

英才教育研究

Journal of Gifted/Talented Education

1999. Vol. 9 No. 2, pp. 153~172

멀티미디어를 이용한 원격영재교육

한국과학기술원(KAIST) 원격영재교육시스템의 사례

배성민 (한국과학기술원), 유성진 (한국과학기술원)

박상찬 (한국과학기술원), 이군현 (한국과학기술원)

요 약

1990년대 이르러 폭발적으로 증가하고 있는 인터넷 사용인구의 증가와 급속한 컴퓨터 응용 기술의 발전은 교육에 있어서 기존의 대면교육을 원격교육으로 대체하게 만드는 원동력이 되었으며, 21세기 국가 경쟁력 향상을 위해 영재교육에 대한 관심이 증대되고 있는 것이 사실이다. 본 논문에서는 멀티미디어와 결합된 원격교육 시스템이 영재교육에 어떻게 응용될 수 있는지를 살펴보고, 기존의 원격교육 시스템 개발방법론과의 차이점을 통해 한국과학기술원 과학영재교육센터 원격영재교육 시스템이 가지고 있는 장점에 대해 살펴보도록 한다.

Keyword

원격교육, 영재교육, ISD(interactive system design), 협동적 문제해결(collaborative problem solving)

I . Introduction

1980년대 후반부터 급속도로 발전하고 있는 컴퓨터 응용기술과 1990년대에 이르러 매년 폭발적으로 증가하고 있는 인터넷(internet)의 사용인구 증가는 사회의 모든 측면에서 패러다임(paradigm)의 변화를 가속시켜 왔다.

교육분야에 있어서도 이와 같은 변화는 예외가 아니어서, 원격교육(distance learning), CAL(computer-assisted learning)등의 분야가 새로이 생겨났고, 인공지능(artificial intelligence), TQM(total quality management)등을 교육에 응용해 보려는 시도가 나타나고 있으며, 교육매체의 측면에 있어서도 인터넷, 멀티미디어(multi media) 자료의 적극적 활용을 통한 학습효과의 증대를 꾀하고 있으며, 이러한 시도는 특정한 학습자(learner)들을 대상으로 한 교육이나, 사내교육의 분야에서 많이 응용되고 있다.

이러한 패러다임의 변화는 지금까지 대면교육으로 대표되어 왔던 교육방법을 원격교육으로 옮겨가게 하는 기폭제의 역할을 하게 되었고, 대면교육이 가지고 있던 시간, 공간상의 제약을 해결할 수 있을 뿐만 아니라 교육 수혜 대상자를 확대할 수 있다는 장점이 원격교육에 대한 수요를 더욱 늘어나게 하고 있는 실정이다.

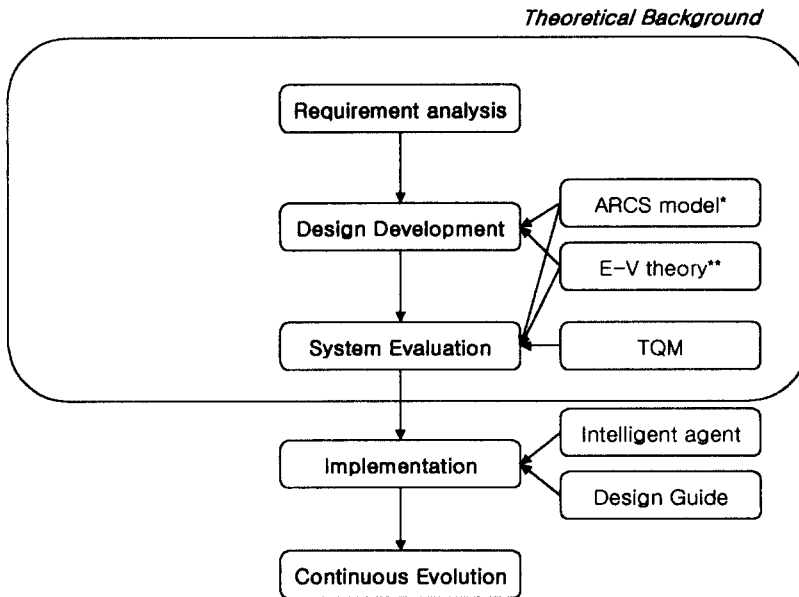
또한, 앞으로 다가올 21세기는 기술력 뿐만 아니라 창의력, 협동적 문제해결능력(collaborative problem solving)이 한 나라의 경쟁력을 증가시키는 원동력이 된다는 점을 감안한다면 영재교육에 대한 필요성 또한 중요성을 더해가고 있다고 할 수 있다.

특별한 재능(talent)을 지닌 학생들을 대상으로 한 영재교육은 전체인구의 1% 미만을 차지하는 극소수를 미리 선발하여 집중적으로 교육하는 유럽식 영재교육과 대다수의 학생들을 대상으로 하여 영재성을 지닌 학생들을 발굴해 내는 미국식 영재교육의 두 가지 형태로 진행되고 있는데, 인터넷이나 WWW(world wide web) 등의 환경적 요인(environmental

element)이 Push 요소로 개인별로 차별화 된 학습경로(multiple path)가 Pull 요소로 작용하여 원격영재교육에 대한 관심이 더욱 증가하고 있다.

본 논문에서는 불특정 다수의 학습자(learner)를 대상으로 하여 영재성을 발굴해 내는 미국식 영재교육의 일환으로서의 영재교육을 수행하기 위해 한국과학기술원 과학영재교육센터에서 개발하여 운영하고 있는 원격영재교육시스템(이 기존에 개발되어 있는 원격리 교육 시스템(distance learning system)과 어떤 차이가 있으며 어떠한 장점을 가지고 있는지에 대해 언급하겠다.

II. Literature Review



원격교육을 수행할 수 있는 시스템의 개발은 보통 위와 같은 5개의 단계로 나누어 파악해 볼 수 있다.

첫번째 단계인 요구분석 단계에서는 시스템 요구사항 분석 등의 작업을 수행하게 된다. 그 다음 단계인 디자인 개발단계와 시스템 평가 단계등에서는 Keller(1987)의 ARCS(attention, relevance, confidence, and satisfaction) 모델과 Vroom(1964)의 E-V(expectancy-value) theory를 많이 이용하게 된다. 또한, 시스템 평가 단계에서는 TQM의 이론을 적용시키기도 한다. 실제 개발 단계에서는 인공지능의 한 분야인 Intelligent agent를 이용하여 학습자의 학습을 유도하는 방법이 많이 응용되고 있으며, 학

습자들의 학습능률을 극대화하기 위한 의욕고취를 위해서 Design Guide 를 이용하는 경향이 많다.

1. Theoretical Background: Changing educational environment

지난 수십 년 동안 여러 번의 교육에서의 획기적인 발전이 있었지만, 실제로 그것이 교육 현장에서까지 성공적으로 응용된 사례는 거의 찾아보기가 힘들고, 교육시스템을 개혁하려는 여러 번의 시도가 있었지만, 가장 일반적인 개념인 교수법(tutoring), 교실(classroom), 숙제(homework) 등에 대한 개념의 변화는 거의 없었으며, 새로운 교육방법(educational innovation)의 도입이 새로운 기술(technology)의 도입이라는 것과 자주 혼돈 되어 사용된 것도 사실이다. (Kaufman, 1998)

Westera(1999)는 오늘날에 있어 교육에서의 근본적인 변화요인을 4가지로 파악하고 있다.

Convergence of classroom teaching and distance learning

기존에 대면교육을 위해 필수적인 요소였던 교실이 원격교육의 등장으로 인해 필수적이지 않은 요소로 바뀌게 되었다. 또한, 대면교육이 가지고 있는 시간, 공간상의 제약이라는 측면도 원격교육의 도입으로 제약이 없어지게 되었다.

개인별로 차별화 된 진도관리가 가능하기 때문에 개인의 능력발휘를 극대화할 수 있는 기회가 생기게 되었다.

• *New avenue for collaborative learning*

90년대 이르러 통신기술이 급속도로 발전하였기 때문에 학습자들이 HCI(human computer interface)에 익숙하게 되어서 컴퓨터를 이용한 학습도구를 개발할 수 있는 환경이 만들어지게 되었다. Groupware 를 도입할 수 있게 됨으로써 협동적 문제해결(collaborative problem solving)이 가능하도록 하였다. Mayer et al.(1999)은 컴퓨터를 이용한 협동적 문제해결은 학습자의 동기를 부여하여 더 높은 학습효과를 낼 수 있도록 만들어 준다고 하였다.

• *Changing student-tutor relationship*

선생님은 학생들에게 지식을 가르치는 선생님(tutor)이라는 존재가 아니라, 학생들과 교류하면서 학생들의 학습과정을 지원해주는 역할을 하는 코치(coach)로서의 성격이 더 강하게 되었다. 그러므로, 이전에 선생님만의 영역이었던 것이 학생이 스스로 해결해야 하는 일

로 많이 바뀌게 되었다.

- *Changing basic principle: Constructivism*

이렇게 변화하는 환경에서 학생들은 수동적이어서는 안 된다. 즉, 단순히 외부자료를 수동적으로 받아들여 지식을 아는 것이 아니라, 자신의 경험으로부터 지식을 도출할 수 있는 능동적 자세를 가지고 있어야 한다.

2. Requirement analysis

원격 교육 시스템의 요구사항은 그 시스템의 개발 목적에 따라 달라진다. 대상으로 하는 학습자가 누구인지, 그들의 학습능력이나 접속환경이 어떤가에 따라 학습자료(contents)의 형태나 주제가 정해지게 된다. 또, 학습자들이 자신의 진도를 스스로 관리할 수 있도록 하거나 온라인 도움말(on-line help)을 이용할 수 있도록 하는 것도 요구 분석사항에서 결정해야 할 사항이다.

3. Design development

가. ARCS(attention, relevance, confidence, and satisfaction) model

ARCS 모델은 Keller(1987)에 의해 만들어진 것으로 정해진 청중에게 동기부여를 하기 위한 곳에 적절한 모델이다. 또한, 개발 모델(development model)이나 교육 디자인(instructional design)에 이용될 수 있는 Systematic design process라고 하였다. 또한, Main(1993)은 ARCS 모델이 ISD(interactive system design)에도 이용될 수 있다고 하였다.

- *Attention*

Attention은 학습의 선행조건이며, 동기유발의 조건이다. 즉, 학습자의 흥미를 불러일으켜서 배우고자 하는 욕구를 자극하는 것을 의미한다. 이는 학습기간 내내 만족할 정도의 attention을 가지도록 해 주어야 한다. 이는 글자의 크기나 글자체(font), 화면에 표시되는 줄 수, 멀티미디어(multimedia)자료의 활용 등을 통해 얻어질 수 있다.

- *Relevance*

학습자가 기본적으로 가지고 있는 능력이나 단계에 맞추어 교육을 하는 것을 의미한다.

즉, 학습자에 따라 차별적인 교육을 받도록 해주는 것이다. 이는 확실적인 학습과정이 아니라 개인에 따라 서로 다른 학습과정을 만들 수 있게 하고, Self-check 이나 단원 학습문제 제시 등을 통해 얻어질 수 있다.

- *Confidence*

학습자가 잘 배울 수 있다는 확신을 가지게 해주는 것이 confidence 이다. 이는 학습자의 안내와 성취도에 영향을 줄 수 있어야 하며, 항상 목표를 확인할 수 있게 되어있는 화면 구성과 윈도우(windows)와 비슷한 사용자 인터페이스(user interface)등을 통해 구현할 수 있다.

- *Satisfaction*

학습자의 성취에 대해 외부나 내부의 보상이 있어서 학습자가 자신의 성취에 만족하는 것을 의미한다. 이는 매우 중요한 것으로 틀린 결과에 대한 자세한 Feedback과 동기유발성의 Feedback을 통해 학습의 효율을 매우 높여줄 수 있다.

나. E-V(expectancy-value) theory

E-V 이론이란 개인이 어떤 일에 대해 집중적인 노력을 하려면 2가지의 동기부여요소가 있어야 하는데 이것이 바로 기대(expectancy)와 가치(value)라는 것이다. 특히, 원격교육 가운데 WWW를 이용한 웹사이트(website)들이 가져야 할 가치와 성공을 위한 기대요소 들은 다음과 같다.

- *Engaging and Stimulating*

웹사이트가 학습자의 흥미(interest)와 호기심(curiosity)을 계속해서 유지시킬 수 있어야 한다는 것을 의미한다. 이는 ARCS 모델에서 Attention에 해당한다고 할 수 있다.

- *Useful and Credible*

웹사이트가 가치가 있는 정보들을 모아놓았으며 관련된 다른 웹사이트들과 잘 연결이 되어 있어서 그 분야에 대한 다양하고 폭 넓은 정보를 가지고 있어야 한다는 것을 의미한다. 이는 ARCS 모델에서 Relevance에 해당한다고 할 수 있다.

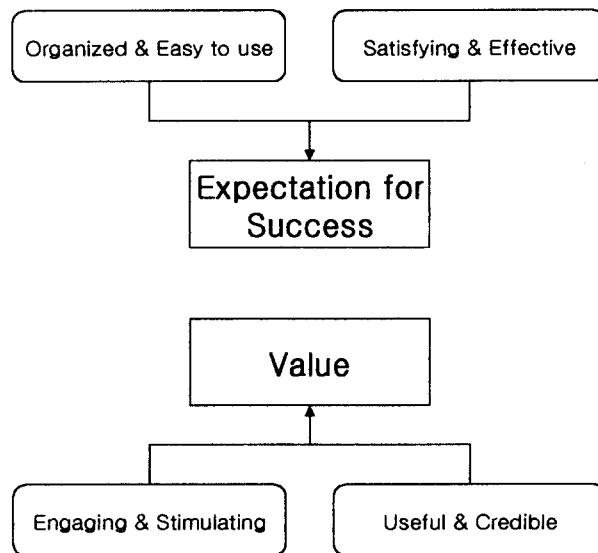
- *Organized and Easy-to-Use*

웹사이트의 내용들이 주제별, 내용별로 잘 정리되어 있어서 자신이 알고자 하는 내용들

을 찾기가 쉽게 되어있고, 도움말 시스템이 잘 구성되어 있어 시스템의 이용에 불편함이 없어야 하며, 이는 사용자들의 Confidence를 높여줄 수 있다.

- *Satisfying and Effective*

HCI(human-computer interface)가 잘 구성되어 있고 멀티미디어 자료를 잘 활용한 내용 설명, 게임을 이용한 학습 등 사용자가 재미있게 학습과정을 진행해 나갈 수 있도록 도와주어야 하는 것을 의미한다.



4. System evaluation

원격교육 시스템에 대한 평가는 대개 시스템 자체로서의 평가를 의미하는 경우가 대부분이며, 원격 교육 시스템에서 학습자들은 어떻게 평가할 것인가에 대한 논의는 활발하게 진행되고 있지는 않다.

지난 20년 동안 TQM은 제조업 분야에서 응용되어 오던 분야였으나, 오늘날 TQM은 생산현장 뿐만 아니라 서비스 업종이나 공공분야에서도 응용될 만큼 많은 적용범위를 가지게 되었다. 교육분야에서도 마찬가지로 TQM의 기본적인 개념들을 응용하여 사용할 수가 있는데 시스템의 평가에 대한 부분에서도 마찬가지로 이용될 수 있다.

원격 교육 시스템을 이용하는 학습자들과 교과과정을 제공하는 시스템에서는 다음과 같은 인식의 차이(gap)이 생길 수 있으며, 이들을 잘 해결해 줄 수 있는냐에 대한 것이 시스템

을 평가하는 데에 하나의 대안을 제시할 수 있을 것이다. (Ho, Wearn 1998)

- *Customers' expectation and management's perceptions of customer expectations.*
- *Management's perceptions of customers' expectations and service quality specifications.*
- *Service quality specifications and service delivery.*
- *Service delivery and external communications to customers.*
- *Customers' expectations and perceived service.*

또, 원격교육 시스템을 하나의 서비스라고 인식하여 Parasuraman(1985)이 주장한 Service Quality의 5가지 측면에서의 평가 기준을 원격교육 시스템의 평가에 적용시켜 볼 수도 있다.

- **Tangibility**

물리적 시설, 시스템의 사양이 원격교육을 실시하는데 적합한가?

- **Reliability**

약속된 서비스를 안정적이고 정확하게 제공할 수 있는 시스템인가?

- **Responsiveness**

사용자가 시스템의 이용에 문제가 생겼을 때 가장 신속하게 문제를 해결해 줄 수 있는가?

- **Assurance**

교과과정이 학습자들에게 신뢰(confidence)와 만족(satisfying)을 제공하여 지속적으로 접속할 수 있는 동기부여에 성공하였는가?

- **Empathy**

학습자 한 사람, 한 사람에 대한 체계적이고 종합적인 관리를 해 줄 수 있는 시스템인가?

5. Implementation on WWW

WWW 상에서의 원격교육시스템의 개발에서 가장 유의해야 할 점은 학습자들의 흥미를 유발시켜 지속적으로 웹사이트에 접속하여 학습을 진행할 수 있도록 만드는 것이다. 원격교육을 위해 어떻게 웹사이트를 구성해야 한다는 명백한 원칙이나 가이드라인이 존재하는 것은 아니지만, 흥미를 유발시킬 수 있는 구성이 필요하다는 것은 명백한 사실이다. (Harbaek,

Sherman 1999)

또, 학습자들의 흥미와 이해력을 높이기 위해서 멀티미디어를 이용한 학습자료(contents)를 제공하는 것이 그렇지 않은 경우보다 훨씬 더 높은 성취도를 보이므로 멀티미디어를 이용하여 잘 구성된 웹사이트를 구축하는 것이 중요하다는 것이 알려져 있다. (Lee, Boling 1999).

따라서, 화면 디자인에 있어서 멀티미디어 자료의 적절한 사용이 학습자들의 학습의욕을 고취시키고 학습능률을 높여주기 때문에 단순히 텍스트(text)자료 뿐만 아니라 멀티미디어 자료의 적절한 활용이 성공적인 원격교육을 위해 꼭 필요하다고 할 수 있다.

멀티미디어 자료는 크게 텍스트(text), 그래픽 이미지(graphic image), 색깔(color), 애니메이션과 오디오(animation and audio)로 크게 구분해 볼 수 있는데 각각에 대해 학습자들의 흥미를 유발시키고 학습능률을 높이기 위해 지켜야 할 몇 가지 원칙이 있다. (Lee, Boiling 1999)

- Typography

Typography란 텍스트를 어떻게 보여줄 것인가에 대한 문제로서 테이블(table), 차트(chart), 다이어그램(diagram)등에 대한 것을 의미한다. (Marcus 1992) 화면상에 텍스트를 표시할 때에는 폰트(font)나 화면 구성(screen layout) 그리고 글자크기(size)가 중요한 역할을 하게 된다. 그러므로, 학습자들에게 강조하고 싶은 내용에 대해서는 크기와 폰트를 조정하거나, 글자와 배경간의 색깔을 대비시켜 학습자들이 그 내용을 주의 깊게 읽도록 하는 고령이 필요하다.

- Graphic Image

그래픽이미지는 심볼(symbol), 일러스트레이션(illustration)등이 포함된다. 웹사이트 전반에서 보여지는 그래픽 이미지의 경우 그 스타일(style)이 통일되어야 하며, 모든 그래픽 이미지는 제목을 붙여서 그것이 무엇을 나타내기 위한 것인지를 표시해 주어야 한다. 또한, 학습자들에 대한 선형지식(prior knowledge)이나 문화적 관습(cultural convention)을 고려하여 그래픽 이미지를 제작하여야 한다.

- Color

색깔은 화면디자인에서 가장 중요한 요소를 차지하고 있는 부분으로서 사용자들이 공통적으로 인식하고 있는 관습을 따라야만 한다. 색깔의 사용에 있어 동기부여의 효과는 연령

이나 지식, 교육정도에 따라 다르기 때문에 그에 알맞은 색깔을 사용하여야 한다. 또, 너무 많은 색깔을 사용하여 학습자들에게 혼란을 유발시키면 안되고, 웹사이트 전체에 있어서 제목이나 문제 등에는 같은 색깔을 사용하도록 해야 한다.

- Animation and Audio

애니메이션과 오디오는 학습자들에게 가장 극적인 효과를 줄 수 있는 도구이다. 특히 학습자들이 스스로 상상해보거나 이해하기 어려운 것에 대해서 적절한 형태의 애니메이션과 오디오를 이용한 학습자료를 구성한다면 학습자들의 이해력을 증진시키는데 큰 도움을 줄 수 있다.(Rieber 1990)

III. Framework

기존의 원격교육 시스템의 개발방법론은 앞 장에서 소개한 것처럼 전통적인 시스템개발 방법론을 이용한 것이 대부분이다. 하지만, 원격교육에 영재교육을 결합한 형태의 시스템에서는 기존의 개발방법론과는 다른 몇 가지 차이점을 보이기 때문에 ISD(interactive system design) 방법론을 이용하는 것이 더 적합하다.

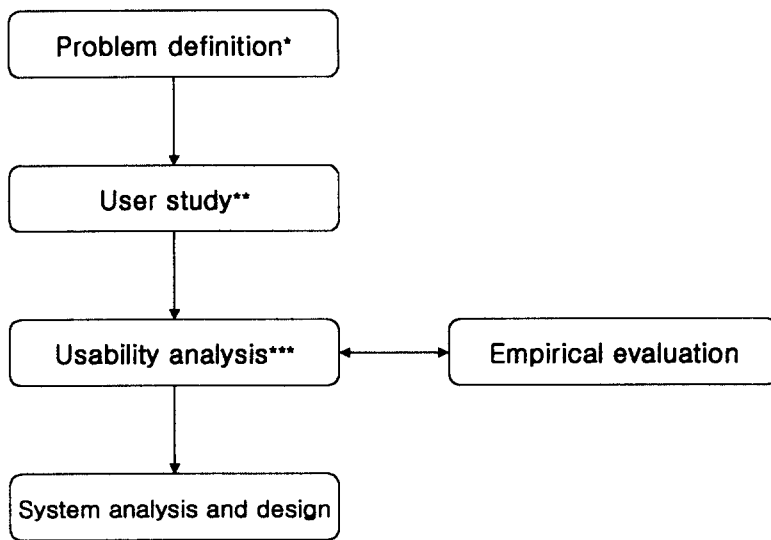
ISD와 기존 개발방법론과의 가장 큰 차이는 개발기간의 차이이다. 기존의 개발방법론은 완전한 시스템 개발을 위해 짧게는 1년 길게는 수년 동안의 기간이 소요된다. 하지만, ISD를 이용할 경우에는 수 개월 안에 대부분의 시스템을 구축할 수 있다. 이것은 기존의 방법론과의 두 번째 차이점인 지속적인 Usability test와도 연관이 있다. 기존의 개발방법론에서는 Usability test는 요구분석 단계에서만 이루어지고 개발단계나 유지보수 단계에서는 언급되지 않는다. 하지만, 원격영재교육의 경우 영재들의 요구(need)에 따라 혹은 학습자료의 접속 빈도에 따라 학습자료의 재구성(re-organizing)이 필요하기 때문에 요구가 있을 때마다 그 요구에 부합하기 위해서는 ISD가 훨씬 유리하다.

또한, 기존의 개발방법론은 기능(function)에 중점을 두고 시스템을 개발하고 Usability test를 수행한다. 하지만, 원격영재교육의 경우에는 그 기능이 중요한 것이 아니라 학습내용이 학습자에게 어떻게, 얼마나 많이 제공되고 있는지에 더 중점을 두어야 하는 것이다.

위에서 언급한 것처럼 개발된 시스템이 단순히 원격교육만을 위한 것이 아니라 영재라는

특정한 학습자들을 대상으로 하는 시스템이기 때문에 기존의 개발방법론보다 ISD가 더 적합한 것이다.

ISD 방법론을 이용한 원격교육시스템의 개발은 다음과 같은 단계로 이루어진다. 제안된 방법론은 기존의 방법론의 모든 과정을 포함하고 있으며 시시각각으로 변하는 사용자, 시스템의 요구를 즉각 반영시킴으로써 사용자들의 만족도를 높일 수 있고 학습능률을 극대화시킬 수 있다.



1. Problem Definition

기존의 원격교육시스템은 시간과 공간의 제약을 해결할 수 있는 획기적인 대안으로서 시도되었던 것이 대부분의 경우였다. 하지만, 근래에 이르러 관심이 증대되고 있는 영재교육의 분야에 원격교육시스템이 적용된 사례는 거의 찾아보기 힘들다. 또, 앞에서 언급되었던 것처럼 멀티미디어 자료를 이용한 원격교육시스템이 학습자들의 흥미와 학습능률을 고취한다는 사실이 알려져 있으나 이것이 영재교육에 응용되었을 때 어떤 효과를 나타내는지에 대한 연구 또한 찾아보기 힘들다.

지금까지의 영재교육은 단순히 속진 형태의 교육과 심화학습의 형태만을 띄고 있는 경우가 대부분이기 때문에 영재성을 가진 학습자들에게 그들이 가진 영재성을 발현시키기 위해서 무엇을 학습시켜야 하는지에 대한 연구는 매우 부족한 것이 사실이다.

2. User Study

원격영재교육 시스템은 선발된 학생들에게 영재교육을 실시함으로써 학생들이 가지고 있는 영재성을 발현시키는 것이 목적이다.

지능(intelligence)이라는 것은 크게 Spatial intelligence, Bodily-kinesthetic intelligence, Logical-mathematical intelligence, Musical intelligence, Linguistic intelligence, Interpersonal intelligence, Intrapersonal intelligence의 7가지로 나누어 파악할 수 있다. (Gardner 1993) 이 중에서 가장 중요시 하게 되는 것은 Linguistic intelligence와 Logical-mathematical intelligence로써 이것을 가지고 능력을 시험하고 지능 테스트(intelligence test)를 실시하게 된다.

개발된 시스템 또한 앞에서 언급한 두 가지 지능에 대한 능력을 개발하기 위한 시스템이다. 영재성을 판단하는 기준에는 여러 가지가 있을 수 있으나 특히 창의성(creativity)을 가진 학생들이 영재성을 가진 학생이라고 봐도 무관하다. 또, 창의성을 판단하게 되는 특징은 Sensitivity, Fluency, Originality, Reorganizing 등의 특징을 가지게 되므로, 이런 능력을 훈련시키고 발현시킬 수 있는 학습자료의 개발이 필요하다고 할 수 있다.

- Sensitivity

같은 문제를 전혀 새로운 관점에서 파악할 수 있는 능력으로, 한 가지 문제를 푸는 것에 만족하는 것이 아니라 새로운 개념이나 내용들을 응용할 수 있는 능력

- Fluency

자신이 알고 있는 내용을 조리 있게 남에게 이야기해줄 수 있는 능력

- Originality

자신만의 독창적인 문제해결방법이나 문제를 보는 시각을 가지고 있는 것

- Reorganizing

자료를 수집하여 그것을 자신이 정한 기준에 따라 분류하고 남들이 분류에 놓은 것을 재분류 하여 유용한 정보를 도출해 낼 수 있는 능력

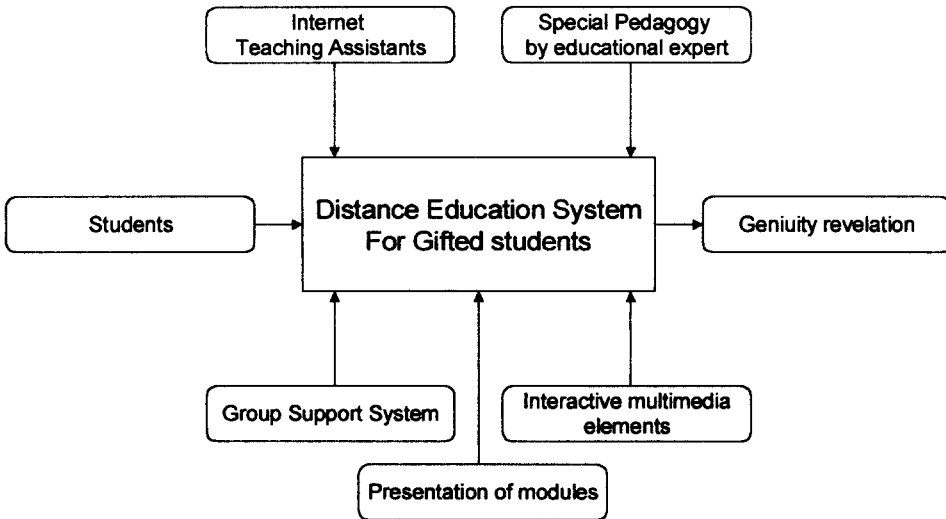
또, 개인에 따라 관심분야, 학습진도가 다를 수 있기 때문에 이를 해결하기 위해 학습자료의 모듈별 설계 및 차별화 된 학습경로의 제시등에 대한 문제를 해결할 수 있어야 한다.

3. Usability analysis

보통의 경우 Usability analysis 는 요구분석 단계에서 이루어지게 되고 개발단계가 지나면 다시 언급되지 않는 것이 보통이다. 하지만, 원격영재교육 시스템의 Usability analysis는 개발 단계뿐만 아니라 유지 보수 단계에서도 계속해서 이루어 진다.

왜냐하면, 개발된 시스템에서 중요시 하는 것은 학습 내용이 사용자들에게 얼마나 많이 전달되는지를 중요하게 여기기 때문이다. 본 시스템의 교육 대상인 학습자들은 선발된 집단으로써 영재성을 내재하고 있는 학습자들이 대부분이기 때문에 매우 다양한 욕구(need)를 가지고 있다. 그러므로, 지속적인 Usability analysis를 통해 학습자들의 다양한 욕구를 제때에 파악하여 그에 알맞은 학습자료를 제공해 주는 것이 매우 중요하다 할 것이다.

4. System analysis and Design



원격영재교육 시스템을 앞에서 언급한 여러 가지 단계간의 유기적인 관계를 잘 표현해 줄 수 있는 방법론으로 여기서는 IDEF를 이용한 systematic approach를 도입하고자 한다. IDEF는 Integration DEFinition의 약자로서 분석이나 설계하고자 하는 대상 시스템을 시스템의 수행에 요구되는 기능과 정보, 그리고 기능들 간의 순서등에 의해 정의한 것이다.

위의 다이어그램에서 Internet Teaching Assistants, Special Pedagogy by educational

expert는 CONTROL요소이고, Group Support System, Presentation of modules, Interactive multimedia elements는 SUPPORTING MECANISM 요소이다.

가. Internet Teaching Assistant

앞에서 언급한 바와 같이 원격교육시스템의 개발은 선생님(tutor)이 해야 할 일을 학생이 스스로 해결해야 하는 것으로 만들었다. 하지만, 이것이 선생님이 필요 없도록 만든 것은 결코 아니다. 오히려 선생님의 역할은 Tutor에서 Coach로 바뀌었다고 해도 과언이 아니다. 즉, 학생들이 어떠한 방향으로 나아가야 할 지에 대한 정보와 도움을 주고 학생들이 생각하는 방법을 가르쳐주는 역할로 바뀐 것이다.

원격영재교육시스템을 이용하는 학생들에게는 인터넷을 이용한 조교들이 있고, 조교들이 일정 수의 학생들을 맡도록 함으로써 특히 그 학생들에 대한 체계적이고 개별적인 지도를 수행하도록 하였다. 학생들과 인터넷 조교들은 과목별 게시판이나 전자우편(e-mail), 전화를 통해서 서로의 의견을 교환하게 되며 학생들은 시간과 공간의 제약을 받지않고 인터넷 조교들의 지도를 받을 수 있게 된다.

나. Special Pedagogy by educational expert

영재성을 발현하기 위한 교육자료의 개발을 위해서 각 과목별로 전문 교수와 교육공학적 측면을 고려하기 위한 교육 공학자들이 모여서 개발될 학습자료에 대한 여러 번의 토론을 거쳐 개발하게 된다. 또, 화면 구성 및 표현방법등에 대한 의논이 포함되게 되어 학생들의 흥미를 유발시키고 지속적인 학습을 유도하도록 한다.

다. Group Support System

하나의 문제를 여러 명의 학생들이 나누어서 해결할 수 있는 협동적 문제해결(collaborative problem solving)을 구현하기 위한 GSS를 구현할 수 있도록 한다. 이를 통해서 하나의 문제를 여러 개의 문제로 나눌 수 있는 능력과 여러 개로 나뉘어 해결된 문제를 통합하여 하나의 해결책으로 제시할 수 있는 능력을 기를 수 있게 한다. 이를 위해서 온라인 채팅(on-line chatting)이나 팀 구성을 자유롭게 할 수 있는 시스템을 구성해야 한다.

라. Presentation of modules

각 주제를 표현함에 있어서 앞에서 언급한 Typography, Graphic image, Color 등에 대한 충분한 고려를 통해 최대의 효과를 낼 수 있도록 하였다.

마. Interactive Multimedia elements

앞에서 언급된 바와 같이 멀티미디어 자료는 학습자들이 스스로 상상해보거나 이해하기 어려운 것에 대해 이용될 때 학습자들의 이해력을 높이는데 큰 도움을 주게 된다. 본 시스템에서는 그러한 역할 뿐만 아니라, 자바(Java)를 이용하여 간단한 게임을 제작하여 게임을 해결해 나가면서 학습 내용을 습득할 수 있도록 하였다.

IV. Application

한국과학기술원(KAIST) 과학영재교육센터에서 전국의 중·고등학생을 대상으로 개발한 원격영재교육 시스템(<http://gifted.kaist.ac.kr:7777>)은 정보, 수학, 물리, 화학의 4분야로 이루어져 있으며 ISD를 방법론으로 하여 약 1년 정도의 기간을 소요하며 개발되었다. 빠른 시간 내에 개발을 완료할 수 있었던 것은 기존의 개발방법론을 따르지 않고 ISD를 따랐기 때문이다.

시스템을 개발할 때의 기본적인 요구사항은 아래와 같았으며, 이를 충족시키기 위해서 하나의 주제를 개발할 때마다 과목별 전문가, 교육공학자, 개발자들이 서로 협의를 통해 모듈(module)을 개발하였다.

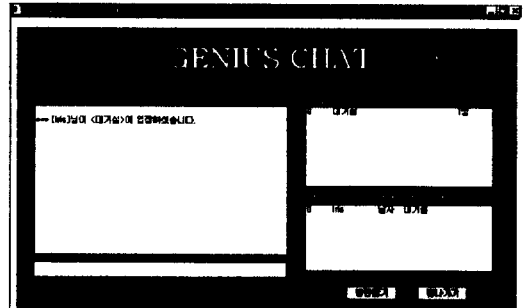
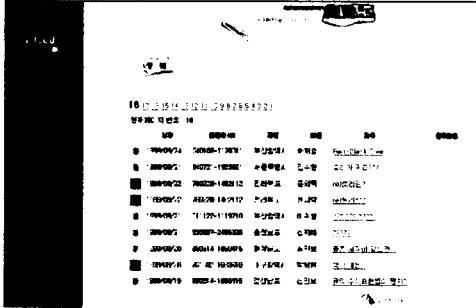
WWW를 통해 사용자들이 접속할 수 있도록 하며, 24시간 365일 언제나 접속할 수 있는 환경을 만든다.

사용자 스스로 자신의 학습경로를 선택할 수 있도록 주제별 모듈 설계를 한다.

사용자가 모르는 사항이 있을 경우 게시판이나 채팅, 전자우편 등의 On-line support를 가능하게 한다.

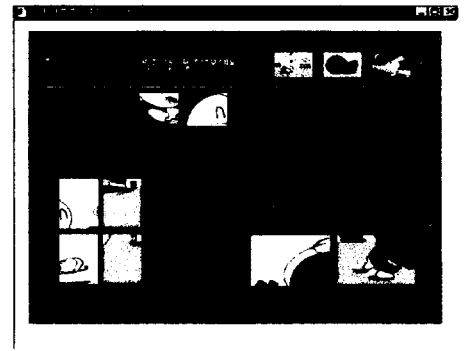
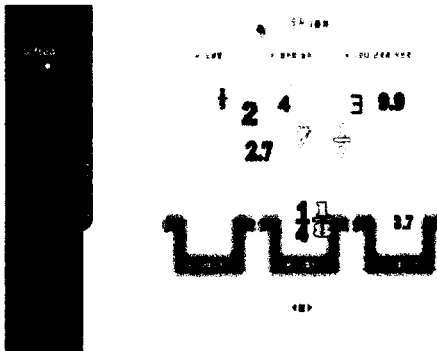
멀티미디어 자료의 적절한 사용을 통해서 학습자의 학습의욕을 고취시킨다.

1. Internet teaching assistants



위의 화면은 학습자들이 인터넷 조교들과 서로 의견을 주고 받을 수 있는 통로인 질의 응답 게시판과 온라인 채팅(on-line chatting)화면 이다. 학습자들은 자신들이 궁금해 하는 내용들을 게시판에 올리거나, 조교와의 채팅을 통해서 그에 대한 해답을 얻을 수 있다. 또, 다른 학습자간의 토론까지도 가능하게 된다. 즉, 인터넷 조교가 답을 해주는 것 뿐만 아니라 학습자간의 질의 응답을 통한 토론까지도 가능하게 된다.

2. Interactive multimedia element



위 화면은 Clustering과 Classification을 설명하기 위해서 만든 간단한 게임을 나타내는 화면이다. Clustering과 Classification은 Data Mining의 기본이 되는 것으로 원격영재교육 시스템의 사용자인 중·고등 학생들이 이해하기에는 약간 어려운 개념이다.

Clustering은 숫자 그룹화를 통해 모양에 따른 분류를 실제로 해 봄으로써 Clustering에 대한 개념을 설명하였고, Classification은 직소퍼즐(jig-saw puzzle)을 맞추는 과정에서 모양에 따른 분류를 함으로써 이해를 돕도록 하였다.

정에서 쓰이는 내용이며, 오른쪽의 그림은 개발된 시스템에 있는 내용이다. 앞에서 언급한 바와 같이 학습자료를 표현함에 있어서 Typography, Graphic image, Color 등에 대한 고려를 하여 학습자들이 흥미를 잃지 않고 지속적으로 학습을 할 수 있도록 하였으며, 교육 전문가들과 화면구성 및 주제의 표현방법 등에 대한 토의를 통해 교육공학적 측면을 고려하도록 시도하였다.

V. Conclusion

1990년대 인터넷 사용인구의 폭발적 증가와 컴퓨터 기반기술의 급속한 발전은 사회전반을 변화시켰을 뿐만 아니라 교육에 있어서도 기존의 대면교육을 대체할 형태의 교육방법으로서의 원격교육, CAL과 같은 새로운 형태의 교육방법을 제시하게 만드는 요소가 되었다. 또한, 모든 나라들이 경쟁을 하게 되는 21세기에 있어서 창의력을 가진 영재들의 조기발굴 및 교육에 대한 관심이 점점 증가하고 있는 것도 사실이다.

원격영재교육시스템은 영재를 대상으로 한 시스템이기 때문에 ISD를 이용하여 개발을 하였으며, 끊임없는 Usability analysis를 통해서 사용자들의 다양한 요구에 부합할 수 있도록 하였다. 또, 인터넷 조교를 두어 게시판, 채팅, 전자우편 등의 On-line supporting 이 가능하도록 하였으며, 학습자의 능력에 따라 차별화 된 진도관리 및 학습경로 관리를 가능하게 함으로써 개개인에 적합한 맞춤교육을 실현할 수 있게 되었다.

협동적 문제해결을 On-line 상에서 가능하도록 구현을 하여 하나의 문제를 해결하는데 팀원끼리의 협동이나 다른 팀과의 경쟁을 통해서 해결할 수 있도록 함으로써 학습자들의 학습의욕을 높이도록 하였으며, 교육 공학적 측면을 고려한 학습 자료의 제공을 통해 같은 내용을 더 이해하기 쉽도록 표현하고자 하는 노력을 하였고, 멀티미디어 자료의 적절한 사용 등을 통해 시스템의 궁극적인 목적인 사용자들에게 시스템이 얼마나 많은 양의 정보를 적절히 제공하는가에 대한 문제를 해결하고자 하였다. 이런 관점에서 원격교육과 영재교육을 결합한 형태의 원격영재교육시스템의 개발은 큰 의미를 가진다고 할 수 있다.

아직까지 영재교육은 숙진 학습이나 심화 학습의 형태에서 크게 벗어나지 않고 있는 것이 사실이며, 개발된 원격영재교육 시스템 또한 이와 크게 다르지는 않다. 앞으로의 문제는 영재교육을 위해 무엇을 그들에게 가르쳐야 하는지에 대한 깊이 있는 연구라고 할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- Gardner, H. (1993). Multiple intelligences: The theory in practice. *New York: Basic Books*.
- Harbaek, Julia D., Sherman, Thomas M. (1999). Seven Principle for Designing Developmentally Appropriate Web Sites for Young Children. *Educational Technology*, Jul-Aug 1999, 39-44.
- Ho, Samuel K, Wearn, Katrina (1996). A TQM model for enabling students learning, *Innovations in Education and Training International*, 33(3), 178-184.
- Keller, J.M. (1987). Development and use of the ARCS model of instructional design. *Journal of Instructional Development*, 10(3), 2-10.
- Lee, Sung Heum, Boling, Elizabeth (1999). Screen Design Guideline for Motivation in Interactive Multimedia Instruction: A Survey and Framework for Designers. *Educational Technology*, May-Jun 1999, 19-26.
- Li, Rose Yanhong and Kaye, Mike (1999). Measuring Service Quality in the Context of Teaching: A Study on the Longitudinal Nature of Students' Expectations and Perceptions, *Innovation in Education and Training International*, 36(2), 145-154.
- Main, R. G. (1993). Integrating motivating into the instructional design process. *Educational Technology*, 33(12), 32-41.
- Marcus, A. (1992). Graphic Design for electronic documents and user interface. *NY:ACM*.
- Mayer, Richard E., Schustack, Miriam W. and Blanton, William E. (1999). What Do Children Learn from Using Computers in an Informal, Collaborative Setting?, *Educational Technology*, Mar-Apr 1999, 27-31.
- Parasuraman, A, Zeithaml, V A and Berry, L L (1994). A conceptual model of service quality and its implications for future research, *Journal of Marketing*, (Fall), 41-50.
- Reiber, L. P. (1990). Animation in computer-based instruction. *Educational Technology*

Research and Development, 38(1), 77-86.

Vroom, V.H. (1964). *Work and motivation*. New York: John Wiley & Sons.

Westera, Wim (1999). Paradoxes in Open, Networked Learning Environments: Toward a Paradigm Shift. *Educational Technology*, Jan-Feb 1999, 17-23.