

# 인지적 도제 방법을 적용한 웹 기반 문제해결학습 환경 설계 및 구현

이철희<sup>†</sup>, 조미현<sup>‡</sup>

## 요 약

정보화된 사회, 지식기반 사회에서는 단순히 암기식 지식보다는 정보를 활용하여 문제 상황에 융통성 있게 대처할 수 있는 문제해결 능력이 더 가치 있는 것으로 여겨지고 있다. 이와 같은 사회적 요구에 따라 교수-학습 방법 역시 다양한 변화를 시도하고 있는데 특히, 웹의 장점을 활용하여 문제해결 능력을 신장시키고자 하는 연구가 활발히 이루어지고 있다. 보다 효과적인 문제해결학습 환경을 설계하기 위해서는 해결하고자 하는 문제 상황과 관련된 기본 지식이나 문제해결전략 등을 익힐 수 있도록 도와주는 교수설계 방안이 모색될 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 문제해결의 단계를 분류하고, 각 단계별 문제해결 방법을 익힐 수 있도록 구성주의적 학습 환경, 특히 인지적 도제 방법을 적용한 웹 기반 문제해결학습 환경을 설계하고 구현하였다. 본 학습 환경은 교실수업과 온라인 사이버 학습을 연계한 학습방안으로 활용될 수 있다.

**키워드** : WBI, 인지적 도제, 문제해결

## The Design and Development of a Web-based Learning Environment for Problem-Solving Applying Cognitive Apprenticeship Cheol-Hee Lee<sup>†</sup>, Miheon Jo<sup>‡</sup>

### ABSTRACT

In the information and knowledge-based society, problem-solving ability to utilize information and to cope with various problem situations is considered to be much more important than simply memorized knowledge. On the basis of such needs of the current society, various studies were conducted focusing on the merits of e-learning to create learning environments that can help students acquire basic knowledge and develop problem-solving abilities. This study attempted to design and develop a web-based learning environment for problem-solving applying cognitive apprenticeship that can help students develop their thinking skills and problem-solving strategies. The results of this study can be utilized as a method to connect traditional classrooms to e-Learning.

**Keywords** : WBI, Cognitive apprenticeship, Problem-Solving

### 1. 서 론

정보화된 사회, 지식기반 사회에서는 단순한 암기식 지식보다는 정보를 찾아내는 수행과정과 탐색한 정보를 바탕으로 문제를 해결하며, 현상

---

<sup>†</sup>준 회 원: 수정초등학교 교사  
<sup>‡</sup>중심회원: 청주교육대학교 컴퓨터교육과 교수(교신저자)  
논문접수: 2004년 12월 17일, 심사완료: 2005년 6월 20일

을 파악하고, 의사를 결정할 수 있는 능력이 더 가치 있고 중요한 것으로 여겨지고 있다. 또한, 사회가 점점 다원화되면서 개인의 힘으로는 해결하기 어려운 일이 많아짐에 따라서 효과적인 의사소통 능력, 상대방과의 협력 등이 중요한 이슈가 되고 있다[1].

이러한 사회적 변화에 따라 학교교육도 전반적인 변화가 모색되어지고 있다. 그 가운데에서도 웹 기반 학습은 다양한 유형의 미디어를 동원하여 정보를 폭넓고 깊이 있게 제공해주는 학습 환경으로 시간적, 공간적 제약에서 벗어나 충분한 학습 기회를 제공하고 선택권을 확장시켜주며, 학습자의 다양한 상호작용을 통해 경험적 지식 구성과 구성주의적 학습 원리를 실현시킬 수 있는 학습 환경을 제공해 줄 수 있다. 이와 같은 특성 때문에 웹 기반 학습은 교육 변화의 중심에서 주요 관심의 대상이 되고 있다[3][11][13].

특히 교수-학습 방법적인 측면에서 웹의 장점을 활용하여 문제해결력을 신장시키고자 하는 연구가 활발히 이루어지고 있는데 이러한 연구에 의하면 학습자들은 이미 수동적인 학습에 익숙해져 있기 때문에 스스로 문제를 해결할 수 있는 능력이 부족하며, 이로 인해 문제해결을 위한 전략을 찾는데 어려움을 겪기에 학습과정에서 학습자들에게 조언과 학습 활동 촉진 방안들을 제공하는 것이 무엇보다 중요하다[3][10][12][15].

즉, 문제해결력이 부족한 학습자들이 보다 효과적인 문제해결학습을 할 수 있도록 하기 위해서는 문제 상황과 관련된 기본 지식을 제공해 주거나 문제해결에 필요한 기본적인 사고 체계 또는 절차 등의 인지적 요소를 갖추도록 안내하고 그 활용을 촉진하도록 하는 학습 환경으로의 설계가 필요하다는 것이다[7][11]. 다시 말해, 학습자들에게 문제해결을 위한 탐색 능력, 해결 능력, 상호작용 능력 등을 안내해 주는 학습 환경의 설계가 고려되어야 한다.

이와 같은 필요에 기초하여 본 연구는 학습자들이 문제해결 절차와 전략을 익힐 수 있도록 지원하는 웹 기반 문제해결학습 환경 설계 방안을 제시하고, 이에 따라 학습자들이 문제를 해결하는 과정에서 보다 쉽게 안내받고 지식을 구성할 수 있는 학습 환경을 구현하였다.

위의 목적을 달성하기 위한 본 연구의 내용과 방법을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 웹 기반 문제해결학습 환경의 설계 방안을 모색하기 위해 문제해결에 필요한 요소, 문제해결 과정 등에 초점을 두고 선행 연구물들을 분석하였다.

둘째, 선행 연구를 토대로 하여 문제해결학습 환경의 설계 방향을 설정하였다.

셋째, 문제해결에 필요한 요소들을 안내하고 지원해주는 문제해결학습 환경을 설계하고 구현하였다.

넷째, 구현된 학습 환경을 형성평가를 통하여 수정·보완하였다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 문제해결의 주요 요소와 과정

일반적으로 문제해결이란 주어진 문제와 연관되어 있는 장애요소들과 상황요소들을 고려하며, 문제와 관련된 개념과 원리들을 활용하여 해결 방법을 찾는 활동을 의미한다. 그러므로 문제해결력을 증진시키기 위해서는 풍부한 조직적 정보 지식과 더불어서 개념 및 원리와 같은 지적 기능을 가르치면서 효율적인 문제해결전략을 습득하도록 해야 한다[4][5].

문제해결학습이란 문제해결을 통해 관련 지식과 문제를 해결하는 방법을 학습하는 것을 의미하며, 학습자 중심으로 자기주도적인 학습과 협력학습 환경에서 문제를 해결하기 위한 실제적인 경험을 통해 학습이 이루어지게 된다[8][14].

학습자들의 문제해결 학습 활동을 촉진시키기 위한 환경 설계 측면에서 문제해결의 주요 요소들에 주목할 필요가 있다. 문제해결의 주요 구성 요소는 인지적 요소, 행동적 요소 그리고 정의적 요소로 나눌 수 있다[12].

- 인지적 요소란 정보 활용 능력, 창의적 사고 및 비판적 사고 기능, 메타인지 등과 같이 문제해결에 필요한 기본 지식과 인지적 사고 능력을 의미하는 것으로 어떤 문제가 주어졌을 때 문제해결에 필요한 정보를 갖고 있지 않거나 전략과 사고 기능을 갖추고 있지 못할 경우

에는 문제해결이 불가능하다. 따라서 효과적인 문제해결학습을 위해서는 학습자에게 해결하고자 하는 문제 상황과 관련된 기본지식을 제공해 주거나 문제해결을 위한 기본적인 사고체계나 절차 등을 안내해 줌으로써 사전에 문제해결에 필요한 기본적인 인지적 요소들을 갖출 수 있도록 도와주어야 한다.

- 행동적 요소는 문제해결을 위한 계획 및 전략 수립 후 관련 정보의 탐색, 자료의 분석, 정리, 해결안 모색 등의 실천적 활동을 의미한다. 이러한 실천적인 문제해결 활동을 수행하기 위해서는 각종 정보를 다양하게 탐색하고 분석할 수 있는 학습 환경이 제공되어야 한다. 또한 소집단을 구성하여 공동으로 문제를 해결하도록 하는 것이 바람직하다. 학습자들은 공동으로 문제를 해결하는 동안에 서로 상호작용하면서 관련 자료를 탐색하거나 분석할 때에 서로 도움을 줄 수도 있고, 다른 사람들의 유용한 아이디어를 참조하여 자신의 아이디어를 변화시킬 수도 있으며, 그 과정을 통해 자신의 아이디어를 보다 명료화할 수도 있다.
- 정의적 요소란 문제해결에 큰 영향을 줄 수 있는 문제해결자 개인의 태도, 흥미, 동기, 불안 수준, 자신감 등을 지칭한다. 교사는 학습자들에게 흥미로운 문제 상황을 제시하며 수시로 점검하여 자신감을 심어주도록 노력해야 한다. 아울러 원만한 대인관계를 형성하고 유대감을 강화하며 정서적으로 안정된 상태에서 학습활동을 수행할 수 있도록 지도하는 것이 필요하다.

한편, 문제해결학습과 관련하여 고려해야 할 또 다른 사항은 학습자들이 어떤 과정을 거치고 어떤 전략을 사용하여 문제해결활동을 수행하는 점이다. 어떤 문제가 주어졌을 때 학습자들은 문제를 해결하면서 일련의 해결과정을 거치게 된다. 그러므로 학습자들에게 문제해결의 과정을 단계별로 구체적으로 밝혀주고, 각 단계별로 문제 해결 방법을 익히도록 하는 것은 문제해결능력 신장에 큰 도움이 될 수 있다.

## 2.2 웹 기반 문제해결학습 환경의 특성과 유용

### 성

앞에서 논의하였던 문제해결에 필요한 요소와 해결 절차를 반영한 웹 기반의 문제해결학습 환경은 웹이 갖는 독특한 특성을 충분히 살림으로써 보다 다양하고 유용한 형태의 학습 상황을 제공할 수 있다. 그와 같은 유용성을 보다 구체적으로 살펴보면 다음과 같다[6].

- 문제와 관련된 다양한 정보원을 활용한 문제해결 학습이 가능하다.
- 학습자들이 상호간에 아이디어를 공유할 수 있는 수단을 제공함으로써 협동학습을 통해 보다 더 역동적인 문제해결 학습을 가능하게 한다.
- 학습자 개개인에게 동등한 상호작용 기회를 보장한다.
- 교사가 학습자의 문제해결 활동을 돕기 위하여 다양한 촉진 활동을 수행할 수 있다. 특히 웹 기반 환경에서 문제해결 활동을 수행할 경우, 학습자의 문제해결 과정이 데이터베이스에 저장되기 때문에 학습활동을 쉽게 파악하여 피드백을 제공해 줄 수 있는 이점이 있다.

이 외에도 수시로 문제 상황을 제시할 수 있으며, 반복학습이 가능하다는 점, 학습자의 능동적인 학습, 실제적·맥락적 과제를 통한 학습, 탐구 학습 및 발견학습이 가능하다는 점, 시공간을 초월하여 문제해결학습을 수행할 수 있다는 점 등과 같은 유용한 특성이 있다.

## 2.3 학습 환경 설계를 위한 구성주의적 접근

웹 기반 문제해결학습 환경을 설계하는 데에는 여러 가지 접근 방법이 있을 수 있겠으나, 웹 기반 학습 환경의 특성에 비추어 볼 때 구성주의자들이 주장하는 상황적·맥락적 학습, 사회적·구성적 학습, 역동적 학습, 협동학습 등과 같은 학습자 중심의 학습 환경과 밀접한 관련이 있기 때문에 구성주의적 접근 방법이 매우 유용하다.

구성주의적 학습 환경을 설계할 때 고려해야 할 사항을 살펴보면 다음과 같다[6].

- 학습자 측면에서 학습자는 수동적인 지식의 습득자가 아닌 적극적이며 자율적인 지식의 형성

<표 1> 문제중심학습 모형

Barrows와 Myers 모형	IMSA모형	Delisle의
수업 시작	문제에 직면하기	문제에 직면
새로운 문제 시작	알고 있는 것 알아야 할 것에 대한 기록	구조 설정
	문제를 정의하기	문제를 확인
	정보를 수집하고 공유하기	문제를 재확인
문제의 추후 단계 결과물 제시 및 발표	가능한 해결책 생성하기	산출물 또는 산출하기
문제에 대한 결론 이후 단계	해결책의 적합성 평가하기	수행과 평가하기
	수행 평가하기	

한편 자기 주도적 학습이 강조되는 문제중심 학습 활동에서 학습자들은 문제해결 전략을 찾지 못해 어려움을 겪는 경우가 많기 때문에 인지적 조언자·촉진자로서의 역할이 무엇보다 요구되고 학습자에게 해결하고자 하는 문제 상황과 관련된 기본 지식을 제공해 주거나 문제해결 절차나 사고 체계 등을 안내해주어야 한다. 즉, 사전에 문제해결에 필요한 기본적인 인지적 요소들을 갖출 수 있도록 하는 배려가 필요하다. 따라서 문제중심학습에 대한 학습 방법 및 문제해결 전략의 습득을 위해 인지적 도제 방법을 적용한 환경으로의 설계가 요구되어진다.

인지적 도제 이론은 전문가들이 지닌 지식과 함께 전문가와 초보자의 인지전략의 차이를 시범을 통해 보여주고 교수적 지원을 하여 전문가의 전략을 초보자가 습득하고 내면화 할 수 있도록 도와줌으로써 문제해결력과 같은 고차적 인지 기능 신장을 도모하고자 하는 교수방법이다[9].

인지적 도제 교수 방법은 문제해결을 위하여 교사가 구체적으로 사고 활동 과정을 시범(modeling)으로 보여주고, 학습자가 스스로 문제를 해결할 수 있는 기회를 제공하여 지도(coaching)하며, 학습과정의 어려움을 적정 수준에서 보조(scaffolding)해주고, 학습자가 점차적으로 문제해결 활동에 익숙해지면 스스로 문제를 해결하도록 유도(fading)하는 단계가 핵심을 이룬다[2]. 이 과정에서 안내 역할을 하는 교사의 참여 및 책임이 점차 학습자에게 이양됨으로써 초보자인 학습자가 문제해결 방법을 익히고, 내면화할 수 있도록 한다. 또한 내면화 과정을 도와

자이므로 학습 환경도 학습자의 생각, 지식, 능력을 적극적으로 발휘할 수 있도록 구성하여 학습자가 자신의 학습 활동을 주도하도록 한다.

- 학습 과제 측면에서는 보다 복잡한 실생활의 과제를 제시함으로써 실제상황에 기초한 맥락적 학습이 이루어지도록 유도해야 한다.
- 학습 환경 측면에서는 학습자가 이해한 것을 다른 관점에서 검토해 볼 수 있도록 동료들과의 활발한 사회적 상호작용과 협동학습을 할 수 있는 환경을 제공한다.

- 학습 체제 측면에서는 학습이 진행되는 과정에서 일어나는 변화를 융통성 있게 수용할 수 있는 역동적인 열린 학습 체제가 마련되어야 한다.

이상에서 살펴본 바와 같은 구성주의적 학습 환경 설계 시에 고려해야 할 사항들을 토대로 하여 다양한 구성주의적 학습 환경 설계 모형과 이론들이 개발되어 왔다. 이중에서도 특히 문제중심학습은 문제해결 능력의 향상을 위한 처방적 교수설계 모형으로 주목받고 있기 때문에 웹 기반 문제해결학습 환경을 구성하는 데에 매우 시사적이다.

학습자 중심의 교육환경이라고 불리기도 하는 문제중심학습은 실생활의 문제 상황을 중심으로 교육과정과 수업을 구조화한 교육적 접근으로서 학습자들로 하여금 문제를 해결해 가는 과정을 통해서 비판적 사고기능과 협동기능을 신장하도록 하는 학습 형태이다[12]. 이 같은 문제중심학습 환경은 복잡하고 비구조적인 문제를 중심으로 학습이 이루어지도록 하여 학습자 중심의 자기 주도적 학습으로 문제를 분석·탐색·해결하도록 한다. 또한, 동료 학습자들과 함께 협동을 통해 가능한 해결책을 모색하는 가운데 학습에 대한 높은 책임감과 협동심을 갖도록 하며, 비판적이고 논리적 사고력과 고차적인 사고 기능을 신장시킬 수 있고, 학습의 전이도 촉진할 수 있게 된다[1].

문제중심학습의 과정에 대해 선행 연구에서 제안한 모형들을 비교하여 보면 <표 1>과 같다.

이 표의 내용을 보면 문제해결 과정은 일반적으로 ‘문제 이해 단계’, ‘해결 계획 수립 단계’, ‘정보수집 및 탐색 단계’, ‘해결책 산출 및 평가 단계’ 등과 같이 진행된다는 것을 알 수 있다.

주기 위해서는 특정 행동에 대한 명료화와 반성적 사고의 기회를 제공하며, 새로운 과제를 통해 탐색할 수 있는 기회를 제공한다.

이러한 모델링, 코칭, 스캐폴딩-페이딩의 안내적 교수 방법을 적용하기 위해서는 무엇보다 웹의 여러 기능들을 활용하는 학습 환경이 중요하다[9]. 즉, 웹 기반 학습 환경에서는 학생 개인의 학습 진행 과정을 지속적으로 관찰하고, 필요에 따라 적절한 도움을 즉시로 제공하며, 여러 가지 멀티미디어 자료를 활용함으로써 능동적인 학습 활동을 조장하고, 다양한 학습 경험을 쌓을 수 있는 학습 기회를 제공하는 가운데 인지적 도제 방법의 적용이 효과적으로 이루어질 수 있는 것이다.

### 3. 학습 환경 설계

#### 3.1 설계의 기본 방향

이론적 배경을 통해 고찰된 접근 방법을 토대로 하여 웹 기반 문제해결학습 환경의 설계를 위한 기본 방향을 다음과 같이 설정하였다.

첫째, 비구조적이고 실제적인 문제를 중심으로 학습이 이루어지도록 한다.

둘째, 학습자들로 하여금 다양한 정보와 자료를 활용할 수 있도록 한다.

셋째, 학습자들의 상호작용 활성화를 위해서 다양한 상호작용 도구를 최대한 활용하여 동료들과 협력하며, 문제를 해결해나가는 협동학습 환경을 구성한다.

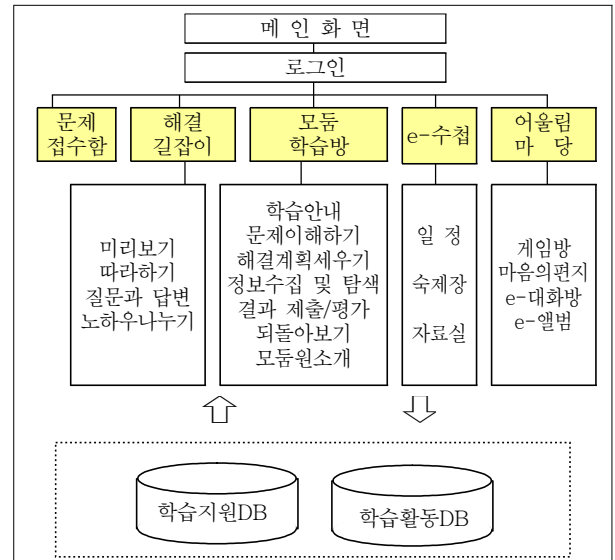
넷째, 학습자가 문제해결 전략을 습득하고 내면화할 수 있도록 인지적 도제 이론의 안내적 교수 방법을 적용하여 설계한다.

다섯째, 교사가 온라인상에서 인지적 코치로서의 역할을 효과적으로 수행할 수 있도록 교수-학습 환경을 설계한다.

#### 3.2 학습 환경의 구성

본 학습 환경은 문제접수함, 해결길잡이, 모듈

학습방, e-수첩, 어울림 마당 등의 모듈로 구성되며, 전체 구조를 정리하면 (그림 1)과 같다.



(그림 1) 문제해결학습의 전체 구조도

각 메뉴들은 문제해결학습 관련 연구와 사이트들의 분석 결과에 기초하여 구안되었으며, 학생들의 문제 해결 전략을 익힐 수 있도록 지원해주는 학습 환경에 중점을 두어 구성되었다(<표 2> 참조).

<표 2> 메뉴에 적용한 기능

주메뉴	하위메뉴	기능
문제 접수함	.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>문제 제시</b> : 문제의 실제적 상황 연출로 도전감, 탐구욕 자극</li> </ul>
해결 길잡이	미리보기	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>전략에 대한 시범 및 연습과정</b></li> <li>♣ 미리보기 : 모델링</li> <li>♣ 따라하기 : 코칭, 스캐폴딩</li> <li>♣ 질문과 답변 : 코칭</li> <li>♣ 노하우나누기 : 명료화, 반성적사고</li> </ul>
	따라하기	
	질문과 답변	
	노하우나누기	
모듈 학습방	학습안내	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>연습을 통한 전략 내면화 과정</b></li> <li>♣ 학습안내 : 전반적인 학습 안내</li> <li>♣ 문제해결과정에 따른 메뉴 제시</li> <li>♣ 게시판을 활용하여 해결과정 DB화: 적절한 교수적 지원(스캐폴딩) 및 명료화, 반성적 사고에 기여</li> <li>♣ 학습 형태: 개별 학습 후 협동학습</li> </ul>
	문제이해하기	
	해결계획 세우기	
	정보수집 및 탐색	
	결과 제출 및 평가	
	되돌아보기	
	모듈원 소개	
e-수첩	일정	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>기타 지원 도구</b> : 학습자들의 학습 활동을 관리할 수 있는 도구 제공</li> </ul>
	숙제장	
	자료실	
어울림 마당	게임방	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>학습자간 커뮤니티 공간</b> : 흥미 유발을 통해 더 나은 상호 의견 교환의 장으로 기여</li> </ul>
	마음의 편지	
	e-대화방	
	e-앨범	

특히, 독자적 또는 협동적 문제해결 활동을 수행할 수 있도록 구성된 모듈학습방 모듈은 앞서 정리한 <표 1>의 문제중심학습 모형 분석을 통해 얻어진 학습 과정을 반영하여, 문제해결의 과정을 ‘문제 이해하기’, ‘해결계획 세우기’, ‘정보 수집 및 탐색’, ‘결과 제출 및 평가’, ‘되돌아보기’ 등의 단계들로 나누어 제시함으로써 문제해결 활동에 대한 이해를 도울 수 있도록 구성하였다.

그리고 본 학습 환경의 핵심인 해결길잡이 모듈은 이러한 해결 절차를 익힐 수 있도록 인지적 도제 방법을 적용하여 ‘미리보기’, ‘따라하기’, ‘질문과 답변’, ‘나의 노하우’ 등의 메뉴로 구성하여 해결 전략에 대한 인지적 지원을 받아 익힐 수 있도록 하였다. 그 외에 문제접수함 모듈을 두어 해결해야 할 문제를 제시할 수 있도록 구성하였으며, e-수첩과 어울림마당 모듈을 두어 학습 활동에 도움을 제공하였다.

### 3.3 수업 설계

본 연구에서는 초등학교 정보통신소양교육 3단계 구성 내용인 검색도구 활용하기의 영역을 중심으로 내용을 아래 <표 3>과 같이 재구성하였다.

<표 3> 수업 설계안

교과	ICT	학년	6	교수-학습유형	웹기반 문제해결학습
내용	문제해결에 필요한 정보를 찾아 해결하기				
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>♣ 정보검색 문제를 분석하여 문제해결에 적합한 방법과 전략을 찾아 설명할 수 있다.</li> <li>♣ 정보 검색 문제해결을 위한 정보 검색을 할 수 있다.</li> <li>♣ 웹 기반 문제해결학습을 통해 문제해결활동의 절차와 기법을 알고 협력적으로 문제를 해결할 수 있다.</li> </ul>				
시간 계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>♣ 교실 면대면 수업 : 5차시 (문제해결학습에 대한 워크샷, 모듈 조직, 문제해결 계획 초안 작성, 학습 결과물 발표, 학습 내용 평가 및 정리)</li> <li>♣ 온라인 수업과 자율협동학습 : 6차시(문제분석, 문제해결 계획서 완성, 개인별 자료수집, 그룹 토론, 의사소통, 최종보고서 작성, 성찰노트 작성 등)</li> </ul>				
수업 의도	<ul style="list-style-type: none"> <li>♣ 정보검색 대회 문제에 대한 해결방법을 탐색하게 하여 정보검색의 방법과 전략을 터득할 수 있도록 한다.</li> <li>♣ 학습자가 실제로 검색대회에 응시할 것이므로 학습자는 자신의 문제로 상황을 받아들임으로써 적극적으로 학습에 임할 수 있게 된다.</li> <li>♣ 온라인 활동 및 협력적 학습을 통해 최적의 결과물을 산출할 수 있도록 학습자의 학습통제권을 최대한 보장하고 피드백과 인지적 코칭에 최선을 기울인다.</li> </ul>				

그리고 본 연구의 목적에 맞게 교수-학습 진행

모형을 <표 4>와 같이 설계하였고 세부 교수-학습 과정안을 작성하여 진행하였다.

<표 4> 교수-학습 진행 모형

단 계	교수-학습 내용	활용 메뉴
학습 준비	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪모듈편성, 학습활동 이해하기</li> <li>▪학습방 가입, 활용방법 지도</li> <li>▪네티켓 지도, 학습자 역할 지도</li> </ul>	로그인창 게시판 대화방
시범 및 코칭	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪동기유발 및 학습 분위기 조성</li> <li>▪학습 문제 제시</li> <li>▪해결 전략 시범보이기</li> <li>▪안내된 연습</li> </ul>	-문제접수함 -해결길잡이 (미리보기, 따라하기)
독자적 연습	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪학습한 전략을 학습자가 직접 적용</li> <li>▪교사는 힌트, 권고 발문을 활용하여 적절히 학습지원</li> </ul>	게시판의 답글기능 활용
다양한 문제 해결 활동	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪좀 더 복잡한 문제를 통해 전략 사용을 내면화할 기회를 제공</li> <li>▪학습자는 개별적으로 해결 전략과 절차에 따라서 제시된 문제를 해결한 후 모듈내에서 자신의 해결과정을 설명하고 의견을 교환</li> <li>▪교사는 교수적 지원을 제공</li> </ul>	-모듈학습방
결과 정리 발표	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪최종보고서 제출 및 결과발표하기</li> <li>▪모듈 간 상호평가와 질의응답 하기</li> </ul>	-모듈학습방 (결과제출/평가)
반추 및 평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪자기학습능력, 협동학습능력 평가하기</li> <li>▪학습과정 및 결과 등에 관한 성찰노트 쓰기</li> </ul>	-모듈학습방 (되돌아보기)

### 3.4 문제 개발

실제 생활과 관련된 맥락적인 문제가 제시될 때, 학습자들은 문제해결 학습에 흥미를 가지고 참여할 수 있다. 그러므로 본 학습의 성공 여부는 개발된 문제의 질이나 특성과도 밀접한 관계가 있다고 할 수 있다. 본 연구에서는 흥미 유발을 위해서 실제 또는 가상의 인물로부터 문제 접수함에 도움을 요청하는 형태로 문제를 제시하였다(<표 5> 참조).

<표 5> 제시된 문제의 예

<p>■ 적용한 문제</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>제목: 정보검색대회에서 좋은 성과를 얻을 수 있는 정보검색의 방법을 알려주세요.</li> <li>내용: 이번에 제가 교육청에서 개최하는 부모님과 함께 하는 가족정보검색대회에 어머니와 함께 참가하게 되었습니다. 그런데 저희 어머니는 정보 검색하는 방법에 대해 잘 모르시거든요. 어머니께서 잘 하실 수 있도록 도와드리고 싶은데 어떻게 하면 좋을지 모르겠어요. 저의 어머니가 정보검색의 노하우를 쉽게 이해하실 수 있도록 자료를 만들어 주시면 정말 감사하겠습니다.</li> </ul> <p>2004년 11월 ○○일 ○○초등학교 5학년 정해빈 씀.</p>	
--	--

<p>■ 학습안내에 제시한 학습 순서</p> <p>가. 정보검색대회에 출제되었던 문제를 중심으로 해결하는 방법을 ‘해결길잡이’의 [미리보기]를 통해 이해하여 봅시다.</p> <p>나. 정보검색의 방법을 어느 정도는 알고 있겠지만 여러 방법들을 ‘해결길잡이’의 『따라하기』 코너를 이용하여 점검하여 보고 수시로 익힙시다.</p> <p>다. ‘모둠학습방’을 이용하여 첨부한 정보검색 문제를 해결하여 봅시다. 문제를 푸는 것보다 문제 푸는 방법과 전략을 알아내는 것이 학습 목적이므로 문제 푸는 각 단계를 ‘모둠학습방’에서 제시하는 단계들에 맞추어 보세요. 문제마다 각 단계의 문제해결 과정에서 자신이 생각하거나 해결하였던 과정을 정리하여 게시함으로써 자신의 방법을 정리하는 기회로 삼고 또한 친구들과 방법을 비교하는 가운데 문제해결 방법을 익히도록 노력하여 봅시다.</p> <p>라. 마지막으로 자신이 정보검색을 하면서 알게 된 노하우를 모둠별로 협의하여 정리해서 해빈이 어머니께 도움을 줄 수 있는 보고서를 만들어 결과제출 게시판에 올려봅시다.</p>	
---	--

4. 학습 환경 구현

4.1 학습 환경에 대한 형성평가

본 연구를 통해 개발된 웹 기반 문제해결학습 환경의 질과 그 효과를 확인하고 활용상의 문제점을 보완하기 위하여 형성평가를 실시하였다. 본 연구를 위한 형성평가는 충북 보은군 소재의 S초등학교 6학년 학생 10명과 컴퓨터교육 전공 석사 과정에 재학 중이거나 학위를 소지한 초등교사 10명을 대상으로 설문조사와 면담을 통해

2004년 11월 22일부터 12월 4일 까지 2주일 동안 실시되었다. 형성 평가는 일차적으로 구현된 학습 환경 구성의 질과 그 효과를 확인한 후, 본 연구의 목적인 ‘문제해결학습으로서의 가치’, ‘인지적 안내로서의 가치’, ‘교육과정과의 관계’ 등에 대한 의견을 알아보았다. 형성평가의 결과는 <표 6>에 정리된 바와 같다.

<표 6> 형성평가 결과 (단위: %)

영역	질문 내용	교사				학생			
		강한 긍정	긍정	보통	부정	강한 긍정	긍정	보통	부정
환경 구성	화면 구성 및 디자인	30	70	0	0	90	10	0	0
	메뉴의 이동 및 선택 방법	30	60	10	0	90	10	0	0
	게시판 편이성	30	60	10	0	80	20	0	0
	구조의 간결	30	50	20	0	20	80	0	0
문제 해결 학습으로서의 가치	문제의 실생활 맥락성	20	80	0	0	70	30	0	0
	자기주도적 학습 가능성	20	80	10	0	60	40	0	0
	협력학습의 가능성	30	50	20	0	30	50	20	0
	상호작용 가능성	20	70	10	0	10	70	10	10
인지적 안내로서의 가치	학습방의 안내적 메뉴	20	80	0	0	50	40	10	0
	학습 지원적 환경	20	70	10	0	50	40	10	0
	미리보기의 효과	30	60	10	0	40	50	10	0
	따라하기의 효과	30	60	10	0	60	40	0	0
교육과정	학습 방법의 적절성	20	80	0	0	/	/	/	/
	학습 주제의 적절성	30	60	10	0				
	교육적 가치	50	50	0	0				
적용 여부		30	60	10	0				
문제점	교사				학생				
	사이트 맵의 보완, 대화방 설치 링크 오류 개선, 학습안내 난해				대화방 설치, 게임방 게임 양 보충				

이 결과를 볼 때, 본 연구에서 설계한 웹 기반 학습 환경이 비교적 잘 구현되었음을 확인할 수 있었다. 학생과 교사들은 학습 환경의 외면적인 평가에서 뿐만 아니라, 인지적 안내로서의 효과에서도 대부분 긍정적으로 평가하였다. 또한 학생들의 학습 후 소감에서도 대부분 모두 긍정적인 반응과 본 학습 환경에서 다시 공부해 보고 싶다는 반응들을 보였으며, 교사들도 본인의 수업에 적용하고자 하는 의사가 있는지를 묻는 질문에 대해 90%가 긍정적인 반응을 보였다.

한편 형성평가 결과 나타난 문제점을 토대로 하여 보다 효과적인 학습 환경이 되도록 개선하기 위하여 사이트 맵과 일부 링크 오류를 수정하였으며, 대화방을 설치하고, 학습 안내의 난해한

부분을 보다 쉽게 이해하도록 수정·보완하였다.

#### 4.2 웹 기반 문제해결학습 환경의 구현

본 연구를 통해 구현한 웹 기반 문제해결학습 사이트의 주소는 <http://tamzeong.os.io>이다. 사이트의 주요메뉴를 중심으로 구현 내용을 살펴보면 다음과 같다.

##### 4.2.1 메인 화면

메인 화면은 중앙에 최근 게시물 형태로 『학습안내』, 『우리들 수다방』, 『질문과 답변』 메뉴를 두어 학습자와의 상호작용에 관련된 기능들이 쉽게 이용되도록 구성하였다. 또한 화면의 왼쪽에는 『외부로그인』과 『문제접수함』 등의 기능을 제공하고, 『메신저』를 설치하여 선생님이나 친구들이 홈페이지에 접속하였는지 상태를 확인하고, 실시간 메시지를 전달하여 의견교환의 도구로 활용할 수 있도록 하였다. 이와 더불어서 화면의 상단에 각 모듈로 이동할 수 있는 메뉴를 제시하여, 메뉴간의 이동이 쉽게 이루어지도록 하였다.



(그림 2) 메인 화면

##### 4.2.2 문제접수함

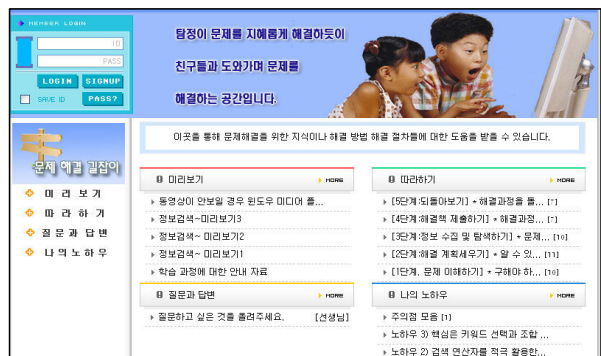
실존 또는 가상의 인물로부터 문제해결에 대한 도움을 요청하는 형태로 문제를 제시하여 문제에 대한 흥미, 도전감, 탐구욕 등을 자극시키도록 구현하였다.



(그림 3) 문제 접수함 화면

##### 4.2.3 해결길잡이

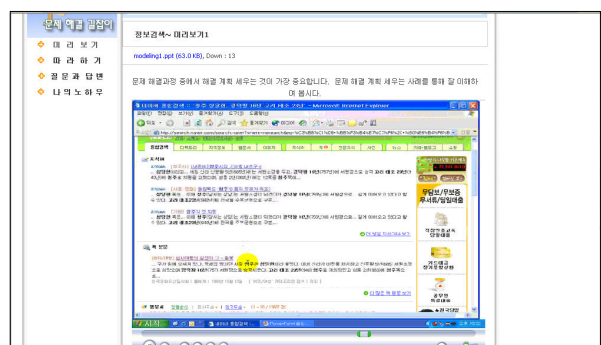
학습자들이 문제해결을 위한 기본 지식, 해결 절차, 사고 과정 등에 대하여 익히도록 하기 위해 인지적 도제 방법을 적용하였다.



(그림 4) 해결길잡이 화면

‘해결길잡이’의 주요 구성은 다음과 같다.

- 『미리보기』 : 동영상 저작도구인 Techsmith의 캠콜(Camtasia)을 활용하여 교사가 문제를 해결하는 전략과 절차에 대해서 명시적으로 설명하는 시범을 동영상 강의 형태로 제작하여 게시하고, 학습자가 교사의 시범을 관찰할 수 있도록 하였다.



(그림 5) 미리보기 동영상 화면의 일부



- 『따라하기』: 문제를 해결하기 위한 절차에 따라 학습자들에게 사고 과정을 제시하고 이를 안내하여 문제해결의 사고과정을 연습할 수 있도록 하였다



(그림 6) 해결길잡이 중 따라하기 화면

- 『질문과 답변』, 『나의 노하우』: 학습자들이 수행과정에서 정보와 전략에 대한 도움과 피드백을 주고받기도 하며 아이디어를 교환할 수 있는 공간으로 활용함으로써 수행 활동을 반추하는데 도움을 줄 수 있도록 하였다.

#### 4.2.4 모듈학습방

학습자들이 본격적인 문제해결 활동을 할 수 있는 모듈별 학습방을 구현하여, 해결길잡이에서 학습한 전략이나 기본 지식을 직접 적용하고, 개별학습 후에 모듈별 협력학습을 통해 익힌 문제해결 전략들을 내면화할 수 있도록 하였다.



(그림 7) 모듈 학습방 화면

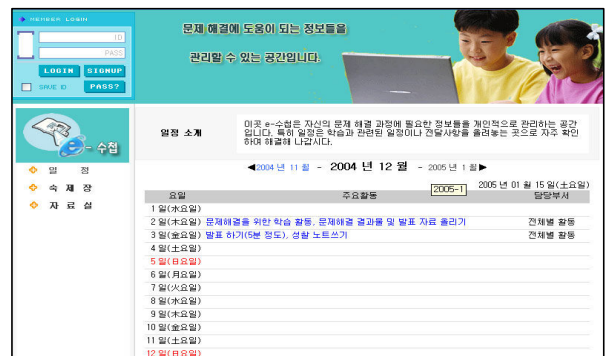
- 학습방 메인화면: 학습자들의 학습과정을 용이하게 파악하고 지원할 수 있도록 각 단계를 최근 게시물 형태로 구성하였다.
- 하위 메뉴: 『문제이해하기』, 『해결계획세우기』, 『정보수집 및 탐색하기』, 『결과 제출 및 평가』, 『되돌아보기』 등의 순서로 문제해결 단계들을 분류하여 제시함으로써 문제해결의 절차를 익힐 수 있도록 하였다.

기』, 『정보수집 및 탐색하기』, 『결과 제출 및 평가』, 『되돌아보기』 등의 순서로 문제해결 단계들을 분류하여 제시함으로써 문제해결의 절차를 익힐 수 있도록 하였다.

- 학습자들의 학습 과정을 게시판에 과정별로 기록하도록 하고 이에 대해 학습자들끼리 또는 교사가 학습자에게 의견을 답글로 달아줌으로써 상호간의 학습에 대한 명료화와 반성적 사고를 할 수 있도록 하였다.
- 『되돌아보기』 메뉴: 학습 과정에 대해 성찰할 수 있는 메뉴를 두어 반성적 사고를 통해 문제해결 과정을 검토하고, 내면화할 수 있도록 하였다.

#### 4.2.5 e-수첩

e-수첩은 『학습일정』, 『숙제장』, 『자료실』 등과 같은 세부 메뉴를 제시한다. e-수첩을 통하여 학습자들은 학습 과정에서 제시된 기능들을 활용하는 가운데 자신의 학습을 관리할 수 있다.



(그림 8) e - 수첩 화면

#### 4.2.6 어울림마당

어울림마당은 『게임방』, 『마음의 편지』, 『e-앨범』, 『e-대화방』의 메뉴로 구성되어 학습자간의 커뮤니케이션을 통해 상호 유대감과 흥미를 유지할 수 있도록 구성하였다. 또한 초등학생들의 수준에 알맞은 학습 게임을 할 수 있도록 게임방을 마련하였으며, 『e-대화방』을 통해 실시간 의사교환을 할 수 있도록 하였다.



(그림 9) 어울림마당 화면

## 5. 결론 및 제언

웹은 상호작용을 강화하며, 최신의 풍부한 정보를 제공하고, 다양한 자료들을 공유하도록 하며, 시공간의 제한을 초월한 접근이 가능하도록 하는 등의 독특한 유용성을 갖는다. 최근 이러한 웹의 유용성을 활용하여 문제해결 능력을 신장하고자 하는 연구 노력이 활발히 이루어지고 있다. 그런데 웹상에서의 학습은 자기주도적 학습과 교사의 조언자, 촉진자로서의 역할이 무엇보다 중요하기 때문에 자기주도적 학습 능력과 문제해결 능력이 부족한 학습자들의 경우에 많은 시행착오를 겪게 된다. 이 때문에 보다 효과적인 학습을 위해서는 문제 상황과 관련된 기본 지식을 제공해 주거나 문제해결 절차와 전략을 갖출 수 있도록 지원해주는 학습 환경으로의 설계가 필요하다 [11][14][15].

따라서 본 연구에서는 웹이 가지고 있는 다양한 유용성을 살려 문제해결에 필요한 기본 지식을 습득하고, 해결전략, 절차 등에 대한 지원을 받을 수 있도록 하는 구성주의적 학습 환경, 특히 인지적 도제 방법에 중점을 두어 문제해결학습 환경을 구현하였다. 본 연구를 통해 구현된 문제해결학습 환경의 특징은 다음과 같다.

첫째, 학습 문제 측면에서 학습자들에게 보다 실제 생활과 관련된 과제를 제시하고 문제에 대한 흥미와 도전감, 탐구욕을 높이기 위하여 『문제접수함』 메뉴에 실존 또는 가상의 인물로부터 문제해결에 대한 도움을 요청하는 형태로 문제를 제시하였다.

둘째, 교사의 문제해결 과정에 대한 인지적 시

범(modeling)을 다양한 멀티미디어 기술을 활용하여 제공함으로써 문제해결전략에 대한 인지적 이해를 보다 효과적으로 할 수 있도록 하였다.

셋째, 시범을 통해 해결전략을 학습한 학습자들에게 안내된 연습(coaching)을 통해 전략을 적용해 볼 수 있도록 하는 과정을 구현하였으며, 동료 학습자들과 교사로부터 학습자의 현재 수준에 맞는 인지적 지원(scaffolding)을 받을 수 있도록 하였다.

넷째, 학습한 전략을 학습자가 직접 적용해 보는 과정을 거치도록 하였다. 즉, 자기 주도적 학습과 소집단 협력학습이 이루어지는 『모둠 학습방』을 통해 다양한 문제해결활동을 하면서 문제해결 전략에 대한 내면화 과정을 거칠 수 있도록 하였다.

다섯째, 협동학습을 유도하여 학습자들은 자신이 이해한 것을 동료학습자들과 활발한 상호작용을 통해 다른 관점에서 검토해 볼 수 있는 환경을 제공하였다.

여섯째, 학습자가 주체가 되어 자기주도적인 학습을 할 수 있도록 『문제접수함』에 주어진 문제를 해결하는 과정에서 지속적인 성찰과 적극적인 참여를 하도록 지원하는 환경을 제공하였다.

일곱째, 문제를 해결하기 위해 필요한 절차들에 따라 문제를 해결하도록 『모둠 학습방』을 설계하여 보다 쉽게 학습자들이 학습 방법을 이해하도록 지원하였다.

여덟째, 웹 기반 학습 환경으로 구현되었기 때문에 학습자의 문제해결과정이 데이터베이스에 저장되어 학습자들은 자신의 학습과정 뿐만 아니라 다른 학습자의 학습 과정을 파악할 수 있어 명료화와 반성적 사고가 효과적으로 이루어지도록 하였다.

이와 더불어서, 교실수업과 사이버 학습 활동을 연계한 학습(blended-learning) 방안으로 활용될 수 있도록 설계하여 개발하였다.

본 연구에서는 재량활동으로 이루어지고 있는 정보통신소양교육의 검색 도구 활용하기 영역을 중심으로 내용을 재구성하여 웹 기반 문제해결학습 환경에 구현하여 보았다. 구현된 학습 환경은 온라인 커뮤니티를 중심으로 구현되었기 때문에

어느 한 교과에 구애받지 않고 교사가 쉽게 본 학습 환경을 활용할 수 있다. 향후 연구는 본 학습 환경에 적용할 수 있는 문제와 더불어서 인지적 도움 자료를 개발하는 데에 초점을 두어야 할 것이며, 본 학습 환경에서 취한 교수-학습 방법을 적용하기 위한 교육과정 내용을 재구성하는 연구 또한 이루어져서 효율적인 수업 모형으로의 발전을 모색해야 할 것이다.

### 참 고 문 헌

[ 1 ] 강인애(2003). *우리시대의 구성주의*. 서울: 문음사.

[ 2 ] 김윤희(2000). *구성주의에 근거한 인지적 도제 학습의 효과 분석*. 고려대학교 대학원 석사논문.

[ 3 ] 박미정(2001). *ICT를 활용한 가정과 Web 기반 문제해결학습환경의 개발 및 적용*. 한국교원대학교 대학원 석사논문.

[ 4 ] 박수현, 권성호(2004). *웹기반 PBL 환경에서 토론지원 도구의 개발 및 적용*. *교육정보미디어연구*. 10(4), pp. 227-256.

[ 5 ] 변영계, 김영환(2003). *교육방법 및 교육공학*. 서울: 학지사.

[ 6 ] 송해덕(1998). *구성주의적 학습환경 설계 모델들의 특성과 차이점 비교 분석 연구*. *교육학연구*, 36(1), pp. 187-212.

[ 7 ] 임은진(2003). *ICT를 활용한 지리과 PBL 수업 모형의 개발 및 적용*. *한국지리환경교육학회지*. 11(2), pp. 65-82.

[ 8 ] 전도근(2001). *웹 기반 PBL에 의한 고등학교 사회과 수업사례*. *경희대학교 교육대학원 석사 논문*

[ 9 ] 조미현, 이용학(1994). *인지적 도제 방법을 반영한 교수 설계의 기본 방향*. *교육공학연구*, 9(1), pp. 147-162.

[10] 최영희(2000). *자연과 웹 기반 문제중심학습 적용의 인지, 정의적 효과성에 관한 사례 연구*. *경희대학교 석사 논문*.

[11] 최욱(2001). *인터넷활용 문제중심학습 모형*. *교육학연구*. 39(3), pp. 259-284.

[12] Andre, T. (1986). *Problem solving and education*. In G. D. Phye, & T. Andre (Eds.), *Cognitive classroom learning:*

*Understanding, thinking, and problem solving*(pp. 169-204). Orland, FL: Academic Press. Inc.

[13] Clack, R.C., & Mayer, R.E. (2003). *e-Learning and the science of instruction*. San Francisco, CA: Pfeiffer.

[14] Duch, B.J., Groh, S.E., & Allen, D.E. (2001). *The power of problem-based learning*. Sterling, Virginia: Stylus Publishing.

[15] Stepien, W.J., Senn, P.R., & Stepien, W.C. (2000). *The Internet and problem-based learning: developing solutions through the Web*. Tucson, AZ: Zephyr Press.

### 이 철 희



1992 청주교육대학교 실과교육과(교육학학사)  
 2005 청주교육대학교 대학원 컴퓨터교육과(교육학석사)  
 1992~현재 초등학교 교사  
 (현재 보은 수정초등학교 재직)  
 관심분야: 컴퓨터교육, WBI, 이러닝  
 E-Mail: cheori@cbe.go.kr

### 조 미 현



1985 고려대학교 문과대학 불어불문학과 (문학사)  
 1991 Univ. of Wisconsin-Madison Dept. of Curriculum and Instruction (M.S. · Ph.D.)  
 1991~1996 한국교육개발원 부연구위원  
 1997 안동대학교 교육공학과 조교수  
 1998~현재 청주교육대학교 컴퓨터교육과 부교수  
 관심분야: 교수설계, ICT 기반 교수-학습 방법, e-Learning  
 E-Mail: mihjo@cje.ac.kr