

# TUI(Tangible User Interface)기반의 어린이 체험전시 특성 분석 연구

이태은<sup>1</sup>, 이창욱<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>단국대학교 커뮤니케이션디자인과 박사과정, <sup>2</sup>단국대학교 커뮤니케이션디자인과 교수

## A Study on the Characteristics of Children's Experience Exhibition Based on Tangible User Interface

Tae-Eun Lee<sup>1</sup>, Chang-Wook Lee<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Student, Division of Visual Communication Design, Dankook University

<sup>2</sup>Professor, Visual Communication Design, Dankook University

**요약** 본 연구는 TUI기반 체험전시의 담론 활성화를 위한 기초 연구로 디지털환경에서 변화되고 있는 어린이 체험전시 현상을 분석하여 TUI를 활용한 어린이 체험전시의 발전 유형을 밝혀 보고자 하였다. 연구 전개를 위하여 체험전시에서 야기되는 인터랙티브의 요소인 TUI(tangible user interface)를 처음 제안한 MIT Tangible Media Group의 3가지 요소 측면(인터랙티브 평면, 비트와 원자의 연결, 환경미디어)과 텐저블즈 유형(물건, 장치, 평면, 공간)을 토대로 국내외 체험전시 사례를 조사 분석하고 특성을 도출하였다. 분석결과, TUI 요소는 인터랙티브 평면과 비트와 원자, 환경미디어 순서가 많았으며, 텐저블즈는 물건, 평면, 장치, 공간 유형 순서로 높았다. 이러한 사실은 어린이들의 적극적 개입과 확장된 경험이 필요한 체험전시에 TUI가 적극 활용되고 있음을 보여준다.

**주제어** : 실감형 사용자 인터페이스, 어린이, 체험전시, 인터랙션, 텐저블즈

**Abstract** This study is a basic research towards diffusion of discourse regarding TUI-based experience exhibition. In that purpose this study tries to find out the development type of children's experience exhibition using TUI by analyzing children's experience exhibition phenomena that are changing in digital environment. For the sake of this research, cases of experience exhibitions were analyzed and characteristics were derived based on TUI(Tangible User Interface) and on the types of tangibles. As results of this study, TUI elements were found in the order of interactive planes, connection of bits and atoms, and environmental media and Tangibles were ranked in the order of stuff, planes, devices, and space types. This fact shows that TUI is actively used in experience exhibitions where children's active participation and extended experience is necessary.

**Key Words** : Tangible User Interface, Children, Experience Exhibition, Interaction, Tangibles

## 1. 서론

### 1.1 연구배경 및 목적

현대는 미디어 컨버전스(Media Convergence) 시대

로 여러 유형의 미디어들이 서로 통합되어져 융합적인 형태로 확대 사용되고 있다. 이러한 미디어의 통섭적인 환경에서 인간의 오감을 인지하는 기술과 접목되어진 실감 미디어(Tangible Media)는 미래지향적 가치의 영상

\*Corresponding Author : Chang-Wook Lee(cosm@dankook.ac.kr)

Received January 15, 2020

Accepted March 20, 2020

Revised March 3, 2020

Published March 28, 2020

미디어로 초 관심을 받고 있다. 실감미디어는 단순히 시각적 체험이 아닌 실제로 객체를 만지는 느낌의 실제적인 촉각적 체험을 가능하게 하였으며 실감형 사용자 인터페이스(Tangible User Interface, 이하 TUI)와 접목되면서 차세대 혁신기술로 평가 및 활발히 연구되고 있다. TUI는 인간의 행동과 감각을 인터페이스에 적용시킨 것으로 인간과 디지털의 상호작용의 접근 및 체험 방법에 새로운 방향을 야기하였다. 최근 체험적 속성을 중요시하는 산업 분야에서는 이러한 TUI를 인터페이스 기술로써 더욱 각광하고 있다. 특히 수용자의 참여적 체험을 중요시하는 어린이 체험관의 체험전시에서는 다양한 방식으로 수용되고 있다. 어린이의 오감인식 체험은 TUI에 의하여 물리적인 인터페이스가 콘텐츠와 조우하며 단순히 스크린위에서 시각적으로 보여줬던 경험이 현실공간에 실현되어져 체험과 경험의 범위로 확장했다. 하지만, 어린이를 대상으로 하는 TUI의 지속적인 개발 척도에 비하면 어린이와 관계된 TUI요소의 실제적인 학문적 연구가 미흡한 상황이다. 본 연구에서는 디지털환경에서 어린이에게 제공되고 있는 TUI의 담론 활성화를 위한 기초 연구로서 어린이 체험전시에서 나타나고 있는 TUI 특성을 살펴보고자 한다.

### 1.2 연구방법 및 범위

연구 방법은 먼저 이론적 고찰에 의하여 어린이 체험전시의 발전과 TUI의 개념을 정의하며 MIT대학에서 처음 제안한 3가지 측면의 TUI요소에 따른 분류와 선행 연구되어진 체험도구으로써 텐저블즈(Tangibles) 유형을 고찰해 본다. 선행연구의 고찰 단계가 정리되면 어린이 체험전시에 반영된 TUI 요소의 분류와 텐저블즈 유형별 특징을 분석하여 향후 발전 방향을 제시한다.

연구의 범위는 연구자가 직접방문하고 연간 100만 명 이상 방문한 어린이 체험전시관으로 국내의 4곳을 선정하고 각 체험전시에서 주어지는 개념과 작품을 분석하여 TUI요소들과 텐저블즈 유형의 점점을 알아본다. Fig 1은 본 연구의 흐름을 단계별로 정리한 것이다.

Step 1	Step 2	Step 3	Step 4
Prior Study	Extraction of Theoretical Analysis Frames	Case Analysis	Results Analysis
Literary studies -TUI(Tangible User Interface) -Children Experience Exhibition	TUI elements - interactive plane - Bit to atom connection - Environmental media	Case analysis of children's experience exhibition	Directional presentation by TUI element and type characteristics of children's experience exhibition

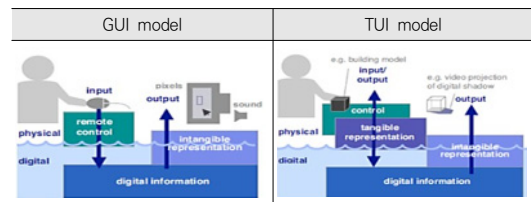
Fig. 1. Research flow chart

## 2. TUI(Tangible User Interface)

### 2.1 TUI의 개념과 특징

실감형 사용자 인터페이스(Tangible User Interface, 이하 TUI)의 사전적 의미는 'tangible'의 '만져서 알 수 있는, 실제적인, 확실한, 명백한, 현실의, 유형의'라는 뜻과 'media'의 '매체'라는 뜻의 합성어로 '만질 수 있는 매체', '유형의 매체'등으로 이해할 수 있으며 '실감미디어', '실체적 미디어'를 의미한다[1]. TUI는 실제로 물건을 만지고, 느끼고 잡고 옮기는 등의 행위를 통해 디지털 정보를 조작하는 인터페이스이며, 디지털 정보를 물리적 객체에 결합함으로써 일상생활의 활동을 가능하게 하는 조작 방식이다[2]. TUI는 MIT Media Lab의 히로시 이시이(Hiroshi Ishii)가 '만지는 인터페이스'라는 개념으로 개발했다. Table 1과 같이 GUI(Graphic User Interface)는 디지털 정보를 control과 representation으로 분리되어 input과 output으로 분리되어 행위하고 나타나지만 TUI(Tangible User Interface)는 input과 output의 구분없이 행위에 대하여 즉각적으로 representation된다. 이것은 체험자에게 새로운 상호작용으로 감각 능력 확장과 시공간적 경험에 대한 자극을 극대화 한다.

Table 1. GUI Interaction model & TUI Interaction model (Hiroshi Ishii, 2000) [3]



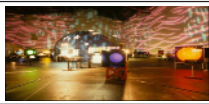


TUI는 인간의 오감능력을 확장시키는 매개체로서 인간이 타고난 능력인 객체를 만지거나 느끼는 행동을 피지컬 컴퓨팅으로 가상의 정보를 신호로 변환하여 나타내는 인터페이스 방식으로 단순한 정보전달이 아닌 인간이 느낄 수 있는 감각의 확장 개념인 것이다[4]. 이러한 Tangible User Interface는 2.5차원적 인터페이스로 정의할 수 있으며 2차원과 3차원 인터페이스의 한계점을 극복하고 그 경계를 잇는 새로운 대안으로 평가되고 있다[5].

### 2.2 TUI요소와 텐저블즈 유형

TUI는 크게 3가지 측면으로 인터랙티브 평면, 비트와 원자의 연결, 환경미디어로 방향을 제시하며 발전해 왔

다. 인터랙티브 평면(interactive surface)은 건축 공간 안의 모든 표현 등을 물리적 공간과 가상공간 사이의 커뮤니케이션 인터페이스로 전환하며 비트와 원자의 연결은 디지털 정보가 그것이 속해 있는 일상적인 손에 잡히는 물체와 자연스럽게 연결한다[6]. 환경 미디어(ambient media)는 소리, 빛, 공기 흐름, 물의 움직임 등의 환경요소(ambient source)를 이용하여 인간의 주변감각(peripheral senses)을 인터랙션에 이용한다[7]. Table 2는 앞에서 언급한 TUI 요소 3가지 측면과 이와 관련된 사례를 정리한 것이다.

Table 2. TUI Element







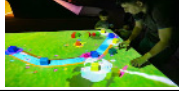

Classification	Kind	
Interactive Surface		Interactive Walls, Desks, Ceilings, Doors, Windows
Connection of Bits and Atoms		General Object, Card, Book Model
Ambient Media		Ambient Source, Peripheral Senses

TUI는 물리적 표현(예, 입체적으로 조할 수 있는 물리적 물체)과 디지털 표현(예, 그래픽, 오디오)을 결합하여 만들어지는 것으로서, 컴퓨터에 의해 매개(mediate)되지만 일반적으로 그 자체가 '컴퓨터'로 인식되지 않는 사용자 인터페이스를 일컫는다.[8] 즉, TUI는 만지는 인터페이스를 토대로 하여 소리나 빛 등의 요소로 정보전달이 가능하며 이를 수용하는 체험자는 실제로 만져지는 매체로 입력할 수 있다. 이러한 시스템의 구성 요소가 되는 물리적 객체를 텐저블즈(Tangibles)라고 한다[9].

텐저블즈는 형태에 따라 Table 3과 같이 물건, 장치, 평면, 공간의 총 4가지 유형으로 분류된다[10]. 물건 텐저블즈는 특정한 객체에 디지털 정보를 내장시켜 미디어를 콘트롤하며 장치 텐저블즈는 물건 텐저블즈가 디지털 정보의 보여지는 물리적 실체라고 한다면 장치 텐저블즈는 다른 텐저블즈의 디스플레이 또는 output의 의미로 정의할 수 있다. 평면 텐저블즈는 물리적 공간과 디지털 공간사이의 가장 밀접하게 직접적인 인터페이스 형태이며 공간 텐저블즈는 물건과 장비, 평면 텐저블즈의 복합체라고 할 수 있다. 이는 다양한 텐저블즈가 일정한 공간 안에서 서로 밀접하게 연결되기도 하고 하나의 부분으로 사용되기도 한다. Table 3은 텐저블즈 유형과 이미지 사

례이다.

Table 3. Type of Tangibles

Type	Tangibles Image	
Stuff Tangibles		
Device Tangibles		
Plane Tangibles		
Space Tangibles		

### 3. 어린이 체험전시의 이해

#### 3.1 체험전시의 개념과 특징

체험전시는 작품을 관람객이 단순한 시각적 체험에 의한 정보습득과 함께 인간의 모든 감각인식기관을 통해 무게, 질감, 온도, 미각 등을 직접적으로 감지함으로써 많은 정보를 얻을 수 있는 전시기법을 의미한다[11].

Table 4. Types of Experience Exhibitions [12]

Type	Purpose	
Surface	Explanatory plate, Graphic panel, Stereophonic panel, Operating panel, Wide collar, Photo	This is an explanation that helps to understand exhibit.
Elevation	Relics, Replicas, Doll models, Dioramas, Show cases	Express three-dimensional and field feeling.
Video	Slide projector, Multi-vision, Multi-thread projector, Videotape player, Multi-cube, MagicVision touchscreen	To assist in the understanding of exhibit or to induce interaction.

Table 4는 체험 전시의 유형과 그 목적을 종합적으로 분석하여 특징을 정리한 것이다. 체험전시 유형은 평면, 입체, 영상으로 구분할 수 있으며 평면은 전시와 함께 이해를 돕고자 설명이 함께 있다. 입체형은 입체적인 오브제와 함께 표현되어져 3차원적인 느낌과 현장감을 느낄 수 있다. 영상은 일반적으로 디지털미디어와 함께 많이 활용되며 전시를 쉽게 이해할 수 있으며 상호작용에 의한 체험을 지원한다.

체험전시는 유의미한 경험의 직접체험이 가능한 방법으로 1913년 보스턴어린이박물관의 전시기획에서 처음 도입하였다. 이는 어린이공간의 개념과 사회적 기능을 맥락적으로 확장시키고 전시의 역할을 보다 능동적으로 발전시켰다. 현대의 어린이 체험관들은 대부분 체험중심의 콘텐츠를 기획하고 있으며 디지털환경이 더욱 발달되는 근 미래에도 그 내용적 구현이 더욱 발전되고 다양화될 전망이다. 결국, 체험전시는 관람객이나 이용자가 작품의 주제에 관한 이해와 인식을 능동적인 해석과 의미 부여가 가능한 현대 전시형태의 새로운 방법론에 해당 되는 것이다[12].

### 3.2 어린이 체험전시

어린이를 위한 최초의 전시관으로 1899년 브루클린 어린이박물관이 설립되며 존듀이의 경험주의적 교육이론과 몬테소리의 교육이론 등 진보주의 교육이론의 영향으로 기존의 전통미술관이나 박물관과는 차별화된 전시공간으로 발전하게 된다. 80년대부터 급격하게 증가 추세를 보이기 시작하며 2013년에 이르러서는 해외의 경우 약 3000여개의 박물관, 미술관, 과학관등이 생성되었으며 국내의 경우 2016년 약 100여개가 생성되어 어린이를 위한 전시가 운영되고 있다[13]. 어린이 전시는 작품을 어린이 스스로가 체험 하고 학습 가능한 공간을 조성해 주기 위해 다양한 모습과 방법으로 발전하였다. 어린이 전시로써 진화한 체험전시는 다음과 같은 특징이 있다.

첫째, 상호작용에 의한 직접적인 체험으로 효과적인 학습이 가능하다. 체험관 혹은 전시관의 콘텐츠들이 단순히 시각적 관람을 위한 나열식 체험이 아니라 어린이가 쉽게 이해하고 체험하며 콘텐츠를 이해하며 의미를 능동적으로 찾아갈 수 있도록 구성되어있다.

둘째, 콘텐츠의 주제가 주변에서 쉽게 얻을 수 있는 내용부터 예술과 문화 등을 소재로 한 다양한 분야를 상상력과 호기심 자극이 가능한 것으로 어린이에게 밀접하고 익숙한 것으로 쉽게 구성되어 있다.

셋째, 주제와 관련된 수집과 보존을 목적으로 하지 않고 어린이의 전인적 발달을 위한 놀이와 교육이 가능한 학습형 매체의 성향이 강하다. 이로 인하여 개방형의 공간에 다양한 오감체험이 가능한 콘텐츠와 매체들로 구성되어 있다.

### 3.3 디지털환경에서 어린이 체험전시

IT기술의 발달에 따른 디지털환경 속에서 인간의 놀이와 문화향유의 방식에도 다양한 접근이 이루어져 기존

에 아날로그형식의 놀이나 문화들이 디지털 미디어와 접목되어져 진화되어 왔다. 어린이 전시 체험의 방식에도 영향을 가져와 디지털 미디어 기술을 융합한 다양한 작품을 전시하게 되었다. 따라서 어린이 관람객의 전시 참여는 시각적 관람에서(Hands-off) 단순 버튼조작(Hands-on), 복합적 조작(Hands-in)으로 발전해가며 작품과의 거리를 더욱 좁혀갔다. 디지털 미디어의 수용은 어린이 체험전시의 한정적 공간에서 물리적 제약이 없는 가상의 공간까지 그 영역을 확대함으로써 현실의 경계가 없는 풍부한 체험이 가능하게 하였다. 어린이의 전인적 발달을 위한 체험전시는 더욱 활성화가 되어졌고 다양한 유형의 체험이 발전하며 디지털 콘텐츠로만 구성된 전시가 활발히 기획되기도 했다. 디지털 미디어의 활용에 의한 체험영역의 확장과 경계없는 작품과의 상호작용은 어린이의 호기심 자극과 흥미유발에 촉진제가 되어져 체험의 극대화를 이루게 된다.

## 4. 사례분석

### 4.1 사례개요

사례분석 대상은 연구자가 직접 방문한 국내의 기관 중 1년에 100만 명 이상이 방문하는 어린이 대상 체험전시관이다. 디지털 미디어를 활용한 교육과 놀이체험 중심 기관으로 TUI를 활용한 체험전시를 대상으로 분석하였다. Table 5는 사례분석 대상을 정리한 것이다.

본 연구의 사례분석은 어린이 체험전시에서 TUI 디자인 유형의 다양성과 특징을 파악하기 위한 것으로 MIT Tangible Media Group의 TUI요소(인터랙티브 평면, 비트와 원자의 연결, 환경미디어) 3가지 내용분류에 의한 현황과 텐저블즈 유형(물건 텐저블즈, 장치 텐저블즈, 평면 텐저블즈, 공간 텐저블즈)의 분포 결과를 도출하여 제언하고 발전 방향을 제시한다.

Table 5. Case Analysis

Experience Center	Location	Opening year	Exhibition Content
Panasonic Center	Tokyo	2002	Educational experience (math, physics)
Exploreorium	San Francisco	1969	Educational experience (art, science)
Seoul Children's Museum	Seoul	1995	Educational experience (science)
National Gwacheon Science Museum	Seoul	2008	Educational experience (math, physics)

### 4.2 RiSuPia\_파나소닉센터



Fig. 2. Panasonic Center\_ RiSuPia Flat [14]

2002년 9월 개관 한 도쿄 오바다이 소재의 파나소닉 센터는 파나소닉을 이끌어갈 미래 인재를 양성하기 위하여 만들어 졌다. 과학과 수학의 원리를 알기 쉽고 흥미롭게 놀이나 퀴즈 형태로 재구성하였다. 파나소닉 센터의 2층과 3층에 체험관이 있으며 RiSuPia는 3층에 주로 전시되었다. 디스커버리 스코프라고 불리는 휴대정보 기기를 통해 자기가 체험한 전시물에 기기를 대면 상세한 원리 설명과 일상 생활에 어떻게 쓰이는지에 대한 정보가 제공된다. 퀘스트 플로어, 디스커버리 플로어 등의 과학 체험 공간 및 3D영상을 즐길 수 있는 '매지컬 퍼포먼스 시어터'나 '소수하키'등의 TUI가 포함된 어트랙션이 제공된다. RiSuPia는 이과(理科)의 '이', 수학(數學)의 '수', 광장을 뜻하는 '피아'를 합해 만든 이름이다. 체험전시관에는 교과 내용을 토대로 Panasonic 리수피아팀이 직접 고안한 27개의 체험 전시가 있다. Table 6과 같이 디지털미디어에서 흘러내리는 공을 어린이가 스틱모형의 도구를 이용하여 제어하고, 하얀 벽면에 컬러레이저를 발사하여 RGB가 혼합되면서 변화되는 컬러를 이해하는 전시와 평면에서 보여 지는 연산 내용의 깊이 맞으면 공을 이용해 맞추는 체험전시 등 게임과 놀이, 교육이 혼합된 창의적인 작품들이 있다. TUI요소 측면을 모두 활용하여 어린이들의 오감에 의한 전인적 발달이 될 수 있도록 구성되어있으며 텐저블즈 유형에서는 평면 텐저블즈와 물건 텐저블즈 중심이지만 평면과 공간의 텐저블즈도 일부 활용되고 있다.

Table 6. Panasonic Center

RiSuPia Experience Exhibition		
TUI classification	Interactive Surface	○
	Connection of Bits and Atoms	○
	Ambient Media	○

Tangibles Type	Stuff Tangibles	○
	Device Tangibles	○
	Plane Tangibles	○
	Space Tangibles	○

### 4.3 익스플로라토리움

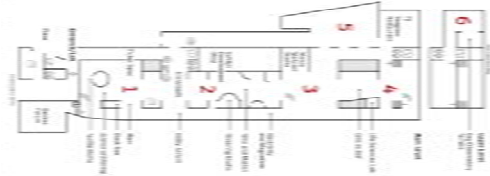


Fig. 3. Exploreorium Flat [15]

1969년 미국의 샌프란시스코에 설립되어진 익스플로라토리움은 체험형 과학관으로 호기심을 자극하고 창의력을 키워주는 650여개의 과학, 예술 및 지각력에 관련된 전시물을 손으로 만지고 탐험하며 즐길 수 있다. 단층의 개방형공간으로 6개의 조닝으로 인간형상에서는 사고, 감정 및 사회적 행동을 실험해 보는 전시와 텀커링에서는 손으로 직접 만들고 창의력을 탐험해 보는 공간, 보기&듣기에서는 빛, 시력, 소리 및 청력을 실험해 볼 수 있다. 생명체계 조닝에서는 DNA와 세포로부터 유기체화 생태계로 진화하는 생명체 탐험과 야외전시 조닝에서는 바람, 조석 및 자연 현상을 직접 탐험해 볼 수 있다. 풍경 관찰 조닝에서는 지역의 역사, 지리 및 생태환경을 관찰 할 수 있는 공간으로 구성되어 있다. 익스플로라토리움 6개 조닝의 전시는 TUI요소의 3가지 측면 활용을 실험적 작품과 함께 활발히 사용하고 있다. Table 7을 보면 텐저블즈의 유형도 모두 창의적으로 활용하고 있다. 어린이들이 행동하는 신체일부를 확대하여 픽셀로 화면에 투영하며 다양한 컬러의 잔상을 보여주는 전시와 역사적인 건물과 그 건물에 연관된 영상을 제작하여 파사드로 보여주면서 공간속의 역사를 이해하는 인터랙티브 평면 TUI 활용한 전시도 있다. 어린이들이 전세계 바다의 해양플랑크톤 서식지가 표시된 디지털미디어에서 물건 텐저블즈를 활용하여 해당 서식지를 선택하면 플랑크톤을 확대해서 볼 수 있는 다양한 작품들이 구성되어있다. 익스플로라토리움 체험전시는 텐저블즈가 같은 유형이라도 어린이에게 체험도구를 차별화하며 다양한 창의적 체험이 가능하게 구성되어 있으며 작품구현의 원리 이해를 위해 체계적으로 전시되어있다.

Table 7. Exploretorium

Exploretorium Experience Exhibition		
TUI classification	Interactive Surface	○
	Connection of Bits and Atoms	○
	Ambient Media	○
Tangibles Type	Stuff Tangibles	○
	Device Tangibles	○
	Plane Tangibles	○
	Space Tangibles	○

4.4 서울상상나라



Fig. 4. Seoul Children's Museum Flat [16]

서울상상나라는 1995년 설립되어진 삼성어린이박물관이 서울시로 이관되면서 변경된 명칭이다. 어린이의 직접체험을 한국에 처음 도입하였으며 어린이 체험전시에 대하여 많은 노하우가 축적된 곳으로 재방문 선호도가 높은 기관이다. 지하 1층부터 지상 3층까지 총 10개의 영역에 100여 점 이상의 체험식 전시물과 함께 미술, 과학, 예술, 요리, 영유아 등 다채로운 문화체험 콘텐츠 체험이 가능하다.

서울 상상나라는 현재 기획전과 상설전, 특별전을 진행하고 있다. 예술적 감수성과 정서등 전인적 발달을 위하여 직접 만지고 조작해보며 어린이들이 전시체험에 적극적으로 참여할 수 있도록 기획되었다. 어린이들에게 TUI는 오감체험에 의하여 원리를 이해하고 창의성 발현에 도움이 되는 요소로써 서울상상나라에서도 활용되고 있다. TUI요소 측면에서는 주로 평면 터치에 의하여 변화되는 것과 비트와 원자의 연결이 극소수 응용되어져 컴퓨터 필요한 부품을 끼워서 컴퓨터가 작동되는 원리를 체험하는 전시가 기획으로 진행되고 있다. Table 8의 인터랙티브 평면 적용은 벽면에 노출된 이미지에 어린이가 터치하면 반응하여 빛을 내기도 한다. 물건 텐저블즈를 활용한 체험전시는 순서도 블록을 차례대로 맞추면 다섯 로봇을 재미있게 움직이며 코딩의 기본 개념을 익힐 수

있는 창의적 사고 촉진 작품도 있다. 텐저블즈 유형에는 물건 텐저블즈로 원리의 작동을 위해 퍼즐식으로 끼워 넣는 조각 등을 도구로 하여 평면 텐저블즈 중심으로 작품에 연출하고 있다.

Table 8. Seoul Children's Museum

Seoul Children's Museum Experience Exhibition		
TUI classification	Interactive Surface	○
	Connection of Bits and Atoms	
	Ambient Media	
Tangibles Type	Stuff Tangibles	○
	Device Tangibles	
	Plane Tangibles	○
	Space Tangibles	

4.5 국립과천과학관



Fig. 5. Gwacheon Science Museum Flat [17]

국립과천과학관은 2008년에 개관하였으며 기초과학, 천문우주, 생명과 자연에서 전통과학, 첨단기술에 이르기까지 다양한 분야의 과학과 기술을 쉽게 보고 느끼고 체험할 수 있는 전시장이자 과학문화 확산의 공간이다. 지하 1층부터 지상 3층으로 구성되어져 상설전시장, 특별전시장, 옥외 전시장, 생태체험학습장, 천문시설 등이 있다. 상설전시장은 기초과학관, 첨단기술관, 연구성과 전시관, 어린이탐구체험관, 명예의 전당, 전통과학관 등으로 되어있다. 국립과천과학관은 국내 최대 규모의 종합과학관으로 연간 방문객이 120만 명 이상이며 과학기술을 흥미롭게 체험할 수 있도록 많은 전시물이 설치되어있다. 어린이를 위한 직접 체험이 가능한 체험물은 많았으나 TUI적 요소를 활용하거나 텐저블즈를 활용한 사례들은 의외로 다양하지 않았다. Table 9에서 보여 지듯이 TUI 요소 측면에서는 어린이가 오브젝트와 연결된 따를 머리에 두르고 집중력을 이용하여 오브젝트를 움직이는 비트와 원자의 연결과 물건 텐저블즈 체험이 가능하다.

과학관의 체험은 일반적으로 디지털미디어를 활용한

인터랙티브 평면적 요소와 평면 텐저블즈가 체험도구로써 주로 사용되고 있다. 공룡이 전시된 곳에 어린이 관람객이 접근하면 관람객 앞쪽의 디스플레이에서는 공룡과 어린이가 함께 있는 AR(Augmented Reality)영상을 볼 수 있어 어린이들이 공룡과 함께 있는 착각으로 즐거움을 배가하고, 어린이 관람객의 움직임을 모니터 상에서 따라하는 로봇체험을 할 수 있다. 국립과천과학관이 국내 최대 규모인 반면에 TUI가 다양하게 사용되지 않고 단순 조작에 의한 체험전시가 주류를 이루고 있다.

Table 9. National Gwacheon Science Museum

National Gwacheon Science Museum Experience Exhibition		
TUI classification	Interactive Surface	○
	Connection of Bits and atoms	○
	Ambient Media	
Tangibles Type	Stuff Tangibles	○
	Device Tangibles	
	Plane Tangibles	○
	Space Tangibles	

4.6 종합분석

Table 10. Comprehensive Analysis Results

Classification		RiSuPia	Explore torium	Seoul Museum	Gwacheon Science Museum
TUI	Interactive Surface	○	○	○	○
	Connection of Bits and Atoms	○	○		○
	Ambient Media	○	○		
Tangibles	Stuff	○	○	○	○
	Device		○		
	Plane	○	○	○	○
	Space	○	○		

사례에 대한 종합분석 Table 10을 살펴보면, 다음과 같다. TUI요소 측면의 분류에서는 인터랙티브 평면, 비트와 원자의 연결, 환경미디어 순으로 체험전시가 제공되고 있다. 텐저블즈 유형은 물건 텐저블즈와 평면 텐저블즈가 가장 많이 활용되고 있었고 다음은 공간 텐저블즈, 장치 텐저블즈 순으로 어린이체험전시에서 활용하고 있었다. 더불어 해외의 경우는 TUI요소와 텐저블즈를 다양하게 활용하고 있으나 국내의 경우는 몇 가지로 국한되

어져 활용되고 있음을 분석을 통해 알 수 있었다.

향후 콘텐츠 기획에서 어린이들에게 다양한 오감체험 확장을 위한 다양한 전시연출 개발이 필요함을 알 수 있었다.

5. 결론

본 논문에서는 어린이를 주요 대상으로 하는 체험전시관의 체험전시를 대상으로 TUI요소 활용과 텐저블즈 유형 분석에 의한 특성에 대해 연구하였으며, 체험전시에서 TUI를 활용하여 어린이들에게 다각화된 체험이 제공 되는 것을 알 수 있었다.

사례분석결과, TUI요소 측면에서는 '인터랙티브 평면, 비트와 원자의 연결, 환경미디어' 중 인터랙티브 평면 활용에 집중되어있음을 알 수 있고, 텐저블즈 유형으로는 '물건 텐저블즈, 장치 텐저블즈, 평면 텐저블즈, 공간 텐저블즈' 중 물건 텐저블즈와 평면 텐저블즈의 활용이 높음을 알 수 있다.

이는 어린이들이 체험 전시에서 활용되는 TUI 중에서 상호작용기반의 평면위에서 물건이나 터치에 의하여 직접 조작되고 반응하는 유형을 선호하는 것을 알 수 있었다. 더불어 해외의 사례에서는 TUI 요소 측면과 텐저블즈 유형이 다양하게 어린이 체험에서 활용되고 있음을 알 수 있었다.

결국, 디지털환경에서 어린이체험전시관의 연출과 기획에 TUI는 더욱 적극 개입될 것이며 어린이들의 재미와 흥미를 유발하기 위한 수단이자 경험의 확장을 위하여 다양하게 연출될 것이다. 따라서, 해외의 경우와 같이 TUI의 다각적인 연출방법에 대한 연구와 노력이 국내에서도 필요하다.

물론, 본 논문의 TUI를 활용한 조사와 사례의 분석으로서 그에 대응하는 조사의 범주가 매우 한정적이라는 한계가 있고 TUI 요소 측면의 분류와 텐저블즈 유형의 분류가 참고문헌과 선행연구에 제한되어 있으므로 완전한 분류라고는 할 수 없다. 이러한 사실에 대하여 향후 연구가 보다 세분화되어 어린이체험전시에서 TUI 요소와 텐저블즈 활용의 다각화에 관한 연구가 필요하며 어린이들에게 흥미와 경험의 확장에 의한 전인적 발달을 위하여 TUI를 활용한 다양한 전시연출방법에 대한 연구와 실행이 지속되어야 할 것이다.

REFERENCES

[1] Minjungseorim Editorial Department. (2005). *Essence Korean Dictionary Communications*, Seoul. Minjungseorim Editorial Department.

[2] S. H. Bak, E. S. Kim & J. B. Lee. (2016). Arduino-based Tangible User Interfaces Smart Puck Systems. *Korea Multimedia Society, 19(2)*, 334-343.

[3] H. Ishii to B. Uilmer. (1997). Tangible Bits: Towards Seamless Interfaces between People, Bits and Atoms. *Proceedings of HCI*.

[4] J. H. Bak & H. K. Kim. (2013). TUI elements according to the interactive work study analysis. *The Korean Society of Art and Media, 12(1)*, 71.

[5] H. G. Song, J. K. Kang & J. H. Sung. (2014). A Study on the Making New Media Art Using Tangible Media. *HCIKorea, 19(2)*, 929-931.

[6] J. H. Bak & H. K. Kim. (2013). TUI elements according to the interactive work study analysis. *The Korean Society of Art and Media, (21)*, 69-76.

[7] J. H. Choi. (2007). The research of comparison analysis for between GUI and TUI under the Ubiquitous-computing environment, *Journal of Korea Design Knowledge, (4)*, 193-202.

[8] J. Y. Lee. (2002). *A study on the tangible interface system : with emphasis on the modeling language for tangibles*, Master's Degree. dissertation, KAIST. Daejeon.

[9] Y. W. Lee. (2007). *Research on children's experiential exhibition plan : experience through five senses especially tactility*, Master's Degree. dissertation, Duksung Women's University, Seoul.

[10] D. R. Song. (2010). *Research on children's experiential exhibition plan : experience through five senses especially tactility*, Master's Degree. dissertation, Kookmin University. Seoul.

[11] B. M. Kim. (2017, Dec). Museum and Culture Development. *The 5<sup>th</sup> Yeongwol International Museum Forum*. (pp.30-33). Yeongwol.

[12] RiSuPia. <https://www.panasonic.com>

[13] Exploretorium. <https://www.exploratorium.edu/>

[14] Seoul Childrens Museum. <https://seoulchildrensmuseum.org/>

[15] Gwacheon National Science Museum. <https://www.sciencecenter.go.kr>

이 태 은(Tae-Eun Lee)

[정회원]



- 1995년 2월 : 서울과학기술대학교 시각디자인과(학사)
- 2000년 8월 : 동국대학교 언론정보대학원 신문방송학과(언론학 석사)
- 2009년 3월 : 동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과(박사 수료)
- 2019년 9월 ~ 현재 : 단국대학교 커뮤니케이션디자인과 (박사과정)
- 관심분야 : UI/UX 디자인, 디지털콘텐츠, 문화예술, 어린이 관련 콘텐츠 등
- E-Mail : silen007@naver.com

이 창 욱(Chang-Wook Lee)

[정회원]



- 1994년 6월 : University of Oregon 졸업(학사)
- 1996년 6월 : University of Oregon (디자인 석사)
- 2013년 2월 : 동국대학교 영상대학원 멀티미디어디자인(디자인 박사)
- 2001년 9월 ~ 현재 : 단국대학교 커뮤니케이션디자인과 교수
- 관심분야 : UI/UX 디자인, 뉴미디어디자인
- E-Mail : cosm@dankook.ac.kr