

# 학습 수준정보를 반영한 지능형 자기 주도 학습 앱 설계 및 구현

이현섭<sup>†</sup> · 김진덕<sup>††</sup>

## 요 약

현재 앱의 대부분은 게임과 엔터테인먼트 분야에 편중되어 있고 교육용 앱은 시장 비율이 매우 낮다. 이런 현상은 크게 두 가지 문제점으로 인해 발생한다. 첫 번째는 단순한 패턴의 문제 풀이로 인한 재사용 빈도의 하락이며, 두 번째는 학습한 영역의 사용자 수준을 고려한 학습 관리가 어렵다는 것이다. 본 논문은 스마트폰 환경에서 앞서 언급한 문제점을 해결하기 위한 지능형 맞춤형 교육 앱을 제안하고 구현 결과를 제시한다. 시스템은 학습 결과를 분석하여 취약 영역을 판단한다. 취약 영역의 경우 가중치를 통해 다음번 제공되는 문제 수가 증가한다. 아울러 시간 개념을 도입한 재검증 모듈은 학습자의 장기기억을 돕는다. 이와 같이 제안하는 시스템은 자기 주도적 학습을 직접적으로 지원 한다. 따라서 학습자는 자기 주도적 학습을 수행함에 있어 학습에 더욱 많은 노력을 기울일 수 있다.

**주제어** : 교육용 앱, 학습자 수준, 소단위 분석, 재검증, 자기 주도적 학습

## A Design and Implementation of Intelligent Self-directed learning APP for Considering User Learning Level

Hyoun-Sup Lee<sup>†</sup> · Jin-Deog Kim<sup>††</sup>

### ABSTRACT

Most of the APP market today, it is biased in the field of games and entertainment. In contrast, market-share of the educational APP is very low. This phenomenon is due to two major problems. The first is a decrease in the reuse because of the test of simple pattern. The second is difficult to consider user-level range that was learned previously. In this case it is necessary for students to do additional effort. This paper, propose an educational intelligent educational APP to solve the problems described above and shows implementation results. This system analyzes the stored results that have been saved to determine the area of vulnerability. Time-based Re-validation module helps long-term memory of student. The proposed system in this way directly supports self-directed learning. Therefore, the students can be able to relearn weak area autonomously. It results in improved academic achievement.

**Keywords** : educational app, Learning Level, revalidation, self-directed learning

<sup>†</sup> 정 회 원: 동의대학교 컴퓨터공학과 박사 과정

<sup>††</sup> 정 회 원: 동의대학교 컴퓨터공학과 교수(교신지자)

논문접수: 2013년 04월 30일, 심사완료: 2013년 05월 27일, 게재확정: 2013년 07월 24일

\* 본 논문은 2012년 중소기업청의 산학연공동기술개발사업(No.C0037019)의 지원을 받아 수행된 연구임

## 1. 서론

스마트 디바이스의 급격한 보급으로 인해 스마트 앱 시장 또한 매년 100% 이상의 급증을 보이고 있으며 여러 분야에 걸쳐 개발되고 있다[1]. 그러나 현재 스마트 앱 시장의 대부분은 게임과 엔터테인먼트 앱이 주류를 이루고 있으며 그 외의 분야 앱은 그 수가 상대적으로 적다[2][3]. 특히 교육용 앱은 더욱 낮은 수치를 보이는 이유는 기존의 학습 방식과 비교하여 현재 시장에 발표된 교육용 앱의 특별한 장점이 없기 때문이다.

기존의 교육용 앱은 대부분 한정된 콘텐츠의 문제를 제공하고 학습자는 이 문제를 풀이하여 정답을 확인하는 방식이다.

이 구성은 기존의 학습방법과 동일하다. 문제집이나 교과서를 중심으로 학습을 하는 학습자들에게 동일한 학습 방식의 앱은 학습자의 지속적인 사용을 이끌어내기 쉽지 않다.

반면, 지속적인 학습 활동은 학습 능력 신장을 위해 필수 항목이다. 일반적으로 학습자는 학습한 내용을 단기기억으로 저장하게 된다. 단기 기억은 30일 이내에 50% 이상을 상실하며 상실된 내용을 장기 기억으로 끌어올리기 위해 반복학습이 중요하다[4].

자기 주도적 학습[5]은 학습을 위한 전략, 수행, 평가, 관리 등의 책임을 학습자가 지는 방법이다. 학습자의 대부분은 이러한 자기 주도적 학습을 수행하기 위해 많은 시간과 노력을 할애해야 하는데 학습에 집중을 할 수 있도록 앱에서 지원할 수 있으면 더욱 높은 학습 능력 신장을 가져온다.

본 논문에서는 기존 교육용 앱이 가진 문제점을 해결하기 위해 시스템에서 학습자의 학습 수준 정보를 수집하고, 문제풀이에 적용 하여 취약 영역을 자동으로 관리해 주는 교육용 앱을 제안한다.

시스템은 매회의 문제 풀이 결과를 학습 수준(LL : Learning Level) 값으로 반영하여 취약 영역과 이해 영역으로 판단한다. 취약 부분의 경우 차기 제공되는 문제의 개수에 가중치를 두어 더욱 많은 문제를 제공하고 이해 영역의 경우 반대로 문제의 개수를 줄여 취약영역을 집중적으로 풀이할 수 있도록 구성된다.

기존 교육방법과 달리 제안하는 시스템은 자기 주도적 학습을 직간접적으로 지원하여 학습자의 학습 능력 신장 및 흥미 유발을 이끌어 반복 사용률을 높여 주며 기존에 이해한 영역을 일정 시간 이후 재검증을 통해 장기 기억으로의 유지를 도와준다.

본 논문에서 제안하는 교육용 앱은 안드로이드 기반의 지능형 맞춤형 교육 앱으로 설계 되었으며 결과 또한 동일 기반에서 구현되었다. 그리고 구현한 시스템을 중등교사를 상대로 검증하여 학습 능력 신장에 도움을 줄 수 있는지에 대한 평가 결과를 제시한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 기존 교육용 앱의 문제점과, 자기 주도적 학습의 필요성에 대하여 언급하고 3장에서는 교육용 앱의 콘텐츠 구조도와 동작 원리에 대해 설명한다. 4장에서는 안드로이드 타겟에서 구현된 지능형 맞춤형 교육 앱을 제시하고 평가 결과를 기술한다. 마지막 5장에서 결론을 맺는다.

## 2. 관련 연구

### 2.1 기존 교육용 앱의 문제점

수학 교육용 앱 “수학 1 핵심정리”[6]는 고등학교 수학 1 과정에서 빈번하게 사용되는 공식들을 과정에 맞게 분류하여 학습자에게 제공하는 참고서 형태의 앱이다. 또 다른 안드로이드 기반 교육용 앱인 “중2 수학”[7]에서는 수학 공식을 제공하고 각 과정별 예시 문제를 출제한다. 이들 앱에서는 문제가 매번 변경되는 구조가 아니며, 국한된 범위의 콘텐츠를 제공하여 학습자의 재사용 빈도가 떨어져 학습자의 수준 향상에 많은 도움을 주기 힘든 구조이다.

### 2.2 자기주도적 학습

Knowles의 자기 주도적 학습에 관한 발표[8]에서는 자기 주도적 학습을 다음과 같이 정의하고 있다. “학습자는 자신의 의지에 따라 학습 목표를 설정하고 이 목표를 수행하기 위한 자원 확보, 학습 전략 구축, 학습 결과 평가 등의 과정에

학습자 스스로 주도권을 가지는 과정”이다.

교육용 앱과 같은 e-learning 학습 환경은 학습자가 필요에 따라 자신의 학습 과정을 선택하고 학습 과정에서 주도적인 역할을 수행해야 하기 때문에 자기 주도적 학습이 중요하다.

효과적인 자기 주도적 학습 환경을 지원하는 웹 기반 e-learning 시스템[9]은 향상된 자기 주도적 학습 환경에 관한 연구이다. 텍스트, 동영상, 시뮬레이션 등의 다양한 형태의 학습 콘텐츠와 여러 가지 학습 동기유발 전략을 수립하여 학습에 대한 흥미를 높이는 방법에 대하여 제안하였다.

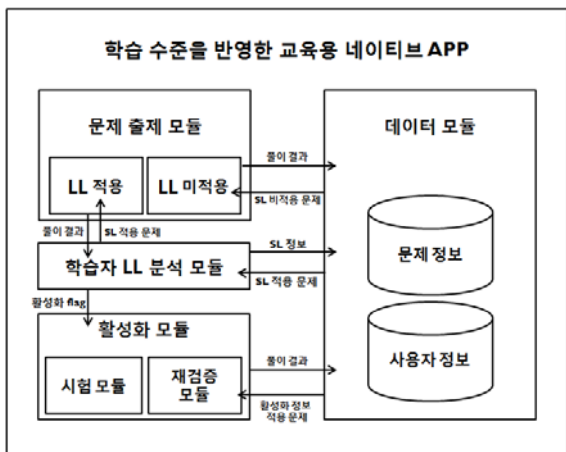
그러나 자기 주도적 학습의 경우 학습 수행 보다 학습을 위한 외적인 부분에 많은 노력이 필요하므로 익숙하지 못한 대부분의 학습자들에게는 많은 부담을 준다.

본 논문에서는 기존 교육용 앱의 문제점인 단순 패턴의 문제 제공으로 인한 재사용율 하락과 자기 주도적 학습을 위해 소모되는 학습 외적 노력을 줄여주고 자동으로 취약 영역을 관리해 주는 지능형 맞춤형 교육 앱에 대하여 제안한다.

### 3. 학습자 학습 수준 정보를 반영한 교육용 앱

#### 3.1 시스템 구조도

그림 1은 본 논문에서 제안하는 학습 수준을 반영한 교육용 지능형 맞춤형 교육 앱의 시스템 구조이다.



<그림 1> 학습자 맞춤형 교육 앱 시스템 구조도

앱의 주요 모듈은 학습자의 LL적용 여부에 따라 문제 DB에서 문제를 제공하는 문제 출제 모듈과 LL이 반영된 학습을 수행 하였을 경우 이를 분석하고 LL 적용 문제를 제공하기 위한 학습자 LL 분석 모듈이 있다.

본 시스템의 핵심인 학습자 LL 분석 모듈은 학습자의 수준 분석 결과에 따라 활성화 모듈을 구동 시킨다.

그림 2는 앱에서 제공하는 기능 화면이다. 학습 기능은 문제 출제 모듈을 통해 실행되며 LL의 적용 여부에 따라 학습자 LL 분석모듈이 활성화 된다. 시험 및 재검증 기능은 LL이 적용된 학습 결과가 일정 조건을 만족하게 되면 활성화 모듈을 통해 활성화 된다. 나의 학습 결과 기능은 LL 적용 여부에 관계없이 현재 학습한 내용에 대한 사용자의 결과 정보를 제공해 주는 기능이다.



<그림 2> 앱 메인기능 화면

#### 3.2 문제 출제 모듈

문제 출제 모듈은 심화공부와 단순 풀이로 나누어진다. 단순 풀이 기능은 내신 대비, 경시대회, 수시평가 등의 학교 과정에 맞추어 사용자가 문제 출제 단위를 선택할 수 있다.

이는 자유로운 학습을 위해 학습자가 문제의 난이도, 출제 문제의 개수, 특정 middle-subject, 특정 low-subject 등을 개인이 선택할 수 있다.

심화공부는 사용자 정보 DB에 저장되어 있는 학습자의 LL 정보를 읽어 들여 학습자의 수준에 맞는 문제를 DB에서 탐색하여 제공하는 모듈이

다. 심화 공부는 LL이 적용됨과 동시에 매회 동일 형식의 문제가 제공되며 난이도 또한 선택할 수 없다.

심화공부가 선택되면 그림 3의 User-study-result 테이블에 연결된다. User-study-result 테이블은 현재 학습하고 있는 단원의 풀이 결과 정보를 가지며 이 정보를 분석하여 사용자 LL을 설정한다.

|                          |    |    |      |      |      |
|--------------------------|----|----|------|------|------|
| 기존 교육용 APP 문제            |    |    |      |      |      |
| Middle-subject 1,2 ... n |    |    |      |      |      |
| ID (P.K)                 | 문제 | 정답 | 오답 1 | 오답 2 | 오답 3 |

|             |    |    |      |      |      |             |                |
|-------------|----|----|------|------|------|-------------|----------------|
| 제안 APP      |    |    |      |      |      |             |                |
| Low-subject |    |    |      |      |      |             |                |
| ID (P.K)    | 문제 | 정답 | 오답 1 | 오답 2 | 오답 3 | low-subject | Middle-subject |

|                         |               |               |     |               |
|-------------------------|---------------|---------------|-----|---------------|
| User-study-result       |               |               |     |               |
| Middle - subject 단위로 구성 |               |               |     |               |
| 회차                      | Low-subject 1 | Low-subject 2 | ... | Low-subject n |

<그림 3> 문제 테이블

기존 교육용 앱과 달리 제안하는 앱은 세부적인 학습 능력 평가를 위하여 low-subject 기반의 소단원 단위로 문제를 제공한다. 문제들은 low-subject 테이블에 저장되며 속성 값으로 low-subject가 속한 middle-subject 값을 가진다.

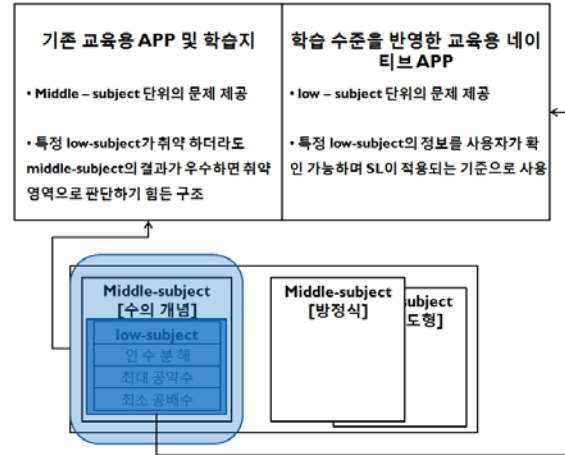
LL 정보에는 회차별 풀이 결과가 저장되며 이를 토대로 가중치를 계산한다. 계산된 가중치는 취약영역을 판단하는데 활용되며 가중치를 통해 현재 제공할 문제의 개수를 지정한다.

### 3.3 학습자 LL 분석 모듈

학습자 LL은 심화 공부의 문제 풀이 결과로 결정되며 학습 횟수가 증가 할수록 LL의 정확도는 높아진다.

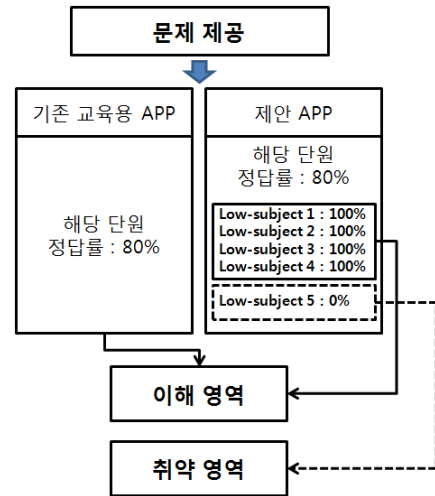
LL에 따라 학습자의 취약 영역과 이해 영역을 나눌 수 있고 취약 영역에 좀 더 높은 가중치를 두어 많은 문제를 학습자에게 제공함으로써 학습 능력 신장을 기대할 수 있다.

그림 4는 기존 교육용 앱과 논문에서 제안한 앱의 문제 제공단위와 취약 여부 판단을 위한 LL의 특징을 나타내고 있다.



<그림 4> 기존 학습 시스템과 제안하는 앱의 문제 제공단위와 특징

기존 교육용 앱과 같이 단위 단위로 문제를 제공할 경우 그림 5와 같이 정확한 취약 영역 판단이 어렵다.



<그림 5> 동일 풀이 결과에 대한 다른 분석

|   |
|---|
| <p>Step 1. 문제 제공</p> <p>If first user</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 최초 콘텐츠 제공</li> <li>- 각 low-subject별 균등 3회 제공</li> </ul> <p>Else</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- LL에 따른 low-subject 영역 문제 제공</li> </ul>  |
| <p>Step 2. 결과 수집 및 LL 재설정</p> <p>If 현재 반환된 사용자 결과 LL 값 &gt;= 80%</p> <p>Else</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- LL 재설정</li> </ul> <p>If 기존의 LL값 포함 5회 연속 &gt;= 80%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 해당 low-subject 문제 제공에서 제외</li> </ul> <p>Else</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- LL 재설정</li> </ul> |

<그림 6> LL 분석 과정

1회의 정답률은 학습자의 수준을 판단하기 쉽지 않기 때문에 5회 연속성 조건을 부여하여 정확도를 높일 수 있다.

그림 6에서 두 조건이 모두 통과된 low-subject는 차기 문제 제공에서 제외가 된다. 이는 이해 영역으로 해당 low-subject가 들어선 것으로 시스템이 판단하기 때문이다.

위 조건을 만족하지 못한 low-subject는 현재 LL정보를 사용자 DB에 반영하고 이 가중치에 따라 문제의 개수가 변하게 된다. LL 가중치가 낮은 low-subject는 취약영역으로 판단되어 시스템에서 더욱 많은 문제를 제공한다.

가중치는 LL의 정답률 정보를 활용하게 되며 그림7과 같은 수식을 적용하여 문제를 제공한다.

$$\begin{aligned}
 & \text{Lowsubject}[1] \text{의 문제 제공 개수} = \\
 & \frac{(100 - \text{통과하지 못한 lowsubject}[1] \text{의 기존 LL 값})}{(100 - \text{통과하지 못한 lowsubject}[1] \text{의 기존 LL 값})} \div 100 \times \text{제출되는 총 문제의 개수}(30문제) \\
 & + (100 - \text{통과하지 못한 lowsubject}[2] \text{의 기존 LL 값}) \\
 & \dots + (100 - \text{통과하지 못한 lowsubject}[n] \text{의 기존 LL 값})
 \end{aligned}$$

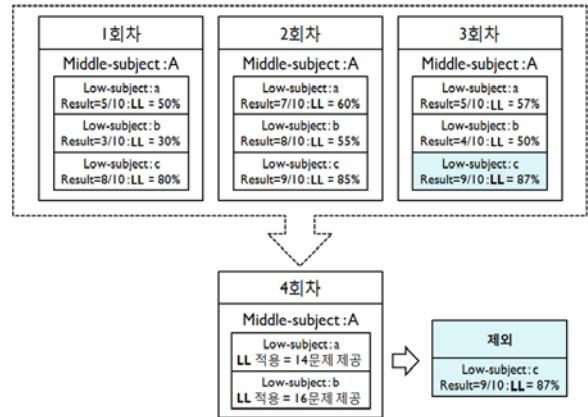
<그림 7> LL사용자 수준에 따른 차기 문제 제공 수식

위의 가중치를 적용하여 문제를 제공하면 현재 학습자의 취약 영역에 해당하는 low-subject의 경우 다른 low-subject에 비하여 많은 문제를 제공한다. 즉, 취약 영역에 있는 문제들을 학습자가 직접 선택하여 풀이하는 것이 아니라 시스템에서 학습자의 수준을 판단하여 문제를 제공해 주는 것이 특징이다.

그림 8은 학습자의 회차별 풀이 결과에 따른 LL 변동과 문제 제공 수를 나타낸다.

위의 과정을 반복하여 middle-subject를 구성하는 모든 low-subject가 제외되면 해당 단원의 학습이 종료된다.

학습에 LL을 적용하면 LL이 낮아 취약한 영역의 경우 반복 및 많은 문제를 다루어 실력을 높일 수 있게 된다. 학습자 또한 현재 자신의 취약한 영역에 대하여 별도의 분석 없이 쉽게 판단할 수 있으며 다음 단계의 진행을 위해 집중도를 높일 수 있다.



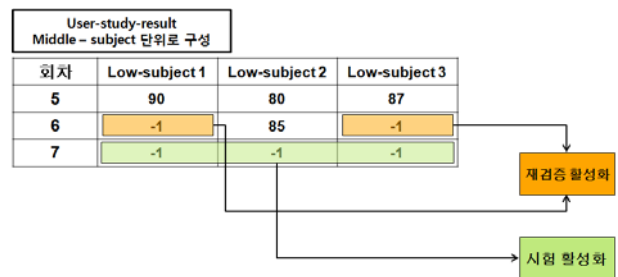
<그림 8> 회차별 LL 적용 결과

### 3.4 활성화 모듈

활성화 모듈은 특정 단원의 학습을 완료하면 실행되는 모듈이다. 활성화 되는 기능은 두 가지이다.

첫 번째 기능은 학습자가 현재 단원의 모든 학습 내용을 이해 영역으로 두고 있는지를 최종 평가하기 위한 시험이며 두 번째 기능은 시간의 흐름에 따라 망각할 수 있는 학습 내용을 장기 기억으로 유지시켜 주기 위한 재검증 기능이다.

헤르만 에빙하우스는 인간의 학습에 대한 시간의 흐름에 따른 망각율을 증명하고 망각곡선을 실험 결과로 제시하였다[10].



<그림 9> 시험, 재검증 기능 활성화 조건

그림 9는 시험 기능과 재검증 기능의 활성화 조건을 나타낸 그림이다. User-study-result 테이블에 제외 조건을 만족한 low-subject는 -1값을 가진다. 6회차 학습 결과는 2개의 low-subject가 이해 영역으로 7회차 결과는 해당 middle-subject의 모든 low-subject가 이해 영역으로 분석되었다.

재검증 모듈은 학습자 LL 분석 모듈에서 -1값

의 low-subject를 대상으로 이루어지며 별도의 재검증 타이머를 저장한다. 재검증 타이머는 앱이 실행되면 시스템의 시간과 비교하여 재검증 활성화를 판단한다.

재검증의 통과 여부에 따라 타이머의 리셋 시간이 변경된다. 재검증 시도 횟수가 작으면 타이머는 길어지고 횟수가 증가하면 타이머는 줄어든다. 그래서 이해 영역은 재검증 시간이 늘어나 사용자의 지루함을 줄일 수 있다.

본 논문에서 구현된 시스템의 최초 재검증은 에빙하우스 망각곡선을 기반으로 30일이 적용된다. 이후 재검증은 10일 단위로 증가되어 2차 재검증은 40일 3차 재검증은 50일로 늘어난다.

그러나 재검증 시도 횟수가 증가하면 추가 10일에서 트라이 횟수에 따라 1일씩 감소되며 10회가 넘어가면 기본 30일에서 또한 1일씩 감소되어 학습 이후 특정 영역의 취약이 발생하면 집중 관리 하는 구조로 되어 있다.

하나의 middle-subject를 구성하는 low-subject의 모든 LL값이 이해 영역 값인 -1이 되면 시험 모듈이 활성화가 된다. 시험의 통과는 절대 값을 활용하지 않고 현재 학습자가 확보한 문제 제공제의 조건을 만족한 LL의 평균치 값을 활용한다.

시험을 통과하게 되면 다음 단원의 문제를 un-lock 하고 현재 풀이했던 영역의 문제 난이도를 한 단계 올릴 수 있게 된다. 반대로 통과하지 못할 경우에는 학습에 적용된 LL을 시험 결과에 따라 적용하여 재시험 문제 출제에 반영한다.

### 3. 지능형 자기 주도 학습 교육 앱 구현

사용자 수준 정보를 반영한 지능형 자기 주도 학습 교육용 앱은 안드로이드 기반으로 구현되었으며 target 버전은 API level 14, <4.0.1> (아이스크림 샌드위치)이상에서 구현되었다. 구현에 사용된 콘텐츠는 중등 수학과과정에서 제작하여 활용하였다.

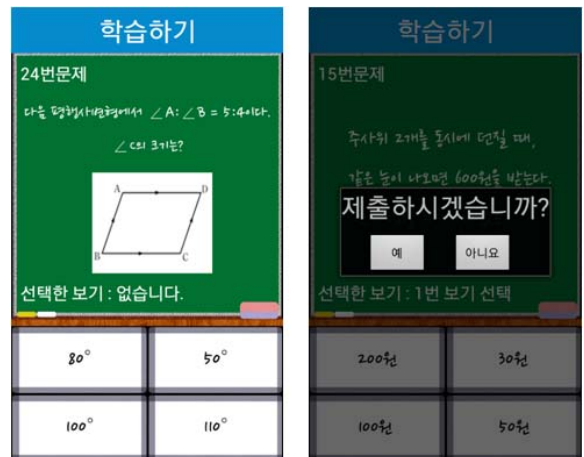
#### 4.1 구현 내용

그림 10은 학습 기능을 실행하여 나타나는 화면으로 현재 학습자가 풀이하는 middle-subject

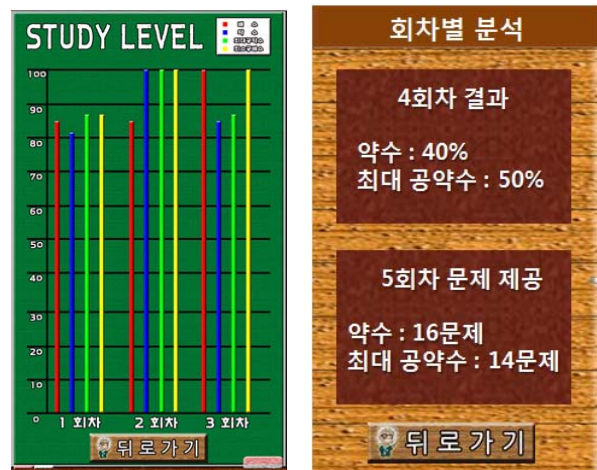
정보를 보여주며 특정 middle-subject를 선택하면 이를 심화공부로 학습할 것인지 단순 문제 풀이를 할 것인지 학습자의 선택을 통해 결정된다.



<그림 10> middle-subject와 LL 적용 화면



<그림 11> 학습 수행 화면



<그림 12> 학습 결과 제공 화면

그림 11은 학습 수행 화면이며 그림 12의 경우 사용자의 LL 반응을 보여주는 학습 결과 화면이다. 앞선 회차의 결과를 제공해주며 그 결과에 따른 차기 회차의 문제 제공에 적용되는 LL 정보를 보여준다. 위의 결과는 4회차 결과와 이 결과의 LL 정보와 이전 풀이 결과를 통합 분석하여 5회차 문제에 대한 정보를 학습자에게 제공해 준다.

#### 4.2 구현 결과 고찰

본 시스템은 중등 수학의 콘텐츠를 기반으로 구현되었다. 구현 당시에 테스트를 위하여 수의 개념과 일차 방정식 두 개의 middle-subject 단원의 문제를 각각 100문제씩 제작하였다.

<표 1> 중등 교사 대상의 검증 평가

| 검증 내용  | 평가 | 의견  |
|--|----|---|
| 콘텐츠의 구성단위는 적절한가?   | 상  | low-subject의 단위로 제공할 경우 취약 영역 판단이 우수  |
| LL을 적용하는 기준이 적절한가?                                       | 중  | 취약 영역을 구분하기 위해서는 필수적이나 5회의 반복 조건은 자칫 지루함을 가져올 수 있음  |
| 자동으로 관리해 주는 사용자 수준정보 LL에 대한 생각은?                         | 상  | LL은 본 시스템의 핵심으로 사료되며 기존 문제집 풀이 및 e-learning과 비교하여 차별화된 기능                                 |
| 시험 기능과 재검증 기능이 사용자의 재사용률을 높이거나 학습 능력 신장에 도움을 줄 수 있을 것인가? | 상  | 긍정적으로 생각되며 재검증의 경우 특정 middle-subject가 종료된 직후 최초 1회 수행되고 30일의 카운팅이 되는 것이 반복 효율이 높을 것으로 판단됨 |
| 본 시스템을 사용할 학습자 중 능력 신장에 가장 많은 도움이 될 것으로 사료되는 학생 집단군은?    | .  | 사용자의 의지가 동일하다고 판단될 경우에 중상 집단에서 중하 집단 까지 특히 중간 구간의 집단군에서 높은 효율이 있을 것으로 사료됨                 |
| 상용화 수준까지 앱이 개발 될 경우 학생들에게 권해볼 의사가 있는가?                   | .  | 권해볼 의사는 있으나 상용화 수준으로 많은 기능들을 탑재해야 함   |
| 본 시스템의 기능이 수학 교과목 이외의 어떠한 과목에 적용하면 좋은 결과가 있을 것으로 사료되는가?  | .  | 반복 학습 및 검증 학습의 경우 수학교과에 가장 필요한 학습 방법이므로 유사과목을 선정한다면 과학 교과로 사료됨                            |

실제 학습자인 중학생들을 대상으로 검증하기 위해서는 최소 1학년의 콘텐츠가 필요로 하며 많은 시간이 소요된다. 제안하는 교육용 앱의 목적

은 LL을 활용하여 학습자의 자기 주도적 학습을 지원하여 학습 능력 신장에 도움을 주기 위함이다. 이에 따라 본 구현 결과의 검증은 부산시 소재 K중학교의 중등 수학 교사들 전체를 대상으로 진행하였고 표 1은 지능형 맞춤 교육 앱의 구조와 구현결과를 검증한 평가 결과이다.

검증 결과를 종합하여 최종 검증 항목으로 제안하는 시스템이 학습자의 능력 신장에 도움이 될 것인지에 대한 평가는 모든 응답자가 긍정적인 답변을 하였다. LL을 활용할 경우 학습 능력 신장에 도움이 된다고 모든 응답자가 답하였으나 모바일 앱의 활용성이 높지 않고 학습을 위한 여러 가지 흥미요소가 기능적으로 구현되지 않을 경우 실제 활용도가 떨어질 것으로 답변하였다.

표 2는 기존 교육용 앱과 제안한 앱의 기능에 대한 비교이다.

<표 2> 기존 앱과 제안하는 앱의 기능 비교

| 앱 기능                     | 기존 교육용 앱 | 학습 수준정보를 반영한 교육용 앱 |
|--------------------------|----------|--------------------|
| 현재 풀이한 문제의 세부 유형 파악      | 불가능      | 가능                 |
| 문제 풀이 결과 제공              | 일부       | 구체적                |
| 사용자 취약 영역의 문제 집중 관리 및 제공 | 불가능      | 가능                 |
| 시간의 흐름으로 인한 학습 기억 상실에 대응 | 불가능      | 가능                 |

제안한 앱의 경우 2장에서 언급된 고등학교 수 1 핵심정리와 안드로이드용 중학교 2학년 수학과 같은 기존 교육용 앱, 그리고 두산 동아에서 판매 중인 핵심 총정리 유료 앱과 비교한 결과이다.

기존 교육용 서비스에 비해 학습자의 능력 신장을 지원하는 기능들을 많이 제공하며 이로 인해 교육용 앱 시장에서 새로운 대안으로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

#### 4. 결론

본 논문은 안드로이드 기반의 스마트폰에서 구동되는 사용자의 학습 수준 정보를 반영한 지능형 맞춤 교육 앱의 설계와 구현을 수행하였다.

구현 시스템은 학습자 개개인의 학습 결과를 분석하고 이를 토대로 low-subject단위로 LL을 설정하여 취약 영역과 이해 영역을 나누어 관리한다. LL이 설정되면 이해 영역의 가중치는 낮아지고 취약 영역의 가중치가 증가하여 학습자는 취약 영역에 해당하는 문제를 많이 제공 받는다. 학습에 대한 계획, 학습 결과의 관리, 평가 등을 시스템에서 자동으로 수행해 주기 때문에 학습자는 자기 주도적 학습을 위해 부가적인 노력을 기울일 필요 없이 학습에만 전념할 수 있는 장점이 있다.

본 연구의 향후 과제는 현업에 종사하는 중등교사들의 검증 평가 결과처럼 상용화를 위한 여러 가지 부가적인 기능들을 추가하고 완성된 콘텐츠를 적용하여 실제 학습자를 대상으로 검증 및 상용화를 추진할 예정이다.

### 참 고 문 헌

- [1] 은성배, 최복동, 소선섭, 김병호 (2011). 스마트폰 앱분류 및 전망. **정보과학회논문지 제29권 제6호 통권 제265호**. 34-40.
- [2] 국내외 앱 시장 동향에 관한 분석 및 고찰. <http://mobizen.pe.kr/1044>
- [3] 안드로이드 앱 마켓. <http://play.google.com/>
- [4] 김분희 (2008). 에빙하우스 망각 곡선 기반 효율적인 학습 시스템 설계 **한국정보처리학회 추계학술발표대회. VOL 15, NO 2. 1152-1153.**
- [5] 소경희 (1998). 한국 교육에 있어서 자기주도 학습(self-directed learning)의 의미. **교육과정 연구. 한국교육과정학회 교육과정연구 논문지 제16권 제2호**. 329-351.
- [6] 안드로이드용 고등학교 수학 1 핵심정리. <http://nstore.naver.com/appstore/web/detail.nhn?productNo=485954>
- [7] 안드로이드용 중학교 2학년 수학. <http://nstore.naver.com/appstore/web/detail.nhn?productNo=595717>
- [8] M.S.Knowles (1975). Self-Directed Learning : A Guide for Learners and Teachers, Association press.

- [9] 김미혜 (2011). 효과적인 자기 주도적 학습 환경을 지원하는 웹 기반 이-러닝 시스템. **한국콘텐츠학회논문지 제11권 제9호**. 524-535.
- [10] Ebbinghaus, H. (1964). *Memory : A contribution to experimental psychology*. N. Y.:Dover.



### 이 현 섭

2004 동의대학교  
컴퓨터공학과(공학사)  
2006 동의대학교  
컴퓨터공학과(공학석사)

2007~현재 동의대학교 컴퓨터공학과 박사과정  
2012~현재 알밤 컴퍼니 CTO  
관심분야: 컴퓨터교육, 모바일 앱, 모바일 웹, 스마트폰 OS, 데이터베이스 응용, GIS  
E-Mail: lhskmj@naver.com



### 김진덕

1993 부산대학교  
컴퓨터공학과(학사)  
1995 부산대학교  
컴퓨터공학과(석사)

2000 부산대학교 컴퓨터공학과(박사)  
2001~현재 동의대학교 컴퓨터공학과 교수  
관심분야: 공간 데이터베이스, 모바일 앱, 응용 데이터베이스, 모바일 데이터베이스  
E-Mail: jdk@deu.ac.kr