

웹을 기반으로 한 과학 보고서 수행 평가 시스템 개발 및 적용

김진하, 고병오
공주교육대학교 초등컴퓨터교육과

요 약

현재 과학과 수행평가는 교사평가가 주를 이루고 있기 때문에 평가 결과의 피드백이 신속하게 이루어지지 못하고, 시·공간적 제약으로 인하여 동료평가가 거의 이루어지지 않는다. 또한 과학과 수행평가에서 주로 시행되는 보고서 수행평가의 경우 체계적인 형식 없이 실험관찰에 기록된 내용으로 평가되는 경우가 많다. 이러한 수행평가 방법은 수행 기준의 공유를 통한 성취의욕 향상, 평가결과의 즉각적인 피드백을 통한 자기조정이라는 수행평가의 기대에 부응하지 못할 수밖에 없다.

따라서 본 연구에서는 웹을 기반으로 동료학습자 간의 자료공유와 토의를 통해서 실험 및 조사 보고서를 완성하고 이를 동료평가, 교사평가에 활용하며 그 결과를 통해 학습자의 요구 수준을 파악하고 학습자에게 적절한 피드백을 제공하는 수행평가 시스템을 개발하였다.

키워드 : 웹 기반 수행평가 시스템, 과학 보고서 평가

Development and Application of Science Report Performance Evaluation System Based on the Web

Jin-Ha kim, Byung-Oh Goh
Dept. of Computer Education, Gongju National University of Education

ABSTRACT

Current performance evaluation of the natural science section mainly focuses on teacher evaluation, which causes slow feedback on the evaluation result and little evaluation on colleagues due to limits of time and space. In addition, report performance evaluation, which is a main target of the evaluation in the natural science section, is conducted mostly based on records of experiments and observation without any systematic forms. Such performance evaluation cannot meet expectation on the evaluation for a self-adjustment through instant feedback on the evaluation result and improvement of motivation through sharing common performance standard.

Therefore, the study here completes an experiment/research report through information sharing and discussion among colleague learners based on the web and uses it for colleague or teacher evaluation. In addition, it is intended to recognize needs of learners and develop a performance evaluation system that can provide learners with appropriate feedback through the result.

Keywords : web based performance evaluation system, science report evaluation

1. 서 론

국민 공통 기본 교육 과정의 ‘과학’은 국민의 기본적인 과학적 소양을 기르기 위하여 자연을 과학적으로 탐구하는 능력을 기르고 과학의 기본 개념을 습득하며, 과학적인 태도를 기르기 위한 과목이다. 이와 같은 교과 특성에 따라 과학과의 평가도 결과 위주의 평가 보다는 과정 위주의 평가로 전환되었다. 즉, 수행평가를 통해 보다 적극적으로 교수·학습과 평가의 통합을 요구하고 있는 것이다. 따라서 학습 평가의 역할은 학생들의 학습 성과를 알아보는 데 그치지 않고 피드백을 통하여 학습에 보다 도움을 주도록 변화하였다. 수행평가는 교사가 제시한 답지에 대해서 학습자가 수동적으로 선택하는 것이 아닌 학습자가 답안을 스스로 구성하는 방식으로서 이에겐 실기평가, 순환실험평가, 실험보고서평가, 서술형 및 논술형 평가, 관찰 평가, 과제형 평가 등이 있다. 이 중에서도 실험 보고서 평가는 조사 보고서 평가와 함께 과학과 수행평가에서 큰 비중을 차지하는데 오늘날 교육현장에서 이루어지고 있는 과학과의 보고서 수행평가는 주로 실험 관찰에 기록한 내용이나 교사가 제시한 임의의 보고서를 기반으로 이루어지고 있다. 그러나 이 과정에서 실험보고서를 작성하는 학습자들을 살펴보면, 주로 교사나 교과서에서 제시되는 실험과정을 탐구의 과정 없이 요리책처럼 따라하여 기록하거나, 조사보고서의 경우에는 인터넷에서 자료를 복사하여 재구성 과정 없이 단순 편집을 해오는 학습자들이 많다. 이러한 방법으로 작성된 보고서로는 수행평가의 궁극적 목표인 학습과정의 평가, 탐구 능력의 평가 기능이 미흡할 수밖에 없다.

또한 교육현장에서 수행평가를 실시하는데 있어서 가장 큰 문제점으로 평가를 실시하는데 많은 시간과 노력이 소요되는 점이라고 대부분의 교사들은 말하고 있다. 이에 대한 해결책으로 본 연구에서는 웹을 기반으로 한 과학 보고서 수행평가 시스템을 개발하여 동료 학습자의 학습활동에 대해 서로 평가하는 방법을 사용함으로써 교사의 시간과 노력을 절감하고 평가결과의 즉각적인 피드백을 통한 자기 조정 기능을 보장할 수 있을 것으로 여겨진다.

7차 과학과 교육과정에서는 학습자 활동 중심의 다양한 탐구 학습이 이루어지도록 하고 정보 소양의 함양을 위해 컴퓨터를 활용할 수 있는 학습 기회를 증대시킬 수 있도록 하고 있다. 따라서 웹 기반 수행평가를 실시한다면 이러한 변화의 흐름에 부합할 뿐만 아니라 기존의 보고서 수행평가가 가지고 있던 시·공간적 제한, 상호작용의 제한으로 인한 문제점을 개선할 수 있을 것으로 기대된다.

이에 본 연구는 웹의 장점을 이용하여 동료학습자 간의 자료공유와 토의를 통해서 실험 및 조사 보고서를 완성하고 이를 동료평가, 교사평가에 활용하며 그 결과를 통해 학습자의 요구 수준을 파악하고 학습자에게 적절한 피드백을 제공하는 수행평가 시스템을 개발 및 적용하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 과학과 수행평가의 요소

과학 학습 평가는 다음과 같은 요소를 포함해야 한다[1].

첫째, 과학과의 어떤 단위이나 내용을 학습할 때 중요한 학습 목표를 교사와 학생이 공유해야 한다.

둘째, 사전에 수행해야 할 기준(standard)을 학생과 교사가 공유한다.

셋째, 학생들은 실제적인 학습/평가가 과제를 수행한다.

넷째, 수행 결과에 대한 자기 평가, 또는 수행 결과에 대한 교사와 동료, 또는 부모의 피드백을 받는다. 또, 피드백을 바탕으로 하여 수행 결과에 대한 자기 조정(self-adjustment)을 실시한다.

다섯째, 체점 기준을 바탕으로 교사가 학생들의 수행과정이나 결과를 평가한다.

과학과의 수행평가의 유형은 많이 있으나 실험 보고서와 조사보고서를 통한 수행평가가 최근에 많이 활용되고 있어, 학생들이 작성한 보고서를 미리 준비한 체점 기준에 의해서 평가하는 실험 보고서 평가 방식을 활용할 것이다.

본 연구에서는 여러 유형의 수행평가 중에서 실험 보고서 평가를 기본 형식으로 시스템을 설계할

것이며 웹상에서 작성된 실험보고서를 교사 뿐 만 아니라 동료에게도 평가 받을 수 있는 동료평가를 도입할 것이다.

2.2 웹 기반 수행평가의 특징

웹 기반 수행평가 환경은 학습자가 학습 과정에서 자기 주도적으로 다양한 학습 자료를 자신의 필요에 맞게 수집하고 분석하여 활용할 수 있도록 설계되어야 한다. 이는 단지 웹의 정보를 검색하는 기본적인 탐색활동에서 더 나아가 웹을 이용하여 보다 의미 있는 지식 구성 활동을 촉진할 수 있도록 설계되어야 할 것이다.

웹 기반 수행평가의 특징을 살펴보면 다음과 같다[2]. 첫째, 시·공간을 초월하여 수행평가를 실시할 수 있다. 교사의 업무 과다로 인한 시간부족 때문에 일어나는 평가의 형식화나 소홀함을 해결할 수 있다.

둘째, 사회적 상호 작용을 할 수 있는 기회가 된다. 학교 현장에서 동료 간에 일어나는 상호작용, 교사와의 상호작용의 범위를 벗어나 다양한 세계의 다양한 사람과 또는 전문가와도 상호 작용이 일어날 수 있다. 이로 인해 자기에게 필요한 정보를 탐색하고 구성하는 능력이 향상되며 다양한 상호작용을 토대로 보다 질 높은 학습을 경험할 수 있다.

셋째, 학생이 자신의 학습 결과와 평가 과정을 한 눈에 확인할 수 있고, 동료 학습자의 학습 결과와 자신의 학습 결과를 비교할 수 있으므로 스스로의 성취수준에 대해 반성하고 보다 적극적으로 학습에 임할 수 있다.

넷째, 평가 전략에 있어서 유연성을 확보할 수 있고, 개인적 피드백을 전자우편, 채팅 등을 통하여 면대 면이 아닌 가상공간에서도 동시, 비 동시에 실시할 수 있다.

다섯째, 평가의 주체를 다양화 할 수 있다. 기존의 수업에서 교사가 학급 전체를 평가했다면 웹 기반 수행평가는 교사의 평가 이외에 품 양식을 이용하여 자기 평가나 동료 평가를 실시할 수 있다.

2.3 선행연구 고찰

본 연구와 관련된 선행연구사례를 살펴보면 다음과 같다. 선행연구의 동료평가의 실시 여부, 수행평가 제출 형식의 유무, 평가 기준 제시, 피드백 실시 여부를 O, X로 제시하였다.

<표1> 선행 연구 사례 분석

	동료 평가	제출 형식 (폼)	평가 기준 제시	피드백
웹 기반 수행평가 시스템의 설계 및 구현[2]	○	×	○	○
웹기반 교육용 포럼서버를 이용한 수행평가 지원 시스템[3]	×	×	○	○
컴퓨터교과를 위한 웹기반 수행평가시스템의 설계 및 구현[4]	×	○	○	○
웹기반 수행평가 시스템의 설계 및 구현[5]	×	×	○	×
웹을 활용한 초등학교 과학과 수행평가 측정도구의 개발[6]	×	○	×	○
본 연구 논문	○	○	○	○

[2]는 초등학교 컴퓨터 교과에서 자기평가, 동료평가, 교사평가를 웹 기반으로 실시할 수 있도록 시스템을 설계하였으며 평가 점수를 그래프로 보여줌으로써 보다 효과적이고 즉각적인 피드백을 제공한 면이 우수하다.

[3]은 서술형, 논술형 과제물과 연구보고서 과제를 웹상에서 제출받음으로써 시간과 장소의 제한을 극복하고 피드백을 활발히 제공하였다. 이 평가 시스템은 객관식 시험이 아닌 서술형, 논술형, 연구보고서 등의 과제를 각각 다른 제출함에 제출하도록 하고, 교사 평가 후 성적을 바로 열람할 수 있도록 했다는 장점을 지니고 있다. 그러나 교사에 의한 일방향적 평가라는 점과 과제를 웹상에서 바로 해결하는 것이 아니라 한글파일로 작성해서 첨부해야 한다는 점이 아쉽다.

[4]는 컴퓨터 교과에 적합한 수행평가 모형인 자기평가, 교사 관찰평가, 포트폴리오 등의 평가가 이루어지도록 설계하였으며 수행평가 계획과 배점을 공지하여 평가에 대한 신뢰도를 높였다는 장점이 있다. 자기 평가, 교사 평가에 더불어 동료 평가도 실시한다면 더욱 그 효과를 높일 수 있을 것으로 기대된다.

[5]에서는 6단계 학습 진행 순서를 개발하여 웹 상에 구현하고 수행평가가 웹상에서 이루어지도록 웹 페이지를 구성하였으며 평가 기준이 매우 세밀히 안내되었으나, 교사의 평점 척도가 평가의 전부였으며 각 평가 영역에 대한 세부 평가가 없고, 평가 결과의 피드백에 대한 설명이 부족하였다.

[6]는 일정한 보고서 형식에 의거하여 보고서를 작성하도록 하였으며 보고서 작성 중에 동료들과 채팅을 할 수 있도록 설계하여 동료와의 협력학습이 가능하게 하였다. 또한 평가 일정을 보기 쉽게 안내하였으며 객관식과 주관식의 문제유형을 실시간으로 채점할 수 있도록 하였다. 그러나 채점과정이나 성적 조회에 대한 구체적인 설명이 부족하고 평가 기준이 사전에 제시되지 않은 점이 아쉽다.

위에서 제시한 선행연구 분석을 통하여 다음과 같은 시사점을 얻을 수 있다.

첫째, 선행연구 대부분에 있어 평가 기준을 사전에 공지한 후, 수행평가에 임하도록 되어 있다. 이는 수행 기준을 교사와 학생이 공유함으로써 보다 우수한 성취를 할 수 있다는 수행평가의 특성에 부합한 것이다.

둘째, 일정한 문제 출제, 보고서 작성 형식을 구성하여 매 차시마다 활용 가능할 수 있도록 한다.

셋째, 교사 평가와 자기 평가에 비해 동료 평가가 갖는 효과에 소홀한 경향이 있다. 그 동안 학생들이 시간적, 공간적 제한으로 인해 동료 평가를 접해본 경험이 매우 적기 때문에 동료학습자 간의 평가를 할 수 있도록 설계하여 학습자 뿐 만 아니라, 평가자에게도 학습자에 대한 관찰이나 기타의 평가가 타당하였는지를 비교, 분석해 볼 수 있는 기회를 제공하여야 한다.

넷째, 학업 성취도 향상을 위하여 평가 결과를 학생에게 실시간으로 피드백 할 수 있도록 설계되어야 한다.

본 연구에서는 위와 같은 시사점을 바탕으로 하여 웹을 기반으로 한 과학 보고서 수행평가 시스템을 개발 및 적용하고자 한다.

3. 과학과 보고서 수행평가 시스템 설계

3.1 시스템 적용 단원의 내용 선정 및 분석

본 시스템에서 적용한 단원은 7차 초등학교 과학과 교육 과정의 5학년 2학기 '5.용액의 반응' 단원이다. 이 단원은 산성 용액과 금속 조각, 산성 용액과 대리석 조각의 반응을 실험을 통해 살펴보고, 대리석이나 금속 건축물이 손상되는 이유를 추리하며 조사 활동을 통하여 산성비와 우리 생활에서 중화반응이 쓰이는 예를 학습하는 단원이다. 단원의 지도계획은 <표2>와 같다.

<표2> 단원의 내용 분석

차시	제재	지식	탐구과정	비고
1	산성용액과 금속의 반응	산성용액과 금속의 반응	관찰	실험,토의
2	대리석으로 만든 문화재나 건물이 손상되는 까닭	산성용액과 대리석의 반응	관찰	실험,토의
3	산성비	산성비	자료해석	조사,토의
4	중성용액을 만드는 방법	중화반응	예상 실험설계	실험,토의
5	논이나 밭에 석회를 뿌리는 까닭	중화 반응의 이용	관찰 자료해석	실험,토의

본 수행평가 시스템은 오프라인에서 학습된 내용을 바탕으로 온라인에서 보고서 작성과 수행평가를 하도록 설계되었다. 따라서 위 다섯 차시의 내용을 예로 들자면, 1, 2, 4 차시의 학습 내용은 실험과 관찰이 주 탐구 과정이므로 실제로 실험을 하여 수업을 진행하고 그 학습 결과에 해당하는 실험 보고서를 웹상에서 작성하고 평가 받도록 진행할 수 있다.

또한 3, 5차시의 경우 전 차시에서 학습한 내용을 바탕으로 하여 산성비와 중화반응의 이용에 대해 자료를 조사하고 해석하는 것이 주 탐구 과정이므로 조사보고서를 사전 학습 과제로 제출하고 학생들이 웹에서 조사보고서를 작성·제출하도록 진행할 수 있다.

3.2 과학과 보고서 수행평가 시스템 구조

보고서 작성 및 평가를 위한 수행평가 시스템의 구조는 (그림1)과 같다. 수행평가 문제를 제출하고 보고서를 작성하는 보고서 작성 모듈과 동료평가와

교사평가가 이루어지고 평가 결과를 확인하는 평가 모듈, 그리고 학생과 교사, 학생과 학생 간에 의사소통이 이루어지는 상호작용 모듈로 구성된다.



(그림 1) 수행평가 시스템 구성도

본 시스템은 문제출제 및 보고서 작성을 하기 위해 우선 사용자 인증을 거쳐 교사 인증을 받은 후에 문제 출제 자격을 얻을 수 있다. 학생은 작성된 문제 목록에서 문제를 선택한 후 일정한 양식에 의거하여 보고서를 작성하게 된다. 작성된 보고서는 보고서 목록으로 보여지며, 평가자는 목록에서 해당 보고서를 선택한 후, 사용자 인증을 통하여 교사평가와 동료평가를 실시한다. 평가 결과는 동료평가 통계점수와 교사의 평가 결과가 한 화면에 나타나며 학습자가 이를 실시간으로 확인할 수 있도록 하여 피드백을 받도록 한다.

4. 과학과 보고서 수행평가 시스템 구현

본 연구의 수행평가 시스템 개발 환경은 페도라 리눅스 6.0 운영체제 환경하에서 PHP 4, Mysql 7.0, 나모 웹에디터FX, 그리고 Photoshop6.0 소프트웨어를 활용하였다.

초기화면은 학습자와 교사의 회원가입, 보고서쓰기, 보고서평가하기, 평가결과 확인하기, 질문하기, 게시판으로 구성되어 있다.

4.1 보고서 작성 모듈

교사는 (그림2)와 같은 평가 문제 제출 형식에

의거하여 평가 문제와 평가 기준을 제시한다. 문제 출제 형식에서는 보고서를 작성하면서 실험을 다시 관찰하고 확인할 수 있도록 관련 실험 사이트를 링크할 수 있게 하였으며, 학생이 평가 기준을 명확히 인지하고 과제 수행에 임할 수 있도록 평가 기준을 제시한다.

이 모듈은 교사가 수행평가 문제를 출제하고 관리하는 문제출제 메뉴와 학생들이 보고서를 작성하고 확인하는 보고서 작성 메뉴로 구성된다.

수행평가 보고서 출제	
학습주제	산성 용액과 금속의 반응
학습문제	1. 산성용액에 철과 마그네슘을 넣으면 어떤 반응이 일어나는지? 2. 염기성용액에 철과 마그네슘을 넣으면 어떤 반응이 일어나는지?
실험보러가기	http://www.nhantriviet.com.vn/...&cms_type=1&cms_class_1=2&cms_class_2=5&cms_class_3=5&cms_class_4=2&cms_class_5=5&page=2
평가기준1	산성용액과 금속이 반응할 때의 변화를 만든다.
평가기준2	염기성용액과 금속이 반응할 때의 변화를 만든다.
평가기준3	보고서를 성실하게 작성한다.
비밀번호	●●●●

(그림2) 평가 문제 출제 형식

교사가 평가 과제를 제시하고 이를 평가 과제 출제 테이블로 전송하면, 정보는 데이터베이스에 저장되고 평가 과제 목록으로 표현되어 문제 출제 상황을 확인하고 수정 및 삭제를 할 수 있다.

학생은 위와 같은 과정으로 제시된 수행평가 문제 목록에서 해당하는 과제를 선택하여 해결한다. 학생이 과제를 선택하면 보고서 작성 형식이 전개되며, 절차에 따라 보고서 작성을 수행하고 전송하게 된다. 여기에는 교사가 링크시킨 모의실험을 연결하여 실험을 참고하며 과제를 수행할 수 있도록 지원한다.

교사가 제시한 학습 문제를 보고 학생은 실험 결과를 예상하고 모의실험을 본 후 실험 결과를 기록한다. 이 때 자신의 예상과 실험 관찰 결과가 일치하는지 여부를 확인한다.

(그림3)은 1차시 수업의 실험보고서 작성의 예이다.

보고서 보기			
글쓴이	김송아	작성 일자	2007-11-08
학습주제	산성,염기성 용액과 금속의 반응		
학습문제	1. 염산, 황산에 철, 마그네슘 금속을 넣으면 어떻게 반응하는지 자세하게 쓰시오. 2. 수산화나트륨수용액에 철, 마그네슘 금속을 넣으면 어떻게 반응하는지 쓰시오.		
예상하기	1. 염산, 황산에는 철, 마그네슘이 녹는다. 2. 수산화나트륨수용액에는 철, 마그네슘이 안 녹을 것 같다.		
학습결과	1. 염산, 황산에 철, 마그네슘 금속을 넣으면 어떻게 반응하는지 자세하게 쓰시오. 염산, 황산에 철, 마그네슘 금속을 넣을 경우 철과 마그네슘은 기포가 생기면서 뜨거워지며 서서히 녹게 된다. 그리고 금속의 색이 변한다. 2. 수산화나트륨수용액에 철, 마그네슘 금속을 넣으면 어떻게 반응하는지 쓰시오. 수산화나트륨용액에 철과 마그네슘을 넣으면 기포가 생기지도 않고, 금속의 색이 변하지도 않으며 녹지도 않게 된다. 즉, 아무 변화가 없다.		
예상확인	맞아요		
알게 된 점	산성용액에는 철과 마그네슘과 같은 금속이 잘 녹는 편이고, 그에 비해 염기성용액에는 금속이 녹지 않는다.		

목록보기 수정 삭제

선생님이 평가하기 친구들이 평가하기

(그림3) 실험 보고서 작성의 예

조사보고서의 경우는, 보고서 작성 형식에서 실험 및 관찰하기 단계를 생략할 수 있으며 학습 결과 단계에 조사한 내용을 기록하고, 알게 된 점 단계에 조사 후의 느낀 점을 기록하도록 하였다.

4.2 평가 모듈

평가 모듈은 동료평가와 교사평가, 평가 결과 확인 메뉴로 구성된다. 교사평가는 문제 출제 시 미리 제시된 평가 기준에 준하여 각 항목에 해당하는 점수를 ◎(우수,3), ○(보통,2), △(미흡,1)의 3단계 척도로 나누어 채점한다. 또한 보고서 작성자에게 덧붙일 말을 쓸 수 있도록 하여 학생과 교사 간의 상호작용이 더욱 효율적으로 이루어 질 수 있도록 구성하였다.

동료평가는 교사평가와 마찬가지로 3단계 평점 척도를 이용하도록 하고 초등학생의 동료평가 경험이 많지 않은 점을 고려하여 덧붙일 말은 포함하지 않는다.

평가 화면은 (그림4), (그림5)와 같다.

수행평가하기			
평가한 사람	선생님	***아래 평가기준을 보고 친구의 보고서를 평가해 주세요***	
평가기준	산성용액과 금속의 반응을 알고 있다.	◎ (3점)	○ (2점)
	염기성용액과 금속의 반응을 알고 있다.	○	○
	보고서를 성실히 작성하였다.	○	○
비밀번호	<input type="text"/>		

목록보기

(그림4) 교사평가 형식

수행평가하기			
평가한 사람	<input type="text"/>	***아래 평가기준을 보고 친구의 보고서를 평가해 주세요***	
평가기준	산성용액과 금속의 반응을 알고 있다.	◎ (3점)	○ (2점)
	염기성용액과 금속의 반응을 알고 있다.	○	○
	보고서를 성실히 작성하였다.	○	○
비밀번호	<input type="text"/>		

목록보기

(그림5) 동료평가 형식

평가가 끝나면 보고서 목록으로 돌아와서 평가평가 결과를 바로 확인할 수 있다. 보고서 목록 옆에 있는 결과보기 버튼을 이용하여 개인의 평가 결과를 실시간으로 확인할 수 있다.

평가결과확인에서는 (그림6)과 같이 세 가지 평가 기준에 대한 점수를 상(3점), 중(2점), 하(1점)로 나타내고 그 총점을 보여주며, 동료학습자 평점의 평균점수로 최종 상(◎), 중(○), 하(△) 등급을 제시한다. 이 때 친구평가 평균 점수와 교사평가의 점수가 구분되어 제시되며 결과표의 하단에는 교사에 의해 평가된 각 항목별 점수와 함께 총점 및 덧붙인 말을 확인할 수 있다. 각 평가자는 삭제 버튼을 이용하여 자신이 평가한 내용을 삭제할 수 있다.

또한 교사의 평가 업무의 편리를 위하여 (그림7)과 같이 해당 수행평가 과제에 대한 학생 전원의 교사평가 결과를 한 눈에 확인할 수 있도록 하였다.

평가결과 확인하기					
보고서번호	55	작성자	박용비		
주제	산성, 염기성 용액과 금속의 반응				
평가기준	산성용액과 금속의 반응을 알고 있다.	염기성용액과 금속의 반응을 알고 있다.	보고서를 성실히 작성하였다.	총합	내역
김한결	3	3	3	3	3 내역
조수빈	3	3	3	3	3 내역
홍정우	3	2	2	2	7 내역
김송아	3	3	3	3	3 내역
이승아	3	2	3	3	8 내역
조수빈	3	3	3	3	3 내역
김성희	3	3	3	3	3 내역
친구평가 평균합수	○	○	○	○	○
상해보류수	○	○	○	○	*
상해보류 의 이유	산성용액에서 일어나는 현상을 아주 잘 알고 있습니다.				

(그림6) 평가 결과 화면

두려운 평가결과					
주제	산성, 염기성 용액과 금속의 반응	염기성용액과 금속의 반응	보고서를 성실히 작성하였다.	총합	연필달의 한번이다
김수현	○	○	○	○	아주 잘 알고 이론도 동형이다. 염기성용액에 금속을 넣으면 어떤 반응이 일어난다. 기체 가 발생한다. 기체 생물학의 공부이다.
이도현	○	△	○	○	산성용액에 알칼리성 이 물을 넣어서 갑자기 거품이 일어난다. 알칼리 성이다.
김도현	○	○	○	○	기온이 낮아질수록 속도가 느려지는 경우이다.
홍승택	○	○	○	○	염기성용액에는 금속이 반응해서 산화물과 수소기체를 생성하는 경우가 있다.
오혜선	○	△	○	○	금속의 산화물(산화물)의 산성을 판별하여 알칼리 성, 중성, 산성, 염기성 을 구분할 수 있다.
나한희	○	○	○	○	잘 알고 있습니다.
이선학	○	○	○	○	물과 염기성 용액 산성용액에 반응을 한다. 물은 염기성 용액의 염도가 낮아 작용하지 않아서 백지 가 흐릿을 안 것이다.
김예지	△	○	○	○	물과 염기성 용액 산성용액에 반응한다.
내지현	△	○	○	○	

(그림7) 교사평가 전체결과보기 화면

이로써 학생은 각자 자신의 점수를 평가 즉시 열람할 수 있고, 교사는 모든 학생들의 데이터를 한 눈에 봄으로써 학생 각각의 성취 수준을 알아 볼 수 있는 척도로 사용할 수 있다.

4.3 상호작용 모듈

상호작용 모듈은 게시판과 질문있어요 메뉴로 구성되어 있다.

게시판은 교사와 학생, 학생과 학생 간의 의사소통이 이루어지는 공간으로서 공지사항, 수행평가 예고, 학습에 도움이 되는 자료, 학습 사이트 등을 게시하여 학생들이 미리 연습 하거나 평가에 대한 정보를 제공받을 수 있도록 한다. 또한 교사뿐만 아니라 학생들도 자유롭게 학습에 필요한 게시물을 올릴 수 있는 권한을 준다.

질문있어요에서는 학생이 수행평가 실시에 대한 건의 사항이나 평가 결과에 대한 질문을 할 수 있

으며 교사는 답변을 제공한다.

5. 현장 적용 및 결과 분석

5.1 적용 대상 및 방법

적용 대상은 경기도 수원시 소재의 D초등학교 5학년 1개반 37명이며 적용 기간은 2007년 10월 31일부터 2007년 11월 15일까지 적용하였다.

사전 설문지를 투입한 후 과학과 보고서 수행평가 시스템에 대한 안내를 하고, 수업을 진행한 후 시스템에 접속하여 수행평가 보고서를 작성하도록 하였다. 수행평가 보고서에 대한 교사 평가와 동료평가를 완료한 후 사후 설문지를 투입하였다. 적용 단원은 과학 5-2 '5.용액의 반응' 단원을 대상으로 하였다.

5.2 수행평가 시스템의 효과 분석

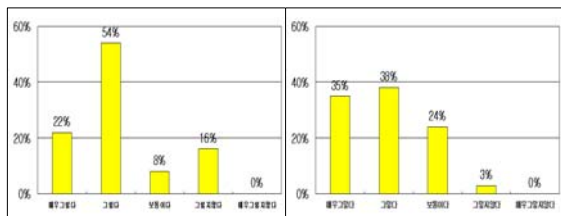
웹을 이용한 과학 보고서 수행평가 시스템의 흥미도의 경우 86%의 학생들이 시스템에 대하여 흥미를 보였으며, 시스템 참여도도 78%로 높게 조사되었다.

시스템의 장점 측면에서 의견은 “보고서 작성과 수정이 편리하다.” 항목에서 33%이고, “친구의 보고서를 평가할 수 있다.” 항목에서 43%이고, “평가 결과를 즉시 확인할 수 있다.” 항목에서 14%이고, 그리고 “시·공간의 제약 없이 수행평가를 실시할 수 있다.” 항목에서 10%이다.

과학 보고서 수행평가 시스템의 문제점 측면에서 “친구의 보고서를 보고 따라 쓸 수 있다.” 항목에서 49%이고, “보고서가 계속 수정되어 변할 수 있다.” 항목에서 6%이고, “시스템에 접속해야 하는 번거로움이 있다.” 항목에서 10%이고, “나의 평가 결과가 공개된다.” 항목에서 19%이고, 그리고 “별 다른 개선 사항이 없다.” 항목에서 16%이다.

동료평가의 학습효율성과 보고서 작성의 수월성에 관한 응답은 (그림8), (그림9)와 같다. 동료평가에 관한 설문에서는 76%의 학생이 동료평가가 자신의 학습에 도움이 된다고 긍정적인 응답을 하였다. 또한 보고서 작성이 시간과 노력을 절약할 수 있는지에 관한 설문에서는 73%의 학생이 기존의

수행평가에 비해 시간과 노력이 절약된다고 응답하였다.



(그림8) 동료평가 효율성 (그림9) 보고서작성 수월성

6. 결론 및 향후 연구 방향

본 연구에서는 웹의 장점을 이용하여 인터넷 상의 다양한 자료를 보고서 작성에 이용할 수 있고 동료평가와 교사평가를 동시에 시행할 수 있는 웹 기반 과학 보고서 수행평가 시스템을 개발하였다.

본 연구에서 설계한 웹 기반 수행평가 시스템은 다음과 같은 점에서 의의가 있다.

첫째, 이전까지 교사의 업무 부담으로 인해 수행평가 결과를 한 학기에 두, 세 번 정도 통보하였으나 본 시스템을 통하여 매 수행평가가 끝날 때마다 성적을 조회할 수 있다. 이러한 피드백을 통해 학생들의 학습 동기를 더욱 유발시키고 성취의욕을 높이는 데도 효과가 있을 것이다.

둘째, 수행평가 계획과 평가 기준을 제시하여 학생들에게 인지시켜 줌으로써 학생들이 평가에 대해 신뢰하면서 적극적인 자세를 가질 수 있을 것이다.

셋째, 웹 기반 수행평가 시스템을 통해 수행평가 문항관리나 성적관리, 과제관리가 체계적으로 이루어지므로 교사 업무의 효율성을 가져올 수 있을 것이다.

넷째, 수행평가를 웹상에서 진행함으로써 동료평가도 쉽게 실시할 수 있게 되었다. 동료평가의 경험을 통해 상호 간 경쟁심이 유발되어 학습의욕을 고취시킬 수 있을 것이다.

본 연구에서 개발한 시스템은 <http://www.educafe.net/~kimjinha>에서 운영 중이다.

본 연구를 토대로 한 향후 연구 방향은 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 문제출제와 보고서 작성 형식을 상황에 맞

게 변형시켜 사용할 수 있는 시스템 개발이 필요하다. 둘째, 과학보고서 수행평가에 그치지 말고 다른 영역의 평가로도 확장할 수 있도록 연구해야 한다. 셋째, 과학 교과 뿐 만 아니라, 보고서평가를 실시하는 다른 교과에서도 활용할 수 있도록 시스템을 확장해야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 교육인적자원부(2004), 초등학교 교사용 지도서 과학, 교육인적자원부.
- [2] 이은미(2003), 웹 기반 수행평가 시스템의 설계 및 구현, 신라대학교 대학원 석사학위논문.
- [3] 이정현(2004), 웹 기반 교육용 포럼 서버를 이용한 수행평가 지원 시스템, 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [4] 심은주(2006), 컴퓨터 교과를 위한 웹 기반 수행평가 시스템의 설계 및 구현, 성신여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [5] 김미선(2003), 웹 기반 수행평가 시스템의 설계 및 구현, 단국대학교대학원 석사학위논문.
- [6] 최문수(2003), 웹을 활용한 초등학교 과학과 수행평가 측정도구의 개발, 춘천교육대학교 교육대학원 석사학위논문.

저자소개



김진하

2005년 공주교육대학교 실과교육과 졸업(학사)
 2008년 공주교육대학교 컴퓨터교육과 졸업(석사)
 2005~현재 수원당수초등학교 교사
 연구분야 : 컴퓨터교육, 수행평가
 E-mail : jinha-01@hanmail.net



고병오

1986년 충남대학교 졸업(학사)
 1989년 홍익대학교 졸업(석사/박사)
 1994년 3월~1997년 8월 세명대
 1997년 9월~현재 공주교육대학
 컴퓨터교육과 부교수
 연구분야 : Database, U-Learning
 Email : bokoh@gjue.ac.kr