

언플러그드 콘텐츠를 이용한 HTML5 기반의 상호작용적 학습 도구

박명철*, 박석규**, 강현석***

Interactive Learning Tool Based on HTML5 Using Unplugged Contents

Myeong-Chul Park*, Seok-Gyu Park**, Hyun-Syug Kang***

요약

소프트웨어 교육의 중요성이 부각되는 가운데, 다양한 교육 방법 중 언플러그드 활동이 주목받고 있다. 컴퓨터를 통하지 않고 컴퓨터과학의 원리를 학습하는 측면에서 교육의 효과성이나 용이성 등에서 좋은 평가를 받고 있다. 이러한 장점을 높이고 접근성을 증대하기 위하여 언플러그드 학습 콘텐츠를 HTML5 기반의 웹 환경에서 구현될 수 있는 도구를 제안한다. 제안된 도구는 별도의 응용프로그램이나 플러그인 없이 웹브라우저 수준에서 운영되어 도입에 대한 진입장벽이 낮고 웹 환경에서 상호작용성을 높이기 위한 학습자 중심의 콘텐츠로 학교 수업환경에 사용하기 용이하게 구성되었다.

▶ Keywords : 언플러그드 콘텐츠, HTML5, 소프트웨어 교육

Abstract

In the period of rising the importance of software education, unplugged activities has drawn attention as one of the various educational approaches. It has a good reputation in educational effectiveness and usefulness in an aspect of learning the principle of computer science. This paper proposes the tool that allows unplugged learning contents to be used in the web based on HTML5 in order to enhance its merits and accessibilities. The proposed tool is easy to access because it is operated on the level of web browser with no plug in or extra application programs. In addition, as a learner focused contents aiming at interaction on the web environment, it is well organized for school class room.

▶ Keywords : Unplugged Contents, HTML5, Software Learning

•제1저자 : 박명철 •교신저자 : 강현석

•투고일 : 2014. 10. 21, 심사일 : 2014. 11. 3, 게재확정일 : 2014. 11. 18.

* 송호대학교 보건의료전자과(Dept. of Biomedical Electronics, SongHo College)

** 강원도립대학 컴퓨터인터넷과(Dept. of Computer & Internet Technique, GangWon Provincial College)

*** 경상대학교 컴퓨터과학과(Dept. of Computer Science, GyeongSang National University)

I. 서론

2014년 7월 정부는 소프트웨어 중심사회 실현 보고서를 통해 소프트웨어 교육의 전방위적 확산 전략을 발표하였다 [1]. 본 전략은 2016년부터 초·중·등 학교에서 단계적으로 소프트웨어 교육을 위한 제반 환경을 마련하여 정규 교과목으로 편성하는 것을 주요 내용으로 하고 있다. 하지만, 일선학교의 열악한 소프트웨어 교육 환경 등의 문제점을 가지고 있는 것이 현실이다. 정보교과를 담당하게 될 교사를 최근 2년 동안 한명도 채용하지 않은 점, 학교 내 네트워크나 PC의 수준 등 교육 인프라에 대한 여건이 극히 미흡한 것이 그 예이다. 또한 입시 일반도적인 교육환경에서 정부가 의도한 소프트웨어 교육이 실효성을 거둘 수 있을지도 의문이다. 정부는 입시연계성을 강조했지만 구체적인 적용을 두고 교육계의 혼란은 가중되고 있는 것도 문제점이다. 구체적인 찬반 논란을 떠나 교육 환경이 마련되지 않은 갑작스러운 변화는 부작용을 낳을 수 있다.

소프트웨어 교육은 단순히 문법적 어휘만으로 창의적인 생각과 논리적인 표현을 실현할 수 없다. 정부가 요구하는 IT 극대화를 통한 창조경제 실현을 교육환경에서 성공적으로 구현하기 위해서는 과학적이고 논리적인 컴퓨터적 사고가 우선되어야 한다. 이러한 맥락에서 소프트웨어 교육을 처음 시작한 초·중·고 학생에게는 물리적인 컴퓨터를 통한 일방적인 문법이나 구조 교육보다 언플러그드 교육 콘텐츠를 통한 원리와 개념을 이해하는 교육이 우선되어야 한다. 언플러그드 교육은 컴퓨터의 전문적인 지식에 대한 진입장벽을 낮추고 컴퓨터의 동작 원리에 대한 흥미도와 접근성을 높이기 위한 방안으로 널리 사용되고 있다 [2,3]. 하지만 대부분의 콘텐츠는 보드 게임 등과 같이 오프라인을 중심으로 이루어지고 있으며 다수 학습자와 단일 교수자간에 실시간 상호작용성이 미흡한 단점이 있다. 언플러그드 콘텐츠의 장점과 더불어 교수-학습자간의 상호작용성을 극대화할 수 있는 교육 도구가 절실하다. 또한 [표 1]과 같이 정부는 소프트웨어 활성화 방안에서 학교급별 소프트웨어 교육의 기본 모형을 제시하고 있는데, 초등교육에서는 컴퓨터 사고를 이해하는 것을 우선시하고 있다 [1].

최근 웹 환경은 HTML5 기반으로 변화하고 있고, HTML5의 캔버스 등과 같은 새로운 기능은 사용자간의 상호작용성을 극대화 할 수 있는 장점을 가진다. 본 논문에서는 Tim Bell의 언플러그드 콘텐츠를 HTML5 기반에서 구현하여 학습자와 교수자간의 연결성을 도모하고 학습자의 흥미도를 보다 증대할 수 있는 방안을 모색하고자 한다.

이에 본 연구에서는 소프트웨어 교육의 학습효과를 증대할 수 있는 언플러그드 학습 콘텐츠를 HTML5 기반에서 활용될 수 있는 방안을 제안하여 언플러그드 학습 콘텐츠를 통한 SW 교육의 흥미도를 높이고 웹 환경의 접근성과 용이성을 이용하여 학습자 중심으로 SW교육의 질적 향상을 도모할 수 있는 시스템을 제안한다. 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 소프트웨어 교육 방법과 HTML5, 언플러그드 학습과 관련된 기존 연구를 살펴보고 3장에서는 도구의 설계와 실제 구현한 언플러그드 콘텐츠의 선정에 대해 설명한다. 4장에서 도구의 구현 환경과 실제 구현 결과를 보이고 도구의 유용성 등의 분석을 위한 교수자 평가를 기술한다. 마지막 5장에서 결론과 향후 연구에 대해 설명한다.

표 1. 소프트웨어 교육 모형(1)
Table 1. Model of Software Education(1)

구분	초등학교	중학교	고등학교
교육 목표	-SW소양교육 -SW코딩이해	-SW 소양 교육 -문제해결 학습을 통한 알고리즘 이해 및 프로그램 제작 능력 함양	-컴퓨터 융합 활동을 통한 창의적 산출물 제작 및 대학 진로 연계 학습
교과 내용	-놀이 중심 활동을 통한 컴퓨터 사고 이해 -문제해결 방법 익히기	-문제해결 프로젝트 학습 -논리적 문제 해결력 학습	-창의적 아이디어 산출물 제작 -프로그래밍 언어 학습
창의적 체험 활동	-논리적 사고 체험활동	-컴퓨터 프로그램 제작	-컴퓨터시스템 융합 활동

II. 관련 연구

1. 소프트웨어 교육 방법

SW교육을 위한 방법은 크게 세 가지로 구분될 수 있다. 먼저, 컴퓨터 과학적 사고를 향상시키기 위한 방법으로 컴퓨터 없이 컴퓨터과학의 원리와 개념을 교육하는 방법인 언플러그드 학습이 있다. 이는 놀이를 통해 쉽고 재미있게 컴퓨터과학과 컴퓨터 과학적 사고를 습득할 수 있다는 장점으로 뉴질랜드의 Tim Bell 교수가 제안하여 전 세계적으로 널리 사용되고 있는 방법이다. 국내에서 개발한 도구로는 KAIST와 엔트리코리아가 공동 개발한 프로그래밍 교육용 플랫폼인 엔트리(ENTRY)가 대표적이다. 둘째로 일반 호스트언어(C, JAVA 등)의 높은 전문성으로 인하여 학생들이 학습하기 어

려운 점을 감안하여 학생들이 프로그래밍을 위한 기본 개념을 쉽게 익히기 위한 교육용 프로그래밍 언어가 있다. 도구로는 스크래치를 비롯하여 로고, Karel, 엘리스, Rurple 등이 있다. 주로 프로그래밍에서의 순차, 반복, 조건, 함수, 변수, 연산 등의 기본 개념을 쉽게 익히도록 구성되어 있다. 마지막으로 피지컬 컴퓨팅 방법이 있는데, 이는 다양한 센서들을 이용하여 물리세계의 입력값을 통하여 프로그램을 동작하게 하고 액추에이터를 통하여 컴퓨터로 물리세계를 움직이게 하는 교육방법이다. 주요 사용 도구로는 아두이노, 라즈베리파이, MIT에서 개발한 레고 마인드스톰 등이 대표적이다.

2. 언플러그드 학습

소프트웨어 학습 초기에 실습위주의 프로그래밍 수업을 지양하고 학습자들이 보드 게임 등의 오프라인 활동을 통하여 컴퓨터의 동작원리를 자연스럽게 학습해 나가게 하기 위한 교육 방법으로 템 벨 교수가 처음 제안하였다[4]. 이는 컴퓨터 동작의 특성상 어려움을 쉽게 이해하고 호기심과 흥미를 유발할 수 있다는 측면에서 널리 연구되고 있다.

김태훈(2012)[5]은 지레 학습을 HTML5 기반에서 웹앱을 개발하여 교육적 유용성을 검증하였고 박윤성(2009)[6]은 컴퓨터에서 정보표현 영역을 높이 중심의 언플러그드 학습 방법에 적용한 연구를 발표하여 강의식보다 높은 학업 성취도가 보임을 증명하였다. 그리고 조재춘(2010)[7]은 스마트폰을 이용한 언플러그드 콘텐츠 설계를 통하여 온라인에서 학습할 수 있는 도구를 제공하였다. 하지만 대부분의 선행 연구들은 학습자에 대한 흥미도와 성취도, 학습태도 등에는 긍정적인 결과를 보였지만 시공간적 제약과 특정 단말기를 통한 학습, 교사 중심의 학습 진행이라는 단점을 갖게 된다.

3. HTML5

웹 기술은 정보 공유 및 보편화된 정보 교류 방법으로 중요한 기술로 자리매김하고 있다. 그러나 비표준화된 태그들의 폭발적 증가를 통하여 운영 환경과 브라우저 간 호환성 문제가 야기되었다. 웹 2.0이 등장하면서 웹의 새로운 표준안이 요구되었고 W3C는 2007년부터 표준안 도입을 시작하여 2008년 HTML5를 제정하고 초안을 공개하였다[8]. HTML5의 가장 핵심적인 배경 및 특징은 문서 작성을 넘어 다양한 웹 애플리케이션을 만들기 위한 웹 플랫폼을 지향한다는 점이다. 그리고 추가적인 플러그인 없이도 다양한 기능들을 제공할 수 있다는 장점을 가진다.

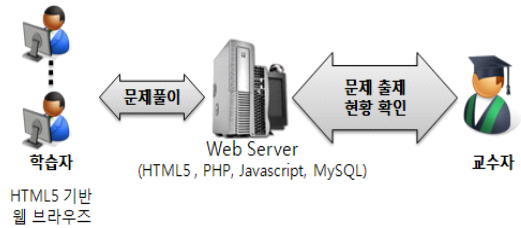


그림 1. 도구의 구성도
Fig. 1 Structure Diagram of Tool

[표 2]는 HTML5의 대표적인 새로운 기능을 요약한 것이다. 현재 대부분의 웹 브라우저에서 이 기능들이 사용될 수 있고 점차 호환성이 증대되는 추세이므로 향후 사용에 문제가 없을 것으로 사료된다.

표 2. HTML5의 대표적인 새로운 기능들
Table 2. Major New Functions of HTML5

구성요소	설명
캔버스	2차원 그래픽을 위한 API
멀티미디어	비디오와 오디오 API
위치 정보	지리적 위치 정보 API
오프라인 앱	오프라인 애플리케이션 캐시 API
웹 데이터베이스	표준 SQL을 위한 데이터베이스 API
로컬 저장소	클라이언트측 데이터 저장 API
웹 소켓	서버측 프로세스와 양방향 통신 API
웹 워커	웹 응용을 위한 쓰레드 기능 API

[표 2]에서 모든 기능이 교육 콘텐츠에 적용될 수 있겠지만 가장 핵심적인 기능은 그래픽이 가능한 캔버스 기능과 멀티미디어 객체를 별도의 플러그인 없이 구동할 수 없는 멀티미디어 기능이다.

III. 도구의 설계와 언플러그드 콘텐츠

1. 전체 도구의 설계

본 논문에서 구현하는 전체적인 도구의 구성도는 [그림 1]에서 보이고 있다. 웹 환경 기반에서 동작하기 때문에 콘텐츠를 저장하는 웹서버가 필요하다. HTML5는 디바이스와 브라우저에 독립적이기 때문에 별도의 클라이언트 도구는 필요치

않다. HTML5 표준안을 준수하는 웹 브라우저가 설치된 컴퓨터는 모두 클라이언트 도구가 될 수 있다. 웹서버에는 HTML5와 캔버스 동작과 마우스 이벤트를 처리하기 위한 자바스크립트, 그리고 레이아웃을 위한 스타일시트가 적재된다. DB 서버에는 콘텐츠의 상호작용성을 위한 정보가 저장되는데 학생들의 답변이나 교수자의 실시간 문제들이 적재된다. 교수자는 학습자의 학습진행도와 이해도에 따라 학습자에게 표시되는 문제를 조정할 수 있다.

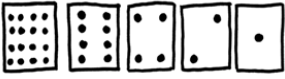

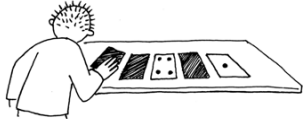
2. 언플러그드 콘텐츠 선정

본 논문에서 사용하는 언플러그드 콘텐츠는 Tim Bell의 표준 교안 Part I 을 적용하였다[4]. 이 영역은 컴퓨터 내부에서 사용되는 데이터에 대한 이해를 돕기 위한 콘텐츠로 5가지 세부과제로 구성되어 있다. 실제 구현은 도구의 가능성을 타진해 보기 위하여 이진수 이해를 위한 학습 활동을 선정하였다. Tim Bell 교수의 교안은 크게 세 영역으로 나뉘어져 있는데 첫 번째 영역에서는 정보 표현을 위한 데이터에 대해서 소개하고 있다. 두 번째 영역에서는 알고리즘, 세 번째 영역에서는 프로시저의 표현에 대해서 다룬다.

표 3. 언플러그드 콘텐츠(Tim Bell)(4)
Table 3. Unplugged Contents(Tim Bell)(4)

구성요소	내용
Data: -Representing information	<ul style="list-style-type: none"> Count the Dots-Binary Numbers Colour by Numbers -Image Representation You Can Say That Again! -Text Compression Card Flip Magic -Error Detection & Correction Twenty Guesses -Information Theory
Putting Computers to Work -Algorithms	<ul style="list-style-type: none"> Battleships-Searching Algorithms Lightest and Heaviest -Sorting Algorithms Beat the Clock-Sorting Networks The Muddy City -Minimal Spanning Trees The Orange Game -Routing and Deadlock in Networks
Telling Computers What To Do -Representing Procedures	<ul style="list-style-type: none"> Treasure Hunt -Finite/ -State Automata Marching Orders -Programming Languages

표 4. 콘텐츠의 학습계획안
Fig. 4 Learning Plan of content

강의 주제	- 점의 수로 이해하는 이진수
강의 목표	- 컴퓨터내의 데이터는 0과 1의 연속으로 저장/전송 - 이 두 기호만을 이용하여 숫자와 단어를 표현 - 십진수와 이진수간의 변환
구분	강의내용
도입	- 다섯 장의 카드를 준비/ 각 카드에는 점을 표시 - 각 점이 이진수의 자리값을 의미/설명  - 16개의 점 왼쪽의 카드에는 32개의 점
전개	 - 카드에서 점의 수를 세어보니 9기됨 - 카드가 앞면 1, 뒷면 0으로 표시 - 이진수 01001이 10진수 9를 의미/이해 - 십진수 17이 되게 카드 배열 만들기 
마무리	- 제공되는 학습도구를 통하여 다양한 문제를 제시 - 학생들의 이해유무를 판단 - 질문(문제)의 예시 1. 3이 되려면 어떤 카드가 필요하죠? 2. 12가 되려면 어떤 카드가 필요하죠? 3. 5장의 카드로 표현할 수 있는 최대 수? 4. 오른쪽과 왼쪽 카드 수의 크기는?

실제 도구의 구현에서는 [표 3]의 모든 콘텐츠를 개발하지 않고 도구의 가능성을 타진하기 위하여 첫 번째 영역의 이진수와 관련된 콘텐츠를 선정하였다. 선정된 콘텐츠에 대한 교수자의 학습 계획안은 [표 4]와 같다. 카드의 점의 수를 이용하여 컴퓨터내의 정보 표현을 원리를 이해하는 콘텐츠로서 먼저, 도입 단계에서는 다섯 장의 카드를 이용하여 이론적인 부분을 학습하고 전개 단계에서 이해를 기반으로 직접 카드를 뒤집어 보는 행위로 이해 정도를 점검한다. 그리고 마무리 단계에서 본 논문이 제안하는 도구를 이용하여 교수자와 학습자 간에 문제 제시와 풀이를 통하여 상호작용적으로 학습내용에 대한 최종 점검을 하는 방식으로 진행된다.

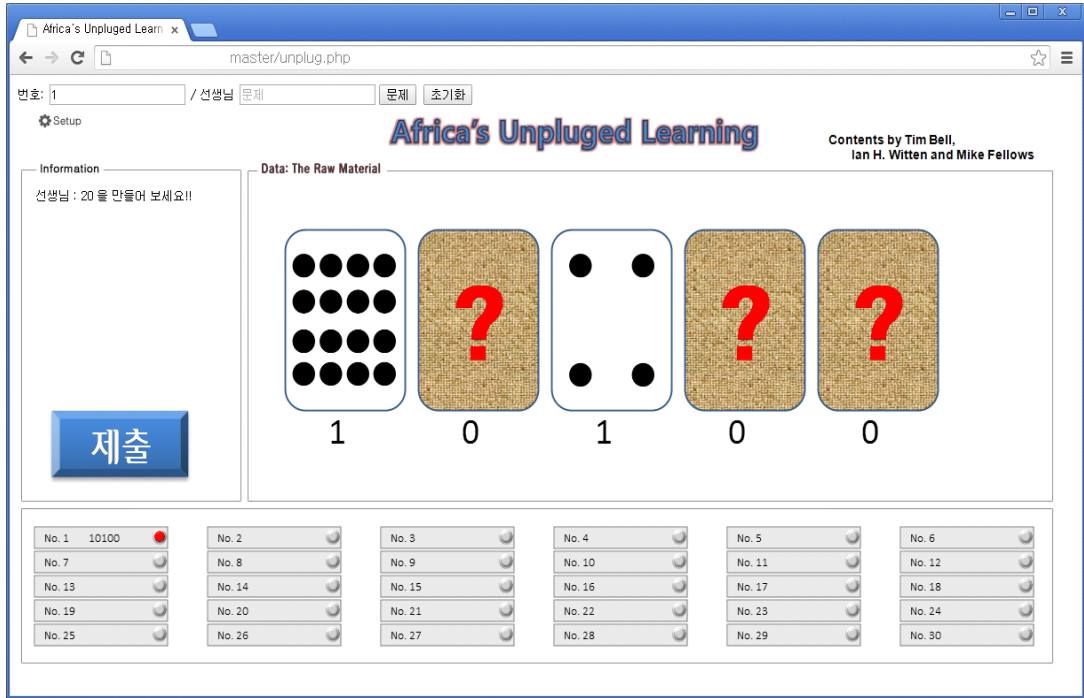


그림 2. 언플러그드 콘텐츠 제공 화면(2진수의 이해)
Fig. 2 Screen of Unplugged Contents(Binary Numbers)

IV. 구현 환경과 결과

1. 구현 환경

본 논문에서 제안하는 학습 도구의 구현 환경은 [표 5]와 같다. HTML5 기반의 레이아웃을 위한 CSS, 세부 동작을 명시하기 위한 자바스크립트가 기본이 된다. 웹 환경에 적용하기 위한 웹 서버는 Apache, PHP, MySQL로 구성되어 동작한다. 클라이언트 측에는 별도의 프로그램 없이 웹 브라우저 환경에서 학습 콘텐츠를 제공 받을 수 있다.

표 5. 도구의 구현 환경
Table 5. Implementation Environment of Tool

구성요소	설명
Apache	2.2.14 / 웹서버
MySQL	5.0.51a / 데이터베이스 서버
PHP	5.2.11 / 웹 프로그래밍
Client OS	MS Windows 7
Client Browser	Explorer 11 Chrome 37.0.2062.124 m Firefox 23.0.1

개발된 도구를 테스트하기 위한 클라이언트측 브라우저는 Chrome, Explorer, Firefox 세 가지 브라우저를 사용하였다. 대체로 HTML5의 표준 권고안을 따르는 브라우저로서 일선 학교의 접근성을 용이하게 하기 위하여 캔버스를 주 도구로 이용하였다.

2. 구현 결과

구현된 전체 시스템의 화면 구조는 [그림 2]와 같다. 학생은 각자의 학번으로 로그인을 하게 되며 관리자가 제출하는 문제에 따라 클릭을 통하여 답안을 제출한다. 관리자는 학생들의 답안 제출 현황을 실시간으로 화면 하단 영역에서 확인할 수 있으며 제출한 학생의 번호에는 붉은 색의 램프가 켜지게 된다. 학생들은 반복적으로 답안 제출이 가능하고 관리자는 실시간으로 문제를 제출할 수 있으며, 해당 답안을 확인한 후 초기화를 통하여 전체 학생들의 답안을 삭제하고 다른 문제에 대한 정보를 갱신할 수 있도록 설계하였다. 학생들에게 실제 제공되는 화면은 하단의 현황과 문제 제시, 초기화를 제외한 순수 콘텐츠만을 제공한다. 시스템의 상태 정보를 유지하기 위하여 사용되는 데이터 테이블들의 구조는 [표 6]과 같다. 먼저, 문제 제출과 관련된 answer 테이블에는 문제 제출

시간과 문제 및 정답이 기록된다. 학생 정보를 담고 있는 unplug 테이블에는 학생의 번호와 문제의 답안을 위한 필드로 구성되어 있다. 답안의 지속적인 유지가 필요하다면 별도의 테이블 설계를 통하여 저장 가능하지만 본 논문에서는 언플러그드 콘텐츠의 활용 방안을 모색하기 위한 목적이므로 별도로 지속적인 내용 저장 기능을 제외하였다. student 테이블에는 전체 학생의 명단이 기록되어 있는데, 테이블의 인원수에 따라 [그림 2] 하단의 현황 영역이 재조정된다.

표 6. 데이터 테이블들의 구조
Table 6. Structure of Data Tables

테이블명	설명
answer	문제제출 테이블(교수자 접근)
unplug	학생답안 제출 테이블(학생 접근)
student	학생정보 테이블(교수자 접근)

2. 도구의 평가

본 논문에서 개발한 콘텐츠의 사용성과 효과성을 알아보기 위하여 현장 실험을 한 결과, [그림 3]과 같이 대체적으로 긍정적인 평가를 하였다. 전체 응답자는 15명의 초등교사이며 해당 학급에서 시연해 본 결과 콘텐츠의 이해도는 80%가 기존 언플러그드 콘텐츠에 비해 긍정적인 응답을 하였고 그 외 장점으로는 효율성과 상호작용성으로 긍정적인 응답을 하였다.

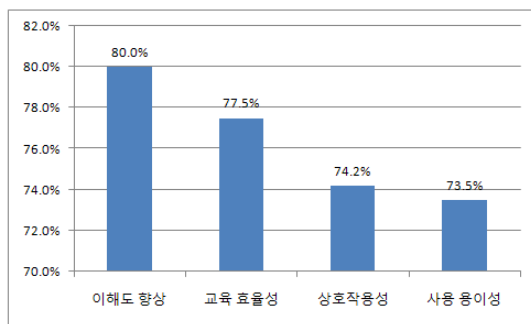


그림 3. 도구의 평가
Fig. 3 Evaluation of Tool

콘텐츠의 보완 요소로는 다양한 콘텐츠의 제공을 요구하였고 모바일 장치에서는 화면의 크기가 일치하지 않아 사용성이 다소 미흡하다고 지적하였다.

V. 결론

본 논문은 소프트웨어 교육의 중요성이 부각되는 현 시점에서 언플러그드 콘텐츠의 사용성을 증대하고 교수자와 학습자간에 상호작용성을 증대하기 위한 실험적 도구를 개발하였다. 접근성을 증대하기 위하여 HTML5 기반의 웹 브라우저를 클라이언트 도구로 이용하였고 소프트웨어 교육의 효과성과 개념적 이해를 높여 향후 전문적 코딩 교육의 체계적인 향상을 도모하고자 하였다. 또한 제안하는 도구는 별도의 응용 프로그램이나 플러그인 없이도 동작하기 때문에 현장에서의 도입 가능성도 고려하여 설계되었다. 현장 교사들의 평가에 의하면 학습자의 이해도 향상과 교육의 효율성, 상호작용성에서 좋은 평가를 받았고 본 도구를 이용한 다양한 콘텐츠 개발을 요구하였다. 향후 연구에서는 [표 3]의 전체 콘텐츠에 대한 도구 개발을 확대하고 교수자가 직접 콘텐츠를 설계하여 적용할 수 있는 저작 도구를 부가하여 보다 효율성이 증대된 도구로 개발할 예정이다.

참고문헌

- [1] Ministry of Education, "Activation Strategies of an Elementary and Middle School Software Education," July 2014.
- [2] Youngsun Park, Youngmin Seo, Youngjun Lee, "Domestic Research Trend on Computer Science Education Using Unplugged Learning Method," Proceedings of KSCI Summer Conference, pp. 167-170, July 2012.
- [3] Byoung-Rae Han, "The Research of Unplugged Computing Method for Computational Thinking in Elementary Informatics Education," Journal of the Korean Association of Information Education, Vol.17 No.2, pp. 147-156, 2013.
- [4] Tim Bell, Ian H. Witten, and Mike Fellow, "Computer Science Unplugged: An enrichment and extension programme for primary-aged children," 2006.
- [5] Tae-Hoon Kim, Jong-Hoon Kim, "Development of HTML5-based Lever Learning Webapp for Cross-platform," Journal of the Korean

- Association of Information Education, Vol.16, No.2, pp. 189-199, 2012.
- (6) Yun-Seong Park, Byoung-Rae Han, "A Study on Teaching-Learning about The Information Representation Area using Unplugged Learning Method in Elementary School Computer Education," Journal of the Korean Association of Information Education, Vol.13, No.4, pp. 479-487, 2009.
- (7) Jae-Choon Jo, Heui-Seok Lim, Seong-Hyeon Yoon, "Unplugged Contents Design of Smartphone for Education of Informatics," Korea Society for Internet Information, Proceedings of 2010 Conference, pp. 719-723, June 2010.
- (8) Byung-Hyun Ahn, Byeong-Jeong Kim, "HTML5: The Current Status of Standards and the Case Studies" Communications of the Korea Institute of Information Scientists and Engineers, Vol.30, No.5, pp. 10-15, May 2012.

저 자 소 개



박 명 철

2007년 : 경상대학교
컴퓨터과학과 박사
2007년 - 현재 : 송호대학교 부교수
관심분야 : 시각화, 시뮬레이션,
병렬프로그래밍 및 디버깅,
SW교육
Email : africa@songho.ac.kr



박 석 규

2005년 : 경상대학교
컴퓨터과학과 박사
2001년 - 현재 : 강원도립대학 교수
관심분야 : 소프트웨어 신뢰성,
시스템분석, 멀티미디어,
인터넷윤리
Email : skpark@gw.ac.kr



강 현 석

1981년 : 동국대학교
전자계산학과 학사
1983년 : 서울대학교 전산학과 석사
1989년 : 서울대학교 전산학과 박사
1981년 - 1984년 :
한국전자통신연구원
1984년 - 1993년 : 전북대학교
전임강사, 부교수, 교수
1993년 - 현재 : 경상대학교 교수
컴퓨터정보통신연구소 연구원
관심분야 : 멀티미디어,
내장형 데이터베이스,
지능시스템
Email : hskang@gnu.ac.kr