

RFID 시스템 기반 초등 출결관리 시스템 개발 및 적용

이성기, 한정혜
청주교육대학교대학원 컴퓨터교육과
(lsk2025@empal.com, hih@cie.ac.kr)

The Development and Application of RFID Tag System based Elementary attendance-absence management system

Sung-Ki Lee⁰,Jung-Hae Han
Dept. of Computer Education, Cheung-ju University of Education

요 약

u-러닝이라고 하는 새로운 패러다임이 교육 현장에도 적용되고 있다. 그렇지만 유비쿼터스 학습에 대한 충분한 선행연구나 지원 콘텐츠의 개발이 이루어 지지 않는 상태에서 u-러닝을 구현하기에는 많은 어려움이 따른다. 이에 본 연구에서는 먼저 교사, 학부모의 u-러닝과 RFID에 대한 인식 상태 조사, 그리고 출결관리 시스템을 개발하여 학생들에게 적용하여 봄으로써 미래 교육의 바람직한 모델을 제시하고자 하였다.

1. 서론

유비쿼터스 사회로의 변화에 대한 미래 교육은 기술의 교육적 활용으로 추진되었던 ICT 활용교육, e-러닝 등의 교육정보화 정책 추진에 변화와 함께 보다 교육의 본질적 차원에서의 접근이 더욱이 강조되고 있다. 특히 발전하는 정보 통신 기술으로 인해 학습자 중심의 맞춤형 교육등 보다 내실화된 교육, 고도화된 교육의 가능성이 열리고 있다. 유비쿼터스 컴퓨팅 기술이 지원하는 새로운 정보통신기술 환경, 즉 u-러닝은 언제 어디서나 누구에게나 열린 새로운 학습의 장으로 다가오고 있다.

그렇다고 해서 반드시 희망적인 것만은 아니다. 학교 현장의 교사들은 u-러닝의 도입을 받고는 있으나 여러 가지 인프라의 부족 등으로 인하여 현실적으로 어려움이 있다고 한다.

현재 u-러닝 관련 연구학교 및 주제는 타

블렛 pc와 PDA 플랫폼의 도입과 응용에 관한 미시적인 관점에서 연구가 진행 중에 있다. 수업에 PDA, TPC, 로봇등을 사용하는 것에 학생들 대부분이 흥미를 느끼는 것으로 나타났다. 그러나 이러한 흥미와 관심을 지속성을 유지할 수 있는 방법이 마련되어 있지 못하다. 인텔리전트 에이전트(Intelligent agent), RFID(Radio Frequency Identification), 무선 모바일 네트워킹(wireless mobile networking) 등 유비쿼터스 기술요소와 교사의 역할(조력자, 코치), 적시학습(just-in-time learning) 그리고 교육기관 차원의 제도적 변화(학사일정, 관리, 인센티브 등)를 종합하는 단위 교육기관 차원의 u-러닝 응용연구는 부족한 실정이다. 또한 기존의 논문에서도 스마트 카드나 RFID를 활용하는 것만 제시되어 있을 뿐 그 결과에 대한 논의는 부족하다. 가령 출결관리를 하는데 RFID를 활용하였다면 그 활용 결과가 어떻게 나왔으며 그 시사하는 바가 전

무한 실정이기 때문이다.

이러한 상황에서 교육현장에 아무런 방향도 없이 RFID를 도입하는 것은 무모한 일일 것이다. 첨단기기를 사용할 준비가 되어 있지 않은 교사, 학생, 학부모들에게는 어쩌면 더 큰 근심거리로 다가올 것이다.

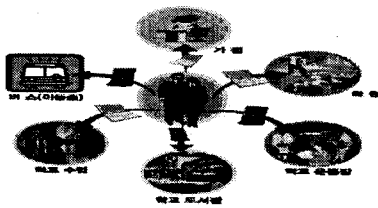
따라서 본 연구는 u-러닝에 대한 학생, 교사, 학부모의 인식 실태를 조사하고, RFID 태그를 활용한 출결관리 시스템을 초등 교실 현장에 직접 적용하여 봄으로써 그 시사점을 분석해 보고자 한다.

2.이론적 배경

2.1 u-러닝이란?

유비쿼터스 교육 환경을 기반으로 시간, 장소, 환경 등에 구애받지 않고 일상생활 속에서 언제, 어디서나 원하는 학습을 할 수 있게 되는 차세대 학습 형태를 의미한다.

이러한 u-러닝의 교육 환경을보면, 기본적으로 언제(anytime), 어디서나(anywhere), 누구나 편리하게 공부할 수 있는 교육환경으로 학습자 중심의 지능적이고 종합적인 교육지원체제를 바탕으로 한다. 이를 위해서는 학습자의 생활환경 전체가 학습 자원으로 활용 가능하며 습득된 지식이 삶의 현장 속에 융합되는 맥락 친화적 교육환경이 구현되어야 한다.



<그림1> u-러닝 모습

u-러닝의 주요 특징을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 언제 어디서나 내용에 상관없이 거의 모든 형태의 단말기를 활용하여 학습이 가능하거나, 혹은 단말기 없이도 학습할 수 있는 교육환경을 조성, 보다 창의적인 학습자 중심의 교육이 실현될 수 있다.

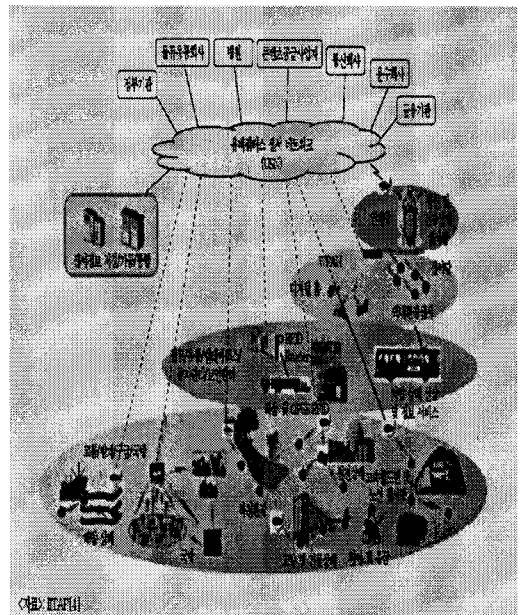
둘째, 학습자 맞춤형 서비스를 통해 학습자 개인의 학습 요구에 따라 지능적으로 부응하는 학습 구현이 가능하다.

셋째, 학습자가 필요한 학습 내용을 검색하지 않아도 학습자의 요구에 따라 맞춤형 콘텐츠가 제공된다.

넷째, 교사, 학생, 학부모, 지역사회, 전문가 등 교육 공동체 구성원간의 의사소통을 활발히 하고 이러한 의사소통을 기반으로 상호신뢰와 협력이 가능하여 보다 내실 있는 교육을 구현 할 수 있다.

2.2 RFID(Radio Frequency Identification)

무선주파수를 이용하여 수 cm에서 수십 m에 떨어져 있는 사물이나 사람에 부착된 태그를 인식하여 태그로부터 정보를 주고 받을 수 있도록 하는 기술이다.



<그림2> RFID 기술 구성과 동작 과정

RFID는 다른 네트워크와의 연계 및 통신, 정보 교환이 가능하기 때문에 우리 생활 전 분야에 걸쳐 정보화를 이룩할 수 있다.

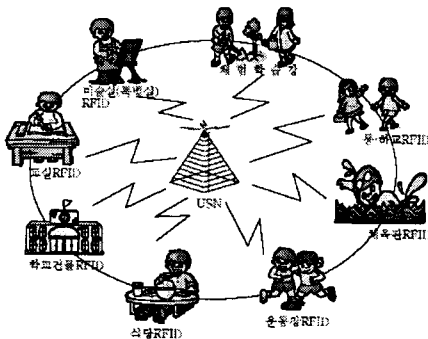
현재 유비쿼터스 환경 구현의 핵심으로 인식되고 있는 RFID로 인하여 향후 물류, 유

통, 생산, 식품, 안전, 군사, 자산관리 등 다양한 관련 산업 분야의 활성화와 경제적 효과 제고 등이 기대되고 있다.

이러한 RFID는 학교 현장에서도 활발히 논의되고 있는 실정이며 u-campus, u-도서관을 구축하는데 있어서는 없어서는 안 될 요소로 자리 매김하고 있다.

RFID를 교육에 도입하는 궁극적인 목적은 학교의 모든 사물에 컴퓨팅 및 커뮤니케이션 기능을 부여하여 언제나, 어디서나, 어떤 장치에서도 누구나 통신이 가능한 교육환경을 구현하기 위한 것이다.

그러나 RFID를 이용한 현장 연구는 빈약하여 앞으로 더욱 연구가 요구되는 분야이기도 하다.



<그림3> RFID/USN의 교육적 활용 모형

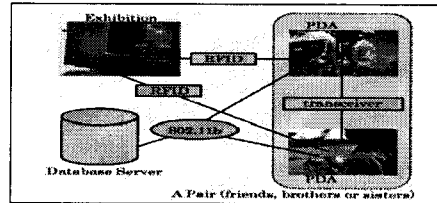
2.3. RFID를 활용한 연구 사례

시애틀의 워싱턴 주립대학에서는 reader가 장착된 휴대용 컴퓨터를 들고 숲으로 들어가 유전 변형된 묘목이 자라는 지역에서 태그를 스캔하고 나무의 성장상태를 관리하는 연구가 있었다.



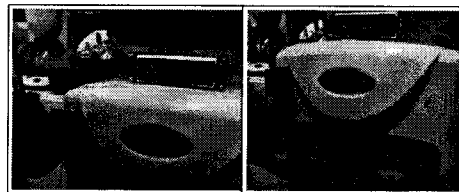
<그림4> RFID를 통해 나무의 성장정보를 관리

일본에서는 RFID와 PDA를 활용하여 공부할 수 있는 방법이 연구되었다.[1] 즉, PDA를 이용하여 RFID에 접속하여 ID를 부여받고 필요한 정보를 다시 RFID를 이용해 데이터를 PDA로 수신받는 원리로 하여 학생들이 스스로 공부할 수 있도록 하였다.



<그림5> RFID와 PDA를 활용하는 모습

민혜진의 3인[15]은 RFID 기술을 기반으로 아이들의 위치를 파악하고 실내에서 위험물을 감지할 수 있는 연구가 있었다.



<그림6> RFID 이용한 위치 파악

백선기의 2명[16]은 RFID를 기반으로 하여 실내에서 물체의 위치추적과 파악을 연구하였고 정대권의 2인[17]은 RFID를 기반으로 하는 출입 시스템을 개발하였다.

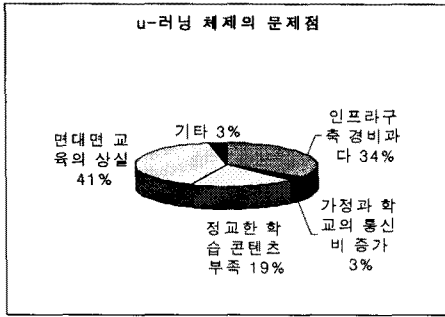
3. 연구방법

3.1 실태 조사

1) 교사

초등학교 남녀 교사 34명을 대상으로 하여 u-러닝과 RFID에 대한 인식 실태를 설문 조사를 하였다. 먼저 u-러닝에 대한 교사들의 인식 상태를 보면 불과 5.9%만이 u-learning을 알고 있다고 응답했고, 미래 학교에서 u-러닝 환경의 모습에서도 47.1%가 잘 모르겠다고 하였다. u-러닝이 도입되면 가장 큰 문제점으로 뽑은 것이 면대면 교육의 상실(38.25) 그 다음이 인프라 구축 경비 과다

(32.4%)로 나타났다.

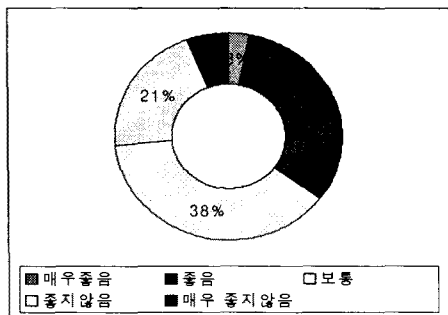


따라서 교육의 주체가 되는 교사들부터 u-러닝에 대한 연수가 시급하며, 이를 토대로 u-러닝 체제의 문제점을 해결할 수 있을 것이다.

<표1> u-러닝 체제의 문제점 해결 방법

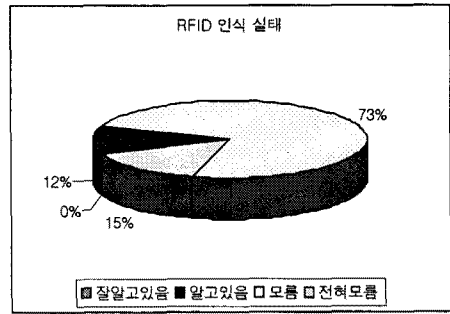
온·오프라인의 조화 (Blended Learning)	50.0%
학교의 창의적 사고기능 교육 확충	23.5%
학교 간 학습 리소스 공유	2.9%
교사의 ICT 역량 제고	14.7%
기타	8.8%

인터넷을 이용한 원격연수를 73.5%가 받았고, 필요한 원격연수가 있다면 계속 받겠다는 의견에는 모두가 만장일치(100%)였다. TPA나 TPC를 사용하는 것에는 35%만이 긍정적인 반응을 보였다.



<그림7> TPA나 TPC 사용에 대한 반응

RFID에 대한 인식 실태를 보면 단지 12%만이 알고 있는 것으로 나타났다.



<그림8> 교사의 RFID 인식 실태 정도

그리고 RFID를 학생들의 출결등에 이용해 보면 어떨것냐는 설문에는 50.0%가 사용하지 않겠다고 부정적인 반응을 나타냈다. 이는 RFID 도입이 아직은 성급하다고 판단한데서 기인한 것 같다. 아울러 RFID를 사용하는 학생은 61.8%가 맞지 않겠다고 했다.

<표2> 교사의 RFID에 대한 반응과 그 이유

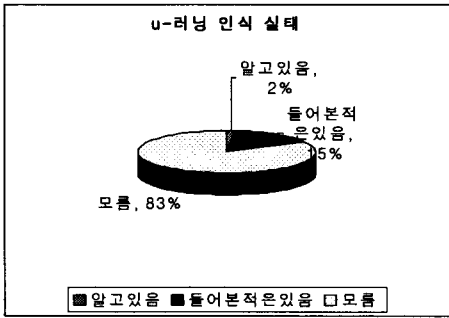
권장함 (38.2%)	학생의 등·하교 시간 파악 학생의 안전사고 미연에 방지
권장않음 (50.0%)	학생의 사생활이 침해 기기 사용의 번거로움 인프라 구축 비용이 큼

또 RFID를 사용한다면 교실내의 도난사고를 예방하고 싶다는 응답이 29.4%로 가장 많았고 그 다음이 사용하지 않겠다고 응답이 26.5%였다. 이로 미루어 보아 RFID에 올바른 이해를 위해서는 교사들의 연수가 필요하다고 본다.

3) 학부모

초등학생 자녀를 둔 학부모 61명을 대상으로 하여 u-러닝과 RFID에 대한 인식 실태를 설문 분석을 하였다.

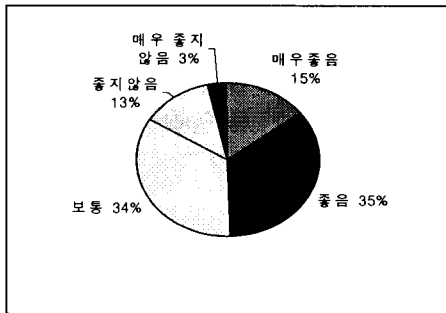
u-Learning에 대한 학부모의 인식 실태를 보면 83%가 모른다고 응답했다.



<그림9> 학부모의 인식 실태 정도

그리고 인터넷이나 컴퓨터에 의존한 수업 보다는 교사와 학생간의 상호작용을 하는 수업이 더 좋다는 응답이 42.6%로 나타났다.

설문에 응답한 학부모들의 54.1%가 인터넷을 활용한 원격교육을 받아본적은 없으나 자신에게 맞는 원격교육이 있으면 활용하겠다고 의견이 응답자의 91.8%로 나타났다.



<그림10>PDA나 TPC의 사용에 대한 반응도

자녀의 PDA 나 TPC의 사용에 대해서는 49.2%가 긍정적인 반응을 보였고, 수업에 있어서도 56.7%가 도움이 될 것이라고 했다.

RFID에 대한 인식 실태를 보면 86.9%가 모른다고 나타났다. 그러나 RFID를 사용하여 출결상태를 알아보는 것에는 55.7%가 긍정적인 반응을 보였다. 그리고 RFID를 사용하는 반이 있으면 52.5%가 그 반에 자녀를 보내고 싶다고 했다.

<표3> RFID에 대한 반응과 그 이유

권장함 (55.7%)	자녀의 등·하교 시간 파악 지각하는 습관 고치기 자녀의 안전사고 미연에 방지
권장않음 (31.1%)	학생의 사생활이 침해 기기 사용의 번거로움 인프라 구축 비용이 큼

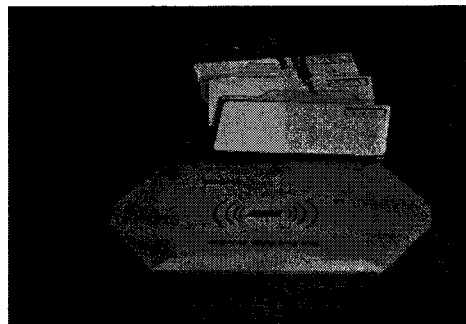
3.2 RFID 기반 출결관리 시스템 개발

1) 시스템 개발 환경

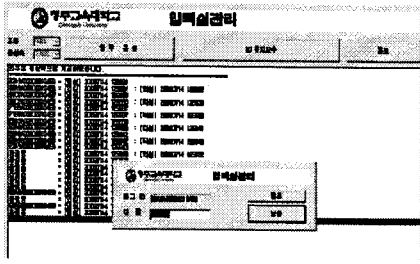
	구분	사항
하드웨어	CPU	pentium4 2.66GHZ
	RAM	512MB
	HDD	2.67GHZ
소프트웨어	O/S	Windows xp
	저작 도구	Microsoft Visual C++
RFID	대역폭	13.56MHZ
	통신 속도	38400 BPS

IOMgr\	입퇴실 관리 프로그램의 인스톨 폴더
RFID_IMHF_IO.exe	입퇴실 관리 프로그램.
Data	ID 명칭이 보존되는 데이터 파일 입퇴실 이력 데이터 파일, 일자별로 새로운 파일이 생성
Sound	음향효과 파일이 저장되는 폴더.
In.wav	
Out.wav	

<그림11> 출결관리시스템 구현도

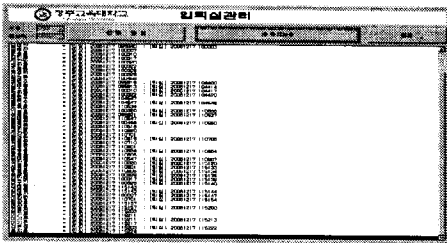


<그림12> RFID 리더기와 RFID 태그



<그림13> RFID Tag에 정보 입력 모습

먼저 태그삽입 후 신분카드의 UID를 읽고 그에 해당하는 이름을 입력한다.그 다음 카드를 읽는 경우 이전에 입력한 ID는 입력된 이름을 보여주고, 입력정보가 없는 경우는 태그 아이디를 그대로 보여준다.



<그림14> 구현된 화면



<그림15> 설치 모습

비록 인식거리가 짧긴 하지만 RFID 태그를 학생들이 사용해 봄으로써 RFID에 대한 올바른 이해를 도모시키고, 앞으로 전개될 RFID 기반 교육현장에 대한 방향을 제시하고자 하는데 이번 실험의 목적이 있다 하겠다.

4. 시스템 적용 및 분석

학생들에게 RFID를 이용한 출결시스템을 적용하여 본 후 학생들의 변화된 모습을 살펴보면 다음과 같다.



<그림16> 시스템 활용 모습

먼저 RFID의 인식 실태를 보면 67.8%가 알게 되었다고 했다. 이는 처음에 RFID를 모른다고 한 것(84.8%) 에 비교한다면 많은 학생들이 RFID 태그를 사용해 봄으로써 그에 대한 올바른 개념이 정립되었다고 볼 수 있다.

RFID를 이용해서 자신의 등교시간을 스스로 체크해 보면서 RFID 태그를 사용하기 전보다 일찍 등교한다는 학생들이 67.9%로 나타났다. 이는 학생들 스스로 등교시간을 파악해 봄으로써 반성하는 계기로 삼았기 때문이다.

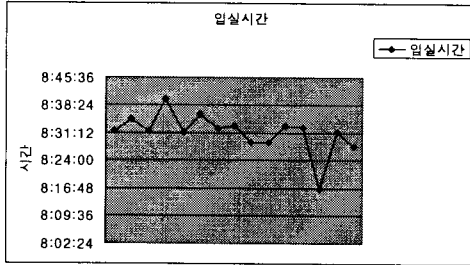
학생들의 등학교 시간을 교사가 자세하게 아는 것에 대해서 학생들이 대부분이(78.6%) 괜찮다고 응답했다. 처음에는 학생들이 교사가 잘 알고 있는 것에 대해서 거부감을 느끼기도 했지만 그것을 바탕으로 해서 공정하게 수행평가에 반영하니 얼마 안가서 거부감은 사라졌다.

RFID 태그로 출결 상황을 파악하는 것에 대해 92.9%가 긍정적인 반응을 보였다. 교사가 구태여 출석을 체크하지 않아도 학생 스스로가 일찍 와야 된다는 마음이 들고 올바른 생활 습관을 형성시킬 수 있는 계기가 되었기 때문이라고 해석된다.

<표4> 출결시스템 적용 후 학생들의 인식도

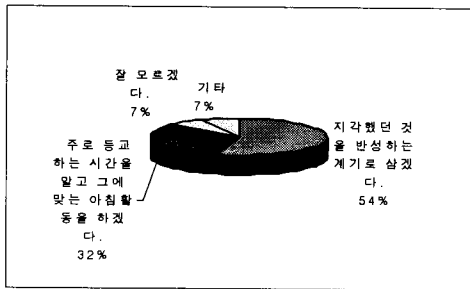
좋음 (92.9%)	정확한 출결 파악 등학교 시간 정확히 파악 아침 시간 계획을 잘 세움
나쁨 (7.1%)	일찍 등교했는데 RFID 태그를 찍지 않아서 지각처리가 되면 억울하기 때문

본 연구에서 학생들을 대상으로 출결실태를 조사했을 때 RFID를 사용하기 전보다 지각하는 학생들의 수가 줄었다는 결과를 볼 수 있었다.

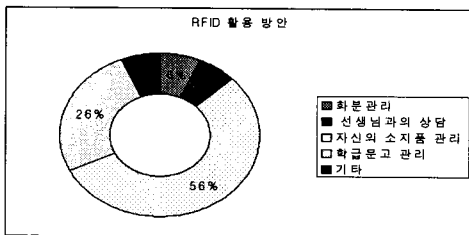


<그림17> 학생들의 등교시간 변화 상태

물론 더 연구를 해야 정확한 결과를 알 수는 있겠지만 앞으로 RFID와 학생들의 생활 지도를 연계 시킬 수 있는 방안도 모색해야 할 것이다

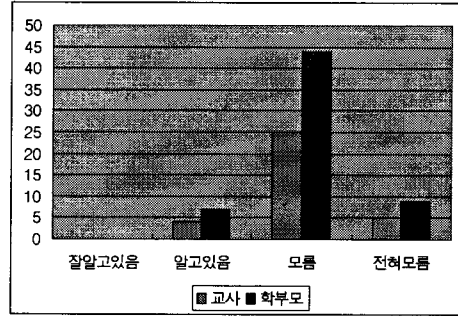


<그림18> RFID Tag 사용 후 소감



<그림19> 학생들의 RFID 활용 방안

이번 연구에서 응답자의 상당수가 (교사 73.5%, 학부모 86.9%)가 RFID를 모르고 있었다. 이러한 시점에서 RFID를 기반으로 하는 여러 가지 교육 인프라가 학교 현장에 적용 된다면 많은 시행착오를 겪게 될 것이다.



<그림20> RFID에 대한 인식 실태 비교

5. 결론 및 제언

교사나 학부모가 학교 현장에 RFID 도입에 소극적인 이유로 학생들의 사생활 침해를 들 수 있다. 비록 교실 내에서 이루어지는 출결 상황이라고는 하지만 자칫 사용되면 학생 개인의 사생활이 침해될 소지를 갖고 있는 것이 바로 RFID인 것이다. 따라서 이 기기를 사용할 때는 그 보완적인 기술이 선행되어야 한다. 그러기 위해서는 먼저 교사의 교수능력 및 학습컨설팅 역량을 획기적으로 개선하고 유비쿼터스 교육환경에 대응하는 교사 맞춤형 교원연수 체계 구현에 기여를 할 수 있도록 해야 한다.

둘째, 학생 개인별 학습 역량을 교과별, 학습방법별로 분석하고 지능화된 정보시스템을 통해 진정한 의미의 맞춤형 교육을 구현해야 한다.

셋째, 다양한 생활의 현장을 실질적인 학습의 장으로 활용할 수 있는 유비쿼터스 환경을 통해 삶과 삶의 자연스러운 연계가 이루어질 수 있도록 한다.

끝으로 이번 연구를 토대로 다양한 RFID 기반 u-러닝을 구축할 수 있는 다양한 시나리오 개발과 학교현장에서 수요자들이 원하는 것을 찾아 가는 연구가 꾸준히 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

- [1] Koji Yatani, Masanori Sugimoto, Fusako Kusunoki, "Musex: A System for Supporting Children's Collaborative Learning in a Museum with PDAs," *wmte*, p. 109, 2nd IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education (WMTE'04) 2004.
- [2] Context-Aware Support for Computer-Supported Ubiquitous Learning Hiroaki Ogata and Yoneo Yano Dept. of Information Science and Intelligent Systems, Tokushima University <http://paro.jp/english/>
- [3] D. L. Brock. "The electronic product code (EPC): A naming scheme for objects" Technical Report MIT-AUTOID-WH-002, MIT Auto ID Center, 2001
- [4] D. L. Brock. "EPC Tag Data Specification". Technical Report MIT-AUTOID-WH-025, MIT Auto ID Center, 2003.
- [5] A. Juels and R. Pappu. "Squealing Euros: Privacy protection in RFID-enabled banknotes". *Financial Cryptography 2003, FC'05, LNCS 2742*, pp.103-121, Springer-Verlag, 2003.
- [6] A. Juels, R. L. Rivest and M. Szydlo. "The Blocker Tag : Selective Blocking of RFID Tags for Consumer Privacy". 10th ACM Conference on Computer and Communications Security, CCS 2003, pp. 103-111, 2003.
- [7] K. S. Leong and M. L. Ng. "A Simple EPC Enterprise Model". Auto-ID Labs Workshop Zurich. 2004.
- [8] M. Ohkubo, K. Suzuki, and S. Kinoshita. "A Cryptographic Approach to Privacy -Friendly tag". RFID Privacy Workshop, Nov 2003.
- [9] u-러닝 코리아 로드맵 연구, 연구보고 CR 2006-11, 한국교육학술정보원
- [10] 미래교육을 위한 u-러닝 교수. 학습 모델 개발, 연구보고, CR2005-12, 한국교육학술정보원
- [11] RFID 검색시스템 구축 및 운영 지침서 V1.2, 2006.12, 한국인터넷 진흥원
- [12] 박정현, RFID 기술 수준과 도입 사례, 전자통신동향분석 제21권 제3호 2006년 6월
- [13] 유러닝의 이해 RM2005-5 한국교육학술정보원
- [14] 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서의 교육의 미래 모습, KR2004-27, 한국교육학술정보원
- [15] 민혜진, 박두진, 장은영, 이호준, 박종철 u-SPACE1: 육아 보조 및 맞춤 교육을 위한 유비쿼터스 시스템. 연구 In Proceedings of Conference on HCI.CG.VR.DESIGN, Vol 1, pages 94-102, Phoenix Park, Korea, February 13-16, 2006 (In Korean)
- [16] 이창환외 1명, 능동형 RFID 태그를 이용한 실내위치 측정기법, 한국멀티미디어학회 추계학술발표회 논문집 Vol.32, No.2 (1)
- [17] 정대권외 2명, 유비쿼터스 환경에서의 RFID 를 이용한 스마트 입출입 시스템에 대한 연구, 순천향 산업 기술 연구소 논문집, 2004