

# 다중지능 에듀테인먼트 시스템에 관한 연구

(Study on Edutainment systems applying multiple intelligences)

김 두 경\* · 강 희 석\*\*

(Kim, Doo-gyung · Kang, Hee-seog)

## 목 차

- I. 서론
- II. 기존 시스템의 현황 및 문제점
- III. 시스템 구성 및 설계
- IV. 시스템의 구현
- V. 결 론

## I. 서론

기술의 발달은 모든 분야에서 빠른 변화를 불러오는 정보화 사회를 가속화하고 있으며 특히 교육분야는 많은 변화를 겪고 있다. 정보화 사회의 교육 분야는 시간적·공간적 제약이 없는 인터넷을 이용하여 보다 저렴한 비용으로 교육이 가능하게 되었으며 그 중에서도 온라인 콘텐츠로 꾸준히 관심을 받아온 분야가 유아 및 초등학생을 위한 교육콘텐츠 분야이다.

온라인 교육이 교육 솔루션을 개발하는 중심에서 콘텐츠의 기능이 중요시 되고 있는 시점에서 학습자의 능력에 따라 다양한 멀티미디어 자료를 이용한 학습자 중심의 교육환경 제공이 필요하게 되었다.

21세기 정보화시대에는 창의적인 사고가 매우 중요하다. 인간은 누구나 하나의 우수한 지능을 갖고 있으며 이러한 지능을 적극적으로 활용한 학습방법은 보다 효과적일 것이다. 이는 특정 교과목을 잘 가르쳐 이와 연관된 특정한 지능을 개발하는 것이 아니라, 개인의 다양한 개성과 능력을 인정하고 존중하는 다중지능이론을 통한 학습방법이 필요하다.

\* 제주대학교 경상대학 경영정보학과 교수

\*\* 제주대학교 경영대학원 경영정보학과 석사

다중지능이론은 논리-수학적지능, 언어적 지능, 음악적지능, 공간적 지능, 신체-운동적 지능, 대인관계적지능, 자기이해지능 등이 있으며 다중지능을 활용한 교육방법은 각 학습자의 탁월한 지능을 활용하여 학습하는 방법이다.1)

현재 다중지능과 관련된 교과목별, 연령대별 연구가 활발하게 진행되고 있으며, 특히 영어 학습부문에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다.

다중지능을 활용한 교육용 콘텐츠는 IT 기술인 인공지능 기법 중 신경망이론을 이용하면 보다 정확한 지능을 측정할 수 있게 될 것이다. 인공지능기술은 현재 CRM, 게임, 패턴인식, 데이터마이닝 등 많은 분야에서 다양하게 활용되고 있는 기술이다.

이에 따라 온라인 학습에도 다중지능 이론과 인공지능 기법을 도입한 교육콘텐츠를 도입함으로써 일방적인 주입식 교육이 아닌 온라인 교육의 특징인 양방향 학습을 통한 맞춤형 학습이 가능할 것이라도 보여 진다.

본 연구에서는 7가지의 다중지능 이론 중 비교적 온라인 상에서 평가하기가 수월한 언어적 능력, 논리-수학적 능력, 공간적 능력을 측정하고 학습시킨 후 평가하여 학습자들의 다중지능을 측정하고 각, 지능영역별 활동을 구안하여 학습하고, 학습 후 자기평가 및 평가 자료의 피드백을 통한 인공지능을 활용한 시스템을 구현하여 학습자의 탁월한 지능이 무엇인지를 알아내고 그 지능에 맞는 교육을 제공할 필요가 있다.

따라서 본 연구의 목적에서는 온라인 교육콘텐츠에 적용할 수 있는 학습자별 맞춤형 교육에 대한 방법론으로 IT기술인 인공지능과 아동교육의 다중지능 이론을 접목하여 학습자 개개인의 특성을 살린 맞춤형 언어 교육시스템을 만드는데 있다.

## II. 기존 시스템의 현황 및 문제점

2003년 전반기부터 국내의 몇 개 업체에서 다중지능 이론을 이용한 교육콘텐츠들이 유아용 교육 자료로 출시되고 있다. 그러나 모두가 단순하게 계산문제를 보여주거나, 낱말풀이, 물체에 대한 낱말 맞추기 정도에 지나지 않는다. 이런 문제로부터 얻어낸 자료를 이용하여 다중지능을 측정한다는 것은 상당한 오류의 요지가 있다.

따라서 본 연구에서는 현재 서비스되고 있는 교육콘텐츠 시스템의 문제점을 해결하고자 문제를 푸는 형식이 아닌 이야기를 읽어가는 형식으로서 사용자가 모르게, 사용자의 원초적인 능

1) Armstrong, T, Multiple intelligences in the classroom, Alexandria VA: Association for Supervision and Curriculum Development, 1994.

력을 찾아내고 그에 맞는 교육콘텐츠를 제공하고자 한다.

즉, 문제를 먼저 주지 않고 이야기 중간 중간에 답에 대한 약간의 암시를 주게 된다. 예를 들면 바다 속에서 모든 물고기가 작고 알록달록한데 오직 하나의 물고기만이 특이하게 생기고 크기가 크며, 사냥을 나간 캐릭터가 토끼를 잡기위해 화사를 쏘는 화면, 도망가는 토끼의 꼬리가 네모, 토끼에게 이름표를 붙여준다든지 하는 다양한 방법의 암시적인 힌트를 주고 문제를 제출하는 방식으로 색에 대한 감각이 뛰어난 학습자라고 가정한다면 모두 평범하지만 그 중에 유독 한 가지 색만을 가진 물고기의 색을 잠시 기억하고 있었을 것이며, 숫자에 뛰어난 학습자는 화사를 몇 개 사용했는지, 공간적 능력이 뛰어난 학습자는 토끼의 꼬리가 네모였는지, 언어 능력이 뛰어난 학습자는 토끼의 이름이 무엇인지를 기억하게 될 것이다.

본 연구에서는 위와 같은 방법으로 언어적 능력, 논리-수학적 능력, 공간적 능력에 대한 콘텐츠를 여러 종류의 스토리에 담아서 학습자에게 보여주게 하고 이야기를 전개하는 과정에서 마치 게임의 퀘스트를 수행하는 형식으로 문제를 출제하여 테스트 한다는 강박관념을 갖지 않도록 하였으며 한 번의 측정을 가지고 지능을 평가하는 것이 아니라 측정된 지능에 맞는 교육 및 평가를 통한 자료를 인공지능 기법을 이용한 피드백 시스템을 통한 재측정을 통하여 지능의 측정의 정확도를 키우고자 한다.

### Ⅲ. 시스템 구성 및 설계

본 연구의 다중지능 에듀테인먼트 시스템은 다중지능이론을 근거로 멀티미디어 기법을 활용하여 만들어진 교육용 콘텐츠를 학습자에게 제공하여 측정하고 학습하고 평가하는 시스템으로서,

첫째, 웹기반 측정시스템 개발

아동과 초등학생들이 온라인상에서 평가하기가 수월한 언어적 능력, 논리-수학적 능력, 공간적 능력 중 탁월한 재능을 발휘하는 지능을 검출하는 시스템으로 흥미도와 자신감 검사의 데이터 처리하고, 통계정보를 제공한다.

둘째, 웹기반 학습시스템 개발

개인의 다중지능 중 특성을 나타내는 다중지능 요소에 적합한 학습방법을 선택하고 기획된 학습콘텐츠에 의해 학습을 제공한다. 기획된 콘텐츠는 웹문서, 멀티미디어자료, 게임이다.

셋째, 웹기반 평가시스템 개발

다중지능 학습 후 평가를 위한 관리시스템으로 학습 진행에 따른 교사, 부모, 컨설턴트들이 관리할 수 있는 시스템이며, 학습에 대한 평가시스템이다.

### 3.1 구현환경

다중지능 에듀테인먼트 시스템 서버에 구현한 운영체제는 가장 널리 쓰이는 Window 2000 서버이고, 웹서버는 Apache, 데이터베이스는 Oracle 9.1를 이용하여 구축하였다. 주요 구축 기술은 Visual C++을 사용하였으며 클라이언트의 콘텐츠 연동기술은 플래시와 COM Component를 활용하여 구축하였다.

### 3.2 시스템 구성도

본 연구에서는 온라인상에서 이뤄져야 하는 연구이기에 온라인상에서 구현이 비교적 쉬운 언어적 지능, 공간적 지능, 수학적 지능을 구현하였으며, 하루 한 번의 로그인만을 수락하여 일정기간 동안 테마형식의 자연스러운 프로그램의 진행과정에서 사용자로부터 테스트 데이터를 추출하여 서버로 보내고 서버에 구현하여 놓은 인공지능 엔진이 데이터를 분석하고 판단하여 사용자의 지능 중 어떠한 지능이 보다 우수한지 찾아내어 사용자에게 보여주고 그에 대한 적절한 학습을 유도할 수 있도록 하였다.

#### 3.2.1 Usecase Diagram

<그림 3-1>은 에듀테인먼트 시스템에 대한 Usecase Diagram으로서 시스템에 대한 전체적인 개념을 보여준다.

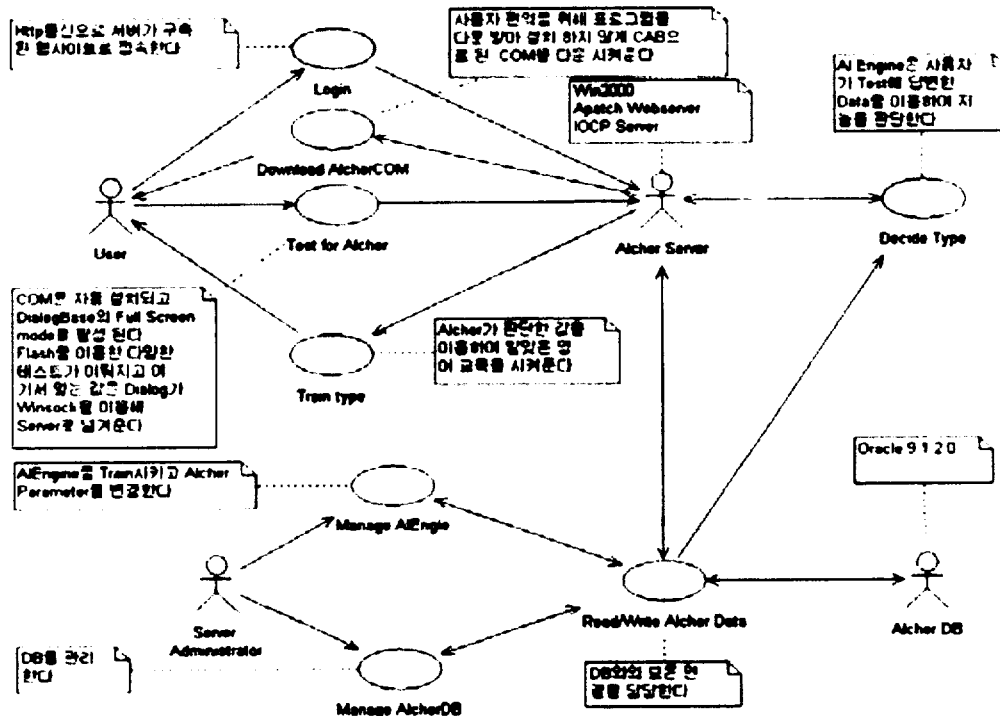
그림에서 학습자는 초등학교 저학년 이하, 대략 5세 이상의 어린이들이 된다. 이들은 3D를 이용한 복잡한 이미지보다 간단한 애니메이션에 대해 더 좋은 호감을 갖고 있기 때문에 학습자를 위해 플래시를 이용한 사용자 인터페이스를 제공하기로 하였다.

학습자는 웹서버로 로그인 한다. 서버는 Windows2000, 웹서버는 Apache 서버이다. Apache 서버는 일반적인 http통신을 하게 되므로 간편하게 웹을 통하여 고객에게 다양한 서비스를 가능하도록 구성된다.

인스톨을 하여 학습자의 컴퓨터에 프로그램을 설치하는 방법도 가능하도록 하였으며 대부분의 학습자는 언제 어디서나 자신의 아이디와 비밀번호만을 가지면 서비스 되는 서버로 로그인 하여 자신에게 맞는 서비스를 받게 된다. 웹서버는 웹서비스를 담당하고, 실제적인 고객의 데이터를 분석하고 서비스를 하는 부분은 웹서버에서 간단하게 처리 할 수 없으므로 대용량 로직 처리가 가능한 IOCP서버가 담당한다. 이러한 서로 다른 프로토콜을 가진 상이한 서버간의

연결은 COM component가 담당하게 되는 것이다. 이 모듈은 자동 다운로드 받게 된다. 이때 서버는 클라이언트에 대해 COM component의 버전을 확인한다. 추가로 패치되는 모듈이나, 새로운 설치에 대해 감지하여 AlcherCOM을 각각의 학습자 시스템에 내려 보내 자동 다운로드 및 인스톨이 되는 것이다. 이것으로 학습자는 서비스를 받을 모든 준비가 끝나는 것이다.

이제 AlcherCOM은 딱딱한 사용자 인터페이스가 아닌 고객이 친숙한 플래시를 이용한 그래픽 사용자 인터페이스를 사용하고 내부적으로는 IOCP와 준비된 복잡한 Protocol를 이용하여 통신하면서 본 서비스를 시작한다. IOCP는 보편적으로는 게이서버에 널리 사용된다. 즉 많은 수의 학습자를 세션별로 유지, 관리하면서 복잡한 로직 처리가 가능한 시스템이다. 여기서도 이러한 Alcher 서버에 준비된 IOCP 서버는 많은 동시 접속자수의 관리와 처리, 복잡한 로직 처리를 가능하도록 한다.



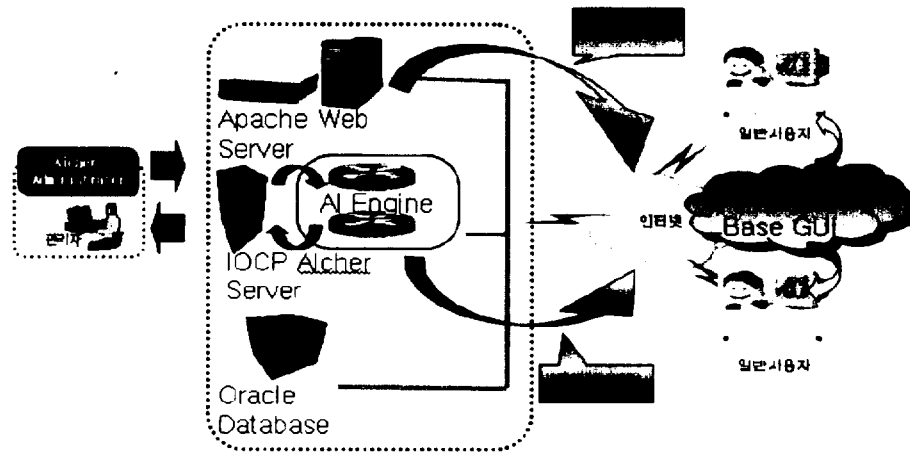
<그림 3-1> Usecase Diagram

IOCP 서버 내부의 AI-Engine은 몇 개의 인공지능 알고리즘을 이용하여 구현되었다. 이 엔진은 COM 바탕의 플래시 사용자 인터페이스를 통해서 서버에서 받아들이는 학습자의 데이터를 분석하여 학습자의 우수한 능력을 알아낸다. 이때 사용되는 데이터는 게임에서 얻어지는 방대한 양의 다양한 고객 데이터이다.

<그림 3-1>에 나타나듯이 복잡한 구조를 프로그램화하기 위해서는 각 모듈을 분리해야 한다. 모듈화는 모든 프로그램에서 유지, 관리를 편하게 한다. Manage AIEngine은 AIEngine의 파라미터 및 학습 등을 관리하는 모듈이 된다. Manage AIcherDB는 DB를 다른 관리툴 없이 쉽게 관리가 가능하도록 하기 위해 만들어진 모듈이다. 이 두 개의 모듈은 Server 관리자가 Engine관리와 DB관리를 편하게 하기 위해 만들어진 모듈이 된다.

### 3.2.2. 전체 시스템 구조

<그림 3-2>은 전체 시스템의 구조이다. 서버는 학습자의 편리한 연결을 담당하고 서비스하는 Apache서버와 실제 복잡한 로직을 처리하는 AI Engine이 탑재된 IOCP 서버로 이루어져 있다.



<그림 3-2> 전체 시스템 구조

Protocol의 특성상 간단한 세션유지는 Http로 할 수 있지만 많은 데이터의 손실이 없는 통신은 불가능 하므로 IOCP와 COM기반의 사용자 인터페이스 간에는 TCP/IP로 이루어지도록 구성되어 있다.

일반 학습자는 친숙한 플래시 기반의 사용자 인터페이스에서 편안하게 모든 서비스를 받지만, 내부적으로는 많은 준비된 모듈간의 전환과 Protocol간의 전환이 이루어지도록 되어있다.

데이터베이스는 많은 학습자의 관리와 대용량의 데이터를 필요로 하는 AI Engine간의 원활한 관리와 유지 보수를 위해 Oracle 데이터베이스를 이용하여 구성하였다. 데이터베이스 관리와 AI Engine 관리를 하나의 툴에서 가능하도록 구현한 관리자 툴을 이용하여 서버단의 관리가 가능하다.



Extra를 두어 100 byte reserved area를 보장했고, Command Type에 의해 서버로 어떤 데이터가 요청되거나 송신되는지 대부분 알 수 있다.

클라이언트에는 통신 속도의 저하가 발생하거나 빠르게 문제를 풀어가는 학습자를 고려해 문제를 푸는 동안 시스템의 내부에서 서버로부터 몇 개의 여분의 문제를 미리 받아두는 Buffering을 하게 되어 있다. Command Type에서 "FRN"은 현재 문제를 거의 풀고 있으니, 이에 대해 다음 문제를 Buffering 해달라는 요구이다. "FEX" User가 Flash UI를 종료했으니 모든 Data를 저장하고 세션을 닫으라는 요구이다. "FSA"는 Client로부터 문제에 대한 답을 체크 했으니 이 정보를 서버에서 가져가라는 요구이다.

현재 본 System은 Online에서 측정하기 쉬운 대표적인 몇 가지 영역만을 주로 다루고 있다. Test Kind에서 "LO"는 수학적 지능에 관련된 Data가 서버로 전송된다는 것을 말한다. "LI"는 언어영역이고, "SP"는 공간영역이다.

#### 3.2.4. 서버에서 클라이언트로의 통신을 위한 Protocol

<그림 3-4>는 서버에서 클라이언트로 데이터를 보낼 때 사용되는 Protocol이다.

한 패킷의 전체 사이즈는 40132 byte이다. 이 프로토콜은 클라이언트에서 연속되는 플래시 게임을 끊어짐이 없이 가능하도록 하기 위해 만들었다. 큰 파일을 한꺼번에 보내는 방식은 서버나 클라이언트에서 모두 큰 부담이 되기 때문에 많은 학습자가 동시 접속 후 서비스를 받기 위해서는 최대한 간결한 통신을 해야 한다.

파일을 작은 사이즈로 나눠서 보내는 방식을 이용했기 때문에 네트워크의 부하로 인하여 학습자가 지루하게 기다리는 시간을 최대한으로 줄였다. File name은 보내고자 하는 파일 이름이다. File size는 보내고자 하는 파일의 전체 크기이다. Total number는 보내고자 하는 파일을 몇 개로 쪼갠가에 대한 정보이다. Part number는 하나의 파일이 몇 개로 쪼개지는데 쪼개진 부분에서 몇 번째 인가에 대한 정보에 해당한다.

플래시 게임에 대한 데이터를 학습자가 서비스 받는 동안 내부적으로 서버가 전송해서 클라이언트가 받아들이는 방법이 없었다면 학습자는 대용량의 플래시 게임에 대한 데이터를 받아들이기 위해 긴 기다림의 시간을 감수해야 했을 것이다.



|             |             |                    |             |               |             |                    |             |                 |             |                 |             |                 |             |
|-------------|-------------|--------------------|-------------|---------------|-------------|--------------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|
| PQ          | SZ          |                    | FN          |               | FS          |                    | TN          |                 | PN          |                 | FC          |                 | ED          |
| char<br>[2] | char<br>[2] | long<br>int<br>[4] | char<br>[2] | char<br>[100] | char<br>[2] | long<br>int<br>[4] | char<br>[2] | long int<br>[4] | char<br>[2] | long int<br>[4] | char<br>[2] | char<br>[40000] | char<br>[2] |

Packet size : 40132 [bytes]  
 PQ : Protocol의 헤더, InfoMind  
 SZ : Size.  
 Size : 실제 Packet Size.  
 FN : File name Marker  
 File Name : File Name  
 FS : File Size Marker  
 File size : File size  
 TN : Total number Marker  
 Total number : 파일을 몇 개로 쪼갠것가에 대한 정보.  
 PN : Part number Marker ( 40kbyte 단위로 잘라서 보낸다. 파일 하나를 잘랐을 때 몇 개의 부분으로 나누어 지는데 현재 보내는 것이 어느 부분에 해당하는가에 대한 정보)  
 Part number : Part number 정보.  
 FC : File Contents Marker  
 File contents : byte 단위로 읽어 들인 파일정보  
 ED : END

<그림3-4> Server to Client Protocol

### 3.3. Client

본 연구에서는 유아 및 초등학교 저학년을 사용의 대상으로 하고 있다. 유아들은 복잡한 이미지 보다 간단하면서 깔끔한 플래시 콘텐츠에 더 흥미를 갖는다.

이러한 점을 살려 클라이언트 부분의 GUI는 모두 플래시만을 사용하였다.

플래시로 구성하였을 때 다음과 같은 문제점이 발생한다.

첫째, 복잡한 Business Logic을 해결할 수 없다.

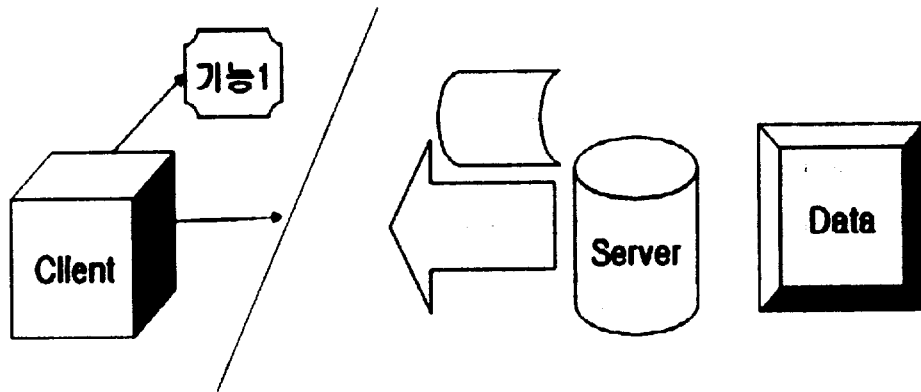
둘째, 우수한 지능을 찾기 위해 많은 테스트를 해야 하는데 하나의 플래시에 모든 내용을 포함하도록 한다면 그 용량이 상당히 커진다.

셋째, 플래시는 클라이언트에서 동작하지만 파일을 클라이언트에서 갖고 있는 상태에서 실행하는 것이 아니고 실행이 필요할 때 마다 서버로부터 다운을 받는다.

이런 문제점을 고려한다면 일반적인 해결책은 여러 개로 나눈 플래시 파일을 동적으로 필요할 때 마다 서버로부터 다운받아 실행하는 방법과 대용량 파일을 오랜 시간 대기하여 서버로부터 다운받아 실행하는 방법이 있다. 그러나 두 가지 방법 모두 문제점을 해결할 수는 없었다. 즉, 플래시는 통신을 위해 개발된 프로그래밍 툴이 아니기 때문에 Business logic을 갖는 서버와의 통신이 어려웠다. 위에서 제시한 문제를 해결하고자 본 연구에서는 COM Component를 사용하였다.

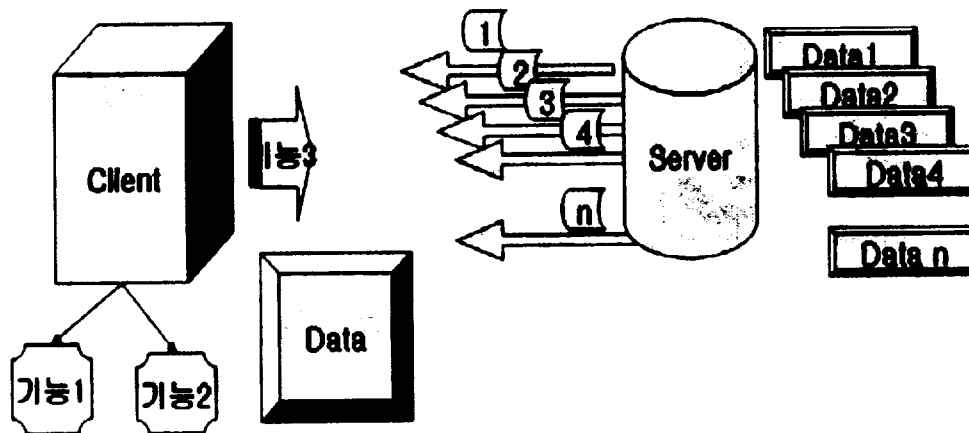
#### 3.3.1. 파일 전송

플래시의 전송은 TCP/IP를 이용하여 시스템 내부에서 쓰레드로 작동하면서 CPU의 점유를 최소화 한 상태로 파일을 분할하여 전송하고 분할하여 수신하고 다시 하나의 파일로 합병하여 실행한다.



<그림 3-5> 일반 파일 전송

<그림 3-5>는 일반적으로 취할 수 있는 파일 전송 형태이다. 하나의 동작이 이루어지면 동작에 대한 종료가 있어야 다음 동작이 있고 대용량의 데이터 전송은 그만큼 네트워크에 부하를 유도한다.



<그림 3-6> Thread을 이용한 파일 전송

<그림 3-6>은 쓰레드를 이용한 파일 전송 방식이다. 쓰레드의 작동은 다수의 동작을 동시에 가능하게 하고 분할 파일 전송은 네트워크의 부하를 감소시켜준다.

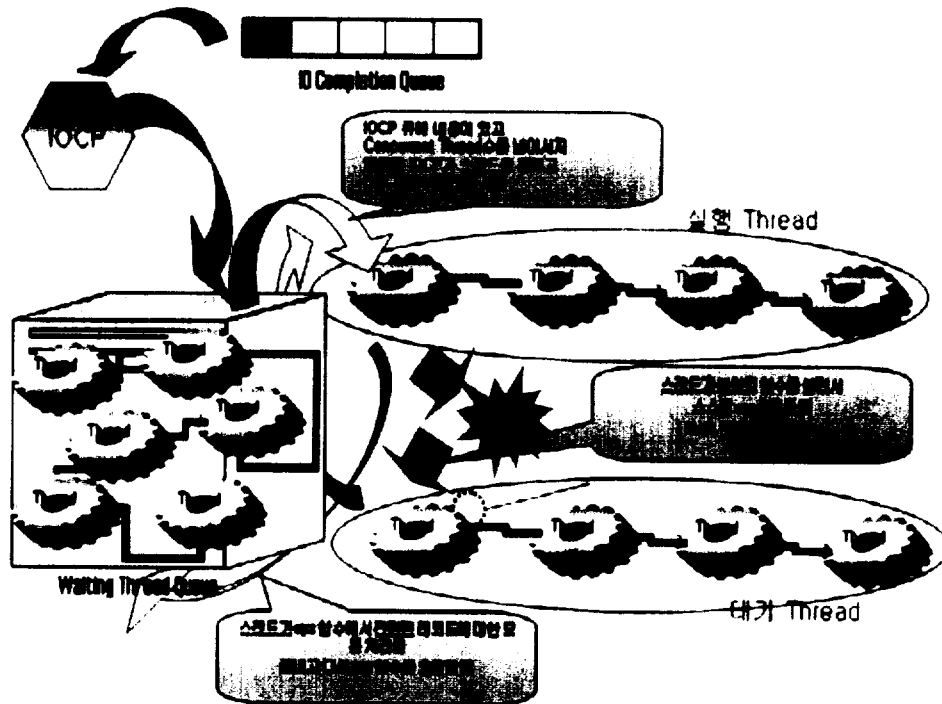
### 3.4. Server

다 수의 학습자들이 접속이 가능하도록 처리하기 위해 IOCP(IO CompletionPort)를 이용하여 서버를 구축하였으며 역전과 알고리즘을 이용하여 대용량의 데이터를 정확히 판단할 수 있도록 엔진을 제작한다.

IOCP는 Overlapped IO를 바탕으로 해서 통보를 받아 처리하는 방식 중의 하나이다. Overlapped IO는 Non Blocking하고 비동기적으로 IO를 처리하며 Driver가 알아서 처리한다. 사용자에게 IO 처리가 종료했음을 알려주는 방법이 IOCP이다.

Overlapped IO의 장점은 IO Blocking 이 일어나지 않으며 버퍼링 오버헤드가 줄어들어 속도 개선과 메모리의 효율적인 관리가 가능하다<sup>1)</sup>

<그림 3-7>은 IOCP의 작동방식에 대한 구성도이다.



<그림 3-7> IOCP의 작동방식

1) 정호원, IOCP의 개념, <http://rnlab.tit.ac.kr>, 2003

### 3.5. Database

데이터베이스는 AI의 Training을 위한 대용량의 데이터와 학습자의 우수한 지능을 찾아내기 위해 학습자로부터 얻어지는 많은 데이터를 효율적으로 관리해주어야 한다. 이러한 대용량의 시스템을 유지하기 위해 Oracle 데이터베이스를 이용하였다. 개발이 간편한 ODBC를 이용하였다.

## IV. 시스템의 구현

본 연구 내용에 있어서는 학습자에 대한 다중지능의 측정을 위한 측정시스템 및 학습 시스템을 제시하며 교수자에게 측정 및 평가 시스템에 대한 모델을 제시한다.

### 4.1. 학습자 서비스

학습자의 대상이 유아/초등학생이므로 문제를 주고 이 문제에 대한 답을 푸는 방식은 적절하지 못하다. 본 연구에서는 이야기의 흐름을 타면서 진행 되도록 구성 되어 있다. 이러한 흐름 속에서 약간의 암시만을 주고 모든 암시가 다 주어진 이후에 문제를 해결하게 되는 것이다. 즉, 이야기를 읽어가는 형식으로서 사용자가 모르게, 사용자의 원초적인 능력을 찾아내고자 한다.

본 연구에서는 제주지역의 학습자를 대상으로 하는 콘텐츠의 특성에 맞게 제주도의 설화 중 삼성혈 신화를 바탕으로 신화를 소개하듯이 이야기가 진행 된다. 고씨, 양씨, 부씨 삼성을 가진 캐릭터가 등장하고 캐릭터들의 다양한 이벤트를 진행하는 가운데 자연스럽게 지능을 측정하게 한다. 각 캐릭터별 측정방법은 플래시를 이용하여 다음과 같은 질문을 제공한다.

#### 1) 공간적 지능 측정

- ① 정남 구멍의 원에 맞는 색깔을 넣어서 문을 열어봅시다.
- ② 토끼의 눈 색과 같은 색깔의 과일은 무엇일까요?
- ③ 토끼 꼬리를 만들어 보세요?
- ④ 토끼가 도망간 방향의 모양을 고르세요
- ⑤ 물고기 모양보고 이끼 끼우기
- ⑥ 불가사리의 모양과 같은 것을 고르세요
- ⑦ 고기 잡은 통을 들고 물에 빠지지 않고 징검다리 건너기
- ⑧ 미로에서 집을 짓기 위한 재료 찾기

2) 논리-수학적 지능 측정

- ① 새는 몇 마리일까요?
- ② 10개의 화살 중 몇 개를 쏘았을까요?
- ③ 남은 화살의 수는?
- ④ 미끼랑 같은 모양의 물고기는 몇 마리일까요?
- ⑤ 고기 잡은 통에 들어간 물고기는 몇 마리일까요?
- ⑥ 모래밭에 놓인 조개와 소라, 게의 숫자를 알아 맞추어보세요
- ⑦ 굴나무에 열린 굴을 따먹고 남은 굴의 개수 맞추기
- ⑧ 집을 짓기 위해 갖고 온 재료와 사용하고 남은 재료 수 맞추기

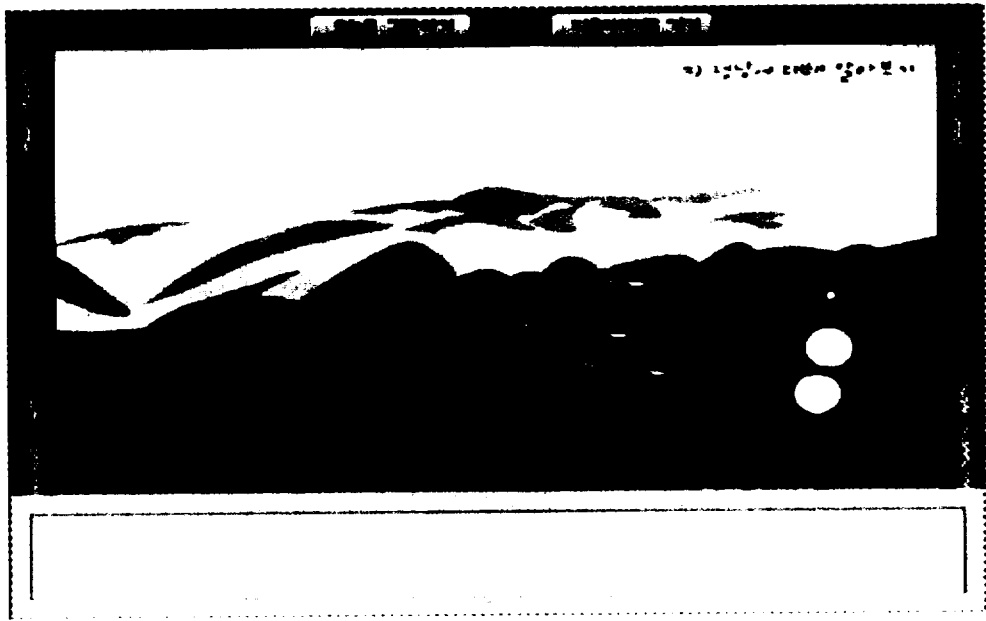
3) 언어적 지능 측정

- ① 토끼를 잡으러 다니지만 쉽게 잡히지 않습니다. 토끼를 못 잡은 고 씨의 감정을 고르세요?
- ② 토끼를 잡았습니다. 내가 잡은 토끼의 이름은?
- ③ 물고기를 많이 잡은 후에 기뻐하는 사람의 감정을 고르세요?
- ④ 나의 이름은 무엇일까요? 이름 찾아서 갖다놓기
- ⑤ 집을 짓기 위해 돌을 나르다가 그만 밭에 떨어졌을 때 감정을 고르세요?
- ⑥ 땅바닥에 글을 쓰고 빈칸에 들어갈 말을 고르세요

위 와 같이 공간적 지능, 논리-수학적 지능, 언어적 지능을 측정할 수 있는 20여개의 문제를 이야기가 전해하는 과정에서 제공하여 문제의 해답을 푸는 과정에서 그 지능의 발달 정도를 측정하는 시스템을 구현하고자 한다.

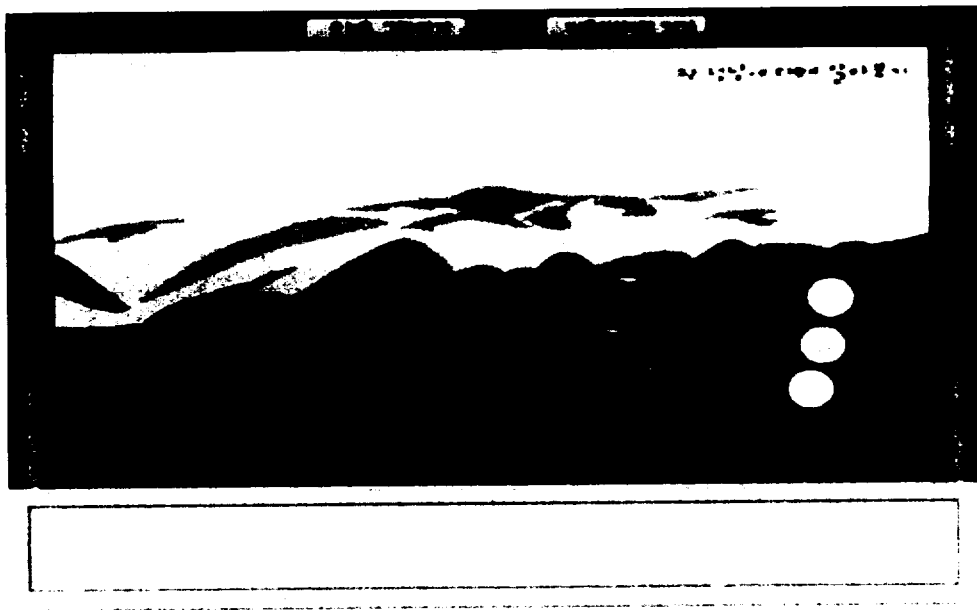
공간적 지능 측정 중 정낭의 색깔을 맞추는 것을 예로 들면, 삼성인 중 한명인 고을라가 사냥을 하러가는 장면인데, 제주의 문화적인 요소를 그대로 반영해주면서 삼성혈 설화를 소개하고 있기 때문에 어떤 능력을 테스트 한다는 느낌 없이 자유스럽게 학습자의 내제된 우수한 능력을 찾는다.

전체 화면에서 모든 곳에 큰 변화가 없다. 단지 정낭 부근에서 색상이 있는 어떤 요소만이 보였다 사라졌다 하면서 움직임을 보일뿐이다. 중요한건 색깔에 대한 능력이 타고난 사람은 이러한 묵시적인 요소에 대해서도 반응을 나타낼 수 있다는 것이다. 묵시적인 요소가 숫자에 관한 것이라면 아마도 숫자에 대한 감각이 다른 감각보다 뛰어난 사람은 숫자에 관련된 문제에 관해서 더 큰 반응을 보일 수 있다는 것이다. 여기서는 이처럼 묵시적으로 주어진 문제에 대해 최종적인 힌트가 다 주어지면 비로소 문제가 주어지고 답을 풀게 되는 것이다.



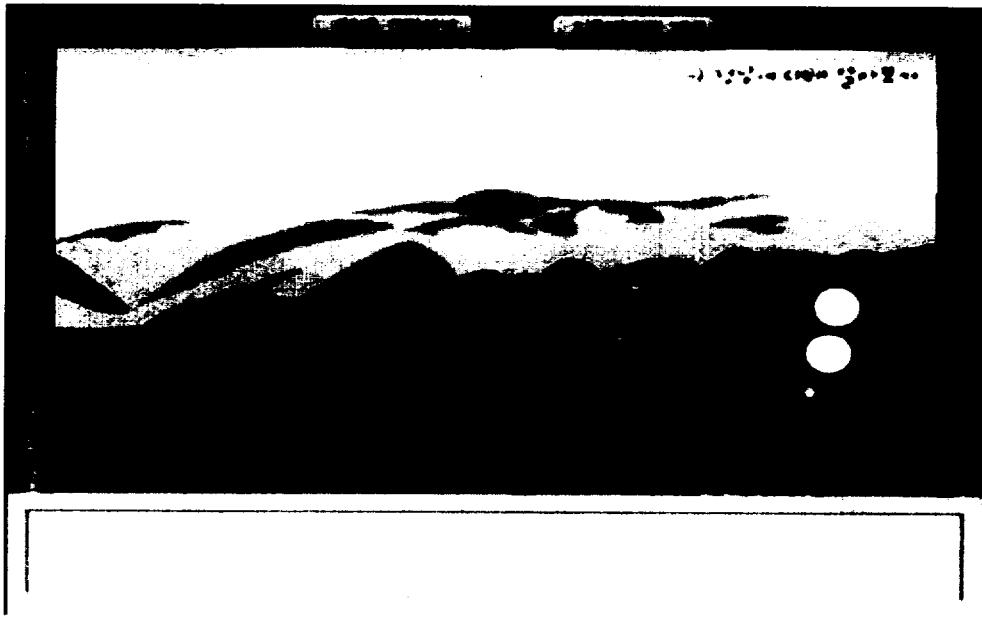
<그림 4-1> 예시화면(1)

<그림 4-1>은 정낭의 표시등에 첫 번째에 빨간색이 보인다.



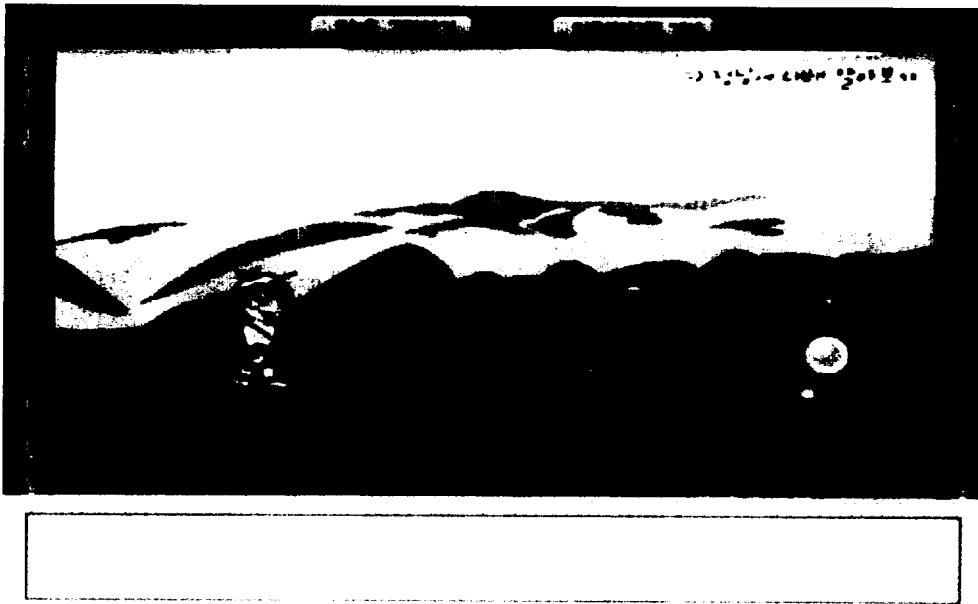
<그림 4-2> 예시화면(2)

<그림 4-2>는 정낭의 표시등에 두 번째에 노란색이 보인다



<그림 4-3> 예시화면(3)

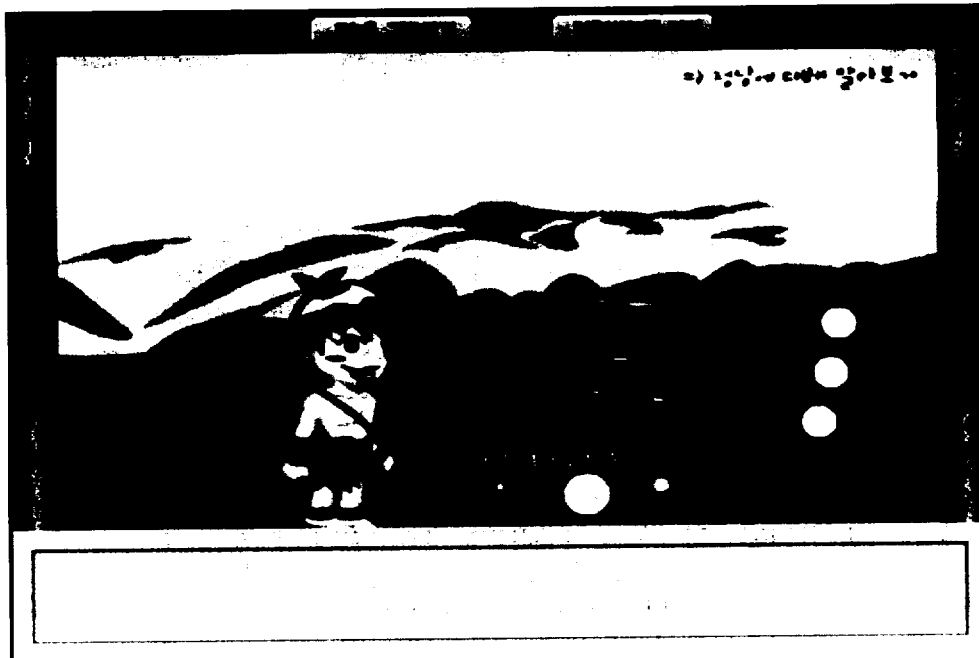
<그림 4-3>은 정낭의 표시등에 세 번째에 주황색이 보인다.



<그림 4-4> 예시화면(4)

<그림 4-4>는 정낭의 표시등에 전체 색깔이 다시 보인다.





<그림 4-5> 문제

<그림 4-5>는 정남의 표시등에 해당 색깔의 원을 넣으라는 문제를 학습자에게 제공하게 된다. 학습자는 색깔을 원에 넣으면 정답이던지 아니던지 문은 열리고 다음단계로 이동한다.

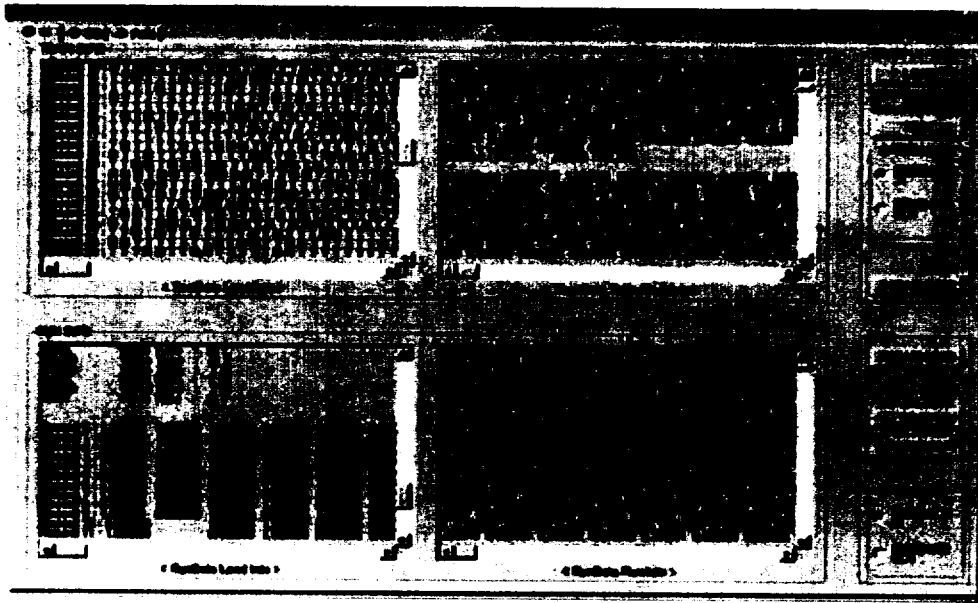
위의 예와 같은 방법으로 20여개의 문제를 학습자가 스토리가 전개되는 과정에서 퀴즈 형식의 문제를 제공하여 전체적으로 어떤 분야의 문제를 많이 푸는지를 체크하여 그 지능의 발달 정도를 측정하게 된다.

그리고 스토리의 중간에 “정남에 알아보기”와 같이 이야기와 관련된 다양한 지식을 제공함으로써 지능의 측정과 학습의 효과를 동시에 올릴 수 있도록 구현한다.

#### 4.2. 교수자 서비스

본 연구에서 교수자가 학습자를 관리할 수 있도록 제공되는 서비스이다.

<그림 4-6> 교수자 화면에 나타난 것처럼 크게 AI기능, DB기능, Auto 기능 등 3가지 기능을 제공하도록 한다.



〈그림 4-6〉 교수자 화면

AI 기능은 인공지능을 관리할 수 있는 기능으로써 학습과 측정, 평가를 관리할 수 있도록 구현하였으며 DB 기능은 데이터베이스의 여러 파라미터값들을 관리한다. 마지막으로 Auto기능은 인공지능이 다루어야 하는 대용량의 데이터를 데이터베이스가 제공하는 클라이언트 기능만으로는 입력하기가 상당히 어렵게 되어있어 이를 해결하기 위한 자동화 기능을 제공한다.

- 1) 인공지능의 Training, Testing, Running을 위한 기능을 제공한다.
- 2) 데이터베이스에 학습자에 의해 측정된 데이터의 상태와 인공지능의 Training을 위한 초기 데이터 상태를 관리할 수 있는 기능을 제공한다.
- 3) 방대한 데이터의 입력을 도와주는 Auto input system 이다.

Sql programming을 하거나 Oracle database가 제공하는 Client Tool인 Sql+ 를 이용해서 는 하나하나의 data를 입력하는 것은 상당한 부담이 될 것이다.

이를 해결하기 위한 자동화 툴을 제공한다.

## V. 결론

본 연구에서는 개인의 특성을 살리지 못하고 동일한 방식의 학습 방식에서 벗어나 개인의

개별적인 지적 능력에 맞는 맞춤형 교육을 하여야 한다는 취지를 가지고 다중지능 이론을 온라인상에서 측정이 가능하지 않을까 하는 초점에서 시작되어진 연구로써 학습자에게 인공지능 기술과 플래시 애니메이션 기법을 이용한 콘텐츠를 접목하였다. 시간적 공간적 제약에 따라 7개의 다중지능(논리-수학적지능, 언어적지능, 음악적지능, 공간적지능, 신체-운동 감각적 지능, 대인관계적지능, 개인내적지능) 중 비교적 온라인 상에서 평가하기가 수월한 언어적 능력, 논리-수학적 능력, 공간적 능력을 측정하고 학습시킨 후 반복적인 평가를 통하여 보다 사용자의 관심지능에 맞는 콘텐츠를 제공함으로써 교육의 효과를 높일 수 있도록 하는 다중지능 에듀테인먼트시스템을 구현하였다.

즉, 다중지능 에듀테인먼트시스템은 학습자들의 다중지능을 측정하고, 각 지능영역별 활동을 구안하여 학습하고, 학습 후 자기평가, 설문조사 및 상담 등의 자료를 통해 개인의 학습효과 및 결과를 분석하는 시스템으로, 데이터베이스, 웹, 멀티미디어, 통계, 네트워크 시스템으로 통합 개발하였다.

자료의 정확성을 도출하는데 있어 다양한 사용자와 많은 시간의 측정과 학습을 통한 평가를 바탕으로 데이터의 정확성이 측정되는 연구인데 반해 인공지능을 적용하는 기술적인 개발과 다중지능을 평가하는 콘텐츠 제작에 중점을 두어 수행된 점은 본 연구의 한계점이다.

향후, 다중지능이론과 인공지능 기법, 멀티미디어 콘텐츠를 통한 평가 등에 대한 연구가 꾸준히 이루어져서 유아용 에듀테인먼트 콘텐츠 분야의 꾸준한 성장과 더불어 본 연구의 결과를 필드에 적용하여 보다 정확하고 다양한 자료를 근거로 신뢰성을 가질 수 있는 연구가 지속되어야 할 것이다.

## 참고문헌

- 강명희(1997), “인터넷 학습자료개발 모델:21세기를 향한 교육공학의 이론과 실제”, 교육과학사
- 김명희·정태희(1997), “미국의 다중지능분석”, 열린교육연구
- 김명희·김영천(1998), “다중지능 이론: 그 기본 전제와 시사점”, 교육과정연구
- 김현진(1999), “다중지능 측정도구의 타당화 연구”, 석사학위논문, 서울대학교 대학원
- 박효정(1999), “다중지능 이론과 교육에의 적용 가능성 탐색”, 한국교육
- 심우협(1999), “다중지능이론”, 새교육
- 장병탁, “Machine Learning”, 한국인공지능 워크샵 프로시딩
- 오덕신·최성욱(2003), “온라인 교육 웹사이트에서 콘텐츠 설계 만족도 및 품질과 e-learning 솔루션 품질이 고객의 선택에 미치는 영향에 관한 연구”, 한국경영정보학회
- 김윤형·오현식·한재희(2002), 「FlashMX Game Plus」, 임프레스
- 황하진(2002), 「e-Business 시대의 경영정보시스템」, 학문사
- 유승호(2002), 「디지털 시대와 문화 콘텐츠」, 전자신문사
- 전병선(1999), 「Visual C++ 6.0 ATL COM Programming」, 삼양출판사
- 김동호(2003), “에듀테인먼트(Eduainment)와 초등 교육”, 학술발표논문집

### <해외문헌>

- Armstrong, T(1994), Multiple intelligences in the classroom, Alexandria,VA:Association for Supervision and Curriculum Development
- David E. Goldberg(1989), Addison-Wesley, Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning
- Gardner, H(1995), Reflections on multiple intelligences : Myths and messages, Phi Delta Kappan
- Tom M(1997). Mitchell, Machine Learning, The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Adrianns(1996), P.Zantinge, Data mining, New York NY:Addison-Wesley
- Bigus(1998). Constructing Intelligent Agents with Java. Wiley
- Simon Haykin(1999), Neural Networks, A Comprehensive Foundation, 2nd Ed
- Pallman(1999), Programming Bots, Spiders, and Intelligent Agents in Visual C++, Microsoft Press

Berry & Linoff(2000), Mastering Data Mining, Wiley

Jobe Makar(2002), Macromedia Flash MX Game Design Demystified, Addison -Wesley

<웹사이트>

황윤환 · 조영임, Howard Gardner의 다중지능 이론, <http://www.edu4ts.net/mi/hgmi.htm>

좌우뇌의 역할, [http://www.myq.co.kr/brain/brain\\_structure\\_04.html](http://www.myq.co.kr/brain/brain_structure_04.html)

정현철, 신경망의 개요, <http://www.gurugail.com/NeuralNetwork/intro.htm>, 2001

정현철, 역전파알고리즘, <http://www.gurugail.com/NeuralNetwork/intro.html>, 2002

정호원, IOCP의 개념, <http://rnlab.tit.ac.kr>, 2003

