

# 웹기반 초등학교 과학과 발견학습 시스템

이종화, 한규정

공주교육대학교 초등컴퓨터교육과

## 요약

제 7차 초등학교 과학과 교육과정에서는 특히 탐구학습을 강조하고 있다. 그러나 단위 시간과 학습 자료의 부족이라는 현실적인 이유 때문에 학교 교육 현장에서는 실제적인 적용이 어렵다. 본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 웹기반 발견학습 시스템을 설계 구현하고 그 효과성을 검증하는데 목적이 있다.

검증 과정으로 초등학교 4학년 과학과의 용수철 늘이기 단원을 대상으로 일반적인 발견학습 모형을 적용한 비교집단과 웹기반 발견학습 시스템으로 수업을 받은 실험집단의 학업성취도에 있어 유의미한 차이가 있는지 조사하였다. 적용 결과, 웹기반 발견학습 시스템으로 수업을 한 경우, 전통적인 발견학습 모형 그대로 적용한 경우보다 학업 성취도가 높았다.

키워드 : 발견학습, 웹기반 시스템

## The Web based Elementary Science Discovery Learning System

Jong-Hwa Lee, Kyu-Jung Han

Gongju National University of Education, Elementary Computer Education

### ABSTRACT

The purpose of this study was to design a system of web-based discovery learning and testify its effectiveness, in order to complement the difficulties of discovery learning considered to be hard to be applied to the school education because of shortage of time and materials, though discovery learning is one of inquiry learning emphasized in the 7th national curriculum of elementary science.

As for the process of testifying, it compared the differences between comparative group with normal discovery learning model and experimental group with web-based system of discovery learning model, targeting the subject of extending spring among the 4th grade science. As a result, the experimental group achieved higher academic performance compared to the comparative group applied to the normal discovery learning model.

Keywords : Discovery Learning, Web Based System

## 1. 서론

### 1.1 연구 목적 및 필요성

21세기는 지식기반 사회, 정보화 사회로 새로운 지식과 기술들은 끊임없이 창출되고 있으며, 인터넷의 보급과 커뮤니케이션 테크놀로지의 발달로 지식과 기술의 팽창이 놀라운 속도로 이루어지고 있다. 많은 양의 지식과 정보를 기존의 방식대로 소유하려 한다는 것은 불가능하며 무모한 일에 지나지 않는다. 이에 교육은 새로운 방향으로의 전환을 필요로 하며 그 중 하나의 방법으로 발견학습을 들 수 있겠다[5].

초등학교 과학과 수업은 탐구과정을 통해 사실, 개념 등의 지식을 얻기 때문에 탐구활동을 중시해야 하며, 학습 지도에서는 단편적인 지식 전달보다는 과학의 기본 개념을 유기적이고 통합적으로 이해하는데 주안점을 두어야 한다[2].

초등학교 4학년 과학과의 용수철 늘이기 단원은 용수철을 처음 소개하는 단원으로 용수철이 이용되는 곳과 용수철의 성질, 물체에 의한 용수철 길이의 변화, 용수철의 성질을 이용하여 용수철저울을 만들어 봄으로써 저울의 원리를 발견하는 단원이다. 이 단원은 학습자가 스스로 용수철 성질을 발견할 수 있도록 발견학습 모형을 기반으로 한 수업이 이루어져야 함에도 불구하고 한정된 수업시간과 자료의 부족, 모든 학습자들의 탐구과정을 일일이 확인하기 어렵다는 이유로 교사는 그만 전통적인 방식을 택한다. 하여 본 연구에서는 전통적인 발견학습 모형을 기반으로 한 수업 진행의 어려운 점을 보완하고 용수철 늘이기 단원의 웹기반 발견학습 시스템을 개발하여 효과적인 과학 수업이 이루어지도록 하는데 목적이 있다.

### 1.2 선행연구

박성철(2002)은 발견학습 모형을 적용한 웹기반 시스템 구현에서 학습자에게 문제를 제시하고 스스로 문제를 해결하도록 하였다. 그러나 문제해결에 필요한 자료를 기존의 웹사이트만을 제공하여, 이는 학습자가 필요한 자료를 스스로 찾아야만 하는 불편함을 주었다. 자칫 문제해결에 필요한 자료를 찾

지 못한다면 학습자는 문제해결의 방향을 잃을 위험도 존재하였다. 그리고 학습자에게 자료만 주어진다면 스스로 문제를 해결할 수 있다는 발견학습의 오류를 범하였고 교사와 학습자간의 상호작용은 이루어지지 않았다[10].

김소희(2005)는 발견학습이론을 적용한 웹기반 함수 시스템을 구현하여 적용하였다. 박성철(2002)과 마찬가지로 교사와의 상호작용 없이 학습자 스스로 문제를 해결하도록 하였다. 폴리아의 문제해결 단계를 이용하여 그 단계에 해당하는 답을 찾도록 구현하였는데 수학적 사고를 요하는 것이 아닌 함수의 그래프를 보고 단순한 답만을 요구하였다[5].

에듀넷 교과서 따라 하기 메뉴의 용수철 늘이기 단원의 코스웨어를 살펴보면 자료의 양이 적었고, 학습자가 용수철의 성질과 용수철저울의 원리를 스스로 발견하기에 적합한 자료가 아닌 클릭만으로 결과를 볼 수 있게 제작되어 학습자 스스로 내용을 조직하기 보다는 주입식으로 내용을 터득하도록 설계 되었다[12].

충남edus사이버스쿨의 코스웨어를 살펴보면 용수철이 이용된 도구들에서 학습자 스스로 용수철의 움직임과 용수철의 역할을 찾아야 함에도 불구하고, 용수철의 움직임 없이 각각의 도구들의 용수철의 역할을 음성으로 설명하고 있었다. 이는 에듀넷의 코스웨어처럼 용수철의 성질을 스스로 발견하는 것이 아니라 주입식으로 내용을 터득하도록 설계 되었다[18].

### 1.3 본 연구와의 차이점

기존의 연구에서의 교사는 방관자적 자세를 취해 교사와 학습자와의 상호작용 없이 학습자 스스로 문제를 해결하도록 하였다. 발견학습에서 자료가 성패를 좌우함에도 불구하고 기존의 웹사이트와 텍스트 위주의 자료를 제공하여 학습자의 탐구과정에 부적합한 오류를 범하였다. 또한 기존의 코스웨어에서는 자료의 양이 부족하여 학습자들이 충분한 탐구를 하지 못하며, 용수철이 이용되는 도구에서 용수철의 역할을 설명하고 있어 스스로 원리를 발견해야 하는 발견학습의 의도를 거스르고 있었다.

이에 본 연구는 학습자들이 방향성을 상실하지

양도록 학습에 적합한 자료를 플래시로 제작하고 교사의 방관자적 자세가 아닌, 교사와 학습자가 서로 상호작용을 할 수 있는 웹기반 발견학습 시스템을 구현, 적용하여 그 효과를 분석하는 방법을 택하였다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 발견학습 모형

발견학습 수업 모형이란 학습자에게 가르쳐야 할 내용을 최종적인 형태로 제공하는 것이 아니라, 그 최종 형태를 학습자 스스로 조직하도록 요구되는 상황에서 일어나는 학습이라 정의한다. 즉, 어떤 교과와 내용을 가르칠 때, 기본 원리나 핵심 개념을 교사가 찾아내어 이것을 학생들에게 주입하는 것이 아니라 해당 분야의 과학자가 한 것과 동일한 방식으로 이를 발견하도록 요구하였던 것이다[16].

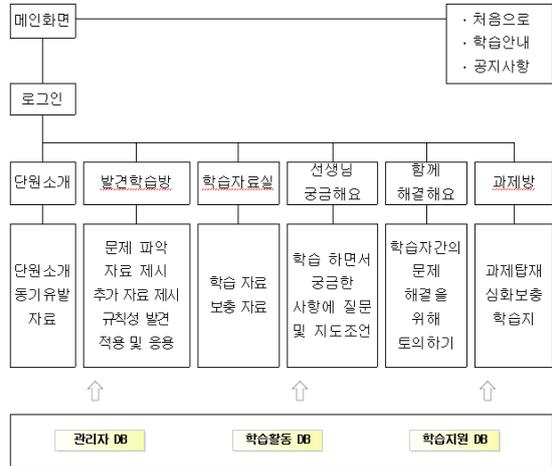
### 2.2 발견학습 모형의 단계

<표 1> 발견학습 모형의 단계

탐색 및 문제파악	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 학습 자료 탐색 및 문제를 파악하는 단계</li> <li>· 교사는 주어진 학습 자료를 통하여 학생들이 문제를 파악하도록 도와줌</li> </ul>
자료 제시 및 관찰 탐색	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 자유로운 탐색 활동을 하게 하는 단계</li> <li>· 현실 세계의 일부인 자료를 제시함으로써 과학 활동을 실제와 관련된 관찰을 통해 탐구 기능을 발달시키는 기회를 제공</li> <li>· 가능한 한 다양하고 많은 관찰을 하도록 격려</li> </ul>
추가 자료 제시 및 관찰 탐색	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 귀납적인 추론을 자극하는 단계로 학생이 자료에 드러나 있는 규칙성을 연결함</li> <li>· 교사는 학생에게 처음 관찰과 추가 관찰 사이의 유사점과 차이점을 갖게 하고, 공부하고 있는 내용과 직접적으로 관련이 있는 관찰을 할 수 있도록 유도</li> <li>· 제시된 추가 자료는 학생이 더 많은 관찰을 하여 그로부터 추려오는 규칙성을 인식하게 하기 위한 것임</li> </ul>
규칙성 발견 및 개념 정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 관찰된 규칙성으로부터 일반화를 하게 하는 단계로 관찰 결과를 발표하게 하거나 일반화를 유도하도록 질문을 던짐</li> <li>· 관찰에서 얻은 자료를 수집해서 그들 사이의 관계나 이유를 설명하게 함</li> <li>· 학생이 일반화를 통해 개념을 찾아 낸 다음에는 교사는 학생이 추상적인 개념의 말로 나타내도록 도와서 수업을 정리</li> <li>· 필요하다면 다른 예나 정의를 통하여 개념을 명확하게 설명하거나 보충자료를 더 제시함</li> </ul>
적용 응용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 학생들이 학습한 추상적인 개념을 확장시키거나 응용하는 단계</li> <li>· 교사는 가르친 정보를 학생이 얼마나 잘 이해했는지 알아볼 기회를 가짐</li> <li>· 학생은 교실에서 얻은 지식을 실생활에 관련된 기회를 얻음</li> </ul>

## 3. 웹기반 합동학습 시스템 설계

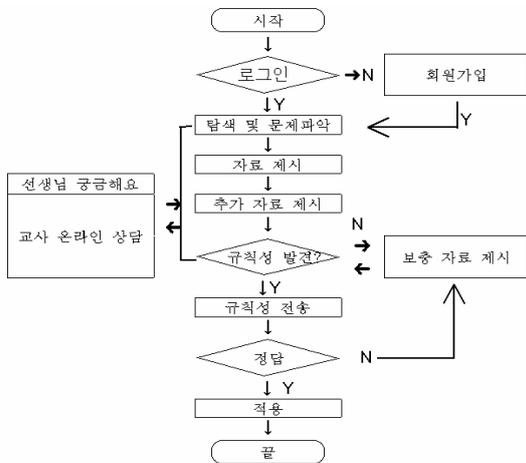
### 3.1 웹기반 발견학습 시스템 구조도



(그림 1) 웹기반 발견학습 시스템 구조도

### 3.2 시스템 흐름도

본 시스템은 수업 전반에 걸쳐 진행된다. (그림 2)와 같이 학습자가 메인 화면에 접속하여 로그인 을 하면 발견학습이 시작된다. 단원소개에서 수업에 맞는 차시를 선택하여 문제를 파악한 후 발견 학습방에 들어가 발견학습 모형을 적용한 코스웨어로 수업을 하게 된다. 교사의 진행에 맞추어 문제파악, 자료 제시 및 관찰, 추가 자료 제시 및 관찰 탐색 단계를 공부한 후 자신이 발견한 규칙성을 게시판에 올리도록 한다. 추가자료 제시 단계까지 공부해도 규칙성을 발견하지 못하면 교사는 보충자료를 제공한다. 학습 도중 궁금한 사항은 교사에게 질문 할 수 있으며 학습자끼리 의견 교환도 가능하다. 교사는 학습자의 탐구과정을 일일이 돌아다니지 않고도 학습 과정을 볼 수 있게 되고 학습자의 능력에 맞는 개별지도도 가능하게 된다. 규칙성 발견이 이루어진 후 적용 및 응용단계에서는 학습자들이 얼마나 잘 이해했는지 알아볼 기회로 형성평가를 하게 된다.



(그림 2) 웹기반 발견학습 시스템 흐름도

#### 4. 웹기반 합동학습 시스템 구현

##### 4.1 메인 메뉴

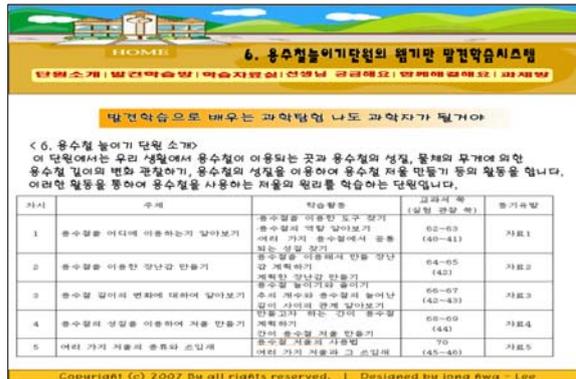
(그림 3)과 같이 웹기반 발견학습 시스템의 메인 화면은 주메뉴로 단원소개, 발견 학습방, 학습 자료실, 선생님 궁금해요, 함께 해결해요, 과제방으로 구성하였고 학습안내와 공지사항을 메인화면에 두었다. 학습안내와 학습자들이 학습하기 전에 알아야 할 사항을 정리하여 구성하였다. 또한 공지사항은 학습자들에게 알리고자 하는 내용을 올릴 수 있도록 하였다.



(그림 3) 웹기반 발견학습 시스템 메인화면

##### 4.2 단원소개

단원소개는 학습자가 공부해야 할 용수철 놀이기 단원을 전체적으로 소개하는 곳이다. 단원의 개관 및 각 차시별 주제와 학습 활동을 보고 학습자들은 이 시스템에서 무엇을 배울지 미리 알 수 있게 된다. 그리고 차시별 동기유발 자료를 통해 이번 시간에 무엇을 배울지 탐색 및 문제를 파악하게 된다.



(그림 4) 단원소개



(그림 5) 동기유발 자료

##### 4.3 발견 학습방

발견 학습방은 웹기반 발견학습 시스템의 가장 핵심적인 곳으로 실제적인 학습이 이루어지는 곳이다. 발견학습 모형의 단계를 플래시 자료 왼쪽에 제시하여 학습자가 현재 어느 단계의 학습을 하고 있는지 확인이 가능하도록 하였다. 단원소개에서 동기유발 자료를 통해 파악한 문제를 (그림 6)과 같이 문제과약에서 학습문제로 제시하여 재확인하도록 하였다.



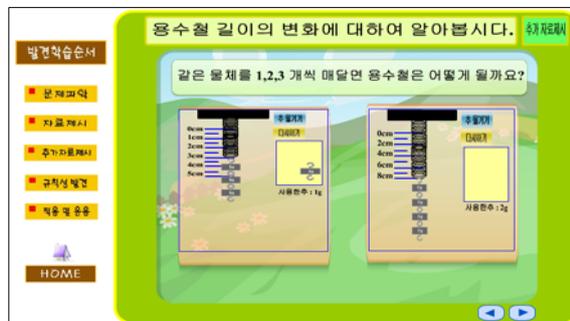
(그림 6) 문제파악 단계

(그림 7)은 발견학습 모형의 자료 제시 및 관찰 탐색 단계로 자유롭게 탐색하는 단계이다. 용수철의 역할을 스스로 찾을 수 있는 자료를 제시하여 학습자 스스로 탐구할 수 있도록 하였다. 용수철 움직임을 직접 눈으로 관찰하고, 스스로 발견한 것을 플래시 자료 아래에 있는 게시판에 올리도록 하였다. 이때 학습하면서 궁금한 사항은 선생님 궁금해요 게시판에 올려 교사와 학습자간의 상호작용도 가능하도록 하였다.



(그림 7) 자료 제시 및 관찰 탐색 단계

(그림 8)은 추가 자료 제시 및 관찰 탐색 단계로 처음 관찰과 추가 관찰의 유사점과 차이점을 찾게 하여 규칙성을 발견할 수 있도록 탐구하는 곳이다.



(그림 8) 추가 자료 제시 단계

규칙성을 발견한 학습자는 (그림 9)와 같이 규칙성 발견 게시판에 자신이 발견한 것을 올리게 된다. 교사는 게시판을 통해 학습자의 학습 정도를 파악할 수 있게 되고 규칙성을 발견하지 못한 학습자에게는 추가 자료를 제시하여 학습자가 용수철 성질을 스스로 발견하도록 하였다.

번호	제목	작성자	작성일	조회	답변
21	규칙성 발견 - 용수철 성질SLIC	김수민	2007/11/02	0	0
20	용수철의 성질 SLIC (초현상)	조한영	2007/11/02	0	2
19	용수철 성질	김수민	2007/11/02	0	3
18	용수철의 성질	조한영	2007/11/02	0	2
17	용수철의 성질	백승현	2007/11/02	0	4
16	용수철 성질 - 최종제	최준태	2007/11/02	0	4
15	용수철의 성질	김태영	2007/11/02	0	1
14	용수철의 성질 "08월번호는 '12M SLIC"	서민서	2007/11/02	0	4
13	용수철 성질 -규칙성 발견 10	김영준	2007/11/02	0	0
12	용수철의 성질	김영준	2007/11/02	0	6
11	용수철	송양호(송*호)	2007/11/02	0	4
10	규칙성 발견 용수철 성질	김영준	2007/11/02	0	7

(그림 9) 개념 정리 및 규칙성 발견 단계

(그림10)은 적용 및 응용 단계로 학습자들이 얼마나 잘 이해했는지 알아볼 기회로 형성 평가를 풀 수 있도록 제작하였다. 게다가 교실에서 얻은 지식을 실생활에 관련짓도록 심화 보충 과제를 주어 본 내용을 확실하게 이해하도록 하였다.



(그림 10) 적용 및 응용 단계

#### 4.4 학습 자료실

학습 자료실은 학습에 필요한 자료를 올리고 다운받는 곳으로 발견학습 과정에서 학습자가 보충 자료를 필요로 할 때 이용할 수 있는 곳이다. 교사는 사전에 차시별 보충 자료를 탑재하여 학습자가 적시에 이용할 수 있도록 하였다.

번호	제목	작성자	작성일	유형	조회
19	1차시 - 1차시 용수철 자료입니다.	lee jong wha	2007/11/12	0	5
18	1차시 - 2차시 용수철 자료입니다.	lee jong wha	2007/11/12	0	1
17	1차시 - 3차시 용수철 자료입니다.	lee jong wha	2007/11/12	0	2
16	1차시 - 4차시 용수철 자료입니다.	lee jong wha	2007/11/12	0	0
15	1차시 - 5차시 용수철 자료입니다.	lee jong wha	2007/11/12	0	0
14	1차시 - 6차시 용수철 자료입니다.	lee jong wha	2007/11/12	0	1
13	1차시 - 7차시 용수철 자료입니다.	lee jong wha	2007/11/12	0	0
12	1차시 - 8차시 용수철 자료입니다.	lee jong wha	2007/11/12	0	2
11	1차시 - 9차시 용수철 자료입니다.	lee jong wha	2007/11/12	0	0
10	2차시 - 1차시 용수철 자료입니다.	lee jong wha	2007/11/12	0	4
9	2차시 - 2차시 용수철 자료입니다.	lee jong wha	2007/11/12	0	1
8	2차시 - 3차시 용수철 자료입니다.	lee jong wha	2007/11/12	0	1

(그림 11) 학습 자료실

번호	제목	작성자	작성일	유형	조회
19	용수철이 일정하게 늘어나지 않는 이유	조희진 (***)	2007/11/17	0	1
14	대리기가 저를 더 사랑하길 바랍니다	* * * * *	2007/11/16	0	0
13	토익 문제입니다. [H]	lee jong wha	2007/11/14	1	23
12	용수철이 일정하게 늘어나지 않는 이유	김재현	2007/11/14	0	1
11	토익 문제	* * * * *	2007/11/14	0	1
10	토익 문제	서영숙	2007/11/14	0	0
9	용수철은 왜 일정하게 늘어나지 않는 걸까? [H]	승연우영숙(***)	2007/11/14	0	0
8	용수철은 왜 일정하게 늘어나지 않는 걸까? [H]	정민희	2007/11/14	0	12
7	용수철... [H]	민숙현	2007/11/14	1	13
6	용수철은 왜 일정하게 늘어나지 않는 걸까? [H]	홍민현	2007/11/12	0	25
5	용수철... [H]	홍민현	2007/11/12	0	22
4	다들 용수철이 왜 [H]	홍민현	2007/11/12	1	18
3	... [H]	홍민현	2007/11/12	0	12
2	[H]	lee jong wha	2007/11/12	0	15
1	답안 부탁해 부탁드립니다 [H]	정민희	2007/11/12	2	22

(그림 13) 함께 해결해요

4.5 선생님 궁금해요

교사와 학습자간의 상호작용을 위한 메뉴로써 학습자가 학습하는 도중 궁금한 사항이나 이해가 되지 않는 부분을 게시판에 질문하도록 하였다. 교사는 학습자의 질문사항을 해결해주는 온라인 상담이 가능하도록 하고 질문 정도에 따라 보충자료를 필요로 하는 학습자를 판단하여 보충자료를 제공하기도 한다.

번호	제목	작성자	작성일	유형	조회
8	용수철 질문요...	조희진	2007/11/12	0	2
7	선생님 궁금해요!!!	승연우영숙(***)	2007/11/12	0	5
6	[H] 선생님 궁금해요!!! [H]	lee jong wha	2007/11/12	0	3
5	질문요	김재현	2007/11/12	0	3
4	[H] 질문요	lee jong wha	2007/11/12	0	1
3	질문요 [H]	김민수	2007/11/12	0	6
2	질문요 ---	정민희	2007/11/12	0	8
1	[H] 질문요 ---	lee jong wha	2007/11/12	0	11

(그림 12) 선생님 궁금해요

4.6 함께 해결해요

학습자간의 상호작용을 위한 메뉴이다. 발견학습 중에 자신이 관찰한 사실이 정확하지 않을 때 학습자끼리 의논할 수 있으며 서로 질문하고 답변하는 곳이다. 혼자 힘으로 과제를 해결하지 못할 때 포기하는 것이 아니라 다른 학습자와 토의도 하면서 문제를 함께 해결함으로써 내용을 더 잘 이해하게 된다.

4.7 과제방

과제방은 발견학습 모형의 단계 중 적용 및 응용 단계를 확장한 곳이다. 학습자가 배운 내용을 학급에서 끝내는 것이 아니라 실생활과 관련된 심화보충 과제를 제공하여 이를 해결하면서 학습자는 배운 개념을 정확하게 알 수 있도록 하였다. 과제를 해결하는 도중 궁금한 사항은 선생님 궁금해요 게시판에 질문하여 도움을 받을 수 있으며 혼자 해결하기 어려울 때는 함께 해결해요 게시판을 이용하여 학습자간 상호작용을 통해 배운 내용을 정확하게 이해하도록 하였다.

번호	제목	작성자	작성일	유형	조회
19	과제입니다. 용수철 길이를 일정하게 늘려주세요. [H]	lee jong wha	2007/11/12	0	10
18	과제입니다. 용수철 길이를 일정하게 늘려주세요. [H]	정민희	2007/11/12	0	0
17	용수철이 일정하게 늘어나지 않는 이유 - 과제입니다.	조희진	2007/11/14	0	1
16	과제입니다...	김민수	2007/11/12	0	1
15	과제	정민희	2007/11/12	0	1
14	과제	김민수	2007/11/12	0	1
13	과제입니다	정민희	2007/11/12	0	1
12	과제입니다.	정민희	2007/11/12	0	1
11	과제입니다	정민희	2007/11/12	0	1
10	과제입니다...	김민수	2007/11/12	0	1
9	과제	정민희	2007/11/12	0	1
8	과제입니다	정민희	2007/11/12	0	1
7	과제	정민희	2007/11/12	0	1
6	과제입니다	정민희	2007/11/12	0	1
5	과제입니다	정민희	2007/11/12	0	1
4	과제입니다	정민희	2007/11/12	0	1
3	과제입니다	정민희	2007/11/12	0	1
2	과제입니다	정민희	2007/11/12	0	1
1	과제입니다	정민희	2007/11/12	0	1

(그림 14) 과제방

5. 적용 및 평가

5.1 실험 설계

본 연구는 크게 '사전 검사 - 발견학습 시스템 적용 - 사후 검사' 순으로 진행 된다. 본 연구에서는 발견학습 모형을 적용한 용수철 늘이기 단원의

웹기반 시스템의 효과성을 검증하기 위하여 실험 집단에게는 사전, 사후 검사와 실험 처치로서 웹기반 발견학습 시스템으로 학습을 실시하였고 통제 집단은 사전, 사후 검사를 실시하였으며 본 연구의 실험 설계도는 <표 2>와 같다.

<표 2> 실험 설계도

검사 집단	사전 검사	실험 처치	사후 검사
실험 집단	T1	○	T2
통제 집단	T1	×	T2

11월 12일부터 11월 17일까지 실험 집단에게 과학 시간을 이용하여 발견학습 시스템을 적용한 교수-학습 활동을 실시하였으며 통제집단에게는 똑같은 내용과 시간으로 전통적인 발견학습 모형의 과학 수업 형태로 수업을 하였다. 실험처치가 끝난 후 수집된 사전 사후 검사 점수에서 실험 집단과 통제 집단 간의 평균 차이를 T-검정 방법으로 SPSS10.0 프로그램을 이용하여 분석 처리하였다.

### 5.2 적용 단위

초등학교 4학년 과학과 2학기 '6. 용수철 늘이기' 단위

### 5.3 조사 도구

이 연구의 목적은 초등학교 과학 교육 현장에서 이루어지고 있는 단위 시간과 학습 자료의 부족으로 인한 전통적인 방식의 교수 방법을 개선하고 발견학습 모형의 탐구 학습을 증진시킬 수 있도록 수업 현장에 적용 가능한 웹기반 시스템을 개발하는데 있다. 이러한 목적을 달성하기 위해 본 연구에서 제작된 시스템은 웹 페이지와 플래시 자료로 나누어 제작하였다. 시스템을 적용한 실험 집단과 그렇지 않은 통제 집단에 같은 유형의 평가를 실시해 두 집단의 용수철 늘이기 단원에 대한 점수를 비교 분석하였다. 평가문항은 각 차시별로 목표와 관련된 20문항을 개발하였고 웹기반 발견학습 시스템을 적용한 후 실시한 학업성취도 평가 결과를 SPSS10.0 프로그램을 이용하여 T-검정을 실시하여 유의성을 검사하였다.

### 5.4 평가 후 결과

평가실시 후 두 집단 간의 과학 평균을 살펴보면 <표 3>와 같다. <표 3>에서 보는 것처럼 웹기반 발견학습 시스템을 적용한 실험 집단 학생들은 평균점수가 81.06점, 적용하지 않은 통제 집단은 72.58점으로 평균은 8.48점의 차이를 보였다. 웹기반 발견학습 시스템으로 학습한 학생들의 평균이 그렇지 않은 학생들보다 높게 나왔다. 실험 집단의 평균이 높게 나온 것으로 보아 양질의 자료로 이루어진 웹기반 발견학습 시스템이 초등학교 과학 교육 현장에 다수 적용된다면 보다 높은 질의 교육을 할 수 있을 것이다.

<표 3> 실험 집단과 통제 집단의 사전, 사후 평가 결과

평가	실험 집단	통제 집단
사전 평가	76.61	75.76
사후 평가	81.06	72.58

### 5.5 결과의 검정

웹기반 발견학습 시스템을 과학과 수업에 활용하는 것이 일반적인 발견학습 모형을 적용한 수업보다 학생들의 학업 수준을 향상시킨다는 것을 알아보기 위해 실험집단과 통제집단의 학생들에게 사전 검사를 실시한 결과 과학과 학습에 대한 학업 수준이 비슷하게 나타났다( $P>.829$ ). 따라서 두 집단을 동질집단으로 간주하고, 웹기반 시스템 활용에 따른 수업을 진행한 후 사후 검사를 가지고 T검정(Independent-Sample T-test)하였다.

웹기반 발견학습 시스템으로 학습한 과학과 수업이 전통적인 발견학습으로만 이루어지는 과학과 수업 보다 학생들의 학업 수준을 향상시킨다는 것을 알아보기 위해 평가를 실시한 결과 웹기반 발견학습( $M=81.06$ ,  $SD=12.547$ )의 평균이 전통적인 발견학습( $M=72.58$ ,  $SD=14.313$ )의 평균보다 8.48점 높았으며 이는 통계적으로 유의미하였다( $t=2.561$ ,  $p<.05$ ). 사후검사 T-검정 검증 화면은 <표 4>, <표 5>와 같다.

<표 4> 그룹통계

	집단	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
성적	1	33	81.06	12.547	2.184
	2	33	72.58	14.313	2.492

<표 5> T검정 후 나타난 결과값

실험			통제			t	유의수준 (p)
사례수	평균	표준 편차	사례수	평균	표준 편차		
33	81.06	12.547	33	72.58	14.313	2.561	.013

**6. 결론**

본 연구는 제 7차 초등학교 과학과 교육과정에서 강조하는 탐구학습 가운데 전통적인 발견학습 모형을 기반으로 한 수업 진행의 어려움을 해결하고자 웹기반 발견학습 시스템을 설계 구현하여 효과적인 과학 수업이 이루어지도록 하는데 목적이 있다. 본 시스템을 적용한 결과 다음과 같은 결론에 도달하였다.

첫째, 본 시스템은 인터넷이라는 흥미 있고 친숙한 환경을 학습자에게 제공하여 역동적인 수업을 할 수 있었다.

둘째, 학습자가 수동적인 입장이 아니라 스스로 탐구하고 규칙성을 찾는 과정에서 자기 주도적인 학습이 이루어졌다.

셋째, 발견학습 모형을 적용한 웹기반 시스템으로 수업을 한 경우, 전통적인 발견학습 모형 그대로 적용한 경우보다 학업 성취도가 높게 나왔다.

넷째, 문제 해결을 위해 웹을 통한 학습자간의 상호작용은 협동심과 문제 해결력 향상을 가져왔다.

추후 연구 과제로 본 시스템은 초등학교 4학년용수준 늘이기 단원에만 국한하여 효과성을 검증하였는데 발견학습 모형으로 이루어져야 하는 초등학교 과학과 전반의 단원을 선정하여 그 효과성을 검증해야 한다. 또한 과학 교과에만 적용하는 것이 아니라 발견학습 수업이 가능한 다른 교과에 대한 연구도 진행되어야 한다.

**참고문헌**

[1] 권난주(1994), 과학개념학습을 위한 수업모형의 비교와 일반모형 탐색, 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.  
 [2] 교육인적자원부(2002), 초등학교 교사용 지도서 과학, 대한 교과서 주식회사.

[3] 김미화(2004), 초등학교 3학년 과학 수업에서 귀납적 지식 생성 학습 프로그램의 효과, 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.  
 [4] 김선복(2000), 관찰, 분류, 측정 훈련이 초등학생의 과학 탐구 능력과 태도에 미치는 영향, 한국교원대학교 석사학위논문.  
 [5] 김소희(2005), 발견학습 모형을 적용한 웹기반 함수 학습 시스템의 설계 및 구현, 전북대학교 교육대학원 석사학위논문.  
 [6] 김지영(2002), 발견학습을 통한 수학 수업의 능력 향상에 관한 연구, 국민대학교 교육대학원 석사학위논문.  
 [7] 김한호(1995), 과학수업모형들의 특징에 관한 이론적 비교 분석, 한국과학교육학회지.  
 [8] 김한호(1995), 과학수업모형의 이론적 분석과 현장 적용 연구, 한국교원대학교 박사학위논문.  
 [9] 박광규(1995), 중학교 과학수업에서 발견학습 수업모형의 효과분석, 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.  
 [10] 박성철(2002), 웹기반 발견학습 모형의 설계 및 구현, 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.  
 [11] 설성수(2003), 발견학습 수업을 통한 중학생들의 역학적 진동 개념의 변화, 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.  
 [12] 에듀넷(<http://edunet4u.net>)  
 [13] 오인실(2000), 발견학습 수업 전략이 중학생들의 그래프 관련 과학학습에 미치는 영향, 제주대학교 교육대학원 석사학위논문.  
 [14] 이근정(2001), 발견학습 이론을 적용한 수학 교수·학습 지도에 관한 연구, 경희대학교 교육대학원 석사학위논문.  
 [15] 이기철(2006), 알고리즘 사고력 향상을 위한 발견학습 적용, 경인교육대학교 교육대학원 석사학위논문.  
 [16] 이홍우역(1989), 부르너의 교육과정, 배영사.  
 [17] 이희정(1996), 발견식 수업과 설명식 수업방법이 과학 탐구능력 및 태도에 미치는 효과, 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.  
 [18] 충남edus사이버스쿨(<http://cell.cise.or.kr>)

**저자소개**



**이 종 화**

2004 공주교육대학교 과학교육과  
졸업

2008 공주교육대학교 교육대학원  
컴퓨터교육과 졸업

현재 천안부영초등학교 교사

관심분야 : e-learning, 컴퓨터교육

e-mail : elf3326@hanmail.net



**한 규 정**

1986 중앙대학교 화학 이학사

1988 중앙대학교 전자계산학 석사

1991 중앙대학교 컴퓨터공학 박사

2004-2005 Florida State University

교육공학과 연구교수

1992-현재 공주교육대학교 컴퓨터교육과 교수

(사) 한국정보교육학회 회장

관심분야 : 동기화 이러닝 모형, 적응적 학습 모형

e-mail : kyujhan@gjue.ac.kr