

## 이-러닝(e-learning) 환경에서 '문제해결학습'의 교육적 함의

장정아\* · 박성익\*\*

### I. 서 론

교육의 중요한 과업은 학습자들에게 논리적으로 사고하고, 창의적으로 문제를 해결할 수 있는 보다 훌륭한 문제해결자가 되도록 가르치는 일이다(Gagné, 1985). Gagné와 마찬가지로 대부분의 교육자들은 문제해결능력을 교수-학습 활동의 가장 중요한 산출물이라고 지적하고 있다(Jonassen, 1999, 2000). 따라서 이러한 문제해결능력은 학생들에게 길러주어야 할 가장 중요한 교육목적이라고 말할 수 있다. 사람들은 그들의 일상생활에서 다양한 문제에 직면하게 되고 이를 해결하면서 살아간다. 따라서, 교육의 역할이란 사람들이 그들의 문제를 잘 해결할 수 있도록 능력을 길러주는 것이다. 그러나, 초·중·고등학교의 정규 교육과정에서는 그들이 일상에서 접하는 실제적 문제들을 해결해 볼 수 있는 기회는 매우 드물다. Jonassen(1997)은 학생들이 접하게 되는 대부분의 문제는 '구조화가 잘 된 문제들(well-structured problem)'인데, 이는 학생들이 일상생활에서 접할 수 있는 '구조화가 안 된 문제(ill-structured problem)'와는 성격이 매우 다른 것이라고 지적하였다. 따라서, 학교교육이나 훈련을 마친 후에도 사람들은 그들의 일상과 업무 속에서 접하게 되는 여러 가지 종류의 문제들을 잘 해결할 수 있는 능력을 충분히 갖추지 못하는 경우가 많다.

사람들이 일상생활에서 직면하는 문제는 정형화되어 있거나 전형적인 것이라기보다는 문제 자체가 매우 복잡성을 띄고 있고 비구조화되어 있어서 문제해결방법도 다양하게 찾아볼 수 있고 문제해결의 준거나 결과도 다양하게 제시된다. 따라서, 학생들이 실제상황에서 이러한 복잡하고 구조화되어 있지 않은 문제에 직면했을 때, 이를 잘 해결할 수 있도록 하기 위해서는 학교교육에서 문제해결능력을 길러주기 위한 보다 실제적인(authentic) 학습내용과 다양한 학습과제를 제공해 주어야 할 것이다.

그렇다면, 교육-학습과정에서 학습자들에게 어떤 문제를 어떤 방식으로 제시해 주어

\*) 서울대학교 사범대학 교육학과 대학원(교육공학전공 박사과정수료)

\*\*) 서울대학교 사범대학 교육학과

야 문제해결능력을 신장시켜주는 데 도움이 되는가? 구성주의 관점에서 최근에 학습자 중심 학습환경을 강조하는 개념들인 개방형 학습환경, 목표중심 시나리오(goal-based scenario : GBS), 문제중심 학습(problem-based learning : PBL) 등은 문제해결에 초점을 맞추면서, 여러 가지의 학습전략들을 제안하고 있다. 즉, 실제적 사례, 시뮬레이션, 모델링, 코우칭, 도움발판(scaffolding)제공 등 문제해결을 위한 여러 가지의 학습전략들을 제안하면서, 이러한 전략들을 통해 학생들이 학교 밖의 일상생활에서 접하게 되는 문제들을 성공적으로 해결할 수 있을 것이라고 기대한다. 그러나, Jonassen(2000)의 비판처럼, 이러한 학습전략들도 여전히 학습자들에게 제시해야만 하는 문제의 본질에 대해서는 분명하고 충분하게 설명하지 못하고 있으며, 때로는 문제를 부적절하게 분석하거나 설명하는 경우도 있다. 즉, 문제가 지니고 있는 기본적인 속성을 보기 전에 이를 둘러싼 환경과 전략들을 먼저 제시하고 있는 것이다.

학생들이 접하는 문제해결상황은 일반적으로 한 단원이 끝난 후에 제시되는 연습문제, 시험, 과제 등의 형태이다. 이러한 문제들은 대개 교과에서 배운 개념, 원리, 이론 등을 적용하거나, 암기하여 해결할 수 있는 것들이다. 비판적 사고나 문제해결능력 등이 매우 중요한 교육목적임에도 불구하고, 학교교육에서 이러한 암기와 단순 변형만을 요구하는 문제를 주로 다루게 되는 이유는 문제해결능력을 촉진하기 위한 교수·학습 환경을 갖추기가 어렵기 때문이다. 학교교육에서 문제해결학습을 위해서는 다양한 자료 및 정보의 제공과 다양한 사람들과의 의사소통이 요구된다. 그러나 기존의 학교 교육은 이러한 기회를 제공하는 데 한계점들을 안고 있다. 예를 들어, 수요공급의 법칙은 가격, 공급, 수요 간의 변화관계를 설명하는 것인데, 이와 관련하여 일반적으로 학생들이 접하는 문제 해결상황은 주어진 공급량의 변화와 수요량의 변화에 따라 가격의 변동을 알아보는 것이다. 그러나, 실제로 어떠한 재화의 가격은 수요량과 공급량의 변화와 함께 보다 많은 사회·경제적 변인 혹은 국가간의 이해관계 등에 영향을 받으며, 그 재화의 특성에 따라서도 달라지게 된다. 따라서, 기존의 학교 교육은 이러한 변화를 설명할 수 있는 보다 현실적이고 다양한 자료를 제공하는데 한계점을 가질 수밖에 없는 것이다.

이에 비해 최근에 대두되고 있는 이-러닝 환경은 학생들에게 문제해결능력을 신장시켜주는 데 효과적인 교육적 기능을 제공해 준다. 이-러닝이란 컴퓨터 보조학습, 웹기반 학습, 가상교실, 디지털 협동학습 등을 모두 포함하는 것으로, 인터넷, 인트라넷, 위성방송, 오디오/비디오 테이프, 상호작용 TV, CD-ROM 등의 모든 전자매체를 통해 학습 내용을 전달하는 것을 의미한다. 그러나, 좁은 의미로 정의하면, 이-러닝은 문서 서신을 통해 수행되는 코스들과 텍스트 중심의 학습을 포함하는 원격학습이라고 정의할 수 있다. 이러한 이-러닝 환경은 문제해결에 필요한 다양한 자료와 정보의 원천이 될 수 있으며, 문제해결과정에 필요한 상호작용적 의사소통을 촉진할 수 있으며, 학습자 중심의 학습환경을 개발하는 일을 용이하게 해준다. 그러나, 이-러닝은 일부 이-러닝 관련 사

업의 마케팅 담당자들이 생각하는 것처럼 문제해결능력을 신장시켜주는 데 만병통치약과 같은 효능을 갖고 있는 것은 아니다. 즉, 이-러닝 환경이 교실학습에서 성취하지 못한 문제해결능력을 길러줄 수 있는 절대적인 해결책은 아닌 것이다. 이-러닝을 통해서 우리가 필요로 하는 것을 얻기 위해서는 우리가 스스로 이-러닝을 이끌어 가는 리더가 되어야 하는 것이다. 따라서 이-러닝 환경의 장점을 이용하여 문제해결학습을 시키고자 할 때는 그 환경이 주는 이점이나 단점에 대한 고찰뿐만 아니라 '문제' 자체에 대한 보다 심층적인 분석이 선행되어야 할 것이다.

본 연구에서는 문제해결학습이 잘 이루어 질 수 있는 이-러닝 환경에서 어떤 문제를 제시하는 것이 문제해결능력을 효과적으로 신장시켜 줄 수 있겠는가 라는 시각에서 문제의 특징과 속성을 분석적으로 고찰해 보고자 한다.

## II. 이-러닝 환경의 특성

최근에 새로운 교육환경으로써 관심의 대상이 되고 있는 '이-러닝'이란 어떤 특성을 지니고 있으며 교육적 함의가 무엇인지를 검토해볼 필요가 있다. 교육 분야에서 소개되고 있는 이-러닝은 최근 1~2년 동안에 등장하여 점차 널리 활용되고 있다. 본래 'e'라는 접두어는 'electronic'을 표현하는 것으로, 이-러닝이란 전자화된 정보를 이용하여 교육이 이루어진다는 것을 의미한다. 결국 이-러닝이란 인터넷, 인트라넷, 위성방송, 오디오/비디오 테이프, 쌍방향 TV, CD-ROM 등의 전자매체를 통해 학습 내용을 전달하는 것을 의미한다. 바꾸어 말하면 이-러닝은 최근에 교육 분야에서 활발하게 논의되고 실제로 다양한 방식으로 활용되고 있는 온라인 학습, 웹기반학습(Web-Based Instruction : WBI), 컴퓨터기반훈련(Computer Based Training : CBT), 가상교실, 디지털 협동학습 등을 모두 포함하는 개념이라고 할 수 있다.

한편, 이-러닝이 확산되고 이에 대한 논의가 활발히 진행되면서, 'e'를 electronic이라는 문자 그대로의 뜻 이외에 또 다른 방식의 해석이 제시되고 있다. Massie(2000)에 의하면, e-learning에서의 'e'는 'experience'를 의미하는 것이라고 지적한다. 그는 이-러닝이란 새로운 시대의 학습경험과 학습공학 모두 반영한 것이라고 주장한다. 다시 말하면, 경험은 e-learning의 필수요소로서 만약 경험차원에 학습의 중심을 두지 않는다면 단순히 수업내용의 요약본을 HTML문서로 제공하는 수준에 머무르게 되며, 이러한 전자교과서와 같은 역할만을 하는 것은 진정한 의미의 이-러닝이 아니라는 것이다. 실제로 e-learning을 통해 학습자는 교실의 교수-학습 상황에서는 하기 어려웠던 경험들을 학습하게 된다. 예를 들어, 가상공간으로 대표되는 인터넷은 하이퍼링크에 의해 다선적으로 연결되는 복합적·중층적 구조를 지닐 뿐만 아니라, 모든 정보를 실시간으로 환원

시킨다는 점에서 신속성·동시성을 지니며, 물리적 거리와는 무관하다는 점에서 탈공간적이다(김문조, 2000 재인용). 이러한 세계는 현실세계에서는 경험할 수 없는 것이며, 학습자는 이러한 세계에서의 학습을 통해 전통적인 교실수업에서 경험하지 못했던 새로운 경험을 학습하게 되는 것이다.

최근에 Rogenberg(2001)는 이-러닝에 대한 재해석을 통해 이-러닝의 특성을 다음과 같이 제시하고 있다. 즉, "e"를 상호 정보의 교환(exchange), 학습자에 의해 추진되는 탐구학습(exploratory learning), 학습자들의 자기표현(express themselves), 그리고 흥미진진한 학습의 설계(design learning that's truly exciting)로 설명하면서 이러한 특성들이 경험에 덧붙여질 수 있는 이-러닝의 특성들이라고 제안하였다. 따라서, 진정한 의미의 이-러닝을 실현하기 위해서는 학습자들이 교수제공자나 동료학습자 등 정보를 제공해 줄 수 있는 모든 대상과 자유로운 정보의 교환이 이루어져야 하고, 학습자에 의해 학습이 조절될 수 있는 자기조절학습이 이루어져야 하며, 무엇보다도 이-러닝의 설계가 디자인 측면 뿐만 아니라 내용구성 측면에서도 매력적으로 제공되어야 한다는 것을 의미한다.

Broadbent(2001)는 이-러닝 환경은 학습자, 교수자, 개발자, 행정가에게 각기 다른 교육적 장점을 제공해 준다고 주장하였다. 그가 제시한 이-러닝의 장점은 <표 1>과 같다. <표 1>에 제시된 것처럼 이-러닝은 학습자, 교수자, 교수개발자 그리고 행정가에게 매우 다양한 이점을 제공하고 있는데, 특히 학습자의 입장에서 교수자와 상호작용이 증진되고 다양한 학습활동이 가능하며, 자기조절학습이 이루어지고, 다양하고 풍부한 정보를 접할 수 있으며, 학습을 하면서 자신감을 갖게 할 수 있다는 등 기존의 교실중심의 학습환경에서 제공하지 못했던 학습환경을 제공할 수 있음을 알 수 있다.

<표 1> 이-러닝 환경의 장점

대상	이-러닝 환경의 장점
학습자	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교수자와 학생간의 상호작용 조성</li> <li>• 다른 학습 양식을 수용하고 이를 적용한 다양한 활동을 통한 학습 전개</li> <li>• 자기조절학습을 촉진</li> <li>• 편리한 시간과 장소에서 이용</li> <li>• 이동시간과 이동 경비 감소</li> <li>• www을 통해 링크된 폭넓은 정보를 검색하여 개인의 상황과 관련된 정보를 찾게 함</li> <li>• 학생들이 학습자료를 찾고, 지식수준과 흥미에 맞는 내용이 제시됨</li> <li>• 진행중인 과제를 수행할 수 있도록 컴퓨터 사용자에게 세심한 도움제공</li> <li>• 학습자들이 그들의 경력을 쌓을 수 있도록 인터넷의 지식을 개발</li> <li>• 학습하는 동안 학습자를 도울 수 있는 인터넷 지식을 개발</li> <li>• 학습자들이 자신의 학습에 책임감을 갖도록 격려하여 자신감을 갖게 함</li> </ul>
교수자	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 웹 상의 www 자료를 사용하여 교수자료 개발</li> <li>• 교수자가 보다 넓은 범위의 정보와 의사소통 하게 함</li> <li>• 편리한 시간과 장소에서 이용</li> <li>• 모든 학생들이 접근할 수 있도록 꼭 필요한 정보 수집</li> <li>• 게시판 토론자료 보관 가능</li> <li>• 훌륭한 학생의 참여를 통해 교수자의 개인적 만족감 생성</li> <li>• 훈련 프로그램에 참여하는 이동시간과 경비 감소</li> </ul>
교수 개발자	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 아주 상세한 훈련과 시범 보이기 용이</li> <li>• 표준화된 코스 전달체제 수립 가능</li> <li>• html을 이용하여 훈련과 교육 자료의 수정이 용이</li> <li>• 교수개발자가 개발한 하나의 모듈을 여러 프로그램에 사용가능</li> <li>• 코스와 관련된 자료의 배치, 할당, 일반행정이 웹을 통해 이루어짐</li> </ul>
행정가	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학사 행정 및 평가 업무 자동화</li> <li>• 학교 건축비와 직원 연수 경비 감소</li> <li>• Windows, UNIX, Mac 등 다양한 플랫폼에 의해 접근가능(모두 html파일이 가능함)</li> <li>• 온라인 학습 개발을 위한 정형화된 접근</li> <li>• e-learning 모듈개발 시설 설립</li> </ul>

또한 e-learninghub.com에서는 이-러닝 코스웨어를 선택할 때 반드시 점검해야 할 평가항목을 <표 2>와 같이 학습자 측면, 코스웨어 설계 측면, 관리 측면, 기타 사항들로 나누어 제시함으로써 이-러닝 학습을 효과적으로 선택할 수 있는 지침을 마련하였다. 이러한 e-learning 환경은 다양한 자료 찾기와 토의 등이 필요한 문제해결학습을 하는데 매우 적절한 학습환경이 될 것이다.

&lt;표 2&gt; 이-러닝 코스웨어 평가항목

학습자 측면	코스웨어 설계 측면	관리 측면	기 타
1. 피드백	8. 학습내용 분할하기	15. 이용가능성	22. 구성
2. 도움(help)	9. 지시사항	16. 초기화	23. 검토
3. 학습자 통제	10. 인터페이스의 통일성	17. Plug-ins	24. 가치
4. 동기화	11. 학습자 참여	18. 보안성	25. 다양한 접근방식
5. 관련성	12. 매체	19. 학생	26. 수준
6. 교수자료지원	13. 학습목표	20. 기술적 요구사항	27. 책제작
7. 사용자편리	14. 글쓰기	21. 기술적 지원	28. 메뉴

### Ⅲ. ‘문제’와 ‘문제해결’의 특성

#### 1. ‘문제’의 특성

문제란 어떤 목적을 달성하고자 하고, 그 목표를 달성하기 위한 수단을 찾아야 하는 상황을 말한다. 문제는 시작 상태(현재의 상황)와 목표(바람직한 결과)에 차이가 있을 때 발생한다. 하지만 문제는 격차를 제거하기 위해서 해결책을 찾으려는 ‘지각된 요구’가 있을 때에만 문제라고 할 수 있다. 일반적으로 ‘문제’는 다음과 같은 세 가지의 공통적인 특징을 가지고 있다(박성익, 1997). 첫째, 학생이 주어진 상태에서부터 목표 달성에 즉각적이고 쉽게 도달할 수 없다. 둘째, 문제는 주어진 상태에서부터 목표에 도달할 때까지 깊은 사고가 요구되는 상황이다. 셋째, 문제는 개인적 관점, 관련 지식의 획득 정도, 주어진 상황에 대한 경험의 유무, 능력, 흥미 등의 차이에 따라 다르게 인식된다. 이러한 문제에 대한 인식의 차이는 문제해결과정의 차이를 유발하게 된다.

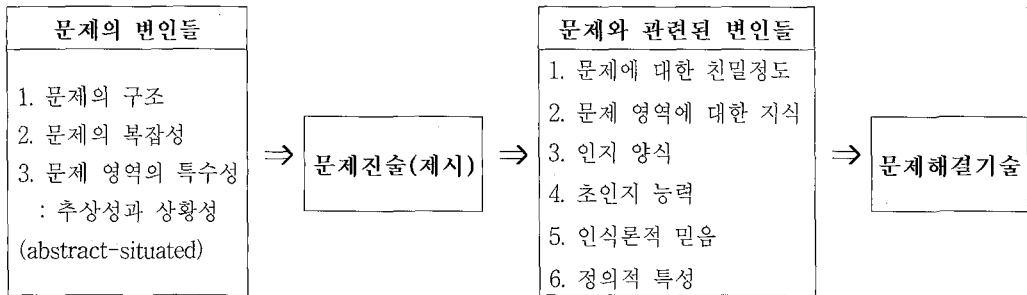
Jonassen(1997)은 문제의 특성을 영역, 유형, 과정, 해결책이라는 네 가지의 범주에 따라 정의하고 있다. 첫째, 문제의 영역이란 문제의 요소들을 정의하고 있는 내용들인 개념, 규칙, 원리들로 구성된다. 둘째, 문제의 유형은 문제를 해결하기 위해 문제에 투여되는 개념, 규칙, 절차들의 조합을 말한다. 예를 들어, ‘화학에서의 산화작용’이란 유사한 방식에서 해결되는 하나의 문제의 유형을 말하는 것이다. 셋째, 문제해결과정은 문제해결자의 이해와 문제유형에 대한 표상화의 과정으로 문제진술과 목표진술에 대한 이해를 포함하고 있다. 넷째, 문제에 대한 해결책은 문제해결자의 목표를 나타낸다. 해결책은 수렴적으로 하나의 해결책을 산출할 수도 있고, 발산적으로 여러 가지의 받아들일만한 해결책들을 산출할 수도 있다.

한편, Jonassen(2000)은 문제의 특성을 두 가지로 제안하고 있다. 첫째, 문제는 어떤

상황의 내부에 알려지지 않은 실체이다. 이때의 상황이란 알고리즘 수학문제에서부터 복잡한 사회문제에 이르기까지 다양하다. 둘째, 알려지지 않은 것을 발견하고 해결하는 것이 사회적·문화적·지적으로 가치를 가져야 한다. 이러한 알려지지 않은 것을 발견하는 것이 바로 문제해결의 과정으로, 문제해결은 상황에 대한 정신적 제시를 요구한다. 즉, 문제를 조작할 수 있는 공간을 갖게 되는데, 이는 내적인 정신공간이 될 수도 있고 외적인 물리적 문제제시가 될 수도 있다.

그러나 문제는 단순한 것이 아니며 그 내용과 형태, 해결과정이 모두 다르다. <표 3>에 제시된 것처럼 문제는 구조, 복잡성, 영역 특수성에 따라 다양하게 나타날 수 있으며, 이러한 문제가 어떻게 제시되는가, 그리고 문제를 해결하는 개인이 그 문제에 대해 어느 정도의 친밀감을 가지며, 문제영역에 대한 지식이 어느 정도이며, 인지양식은 어떠한지 그리고 그의 정의적 특성이 어떠한지에 따라 문제해결과정이 달라지게 된다.

<표 3> 문제해결과정과 기술(Jonassen, 2000)



문제는 문제의 구조, 복잡성, 영역의 특수성에 따라 다르게 나타나는데 그 각각의 특성을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 구조화(structuredness)변인은 각기 다른 교수설계모형을 필요로 하는 만큼 문제의 특성을 나타내는 중요한 변인이다. Jonassen(1997)은 문제를 '구조화가 잘된 문제'와 '구조화되지 않은 문제'로 구별하면서, 이에 따라 문제해결에 있어서 각기 다른 기술(skills)이 요구된다는 것이다. 둘째, 복잡성 변인은 문제에 포함되어 있는 쟁점, 기능, 변인의 수에 의해 정의되며, 이러한 속성들 사이의 관련성의 정도, 기능적 관계의 유형, 문제 속성들 사이의 상태 등에 따라 문제의 복잡성이 결정되며, 문제 안에 직·간접적으로 나타나고 있는 요소들이 얼마나 많이, 얼마나 분명하게, 그리고 얼마나 믿을 만한가와 관계가 있다. 이러한 복잡성과 구조화의 특성은 서로 상반되게 나타날 수도 있는데, 예를 들어 컴퓨터 게임은 매우 복잡하지만 잘 구조화된 특성을 지닌 문제이고, 옷장에서 옷 골라 입기라는 상황은 단순하지만 잘 구조화되지 않

은 문제이다. 셋째, 영역특수성: 추상성과 상황성(Domain Specificity : abstract-situated) 변인이다. 구조화되지 않은 문제들은 모두 상황적이며, 구조화가 잘된 문제들은 일반적인 문제해결기술에 의존하는 경향이 있다. 그러나 구조화된 문제일지라도 이야기로 이루어진 문제일 경우에는 비교적 상황적일 수 있으며, 구조화되지 않은 문제도 텔레마의 형태일 때는 상당한 정도로 추상적일 가능성이 많다.

해결해야 할 문제는 변인들과 함께 어떻게 제시되며 문제해결자에게 어떻게 인지되는가에 따라서도 매우 다양해진다. 문제해결학습을 위한 교수설계를 할 때에 중요한 점은 신참 학습자에게 문제를 어떻게 제시할 것인가를 결정하는 것이다. 교수설계자들은 문제의 어떠한 요소들을 포함시키고 이들을 학습자에게 어떻게 제시할 것인지 결정한다. 즉, 교수설계자들은 학습자를 위한 문제조작공간(problem space)을 구성할 책임이 있다. 이를 위해 교수설계자들은 상황적 단서, 조언, 또는 학습자의 문제조작공간에 포함되어야 하는 정보에 대한 다른 종류의 해결 실마리들을 제시한다. 이러한 단서들이 어떻게 구성되고 나타나는가가 문제의 곤란도와 복잡성에도 영향을 미치게 된다.

Smith(1991)는 문제해결에 있어서의 내적 요인과 외적 요인을 구분하였는데, 외적 요인인 문제의 유형과 제시 변인과 함께, 내적 요인인 문제해결자 변인도 문제해결에 커다란 영향을 미치게 된다. 다른 종류의 학습 상황과 마찬가지로 각각의 문제유형별로도 해결과정에서 개인차가 나타나는데, 즉 학습자가 가지고 있는 문제에 대한 친밀감, 문제 영역에 대한 지식, 인지적 통제방식, 초인지 능력과 같은 특성들은 문제해결에 영향을 미치며, 피로, 불안, 스트레스와 같은 요인들 역시 문제해결에 영향을 준다.

요컨대, 문제해결환경도 문제해결에 커다란 영향을 미친다. 문제해결을 위한 다양한 자료가 준비되어 있는지, 조언을 구할 전문가와 쉽게 접촉할 수 있는지, 혹은 함께 고민할 동료학습자가 있는지 등의 여부는 문제해결에 커다란 영향을 준다. 예를 들어, 1990년대 초반까지는 초등학교생들이 그들에게 주어진 숙제를 해결하기 위해, 주로 책, 사전, 참고서 등을 먼저 찾아보았지만 현재 대부분의 초등학교생들은 인터넷으로 자신의 숙제와 관련된 '주제어 검색'을 먼저 수행하는 것을 볼 수 있다. 따라서, 문제해결환경이 문제해결의 방법이나 절차 등에 영향을 준다는 것을 알 수 있다.

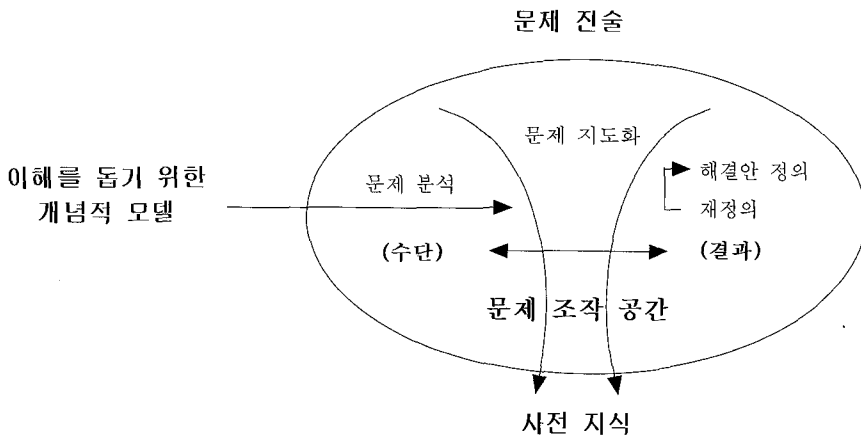
따라서, 문제란 목적달성을 위해 해결해야 할 어떤 것이며, 문제해결의 방법이나 결과는 문제의 특성, 문제에 대한 인식의 차이, 문제해결 환경에 따라 다르게 나타날 수 있다고 할 수 있다.

## 2. '구조화가 잘된 문제'와 '구조화가 안된 문제'의 특성

Jonassen은 '구조화가 잘된 문제'의 문제해결과정에 대한 개념 모델을 <그림 1>과 같



이 제시하면서 구조화가 잘된 문제의 특성을 다음과 같이 제시하였다. 구조화가 잘된 문제는 다음과 같은 특성들을 포함하고 있다. 첫째, 학습자들에게 문제의 모든 요소들을 제시한다. 둘째, 학습자에게 하나의 가능한 해결책이 제시된다. 셋째, 일반적으로 전형적이고 처방적인 방법들로 조직화된 제한된 개수의 구조화된 규칙과 원리들의 적용을 요구한다. 넷째, 문제상태에 대한 의사결정을 할 때 알만하고 이해할 수 있는 해결책을 가지고 있다. 다섯째, 처방할 수 있는 해결과정을 포함하고 있다.



<그림 1> '구조화가 잘된 문제'의 해결과정에 대한 개념적 모델(Jonassen, 1997)

'구조화가 안 된 문제'들은 다음과 같은 특성들을 포함하고 있다. 첫째, 잘 알려져 있지 않거나 확실히 알지 못하는 문제요소들을 가지고 있으며 둘째, 다양한 문제해결책과 문제해결경로를 가지고 있거나 문제해결책이 없을 수도 있다. 셋째, 문제해결책을 평가하는 준거가 다양하여 문제해결을 위해 어떤 개념, 규칙, 원리가 필요하며, 이들을 어떻게 조직할 것인지가 확실하지 않다. 넷째, 종종 학습자 스스로 판단하고 문제에 대한 개인적인 의견이나 믿음을 표현하도록 요구한다.

이러한 두 종류의 문제해결과정 즉 '구조화가 잘된 문제의 해결과정'과 '구조화가 안 된 문제의 해결과정'에 대한 교수설계 과정을 비교해 보면 <표 4>와 같다(Jonassen, 1997). <표 4>에서 알 수 있듯이, '구조화가 잘된 문제'의 해결과정은 정보처리과정의 단순화된 형태를 보이고 있는 반면, '구조화가 안된 문제'의 해결과정에는 학습자의 복잡한 사고과정과 많은 학습행동이 요구됨을 알 수 있다. 그리고 이러한 두 가지의 서로 다른 문제해결과정에 따른 교수설계에서는 구조화가 잘된 문제에 비해서 구조화가 안된 문제의 경우 교수자의 역할이 더욱 중요하다는 것을 알 수 있다. 다시 말해, '구조화가

잘된 문제’는 교수자가 없더라도 학습자들이 일반적인 정보처리과정을 거쳐 문제를 해결할 수 있는 반면, ‘구조화가 안된 문제’의 경우에는 교수자가 학생이 문제를 바르게 인식하고 이에 필요한 지식기반을 형성하고 논의를 통해 문제해결안을 찾는 과정을 지속적으로 지원하지 않으면, 본래의 학습목표는 성취하기 어렵게 된다. 그러므로, 교수자가 방향을 알려주지는 않지만 학생들이 정확하게 학습목표에 맞는 문제해결을 수행하도록 하기 위해서는 안내자로서의 역할이 매우 중요함을 알 수 있다.

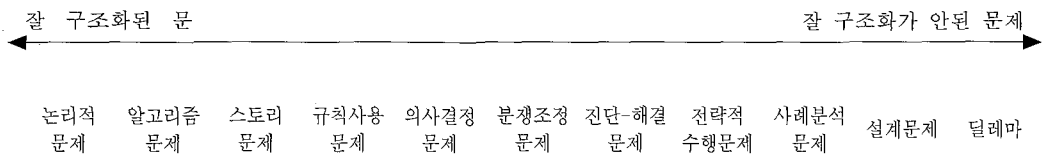
<표 4> 문제의 구조화에 따른 문제해결과정과 교수설계과정 비교

	구조화가 잘된 문제	구조화가 안된 문제
문제 해 결 과 정	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 문제 이해하기</li> <li>2. 해결책 탐색하기</li> <li>3. 해결안 실행하기</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 학습자가 문제조작공간과 개념적 구인 정교화하기</li> <li>2. 대안적 의견, 상태, 관점을 확인하고 명료화하기</li> <li>3. 가능한 문제해결안 생성하기</li> <li>4. 대안적 해결안에 대한 타당화 평가하기 (논의를 통해)</li> <li>5. 문제조작공간과 해결안 선택 모니터하기</li> <li>6. 해결책 실행·모니터하기</li> <li>7. 적합한 해결안 모색하기</li> </ol>
교 수 설 계 과 정	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 선수요소(개념, 규칙, 원리) 고찰</li> <li>2. 문제영역에 대한 개념적·일반적 모델 제시</li> <li>3. 예시문제를 통해 문제해결수행모델 제시</li> <li>4. 실제 문제 제시하기</li> <li>5. 해결책 탐색 지원하기</li> <li>6. 문제진술과 문제해결방안 반영하기</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 문제영역을 정교화하기</li> <li>2. 문제의 제약요소 소개하기</li> <li>3. 학습자를 위한 사례 선정 및 개발하기</li> <li>4. 기본적 지식구축 지원하기</li> <li>5. 논의 구축 지원하기</li> <li>6. 문제해결안 평가하기</li> </ol>

### 3. Jonassen이 분류한 11가지의 문제유형

Jonassen(1997)은 문제에 대한 초기 분류에서 문제를 구조화가 잘 되었는지 그렇지 않았는지에 따라 이분법적으로 문제의 종류를 나누고 있다. 그러나 Jonassen(2000)이 웹상에 제시되고 있는 수 백 개의 문제들에 대한 인지적 과제분석 결과에 따르면, 이러한 이분법적인 구분이 문제해결학습 결과물의 복잡성과 범위를 모두 포함하기에 부적절하

다는 것이다. 그리하여 그는 인지적 과제분석 결과를 토대로 웹 상에서 경험할 수 있는 문제들을 11가지의 유형 즉, ① 논리 문제 ② 알고리즘 문제 ③ 스토리 문제 ④ 규칙 사용 문제 ⑤ 의사결정 문제 ⑥ 의사조정 문제 ⑦ 전략적 수행 문제 ⑧ 사례분석 문제 ⑨ 설계 문제 ⑩ 딜레마 ⑪ 초인지적 문제로 분류하여 제시하였다. <그림 2>는 이러한 11가지의 문제 유형들이 구조화의 정도에 따라 어떻게 배치되고 있는가를 보여준다. 이러한 문제 유형의 분류는 각각의 문제를 해결하기 위해 요구되는 인지적 과정에는 어느 정도 유사성이 있으며, 교수적 전략도 문제의 유형에 따라 일반화될 수 있다는 가정에서 출발하고 있다.



<그림 2> 11가지 문제 유형의 구조화 스펙트럼

각각의 문제유형이 지닌 특성은 <표 5>와 같이 각 문제유형에서의 학습활동, 투입 변인, 성공의 준거, 문제의 맥락, 문제의 구조화 정도, 추상성의 정도를 통해 알 수 있다. Jonassen은 이러한 문제의 유형분석을 통해 각각의 문제가 하나의 학습목표와 연관되어 독립적으로 학습될 수 있음을 밝혀보고자 노력하였다. 그러나, 역시 일상생활에서의 문제는 일반적으로 여러 가지의 문제유형이 복합적으로 나타난다는 것을 간과할 수는 없다.

<표 5> 문제해결의 유형

특성 문제유형	학습활동	투입	성공의 증거	맥락	구조화	추상성
논리적 문제	제한된 변인에 대한 논리적 통제·처리; 퍼즐풀기	퍼즐(puzzle)	효과적 처리; 필요한 처리나 이동의 횟수	추상적 과제	발견된 것	추상적, 발견적
알고리즘 문제	문제해결의 절차적 순서	공식이나 절차	해답이나 산출물	추상적, 공식적	예상가능한 절차	추상적, 절차적
스토리 문제	변인을 명확하게 하기; 기술된 방법을 사용하여 옳은 해답을 산출하기 위한 알고리즘을 선택·적용하기	공식이나 절차가 들어있는 스토리	가치와 형식에 맞는 해답이나 산출물; 사용된 알고리즘 찾기	미리 정의된 요소들이 숨겨져 있음, 피상적 맥락	잘 정의된 문제 유형, 예상가능한 절차	제한된 시뮬레이션
규칙 사용 문제	규칙에 의해 규제된 절차적 과정	강제적인 체제 내에 있는 상황, 정해진 규칙	생산성(관련있거나 유용한 대담 또는 산출물의 수)	학문적으로 유용한 상황, 실제세계, 규제된 상황	예측할 수 없는 결과	기본적으로 필요한 것
의사 결정 문제	이익과 제한점을 확인하기, 선택사항에 가중치 부여하기, 대안을 선택하고 정당화하기	제한된 선택적 결과물이 있는 결정상황	가치와 형식에 부응하는 대담이나 결과물	생활에서의 결정상황	제한된 산출물	개인적 상황
분쟁 조정 문제	체제 점검하기; 결과 평가하기; 전략을 사용하여 잘못된 진술의 가정을 세워 확인하기	한 개나 그 이상의 결점으로 인해 기능하지 않는 체제	결점 확인	실제상황에서 폐쇄적인 체제	결점과 결과물	상황문제
진단 해결 문제	처치의 선택사항들을 선택하여 평가하고 모니터링하기, 문제의 왜마 적용하기	결점과 많은 대안적 해결책을 가진 복잡한 체제	효과적이고 효율적인 처치; 선택한 처치의 정당성	실제세계, 기술적으로 대부분 폐쇄적 체제	결점과 결과물	상황문제
전략적 수행 문제	상황에 대한 인식을 유지하면서 실제생활의 복잡한 수행에 전략들을 적용해 보기	경쟁적 필요를 가진 실제상황의 복잡한 수행	전략적 목표 성취하기	실제세계	구조화되지 않은 전략들; 잘 구조화된 전략들	개념적으로 상황화됨
사례 분석 문제	해결책 확인, 대안적 행동, 논의	여러 개의 잘 정의되지 않은 목표를 가진 복잡한 체제	복잡하고 불분명	실제세계	구조화되지 않음	상황적 사례
설계 문제	인위적인 결과물을 산출하기 위한 목표에 맞게 행동하기; 문제의 구성과 정교화	애매한 목표진술; 구조화 필요	복잡하고 잘 정의되지 않은 증거; 정답없음; 단지 더 좋거나 더 나쁨	복잡한 실제세계	구조화되지 않음	상황적 문제
딜레마	해결책이 없는 복잡하고, 예측할 수 없는 난처한 결정들 조정하기	애매 모호한 상황	정당성을 갖춘 선택에 대한 정교화	시사적, 복잡 혼계적	정리된 산출물, 여러 가지 추론	상황적 이슈(논의 거리)

#### IV. 이-러닝 환경에서의 문제해결학습의 교육적 함의

이-러닝 환경에서 이루어지는 문제해결학습은 일반적인 면대면 상황에서의 문제해결 학습과 크게 다르지 않다. 이-러닝 환경의 문제해결학습에서도 여전히 문제 자체가 중요하게 부각되며, 일반적인 문제해결의 구성요소 역시 온라인 학습에서도 많은 영향을 미치게 된다. 뿐만 아니라, 학습자들이 따르게 되는 일련의 문제해결과정은 면대면 환경에서의 과정과 거의 다를 바가 없다. 오히려, 웹을 기반으로 한 이-러닝 환경에 문제해결환경을 구성하면, 웹이 갖고 있는 독특한 특성을 충분히 살림으로써 보다 다양하고 유용한 형태의 학습환경을 설계할 수 있다는 이점을 갖고 있다(임정훈, 1999). Waugh 등(1988)은 웹 상에서의 문제해결활동은 교실학습에서와는 달리 광역 망으로 연결될 경우 유사한 생각을 갖고 있는 사람끼리 집단을 형성해 준다는 점, 교수자 및 학습자에게 아이디어 뱅크를 제공해 준다는 점, 아이디어를 공유할 수단을 제공하여 준다는 점, 전통적인 교실에서의 활동보다 시간을 절약해 준다는 점, 여러 관련 교과에 대한 학습을 동시에 진행할 수 있다는 점, 발견학습의 형태로 수업진행이 가능하다는 점등을 지적한 바 있다(임정훈, 1999 재인용).

이-러닝 환경에서 문제해결학습이 이루어 질 경우에 예상할 수 있는 주요 특성과 유용성은 다음과 같다.

첫째, 이-러닝 환경에서는 문제와 관련된 다양한 정보원을 활용한 문제해결학습이 가능하다. 인터넷 안에는 수천 수만 개의 웹사이트가 존재하며, 이러한 사이트들의 온라인 데이터베이스 안에는 방대한 양의 텍스트, 이미지, 그래픽, 음향, 동영상 같은 멀티미디어 자료들이 담겨있다. 문제해결학습에서 학습자들은 주어진 문제를 해결하기 위하여 그 문제에 관한 맥락을 파악하고 그 맥락과 관련된 다양한 정보들을 수집·분석해야 하는데, 이-러닝 환경은 풍부한 정보를 바탕으로 역동적인 문제해결 활동을 수행할 수 있게 한다.

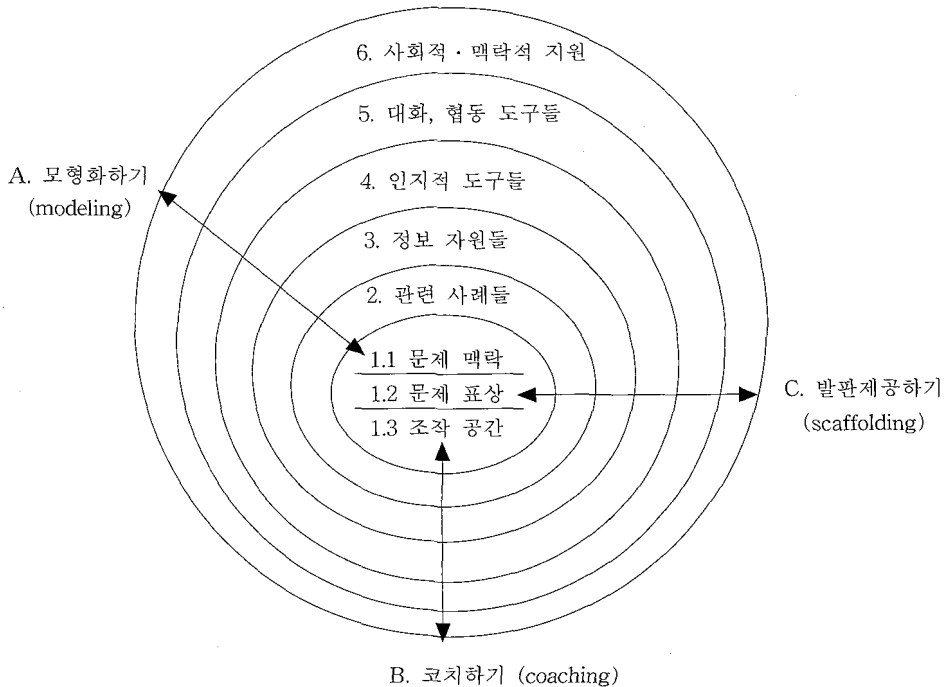
둘째, 웹 환경은 학습자들이 상호간에 아이디어를 공유할 수 있는 수단을 제공함으로써 협동학습을 통한 문제해결학습을 가능하게 해 준다. 웹 환경에서 학습자들은 웹 채팅이나 리얼 오디오, 화상강의와 같은 동시적 상호작용과 전자우편, 전자게시판, 컴퓨터 컨퍼런싱과 같은 비동시적 상호작용 도구들을 활용하여 상호간에 다양한 커뮤니케이션 활동을 수행할 수 있다. 이러한 상호작용을 통해 학습자들은 문제에 대한 다양한 시각과 관점을 경험하며, 사회적 협상과 공유과정을 거치면서 자신의 고유한 의미와 지식을 형성하게 된다.

셋째, 이-러닝 문제해결학습에서는 교수자가 학습자들의 문제해결 활동을 돕기 위하여 다양한 촉진활동을 수행할 수 있다. 웹기반 학습체제에서 교수자는 네트워크 시스템의 지원을 받아 학습자들의 학습활동을 지속적으로 점검할 수 있다. 예컨대, 교수자는

필요에 따라 특정 학습자가 어느 정도의 분량을 학습했고, 어느 곳을 탐색해 보았으며, 누구와 어떤 상호작용 활동을 얼마만큼 수행했는가를 수시로 확인할 수 있다. 이는 앞에서 지적한 교수자 입장에서의 이-러닝의 이점 중의 한가지이다. 일반적으로 문제해결력을 신장시키기 위해 문제해결과정에서 교수자가 수행하는 결정적인 역할은 학습자들의 문제해결과정을 적극적으로 도와주는 것이다(박성익, 1997).

그 밖에도 이-러닝 문제해결학습 환경은 수시로 상이한 문제상황의 제시가 가능하기 때문에 문제해결과정에 대한 다양한 반복학습이 가능하다는 점, 학습자들의 사고 범위를 확장시킴으로써 문제해결의 과정에서 탐구학습 및 발견학습이 가능하다는 점, 시공간을 초월하여 문제해결학습을 수행할 수 있다는 점과 같은 유용한 특성들이 있다(임정훈, 1999).

한편, Jonassen 등 (1999)은 구성주의적 문제해결 학습환경의 개념구조를 <그림 3>과 같이 제시하면서, 개념구조가 인지적 도제, 활동이론, 사례기반 추론, 문제중심학습 등의 연구와 이론으로부터 도출된 것이라고 주장하였다. Jonassen 등은 이러한 모형을 바탕으로 한 기업교육 프로그램을 웹 상에서 운영하였으며, 그 결과 학습자들로부터 만족스러운 반응을 나타냈다는 연구결과를 보고했다.



<그림 3> 웹에서의 문제해결 학습개념도(Jonassen, 1999)

Jonassen의 모형에서 보여주는 것과 같이 구조가 불명확한 문제의 해결을 위한 적합한 구성주의적 학습환경을 생성해 낼 수 있다고 본다면, 이-러닝 환경에서의 문제해결 학습은 다음과 같은 방향으로 설계될 때 효과적일 것이다.

첫째, 문제의 맥락과 문제의 표상, 그 문제와 관련된 여러 가지 사항들을 검토해 볼 수 있고 조작해 볼 수 있는 “문제조작 공간”의 제공이 자유롭다는 웹의 특성을 적극 활용하여 설계한다. 둘째, 문제와 관련된 여러 가지 정보 자원への 접근을 용이하게 하는 개방적 설계방식을 선택한다. 첫째, 필요에 따라 적절한 인지적 도구 또는 “마음의 도구(mind tools)”(Jonassen, 1996)를 제공하는 것이 웹 상에서는 가능하다는 점을 활용하여, 이러한 도구들을 활용하는 방향으로 웹 교육 환경을 설계한다. 넷째, 웹에서의 동기적, 비공기적 상호작용이 가능한 특성을 살려, 학습자가 다른 학습자와 교류하면서 문제를 해결할 수 있도록 설계한다(나일주, 2000)

이상의 논의를 종합해 보면, 현재 새로운 학습환경으로 널리 활용되고 있는 이-러닝 환경에서 문제해결학습을 운영하는 것은 매우 의미있는 일임을 알 수 있다. Jonassen이 제안한 것처럼 이-러닝 환경에서 문제해결학습을 잘 설계할 경우, 먼대면 수업에서의 문제해결학습보다 높은 학습효과를 기대할 수 있을 것이다. 그러나. 이미 앞에서도 논의한 것처럼 문제는 자체의 특성과 이를 받아들이는 개인들의 다양한 개인차 변인으로 인해 보다 구체적이고 실제적인 문제해결학습 설계지침을 이끌어내는 일은 쉽지 않을 것이다. 그러나, 이-러닝이 개별화된 학습을 가능하게 해주는 환경이라는 점을 고려해 볼 때, 각 문제 유형과 개인차 변인에 따른 각각의 문제해결과정을 분석해 보는 일은 매우 의미있는 일이다.

## V. 이-러닝 환경에서 ‘문제해결학습’과 ‘좋은 문제’의 조건과 특성

이-러닝 환경에서 문제해결학습은 이미 기존의 먼대면 교실환경에서 이루어져왔던 문제해결학습과는 다른 방법과 효과를 가져온다는 것을 가정하며, 그 다른 방법과 효과란 “electronic”이 제공해 줄 수 있는 수많은 장점을 이용할 수 있다는 데에서 찾아볼 수 있다. 이 수많은 장점은 인터넷이 제공하는 많은 장점들 즉, 풍부한 경험과 정보, 시·공간의 자유로움, 그리고 다양하고 활발한 상호작용의 기회를 포함하고 있다. 따라서, 이러한 특성을 지닌 이-러닝 문제해결학습이 정말 잘 이루어지기 위해서는 좋은 문제를 제공하는 것이 필요한 것이다. 이-러닝 문제해결 환경에서 제시되어야 할 ‘좋은 문제’란 어떤 것인가? 지금까지의 논의를 중심으로 이-러닝 환경에서의 좋은 문제의 특성을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 교육목표에 부합되는 문제를 제시하여야 한다. 이러한 특성은 교수설계이론에서도 기본적으로 강조하는 것이지만, 실제로 교육목표와 교육내용, 그리고 평가내용이 일치하지 않는 경우가 비일비재하다. 문제해결학습의 경우 교육목표는 당면한 문제해결 자체보다도 문제해결력 신장을 그 목표로 삼고 있으므로, 이러한 교육목표가 충분히 반영된 문제를 제시하기 위해서는 기존의 제도교육에서 제시한 교과서적인 문제에서 벗어나 사례 중심의 문제, 구조화가 안된 문제를 제시해야 할 것이다.

둘째, 문제의 속성, 즉 문제의 구조, 복잡성, 영역의 특수성 등을 충분히 고려한 문제를 제시하여야 한다. Jiunde(1999)는 문제선정 결정모델을 제시하면서, 문제의 속성을 분류할 때 구조화의 정도에 따라 양 극단에 해당하는 '구조화가 잘 된 문제'와 '구조화가 안된 문제'는 보다 분명한 속성에 근거하여 문제를 선정하고 교수설계를 할 수 있지만, 양극단의 중간에 존재하는 많은 유형의 문제들에 대해서는 이러한 노력을 기울이는 것이 힘들다고 하였다. Jonassen(2000)의 연구에서도 문제유형을 분류하고 각 문제유형이 가지고 있는 특성만을 제시할 뿐, 어떤 문제가 좋은 문제이고, 학습자들의 문제해결 학습을 위해 구체적으로 어떠한 문제를 제시해야 하는지를 구체적으로 밝혀주고 있지 못하다. 따라서, 문제의 속성을 충분히 고려하여 교수설계할 수 있도록 많은 연구가 이루어져야 할 것이다.

셋째, 학습자의 개인차를 고려하여 문제를 제시하여야 한다. 다른 종류의 학습상황과 마찬가지로 각각의 문제유형별로 문제해결과정의 개인차가 나타난다. 따라서, 학습자가 가지고 있는 문제에 대한 친밀감, 문제영역에 대한 지식, 인지적 통제방식, 초인지의 정도 등 문제해결에 영향을 줄 수 있는 개인차변인들을 사전에 고려하여 문제를 제시해야 할 것이다. 이러한 개별화는 면대면 환경에서는 실천하기 어려운 점이지만, 이-러닝 환경의 경우, 매체의 특성상 비교적 실천이 가능한 부분이므로 교수자는 개별화 요인도 고려하도록 노력해야 할 것이다.

넷째, 웹환경의 장점을 충분히 활용할 수 있는 문제를 제시하여야 한다. 이-러닝 문제 해결환경에서의 '문제'는 인터넷이 제공하는 많은 장점들 즉, 풍부한 경험과 정보, 시·공간의 자유로움, 그리고 다양하고 활발한 상호작용의 기회를 포함해야 한다. 이를 위해, 교수자는 문제의 선정시 문제해결을 위해 필요한 자료검색의 가능성 탐색, 이용가능한 인적자원을 미리 섭외하는 등 철저한 준비를 해야 할 것이다. 이러한 자원의 준비를 학습자의 몫으로만 남겨둘 경우, 이-러닝 환경이 제공할 수 있는 다양한 자원과 경험이라는 장점은 제한적으로만 그 효과를 발휘할 수 있을 것이다.

다섯째, 문제해결학습을 통해 일어날 학습활동 및 학습결과등을 고려한 문제를 제시해야 한다. 학습자들의 문제해결과정 중에 일어날 학습활동이나 학습결과등을 교수자가 미리 고려하지 않을 경우, 커다란 학습손실을 가져올 수 있다. 즉, 학습자들의 문제해결과정과 자료수집과정, 문제에 대한 학습자의 사고과정 변화 등을 꼼꼼히 기록하고 확인할 수 있는 학습결과 기록장 등을 미리 제시하는 노력을 기울여야 할 것이다. 이러한



세심한 배려가 수반될 때 학습과제로 제시되는 문제는 좋은 문제가 될 수 있을 것이다.

이상에서 살펴 본 것처럼, 이-러닝 문제해결 환경에서의 좋은 문제는 교육목표, 문제의 속성, 개인차, 웹 환경의 장점, 학습활동 및 학습 결과 등을 모두 고려한 문제일 것이다. 그러나, 현실적으로 이러한 모든 변인들을 동시에 모두 고려하기에는 많은 어려움이 있으며, 이러한 일을 교수자 스스로 모두 감당하는 것 역시 힘든 일일 것이다. 따라서, 이러한 여러 변인들을 모두 고려할 수는 없지만, 좋은 문제가 되기 위해서는 그 문제를 해결하는 과정 중 교수자의 도움이 필요한 시점에서 도움이 제공되고, 동료와의 의사소통이 필요한 시점에서는 토론이 활발하게 진행될 수 있도록 교수설계를 하기 위한 최대의 노력을 기울여야 할 것이다.

## VI. 요약 및 결론

문제해결능력은 교육을 통하여 학생들에게 길러주어야 할 가장 중요한 목적이라고 말할 수 있다. 그러나, 초·중·고등학교의 정규교육과정에서는 학생들이 일상생활에서 접하게 될 수 있는 실제적 문제들을 해결해 볼 수 있는 기회를 드물게 제공하고 있고, 따라서 학교교육이나 훈련을 마친 후에도 사람들은 그들의 일상과 업무 속에서 접하게 되는 여러 가지 종류의 문제들을 잘 해결할 수 있는 능력을 충분히 갖추지 못하게 된다. 이는 기존의 학교교육이 문제해결학습을 위한 다양한 자료 및 정보의 제공과 다양한 사람들과의 의사소통의 기회를 제공하는데 한계점을 안고 있기 때문이다. 이에 비해 최근에 대두되고 있는 이-러닝 환경은 학생들에게 문제해결 능력을 개발시켜 주는데 효과적인 교육적 기능을 제공해 주고 있다. 즉, 이-러닝 환경은 문제해결에 필요한 다양한 자료와 정보의 원천이 될 수 있으며, 문제해결과정에 필요한 상호작용적 의사소통을 촉진할 수 있으며, 학습자 중심의 학습환경을 개발할 수 있도록 할 수 있다.

그렇다면 이-러닝 환경에서 어떠한 문제가 제시되어야 하는가? 문제란 목적달성을 위해 해결해야 할 어떤 것이며, 문제해결의 방법이나 결과는 문제의 특성, 문제에 대한 인식의 차이, 문제해결 환경에 따라 다르게 나타날 수 있다. 따라서, 이-러닝 문제해결 환경에서 제시되어야 할 좋은 문제는 다음과 같은 조건과 특성을 갖추어야 할 것이다. 첫째, 교육목표에 부합하는 문제를 제시하여야 한다. 둘째, 문제의 속성, 즉 문제의 구조, 복잡성, 영역의 특수성들을 충분히 고려한 문제를 제시하여야 한다. 셋째, 학습자의 개인차를 고려하여 문제를 제시해야 한다. 넷째, 웹환경의 장점을 충분히 활용할 수 있는 문제를 제시하여야 한다. 다섯째, 문제해결학습을 통해 일어날 학습활동 및 학습결과 등을 고려한 문제를 제시하여야 한다. 다시 말해서, 이-러닝 문제해결 환경에서의 좋은 문제는 교육목표, 문제의 속성, 개인차, 웹 환경의 장점, 학습활동 및 학습 결과 등을 모두 고려한 문제일 것이다.

## 〈참 고 문 헌〉

- 김문조(2000). 사이버 문화의 특성과 동학. 사이버시대의 삶의 질 . 제 22회 삶의 질 심포지움 자료집. 서울 : 아산사회복지재단.
- 나일주(2000). 웹기반 온라인 기업교육의 설계원리 도출을 위한 탐색적 연구. 기업교육연구, 2(1). 5~29.
- 박성익(1997). 교수·학습 방법의 이론과 실제 (제1권). 서울: 교육과학사.
- 박성익·최영수 (역)(1996). 학습의 조건과 교수이론. 서울: 교육과학사.
- 유영만(2001). 지식경영과 e-Learning의 통합방안 모색. 한국교육공학회 2001년도 춘계 학술대회: 디지털 시대의 이러닝 활용, 259~294.
- 임정훈(1999). 웹 기반 문제해결학습 환경에서 소집단 협동학습전략이 온라인 토론의 참여도와 문제해결에 미치는 효과. 서울대학교 대학원 교육학과 박사학위 논문.
- Broadbent, B.(2001). Championing e-learning, the 2001 Pfeiffer Annual, Training.(<http://www.e-learninghub.com/championing.html>)
- Broadbent, B.(2001). An assessment tool for e-learning courseware. e-Learning newsletter, 11. ([http://www.e-learninghub.com/11\\_Assessment\\_tool.html](http://www.e-learninghub.com/11_Assessment_tool.html)).
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and comprehension monitoring: A new era of cognitive development inquiry. American Psychologist, 34. 906-911.
- Gagné, E.(1985). The cognitive psychology of school learning. Boston : Little, Brown and Company.
- Jonassen, D., & Henning, P. (1999). Mental models: Knowledge in the head and éknowledge in the world. Educational Technology, 39(3), 37~42.
- Jonassen, D., & Tesser, M.(1996/1997). An outcomes-based taxonomy for instructional systems design, evaluation, and research. Training Research Journal, 2, 11~46.
- Jonassen, D. (1997). Instructional design models for well-structured and ill-structured problem solving learning outcomes. ETR&D, 45(1). 64~94.
- Jonassen, D. (2000). Toward a design theory of problem solving. ETR&D, 48(4). 63~85.
- Jonassen, D., Previs, T., Christy, D. & Stavroulaki, E. (1999). Learning to solve

problems on the Web : Aggregate planning in a business management course. *Distance Education*, 20(1), 49~63.

Jonassen, D. H., & Kwon, H. I.(2001). Communication patterns in computer-mediated vs. face-to-face group problem solving. *ETR&D*, 49(1). 35~51.

Jiunde, L.(1999). Problem-based learning : A decision model for problem selection. Paper Presented at the National Convention of the Association for Educational Communications and Technology, (ED Document 436162)

Maisse, E. (2000). Special report: The "e" in e-learning stands for "E"xperience. (<http://www.techlearn.com/trends/trends-the%20e%20in%20elearning.htm>)

Schacter, J., Chung, G.K.W.K., & Dorr, A. (1998). Children's Internet searching on complex problems: Performance and process analyses. *Journal of the American Society for Information Science*, 49, 840~849.

Trentin, G., & Scimeca, S.(1999). The roles of tutors and experts in designing online education courses. *Distance Education*, 20(1), 144~161.

Waugh, M., Miyake, N., Levin, J. & Cohen, M. (1988). Problem solving interactions on electronic networks. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. New Orleans, L. A. April.

<Abstract>

Educational Implications of 'Problem Solving Learning'  
in an e-Learning Environment

Chang, Jung-A \* · Park, Seong-Ik \*\*

Problem solving is generally regarded as the most important cognitive activity in everyday and professional contexts. Most people are required to and rewarded for solving problems. However, learning to solve problems is too seldom required in formal educational settings, partly because our understanding of its processes is limited.

An important function of designing for problem solving is deciding how to represent the problems to novice learners. Problems that are represented to learners in formal learning situations (e.g., schools, universities, and training centers(?)) are usually simulations of everyday and professional problems, and thus instructional designers should decide which problem components to include and how to represent them to the learners. In this aspect, e-Learning will provide a good environment to solve various problems.

What are good problems in an e-Learning environment? Problems that are represented to learners in the e-Learning environment should cover educational goals, characteristics of problems, individual differences, good traits of e-Learning and learning products.

---

\*) Graduate Student, Department of Education, College of Education, Seoul National University.

\*\*\*) Professor, Department of Education, College of Education, Seoul National University.