

**체험적 환경조성을 통한 교육적 전시 콘텐츠로서의
생태박물관 인터랙티브 미디어 전시물 연구**
- <Touch Touch Bugs>를 중심으로 -

Study on Interactive Media Installation of Ecological Museum
as Educational Exhibit Contents with Experimental Environment
- Focused on the <Touch Touch Bugs>

주저자

한다희 (Han, Dahee)

연세대학교 커뮤니케이션대학원 미디어아트 전공

공동저자

우현주 (Woo, Hyun-Ju)

연세대학교 커뮤니케이션대학원 미디어아트 전공

김경아 (Kim, Kyung-A)

연세대학교 커뮤니케이션대학원 미디어아트 전공

이현승 (Lee, Hyun-Seung)

연세대학교 커뮤니케이션대학원 미디어아트 전공

교신저자

이현진 (Lee, Hyun-Jean)

연세대학교 커뮤니케이션대학원 미디어아트 전공 교수

hyunjean@yonsei.ac.kr

전수진 (Jun, Soojin)

연세대학교 커뮤니케이션대학원 커뮤니케이션디자인 전공 교수

soojinjun@yonsei.ac.kr

목차

1. 서론

- 1-1. 연구 배경 및 목적
- 1-2. 연구 범위 및 방법

2. 생태박물관의 이론적 고찰 및 국내현황

- 2-1. 생태박물관의 개념
- 2-2. 생태박물관의 공간적 특성
- 2-3. 국내 생태박물관 현황 및 전시 공간 사례 조사

3. 생태박물관에서의 장소성 연계를 위한 인터랙티브 미디어 활용 사례

- 3-1. 몰입감
- 3-2. 신체를 이용한 직접적 상호작용
- 3-3. 참여를 통한 놀이적 요소들

4. 인터랙티브 체험 요소를 활용한 생태박물관 내 전시물 제안

- 4-1. 작품개요
- 4-2. 작품설명

5. 결론

참고문헌

(요약)

본 논문은 전통적인 전시 연출 방식에서 벗어나지 못하는 국내 생태박물관 들을 타겟으로 디지털 미디어 시대의 흐름에 맞춰 현대적 연출 방법을 제안 한다. 이를 위해 생태박물관에 대한 이론적 고찰과 국내외 생태박물관의 현 황을 분석하며 인터랙티브 미디어를 활용한 체험형 전시물을 제안하는데 목 적을 둔다. 그리고 이러한 제안의 형식으로 프로토타입 전시물 작업 <Touch Touch Bugs>를 제작한다. 이 작업은 생태박물관에서 전시되는 자 연물 중 하나인 곤충이 생태 환경에서 성장 단계에 따른 정보를 자연 환경 안에서 체험적으로 제공하기 위하여, 터치패드 기반의 게임과 월 디스플레이 이 두 가지 인터페이스로 구성된다. 이러한 과정은 일방적 전시물 형태를 벗어나 전시 관람자들로 하여금, 정보에 대한 이해와 학습을 함께 상호작용 하는 과정을 유도하며 보다 흥미롭게 이끌고 생태적 환경과 생명체에 대한 유기적 이해를 돕게 하여 박물관에서의 자유로운 학습 효과를 도출해 낼 수 있다.

(Abstract)

This paper studies interactive media installations of ecological museums. Particularly this research focuses on the domestic ecological museums and how each museum develop its artefact contextually. The first two chapters show the theoretical background of this subject based on literature reviews for methodological approaches using interactive media and then analyze several good artefact examples from overseas museums. From this process, we found that modern digital and interactive media production can enhance its exhibition experience. Based on this theoretical studies, in the next chapter, we propose a prototype work of the ecological museum artefact, <Touch Touch Bugs>. This work provides the knowledge of bugs' life and their ecological environment. Composed of two media interfaces, a game on touch-pad and a related background moving image on a wall-display, this work is to present how bugs live throughout their growing stages and in the optimized natural environments. Visitors may access to interactive experience through this artefact in the exhibition and this could help them understand their ecological environment and living organisms, thereby enhancing their understanding about the ecologies around our living world.

(Keyword)

Ecological Museum, Experience Design, Interactive Exhibition, Interactive Media Installation

1. 서론

1-1. 연구 배경 및 목적

박물관이나 전시관은 다루는 주제와 내용, 특성에 따라 매우 다양하게 구분되지만, 각 해당 분야에 대해 축적된 다양한 자료나 정보들을 집약하여 일반인들에게 전시하는 공간으로 학술적, 사회적 교육에 기여하고자 하는 것을 목적으로 한다. 전통적인 박물관이 특정 주제에 대한 정보를 전달하기 위한 기능적인 요소들이 강조되며 주로 읽고 보는 전시물 구성방식이 위주였다면, 시대의 흐름에 따라 각 박물관이나 전시관에서 다루는 주제가 확장되고 전시 공간 구성 방식 및 전시물 구현에 있어 새로운 기술적 방식이 적용됨에 따라 전시물 구성과 관람 방식에 다양한 체험적인 요소들이 추가되게 된다. 특히 디지털 매체를 활용한 전시물들이 자연스럽게 박물관 안에 도입되며, 인터랙티브 체험형 전시 구성과 이를 통한 커뮤니케이션 방식에 대한 논의가 활발하게 거론되고 있다. 이는 단순히 어떠한 정보에 대한 해설이나 일방적인 설명에 따른 수동적인 관람방식과 구획화된 영역을 벗어나 인터랙티브 미디어의 활용을 통하여 자연스럽게 관객의 흥미를 유도하고 몰입과 공감각적 체험을 유도하는 동시에 이러한 흥미와 체험을 교육적 목적에 접목할 수 있도록 디자인되고 있는 추세이다.

몰입과 체험을 통한 교육 방식이 강조되는 흐름 속에서 현재 과학관이나 우주전시관 등과 같은 주제를 다루는 박물관에서 행해지는 인터랙티브 체험전시에 관한 논의나 선행연구는 어느 정도 축적되어 있다.¹⁾ 그러나 인간과 자연의 관계에 대한 정보를 제공하고 인식을 심어주는 자연사 박물관이나 생태박물관에서의 인터랙티브 미디어 전시물의 필요성에 관한 국내 연구는 다소 부족한 실정이다.²⁾ 생태박물관은 주로 특정 지역을 기반으로 하여 유물의 소장보다는 어떤 지역의 자연, 문화유산 전체를 본래의 '장소'에서 보존, 해석해 그 장소적 의미의 발견을 목적으로 한다.³⁾ 또한 국내 생태박물관은 전국에 걸쳐 지역의 생태를 기반으로 특성에 맞는 여러 방식의 체험 프로그램들을 운영하고 있지만 대다수 전시장 내의 콘텐츠는 여전히 곤충이나 동물의 표본을 전시하는 일방향적인 정보 제공 방식을 취하고 있다. 그러나 생태박물관은 전시 공간의 특성상 거대한 자연의 섭리, 현상들과 그것을 이루는 작은 개체들 간 관계를 유기적으로 보여주어야 할 필요가 있으며, 이를 통해 관람자로 하여금 다채롭고 집중적인 소통을 이끌어내야 한다. 그러므로 체험과 상호작용을 통해 생태 교육적 인식을 재고하는 전시물 구성은 생태박물관이 수급해야 하는 기본적인 요구이자 특성이 될 수 있다. 본 논문은 전시장이 다루는 주제와 전시 연출 방법이 확장되고 다양화되는 흐름 안에서 전시공간과 인터랙티브 전시 구성물간의 관계와 전시의 목적성을 고찰하려는 목적 아래, 생태박물관을 그 대상으로 정하여 공간과 전시물 구성의 관계성을 재고하는 동시에 관객의 체험을 유도하여 학습효과를 가져오는 능동적인 전시 관

- 1) 전시 공간과 관련하여서는 “과학관 기획 전시 사례연구를 통한 미래방향 고찰”(2013, 김이연, 홍성권, 김경훈), “과학계 박물관 체험영역의 전시공간 구성과 평가: 과천 과학관 기초과학관을 중심으로”(2010, 박찬우, 임재진, 박무호), “박물관의 몰입이론을 적용한 전시연출 환경 요인에 관한 연구”(2011, 오선애) 등의 다수 논문이 있었으며, 박물관 내에서의 체험적인 미디어 인터페이스 연구로는 “RPG 어드벤처 게임요소를 적용한 융합체험전시 기획연구: 과천과학관 IZ히어로의 모험 전시 사례를 중심으로”(2012, 김나영), “체험형 미디어 공간에서의 인터랙티브 전시영상 활성화 방안 연구”(2012, 두경일, 김성훈), “체험성을 강조한 다목적 댄스 전시관 디자인 개발”(2011, 이주형), “과학전시 측면에서 본 인터랙티브 매체의 유형별 사례조사”(2008, 최보아, 권순관), “박물관 전시공간의 커뮤니케이션과 인터페이스”(2002, 이상기) 등 과학관, 박물관과 관련되어 전시 공간, 전시물 인터페이스 등으로 각 영역과 관점을 세분화시키며 진행되고 있음을 확인할 수 있었다.
- 2) 자연사 박물관이나 생태박물관에서의 인터랙티브 미디어 전시물의 필요성에 관한 국내 논의는 다음의 약 5편의 논문들을 선행 연구로서 참고할 수 있었다: “자연사박물관의 전시공간 구성방식에 관한 연구”(1997, 김민재), “자연사박물관 핸드온, 마인즈 온 형태의 전시 방법에 대한 고찰”(2006, 윤태구, 하스미타카시), “자연사 박물관 전시 내용 구성 시지각적 공간구조 분석에 관한 연구”(2009, 김은정, 홍관선), “전시커뮤니케이션효과 증진을 위한 최적화연출에 관한 연구”(2009, 송기혜), “생태박물관의 전시커뮤니케이션 증진을 위한 장소성 형성 표현특성에 관한 연구”(2014, 이정화)
- 3) “생태박물관의 전시커뮤니케이션 증진을 위한 장소성 형성 표현특성에 관한 연구”(2014, 이정화)

람과 소통방식을 연구해 보고자 한다.

1-2. 연구 범위 및 방법

본 연구에서는 현재 국내 생태박물관의 전시공간에서 좀 더 관객들에게 능동적이고 상호소통적인 체험과 학습을 가능하게 하는 전시물 구성방식에 관하여 논의하고자 한다. 연구 방법은 다음과 같이 설정하였다. 2장에서는 생태박물관에 대한 개념적 정의를 통해 생태박물관의 역할과 특성을 고찰하여 보고자 한다. 특히 국내의 생태박물관의 현황과 그러한 곳들에서 취하고 있는 전시 콘텐츠 구성방식에 관하여 분석하고자 한다. 또한 이러한 공간 안에서 생태박물관의 체험적 특성을 부가시킬 수 있는 인터랙티브 미디어의 활용과 필요성을 제시한다. 3장에서는 인터랙티브 미디어를 활용한 전시 관람방식의 효용성에 관한 내용을 살펴보는 동시에 해외에서 운영되고 있는 생태박물관의 사례들을 파악해본다. 4장에서는 2, 3장에서 도출된 내용을 기반으로 개발된, 자연스러운 체험과 상호작용을 통해 교육적 효과를 수행할 수 있는 생태박물관 인터랙티브 미디어 설치물의 프로토타입을 기술하고자 한다.

2. 생태박물관의 이론적 고찰 및 국내현황

2-1. 생태박물관의 개념

생태박물관은 자연과 생물의 상태를 다루고 있다는 점에서 자연사박물관, 그리고 넓게는 최근 구체화되고 있는 에코뮤지엄까지 포함하여 범주화시켜볼 수 있다. '생태'라는 말의 정의는 '생물이 살아가는 모양이나 상태'이지만 생태박물관의 '생태'의 의미는 인간과 자연의 관계성을 포함하는 더 넓은 의미로 해석할 수 있다. 여러 가지 정의들이 분분한 가운데 현재까지의 공통적 개념들을 요약해 보자면⁴⁾ 생태박물관은 어떤 지역에서 자연환경에 의해 형성된 문화와 계승된 생활양식을 연구하여 전시라는 수단을 통해 교육하여 이를 보존시키는 기관이라 할 수 있다(이정화 2014, 134). 앞서 말한 생태박물관은 유연한 개념으로 접근될 때 지역의 목적에 따라 구성되는 전시 내용에 많은 차이를 보이기도 하는데, 지속적으로 자연환경에 대한 사람들의 인식이 점차 변화됨에 따라 생태박물관의 지향점은 인간중심의 인문학적 측면에서의 지역정체성 형성이 아닌 자연 환경적 측면, 즉 환경보존이나 자연과 인간의 관계성에 집중하여 관람객을 각성시키고 있다는 것을 알 수 있다(이정화 2014, 134). 자연에 대한 사고는 이제 인간이 중심적 시각에서 자연 속의 존재로서의 인간이라는 범 자연론적인 시각으로 바뀌고 있는 것이다(이정화 2014, 134).

2-2. 생태박물관의 공간적 특성

생태박물관은 생물 소장이라는 기능적 측면으로서는 자연사박물관과 성격이 유사하지만, 전시관의 전시 목적과 역할, 매체의 연출 특성에 있어서는 다소 차이를 보인다(이아름 2010, 9). 표본 수집, 연구, 정리, 전시의 과정을 거쳐 관람객들에게 생물 및 자연에 대한 학습과 이해를 증진시키는 자연사박물관의 목적과 달리, 생태박물관은 생물상의 특징, 생물 환경 및 생물자원 등에 대한 전시 구성을 기획하고 강화하며, 멀티미디어 교육 등 다양한 교육 프로그램을 활용한 직접적인 생태체험을 구성하여 관람객들을 교육함으로써 생물에 대한 다양성과 환경에 대한 올바른 인식을 갖게 하고 최종적으로 보편화된 환경 보존 인식을 고양시킨다(이아름 2010, 9). 이를 통해 생태박물관은 관람객들이 전시관의 전시물과 여러 교육 프로그램을 통하여 국가 환경 보

4) 생태박물관에 대한 분분한 정의에 관하여 2012년 노시훈의 "생태박물관 개념의 지속과 변화" 논문에서는 지역 주민의 참여를 통해 자연, 문화유산을 보존한다는 취지로 시작되었고 그 취지 외에 특정한 방식이나 이념 또는 조건을 고집하지 않기 때문에 널리 수용되고 다양한 형태로 진화할 수 있었다고 한다. 그러나 역으로 그러한 유연한 개념 때문에 생태 박물관을 정의하기 어렵다고 설명하고 있다.

존 영역에 대한 정보를 보다 자세히 이해할 수 있게 도우며, 관람객들로 하여금 환경에 대한 중요성을 인식시키고, 확립시켜주는 중요한 역할을 하며 우리나라의 생물과 환경보전에 핵심적 역할을 담당하도록 접근된다(이아름 2010, 9). 따라서 생태박물관의 주요 기능은 지속적인 생물과 환경에 대한 보존과 연구를 하고, 각종 조사와 연구에서 얻어진 정보와 경험을 토대로 일반 대중에게 소개하여 환경을 보전하는 일에 스스로 참여하도록 관심을 유도시키는 것이다. 이를 위해 생태박물관에서는 전시와 여러 강좌 및 체험프로그램을 통해 대중 교육의 역할도 적극적으로 수행하고 있다. 이처럼 생태박물관의 체험을 통한 교육적 효과의 대상은 전 세대에 걸쳐 있으며, 그에 따라 다양한 계층의 관람을 위하여 동일한 주제라도 스토리 구성과 단계별 시나리오, 전시연출 및 체험 등을 통해 흥미와 재미를 유발하는 동시에 교육을 통한 인식 변화를 이끌어내도록 접근되기도 한다(오지영 2012, 14).

2-3. 국내 생태박물관 현황 및 전시 공간 사례 조사

본 연구는 국내 생태박물관의 전시공간과 전시물 현황을 분석해보기 위하여 관련된 선행연구들을 검토하고 인터넷을 통하여 자료를 수집했다. 생태를 주제로 하여 전시장과 체험시설을 운영하고 있는 전시관들을 해당 웹사이트 위주로 조사하였으며, 특히 전시장 내의 전시물 구성 방식에 집중하여 파악하고자 하였다.

〈표 1〉 국내 생태박물관 현황 및 전시 공간 구성 사례 조사

	전시장 명	전시장 위치/ 개관년도	전시 내용	전시물 구성 형식과 목표 효과
1	자연 생태 박물관 <곤충의 신비관>	경기도 부천시/ 2000년	곤충의 사계, 소리 듣기, 천적 관계, 진화속의 곤충, 유용한 곤충과 해충 등	표본, 모형, 실제 곤충의 전시, 그래픽 및 사진 등을 이용하여 관람객들에게 보충적인 정보 제공
2	구리곤충생태관	경기도 구리시/ 2006년	영상실, 표본전시실, 생태교육장, 나비 전시관, 곤충 전시관 등 수서 곤충, 나비, 딱정벌레 등 관찰 환경 조성	대형 화면을 통한 곤충 생태에 대한 영상물 상영 표본 전시, 유사 자연 환경 조성 통한 곤충 서식의 실제 모습 재현
3	전주자연생태박물관	전라북도 전주시/ 2008년	전주천에 서식하는 물고기, 야생화 등 하천과 호수의 생태계	모형이나 표본을 통하여 곤충의 실제 서식지 환경, 성장 과정 등을 최대한 유사하게 표현 체험 공간을 구비, 그에 대한 의미와 환경 보전의 중요성 전달
4	화진포생태박물관	강원도 고성군/ 2013년	표본, 모형을 통한 실제 곤충 전시 및 그래픽, 사진 등으로 보충 정보 제공 전시장 일부 바닥 공간에 관객에 반응하는 인터랙티브 영상 투사 ex. 관객의 발자국에 따라 반응하는 물 속 해양생물들	모형이나 표본을 통하여 곤충의 다양한 세계를 이해 인터랙티브 전시 콘텐츠를 통한 어린이들의 체험 공간 마련, 흥미 유도
5	서천 국립생태원 에코리움, <상설 기획전시관>	충청남도 서천군/ 2013년	사막 스크린 서클영상 도입을 통해 증강현실 전시 콘텐츠 구성 ⁵⁾ 아름다운 생태계에 대한 영상 상영	생태학의 기본 개념 및 생태 자원 보전의 의미를 주된 학습내용으로 삼음 생태계 및 생물군계(biome) 정의, 생태 자원 보전에 대한 의미 이해

상위 조사에서 나타난 분석의 결과로 곤충 및 생태를 주제로 한 박물관의 전시구성은 많은 경

5) 증강현실을 이용한 전시 콘텐츠는 스크린 위에 프로젝션되는 영상과 스크린 뒤에 배치된 물체를 함께 볼 수 있게 하는 방식을 통해 몽환적인 분위기를 연출하고 있다.

우 여전히 대부분의 박물관이 모형이나 표본의 전시방식을 고수하고 있음을 알 수 있었다. 하지만 개관된 시기가 얼마 안 된 박물관일수록 새로운 매체를 활용하여 확장된 공간성을 구성하며, 전시적 내러티브를 형성하여 체험의 요소를 점점 더 부각시키고 있음도 파악하였다. 이러한 흐름은 미디어를 활용하여 체험적인 전시물을 구성하고 이를 통해 관람객으로 하여금 몰입과 상호작용을 증대시키고 교육적 측면을 강화하고자 하는 의도로 보인다.

이렇듯 새롭게 등장하거나 설치되는 생태박물관의 체험형 설치물은 그동안 대부분의 과학관에서 살펴볼 수 있었다. 과학관은 체험형 전시물을 적극적으로 이용하여 왔는데 체험을 통해 개개의 다양한 과학적 원리를 이해할 수 있도록 하는 것이 그 목적이다. 하지만, 축적된 많은 정보들을 보여주고 전시장 밖을 벗어나서도 지속적으로 자연과의 관계를 재고하게끔 이끌어야 하는 생태박물관과의 차이점도 존재한다. 생태박물관은 전체 전시장 구성에 있어서 유기적인 생태적 환경의 속성을 이해시키는 동시에 그 내부 각각의 전시물들을 스토리텔링 형식으로 엮어 환경과 생물이 조화되는 관계를 이해시키는 접근이 필요하기 때문이다. 또한 그러한 환경 안에서 관람객이 관찰과 이해의 주체적 역할을 할 수 있는 전시물과 전시환경의 조화로운 구성이 전시콘텐츠로서 기획되어야 할 필요성 또한 증대된다. 만약 기존의 생태박물관의 전시 형태에 동적이고 체험적인 방식의 전시물들을 추가하는 것은 관람객의 흥미를 높이고, 교육적 효과를 가져오며, 변화하는 시대적 요구 속에서 생태박물관의 활성화에도 크게 기여할 수 있기 때문이다(변현숙 외 2014, 14). 따라서 다음 장에서는 생태박물관이 가지는 환경적 장소성⁶⁾과 더불어 인터랙티브 미디어가 가지는 특성을 함께 살펴보고자 한다. 또한, 미디어 인터페이스를 적극적으로 활용하는 해외 생태박물관들의 선행적 사례를 함께 살펴봄으로써, 효과적인 전시방식으로서의 인터랙티브 미디어의 역할에 대하여 고찰해 보고자 한다.

3. 생태박물관에서의 장소성 연계를 위한 인터랙티브 미디어 활용 사례

먼저, 박물관 등의 전시 공간에서 인터랙티브 미디어 인터페이스를 통한 직접적 상호작용을 이끌어내며 관람객들에게 체험을 이끌어내는 전시 공간 구성은 전시 섹션 및 개별 전시물을 통해 전달하고자 하는 콘텐츠에 대한 접근성과 몰입감을 높여 더욱 폭넓은 이해를 가져올 수 있다. 인터랙티브 미디어 인터페이스에 대한 일반적인 논의에서도 살펴볼 수 있듯이, 인터랙티브 미디어 인터페이스의 사용은 관람객으로 하여금 몰입감을 형성하고, 신체를 활용한 직접적인 반응을 보여주며, 놀이적 접근을 통해 자연스런 참여를 유도하기도 한다.

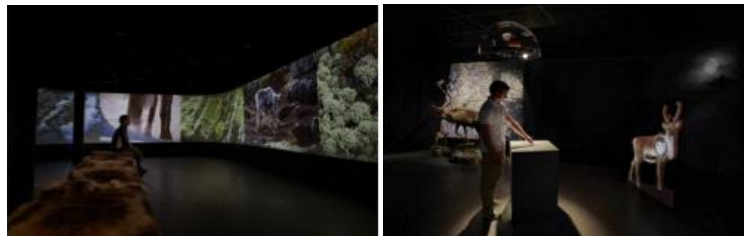
3장에서는 인터랙티브 미디어가 가지는 몰입감, 신체를 통한 직접적인 상호작용, 그리고 참여를 이끌어내는 놀이적 요소들을 생태박물관의 공간적 특성과 연계하여 각각 살펴보고자 한다. 이는 인터랙티브 미디어 전시물이 가지는 효과적인 측면들과 생태박물관이 가지는 환경적 장소성을 더욱 긴밀하게 하고자 하는 접근이다. 그리하여 본 연구에서는 “생태박물관의 전시커뮤니케이션 증진을 위한 장소성 표현특성에 관한 연구”(이정화 2014, 137) 논문에서 제시된 생태박물관의 장소성을 고찰시키기 위한 세 가지 접근방법인 ‘물리적 환경→생물의 고유환경’, ‘인간의 상호작용→자연생태적 교감’, ‘시간성→고유환경의 변화’를 가져와 본고에서 미디어를 활용한 체험형 전시물의 특성을 살펴보는 분석의 틀로 사용하고자 한다. 이를 바탕으로 하여 각각의 접근들이 해외 생태박물관의 사례에서는 어떻게 적용되고 있는지 살펴볼 것이다.

3-1. 몰입감

생태박물관의 장소성을 고찰시키기 위한 전시 커뮤니케이션으로 제안된 ‘물리적 환경 → 생물의

6) “생태박물관의 전시커뮤니케이션 증진을 위한 장소성 표현특성에 관한 연구”(이정화 2014)에서는 전시커뮤니케이션 증진 모델을 고찰하기 위하여 생태박물관의 장소성을 중점적으로 논의하고 있다.

고유 환경’은 지역의 생태적 배경과 생물의 고유 환경을 보여줄 수 있는 물리적 환경을 통해 특유의 장소성을 형성하는 것이다. 생태박물관의 물리적 환경은 실제 자연과 유사하도록 자연적 형태로 재현되거나, 혹은 영상, 디오라마 등의 인공적인 방식을 사용하여 표현되기도 한다. 이러한 생물의 고유환경은 사실적이고 현실감을 조성하여 몰입을 유도하는 물리적 환경으로 연결되어 구성될 수 있다. 해외 사례 가운데, 노르웨이에 위치한 하르당에르비다 국립공원 Hardangervidda National Park의 “Interactive wild reindeer exhibition”은 유라시아 순록의 역사, 생태, 인간과의 관계에 대해 학습할 수 있도록 꾸며진 전시이다.⁷⁾ 전 세계에 걸쳐 순록이 위치하고 있는 지역적 분포, 특히 노르웨이에서 볼 수 있는 다양한 순록들과 그에 대한 역사, 인간과의 관계 등의 콘텐츠를 다양한 미디어 인터페이스를 통해 보여주고 있다. <그림1>에서 볼 수 있는 다채널 대형스크린 인터페이스는 전시장 전면을 에워싸는 구성으로써 생태환경의 사실성과 더불어 독특한 현실감을 조성한다. 이는 앞에서 제시한 생태박물관의 장소성을 드러내는 전시구성 즉, 생물의 고유환경을 물리적 환경으로 재현함에 있어서 스크린 인터페이스를 효과적으로 활용하는 방식을 보여준다. 생태박물관의 전시 커뮤니케이션에 기반하여 활용된 스크린 인터페이스는 실제 환경과 유사한 분위기를 효과적으로 제공함으로써 관람객으로 하여금 몰입을 고양시킨다. <그림1>의 마지막 사진에서 볼 수 있는 전시물은 순록의 모형과 설치된 키오스크를 통해 관련된 정보를 제공한다. 관람객이 자세히 알고 싶은 부위를 터치하면, 설치되어 있는 순록 모형 위로 해당 부분에 대한 정보가 제공된다. 이는 전시환경을 구성하는 모형이나 표본 전시 방식의 일방향적인 속성과 달리, 직접적으로 반응하는 인터페이스를 제공함으로써 고유환경과의 교감을 유도할 수 있는 환경을 제공하고 있다. 터치 스크린, 인터랙티브 미디어, 멀티스크린등의 다양한 미디어 인터페이스를 사용하는 이러한 전시방식은 관람객에게 생태와 관련된 물리적 환경을 효과적으로 제공하여 몰입을 고양시키는 동시에 직접적인 소통방식으로 학습효과를 증진시키는 역할을 하는 것이다.



<그림1> 하르당에르비다 국립공원 Hardangervidda National Park, <Interactive wild reindeer exhibition>, 출처 <http://en.hardangervidda.com>

3-2. 신체를 이용한 직접적 상호작용

장소성은 물리적 환경과 인간의 상호작용을 통하여 의미가 생겨나고 신체활동을 포함한 심리적인 교류를 통해 더욱 구체화될 수 있다(이정화 2014, 137). 생태박물관에서 생물의 고유환경은 관람객 사이의 교류로서 의미를 생성할 수 있으며, 이를 통해 비로소 자연 생태적 교감을 구체적으로 이끌어낼 수 있게 된다. 이 때 교감과 신체적 활동은 매우 중요한 연결고리를 가지며, 전시관에서의 미디어는 이러한 관계를 형성하는데 효과적인 매개 역할을 할 수 있다. 이는 자신이 하나의 개체나 환경에 변화를 직접적으로 주도하고 그로 인한 결과와 변화를 스스로 지켜보면서 더욱 구체화된다. 이러한 미디어의 활용과 신체를 통한 상호작용을 유도하는 해외사례로서 영국 버밍엄에 위치한 캐드버리 월드(Cadbury World)에 전시물을 소개하고자 한다.⁸⁾ 이 전시물은 설치된 키오스크의 버튼 인터페이스와 연동되어 변화하는 스크린 영상을 통해 나무의 성

7) <http://en.hardangervidda.com>

8) <http://www.cadburyworld.co.uk>

장과정을 보여준다. 키오스크의 버튼은 비, 햇빛 등을 상징하는데, 나무의 성장 단계나 상태에 따라 필요로 하는 버튼이 깜빡인다. 이에 관람객은 불빛으로 표시된 버튼을 눌러 양분을 공급하고 스크린에 조명이 켜지며 나무가 정상적으로 성장하게 된다. 이 과정을 통해 나무가 성장하기 위한 필요한 영양분과 그것을 공급했을 때와 공급하지 않았을 때 나타나는 식물의 변화에 대해 자연스럽게 학습시킨다<그림2>. 이와 같은 인터페이스는 매우 간결하고 단순해 보이지만 전시물과 관람객이 직접적으로 상호작용함으로써, 직·간접적인 자연 생태적 교감을 할 수 있게 유도한다는 점에서 그 과정의 의미가 확장된다.



<그림 2> 영국 버밍엄 Cadbury World의 나무 성장과정을 보여주는 전시물
출처: <http://www.cadburyworld.co.uk>

3-3. 참여를 통한 놀이적 요소들

경험은 장소에 대한 의미를 만들고 그러한 경험의 시간이 경과하고 축적될 때 비로소 장소에 대한 애착이 생겨날 수 있다. 생태박물관의 장소성을 형성하는 시간성은 고유 환경의 낮과 밤 등의 물리적 변화와 시간의 축적(경과)에 따른 반복적 경험의 유도를 말한다(이정화 2014, 137). 즉, 생태박물관에서 관람객은 시간적 경험을 통해 고유한 장소와 환경에 애착을 형성하며 전시가 기획하고 소통하고자 하는 바를 실현시키게 된다. 이 때 인터랙티브 미디어는 시간의 흐름을 과정과 결과를 통해 보여주는 인과 관계 형식을 통해 효과적으로 보여줄 수 있다. 그리고 참여를 통한 놀이적 요소는 이러한 과정을 보다 능동적으로 체험하고 인지할 수 있는 매우 중요한 요소가 된다. 놀이적 환경은 콘텐츠에 대한 몰입을 증진시켜 한 공간 안에서 놀이가 이루어지는 시간동안 콘텐츠와의 맥락을 형성하며, 상호작용하고 체험하는 대상과 공간을 보다 친밀하게 이해하도록 돕는다. 이러한 전시물의 사례로서, 2012년 캐나다 매니토바 어린이 박물관(Manitoba Children Museum)에서 선보인 기획전 ‘Interactive 3D Animal’에서의 “Impossible Animals”을 살펴볼 수 있다.



<그림 3> Manitoba Children Museum의 Interactive Installation, <Impossible Animals> (2012)
출처: <http://childrensmuseum.com>

이 전시물은 동물의 생태에 대한 학습을 목적으로 한다. 동물을 주제로 기획된 3D 인터랙티브 전시구성은 이미지 스캐너, 터치 키오스크, 인터랙티브 스크린 등 다양한 미디어 인터페이스를 활용한다. 아이들은 종이에 직접 여러 가지 색깔을 사용하여 육지와 해양 동물의 알을 그린 후 이를 스캔한다. 아이들은 이 알을 물, 땅, 하늘 중 어느 곳에 놓을지 선택할 수 있고, 스크린 영상의 3D 로봇은 알을 선택한 곳으로 배달한다. 그리고 알을 스크린을 이용하여 직접 터치하면 부화가 되며, 본인이 그린 알이 어떤 동물로 부화되는지 볼 수 있다. 동물들은 부화되자마자 반응을 나타내는데, 물고기는 헤엄치고, 새끼들은 깃털을 떨어뜨리며, 땅 위의 동물들은 아이들을

따라 다니는 등 다양한 모션 반응을 보여준다. 스크린 영상에 있는 우주선을 비롯해 모든 물체들이 인터랙티브하게 작동되며 반응한다. 이 과정은 게임 형식을 지니며, 플레이 과정을 통해 아이들은 한 장소에서 다른 친구들과 어울리며 반복적으로 시도하고, 누적된 경험의 시간을 통해 장소에 대한 애착과 흥미를 발생시키고 있다.⁹⁾ 또한 앞에서 각각의 동물들이 어떻게 부화되는지 알게 되며, 각각의 동물들 서식지에 관한 학습도 하게 된다.

이제까지 본 연구는 해외의 생태박물관에서 활용되고 도입된 다양한 인터랙티브 체험형 전시물들을 살펴보았다. 이러한 전시물들은 게임 형식의 상호작용에 대한 반응을 드러내는 과정적 접근을 통해 동식물이 환경과 어떻게 유기적으로 관계를 맺고 있는지 이해할 수 있도록 몰입시키면서 자연스럽게 학습을 유도한다. 또한 다양한 방식으로 인터랙티브한 전시물을 체험하면서 장소성에 대하여 접근할 수 있도록 구성하여 개별 생태적 환경, 즉 환경적 장소에 대한 관심을 가지고 애착을 형성할 수 있도록 도와주고 있다. 다음은 본 연구에서 진행한 프로젝트로 국내 생태박물관에서도 이러한 인터랙티브 체험 요소를 적극적으로 이용한 전시물 설치를 통해 단지 개별 전시물이 아닌 환경적 맥락과 전시공간에 어우러지는 맥락적인 전시물의 고찰과 디자인을 목적으로 하였다. 이는 앞서 기술한 선행연구에 대한 이론적 탐색을 기반으로 프로토타입 형태의 전시물로서 기획되고 제작되었다.

4. 인터랙티브 체험 요소를 활용한 생태박물관 내 전시물 제안

본 논문에서 제안한 프로토타입 작품 <Touch Touch Bugs>은 인터랙티브 체험 요소를 활용하여 박물관 내에서의 효과적인 학습을 유도하는데 초점을 맞추었다. 특히 국내 생태박물관은 미디어 인터페이스가 적극적으로 활용되고 있는 여타 박물관들의 흐름에 맞추어 점점 발전되는 양상을 보이고는 있지만, 아직 부족한 점이 많기 때문에 본고에서는 특히 생태라는 주제적, 그리고 공간적 맥락에 부합하는 작품을 만들고자 하였다.

4-1. 작품 개요

본 연구에서 기획 제안하는 <Touch Touch Bugs>는 곤충에 대해 학습할 수 있는 자료로서 만들어졌다. 곤충의 서식지, 먹이, 진화과정 등을 미디어 인터페이스를 통한 ‘게임’적 형식으로 접근하여 학습을 유도하고자 한다. 이러한 방식은 관람자로 하여금 콘텐츠에 흥미롭게 몰입하면서 동시에 환경과 생태의 관계를 이해할 수 있는 환경을 조성해주고자 기획되었다. 다음은 물리적 인터페이스의 구성 방식과 디지털 콘텐츠로서 그러한 물리적 인터페이스에 들어가는 생태적 학습과 이해를 도모하는 게임의 제작 과정에 대해 각각 설명하고자 한다.

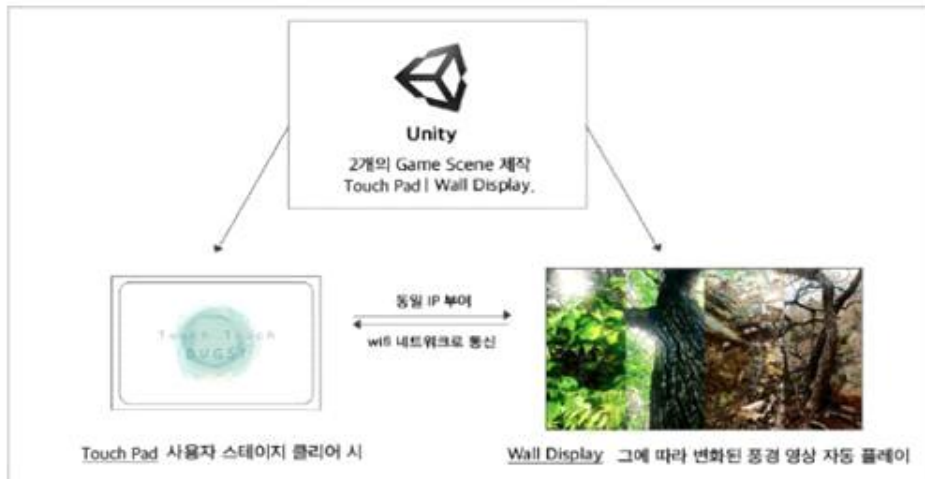
4-2. 작품 설명

4-2-1 물리적 인터페이스

곤충에 대한 교육을 목적으로 한 이 인터랙티브 전시물은 참여자가 터치패드로 진행되는 게임과 월(wall) 디스플레이를 통하여 제공되는 환경 공간으로 구성된다. 월 디스플레이 설치보다 많은 관람객들과 게임의 활용 내용과 정보를 공유하고 체험하며 보다 환경적인 분위기를 조성하기 위하여 제안되었다. 월 디스플레이에는 4개의 분할 화면을 통하여 곤충의 서식지-잎, 나무 기둥, 나무 밑둥(뿌리), 고목 등-을 보여준다. 또한 분할화면을 이루는 월 디스플레이는 게임이 진행되는 키오스크와 연동되어 게임의 단계별 과정에 따라 해당하는 서식지의 이미지가 조금씩 확대되어질 수 있도록 구성되었다. <그림4>는 월 디스플레이와 터치패드의 연동 과정을 소개한다. 또한 이러한 환경을 구성하는 월 디스플레이는 각각에 해당되는 고유의 환경 사운

9) 전시 커뮤니케이션 증진 모델을 고찰하기 위하여 생태박물관의 장소성을 고찰한 이정화(2014)는 시간이 지나면 장소에 대한 애착이 생긴다고 논한다. 위 논문 135쪽의 ‘시간성’에 대한 논의 부분 참조.

드를 덧붙여 보다 공간적이고 자연 환경적으로 몰입감을 조성하도록 시청각적으로 구성되었다. 전체적 게임은 키오스크 형식으로 구성된 설치물에서 플레이되도록 기획되었으나 현재 프로토타입 버전에서는 터치패드를 통해 게임이 플레이되도록 구현하였다. 터치패드에서는 곤충의 서식 단계를 시간적인 흐름을 통해 이해해 가며 성장시킬 수 있는 게임이 플레이된다. 직접 터치하는 조작방법을 이용하여 곤충의 성장기별로 구별된 레벨별 게임요소를 통하여 진행하는 것이다.



〈그림 4〉 연동 도식화

프로토타입에서 터치패드와 월 디스플레이의 상호연동은 게임 제작 엔진인 유니티(Unity)를 활용하였다. 별도의 게임 2개를 제작하되 같은 IP를 설정할 수 있는 동일한 서버를 삽입하여 사용자가 스테이지의 미션을 수행함에 따라 터치패드에서 실행되고 있는 게임에서 특정 스코어가 달성 될 경우, 영상이 자동으로 플레이 되게끔 두 개의 컴퓨터가 동시에 통신하는 방식으로 구축되었다.

4-2-2 게임의 구성

(1) 게임의 스토리텔링

전체 시나리오는 우리나라 백두대간에서 대표적으로 서식하는 장수말벌, 거위벌레, 털두꺼비 장수하늘소, 방아벌레로 총 4개의 곤충들에 대한 게임 콘텐츠가 주를 이룬다. 본 프로토타입에서는 그 시작으로 일단 장수말벌에 대한 게임을 제작하였다. 장수말벌의 생태는 나무에서 서식하는 곤충으로 총 3단계의 성장기를 거친다. 말벌은 자신의 집에 알을 낳는데, 습도를 적절히 조절해 주어 그 알들이 성장할 수 있도록 최적의 환경을 유지한다. 환경이 잘 유지되고 어느 정도 시기가 지나면 알은 애벌레로 성장한다. 애벌레는 육식을 하는데 이 때 어미 말벌이 다른 곤충들을 사냥하여 애벌레의 먹이로 조달한다. 성장한 애벌레는 다음 단계에서 성충이 된다. 성충이 된 말벌은 더 이상 육식을 하지 않고 나무 사이에 있는 수액들을 빨아먹으며 성장한다. 〈Touch Touch Bugs〉 게임은 이러한 장수말벌의 성장기를 시간대별로 구성하고 스토리텔링을 통해 표현하였다. 게임의 진행을 안내하는 텍스트는 대화체 형식으로 된 짧은 글들을 통해 참여자에게 친근감을 나타내도록 만들었다.

1. 게임 인트로 화면: 〈Touch Touch Bugs〉라는 게임명이 띄워지며 게임세계에 온 것을 알린다.



〈그림 5〉 게임 인트로

2. 캐릭터 선택 화면: 백두대간에 서식하는 대표적인 네 가지 곤충을 선택할 수 있는 옵션을 제공한다 (현재 프로토타입은 이 중 장수말벌만 제작되어 이 버튼이 활성화되어 있다.)



〈그림 6〉 캐릭터 선택 화면

3. 캐릭터 소개 화면: 백두대간에 서식하는 대표적인 네 가지 곤충에 대한 간략한 소개가 나온다. 긴 텍스트보다 짧고 간략한 소개를 통하여 지루하지 않게 읽어가며 빠른 습득을 유도한다.



〈그림 7〉 캐릭터 소개 화면

4. 말벌 집 습도 조절하기: 말벌 성장의 제일 초기 단계인 알 단계로서 성공적인 습도조절을 통해 알이 애벌레 부화된다는 것을 학습시킨다. 게임적 접근을 통해 이러한 과정을 친근하고 쉽게 이해할 수 있도록 유도하는데, 게임은 플레이어가 물방울을 터치하여 터트림으로써 진행된다. 모든 물방울이 터지고 적절한 습도가 공급되면 게임은 다음 단계로 진행된다.



〈그림 8〉 말벌 집 습도 조절하기

5. 애벌레 부화 알림 화면: 성공적인 습도조절은 알로부터 애벌레 부화를 유도한다는 것을 다시 한 번 상기시키고 학습시킨다. 그리고 알이 애벌레로 성장하였음을 알린다.



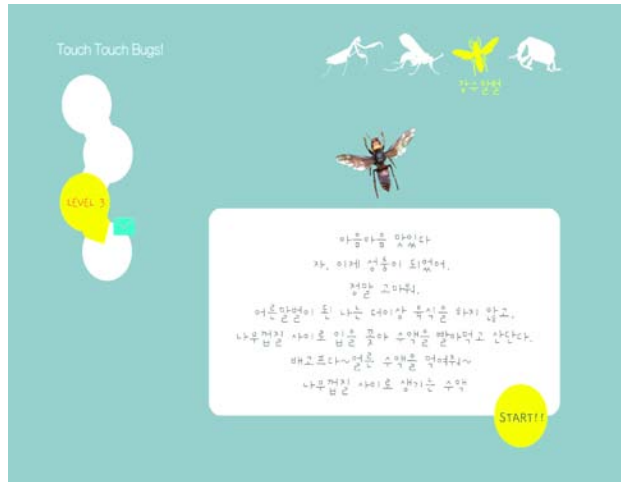
〈그림 9〉 말벌 집 습도 조절하기

6. 먹이 사냥: 애벌레 단계 역시 성장의 초기단계로서 이 단계에서는 육식을 하는 것이 장수말벌의 특징이다. 이 단계에서의 게임은 플레이어가 터치스크린 화면에서 식물이 아닌 곤충을 애벌레에게 끌어다(drag) 먹여줌으로써(drop) 진행하여 육식을 하게 됨을 인지시킨다. 식물 아이콘은 벌레로 끌어당겨도 튕겨나가고 점수가 올라가지 않으며, 곤충 아이콘을 벌레로 이동시켰을 경우에만 점수에 반영되게 된다. 일정 점수가 획득되면 다음 단계로 성장하게 된다.



〈그림 10〉 먹이사냥

7. 성충 진화 화면: 앞 단계의 성공적 미션 수행에 따른 결과로서 애벌레가 이제 성충으로 진화하였음을 알린다.



〈그림 11〉 성충 진화 화면

8. 수액 먹기: 성장의 마지막 단계로서 성장한 말벌 성충은 육식이 아닌(다른 곤충이 아닌) 수액을 먹고 성장한다는 정보를 전달하여 학습시키고자 한다. 게임은 수액을 터트림으로써 목표한 수액량을 확보하게 되면 다음 단계로 넘어간다.



〈그림 12〉 수액 먹기

9. 끝 : 수액 먹기 미션을 성공하며, 짧은 시간이지만 한 마리의 장수말벌을 성공적으로 키워냈다는 메시지를 통해 플레이어에게 성취감을 전달한다.



〈그림 13〉 게임 엔딩

(2) 게임의 영상 구현방법

앞서 설명했듯이 터치 인터페이스를 통하여 게임을 진행하는 터치패드와 생태를 보여주는 월 디스플레이의 연동은 게임이 진행되는 환경적 분위기와 맥락을 공간적으로 조성하는 한편, 게임을 진행하는 관람자 이외의 다른 관객들과도 정보를 공유하고 이들이 흥미를 가지고 게임에 참여하게끔 유도하는 역할을 한다. 이를 위하여 본 프로토타입은 두 가지의 영상을 구현하였는데, 터치패드는 게임요소를 활용하여 제작하여 주어진 정보를 재미있게 다가가게 도와준다. 월 디스플레이에서 구현되는 영상은 앞서도 설명하였지만, 4가지의 서식지에 대해 시각적으로 보여주는 역할을 하며 게임의 단계에 따라 특정 서식지가 좀 더 강조되며 서식지의 변화를 인지시킨다. 다음에는 터치패드와 월 디스플레이의 기술적 구현 방법을 보다 자세히 설명하겠다.

1. 터치패드

스마트 디바이스, 터치패드에 들어가는 게임은 총 3개의 게임 씬(scene)들과 4개의 정보 제공 씬들로 이루어졌다. 스토리 라인에 따라 기획된 디자인 레이아웃을 기반으로 제작되었다. 월 디스플레이와는 달리 흥미요소를 최대화 할 수 있도록 디자인하고 게임 플레이를 구조화하였다. 생태박물관에서 주로 체험하게 될 저학년 어린이 관객층을 대상으로 하여 복잡한 게임 플레이를 지양하고, 터치와 드래그를 이용한 간단한 수행을 할 수 있도록 난이도의 수위를 조율하였다. 터치패드에서 구동되는 어플리케이션은 게임 제작엔진인 유니티를 사용하였다.

2. 월 디스플레이

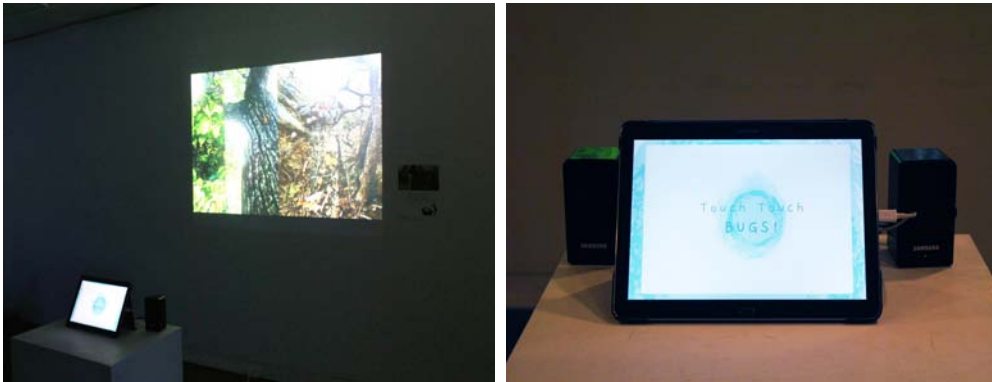
전체 작품이 백두대간에 서식하는 네 가지 곤충을 시나리오로 삼아 계획되었기 때문에, 배경이 미지에서 활용되는 네 가지 환경 정보인, 잎, 나무, 뿌리, 고목은 이 네 가지 개별 곤충들이 각각 혹은 하나의 곤충의 성장과정 안에서 각 성장 단계별로 서식하는 장소를 대변하기 위하여 선택된 것이다. 잎 부분은 거위벌레, 나무부분은 장수말벌, 뿌리부분은 방아벌레, 고목부분은 털두꺼비 장수하늘소 용으로 제작하였다. 이들은 각 곤충에 따른 일반적인 서식지를 대표하는 이미지로서 역할도 한다. 또한 앞서 말했듯이, 각 서식지는 곤충의 단계별 성장 정도에 따라 잎과 나무부분을 함께 공유하기도 한다. 따라서 그러한 서식지 이동과 변화를 표현하기 위하여 해당하는 이미지를 확대해서 보여주며, 관련 정보를 제공하고자 하였다(예를 들어, 장수벌레의 주된 서식지는 나무 부분이기엔 나무 부분이 크게 확대된다). 월 디스플레이 영상은 총 4개의 프로그램이 틀로서 제작되었다.

3. 게임의 사운드

게임에서 빠지지 않아야 할 요소 중 하나가 사운드이다. 먼저 전체적으로는 생태 환경, 자연 환경과 어울릴만한 자연적 사운드를 삽입하여 공간에 대한 몰입을 유도하도록 접근하였다. 이러한

자연스런 사운드에서 주는 편안함은 자연에 대한 친밀감을 주는 동시에 곤충의 세계를 넘어서 생태의 중요성에 대해 인지할 수 있게 한다. 또한 게임 안에서는 곤충이 특정행동을 할 때 그 곤충의 대표적인 사운드가 들려나오게 함으로써 시각정보 이외에 청각정보도 함께 습득하게 된다. 이러한 사운드는 게임 화면과 월 디스플레이와의 결합을 통해 몰입을 이끌어낸다. 그러나 동시에 터치패드의 게임에서 관객(플레이어)이 미션을 수행하고 직접 터치하여 선택하는 과정들 사이사이에는 인위적인 클릭 사운드들도 효과음으로 사용되었다. 이는 사용자가 게임 플레이 중 각각의 행위에 대한 직접적 반응을 통해 인지시키는 한편, 게임에 재미를 더할 수 있게끔 유도하며 몰입시키고자 한 것이다. 또한 게임 안에서는 단계별로 진행되는 미션에 알맞은 사운드를 선택하여 집중을 유도하였다.

4-2-3. 전시된 프로토타입



〈그림 14〉 전시에 설치된 프로토타입 “Touch Touch Bugs”

〈그림14〉는 〈Touch Touch Bugs〉 프로토타입을 전시한 모습이다. 원래 의도였던 벽면을 가득 채우는 월 디스플레이는 프로토타입에서는 공간과 제작 여건상 실제 의도했던 것보다 작게 구현되었으나, 좀 더 넓은 공간에 설치할 경우 그에 따라 확장이 가능하며 확장 화면을 통해 본 연구에서 지향한 환경 공간을 조성하는 분위기를 연출할 수 있을 것이라 생각한다.

5. 결론

본 연구는 생태박물관의 개념과 국내 생태박물관의 현황에 대해 알아보고 생태박물관에도 인터랙티브 체험 요소를 보다 적극적으로 활용하여 접근하는 모색이 필요함을 살펴보고자 하였다. 생태박물관에서의 인터랙티브 체험 요소는 물리적 환경으로서의 자연 고유 환경과 그 안에서 서식하고 성장하는 생물을 그러한 고요한 환경 안에 긴밀하게 위치시키는 한편, 방문 관람객들이 이들과 함께 상호작용을 통해 유기적 생태의 관계를 긴밀하고 몰입적으로 학습하고, 이로부터 자연 생태적 교감을 느낄 수 있게끔 유도하고자 하는 것이다. 실제로 신체를 이용한 직접적 상호작용과 놀이적 요소를 통하여 적극적인 참여를 유도하는 것은 생태 환경에 대한 장소성을 새롭게 인식시키고, 또한 이러한 장소 안에서의 경험을 통해 장소에 대한 친근함과 이해를 높여 생태 이해와 학습, 생태 보존 의식 고취라는 생태박물관 고유의 목적을 달성하게끔 이끌게 된다. 본 연구에서는 선행연구로서 살펴본 해외 사례들을 통해 이미 미디어 인터페이스들을 활용한 전시물들이 그러한 전시 공간 내에서 전시 대상에 대한 몰입을 유도하는 등 긍정적인 역할을 수행하며 관람자들의 호응을 이끌어 내고 있는 것을 확인할 수 있었다. 그러나 국내의 경우, 특히 생태박물관들은 아직 이러한 인터랙티브 전시물을 적극적으로 도입하지 못하고 있는 경우가 많음도 파악하였다.

오늘날 점차 자연과 환경에 대한 관심이 깊어지고 확대되어 생태박물관의 중요성과 필요성이 증가하고 있는 추세에서 환경과 생태에 대한 올바른 학습을 유도할 수 있는 효과적인 전시환경과 전시물 구성은 매우 중요한 것이라 생각한다. 이러한 맥락 하에서 본 연구는 생태박물관의 인터랙티브 전시 구성물의 한 방향성을 제안하고자 이론적 고찰을 기반으로 한 프로토타입을 제작하여 봄으로써 앞으로 국내에 필요하고 도입되어야 할 전시의 발전된 형태를 제안하여 보고자 하였다. 본 연구는 그 시작 단계로서 시도되었지만, 앞으로 설립되거나 확장 운영될 다양한 생태박물관 및 자연사박물관 등에서 참고할만한 전시구성의 계획과 설계에 도움이 될 기초적인 자료로서 유용하게 활용되길 기대한다.

참고문헌

논문

- 노시훈, 생태박물관 개념의 지속과 변화, 프랑스어문교육학회지 제 39집, 2012, 551-570
- 변현숙, 박순옥, 이병수, 최훈, 이의형, 백두성, 첨단기술을 활용한 자연사박물관 능동형 전시시스템 연구, 한국고생물 학회 정기총회 및 학술발표회, 2010, 13
- 오지영, 생태전시관의 친환경공간이미지에 관한 연구, 인제대 석사학위논문, 2012, 220-227
- 이아름, 생태전시관의 공간 특성에 관한 연구, 한세대 석사학위논문, 2010
- 이정화, 생태박물관의 전시커뮤니케이션 증진을 위한 장소성 형성 표현 특성에 관한 연구, 한국공간디자인학회 논문집 제 9권 3호 통권 29호, 2014, 133-142
- 최성열, 환경미술에서 생태의 개념과 장소성, 홍익대학교 박사학위논문, 2011
- 김이연, 홍성권, 김경훈, 과학관 기획 전시 사례연구를 통한 미래방향 고찰, 한국과학예술포럼, 2013, 54-65
- 박찬우, 임재진, 박무호, 과학계 박물관 체험영역의 전시공간 구성과 평가: 과천 과학관 기초과학관을 중심으로, 한국실내디자인학회 학술발표대회논문집 제 12권 3호 통권 23호, 2010, 158-161
- 오선애, 박물관의 몰입이론을 적용한 전시연출 환경 요건에 관한 연구, 디지털디자인학연구 제11권 제 3호 통권 제 31호, 2011, 144-152
- 김나영, RPG 어드벤처 게임요소를 적용한 융합체험전시 기획연구 - 과천과학관 IZ히어로의 모험 전시 사례를 중심으로, 한국컴퓨터게임학회 논문지 Vol.25, 2012.12, 107-117
- 두경일, 김성훈, 체험형 미디어 공간에서의 인터랙티브 전시영상 활성화 방안 연구, 디자인지식저널 제 24권, 2012.12, 214-223
- 이주형, 체험성을 강조한 다목적 댐 전시관 디자인 개발, 디자인학연구 Vol.24 no.5 통권 98호, 2011.11, 19-24
- 최보아, 권순관, 과학전시 측면에서 본 인터랙티브 매체의 유형별 사례조사, 디지털디자인학연구 제 8권 제 4호 통권 20호, 2008.10, 179-188
- 이상기, 박물관 전시공간의 커뮤니케이션과 인터페이스, 영산논총 제 10집, 2002, 249-264
- 김민제, 자연사박물관의 전시공간 구성방식에 관한 연구, 대한건축학회지 103, 1997, 45-52
- 윤태구, 하스미타카시, 자연사박물관 핸드온, 마인즈 온 형태의 전시 방법에 대한 고찰, 한국디자인학회, 2006, 94-95
- 김은정, 홍관선, 자연사박물관 전시 내용 구성 시지각적 공간구조 분석에 관한 연구, 한국 실내디자인학회 논문집 제 18권 2호 통권 73호, 2009, 80-92
- 송기혜, 전시커뮤니케이션효과 증진을 위한 최적화연출에 관한 연구, 홍익대학교 석사학위논문, 2009

인터넷 사이트

- Hardangervidda National Park Centre, <http://en.hardangervidda.com/m>

- Cadbury World, <http://www.cadburyworld.co.uk/>
- Manitoba Children Museum, <http://childrensmuseum.com/>
- 부천 자연생태박물관, www.ecopark.bucheon.go.kr
- 구리 곤충 생태관, www.guribugs.go.kr
- 전주 자연생태 박물관, ecomuseum.jeounju.go.kr
- 화진포 생태박물관. www.hwajinpoaquarium.com
- 서천 국립생태원 에코리움, nie.re.kr