

# Javascript를 이용한 Moodle의 Cloze 유형 문항 생성기 개발

박효원<sup>1\*</sup>, 이순흠<sup>1</sup>, 최관순<sup>2</sup>, 김동식<sup>2</sup>, 김원겸<sup>1</sup>

<sup>1</sup>순천향대학교 정보통신공학과, <sup>2</sup>순천향대학교 전기통신공학과

## Moodle's Cloze type quiz editor development by using Javascript

Hyo-won Park<sup>1\*</sup>, Sun-heum Lee<sup>1</sup>, Kwan-sun Choi<sup>2</sup>, Dong-sik Kim<sup>2</sup> and Won-kyum Kim<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Information and Communication Engineering, SoonChunHyang University

<sup>2</sup>Dept. of Electrical Communication Engineering, SoonChunHyang University

**요 약** Moodle은 Web 기반의 Open source LMS이다. Moodle은 사용자가 쉽게 다양한 유형의 퀴즈를 출제할 수 있게 도와준다. 그러나 Cloze형만은 사용자에게 문항을 편리하게 작성하기 위한 아무런 인터페이스를 제공하지 않는다. 본 논문에서는 사용자가 Cloze 유형의 문제를 손쉽게 작성할 수 있도록 하는 프로그램을 개발하였다. 본 프로그램은 사용이 불편했던 Cloze형 문항 콘텐츠에 보다 사용하기 편리한 인터페이스를 제공함으로써 Cloze형 문항을 제작하는데 소요되는 시간 비용의 절감과 작성의 편리성을 달성하였다. 따라서 Moodle 상에서 Cloze형 문항을 이용하여 다양한 퀴즈를 출제하고자하는 사용자들에게 많은 도움이 될 것이다.

**Abstract** Moodle is a web-based open-source LMS. This system provides the effective functions for making a various types of quizzes easily. Any interface for making a Cloze-type quiz conveniently, however, are not provided in the Moodle. In this paper, a web-based program has been developed which helps users make the Cloze-type quizzes easily. The program provides a convenient interface and achieved the considerable reduction in time-cost of making the Cloze-type quiz. The program is very helpful for users to try to make a variety of quizzes by using the Cloze-type.

**Key Word** : LMS, Moodle, Assessment, quiz generation.

### 1. 서론

정보화 시대에 접어들면서 Internet의 급속한 확산은 산업, 문화, 교육분야 전반에 걸쳐 각 분야의 정보들을 생산해내고 보급하는데 새로운 방법들을 요구하게 되었다. 특히 교육분야에서 기존의 교육방법에서 벗어나, 디지털 미디어를 활용한 온라인 교육방법이 제시되면서 e-learning이라는 개념을 등장시키고 확대시켰다[1,2].

이에 따라 e-learning을 위한 web 기반의 몇 가지 학습 관리 시스템(이하 LMS : Learning Management Systems)들이 등장하기 시작했다.

여러 web기반의 LMS들 중에서 1998년 호주 Curtin University of Technology에서 개발이 시작된 Moodle (Modular Object Oriented Dynamic Learning

Environment)은 Open Source 로서 전 세계에 걸쳐 급속도로 보급이 확산되어 나가고 있으며, 국내에서도 활발히 이루어지고 있다[3,4,5,6]. 지금도 계속 지속적인 업그레이드와 국가별로 자국어화가 진행되어 나가고 있다 [2,3,5].

Moodle 공식사이트인 <http://moodle.org>에 따르면, 현재까지 공식적으로 등록된 사이트의 개수만 200여개 국가에 42869개의 사이트가 있는 것으로 집계되고 있으며, 현재 1.9.2 버전까지 나와있다[3].

본 논문에서는 Moodle의 다양한 기능들 가운데 교수자의 입장에서 시스템상에서 퀴즈를 출제할 때 특정 유형에서 문제를 작성하기 어렵다는 취약점을 발견하고 이를 보완할 수 있는 프로그램을 구현하여 제시하였다. Moodle 에서는 선다형, 주관식 단답형, 수치형 진위형

\*교신저자: 박효원(purehw@nate.com)

접수일 08년 12월 3일

수정일 (1차 09년 01월 6일, 2차 09년 02월 8일)

게재확정일 09년 03월 23일

(OX형), 일치형, Cloze 형 등 다양한 유형의 퀴즈문제를 작성할 수 있다. 그러나 Cloze형 문항만이 앞서 말한 유형들에 제공되는 사용자 인터페이스가 전혀없이 오직 단 한 개의 HTML 작성화면만을 제공한다[5]. Moodle에서 Cloze형 문항을 만들어 학습자측 사용자에게 제공하기 위해서는 이 HTML 입력란에 Moodle에서 요구하는 Moodle만의 독자적인 작성양식에 따라 수식과 문장을 작성해야만 한다. 이로 인해 보다 유익한 형태의 문제를 출제할 수 있음에도 활발히 활용되지 못하고 있다.

현재 Moodle을 활용중인 교사와 일반 사용자들을 대상으로 한 온라인 설문 조사(그림 1)에서 전체 응답자의 약 73%가 Cloze형 문항을 잘 사용하지 않는 것으로 응답하였다. 그 이유는 Cloze형 문항과 수식 조합을 이해하기 어려워서가 약 37.5%, 작성하는 과정이 번거롭고 시간이 많이 들어서가 62.5%를 차지하였다. 응답자의 대부분이 Cloze 유형이 매우 다양하고 유익한 형태의 퀴즈를 출제할 수 있다는 것에는 동의하지만 사용상의 불편함이 Cloze 유형의 활용을 지양하고 있는 것으로 응답하였다.



[그림 1] 온라인 설문 조사 결과

따라서 본 논문에서는 Javascript와 동적 HTML을 사용하여 Cloze형 문항 출제를 돕는 편리한 인터페이스를 구현하여 사용자가 매우 다양하고 유익한 형태의 퀴즈를 빠른 시간 내에 출제할 수 있도록 하여 Moodle의 사용자 환경을 개선하였다[7,8,9].

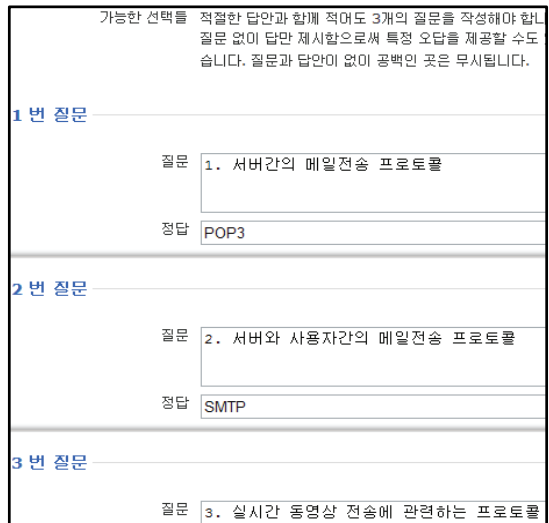
2장에서는 Cloze형 문항에 요구되는 작성양식과 이에 따른 문제를 분석하고, 이를 해결하기 위한 프로그램의 설계를 보였다. 3장에서는 구현 내용과 본 구현에 따른 이점을, 4장에서는 결론을 지었다.

## 2. 문제분석 및 설계

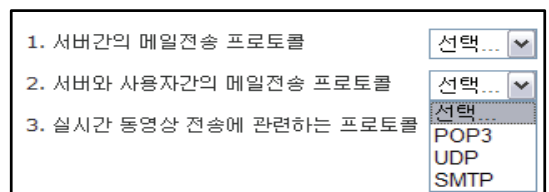
### 2.1 문제분석

Cloze형 문제를 제외한 각 유형의 퀴즈들은 사용자가 퀴즈를 작성하기 위한 다양한 입력란과 각 항목에 대한 설명이나 항목의 이름이 명세되어있다. 따라서 사용자는 유형별로 제공되는 인터페이스에 맞추어 원하는 항목의 입력란에 값을 입력하기만 하면 쉽게 퀴즈를 출제할 수 있다[3,4,5,6,10].

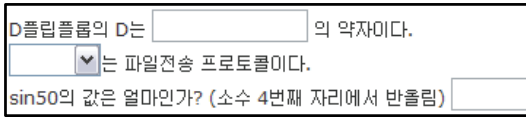
일치형 문항의 인터페이스를 예로 들자면 문항 작성시에 그림 2 같은 인터페이스를 선생님 또는 관리자측 사용자에게 제공하며, 그림 3과 같은 화면 출력을 구축된 Moodle 사이트에 등록된 모든 사용자에게 보여준다. 하지만, Cloze형 문항의 작성 화면은 아무런 인터페이스가 없다. 그저 단 한 개의 html 에디터만으로 구성되어 있으며, 그 외 다른 설명을 보여주지 않는다. Cloze형 문항은 다양한 문제양식을 그 안에 포함하고 있으며 선다형, 주관식 단답형 및 수치형 문항 형식이 어우러진 Moodle 이 가지고 있는 독자적 형식의 문항으로 구성되어 있다. 이 형식을 GIFT라고 하는데 예를 들어 그림 4와 같은 문항의 디자인을 취하고 싶은 경우에 요구되는 문항과 수식은 그림 5와 같다.



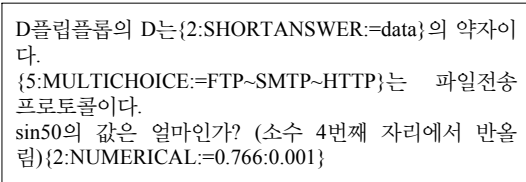
[그림 2] 일치형 문항을 작성할 때 화면



[그림 3] 실제로 응시자에게 보여지는 화면



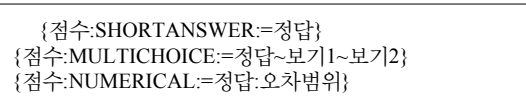
[그림 4] Cloze 유형문제의 예



[그림 5] 그림 4의 화면을 구현하기 위한 수식

그림 5에서 {}안에 작성된 수식이 실제 문항 출력시에 답을 기입하는 빈칸이 출력되는 곳이다. {}안의 내용을 풀이해본다면, 그림 6과 같다.

SHORTANSWER와 MULTICHOICE의 경우에는 구분 기호를 통하여 추가 보기와 정답을 개수 제한없이 작성할 수 있다. NUMERICAL의 경우에는 오차범위를 기입해야 하는데 그림 4의 예로 본다면 정답은 0.766 이지만 0.765~0.767 범위의 수들을 정답으로 인정한다는 뜻이다.



[그림 6] Cloze 형 문항의 내용

위에서 보여준 예들과 같이 Cloze형 문항은 유연성과 활용성이 굉장히 크다는 장점을 가지고 있지만, 사용자가 직접 코드를 작성해야 되는 입력의 복잡성과 이에 따른 콘텐츠 유지보수 관리의 불편함을 동반한다. 따라서 GIFT형식의 문서를 작성하는데 익숙하지 못한 사용자가 손쉽게 Cloze형 문항을 작성하는데 어려움이 따른다. 그러므로 Cloze 형 문항이 가지고 있는 취약점인 작성의 어려움을 해결하기 위한 인터페이스를 제공한다면, Moodle에서 더 손쉽게 해당 퀴즈 콘텐츠를 제작하는데 도움을 줄 수 있을 것이다.

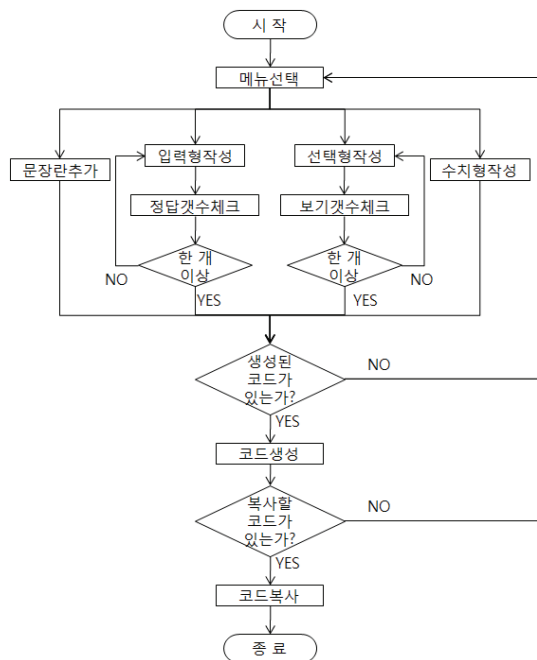
1998년부터 개발이 시작된 Moodle이 개발 초기부터 WCAG 표준을 기초로 브라우저에 독립적인 인터페이스를 제공하는 것을 목표로 하여, Moodle에서 Cloze형 문항에 대해 편리한 사용자 인터페이스가 제공되지 않고 있는 것으로 사료되나, 과거와는 달리 현재 전 세계적으로 웹 브라우저 점유율에서 Internet Explorer가 75% 이상을 차지하고 있으며, 국내의 경우 90% 이상으로 추정되

고 있으므로, Internet Explorer에서 동작하는 본 논문의 Cloze형 문항 생성기는 사용자의 Cloze형 문항 작성의 편리성을 획기적으로 증대하고 작성 시간을 대폭 절감시킴으로서 사용자의 Moodle 활용성을 크게 증대시킬 수 있을 것이다. 본 논문이 구현한 형식으로 Cloze형 문항 생성을 돕는 효과적인 인터페이스를 제공하는 Moodle 사이트는 국내 Moodle 사용자 그룹에 소개된 바 없는 것으로 확인되었다.

본 논문의 생성기 프로그램은 Moodle의 자원 추가 중, 텍스트 페이지를 추가하는 기능에서 문서 형식 지정을 html로 하여 작성해주게 되면 Moodle 상에서 직접 동작시킬 수 있다. 따라서 사용자는 생성기 프로그램을 직접 가지고 있지 않더라도 사용자가 해당되는 Moodle 사이트에 접근하여 언제든지 이 기능의 이용이 가능하다.

## 2.2 시스템의 구성

본 논문에서 Javascript를 이용하여 구현한 Cloze형 문항 작성 프로그램은 그림 7과 같은 흐름을 갖는다. 프로그램의 첫 시작에서 사용자는 문장란추가, 입력형작성, 선택형작성, 수치형작성 4가지 유형의 답안 입력란을 선택하여 추가하게되며, 각각 메뉴들에 따른 정답 입력란의 배치를 자유롭게 할 수 있다.



[그림 7] 시스템의 구성

각각의 처리 단계에서는 주로 사용자 입력을 통해 생성된 정답 입력란의 개수를 검사한다. 정답 입력란의 개수가 한 개 이상이면 사용자가 직접 내용을 기입하는 단계로 진행하며, 정답 입력란의 개수를 입력받지 못하거나 입력된 수가 '0'이면, 사용자에게 경고 창을 띄워 정답 입력란의 개수를 결정하도록 한다. 정답 입력란의 개수가 1개 이상이고 생성된 문제코드가 존재하면 사용자는 최종적으로 생성된 코드를 메뉴로 제공되는 버튼을 통해 복사하여 Cloze형 문항 작성란에 사용할 수 있다. 생성된 문제 코드가 없다면 경고 창을 띄워 사용자가 문제 작성 과정을 다시 시도하도록 유도한다.

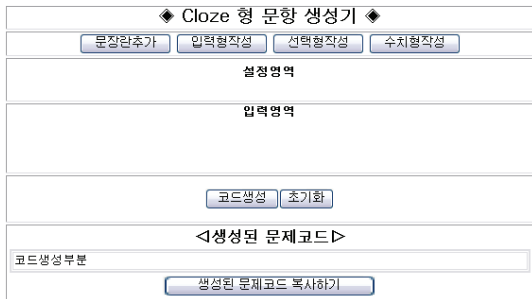
[표 1] 개발환경

	PC	Server
CPU	AMD Phenom-X4	Intel zeon Clovertown x 2
RAM	2.0G	8.0G
O/S	Windows XP Professional	Windows server 2003
개발도구	Editplus 3.01	Apache 2.2 Mysql 5.0.45

표 1은 본 논문에서 구현한 Cloze형 문항 작성프로그램의 개발환경이다. 서버는 실제 Moodle이 설치된 web 서버에서 실제 문제의 출력과 작성 예를 보이기 위하여 사용되었다.

### 3. 기능의 구현

Cloze형 문항 작성 프로그램의 첫 실행 화면은 그림 8과 같다.



[그림 8] 기본 인터페이스

화면 구성은 테이블을 기본으로 하여 <input type=button>으로 각각 버튼들이 눌러졌을 때의 동작들

을 자바스크립트 함수로 구현하였다. 문항 작성란과 정답란이 생성되는 것을 구현하기 위해서 동적 테이블을 생성하고 그 안에 <textarea>를 삽입하여 원하는 텍스트 값들을 읽어와서 전달하는 알고리즘이 필요하였고, 사용자가 원할때는 해당 내용을 담고있는 테이블 한행의 전체를 삭제하는 기능을 그림 9와 같이 구현하였다.

구현 초기에는 동적 테이블 안에 텍스트를 입력하는 박스들을 <input type=text>로 구현하였으나 동적 테이블 안에 생성된 <input type=text>안에 입력된 값들은 다른 곳으로 전달할 수가 없어서 <input type=text> 대신에 <textarea>를 사용하게 되었다. 그리고 동적 테이블안에 <font>를 사용했을 경우에는 테이블 삭제시 원하는 행의 인덱스 값을 불러오지 못하게 되어 사용을 지양하였다. 앞에서 말한 세부적인 알고리즘은 다음절에서 설명하기로 한다.

```
function deleteInputBox()
{
// 원하는 행의 인덱스 값을 불러와서 해당 행을 삭제
var idx = event.srcElement.parentElement.parentElement.rowIndex;
dtable.deleteRow(idx);
}
```

[그림 9] 입력란이 있는 테이블을 삭제하는 함수

```
var openBrace="<textarea style='display:none;'></text area>";
var addCorrectHtml = "<textarea style='overflow: hidden' cols='5' rows='1' onclick=this.value='>점수</text area><textarea style='display:none; '>SHORTANSWER:</text area><textarea style='overflow:hidden' cols='19' rows='1' onclick=this.value='>정답1</text area>";
var addAdditionCorrectHtml1 = "<textarea style='display:none;'></text area><textarea style='overflow: hidden' cols='19' rows='1' onclick=this .value='>";
var addAdditionCorrectHtml2 = ">정답";
var addAdditionCorrectHtml3 = "</text area>";
var closeBrace="<textarea style='display:none;'></text area><h/>";
var delButton="<input type='button' value='삭제' onclick='deleteInputBox()'>";
var addTotalIncorrectHtml =";
```

[그림 10] 문자열 변수 선언

#### 3.1 문자열 변수 선언

문자열 변수에는 단순 문자열뿐만 아니라 인터페이스를 구성하는데 필요한 HTML들도 담고 있다. 그림 10의 소스는 단답형(SHORTANSWER)을 구성하기 위한 함수의 변수 선언부로서 미리 보여질 문자열이나 나중에 생성될 동적테이블에 삽입될 코드들을 미리 선언해 놓은 것이다.

실제 사용자에게 작성시에는 보이지지는 않지만 Cloze형 문항을 만드는데 필요한 구분 기호나 유형에 대한 명세들은 <textarea style="display: none;">을 이용하여 미리 선언해두고 감추어 두었다. 나머지 유형들에 대한 함수들의 변수 선언도 위와 비슷한 형태를 취한다. 단, 각각의 메뉴를 통하여 생성되는 입력란들의 차이는 두 유형으로 분류된다. 단답형(SHORTANSWER), 선택형(MULTICHOICE)처럼 동적으로 입력란의 개수를 입력받아 생성시키는 부분과 문장 작성란, 수치형(NUMERICAL)처럼 처음에 선언된 문자열과 HTML을 그대로 출력하는 부분으로 나눌 수 있다.

### 3.2 동적으로 입력란 생성

동적으로 입력란을 생성하는 메뉴의 경우는 그림 11과 같이 생성하려는 빈칸의 개수를 받아서 반복적으로 출력하는 처리부분이 추가된다.

```
var table = document.getElementById("dtable");
var newRow = table.insertRow();
var newCell = newRow.insertCell();
if (100<s_few.value){
    alert('지나치게 긴 문제를 생성하려는 시도는 시스템다운을 유발할 수 있습니다.');
```

```
}
else{
    if (s_few.value==0){
        alert('입력형(SHORTANSWER)은 반드시 한개 이상의 정답이 필요합니다.');
```

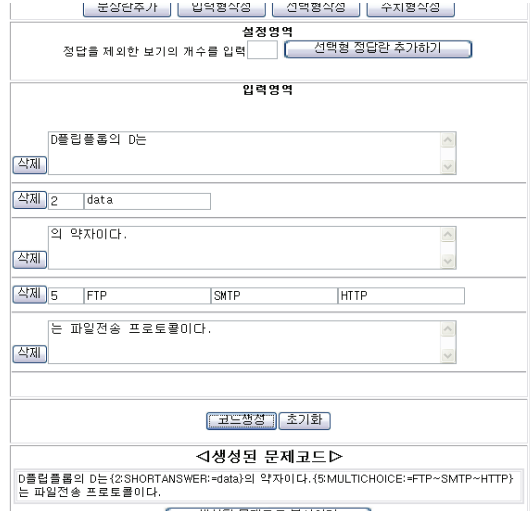
```
}
else{
    for (i=0;i<s_few.value-1;i++){
        addTotalIncorrectHtml+=addTotalIncorrectHtml+addAdditionCorrectHtml1+addAdditionCorrectHtml2+(i+2)+addAdditionCorrectHtml3;
    }
    newCell.innerHTML=delButton+openBrace+addCorrectHtml+addTotalIncorrectHtml+closeBrace;
}
```

[그림 11] 입력란의 개수를 동적으로 생성

그림 11에서는 테이블을 동적으로 생성한 후 그 안의 버튼에 해당하는 메뉴를 구성하는데 필요한 HTML 문자열을 조합하여 출력하는 것을 보여주고 있다. s\_few.value는 단답형 문항에서 원하는 개수 만큼의 정답란을 출력하기 위한 변수이다. 또한 지나치게 긴 문항 생성을 시도하거나 생성된 입력란이 없을 때 경고 창을 띄운다.

그림 12의 생성된 문제코드를 복사하여 Moodle에서 Cloze형 문항 작성란에 붙여넣으면, 앞서 보였던, 그림 4와 같은 형태를 문항을 만들어 화면에 출력하는 것이 가

능하다.



[그림 12] 실제 문항 작성 사용화면

### 3.3 기능의 편리성

본 논문에서 구현한 프로그램의 편리성을 보이기 위해, 그림 4에 제시된 3가지 형태의 Cloze형 문항을 작성하는데 소요된 시간을 측정하였다.

사용자 그룹은 GIFT 문장 형식을 전혀 모르는 사용자 그룹, GIFT 문장 형식을 알고는 있으나 예제나 메뉴얼을 참고해야만 Cloze형 문제 출제가 가능한 중급 사용자 그룹, GIFT 문장형식에 숙련된 사용자 그룹으로 총 3그룹으로 나누었다.

먼저, Cloze형을 위한 GIFT 문장 형식을 처음 접하는 사용자들은 예제와 메뉴얼을 참조하는 것으로는 직접 Cloze형 문항을 작성하지 못하였다. 그러나 본 논문의 생성기 프로그램을 사용자자 평균 3회 이내의 시행착오로 그림 4와 동일한 퀴즈를 작성하는 것이 가능했다.

중급 사용자 그룹은 예제 및 메뉴얼을 참조하여 직접 Cloze형 문항을 작성하는데 평균 5분 30초가 소요되었으며, 본 논문의 생성기 프로그램 사용 시에는 평균 2분 10초가 소요되었다.

숙련자 그룹은 직접 작성하는데 평균 2분50초 가 소요되었으며, 본 논문의 생성기 프로그램 사용 시에는 평균 1분 40초가 소요되었다.

측정 결과를 정리하면 표 2와 같으며, 본 논문의 생성기 프로그램을 사용하면 사용자의 Cloze형용 GIFT 문장형식의 이해도와 상관없이 평균 작성 시간이 현격히 줄어드는 것을 확인할 수 있다. 따라서 다수의 문제를 제출하는 경우 본 논문의 생성기는 아주 유용할 것이다.

**[표 2]** 사용자 그룹별 평균 소요 시간 측정 결과

그룹 조건	초급 사용자 그룹	중급 사용자 그룹	숙련된 사용자 그룹
프로그램 미사용	n.a	5분 30초	2분 50초
프로그램 사용	2분 30초	2분 10초	1분 40초

#### 4. 결론

본 논문에서는 매우 다양하고 유익한 형태의 퀴즈를 출제할 수 있는 Moodle의 Cloze형 문항이 사용자 인터페이스의 부재로 실제 교육 현장에서는 잘 활용되지 않는 현실을 개선하기 위해 편리함과 경제성을 갖춘 Cloze형 문항 생성기 프로그램을 개발하였다.

표 2에 보인 것처럼, 본 생성기 프로그램은 사용자의 Cloze형용 GIFT 문장 형식의 이해도와 상관없이 평균 작성 시간을 현격히 절감시켜 사용자의 Cloze형 문항 활용도를 획기적으로 개선시킬 것이다.

본 생성기 프로그램은 프로그램 소스를 Moodle의 자원 추가 중, 텍스트 페이지를 추가하는 기능에서 문서 형식 지정을 html로 하여 작성해주게 되면 Moodle 상에서 직접 동작시킬 수 있다. 따라서 사용자는 생성기 프로그램을 직접 가지고 있지 않더라도 사용자가 해당되는 Moodle 사이트에 접근하여 언제든지 이용 가능하다. 본 생성기 프로그램은 전 세계적으로 75% 이상, 국내 90% 이상의 점유율을 갖고 있는 Internet Explorer와 완전 호환성이 있으나 기타 웹브라우저와의 100% 호환성은 추후 해결해야할 연구과제이다.

#### 참고문헌

[1] 전상국(Jeon Sang kug), "The content development strategy for successful e-learning" 미래교육연구, June 2006.

[2] Yongin Kim and Heewoon Yum, "LMS MODULE Design for e-learning" 정보과학연구 vol 8.

[3] Jason Cole, "Using Moodle", O'Reilly, pp. 7, July 2005.

[4] Ching-Heng Shen and Xin-Yi huang, "The Application of Moodle for Web-Based Peer Assessment" journal of Educational Media & Library Sciences, vol. 43, 2006.

[5] Moodle - A Free, Open Source Course Management

System for Online Learning <http://moodle.org>

[6] William Rice "Moodle 1.9 E-Learning Course Development", Packt, pp. June 2008.

[7] Tateishi, T.,Miyashita, H.,Naoshi, T.,Saito, S.,Ono, K. "DHTML Accessibility Checking Based on Static JavaScript Analysis" LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, Vol.- No.4556, 2007.

[8] Hyun-Mi Kim, Dong-ho Kim "Development Of Type Of Web-based Exercise Using Javascript" 한국정보교육학회, 2000.

[9] Nance, K. , Hay, B. "Using JavaScript for Client-side Online Testing" Educational multimedia, hypermedia & telecommunications, Association for the Advancement of Computing in Education, 2002.

[10] Mhairi McAlpine, "Principles of Assessment" Robert Clerk Centre for Technological Education, University of Glasgow, Bluepaper Number 1, pp. 10, February 2002.

#### 박 호 원(Hyo-won Park)

[준회원]



- 2002년 ~ 현재 : 순천향대학교 정보기술공학부 재학중

<관심분야>

서버, 웹, 멀티미디어 콘텐츠 개발, 컴퓨터네트워크

#### 이 순 흠(Sunheum Lee)

[정회원]



- 1983년 2월 : 고려대학교 전자공학과(공학사)
- 1985년 2월 : 고려대학교 전자공학과(공학석사)
- 1989년 2월 : 고려대학교 전자공학과(공학박사)
- 1991년 2월 ~ 현재 : 순천향대학교 정보통신공학과 교수

<관심분야>

멀티미디어 콘텐츠 개발, 임베디드 시스템, 컴퓨터네트워크

---

**최 관 순(Kwansun Choi)**

[정회원]



- 1994년 2월 : 서강대학교 전자공학과 공학박사(시스템전공)
- 1998년 2월 : University of Wisconsin 방문연구교수
- 2008년 2월 ~ 현재 : 순천향대학교 전기통신공학과 교수

<관심분야>

영상처리, 패턴인식, GIS, 원격하드웨어 제어, 가상 및 원격 실험실 콘텐츠개발, 웹기반 하드웨어 제어

---

**김 동 식(Dongsik Kim)**

[정회원]



- 1992년 2월 : 고려대학교 전기공학과 공학박사(제어계측전공)
- 1997년 2월 : University of Saskatchewan 방문연구교수
- 2005년 2월 : University of Ottawa 방문연구교수
- 2008년 2월 ~ 현재 : 순천향대학교 전기통신공학과 교수

<관심분야>

웹 기반 가상 및 원격 실험실 개발, 웹기반 교육용 콘텐츠 개발, 지능제어 및 비선형제어

---

**김 원 겸(Wonkyum Kim)**

[정회원]



- 2007년 2월 : 순천향대학교 정보기술공학부 졸업
- 2008년 2월 ~ 현재 : 순천향대학교 정보통신공학과 석사과정

<관심분야>

모바일프로그래밍, 임베디드시스템, 컴퓨터네트워크