

## 인지적 도제이론에 기반한 자격증 웹 코스웨어 설계 및 구현

김남주\*, 강윤희\*\*, 이주홍\*\*\*, 김덕환\*\*\*\*

### Design and Implementation of License Web Courseware based on the Cognitive Apprenticeship Theory

Nam Ju Kim\*, Yun Hee Kang\*\*, Ju Hong Lee\*\*\*, Deok Hwan Kim\*\*\*\*

#### 요약

본 연구에서는 구성주의 대표적인 학습이론의 하나인 인지적 도제 이론을 적용하여 정보기기운용 기능사 자격증 웹 코스웨어를 설계하고 구현함으로써 문제해결의 주변적 참여에서 시작하여 전반에 걸친 완전한 참여와 주도가 이루어지도록 탐구하고, 학습자들의 학습을 도와주는 촉매자의 역할을 하였다. 실제 환경과 유사한 학습을 통하여 실제 상황에 적용할 수 있게 하고, 적극적인 상호작용이 가능하며, 학습과 관련된 정보 처리의 수준을 심화시킬 수 있는 기회가 제공된다. 학습자는 학습내용을 실시간으로 평가하여 부족한 부분을 피드백으로 효과적인 학습이 되도록 하였다. 연구 방법은 인지적 도제 이론을 적용하지 않은 웹 코스웨어 수업과 인지적 도제 이론을 적용한 웹 코스웨어 수업을 실시한 후 학업성취도와 학습태도를 평가하였으며 평가가 끝난 후 설문조사를 실시하였다. 본 연구 결과는 첫째, 인지적 도제 이론을 적용한 웹 코스웨어 학습 집단이 인지적 도제 이론을 적용하지 않은 웹 코스웨어 학습 집단보다 학업성취도 향상에 더 효과적이었다. 둘째, 인지적 도제 이론을 적용한 웹 코스웨어 학습은 학습태도 향상에 더 효과적이었다.

#### Abstract

This study applies the cognitive apprenticeship theory, a representative learning theory of constructivism, to design and create a web courseware for data device operator license, to enable research that begins with peripheral participation in problem solving and ends with full participation and initiative, to act as a medium for assisting students in learning, to enable adaptation to actual situations through simulation studies, to allow aggressive interaction, and to help reinforce the level of data processing with regard to

• 제1저자 : 김남주, 교신저자 : 이주홍

• 접수일 : 2006.04.15, 심사일 : 2006.05.13, 심사완료일 : 2006.05.29

\* 인하대학교 교육대학원 정보·컴퓨터교육전공, \*\* 인하대학교 대학원 컴퓨터·정보공학과

\*\*\* 인하대학교 컴퓨터공학부 부교수, 교신저자, \*\*\*\* 인하대학교 전자공학부 부교수

learning. The student was made to evaluate learning materials at real time for feedback on insufficient areas, to enable effective learning. The study was done by offering a web courseware without applying the cognitive apprenticeship theory and a web courseware with the cognitive apprenticeship theory, which was followed by an evaluation on study achievement level and learning behavior. and then a survey was done after the evaluations. The results of this study were first, the learning group with web courseware applying cognitive apprenticeship theory showed more effect in improving learning achievement than the group with web courseware without the cognitive apprenticeship theory. Secondly, learning with web courseware applying cognitive apprenticeship theory was more effective for improving learning behavior.

▶ Keyword : ASP, 인지적도제이론(Cognitive Apprenticeship Theory), 웹코스웨어(Web Courseware), 정보기기운용기능사(Information Equipment Operation Technician)

## 1. 서론

현재 국내 교육계에서는 정보소양인증제라는 제도를 학교교육에 적용시키고 있다. 정보소양인증제는 21세기 지식 기반 사회에 대비하여 전 국민의 정보활용능력을 함양하기 위하여 고등학교 과정에서 일정 수준의 정보소양교육을 실시하는 것이다. 현재 정보소양인증은 고등학교 교육과정의 정보 활용 관련 과목을 2단위이상 이수시 정보소양을 인정하고 있지만 개별적으로 국가 및 민간 자격시험을 통하여 한국 교육학술정보원 주관 정보소양인증 시험의 평가기준에 부합하는 내용을 갖추고 있거나 그 상위 수준의 자격시험을 통과한 경우도 인정받을 수 있다. 자격증은 이를 인정받을 수 있는 객관적인 지표가 되므로 정보소양인증제를 통해서 그 의미가 더 중요시되고 있다[1].

기존의 교육은 단편적인 지식만을 주입함으로 현실로부터 유리되어 창의성 및 인성 도덕교육의 결핍, 교육공급자 편중의 중심의 경직된 교육 등으로 아직도 획일화된 암기 위주의 교육이 지속되고 있다. 이러한 기존의 교육방법은 지식 정보화 사회에서 요구되는 정보 처리 능력, 문제 해결 능력 등의 고등 정신 능력을 길러줄 수는 없다[2]. 지식 정보화 시대에 필요한 인간상을 정립하기 위해서는 교육 패러다임의 변화가 필요하다. 교육 패러다임의 변화는 교사중심에서 학생 중심으로의 전환이며 이는 교수(instruction)에서 학습(learning)으로의 변화라고 할 수 있다[3]. 이러한 교육계의 변화 중 하나로 구성주의(constructivism)가

있다. 구성주의는 그 기본전제를 학습자 중심의 교육환경에 두고 있다. 구성주의에서 지식은 교사에 의해서 미리 준비되고 전달될 수 있는 것이 아니라 개인이 각자 스스로 구성하는 것이다.

구성주의 이론 중에서 가장 널리 활용되는 인지적 도제 이론은 도제 방법의 장점을 살려 실 상황에서 전문가의 과제 수행과정을 관찰하고 실제로 과제를 수행해 보는 가운데 자신의 지식 상태의 변화를 경험할 수 있도록 한다.

현재 실업계 교육과정을 살펴보면 각종 자격증 취득하는데 필요한 기본적인 수업은 이루어지고 있지만 자격증 취득을 위한 실제 실습은 부족한 점이 있다. 이에 본 논문은 인지적 도제이론을 적용하여 정보기기운용 기능사 자격증 웹 코스웨어를 설계하고 구현함으로써 학습자들이 학교에서의 학습과 연계하여 시간과 공간을 초월할 수 있는 학습 환경을 조성하였다. 문제해결을 위해 주변적 참여에서 시작하여 전반에 걸친 완전한 참여와 주도로 학습자들의 학습을 도와주는 촉매자의 역할도 하였다. 적극적인 상호작용으로 실제 환경과 유사한 학습을 통하여 실제 상황에 적용할 수 있으므로 학습과 관련된 정보 처리의 수준을 심화시킬 수 있는 기회로 제공되어 효과적인 자격증 취득을 위한 학습을 할 수 있었다.

## II. 관련 연구

### 2.1 인지적도제이론

전통적 도제방법은 학교 교육 제도가 갖추어지지 않았던 과거의 지식이나 기술의 전수방법이었다. 인지적 도제 방법은 이러한 전통적 도제 방법을 현 사회에서 요구하는 교수 방법의 형태로 적용하여 변화시킨 것이다. 즉 도제 방법의 장점을 살려 현실과 괴리되지 않은 실 상황에서 전문가의 과제 수행과정을 관찰하고 실제로 과제를 수행해보는 가운데 자신의 지식 상태의 변화를 경험할 수 있도록 한다. 인지적 도제 방법은 과제 관련 지식 습득과 함께 사고력, 문제해결과 같은 고차원적 인지기능을 신장시킬 수 있는 방법이다. 이러한 교수 방법은 내적으로 수행되는 정보처리 작업의 외면화를 요구한다. 이렇게 외면화된 내적 처리 작업을 안내적 교수 방법을 통하여 학생이 점차적으로 내면화시키고, 이로써 독립적으로 과제를 수행할 수 있도록 하는 것이 그 주요 목표가 된다.

학습자는 이를 통해 학습의 본질에 대해 새로운 인식을 할 수 있으며, 스스로 주어진 상황에 알맞게 지식을 구축하여 활용할 수 있게 된다[4]. 전통적 도제 모델에서는 물리적 지식과 기능의 습득을 목표로 하는 반면에 인지적 도제 모델은 인지적인 지식과 기능의 습득을 목표로 한다. Collins, Brown과 Newman[5]에 의하면 학습은 교과 지식을 전달받거나 미리 설계된 문제를 해결하는 것보다 해당 학문분야의 전문가가 과제를 어떻게 수행하는지를 다양한 측면에서 관찰해 볼 때 배울 수 있다고 주장한다. 그러므로 인지적 도제 모델에서 학습이란 학습자가 전문가의 수행에 요구되는 다양한 기능을 확인하고 적용되는 조건을 발견하며 내면화과정을 통해 이루어진다[6].

### 2.2 인지적도제이론의 학습환경

인지적 도제 이론의 실제적 구현을 위한 학습 환경은 내용, 방법, 계열화, 사회적 측면의 4가지 영역과 18가지 하위차원으로 구분된다. 이 기본 체제는 Collins, Brown과 Newman[7]에 의해 제시되었다.

<표 1> 인지적 도제 이론의 학습 환경  
Table. 1 The learning environment of the cognitive apprenticeship theory

내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 영역 지식(Domain Knowledge)</li> <li>· 발견 학습 전략(Heuristic Strategies)</li> <li>· 통제 전략(Control Strategies)</li> <li>· 학습 전략(Learning Strategies)</li> </ul>
방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 모델링(Modeling)</li> <li>· 코칭(Coaching)</li> <li>· 스캐폴딩(Scaffolding)과 페이딩(fading)</li> <li>· 명료화(Articulation)</li> <li>· 반성적 사고(Reflection)</li> <li>· 탐구(Exploration)</li> </ul>
계열화	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 복잡성 증가(Increasing Complexity)</li> <li>· 다양성 증가(Increasing Diversity)</li> <li>· 전체적인 기능 소개 후 부분적 기능 소개 (Global Before Local Skills)</li> </ul>
사회적 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 상황 학습(Situated Learning)</li> <li>· 전문가의 실습 문화(Culture of Expert Practice)</li> <li>· 내재적 동기 유발(Intrinsic Motivation)</li> <li>· 협동심 유발(Exploiting Cooperation)</li> <li>· 경쟁심 유발(Exploiting Competition)</li> </ul>

### 2.3 인지적도제이론의 교수설계

전통적 교수 설계는 해결하고자하는 문제를 파악하고 분석하여 달성하고자 하는 목표를 설정해야하므로 이론적으로 한계가 있다. 주어진 조건의 특성을 분석하여 최선의 교수 방법을 모색해야한다. 이러한 전통적 교수 설계에서는 관찰 될 수 있는 과제만을 중시하며, 학생의 내면적 사전 경험, 인식 상태와 스스로 지식을 구축할 있는 능력등을 고려하지 못한다.

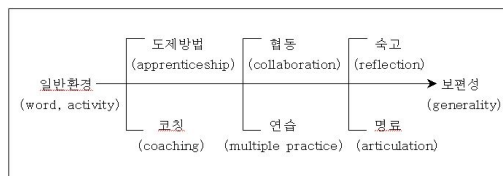


그림 1. 학습자의 내재적 학습활동으로부터 현실 적용 지식으로 보편화에 이르는 과정

Fig. 1 generalization process of practical knowledge to be applied from student's intrinsic learning activity

<그림 1>에서 보면 인지적 도제 방법과 코칭은 학습자들이 전문가적 활동을 시작하도록 학습자들에게 상황을 모델링 해주는 단계로, 학습자들의 잠재적 지식을 깨워 전략을 형성하므로 이 단계에서 문제해결의 골격이 제공된다. 학습자가 문제해결에 자신감을 얻게 되면 교사나 동료 학생과의

협동을 시작으로 상호작용을 거쳐 아이디어를 교환하고 반복하면 학습자는 문화 적응화에 접근하게 된다.

## 2.4 관련 연구 분석

WBI 기반의 문제은행을 중심으로 구성된 연구[1]에서는 교육적 효과 면에서는 학습과정시 발생하는 문제점을 웹에 연결되어 있는 게시판이나 쪽지를 통한 상호작용으로 잘 보완하였다. 그러나 문제풀이의 남은 시간을 알 수 없었고, 수준별 학습이 이루어지지 않아서 정보처리 수준의 심화기회를 제공하지 못하였다. 시험의 전체성적은 알 수 있지만 과목별 성적은 알 수 없으므로 재 학습시에 부족한 부분을 알 수가 없었다.

학습부진아를 위해 자바 애플릿 퀴즈게임을 중심으로 자격증 필기시험 학습을 구성한 연구[8]에서는 다양한 학습자들로 구성된 집단에서 서로 학습을 점검하며 협동학습이 이루어질 수 있도록 하였다. 교육적 효과 면에서 보면 시험에서 제한시간과 남은시간을 알려주고, 인터넷 정보검색사 자격증 필기문제를 팀별 게임으로 진행시키므로 학습자간의 상호작용이 가능하고 문제입력시 난이도가 설정되어 정보처리 심화의 기회를 제공하였다. 그러나 학습자 개개인의 학습상황에 팀별성적이 포함되어 있어 부분적인 개별학습과 완전한 참여가 이루어지지 않았다. 교수방법 면에서는 게임위주로 학습을 진행시켜 전문가의 행동을 관찰하는 모델링의 과정이 없고 코칭, 스케폴딩과 페이딩의 과정이 부족하다.

정보기기운용 기능사를 수준별 학습으로 구성된 연구[9]에서는 교육적 효과면에서는 학습 과정 시 발생하는 문제점을 게시판이나 쪽지를 학습자나 교수자와의 상호작용이 잘 이루어졌으나 실제의 시험에서 제한시간과 남은 시간을 알려주는 환경을 제공하지 못하였다. 또한 학습 후의 학업성적이 학습 전의 학업성적과 거의 차이가 나지 않았고 시험의 전체성적은 보여주지만 과목별 성적은 보여주지 않아 다시 학습 시에 부족한 부분을 알 수 없게 된다. 교수방법 면에서 보면 스케폴딩과 페이딩의 과정이 부족하였다.

김고일[10]은 원격교육을 통해 교원들의 정보 소양을 함양하기 위해 활용도 높은 내용으로 구성하였다. 교육적 효과 면에서 보면 실제 상황에 응용되는 프로젝트 위주의 학습으로 구성하였고 동적인 웹 설계로 상호작용이 잘 이루어졌다. 인지적 도제 이론을 적용하여 모델링, 코칭, 스케폴딩(페이딩), 명료화, 반성적 사고, 탐구의 과정으로 설계하였다. 그러나 코칭과 스케폴딩(페이딩)의 설계가 동일하여 마치 하나의 과정처럼 보여 두 과정의 차이가 나타나지 않았고 평가도 이루어지지 않았다.

## III. 코스웨어 설계 및 구현

### 3.1 설계 방향과 학습 내용 선정

본 코스웨어는 구성주의 대표적인 이론인 인지적 도제 이론을 적용하여 정보기기운용 기능사 자격증을 취득하기 위한 정보와 학습 환경을 제공하기 위한 목적으로 설계하였다.

#### 3.1.1 설계 방향

1. 학습자는 기초문제와 기출문제에서 힌트를 제공받으며 학습하고 온라인 시험에서는 교수자의 도움을 받지 않고도 스스로 문제를 해결할 수 있는 학습의 주체가 되도록 하였다.
2. 기초가 부족한 학습자들을 위하여 Q&A에서 모르는 문제에 대한 설명이나 기출문제에서 제공되는 힌트로 학습 효과를 높이는 촉매자의 역할을 강조하였다.
3. 코스웨어 온라인시험에서도 60분의 제한시간과 남은 시간을 알려주어 실제 환경과 같이 제공하였다.
4. 기초문제와 기출문제로 정보기기운용 기능사 과목과 관련된 문제들을 자료실에 제시하고 풀어보며 정보처리 수준을 심화시킬 수 있도록 하였다.
5. 학습실의 개념지도를 통해 교수자 방식으로 지식을 습득하는 과정을 모델링으로 설계하였다.
6. 학습실의 도제학습부분을 통해 교수자가 필요할 때 학습자에게 힌트, 상기, 도움을 제공하는 과정을 코칭으로 설계하였다.
7. 학습실의 학습정리부분으로 학습자에게 지식을 명료하게 제공하는 과정으로 설계하였다.
8. 학습실의 온라인문제풀이, 게시판, 토론실을 통해 자신의 문제해결과정과 다른 학습자 또는 교수자의 문제해결과정을 비교분석하며 새로운 대안을 생각할 수 있도록 설계하였다.
9. 자료실은 학습자에게 독립적인 학습 제공과정으로 설계하였다. 전체 성적과 정답율, 모든 문제를 푸는데 걸리는 시간, 한 문제를 푸는데 걸리는 시간, 과목별 성적을 알려주어 부족한 부분을 다시 학습할 수 있도록 설계하였다.
10. 각각의 화면 구성을 최적화하여 학습자들이 이해를 돕고 흥미를 가질 수 있도록 설계하였다.

표 2 교육적 효과 면 설계방향  
Table. 2 design direction considering educational effect

교육적 효과	코스웨어
완전한 참여와 주도	기초/기출문제, 온라인시험
촉매자 역할	Q&A, 기초/기출문제
실상황을 반영한 학습	온라인시험
상호작용	게시판, 토론실
정보처리 수준의 심화	기초/기출문제 자료실

표 3 교수방법 면 설계방향  
Table. 3 design direction according to instruction method

교수방법	코스웨어
모델링	개념지도
코칭	도제학습
스케플링(페이딩)	기초/기출문제, 온라인시험
명료화	학습정리
반성적사고	문제풀이, 게시판, 토론실
탐구	자료실

3.1.2 학습 내용 선정

정보기기운용 기능사 시험 과목은 전자계산기 일반, 정보기기 일반, 정보통신 일반, 정보통신 업무규정인 4과목으로 되어있다. 각 과목들의 세부영역을 살펴보면 다음과 같다.

표 4. 시험 과목 영역별 내용  
Table. 4 The contents of the examination

시험과목	대 영역	시험과목	대 영역
전자계산기 일반 (10문제)	전자계산기의 개요	정보통신 일반 (20문제)	정보통신의 개요
	전자계산기 구성		정보전송 회신
	자료의 표현		정보전송 방식
	논리회로		정보통신 설비
	기본프로그래밍		통신 프로토콜
시스템과 소프트웨어	정보 통신망	뉴미디어	
정보기기 일반 (20문제)	전자기초 이론	정보통신 업무규정 (10문제)	정보통신관장·경영
	정보통신기기		정보통신 이용조건
	사무정보기기		정보통신 비밀 관리
	기기운용관리		

3.2 코스웨어 설계

3.2.1 전체 구조 설계

인지적 도제 이론을 적용하지 않은 코스웨어의 학습은 순차적으로 이루어진다. 학습 후에는 순서대로 기초문제와

기출문제를 풀어보고 온라인 시험을 치른다. 시험결과는 전체 성적만을 알 수가 있고 자신에게 부족한 학습을 하기 위해서는 처음부터 학습해야한다.

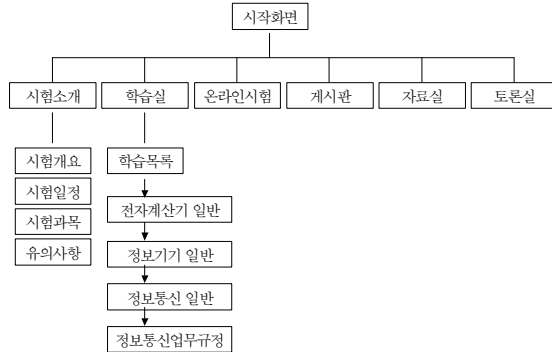


그림 2 인지적 도제 이론을 적용하지 않은 코스웨어 전체 구조 설계  
Fig. 2 General courseware structure

인지적 도제 이론을 기초로 효과적인 학습을 지원하기 위한 전체적인 구성을 <그림2>와 같이 설계하였다. 전체 구성 중 일부는 참고하였다[11].

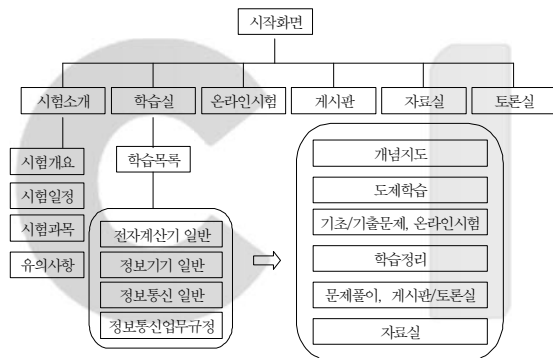


그림 3 인지적 도제 이론을 적용한 전체 구조설계  
Fig. 3 Courseware structure applying cognitive apprenticeship theory

3.2.2 학습 구조 설계

인지적 도제 이론을 적용하지 않은 코스웨어에서는 학습이 순차적이므로 코스웨어의 학습순서로만 학습 할 수 있다. 그러나 인지적 도제이론을 적용한 코스웨어의 학습흐름을 살펴보면 학습자가 로그인 후 자신이 학습할 과목을 선택하고 학습을 한다. 학습은 인지적 도제 이론의 학습과정에 따른 방법으로 설계한 과정을 따르므로 학습후에 기초문제나 기출문제를 풀어보고 온라인 시험을 치른다. 시험결과는 학업성취도를 향상시키기 위해서 전체 성적과 정답을, 모든 문제를 푸는데 걸리는 시간, 한 문제를 푸는데 걸리는 시간, 과목별 성적을 알려주어 불필요한 학습을 방지하여 부족한

부분을 다시 학습할 수 있도록 설계하였다[12].  
 인지적 도제 이론을 적용한 학습 구조 설계는 다음 과 같다.  
 학습구조중 일부는 참고하였다[11].

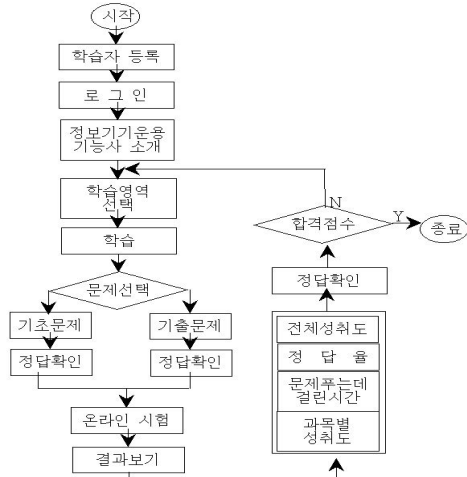


그림 4. 인지적도제이론을 적용한 흐름도  
 Fig. 4 Courseware flowchart applying cognitive apprenticeship theory

<그림4>에서 개념지도는 인지적 도제 학습과정에서의 모델링에 해당한다. 개념지도에서는 교수자의 전문가 수행과정을 관찰하여, 문제해결을 위한 통합된 지식을 습득할 수 있는 단계이다.

도제학습은 코칭에 해당한다. 교수자는 학습자의 학습수행과정을 잘 살펴보고 필요할 때 적절한 도움을 제공하는 단계이다. 기초문제와 기술문제, 온라인 시험은 스케폴딩, 페이딩에 해당한다. 학습자가 스스로 해결하지 못하는 문제를 교수자 도움없이 해결할 수 있는 단계를 페이딩이라고 한다.

학습정리는 명료화 단계에 해당되는데 문제해결과정을 명확히 표현하고, 분명하지 않았던 지식들을 보다 명료하게 인식한다. 해결된 문제는 학습자 상호간의 반성적 사고의 자료로 삼는다.

문제풀이, 게시판, 토론실은 반성적 사고에 해당된다. 자신의 문제 해결 과정에 대해 생각하고 교수자 또는 다른 학습자의 문제 해결 방법을 분석하여 새로운 방식의 문제 해결 방법을 생각해볼 수 있다.

자료실은 탐구에 해당하며, 학습한 지식과 기능을 활용하여 여러 면에서 자신이 습득한 지식을 응용하여 문제를 해결할 수 있도록 한다.

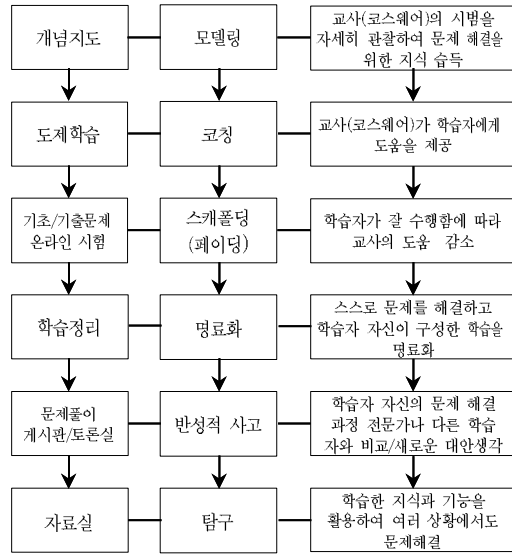


그림 5. 학습 구조 설계  
 Fig. 5 The design of the learning structure

### 3.3 코스웨어 구현

#### 3.3.1 개발환경

표 5. 개발환경  
 Table. 5 System and software on development

구분	사항	
하드웨어	CPU	Pentium-IV 2.8HZ
	RAM	256MB
	HDD	80GB
	모니터	17"
소프트웨어	운영체제	Windows 2000 server
	웹 서버	IIS 5.0
	DBMS	MS SQL 7.0
	웹 브라우저	Internet Explorer 6.0
	자작언어	HTML, Javascript, ASP
	웹 에디터	Namo 5.0
	이미지 처리	Photoshop 7.0

본 논문에서 인지적 도제 이론을 적용한 정보기기운용 기능사 중심의 자격증 웹 코스웨어의 구현을 위한 개발환경은 <표 5>와 같다.

#### 3.3.2 구현화면

##### (1) 학습실화면

메뉴를 선택하면 각 과목별로 정리되어 있고 과목을 선택하면 세부영역이 나타나며 이 중 하나를 선택하면 해당화면으로 이동한다.

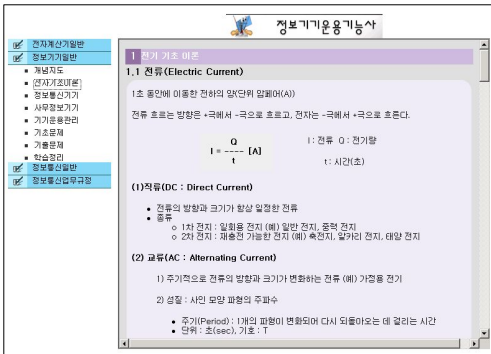


그림 6. 도제학습화면  
Fig. 6 The screen of learning

기술문제화면과 온라인시험화면은 인지적 도제 모델의 과정 중에서 스के폴딩, 페이딩에 해당하는 학습과정이다. 모든 문제마다 설명과 힌트가 있는 기초문제와 달리 기술문제는 일부 문제만 설명과 힌트로 학습자가 문제를 해결한다.



그림 7. 기술문제화면  
Fig. 7 The previous question screen

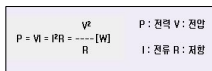


그림 8. 힌트화면  
Fig. 8 The hint screen

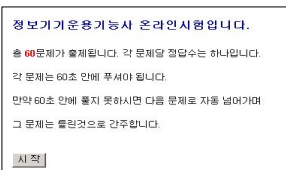


그림 9. 온라인시험화면  
Fig. 9 The examination screen

실제 시험과 동일한 개수의 문항이 출제되고 온라인 시험이 끝나기 10초 전에 남은 시간을 알려준다.

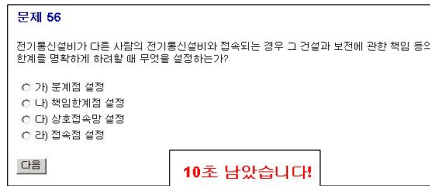


그림 10. 시간제한화면  
Fig. 10 The time limitation screen

학습정리화면은 인지적 도제 모델의 과정 중에서 명료화에 해당하는 학습과정이다. 학습자는 학습정리를 통해 자신이 학습한 내용을 명료하게 인식한다.

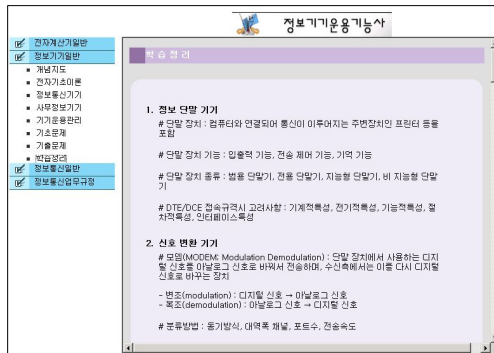


그림 11. 학습정리화면  
Fig. 11 The summing-up screen

문제풀이, 게시판과 토론실은 인지적 도제 모델의 과정 중에서 반성적 사고에 해당한다. 학습자 스스로 풀이본 정답을 비교하고 분석해보면서 새로운 대안을 찾아본다.

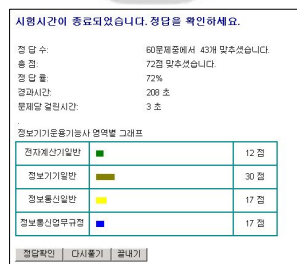


그림 12. 성취도화면  
Fig. 12 The learning achievement screen

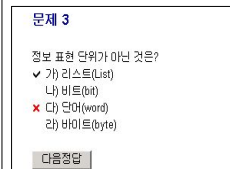


그림 13. 틀린문제확인화면  
Fig. 13 The check screen of wrong question

## IV. 적용 및 분석

### 4.1 연구 방법

웹 코스웨어로 학습하기 전에 두 집단이 동일한 수준의 사전검사를 통해 동일한 수준의 집단으로 인지적 도제 이론을 적용한 집단과 인지적 도제 이론을 적용하지 않은 집단으로 구분하고 두 집단에 웹 코스웨어를 이용하여 학업 성취도를 비교하였다. 인지적 도제 이론을 적용한 집단의 학업성취도와 학습태도가 높다는 것을 분석하기 위해 2가지 가설을 세우고 사후검사의 결과로 통계를 분석하였다.

#### 4.2 연구 대상

본 연구에서는 경기도에 소재한 실업계 고등학교 2학년에 재학 중인 남학생 39명, 여학생 11명(총50명)을 대상으로 하였다. 연구는 각각 25명으로 정보기기운용 기능사 중심의 자격증 웹 코스웨어로 하나의 집단은 인지적 도제 이론을 적용하지 않은 코스웨어 활용 수업을, 다른 한 집단은 인지적 도제 이론을 적용한 코스웨어를 활용한 수업을 하였다.

#### 4.3 연구 측정도구

##### ① 학업성취도 검사

정보기기운용 기능사의 학업성취도를 집단별 학습전과 학습후의 평가결과를 분석하여 차이점을 밝혀보고자 활용하였다.

표 6. 인지능력의 검사요소과 문항 수  
Table. 6 The number of tests and test elements of recognition ability

요소	문항수	문항번호
전자계산기 일반	4개	1~4
정보기기 일반	6개	5~10
정보통신 일반	6개	11~16
정보통신 업무규정	4개	17~20
전체	20개	

각 문항은 5점씩 채점이 되며 총 20문항으로 최고 100점에서 최하 0점에 이른다.

##### ② 학습태도 검사

학습태도 검사도구는 3개의 요소로 되어 있으며, 학생들의 이해도, 흥미도, 자발성등 하위요소별 문항에 대한 분석이 어떠한지 사후검사로 조사하였다.

표 7. 학습태도의 검사요소과 문항 수  
Table. 7 The number of test and test elements of learning attitude

요소	문항수	문항번호
이해도	7개	2,3,9,12,16,19,20
흥미도	7개	1,4,5,7,8,11,13
자발성	6개	6,10,14,15,17,18
전체	20개	

#### 4.4 연구 설계

이질통제집단 전후검사 설계(nonequivalent control group pretest design)에 근거하여 두 코스웨어의 학습 효과를 비교하기 위해, 인지적 도제 이론을 적용한 집단을 실험집단으로 인지적 도제 이론을 적용하지 않은 집단을 비교집단으로 설계하였다.

표 8. 연구설계  
Table. 8 The design research

O1	X1	O2
O3	X2	O4
X1 : 인지적 도제 이론을 적용한 학습 집단		
X2 : 인지적 도제 이론을 적용하지 않은 학습 집단		
O1, O3 : 사전 검사(학습 전 학업성취도)		
O2, O4 : 사후 검사(학습 후 학업성취도)		

동일한 수준의 집단인지 확인하기 위해 사전검사로 학습 전에 두 학습 집단의 학업성취도를 비교한 후 어느 집단이 우수한지 확인하기 위해 사후검사로 학업성취도를 비교하였다. 인지적 도제 이론을 적용한 웹 코스웨어 학습의 효과를 알아보기 위해 가설을 설정하였다.

#### 4.5 연구 결과분석

##### 4.5.1 가설

가설 1. 인지적 도제 이론을 적용한 웹 코스웨어 학습 집단이 인지적 도제 이론을 적용하지 않은 웹 코스웨어 학습 집단보다 학업 성취도가 높을 것이다.

##### 가. 사전 검사 결과

표 9. 사전 검사 결과 비교  
Table. 9 Comparison with the result of the test

사전검사	집단	인지적 도제 이론을 적용한 집단	인지적 도제 이론을 적용하지 않은 집단
인원		25	25
평균		57.6	55.8
표준편차		23.82751	21.94121
t 통계량		1.853653794	
p값		0.037602918	
t 기각치		1.710682067	

사전 검사 결과 두 집단의 차이는 평균 1.80, 표준편차 1.87로 아주 근소한 차이이므로 두 집단은 동일한 수준의 집단임을 알 수 있다. 또한 t 통계량 (1.86)이 t 기각치(1.71)보다 크고, p-값(0.037)이 유의수준 (0.05)보다 작으므로 두 집단의 학업성취도는 비슷한 것으로 분석할 수 있다.

나. 사후 검사 결과

표 10. 사후 검사 결과 비교  
Table. 10 Comparison with the results of the posterior test

사후검사	집단	인지적 도제 이론을 적용한 집단	인지적 도제 이론을 적용하지 않은 집단
인원		25	25
평균		77.4	71.2
표준편차		10.87428	16.99265
t 통계량		1.536612351	
p-값		0.068035157	
t 기각치		1.682878003	

사후 검사 결과 두 집단은 평균은 6.20, 표준편차도 6.12정도의 큰 차이로 인지적 도제 이론을 적용한 웹 코스웨어 학습 집단이 앞선다. 또한 t통계량 (1.54)이 t 기각치 (1.68)보다 작고, p-값(0.066)이 유의수준 (0.05)보다 크므로 인지적 도제 이론을 적용하지 않은 학습 집단보다 학업성취도가 높을 것이라는 가설은 입증되었다.

4.5.2 가설2

가설 2 인지적 도제 이론을 적용한 웹 코스웨어 학습은 학습자의 학습 태도를 향상시킬 것이다.

가. 사후 검사 결과(이해도)

표 11. 사후 검사 결과(이해도)  
Table. 11 The results of the posterior test (comprehension)

매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
19.2%	41.6%	27.3%	9.5%	2.4%

학습 내용의 이해도를 묻는 설문에는 60.8%가 긍정적인 응답을 하였다. 그러므로 인지적 도제 이론을 적용한 웹 코스웨어 학습에서 학습내용에 대한 이해 문제는 없는 것으로 나타났다.

나. 사후 검사 결과(흥미도)

표 12. 사후 검사 결과(흥미도)  
Table. 12 The results of the posterior test (interest)

매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
23.4%	50.3%	19.8%	4.9%	1.6%

인지적 도제 이론을 적용한 웹 코스웨어 학습의 흥미도에 대한 설문에서 73.7%가 긍정적인 응답을 하였다. 부정적인 응답은 6.5%로 대부분의 학습자가 인지적 도제 이론을 적용한 웹 코스웨어 학습이 흥미로움을 알 수 있었다.

다. 사후 검사 결과(자발성)

표 13. 사후 검사 결과(자발성)  
Table. 13 The results of the posterior test (spontaneity)

매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
25.1%	37.8%	17.6%	10.9%	8.6%

인지적 도제 이론을 적용한 웹 코스웨어 학습이 자발적으로 이루어졌는지에 대한 설문에는 62.9%가 긍정적으로 응답하여 학습이 자발적으로 이루어졌음을 알 수 있었다.

V. 결론

본 연구는 정보기기운용 기능사 학습을 위해 고등학교 학생들에게 적용한 후, 인지적 도제 이론을 적용한 집단과 인지적 도제 이론을 적용하지 않은 집단의 결과를 비교하고 분석하여 학습자의 학습 시간에 대한 학업성취도 향상과 학습태도를 알아보고자 하였다. 구체적인 연구 문제와 결론을 살펴보면 다음과 같다.

학업성취도 향상면에서는 두 집단의 평균과 표준편차가 매우 큰 차이로 인지적 도제 이론을 적용한 웹 코스웨어 학습 집단이 더 효율적인 것으로 나타났다.

이해도면에서는 인지적 도제 이론을 적용한 웹 코스웨어 학습이 학습내용을 이해하지 못하는 문제는 없는 것으로 나타났다.

학생들은 문제가 주어지면 문제 상황을 해결해 가는 학습방법에 많은 관심을 가지며 학생들이 흥미를 느끼도록 유도하는 학습에는 인지적 도제 이론을 적용한 학습이 탁월한 효과가 있음을 알 수 있었다.

인지적 도제 이론을 적용한 웹 코스웨어 학습은 학생들의 자발성을 향상시키는 데도 도움을 주고 있음을 여러 문항에서 보여 주었다. 교사는 학습 보조자로서 학습자들에게 도움을 주고 안내자로 학습자들이 스스로 즐거워하며 자발적으로 학습에 참여할 수 있는 방안이 필요하다.

본 연구자는 구성주의에 근거한 인지적 도제 이론을 웹 코스웨어에 접목해보았다. 연구를 하면서 느낀 점을 바탕으로 후속 연구자들을 위한 몇 가지 제언을 하고자 한다. 첫

제, 연구의 주제를 정보기기의운용 기능사 한 분야에만 국한시키지 말고 다양한 분야에서의 인지적 도제 이론을 적용한 학습의 효과성을 검증하는 후속 연구가 이루어졌으면 한다. 컴퓨터의 분야가 매우 다양한 만큼 여러 분야에 인지적 도제 이론을 적용한 웹 코스웨어 학습이 접목되어 다양한 시도가 이루어지고 보다 심층적인 연구가 이루어져야 할 것이다. 둘째, 연구의 범위를 특정지역의 특정 학년에 한정시키지 말고, 전국의 유·초·중·고를 연결하여 광범위한 학년에 걸쳐 연구가 이루어졌으면 한다.

### Acknowledgment

본 연구는 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT연구센터 육성·지원사업의 연구결과로 수행되었음.

### 참고문헌

- [1] 김가연, 컴퓨터 활용 능력 자격증 취득을 위한 웹기반 학습시스템 설계 및 구현, 한국외국어대학교 교육대학원 석사학위논문, 2004.
- [2] 노경희, “구성중심수업이 학습자의 학업성취, 학습흥미 및 학습전이에 미치는 효과”, 충남대학교 대학원 석사학위논문, pp.2~13, 1999.
- [3] 강인애, “왜 구성주의인가?,” 문음사, pp.6~292, 1997.
- [4] 조미현 · 이용학, “인지적 도제 방법을 반영한 교수설계의 기본방향”, 교육공학연구 제9권 제1호, pp.147~161, 1994.
- [5] Brown, J. S., Collins, A. & Duguid, P. “Situating cognition and the culture of learning,” Educational Research 18(1), pp.32~42, 1989.
- [6] 백영균, “인지적 도제 이론”, 새교육 544(2000.2), pp.88~95, 2000.
- [7] Collins, Brown & Newman, “Cognitive Apprenticeship : Teaching the Craft of Reading, Writing, and Mathematics,” NJ : Lawrence Eelbaum Associate.
- [8] 전정아, “학습부진아를 위한 동기적 웹기반 학습시스템”, 경희대학교 교육대학원 석사학위논문, 2003.
- [9] 김광훈, “구성주의에 기반한 수준별 웹 코스웨어 설계 및 구현”, 연세대학교 교육대학원 석사학위논문, 2002.
- [10] 김고일, “인지적 도제 모델을 적용한 스프레드시트 WBI 설계 및 구현”, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문, 2000.
- [11] 김일수, “인지적 도제 이론을 적용한 워드프로세서 웹

코스웨어 설계,” 대구교육대학교 교육대학원 석사학위논문, 2004.

- [12] 문일수, “형성평가시 개별피드백을 제공하는 시스템”, 한국컴퓨터교육학회 논문지 제7권 1호, pp.89~96, 2004.

### 저자 소개

#### 김 남 주

2006.2 인하대학교 교육대학원  
정보·컴퓨터교육 석사  
관심분야 : 데이터마이닝, 알고리즘,  
프로그래밍어 및 설계

#### 강 윤 희

2003.2 인하대학교 교육대학원  
정보·컴퓨터교육 석사  
2004.8 인하대학교 대학원 박사수료  
2004 현재 : 송의여자대학 겸임교수  
관심분야 : WBI, data clustering,  
웹마이닝

#### 이 주 흥

2001.2 한국 과학 기술원 컴퓨터  
공학 박사  
2002 현재 : 인하대학교 컴퓨터공  
학부 부교수  
관심분야 : 데이터마이닝, 데이터베이스,  
정보검색, 신경망, 기계학습

#### 김 덕 환

2003.2 한국 과학 기술원 컴퓨터  
공학 박사  
2006 현재 : 인하대학교 전자전기  
공학부 부교수  
관심분야 : 멀티미디어정보검색, 테  
이터마이닝, 데이터베이스,  
임베디드시스템

