

# HTML5 기반 크로스 플랫폼을 위한 지레 학습 웹앱 개발

김태훈 · 김종훈\*

제주대학교

## 요 약

최근 스마트 디바이스의 등장으로 스마트 러닝을 위한 다양한 교육용 앱이 개발되고 있다. 하지만 기존의 네이티브 앱은 특정 디바이스에서만 동작하기 때문에 디바이스가 호환이 어렵다. 앱을 개발하는 새로운 방식인 웹 앱은 HTML5로 작성하여 크로스 플랫폼을 지원하는 장점이 있다. 이에 본 연구에서는 HTML5를 사용하여 초등학교 과학교과에서 지레를 학습하는 웹 앱을 개발하였다. 초등학교 현직교사로 이루어진 전문가 평가를 통해 개발한 웹 앱의 교육적 유용성을 검증하였으며, 검증 결과 개발한 지레 학습 콘텐츠와 웹 앱이 가지는 교육적 가치가 높다고 평가되었다.

키워드: HTML5, 웹 앱, 크로스 플랫폼, 스마트 러닝

## Development of HTML5-based Lever Learning Webapp for Cross-platform

Tae-Hoon Kim · Jong-Hoon Kim

Jeju National University

## ABSTRACT

Recently with the advent of smart devices, various educational apps are being developed for smart learning. However, the existing native apps to run on a particular device, the device is not compatible. A new way to develop apps, webapp written using the HTML5 has the advantage of cross-platform support. We developed the webapp using HTML5 for learning lever in elementary school science curriculum. We conducted an expert evaluation for the web app of educative usability. The expert group was comprised of elementary school teacher. In result, it was evaluated lever learning content and webapp have high educational value.

Keywords: HTML5, Webapp, Cross platform, Smart Learning

---

\* 교신저자: 김종훈, 제주대학교 초등컴퓨터교육전공

논문투고: 2012-04-07

논문심사: 2012-04-09

심사완료: 2012-05-02

### 1. 연구의 필요성

스마트폰, 스마트패드 등의 스마트 디바이스의 탄생과 보급은 현대인들의 생활에 많은 변화를 가져왔다. 이는 교육 분야에서도 마찬가지인데 스마트 디바이스의 출현은 교육 분야의 방법적인 측면에 새로운 패러다임을 제공하였다. 기존의 e-러닝, m-러닝, u-러닝에 이어 스마트 러닝이 등장한 것이다. 스마트 러닝은 기존의 e-러닝, m-러닝, u-러닝과 뿌리는 같지만 스마트 디바이스라는 도구를 사용한다는 특징으로 차별화가 되어 최근 많은 연구자들에게 새로운 교육적 방법으로 관심을 얻고 있다.

2011년 6월 교육과학기술부에서는 스마트교육 추진 전략의 핵심으로 디지털 교과서 도입을 실시하겠다는 계획을 발표하였다. 2015년까지 스마트 디바이스를 기반으로 하는 디지털 교과서를 모든 초·중등 학생들에게 보급하겠다는 것이 핵심이다. 21세기 새로운 화두인 스마트 러닝을 위해 정부가 적극적으로 정책을 추진하겠다는 의지를 보인 것이다[14]. 이러한 추세에 힘입어 최근 다양한 스마트 디바이스를 위한 앱이 개발되고 있으며 좀 더 교육의 효용성이 높은 앱 개발을 위해 연구자들이 노력하고 있다.

현재 스마트 디바이스의 운영체제는 애플의 IOS와 구글로 대표되는 안드로이드로 양분되는 추세이다. 스마트 디바이스의 엄청난 유행에 따라 구동되는 앱 역시 무수히 쏟아지고 있다. 그러나 IOS와 안드로이드는 서로 다른 운영체제이기 때문에 많은 개발자들이 다른 방법으로 두 가지 버전의 앱을 만들거나 한 가지 버전의 앱을 포기해야 하는 실정이다. 이러한 스마트 디바이스 간의 호환성이 문제가 지속된다면 디지털 교과서 사업 추진 및 앱 개발 등 스마트 러닝에 악영향을 미칠 것이다.

최근 웹 표준 기구인 W3C에서는 웹 표준과 웹 2.0에 근거하여 기존의 HTML에서 진보한 HTML5이라는 차세대 웹 표준안을 제시하였다. 2004년 웹 브라우저 벤더와 개발자 커뮤니티를 주축으로 시작된 이 표준안은 웹 브라우저 호환성, 구조적이고 의미적 마크업 및 편리한 웹 폼 기능을 제공하여 웹 개발자들의 생산성을 높임과 동시에 리치 웹 애플리케이션을 개발할 수 있는 다양한 자바스크립트 API를 포함

하여 차세대 웹 서비스 개발의 주요 기술로서 각광받고 있다[8]. HTML5의 가장 큰 특징 중 하나는 웹 표준을 지향하는 특성으로 인해 크로스 플랫폼을 지원하도록 구현이 가능하다는 것이다. 크로스 플랫폼은 컴퓨터 프로그램, 운영 체제, 컴퓨터 언어, 프로그래밍 언어, 컴퓨터 소프트웨어 등이 여러 종류의 컴퓨터 플랫폼에서 동작할 수 있다는 것을 뜻하는 용어이다[15]. 이렇게 크로스 플랫폼의 구현이 가능한 HTML5의 등장은 스마트 디바이스 앱 개발에 새로운 방법으로 최근 높은 관심을 받고 있다.

이에 본 연구에서는 서로 다른 스마트 디바이스에서 호환이 안 되는 문제없이 실행되도록 크로스 플랫폼을 지원하는 지레 학습 웹 앱을 개발하였다. 그리고 HTML5를 이용한 교육용 웹 앱을 통한 스마트 러닝을 운영할 수 있는 방법과 교육적인 가능성을 모색해 보고자 한다.

### 2. 관련 연구

#### 2.1 스마트 러닝

스마트 러닝은 공식적인 학술용어는 아니며, 모바일 환경에서 스마트폰을 이용하여 학습을 수행하는 방식을 지칭하는 개념으로 사용되기 시작하였다. 하지만 최근 스마트 러닝을 강조하는 연구자들은 ‘스마트’의 개념을 기기의 ‘스마트’가 아닌 학습의 ‘스마트’의 시각을 중요시한다. 스마트폰에 대한 연구는 아직 명확하게 정의된 바가 없으며 연구자에 따라 다양한 연구가 이루어지고 있다[1][4][9][10].

<표 1> 연구자에 따른 스마트 러닝의 정의

연구자	스마트 러닝의 정의
장상현 (2010)	새로운 교육학, 교육과정, 평가, 교사 등 교육 전반에 대한 변화를 이끌기 위한 지능형 맞춤형 교수-학습 체제로서 학교 교실 안과 밖에서 이루어지는 교수-학습을 지원하고 학습자가 스스로 학습을 설계할 수 있도록 지원하는 형태 등으로 다양하게 이루어질 수 있는 학습 체제

곽덕훈 (2011)	학습자들의 다양한 학습 형태와 능력을 고려하고 학습자의 사고력 소통능력, 문제해결 능력 등의 개발을 높이며 협력학습과 개별 학습을 위한 기회를 창출하여 학습을 보다 즐겁게 만드는 학습으로서 장치보다 사람과 콘텐츠에 기반을 둔 발전된 ICT 기반의 효과적인 학습자 중심의 지능형 맞춤형 학습
노규성 등(2011)	스마트형 정보통신기술을 학습활동에 접목하여 학습원천정보에 가장 손쉽게 접근할 수 있고, 학습자간, 학습자-교수자간 상호작용을 효과적으로 지원하며, 자기주도적인 학습환경 설계를 가능하게 하는 학습자 주도형의 인간 중심적인 학습방법
장재경 (2011)	정보통신 기반의 스마트 기기를 활용하여 학습자가 학습활동에 적극적으로 참여하고, 학습자의 상황정보가 실시간으로 인지되어 그에 따른 적절한 피드백이 적시에 제공됨으로써 전개되는 활발한 상호작용에 기반을 둔 학습자 주도의 지능적·협력적 학습을 지원하는 학습체계

스마트 러닝은 기존의 전자학습 개념인 e-러닝, m-러닝, u-러닝과 유사한 점이 많아서 명확한 구분이 힘들다. 노규성 등(2011)은 <표 2>와 같이 각 학습방법의 특징을 분류하였다[4].

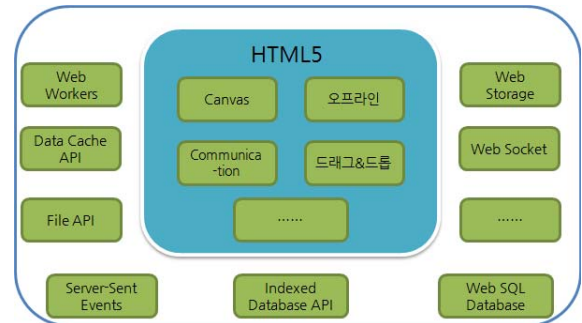
<표 2> 전자학습 개념 및 특징

구분	각 방법의 개념 및 특징
e-러닝	전자적 수단, 정보통신 및 전파 방송기술을 활용하여 이루어지는 학습
m-러닝	노트북이나 모바일 기기를 활용한 학습으로, 시간과 장소에 구애받지 않고 무선인터넷을 통하여 학습이 가능한 형태로 e-러닝에 모바일 기술이 도입된 e-러닝의 한 부분
u-러닝	유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 학습에 접목하여 PC없이도 언제 어디서나 인터넷에 접속하여 학습이 가능해 시공간적 한계가 없음, 멀티미디어의 다양한 교재를 활용하며 개인별 수준을 고려한 맞춤형교육이 가능한 자기주도적 학습환경 제공
스마트 러닝	학습자 중심형, 자기주도형, 상호작용, 지능형, 비형식학습, 현실감 등이 특징임

## 2.2 HTML5

웹을 통한 정보 공유가 폭발적으로 성장할 수 있었던 것은 HTML을 통해 정보와 의미를 텍스트로 편집하도록 함으로써 쉽게 배우고 쓸 수 있었기 때문이다. 하지만 이런 장점에도 불구하고 1990년대 후반 웹 브라우저 업체 간 점유율 전쟁으로 인하여 비표준태그들이 남발되면서 브라우저 간 호환성이 떨어지게 되었고 웹의 기술 혁신은 플래시 등의 서드파티 플랫폼으로 넘어가게 되었다. 2000년대 중반부터 웹 2.0이 등장하면서 웹 표준 기법을 기반으로 하는 다양한 웹 서비스가 등장하면서 웹의 새로운 표준안을 만드는 일에 관심을 갖게 되었고 웹 하이퍼텍스트 워킹그룹(WHATWG)이라는 공개 그룹을 중심으로 새 표준안인 HTML5가 등장하게 되었다[8].

HTML5는 웹에 대한 인식을 '도큐먼트가 아니라 웹 애플리케이션을 위한 플랫폼'으로 바꿔 놓았다. HTML5의 표준화 작업은 현재도 진행 중이기 때문에 HTML5를 정확히 규정하기는 힘들지만 (그림 1)과 같이 나타낼 수 있다[6].



(그림 1) HTML5와 관련 API

(그림 1)에서 가운데 자리 잡은 HTML5라는 사양에는 HTML5의 문법과 이용할 수 있는 요소, 속성, 그것들에 관련된 API가 속해 있고 주위를 감싸고 있는 각종 API들은 HTML5와도 관련이 있으나 기본적으로는 하나하나가 독립된 사양이다. 이러한 API는 실제 HTML5 사양에 속해있지는 않지만 이 모든 것을 합쳐 넓은 의미의 HTML5라고 부르는 것이 일반적이며 HTML5, CSS, Javascript를 묶어서 'Open

Web Platform'으로 여기고 있다.[6]

기존의 HTML과 비교하여 HTML5는 기존에 불가능했던 기능을 추가된 동시에 앞으로의 개선해야 할 과제도 가지고 있다. 이러한 추가 기능과 향후 과제들을 <표 3>과 같이 요약·정리하였다.

<표 3> HTML5에 추가된 기능과 향후 과제

구분	내용
개선점	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 웹 애플리케이션을 만들기 위한 플랫폼을 지향하므로 더 풍부한 웹 애플리케이션 표현력을 가짐</li> <li>- 플러그인에 덜 의존하는 멀티미디어를 지원함</li> <li>- 더 시멘틱한 마크업을 사용함으로써 문서의 구조가 더욱 명확해짐</li> <li>- 더 높은 호환성을 중요시하여 버전 간, 브라우저 간 호환성이 높아짐</li> </ul>
향후 과제	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 브라우저에 따라 지원하는 비디오/오디오 코덱이 달라 표준화가 안됨</li> <li>- 아직 표준화 진행 중인 사양이기 때문에 브라우저 간 HTML5 지원 정도가 다름</li> <li>- 기존의 HTML간의 호환을 고려하였지만 일부 폐기되어 사용상의 유의가 필요함</li> </ul>

국내에서 가장 많이 사용되는 Explorer의 경우 정식 최신버전도 HTML5 지원정도가 그리 좋지 못하다(베타 버전인 10에서는 점차 지원정도가 높아짐). 모든 브라우저가 표준 규약인 HTML5를 완벽하게 지원하기 위해 새로운 버전의 브라우저를 개발 중이기 때문에 이러한 문제도 차츰 사라질 것으로 보인다.

The HTML5 Test(<http://html5test.com/>) 사이트에서는 사용하는 브라우저의 HTML5 지원정도를 확인할 수 있다. 500점을 만점으로 하고 데스크탑 브라우저, 모바일 브라우저 등으로 세부 항목이 나누어져 있으며 사용 중인 브라우저에서 지원하는 세부 옵션까지 확인할 수 있어서 개발자나 사용자 모두 유용한 정보를 얻을 수 있다. 현재 사용되고 있는 브라우저별 HTML5 지원점수는 <표 4>와 같다[16].

<표 4> 브라우저 별 HTML5 지원정도(500점 만점)

Device	Browser	Score
Desktop	Chrome 18	400
	Firefox 11	345
	Opera 11.60	338
	Safari 5.1	317
	Internet Explorer 9	138
	Internet Explorer 10(beta)	316
Smart Device	Opera Mobile 12.00	369
	Firefox Mobile 10	325
	iOS 5.0 &5.1	324
	Android 4.0	273
	Bada 2.0	268
	Windows Phone 7.5	138

### 2.3 웹앱(WebApp)

아이폰의 등장과 안드로이드 진영의 약진으로 모바일 애플리케이션을 바라보는 시각도 크게 달라졌다. 애플리케이션은 애플사의 앱 스토어의 영향으로 자연스럽게 앱(App)라는 친근한 용어로 현대인의 생활에 스며들었다. 최근 스마트 디바이스에서 동작하는 앱은 그 특징에 따라 네이티브 앱과 웹앱, 하이브리드 앱 등으로 구분할 수 있다. 각각의 특성을 <표 5>에 정리하였다.

<표 5> 특성에 따른 앱의 구분

구분	특성
네이티브 앱	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 안드로이드 폰 등의 스마트 디바이스에 직접 설치되고 운용되는 전용 어플리케이션</li> <li>- 플랫폼에 맞는 프로그래밍 언어와 SDK로 개발</li> <li>- 기기의 하드웨어, 메모리 등과 밀접하게 상호작용하여 고성능 애플리케이션 개발 가능</li> </ul>
웹앱	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 웹(Web) + 애플리케이션(App)</li> <li>- 웹기술을 사용해서 풀스크린 모드, 애니메이션 효과, 터치 상호작용, 비동기 통신 등을 구현하여 스마트 디바이스 환경에서 네이티브 앱과 유사한 실행환경을 제공</li> </ul>
하이브리드 앱	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 네이티브 앱과 웹앱의 특징을 조합</li> <li>- 일반적인 웹 기술로 기기의 고유 정보와 상호작용 할 수 있게 함</li> <li>- 기기의 고유 기능을 웹 기술로 호출할 수 있는 추상화된 API와 웹앱을 네이티브 앱을 감싸주는 장치 필요(폰갭, 앱스프레소 등)</li> </ul>

각 유형의 앱은 구현하고자 하는 서비스의 성격에 따라 적합성이 달라지며 구현상황에 따라 선택을 할 수 있다. 본 연구에서 진행한 웹앱을 중심으로 장점을 살펴보면 먼저 개발비용이 적게 들며, 기존의 웹 기술을 사용하므로 개발 진입 장벽이 낮다. 실시간 업데이트 등 유지 보수가 용이하며 하나의 소스로 다양한 플랫폼에 대응할 수 있다. 하이브리드 앱을 지원하는 플랫폼을 이용한다면 앱스토어에 등록하고 판매하는 것도 가능하다[5].

최근 국내외에서 HTML5 기반의 교육용 웹앱에 대한 관심이 증가하는 추세이다. <표 6>은 최근 국내외에서 이루어진 선행 연구를 분석한 내용이다[7][11][12][13].

<표 6> 교육용 웹앱 개발 선행연구 분석

연구자	연구주제 및 내용
안재성 외 (2010)	HTML5를 이용한 모바일 웹 기반의 지오웹 서비스 구현에 관한 연구
	HTML5를 이용한 모바일 웹 기반의 geoweb 서비스 구현 모델을 제안하고 제안한 모델을 시범적으로 구현하고 평가
조수선 (2011)	웹 공통 API를 이용한 스마트폰 전자책 응용
	HTML5에서 공통 API를 통하여 스마트폰의 디바이스 API에 접근하는 방법을 사용하여 웹 기반의 전자책 개발
Francesco Di Cerbo (2010)	Integrating a Web3D Interface into an E-learning Platform
	모바일 자바스크립트 지도 공개 API을 제안하고 미술 공원 안내를 위한 모바일 웹 어플리케이션 제시
Jwa Jeong Woo 외 (2011)	Mobile Art Park Guidance Application using Mobile MAP Open API
	HTML5와 W3DOM에서 WEB3D 기술을 통해 가상의 학습공간을 제시하는 web based e-learning 플랫폼 구현

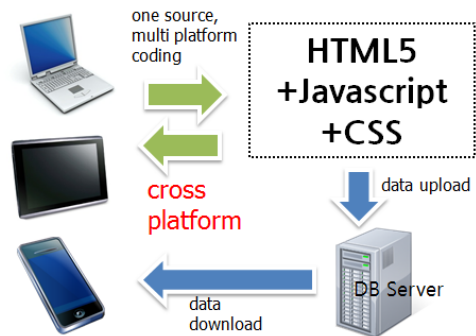
분석결과 크로스 플랫폼을 실현할 수 있는 HTML5는 교육용 앱의 가능성과 활용도를 높일 수 있는 대안이 될 수 있을 것이다.

앞에서 제시한 것을 종합한다면 교육용 앱의 경우 하드웨어를 사용하는 고성능의 애플리케이션의 구현하는 네이티브 앱보다 개발이 쉽고 유지보수가 쉬우며 다양한 플랫폼에서 사용이 가능하고 스마트 디바이스를 가지지 못한 학생들도 쉽게 접근할 수 있는 웹앱 방식으로 개발하는 것이 더 효율적이라고 판단된다.

### 3. 웹앱 구현을 위한 시스템 설계 및 콘텐츠 선정

#### 3.1 시스템 설계

본 연구에서 개발하고자 하는 시스템을 (그림 2)와 같이 도식화 하였다. 개발하고자 한 웹앱의 가장 큰 목표는 플랫폼을 가리지 않는다는 점이다. 따라서 다양한 디바이스(PC, 스마트폰, 스마트 패드 등)에서 동작이 가능하도록 HTML5와 CSS, Javascript를 이용하여 구현하였다. PC나 스마트폰의 경우 대부분 인터넷이 사용된 경우가 많지만 스마트 패드인 경우 인터넷을 사용하지 못하는 경우가 많이 발생하기 때문에 데이터를 저장, 로드 할 수 있게 DB 서버를 이용하도록 설계하였다. 네트워크가 연결되지 않은 상태에서는 내부의 저장소에 데이터를 해 두었다가 네트워크가 연결된 상태에서는 DB 서버에 업로드하고 다운로드하여 다른 디바이스 학습한 내용을 확인할 수 있도록 하기 위함이다.



(그림 2) 시스템 설계

#### 3.2 콘텐츠 구성

본 연구에서 개발한 교육용 웹앱의 콘텐츠는 초등학교 과학과 6학년 2학기 3단원의 '지레를 이용하면 어떤 점이 이로우까요?'를 선정하였다. 이 단원은 에너지의 개념을 이해하고, 에너지의 종류를 알며, 에너지가 전환되는 과정과 그 예를 알게 하고 지레, 도르래와 경사면을 이용할 때의 이로운 점을 참고 활동을 통해 확인하고 설명하게 하는 내용을 다루고 있다[2].

김태훈(2012)은 초등학생의 인지적 수준에 맞는 주제 중심의 프로젝트 학습에 적합하고, STEAM을 기

반으로 한 앱을 통해 실험 및 과제 수행에 적합하며, 교과 간 융합이 가능한 주제로서 <표 7>과 같이 교과 융합 내용을 제시하였다. 과학교과의 무게제기, 수학교과와의 비례식, 미술교과의 웃음을 주는 디자인과 연계하여 웹앱을 이용한 STEAM 기반의 학습이 이루어질 수 있도록 지레를 학습 콘텐츠로 선정하였다.[3]

<표 7> STEAM 학습 주제에 따른 교재 분석 내용[3]

과목	단원	세부학습내용
과학 (4학년)	무게 제기	수평잡기로 무게 제기 내가 만든 저울로 무게 제기
과학 (6학년)	에너지와 도구	지레의 이로운 점 알기 도르래의 이로운 점 알기
수학 (6학년)	비례식	비례식의 성질을 알고 이를 이용하여 문제 해결하기
미술 (5,6학년)	웃음을 주는 디자인	재미있는 발상으로 생활 용품 만들기

세부적인 내용은 아래의 <표 8>과 같이 구성하였고 디지털 교과서 형태에 수업이 진행될 수 있도록 구성하였다.

<표 8> 학습 콘텐츠 세부 내용

학습활동	내용
학습목표 제시	차시에서 학습할 공부할 문제를 제시하고 학습활동 안내하기
생활 속 지레 찾기	지레의 원리와 생활 속에서 찾을 수 있는 지레의 다양한 형태를 멀티미디어를 통해 확인하기
의견 공유하기	학습한 내용을 정리하고 친구들과 공유하기
게임	지레의 원리를 이용한 생활물품에서 힘점, 받침점, 작용점 알기

#### 4. 웹앱 개발 및 테스트

##### 4.1 개발 및 테스트 환경

본 연구에서 웹앱을 개발하기 위해 사용한 환경을 <표 9>과 같다.

네이티브 앱을 구현하기 위해서는 프로그래밍 언어와 SDK를 활용하기 위해 통합 개발 환경을 사용하는 경우가 많지만 웹앱의 경우에는 HTML5, CSS,

Javascript 모두 일반 텍스트 에디터에서 작성하고 브라우저에서 실행확인이 가능하다. 학습 데이터의 저장 및 공유를 위한 웹 프로그래밍 환경은 Apache, PHP, MySQL을 연동하여 작성하였다. 네이티브 앱 처럼 스마트 디바이스에 설치하여 오프라인에서도 사용이 가능하도록 하기 위해 Appspresso 1.0을 사용하여 하이브리드 앱 형태로 포팅하였으며 Android-sdk와 JDK는 안드로이드 기반 디바이스용 하이브리드 앱으로 포팅할 때 필요하다.

<표 9> 개발환경

구분	프로그램 및 버전	사용
OS	Windows 7	개발환경
	Linux Ubuntu 12.04	서버환경
Editor	EditPlus 3.01	코드 작성용 에디터
Browser	Chrome 18	작성한 코드 실행 확인
php	5.3.6-13	데이터베이스 서버 연동을 위한 웹 프로그래밍 작업
Apache	2.2.20	
MySQL	5.1.61	
Appspresso	1.0	하이브리드 앱 포팅을 위한 작업
Android-sdk	r16	
JDK	1.7.0	

개발한 웹앱을 테스트하기 위해 총 3가지의 디바이스를 사용하였고 각 디바이스 별 하드웨어와 브라우저 정보는 <표 10>와 같다

<표 10> 테스트 환경

구분	디바이스/운영체제	브라우저
데스크탑	Intel/quad core/3.4Ghz RAM 8GB Windows 7 Ultimate	Explorer 9
데스크탑	Intel/quad core/3.4Ghz RAM 8GB Windows 7 Ultimate	Chrome 18
데스크탑	Intel/quad core/3.4Ghz RAM 8GB Ubuntu 12.04	Firefox 10.0.2
스마트 패드	Acer Iconia Tab A500 Android 3.2	Android 3.2
스마트폰	HTC Desire HD Android 2.3.5	Opera Mobile 12.00

개발한 웹앱의 테스트는 구현한 기능이 개발 목표에 맞게 다양한 플랫폼에서 오작동 없이 잘 돌아가는지를

기능적인 측면을 증점적으로 확인하였다. 다양한 디바이스의 확인을 위해 데스크탑, 스마트 패드, 스마트폰에서 확인하였고 각각의 브라우저를 다르게 지정하였다. 또한 운영체제 측면의 크로스 플랫폼 가능여부 확인을 위해서 Windows와 Linux를 비교하였고 이를 위해 가상머신 소프트웨어인 Vmware를 이용하였다. Explorer 9는 <표 4>에서 볼 수 있듯이 HTML5 지원 정도가 다른 브라우저에 비해 크게 낮은 편이기 때문에 테스트에서 제외하려고 했으나 국내에서 가장 많이 사용하는 브라우저이고 베타 버전인 10은 HTML5 지원을 강화하는 계획을 발표하는 등 테스트 비교대상으로 의미가 있다고 판단되어 최종 테스트에 포함하였다.

#### 4.2 구현의 실제

지레를 학습하기 위한 웹앱은 (그림 3)의 총 4개의 활동으로 콘텐츠로 구성하였다.

웹앱이 다양한 디바이스를 지원해야 하므로 특히 스마트폰의 작은 디스플레이를 고려해 뷰포트(ViewPort) 기능을 사용하여 스마트폰에서 글자가 작게 보이지 않도록 설정하였다. 뷰포트를 선언하는 메타태그는 데스크탑의 브라우저에는 영향을 미치지 않으므로 웹앱 개발 시 개발자의 의도에 맞게 디스플레이를 조절할 수 있다.



(그림 3) 학습내용 구성

학습안내에서는 단원, 공부할 문제, 활동을 제시하여 학습자가 학습 활동을 이해할 수 있도록 안내하였다. HTML5는 시멘틱한 마크업은 논리적인 구조로 분할하는 새로운 태그들을 도입하고 단지 꾸며주는 역할을 하는 태그들을 제거하였기 때문에 더욱 명확하게 문서 구조와 문서 안에 삽입된 데이터의 의미를 나타낼 수 있도록 하였다. 본 연구에서 사용한 마크업 구조의 일부분을 (그림 4)로 제시하였다.

```

<header></header>
<article class="class">
  <section ="teachguide">
    <hgroup>
      <h1></h1>
      <h2></h2>
    </hgroup>
  </section>
  <section class="activity">
    <p></p>
  </section>
</article>
<footer></footer>
    
```

(그림 4) HTML5의 시멘틱한 구조

학습자가 지레의 힘점, 받침점, 작용점을 이해하기 쉽도록 일상생활에서 지레를 사용한 생활용품 속의 힘점, 받침점, 작용점을 찾는 게임을 개발하였다. 게임은 HTML5의 Canvas를 사용하였는데 Canvas를 사용하면 간단한 도형으로부터 애니메이션까지 별도의 플러그인 없이 구현할 수 있다는 장점이 있다.

(그림 5)에서 볼 수 있듯이 캔버스에 실제 생활에서 지레를 사용하는 다양한 생활용품들을 제시한다.

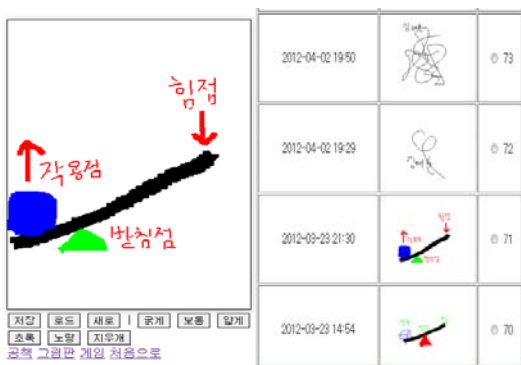


(그림 5) 지레 학습 게임의 동작 장면

시작버튼을 누르면 생활용품 위에 3개의 회색 점이 등장하고 학습자는 각 위치가 무슨 점인지 맞추는 게임이다. 정답을 맞히면 설명을 통해 1종, 2종, 3종 지레에 대한 설명을 확인하고 다음 문제로 넘어가게 된다.

사용자의 입력을 받기 위해서 이벤트 리스너를 사용하였다. 데스크탑과 스마트 디바이스는 입력 방식이 마우스와 터치로 서로 다르기 때문에 이벤트 리스너를 따로 등록해주어야 한다. 마우스로 입력을 하는 데스크탑의 Mousedown, Mousemove, Mouseup 이벤트를 사용하고 터치를 통해 입력하는 스마트 디바이스는 Touchstart, Touchmove, Touchend 이벤트를 사용하였다. 사용자가 어떠한 디바이스를 사용하느냐에 따라 이벤트 리스너를 선택해야 하므로 각 브라우저에서 보내는 userAgent 문자열을 받아 브라우저를 식별하도록 하였고 이를 통해 디바이스에서 사용할 이벤트 리스너를 결정하는 방식을 사용하였다.

학습 내용을 저장하고 다른 학습자들과 공유하기 위해서 텍스트 기반의 공책과 이미지 기반의 그림판을 구현하였다. 텍스트 기반의 공책은 HTML5에서 지원하는 웹 스토리지 중 로컬 스토리지에 저장을 하도록 제작하였다. 로컬 스토리지에 저장이 되면 창을 닫아도 계속 남아 있기 때문에 사용자가 다시 그 페이지에 접속하였을 경우 그 값을 가져와서 데이터를 계속 사용할 수 있다는 장점이 있다. 또한 오프라인에서 학습을 할 때도 로컬 스토리지에 저장해 두었다가 온라인 환경에서 업로드 할 수 있어서 학습에 유용하게 활용할 수 있다.



(그림 6) 그림판의 사용과 공유 장면

(그림 6)은 그림판의 동작 화면이다. 이미지 기반의 그림판은 캔버스를 이용하여 구현하였다. 캔버스를 png나 jpg로 파일로 변환하는 함수인 canvas.toDataURL() 메서드를 사용하면 해당 이미지를 텍스트 형태의 자료로 저장할 수 있게 되고 이를 DB서버를 사용하여 이를 저장해 두어서 데이터 백업 및 학습자료 공유의 용도로 사용이 가능하다. 공책과 그림판 모두 PHP와 MySQL을 이용한 웹 프로그램을 통하여 데이터베이스와 연동하도록 제작하였다.

### 4.3 테스트

본 연구에서 개발한 웹앱이 크로스 플랫폼을 지원하여 다양한 디바이스에서 작동하는지를 확인하기 위해 테스트를 진행하였다. 자세한 테스트 환경은 <표 9>에서 제시하였다. 각 디바이스에서 브라우저를 사용하여 HTML5로 구현한 사이트를 방문하여 확인하는 형식으로 테스트를 진행하였다.

실험 전 각각의 브라우저에서 지원하는 HTML5의 지원 정도를 The HTML5 Test 사이트에서 확인한 결과 Windows 데스크탑의 Chrome 18이 400점, Explorer 9가 138점, 리눅스 데스크탑의 Firefox 10.0.2가 327점, 스마트 패드의 Android 3.2가 237점, 스마트폰의 Opera Mobile 12.00이 369점을 받았다. HTML5Test를 참고하여 웹앱 개발시 주로 사용한 기능을 테스트 요소로 선정하여 테스트 해 본 결과를 <표 11>에 제시하였다.

<표 11> 브라우저에 따른 테스트 결과

테스트 요소	Windows		Linux	스마트 패드	스마트폰
	Explorer 9	Chrome 18	Firefox 10	Android 3.2	Opera Mobile 12
HTML parsing	O	O	O	O	O
Canvas	O	O	O	△ (그림판 조작이 힘들)	△ (그림판 조작이 힘들)
Event	O	O	O	O	O
Video	O	O	O	O	O
Local Storage	O	O	O	O	O



테스트 결과 웹앱에서 구현한 기능들이 무리 없이 동작하는 것을 확인할 수 있었다. 다만 브라우저에 따라 스타일이 조금씩 다르게 나타나는 부분이 있었고 스마트 패드나 스마트폰의 경우 Touchevent를 통해 캔버스에 그림을 그리고 메모를 하는 기능은 세밀한 조작이 어렵다는 점에서 다소 아쉬운 점이 있었다. 이를 대체할 수 있는 다른 방식의 메모기능을 생각해 볼 필요가 있다고 여겨진다. 하나의 소스로 개발된 웹앱의 다양한 기능이 다양한 플랫폼(브라우저, 디바이스)에서 동작하는데 의미가 있다고 판단된다.

## 5. HTML5 웹앱 전문가 평가 및 분석

### 5.1 전문가 평가 내용 및 방법

본 연구에서 개발한 웹앱의 교육적 가능성을 살펴 보기 위해 전문가 평가의 방법을 사용하였다. 평가에 참여한 전문가 집단은 총 8명으로 초등교육과 컴퓨터 교육 전문가로서 교직경력이 5년 이상인 현직 초등학교 사이면서 초등컴퓨터교육을 전공한 석사 학위 이상인 전문가들로 구성하였다.

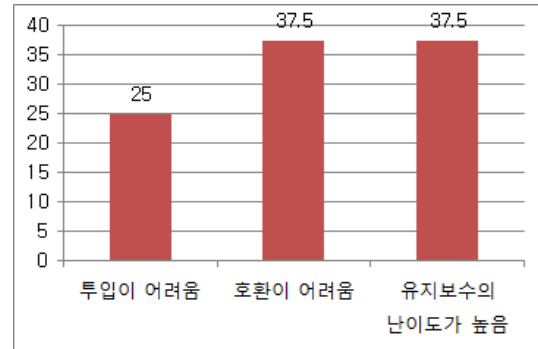
본 연구에서 개발한 웹앱의 교육적 가치와 활용 가능성과 수정·보완해야 할 사항들을 정확하게 진단하기 위하여 평가 문항을 개발하여 적용하였다. 전문가들에게 웹앱 실제 시연을 통해 개발 의도와 사용 방법을 간단하게 안내하였고 각각의 전문가들은 직접 스마트폰과 데스크탑 브라우저를 활용하여 웹앱을 사용해 보고 설문에 응하는 방식으로 진행하였고 평가 문항에 따라 5단계 Likert 등간 척도를 2.5점 간격으로 체크하거나 의견을 선택 및 서술하는 방식으로 사용하였다.

### 5.2 전문가 평가 분석 결과

먼저 전문가들의 스마트 러닝에 대한 인식 정도를 알아보기 위해 스마트 러닝에 대한 관심도와 앱 개발 경험을 분석해보았는데 8명의 전문가 모두가 스마트 러닝에 대한 관심이 높은 편이고 그 중 7명이 스마트폰에서 활용하는 네이티브 앱을 개발한 경험이 있었다.

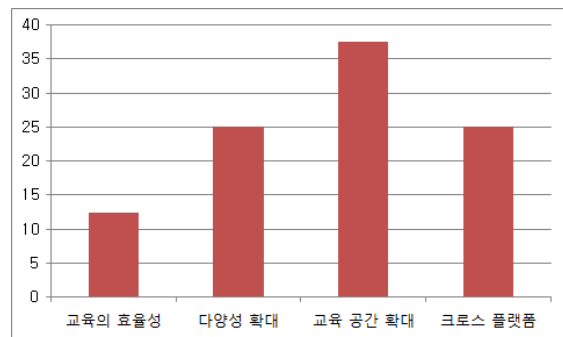
기존 안드로이드 또는 IOS에서 교육용 앱 개발시에 겪었던 어려움에 대해 질의하였는데 각각 37.5%

의 전문가가 유지보수의 난이도가 높은 점과 OS간 호환이 안 된다는 점을 들었다(그림 7).



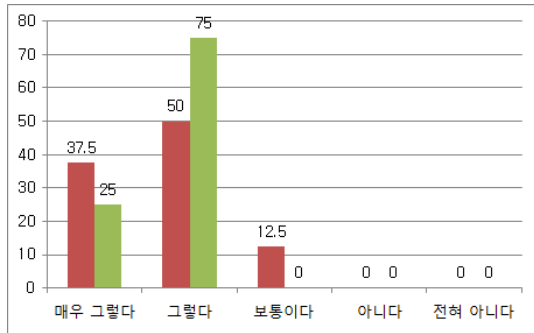
(그림 7) 네이티브 앱 구현의 어려움

이어 본 연구에서 설계하고 구현한 웹앱의 장점에 대하여서는 실제 현장에서 스마트 디바이스가 없이 투입할 수 있어 교육 공간을 확대하였다는 것을 37.5%, 크로스 플랫폼을 지향할 수 있어 효율적이라는 의견이 25%로 나타났다(그림 8).



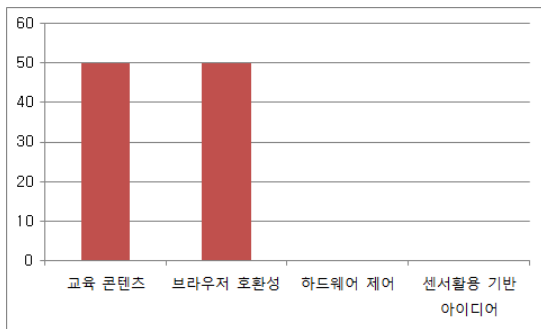
(그림 8) 구현한 웹앱의 장점 평가

본 연구에서 개발한 웹앱의 교육적 가치와 실제 수업에 사용할 의사를 묻는 질의에 대해서는 87.5%가 교육의 가치가 높은 편이라고 응답하였고 모든 전문가가 실제 수업에 사용할 가치가 있다고 응답하였다(그림 9).



(그림 9) 개발한 앱의 교육적 가치와 사용 여부

본 연구에서 앞으로 수정·보완할 점으로는 좀 더 다양한 교육 콘텐츠의 확보가 필요하다는 측면과 브라우저 호환성이 완벽하지 않다는 점을 각각 지적하였다(그림 10).



(그림 10) 본 연구의 수정·보완할 점

전문가 평가 분석 결과 본 연구에서 개발한 지레 학습 웹앱을 실제 교육현장에서 적용할 교육적 가치가 있으며 기존의 네이티브 앱에 비해 가지는 장점이 뛰어나 웹앱 방식이 교육용 앱 개발에 충분한 교육적 가치가 있다고 하겠다.

## 6. 결론

본 연구에서는 교육의 새로운 방법론적 접근인 스마트 러닝을 목적으로 최근 각광을 받고 있는 HTML5를 이용하여 지레 학습 웹앱을 개발하고 교육적 가능성을 살펴보았다.

HTML5를 이용한 웹앱은 기존의 앱과 마찬가지로

학습의 다양성을 추구하고 학습의 흥미를 유발할 수 있다는 장점을 가진다. 게다가 디바이스를 가리지 않는 크로스 플랫폼을 지원하기 때문에 다양한 상황에서 학습자들이 쉽게 학습 콘텐츠에 접근할 수 있다. 특히 스마트 디바이스가 없는 학습자들도 동일한 콘텐츠를 데스크탑으로 사용할 수 있기 때문에 일선 교육 현장에서 개발한 결과물을 쉽게 투입할 수 있다는 커다란 장점이 있다. 또한 교수자 입장에서도 개발 속도가 빠르다는 점, 개발 방법이 쉽다는 점, 유지·보수 기간이 짧고 용이하다는 점에서 웹앱의 교육적 가능성이 높다고 판단된다.

다만 HTML5 표준안은 아직도 진행 중인 사안이고 새로운 버전이 나올 때마다 나아지고 있지만 아직 모든 브라우저가 완전하게 지원하지 못한다는 점은 다소 아쉬운 부분이다. 네이티브 앱이 가지는 장점인 하드웨어 수준의 제어가 힘들다는 점 역시 웹앱이 가지는 한계점이다. 하지만 하이브리드 앱 형태로 제작한다면 하드웨어에 대한 접근이 가능하고 요구사항을 정확하게 분석하고 HTML5가 가지는 다양한 기능을 설계하고 개발한다면 충분히 교육적 가치가 있을 것이다.

## 참 고 문 헌

- [1] 박덕훈(2011), 스마트 러닝과 스마트 러닝포럼의 의미, 2011 스마트 러닝포럼 창립세미나 발표집, 스마트 러닝포럼.
- [2] 교육과학기술부(2011), 과학 6-2 초등학교 교사용 지도서, 서울 : (주)금성출판사.
- [3] 김태훈, 김종훈(2012), 물리학습을 위한 STEAM 기반의 안드로이드 앱 개발, 수산해양교육연구, 24-1, 25-33.
- [4] 노규성, 주성환, 정진택(2011), 스마트 러닝의 개념 및 구현 조건에 관한 탐색적 연구, 디지털정책연구 9-2, 79-88.
- [5] 박종명(2011), 시작하세요! 모바일 웹개발, 경기 : 위키북스.
- [6] 시라이시 슌페이(2010), HTML5&API 입문, 경기 : 프리렉.
- [7] 안재성, 김형태 (2010), HTML5를 이용한 모바일 웹 기반의 지오웹 서비스 구현에 관한 연구, 국

- 토지리학회지, 44-3, 375-381.
- [8] 윤석찬, 신현석, 정찬명, 경준호, 권정혁(2010), 실전 HTML5 가이드, 한국 웹 표준 커뮤니티.
- [9] 장상현(2010), 교육 3.0과 스마트 러닝, 제20회 교육 정보화 수요포럼 스마트 러닝 발표집, 한국교육학술정보원.
- [10] 장재경(2011), 상황인지 기반 스마트 러닝 모형 연구, 박사학위논문, 성신여자대학교.
- [11] 조수선 (2011), 웹 공통 API를 이용한 스마트폰 전자책 응용, 한국콘텐츠학회논문지, 11-11, 28-33.
- [12] Jwa Jeong Woo, Ko Sang Bo, & Lee Deuk Woo (2011), Mobile Art Park Guidance Application using Mobile MAP Open API, International Journal of Contents, 7-2 11-16.
- [13] Francesco Di Cerbo, Gabriella Dodero, & Laura Papaleo (2010), Integrating a Web3D Interface into an E-learning Platform, Web3D '10 Proceedings of the 15th International Conference on Web 3D Technology, 83-92.
- [14] 교육과학기술부(2011), 인재대국으로 가는 길 『스마트교육 추진전략』, <http://www.mest.go.kr/web/1106/ko/board/view.do?bbsId=148&boardSeq=23930>.
- [15] 위키백과(2012), 크로스 플랫폼, [http://ko.wikipedia.org/wiki/크로스\\_플랫폼](http://ko.wikipedia.org/wiki/크로스_플랫폼).
- [16] The HTML5 Test(2012), How Well Does Your Browser Support HTML5?, <http://html5test.com/>.

### 저 자 소 개



#### 김 태 훈

2010 제주대학교 초등컴퓨터교육  
전공(교육학석사)  
2011~현재 제주대학교  
컴퓨터교육전공 박사과정  
관심분야: Smart Learning, 알고리즘 교육,  
Computational Thinking  
e-mail: gtranu@naver.com



#### 김 종 훈

1998 홍익대학교  
전자계산학과(이학박사)  
1999~현재 제주대학교  
초등컴퓨터교육전공 교수  
관심분야: 컴퓨터교육  
e-mail: jkim0858@jejunu.ac.kr