

박물관 교육 모바일 애플리케이션 개선을 위한 어포던스 이론 적용 인터페이스 연구

황윤자[†] · 안미리^{††}

요 약

본 연구의 목적은 박물관 교육 모바일 애플리케이션의 원활한 사용과 행동유도성을 위해 Norman(1998)이 제시한 물리적, 인지적 어포던스로 나눠 어포던스의 문제점을 개선하고자 하는데 있다. 이를 위해 박물관에 G과학관 교육 모바일 기기 애플리케이션을 선정하여 관찰 및 면담, 생각 소리내어 말하기 프로토콜을 통해 어포던스의 문제점을 분석하고 개선하였다. 본 연구는 박물관 교육 모바일 시스템을 사용하는 학습자의 입장에서 어포던스 문제점을 살펴보고 실질적인 개선을 통해 학습자가 인터페이스가 제공되는 정보를 지각하고 이해할 수 있도록 설계되어 학습자가 낯선 박물관 모바일 환경에서도 학습자가 바로 적절한 행동을 유도하게 될 것이다. 또한 학습자들이 박물관 콘텐츠를 직접 조작하고 상호작용하는 학습 체험을 경험하여 탐구적 활동을 촉발하고 의미 있는 학습과 연결될 수 있을 것이다.

주제어 : 어포던스, 박물관 교육, 모바일, HCI

A study of interface with affordance theory for museum education mobile application improvement

YunJa Hwang[†] · Mi-Lee Ahn^{††}

ABSTRACT

The object of this study is to improve obstacles related with physical affordance and cognitive affordance by adopting Norman's theory for affordance of mobile application of museum education. As to conduct the study, I have selected the mobile device application of G museum for the need of observation and interviewing, and have applied think aloud protocol to analyse matters of affordance. By this study, learners will be possible to conduct appropriate behavior instantly under the circumstance of unfamiliar museum mobile environment because of sophisticated design to make learners perceive and understand information provided with designed interface based on realistic improvement that will be made by inspecting possible problems of affordance in position of museum education mobile system users. Additionally learners will be able to control contents of museum and to experience interactive learning which motivate exploratory activity to accomplish meaningful learning.

Keywords : Affordance, Museum Education, Mobile, HCI

† 정 회 원: 단국대학교 공학교육혁신센터 연구교수(교신저자)

†† 정 회 원: 한양대학교 교육공학과 교수

논문접수: 2014년 5월 27일, 심사완료: 2014년 8월 6일, 게재확정: 2014년 9월 15일

* 본 논문은 제1저자의 박사학위 논문 일부를 수정·발전시켜 작성한 논문임

1. 서론

사회 전반에 걸쳐 평생 교육이나 비형식 교육에 대한 중요성이 강조되기 시작하면서[1] 교실 밖 교육장의 하나인 박물관에서도 교육과 체험을 통한 학습에 대한 관심이 늘어나게 되었으며 전시물 연계된 박물관 교육 프로그램들이 다양해지고 있다[2].

최근에는 스마트 폰 기술의 발전으로 개인 사용자가 언제 어디서나 인터넷에 연결할 수 있는 환경과 스마트 폰에 탑재된 고성능 GPS를 통해 다양한 위치기반 서비스를 활용할 수 있게 되었다[3]. 이러한 스마트 폰 기술의 발전으로 박물관은 기존의 '단지 정보를 얻기 위한 학습(Just the facts learning)'인 수동적 학습에서 더 나아가 스마트 도슨트(Smart Docent)의 역할을 하는 모바일 기기(스마트 폰)를 활용하여 관람객 스스로 상호작용을 통해 능동적으로 학습뿐만 아니라 협동 학습을 통해 과제를 수행하게 함으로써 박물관을 사회적 상호작용을 할 수 있는 공간으로써의 역할을 수행할 수 있도록 하고 있다[4][5][6]. 이렇게 박물관에서 학습자들이 능동적으로 관람하고 학습할 수 있도록 박물관에 활용되는 모바일 기기의 원활한 사용을 위해서 어포던스(affordance) 즉, 행동유도성을 고려할 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 박물관에서 학습자가 자기 주도적으로 개별화된 관람을 할 수 있도록 도울 수 있으며 학습자의 경험의 질을 확산시킬 수 있도록 박물관 교육 모바일 애플리케이션의 인터페이스를 HCI(Human Computer Interaction) 분야와 관련한 Norman(1998)의 인지적, 물리적 어포던스관점에서 나눠 문제점을 살펴보고 개선된 인터페이스를 제시하고자 하였다.

2. 이론적 배경

2.1 박물관 모바일 애플리케이션

과거 박물관은 전시품을 눈으로 읽고 감상하는 것에 그쳤다면 최근에는 컴퓨터 통신기기의 발달과 새로운 미디어의 등장으로 새로운 방식의 전시 매체를 활용하여 박물관에서 다양한 형태로의

열린 가능성을 제시해 주고 있다[7].

특히 무선인터넷을 기반으로 하는 모바일 기기는 휴대성, 접근성, 상호 작용성 등의 장점을 가지고 있어[8] 학습자들은 박물관의 전시물을 설명 및 안내하는 도구인 PDA나 스마트폰 애플리케이션의 사용을 통해 좀 더 깊이 있는 전시 정보를 제공을 제공받고 보다 효과적인 관람체험이 가능하게 되었다.

국립중앙박물관, 국립중앙과학관 등을 포함한 21개의 국내 박물관 교육 모바일 애플리케이션을 애플 앱 스토어(App store)와 안드로이드 앱(Android App)에서 찾아서 박물관 교육 애플리케이션에 어떠한 기능이 있는지를 분석해 본 결과, 기본적으로 박물관 소개 및 관람안내, 전시관의 전체 지도, 즐겨찾기와 같이 관심도가 높은 전시물 목록 등록, 전시물 검색, 관람코스 제안 등을 제공하고 있다. 더욱이 모바일 기기에 카메라, 무선통신, GPS 등의 새로운 기능이 추가되어 박물관에서 카메라로 QR코드나 전시물을 바로 인식하면 해당 전시물의 상세한 내용을 텍스트와 이미지 또는 동영상 및 음성을 제공[9][10] 받을 수 있고 내비게이션 기능을 활용한 전시물의 방향이나 위치 보기[10][11][12], 전시물 관련 게임 제공, 페이스북이나 트위터를 활용한 소셜 네트워크에서의 저장 및 공유[13][14][15]가 가능하게 되었다.

즉 기존의 도슨트에 의한 전시실 투어 가이드와는 달리 모바일 기기의 애플리케이션 통해 학습자가 전시물의 위치와 자유롭게 전시물을 선택하고 해석할 수 있는 기회를 제공해줌으로써 학습자의 욕구와 취향에 따른 개별화된 관람 동선과 구성, 관람 지원이 가능해 졌다고 할 수 있다.

2.2 어포던스(affordance)

모바일 기기로 다양한 기능이 활용되는 박물관에서 학습자들이 학습 경험을 강화하기 위해서는 효과적인 모바일 기기의 활용과 이를 활용한 활동으로의 자연스러운 연결이 필요하다. 이러한 것은 모바일 기기라는 매체의 특성을 이해하고 이를 적절히 사용해 매체의 학습자의 행동유도성 즉, 어포던스(affordance)를 고려하여 학습자가 능동적이고 개별화된 관람을 할 수 있도록 도울 수

있으며 학습자의 경험의 질을 확산시키는데 도움이 된다.

어포던스란 Gibson(1979)에 의해 처음 만들어진 용어로 사용자의 행위유발성, 행동유도성을 의미한다. 어포던스는 사용성(usability)을 통해 객체의 속성이 주체의 행동을 유발시키는 것으로 사용성과 밀접한 관계가 있다. 어포던스는 인간을 둘러싸고 있는 환경에 내재되어 있는 행동을 유발하는 정보로, 특정한 사용자의 행위가능성과 관련이 있으며, 사용자와 환경은 상호보완적인 관계를 갖고 있다[16]. Gibson(1979)은 어포던스를 인간이 주변 환경에 적응하여 활동하기 위해 이루어진 환경과 직접적인 관계이며, 주변 환경을 구성하는 구체적인 사건, 사물, 혹은 사물의 배치상태에 대한 정보를 환경으로부터 직접 습득하는 과정이라고 설명한다[16].

Norman(1988)은 Gibson의 개념을 보다 처방적인 형태로 발전시켜 어떠한 사물이 제공할 수 있는 어포던스에 대한 지침들을 제공하였다. 그는 어포던스가 최근 각광받고 있는 HCI분야에서 매우 중요한 개념임을 강조하기 시작하였다[16][17]. Norman(1988)이 말하는 어포던스는 사물의 지각된 특성 또는 사물이 지닌 실제적인 특성을 의미하며, 그것을 어떻게 사용할 수 있는가를 결정하는 속성을 말한다[18].

Norman(1998)은 어포던스를 행동과 지각의 차원으로 분류하여 실제적 어포던스(real affordance)와 지각된 어포던스(perceived affordance)로 구분하였다[19].

<표 1> 어포던스 유형

어포던스 유형	정의	특징
지각된 어포던스 =인지적 어포던스	시각적인 정보나 단서 혹은 실마리를 제공함으로써 일을 실행 가능하도록 생각이나 의도를 도와주는 것	물리적인 행동을 계획하도록 이끌어 주는 중요한 부분임
실제적 어포던스 =물리적 어포던스	어떤 것을 조절하거나 작동시키기에 충분히 잘 보이거나 잘 잡을 수 있게 하는 것	이해시키거나 읽을 수 있게 하는 것이 아님

<표 1>과 같이 지각된 어포던스는 사용자가 인터페이스가 제공하는 정보를 지각하여 이해하

고 생각하도록 도와주는 성질로 인지적 어포던스를 말하며, 실제적 어포던스는 물리적 어포던스로 사용자의 신체의 움직임(물리적 행동)을 취하도록 유도하는 인지적 인터페이스의 성질을 말한다[19].

Hartson(2003)은 Norman의 인지적, 물리적 어포던스와 추가적으로 보고, 듣고 느끼는 것과 같은 감각적 어포던스로 구분하였다[19].

2.3 어포던스관련 선행연구

어포던스와 관련된 선행연구들을 살펴보면 교육보다는 디자인, 공학, 건축 등에서 많은 연구가 행해져 왔으며, 아직까지는 대부분 어포던스의 이론 정립이나 속성에 대한 연구가 많았다. 인터페이스와 관련된 어포던스의 선행연구를 살펴보면 다음과 같다.

Sheridan & Kortuem(2006)은 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 Gibson의 어포던스를 중심으로 물리적 인터페이스를 디자인하였고[20] 김현우(2009)는 정보격차를 해소하기 위해 인지적 어포던스를 유비쿼터스 컴퓨터 환경에 적용하였다[21].

이승제와 조현주(2010)의 연구에서는 온라인 게임에서의 어포던스를 Norman이 언급한 인지적 어포던스로 접근하였다[21]. 또한 최종필과 임경호(2012)는 모바일 미디어에서의 어포던스 형성을 위한 요소로 Norman의 지각된 어포던스의 원리와 관련된 잠재적 어포던스와 인지적 어포던스, 물리적 어포던스로 접근하였다[22]. 강윤화(2005)와 송해덕과 박형주(2009)은 모바일 미디어와 디지털교과서의 어포던스 유형을 Norman의 개념을 확장한 Hartson(2003)의 4가지 어포던스로 분류하였다[17][15].

이렇듯 유비쿼터스나 모바일 환경은 사용자 인터페이스를 좀 더 명확히 분류할 수 있는 Gibson이나 Norman의 어포던스를 적용하거나 Norman의 유형을 확장한 Hartson(2003)의 유형분류를 바탕으로 인터페이스의 설계원리를 적용하였다.

인터넷과 모바일 등과 같은 매체를 설계할 때 사용성을 고려한 HCI관점에서 접근과 가장 공통적인 어포던스로 분류한 Norman(1998)의 2가지 유형을 사용하였다. 따라서 <표 2>와 같이 모바일 교육시스템에 맞게 어포던스의 유형으로 재정

의하고 물리적 어포던스, 인지적 어포던스로 나뉘 문제점을 찾아보고 이를 분석하였다.

<표 2> 모바일 교육 시스템의 어포던스 유형

어포던스 유형	정의
인지적 어포던스	학습자가 모바일 시스템 인터페이스에서 제공하는 정보를 지각, 이해, 생각하게 도와주는 디자인 속성
물리적 어포던스	학습자가 모바일 시스템 인터페이스로 인지한 대로 물리적 행동을 취할 수 있도록 도와주는 디자인 속성

3. 연구방법 및 절차

3.1 연구대상 및 절차

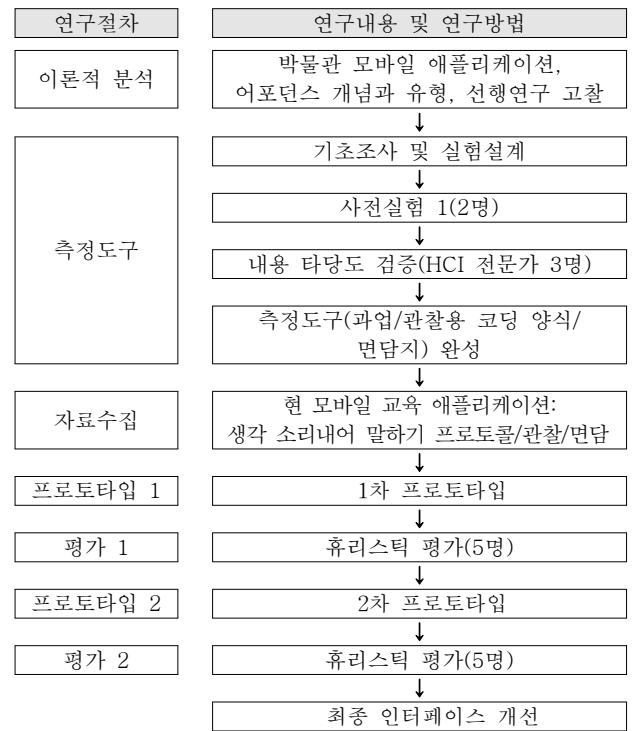
본 연구에서 사용된 G과학관에 설치된 시스템은 초등학생 5-6학년생을 대상으로 하고 있다. 먼저, 초등학교 5학년 남녀 각 1명, 6학년 남 1명을 대상으로 사전실험(pilot test)을 실시하여 면담지 구성과 연구를 위한 사전 준비를 하였으며, 5학년 7명을 대상으로 관찰, 면담, 생각 소리내어 말하기 프로토콜(think aloud protocol) 등을 비디오 촬영과 녹음을 하여 질적 심층기술 자료를 수집하였다. 대상자의 선발은 인터넷 섭외로 하여 주관적 판단을 최소화하였다. 박물관 모바일 시스템을 활용할 필요가 있으므로 휴대폰 기기를 중 이상정도 활용할 수 있는 학생을 선발하였다.

<표 3> 연구에 참여한 학습자의 프로파일

구분	학년	성별	휴대폰 능숙도
학습자A	5학년	남자	중
학습자B	5학년	여자	중
학습자C	5학년	여자	상
학습자D	5학년	남자	중
학습자E	5학년	남자	중
학습자F	5학년	남자	중
학습자G	5학년	여자	상

<그림 1>과 같이 현 모바일 교육시스템을 기초조사와 사전조사를 통해 스마트폰 기기결정, 면담 질문사항, 관찰용 코딩양식 및 과업 결정을 하였다. 또한 관찰 및 면담, 생각 소리내어 말하기 프로토콜을 이용하여 4가지 과업을 실행하는 동안 발생한 인지적, 물리적 어포던스의 문제점

파보고 이를 PPT를 활용하여 충실도가 낮은(low fidelity) 프로토타입으로 구현하였다. 신뢰성 확보를 위해 2번의 전문가 휴리스틱 평가(사용성 평가)를 통해 최종적으로 인터페이스를 개선하였다.



<그림 1> 연구 방법 및 절차

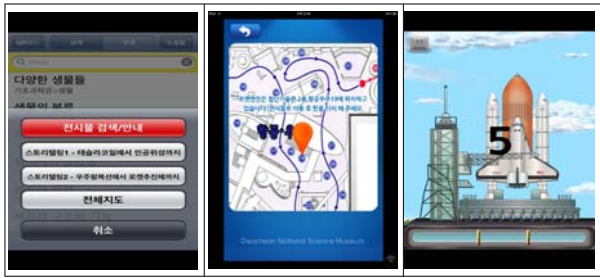
Nielsen(2000)에 의하면 85%이상 HCI의 사용성 문제를 찾을 수 있는 가장 합리적인 전문가 수는 5명이라고 하였다[23]. 따라서 전문가는 4년 이상의 HCI에 대한 지식(HCI 및 콘텐츠 개발 경력 4년 이상)을 가지고 있는 5명을 각각 선정하였다. 휴리스틱 평가를 위해 인지적 어포던스와 물리적 어포던스로 나뉘 각각의 문제점을 찾아내고 피드백을 반영하여 프로토타입을 만들어 인터페이스를 최종적으로 개선하였다.

3.2 연구도구

3.2.1 박물관 모바일 교육 시스템

박물관 교육 모바일 시스템의 어포던스를 분석하기 위해 국내 박물관의 교육 모바일 애플리케이션에서 많이 사용되고 있는 기능을 가지고 있는 G박물관의 모바일 기기 교육시스템 애플리케이션

이션을 사용하였다. 이 교육 시스템은 전시물 검색 안내, 전체지도 안내, QR 코드인식과 전시물 인식을 통한 전시물 설명과 체험하기 등의 기능을 가지고 있다. 박물관 교육 모바일 애플리케이션의 화면은 <그림 2>와 같다.



<그림 2> 박물관 교육 모바일 애플리케이션 화면

3.2.2 과업 안내서

박물관 교육 모바일 애플리케이션의 어포던스를 분석하기 위해 실험의 동선과 학습자의 행동 등을 고려하여 4가지 학습자의 과업(task)을 선정하였다. 과업은 ‘전시물 검색/안내 메뉴를 사용하여 하나의 전시물에서 다른 전시물을 찾아 이동하기’, ‘전체지도에서 현재 위치 파악하기’, ‘QR 코드인식’과 ‘전시물 인식을 통한 전시물 설명과 체험하기’로 하였다.

3.2.3 관찰 및 면담, 생각 소리내어 말하기

박물관에 활용되는 모바일 기기의 어포던스를 분석하기 위해서는 모바일 기기를 직접 사용하는 학습자의 행동을 봐야하므로 본 연구에서는 질적 연구방법을 사용하였다. 그리고 보다 심도 있게 분석을 위해 관찰, 면담, 생각 소리내어 말하기 프로토콜의 3가지 질적 연구방법을 활용하였다.

관찰은 사전 실험에서 문제가 되었던 인지적, 물리적 어포던스에 관련된 항목을 사전 실험을 통해 미리 관찰용 체크리스트를 만들어 분석하였다. 또한 어포던스에 문제가 되었던 부분은 녹화된 동영상을 각각 캡처하여 구체적으로 기록하고 분석하였다. 또한 면담은 반구조화된 면담지를 가지고 면담과 녹음을 실시하였다.

면담 분석과 생각 소리내어 말하기 프로토콜은 녹음된 자료들을 직접 전사하였다. 전사본을

줄코딩하여 여러 번 읽어가면서 인지적, 물리적 어포던스와 관련된 어구가 나올 때마다 코드와 메모를 적어 분석하였다.

4. 연구결과

4.1 어포던스의 문제점

본 박물관 교육 모바일 애플리케이션을 Norman(1998)이 제시한 인지적, 물리적 어포던스로 나눠 어포던스 문제점을 분석하였다. 학습자들이 과업을 실행하는 동안, 관찰용 체크리스트를 가지고 학습자 각 과업의 성공 및 실패 여부, 과업을 실행하는 동안 각 단계에 잘못 행동한 횟수, 행동 기록 등을 기록하고 이를 분석한 인지적, 물리적 어포던스의 문제점은 다음과 같다.

4.1.1 인지적 어포던스

첫째, 모바일 시스템에 사용된 아이콘이 잘못된 정보를 제공하여 물리적인 행동을 계획하도록 이끌어 주는 데 문제가 있었다. 박물관 시스템의 지도에서 핀 버튼을 본 학습자는 전시물을 가리키는 핀 모양의 버튼을 터치해야 다음 단계로 넘어갈 수 있다. 그러나 <표 4>와 같이 7명 모두 한번에 바로 핀 모양의 버튼을 터치하지 못했다. 7명 중 5명은 핀 모양 버튼의 밑을 터치하였다. 따라서 핀 모양의 버튼이 밑을 터치하는 것처럼 인식되므로 버튼의 모양이 인지적으로 이해할 수 있도록 안내되어야 할 것이다.

<표 4> 핀 모양 터치에 대한 인지적 어포던스

이름	어포던스
학습자A	핀 모양 버튼 밑에 2회 터치→핀 모양 버튼 터치
학습자B	핀 모양 버튼 주위에 6회 터치→어디를 터치해야 하는지 물어봄
학습자C	핀 모양 버튼 밑에 2회 터치→핀 모양 버튼 터치
학습자D	핀 모양 버튼 밑에 2회 터치→핀 모양 버튼 터치
학습자E	핀 모양 버튼 밑에 3회 터치→핀 모양 버튼 터치
학습자F	핀 모양 버튼 밑에 3회 터치→핀 모양 버튼 터치
학습자G	핀 모양 버튼 밑에 2회 터치→핀 모양 버튼 터치

둘째, 학습자가 객체를 확대, 축소하는 일을 실행하는데 어려움이 있었다. 안내 메뉴에서 전시물을 입력하면 전시물 위치를 알 수 있는 전체 지

도를 볼 수 있다. 이러한 전체 지도는 처음부터 크게 확대되어 있어서, 학습자가 손으로 축소해야만 전시물 위치를 정확히 볼 수 있다. 7명 중 4명의 학습자는 출구나 전시물 위치를 바로 찾지 못하고 손으로 왼쪽과 오른쪽으로 방향 이동만 하고 자유롭게 지도를 확대, 축소하지 못했다. 바로 학습자들이 확대·축소를 쉽게 할 수 있도록 시각적인 정보나 도움말과 같은 단서를 제공하거나 한눈에 알 수 있도록 제시해야 할 것이다.

<표 5> 확대·축소에 대한 인지적 어포던스

이름	어포던스
학습자A	처음부터 확대·축소를 하면서 전시물 위치를 찾음
학습자B	확대·축소를 하지 않고 계속해서 드래그를 통해 전시물 위치를 찾다가 포기함
학습자C	옆으로만 드래그하면서 전시물 위치를 찾음
학습자D	위아래, 옆으로 드래그를 하면서 전시물 위치를 찾음
학습자E	여러 번의 드래그나 터치를 하면서 전시물 위치를 찾음
학습자F	여러 번의 드래그나 터치를 하면서 전시물 위치를 찾음
학습자G	옆으로만 드래그하면서 전시물 위치를 찾음

셋째, 학습자가 전시물 인식을 하는데 어려웠다. 전시물을 인식하기 위해서는 전시물의 모바일 애플리케이션에 그려져 있는 점선을 해당 전시물에 맞춰야 증강현실로 된 전시물과 설명을 볼 수 있다. 카메라로 전시물 인식할 때 함께 제시되어 있는 설명 가이드를 나타내는 이미지가 화면 하단 쪽에 함께 제공하고 있지만 7명 중 5명의 학습자는 이미지를 통해 제시된 가이드를 확인하지 않은 상태로 전시물을 인식하게 하기 위해 점선에 맞추려고 시도했다.

제대로 가이드를 숙지하지 못한 상태로 전시물을 인식하려 하다 보면 시간적으로 지연이 되거나 정확한 전시물 체험을 할 수 없는 경우가 생겼다. 전시물인식을 위한 가이드의 제시가 명확하게 사용자들에 전달되지 못했다. 따라서 학습자에게 가이드 숙지 후 전시물 인식을 활용할 수 있도록 전시물 인식 전에 안내 문구를 정확히 제시될 필요가 있다.

학습자A: 가이드보지 않고 그냥 바로..했어요.
 학습자B: 가이드이미지 잘 안 봤어요.
 학습자C: 가이드인식 잘 못 봤어요.
 학습자D: 그냥하게 되었어요.
 학습자F: 안봤어요

넷째, 학습자의 인지적 수준 차이가 있어서 박물관 교육의 모바일 애플리케이션을 실행하는데 어려움이 있었다. 학습자가 학습하는 데 모르는 용어가 나왔을 때, 그것에 대해 찾아보고 싶은 학습자도 있었고, 잘 알고 있는 학습자는 전시물 설명을 보지 않고 계속해서 다음(next)으로 넘어간 학습자도 있었다. 같은 학년이라도 학습자의 인지수준이 다르므로 학습자에게 과업이 실행 가능하도록 개선될 필요가 있다.

학습자B: 그 뭐지. 우주. 설명을 들긴 들었는데 쯤.. 제대로 이해하기 어려웠어요. 예.
 학습자B: QR 코드가 뭔지 몰라서... 용어를 몰라서..
 학습자E: 내용을 읽긴 읽었는데, 음.. 그.. 어.. 부스터로켓은 내가 다 아는 내용이어서요. 그래서 그다음 화살표 버튼을 눌렀어요. 초등학교 4학년 때 나와서 내가 아는 내용이라 다음으로 다 넘어갔어요.

4.1.2 물리적 어포던스

첫째, 메뉴, 버튼, 아이콘 등은 일관성이 있지 않아서 조작하는데 어려움이 있었다. 모바일 시스템에서 제시하고 있는 6가지 전시물 중에서 3가지 전시물은 자세한 사항을 보거나 들을 때는 깜박거리는 말풍선을 터치를 해야 하지만, 나머지 다른 3가지 전시물은 next 버튼을 눌러야 설명을 듣거나 볼 수 있다. 관찰결과, 전시물에 따라 조작하는 것이 달라 일관성이 없어 7명의 학습자마다 다르게 next 버튼을 터치를 하거나 말풍선을 터치하는 경우가 있었다. 일관성 있게 조작될 수 있도록 버튼을 수정할 필요가 있다.

둘째, 버튼을 정확히 터치하는데 문제가 있었다. 관찰결과에서, 학습자는 다음 단계를 넘어가기 위해 next 버튼을 터치를 했지만, 버튼이 잘 터치가 되지 않아 3번 반복하여 버튼을 터치하였다. 그리고 계속해서 터치가 안 될 경우에 뒤로가기(back) 버튼을 터치하고 다시 처음부터 실행

을 시작하는 학습자도 있었다. 모바일은 화면이 작지만 학습자들이 정확하게 터치할 수 있게 버튼 크기를 충분히 고려해야 한다.

학습자E: 그... 앱을 할 때 단거나 다음버튼을 클릭하기 어려웠어요.

학습자F: 다음페이지 버튼이 잘 안돼요.

4.2 개선된 인터페이스

관찰, 면담, 생각 소리내어 말하기 프로토콜을 이용하여 4가지 과업을 실행하는 동안 발생한 인지적, 물리적 어포던스의 문제점을 2번의 전문가 검토를 통해 다음과 같이 최종적으로 인터페이스를 개선하였다.

4.2.1 인지적 어포던스

인터페이스가 제공하는 정보를 지각하여 이해하고 생각하게 도와줄 수 있도록 인지적 어포던스를 개선하면 다음과 같다.

첫째, 모바일 시스템에 사용된 아이콘의 잘못된 정보를 수정하였다. 박물관 시스템의 지도에서 엉뚱한 곳을 터치하지 않기 위해서 정확한 위치를 터치할 수 있도록 로켓엔진 아이콘을 삽입하였고 핀을 터치 안하는 학습자를 위해서는 로켓엔진 아이콘도 같이 터치 가능하게 하였다.



<그림 3> 정확한 위치에 아이콘과 문구수정

둘째, 학습자들이 객체를 자유롭게 확대 하거나 축소할 수 있게 수정하였다. 기존에는 처음부터

확대된 이미지를 제시하여 학습자가 전시물을 보기 위한 객체를 바로 확대·축소하는데 어려움이 있었다. 처음부터 축소된 지도 이미지를 제시하여 학습자가 전시물의 위치를 찾는 행동을 할 수 있게 수정하였다.



<그림 4> 축소된 지도 이미지로 제시

셋째, 조작 버튼이나 메뉴와 관련된 충분한 학습 안내를 제공하기 위해 기존 도움말 문구를 학습자가 쉽게 인지할 수 있도록 수정하였다. 기존 시스템의 문구는 그림을 점선에 맞추라는 문구만 되어 있어 학습자들이 가이드 이미지를 어떻게 활용하는지 알 수 없었다. 카메라를 통한 전시물 인식의 방식이 학습자들에게는 새로운 인터페이스 방식이므로 시각적인 정보나 단서를 바로 알아볼 수 있게 제공될 필요가 있다. 학습자가 직관적 인식을 위해 전시물을 인식하는 데 도움이 되는 가이드 이미지를 바로 보고 이를 활용할 수 있도록 안내 문구를 변경하였다. 도움말 문구를 “가이드 이미지를 보고 우주왕복선이 보이는 위치에 점선에 맞춰 휴대폰 화면에 비추세요.”라고 제시하여 학습자가 그 안내 문구를 통해 전시물 인식을 쉽게 실행할 수 있게 하였다.



<그림 5> 안내 문구 수정

넷째, 학습자가 전시물에 대한 학습하는 데 모르는 용어가 나왔을 때, 그것에 대해 찾아보고 볼 수 있게 용어사전을 추가하였다. ‘부스터’와 같은 학습자가 이해하기에 어려운 용어가 나올 경우 <그림 6>과 같이 링크(밑줄을 그어 링크라는 것을 표시)를 연결하여 해당 용어를 터치하면 바로 용어사전과 그 용어와 관련 이미지와 동영상상을 제시하여 학습자들이 보다 이해하기 쉽게 하였다.



<그림 6> 용어사전 추가

4.2.2 물리적 어포던스

조작이나 입력 등을 고려하는 물리적 조작이 쉽게 할 수 있도록 물리적 어포던스의 인터페이스를 개선하면 다음과 같다.

첫째, 사용된 버튼, 아이콘은 일관성 있게 조작할 수 있도록 제시하였다. 기존 시스템은 back 버튼이 페이지마다 다른 버튼이 제시되어 있어서 물리적 어포던스에 방해가 되는 것을 확인 할 수

있었다. back 버튼을 하나의 버튼으로 수정하여 모든 페이지에 back 버튼의 모양을 일관성 있게 배치하였다. 또한 6가지 전시물 중에서 3가지 전시물은 자세한 사항을 보거나 들을 때는 깜박거리는 말풍선을 터치를 해야 하지만, 나머지 다른 3가지 전시물은 말풍선이 아닌 next 버튼(▶)을 눌러야 설명을 듣거나 볼 수 있어 학습자들에게 혼동을 주었다. 따라서 모두 깜박거리는 말풍선을 터치를 터치할 수 있게 인터페이스를 제시하였다.



<그림 7> 일관된 back버튼과 정확하게 터치할 수 있는 next버튼

둘째, 정확하게 원하는 곳을 터치할 수 있도록 충분한 크기의 버튼으로 수정하였다. 위의 <그림 7>과 같이, 오른쪽 밑에 next 버튼이 작아 버튼을 터치하는 데 조작 오류가 많았다. 이러한 오류를 줄이기 위해서는 학습자가 버튼을 정확하게 터치할 수 있도록 충분히 커야 한다. 따라서 물리적 어포던스를 증진시키기 위해서 next 버튼을 터치했을 때 사각형으로 테두리가 진 좀 더 큰 영역의 버튼으로 바뀌어 학습자가 좀 더 쉽게 터치할 수 있게 하였다.

5. 결론

최근 박물관에서 사용되는 교육용 모바일 어플리케이션을 Norman(1998)이 제시한 인지적, 물리적 어포던스로 나눠 문제점을 분석한 결과, 인지적 어포던스에서는 잘못된 아이콘 정보 제공, 객체를 확대, 축소의 문제점, 전시물 인식의 어려움, 인지적 수준 차이의 문제점이 있었으며, 물리적 어포던스에서는 메뉴, 버튼, 아이콘 등의 비일관

성, 버튼을 터치하는 어려움이 있었다. 이러한 문제점을 개선하기 위해 인지적 어포던스에서는 아이콘의 잘못된 정보 수정과 아이콘 모양의 변경, 처음 축소된 지도 이미지를 제시하여 객체를 확대와 축소하기 쉽게 변경, 학습자가 전시물 인식을 하는데 충분한 도움말 제공, 학습자 인지수준을 고려한 용어사전을 추가하였다. 물리적 어포던스에서는 모든 페이지에 back 버튼의 모양을 일관성 있게 배치, 정확하게 원하는 곳을 터치할 수 있도록 버튼의 크기를 개선하였다.

인지적, 물리적 어포던스의 인터페이스 개선을 통해 본 연구의 의의는 다음과 같다. 버튼의 일관성, 충분한 도움말 제공, 쉬운 객체를 확대와 축소를 쉽게 하는 등의 인지적 어포던스를 개선함으로써 학습자가 인터페이스가 제공되는 정보를 지각하고 이해할 수 있도록 설계되어 학습자가 낮은 박물관 모바일 환경에서도 학습자가 바로 적절한 행동을 유도하게 될 것이다. 또한, 버튼의 크기와 배치 등의 물리적 어포던스를 개선하여 학습자들이 박물관 콘텐츠를 직접 조작하고 상호작용하는 학습 체험을 경험하여 탐구적 활동을 촉발하고 의미 있는 학습과 연결될 수 있을 것이다. 이처럼 실제 활용되는 박물관 모바일 교육시스템의 실질적인 어포던스의 문제점을 찾아봄으로써, 학습자들이 원하는 대로 자연스럽게 행동이 유발되어 자유롭게 전시물을 선택하고 해석할 수 있어 박물관 교육에 대한 질과 만족감이 증진될 것으로 여겨진다.

본 연구에서는 박물관 모바일 기기 교육시스템을 사용하는 학습자의 입장에서 어포던스 문제점을 살펴보고 실질적인 개선방향을 도출했다는 데 의의가 있다고 하겠다.

본 연구에서는 7명의 학습자를 대상으로 질적 연구방법으로 살펴보았지만 차후 연구에는 더 많은 대상자를 추가하여 질적 연구 방법뿐만 아니라 설문 등을 통한 양적인 접근도 필요하다. 또한 모바일이라는 디지털 테크놀로지는 보편적인 특성을 가지고 있기 때문에 모두에게 같은 기회와 경험을 제공할 수 있다[24]. 박물관 교육 모바일 애플리케이션은 다양한 학습자의 박물관 학습을 지원해 줄 필요가 있다. 장애학습자, 외국인 등 다양한 학습자의 특성을 고려한 어포던스를 연구해

볼 필요가 있다.

이번 연구는 G박물관의 교육 모바일 기기 애플리케이션에서 공통적으로 사용하는 기능의 어포던스를 살펴보고 이를 개선하는 단계였다면 추후에는 실제 박물관 모바일 시스템에 주어진 과업에 대해 학습자들이 어떤 인지적 활동을 수행하는지를 구체적으로 평가하는 방법[25] 등을 활용하여 개선된 어포던스를 확인하기 위한 실제 검증 연구가 진행되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 강인애, 설연경 (2009). 전시연계 교육프로그램의 개발을 위한 학습이론으로서 ‘전시물 기반 학습(Object-based learning)’에 대한 사례연구. **한국조형교육학회**, 33, 1-38.
- [2] 원강식 (2010). 증강현실을 이용한 복원영상의 박물관 교육분야 활용방안. **한국콘텐츠학회 논문지**, 10(6), 205-212.
- [3] 이보아 (2013). 박물관 스마트폰 애플리케이션에 대한 사용자 평가 비교 연구. **한국컴퓨터정보학회**, 18(3), 70-77.
- [4] Economou, M. & Meintani, E. (2011). Promising beginnings? Evaluating museum mobile phone apps. <http://www.idc.ul.ie/techmuseums11/paper/paper8.pdf>
- [5] 이보아 (2006). 모바일 기술과의 융합을 통한 박물관 커뮤니케이션의 활성화 연구. **인문콘텐츠**, 7, 23-50.
- [6] 방선희, 이효진, 정효정(2012). 박물관 교육을 위한 스마트폰 애플리케이션 설계 원리 및 프로토타입 개발. **학습과학연구**, 5(10), 45-64.
- [7] 안미리, 차현진, 황윤자, 김희진, 조영찬 (2009). 사용자중심의 참여 미디어 교육시스템 프로토타입 개발 전략. **한국HCI학회 학술대회**, 926-932.
- [8] 안미리, 차현진, 황윤자, 김희진 (2011). An Exploration of Various Evaluation Methods to Improve Usability of Museum Mobile Device. **한국인간공학회지**. 30(6), 765-773.
- [9] 국립고궁박물관 (2013). 국립고궁박물관 전시

가이드 애플리케이션
<https://itunes.apple.com/us/app/id396839680?mt=8>

[10] 국립과천과학관 (2013). 과천과학관탐방 모바일 애플리케이션
<https://play.google.com/store/apps/details?id=org.swink.tutorial>

[11] 국립중앙박물관 (2014). 국립중앙박물관 전시안내서비스 애플리케이션
<https://play.google.com/store/apps/details?id=kr.go.museum.center>

[12] 인천광역시립박물관 (2010). 인천시립박물관 모바일 애플리케이션
<https://itunes.apple.com/kr/app/incheongwan-g-yeogsilibbagmulgwan/id354979265?mt=8#>

[13] 경기도자박물관 (2012). 경기 도자물관
<https://itunes.apple.com/kr/app/id348875765>

[14] 경기박물관 (2013). 경기도박물관 모바일 애플리케이션
<https://itunes.apple.com/kr/app/gyeong-gido-bagmulgwan/id413023460?mt=8>

[15] 송해덕, 박형주 (2009). 어포던스 관점에서 디지털 교과서 사용편의성에 영향을 미치는 요인분석 연구. **교육공학연구**, 25(3), 135-155.

[16] Raudaskoski, S. (2003). The affordance of mobile applications.
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.106.1931&rep=rep1&type=pdf>

[17] 강윤화 (2005). **메타분석을 이용한 모바일미디어 어포던스 고찰**. 미출판 석사학위 논문, 이화여자대학교.

[18] McGrenere, H. & Ho, W. (2000). Affordance: Clarifying and evolving a concept. Accepted for publication in the Proceedings of Graphics Interface 2000, Montreal.

[19] Hartson, H. R. (2003). Cognitive, physical, sensory, and functional affordances in interaction design. *Behaviour & Information Technology*, 22(5), 315 - 338

[20] Sheridan, . G., & Kortuem, G. (2006). Affordance-based design of physical interfaces for ubiquitous environments. UCS'06 Proceedings of the Third international conference on Ubiquitous

Computing Systems, Seoul.

[21] 김현우 (2009). **유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 인지적 어포던스(행위 유발성) 기법의 미니 어처 UI 개발**. 미출판 석사학위 논문. 아주대학교.

[22] 최종필, 임경호 (2012). 모바일 미디어의 어포던스 형성을 위한 인포테인먼트 디자인. **커뮤니케이션 디자인학연구**, 40, 16-26.

[23] Nielsen, J. (2000). Why You Only Need to Test with 5 Users, Nielsen Norman Group, <http://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>

[24] 안미리 (2011). 디지털 교육용 콘텐츠의 접근성과 보편성 개선 방안. **컴퓨터교육학회논문지**, 14(1). 169-174.

[25] 류지현, 김민정 (역) (2005). **모바일 HCI를 위한 연구방법론**. S. Love의 **Understanding Mobile Human-Computer Interactions**, 서울: 학지사.



황 윤 자

2003 한양대학교
 컴퓨터교육(교육학석사)
 2013 한양대학교
 교육공학과(교육학박사)

2014~현재 단국대학교 공학교육혁신센터 연구교수
 관심분야: HCI, UDL 스마트러닝, 공학교육
 E-Mail: yjhwang@dankook.ac.kr



안 미 리

1994 미국 퍼듀대학교
 컴퓨터교육(석사)
 2005 미국 퍼듀대학교
 교육공학(박사)

1998~현재 한양대학교 교육공학과 교수
 관심분야: 글로벌 교육, ICT국제협력과 이러닝,
 UDL디자인

E-Mail: mlahn@hanyang.ac.kr