밖 과학 활동은 학생들이 과학에 더 큰 흥미를 갖게 할 뿐만 아니라(Melber & Abraham, 2002), 과학을 더 잘 이해하게 할 수 있어(김찬중 등, 2010; Osborne & Dillon, 2007) 매우 긍정적이다. 따라서 과학교육의 장소를 학교 밖으로 확장시키는 것도 큰 의미를 가질 것이다. 이를 통해 학생들에게 보다 다양하고 심층적인 과학의 경험을 할 수 있는

기회를 제공해 주기 때문이다(이선경 등, 2005; 2011; National Research Council, 1996).

과학과 관련해서 가장 전형적인 학교 밖 활동이 과학관 활동이다. 과학관은 과학의 역사, 과학과 기술의 관계, 자연에 대한 소양을 넓혀주는 역할을 통해 일반 시민을 위한 평생 교육의 장이 될 수 있다(Henriksen & Frøyland, 2000; Henriksen & Jorde, 2001; Koster, 1999; Ruggiero, 2000; Semper, 1990). 이러한 장점들 때문에 최근 과학관의 건립이 많이 이루어져왔다. 대전의 국립중앙과학관이 오랫동안 대표과학관으로 그 역할을 이어오고 있고, 과천국립과학관, 대구과학관, 광주과학관, 부산과학관, 울산과학관 등의 중대형 과학관들이 건립되었으며, 최근 서울에도 서울시립과학관과 어린이과학관이 개관을 준비하고 있다. 또한 각 지역에 다양한 박물관들이 과학관의 역할을 수행하고 있다.

기존에의 과학관들은 단순히 전시물을 전시하는 것에 그 역할을 집중하였지만, 최근에는 과학관에서 다양한 교육프로그램을 운영하는 등 새로운 교육기관으로서 변모하고 있다.

에너지와 기후변화도 최근 가장 관심 받는 과학 주제이기 때문에, 다양한 과학관에서 전시물을 제시하고 있다. 따라서 과학관에서 볼 수 있는 에너지 관련 전시물들을 살펴봄으로써 이를 이용한 교육을 고민할 수 있을 것이다. 특히 외국의 다양한 에너지 관련 과학관 전시물에 대한 소개는 국내 과학관 건립에 있어 의미 있는 자료가 될 수 있을 뿐만 아니라, 교육프로그램 개발에 영향을 줄 수 있을 것이다. 그동안 외국의 과학관에 전시된 에너지 관련 전시물에 대한 소개가 지속적으로 이루어져왔다. 이전 연구에서 영국의 런던과학관(이봉우 등, 2012), 프랑스 라빌레트 과학관(김희경 등, 2013), 뉴질랜드의 테파파박물관(이봉우와 김희경, 2013), 프랑스 발견의 전당(이봉우 등, 2013), 프랑스 ‘파리국립기술공예박물관(이봉우와 김희경, 2015)’ 등을 통해 에너지 및 기후변화 교육이 어떻게 다루어지고 있는지 살펴보았다. 본 연구에서는 홍콩의 과학관에 전시된 에너지 관련 전시물에 대해 알아볼 것이다.

II. 연구 방법

본 연구는 홍콩에 위치한 홍콩과학관에 전시된 여러 전시물 중 에너지와 관련된 전시물을 분석하는 것을 목적으로 한다. 홍콩은 우리나라 사람들이 가장 많이 방문하는 해외 도시 중 하나로 주로 쇼핑과 다양한 음식 등을 떠올리곤 한다. 그러나 홍콩과학기술대학이 아시아 대학 랭킹 1위를 차지하기도 하는 등 그 잠재력을 키워오고 있다.

홍콩과학관은 홍콩 시내에서 멀지 않은 곳에 위치하여 많은 사람들이 찾는 곳으로 홍콩역사박물관과 함께 위치하여 작은 박물관존을 형성하고 있다. 홍콩과학관은 1991년에 개관하였으며, 전시면적은 총 13,500m²로 된 4층으로 구성되어 있다. 약 500여 개의 전시물을 보유하고 있고, 그 중 70% 이상은 관람객들이 직접 손으로 조작할 수 있는 핸즈온 전시물로 구성되어 있다. 가장 큰 전시물은 ‘에너지 머신’으로 약 22m에 달하는 거대한 전시물이다.

본 연구에서는 홍콩과학관의 여러 전시물들 중에서 에너지와 관련된 전시물을 소개하고자 한다. 분석을 위해 2회 방문을 하였으며, 직접 체험하고 경험하여 전시물의 내용, 전시물의 작동방법 등을 촬영하여 데이터를 수집하였다.

분석 방법으로는 전체 전시물을 대상으로 주요 특징이 나타나는 전시물들을 묶는 방식으로 진행하였다. 에너지 교육과 관련하여 있을 때, 과학관 전시물을 통해서 전달할 수 있는 것은 에너지의 개념이나 생성과 관련된 정보를 전달하는 역할과 에너지를 효율적으로 사용하여 에너지 문제를 인식하게 하는 역할을 고려할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 에너지 활용과 에너지 정보전달의 측면으로 구분하여 전시물을 소개하였다. 또한 과학관 전시물에서는 같은 내용이라도 어떻게 구현하느냐에 따라 크게 달라지기 때문에, 각 전시물의 내용과 더불어 전시방법을 고려하여 분석하여 그 특징을 제시하였다. 또한 홍콩과학관의 대표 전시물인 ‘에너지 머신’은 그 자체로 큰 의미를 가질 수 있기 때문에 별도로 분석하여 제시하였다.

III. 연구 결과 및 논의

본 연구에서는 홍콩과학관의 에너지 관련 전시물을 분석하여 주요 전시물 및 특징을 분석하였다.

그 결과로서 홍콩과학관의 대표 전시물인 ‘에너지 머신’을 소개하고, 에너지 전시물의 주요 특징으로 효율적인 에너지 활용과 관련된 전시물, 에너지 관련 정보의 제시방법 등으로 나누어 소개하려고 한다.

1. 대표 전시물: 에너지 머신

22m의 높이를 자랑하는 홍콩과학관의 가장 높고, 가장 큰 전시물로 에너지 전환과정을 보여주는 전시물로서는 세계에서 가장 큰 전시물이다. 과학관의 1층부터 4층에 이르기까지 모든 공간을 차지하고 있으며, 두 개의 타워로 구성되어 있다. 주로 에너지 전환과정을 설명해주고 있는데, 공이 롤러코스터와 같은 레일을 따라서 운동하면서 아름다운 소리를 발생하거나 멋진 시각적 효과를 제시해주고 있다.

이 전시물은 크게 3 영역으로 구성되어 있다. 타워 A, 타워 B, 그리고 연결부분이다. 타워 A는 ‘Motion Hall’의 중심부에 위치해 있는데, ‘Ball Elevator(A1)’를 통해서 모든 공이 ‘에너지 머신’의 가장 위쪽까지 올라간다. 그 이후에 공은 아래쪽으로 이동을 시작하는데, 이때 공이 가진 위치에너지가 운동에너지로 바뀌는 과정을 볼 수 있다. 컴퓨터로 제어된 다양한 관문을 통해서 공의 운동을 조절한다. 공의 일부는 원통나선(A2), 고리(A6) 등에서 운동하기도 하고, 자유낙하(A3)를 경험하기도 한다.

일부의 다른 공들은 연결부분으로 진행하는데, 이곳에서는 파도모양의 경로(C1)를 따라 진행하기도 하고, 지그재그모양의 경로(B7)로 진행하기도 한다. 운동하는 공들은 트랙의 중간에서 드럼(B4), 차임벨(B5), 실로폰(B8) 등의 소리를 발생시키기도 한다. 그 이후 공들은 아래로 내려오면서 다양한 경로를 거치면서 물체의 운동을 보여주고 있다. 공의 지름은 19cm이고, 질량은 2.3kg이며, 전체 트랙의 길이는 1.6km다. 또한 공이 전체 경로를 이동하는데 걸리는 시간은 약 1.5분 정도 소요된다.

‘에너지 머신’은 초등학교 및 중등학교의 교육과정에서 제시되는 내용들과 밀접하게 연관된다. 특히 이동 경로를 따라서 움직이는 공의 운동은 역학적 에너지의 전환 과정을 거쳐서 움직이며, 경로 상에서 가속운동, 감속운동, 등속운동 등 다양한 운동을 나타내게 된다. 2015 개정 교육과정을 기준으로 하였을 때, 초등학교 5학년의 ‘물체의 운동’



Fig. 1. 홍콩과학관의 에너지머신(Energy Machine)의 전경

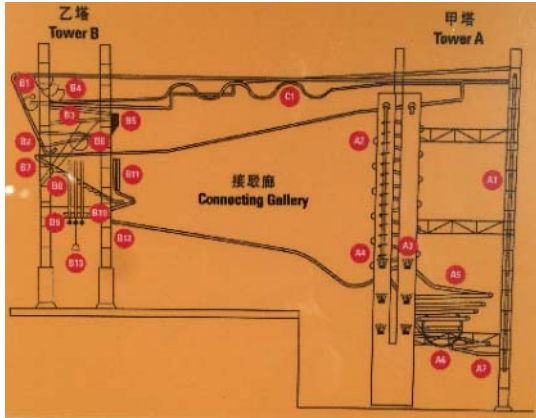


Fig. 2. 에너지 머신의 구조도

에서 속력의 변화에 따른 운동을 살펴볼 수 있으며, 중학교 3학년의 ‘운동과 에너지’와 ‘에너지 전환과 보존’에서 역학적 에너지의 전환과 보존의 내용과 연계된다.

2. 효율적인 에너지 활용과 관련된 전시물

현재 인류가 가진 가장 큰 문제 중 하나는 에너지 문제다. 오늘날 현대생활에서는 자동차나 전기 제품이 필수적이기 때문에 석유에너지, 전기에너지 등이 매우 중요하다. 이러한 에너지를 만들기 위해서는 수력발전이나 태양광 발전, 풍력발전 등을 제외하면 지구 내에 있는 자연 자원(석유, 석탄, 천연가스, 우라늄 등)을 소모하기 때문에 언젠가는 고갈될지 모른다는 문제를 안고 있다.

당연히 에너지를 사용하지 않으면 되겠지만, 생활을 유지하기 위해서는 에너지의 사용이 필수적이기 때문에 단순히 사용하지 않는 것은 해결책이 되지 못한다. 따라서 에너지 문제를 해결하는 또

다른 방법으로는 효율적으로 에너지를 사용하는 방법이다.

홍콩과학관에서는 다양한 전시물을 이용하여 효율적으로 에너지를 사용하는 것이 왜 중요한지를 안내하고 있다. 그 중에서 대표적인 전시물 일부를 소개하면 다음과 같다.

첫 번째는 ‘현명한 길(Road wise)’이다. 이 전시물에서는 잘못된 운전습관이 연료 소비에 어떤 영향을 주는지 직접 운전을 체험해보면서 에너지 문제를 생각해보게 한다. 실제로 자동차에 사용되는 에너지 중 14%만이 동력으로 전달되고, 나머지는 열과 마찰 등의 형태로 잃어버리게 된다. 따라서 에너지 문제를 해결하기 위해서는 기술적으로도 효율을 높이려는 노력을 많이 해야 할 뿐만 아니라, 사용자들도 에너지를 적게 사용할 수 있는 운전습관을 가질 수 있도록 해야 함을 강조하고 있다.

두 번째는 ‘분명한 절약(Clear Savings)’ 전시물이다. 유리창과 관련된 에너지 손실 등을 체험해볼 수 있는 전시물로 보통유리, 반사유리, 염색유리, 열차단 유리 등에 대해서 바깥 온도와 내부 온도의 차이를 보여주면서 외부에서 햇빛이 어느 정도 들어오는지를 보여주고 있다.

건물에서 어떤 유리를 사용하는지에 따라 에너지 절감 효과는 다를 것이다. 유리창은 외부에서 빛을 받아들이는 에너지절감자의 역할을 함과 동시에 외부의 열을 내부로 들어오게 하는 에너지 소비자(홍콩은 연중 더운 날씨로 주로 냉방을 하기 때문에 열의 유입이 냉방에 의한 에너지 소비로 연결됨)의 역할도 한다. 이 전시물을 통해서 창문 하

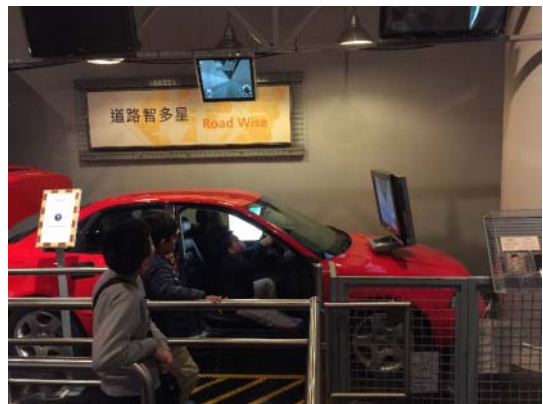


Fig. 3. 전시물 : 현명한 길(Road wise)



Fig. 4. 전시물 : 분명한 절약(Clear Savings)

나에도 여러 가지 에너지와 관련된 원리가 숨어 있음을 볼 수 있다.

세 번째는 ‘밝은 아이디어(Bright Ideas)’ 전시물이다. 전등갓의 구조를 어떻게 하느냐에 따라 빛이 비치는 범위를 조절할 수 있음을 보여줌으로써 사용자의 목적에 맞게 효율적으로 전등갓을 선택해야 함을 보여주는 전시물이다. 전시물에는 세 가지 유형의 형광등의 전등갓 구조를 보여주고 있다. 일반적인 유형의 형광등은 형광등 아래의 넓은 범위에 걸쳐 빛을 비추고 있다. 두 번째 유형의 형광등은 큰 전등갓 아래에 작은 반사판으로 된 전등갓을 설치한 것이다. 비교적 전등 아래의 좁은 영역에 빛을 모아줄 수 있는 역할을 하게 된다. 세 번째 새로운 유형의 전등갓은 타원형 모양의 작은 반사판 전등갓을 설치하여 형광등으로부터 아래쪽으로 평행하게 빛이 진행되도록 한 것이다. 이는 이전 형광등보다 10~15%의 에너지 효율을 높인 구조이다. 전등은 전기에너지를 빛에너지로 전환하는 장치이다. 그러나 에너지의 대부분은 빛에너지보다 열에너지로 소모된다. 홍콩과 같이 더운 나라에서는 전등에서 발생하는 열에너지에 의해 냉방으로 인해 더 많은 에너지가 소모된다면 이중으로 에너지를 낭비하는 일이 될 것이다. 우리나라에서도 여름에 많은 에너지 소모로 큰 문제가 되고 있는데, 전등에 의한 에너지를 이중으로 손실되는 문제를 해결하기 위한 노력은 매우 필요할 것이다.

학교 과학에서는 에너지에 대해서 중요하게 다루고 있으나, 주로 에너지의 발생, 발전, 전환 등에 대해서만 강조하고 있을 뿐, 어떻게 효율적으로 사용해야 하는 지에 대한 방법은 교육이 이루어지지 못하고 있다. 현재 중학교 3학년 교육과정의 ‘에너지 전환과 보존’에서 가정에서의 에너지가 다양한 형태로 전환되는 예를 들고, 이를 소비전력과 관련



Fig. 5. 전시물 : 분명한 절약(Clear Savings)

지어 설명하도록 되어 있기는 하지만, 물리적으로 소비전력을 계산하는 정도의 내용으로 담겨져 있어 효율적으로 에너지를 사용하고 절약하는 것과 관련지어 직접적인 활동이 이루어지지 못하고 있다. 에너지의 사용이 과학이 아닌 사회과 또는 도덕과에서 이루어지는 활동으로 생각할 수 있지만, ‘효율적’의 측면을 단지 절약하는 것이 아니라, 과학의 방법을 이용하여 개선을 통해서 최적화된 에너지를 사용한다는 점은 매우 중요하고 가치가 높을 것이다. 교과 내용상에서는 이와 같은 개념을 다루기는 어려울 수 있지만, 최근 융합교육이 강조되는 시점에서 생활 속의 에너지 문제를 과학적인 방법으로 개선하는 활동은 충분히 학교수업에서 활용될 수 있을 것이다. ‘밝은 아이디어’의 예시와 같이 생활 속에서 찾을 수 있는 상황도 쉽게 발견할 수 있어 의미가 있는 교육활동으로 이어질 수 있을 것이다.

3. 에너지와 관련된 정보를 제공하는 전시물

에너지는 발생과 전환 등과 관련된 과학적인 정보는 물론, 가정이나 산업에서의 에너지 활용법과 같은 실용성과 관련된 정보를 포함하여 매우 많은 정보들과 관련되어 있다. 특히 과학 교과서에 나오는 주제 이외에도 적절하고 효율적으로 에너지를 사용하기 위해서는 올바른 정보를 제공하는 것도 매우 의미가 있다.

그러나 단순히 정보를 제시하는 것은 관람객들에게 매력적으로 보이지 않는다. 따라서 새로운 방식이 요구된다. 홍콩과학관 전시물 중에는 관람객들의 참여를 높일 수 있는 전시물이 있었다. 바로 거실, 주방, 화장실 등에서 사용하는 여러 가지 가



Fig. 6. 집에서 사용하는 제품들과 관련된 에너지 전시물

전제품이나 도구들을 에너지와 관련된 관점으로 설명해주는 전시물이다. 관람객은 레이저를 이용하여 자신이 알고 싶은 용품들을 겨냥하여 맞추면 그 물건과 관련된 설명(예: 에너지 사용량)이 모니터에 나오게 되어 이 정보를 습득하게 한다. 거실, 주방, 화장실 등 우리가 생활하고 있는 공간을 똑같이 재현해 놓고, 그 속에서 에너지 관점에서 살펴볼만한 것들을 표시함으로써 가정에서의 삶 속에서 에너지를 생각해보는 계기가 될 수 있다는 것은 본 전시물이 갖는 가장 큰 장점이다.

홍콩과학관에는 관람객들이 퀴즈를 풀거나 게임을 하도록 하는 전시물들이 다수 발견되었다. 관람객들은 이 과정에서 다양한 정보들을 얻을 수 있다. 이러한 특징이 잘 드러난 전시물 중에서 가장 눈에 띄어보았던 것은 ‘에너지 비용 계산하기(Counting Your Energy Costs)’이다. 퀴즈 형태로 에너지와 관련된 정보를 얻을 수 있도록 한 전시물로, 실제로 에너지 요금을 계산해보고, 집안에 가전제품을

설치해서 어느 정도의 전기세를 지불해야 하는지 가능할 수 있도록 한다. 중학교 교과서에 여러 가전제품에서 사용되는 전력에 대한 자료를 제시하여 학생들이 가전제품들이 사용하는 전기에너지가 어느 정도인지 알 수 있도록 하고 있으나, 실제로 숫자로 된 데이터의 의미를 완전히 이해하지는 못한다. 이러한 전시물은 게임 형태로 구성되어 학생들이 재미있게 참여할 수 있을 뿐만 아니라, 다양한 가전제품들의 조합을 통해 어떻게 에너지를 아껴야 할 것인지를 실제적으로 경험할 수 있다는 점에서 의미가 있다.

이밖에도 여러 가지 에너지와 관련된 전시물들을 발견할 수 있다. 최근 신재생에너지에 대한 관심은 세계 여러 나라의 공통적인 경향이다. 홍콩과학관에서도 재생에너지와 관련된 전시물들을 여러 개 발견할 수 있었다. 또한 많은 위험이 있기는 하지만 아직까지 가장 효율이 높은 발전방식은 원자력 발전이기 때문에, 우리나라를 비롯한 많은 나라에서 발전에서 원자력 발전의 비중이 매우 높게 차지하고 있다. 또한 원자력 발전은 핵분열이라는 대표적인 물리 원리가 사용되기 때문에 과학을 통해서 발전의 원리를 이해하도록 하는데 매우 의미

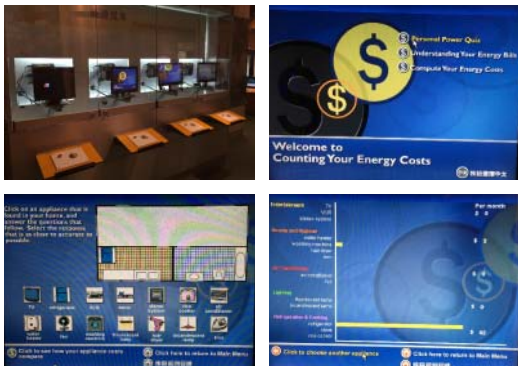
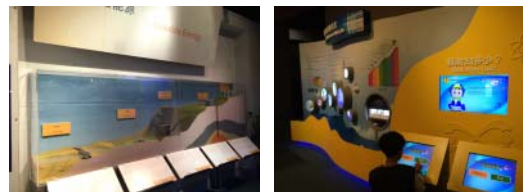


Fig. 7. 전시물 - 에너지 비용 계산하기(Counting Your Energy Costs)



(가) (나)

Fig. 8. 에너지 관련 전시물((가): 재생 에너지, (나) 생활 속 방사선)

가 있다. 홍콩과학관에서는 원자력 발전, 방사능 등과 관련된 다양한 전시물들을 발견할 수 있었다.

IV. 요약 및 제언

과학관은 학교 밖 과학 활동이 가장 잘 일어나는 곳으로 체험활동이 강조되는 시점에서 과학관 전시물 혹은 과학관 교육프로그램이 에너지와 관련이 된다면 교과서를 벗어나 실제적인 데이터와 자료를 바탕으로 즐겁게 에너지를 학습할 수 있는 기회를 갖게 될 것이다. 본 연구는 전 세계의 에너지 및 기후변화와 관련된 과학관을 방문하고, 그 특징을 밝힘으로써 우리나라 과학관에서 에너지 관련 전시물을 개발할 때 참고를 할 수 있도록 연구되었다. 이번 연구 대상은 홍콩과학관이다.

홍콩과학관의 에너지 관련하여 대표적인 전시물 및 전시물의 특징을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 홍콩과학관의 대표 전시물인 에너지 머신은 에너지 전환과 역학적 에너지 보존을 잘 보여줄 수 있는 전시물이다. 22미터의 대형 전시물로 1분 30여 초 동안 움직이는 공의 운동을 통해서 아름답고 신기한 모습을 볼 수 있도록 구성하였다. 많은 나라의 과학관에서 대형 전시물로 에너지와 관련된 전시물들을 제시하고 있는데, 4층 높이의 대형 전시물은 그 어느 과학관의 전시물보다 놀랍고 의미 있는 것이었다.

둘째, 홍콩과학관의 에너지 전시물에는 효율적인 에너지 활용과 관련된 것이 많이 있었다. 에너지의 적절한 사용을 통해서 에너지 문제를 해결하는 방안에 대해 생각해 볼 수 있는 기회를 제공해준다. 가장 대표적인 전시물은 ‘현명한 길(Road wise)’과 ‘분명한 절약(Clear Savings)’, ‘밝은 아이디어(Bright Ideas)’ 등이다. 자동차, 창문, 전등 등과 같이 생활 속에서 밀접하게 발견할 수 있는 물건들을 통해 에너지 문제를 다시 생각해 볼 수 있는 좋은 구성의 전시물이다.

셋째, 홍콩과학관에서는 에너지와 관련된 정보를 제공하는 다양한 방법을 사용한 전시물들을 볼 수 있었다. 관람객들이 적극적으로 참여하여 정보를 얻을 수 있는 방안으로 게임형태의 전시물이나 퀴즈를 통한 전시물들이 대표적이다.

최근 자유학기제를 통해서 학생들이 학교 밖에

서 체험을 할 기회를 많이 가질 수 있게 되었다. 그러나 아직까지는 다양한 체험 장소가 마련되어 있지 않을 뿐만 아니라, 과학관과 같은 좋은 체험 장소도 일부 지역에 편중되어 있는 문제점이 있다. 더구나 과학관 전시물도 제한된 분야의 전시물로 구성되어 있다. 국립과천과학관의 에너지 관련 전시물들도 교과과정과 연계되어 있는 물리학에서의 에너지 관점에서 기술되어 있어 에너지 문제를 공감할 수 없는 문제가 있다. 현재 개발 중에 있는 서울시립과학관의 에너지관련 전시물도 에너지의 발생과 에너지 전환과 보존 쪽에 집중되어 있고, 일부 도시에서 사용되는 에너지의 종류와 관련된 전시물이 계획 중에 있지만, 어떻게 에너지를 효율적으로 사용할 것인지에 대한 전시물은 발견하기 어렵다.

에너지 문제는 인류가 해결해야 할 가장 중요한 문제점 중 하나로 많은 과학관이나 박물관에서 에너지와 관련된 다양한 전시물들을 통해 학생들에게 좋은 교육의 기회를 제공해주기를 기대한다. 홍콩과학관의 에너지 관련 전시물들이 해결책을 주는 것은 아니지만, 에너지를 효율적으로 사용하는 방법을 제시하는 간단한 전시물들은 화려하지 않지만, 저비용으로 효과를 낼 수 있는 전시물이라고 생각할 수 있어 이런 유형의 전시물들은 새로 교체되는 전시물로서 적은 예산을 투입하고 가능하기 때문에 의미가 있을 것이다. 세계 여러 나라의 전시물들을 살펴보는 이 연구의 결과들이 새로운 에너지 관련 전시물을 개발하는데 있어 도움이 되기를 기대한다.

참고문헌

- 곽영순, 손정우, 김미영, 구자옥, 2014, 핵심역량과 융합교육에 초점을 둔 과학과 교육과정 개선방향 연구, 한국과학교육학회지, 34(3), 321-330.
- 교육부, 2015, 과학과 교육과정(교육부 고시 제2015-74호), 교육부.
- 김찬중, 신명경, 이선경, 2010, 비형식 과학학습의 이해, 서울: 북스힐.
- 김희경, 손정우, 이봉우, 2013, 프랑스 라빌레트 과학관 전시물 분석 : 에너지 및 기후변화와 관련하여, 에너지기후변화교육, 2(2), 143-151.

- 이봉우, 김희경, 2013, 뉴질랜드 테파파 박물관 전시물 분석: 에너지 및 기후변화와 관련하여, 에너지기후변화교육, 3(1), 23-32.
- 이봉우, 김희경, 2015, 프랑스 ‘파리국립기술공예 박물관’ 전시물 사례 연구: 에너지와 관련하여, 에너지기후변화교육, 5(1), 17-25.
- 이봉우, 손정우, 김희경, 2013, 프랑스 ‘발견의 전당’ 전시물 분석: 에너지와 관련하여, 에너지기후변화교육, 3(2), 103-113.
- 이봉우, 최석원, 김희경, 2012, 영국 런던과학관 에너지 관련 전시물 사례분석, 에너지기후변화교육, 2(1), 41-48.
- 이선경, 신명경, 김찬중, 2005, 자연사 박물관의 전시에 반영된 과학의 본성, 한국지구과학회지, 26(5), 376-386.
- 이선경, 신명경, 이규호, 최취임, 백두성, 정광훈, 유만선, 김선자, 손성근, 최현숙, 이강환, 2011, 과학관의 전시 패널 글에 반영된 과학의 인식론적 측면 탐색, 한국지구과학회지, 32(1), 124-139.
- Henriksen, E. K., & Frøyland, M., 2000, The contribution of museums to scientific literacy: Views from audience and museum professionals, *Public Understanding of Science*, 9(4), 393-415.
- Henriksen, E. K., & Jorde, D., 2001, High school students' understanding of radiation and environment: Can museums play a role? *Science Education*, 85(2), 189-206.
- Koster, E. H., 1999, In search of relevance: Science centers as innovators in the evolution of museums, *Daedalus*, 128(3), 277-296.
- Melber, L. M., & Abraham, L. M., 2002, Science education in U.S. National History Museums: A historical perspective, *Science & Education*, 11, 45-54.
- Osborne, J., & Dillon, J., 2007, Research on learning in informal contexts: Advancing the field? *International Journal of Science Education*, 29(12), 1441-1445.
- Royal Society, 2014, Vision for science and mathematics education. London, England: The Royal Society. Retrieved from <https://royalsociety.org/topics-policy/projects/vision/>
- Ruggiero, C., 2000, Spreading the analytical word, *Chemistry & Industry*, 5, 182-184.
- Semper, R. J., 1990, Science museums as environments for learning, *Physics Today*, 43(11), 50-56.
- UNESCO, 2015, Position paper on education Post-2015. UNESCO.
- World Economic Forum, 2015, New Vision for education: Unlocking the potential of technology. Geneva, Switzerland: World Economic Forum. Retrieved from http://www3.weforum.org/docs/WEFUSA_NewVisionforEducation_Report2015.pdf

2016년 4월 30일 접수

2016년 5월 10일 수정원고 접수

2016년 5월 26일 채택