

ISSN 1598-9798



# 데이터베이스연구

제28권 제2호 2012년 8월

## QR코드와 스마트 폰 기반의 학습문제 출제 및 데이터베이스 관리 시스템의 개발

Development of an Examination Question Creation and Database  
Management System based on QR codes and Smart Phones

정세원, 이민수

Se-Won Jeong, Minsoo Lee

데이터베이스 소사이어티

Database Society

사단법인 한국정보과학회

The Korean Institute of Information Scientists and Engineers





# QR코드와 스마트 폰 기반의 학습문제 출제 및 데이터베이스 관리 시스템의 개발

## Development of an Examination Question Creation and Database Management System based on QR codes and Smart Phones

정세원(Se-Won Jeong)<sup>1</sup>, 이민수(Minsoo Lee)<sup>2</sup>

### 요 약

본 논문에서는 단편적인 내용을 전달하는 QR코드 기반의 현존하는 교육 시스템과 차별화하여 학습 환경을 제공하는 학습문제 출제 및 데이터베이스 관리 시스템의 설계 및 구현에 대하여 논하였다. 개발된 시스템은 단계적 학습제공을 통한 지식의 체계화와 선택적 학습을 통한 학습시간의 효율성을 높일 수 있도록 해준다. 디지털 네이티브 학습자들의 자기 주도 학습활동이 가능하도록 하기 위하여 다양한 최신 기술들을 사용하였다. 학습문제 출제와 학습 보조자료 구축에 유튜브(youtube), 학습자 교수자 사이의 상호작용을 위한 SNS, 학습자의 QR코드 패턴인식의 도구로서 스마트폰을 활용하였다. 본 연구에서 구축한 시스템을 토대로 하여 다양한 콘텐츠 영역과 내용에 대한 QR-learning의 활용이 교육현장에서 더욱 활발히 이루어 질 수 있는 방향을 제시하였다.

주제어: QR코드, 학습문제 출제, 자기주도 학습, QR-learning, 스마트폰

1 이화여자대학교 교육대학원 컴퓨터교육전공, 석사과정

2 이화여자대학교 컴퓨터공학과, 부교수, 교신저자

† 이 논문은 2012년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. 2012R1A1A2006850)

+ 논문접수: 2012년 07월 19일, 심사완료: 2012년 08월 16일

## Abstract

This paper discusses the design and implementation of an examination question creation and database management system that supports an education environment that is different from existing QR-code based learning systems which only provide simple content. The developed system provides well organized knowledge through step-by-step learning and is highly effective with selective learning support. Newest technologies are used in the creation of the system to enable self-directed learning for students recognized as digital natives. Some of the technologies used were Youtube for supporting examination question creation and supplementary material for learning, SNS for supporting interaction between the teacher and student, and smart phones for QR code recognition by the students. The system implemented in this work can provide a direction for adapting QR-learning for various contents in the education field.

Keywords: QR code, examination question creation, self-directed learning, QR-learning, smart phone

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 목적 및 필요성

기술의 발전으로 등장한 스마트 폰은 개인의 생활을 변화시키고, 사회의 전반적인 모습까지 변화시키고 있다. 이러한 발달은 하나의 모바일 기기를 기술의 복합체로 생성해 내는 역할을 하였고, 다양한 기능을 갖춘 스마트 폰 기기들의 등장과 함께 많은 모바일 기술의 효율적 활용을 위한 여러 분야의 시스템과 응용프로그램이 개인 혹은 기업에 의해 개발되고 있다. 시스템과 응용프로그램의 개발을 통하여 사용자들이 손쉽게 다양한 기능에 접근 및 활용이 용이한 서비스의 제공이 가능해졌다.

오늘날 마케팅에 적극 활용되고 있는 QR코드(QR code) 패턴 또한 이러한 기술의 산물이라 할 수 있다. 과거 QR코드 패턴 인식을 위해서는 별도의 QR코드 리더기를 필요로 하여 대중적 마케팅에 적극 활용하는 것에 한계가 있었지만, 오늘날은 스마트폰, 태블릿 PC 등을 통하여 대중들은 손쉽게 QR코드 패턴이 지니고 있는 정보에 접근 할 수 있게 되었고, 그로인하여 여러 분야에서 다양한 목적을 갖고 사용되고 있다.

교육의 형태는 과거에서 오늘날까지 끊임없이 변화, 발전하고 있다. 교수자 중심에서 학습자 중심으로 시대가 변화함에 따라 변화되고 있으며, 이미 학습자 중심의 교육을 교육 현장에서 쉽게 찾아볼 수 있다. 교육 패러다임 변화의 중심에는 e-learning, m-learning이 자리매김 하고 있고, e-learning과 m-learning을 통해 교실에서 뿐만 아니라 가정 그리고 학교 밖 어디에서나 학습자는 다양한 학습자원의 활용이 가능해졌으며 학습 선택권의 확대가 이루어지고 있다. 이런 학습 환경은 학습자 주도적인 학

습 실현이 가능하여 이미 많은 부분에서 적용 그리고 응용되고 있다. 하지만 기술의 교육적 활용의 형태를 살펴보면 단순하고, 표면적인 기술의 활용에 그치는 시스템이 대부분이고, 여러 기술의 통합으로 이루어지는 응용프로그램은 미흡한 실정이다. 학습의 흐름을 살펴보면 교육의 시작, 중간 혹은 마무리 등 학습이 이루어지는 어느 한 시점에서 평가가 이루어진다. Tyler에 따르면 교육평가는 교육목표의 달성 여부를 판단하는 행위라고 하였다[1].

현 시대에 살고 있는 학습자들은 흔히 마우스를 쥐고 태어났다고 표현하는 디지털 네이티브(digital native) 세대이다. 현재 초, 중, 고등학교에 다니는 학습자들 외에 미취학 아동들을 보아도, 누가 가르쳐 준적 없는 스마트폰 기기를 스스로 사용법을 습득하여 게임을 하거나, 활용하는 모습을 주변에서 쉽게 찾아볼 수 있다. 386세대인 기성세대의 교육과는 확연히 다른 교육의 어떤 요소가 필요하다. 그러나 교육현장에서 디지털 네이티브 세대 학습자들의 눈높이에 맞게 설계되거나, 실천되는 시스템은 많지 않고, 시스템의 적용에 있어 학교의 급에 따라 혹은 학교의 형태에 따라 매우 큰 차이를 보이고, 많은 제한점을 갖는다.

본 연구에서는 기술의 단편적인 활용에 그치지 않고, 기술의 융합을 통하여 교육 효과를 극대화 시킬 수 있는 시스템 구현 및 교육도구를 개발하고자 한다. 종이 매체에 2차원 바코드인 QR코드 패턴을 출력하여, 그 매체가 담을 수 있는 정보의 양을 확대하고, 스마트폰의 바코드인식 기능을 이용하여 QR코드 패턴이 갖는 정보에 손쉽게 접근하는 QR-Learning의 실현이 가능한 교육도구를 개발하고자 한다. 학습자 측면에서 본 연구를 살펴보면 스마트폰을 활용하여 시간과 공간의 제약 없이 손쉽게 자기 주도 학습이 가능하도록 설계하고, 문제에 대

한 힌트, 그리고 각 문항별 항목 해설, 요약 제시 등을 통한 단계적인 학습을 제시하여 지식의 체계화에 도움을 주고자 하였으며, 불필요한 학습시간을 단축시켜 학습자는 보다 시간을 효율적으로 활용 가능하도록 하였다. 교수자 측면에서는 교과영역과는 무관하게 다양한 콘텐츠의 교육 도구 개발이 가능하도록 설계 및 구현하였고, 2차원 바코드인 자기주도 학습을 위한 QR코드 패턴 기반의 학습문제 출제, 관리 시스템의 설계 및 구현 하여, 학습자의 자기 주도 학습이 가능한 문항을 보다 편리하게 교수자가 시스템에 접근하여 제작할 수 있도록 하여 데이터베이스를 관리하도록 하였다. 즉, QR코드 패턴의 활용을 통한 교수자와 학습자간의 학습 내용에 대한 의사소통 그리고 자기 주도적 학습을 실현하고자 한다. 교수자는 본 연구에서 개발된 홈페이지를 통해 학습내용에 적합한 문항을 출제하고, 학습자는 안드로이드, iOS 등 사용하는 스마트폰의 운영체제와 무관하게 손쉽게 QR코드 패턴의 인식기능을 활용하여 학습자 주도적 학습을 실현하여 학습효과를 증대시키고, 교육의 질을 향상시킬 수 있도록 아날로그 매체와 디지털 매체를 결합한 시스템과 교육도구를 설계 및 구현 하고자 한다.

## 1.2 연구 방법 및 제한점

본 연구에서는 기술의 단편적인 활용이 아닌 기술의 융합을 통한 교육 효과를 극대화시킬 수 있는 시스템 구현 및 교육도구를 개발하고자 하였다. 아날로그 매체인 종이와 디지털 매체인 스마트폰, 컴퓨터 응용프로그램 등을 결합하여 보다 체계적이고, 단계적인 교육 내용의 전달과 학습시간을 효율적으로 활용 가능한 시스템 및 교육도구를 개발하고자 하였다.

본 연구에서 중점적으로 다룬 부분을 정리해 보면 다음과 같았다. 첫째, 아날로그 매체와 디지털 매체를 QR코드를 활용하여 교육의 효율성을 극대화하고, 유의미한 학습을 촉진하고자 하였다. 둘째, 컴퓨터 활용 능력의 수준이 다양한 교수자가 원활히 사용가능하도록 교수자용 교육도구개발 시스템을 설계 및 구현하고자 하였다. 셋째, 학습자의 지식 체계화를 극대화 할 수 있는 문제 페이지를 구성함에 있어서 학습 시간의 효율적 활용을 중점적으로 생각하였다. 넷째, 교수자는 생성한 문항을 데이터베이스화하여 지속적인 관리가 가능하도록 하였다. 다섯째, 학습자들의 문항별 접속 빈도를 파악 가능하도록 구성하고자 하였다. 여섯째, SNS(Social Network Service)를 통하여 학습자와 교수자 사이의 상호 작용성을 높여 교육 효과를 증진시키고자 하였다.

시스템의 활용을 위하여 본 연구에는 기기와 사용자의 컴퓨터 활용능력에 대한 몇 가지 제한점 및 가정이 존재한다. 학습자는 문항에서 제시하는 QR코드의 인식을 위하여 스마트폰을 언제나 활용 가능한 환경이어야 한다는 것과 QR코드 인식 응용프로그램을 설치해야하며 네트워크 연결이 불가능한 경우 사용할 수 없다는 제한점이 있다. 본 연구에서 설계 및 구현한 시스템을 활용하여 학습도구를 만들기 위해서는 각 콘텐츠에 힌트, 항목, 요약의 QR코드에 첨부할 적합한 동영상, 그림, 텍스트 등을 활용한 학습 보조자료 제작이 선행되어야 한다. 그러므로 교수자는 보조자료 제작을 위한 컴퓨터 활용 능력을 갖추어야 한다는 가정을 하였다.

여러 학습영역 중 QR코드 패턴을 활용하여 효율적인 학습이 가능한 영역과 대상을 연구하였고, 시스템을 설계 및 구현하였다. 시스템의 전반적인 설계 및 구현은 HTML5, API 등 프로그래밍 언어를

활용하여 진행하였다. 기본적인 QR코드 패턴은 구글(google)의 서비스를 활용하였고, 시스템의 레이아웃은 일러스트레이터(illustrator), 포토샵(photoshop)을 이용하여 디자인하였으며, 본 시스템을 활용하여 제작한 교육도구의 학습 보조 자료는 유튜브(youtube)에 업로드한 동영상 위주로 구성하고자 하였다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 자기주도적 학습

교육과 기술은 오늘날까지 끊임없이 변화, 발전하고 있다. 최첨단 기술과 교육의 발전을 통하여 학습자에게 다양한 교육의 기회와 서비스를 제공한다고 하여도, 그들 스스로 학습에 주도적으로 활용하지 못한다면 아무런 교육적 효과도 나타날 수 없을 것이다. 그러므로 오늘날 학습자에게 절대적으로 필요한 것은 자기 주도적으로 학습에 참여하고자하는 자발성이다. 교수자중심의 과거 학습 방식에서 학습자 중심으로 학교현장의 모습이 변화해 감에 따라 자기 주도적 학습에 대한 다양한 연구와 그 효과성 및 필요성에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다.

노울즈(Knowles)는 자기 주도적 학습(self-directed learning)을 “학습자가 다른 사람의 도움을 받거나 혹은 받지 않던 간에 자신의 학습을 위한 인적 물적 자원을 밝히고 적절한 학습의 전략을 선정하고 이를 적용하며 그 학습의 결과를 평가하는 과정에서 스스로 주도적인 역할을 수행하는 학습이다”라고 정의한 바 있다. 또한 노울즈는 자기 주도적 학습의 의미를 명백하게 하기 위하여 학습자 자아개념, 학습자 경험, 학습 준비도, 학습 지향성,

학습 동기 총 다섯 가지 기준을 세워 교사 주도 학습(teacher-directed learning)과 비교 설명하였는데 [2], 본 논문에서는 몇몇 개념을 수정 및 추가하여 학습자 자아개념, 학습자 경험의 가치, 학습 준비도, 학습 지향성, 학습 경험 조직, 학습동기 총 여섯 가지로 [표 1]과 같이 분류하였다.

[표 1] 교사 주도 학습과 자기 주도 학습 비교

	교사 주도 학습	자기 주도적 학습
학습자 자아개념	의존적인 존재	자기 주도성 능력육구를 갖는 존재
학습자 경험의 가치	교사의 경험보다 가치가 미흡	학습의 풍부한 자원으로 분류 가능
학습 준비도	성숙 수준이 동일한 경우 학습자의 학습 준비도는 같음	자신 삶의 문제를 해결하기 위하여 자기 주도 학습이 이루어지므로 개인별 학습 준비도의 차이가 있음
학습 지향성	교사 중심	과업, 문제 중심
학습 경험 조직	내용의 단위에 따라 조직	과업 수행이나 문제 해결 학습과제의 형태로 학습 내용을 조직
학습 동기	외적인 보상에 의한 학습	내적동기에 의한 자기 주도 학습

특히 정보화 시대로 변화하며 자기 주도적 학습의 중요도에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 그 중 차갑부의 연구를 살펴보면, 정보화 시대의 자기 주도적 학습이 갖는 의미에 대하여 제시하고 있다. 첫 번째 의미는 교육 목적의 변화이다. 교육의 중요한 목적은 탐구 기술의 개발이고, 학습자들은 학교 교육을 마친 후에도 새로운 지식을 쉽고 효율적으로 습득 할 수 있는 능력을 갖추어야 한다는 것이다. 두 번째 의미는 학습에 대한 인식의 변화이다. 지역사회의 모든 기관들을 학습의 자원으로 활용해야 한다는 것이다. 이는 우리가 개인적 성장, 발전을 위하여

모든 자원을 학습 자원으로 활용해야 함을 제시한다. 세 번째 의미는 교육 시기의 변화이다. 오늘날 교육은 시기를 아동기 혹은 청소년기라고 단정 지을 수 없는 평생 과정으로 청소년 시기의 1차적 학습은 탐구 기술이 될 것이며, 학교 교육 이후의 학습은 급변하는 세계에서 생존하기 위해 요구되는 지식, 기술, 이해력, 태도, 가치를 습득하는 데 초점을 두어야 한다는 것이다[3].

교육의 목적, 인식, 시기가 변화하며 청소년기만을 위한 암기위주의 일시적이고, 단편적인 지식의 전달이 아닌 학습자가 앞으로의 삶을 살아가는데 자양분이 될 수 있는 교육이 이루어져야하고, 그 힘을 길러주는 것이 앞으로의 교육이 나아가야 할 방향인 것이다.

## 2.2 디지털 네이티브

현 시대에 살고 있는 학습자들은 흔히 마우스를 쥐고 태어났다고 표현하는 디지털 네이티브(digital native) 세대이다. 2011년 현재 청소년, 어린이 학습자들이 누가 가르쳐 준적 없는 스마트폰 기기를 스스로 사용법을 습득하여 게임을 하거나, 손쉽게 활용하는 모습을 주변에서 많이 찾아볼 수 있을 뿐만 아니라, 부모세대가 어려워하는 디지털 기기의 사용을 아무런 거리낌 없이 능숙하게 사용한다. 이것이 과거 386세대인 기성세대의 교육과는 확연히 다른 교육의 어떤 요소가 필요한 이유다.

미국 교육학자인 프렌스키는 2001년 '디지털 네이티브, 디지털 이주민(Digital Natives, Digital Immigrants)'이라는 논문에서 디지털 기술과 함께 자라 온 첫 세대를 태어나면서부터 모국어를 배우기 시작한 네이티브 스피커처럼 디지털을 거부감 없이 자연스럽게 받아들이고 체화한 세대라는 뜻에서 '디

지탈 네이티브'라고 규정하였으며, 이와 대비되는 의미로 성장 이후 자신의 필요에 따라 디지털 문명을 받아들인 사람들을 일컬어 '디지털 이주민'이란 개념을 규정하였다[4].

'디지털 네이티브'라는 말이 일반명사와 같이 사용되기 시작한 것은 미디어 권위자 돈 탭스콧(Don Tapscott)의 저서 '디지털 네이티브(Grown up Digital)'를 펴낸 이후이다. 돈 탭스콧은 '넷세대'라고 명명하는 디지털 네이티브는 컴퓨터, 인터넷 등 여러 가지 디지털 기술의 영향을 받아 문명을 자연스럽게 활용하는 젊은이들을 말하는데, 이들의 부모는 1948년~ 1964년 사이에 태어난 베이비붐 세대로 보았다. 그가 제시한 디지털 네이티브의 기준과 특징은 최고의 가치를 선택의 자유에 두고 있고, 개성에 맞도록 맞춤으로 제작하고, 철저하게 조사하고 분석하는 특성이 있고, 약속을 잘 지키고 성실하며, 협업을 잘 하고, 일도 놀이처럼 즐거워야 하며, 빠른 스피드에 익숙하고 혁신을 사랑한다는 것이었다 [5].

오늘날 각광받고 있는 트위터, 페이스북, 구글, 위키피디아, 유튜브 등의 웹 서비스의 특징을 살펴보면, 돈 탭스콧이 제시한 디지털 네이티브의 기준과 특징에 톱니바퀴 맞물리듯 부합함을 볼 수 있다. 그들은 자신들에게 맞는 서비스를 구축하여, 다양한 방법으로 지식의 체계화와 정보 탐색, 수집, 가공하고 서로 소통할 수 있도록 사회의 구조를 발전시켜 가고 있는 것이다. 학교 교육은 사회의 흐름에 맞게 그 사회가 필요로 하는 구성원의 형태에 맞게 변화 되어왔다. 오늘날 학습자들은 일도 놀이처럼 즐거워야 한다고 표현하는 세대다. 그러므로 그들에게 즐길 수 있는 교육은 필수적이며, 지식에 대하여 많이 가르치는 것이 중요한 것이 아니라 스스로 탐구 할 수 있는 시간을 가질 수 있고, 교사와 수평적으로 소



통 가능한 넷 세대에게 적합한 교육 시스템의 개발이 적극적으로 이루어져 교육이 그들에게 흥미롭게 다가갈 수 있어야 한다.

### 2.3 QR코드 패턴

본 연구에서는 2차원 코드 방식의 하나인 QR코드 패턴의 특징을 교육에 적극 활용하여, 디지털 네이브, 넷 세대의 학습자들의 눈높이에 맞는 QR-learning을 실현하고자 한다.

QR코드는 Quick Response Code의 약자로 1994년 덴소 웨이브사(Denso wave)가 개발한 2차원 코드 방식의 하나로 특허를 포기함에 따라 누구나 자유롭게 사용할 수 있는 방식 중 하나이다. 기존 바코드는 한 방향으로만 정보를 저장하는 반면, QR코드는 가로, 세로 두 방향으로 정보를 저장하기 때문에 기록할 수 있는 정보량을 비약적으로 증가시켰다 [6].

바코드, QR코드, 스마트태그 등 오늘날 두루 사용되는 여러 패턴 중 본 연구에서 QR코드 패턴을 선택한 이유는 바코드는 QR코드와 비교했을 때 담을 수 있는 정보의 양이 극히 한정적이고, 그에 비하여 종이에 표현해야 하는 패턴의 크기가 커서 문항 제작에 부적합하기 때문이다. 스마트 태그의 경우 컬러 조합형 태그기 때문에 시각효과가 뛰어난 장점이 있는 반면 오늘날 많이 배포된 아이폰 및 안드로이드 운영체제의 스마트폰의 QR코드 리더기로는 읽을 수 없고, 'Tag Reader'라는 애플리케이션을 설치 후 사용해야 하므로, 빠르고 편리하게 학습 내용에 접근해야 하는 본 연구에는 QR코드 패턴이 가장 적합하다고 판단되어 선택하였다.

### 2.4 e-learning

기술과 교육의 발전을 바탕으로 사회 및 학습자 패러다임의 변화에 맞추어 등장한 교육의 종류 중 가장 포괄적인 내용을 내포하고 있는 e-learning에 대한 연구는 정보화 시대가 시작되기 이전부터 현재까지 꾸준히 진행되고 있는 분야이다.

e-learning이란 인터넷이나 인트라넷을 통하여 시간과 공간의 제약 없이 지식과 정보에 접근할 수 있는 학습 또는 교육 방식을 말하며, 이는 종전의 교실 위주의 수업이 아닌 온라인을 통한 개별적 학습 공간에서 이루어지는 교육 방식을 말한다[7]. 즉, e-learning은 학습자가 필요로 하는 교육을 시스템이 갖추어져 있는 곳이라면 언제, 어디서나 접근 가능하도록 유도하는 교육 방식 혹은 그러한 콘텐츠를 통칭한다.

e-learning에 대한 다양한 측면에서의 연구가 이루어졌는데 그 중 이응규와 이종기의 연구에서는 e-learning을 기술적인 차원에서 학습 관리 시스템과 인터넷을 통해 학습 콘텐츠를 제공하는 인터넷 기반 정보 시스템 가운데 하나로 본다. 또한 교육 공학적 차원에서 본다면 일반적인 인터넷 응용 시스템과 달리 지식을 습득하고자 하는 학습자를 교육하기 위한 교수학습방법 중 하나라고 보고 있다[8].

e-learning을 사용하는 학습자들은 자기 주도적으로 학습하여 자신이 원하는 지식을 습득하고, 이런 일련의 과정 속에서 특정 지식을 공유하는 구성원들과 학습 공동체를 형성하여 동료학습을 진행하고, 상호작용하며, 서로 조력자의 역할을 하며 자신의 지식을 생성하게 된다.

‘학습 이론과 e-러닝환경 설계’[9]에 따르면 e-learning 환경을 설계하기 위한 교육 자료는 학습자에 의해 처리되는 멀티미디어 정보를 두 가지로 볼 수 있는데, 첫째는 지각 수준(perceptual level)

으로 교수자료들이 청각적, 시각적, 상호작용적으로 혹은 내비게이션 양식으로 제시되는 것을 말한다. 교수 처리의 두 번째 수준은 지식 조직(knowledge organization)과 관련된다. e-learning 환경 개발을 위해서 인간 정보처리에 관한 방법론 즉, 인간 정보 처리 모형이 사용된다고 한다. 본연구의 단편적인 부분을 살펴보면 힌트를 통해 학습자는 선수지식을 습득가능하고, QR코드를 통하여 학습 보조 자료인 동영상, 텍스트, 그림 등에 접근 하며 앞서 보았던 힌트와 함께 정보가 기호화되어 조직가능하고, 따라서 새로운 지식에 대한 유용성과 영속성을 높일 수 있다.

### 2.5 m-learning

첨단 기술의 발달로 다양한 형태와 기능을 갖춘 모바일기기가 등장하고 있으며, 이러한 기기의 등장은 사람들의 생활을 보다 편리하고 운택하게 만들고 있다. 모바일 기기는 사회구성원의 삶의 모습을 변화시키고 동시에 학습자의 학습 습득 경로 변화에도 큰 획을 그었다. m-learning이란 이동 가능한 모바일 디바이스들을 활용하여 이루어지는 교수 학습 활동으로, e-learning에 비해 위치와 학습 환경의 자율성을 강조한 용어이다. 이것은 개인이 몸에 지니고 다닐 수 있고, 이동성 있는 무선의 매체들을 활용하여 언제, 어디서든지 사용 가능한 교육이다. 최신 스마트폰에 이르기까지 지금도 거세게 불고 있는 모바일 바람이 e-learning 분야에 적용된 것이라고 볼 수 있다.

m-learning의 특징을 살펴보면 자기 주도성, 편재성, 편리성, 즉시 접속성, 학습 공동체 형성을 들 수 있다. 자기 주도성은 자신이 휴대한 모바일 기기를 통하여 자기 주도하에 학습을 이루어 나가는 것

을 의미한다. 편재성은 언제 어디서나 실시간으로 학습이 가능한 것을 의미하며, 편리성은 학습환경을 따로 찾을 필요 없이 휴대형 단말기를 통해 편리하게 접속하여 학습하는 것을 말한다. 즉시 접속성은 무선 단말기를 통해 학습을 위한 사전의 준비단계 없이 접속하여 실시간으로 학습 할 수 있고, 학습 공동체 형성은 자기 주도적으로 원하는 지식을 습득하는 과정에서 일정한 상호작용이 지속되면 특정 지식을 공유하는 사람들끼리 새로운 학습 공동체를 형성하며, 그리고 공동체 내의 구성원들은 각자의 지식을 생성하도록 도움을 주고받게 된다는 것을 말한다. 몇 년 전만 해도 퍼스널 컴퓨터와 연결하여 모바일 디바이스에 콘텐츠 파일을 다운로드 받아 이동 중에 활용하는 것이 주된 풍경이었다면, 요즘은 무선 통신망을 활용하는 것이 중요한 선결 조건이라고 할 수 있다. 그러므로 무선 통신 비용에 대한 부담이 낮아지기까지는 얼리 어답터들을 중심으로 진행 중에 있으며, 아직까지는 대부분의 사람들에게 대중화 되고 일반화되었다고 할 수는 없다.

물론, 기술적으로 각종 모바일 기기들에 활용 가능한 콘텐츠와 서비스 형태, 그리고 무선 통신 인프라의 비용을 줄이고 저렴한 서비스를 제공하기 위한 기술적 연구들이 계속 진행되고 상황이 개선될 것으로 보인다.

### 2.6 HTML5

HTML5는 HTML(Hyper Text Markup Language)의 최신버전이다. HTML이란 웹 페이지를 만들 때 일반적으로 사용되는 언어다. HTML로 작성된 콘텐츠는 웹 서버에서 다운로드되어 브라우저에서 해석되어 표기된다[10]. Java 애플릿, Adobe Flash, Microsoft Silverlight 등 클라이언트

사이드 기술이 존재하지만 이용자 수, 개발자 수, 지명도 면에서 살펴보면 HTML이 월등히 앞서고 있다. 웹은 HTML과 탄생하여 더불어 성장해 왔다고 하여도 과언이 아니다.

HTML5의 특징은 풍부한 웹 애플리케이션 제공, 시맨틱한 마크업, 높은 접근성(Accessibility), 높은 호환성을 들 수 있다.

### 3. 선행연구 고찰

본 장에서는 시스템의 주요 기술인 QR코드 패턴이 오늘날 어떤 분야에서 활용되고 있으며, QR코드 패턴의 활용 효과를 다양한 사례를 통하여 고찰한다. 또한, 모바일 기기를 활용한 자기 주도적 학습에 대한 선행 연구와 결과를 고찰하고, 본 연구의 구체적인 방향에 대하여 제시하도록 한다.

#### 3.1 QR코드 패턴의 활용

QR코드를 이용한 마케팅이 국내에서 붐을 일으키고 있으나, 아직까지 생소하게 느끼는 사람들도 많다. 우리나라에서 QR코드를 활용한 마케팅은 2010년이 되어서야 활성화 되었지만, 일본의 경우 2004년에 이미 활성화 되었다고 한다. 급속한 스마트폰 보급으로 우리나라도 곧 일본과 비슷한 수준 혹은 그보다 더 뛰어난 수준까지 올라갈 것으로 여러 분야에서 예측하고 있으며, QR코드 패턴의 편의성과 반응속도 등 다양한 특징을 살펴보면 그 활용 가능성은 무궁무진하다고 볼 수 있다.

제조업에서는 발주자 정보, 수발주 정보, 품번, 수량 등을 QR코드화한 ‘납품서/수령서’를 부품 발주와 검품에 이용 가능하다. 이로 인하여 얻을 수 있는

효과는 대량 납품 데이터를 원터치로 수집 가능하므로 빠르고 정확하게 작업 이행이 가능하고, 생산 이력 관리의 자동화, 기존 OCR 전표에 비하여 용지 비용이 대폭 감소된다는 것이다. QR코드로 물건을 구매하기도 한다. QR코드를 스캔하면 스마트폰과 연동되어 온라인 쇼핑을 매우 간단하게 사용할 수 있다. 국내에서는 전자 결제 업체인 이니시스가 이런 서비스를 오픈하였고, 이를 통한 결제 서비스를 활용하는 쇼핑물이 점차 증가하고 있는 추세다. 스마트폰 사용자가 500만 명에 달하는 상황에서 자사의 마케팅 라인에 QR코드를 도입하는 것은 이제 필수적이라고 하여도 과언이 아니다. QR코드 패턴은 할인 이벤트 등 광고에 흔히 활용되고 있다. 외국어 문제집, 수능 기출문제 풀이에서는 주요 문제의 풀이나 부가 학습 자료를 확인하는 목적으로 QR코드 패턴이 활용되고 있다. 이들은 주로 학습자가 모바일 기기를 활용하여 빠르게 문제풀이 동영상 강의들을 들 수 있도록 해주는 서비스가 대부분이다.

#### 3.2 자기 주도적 학습 프로그램

자기 주도적 학습은 1960년대 홀 교수의 연구 이래로 지금까지 다양한 연구가 진행되고 있다. 우리나라에서는 1995년 제1회 아, 태 지역 자기 주도적 학습 세미나를 개최하였고, 이후 자기 주도적 학습에 대한 연구는 더욱 활발히 진행되어 왔다[11].

이상훈의 연구에 따르면 정보화 시대에 필요로 하는 자기 주도적 학습 능력을 기르기 위해서 학습자에게 자신의 능력 및 필요에 따라 요구되는 정보를 언제 어디서나 쉽게 구할 수 있는 교육 환경을 제공해야 한다고 주장하였다[12].

김동석, 심관섭은 무선인터넷 기술을 활용한 행렬 OX 퀴즈를 설계 및 구현하여 혼자서도 흥미를 가지

고 학습 가능한 자기 주도적 학습 콘텐츠를 개발하였다. 그리고 휴대폰은 교육적으로 활용 가능한 네트워크 기반이 충분히 갖추어졌다고 볼 수 있지만, 작은 화면 크기와 활용 가능한 교육적 콘텐츠의 부족, 그리고 게임의 교육적 활용에 대한 인식 부족으로 활용도가 매우 낮으므로 연구가 필요함을 지적하였다[13].

첨단산업의 발달로 다양한 서비스 및 기술을 활용한 자기 주도적 학습 프로그램에 대한 연구는 시대의 흐름에 맞추어 활발히 진행되고 있으나, 교수자와의 직접적인 상호작용, 학습자 개인에게 맞는 개별화 수업이 가능한 설계가 필요하다.

QR코드는 많은 공간을 필요로 하는 정보에 대하여 작은 공간에 함축적으로 표현가능하고, 이러한 정보로의 접근이 종전의 어떤 서비스보다 편리한 것이 증명되었으며, QR코드가 대중화 되어 감에 따라 패턴에 대한 인식의 폭이 넓어지고 있다. 하지만 교육적 활용은 다른 활용에 비하여 매우 제한적이고, 소극적이다. 학습자와 교육자의 매개체로서 QR코드의 가능성은 무궁무진하며, 그에 맞는 시스템 설계가 필요하다.

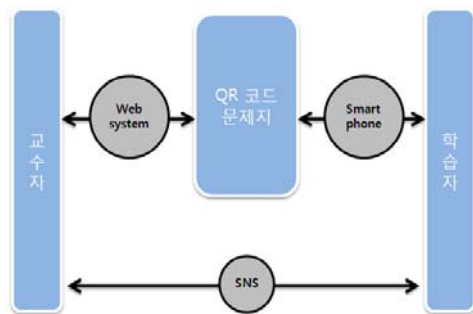
본 연구에서는 자기 주도적 학습을 위하여, QR코드를 학습자와 교수자 사이의 매개체 역할이 가능하도록 시스템을 설계, 구현하고자 한다. 기존 연구와의 차이점은 학습자에게 QR코드 패턴을 활용하여 단계적 지식의 전달을 함으로써 학습자 본인에게 맞는 수준의 지식을 전달할 수 있어서 학습동기를 부여하고, 학습 동기를 발판삼아 자기 주도적 학습이 가능하도록 설계하였다는 것이다.

#### 4. 학습문제 출제 및 관리 시스템 설계

본 장에서는 QR코드 패턴을 활용한 자기 주도 학습 시스템의 요구사항, 설계 및 시나리오를 살펴보고자 하겠다.

##### 4.1 요구사항

디지털 네이티브 학습자에게는 QR코드를 활용한 자기 주도적 학습과, 교수자에게는 학습 콘텐츠 개발의 편의성을 제공하여, 아날로그와 디지털의 두 매체를 QR코드를 활용하여 결합하고, 교육적 효과를 극대화하는 것에 중점을 두고 연구하였다. 학습자, 교수자, 교육도구 각각의 관계를 [그림 1]에서 보여준다. 교수자는 본 연구에서 설계 및 구현한 시스템을 통하여 교육도구인 학습문제의 생성 및 관리가 가능하고, 교육도구와 학습자간에는 모바일기기(스마트 폰, 태블릿 PC 등)를 통하여 QR코드 문제지(교육도구)가 담고 있는 정보로 접근이 가능하다. 교수자와 학습자간에는 SNS를 활용하여 소통의 장을 마련하여 양방향 학습이 가능토록 하였다.



[그림 1] 학습자, 교수자, 교육도구 관계도

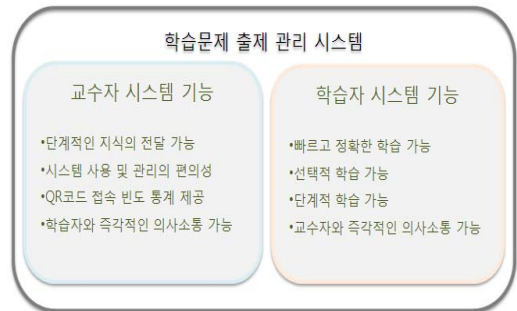
본 시스템의 요구사항을 정리하면 다음과 같다. 첫째, 교육의 효율성 극대화와 유의미한 학습을 촉진하고자 한다. 둘째, 교수자의 교육도구 개발의 편

의성을 제공하고자 한다. 셋째, 직관적이고, 복잡하지 않도록 설계한다. 넷째, 학습자 지식의 체계화를 돕고, 학습시간의 효율을 높여준다. 다섯째, 교수자가 콘텐츠 내용을 자유롭게 설계 가능하도록 돕는다. 여섯째, 교육도구의 저장이 가능하도록 한다. 일곱째, 학습자와 교수자 사이의 의사소통이 가능하도록 한다.

#### 4.2 설계

본 연구는 디지털 네이티브 학습자에게 QR코드를 활용한 자기 주도적 학습 신장과 교수자의 학습 콘텐츠 개발의 편의, 접근성을 고려하여 다음과 같이 일곱 개의 설계 방향을 설정하였다. 첫째, 아날로그 매체와 디지털 매체를 QR코드 패턴을 활용하여 교육의 효율성을 극대화 하고 유의미한 학습을 촉진하는 것에 중점을 두고 설계 및 구현하고자 한다. 둘째, 교육도구 개발을 위한 시스템을 메뉴방식으로 구성하고, 그에 맞는 가이드라인을 제시하여 교수자의 교육도구 개발의 편의성을 제공한다. 셋째, 레이아웃 구성 시 시스템이 제공하는 기능과약이 가능하도록 직관적이고, 복잡하지 않은 인터페이스를 설계한다. 넷째, 학습자에게 단계적인 학습을 제시하여 지식의 체계화를 돕고, 학습시간의 단축이 가능한 문항작성 입력형식을 제공하여 교육도구를 구성한다. 다섯째, 교수자가 콘텐츠 구성 시 교과 영역과 무관하게 전달하고자 하는 학습 내용을 자유롭게 구축 가능하도록 입력 폼의 레이아웃을 설계하여 제공한다. 여섯째, 개발 완료된 교육 도구를 데이터베이스화하여 저장 및 관리가 용이하며, 저장 데이터를 활용하여 교육도구의 수정 및 보완이 가능하도록 설계한다. 일곱째, 학습자와 교수자 사이의 상호작용을 지원 가능하도록 SNS를 활용하여 개발한다.

본 연구의 시스템은 크게 교수자와 학습자 기능으로 나누어진다. 시스템 내에서 교수자 시스템은 단계적인 지식의 전달이 가능하고, 시스템의 사용 및 관리의 편의성과 QR코드 패턴의 접속 빈도 통계, 학습자와 의사소통이 가능하도록 구성하였다. 학습자 시스템은 학습자가 QR코드를 활용한 빠르고 정확한 학습이 가능토록 하고, 학습 내용에 대한 선택권 부여 및 단계적 학습을 가능하게 하여 학습효율을 높이고, 교수자와 원활한 의사소통이 가능하도록 구성 하였다.



[그림 2] 학습문제 출제 관리시스템 기능 분류

시스템 내에서 교수자 기능 설계에 가장 중점을 둔 부분은 [그림 2]에서 요약한 것과 같이 단계적인 지식의 전달이 가능한 구조, 시스템의 사용 및 관리의 편의성, QR코드 패턴의 접속 빈도 통계, 학습자와 의사소통이었다.

학습자에게 단계적인 지식의 전달이 가능하도록 문항작성 페이지의 형식(form)을 제공하여 교수자가 콘텐츠 내용을 구축할 수 있도록 하였다. 이는 학습자에게 유의미한 학습 전달과 지식의 체계화를 돕기 위함이다. 또한 QR코드 패턴이 포함된 콘텐츠 내용을 손쉽게 인쇄 및 저장이 가능하도록 하고, 학습자에게 제공한 QR코드 패턴의 학습자 접속 빈도를

살펴볼 수 있도록 통계 기능을 제공하여 교수자의 향후 콘텐츠 설계 시에 통계 결과를 반영하여 콘텐츠 내용의 보완 및 수정이 가능하도록 하였다. 학습자와 SNS를 통한 즉각적인 의사소통이 가능하도록 설계하여, 양방향 교육으로 학습자에게 학습에 대한 동기를 부여하고, 교수자와 친밀감을 높여 교육적 효과를 상승시킬 수 있도록 하였다. 단, 교수자는 학습자에게 제공할 QR코드 패턴에 연결될 학습 보조 자료의 구성을 먼저 구축하여야 한다.

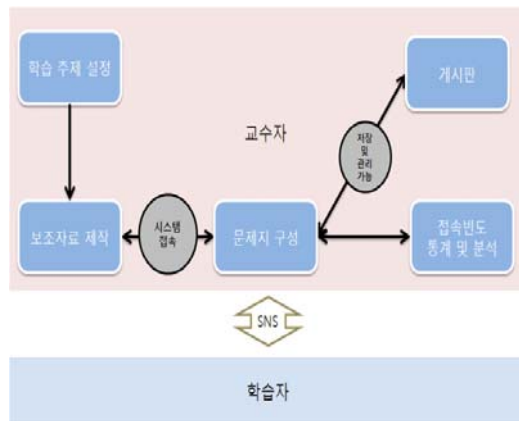
시스템 내에서 학습자 기능 설계에 가장 중점을 둔 부분은 학습자가 QR코드를 활용한 빠르고 정확한 학습, 학습 내용에 대한 선택권 부여, 단계적 학습, 교수자와 상호작용 부분이었다. QR코드 문제지 내에서 학습이 필요한 내용에 대하여 학습자 스스로 선택 가능하도록 권한을 주어 학습에 대한 동기부여를 하고, 자기 주도적으로 학습을 진행 할 수 있는 구조를 갖추고자 하였다. 또한 교수자에게 적합한 콘텐츠의 내용 선정과 학습 보조 자료의 제작을 지원하여 학습내용을 단계적으로 접근이 가능토록 하여 지식의 체계화와 유의미한 학습을 돕고자 하였다. 학습자가 QR코드 문제지 내에 질문 혹은 궁금한 사항이 생길 경우 SNS를 통한 즉각적인 학습자와 교수자의 커뮤니케이션이 가능하도록 구성하여 친밀감 형성과 양방향 학습을 통한 교육 효과를 증진 시키고자 하였다.

#### 4.3 시나리오

사용자는 두 부류가 있으며 교수자와 학습자로 나눌 수 있다.

교수자를 위해서는 [그림 3]과 같이 QR코드 패턴을 활용하여 단계적인 지식의 전달이 가능하도록 하면서 시스템의 사용 및 관리가 편해야 한다. 또한

QR코드 패턴의 접속 빈도에 대한 통계를 활용하여 앞으로의 학습 내용을 수정 및 보완이 가능해야 한다. 그리고, 학습자와 의사소통을 통한 자기 주도적 학습이 가능하도록 해야 한다. 이러한 기능들과 관련하여 교수자가 본 시스템을 활용하는 구체적인 과정의 예시를 제시한다.



[그림 3] 교수자 시나리오

첫 번째 단계는 문항의 주제를 정하고, 효과적인 교육에 적합한 학습 보조 자료를 제작하는 것이다. 문항의 주제는 학습자에게 유의미한 학습이 가능한 콘텐츠 내용으로 구성 및 선정되어야 하며, 본 콘텐츠 내용에 적합한 학습 보조자료 제작 시에는 그림, 텍스트, 동영상, 오디오 등 여러 미디어를 활용하여 학습 내용에 대한 학습자의 이해도를 높일 수 있도록 구성하여야 한다. 기존에 제작된 동영상 혹은 오디오, 그림, 텍스트가 교수자가 선정한 콘텐츠에 부합하지 않는 경우 직접 제작하는 일련의 과정을 거쳐 제작 가능하다.

두 번째 단계는 QRstudy 시스템에 접속하여 홈페이지의 지시사항을 토대로 문항을 구성하고, 인쇄하

여 문제지를 학생들에게 배포한다. QRstudy 시스템에서는 다양한 수준의 컴퓨터 활용 능력을 갖춘 사용자들이 보다 쉽고, 편리하게 사용 가능하도록 문항 제작 샘플 이미지와 텍스트 기반의 비교적 자세한 가이드라인을 제시하고 있다. 그러므로 가이드라인에 따라 첫 번째 단계에서 정한 콘텐츠의 내용과 학습 보조 자료를 활용하여 문제지를 구성하고, 문제지를 구성한 페이지에서 '인쇄'버튼을 활용하여 문항 인쇄 및 저장 또한 가능하다.

세 번째 단계는 구성된 문항을 데이터베이스에 저장하고, 지속적으로 관리한다. 두 번째 단계에서 저장한 문항을 본 시스템에서 제공하는 기능을 활용하여 데이터베이스화하고 지속적인 관리를 통하여 문항의 수정 및 보완이 가능하다.

네 번째 단계는 문항통계 메뉴를 활용하여 QR코드 패턴의 접속빈도를 통계 및 분석 한다. 두 번째 단계 완료 후 학생들에게 배포한 문제지를 통하여 수집된 QR코드 패턴 접속 빈도의 수치적 통계를 토대로 향후 학습자에게 제공될 문항을 수정 혹은 보완가능하다. 통계 참고 시 중요한 점은 학습자가 의문을 갖거나 QR코드 문제지의 학습문제 해결을 위하여 필요로 하는 요소에 많은 접속을 하게 되는데, 이러한 빈도를 파악가능하다는 것이다.

다섯 번째 단계는 교수자 페이스 북을 통하여 학습자와 실시간 소통을 하는 것이다. 면대면 수업과 e-learning, m-learning을 비교해 보았을 때, 교육적 효과면에서 질적인 가치를 떨어뜨리는 가장 큰 이유는 즉각적인 상호작용에 어려움이 있으므로, 교수자와 학습자 사이의 친밀도 형성이 상대적으로 힘들다는 점이다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 본 시스템(QRstudy)에서는 SNS를 활용하여 학습자와 교수자의 즉각적인 의사소통이 가능하도록 하였다. 학습자는 QR코드 문제지를 학습에 어려움이 생기거

나 혹은 질문 발생 시 언제든지 교수자에게 질문 가능하다.



[그림 4] 학습자 시나리오

학습자 관점에서 본 시스템을 사용하는 구체적인 과정으로서 [그림 4]의 예시를 제시한다.

첫 번째 단계는 QR코드가 인쇄 된 문제지와, QR코드 스캔이 가능한 응용프로그램이 설치되어 있고 인터넷 사용이 가능한 모바일 기기를 준비한다. 매우 기본적이고 당연한 단계지만, 가장 필수적인 단계라고 할 수 있다. 문제지와 모바일 기기를 갖추고, 응용프로그램이 설치되어 있어도 인터넷의 사용이 불가능한 상태라면 학습자는 교수자가 제시한 학습 보조 자료에 접근 할 수 없고, QR코드 인식 프로그램 자체가 무의미해지기 때문이다.

두 번째 단계는 QR코드 문제지의 문항을 읽어보고, 문제 해결에 필요한 요소를 파악한 후 직접 선택하여 모바일 기기를 통하여 QR코드를 인식한다. 본 시스템의 가장 큰 특징 중 하나인 단계적이고 선택적 학습을 제공함으로써, 자기 주도적 학습이 가능하도록 하는 부분이다. 문제의 가장 기본적인 이해가 불가능 한 경우 교수자가 제시한 힌트 QR코드를 통하여 1차적으로 학습내용에 접근하고, 1차적 문

제가 해결되는 경우 각 보기별 해설 QR코드를 통하여 혼돈이 오는 보기를 해결 가능하다. 문제의 답을 고른 후 요약 QR코드를 통하여 본 문제의 정답과 콘텐츠 내용에 대한 정리가 가능하다. 또한 문제지 내에서 제공되는 QR코드로 해결되지 않는 문제나 질문에 대하여 교수자에게 즉시 질문 가능한 QR코드를 활용하여 의사소통할 수 있다. 이러한 과정을 통하여 학습자가 자발적으로 문제를 해결해 가며 학습에 참여하게 됨으로 흥미를 가질 수 있고, 학습자 선택의 폭을 넓혀 자기 주도적인 학습이 가능할 것이다.

## 5. 시스템 구현

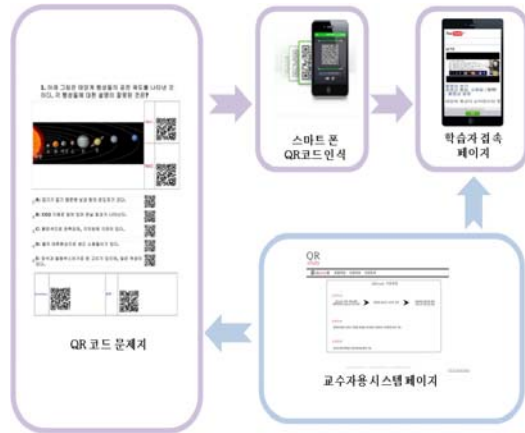
### 5.1 시스템 구현 환경

앞서 제시한 시스템 설계와 사용자 시나리오를 토대로 교육적 효과를 높이기 위한 시스템을 구현하였다. 본 시스템(QRstudy)은 [표 2]에서 보인 것처럼 HTML5, API, CSS와 드림위버 툴을 활용하여 구축하였다.

[표 2] 시스템의 설계 및 구현 환경

구분	소프트웨어 환경	
웹 호스팅	업체명	000webhost
	운영체제	Linux
클라이언트	운영체제	windows 7
	브라우저	Mozilla Firefox 8.0
게시판	gnuboard4	
저작언어	HTML5, API, CSS	
저작도구	Adobe Dreamweaver CS5	
FTP	알FTP	
	디자인	Adobe Illustrator CS5, Adobe Photoshop CS5
그 외 소프트웨어	보조자료	Microsoft Office PowerPoint 2007, Camtasia Studio7

### 5.2 구현 화면



[그림 5] 구현 화면 전체 구조

[그림 5]에서 보인 것과 같이 시스템의 전체적인 흐름을 보면, 구현 화면의 종류는 크게 보조자료, 학습문제 출제 관리 시스템, 학습자에게 제공되는 QR 코드 문제지로 나눌 수 있다. 보조 자료라 함은 교수자가 직접 제작 혹은 구성한 콘텐츠 내용에 적합한 교수자료인 동시에 학습자에게 전달되는 학습자료다. 즉, 보조 자료는 교수학습 자료인 셈이다. 보조 자료의 구현 화면은 학습내용에 대한 이해를 높여 교육적 효과를 극대화 할 수 있도록 구성되었다. 학습문제 출제 관리 시스템의 구현화면은 교수자에게 제공되는 페이지로 편의성 제공할 수 있도록 구성되었으며, 학습자에게 제공되는 QR코드 문제지의 구현화면은 학습내용이 한눈에 들어올 수 있고, QR코드가 어떤 요소를 설명하고 있는지 표현 가능하도록 하였다.

교수자는 학습자에게 제공할 학습의 영역 및 내용을 선택하여 콘텐츠의 방향을 설정하고, 학습에 필요한 보조 자료를 구축한다. 본 연구에서 학습 보조 자료는 두 가지 의미를 갖는다. 교수자가 효과적인



학습내용 전달을 위한 보조 자료로서의 의미와 학습자가 QR코드 패턴을 스마트폰으로 읽어들이며, 접근시 학습자에게 출력되는 학습자용 시스템의 의미를 포함한다. 본 연구에서 활용된 콘텐츠 교과 영역은 고등학교 1학년 과학의 우주와 생명 대단원에서 태양계와 지구 내용을 활용하였다. 학습 보조 자료는 파워포인트를 활용하여 1차 작업을 하였다. 각 페이지의 구성 시 학습자에게 단계적 지식의 전달의 가능여부에 대하여 분석하고 설계하는 작업이 필요하다. 완성된 파워포인트 자료를 프레젠테이션하는 과정을 camtasia studio 7을 활용하여 동영상으로 저장하였다. 보조자료 구성은 수성, 음성, 화성, 목성, 토성에 대한 이미지를 웹상에서 수집하였고, 교과서 학습 내용을 토대로 각 행성별 특징에 대하여 텍스트 자료를 구성하여 정리하였다. 앞서 파워포인트와 camtasia studio 7을 활용하여 제작한 동영상과일을 유튜브에 업로드 하였다. 이 과정은 QRstudy 시스템을 활용하기 위한 선수 작업이라고 할 수 있다. 미디어 자료를 구성할 때 오디오나 동영상 자료에 대하여 교수자가 직접 녹음 혹은 녹화하는 방법도 학습자와 친밀감을 형성하는데 더욱 도움이 되고, 교육적 효과를 높이는 요소로 작용 할 것이다.

[그림 6]에서 메인화면을 보여주고 있다. 메인화면은 시스템의 이용방법에 대한 가이드라인을 제시하고 있다. 상단 메뉴(menu)를 활용하여 QRstudy 홈, 문항작성, 문항목록, 문항통계 중 교수자가 필요한 서비스를 선택가능하며, 상단 메뉴는 항상 고정된다. 상단의 'QRstudy' 로고 혹은 메뉴의 QRstudy 홈 선택 시 메인화면이 출력된다.



[그림 6] 시스템 메인화면

문항작성 메뉴 선택 시 [그림 7]과 같이 문항작성 이용방법에 대한 가이드라인을 보여준다. 그 내용은 다음과 같다. 첫째, 문항 보조자료를 제작 및 저장한다. 둘째, 보조자료가 저장된 URL 파일을 이용한 QR코드를 생성한다. 셋째, 문항작성 양식에 맞추어 작성하고, 작성 완료 후 인쇄 및 저장한다. 넷째, 문항목록 메뉴를 활용한 문항관리가 가능하다.



[그림 7] 문항작성 이용방법 안내 페이지

QR코드 생성버튼을 활용하여 손쉽게 링크된 사이트로 접속하여 기존에 만들어 놓은 학습 보조 자료의 URL을 입력하여, 문항작성에 필요한 QR코드 패턴의 생성이 가능하다. 문항작성 Sample 버튼은 가이드라인에서 명확히 제시하지 못한 부분에 대하여 이미 작성되어 있는 QR코드 문제지를 제시하여, 문제지 구성에 대한 정확성을 높였다. 문항작성 페이지 내의 문항작성 버튼을 선택하여 본격적인 QR코드 문제지 작성이 가능하다. 문항작성 페이지의 QR코드 생성, 문항작성 Sample, 문항작성 버튼 선택 시 출력화면을 각각 살펴보도록 하겠다. QR코드 생성페이지는 새 창에 사이트(goo.gl)로 링크된다. 구글 아이디로 로그인을 하고, 링크된 사이트에 이미 유튜브 혹은 게시해 놓은 학습 보조 자료의 URL 입력 시 손쉽게 QR코드의 생성이 가능하다. QR코드 패턴 생성 서비스를 제공하는 많은 업체가 존재하지만 단순한 구조로 본 연구에 필요한 기능을 제공하고, 대중적으로 사용되는 구글의 단축 url서비스를 활용하였다. 따라서 본 시스템에서는 구글의 서비스 사용을 권장하지만 다른 사이트를 활용하여 생성한 QR코드 패턴 이미지 첨부도 가능하다. 단, 다른 사이트를 이용하는 경우 문항통계 메뉴는 사용 불가능하고, 시스템의 기능사용에 제한을 받을 수 있다.

[그림 8]의 문항작성 샘플페이지는 새 창에 본 시스템을 활용하여 작성한 QR코드 샘플 문제지를 이미지로 보여주어 가이드라인에서 텍스트로 이해하기 어려운 부분을 이미 완성된 교육도구를 제시하여 교수자의 이해도를 높일 수 있다.

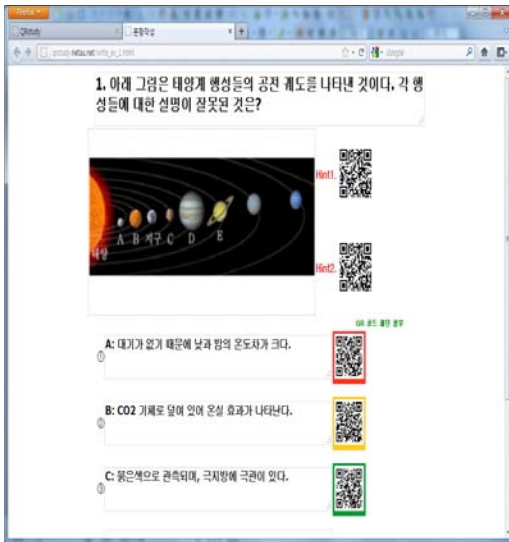


[그림 8] 문항작성 샘플 페이지

[그림 9]에서 보여주는 문항작성 페이지는 교수자가 문항의 구성이 가능하도록 작성한 품이 제공된다. 문제내용에 교수자가 미리 작성해 놓은 콘텐츠의 내용과 그림을 넣고, 문항 보기의 내용을 채운다. 힌트 1, 2, 문항 보기, summary, 질문에 각각 내용에 맞는 해당 QR코드 패턴을 첨부한다. 한 페이지에 첨부 가능한 QR코드의 수는 총 9개다. 이때 파란색의 '문제내용' 문구와 초록색 'QR코드 패턴 첨부', '페이스북 계정 QR코드 첨부' 문구는 내용 혹은 QR코드 첨부 이후 화면상에서 모두 사라지도록 구현되었다. 보기별 QR코드를 첨부하는 부분에 빨강, 노랑, 초록, 파랑, 보라색의 네모난 표시가 보이는데, 이는 각 보기 번호별 QR코드를 구분하여 학습자가 모바일 기기를 활용하여 QR코드 인식 시 빠르고 정확하게 학습을 돕기 위함이다. [그림 10]과 같이 모든 문항의 구성을 마쳤으면 인쇄버튼을 이용하여 해당 화면을 출력이 가능하며, 또한 인쇄 설정을 활용하여 이미지로 저장 가능하다.



[그림 9] QR코드 패턴 활용 문항작성 페이지



[그림 10] QR코드 패턴 활용 문항작성 완료

[그림 11]에서는 데이터베이스에 저장된 문항목록 페이지를 보여주며 문항작성 페이지에서 저장한 QR 코드 문제지의 데이터를 게시판에 목록화하여 관리

가능하도록 돕는다.

데이터베이스에 저장된 문항목록관리를 통하여 QR코드 문제지가 일회적으로만 사용하는 것이 아니라, 재사용이 가능하다. 재사용의 의미는 단순히 과거에 구성한 문제지를 다시 한번 사용한다는 의미로 해석 가능하고, 다른 의미로는 학습자가 제공된 QR 코드 문제지를 학습하며 모바일기기를 통하여 QR 코드에 접속하게 되는데 이 빈도에 대한 통계적 수치를 활용하여 새로운 문항을 만드는 경우 과거의 문제지를 토대로 보다 교육적 효과를 높일 수 있는 문제를 출제하는 것이 가능하도록 한다는 것이다.



[그림 11] 문항목록 페이지

시스템을 활용하여 제작한 QR코드 문제지를 게시판에 게시한 화면이다. 학습자에게 제공된 QR코드 문제지 내용을 그대로 표현하고 있으므로 재사용이 필요한 경우 언제든지 출력하여 사용 가능하고, 문제의 내용 수정 및 보완 시 활용이 용이한 장점이 있다.

[그림 12]의 문항통계페이지는 새 창에 사이트(goo.gl)로 링크되어 각 QR코드 패턴에 대한 긴 url, 짧은 url, 생성날짜, 학습자의 접속 빈도를 수치화 하여 보여준다. 학습자의 QR코드 접속 빈도에 대한 통계를 통하여 교수자는 학습자의 학습 성향을 분석가능하고,

그들이 필요로 하는 학습내용 파악을 통한 구성에 도움을 준다.



[그림 12] 문항통계 페이지

5.3 교육도구

[그림 13]은 자기주도 학습을 위한 QR코드와 스마트폰 기반의 학습문제 출제, 관리 시스템을 통하여 구성된 QR코드 문제지의 완성페이지를 보여준다.



[그림 13] QR코드 문제지.

문항 내용과 그림, hint, 보기 내용, 각 보기에 대한 해설의 QR코드 패턴, summary, 질문의 QR코드 총 9개의 패턴을 첨부하여 구성된 QR코드 문제지다. 보기별 해설에 해당하는 QR코드에는 테두리에 색상을 넣어 학습자가 번호별 구분이 편리하도록 하였다. 문제지 하단에 인쇄버튼을 활용하여 인쇄 및 문제지 저장이 가능하다.

6. 시스템 평가 및 분석

본 연구는 기술의 단편적인 활용이 아닌 기술의 융합을 통해 종이매체에 QR코드 패턴을 포함시켜 그 매체가 담을 수 있는 정보의 양을 극대화 하였다.

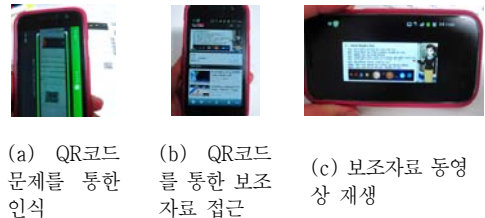
디지털 네이티브인 넷 세대의 학습자의 특징을 파악하고 그들에게 맞는 학습 설계를 하였다. 학습자에게 단계적인 학습을 제시하여 지식의 체계화에 도움을 주었으며, 학습자의 선택적 학습이 가능하도록 설계하여 학습시간의 효율을 높일 수 있다. 학습자가 학습내용에 대하여 질문사항이 있는 경우 소셜 네트워크 서비스를 활용하여 문항을 출제한 교수자와 의사소통이 가능한 장점이 있다. 지식의 체계화와 학습시간의 효율을 높여 유의미한 학습이 가능하도록 하였고, 학습자 수준에 맞는 학습 내용제시를 통해 학습에 대한 동기부여 및 자기 주도적 학습이 가능한 학습 환경을 구축하였다.

교수자용 시스템은 컴퓨터 활용 능력의 수준이 다양한 사용자가 원활히 사용 가능하도록 텍스트와 이미지를 활용하여 가이드라인을 자세히 제시하였고, 생성한 교육도구인 QR코드 문제지가 일회적으로 사용하고 소멸되는 것이 아닌 지속적 관리가 가능하도록 구현하였다. QR코드 패턴의 접속 빈도를 통계로 수치화하여 학습자가 필요로 하는 학습 내용 및 방향 파악이 가능토록 구성하였는데, 이는 교수자가

문항 제작 시 반영 가능할 뿐만 아니라 기존의 문제를 수정 및 보완 가능하다. 또한 SNS기능을 활용하여 먼대면 학습에서 강조되던 학습자와 교수자 사이의 친밀감 형성이 첨단 기기를 활용한 교육에서도 가능하단 결과를 도출해 냈다. 각 보기의 해설을 연결하는 QR코드의 테두리에 색을 넣어 표현 하였는데, 이는 실험 결과에 대한 분석 중 테두리가 없는 형태로 구성한 경우 학습자가 보기별 해설을 찾는 데 오랜 시간이 걸리고, 또한 QR코드가 근접해 있어 정확한 인식이 어렵다는 단점이 포착되어 시스템을 변경하였다. 새로 수정된 QR코드 문제지는 보기 해설의 QR코드에 빨강, 노랑, 초록, 파랑, 보라색의 테두리를 넣었다. 테두리를 넣은 결과 문항의 보기별 부분이 빠르고, QR코드 인식의 시간도 단축하는 효과를 갖고 왔다. 교수가 직접 구성하여 제작하는 과정을 거치는 학습 보조자료의 경우 본 연구에서는 웹과 교과서에서 내용을 수집하여 파워포인트, camtasia studio를 활용하여 동영상으로 제작하였으나, 교수가 직접 콘텐츠 내용에 적합한 UCC제작 혹은 강의 내용을 녹음하여 본 QR코드 문제지에 활용한다면 보다 효율적이고, 교육적 효과를 높일 수 있는 한 방법으로 작용할 것이다.

본 연구는 QR코드 문제지를 스마트폰으로 인식하는 것으로 한정짓고 있는데, 이는 현재 스마트폰이 QR코드의 접속을 가장 손쉽게 할 수 있는 도구이며, 대중적으로 이용이 되고 있어 학습으로의 활용이 용이하다고 판단되었기 때문이었다. 하지만 일반적인 크기(약4인치)의 화면을 갖는 스마트폰의 경우 학습 보조자료에 대한 가독성이 떨어지는 단점을 보였다. 하지만 동영상 자료에 이미지, 텍스트와 함께 오디오(소리)가 첨부되는 경우 학습에 어려움은 없었다. [그림 14]와 [그림 15]에서 보인 것처럼 본 시스템을 통하여 생성된 QR코드 문제지를 갤럭시S와

갤럭시탭을 이용하여 비교분석해본 결과 4인치의 갤럭시S는 보조자료 동영상의 텍스트 및 그림이 작게 표시되어 가독성을 떨어뜨린 반면, 7인치의 갤럭시탭의 경우 보조자료 동영상에 포함된 텍스트와 그림의 가독성이 뛰어났다. 이러한 결과를 통해 도출해 보면 화면의 크기가 좀 더 큰 모바일기기 혹은 태블릿 PC에서 효율적으로 활용이 가능할 것이다.



[그림 14] 삼성 갤럭시S를 이용한 보조자료 접근



(a) QR코드를 통한 보조자료 접근 (b) 보조자료 동영상 재생

[그림 15] 삼성 갤럭시탭을 이용한 보조자료 접근

외국어 문제집은 일부 문제에만 QR코드 패턴 이미지를 첨부하여 학습자의 선택의 폭을 제한한데 반해, 본 연구는 학습자가 문항에 대하여 단계적 접근이 가능하도록 힌트 QR코드 패턴 제시, 문항 항목별 해설, 요약 해설을 제공한다. 그리고 기존의 QR코드 패턴을 활용한 시스템[14]은 항목별 해설이 불가능한 탓에 모든 설명을 다 들어야 하지만, 본 연구

는 학습자에게 필요한 문항의 항목만 선택적으로 듣는 것이 가능하여 학습자의 학습시간의 효율을 높일 수 있다는 특징을 갖는다. QR코드 패턴을 교육에 활용한 연구 및 사례는 매우 적은 편이다. 미래의 산업에서 QR코드 인식 기능은 카메라 기능을 갖고 있는 모든 기기에서 사용 가능토록 구현 될 가능성이 매우 높다. 작은 공간에 많은 양의 정보를 기록가능하고, 첨단 기기를 활용하여 그 정보에 손쉽게 접근 가능하다는 QR코드의 장점을 활용한 QR-learning 발전 가능성의 무궁무진함을 본 연구에서 제시하고자 하였다.

## 7. 결론 및 논의

본 연구에서는 기술의 단편적인 활용이 아닌 기술의 융합(fusion)을 통하여 디지털 네이티브 학습자에게 적합한 교육 효과를 극대화 시킬 수 있는 시스템 구현 및 교육도구를 개발하고자 하였다. 그 방법으로 아날로그 매체인 종이와 디지털 매체인 스마트폰, 컴퓨터 응용프로그램 등을 결합하여 보다 체계적이고, 단계적인 교육 내용의 전달과 학습시간을 효율적으로 활용 가능한 시스템 및 교육도구를 설계 및 구현 하여 기존의 단편적인 시스템의 활용에 대하여 극복하고자 하였다.

이러한 목적을 달성하기 위하여 연구에서 중점적으로 다룬 문제는 다음과 같았다.

첫째, 아날로그 매체와 디지털 매체를 QR코드를 활용하여 교육의 효율성을 극대화 하고, 유의미한 학습을 촉진하고자 하였다.

둘째, 컴퓨터 활용 능력의 수준이 다양한 교수자가 원활히 사용가능하도록 교수자용 교육도구개발 시스템을 설계 및 구현하고자 하였다.

셋째, 학습자의 지식 체계화를 극대화 할 수 있는

문제 페이지를 구성과 학습 시간의 효율적 활용을 중점적으로 생각 하였다.

넷째, 교수자는 생성한 문항을 목록화(Enumeration)하여 지속적인 관리가 가능하도록 하였다.

다섯째, 학습자들의 문항별 접속 빈도를 파악 가능하도록 구성 하고자 하였다.

여섯째, SNS(Social Network Service)를 통하여 학습자와 교수자 사이의 상호 작용성을 높여 교육 효과를 증진시키고자 하였다.

이러한 문제를 해결하기에 앞서 본 연구에서는 학습자, 교수자 측면에서 각각 가정을 하였다. 일단 학습자 측면에서는 문항에서 제시하는 QR코드 패턴의 인식을 위하여 스마트폰을 언제나 활용 가능한 환경이 갖추어 져야하고, 네트워크 연결이 가능해야 한다는 점과 교수자 측면에서는 보조자료 제작을 위한 컴퓨터 활용 능력을 갖추어야 한다는 것이다. 문제의 해결을 위하여 본 연구는 다음과 같은 절차로 이루어졌다. 첨단 기술을 비효율적으로 사용하는 단순하고 표면적인 교육 응용프로그램과 시스템이 주류를 이루고 있고, 이러한 교육 응용프로그램과 시스템은 현 시대의 패러다임에 적합하지 않다는 생각이 들었다. 몇 해 전부터 사회적으로 부각되고 있는 자기 주도적 학습의 정의 및 특징, 필요성 등에 대한 전반적인 내용들과 현 시대에 이슈화 된 이유에 대하여 이론적 배경을 살펴보고자 하였다. 그리고 오늘날 디지털 네이티브 세대 학습자들에게 적합한 교육의 구성을 위하여 디지털 네이티브의 특징과 학습자의 변화에 맞추어 등장했던 e-learning, m-learning을 통해 교육의 흐름을 파악하고자 하였고, 디지털 네이티브 세대에게 QR-learning 적합한 교육이란 판단하에 QR코드 패턴의 개념과 특징을 이론적 배경을 통해 정리해 보았다. 또한 교수자용

시스템 구축에 사용할 언어 HTML5를 살펴보았다. 이러한 이론적 배경을 바탕으로 QR코드 패턴의 활용과 자기주도적 학습 프로그램의 선행연구를 고찰했다. QR코드 패턴을 활용한 시스템을 설계 및 구현하였고, 그 시스템을 통하여 교육도구를 개발하였고 다음과 같은 결론을 도출하였다.

첫째, 학습자에게 단계적인 학습을 제시하여 지식의 체계화와 선택적 학습이 가능하도록 설계하여 학습시간의 효율에 도움을 줄 수 있는 학습 환경을 제공하였다.

둘째, 학습자가 학습내용에 대하여 질문사항이 있는 경우 SNS를 활용하여 문항을 출제한 교수자와 의사소통이 가능하도록 구성하였다.

셋째, 교수자용 시스템은 컴퓨터 활용 능력의 수준이 다양한 사용자가 텍스트와 이미지를 활용하기 가이드라인 제시를 통하여 원활한 사용이 가능하도록 하였다.

넷째, 생성한 교육도구인 QR코드 문제지가 일회적으로 사용하고 소멸되는 것이 아닌 지속적 관리가 가능하도록 목록화 기능을 제공하였다.

본 연구 과정에서 다음과 같은 몇 가지 한계점이 있었으며, 이를 토대로 다음과 같이 제언한다.

첫째, QR코드 패턴을 활용하여 학습환경을 구축, 설계 및 구현하고, 교육적으로 활용 가능성을 확인하였다. 그러나 본 연구에서는 설계와 구현에 목적을 두어 QR코드 패턴 기반의 학습문제 출제, 관리 시스템의 효과성을 입증하거나 분석하지 못했다. 향후 QR-learning 시스템의 학업 성취도 및 자기주도 학습의 효과를 입증하는 연구가 진행된다면 QR코드의 교육으로의 활용에 많은 기여를 하고, 교육 패러다임의 변화를 이끌 것이라고 생각한다.

둘째, SNS(페이스북)를 활용한 학습자와 교수자 사이의 상호 작용성을 부여하여 즉각적인 의사소통

이 가능하도록 하였지만, 학습자간 동료학습이 가능하도록 시스템 연구가 추후 진행된다면 학습에 대한 흥미 유발과 자기 주도적 학습의 활성화를 갖고 올 것이라고 생각한다.

셋째, 자기주도 학습을 위한 QR코드 패턴 기반의 학습문제 출제에 힌트, 문항별 해설, 요약, 질문에 QR코드 패턴을 제시할 수 있도록 품을 제공하여 학습자의 단계적 학습을 통한 지식의 체계화와 선택적 학습을 통한 학습시간의 효율적 활용이 가능하도록 하였다. 하지만 학습문제 출제 품을 교수자가 자유롭게 구성 가능하도록 구현하는 연구가 진행된다면 본 시스템의 활성도가 기대된다.

넷째, QR코드 문제지의 QR코드 패턴을 학습자는 스마트 폰에 설치된 어플을 통하여 읽어 들인다. 오늘날 보편적으로 설치되어 있는 응용프로그램으로 이와 같은 방법으로 연구를 진행하였으나, 학습자에게 보다 시스템에 적합하고, 교수자의 학습의도에 부응하기 위해서는 학습자 시스템에 대한 연구 및 구현이 된다면 교육의 효과 증진에 도움이 되리라 생각한다.

다섯째, 자기주도 학습을 위한 QR코드 패턴 기반의 학습문제 출제, 관리 시스템에서 QR코드 생성 페이지, 문항통계 기능을 goo.gl사이트로 링크시켜 교수자가 손쉽게 접근 가능하도록 돕는다. 하지만 다른 서비스의 링크 형태가 아닌 시스템 내에서 QR코드 패턴 생성이 가능하다면 좀더 독립적인 서비스를 제공을 통해 시스템 구조의 단순화와 효율을 높여 QR-learning의 활성화에 기여할 것이라 생각한다.

여섯째, QR코드 문제지가 교수자가 제작하고, 시스템에서 인쇄하여 학습자에게 배부하는 형태로 전달된다. 시스템의 보안을 통하여 학습자가 직접 시스템에 접속하여 권한을 부여받은 학습자에 한하여 교수자가 제작해 놓은 QR코드 문제지에 접근 하여

출력 혹은 컴퓨터 화면을 통한 학습이 가능하도록 서비스를 제공하면 보다 넓은 의미의 교육 제공이 이루어 질 것이다.

## 8. 참 고 문 헌

- [1] 성태제, .. 교육평가의 기초, 학지사, 2009.
- [2] 최미희, “자기 주도적 학습을 위한 시뮬레이션형 웹코스웨어의 설계 및 구현”, 이화여자대학교 교교육대학원 석사학위 청구논문, 2001.
- [3] 차갑부, 성인교육 방법론, 양서원, 1993.
- [4] Marc Prensky, “Digital natives, digital immigrants,” part 1, On the Horizon, Vol. 9 Iss: 5, pp.1 - 6, 2001.
- [5] Don Tapscott, 디지털 네이티브[Grown up Digital (How the Net Generation Is Changing the World)]. (이진원 역). 서울: 비즈니스북. (원전은 2009에 출판), 2010.
- [6] 김선태 외3명, QR code (스마트폰이 가져온 패러다임의 변화, 2차원에 세상을 담아라!). 성안당, 2011..
- [7] 한태인, 김동식, “e-learning 산업의 현황과 우리의 대응”, 정보통신정책 ISSUE, 14(6), 2002.
- [8] 이용규, 이종기, “자기주도학습과 이러닝 학습 환경 만족 : 자기조절효능감에 의한 비교분석”, 한국경영과학회, 31(3), 127-143, 2005..
- [9] 김영수, 김현진, 한승연, 학습이론과 e-러닝 환경 설계. 교육과학사, 2007.
- [10] Shunpei Shiraishi, HTML5 & API 입문. (안동현 역). 서울:프리렉. (원전은 2010에 출판), 2010.
- [11] 김지홍, 웹기반학습(WBI)에서 시뮬레이션 활용이 자기 주도적 학습 특성에 미치는 영향, 안동대학교 석사학위청구논문, 2003.
- [12] 이상훈, .. 인터넷 활용 프로젝트 학습이 자기 주도적 학습 능력과 학업 성취도 신장에 미치는 영향-5학년 사회과를 중심으로. 인천교육대학교, 2002
- [13] 김동석, 심판섭, “무선인터넷 환경에서 자기 주도학습 모바일 콘텐츠 설계”, 한국컴퓨터산업교육학회, 8(1), 2007.
- [14] 정원희, QR Code를 이용한 u-learning 학습보조시스템 설계 및 구현. 원광대학교 교육대학원 석사학위 청구논문, 2010.



정 세 원

2009년 한국산업기술대학교 컴퓨터공학과 졸업(학사)

2012년 이화여자대학교 교육대학원 컴퓨터교육전공 졸업(석사)

2012년 - 현재 한영고등학교 교사

관심분야 : 교육용 소프트웨어, 웹 프로그래밍, 데이터베이스, 모바일 프로그래밍 등





이 민 수

1992년 서울대학교 컴퓨터공  
학과 졸업(학사)

1995년 서울대학교 대학원 컴  
퓨터공학과 졸업(석사)

2000년 University of Florida

컴퓨터공학과 졸업(박사)

1995 - 1996년 LG전자 연구소 연구원

2000 - 2002년 미국 Oracle Corporation, Senior  
Member of Technical Staff

2002 - 현재 이화여자대학교 컴퓨터공학전공 부교  
수

관심분야 : 데이터웨어하우스, 스트림 데이터, 데이  
터마이닝, 스마트 응용 등