

인터넷 기반 문제 해결 학습 모형 개발

이철현* · 구덕희**

한국교원대학교 컴퓨터교육과*, 한국교육학술정보원**

요 약

본 연구에서는 인터넷 기반의 문제 해결 학습에서 교수자와 학습자가 겪게 되는 교수·학습의 어려운 점에 기초하여 인터넷 기반의 문제 해결 학습 모형을 개발하였다. 이를 위해 먼저 ICT-EUS[8]를 필요한 단계에 적용하는 7단계 문제 해결 모형을 제안하였다. 다음으로 7단계 문제 해결 모형을 반영한 인터넷 기반 문제 해결 학습 모형을 개발하였고, 모형의 수업 적용을 위한 지원시스템의 개요와 특징을 살펴보았다. 교수·학습 모형은 ① 설계 ② 준비 ③ 교수·학습 실행 ④ 관리의 네 단계로 구성되어 있고 ICT-EUS 기반의 7단계 문제 해결 모형을 교수·학습 실행의 핵심 단계로 설정하였다. 본 연구에서 제안하는 7단계 문제 해결 모형, 인터넷 기반 문제 해결 학습 모형은 각 교과별 ICT 활용 학습에 구체적으로 적용할 수 있는 기능적 성격보다는 모든 교과에서 보편적으로 활용할 수 있는 범용성을 추구한다.

Development of Internet Based Problem Solving Learning Model

Chul-Hyun Lee* · Duk-Hoi Koo**

Dept. of Computer Education, Korea National University of Education*
Korea Education & Research Information Service**

ABSTRACT

In this study, we developed Internet Based Problem Solving Learning Model based on difficulty of internet based problem solving teaching and learning. For these, firstly we developed 7 Steps Problem Solving Model applying ICT-EUS into proper step. Next, we developed Internet Based Problem Solving Learning Model reflecting 7 Steps Problem Solving Model and searched an outline and characteristics of support system to apply the model into instruction. The teaching and learning model is composed of four steps of ① design ② preparation ③ teaching and learning execution ④ management, and 7 Steps Problem Solving Model is the core of teaching and learning execution step. The 7 Steps Problem Solving Model and Internet Based Problem Solving Learning Model are not for functional use but for general use. In other words they can be used commonly in all subjects.

본 논문은 2002년도 BK21 사업 핵심분야에 의하여 지원되었음

1. 서론

인터넷(Internet)은 컴퓨터 매개 통신(computer mediated communication)의 가장 대표적인 형태로서 인터넷을 이용한 교육은 국내뿐만 아니라 전세계적으로 주목받고 있다[13]. 인터넷이 생활 및 교육 전반에 급속도로 확산됨에 따라 인터넷의 다양한 특성이 교육적으로 매우 긍정적인 가능성을 제공하고 있음[13]은 이제 주지의 사실이다.

인터넷은 문제 해결 학습과 같이 구성주의 성격을 갖는 학습자 주도의 학습을 실현함에 있어서 최적의 환경이 될 수 있고[15], 인터넷을 이용한 문제 해결 학습은 학습자들간의 상호작용을 증가시키면서, 그들이 보다 많은 생각을 공유하면서 문제를 해결해 나가도록 한다[7]. 즉, 인터넷은 문제 해결 맥락에서 학습자 주도, 활발한 상호작용, 사고의 활성화 등과 같은 학습 특성을 유발하여 문제 해결의 효율성과 효과성을 촉진할 수 있는 도구 및 환경이자 매체인 것이다.

이처럼 인터넷을 기반으로 하는 문제 해결의 교육적 중요성은 매우 높다 할 수 있다. 인터넷은 ICT 활용 교수·학습에서 가장 활용도가 높고 핵심적이며 중요한 역할을 차지한다. 따라서 인터넷을 기반으로 하는 교수·학습에서 인터넷을 효율적으로 활용하는 것은 교수·학습 목표를 효과적으로 달성하기 위한 필요조건이다. 조숙현(1996)은 그의 연구에서 인터넷 활용 형태를 수업에 활용할 수 있는 체계적 교수·학습 모델이 연구되어야 함을 지적하였다[10]. 함진식(2000)의 연구에서도 인터넷 활용 수업 활성화를 위한 요구사항으로 '수업 모형 개발 보급'과 '수업 활용 형태 제시'가 가장 높게 나타났다[11].

또, 문제 해결 과정은 교육에 있어 매우 중요한 위치를 차지하는 만큼 거의 모든 교과에서 오랫동안 다양한 주장과 논의가 이루어져 왔다. 특히, ICT를 활용하는 문제 해결 과정은 지식기반사회의 교육 패러다임에 매우 적합한 학습 방식이 될 수 있다. 이렇게 새로운 방식의 교수·학습에서 ICT를 활용하는 문제 해결의 효율성을 높이고 효과를 극대화하기 위해서는 ICT의 기계적이고 단순한 활용보다는 인터넷을 중심으로 하는 ICT의 차원 높은 활용이 매우 중요한 과제이다 따라서 교수·학습에서 효율적인

ICT 활용 전략을 적용하는 인터넷 기반의 문제 해결 학습 모형 개발이 필요하다.

본 연구에서는 이상과 같은 필요성에 기초하여 인터넷 기반의 문제 해결 학습 모형을 개발하였다.

2. 선행 연구 고찰

2.1. ICT-EUS

이철현(2001)은 ICT 활용을 이론적 차원에서 모색하여 ICT 영역과 사고 요소를 준거로 효율적인 ICT 활용 전략(Efficient-Use Strategy of ICT; 이하 ICT-EUS)을 제안하였다[8].

ICT-EUS는 학습 자원, 학습 도구, 학습자, 탐색, 의사소통, 생산, 표현의 7가지 ICT 영역에 비판적 사고와 Iowa교육부의 통합사고모형에 포함되어 있는 창의적 사고 및 복합적 사고 요소를 적용하여 도출된 것으로 총 78 개의 ICT 활용 전략으로 구성되어 있다[8].

이와 같은 ICT-EUS는 각 교과의 개별 학습 내용에 적용할 수 있는 구체적인 기능적 성격보다는 모든 교과에서 보편적으로 활용할 수 있는 일반적 문제 해결 맥락을 위한 범용적 성격을 추구한다. 이와 같은 점에서 ICT-EUS는 교사와 학생이 문제 해결 맥락에서 ICT를 효율적으로 활용하기 위한 일종의 지침이라고도 할 수 있다[8].

본 연구에서 제안하는 문제 해결 모형은 이와 같은 ICT-EUS의 활용을 전제하고 있다. 4.1 절에서 이 부분에 대해 세부적으로 논의하고자 한다.

2.2. 문제 해결 고찰

문제는 '과제 환경(task environment)'과 '문제 공간(problem space)'을 통해 표현된다[16]. 과제 환경이란 사실, 개념의 구조이며 문제를 구성하는 그들의 상호 관계이다. 문제 공간이란 문제 해결자가 과제 환경을 정신적으로 표현하는 것을 말한다. 문제에 대한 해결의 질은 이러한 문제 표현의 적합성에 의해 결정된다[16].

문제의 유형에는 다양한 형태가 있을 수 있으나 이분법으로 분류할 경우 대개 잘 정의된 문제(well-defined problem)와 잘 정의되지 않은 문제(ill-defined problem)로 분류된다. 잘 정의된 문제는 목표 상태가 분명하며 목표 상태에 도달하는 잠정적 경로가 알려져 있거나 쉽게 알 수 있는 문제이고 잘 정의되지 않은 문제는 목표 상태가 불분명하고 목표 상태에 도달하기 위한 전략이 명확하지 않다[14].

교수·학습 관점에서 발생하는 문제 또한 이와 같은 두 가지 유형으로 제시될 수 있는데, 학습자가 문제를 파악하고 해결책을 찾는 데 불필요한 시간을 낭비하지 않고 학습 목표 달성의 효율성 증진을 위해서 교수자는 되도록 문제를 잘 정의하여 제시할 필요가 있다.

지난 40년 이상 동안 여러 전문가들이 다양한 상황에 적용할 수 있는 문제 해결 모형을 개발하기 위해 노력해 왔다. 이러한 노력 중 하나가 (1) 문제의 식별(identifying the problem), (2) 문제 묘사(representing the problem), (3) 전략 선정(selecting a strategy), (4) 전략 수행(implementing the strategy), (5) 결과 평가(evaluation the results)로 구성되는 일반적 문제 해결 과정인 5단계 문제 해결 모형(five step problem-solving model)이다[16].

ICT가 학습이나 일상생활 속에 지대한 영향력을 행사함에 따라 문제 해결 모형은 정보기술능력을 기반으로 정보를 효과적으로 처리하여 원하는 결과를 얻는데 중점을 두는 성격으로 제안되고 있다. Big6 모형[12]은 이러한 성격을 갖는 대표적인 문제 해결 모형이라 할 수 있다. Big6 모형은 정보기술능력을 기반으로 하는 대부분의 문제 해결 모형을 포괄하는 핵심적인 단계와 요소를 포함하고 있고, 문제를 정보와 밀접한 관련 있는 대상으로 설정하여 각 단계마다 필요한 정보 처리 활동을 명확하게 규정하고 있다는 특징을 지닌다.

유인환(2000)이 제안한 ‘ICT를 활용하는 문제 해결 모형[6]’은 Big6 모형과 유사한 단계와 요소를 포함하고 있으나 문제 해결 과정에서 필요에 따라 ICT의 적절한 활용을 고려하고 있다. 또, 문제 해결의 부수적인 효과 및 결과로 학습자의 정보 능력 향상을 의도하고 있다는 점에서 정보 검색 및 활용에

초점이 맞추어져 있는 Big6 모형을 한 차원 발전시킨 모형이라 할 수 있다. 이 모형의 단계와 요소를 제시하면 [표 1]과 같다.

[표 1] ICT를 활용하는 문제 해결 모형의 단계와 요소

단 계	요 소
1. 문제 정의 (problem definition)	1.1 문제 이해 Understand the problem 1.2 문제 정의와 문제를 해결하는 데 필요한 정보 규명 Define the problem and identify needed information in order to complete the task
2. 문제 해결 전략 (problem solving strategies)	2.1 적절한 전략의 탐색 및 선택 Evaluate and determine the different possible strategies(brainstorm) 2.2 적절한 ICT 도구의 탐색 및 선택 Evaluate the different possible ICT to determine priorities
3. 수행 (execution)	3.1 세부 기능의 선택 및 수행 Select function and execution 3.2 정보 자원의 위치 알아내고 찾기 Locate and sources and find information within sources
4. 적용 (application)	4.1 자원으로부터 관련된 정보 추출 Extract relevant information from a source 4.2 선택된 정보를 문제 해결에 적용 Apply appropriate information sources to solve problems
5. 정보 제시 (present the information)	5.1 ICT를 이용한 정보 표현 Present the information using by ICT 5.2 ICT를 이용한 정보 전달 Communicate the information using by ICT
6. 평가 (evaluation)	6.1 수행 결과 평가(효과성) Judge the product(effectiveness) 6.2 정보 문제 해결 과정 평가(효율성) Judge the information problem-solving process(efficiency)

주) 유인환(2000, p.125)

이 모형은 인지 기술, 판단 기술, 사고 기술, 선택 기술, ICT 활용 기술, 검색 기술, 평가 기술, 표현 기술, 전달 기술, 효과성 평가 기술, 효율성 평가 기술로 구성되는 ‘정보기법(information skills)’을 문제 해결 단계의 각 요소에 배치시켜 ICT와 문제 해결의 통합을 도모하는 특징을 가지고 있다.

3. 인터넷 활용 교수·학습의 어려운 점 조사 및 분석

교수자와 학습자 측면에서 인터넷을 활용한 교수·학습의 어려운 점을 조사하여 인터넷 기반 문제 해결 학습 모형 개발을 위한 기초 자료로 활용하기

위하여 현직 교사 101명을 대상으로 설문 조사를 실시하였다.

자료 처리 및 분석을 위하여 수집된 자료는 부호화와 편집과정을 거친 후 통계 패키지로 널리 쓰이고 있는 SPSS 10.0을 이용하여 문항별 빈도 분석(frequencies analysis)을 하였다.

조사 내용으로는 인터넷 활용 교수·학습의 어려운 점과 지원 시스템 요구 사항 파악이라는 목적 달성을 위해 반드시 포함되어야 할 문항들을 체계적으로 구안하여 [표 2]와 같이 2개 영역 50문항을 5점 평정 척도 방식으로 구성하였다.

[표 2] 조사 영역

영역	문항수	
인터넷 활용 교수·학습의 어려운 점	교수자 측면	10
	학습자 측면	9
인터넷 기반 교수·학습 지원 시스템 요구사항	교수자 활동 측면	12
	학습자 활동 측면	11
	상호작용 측면	8
계	50	

조사 결과에 따라 인터넷 활용 교수·학습의 어려운 점을 본 연구와 관련시켜 분석해 보면 다음과 같다.

먼저 교수자 측면에 대한 조사 결과에서 응답자 절반 이상이 동의한 항목들은 다음과 같다.

- 인터넷을 활용하는 구체적인 교수·학습 방법이 부족하다.
- 학생들에게 필요한 정보를 실시간으로 제공하기 어렵다.
- 학생들의 자료 검색 등의 학습 과정을 일일이 관찰하기 어렵다.
- 학생들이 수업과 무관하게 인터넷 항해하는 것을 통제하기 어렵다.
- 학생들이 인터넷을 효율적으로 활용하도록 지도하기 어렵다.
- 본인이 인터넷 활용 수업을 준비할 시간이 부족하다.

이와 같은 결과는 본 연구에 다음과 같은 점들을 시사한다.

첫째, 교수·학습 과정에서 인터넷을 활용하는 구

체적인 교수·학습 방법의 필요성이다. 인터넷 서비스의 종류, 속도, 기술 등의 급격한 확산 및 발달은 활용 방법의 다양화를 더욱 가속화하고 있다. 이와 같은 환경에서 혼란을 느끼고 있는 교사들에게 정확하고 올바른 활용 방향을 제시해 줄 수 있는 방법론이 필요함은 자명하다.

둘째, 교수·학습 과정에서 학생들에게 필요한 정보를 즉각적으로 제공하는 문제이다. 인터넷 자원을 활용하는 교수·학습 과정에서 교사는 모든 학습자가 공통으로 필요로 하는 정보를 제공하거나 정보의 부족에 어려움을 겪는 학습자를 도와주는 역할을 해야 한다. 기존의 인터넷 도구로는 교사의 이러한 역할을 적절히 지원하기 어렵다. 따라서 지원 시스템에서 서버와 클라이언트 측면으로 구분하여 이와 같은 기능을 제공해 줄 필요가 있다.

셋째, 학생들의 개별적인 학습 활동을 관찰하기 어려운 문제이다. 인터넷 활용 수업에서 학생들이 학습과 무관하게 인터넷을 활용하는 행위는 전체 학습 분위기를 저하시키는 원인으로 작용할 수 있다. 따라서 이와 같은 문제를 해결하기 위한 적절한 통제기능이 지원 시스템에 포함될 필요가 있다.

다음으로, 학습자 측면에 대한 조사 결과에서 응답자 절반 이상의 높은 동의를 얻은 항목은 다음과 같다.

- 수업과 무관한 인터넷 사이트에 접속한다.
- 수업과 무관한 인터넷 서비스를 이용한다.(채팅, 전자우편 등)
- 검색 결과를 제대로 분석하지 않는다.
- 검색 결과를 충분히 검토하지 않는다.
- 인터넷 자원을 무비판적으로 복사하여 사용한다.

이와 같은 결과가 본 연구에 주는 시사점은 다음과 같다.

첫째, 학습자가 학습과 무관한 인터넷 항해에 쉽게 빠져드는 문제이다. 따라서 근본적으로 학습에 흥미를 느껴 자발적으로 학습 활동에 임할 수 있도록 유인하는 체제가 필요하겠으나 학습과 무관한 인터넷 활용을 하지 못하도록 시스템 차원에서 원천적으로 봉쇄하는 것도 이러한 문제점을 극복할 수 있는 방안이 될 수 있을 것이다.

둘째, 인터넷 자원 활용에 대한 학습자의 사고방

식과 태도의 문제이다. 인터넷 활용의 진정한 교육적 가치는 단지 풍부한 자원을 활용하기보다는 자원들을 충분히 검토 및 분석하고 적합한 내용을 취사선택하여 문제 해결에 적절히 활용하는 데에 있다. 따라서 교수·학습 과정에서 인터넷을 비롯한 각종 ICT에 대해 학습자가 비판적으로 사고하고 분석적으로 활용할 수 있도록 유도할 필요가 있고, 이와 같은 점들이 본 연구에서 개발하는 교수·학습 모형에 고려되어야 한다.

4. 인터넷 기반 문제 해결 학습 모형

4.1. ICT-EUS 활용 7단계 문제 해결 모형

여기에서 제안하는 문제 해결 모형은 효율적 ICT 활용 전략인 ICT-EUS를 문제 해결 과정의 필요한 부분에 통합하는 모형으로 연구의 최종 결과인 인터넷 기반 문제 해결 학습 모형의 핵심 단계로 설정됨을 가정한다.

앞에서 살펴본 것처럼 문제 해결은 교수·학습 영역에서 그 중요성 및 교육적 가치를 인정받고 있는 만큼 매우 활발한 논의가 이루어져 왔다. 이들 각 모형은 나름대로의 장점을 가지고 있으나 ICT-EUS를 그대로 적용하기에는 적절하지 않기 때문에 별도의 모형을 제안하고자 한다.

앞서 살펴본 문제 해결 모형 중 유인환(2000)의 ICT를 활용하는 문제 해결 모형[6]은 다른 문제 해결 모형과는 달리 문제 해결 과정에서 ICT의 활용을 전제로 하고 있고, 구체적인 활용 전략으로 ICT와 연계한 정보기법을 문제 해결의 각 단계에 설정하고 있다. 따라서 ICT-EUS를 기반으로 하는 문제 해결 모형의 원형으로 설정하기에 적합하다.

이와 같은 점에서 ICT-EUS 기반의 7단계 문제 해결 모형의 각 단계 및 요소를 [표 3]과 같이 제안한다.

이 모형은 문제 해결을 위한 7단계로 설정되어 있고, 각 단계마다 세부요소를 포함하고 있다. 모형의 특이한 점은 'ICT 활용 계획 수립'이라는 단계가 별도로 설정되어 있다는 점이다. 이 단계는 ICT-EUS에 대해 문제 해결자의 충분한 이해를 도모하고 이

[표 3] ICT-EUS 활용 7단계 문제 해결 모형

단 계	요 소
1. 문제 인식 (problem recognition)	1-1 최초 상태 이해 Understand initial state 1-2 목표 상태 정의 Define goal state 1-3 과제 규명 Examine task
2. 해결 전략 선정 (select solving strategy)	2-1 효과성과 효율성을 고려한 최선의 전략 선정 Select the best strategy considering effectiveness and efficiency 2-2 대안적인 전략 선정 Select alternative strategy
3. ICT 활용 계획 수립 (establish ICT use plan)	3-1 ICT-EUS의 이해 understand ICT-EUS 3-2 ICT-EUS를 기반으로 구체적 ICT 활용 계획 수립 establish concrete ICT use plan based on ICT-EUS
4. 일차 적용 (first application)	4-1 문제 해결에 최선의 전략 적용 Apply the best strategy to solve problems 4-2 문제 해결에 구체적 ICT 활용 계획 적용 Apply concrete ICT use plan to solve problems 4-3 정보 자원 탐색 Search information resources
5. 이차 적용 (second application)	5-1 문제 해결에 대안적 전략 적용 Apply alternative strategy to solve problems 5-2 ICT 활용 계획 검토, 수정, 적용 examine, modify and apply ICT use plan 5-3 자원으로부터 선택한 정보를 문제 해결에 적용 Apply the information selected from resources to solve problems
6. 결과물 제시 (present the result)	6-1 결과물 작성 (정보 조직 및 종합) Product the result (organize and synthesize the information) 6-2 결과물 표현 (정보 제시) Present the result (present the information) 6-3 결과물 전달 (정보 송수신) Communicate the result (communicate the information)
7. 반성 (reflection)	7-1 결과물의 효과성 평가 Judge the effectiveness of result 7-2 문제 해결 과정의 효율성 평가 Judge the efficiency of problem-solving process

를 토대로 문제 해결 과정 전반에 걸쳐 효율적이고 구체적인 ICT의 활용 방안을 수립할 수 있도록 돕기 위한 것이다.

모형은 각 단계의 구분이 명확히 설정되어 있으나 문제 해결 과정의 특성상 특정한 단계가 생략될 수 있고, 두 단계가 하나로 합쳐져 수행될 수도 있음을 가정한다. 각 단계를 세부적으로 설명하면 다음과 같다.

4.1.1. 문제 인식 (problem recognition)

주어지는 문제를 정확하게 이해하고 앞으로 해야

할 과제가 무엇인지 밝히는 단계이다. 문제 해결자에게 주어지는 문제의 형태는 그 자체로 해야 할 과업이 무엇인지 명확하게 드러날 수도 있지만 대부분에 있어서 일정한 형식을 갖추지 않기 때문에 문제의 정확한 이해를 통해 달성해야 하는 목표가 무엇인지 밝히는 작업이 필요하다.

따라서 주어진 문제의 최초 상태를 파악하고, 관련 지식을 동원하여 문제를 명료하게 정의하고(최초 상태 이해), 최종적으로 달성하고자 하는 바가 무엇인지 파악하며(목표 상태 정의), 목표 상태에 도달하기 위해 해야 할 과업들이 무엇인지 규명해야 한다(과제 규명).

4.1.2. 해결 전략 선정 (select solving strategy)

문제 해결을 위해 효과성과 효율성을 고려하여 최선의 전략을 선정하는 단계이다. 또, 최선의 전략 적용이 여의치 않을 경우 대신 적용할 수 있는 차선택을 선정한다.

이를 위해 브레인 스토밍을 통해 가능한 다양한 아이디어를 탐색하여 목록화하고 우선 순위를 매기는 일이 필요하다. 우선 순위의 일차적 기준으로 문제 해결 과정의 효율성을 고려하고, 해결 결과에 대한 효과성은 그 다음 기준으로 삼는다. 이는 본 문제 해결 모형이 문제 해결 과정을 통해 문제 해결자가 얻을 수 있는 교육적 이익을 중요하게 간주하기 때문이다.

이 단계에서는 접근 가능한 정보원에는 어떤 것들이 있는지, 자신들이 속한 환경을 기준으로 활용할 수 있는 ICT 기기와 도구만 파악하고, ICT의 활용 방안을 깊이 고려하지는 않는다.

4.1.3. ICT 활용 계획 수립 (establish ICT use plan)

ICT-EUS 기반의 문제 해결 모형은 ICT활용의 효율성을 중요하게 간주한다. 따라서 문제 해결을 위한 ICT 활용 계획 수립 단계를 별도로 설정하였다.

이 단계는 먼저 문제 해결자가 효율적 ICT 활용

전략인 ICT-EUS를 이해하고 숙지해야 함을 강조한다. ICT-EUS의 이해 및 숙지가 사전에 어느 정도 이루어졌거나 여러 번의 문제 해결 과정을 통해 어느 정도 익숙해졌을 경우 이 부분은 생략할 수도 있다. ICT-EUS 항목의 다양함 때문에 완전한 숙지는 쉽지 않은 관계로 문제 해결 과정에서 필요하면 즉시 ICT-EUS를 검색할 수 있는 도구를 제공할 필요가 있다. 지원 시스템을 통한 ICT-EUS 조회 기능이 이러한 역할을 할 수 있다.

다음으로, 각 단계에서 적용할 ICT-EUS를 선정하고 이를 바탕으로 실질적이고 구체적인 ICT 활용 계획을 수립한다. ICT 활용 계획은 자원, 도구, 학습자, 활용 기술 등 각 ICT 영역별로 문제 해결에 필요한 것에 한하여 자원의 정확한 위치와 종류를 파악하고, 활용 도구 및 세부 기능의 선정을 포함한다. 만일 문제 해결 전략으로 외부 인력과의 교류를 계획했다면, 의사소통 시기, 도구, 방법, 내용 등 교류를 위한 세부 전략을 마련해야 할 것이다.

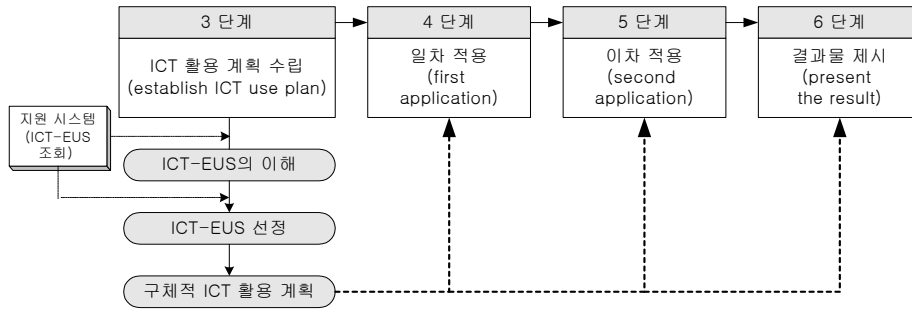
이 단계에서 수립한 구체적 ICT 활용 계획은 ICT-EUS를 기반으로 하며, 4, 5, 6 단계의 문제 해결 과정에 분산 적용해야 함을 고려한다. 이를 도식화하면 [그림 1]과 같다.

4.1.4. 일차 적용 (first application)

앞 단계에서 선정한 최선의 해결 전략과 구체적 ICT 활용 계획을 문제에 실제로 적용하는 단계이다. ICT-EUS를 기반으로 ICT 도구의 세부 기능을 선택하고 실행하여 새로운 정보를 창출하거나 선정한 자원을 탐색하여 정보를 수집하는 활동을 전개한다.

이 단계에서 주로 활용하는 ICT 도구는 자료의 입력, 계산, 해석과 관련된 것들이다. 예를 들어, 수치 자료를 입력하여 계산을 수행하고, 계산 결과를 해석하기 위해 스프레드시트나 데이터베이스 또는 시뮬레이션 도구를 이용하는 것이다. 이 경우 결과의 해석을 통해 원하는 정보를 얻게 됨으로써 목표 상태에 곧바로 도달할 수도 있다.

정보 자원 탐색의 경우 비판적 사고 영역의 분석, 판단, 평가 요소를 적절히 고려해야 한다. 또, 학습자(tutee)로서 ICT의 활용 전략을 적용해야 할 경우 이



[그림 1] 구체적 ICT 활용 계획 수립 및 분산 적용

단계에서 코딩이나 저작 활동을 하게 된다. 외부 및 내부 구성원들과 교류를 수행할 경우 ‘의사소통에 대한 ICT-EUS’를 참고한다.

문제 해결 전략이나 ICT 활용 계획의 수정이 필요할 경우 또는 자원 탐색을 통한 정보 수집이 완료되었을 경우 다음 단계로 진행한다.

4.1.5. 이차 적용 (second application)

일차 적용에서 원하는 목표 상태에 도달하지 못했거나 ICT 활용 전략의 수정이 필요할 경우, 그리고 수집한 정보의 처리가 필요할 경우 적용하는 단계이다.

앞서 목록화한 문제 해결의 대안적 전략 중 차선책을 선정하여 적용하고 구체적 ICT 활용 계획을 검토 및 수정하고 다시 적용한다. 예를 들어, 스프레드시트나 데이터베이스의 기능 선택이 적절치 못했을 경우 이를 재검토하여 적합한 기능을 선택하고 적용한다.

또, 수집한 정보를 비교, 분석, 선택하여 문제에 적용한다. 이 때 수집된 정보의 신뢰성, 정확성, 타당성 등을 판단할 수 있어야 하고, 이를 위해 ‘학습 자원에 대한 ICT-EUS’를 참고하는 것이 바람직하다.

이 단계는 문제의 목표 상태에 도달함을 목적으로 한다. 만일 목표 상태에 도달하지 못한다면 2 단계로 되돌아가 각 과정을 반복해야 한다.

4.1.6. 결과물 제시 (present the result)

앞 단계까지의 과정을 통해 목표 상태에 도달하였으면 목표 상태를 확인하기 위해 최종적으로 얻어진 정보를 일정한 형식을 갖춰 가공, 재조직, 종합한다(결과 작성). 여기서 주로 활용하는 ICT 도구는 자료의 입력, 가공, 조직과 관련된 생산(productivity) 도구들이며, 활용 기술은 ‘생산’이다. 이 때, ‘생산에 대한 ICT-EUS’에 기반하여 최종 결과를 효과적으로 나타낼 수 있도록 한다.

작성한 결과를 외부에 표현하는 활동(결과 표현)도 이 단계에 포함된다. 표현 방법은 근거리 표현의 경우 프리젠테이션 도구를 주로 이용할 수 있고 원격 표현의 경우 작성한 결과물을 웹에 출판한다. 또한, 지식과 정보의 공유 차원에서 결과물을 전달하는 활동을 수행할 수 있다(결과 전달). 이 때 ‘표현에 대한 ICT-EUS’와 ‘의사소통에 대한 ICT-EUS’가 각각의 활동 기반으로 참고될 수 있다.

4.1.7. 반성(reflection)

최종 도달한 목표 상태가 최초에 의도한 것과 부합하는지와 결과물이 목표 상태를 적절히 나타내는지를 평가하고 ‘문제 인식 단계’부터 ‘결과물 제시 단계’에 이르기까지 문제 해결 과정이 효율적이었는지를 평가하는 단계이다.

문제 해결의 효율성을 평가할 수 있는 척도는 3단계에서 선정하고 각 단계에 적용한 ‘구체적 ICT 활용 계획’이 ICT-EUS를 적절히 반영하고 있는가가 될 수 있다.

이상과 같이 논의한 7단계 문제 해결 모형은 각

단계의 필요한 시점에 ICT-EUS를 적절히 적용하여 주어진 문제를 해결하는 과정이다.

4.2. 인터넷 기반 문제 해결 학습 모형

모형은 현상에 대한 이해를 촉진시키고 예측을 가능케 하기 위해서 구축된다[2, 재인용]. 학습 모형은 모든 교사와 학생의 행위를 지시하는 것이 아니고 학습을 보다 체계적이고 효율적으로 할 수 있도록 해 주는 하나의 도구에 불과하다. 따라서 학습모형은 교사와 학생의 행동을 구체적으로 제한하는 것이 아니고 창의성을 발휘하여 융통성 있게 학습을 할 수 있는 여지를 준다.

ICT를 활용하는 교수·학습 모형에 관한 연구는 현재 활발히 이루어지고 있다. 이들은 수업에 인터넷, 멀티미디어를 활용하는 모형, ICT를 통합하여 활용하는 모형 등 ICT의 매체 또는 도구적 활용 방안과 PBL과 같은 기존 교수·학습 모형에 ICT를 접목하는 모형[9], ICT의 특성에 맞춰 교수·학습 모형을 새롭게 구성하는 방안[5] 등 다양한 모습으로 나타나고 있다. 이는 ICT 활용 교수·학습 모형이나 방법이 명확히 정해져 있기보다는 교육 상황에 따라 달라질 수 있음을 시사한다.

본 연구에서 제안하는 인터넷 기반의 문제 해결 학습 모형은 앞서 제시한 'ICT-EUS 기반의 7단계 문제 해결 모형'을 교수·학습 과정의 주요 단계로 설정하는 모형이다. 인터넷을 기반으로 한다는 것은 ICT를 종합적으로 활용하는 학습 환경에서 인터넷 관련 기술 및 서비스 그리고 인터넷 도구의 활용이 가장 활발하며, 학습의 전과정에 있어서 네트워크 연결을 기본 전제로 함을 의미한다. 교수·학습 모형의 전제를 구체적으로 나열하면 다음과 같다.

첫째, 특정 교과 내용에 제한을 받지 않는 범용성을 추구한다. 이러한 범용성은 각 교과별로 ICT 활용을 위한 구체적인 교수·학습 모형을 개발할 때 본 연구의 모형이 기본 토대가 될 수 있도록 하기 위함이다.

둘째, 'ICT-EUS 기반의 7단계 문제 해결 모형'을 학습 과정의 핵심 단계로 설정한다. 7단계 문제 해결 모형은 실제 문제 해결 학습을 전개할 때 학습자의

활동을 가장 활발히 요구한다.

셋째, 학습자의 인터넷 자원을 비롯한 ICT 활용 상황을 교수자가 모니터링하고 효율적 활용을 유도할 수 있도록 하는 등 지원 시스템 활용을 학습 과정에서 전반적으로 고려한다.

넷째, 학습 환경은 학습 진행 상황에 따라 오프라인과 온라인 환경을 적절히 병행함을 전제한다. 본 학습 모형은 기본적으로 지원 시스템이 온라인으로 계속 실행된 상태에서 진행되지만, 학습 도중 학습자 간 협동 또는 학습자 단독으로 오프라인 상태의 활동을 수행할 수도 있음을 가정한다.

다섯째, 본 모형은 학습 집단의 구성 형태에 별다른 제한을 받지 않음을 전제한다. 즉, 개별 학습이나 소집단 협동학습 형태 모두 적용 가능함을 가정한다.

여섯째, 기본적으로 교수자와 학습자들이 모두 동일한 학습 장소에 있음을 전제하지만, 교수·학습 설계에 따라 서로 다른 장소에 있어도 학습이 가능함을 가정한다.

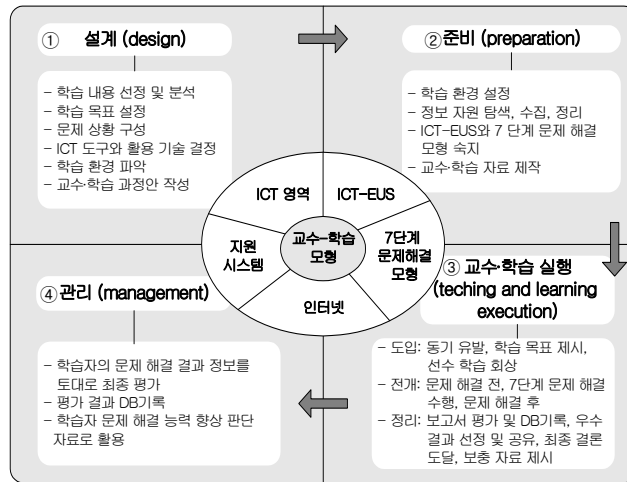
일곱째, 본 모형은 교사와 학습자가 기본적인 ICT 소양을 지니고 있음을 가정한다.

교수·학습은 교사가 수업을 하기 위한 준비, 계획, 실행(수업), 평가(수업 후 처치) 등을 포함하는 모든 활동[4]으로 수업에 비해 포괄적인 개념이다. 이와 같은 관점에서 본 논문에서는 교수·학습 모형을 ① 설계(design) ② 준비(preparation) ③ 교수·학습 실행(teaching and learning execution) ④ 관리(management)의 네 단계로 구성하였다. 또한 ICT 영역[8], 효율적 ICT 활용 전략의 개별 기능인 ICT-EUS[8], ICT-EUS를 기반으로 하는 7단계 문제 해결 모형, 7단계 문제 해결 모형에 인터넷과 지원 시스템의 활용 가능성 등을 모형 개발의 기본 토대로 삼고자 하였다. 이와 같은 교수-학습 모형의 개념을 정리하면 [그림 2]와 같다.

교수·학습 모형의 구체적인 내용을 각 단계별로 설명하면 다음과 같다.

4.2.1. 단계 I : 설계(design)

첫째, 교수자는 학습 내용을 선정 및 분석하고 학



[그림 2] 교수-학습 모형 개념도

습 목표를 설정한다. 교수·학습 실행 단계에서 적용할 7단계 문제 해결 모형은 정보 자원 탐색의 성격을 지니고 있기 때문에 학습 내용 선정에 있어서 이 점을 반영해야 한다. 또한 선정된 학습 내용의 특성을 분석하여 세부 학습 요소를 정리하고, 이를 반영하는 학습 목표를 적절히 진술할 수 있도록 한다.

학습 목표는 학습자가 문제 해결 학습을 수행함으로써 최종적으로 어떤 능력을 가져야 하는가를 결정하는 것으로 Gagné(1985)의 학습된 능력의 다섯 가지 유형인 지적 기능, 언어정보, 인지전략, 운동기능, 태도에 관한 이론[3]은 학습 목표의 준거로 삼기에 매우 적절하다.

둘째, 학습 내용과 학습 목표를 토대로 학습자가 해결해야 할 문제 상황을 구성한다. 문제 상황은 현실 세계에서 일어날 수 있는 상황을 기반으로 구성하는 것이 바람직하다. 또한 학습자가 문제 상황 속에서 문제의 초기 상태와 목표 상태가 무엇인지 구별할 수 있는 구조이어야 하고 초기 상태에서 목표 상태에 도달하기 위해 다양한 정보 자원, ICT 도구 및 기술을 활용해야 하는 개연성을 지녀야 한다.

셋째, 학습에 필요한 소프트웨어를 비롯한 각종 ICT 도구와 활용 기술을 결정하고 이들이 실행될 학습 환경을 계획한다. ICT 도구와 활용 기술은 학습자가 문제 상황을 제시받고 이를 해결하기 위해 이용해야 하는 것들을 예상하여 결정해야 한다.

학습 환경은 학습이 이루어질 장소, 컴퓨터의 사양, 인터넷 연결 여부, ICT 도구의 설치 현황 등을 파악하고 좌석 배치 형태를 계획한다. 또한 교수-학습이 클라이언트/서버형 지원 시스템을 기반으로 수행되기 때문에, 시스템을 정상적으로 운영할 수 있는 환경인지를 반드시 파악할 수 있도록 한다. 이를 위해 시스템을 시험적으로 설치하여 테스트해 보아야 한다.

넷째, 교수·학습 과정안을 작성한다. 이는 교수·학습 사태, 교수자와 학습자의 활동 등을 구체적으로 계획하는 부분이다. 교수·학습 과정안은 7단계 문제 해결 모형을 주축으로 삼아 구성해야 하고, 클라이언트/서버형 지원 시스템이 학습 진행의 기반이 됨을 고려해야 한다. 양식은 교수자 나름대로 구성하거나 보편적인 양식을 이용할 수 있다.

이상과 같은 설계 단계는 [표 4]와 같이 정리할 수 있다.

[표 4] 설계 단계의 세부 내용

하위단계	내용	주체	비고
학습 내용 선정 및 분석	· 정보 자원 탐색을 반영한 내용 선정 · 세부 학습 요소 정리	교사	7단계 문제 해결 모형 고려
학습 목표 설정	· 분석한 학습 내용을 반영, 설정 · 지적 기능, 언어정보, 인지전략, 운동기능, 태도	교사	Gagné의 학습이론
문제 상황 구성	· 실제 상황을 기반으로 구성 · 초기/목표 상태를 구별할 수 있는 구조 · ICT 활용 가능성 포함	교사	
ICT 도구 및 기술 결정	· 문제 해결 과정에서 이용해야 하는 것들을 예상	교사	
학습 환경 계획	· 장소, 컴퓨터 사양, 인터넷 연결 여부, ICT 도구 설치 현황 등을 파악하고 좌석 배치 형태를 계획 · 지원 시스템 정상 운영이 가능한지 확인	교사	
교수·학습 과정 안 작성	· 교수·학습 사례, 교수자·학습자의 활동 계획 · 7단계 문제 해결 모형을 주축으로 구성 · 지원 시스템이 기반이 됨을 고려	교사	보편적인 양식 또는 예시한 양식 이용

4.2.2. 단계 II : 준비(preparation)

이 단계에서 첫째, 교수자는 학습을 진행할 환경을 설정한다. 먼저, 학습 과정 및 문제 해결 과정에 필요한 ICT 도구 및 지원 시스템을 설치한다. 계획 단계에서 결정한 ICT 도구들이 교사와 학습자용 컴퓨터에 설치되어 있는지를 확인하고 설치되어 있지 않은 도구를 설치한다. 지원 시스템의 경우 교사용 컴퓨터에는 서버 프로그램을, 학습자용 컴퓨터에는 클라이언트 프로그램을 설치하여 정상적으로 실행되는지 확인한다. 또, 시스템에서 이용하는 DB 접속 및 클라이언트에서 서버로 로그인이 제대로 되는지 확인한다.

둘째, 학습자들에게 제공할 정보 자원을 탐색하여 수집·정리한다. 정보 자원은 주로 웹사이트의 내용들로 구성되는데, 웹사이트의 URL, 주요 내용, 참조할 내용, 가치 등을 중심으로 정리할 수 있도록 한다. 이를 위해 교사용 서버 프로그램은 정보 자원을 저장하고 관리할 수 있는 기능을 제공해야 한다. 정보 자원을 수집·정리하는 것은 다음 단계인 ‘교수·학습 실행’에서 학습자들에게 선수 학습 요소를 회상시키고 기본 개념을 설명하며, 문제 해결을 위한 기

초 자료로 제공하기 위해서이다.

셋째, 교수자는 ICT-EUS 및 7단계 문제 해결 모형의 세부 요소, 그리고 이들간의 상호 매칭 관계를 숙지해야 한다. 7단계 문제 해결 모형은 교수·학습 실행 단계의 주축이 되는 사항이며, ICT-EUS를 통해 학습자의 ICT의 효율적인 활용을 도모한 것이다. 그런데, ICT-EUS를 직관적으로 파악하기 어렵기 때문에 교수·학습 실행 단계에서 교수자가 학습자들에게 문제 해결을 안내하고 촉진하기 위해서는 이들에 대한 충분한 이해 및 숙지가 필요하다. 이를 위해 지원 시스템은 ICT-EUS 조회 기능을 제공하여 교수자가 원하면 즉시 이들을 참조할 수 있도록 한다.

넷째, 별도의 교수·학습 자료가 학습 과정에 필요하다고 판단될 경우 교수자는 이를 직접 제작한다. 교수·학습 자료는 수정 및 배포를 위해 디지털 형태로 제작하는 것이 바람직하다.

이상과 같이 설명한 준비 단계는 [표 5]와 같이 정리할 수 있다.

[표 5] 준비 단계의 세부 내용

하위단계	내용	주체	비고
학습 환경 설정	· ICT 도구 및 지원 시스템 설치 · 지원 시스템 정상 실행 여부 확인 · 서버/클라이언트의 DB 접속 및 로그인 확인	교사	교사용: 서버 학생용: 클라이언트
정보 자원 탐색·수집·정리	· 웹사이트의 URL, 주요내용, 참조 내용, 가치	교사	지원 시스템은 ‘정보 자원 관리기능’ 제공
ICT-EUS, 문제 해결 모형 숙지	· 세부 요소 및 상호 매칭 관계 이해 및 숙지	교사	지원 시스템은 ‘ICT-EUS 조회 기능’ 제공
교수·학습 자료 제작	· 수정 및 배포를 위해 디지털 형태로 제작	교사	필요할 경우 제작

4.2.3. 단계 III : 교수·학습 실행(teaching and learning execution)

교수·학습 실행 단계는 실제 수업을 진행하는 단계로 일반적 수업 절차인 도입, 전개, 정리로 구성된다.

4.2.3.1. 도입

동기 유발, 학습 목표 제시, 선수 학습 회상 등 일반 수업과 동일한 교수·학습 활동이 수행된다. 이때 ‘준비’단계에서 수집·정리한 정보 자원을 적절히 활용하여 학습자에게 학습 동기 및 흥미를 유발하고 학습된 결과로 어떤 능력을 갖게 될지 명확히 인식시킬 수 있도록 한다. 또한 지난 시간에 학습한 내용을 간단·명료하게 정리하여 제시한다.

4.2.3.2. 전개

첫째, 교수자는 문제와 관련된 기본 개념을 설명한다. 이는 학습자가 문제 상황에 접근하기 전에 필요한 개념을 획득하고 문제 해결을 위한 필수 아이디어를 얻도록 하기 위해서이다.

둘째, 문제 상황을 제시하고, 문제 해결에 적용해야 하는 7단계 문제 해결 모형의 개념 및 세부 요소, ICT-EUS의 개념 및 세부 요소, 이들간의 상호 매칭 관계를 설명하여 문제 해결을 위한 배경 지식을 갖추도록 한다. 또한, 학습자가 문제를 쉽게 파악하고 해결 전략을 세울 수 있도록 문제 상황과 관련된 자료를 제공한다.

셋째, 지원 시스템의 서버와 클라이언트 프로그램을 실행시켜 사용법을 설명하고, 모든 학습자는 교수자의 서버에 로그인하여 접속한다.

넷째, 로그인과 동시에 학습자들은 본격적으로 7단계 문제 해결 활동에 들어간다. 문제 해결 과정에서 교수자와 학습자는 지원 시스템을 통해 다양한 정보와 도움을 받을 수 있다.

교수자는 지원 시스템을 통해 학습자의 인터넷 자원 탐색 및 문제 해결 상황을 모니터링하여 학습과 무관한 활동을 하는 학습자를 통제하고, 문제 해결에 어려움을 겪는 학습자에게 조언 또는 필요한 자료를 제공한다. 또, ICT-EUS를 조회하여 개별 학습자가 수행하고 있는 문제 해결 단계에 적절한 ICT-EUS를 안내할 수 있도록 한다.

학습자는 7단계 문제 해결 모형에 따라 문제를 해결하면서, 지원 시스템의 보조를 받아 인터넷 자원을 탐색하고 이를 저장 및 관리하여 문제 해결에 적용

할 수 있다. 또한 ICT-EUS를 조회하고, 교수자 또는 동료 학습자들과 의견 및 자료를 교환한다.

문제의 목표 상태에 도달한 학습자는 이에 대한 결과물로 보고서를 작성하여 자료실에 올리고, 지원 시스템을 통해 문제 해결 과정의 효율성과 효과성에 대한 자기 평가 결과를 기록하고 이를 데이터베이스에 저장한다.

이상과 같이 설명한 교수·학습 실행 단계의 세부 내용을 정리하면 [표 6]과 같다.

[표 6] 교수·학습 실행 단계의 세부 내용

하위단계	내용	주체	비고
도입	· 동기유발, 학습목표 제시, 선수 학습 회상	교사/학생	‘준비’단계에서 수집·정리한 정보 자원 활용
7 단계 문제 해결 수행	· 기본 개념 설명 / 문제 상황 제시 · 7단계 문제 해결 모형, ICT-EUS 설명 · 문제 상황 관련 자료 제공 · 지원 시스템 실행 · 사용법 설명 / 서버 접속	교사/학생	
	1. 문제 인식	학생/교사	· 학습자의 자원 탐색 및 문제 해결 상황 모니터링 · 학습자 통제 및 안내 · 효율적인 ICT 활용 유도 · 인터넷 자원 탐색 및 저장, 관리 · ICT-EUS 조회 · 교수자, 동료 학습자와 의견, 자료 교환
	2. 해결 전략 선정		
	3. ICT 활용 계획 수립		
	4. 일차 적용		
	5. 이차 적용		
	6. 결과물 제시		
7. 반성			
· 보고서 작성 / 자료실에 업로드 · 문제 해결 과정의 효율성, 효과성에 대한 자기 평가 결과 기록 · 평가 결과를 서버에 전송	학생	지원 시스템 활용	
정리	· 보고서 평가 및 DB 기록 · 우수 결과 선정 및 공유 · 최종 결론 도출 · 보충 자료 제시	교사	지원 시스템 활용

4.2.3.3. 정리

이 단계에서 교수자는 학습자 보고서를 평가하여 데이터베이스에 기록하고, 우수 결과물을 선정하여 다른 학습자들이 이를 공유할 수 있도록 게시판에

공지하거나 메시지를 전송한다. 또한, 문제 상황에 대한 최종 결론을 내리고, 학습 내용 및 목표와 관련된 보충 자료를 추가로 제시하여 부족한 부분에 대한 보충 학습을 유도한다.

이상과 같이 설명한 교수·학습 실행 단계는 [표 6]과 같이 정리할 수 있다.

4.2.4. IV 단계 : 관리(management)

이 단계에서 교수자는 앞 단계에서 데이터베이스에 기록된 학습자의 문제 해결 소요 시간, 문제 해결의 효율성 및 효과성의 자기 평가 결과, 보고서 평가 결과로 구성되는 ‘학습자 문제 해결 결과 정보’를 토대로 학습자를 최종 평가하여 결과를 다시 문제 해결 결과 정보에 기록한다. 문제 해결 결과 정보는 데이터베이스에 누적 기록되어 지수화되며, 추후 계속되는 문제 해결 학습에서 학습자의 문제 해결 능력이 향상되고 있는지를 판단하기 위한 자료로 활용될 수 있다.

5. 인터넷 기반 문제 해결 학습 지원시스템

앞서 제안한 인터넷 기반 문제 해결 학습 모형은 지원시스템의 활용을 전반적으로 고려하고 있다. 즉, 인터넷 기반의 ICT 활용 교수·학습의 다양한 문제를 극복하고 문제 해결 학습 모형을 효과적으로 적용하기 위해서 이를 지원할 수 있는 시스템이 필요하다.

지원 시스템의 세부적인 설계 및 구현과 활용에 대한 검증은 본 연구의 범위를 벗어나기 때문에 추후 연구에서 다루기로 하고, 여기에서는 시스템의 개요와 특징만 제시하기로 한다.

5.1. 시스템 개요

인터넷 기반의 ICT 활용 교수·학습은 교수자와 학습자 측면에서 여러 가지 어려운 문제를 가지고 있다. 교수자 혼자의 힘으로 이러한 문제를 극복하는 것은 매우 어렵고 이는 교수자의 ICT 활용 수업의 의지를 저하시키며 결과적으로 교수·학습의 질을

떨어뜨리는 원인이 될 수 있다. 따라서 이와 같은 문제를 극복할 수 있는 별도의 대안이 요구된다.

지원시스템은 인터넷 기반의 문제 해결 학습 모형을 적용하여 수업을 전개할 때, 학습자에 대해서 인터넷을 비롯한 ICT의 효율적 활용을 도모하고, 교수자의 학습자 지원 및 통제, 교수자와 학습자 상호간 원활한 의사소통을 가능하게 하는 시스템이다. 이를 위해 시스템은 서버와 클라이언트 체제로 구성된다.

서버는 교수자용 프로그램으로 학습자들의 문제 해결 학습 과정을 감독 및 지원을 목적으로 한다. 클라이언트는 학습자용 프로그램으로 문제 해결 학습을 유도하고, ICT의 효율적 활용 전략을 안내한다. 또, 인터넷 자원을 충분히 검토 및 분석하며, 인터넷 검색 자원을 효율적으로 관리할 수 있도록 한다. 더불어 서버와 클라이언트 모두 교수자와 학습자간, 학습자와 학습자간의 효과적인 의사소통이 가능하도록 의사소통도구를 제공한다.

5.2. 시스템 특징

이상과 같은 지원시스템의 특징은 다음과 같이 정리할 수 있다.

첫째, 지원시스템은 인터넷 기반의 문제 해결 학습 모형을 적용하는 교수·학습의 전 과정에서 교수자와 학습자를 보조하는 역할을 한다. 특히, 모형의 ‘교수·학습 실행 단계’에서는 보조하는 수준을 넘어서 통합적 활용의 성격을 갖는다.

둘째, 교수자가 학습자의 학습 상황을 실시간으로 모니터링할 수 있어서 학습의 조절, 관리, 통제, 지원상의 편의를 도모할 수 있다.

셋째, 학습자의 인터넷 자원의 비판적 활용과 ICT의 효율적 활용을 촉진하기 위한 다양한 모듈로 구성되어 있다.

넷째, 시스템 적용에 있어서 특정 교과 내용의 학습에 제한 받지 않는 범용성과 보편적인 ICT 도구 및 자원을 활용할 수 있는 일반성을 갖는다.

6. 결론

본 연구에서는 인터넷 기반의 문제 해결 학습에서

교수자와 학습자가 겪게 되는 교수·학습의 어려움에 기초하여 인터넷 기반의 문제 해결 학습 모형을 개발하였고 이를 지원할 수 있는 시스템의 개요와 특징을 살펴보았다.

먼저, ICT-EUS를 활용하는 문제 해결 모형을 개발하였다. 문제 해결 모형 개발을 위해 ICT-EUS와 선행 문제 해결 모형을 고찰하였고 ICT-EUS를 필요한 단계에 적용해야 함을 가정하는 7단계 문제 해결 모형을 제안하였다. 7단계 문제 해결 모형은 ① 문제 인식 ② 해결 전략 선정 ③ ICT 활용 계획 수립 ④ 일차 적용 ⑤ 이차 적용 ⑥ 결과물 제시 ⑦ 반성 단계로 구성된다.

다음으로 ICT-EUS를 기반으로 하는 7단계 문제 해결 모형을 토대로 삼아 인터넷 기반의 문제 해결 학습 모형을 개발하였다. 모형은 ① 설계(design) ② 준비(preparation) ③ 교수·학습 실행(teaching and learning execution) ④ 관리(management)의 네 단계로 구성된다. 또한, 모형은 ICT-EUS 기반의 7단계 문제 해결 모형이 교수·학습 실행의 핵심 단계로 설정되어 있고, 지원 시스템이 학습 과정에 전반적으로 활용되어야 함을 전제로 하고 있다.

마지막으로 인터넷 기반 문제 해결 학습 지원시스템의 개요와 특징을 살펴보았다.

본 연구에서 제안하는 7단계 문제 해결 모형, 인터넷 기반 문제 해결 학습 모형 등은 각 교과별 학습에 구체적으로 적용할 수 있는 기능적 성격보다는 모든 교과에서 보편적으로 활용할 수 있는 범용성을 추구한다.

다음 연구에서는 본 연구에서 개발한 문제 해결 학습 모형을 수업에 적용할 때 실질적으로 활용할 수 있는 지원시스템을 설계 및 구현하고 이를 수업에 적용하여 교수·학습 모형과 지원시스템의 교육적 활용 가능성 및 효과성을 검증하고자 한다.

참고문헌

- [1] 김라경(1997). Parnes의 창의적 문제 해결 모형 적용이 초등학교 아동의 창의성 신장에 미치는 효과. 한국교원대학교 석사학위 논문.
- [2] 나일주, 정현미(2001). 웹기반 가상교육 프로그램 설계를 위한 활동모형 개발. 교육공학연구, p p. 27-52.
- [3] 박성익, 최영수 역(1996). 학습의 조건과 교수이론. 교육과학사.(원전 1985).
- [4] 변영계(1999). 교수·학습 이론의 이해. 학지사.
- [5] 소경희, 전은화(1999). 제7차 교육과정에서의 정보기술 활용 방안 연구. 한국교육과정평가원.
- [6] 유인환(2000). ICT와 문제 해결 과정의 통합에 기반한 정보 교육과정 모형 개발. 한국교원대학교 대학원 박사학위 논문.
- [7] 이근진(1997). 인터넷 기반의 문제 해결 학습을 위한 코스웨어의 설계 및 구현. 한국교원대학교 석사학위논문.
- [8] 이철현, 박종오, 이태욱(2001). 통합사고모형에 기반한 ICT 활용 전략. 정보교육학회논문지 제5권 제3호, pp. 415-431.
- [9] 이태욱 외(2000). 교육용 소프트웨어 개발·보급·활용 효율화 방안에 관한 연구. 교육부.
- [10] 조숙현(1996). 인터넷의 교육적 활용에 대한 교사의 관심도 및 활용 실태 분석. 한양대학교 대학원 석사학위논문.
- [11] 함진식(2000). 인터넷의 교육적 활용 실태에 관한 연구. 건국대학교사회과학대학원 석사학위 논문.
- [12] Eisenberg, M. B. & Berkowitz, R. E.(1987). The Big6 Guide to Information Problem-Solving. [Online] available: <http://www.big6.com/big6card.gif>
- [13] Harasim, L., Hiltz, S., Teles, L. & Turoff, M. (1996). Learning networks. MA: MIT Press.
- [14] Kauchak, D. P. & Eggen, P. D.(1989). Learning & Teaching Research-Based Methods. Allyn and Bacon.
- [15] Klemm, W. R. & Snell, J. R.(1996). Enriching

Computer-Mediated Group Learning by Coupling Constructivism with Collaborative Learning. [Online], Available: <http://www.usq.edu.au/electpub/e-jist/vol1no2/article1.htm>

- [16] Kwak, E. S.(1998). Can Computer Programming Enhance Problem Solving Skills? KIOA REVIEW 3(2), pp. 37-44.

저자소개



이 철 현

1993 한국교원대학교 수학교육과(교육학학사)
1995 한국교원대학교 컴퓨터교육과(교육학석사)
2002 한국교원대학교 컴퓨터교육과(교육학박사)
2002~현재 한국교원대학교 컴퓨터교육과BK21 ost-Doc.
관심분야: 컴퓨터교과교육, ICT

활용 교육

E-Mail: leesleek@knue.ac.kr



구 덕 회

1992 서울교육대학교 사회과교육과(교육학학사)
1995 고려대학교 전산교육전공(교육학석사)
2000 한국교원대학교 컴퓨터교육과(교육학박사)
2000~현재 한국교육학술정보원 선임연구원

관심분야: 컴퓨터교육, E-Learning시스템, 교육용 콘텐츠

E-Mail: dhkoo@keris.or.kr