

# 비형식적 교육장소에서 개별적 과학기술학습을 위한 모바일 관람 가이드 시스템의 설계 및 구현

권효순\* · 최완식\*\*

## A Design and Implementation of Mobile Visit Guide System for the Individual Science & Technology Learning in the Museum

Hyo-Sun, Kweon\* · Won-Sik, Choi\*\*

### Abstract

The major purpose of this study was to provide a basic model of mobile guide system for visitor's individual learning, self-regulated learning in a museum.

System model realized by this study was as follows:

1) This system distributed exhibit information to tourists in place of existing audio guides or curators. Using wireless communications, the PDA automatically delivered information about the exhibit. The artistic and visual displays maximized effective and quick transmission of information to the user.

2) It made visiting a museum fun, exciting and entertaining. With the PDA guide the museum visitor can interact with detailed descriptions of exhibits, videos and images. The museum visitor can also play a quiz game, take photos, record voices and send e-mail.

**Key words** : 모바일 가이드(mobile guide), 개별 관람 학습(individual museum visit learning)

## I. 서론

### 1. 연구의 필요성

과학기술박물관은 관람객이 자연의 본성 및 본질에 대해 학습(과학과 기술교육)할 수 있는 기회를 제공하고, 나아가 열린 환경 또는 구조화되지 않은 환경으로써 관람객의 자유로운 행동을 허용

한다는 점에서 비형식 교육의 장으로서, 평생교육의 장으로서 최대 이점을 갖는 곳이다. 비형식적 교육장소에 대한 대중적 관심이 증가하면서, 연구자들은 이런 장소에서 어떤 유형의 활동을 진행할 것인지, 그리고 그 활동들이 개인의 과학기술에 대한 전체적 이해와 어떻게 공헌할 것인지에 더욱 관심을 갖게 되었으며 그와 관련된 연구가 수행되어 왔다. 이러한 연구 중 학습과 관련한 관람객 행동을 조사함으로써 전시물의 학습 효과를 검증한 선행연구들이 있으며 예를 들어 전체 전시물에 대한 관람객의 다양한 행동유형을 조사하거나(Falk, 1991), 단일 전시물에 대한 관람객의 개별행동을 관찰하는 것(예, 지적하기, 만지기, 읽

\* 국립중앙과학관 공업연구소

\*\* 충남대학교 기술교육과 교수

기 등), 시간축정을 통해 관람객의 흥미도를 측정하는 연구들이 있었다. 박물관에서는 전시물의 학습 효과를 높이고 관람만족도를 증대하기 위하여 안내요원을 배치하여 기본적인 관람안내(단순히 홍보자료 제공, 관람객 불편사항 응대 등)외의 해설을 통한 관람가이드를 수행하고 있다. 즉, 안내요원에 의한 해설 등은 관람객이 방문하는 장소 및 물건에 대해 인식능력, 감상능력, 지식습득능력, 이해능력을 가지게끔 도와주어 전시물의 학습효과와 관람만족도를 증대시키는 교육효과가 있다. 그러나 박물관 관람시 관람객에 비해 안내요원의 부족과 안내요원에 의한 관람학습보조를 위한 안내시간이 부족하여 상기의 해설에 의한 교육효과를 관람객에게 제공해 줄 수 없는 문제점이 있다고 여겨진다. 여기서 교실수업에서의 상황과 비교하면 교사에 의한 단체지도학습과 안내요원에 의한 관람학습을 의한 안내가 학생, 관람자 주도의 학습이 아닌 타인 주도의 학습 진행방식을 띠는 점에서 유사하다.

따라서 본 연구에서는 관람자 주도의 개별화 학습이 가능한, 첨단기기의 사용으로 관람자에게 흥미 유발을 주는 신기성 효과와 첨단기술교육이라는 미디어 리터러시 교육의 부수 효과를 거둘 수 있는 개별적 관람학습을 위한 가이드 시스템을 제안하고 안내요원 문제 및 텍스트 위주의 설명 판넬을 통한 관람보조기능을 개선시키는 방안을 제시한다. 또한 400여개 박물관, 미술관, 과학관의 전시품 학습에 도움을 주는 가이드 시스템 모델을 제시한다.

## 2. 연구문제

이 연구의 문제는 전시관에서 모바일기기를 활용하여 개별적 학습이 가능한 학습 시스템을 개발하고 이를 통한 개인별 관람가이드 시스템의 모델을 제시하는데 있다.

본 연구의 목적을 달성하기 위한 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

가. 과학관 등 전시관을 이용한 과학기술교육 현장에서 개별화 학습을 위한 방안은 무엇인가?

나. 과학관 등 과학기술교육을 위한 교육현장

에서 흥미를 유발하는 첨단 과학기술을 체험 학습하도록 하고 그 체험과정에서 전시물 등에 대한 학습이 이루어지게 하는 방안은 무엇인가?

## 3. 연구제한점

관람객의 자유로운 행동을 허용한다는 점에서 비형식 교육의 장인 과학기술박물관 등에 도입한 본 교육시스템 설계시 교실교육에 적용된 개별화 학습, 자기 주도적 학습 등의 이론을 적용하였고 도입효과를 검증하기 위해 관람만족도, 학습효과 등에 대한 충분한 검증 없이 단순한 만족도 조사를 수행한 점 등에 있어서 본 연구에서 개발된 모델에 한계점이 있다.

## II. 이론적 배경

### 1. 과학관에 대한 이론적 고찰

#### 가. 과학관의 정의

19세기까지의 과학기술박물관은 자료의 수집을 중심으로, 전시중심의 개념으로 발전하였으며, 이로 인하여 세계 유수의 박물관이 설립되었으며 과학관은 시대의 변화와 함께 과학관의 기능과 역할도 변화되어 왔다.

ICOM(International Council of Museum: 국제 박물관위원회)은 과학적 가치가 있는 자료, 표본 등을 각종 방법으로 조사, 발굴, 수집, 보존, 연구하여 공개 전시함으로써 일반 공중의 창조적 휴식과 교육에 활용하여 그것이 과학기술의 발전 및 공공의 이익을 위해 기여하는 항구적 건물을 과학관이라고 정의하고 있다(문화체육부, 1994).

#### 나. 과학관 기능 및 역할

미래사회의 특징이 정보화, 국제화, 다원화, 민주화라고 할 때 과학관이 담당해야 할 가장 중요한 역할은 전 국민에게 과학적 사고와 과학마인

드를 심어줄 수 있는 과학기술대중화에 있다. 과학관은 전시교육, 자료의 수집과 보존, 조사연구 등의 영역에서 교육보급활동, 지역사회봉사, 지도 연구업무 등의 내재적 고유기능과 국력의 집적체로서 과학기술과 문명의 척도를 표현하는 국가의 상징으로, 첨단과학기술을 새로운 세대가 학습하고 평가하는 현장교육의 장과 국가와 민족에 대한 긍지를 심어주는 사회교육기관으로서의 기능도 겸하고 있다(이난영, 1993). 한편, 박승재(1993)는 과학관의 교육적 기대 역할로 일곱가지를 제시하였다. 취학전 아동이 과학기술을 경험할 수 있는 활동의 국가적 중심역할, 학생의 학교 과학활동 및 기술활동의 국가적 중심역할, 일반인의 계속적인 과학기술 교양교육을 위한 국가적 중심역할, 국가 지도자들에게 과학풍토화를 위한 정책 및 행정자료의 제공 역할, 학교의 과학교육에 연구개발 중심기관으로서의 역할, 학교의 과학기술교육의 국제적 교류 중심기관의 역할이 그것인데 국가 중심기관으로서의 역할을 중심으로 전개하고 있다. 본 연구가 적용되는 국립중앙과학관은 4개의 전시분야로 이루어져 있다. “우주에서 인간까지”와 “우리나라의 자연”의 2개 대주제로 상설전시관 3층 전시면적 448평에 총 1,700여점의 자연사 전시품(도입부, 우주에서 지구까지, 인류의 등장, 우리나라의 지질, 우리나라의 동물, 우리나라의 식물)을 전시하고 있으며 “한국과학기술사”분야는 상설전시관 3층 426평의 전시면적에 총 1,300여점의 전시품(실물, 복제, 모형, 영상, 해설 및 도해, 사진)을, “자연의 이해”분야는 상설전시관 1층 395평의 전시면적에 총 400여점의 전시품(실물, 모형, 영상, 해설 및 도해, 사진, 실험장치)을, “자연의 이용”분야는 상설전시관 1층 지하층 913평의 전시면적에 총 700여점의 전시품(에너지의 이용, 기계, 정보, 교통과 수송 분야)을 전시하고 있다. 이와 같이 과학관은 과학과 기술교육에 비형식적 교육장소로서의 역할을 전시교육을 통해 수행하고 있다.

## 다. 과학관 전시방법

과학관에 의한 교육이 학교교육과 다른 점은

교과과정이 없다는 것과 강제성보다는 흥미 혹은 관심에서 유도하여 지식과 정확한 가치의 전달로 이어지게 하는 것이라고 할 수 있다. 따라서 과학관의 전시수준은 전시물을 단순한 정보의 제공에 머무르게 할 것인지, 적극적인 교육적 활동으로 이어지게 할 것인지에 결정적인 역할을 한다. 대개 이용자에 따라 교육적 배치는 크게 3단계로 구분(이난영, 1992)된다. 아동 및 청소년을 대상으로 한다면 단순하면서도 자극적인 전시방법을 이용하고, 지식층 성인을 대상으로 한다면 전시품을 무제한으로 구사함과 동시에 해설서를 마련하여 자료를 논리적으로 배치해야 한다. 한편 소수 층이나 비중을 지닌 전문가, 연구자들에게는 자료의 자유로운 이용, 출소, 성질 등의 기록까지도 제공하는 활동에 주력하여야 한다. 따라서 단순하면서도 자극적인 전시방법의 일환으로 애니메이션, 사진, 음성 등 멀티미디어가 모바일기기에서 적용되도록 하여 초등학교 고학년과 중학생을 주 대상으로 하는 본 모바일가이드 시스템을 구축하였다.

## 라. 과학관에서의 전시설명방법 및 관람 형태

견학의 인솔·안내 형태는 과학관 측에 일임하는 경우(45.7%), 학교교사가 직접 인솔·안내하는 경우(8.6%), 두가지 병행(42.9%), 기타(2.9%)로 나타나, 대체로 과학관에서 주로 맡는 경우를 선호하는 것으로 보이며, 두가지 병행의 항목도 42.9%를 응답한 것으로 미루어 보아 교사도 인솔 및 설명에 동참할 의사가 있는 것으로 보인다(김성원, 1999). 그러나 교사가 함께 인솔하는 경우에도 과학관측의 애로사항으로 학생의 인솔문제가 야기되고 있으므로, 이는 다수 견학으로 운영요원의 절대적 충원을 요구하는 불가피한 상황임을 보여준다고 하겠다.

학생들은 전시물의 전시방법에 대해 눈으로 그쳐 보는 전시방법보다 스위치를 눌러 간단한 작동을 보는 경우와 동화상을 더욱 선호하였으며 음성이 함께 제시되는 경우에도 상당히 만족하였다(김성원, 1999).

대체로 자유관람에서는 운영인원의 부족으로 전시물 주위에 그 전시물에 대하여 설명되어 있는 안내판인 '캡션(CAPTION)'이나 컴퓨터의 음성을 통한 설명방법과 관리자에게 질문하는 방식으로 전시물의 설명에 의존하고 있으며, LG사이언스홀의 경우에 각 섹션별로 훈련된 요원의 시범 및 설명 진행으로 학생의 이해를 돕는 형식을 취하고 있다.

위의 선행연구에 의하면 관람 학생들은 과학관측에서 학생들에게 안내해줄길 바라며, 작동체험, 동화상, 음성 등이 전시물에서 제공되는 경우를 선호했고 운영인원의 부족 대안으로 판넬 안내, 즉 캡션, 전시물에 내재된 컴퓨터 음성에 의한 설명, 섹션별로 배치된 안내인원 활용 등을 하고 있음을 알 수 있다. 이에 본 연구에서 모바일 기기, 첨단기기를 작동 체험을 할 수 있으며 학생들의 멀티미디어 선호경향에 부합하고 멀티미디어 학습효과를 이용하는, 부족한 안내인원의 대안으로서 모바일 가이드 시스템을 설계하였다.

근(Access), 비용(Costs), 교수와 학습(Teaching and learning), 상호작용성(Interactivity)과 학습자 친화(user-friendliness), 조직의 문제(Organizational issues), 참신성(Novelty), 그리고 신속성(Speed)이다. Bates는 새로운 테크놀로지의 도입을 결정하고자 할때 ACTIONS 모델에 준하여야 한다고 제의한다. 아무리 참신성이 있고 신속한 테크놀로지일지라도 쉽게 접근 할 수 있는 여건이 형성되지 않고 개발자나 사용자 모두에게 많은 비용이 든다면 그러한 테크놀로지의 도입은 재고해 볼 필요성이 있으며 새로운 테크놀로지를 도입하고자 할 때에는 조직 내에서 구조조정이 필요하다고 하였다. ACTIONS 모델중에서 접근, 교수와 학습, 상호작용성, 학습자친화, 참신성, 신속성 등을 고려요인으로 하여 시스템 설계시 감안하였다. 비용에서 사용자 측면에서 관람객에서 무료로 모바일기기를 대여할 수 있어 비용적인 문제는 해결이 되었다.

## 2. 컴퓨터와 통신기술 활용 교육

컴퓨터와 통신기술을 이용하여 교육을 실시할 때, 학습자들이 제대로 배우고, 완전학습이 이루어지며, 모든 학습자에게 항상 학습이 가능하며, 시간, 장소, 집단의 크기에 따라 다양하게 운영될 수 있으며(Hedberg, et al., 1997), 학습자들의 요구에 따른 개별화학습(McCormack & Jones, 1998)이 가능하다.

### 나. 자기주도학습과 상황학습

자기주도 학습능력이란 자기 통제 능력 즉 시간관리능력에서 학습을 방해하는 장애요소를 제거하는 능력을 가지고 자발적이고도 능동적으로 학습하는 것을 말하며, 궁극적으로 학습 목표 달성을 위해 자신에게 맞는 학습환경을 창출하는 행동까지를 포함한다(Zimmerman, 1990). 이러한 자기주도 학습능력을 가지고 자기주도 학습이 이루어 질 수 있도록, 즉 개별적인 자기주도의 관람학습이 이루어 질 수 있도록 모바일 가이드 시스템을 설계했다. 또한 실제 상황에서 실제적인 문제를 학습자에게 제공하는 환경에서 학습이 이루어지며, 그 문제가 활용되는 문화속에 학습자가 적용될 때 진정한 학습이 이루어 질 수 있다(Brown외, 1989). 그래서 상황학습에서 얻어지는 지식은 실제적 경험을 통해 얻어진 것이므로 실제로 활용할 수 있게 한다. 이러한 상황학습 이론가들이 주장하는 이론적 근거에 따라 전시물 주위의 설명안내판에 의한 평면적 설명자료보다는 멀티미디어 환경에서 시청각 감각을 동원하고 실제 전시물을 체험함으로써 실제 상황학습을 가

### 가. ACTIONS 모델에 의한 시스템 도입여부 검토

Bates(1995)는 가상대학을 운영하기 위해 고려할 조건을 ACTIONS모델에서 지적하고 있다. 이를 본 연구에서는 컴퓨터 즉 모바일기기, PDA와 무선랜을 이용한 학습시스템인 모바일가이드 시스템에 준용하였다. 컴퓨터와 통신기술을 이용한 가상교육시스템 구현과 기반기술이 유사하다고 보기 때문이다. Bates의 ACTIONS 모델이란 접

능하게 하도록 하고 PDA, 무선랜, 비접촉식 전시물 인식 방법 등을 이용함으로써 첨단과학기술 활용을 통한 무의식적인 과학기술에 대한 상황 학습을 유도했다.

**다. 미디어 리터러시(Media Literacy)**

미디어란 컴퓨터를 포함한, 현재 사용되고 있는 아날로그와 디지털 형태의 모든 매체를 일컫는다. Davis(1992)는 미디어 리터러시란 “좀 더 유능한 시민이 되기 위하여 미디어를 읽으면서 분석하고 확대하고 영향을 발휘하는 능력”이라고 정의하였다. 탐구와 사고를 하기 위해서는 Tyner(1998)가 지적한대로 도구 사용으로서의 리터러시는 기본 능력이 되며 이 도구는 세 가지 유형으로 나누어 생각할 수 있다(Brunner and Talley, 1999). 즉 연구를 위한 도구, 제작을 위한 도구, 대화를 위한 도구이다. 여기서 연구를 위한 도구를 학습을 위한 도구로 받아들일 수 있으며 이 학습을 위한 도구 사용으로서 PDA, 모바일 기기를 사용함으로써 미디어 리터러시를 높일 수 있는 기회를 관람객에게 제공한다. 이를 통해 관람객, 특히 학생들에게 첨단기기인 PDA를 인식시키고 그 미디어를 활용함으로써 그 미디어에 대한 판단과 다른 컴퓨터기기와의 비교, 선택 사용하는 안목을 높여줘 21세기 특히 우리 사회가 요구하는 창의적인 인간, 합리적인 인간, 다양한 사고를 할 수 있는 사람을 기르는데 기여하는 미디어 교육 필요성에 부합시켰다.

**라. 메시지 디자인 전략**

임철일(2001)이 제시한 글자, 그래픽이미지, 색깔, 애니메이션과 오디오, 전체적 디자인 영역에 따른 메시지 디자인 전략에 따라 모바일 가이드 시스템의 디자인 설계를 했다. 글자부분에서 주요 내용은 그래픽 폰트를 사용하라, 한 화면에 2가지 이내의 폰트를 사용하라, 순차적으로 제시하라, 강조를 위해서는 하나의 변화(색깔, 글자체)만을 적용하라 등을 감안했고 그래픽이미지 부분에서 사용자의 전체적인 스타일 기대에 어긋

나지 않게 설계하라 즉, 발달수준, 지적수준, 동기수준을 고려하라, 간단한 이미지를 사용하라, 화살표나 색깔의 변화를 이용한 단서를 제시하라 등을 적용했다. 색깔부분에서 배경색은 차갑고 어두운색으로, 전경은 밝은색으로 하라, 정보의 특성에 따라서 일정한 색깔을 선택하라, 수와 양을 제한하라 등을, 애니메이션과 오디오부분에서 역동적인 것에 대해 사용하라, 추상적인 것에 대해 사용하라, 중요한 텍스트와 함께 제시하라 등을 적용했다.

**Ⅲ. 모바일 가이드 시스템의 설계**

국립중앙과학관에서는 2003년도에 PDA에 멀티미디어로 전시물 설명자료를 제작, 탑재하였으며 그 PDA를 통하여 무선랜 환경에서 전시물 700점에 대한 설명자료를 애니메이션, 동영상, 음성 등으로 제공하는 시스템을 구축하였다. 관람객이 관람시간, 관람코스 등을 고려하여 본인만을 위한 가이드를 PDA를 통하여 서비스 받을 수 있게 되었다. 즉, 안내원에 의한 단체설명방식보다는 자기조절학습이 가능하도록 하였고 전시물 주위의 설명안내판에 의한 평면적 설명자료보다는 멀티미디어 환경에서 시청각 감각을 동원하고 실제 전시물을 체험함으로써 실제상황학습을 가능하게 하도록 설계, 구현하였다.

**1. 모바일 가이드 시스템 기능 설계**

**가. 교육 콘텐츠 분류**

<표 1>분야별 전시품 및 구축 대상 전시품수

구 분	전시장(점)	구축대상(점)
자연사분야	1,680	330(19.6%)
과학기술사분야	1,278	230(17.9%)
자연의 이해(기초과학)분야	474	60(12.6%)
자연의 이용(산업기술)분야	663	80(12.1%)
합계	4,095	700(17.1%)

국립중앙과학관 전시품은 크게 과학교육(자연사, 자연의 이해분야), 기술교육(과학기술사, 자연의 이용분야)으로 전시품을 분류할 수 있다. 그러므로 전시품을 통한 과학기술교육 효과를 높이기 위해 교육컨텐츠에 담은 전시품을 선정하는데 있어 아래의 선정 기준으로 하였다.

가. 주요 과학원리와 기술내용을 알수 있는 전시품 위주

나. 분야별로 대표성을 띄는 전시품 위주

다. 각 분야의 전시품이 포함될 수 있도록 선정

라. 동선을 고려하여 전시장의 코너별로 균등하게 전시품 선정

마. 전시판넬이나 전시 안내문만으로 이해하기 힘든 전시품 선정

바. 전시판넬 등 관람 보조자료가 없는 전시품 선정

사. 멀티미디어 효과를 이용하면 관람 학습효과가 높은 전시품 선정

**나. 모바일 브라우저에 구현될 기능 정의**

PDA 기반의 관람지원 모듈에는 관람 모드 기능과 관람모드에 따른 관람 동선 안내기능을 설계했다. 관람자의 관람시간, 관람목적에 따라 추천전시물모드, 주요전시물모드, 인기전시물모드, 상세관람모드의 4가지 관람 모드로 구성하였다. 즉 관람자가 본인의 학습조건에 따라 개별화 학습이 가능하도록 관람모드를 구현하였으며 UI, 컨텐츠 내용 구성 등 설계에 있어 반복학습(전시 설명 반복시청), 학습하고자 하는 전시물의 선택 기능 등을 고려하였다.

<표 2> 관람모드 요약

관람 모드	관람 시간	전시물 수	설명
전체 모드	5시간 48분	700점	구축된 700점 전체에 대한 자유 관람
주요 모드	1시간 30분	180점	전시관 각 존 별 중요전시물 관람
인기 모드	1시간	120점	구축된 전체 전시물 중 관람객의 태깅횟수가 높은 전시물
추천 모드	1시간	120점	구축된 전체 전시물 중 관람객의 추천빈도가 높고 관리자가 중요하다고 생각되는 전시물

관람 동선 안내기능은 4가지 관람 모드에 따른 관람 동선안내기능(현재 위치확인 및 다음 동선파악은 현재 바코드 태깅 위치를 토대로 구현)을 담고 있으며 전시관 전체 동선과 층별 동선을 Flash 애니메이션을 통하여 구현되도록 설계하였다. 또한 선택한 관람 모드에 상관없이 관람하고자 하는 전시물에 대한 설명을 들을 수 있도록 하였다.

부가적인 기능으로서 관람자료 처리에 다음과 같은 기능을 추가하였다.

- 태깅된 로그를 기반으로 바코드 태깅된 Contents 자료를 향후 사용자 웹페이지를 통해 그대로 이용할 수 있으며, 모바일스튜디오(관리자메뉴)에서는 전시물 태깅 통계 등을 제공하여 전시물별 관람객의 선호도 파악 등이 용이할 수 있게 하여 향후 전시물 설계시 참고하게 했다.

- 사진촬영 데이터는 PDA를 통해 사진촬영하고 PDA에 유지하며, 유지된 데이터를 확인할 수 있으며, 원하는 경우 서버에 업로드(발송) 할 수 있으며, 관람후 사용자 웹페이지를 통해 다운로드, 확인 및 삭제 가능하게 했다.

- 음성녹음 데이터는 PDA를 통해 음성녹음을 하고 PDA에 유지하며, 유지된 데이터를 확인할 수 있으며, 원하는 경우 서버에 업로드(발송)할 수 있으며, 사용자 웹페이지를 통해 확인 및 삭제 가능하게 했다.

관람객이 전시관 방문 전 또는 방문 후 사전 학습, 사후학습을 할 수 있도록 서비스중인 전시 설명 Contents를 PDA형 인터페이스 제공을 통해 홈페이지, 즉 사용자 웹페이지에 구현하도록 하였고 700점 전시물에 대한 카테고리 검색 및 일반검색, 관람시 획득한 정보(관람전시물, 사진 촬영이미지, 음성녹음자료 등), PDA 사용 방법 학습을 위한 안내 Contents 등을 사용자 웹페이지에 구성하였다.

**다. 인터페이스 설계**

자라나는 어린이들에게 ‘과학기술과 탐구학습’ 능력을 배양하고 체험을 통한 여러 가지 과학기술의 원리를 습득할 수 있도록 하는데 그 컨텐츠

<표 3> Mobile Browser UI 설계

<b>Design 컨셉</b>	- 모니터화면에 익숙해져 있는 사용자에게 상대적으로 작은 PDA 의 화면을 고려하여 단순화된 디자인과 색상으로 사용자의 시선을 유도함.
<b>UI 구성</b>	- Index화면은 어린이들에게 흥미롭게 느끼게할 수 있는 공룡을 이용하여 디자인 - 상단에 컨텐츠 경로 표시와 기능 버튼(다음 전시물, 추천)적용, - 컨텐츠 내용은 중앙에 표시. - 하단의 아이콘은 브라우저에서 제어되어 딱딱해질 수 있으므로 아쿠아버튼 디자인. - 용량의 무거운 무게로 인해 느려질 수 있는 단점을 고려하여 이미지를 최적화해서 표현 - 이미지 이외에 플래시 애니메이션, 사운드 등을 사용하여 효과를 배가시킨다.
<b>Color 계획</b>	- 어두운 실내에서 어린이들이 사용할 것 이라는 상황을 고려하여 기본색은 밝은색상을 사용하면서 포인트 칼라를 두어 시선을 이끌도록 함. - 기본색은 분홍이나 블루 계열의 밝은색을 사용하되 어두운 곳에서의 눈의 피로를 고려해 채도를 조금 떨어뜨림. - 포인트 칼라는 빨강, 진한 보라색을 사용함.
<b>Font 계획</b>	- 설명문 : 산돌광수체(18pt), 제목 : 울릉도(14pt), 본문 : 굴림체(12pt)
<b>화면 size</b>	- 전체 : 240 x 320(pixel), 메인화면 :: 내용부분(240 x 294), 브라우저버튼 부분(240x26) - 서브 : 상단부분(240 x 21), 내용부분(240 x 273), 하단, 브라우저버튼부분(240 x 26)
<b>Color해상도</b>	8bit(256칼라)

<표 4> 사용자 웹페이지 UI 설계

<b>Design 컨셉</b>	- 사용자 층을 보면 초등학생이 주를 이루고 중고등학생이나 그의 관계자들이 사용하기때문에 쉽고 재미난 칼라와 네비게이션을 만들어 흥미를 유발시킴.
<b>네비게이션</b>	- 네비게이션은 칼라색션으로 구별함. 메뉴명이나 아이콘을 흥미와 관심을 유발하기 위해 귀엽고 재미난 것을 이용하고 메뉴를 크게 배치해 사용자가 쉽게 다가서게 함. - Top 플래시는 메뉴를 중요하게 나타내고 배경에 우주 이미지를 배치해 과학관의 이미지를 나타내고 메뉴 플래시를 사운드와 함께 재미난 움직임 주어 사용자들의 흥미를 유발시킴 - 전체디자인을 라운드를 사용하여 사용자들에게 부드럽게 다가감. - 내부컨텐츠는 심플하고 내용을 알아보기 쉽도록 구성해 사용자들의 사용성, 가독성을 높임.
<b>Color계획</b>	- 메인칼라는 블루톤으로 미래지향적인 느낌을 내고 메뉴에는 채도가 높은 칼라를 섹션마다 다르게 주어 구별이 쉽고 주사용자들이 흥미를 가질수 있도록 함. - 기본적인 칼라는 그레이를 써서 채도가 높은 칼라들을 뒷받침해 주고 칼라를 많이 써서 산만해 보일수 있는 것을 차분하게 가라앉혀주어 컨텐츠들이 눈에 띄도록 도와줌.
<b>Font계획</b>	- 버튼은 아이들이 좋아하는 산돌광수체를 사용하여 재미나게 표현하고 테두리에 선을 넣어 가독성을 높임. 타이틀은 산돌 고딕M으로 가독성이 높은 폰트를 사용함. - 폰나 데이터베이스와 연계되는것이 많기 때문에 기본폰트인 굴림(12pt)을 사용함.
<b>화면 해상도</b>	800x600(pixel)

제작 목적이 있고 주 대상은 학교나 단체에서 관람하게 되는 고학년 초등학생들과 중학생 등으로 하였으며 다양한 멀티미디어를 체험할 수 있는 인터랙티브하고 엔터테인먼트요소로 사용자들의 흥미를 유발시킬 수 있도록 기본 칼라를 블루와 화이트를 사용하여 미래 지향적이고 깨끗한 국립중앙과학관의 이미지를 표출하는 디자인을 구성하도록 하였다.

PDA상의 모바일 브라우저, 일반 PC상에서 사용자의 사전, 사후 학습을 위한 화면인 사용자

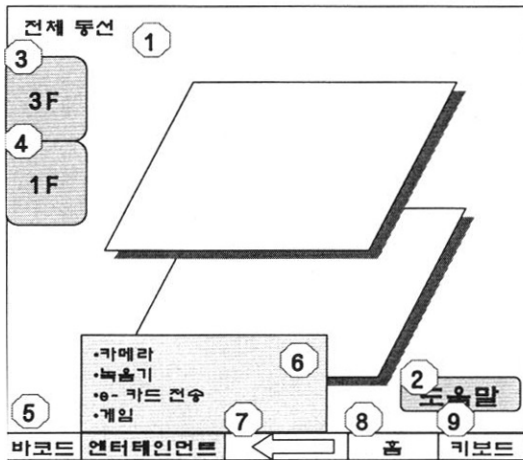
웹페이지의 user interface설계는 각각 <표 3>, <표 4>를 기준으로 하였다.

컨텐츠 화면의 설계는 가독성이 높은 배열과 학습 위치정보가 확인가능하고 가독성, 반복학습, 관람자의 전시장내 위치정보, 다음 동선안내, 학습 도우미 기능 등의 확인이 2 depth이하에서 이루어지도록 구성하였다.

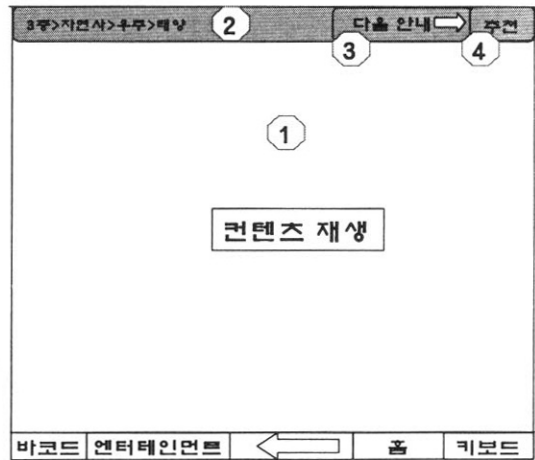
<표 5> 화면 메뉴 설명

화면분류	번호	메뉴명	기능설명	링크 페이지
Main 화면	1	전체 맵	전시관 전체도면,기본동선 표시	3층안내,1층안내
	2	도움말	전시가이드 사용 도움말	도움말 페이지
	3	3층	3층 안내	3층 세부코너 페이지
	4	1층	1층 안내	1층 세부코너 페이지
	5	바코드 인식	바코드 인식 프로그램 가동	바코드 인식 프로그램
	6	엔터테인먼트	사진촬영,음성녹음,e-card전송,게임	각 기능에 대한 프로그램
	7	이전 페이지	전 단계에 보았던 페이지로 이동	
	8	홈	메인 화면으로 이동	메인 화면 페이지
	9	가상 키보드	정보 입력을 위한 가상 키보드 활성화	
컨텐츠 재생화면	1	컨텐츠 구현	컨텐츠가 구동되는 화면	
	2	현 메뉴위치	현재 위치한 메뉴 설명	현재 위치한 세부코너 페이지
	3	다음 안내	다음 관람할 전시물 및 현재 위치 표시	
	4	추천	전시물에 대한 추천기능	

Main 화면



컨텐츠 재생화면



[그림 1] Contents 화면 UI 설계

## IV. 모바일 가이드 시스템의 구현

### 1. 전시장에서의 개별화 학습 구현

Mobile PDA를 이용한 전시관 관람 가이드 시스템 구축을 위해 무선랜(802.11) 환경을 구축하여, Mobile Server 및 PDA의 무선통신이 가능하

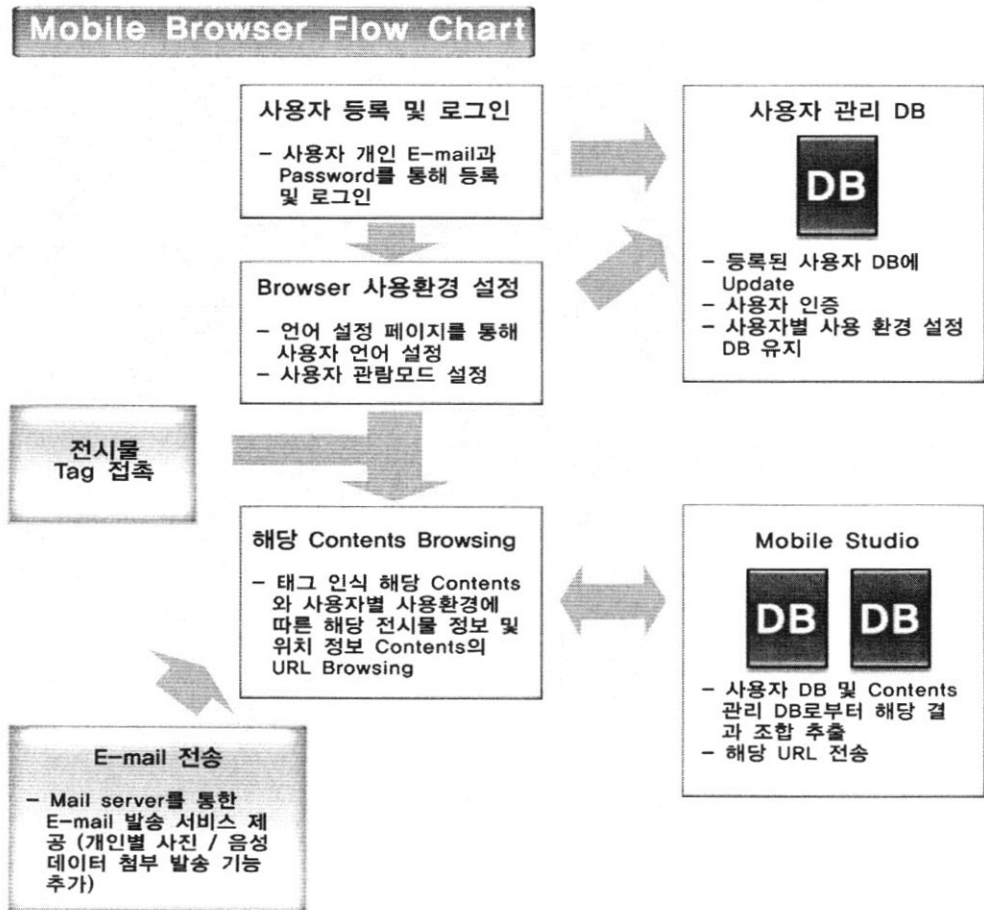
도록 구성하며, 사용자 관리를 위한 Database와 컨텐츠 관리를 위한 Database, 효율적인 관리를 위한 Database를 구축, 데이터 유지·관리 및 Query 결과 도출을 효율적으로 할 수 있도록 하였다. 그리고 사용자를 위한 웹페이지를 구성하여 전시물설명 및 자료를 일반 PC에서도 이용이 가능하도록 구성하여, 관람객이 추후 일반 자료 및 개인만의 특화된 서비스를 제공받을 수 있도록 구성하였다.

컨텐츠 구현 형태는 전시물 설명시 학습자의



<표 6> 주요 프로그램 및 서비스 기능

구분	프로그램명	프로그램설명	주요기능	개발언어
모바일 브라우저	Mobile Browser Application (Pocket PC버전)	바코드인식을 통한 웹서버 접속하여 Contents Browsing	- 바코드인식, Contents 브라우징 - 사진촬영, 음성녹음 - http 통한 웹서버 접속, 메시지 수신	Embedded Visual Tool
	Pocket PC용 Web application	Browser내 Contents 실행을 위한 Web Application	- PDA 브라우저내 웹 화면 처리 - http 프로토콜이용 웹서버로의 파일 전송 - 이메일 전송, 회원 로그인 처리	ASP, 스크립트언어, HTML
사용자 웹페이지	사용자웹페이지	사용자를 위한 웹 페이지	- PDA 전시가이드 설명 - 관람후 관람정보 조회	ASP, HTML



[그림 2] Contents Browsing 과정

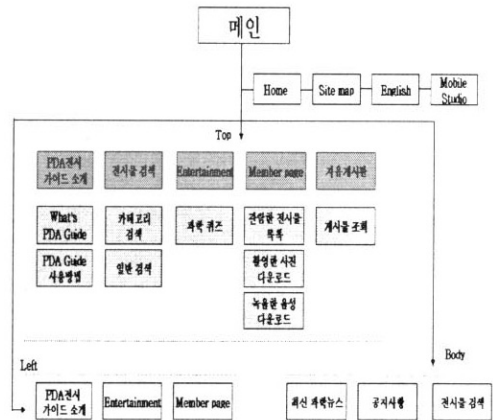


[그림 3] PDA상에 구현된 학습 화면 및 동선안내 화면

흥미 유발, 동일 구현형태의 콘텐츠 방식에 의한 지루함 등을 해소하기 위해 이미지 슬라이드형(좌, 우 화살표 클릭을 통해 이미지 슬라이드 형태로 전시설명이 제공, 설명보기 버튼 클릭시 텍스트 설명을 제공하며, 텍스트 설명과 동시에 나레이션을 제공함으로써 시각, 청각을 통한 인지적 과부하를 줄 수 있는 경우를 줄이기 위해 사운드 버튼을 클릭하여, 음소거 및 나레이션 재실행 구현), 애니메이션형(반복학습, 자기조절학습을 위한 플래시 애니메이션을 재실행 할 수 있는 버튼과, 애니메이션 정지 버튼과 설명보기 버튼으로 이루어짐), 인터랙티브 플래시형(자기조절, 참여형 학습이 가능한 형태이며 학습의 도움을 주기위해 플래시 액션 수행 방법을 명시 하며, 설명보기 및 사운드 제어 버튼을 구현)과 같이 4가지 종류로 구성하였다. 위의 기능들 외에 전시장에서 동선안내와 위치정보 확인기능 부여를 통한 전시관람학습의 통제권을 관람객에서 주어서 관람시간, 관람학습 대상 전시물의 선택, 학습콘텐츠의 반복학습 등 개별화 학습, 자기주도학습이 가능하도록 하였다. 아울러 이메일 발송기능, 사진촬영, 음성녹음, 관람평 기능을 주어 타인에게 학습내용 등을 바로 보낼 수 있고 학습자료를 사진, 음성을 통해 저장할 수 있고 과학관 측에 질문, 전시물 평가 등을 가능하게 하므로서 학습전이 능력이 발휘되도록 구성하였다.

또한 가정, 학교 등에서 전시관 방문전 또는 방문후에 사진, 사후학습이 이루어지도록 사용자 웹페이지를 구성하였다. 특히 member page에는 자신이 관람한 전시물에 대한 정보를 얻을 수 있도록 하였고 관람한 전시물 목록 메뉴에서는 전

시물에 대한 설명과 동영상을 볼 수 있고 저장자료에는 관람시 저장한 사진과 음성데이터를 다운로드 받을 수 있도록 구성하였다. 또한 PDA사용의 미숙함으로 학습에 방해가 되지 않도록 PDA 사용방법 등의 메뉴를 구성하였다.



[그림 4] 사용자 웹페이지 구성도

## 2. 만족도 조사

2004년 1월부터 대전에 위치한 국립중앙과학관의 상설전시장에 모바일 가이드 시스템을 적용하여 3월의 가이드 시스템 이용자를 대상으로 사용편리도 등 구현된 기능에 대한 만족도 조사를 실시하였다. 대체적으로 사용편리성 측면에서 만족을 하였으며 본 조사에서 시사하는 바는 PDA 기기의 인지도 조사항목에서 42%가 PDA를 모

르고 있어 첨단 과학기술 기기인 PDA의 체험을 하게 하므로서 관람학습 중의 이용한 도구 자체도 무의식적으로 학습하게 하는 효과가 있었다고 볼 수 있다. 즉, 미디어 학습 방법을 제시하였다고 볼 수 있겠다. 요즘 학교교육에서 미디어 학습의 필요성과 그 방법에 대한 연구가 이루어지고 있는 시점에서 시사하는 점이 있다고 하겠다. 이는 본 연구수행과정에서 연구목적 외에 부가적으로 얻은 수익이라 본다. 또한 시사하는 점은 전시물 식별 태그를 인식하는 과정의 불편함 등을 보여주고 있다. 이는 RFID(Radio Frequency IDentification)를 이용한 방식 등 비접촉식 전시물 식별 방법의 개선 필요성을 주고 있다.

<표 7> 설문조사 대상 분류(102명)

초 등	중·고 등	교 사	일 반	계
4명(4%)	18명(18%)	8명(8%)	72명(70%)	102명 (100%)

PDA가 고가인 관계로 신분증을 받고 무료 대여하여 만족도 조사 대상인 PDA이용자의 분포에서 성인이 많았다. 중·고등학생의 경우 학생증으로 주민증 등의 신분증을 대체하였고 초등학생의 경우 학부모와 동행한 경우 이용이 가능하였다.

<표 8> PDA 관람시스템 종합적인 평가

매우우수	7%	7명
우 수	42%	43명
보 통	38%	39명
미 흡	12%	12명
아주미흡	1%	1명
계	100%	102명

PDA관람시스템의 전반적인 사용만족도에서 보통이상이 87%이어서 사용자 인터페이스, 멀티미디어 사용 등의 사용편리도에서 좋은 설계를 하였음을 보여주고 있다. 다만, 향후 만족도 조사에서 사용편리도에 영향을 준 항목을 세분화하여 조사할 필요가 있으며 재사용율, 재사용시의 만족도 변화에 대한 조사도 신기성효과에 의한 만

족도영향 등을 가리는데 도움이 될 것이다.

<표 9> PDA 설명 대상 전시품 선정도에 대한 만족도 조사

매우충분	4%	4
충 분	45%	46
보 통	35%	36
불충분	12%	12
아주 불충분	4%	4
계	100%	102명

자연사, 과학기술사, 자연의 이해(물리, 화학, 지구과학, 생물), 자연의 이용(산업기술 등)으로 이루어진 전시품 중 관람객이 원하는, 개별적 학습을 하고자 하는 전시품을 선정하였는지에 대한 조사에서 84%가 보통이상으로 만족하였다. 이는 과학관에서 중요하게 여기어 선정한 전시품이 관람객에게도 주요 전시품으로 다가와 학습의욕을 주었다는 걸 보여주고 있으며 PDA를 이용하여 개별학습을 하는 전시품 콘텐츠의 조회수를 바탕으로 향후 전시품 기획 등에서 인기 전시테마 경향을 알아내는 기초자료로 이용할 수 있겠다.

□ PDA 기기에 대한 인지도

▶ 잘 모른다(42%, 43명), 매우 잘 안다(3%, 3명), 잘 안다(25%, 25명), 보통(30%, 31명)

PDA를 모르는 경우가 42%로 이들에게는 신기성 효과 적용되었다고 볼 수 있으며 기술교육에서 다루어 질 수 있는 첨단기기의 활용 교육인 미디어 교육이 이들에게는 이루어 졌다고 하겠다.

□ PDA 기기에 대한 휴대 편리성

▶ 편리함 (52%, 53명), 보통(36%, 37명), 불편함(12%, 12명)

모바일가이드 기기 선정에 있어 PDA 크기, 무게 등으로 휴대하기 불편함에 우려가 있었으나 88%가 PDA휴대에 불편함을 느끼지 않았다.

□ PDA 작동 방법

▶ 쉬웠다 (72%, 74명), 보통(22%, 22명), 어려웠다(5%, 5명), 매우 어려웠다(1%, 1명)

미디어 교육론자들이 주장하는 바에 의하면 첨단기술개발 제품인 PDA 사용을 몰라 PDA를 통한 학습컨텐츠의 효과가 떨어질 수 있다고 초기 설계시 우려하여 인터페이스 설계시 고심하였으나 72%가 사용이 쉬웠다고 응답을 하였다. 이는 PDA 자체 사용자 인터페이스도 있겠으나 구현된 컨텐츠의 인터페이스가 일반 PC 환경과 크게 다르지 않아 사용에 거부감을 줄여주었다고 볼 수 있겠다. 또한 첨단기기인 PDA 미디어 사용 학습이 관람객에게 큰 불편없이 이루어져서 낯설은 미디어로 인한 학습효과 저하가 적었다는 것을 의미한다.

#### □ PDA 전시품에 부착된 칼라코드 인식성

▶ 보통 (39%, 40명), 매우 잘됨(4%, 4명), 잘됨(25%, 25명), 잘안됨(29%, 30명), 매우 잘안됨(3%, 3명)

68%가 2차원바코드인 칼라코드 인식에 대해 만족한 편이었으나 32%의 높은 사용자가 불편하다고 하였다. 이는 비접촉식 전시품 인식방식의 개선의 필요성을 보여주며 향후 이에 대한 연구가 필요하겠다.

#### □ PDA 전시품 설명자료의 이해되는 정도

▶ 충분하다 (51% 52명), 보통(35% 36명), 부족(14% 14명), 매우 부족(0% 0명)

초등학교 고학년과 중학생 수준으로 설명자료를 구성하여 86%의 사용자가 설명자료를 이해하였다.

#### □ PDA 이용에 대한 소감 내용(유익한점, 불편사항등)

▶ “조명으로 인한 컬러코드 인식이 미흡했다”는 답변이 16건,

▶ “PDA사용이 만족스러웠다”는 답변이 19건,

▶ 기타사항으로 13건(더 자세히 설명해 줄 수 있는 기능 필요, 성인 등도 고려, PDA 익숙치 않음 등)으로 전체 102명의 응답자중 48명이 소감내용을 묻는 주관식 질문에 답해주었다.

주관식 답변 등 전체 조사결과를 종합하면 향후 연구에 주는 시사점은 2가지가 있다. 첫째, 전

시장의 조도 등 환경에 따른 미디어 선정과 전시품과 미디어와의 인터페이스 설계를 고려해야 한다. 조도에 영향을 받는 바코드 보다는 RFID의 구현기술과 경제성이 향상됨에 따라 RFID의 도입등을 고려한 연구가 필요하다. 둘째, 학교의 기술교육에서 미디어 리터러시 교육 필요성이 대두되고 있음은 본 논문의 이론적 배경에서 언급하였다. 비형식적 교육장소인 과학기술박물관 등에서도 미디어 리터러시 기술교육으로서 PDA와 같은 첨단미디어를 활용하여 체험 학습하는 교육가능성을 본 논문에서 보여주었으며 이를 체계화하는 연구가 앞으로 필요하겠다.

## V. 결 론

본 연구 목적은 전시관에서 개별화 학습을 위한 방안과 흥미를 유발하는 첨단 과학기술을 체험 학습하도록 하고 그 체험과정에서 전시물 등에 대한 학습이 이루어지게 하는 방안은 찾고자 하는 것이었다. 과학관을 비롯한 전시관에서는 안내요원의 부족, 관별에 대한 일방적 제시에 의한 학습, 안내요원에 의한 단체 투어형 관람 학습 등으로 개별화 학습이 힘들었으나 PDA에 멀티미디어로 전시물 설명 자료를 제작, 탑재하였으며 그 PDA를 통하여 무선랜 환경에서 전시물 700점에 대한 설명 자료를 애니메이션, 동영상, 음성 등으로 제공하는 시스템을 구축하여 관람객이 관람시간, 관람코스 등을 고려하여 본인만을 위한 가이드를 PDA를 통하여 서비스 받을 수 있는 방안을 제시했다. 즉, 안내원에 의한 단체설명방식보다는 자기주도학습이 가능하도록 하였고 전시물 주위의 설명안내판에 의한 평면적 설명자료보다는 멀티미디어 환경에서 시청각 감각을 동원하고 실제 전시물을 체험하므로써 실제 상황학습을 가능하게 하였다. 또한 PDA, 무선랜, 비접촉식 태그 인식 등의 첨단 기기를 체험하게 하므로써 신기성 효과를 학습에 이용하였고 과학기술 전시물로서 PDA를 활용하여 과학기술의 발전됨으로 체계케 하여 실생활에서 과학기술 학습이 자연스럽게 이루어지게 한 방안을 제시했다.

다만, 본 연구에서는 제시된 방안, 시스템의 사용자 편리성 측면에 대한 만족도 조사만을 수행하여 학습효과 등에 대한 검증이 이루어지지 않았다. 학습효과를 높이기 위한 개선된 방안과 현재 제시된 방안에서 구현된 여러 학습기능에 대한 학습효과를 교육공학적 측면에서 보다 세밀하게 분석하여 향후 모바일 가이드 시스템 설계에서 기본모델로서 참조될 수 있는 근거를 제시할 필요가 있다. 특히, 만족도조사에서 소수의견으로 나온 PDA에 익숙하지 않았더라는 답변에서 익숙치 않은 미디어의 도입은 학습효과를 저해할 수도 있다는 우려(미디어교육의 필요성)가 발생된다. 이에 대한 연구도 질적연구 방법 등 다양한 방식으로 시도되어야 하겠다. 또한 사용자 웹페이지를 통해 PDA가이드 사용법에 대한 사전학습을 할 수 있도록 하였으나 이러한 답변이 나왔고 대부분의 과학관 등은 홈페이지를 운영하고 있다는 점에 있어 관람학습효과를 높이는 웹페이지를 활용한 전시관람 학습방안에 대한 보다 많은 연구가 필요하겠다.

## 참 고 문 헌

- 김성원, 최고운. (1999). 과학관 이용자 만족도 평가. *교과교육학연구*, 3(2).
- 박승재. (1983). 국립과학관의 교육적 기대 역할과 수행방안. 국립과학관.
- 이난영. (1992). *신간 박물관학 입문*. 서울:삼화출판사.
- 임철일. (2001). 제시용 소프트웨어의 상호작용적 활용을 위한 교수설계 전략의 형성적 연구. *교육정보방송연구*, 7(1), 29-57.
- 문화체육부. (1994). *국제박물관협의회 규정집-정관, 전문직원윤리요강*.
- Bates, A. W. (1995). *Technology, Open Learning and Distance Education*, London: Routledge Studies in Distance Education.
- Brown, J., Collins, A., Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-41.
- Brunner, C. and Tally, W. (1999). *The New Media Literacy Handbook*. NewYork: Anchor Books, 2-9.
- Davis, J. (1992). *Media Literacy: From activism to exploration*. Background paper for the National Leadership Conference on Media Education. MD: The Aspen Institute.
- Falk, J. H. (1991). Analysis of the behavior of family visitors in natural history museum. *Curator*, 34(1), 44-50.
- Hedberg, J., Brown, C., Arrighi, M. (1997). Interactive multimedia and web-based learning: Similarities and differences. In B.H. Khan(Ed.). *Web-Based Instruction*. Englewood Cliffs. NJ: Educational Technology Publications, Inc.
- McCormack, C., Jones, D. (1998). *Building a Web-Based Education System*, New York: Wiley Computer publishing.
- Tyner, K. (1998). *Literacy in a Digital World: Teaching and Learning in the Age of Information*. NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 25-28.
- Zimmerman, B. J. (1990). Self-regulated learning and academic achievement: An overview. *Educational Psychologist*, 25(1), 3-17.