

RFID 모바일 기기용 실내·외 체험학습 시스템 설계 및 구현

유정수, 백현기

전주교육대학교 컴퓨터교육과

요약

유비쿼터스 컴퓨팅과 모바일 기술은 식물원, 공원, 박물관이나 교실 등과 같은 다양한 실내외 공간에서의 참신한 학습 경험들을 가능하게 하는 새로운 기술이다. 본 연구에서는 체험학습자들이 유비쿼터스 환경의 실내외 공간에서 RFID 리더기가 부착된 모바일기기를 가지고 체험학습이 가능한 시스템을 개발하였다. 개발된 시스템은 학습자가 학습자의 학습 수준에 따라 학습 내용을 제공하여 개인별 학습 활동이 가능하도록 설계하였다. 실험결과 학습자들은 RFID 태그가 부착된 체험학습장에서의 체험학습에 적극적으로 흥미를 느꼈다.

키워드 : 유비쿼터스 학습, 개인별 학습, 신경회로망, 학생모형, 어닐링 EM알고리즘, 전자태그(RFID) 이동용기기, 전통문화체험학습

A Design and Implementation of Learning System to Support Indoor and Outdoor Field Trips Using RFID Mobile Device

Jeong Su Yu, Hyeon Gi Baek

Department of Computer Education, Jeonju National University of Education

ABSTRACT

Ubiquitous computing and mobile technologies provide much scope for designing innovative learning experiences that can take place in a variety of indoor and outdoor settings, such as botanical gardens, parks, museums and classrooms. In this paper, we present our own innovative work for bridging indoor and outdoor field-trip learning activities with the support of RFID with reader device on ubiquitous environments. The function of our system is based on strategically located RFID tags placed on objects around settings which are identified using the mobile device installed to an RFID reader. The mobile device reads the RFID tag and sends the learner's request to the field-trip learning system. And learners can be learning activities according to their learning levels. We also focus on the use of intelligent agents to customize learning contents for individual learners. The result of our experiment indicates that learner enjoyed learning where mobile devices are used in the system, supporting the learning activities in the context of which they are taking place.

Keywords : Ubiquitous Learning, Personalized Learning, Neural Network, Student Model, Annealing EM algorithm, RFID Mobile Device, Traditional Culture Field-Trip

논문투고 : 2010-03-25

논문심사 : 2010-08-30

심사완료 : 2010-09-07

1. 서론

언제 어디서나 누구에게나 열린 새로운 학습의 장으로 다가오고 있는 21세기 유비쿼터스 환경에서 전자태그(Radio Frequency IDentification)는 이미 다양한 분야에서 사용되고 있으며, 특히 유통과 물류 분야는 자동 인식 기능으로 가시성을 확보하여 전체 공급망 관리의 효율성과 경쟁력을 극대화 시켜줄 수 있는 기술로 부상하고 있다. 최근에 와서는 이동용 손기기(mobile handheld device)를 가지고 실세계와 상호작용하는 것이 새로운 패러다임으로 등장하였으며 이 기기에는 카메라, 동작 센서, 전자태그(RFID) 또는 바코드 리더기가 결합되어 있어 다양한 일들이 가능하다. 이동용 기기들은 많은 국가들에서 거의 100% 이동용 전화기 형태로 사용되고 있다. 이동용 전화기는 사용자 자신의 선호도에 따라 선택 사용할 수 있으므로 개인 사용자에게 항상 접근이 가능한 개인용 컴퓨팅 플랫폼을 제공하고 있다. 이 같은 요인들에 의해 모바일 기기는 스마트 환경과 상호작용이 가능하며 유비쿼터스 컴퓨팅 서비스가 가능한 플랫폼으로의 잠재성을 지니고 있다[2][5][6][9][12].

유비쿼터스(Ubiquitous)란 '언제 어디서나 존재한다'는 의미로, 유비쿼터스 IT의 특징은 모든 것이 서로 연결되어야 하며(connected), 수많은 컴퓨터와 컴퓨팅 기술이 주변에 편재해 있기는 하지만 사용자들이 거부감을 느끼거나 방해받지 않도록 환경에 효과적으로 통합되어 있어 보이지 않아야 하며(invisible), 조용한 서비스(calm)를 제공해야 한다는 것이다. 즉, 평소에는 배후에 숨어 의식할 수 없지만 필요할 때는 사용자의 개입을 요구함으로써 인간의 집중력을 효과적으로 활용할 수 있도록 하는 사용자 중심의 환경이다[2][5][9][12]. 이러한 유비쿼

터스 환경이야말로 교육현장에서 유용하게 활용할 기술이다. 미래의 학습공간은 학교 교실이라는 물리적 제한 공간을 벗어나 융통성이 증대되고 지식, 사람, 사물 등의 이동성이 확대되어 연결성이 확장되는 네트워크 기반 중심이 될 것이다.

기존의 학교 교실에서 이루어지고 있는 학습은 제한된 공간에서 교사 중심의 단방향적인 방법을 통해 교수-학습이 이루어지고 있다. 그 이유는 높은 학습당 학생 수와 현행 교육과정상 정해진 시간에 제한된 교과 내용을 지도하는데 많은 학생들의 다양한 학습능력과 학습 선호들을 지니고 있는 학습자 개개인을 고려한 수업을 진행하기는 어려운 실정이기 때문이다. 이를 보완할 수 있는 방법들이 있는데 이중 선호되는 것이 체험학습과 이터닝이다. 체험학습은 학생 스스로가 탐구, 관찰, 추론을 통해 자기 주도적 학습을 가능하게 하고 개개의 능력에 맞는 주제를 선정하여 지식을 구성할 수 있는 기회를 제공할 수 있어 기존 학교교육의 단점을 보완할 수 있다. 또한 그룹 활동과 개인 활동이 병행되어 구성원간의 원활한 의사소통의 장을 열 수 있다는 특징이 있다. 현재 교육현장에서 이루어지고 있는 체험학습은 박물관이나 유적지, 자연환경 등을 단순히 접하고 알아보는 수준에 불과하다[1][10][13][14][15].

따라서 변화될 미래의 학습 환경에 맞는 교수·학습 모형 개발에 관한 연구가 필요한 실정이다.

본 논문에서는 박물관 같은 실내공간이나 식물원 같은 실외공간의 체험학습장에서 학습자의 특성과 수준 및 학습자의 요구에 따라 학습 내용 전달이 가능한 유비쿼터스 기반의 개인별 맞춤형 체험학습 시스템을 설계, 구현한다. 체험학습자는 구현된 시스템을 이용하여 실내외 체험 공간에서 학습자의 선호도와 학습 수준에 따라 학습이 가능하다.

2. 관련 연구

손미의 연구[4]에 의하면 유비쿼터스 환경에서의 체험학습은 현실세계의 물리적 체험뿐만 아니라 가상세계를 통해 가상적 체험이 가능하여 체험 주체의 공간적 위상이 달라질 수 있다는 것이다. 또한 시간의 한계성을 초월한 체험의 시간적 한계성에도 전이 가능하며, 체험 대상과 내용간의 연결성이 극대화되며 다차원적 대인 관계가 가능해야 한다는 것이다.

최근 유비쿼터스 환경기반의 외국의 연구에 의하면[10] 현장체험학습에서 아이들(5학년에서 8학년)이 자료 수집과 시각화 도구로 이동용 컴퓨터 학습 내용을 조회(inquiry)하거나 탐색하는 동안 협동 작업을 하는데 사용하고 있다.

[15]의 Ambient Wood 프로젝트는 무선통신, 모바일 기기 등을 자연림에 배치하여 생태계 식생 분포와 생물체 간의 상호의존성을 체험 학습할 수 있도록 설계하였다. 이를 위해 증강 현실 기법과 PDA 기기를 사용하였다. 연구 결과 학습자들은 높은 수준의 몰입도를 보였으나 다양하게 사용된 많은 매체들이 오히려 학습자들을 혼란스럽게 만들기도 하였다. 디지털 증강현실 기술은 11, 12세 아이들에게 더 효과적이었다.

HyConExplorer[10,13]는 위치정보를 사용한 환경에서 아이 위주 내용 정보 링크에 의해서 학습자 자신과 관련된 학습 활동을 만들 수 있도록 6,7학년을 대상으로 한 연구이다.

위에서 살펴본 대다수의 교육용 체험학습 연구들은 컴퓨터상의 디지털 정보와 실세계간의 직접 연결은 RFID를 사용하였으며, 5학년 이상의 학습자들을 대상으로 하고 있다. 그 이유는 이 학습자들이 독립적으로 보고서를 작성할 수 있기 때문이다.

3. 실내외 체험학습 시스템 설계 및 구현

세계 시장 개방에 대비하여 우리 전통자원의 브랜드화 및 가치제고를 위하여 IT기반 전통문화 학습체계가 확보 되어 국제화에 대비한 경쟁력 기반 확보 절대적으로 필요하다. 최근에 와서는 박물관

등에서 전통문화자원을 디지털로 원형을 복원해 입체영상 등의 디지털 콘텐츠를 통해 체험할 수 있도록 하고 있다. 그러나 이러한 체험 시스템 거의 모두가 단순히 디지털로 변환한 것에 불과하다.

따라서 본 논문에서는 유비쿼터스 현장체험 학습 환경 하에서 학습자의 선호도와 학습수준 및 학습자 요구에 따라 체험이 가능한 학습 시스템을 설계 및 구현한다. 구현한 콘텐츠는 전통악기를 중심으로 내용을 구성하였다.

3.1 실내외 체험학습 시스템 하드웨어

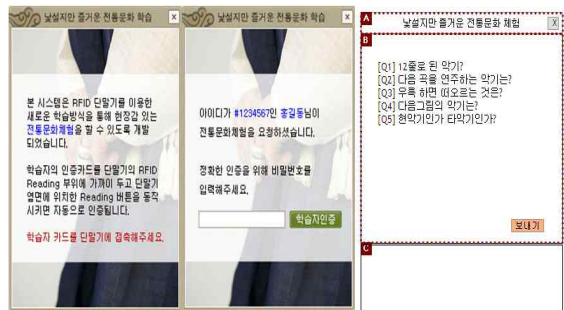
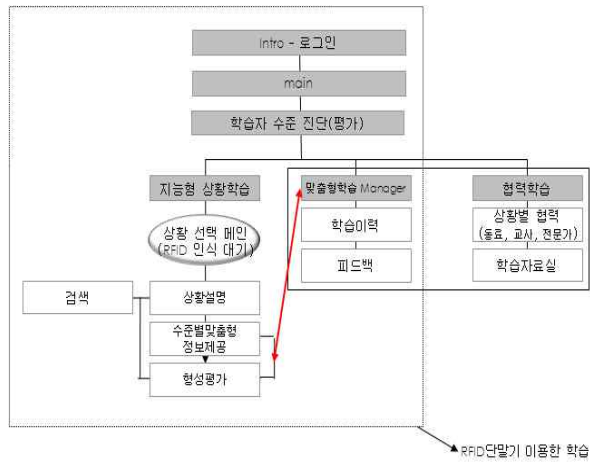
전통문화 체험학습단말기는 학습자들이 간편하게 휴대하면서 원하는 내용을 읽어 서버로 무선으로 전송할 수 있는 이동용 RFID 리더가 부착된 시스템을 사용하였다(그림 1). 리더기로 읽은 데이터는 무선 랜이나 Zigbee를 이용하여 서버와 통신할 수 있다. 학습 단말기 운영체제는 윈도우 CE5.0이고 데이터베이스는 SQL Server 2005 Mobile Edition을 사용하였다. 개발 시스템 플랫폼은 Windows Compact FrameWork 2.0으로 개발 언어는 C#, 개발 툴은 Visual Studio 2005이다[3][11]. 학습상황 인식 시스템으로는 910~914MHz RFID 태그를 사용하였다.



(그림 1) 학습 단말기

3.2 실내외 체험학습 시스템 설계

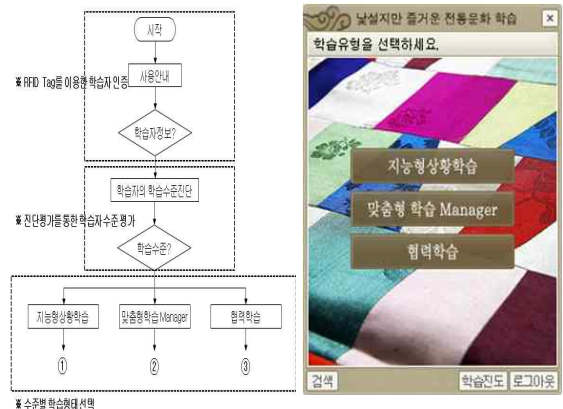
본 논문에서는 실내외 체험학습 공간에서 사용할 수 있는 체험학습시스템의 전체적인 구성도는 (그림 2)와 같다[8].



(그림 3) 로그인과 학습자 수준 진단 화면



(그림 2) 실내외 체험학습 시스템 구성도



(그림 4) 학습준비 흐름도 및 학습유형 선택 화면

체험 학습자는 전통문화 체험학습장에서 제공되는 PDA를 받는다. 학습자가 실내외 전통문화 체험 학습 공간에 들어서면, 학습자는 PDA를 체험공간에 있는 사물에 부착된 전자태그에 접촉한다(그림 3우측). 태그 인식 후, 학습자의 PDA는 학습자 수준에 맞는 콘텐츠를 제공하기 위해서 전통문화에 대해 분야별로 선택해서수준 평가를 한다(그림 3좌측). 진단 결과는 맞춤형 학습 데이터베이스에 저장되고 학습자의 상황에 맞는 선택 화면이 뜬다.

체험학습 형태는 (그림 4)와 같이 학습자가 스스로 공부할 수 있는 자기주도학습형 콘텐츠인 지능형상황학습 부분, 학습 튜터가 학습을 진행해주는 맞춤형 학습 Manager부분과 학습자 단말기를 통해 협력 학습 중에서 학습자가 하나를 선택 할 수 있도록 하였다.

3.3 지능형상황학습 설계[7]

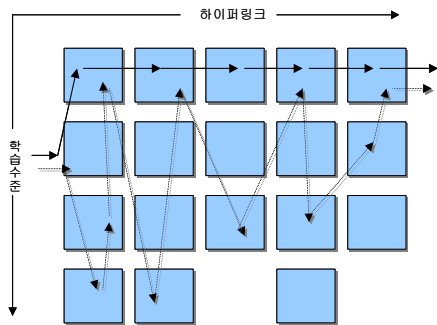
본 논문에서는 학습자의 학습 수준에 따라 다르게 제공되는 학습 내용을 가지고 학습할 수 있는 지능형 교육 시스템을 설계하였다.

지능형상황학습은 인공지능 기법의 학생 모형을 적용하였다. 학생모형은 학생에 관한 정보를 기록하는데 사용되며 추론 기기를 사용하여 학생의 현재 정보를 변경하며 정보는 학생의 도메인에 대한 지식 준과 학생 모형에 저장되어 있는 정보를 사용하여 학생의 흥미에 따라 만들었다. 다양한 형태의 학습자, 서로 다른 흥미를 가진 학생들과 주제에 대한 서로 다른 기초 지식을 지닌 학생들을 위해 내용을

개인화하기 위해 학생에게 학생 자신의 학습 목표를 정의 할 수 있도록 하며 정확한 다음 학습 단계를 제시하며 프로젝트 기반 학습을 지원하며 대안 (alternative view)을 제시하며 학습자에 의해서 작성된 문서를 확장할 수 있도록 하였다. 본 연구에서는 학습자의 이해 수준은 quiz를 통해 학습자의 지식 목표와 학습자가 이미 공부한 도메인 개념들에 대한 전문지식을 습득하여 학습자 수준에 맞는 수업을 구성하는데 사용하였다. 학습자의 수준 평가는 신경회로망 기법을 이용하여 적합한 지식과 인지적 특성에 대한 학습자의 quiz 응답을 근거하여 학습 수준을 클러스터링하였다. 도메인 지식의 신경회로망 기반 구조는 지식을 표현하고 교육 자료로부터 하이퍼미디어 페이지를 생성하기 위한 설계 전략을 추론하는데 채택하였다.

본 논문에서는 2가지 목적을 위해 사용자에게 관련 적응 표현을 설계하였다.

- 주어진 사전 테스트에 대한 대답을 기반으로 하여 사용자에게 동적인 피드백을 주기 위해 사용하였다.
- 모든 사전지식에 대한 값을 주기 위해 사용하며 이는 (그림 5)와 같이 링크 은닉 효과를 준다.

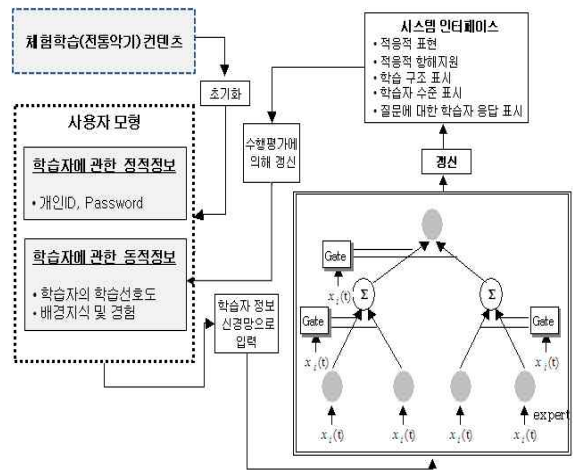


(그림 5) 적응적 항해 방법

초보 단계에서 고급 단계로 순서적으로 학습순서를 이동하기 위한 계층적 구조로 설계하였다. 계층적 구조는 가장 효율적으로 링크 은닉 적응 항해 기법이 가능하기 때문이다. 고급 개념으로의 연결은 사용자 customize화된 학습 인덱스로부터 활성화하여 링크에 의해 접근 가능하게 하였다. 본 논문에서는 학생 모형

에 링크 은닉 방법을 사용하여 학습자들이 이용할 수 있는 문서들을 결정하였다. 기본 개념을 습득한 후에는 학생들이 더 발전된 개념에 대한 문서들을 자문할 수 있으며 습득에 대한 평가는 경계치(threshold)를 정해놓고 그 경계치가 넘으면 다음 개념을 학습할 수 있도록 하였다. 너무 쉬운 문서나 너무 어려운 문서들에 대한 링크는 화면에서 은닉(hidden)된다.

본 논문에서는 서로 다른 흥미를 가진 학습자, 서로 다른 기초 지식을 지닌 다양한 형태의 학습자들의 학습 수준을 학생 모형에서 자동적으로 군집화 (clustering)하여 학습자에 맞게 학습 내용을 변경시킬 수 있는 학생모형을 설계하였다. 본 논문에서 설계한 학생 모형 구조와 지식 습득 과정을 도식화하면 (그림 6)과 같다. 학습하는 동안 변경되지 않는 학습자의 선호도, 배경지식 등과 같은 학습자에 대한 정적인 개인 정보는 (그림 3)과 같이 간단한 로그인을 통해 학습 과정 시작하기 전에 얻었으며, 학습하는 과정에서 변경되는 학습자에 관한 정보를 자동적으로 학습할 수 있도록 신경회로망 기법을 이용하여 설계하였다.



(그림 6) 사용자 모형 및 지식 습득과정

로그인을 통해 얻은 자료는 신경회로망 사용자 모형의 입력 공간(입력 층)으로 들어간다. 이를 수식으로 표현하면 (식1)과 같다.

$$X = \{x_1(t), x_2(t), \dots, x_n(t)\}_{t=1}^N \quad (식1)$$

여기서 $x_i(t)$ 는 t 번째 학습자의 i 번째 quiz에 대한 대답을 의미한다. $x_i(t)$ 는 (식2)와 같이 네트워크의 가중치(w_{il})와 곱해져 expert l 의 출력이 된다.

$$y_i(t) = f\left(\sum_{l=1}^M w_{il}(t)x_i(t)\right) \quad (식2)$$

w_{il} 은 i 번째 expert의 가중치를 의미하며 함수는 로지스틱 함수를 사용하였다. Gating 네트워크 출력은 (식3)과 같다. Gating 네트워크 출력도 비선형성을 갖도록 상위 레벨 gating 네트워크는 softmax 함수를 사용하였다. 이 네트워크는 입력 공간을 부드럽게 군집화하는 역할을 하며 클러스터는 expert 네트워크에 제공된다. 이 과정에서 클러스터 간에 겹침(overlap)이 발생하는데 gating 네트워크를 사용하여 겹침을 해결한다. Gating 네트워크의 가중치가 크면 입력 공간을 뚜렷하게, 가중치가 작으면 부드럽게 나눈다. 학습자의 수준은 학습을 하는 동안 클러스터로 나뉜다.

$$g_i(t) = \frac{\exp(v_k^T x)}{\sum_k \exp(v_k^T x)} \quad (식3)$$

3.4 지능형상황학습 알고리즘[7]

3.3절에서 설명한 지능형 교육 시스템에서 자동적으로 학습자의 학습 수준을 군집화하는 학습알고리즘에 대해 설명한다.

본 논문에서 제안한 학습알고리즘은 측정이 불완전한 자료일 때 최대 우도 매개변수 추정을 계산하기 위한 반복 알고리즘으로 가장 좋은 도구 중의 하나인 EM 알고리즘[7]을 기반으로 하고 있다. 확률분포는 (식4)와 같이 gaussian 형태를 갖는다.

$$P_{y^{(i)}|x^{(i)}, w, \sigma_i} = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_i^2}} e^{-\frac{1}{2\sigma_i^2}(y^{(i)} - \hat{y}^{(i)})^2} \quad (식4)$$

여기서 σ_i^2 은 expert i 의 분산 매개변수이다.

본 학습알고리즘은 다음과 같은 어닐링 EM 알고리즘을 사용하였다[7].

모든 예시들 $\{y^{(n)}, x^{(n)}\}$ 에 대하여

[1] 각 단말 노드를 평균값($\frac{1}{\text{샘플갯수}} \pm \alpha$)으로 초기화.

$T \leftarrow$ 높은 온도 설정

[2] 각 단말 노드에 대하여 재귀에 의해서

$P(\epsilon_j, An(\epsilon_j)|x^{(n)})$ 계산 후 사후 전파.

[3] Expert와 gate의 매개변수를 가지고 최대우도를 구할 때까지 다음 과정을 반복

a. 모델의 우도 L_{old} 계산

b. Expert와 gate네트워크의 사후확률을 계산

c. 각 expert와 gate의 기울기 계산.
매개변수들 갱신

d. 새로운 우도, L_{new} 계산

e. $\Delta L = L_{new} - L_{old}$ 계산

f. 만일 $\Delta L \geq 0$ $P(accept) = 1$

그렇지 않으면 $P(accept) = e^{-\Delta L/T}$

g. Accept된 매개변수 값들의 평균 계산

[4] 최종 온도에 도달했으면 stop.

어닐링 스케줄에 따라 온도 T 감소하여 단계 3으로 go.

3.5 U-상황별 전통문화체험학습 모형

유비쿼터스 환경에서의 전통문화 체험학습을 위한 교수·학습 내용은 다음과 같다. 초등학교 이상의 학습자들이 PDA를 가지고 전통문화 체험 학습장, 전통문화거리와 전통문화연주 공연장, 상황별 학습장에서 본 논문에서 제안한 Agent 학습 도우미의 도움을 받아 학습을 진행한다. Agent 학습 도우미는 체험학습 시스템에서 학습자의 수준과 학습 선호도에 따라 학습 내용을 제공해준다.

먼저 학습 주제 및 목표 설정을 한다. 체험 학습은 전통문화 체험 거리에서 접하게 되는 전통 악기의 특징을 알 수 있도록 하며, 전통 음악 공연을 보면서 원하는 연주 내용을 다시 경청하거나 연주 내용을 찾아 볼 수 있도록 하였다. 체험 준비 내용은 <표 1>과 같다.

<표 1> 체험학습 준비단계

단계	절차	교수-학습 활동
주제 및 목표 설정	주제 확인	<p>체험 주제 및 장소 선정</p> <p>전통문화체험 거리에서 여러 가지 상황을 체험</p>
	학습 목표 설정	<p>학습 목표 제시</p> <ul style="list-style-type: none"> 전통문화 체험 거리에서 접하게 되는 전통악기의 특징을 알 수 있다. 전통 음악 공연을 보면서 원하는 연주내용을 전통문화 체험 학습 시스템의 콘텐츠를 통해 정확하게 이해할 수 있다. 전통음악에 대한 흥미와 자신 감을 가지게 된다.
체험 준비	학습 계획 수립	<p>체험 학습 계획하기</p> <ul style="list-style-type: none"> 전통 악기에 대한 유래 및 특징에 대해 발표
	감각적 감지	<ul style="list-style-type: none"> 전통 악기로 연주된 가요듣기
	학습 수준 진단 평가 실시	<ul style="list-style-type: none"> 단말기를 통한 진단평가 실시 평소 학습자들이 궁금해 하는 전통 문화 개념을 20 개개 형식을 통해 제시 진단평가 결과에 따라 수준 별 맞춤형 전통문화 정보 제공

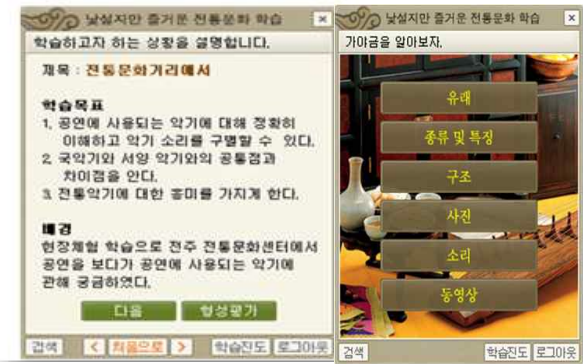
상황별 체험 학습 및 활동별 체험 학습 방법은 <표 2>와 같다. 체험 학습자의 학습 수준에 따라 다른 학습 내용이 제공되며, 학습자의 학습 유형에 적합한 학습 자료(텍스트, 사진, 동영상 등)가 제공된다.

<표 2> 체험학습단계

단계	절차	교수-학습 활동
상황 체험 학습 활동	체험에 적극적으로 참여	<ul style="list-style-type: none"> RFID tag가 부착된 전통악기에 RFID 단말기 가져다 댈 때, 체험 학습자는 사진에 학습 조건이 결정되지 않은 상태에서 임의로 일어나는 체험학습 상황에서 학습자의 자기주도적으로 체험학습을 진행한다. 기존의 현장체험 학습과 달리 체험 학습자가 원하는 정보를 여러 형태로 알아본다. 상황별 Quiz제공하여 학습 전통문화 공연장에서 공연을 보면서 공연 내용 이해하기 전주전통문화센터 한벽 극장에서 가야금 연주, 아쟁, 피리, 대금, 사물놀이 공연이 있었다. 공연 전에 이 악기들의 소리에 대해 궁금해했다. 학습자는 RFID 단말기를 통해 직접 악기의 특징 및 소리를 확인. 학습자의 선호도에 따라 정보제공(사진, 동영상, 소리, 악보, 텍스트)
정리	체험결과 정리	<ul style="list-style-type: none"> 자동 e-포트폴리오 생성(학습이력) 진단 평가, 상황별 체험 학습 및 내 학습장에 저장한 내용을 종합하여 포트폴리오 자동으로 생성

새로 알게 된 전통 문화에 관한 용어는 학습자에 저장된다. 또한 학습 결과에 대한 즉각적인 피드백이 제공된다. 그리고 학습자의 학습이력을 언제든지 학습자 본인이 확인 할 수 있다.

(그림 7)은 <표 2>의 체험학습 화면으로 가야금에 대해 학습자가 알아보고 싶으면 학습자는 RFID 태그가 부착된 가야금에 학습자의 단말기를 가져다 댈다. (그림 7)의 좌측 화면이 자동으로 단말기에 나타난다. 이 중 원하는 메뉴(그림 7 좌)를 선택하면 해당되는 내용을 볼 수 있다. 학습자가 동영상 메뉴를 선택하면 (그림 8좌)와 같이 가야금이 실제로 연주되는 동영상이 실행된다.

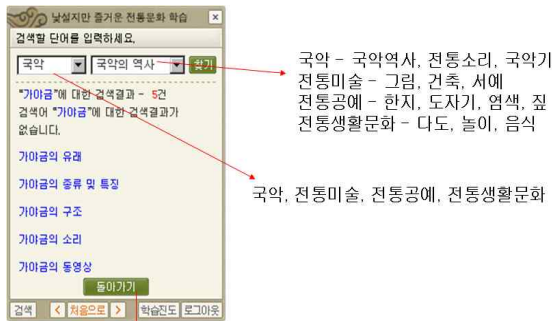


(그림 7) 체험학습 화면



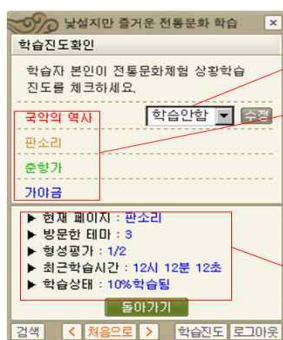
(그림 8) 체험학습 메뉴

체험학습 중에 원하는 내용은 어느 상황에서든지 검색이 가능하다. 국악기에 부착되어 있는 RFID 태그 단말기를 대면 시스템 메인 화면에 있는 국악기를 선택하고 [찾기]버튼을 누르면 (그림 9)와 같이 해당 악기에 대한 정보를 조회할 수 있다.



이전페이지로 이동
(그림 9) 검색 화면

새로 알게 된 전통 문화에 관한 용어는 단말기에 저장된다. 또한 학습 결과에 대한 즉각적인 피드백이 제공된다. 그리고 학습자나 교사는 학습자의 학습도중이나 학습을 다 한 후 지금까지 학습자가 학습한 이력을 확인 할 수 있다. 이는 학습자 본인이 상황학습 진도를 체크하고 준비할 수 있도록 지원한다. 이때 사용된 방법은 메타인지모듈로 학습자의 학습상태를 파악하는데 사용된다. 빨강색은 학습자가 아직 학습하지 않은 상태를 나타내며 현재 학습자 수준에서는 학습이 불가능한 상태를 의미한다. 노랑색은 학습자가 현재 학습하고 있는 상태를 의미하며, 녹색은 이미 학습된 상태를 나타낸다. 파랑색은 학습자가 완전히 이해한 학습 내용을 의미한다. (그림 10)의 맞춤형학습 Manager를 통해 학습자의 학습이력을 볼 수 있다. 학습 상태는 학습자가 임의로 수정할 수도 있도록 하였다.



(그림 10) 맞춤형학습 Manager

4. 시스템 평가

본 연구에서는 제안한 시스템에 대한 객관적 평가를 위해, 체험학습을 담당하고 있는 10명의 전문가에게 시스템의 필요성 및 효율성에 관한 자문을 구하였다.

우선, 본 시스템에 대한 연구자의 설명 후, 참여자들에게 시스템 평가에 대한 설문지를 나누어주어, 시스템의 필요성, 효율성에 대한 질문에 응답하도록 하였다.

4.1 시스템의 필요성

본 시스템의 필요성에 대한 구체적인 질문에 앞서, 참여자들의 기본 의식을 파악하기 위하여 체험 학습에 새로운 디지털 매체를 적용할 필요성에 관한 질문을 하였으며 이에 대한 응답결과는 다음 <표 3>과 같다. 전체 참여자의 90%가 이러한 필요성에 대해 긍정적인 응답을 하였으며, 이를 통해 참여자들이 체험학습에 있어서 디지털 매체의 적용 추세 및 그 필요성을 강하게 인지하고 있음을 알 수 있다.

<표 3> 체험학습에의 디지털 매체 적용 필요성

항목	총 빈도	퍼센트(%)
전혀 그렇지 않다	-	-
그렇지 않다	-	-
보통이다	1	10
그렇다	4	40
매우 그렇다	5	50

4.2 체험학습 모듈의 효율성

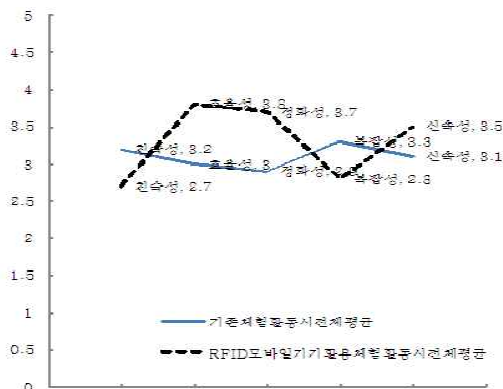
시스템의 효율성에 대한 본격적인 평가 항목으로, 본 시스템의 활용이 체험학습을 보다 편리하게 도와줄 것으로 생각되느냐는 질문에 참여자들은 다음 <표 4>와 같이 응답함으로써, 참여자의 70%가 본 시스템이 체험학습을 효율적으로 보조할 것으로 평가하였다.

또한, 기존의 체험방법을 통해 학습을 할 경우와 본 연구에서 개발된 RFID 모바일기기 시스템을 활용하여 체험학습을 했을 경우의 작업효과를 항목별로 비교 평가하는 문항에 대한 응답결과는 <표 5>와 같다. 5가지 평가 항목 중 친숙성과 복잡성을 제외한 나머지 항목, 특히 효율성, 정확성, 신속성에 있어서는 기존 방법보다 우수할 것으로 평가되었다.

<표 4> 체험학습 모듈의 효율성

항목	총 빈도	퍼센트(%)
전혀 그렇지 않다	-	-
그렇지 않다	-	-
보통이다	3	30
그렇다	4	40
매우 그렇다	3	30

<표 5> 체험학습 모듈에 대한 항목별 평가



5. 결론

본 논문에서는 유비쿼터스 환경의 전통문화 체험 학습 현장에서 적용이 가능한 RFID를 기반으로 한 실내외 체험학습 시스템을 개발하였다. 개발된 시스템을 실제로 전라북도 전주시에 있는 전통문화거리에서 적용하였다. 적용결과 체험학습자들이 많은 호기심과 흥미를 느꼈다.

개발 시스템의 기술적 성과로는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 선형적인 체험학습 모델을 제시하여 정확한 모니터링을 통한 전통문화체험학습의 가능성

을 보여줬다는데서 그 의의가 크다고 할 수 있다. 또한 개발된 체험학습시스템을 지역의 관광 자원과 연계한 적용가능성을 보였으며 USN기반의 현장체험학습장 구축 가능성과 사업성을 엿볼 수 있었다. 또한 개발된 체험학습 시스템과 현재 교육과학기술부에서 추진하고 있는 디지털교과서와 연계하면 학습자 수준과 특성에 맞는 이러닝 콘텐츠 개발이 가능할 것으로 여겨진다.

개발된 시스템의 객관성을 검증하기 위해서는 실제로 실내외 체험학습 공간에서의 더 많은 적용이 요구된다. 또한 이를 통해 통계적 분석을 거쳐 객관적 평가가 이루어져야 할 것이다.

참고 문헌

- [1] 강명근, 김명희, 남인숙(2005), RFID 태그 시스템에 기반 한 U-캠퍼스를 위한 통합관리 시스템, 한국정보과학회 2005 한국컴퓨터종합학술대회논문집(A), 강원도 휘닉스파크, 32-1, 838-840.
- [2] 김상태(2003), RFID개요 및 국내외 동향분석, 자동인식·보안, 8-10, 65-73.
- [3] 도글라스 볼링(2008), Programming Microsoft Windows CE.NET, 서울: 정보문화사.
- [4] 손미(2007), 유비쿼터스 학습 환경에서 체험학습의 가능성과 실현 조건 탐색교과교육학연구, 11-1, 143-172.
- [5] 안재명(2007), EPC global network기반의 RFID RFID기술 및 활용, 서울: 글로벌.
- [6] 이은곤(2004), RFID 확산 전망 및 시사점, 방송통신정책, 16-3, 1-23.
- [7] 유정수, 이기중(2004), 초등컴퓨터교육을 위한 웹기반 지능형 교육시스템, 전주교육대학교 초등교육연구원 논문지, 15-2, 181-194.
- [8] 유정수 외5인(2008), 전자태그를 이용한 전통문화 체험학습 교수·학습 모형 개발, 2008년동계정보교육학회·컴퓨터교육학회 공동학술발표논문집(2), 대구카톨릭대학교, 13-1, 206-210.
- [9] 조대진(2005), RFID 이론과 응용, 서울: 홍릉과

학출판사.

- [10] 한국학술정보원(2006), 미래교육 시나리오를 통한 유비쿼터스 교육 전망, 이러닝국제협력센터, 한국학술정보원 연구보고서.
- [11] 황선규(2007), 영상처리 프로그램 by Visual C++, 서울: 한빛미디어.
- [12] 한종수, 배성수, 김경목 공저(2007), 유비쿼터스 기술, 서울: 세화(박룡).
- [13] F. Ichikawa, J. Chipchase, and R. Grignani(2005), Where is the Phone?, A Study of Mobile Phone Location in Public Spaces, Proceedings of IEEE Mobility Conference 2005 in Guangzhou, China, 797-804.
- [14] Hiroaki Ogata, Yoneo Yan(2004), Context-aware support for computer-supported ubiquitous learning, Wireless and Mobile Technologies in Education(WMTE), 27-34.
- [15] Niels Olof Bouvin, Ole Sejer Iversen, Christina Brodersen, Peter Nørregaard, Frank Allan Hansen (2005), Tools of Contextualization: Extending the Classroom to the Field,“ Proceeding of IDC '05, ACM Press, (CD-ROM).

백현기



☎ ⑨@ㄷ 3 (3 ㄷㄷㄷㄷ)
 ㄷㄷㄷ: ㄷㄷㄷ 3 ㄷㄷ@ㄷ 3
 ㄷㄷㄷㄷ 3 ㄷㄷ = § ㄷㄷ 3 ㄷ
 A ㄷㄷㄷㄷ : ㄷㄷㄷㄷㄷㄷ, (ㄷ)ㄷㄷㄷㄷ 3 = ㄷㄷ,
 ㄷㄷㄷㄷ, USN
 E-mail : teach21@paran.com

저자소개

유정수



☎(9)@ㄷ 3 (ㄷㄷㄷㄷ)
 ㄷㄷㄷㄷ ㄷ ㄷㄷ ㄷㄷ Dept. of Computer
 Science & L3D Center ㄷㄷㄷ 3 ㄷ
 ㄷㄷㄷㄷ: ㄷㄷㄷ 3 ㄷㄷ@ㄷ 3
 ㄷㄷㄷㄷㄷ 3 ㄷㄷ = 3 ㄷ
 A ㄷㄷㄷㄷㄷㄷ: ㄷㄷㄷㄷㄷ, ㄷㄷㄷㄷㄷ ㄷㄷㄷㄷㄷㄷ

(ㄷ)ㄷㄷ, ㄷㄷㄷㄷㄷ, (ㄷ)ㄷㄷㄷㄷ 3 = ㄷㄷ, USN, 3 ㄷㄷㄷㄷ ㄷㄷㄷ
 E-mail : jsyu@jnue.kr