

UML을 이용한 원격교원연수관리시스템의 개발과 효율화에 관한 연구

김 원 영* · 서 종 화* · 김 치 수* · 김 진 수**

A Study on the Development and Efficiency of the Distance Teachers' Training Management System Applied by UML

Wonyoung Kim*, Jonghwa Seo*, Chisu Kim*, Jinsoo Kim**

Abstract

Even though the distance education via web has a great advantage to overcome time and space, its problem is that the management of trainees is not efficient compared with classroom and group education. This problem is a great obstacle to the objects and achievement standards of distance education, giving controversial arguments to the advocators of distance education. Distance educators need to monitor the trainees' participation and responses continuously and offer appropriate feedback to the trainees. However, the existing distance education system only focuses on teaching and learning activities, and as a result, the efficient management function of distance education is not available.

Accordingly, the study attempts to find out the appropriate managing elements of distance teacher training in order to effectively achieve the goals of teacher training and the efficient management of distance education. Also, it proposes distance teacher training management system that offers appropriate feedback to trainees, applying the derived elements of distance teacher training to the training processes. To verify the efficiency of the system, hypotheses on related items of distance teacher education and learning types are suggested, and the achievement degree of learning and its relations are investigated through questionnaire of learning types.

In addition, a system using UML which is the standard of object-oriented modeling language is devised, so that mutual management, language independence and convenient development environment as well as reusability can be offered, and so the design standardization and efficient system realization could be achieved, while flexible change of system according to education process and computing environment is possible.

* 공주대학교 전자계산학과

** 건양대학교 IT 학부

1. 서론

인터넷을 중심으로 한 정보통신기술의 급속한 발전과 확대는 컴퓨터 응용 및 컴퓨팅 환경에 상당한 영향을 주고 있으며, 여러 분야에서 웹 기반의 기술이 응용되고 있다. 교육정보화를 통해 열린교육을 실현하기 위한 한 방법으로 이들 기술이 적용되어지고 있는 것은 웹이 지닌 개방성과 효율성에 기인한다[1,2].

교육정보화 사업의 일환으로 실시되고 있는 교원의 정보소양 능력 증진을 위한 연수는 시기, 인원, 시설, 예산 등의 면에서 여러 가지 문제점을 안고 있으며 이러한 문제점을 극복할 수 있는 방안 중의 하나로 원격교원연수체제를 들 수 있다[3].

웹을 통한 원격교육은 시간과 공간의 문제를 극복할 수 있다는 큰 장점에도 불구하고 강의실 및 집합교육에 비해 연수생 관리가 취약하다는 문제점을 지니고 있다. 면대면 교육과는 달리 연수생의 연수상태 및 연수참여 태도의 파악이 곤란하기 때문에 연수담당자는 연수에 중점을 두고 연수생 관리가 소홀히 될 수 있다. 이러한 문제는 원격교육활동의 성취수준 및 목표도달에 대한 커다란 장애로 부담이 되고 있고 원격교육담당자에게 많은 고민을 안겨주고 있다. 원격교육담당자는 원격교육활동에 대한 연수생의 참여와 반응을 계속적으로 모니터링해야 하고 이에 대한 적절한 피드백을 연수생에게 제공하여야 하나 기존 원격교육시스템은 교수학습활동에 중점을 둔 나머지 원격교육활동에 대한 효율적 관리기능을 제공하지 못하고 있다. 원격교육에서도 수행평가의 개념을 적용하여 지속적인 연수생 관리와 피드백 제공이 필요하고 이를 통해 연수 이수율의 제고가 가능하다.

따라서 본 논문에서는 첫째, 원격교육의

일환으로 실시되고 있는 원격교원연수의 효율적 운영이 가능하고 목표로 하는 성취수준을 효과적으로 달성할 수 있는 적절한 원격교원연수시스템의 관리요소를 추출하여 이를 시스템 또는 연수 관리자가 연수과정에 적용하여 연수생에 대한 적절한 피드백의 제공이 가능한 원격교원연수관리시스템을 제안한다. 둘째, 원격교원연수에서 학습유형에 따라 상호작용의 빈도와 학습성취도에는 어떠한 차이가 있는지를 알아보고, 이를 토대로 교사 재교육 방법의 새로운 방안으로 부각되고 있는 원격교육의 교수전략을 효율적으로 설계하기 위한 기초자료를 제공하는데 있으며 이를 통해 효율적인 연수관리방안을 모색할 수 있다. 셋째, 객체지향 모델링 언어의 표준인 UML(Unified Modeling Language)을 이용하여 시스템을 설계함으로써 재사용성 뿐만 아니라 상호운용성, 언어 독립성, 용이한 개발환경 등을 제공하여 설계의 표준화와 시스템의 효율적 구현이 이루어지도록 하고, 교육과정과 컴퓨팅 환경에 따른 시스템의 유연한 변경이 가능하도록 한다.

2. 관련연구

2.1 원격교육과 원격교원연수

시간과 공간의 이동이 자유로운 상태에서, 교수자와 학습자간에 다양한 통신수단을 이용해 교수-학습이 이루어지는 것을 원격교육이라 한다[4]. 원격교육은 가르침의 질을 높이는 것, 교육에의 접근을 용이하게 하는 것, 교육의 비용을 억제하는 것을 목표로 하고 있다[5,6].

원격교육이란 용어는 외국에서도 Distance Education, Remote Education, Tele Education, Open Education 등과 같이 혼용되

고 있으며[5], Moore는 “원격교육은 의사소통을 매개하기 위해 기술 공학 매체를 필요로 하는 독특한 대화의 형식이며, 그 조직적이고 자율적인 체제이다. 그것은 보다 큰 체제, 보다 적은 직접적인 대화, 그리고 보다 큰 공간적 전이성을 특징으로 하는 모든 교육 프로그램과 학습을 통칭하는 것”이라 했다[7,8].

원격교육시스템은 의사소통 방식에 따라 동기 집합, 동기 분배, 비동기 집합, 비동기 분배 방식 등으로 구분될 수 있으며, 본문에서 제안하는 원격교원연수관리시스템이 담당하는 원격교원연수시스템은 수업결손 등에 의한 강의실 출석연수가 어려운 교사를 대상으로 하여 웹을 기반으로 실시간 학습정보를 제공하는 비동기 분배 방식의 일종이다[5]. 비동기 분배 방식은 상이한 시간대에 서로 다른 장소에서 이루어지는 의사소통을 의미한다. 이 모델은 원격교육 시스템에 있어 가장 유력한 형식으로 학습자나 강사 모두 시간과 공간의 제약으로부터 자유로우며 높은 효율성을 기대할 수 있다[5,9].

2.2 원격교육에서의 상호작용유형과 학습유형

1) 상호작용 유형

원격교육에서 상호작용 유형은 크게 세 가지 형태로 분류할 수 있다.

먼저 학습자와 온라인 네트워크상에 제시된 학습내용 및 자료간에 이루어지는 학습자와 자료간의 상호작용이 있고, 전자우편, 전자게시판, 컴퓨터 컨퍼런싱, 실시간 대화 등을 통한 학습자와 교수자의 상호작용, 그리고 학습자와 학습자간의 상호작용을 들 수 있다[15].

가. 학습자와 자료 상호작용

전통적인 교육과 원격교육 학습자들 모두

가 학습의 많은 부분을 교재 또는 다른 학습자료와의 상호작용을 하면서 이루어진다. 원격교육에서는 교수자가 교수자료 설계시 단계적으로 상호작용의 기회를 마련해 주는 면에서 전통적인 교육과 차이점을 보인다. 학습자와 자료간의 상호작용은 교수자에 의해 일방적으로 전달된 교재의 내용 속에 학습자가 상호작용의 기분을 느낄 수 있도록 여러 가지 활동의 기회를 제공해 주는 것을 의미한다[7].

나. 학습자와 교수자 상호작용

학습자와 교수자의 상호작용은 효율적인 원격교육을 위해 학습자에게 가장 필요요소이며, 학습내용이 제시된 후 학습자들이 학습내용과 다양한 상호작용을 통하여 학습을 진행 할 수 있도록 하는 교수자의 보조활동과 학습자의 동기유발이 지속적으로 이루어지도록 돕는 활동이다[7].

다. 학습자와 학습자 상호작용

상호작용의 세 번째 유형은 원격교육의 교수자에게는 새로운 차원의 상호작용이다. 인터넷을 활용한 원격교육의 경우 학습자간의 상호작용은 실시간대화, 전자게시판, 전자우편 등의 기능으로 개인 또는 그룹별로 서로의 의견을 교환하거나 토론하여, 자신의 아이디어와 다른 학습자의 아이디어를 공유하며 학습을 진행해 나가는 동시적, 또는 비동시적 활동을 의미한다. 원격교육의 특성상 자기스스로의 학습을 많이 해야하는 경우 학습자간의 상호작용을 통한 학습방법이 매우 효과적일 수 있다[16].

이상의 의견을 종합하면 학습유형은 특정한 학습환경에서 인지, 상호작용 그리고 자극에 대한 반응 등과 같은 요인들이 학습자의 개성, 태도, 가치, 동기, 학습능력, 경험 등의 학습자 특성에 따라 다르게 나타나는 형태로 학습에 대한 선호방식을 의미한다고 볼 수 있다.

2) 학습유형(Learning Style)

하나의 특별한 학습환경에서 구체적 경험 (Concrete Express: CE), 명상적 관찰 (Reflective Observation: RE), 추상적 개념 (Abstract Conceptualization: AC), 능동적 실험(Active Experimentation: AE)의 네 단계로 학습 사이클이 구성될 때, 각각의 단계를 조합함으로써 정보를 인지하고 처리하는 과정이 학습자의 선호하는 특성에 의해 다르게 나타나는 형태로 정의되며, 분산자(Diverger), 융합자(Assimilator), 수렴자(Converger), 적응자(Accommodator)로 구별된다[17].

가. 분산자

브레인스토밍(brainstorming)에서 요구되는 상상과 아이디어의 창출 능력이 뛰어나며 다양한 관점으로부터 관찰을 통해 학습하는 상황에 적합한 학습유형이다. 분산자는 직접적인 행동의 실천보다는 관찰을 선호하는 경향이 있다.

나. 융합자

이론의 논리 정연함을 추구하고 이론의 실제 적용보다는 이론적 모델을 만들어 내고 귀납적 추론과 분산되어 있는 관찰들을 통합하여 설명하는 상황에서 뛰어난 능력을 발휘하는 학습유형이다. 융합자는 사람에게는 덜 관심이 있으며, 창출된 이론의 논리적 가치에 상당한 관심을 가진다.

다. 수렴자

아이디어나 이론을 실제 적용하는 방법에 의해 지식을 구성하는 것을 선호하는 학습유형이다. 수렴자는 사회적인 논쟁보다는 기술적 과업을 해결하는데 관심을 보이는 경향이 있다.

라. 적응자

새로운 경험에 자신을 적응시켜야 하는

상황에 뛰어난 능력을 보이는 학습유형이다. 적응자는 자기분석 능력보다 다른 사람이 제공해 준 정보에 의존하여 직감적인 시행착오 방식으로 문제를 해결하는 경향이 있다[18].

2.3 UML과 객체지향방법론

고품질의 소프트웨어를 개발하기 위해서는 사용자의 요구사항을 정확히 분석하고 목표 소프트웨어를 설계하는 작업이 매우 중요하다. 모든 개발방법론에서 분석모델을 바탕으로 설계가 진행되고 설계 모델을 기반으로 구현되지만, 구조적 기법 등 전통적 개발방법론은 분석, 설계, 구현 단계간의 효과적인 전이 방법이 부족했다. 객체지향방법론에서의 분석, 설계 모델은 선정된 객체지향 언어로 체계적으로 번역되어 코드가 생성될 수 있기 때문에 충분한 분석과 정확한 설계가 과제의 성공 여부에 더욱 중요한 요소가 된다[11]. 체계적인 방법에 의한 시스템의 구현은 사용자의 요구를 정확히 반영하고 개발된 시스템의 유지, 보수를 용이하게 할뿐 아니라 개발과정에 대한 투명성과 정확성을 제공한다[12]. 이와 같은 객체지향방법론에 의한 분석과 설계를 위한 모델링 언어로 객체 기술에 관한 국제 표준화 기구인 OMG(Object Management Group)에서 이미 UML을 표준화로 인정하여 사용하고 있다[13].

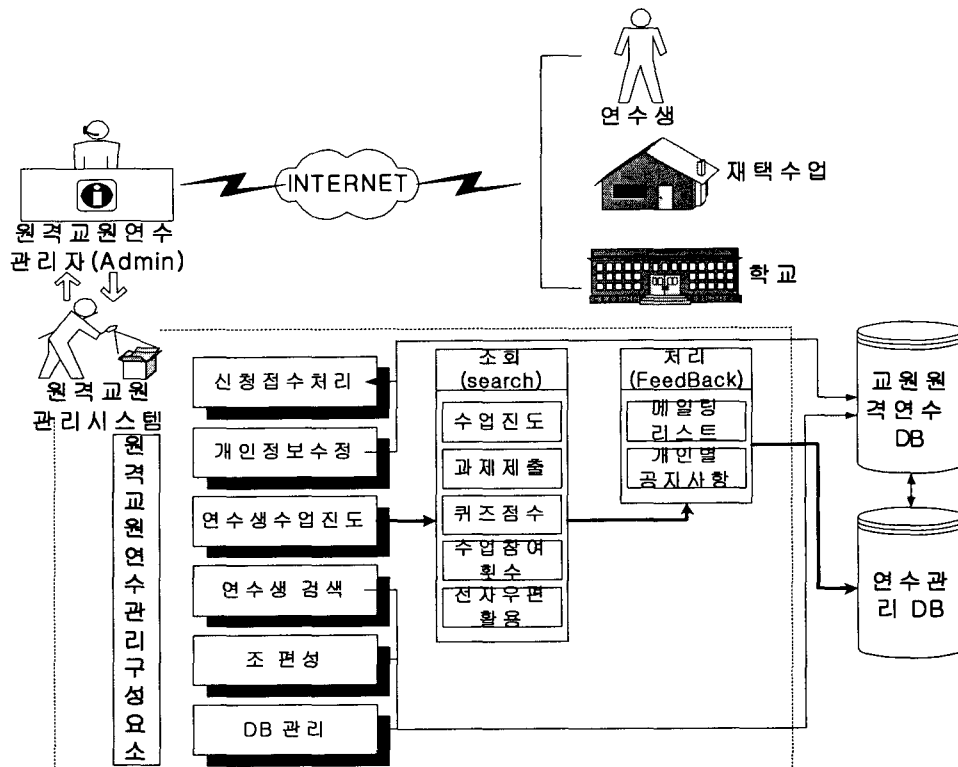
UML은 9개의 표준 다이어그램을 기반으로 객체지향 소프트웨어를 개발하기 위한 풍부한 분석 및 설계 장치를 제공하고 있어 요구 분석, 시스템 설계, 시스템 구현 등의 과정에서 발생하는 의사소통의 불일치를 해소할 수 있으며, 또한 작성 내용을 시각적으로 보여줌으로써 잘 만들어진 분석, 설계 문서는 사용자 지침서와 시험 절차서의 역할도 한다.

3. 원격교원연수관리시스템의 설계 및 구현

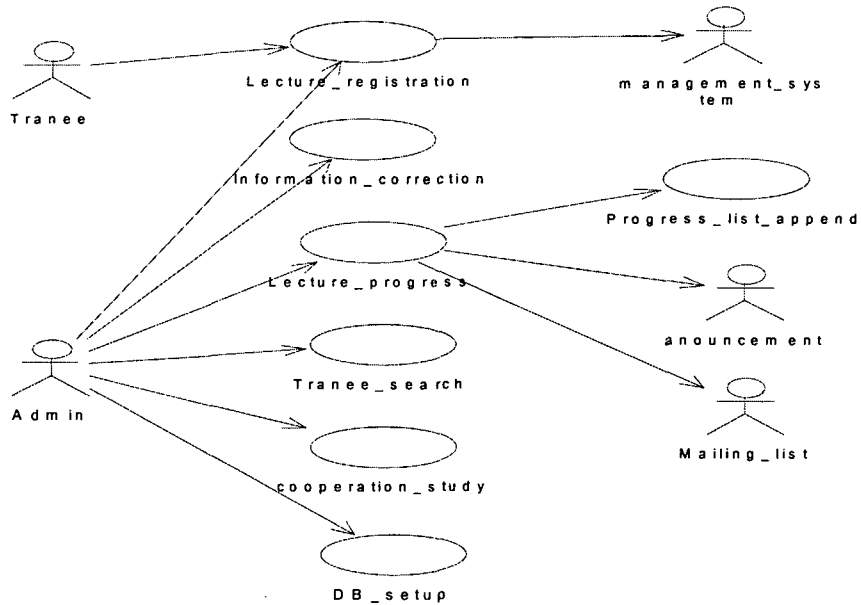
3.1 원격교원연수관리시스템의 구성

원격교원연수관리시스템은 원격교원연수시스템의 서브시스템으로서 'Admin'이라는 메뉴항목으로 연수시스템에 포함된다. 원격교원연수관리시스템의 전체 구성은 다음(그림 1)과 같다. 원격교원연수가 효율적으로 진행될 수 있도록 적절한 관리항목을 추출하고 원격교원연수시스템의 DB와의 상호

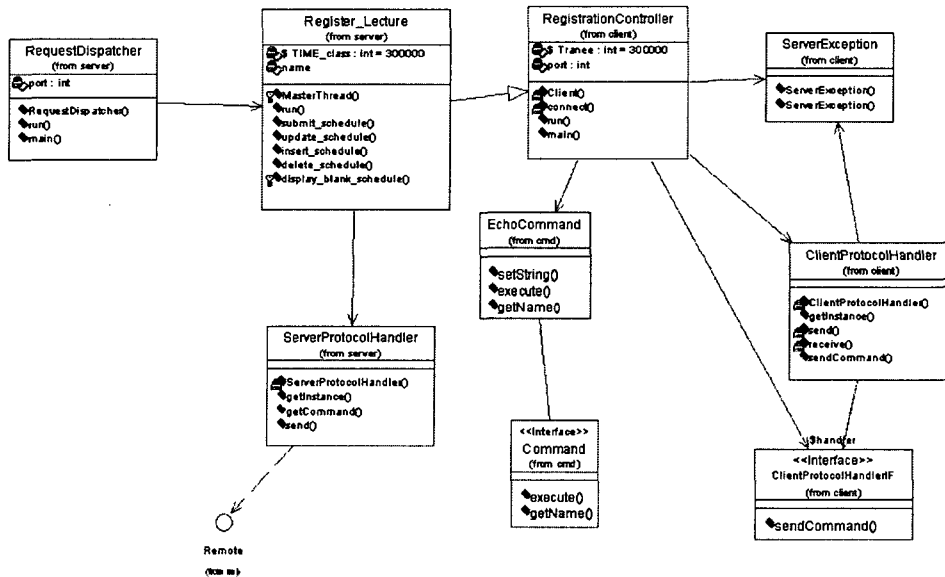
연동을 통해 연수생과 연수생의 연수활동을 검색, 분석하여 적절한 피드백의 제공이 가능하도록 설계되어 있다. 원격교원연수활동을 전체적으로 관리하기 위해 연수 신청접수, 연수생 검색 등 6개 영역의 관리항목을 설정하였다. 관리시스템의 핵심항목인 '연수생 수업진도'는 연수참여도, 협동학습 등 5개의 연수 수행항목을 설정하여 이 항목들에 대한 모니터링과 이에 대한 적절한 피드백을 제공할 수 있도록 메일링 리스트와 개인별 공지사항 등의 결과 처리활동 항목을 두어 원격연수 관리의 효율화가 가능하도록 하였다.



(그림 1) 원격교원연수관리시스템 전체구성도



(그림 2) 원격교원연수관리시스템 유즈케이스 다이어그램



(그림 3) 원격교원연수관리시스템 클래스 다이어그램

(그림 2)는 본 시스템의 유즈케이스 다이어그램으로 연수관리자가 수행하여야 하는 6개 주요

관리항목을 나타내고 있다. DB설정에서 연수 신청처리까지 주요관리항목 중 ‘연수생 수업진도’는

연수생들의 연수 수행과정을 모니터링하고 적절한 피드백을 제공하도록 설계된 관리시스템의 핵심관리항목으로 원격연수과정에 연수생이 수행하여야 하는 과제제출, 채팅을 통한 개별 협동학습, 매일 변경되는 퀴즈에 대한 참여도, 연수기간동안의 전자우편 활용 정도를 조회할 수 있도록 하고 이를 통해 연수생의 연수활동에 대한 관리가 가능하도록 설계하였다.

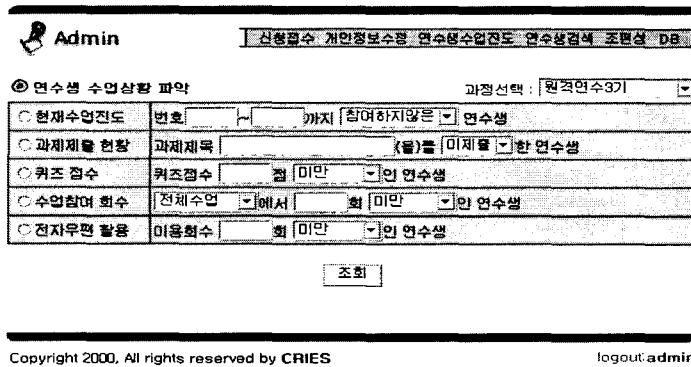
클래스 다이어그램은 시스템 내에 존재하는 각 객체들의 인터페이스와 객체 사이에 맺어지는 다양한 정적인 관계를 표현하는 다이어그램으로 다음 (그림 3)은 본 시스템의 클래스를 나타낸 것이다.

3.2 원격교원연수관리시스템의 구현

3.2.1 연수생 수업진도

(그림 4)는 본 시스템의 핵심관리항목으로 수업진도에서 전자우편활용까지 5개 항목에 대한 연수생의 수업참여 정도를 조회할 수 있도록 되어 있고, 조회결과에 대하여 메일링 리스트나 개인별 공지사항을 통해 피드백을 제공할 수 있는 것을 보여주고 있다.

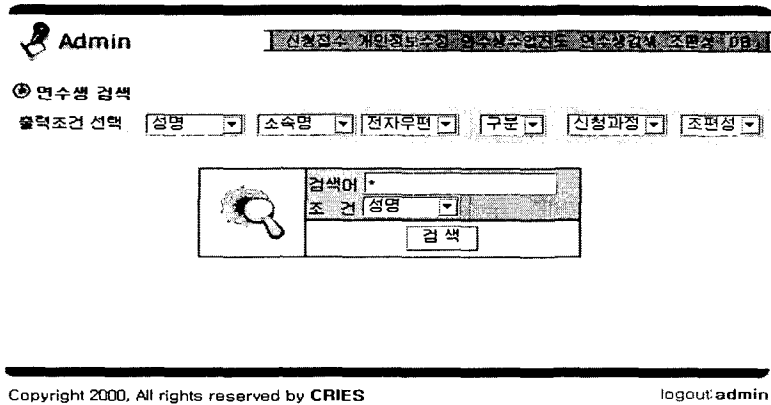
(그림 5)는 연수생의 수업상황을 조회한 결과화면으로 성명란을 클릭하면 연수생의 개인정보를 확인할 수 있다.



(그림 4) 연수생 수업진도 화면



(그림 5) 연수생 수업상황 조회 결과 화면



(그림 6) 연수생 검색 화면



(그림 7) 연수생 검색 결과 화면

3.2.2 연수생 검색

(그림 6)과 같이 성명, 소속, 전자우편, 신청과정, 조편성 등의 조건을 설정하여 특정 연수생을 검색할 수 있으며, 검색 결과는 (그림 7)과 같다.

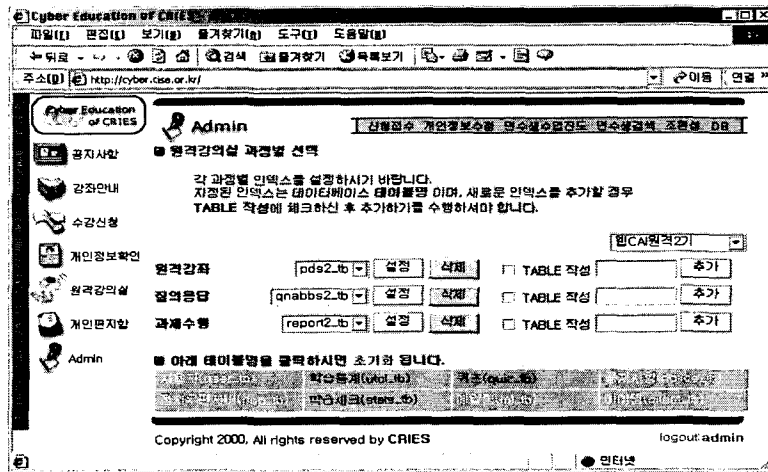
3.2.3 협동학습을 위한 조편성

원격연수의 교육학적 기저는 구성주의에 두고

있다. 협동학습은 구성주의에서 학습자 중심의 학습이 수행되어 목표한 성취수준에 도달케 하는 주요 요소 중 하나로, 비 면대 면으로 이루어지는 원격연수에서 구성원간의 소속감과 의사소통의 정리를 위해 필수적인 항목으로 관리자는 각 조별 정보소양수준을 고려하여 다음 (그림 8)과 같이 조 구성원을 편성하게 된다.



(그림 8) 협동학습을 위한 조편성 화면



(그림 9) 원격연수를 위한 DB설정 화면

3.2.4 DB 설정

본 시스템은 지속적으로 원격연수가 진행되기 때문에 매 연수과정에서의 수행되어졌던 데이터들이 저장되어 이전 연수생이 연수에 관한 자료를 받아볼 수 있도록 하기 위해 관리자는 새로운 연수과정마다 (그림 9)와 같이 DB를 설정할 수 있도록 하였다.

4. 원격교육의 효율성 검증

본 시스템의 효율성을 검증하기 위해 (그림 10) 학습유형검사지를 통해 원격교원연수의 학습 유형과 이들과 연계된 관리항목인 상호작용과 학업성취도와의 관계를 구명하기 위해 귀무가설 (Null Hypothesis)을 설정하고 그 관계를 구명한다.

학습유형검사지

※ 다음은 선생님께서 평소에 본인이 스스로 학습하는 방식과 일상생활에서 새로운 것을 배우게 되었을 때 대처하는 방식을 알아보기 위하여 제작된 '학습스타일 검사지'입니다. 선생님께서 무언가 새로운 것을 배워야만 했던 몇 가지 최근의 상황을 상고해 보시고 답변해 주십시오.

아래 12가지 각 문항의 《가시 예문 중 선생님들의 학습방식을 가장 잘 나타낸 것부터 1 순위에서 《순위까지 각각 순위를 매겨보십시오.

예) 학습할 때 나는

1 행복하다
 4 빨리 배운다
 3 논리적이다
 2 신중하다

1. 학습할 때 나는 _____

내 느낌에 의해 좌우되는 것을 좋아한다.	보고 들는 것을 좋아한다.	관련된 아이디어에 관하여 생각하는 것을 좋아한다.	직접 해보는 것을 좋아한다.
------------------------	----------------	-----------------------------	-----------------
2. 나는 _____ 가장 잘 배운다

내 직감을 믿을 때	신중하게 보기를 들 때	논리적인 사고에 의존할 때	일을 끝내기 위해 열심히 일할 때
------------	--------------	----------------	--------------------
3. 새로운 것을 배우고 있는 동안 나는 _____

강한 느낌과 반응을 갖게 된다	조용하고 별로 표현하지 않는다	이유를 알아내려고 하는 경향이 있다	배워야 한다는 책임감을 느낀다
------------------	------------------	---------------------	------------------
4. 나는 _____

느낌으로 배운다	보면서 배운다	생각하면서 배운다	직접 해보면서 배운다
----------	---------	-----------	-------------
5. 학습할 때 나는 _____

새로운 경험에 개방적이다	문제의 모든 측면을 고려한다	부분으로 나누어 분석하는 것을 좋아한다	직접 시험해 보는 것을 좋아한다
---------------	-----------------	-----------------------	-------------------
6. 학습할 때 나는 _____

직관적이다	관찰하며 지켜본다	논리적이다	참여적이다
-------	-----------	-------	-------

(그림 10) 학습유형 검사지

4.1 가설

이 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 귀무가설을 설정한다.

가. 가설 1 : 인터넷을 활용한 원격교육에서 발생하는 상호작용의 빈도 차는 학습유형에 따라 차이가 없을 것이다.

나. 가설 2 : 인터넷을 활용한 원격교육에서 학업성취도는 학습유

형에 따라 차이가 없을 것이다.

다. 가설 3

가설 3-1 : 인터넷을 활용한 원격교육에서 발생하는 상호작용의 전체 빈도와 학업성취도간에는 상관관계가 없을 것이다.

가설 3-2 : 인터넷을 활용한 원격교육

에서 전자게시판에서 발생하는 상호작용 빈도와 학업성취도간에는 상관관계가 없을 것이다.

가설 3-3 : 인터넷을 활용한 원격교육에서 실시간 대화에서 발생하는 상호작용 빈도와 학업성취도간에는 상관관계가 없을 것이다.

가설 3-4 : 인터넷을 활용한 원격교육에서 전자우편에서 발생하는 상호작용의 빈도와 학업성취도간에는 상관관계가 없을 것이다.

4.2 자료분석 및 해석

4.2.1 학습유형검사지 분석

학습유형검사지 구성은 행으로 되어 있어, 첫 번째 행은 구체적 경험(CE)에 관한 것이며, 두 번째 행은 명상적 관찰(RO)에 관한 것이며, 세 번째 행은 추상적 개념(AC)이며, 네 번째 행은 능동적 실험(AE)에 관한 항목이다.

각 항목에 응답한 순위를 반대로 한 점수를 종합한 후 추상적 개념에서 구체적 경험을 뺀 점수(AC-CE : Y축 점수)와 능동적 실험에서 명상적 관찰의 점수를 뺀 점수(AE-RO : X축 점수) 두 가지를 이용하여 학습유형을 파악할 수 있다.

개인별 학습유형 검사는 본 연구와 관련된 학습자의 특성이 반영되어 학습유형이 분류 될 수 있도록 원격교육 중간에 연수자 67명을 대상으로 실시하였으며, 검사 결과

수렴자 26명, 분산자 16명, 적응자 15명, 융합자 10명으로 나타났다.

4.2.2 학습자의 상호작용 빈도

본 연구에서는 전자게시판, 실시간 대화, 전자우편 등을 통해 나타나는 상호작용의 빈도를 학습자가 학습을 수행하는 과정에서 지적탐구 내용과 관련되는 인지적 상호작용과 칭찬, 인사, 격려와 같이 학습내용과 직접적으로 관련되지 않는 사회적 상호작용의 합으로 계산되었다.

상호작용의 빈도는 본 연구의 원격교육 플랫폼에 의하여 서버에 자동 저장되는 기록파일(logfile) 분석을 통하여 수집하고 분석하였다.

4.2.3 학업성취도 측정

학습자의 학업성취도는 이론평가, 실기평가, 과제평가, 출석참여도 평가로 구분하여 측정하였다.

4.3 통계적 방법

이 연구에서 사용한 통계적 방법은 상호작용의 빈도와 학업성취도가 학습유형의 집단별로 각각 유의미한 차이가 있는가를 검증('가설 1', '가설 2')하기 위하여 일원분산분석(One-way analysis of variance)을 실시하였으며, 상호작용의 빈도와 학업성취도간의 상관관계를 검증('가설 3-1, 3-2, 3-3, 3-4')하기 위하여 피어슨 상관계수(Pearson Correlation Coefficients)를 측정하였다. 이 연구의 가설 검증에 필요한 유의 수준은 $p < 0.05$ 이고, 통계처리는 SPSS/PC+ 통계프로그램을 이용하여 분석하였다.

<표 1> 각 메뉴별 상호작용 빈도와 평균, 표준편차

메뉴	전자게시판	실시간 대화	전자우편	전 체
빈 도	551	1653	88	2,292
평 균	8.22	24.67	1.31	34.20
표준편차	7.00	30.17	0.74	34.10

<표 2> 학습유형별 상호작용의 합, 평균, 표준편차

학습유형	전자 게시판	실시간 대화	전자우편	합계	평균	표준 편차
분산자	149	448	17	614	38.38	40.12
융합자	104	413	11	528	52.80	46.89
수렴자	182	399	37	618	23.77	26.38
적용자	116	393	23	532	35.47	25.05

<표 3> 학습유형별 상호작용의 일원분산분석표

변량원	자승화 (SS)	자유도 (DF)	평균자승화 (MS)	F
집단간	6591.36	3	2197.13	1.97
집단내	70155.70	63	1113.58	
전체	76747.07	66		

4.4 연구결과 및 해석

4.4.1 학습유형에 따른 상호작용 빈도

검증 : 가설 1의 검증

이 연구의 '가설 1 : 인터넷을 활용한 원격교육에서 발생하는 상호작용의 빈도 차는 학습유형에 따라 차이가 없을 것이다'에 대한 학습유형별 상호작용의 빈도와 합, 평균, 표준편차를 구한 후 일원분산분석을 실시하였다.

본 연구에서 발생한 상호작용의 빈도와 평균은 <표 1>와 같다.

<표 1>에 의하면 실시간 대화의 경우 많은 상호작용이 발생했으나 표준편차가 평균

치보다 크게 나타나 학습자들의 실시간 대화 참여가 적극적인 면과 그렇지 못한 경우로 양분되어졌음을 알 수 있다.

학습유형별 상호작용의 빈도와 평균, 표준편차는 <표 2>과 같다.

학습유형별 상호작용의 빈도에 차이가 있는지 알아보기 위한 일원분산분석 결과는 <표 3>와 같다.

<표 3>에서와 같이 검정통계량 $F=1.97$ 이고 자유도가(3, 63)인 $F_{.05}$ -분포표 [14]의 임계치(≈ 2.75)보다 작게 나타나 학습유형별 상호작용 빈도에서는 유의미한 차이를 보이지 않았다. 따라서 가설 1을 기각하지 못했다.

<표 4> 학습유형별 학업성취도 및 표준편차

학습유형	이론 점수	실기 점수	과제 점수	참여도 점수	합계	합계의 표준편차
분산자	25.13	19.13	15.88	20.00	80.14	16.16
융합자	26.30	21.50	17.90	20.00	85.70	7.90
수렴자	24.92	17.12	16.19	19.92	78.15	15.79
적용자	25.27	20.93	17.53	19.87	83.60	12.36

전체 학업성취도 평균 = 80.97, 전체평균의 표준편차 = 14.24

<표 5> 학습유형별 학업성취도의 일원분산분석표

변량원	자승화 (SS)	자유도 (DF)	평균자승화 (MS)	F
집단간	545.11	3	181.70	0.89
집단내	12846.83	63	203.92	
전체	13391.94	66		

4.4.2 학습유형에 따른 학업성취도 검증 : 가설 2의 검증

이 연구의 '가설 2 : 인터넷을 활용한 원격교육에서 학업성취도는 학습유형에 따라 차이가 없을 것이다'를 검증하기 위하여 원격교육 마지막일에 실시한 이론평가(30점), 실기평가(30점)와 원격교육 과정 중에 부여된 과제 평가(20점) 및 출석수업 참여점수(20점)를 학습유형별로 산출한 후 그 결과를 일원분산 분석하였다.

학습유형에 따른 평가영역별 평균점수와 표준편차는 <표 4>와 같다.

학습유형별 학업성취도에 차이가 있는지 알아보기 위한 일원분산분석 결과는 <표 5>과 같다.

<표 5>에서와 같이 검정통계량 $F=0.89$ 이고 자유도가(3, 63)인 $F_{.05}$ -분포표 [14]의 임계치(≈ 2.75)보다 작게 나타나 학습유형에 따른 학업성취도는 유의미한 차이를 보이지 않았다. 따라서 가설 2를 기각하지 못했다.

이와 같은 이유는 본 연구의 대상자인 교

사들이 성인학습자로서 자기 주도적이고 자발적이어서 원격교육의 학습상황에 수동적이지 않고 능동적으로 참여하려고 하는 경향을 가지고 있기 때문인 것으로 해석할 수 있다. 즉, 교사들은 그 동안의 학교현장에서 교수자로서의 풍부한 학습경험을 기초로 주어진 문제사태를 해결하는데 학습유형의 영향보다 자기주도성과 적극성, 그리고 매우 높은 학습의 참여동기 등이 학업성취도에 많은 영향을 미친 것으로 해석할 수 있다.

4.4.3 상호작용과 학업성취도와의 상관관계 검증 : 가설 3의 검증

이 연구의 '가설 3 : 인터넷을 활용한 원격교육에서 상호작용의 전체빈도 및 전자게시판, 실시간 대화, 전자우편에서 각각 발생하는 상호작용의 빈도와 학업성취도간에는 상관관계가 없을 것이다'를 검증하기 위하여 피어슨 상관계수를 측정하였으며, 그 결과는 다음 <표 6>과 같다.

<표 6> 학업성취도와 상호작용간의 피어슨 상관계수

	전체 상호작용	전자게시판	실시간 대화	전자우편
학업성취도	0.48	0.44	0.43	0.27

<표 6>에 나타난 바와 같이 학업성취도는 전체 상호작용의 발생빈도, 전자게시판, 실시간 대화, 전자우편에서 발생하는 상호작용의 빈도와 각각 상관관계가 있음이 나타나 가설 3-1, 3-2, 3-3, 3-4 를 모두 기각하였다. 이와 같은 결과는 원격교육에서 상호작용을 강화함으로써 학습효과를 높일 수 있음을 알 수 있다.

따라서, 원격교육 교수자는 인쇄매체, 전자게시판, 전자우편, 실시간대화 등을 통해 학습자가 보다 활발히 상호작용을 유발하여 학습의 효과를 높일 수 있도록 적절한 실습예제, 간단한 문제풀이, 팀별 협동학습과제 등을 제시하는 교수 전략을 고안하여 적용할 필요가 있다는 것을 알 수 있다. 본 연구에서 설계·구현한 원격교원연수관리 시스템은 전자게시판과 전자우편의 비동시적 상호작용과 실시간 대화와 같은 동시적 상호작용을 적절히 조화시켜 면대면 교육과 유사한 학습상황을 연출하여 교육의 효과를 증진시킬 수 있도록 하였으며 조별 편성을 통한 협동학습, 퀴즈, 채팅 등의 실시간 대화와 같은 상호작용 유형을 관리자와 교수가 관리할 수 있도록 시스템을 구성하였다.

5. 결론

교육정보화 사업의 일환으로 실시되고 있는 교원의 정보소양 능력 증진을 위한 연수는 시기, 인원, 시설, 예산 등의 면에서 여러 가지 문제점을 안고 있으며 이러한 문제점을 극복할 수 있는 방안 중의 하나로 원격교원연수체제를 들 수 있다. 본 논문에서

는 기존의 원격연수 신청접수, 개인정보확인 관리모듈 이외에 원격교원연수의 효율적 운영과 관리를 위한 수행평가의 개념을 도입해 매 연수마다 연수 구분을 위한 DB 설정, 조별 학습을 위한 조 편성, 연수과정 중에 연수생이 수행하여야하는 과제제출, 채팅을 통한 조별 협동학습, 매일 변경되는 퀴즈에 대한 참여도, 연수기간 동안의 전자우편 활용 정도 등을 조회하고 적절한 피드백을 제공하는 연수생 수업진도 및 연수생 검색을 위한 관리요소를 추출하였다.

앞으로 본 시스템에 인공지능의 Agent 기술이 접목되어 연수과정에 대한 적절한 피드백 제공이 자동화된다면 연수관리의 편의성이 증대되어지고 지능형 관리시스템으로 발전할 수 있을 것이다. 또한, 음성 및 동영상 등의 데이터가 피드백으로 제공될 수 있도록 하는 스트리밍 기술의 적용도 필요하다. 이러한 정보통신의 기술적 적용은 원격교육이 가진 많은 장점에도 불구하고 효과적이지 못한 연수관리에 대한 발전을 가져오고 보다 완성적인 원격교육시스템을 도출할 수 있을 것이다.

참고 문헌

- [1] 김원영 외, "원격 교육을 위한 WMPB의 설계와 구현", 한국 정보처리학회 논문집, 제5권, 제2호, 1998. 10.
- [2] 조정우 외, "교원 정보소양 인증제

- 제 연구”, pp29-34, 멀티미디어교육 지원센터, 1997.
- [3] 유인환 외, “정보소양 함양을 위한 원격교원연수내용체제 탐색”, 한국정보처리학회논문집, 제6권, 제1호, 1999. 4.
- [4] J. Vargo, ‘Evaluating the effectiveness of Internet delivered course work’, AusWeb97, 1997.
- [5] 김성식, 웹기반 컴퓨터 보조학습, 흥릉과학출판사, 1998.
- [6] 김영수, 강명희, 정재삼, 교육공학의 이론과 실제, 교육과학사, 1997.
- [7] M. G. Moore & G. Kearsley, ‘Distance Education’, Wadsworth Publishing Company, 1996.
- [8] 황대준, “사이버 스페이스상의 상호 참여형 실시간 원격교육시스템에 관한 연구”, 한국정보처리학회지, 제4권, 제3호, 1997. 5.
- [9] 이용훈, 한판암, “사이버 교원연수원 시스템 설계 및 구현” 한국정보처리학회논문집, 제6권, 제1호, 1999. 4.
- [10] 교육부, 수행평가의 문제점과 개선방향, 교육부 교육과정정책심의관실, 1999. 8. 16.
- [11] 윤청, 성공적인 소프트웨어 개발 방법론, 생능출판사, 1996.
- [12] Eriksson, Penker ‘UML Toolkit’, Wiley, 1998.
- [13] James Rumbaugh, Ivar Jacobson, Grady Booch, The Unified Modeling Language Reference Manual, Addison Wesley, Inc., 1999
- [14] 이해용, 이필영, 통계학 입문, 자유아카데미, 1996.
- [15] Moore, M., Three types of interaction, *American Journal of distance education*, (3)2, 1-6, 1989
- [16] Sewart, D., Student support systems in distance education. ICDE 16th conference, 1996.
- [17] Jonassen, H. D. & Grabowski, L. B. Handbook of Individual differences. *Learning & Instruction*, 235-289, 1993.
- [18] Kolb, D. A. *Learning Style Inventory: Self-scoring Inventory and Interpretation Booklet*. Boston: NcBer and Company, 1985.

■ 저자소개



김 원 영

공주사범대학 상업교육과를 졸업하고, 공주대학교 전자계산학과에서 석사를 졸업하였으며, 현재 공주대학교 전자계산학과 박사과정에 재학중이다. 충남교육과학연구원 교사로 근무하였고, 현재는 강경상업정보고등학교 교사로 재직중이다. 관심분야는 객체지향 방법론, CBD, 원격교육 등이다. 연락처는 041-745-2314 이고, E-mail은 master@cise.or.kr 이다.



김 치 수

중앙대학교 전자계산학과를 졸업하고, 동 대학원에서 석사와 박사를 졸업하였다. 현재는 공주대학교 정보통신공학부 부교수로 재직중이며, 관심분야는 객체지향 방법론, CBD, 원격교육시스템, 소프트웨어 품질보증 등이다. 연락처는 041-856-5447 이고, E-mail은 cskim@kongju.ac.kr 이다.



서 종 화

공주사범대학 상업교육과를 졸업하고, 공주대학교 대학원 전자계산학과를 졸업하였다. 현재는 덕산고등학교 교사로 재직중이며 관심분야는 객체지향 방법론, CBD, 원격교육, 멀티미디어 응용 등이다. 연락처는 041-337-4142 이고, E-mail은 sujonghwa@hanmail.net 이다.



김 진 수

중앙대학교 전자계산학과를 졸업하고, 동 대학원에서 석사를 졸업하였으며 동 대학원 컴퓨터공학과에서 박사를 졸업하였다. 현재는 건양대학교 IT학부 조교수로 재직중이며, KSPICE의 선임심사원으로 활동하고 있다. 관심분야는 소프트웨어 프로세스 심사 및 개선, 소프트웨어 품질보증, 객체지향 방법론, 원격교육시스템 등이다. 연락처는 041-730-5336 이고, E-mail은 jinskim@konyang.ac.kr 이다.