# STS 학습을 위한 웹기반 수행평가의 설계 및 구현

유상기[O], 한규정
논산내동초등학교[O], 공주교육대학교 초등컴퓨터교육과정
sisibu@paran.com, kyujhan@gjue.ac.kr

# Design and Implementation of a Web based Performance Assessment for STS Learning

Sang-Ki Ryu[O], Kyu-Jung Han
Nonsan Naedong Elementary School[O],
Dept. of Computer Education, Gongju National University of Education

**요 약**

학생들이 스스로 문제를 해결하는데 필요한 과정과 기술을 강조하는 STS 교육의 특징에 비추어 볼 때, 인터넷을 이용하여 의사소통과 정보 수집을 하고 자료를 의미 있게 종합할 수 있는 웹기반 교육을 적용하면 효과적일 것이다. 또한 학생의 창의성이나 문제해결력 등 고등사고 기능을 파악하고 신장시키기 위한 수행평가 또한 STS의 수업 목표를 달성하는데 효과적일 것이다. 이에 일반적인 STS 수업을 적용한 학급과 웹기반 교육의 장점과 수행평가를 가미한 STS 수업을 적용한 학급의 학업성취도를 비교·분석하여 STS학습에서 웹기반 수행평가의 효과를 검증하고자 STS 학습을 지원하는 수행평가 시스템을 설계하였다.

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 필요성 및 목적

학생들이 앞으로 살아갈 세상은 다양한 가치와 개념이 공존하는 사회이며 매일의 삶이 의사결정의 연속이다. 또한, 미래를 살아갈 학생들이 접하는 다양한 문제해결 상황에 대해 학생 자신이 적극적으로 대처하여 해결방안에 필요한 정보를 수집하고 과학적으로 분석하여 올바른 의사결정을 할 수 있어야 한다.

STS 교육의 목적은 학문적이거나 전문적인 지식 교육을 지양하고 학생의 일상생활 및 사회 경험과 관련된 문제를 중심으로 과학을 가르치고 학생의 판단력과 문제해결능력을 향상시키는데 있다[1]. 그런데 지금까지 STS 학습에 있어서의 문제점은 평가방법과 그 도구 개발에 관한 연구가 미흡하고, 실제 STS 학습의 평가가 실행 단계에서 이루어지고는 있지만 시간부족과 평가도구의 부족으로 평가를 하더라도 단순한 정보 및 아이디어를 정리하는 수준에서 그치는 경우가 많았다. 따라서, 본 연구에서는 STS의 학습의 과정에서 수행평가의 장점을 살려 평가부분을 강조하여 STS 학습이 추구하는 실생활의 문제에 대한 문제해결력을 기르는데 도움을 주려고 한다.

단순한 실기 평가를 지양하고 수행과정 속에서 학습의 과정을 교사와 학생 자신 등 다양한 주체가 모니터 할 수 있도록 수행평가를 강화한 STS 학습 웹 기반 수행평가 시스템을 개발하고자 한다.

### 1.2 연구의 방법

본 연구에서는 STS 학습의 평가에서 웹 기반 수행평가 도구의 개발과 적용을 위해 다음과 같은 방법을 적용한다.

첫째, STS 학습과 수행평가 이론을 탐색하고 기존 연구를 조사한다.

둘째, 수행평가를 강화한 STS 학습의 평가 방법에 대해 연구한다.
셋째, 웹에서 STS 학습에 대한 수행평가를 구현하기 적합한 단원을 분석한다.
넷째, STS 학습을 효과적으로 평가하기 위한 수행평가 방법을 설계한다.
다섯째, STS 학습에 대한 평가를 실제 웹에서 적용한다.
여섯째, 학업성취도를 분석하여 효과적인 수행평가 방법을 모색한다.

## 2. 웹기반 STS 학습의 평가와 수행평가

### 2.1 STS 학습에서의 평가

STS 학습에서의 평가는 주로 실행 단계에서 이루어지는데 STS의 특성상 단답형의 문제나 지필 평가만으로는 평가하기 어렵고 학생들이 문제를 해결하는 과정을 관찰하거나 제출한 보고서를 통해 평가할 수 있다. 그러나 기존의 STS 학습의 단위 시간 안에서는 수업을 진행하고 문제를 해결하는 과정을 관찰하고 평가하기란 시간적 측면에서 어려움이 있다.

STS 학습에 수행평가를 도입하고자 하는 근거는 첫째, STS 학습에서는 다양한 평가 방법을 요구한다. STS 학습의 평가 목적 및 내용의 영역은 과학적 소양, 의사결정, 과학-기술-사회의 관계에 대한 흥미 등으로 나눌 수 있는데 이런 영역들을 평가하기 위해서는 서술형 및 논술형 검사, 연구보고서법, 포트폴리오 등의 다양한 수행평가의 방법들이 적용되어야 한다.

둘째, STS 학습에서는 과학적 지식뿐만 아니라 과학적 지식이 일상생활과 사회적 문제의 해결에 적용할 수 있도록 하는데 중점을 둔다. 수행평가는 학습자의 학습 능력과 상태를 점검하기 위한 평가 방법이다. 따라서 과학적 지식은 이러한 학습자의 능력이나 상태를 파악하기 위한 수단으로 사용된다. 이처럼 수행평가의 특징을 이용하면 STS 학습에서 추구하는 교육목표를 달성하는데 도움이 될 것이다.

셋째, STS 학습에서 창의성은 과학적 탐구 과정의 통합적 일부로서 문제를 확인하고 가설을 설정하며 계획을 세우는 단계에서 사용될 수 있다. 또한, 수행평가에서도 학습자 스스로 다양한 방법을 궁리하고 설계하고 실제로 실천해 봄으로써 창의력을 계발할 수 있다.

STS 수업의 일반 사례와 웹기반 수행평가를 강화한 STS 수업 사례를 비교해 보면 일반 수업 사례에서는 문답식으로 실생활 적용 내용을 정리하지만 웹기반 수행평가에서는 웹토론으로 정리한 내용을 게시판에 올려 공부한 내용을 정리한다.

<표 1> STS 수업 일반 사례와 웹기반 수행평가를 강화한 STS 수업 사례 비교

| | STS 일반 수업 | 웹기반 수행평가를 강화한 STS 수업 |
|---|---|---|
| 적용단계 | 실행 단계 | |
| 실생활 적용 | 문답식 | 웹토론과 정리한 내용 게시판에 올리기 |
| 평가 방법 | 문답식이나 간단한 지필평가 | 웹기반 수행평가 |
| 특징 | -평가에 있어 시간의 제약을 받기 때문에 단위 시간에 제대로 평가 하기가 어려움<br>-피드백 과정이 없음<br>-교사가 문제를 해결하는 과정을 엿볼 수 있는 자료가 없음 | -평가에 있어 시간의 제약이 없음<br>-자신이 공부한 내용에 대한 피드백을 할 수 있음<br>-문제를 해결하는 과정을 엿볼 수 있는 자료가 있음 |

## 3. STS 교육

### 3.1 STS 교육의 개념

STS 교육은 학생들이 특별한 어려움 없이 경험할 수 있는 상황에서 수행되는 교수-학습의 일종으로서 그들이 과거의 일상생활을 통해 겪은 경험을 바탕으로 새로운 내용의 학습이 일어나게 하는 학습지도 전략을 포함한다고 표현하였다[1].

위와 같이 STS 교육의 개념을 정의하는 내용들을 종합해 보면, STS 교육은 과학의 학문적인 내용뿐 아니라 기술과 사회 속에서 접하는 다양한 현실을 헤쳐 나가는 학습 전략을 경험하고 가르치는 것이라고 정의할 수 있다.

### 3.2 수행평가의 정의

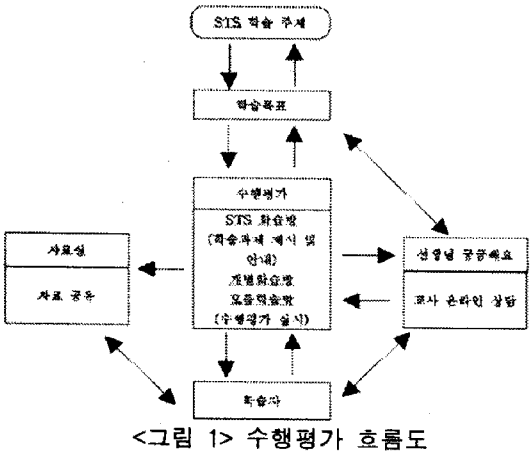
수행평가란 학생 스스로가 자신의 지식이나 기능을 나타낼 수 있도록 답을 작성하거나, 발표하거나, 산출물을 만들거나, 행동으로 나타내도록 요구하는 평가 방식이라고 정의할 수 있다. 여기서 말하는 행동이란 단순히 신체를 움직이는 것만을 의미하는 것이 아니라 말하거나, 듣거나, 쓰거나, 그리거나, 만들거나 하는 인간의 모든 활동을 포함하는 것이다[2].

수행평가는 전통적인 평가체제와는 달리 상대주의적 진리관에 기초한다. 이는 선발·분류·배치를 목적으로 하는 한줄 세우기식 평가가 아니라, 지도·조언·개선을 위한 여러 줄 세우기식의 평가이므로 절대평가, 질적평가를 지향한다. 절차적·방법적 지식을 중시하고 학습의 결과보다 과정을 중시하므로 학습의 전 과정에 걸친 지속적·종합적인 평가방법이다. 또한 지식의 전달자였던 교사는 학습의 안내자·촉진자로, 수동적이었던 학습자는 능동적인 지식의 창조자로 그 역할이 변화되었고 교과서는 교수·학습 및 평가의 보조 자료로 여긴다[3].

## 4. 웹기반 수행평가의 설계 및 구현

### 4.1 코스웨어 흐름도

STS 수업과정의 실행단계에 수행평가를 적용하기 위하여 학습과제 안내, 개별학습방, 모둠학습방으로 구성되어 있다. 개별학습방과 모둠학습방을 통해 과제를 해결하고 평가를 받는다. <그림 1>는 웹기반 STS 수행평가 흐름도이다.

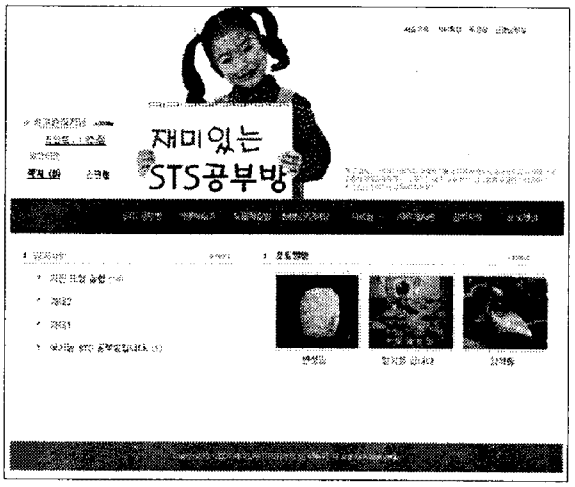



<그림 1> 수행평가 흐름도

### 4.2 홈페이지 소개

<그림 2>와 같이 메인화면에서는 수행평가 홈페이지를 어떻게 사용할 수 있는지에 대한 전체적인 소개가 있는 곳이다. 공지사항에서는 학습을 진행하면서 특별히 공지할 사항들을 소개하고 포토앨범은 학습을 하면서 친구들에게 소개하고 싶은 사진들을 올려서 친구들과 함께 공유하기 위한 메뉴이다. STS 공부방, 개별학습방, 모둠학습방은 수행평가가 실제로 이루어지는 곳이므로 활동방법과 순서에 대해 확실하게 숙지하도록 하였다.

선생님 궁금해요 게시판과 자료실은 수시로 확인하면서 수행평가를 진행하는데 도움을 받을 수 있도록 하는 메뉴이다.



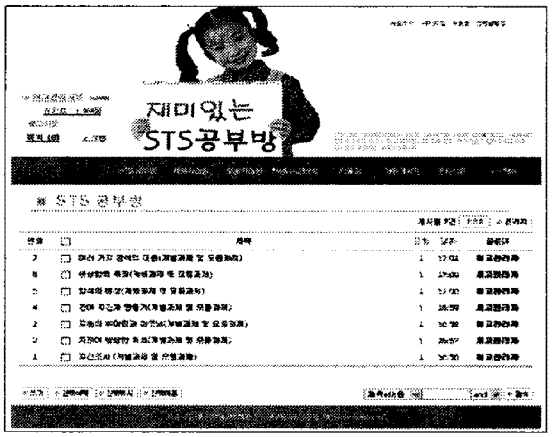

<그림 2> 메인화면 소개

1) STS 공부방

<그림 3>과 같이 STS 공부방에서는 개별과제와 모둠과제로 나누어 제시하였다. 해결해야 할 과제들을 차시가 지나면서 하나씩 제시하였다. 개별과제와 모둠과제는 학습목표와 관련되면서도 STS 주제에 맞도록 실생활과 관련 있는 과제로 선정하였다. 또한 개별과제와 모둠과제 해결 시 언제든지 선생님 궁금해요 메뉴와 자료실을 통해 도움을 받을 수 있도록 하여 학생들이 학습에 흥미를 갖고 임하도록 하였다.

차시별로 정해진 목표와 관련하여 모둠과제에서 다루면 좋을 목표와 개별과제에서 다루면 좋을 목표로 나누어, 모둠과제와 개별과제

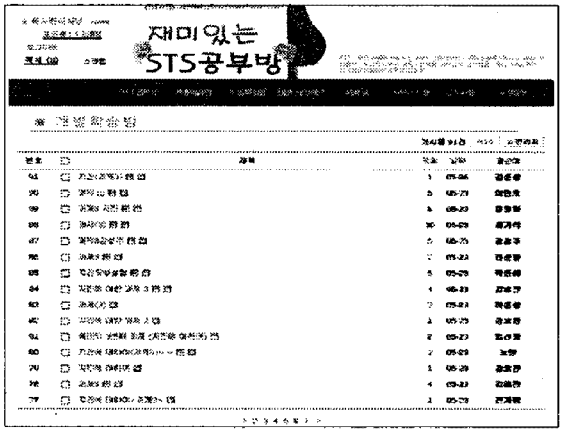
를 모두 해결하고 나면 차시에서 달성해야 할 학습목표를 달성할 수 있도록 하였다[8].




<그림 3> STS 공부방

2) 개별 학습방

<그림 4>와 같이 개별학습방은 STS 수업시간의 실행단계에서 공부한 내용을 평가할 때 주로 사용하였으며, 과제를 해결할 때 비밀글을 체크하여 잠금장치를 하였다. 이는 친구들이 쓴 글을 보고 쓰는 것을 방지하기 위함이다. 또 차시를 진행하면서 한 번 더 강조하고 싶은 내용들을 다시 정리해서 올리도록 하였다.

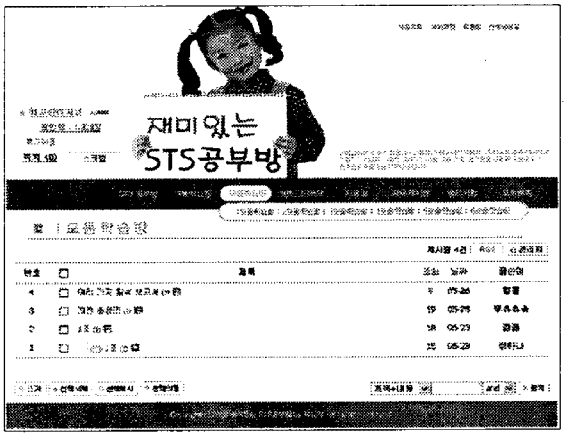



<그림 4> 개별 학습방

3) 모둠학습방

<그림 5>와 같이 모둠학습방은 주어진 과제에 대해 역할 분담을 하여 해결한 결과물을 가지고 토론과 협의 과정을 거쳐 모둠에서 정리한 학습 결과물을 정리하여 올리는 곳이다. 올려놓은 결과물들은 계속해서 수정이 가능하도록 하였으며 각자가 정리한 내용들도 올려놓아 모둠원들이 참고할 수 있도록 하였다.

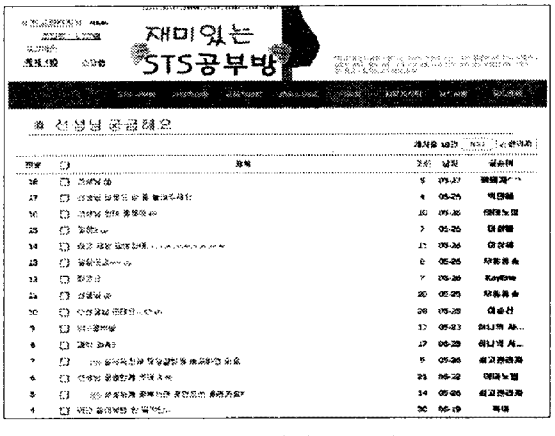
최종적으로 정리한 보고서에는 교사가 평가의 답글을 달아 부족하거나 개선해야 할 부분에 대해 조언을 하였다. 수정한 후 보고서 뿐 아니라 수정 전 보고서도 삭제하지 못하도록 하여 학습한 과정들이 나타나 피드백을 할 수 있도록 하였다.




<그림 5> 모둠 학습방

4) 선생님 궁금해요

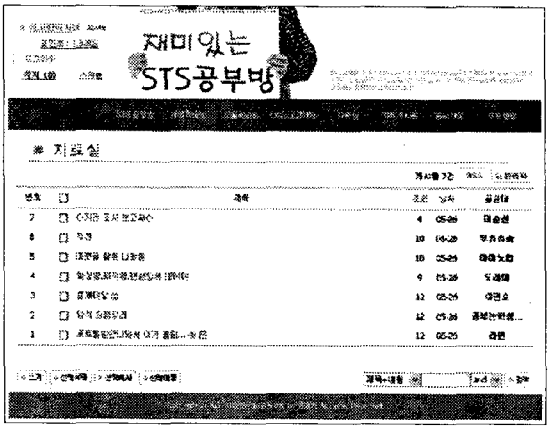
개별과제와 모둠과제를 해결하다 보면 이해가 안되는 부분이나 막히는 부분이 있을 것이다. 따라서 과제가 이해되지 않았거나 어려운 용어나 문제들을 <그림 6>과 같이 '선생님 궁금해요' 게시판에 질문하여 도움을 받도록 하였다. 다만, 학습과 관련이 없거나 다른 일반적인 문제나 궁금한 것들은 이 게시판 말고 오프라인을 이용하도록 하여 게시판의 목적을 훼손하지 않도록 하였다.




<그림 6> 선생님 궁금해요

5) 자료실

<그림 7>과 같이 자료실은 과제를 해결하면서 친구들에게 도움이 될 수 있는 자료들을 올려놓는 곳이다. 학생들이 문제를 잘 해결하지 못하거나 방향이 잘못되었을 때 도움이 될 만한 자료들을 올려놓아 과제를 해결하는데 도움을 주고 바른 방향으로 학습을 진행할 수 있도록 하였다.




<그림 7> 자료실

## 5. 평가 및 적용 결과

### 5.1 연구의 대상

본 연구의 대상은 논산시 N초등학교 6학년 2개 학급을 선정하였으며 <표 2>과 같이 실험집단 32명과 통제집단 32명으로 선정하였다. 본 연구자가 교환수업을 통해 실험집단과 통제집단을 같은 시기에 같은 단원과 차시의 수업을 진행하였으므로 표집 된 대상 학생수에 제한이 따랐다.

<표 2> 실험집단과 통제집단 현황

(단위 : 명)

| 학교명 | 실험집단 | 통제집단 |
|---|---|---|
| N초등학교 | 32 | 32 |
| 계 | 32 | 32 |

표집된 대상 학생들은 두 집단간 학력 수준의 동질성을 확인하기 위해 학기 초 도교육청에서 실시한 과학 진단평가 결과를 비교하였다. 그 결과는 <표 3>와 같다. 실험집단(M=68.87)과 통제집단(M=68.53)은 평균의 차이가 .34로 이것은 분석 결과 $p<.05$의 수준에서 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 따라서 두 집단은 동질 집단인 것으로 해석할 수 있다.

<표 3> 과학과 진단평가의 평균 및 표준편차

| 실험 | | | 통제 | | | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N | M | SD | N | M | SD | | |
| 32 | 68.87 | 14.21 | 32 | 68.53 | 17.63 | .084 | .933 |

### 5.2 연구 기간

본 연구는 STS 학습을 지원하는 웹기반 수행평가 시스템을 개발하고 이를 적용하고 결과를 분석하는 순서로 진행하였다. STS 학습을 지원하는 웹기반 수행평가 시스템은 2006년 3월부터 4월 10일까지 개발하고 4월 20일까지 테스트를 하여 부족한 부분을 보완하여 완성하였다. 4월 21일부터 관련 단원과 차시 수업을 진행하며 5월 20일까지 한 달 동안 적용하였다.

### 5.3 STS 학습을 지원하는 웹기반 수행평가 적용 결과

STS 학습을 지원하는 웹기반 수행평가를 수업에 적용한 후 실시한 학업성취도 평가 결과를 분석한 결과는 다음의 <표 4>과 같다.

STS 학습을 지원하는 웹기반 수행평가를 수업에 적용한 후 학생들의 학업 성취도의 변화는 집단간에 매우 유의한 차이를 보였다. 실험집단(M=77.78)이 통제집단(M=68.33)보다 높은 성취도를 보였으며 분석 결과 <표 5>와 같이 $p<.001$의 수준에서 매우 유의한 차이를 나타내었다.

따라서 STS 학습을 지원하는 웹기반 수행평가를 수업에 적용하면 학생들의 학습 목표 도달과 내용 파지에 도움이 된다고 할 수 있다.

<표 4> 학업성취도 평가의 평균, 표준편차 및 검증 결과

| 실험 | | | 통제 | | | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N | M | SD | N | M | SD | | |
| 32 | 77.78 | 13.68 | 32 | 68.33 | 15.01 | 2.592 | .012* |

<표 5 > 학습효과 변량분석 결과

| 변량원 | 제 III 유형 제곱합 | 평균제곱 | F | 유의 확률 |
|---|---|---|---|---|
| 절편 | 2240.842 | 2240.842 | 24.166 | .000 |
| 사전 검사 | 6869.297 | 6869.297 | 74.082 | .000 |
| 집단구분 | 1315.768 | 1315.768 | 14.190 | .000*** |
| 오차 | 5470.839 | | | |
| 합계 | 346021 | | | |

***p<.001

## 6. 결 론

이 연구는 STS 교육에 있어서 일반적인 STS 수업을 적용한 학급과 웹기반 교육의 장점과 수행평가를 가미한 STS 수업을 적용한 학급의 학업성취도를 비교·분석하여 STS 학습의 웹기반 수행평가의 효과를 검증하고, STS 학습의 웹기반 수행평가가 학습목표 달성에 도움이 된다는 것을 밝히는데 목적이 있다.

동일한 단원과 차시를 가지고 실험집단에는 STS 학습의 실행 단계에서 웹기반 수행평가를 적용하고 통제집단에는 일반적인 STS 학습을 진행하여 학업성취도에 있어 유의미한 차이가 있는지 살펴보고자 하였다. 이때 통제집단에는 일반적인 과제학습을 실험집단에는 홈페이지를 통해 수업 후에도 수행평가 과제를 해결하도록 하였다. 이에 본 연구를 통해 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

첫째, 웹기반 수행평가를 적용하였을 경우, 차시 수업목표를 좀 더 효과적으로 달성할 수 있었다. STS 학습의 실행 단계에서 차시 수업 목표를 고려한 수행평가를 하였기 때문에 일반적인 STS 학습의 경우보다 우수한 학습결과를 나타내었다.

둘째, 웹기반 수행평가를 적용한 결과 학생들의 관심과 흥미가 높아 역동적인 수업을 진행할 수 있었다. 인터넷이라는 친숙한 환경을 제공하여 학생들이 수업에 몰입하고 흥미 있는 수업을 할 수 있었다.

셋째, 수행평가 결과물을 올린 게시판을 통해 목표에 도달하지 못하거나 부진한 학생을 찾아 개인별로 지도할 수 있어 수준별 학습이 가능하였다. 이는 시간과 공간의 제약을 적게 받는 웹기반 교육의 특성 때문이라 할 수 있다.

이러한 결과들로 볼 때 웹이 주는 기능적 환경과 수행평가의 교육방법이 STS 학습의 효율성을 증대시키는 것으로 나타났다.

이상과 같은 연구 결과에도 불구하고 제한된 인원을 적용하여 연구 결과를 일반화하기에는 다소 무리가 있다. 이 연구의 완성도를 높이기 위해서는 학생수를 6학년 전체에 적용하여 일반화 가능성을 검토해 볼 필요가 있을 것이다.

## 7. 참고문헌


[1] 조희영, "STS 과학-기술-사회와 과학교육", 교육과학사, 1994.

[2] 백순근 외, "수행평가의 이론과 실제", 원미사, 1998.

[3] 심주옥, "초등과학의 STS 주제에 대한 수행평가 도구의 개발과 적용", 석사학위논문, 부산교육대학교 교육대학원, 2005.

[4] 백순근 외, "수행평가의 이론과 실제", 국립교육평가원, 1996.

[5] 남명호, "수행평가 기술적 측면", 교육과학사, 2003.

[6] 김효남 외, "STS식 수업의 실제", 교육과학사, 1998.

[7] 나일주 외, "웹기반 교육", 교육과학사, 2003.

[8] 이정우, "웹기반 문제중심학습에서의 수행평가에 관한 연구", 석사학위논문, 공주교육대학교 교육대학원, 2002.