

---

# 사이버가정학습 활성화 방안

## -제주 e-study 2.0을 중심으로-

### Revitalization for a Cyber Home Learning System

#### -Focused on Jeju e-study 2.0-

---

김은길\*, 강남철\*\*, 김종훈\*\*  
제주대학교 컴퓨터교육전공 박사과정\*, 제주대학교 초등컴퓨터교육전공\*\*

Eun-Gil Kim(computing@korea.kr)\*, Nam-Cheol Kang(xrayeyes@korea.kr)\*\*,  
Jong-Hoon Kim(jkim0858@jejunu.ac.kr)\*\*

---

#### 요약

본 논문은 웹 2.0의 등장에 발맞추어 사용자의 데이터 생산과 공유가 확대되면서 참여 중심의 인터넷 환경이 구축됨에 따라 새롭게 도입된 사이버가정학습 2.0의 효과적인 운영방안을 제시하는데 목적이 있다. 이를 위해 웹 2.0의 문헌연구, 사이버가정학습 운영 사례, 전문가 컨설팅 및 성능 테스트를 바탕으로 연구하였다. 연구 결과 오프라인의 학교 교육과 연계하여 화상 상담, 웹기반 토론 도구를 이용한 온라인 교육이 이루어질 때 교육적 효과가 증대되며, 시스템 구성 역시 이중화하여 분산 처리함으로써 원활한 서비스가 제공될 수 있었다. 또한 발전적인 서비스 제공을 위해서는 학생, 학부모, 교사 등으로 구성된 모니터링단 운영이 요구되었다.

■ 중심어 : | 사이버 교육 | 사이버 가정학습 | 홈스쿨 | 웹 2.0 | 이러닝 |

#### Abstract

The purpose of this paper is to present the effective operation method of cyber home learning system 2.0. Cyber home learning system 2.0 which plays an important role to produce and share data of internet users establishing user-centered internet environment is recently introduced as web 2.0 is beginning to appear. This research is based on the case of the operation on cyber home learning system, research literature of web 2.0 as well as expert consulting and performance test. After doing this research, cyber home learning system 2.0 can bring enormous educational effect when it has online education using web-based discussion tool and long distance consulting linking with off line school education. Redundant system configuration, the distributed processing also may be provided by the service was smooth. Moreover, it demands monitoring team consisting of student, parents and teacher in order to provide developmental service.

■ keyword : | Cyber Education | Home Learning System | Home School | Web 2.0 | e-Learning |

---

## I. 서론

### 1. 연구의 필요성

오늘날의 교육은 U-러닝, 홈스쿨링, 시스템과 매체

중심의 교육 활동, 개별학습 등 교육 정책과 학습 환경에서 현저한 변화의 길을 걷고 있다. 미래학자인 피터 드러커(Peter F. Drucker)는 21세기는 지식의 창조, 공유, 활용이 경제 및 사회체제 전반에 걸쳐 보편화되는

---

접수번호 : #100610-004

접수일자 : 2010년 06월 10일

심사완료일 : 2010년 07월 29일

교신저자 : 김종훈, e-mail : jkim0858@jejunu.ac.kr

지식기반사회가 될 것임을 강조하면서 지식기반사회에 대응하기 위해 평생교육, 학습 방법의 학습 및 교육기관의 다원화 등을 주장하였다[7].

e-Learning은 시공을 초월한 학습이 가능하기 때문에 국가적 차원에서 교육기회의 불평등을 해소하고 국민의 지적 수준을 높이는 데 기여할 수 있을 것으로 기대되어 교육과학기술부는 학교교육과 사이버교육의 장점을 살린 '사이버가정학습'을 전면 실시하였다.

그러나 사이버가정학습은 이용 실태면에서 문제점을 드러내고 있다. 한국교육학술정보원 분석에 의하면 초대형 e-Learning 서비스 시스템을 갖춰 시작한 사이버가정학습 이용 실태에서 상반기 1인당 평균 접속 건수가 0.8회에 불과한 것으로 나타났다. 또한 2009년 10월 한국교육학술정보원의 전국 사이버가정학습 현황 조사에서 학생 가입율은 45%, 1인 평균 로그인 비율은 20%라고 발표하였다[1].

또한 사이버가정학습에 참여중인 전국의 초·중·고등학생의 학부모 7,245명을 대상으로 설문 조사한 결과 학부모의 78%가 여전히 사교육을 시키고 있다고 보고하였으며 사이버가정학습의 단점으로 상호작용의 부족, 교사, 학부모, 학생들의 이해와 관심 부족, 학생들을 지원하고 격려해 주는 시스템 부재, 온라인 학습에 대한 불신 등을 들고 있다[2].

기존의 사이버가정학습 시스템은 교육 콘텐츠 제공을 통해 학습을 진행하는 개별학습 형태의 웹 기반 자기주도적 학습으로 학습자 개인차에 대한 진단과 반영이 부족한 실정이었다. 이에 사이버가정학습 시스템에서도 환경의 발달 및 변화, 학습자의 요구 등을 고려하여 학습자 개인의 특성을 진단하고 학습과정에 반영하여 학습을 지원하는 형태의 시스템으로써의 역할 보완이 요구되었다.

본 논문에서는 2008년 새롭게 변화하는 웹 환경과 수요자의 요구 등을 반영한 차세대 사이버가정학습 2.0의 효율적인 운영 방안을 제안하고자 한다.

## 2. 연구 문제

웹 2.0 환경과 교육 수요자의 요구에 발맞추어 차세대 사이버가정학습의 효율적인 운영 방안을 모색하기

위해 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

### 2.1 웹 2.0 환경과 사이버가정학습의 변화에 대한 이론적 고찰

웹 2.0 환경에서 요구되는 사이버 교육의 특징과 사이버가정학습에 반영되어야 할 특징은 무엇인가?

### 2.2 사이버가정학습 운영 사례 연구

전국 16개 시·도교육청 사이버가정학습 운영의 특징과 시스템의 구성은 어떠한가?

### 2.3 시스템 구성 분석을 통한 서비스 안정성 확보

제주 사이버가정학습 시스템 구성의 문제점과 해결 방안은 무엇인가?

### 2.4 제주 사이버가정학습의 운영 방안

제주 사이버가정학습의 효율적 운영 방안과 시스템 재구성 모형은 어떠한가?

## 3. 연구 방법

본 연구는 문헌 연구와 운영 사례 연구, 전문가 컨설팅 및 성능 테스트를 병행해 실시하였다.

### 3.1 문헌 연구

웹 2.0 관련 서적 및 연구자료, 사이버가정학습 차세대 LMS/LCMS 개발보고서, 각종 연구보고서 등을 수집하여 분석하였다.

### 3.2 운영 사례 연구

전국 16개 시·도교육청 사이버가정학습 추진 협의회 연구 자료와 한국교육학술정보원의 사이버가정학습 효과성 분석 자료 및 제주 사이버가정학습 운영 사례를 분석하였다.

### 3.3 전문가 컨설팅 및 테스트

한국교육학술정보원 주관으로 중앙컨설팅단, 제주 사이버가정학습 담당자, 개발업체 등이 참석하여 차세

대 제주 사이버가정학습 테스트 및 컨설팅 결과 자료를 분석하여 현 시스템 구축의 문제점을 진단하고 향후 시스템 발전 방향을 분석하였다.

## II. 이론적 배경

### 1. 웹 2.0과 사이버가정학습

e-Learning이 교육적으로 효과를 거두기 위해서는 무엇보다 학습자의 능동적인 학습 참여에 강조점을 두어야 한다[17]. e-Learning의 다양한 장점 중의 하나라고 할 수 있는 학습자 중심의 개별화 맞춤형 교육에 보다 다가갈 수 있어야 한다는 것이다. 정보통신 기술을 활용한 e-Learning의 교육적 가치를 높이기 위해 보다 많은 교수학습의 전략 및 방법들을 강구해야 한다고 하였다[1]. 즉, e-Learning의 장점이라 할 수 있는 비동시성과 비선형성을 활용하여 자기주도적 학습을 가능하게 할 뿐 아니라 정적이 아닌 역동적인 정보획득을 위해 정보통신 기술을 활용해야 한다는 것이다.

따라서 e-Learning이 단순한 지식을 전달하는 것에 초점을 맞출 것이 아니라 학습자 개개인의 특성을 고려하고, 온라인 네트워크의 장점 등을 활용하여 보다 많은 커뮤니케이션을 학습에 도입할 수 있어야 한다[6].

또한, e-Learning을 통해 제공되는 학습은 상호작용 속에서 학습자들이 자신의 역할을 어느 정도 잘 수행하느냐에 따라 학습자의 참여도와 상호작용의 양 및 질도 달라질 수 있기 때문에 그에 따라 교육 효과도 많은 차이가 날 수 있으며 상호작용은 e-Learning의 효과를 높일 수 있는 중요한 요소이다. 이를 위해서 학습시스템에서 상호작용을 위한 기능이 충분히 구현되어야 함을 강조하였다[18].

이와 같은 측면에서 웹 2.0은 새로운 e-Learning의 환경을 학습자들에게 제공한다. 웹 2.0은 정보의 개방을 통해 인터넷 사용자들 간의 정보 공유와 참여를 이끌어내고, 이를 통해 정보의 가치를 지속적으로 증대시키는 것을 목표로 하는 새로운 패러다임이다. 즉, 웹 2.0은 개방적인 웹 환경을 기반으로 사용자들이 자유롭게 참여해 스스로 정보를 생산, 재창조, 공유하는 개념이다

[5].

따라서 웹 2.0은 차세대 인터넷의 새로운 패러다임으로, 사용자가 중심이 되는 새로운 인터넷 환경이라 할 수 있다. 참여와 개방으로서의 웹 2.0은 사용자간의 풍부한 상호작용을 제공한다는 면에서 사이버가정학습 환경의 필수 조건임에 틀림없다.

### 2. 차세대 사이버가정학습 2.0

학습자간의 활발한 상호작용을 위해 웹 2.0 기반의 학습 시스템은 필수적이다. 이에 차세대 사이버가정학습 2.0은 다음과 같은 구성과 특징으로 개발되었다.

#### 2.1 Wiki를 기반으로 한 협력학습

사이버가정학습 2.0의 협력학습 모형은 교수자가 아닌 학습자 중심의 학습 및 토의 진행 상황을 토대로 [그림 1]과 같이 협력학습 모델을 구축하였다.



그림 1. Wiki 기반의 협력학습 모델

Wiki 기반의 협력학습 모델은 학습 자료에 대한 충분한 검토를 지원하고, 역할 분담을 통한 학습 참여의 독려가 가능하며 학습에 대한 성찰과 활발한 상호작용을 보장한다는 측면에서 e-Learning의 교육적 효과를 높일 수 있다[3]. 이와 같은 모델은 제주 사이버가정학습 2.0에서 학습방과 지식발전소 커뮤니티 형식으로 제공된다.

2.2 사이버가정학습 2.0에서의 e-Portfolio

사이버가정학습 2.0의 e-Portfolio는 학습자 스스로 자신의 학습 이력을 관리할 수 있도록 UI를 제공함으로써 자신의 부족한 학습 부분을 보충하는 등의 자기 주도적인 학습이 가능하도록 개발되었다. 또한 IMS 표준 규격으로 정의되어 학습자가 타 시·도로 전학을 가는 경우 본인의 e-Portfolio가 그대로 유지되어 전송됨으로써 지속적인 학습 관리가 이루어질 수 있다[14-16].

Wiki 기반의 협력학습 모델과 e-Portfolio는 [그림 2]와 같이 제주 사이버가정학습 2.0에서 제공되고 있다.



그림 2. 제주 사이버가정학습 2.0의 Wiki와 e-Portfolio

III. 제주 사이버가정학습 컨설팅 및 테스트

사이버가정학습 활성화 및 고도화를 위해 2008년도 전국 16개 시·도 공동사업으로 차세대 사이버가정학습 LMS/LCMS 개발을 추진하였으며 2009년도에 차세대 사이버가정학습 LMS/LCMS를 구축하고 시범 서비스를 실시하였다.

그리고 2009년 11월 24일과 25일 2일간 한국교육학술정보원 연구원, 시스템(LMS/LCMS) 전문가로 구성된 중앙 컨설팅단을 구성하여 제주국제교육정보원 현장을 방문하여 컨설팅 및 성능 테스트를 실시하였다.

1. 컨설팅 결과 주요 문제점 및 해결방안

1.1 Web Server Buffer 문제

학습 콘텐츠의 대부분은 SWF, JPG, GIF, HTML 등의 파일들은 Web Server를 통해 제공된다. 그 중 SWF 파일은 사이버가정학습에서 서비스되는 학습 콘텐츠의 특성상 수집에서 수백 메가바이트에 이를 정도로 용량

이 방대하다. 이를 버퍼 설정 없이 다운로드를 진행할 경우 디스크 IO 부분에서 병목현상이 발생하여 주어진 네트워크 대역폭을 전부 활용하지 못하고 콘텐츠 다운로드 속도가 지연되는 증상이 발생할 수 있다. 큰 용량의 콘텐츠 파일인 경우 Web Server의 Buffer 용량을 늘려줌으로써 다운로드 속도를 증가시킬 수 있다.

1.2 정적 콘텐츠 WAS 처리 문제

웹을 통해 서비스되는 콘텐츠는 일반적으로 정적 콘텐츠와 동적 콘텐츠로 나눌 수 있다.

표 1. 정적 콘텐츠와 동적 콘텐츠의 구분

구분	설명	특징
정적 콘텐츠	요청에 상관없이 항상 동일한 내용만을 보여 줄 수 있는 콘텐츠	JPG, GIF, HTML, JS, SWF 등
동적 콘텐츠	요청 파라미터에 따라 사용자에게 서로 다른 내용을 보여줄 수 있는 콘텐츠	JSP, SERVLET, DWR, AJAX 등

웹을 통한 콘텐츠를 서비스하기 위해서 일반적으로 Web Server와 WAS(Web Application Server)가 필요하다. 웹서버는 사용자가 요청한 주소의 콘텐츠를 분석하여 동적 콘텐츠의 경우 WAS로 다시 요청하게 된다. 정적 콘텐츠의 경우는 WAS와 완전 무관하게 웹서버 자체적으로 처리하게 된다.

학습 콘텐츠는 정적콘텐츠로 구분된다. 따라서 WAS와 무관하게 Web Server를 통해서 서비스 되어야 한다. 만일 정적 콘텐츠가 WAS에서 서비스될 경우 아래와 같은 문제점이 있다.

첫째, Web Server와 WAS 사이에 불필요한 연결이 지속적으로 발생하게 된다.

둘째, 정적 콘텐츠가 WAS로부터 내부 네트워크를 통해 Web Server로 전달되어 콘텐츠가 내부 네트워크를 2회 이상 거침으로써 장애를 유발한다.

셋째, 향후 시스템을 분산구조로 구성할 때 장애요인으로 작용하게 된다.

따라서 이를 해결하기 위해 NAS, SAN기반의 클러스터링 등의 Web Server와 WAS간의 파일 공유체계가 마련되어야 하며, Web Server에 콘텐츠 유형에 따라 Web Server와 WAS 사이에 선택적으로 서비스 될

수 있도록 설정되어야 한다.

### 1.3 WAS Container 및 Thread 설정 문제

기존의 WAS가 차세대 사이버가정학습 2.0으로 이관된 경우 대부분 기존의 설정이 유지되어 있다. 따라서 기존 운영 환경과 서버 자체의 자원을 기반으로 컨테이너 및 Thread의 개수를 조정하여 주어야 한다.

표 2. 정적 콘텐츠와 동적 콘텐츠의 구분

구분	설명
Thread가 많은 경우	-동시접속자에 대한 처리량이 현저하게 저하될 수 있다. -설정으로 인한 자원 낭비로 서버의 기본자원을 효율적으로 사용하지 못한다. -웹서버의 WAIT LOCK(접속대기) 현상을 초래할 수 있다.
Thread가 적은 경우	-WAS 로그상에 불필요한 WEMTOB 호출 로그가 생길 수 있다. -불필요한 로그로 인해 서비스 응답속도가 늦어질 수 있다. -웹서버 성능이 낮은 경우 WAS에서 보내는 많은 Response에 대하여 웹서버가 처리 지연 현상이 생길 수 있다.

Container 개수는 WAS 담당 엔지니어의 의견에 따라 서버의 CPU 개수 -1의 기준으로 추가하였으며 이로 인해 동시에 접근하는 사용자에게 원활하게 서비스할 수 있는 최적의 조건을 설정하였다.

### 1.4 네트워크 장비 및 모니터링 문제

성능분석간 네트워크 장비의 문제로 인한 성능 저하 현상과 부적합 서버 구성이 진단됨에 따라 이에 대한 조치와 상시적인 네트워크 모니터링 체계가 필요하였다.

표 3. 네트워크 장비 및 모니터링 문제점 및 해결방안

구분	문제점	해결방안
부하분산	정상적인 분배를 하지 못하는 부하분산 장비(L4)로 인해 특정 웹서버로 요청이 몰리는 현상 발견	정상적인 부하분산 처리될 수 있도록 장비 유지보수 업체와의 명확한 진단 노후 장비 사용으로 인한 부하 분산설정의 한계점이 도출 될 경우 장비 교체
방화벽	WEB 서버 구간과 WAS 서버 구간 사이의 오동작 중인 방화벽의 간섭으로 WEB 서버와 WAS 서버 사이에 요청 병목 현상 발생	WEB 서버와 WAS 서버의 요청과 응답이 정상적으로 처리될 수 있도록 장비 유지보수 업체와의 명확한 진단 및 장비 교체
부적절한 서버활용	업무처리가 많은 WAS 서버에 자원부하가 많은 서비스	서버자원을 많이 활용하는 타 서비스를 차세대 시스템에 탑

	(QFS 등)를 탑재하여 원래 목표로 하는 서비스에 지장을 주는 현상 발생	재 시 차세대 서비스가 지장을 받을 수 있으므로 서비스 및 서버 분리
모니터링 체계수립	통신 모니터링 시스템 미비로 통신회선 및 장비의 현상 진단과 증설 계획 수립이 어려움	기초적인 모니터링 시스템조차 구축되어 있지 않은 상태이므로 종합 관제시스템을 도입하여 종합적인 모니터링 체제 마련 필요

## 2. 성능 테스트

2010년 본격 서비스를 대비하여 시스템의 안정화된 기반 마련을 위해 제주 사이버가정학습 LMS 및 LCMS의 성능을 테스트하였다. 현재 제주국제교육정보원에서 테스트 가능한 서버를 대상으로 가상부하 발생 도구(WAPT)로 시나리오에 근거하여 동시접속 가상유저 1,000명을 기준으로 부하 테스트를 실시한 후 결과에 따라 가상 유저를 점차 증가시키는 형태로 시스템의 적정 수준 도달까지 테스트를 하였다.

테스트는 APM(Application Performance Monitoring)도구 및 시스템 콘솔 등을 활용하여 실시간 모니터링을 수행하였고, 결과에 따라 설정 및 점검 요소를 조정하여 최적의 상태를 유지한 후 테스트를 수행하였다.

### 2.1 테스트 대상 시스템 사양

테스트 대상 시스템 사양은 [표 4]와 같다.

표 4. 테스트 대상 시스템 사양

구분	시스템 사양	수량
DB Server	IBM P630 -CPU: 64bit 1.2GHz 4개 -Memory: 8GB, -HDD: 73GB 2개, -회선: 1Gbps	1
WEB Server	Fujitsu T5120 -CPU: 64bit 1.165GHz 4개 -Memory: 4GB, -HDD: 146GB 2개, -OS: Solaris 10, -회선: 1Gbps	1
WAS Server	Fujitsu T5120 -CPU: 64bit 1.165GHz 8개 -Memory: 32GB, -HDD: 146GB 4개 -OS: Solaris 10, -회선: 1Gbps	1

### 2.2 테스트 수행 조건

테스트 대상은 제주 사이버 가정학습 LMS 및 LCMS

의 Web Server와 WAS 각 1대로 사이트를 구성하고 있는 페이지와 페이지를 구성하고 있는 요소들의 응답 시간을 측정하였다.

총 1,000명의 가상 유저가 동시에 접속하는 상황으로 Agent(부하발생기)는 총 PC 2대를 이용하여 테스트를 수행하였으며 1Gbps의 내부 회선을 사용하였다. Agent 2대의 PC는 Web Cache를 사용하지 않아서 처음 사이트를 접근하는 형태로 테스트 하였고, 초기에 걸리는 부하를 줄이기 위해 1초 간격을 두고 점진적으로 증가하며 수행하였다.

시나리오에 따라 다소 차이는 있으나 목표로 하는 모든 사용자들이 접속하면 약 15분~20분 정도의 테스트를 수행하였고, 페이지와 페이지 사이의 대기시간(Tink Time)은 10초로 고정하였다.

모든 Agent들에서 통계정보는 20초 간격으로 수집하였고, DWR(Direct Web Remoting)을 이용하여 서비스 되는 서블릿 결과들은 응답 Exception 메시지를 보냈으나 성능을 측정하는데 영향을 끼치지 않을 것으로 판단하여 무시하였다. 테스트에 사용되는 Data들을 가변적으로 수행하기 위해서 Data-Pool을 사용하였다.

### 2.3 성능 테스트 제약 조건 및 시나리오

Database 정확한 결과 측정을 위해서 가능한 실제 상황과 유사한 환경을 만들었다. 모든 가입자에게 대한 Database를 대상으로 테스트를 수행해야 보다 정확하게 측정할 수 있지만, Database를 구축하는데 어려움이 있으므로 테스트용 사용자의 Database를 별도로 생성하여 테스트를 실시하였기 때문에 약간의 차이가 발생할 수 있다.

페이지 응답시간이란 사용자가 화면을 보는 시점을 이야기하지 않으며 페이지를 구성하는 Element 중 첫 Element가 요청을 보낸 시간부터 마지막 Element의 응답을 받는 시간을 의미한다. 이는 실제 사용자가 느끼는 체감 시간과는 다소 차이가 있다.

시나리오는 사이버가정학습의 특성을 고려하여 학습 중심으로 작성하였다. 이를 통해 구성된 테스트 시나리오의 시스템과 사용자 빈도에 따라 사용자 수를 조정하여 수행하였다.

표 5. 사이버가정학습 테스트 시나리오

Test Case Name	자율학습
테스트 목적	차세대 사이버가정학습 시스템의 학생을 대상으로 하는 자율학습 기능과 관련된 자율학습 강좌, 자율학습 현황, 학습하기 등의 페이지 성능을 측정한다.
실행조건	1. 테스트를 수행하기 전에 로그인 정보가 등록되어 있어야 한다. 2. 자율학습 강좌가 등록이 되어 있어야 하며 테스트 대상인 학생은 등록된 자율학습 강좌와 연결되어 있어야 한다.
사후조건	없음
비고	테스트 DATA는 학생의 각각 서로 다른 사용자 5명으로 테스트를 진행한다.
테스트 내용	
1. 웹 브라우저 실행	
2. http://203.230.172.30:8080/ 접속	메인 페이지 로딩 속도
3. 로그인 정보 입력 및 로그인	로그인 및 세션 연결
4. 상단 마이페이지 클릭	마이페이지 로딩 속도
5. 좌측에 있는 자율학습강좌 메뉴 클릭	수업 목록 페이지 로딩 속도
6. 콘텐츠 영역에 표시된 학습명 클릭	학습 목차 페이지 로딩 속도
7. 학습 목차 중 1차시 클릭	학습 창 로딩 속도
8. 학습 창의 공부하기 메뉴 클릭	학습 콘텐츠 로딩 속도
9. 학습 종료 클릭	학습 이력 기록 속도
10. 로그아웃	로그아웃 속도
11. 브라우저 종료	

### 2.4 성능 테스트 결과

테스트 초반 가상 유저 240명 도달 시점을 부하시점으로 보이는 결과를 보였으며 이후 사용자의 증가에 맞추어 처리 지연 현상을 보였다. 동일한 시기에 서버의 자원 상태 확인 결과 WAS에서 감당할 수 있는 자원을 모두 사용 중인 것으로 나타났다.

WAS 서버의 컨테이너를 추가하여 가용한 자원 수를 확장시켜 더 많은 사용자를 받을 수 있도록 하였다. Web Server의 핸들러를 추가하여 보았으나 별다른 차이점을 보이지 않았다.

### 2.5 성능 테스트 결과 분석

동시 접속자 수 1,000명을 대상으로 테스트를 수행했을 때 브라우저상으로는 일부 대기 시간이 필요하지만 사용자의 체감 속도로는 정상 서비스로 인식할 수 있었다. 안정적인 최대 동시 접속자 수는 600~650명 정도

로 시스템(Web Server, WAS)이 반응하고 있었으며 평균 응답 속도 또한 0.618초 이하로 사용자들이 서비스를 받는데 전혀 지장이 느끼지 않을 정도의 빠른 속도를 보였다.

0.618초 이후부터는 WEB 서버의 응답 시간이 증가하고 있는 상태이므로 제주 사이버가정학습 전체 사용자를 대상으로 서비스하기 위해서는 Web Server, WAS 모두 확충이 필요하며 더불어 대역폭 확충이 필요하였다.

기존 제주 사이버가정학습 전체 사용자가 모두 차례대로 서비스 전환될 경우 시스템 확충 이후에도 실시간 모니터링과 성능 관리를 통해 과거에 발생한 성능장애 상황을 추적하고 종합적이고 체계적인 성능관리 체계가 요구되었다.

#### IV. 제주 사이버가정학습 2.0 운영 방안

##### 1. 제주 사이버가정학습 2.0 서비스 활용 방안

e-Learning의 장점인 시공을 초월한 접근성 보장, 많은 사용자간의 상호작용 기회 확대, 학습 공동체를 위한 협동학습 및 정보 공유가 잘 이루어질 때 사이버가정학습 역시 학습자의 자기주도적 학습 태도로 교육적 효과가 보장된다고 할 수 있겠다. 이와 같은 맥락에서 사이버 가정학습이 다음과 같이 활용될 때 교육적 효과가 증대될 수 있다.

첫째, 담임교사와 온라인, 오프라인에서 연계될 때 학급 학생들은 친밀함을 느껴 상호작용이 확대되기 때문에 '학급담임형'이 활성화되어야 한다. 사이버 교육 역시 학습자의 학습 의욕 고취를 위해서는 온라인보다 오프라인에서 상담 또는 보상을 통해 이루어질 때 보다 효과적일 수 있기 때문이다[4][8][9].

둘째, 사이버가정학습을 오프라인상의 학교 교육과 연계하여 운영한다. 사이버가정학습이라는 용어에서 비취지는 가정학습이란 개념을 탈피하여 사이버학습이 되면, 담임교사와 학급의 학생들은 사이버 상에서 예습, 복습은 물론 과제 제출 및 즉각적인 피드백 제공을 통해 학교 교육이 연장됨으로써 교육의 효과가 증대될 수

있다[10].

셋째, 사이버가정학습 콘텐츠 제공 방식을 다양하게 구성하여야 한다. 사이버가정학습 콘텐츠에 적합한 교육 자료를 개발하여 제공하고, MP3 파일 및 PMP 동영상 파일 등을 제공하면 현재 학생들이 사용하는 미디어에 탑재함으로써 학습 성취도 향상을 유도한다[11].

넷째, 간접 대면의 일환으로 화상 채팅이나 화상 상담과 같은 화상 시스템을 활성화하여야 한다. 정보사회의 특징인 익명성으로 인한 문제를 해결하고 사용자간의 긍정적인 사회적 관계 형성을 위해 화상 채팅과 상담은 간접 대면으로써 학업에 좋은 영향을 줄 수 있다[12].

다섯째, 교육과정 구성 권한을 교사에게 주어 교사와 학생의 적극적인 참여를 유도하여야 한다. 국가 수준의 교육과정에서 제시하는 교육과정의 범위를 지역 실정에 맞게 재구성하거나 학습자의 참여를 유도하기 위해 특별 과정을 개설하여 제공하는 것은 학습 참여에 매우 긍정적인 해결책이다[13].

##### 2. 컨설팅과 테스트를 통한 시스템 개선 방안

사이버가정학습의 교육적 효과를 증대하기 위해서는 서비스 활용 방안은 물론 안정적인 서비스 제공 역시 중요하다. 본 연구에서 실시한 컨설팅 및 성능 테스트 결과를 바탕으로 몇 가지 문제점을 수정 보완하였다.

첫째, 빠르고 안정적인 데이터 전송을 위하여 Web Server의 Buffer 용량을 늘려줌으로써 네트워크 대역폭을 충분히 활용하게 되었다. 이와 같은 보완은 대용량의 파일도 지연되지 않고 빠르게 전송하여 전체적인 로딩 속도가 향상됨을 통해 사용자의 요구를 충족시켜 줄 수 있었다.

둘째, 하드웨어에 적합한 Container 및 Thread 설정으로 사용자는 서비스에 접속하기 위해 대기하는 현상을 최소화하였다.

하지만 이와 같은 방법은 하드웨어의 장애에 대한 대책이 없다. 다시 말하면 WAS 서버가 장애로 인해 동작하지 않는 경우 동적 콘텐츠가 제공되지 않아 결국 서비스되지 않는다는 심각한 문제점이 있다. 따라서 하드웨어 장애로 인한 문제를 해결할 수 있도록 시스템 개

선 모델을 제시해 보았다.

먼저 현재의 시스템은 [그림 2]와 같이 동시 접속자를 Web Server에서 이중화되어 분산 처리됨으로써 정적 콘텐츠는 원활하게 제공할 수 있지만, 동적 콘텐츠의 경우 WAS에 장애가 발생하면 서비스가 중단되는 문제가 있다.

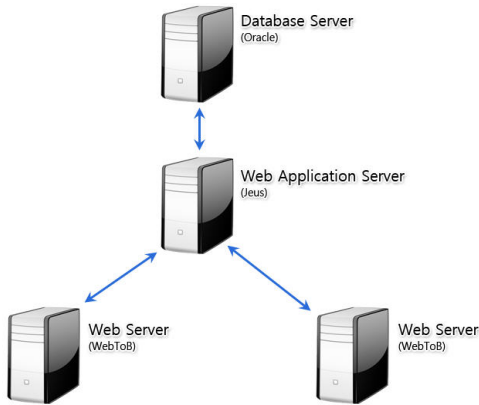


그림 2. 현재 제주 사이버가정학습 시스템 구성도

사이버가정학습의 원활한 서비스 제공을 위해서는 [그림 3]과 같이 WAS와 Web Server 모두 이중화하여 분산 처리하는 것이 효과적이다. 예를 들어 임의의 Web Server 장애로 인해 접속이 되지 않는 경우 대체 Web Server로 Thread가 이동하여 서비스가 제공되고, 서비스 제공에 따른 트래픽 용량도 분산됨으로써 원활한 서비스 제공이 가능하다[19].

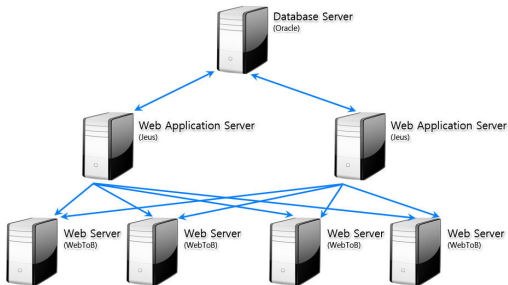


그림 3. 향후 제주 사이버가정학습 시스템 개선 모델

### 3. 사이버가정학습 모니터링단 운영

#### 3.1 제주 사이버가정학습 모니터링의 실태 분석

사이버가정학습의 원활한 서비스 제공을 위해서는 모니터링의 필요성이 절실하였다. 사이버가정학습 콘텐츠와 LMS에 대한 모니터링은 학습자들의 학습 의욕과 동기 유발에 밀접한 관계가 있는 반면, 담당 인력 부족 등의 이유로 지금까지 모니터링이 제대로 이루어지지 않았다. 따라서 교사, 학생, 학부모로 구성된 사이버가정학습 모니터링단 운영을 통하여 교육현장의 다양한 요구를 반영하고자 할 필요가 있다.

사이버가정학습 콘텐츠는 초등학교 4학년부터 고등학교 1학년의 국어, 수학, 사회, 과학, 영어 교과목의 경우 한국교육학술정보원에서 16개 시도의 위탁을 받아 공동 활용을 목적으로 Scorm 방식으로 제작한 후 다시 16개 시도로 배포되어 Server에 탑재된다.

2010년도 개정교육과정을 반영한 콘텐츠의 경우 여러 가지 문제점이 드러났다.

첫째, 2010년 4월 현재 아직도 콘텐츠가 완성이 되지 않아 일부 과목의 경우 3월과 4월 교육과정 내용만 콘텐츠를 제공하고 있다는 점이다. 추후 전 차시 완성 후 새로운 콘텐츠로 바꿀 경우 학생들의 학습 이력이 모두 사라진다.

둘째, 콘텐츠 내용의 오류가 있었다. 주로 전화 상담을 통해 오류를 접수받고 이를 다시 개발자 사이트에 오류 신고하는 방법으로 오류 수정이 이루어진다. 또한 사이버가정학습 LMS에서도 오류가 발견되었다. 학생들의 흥미를 고취하기 위해 제시된 기능들이 자칫 저작권 문제에 휘말릴 수 있도록 구성된 경우도 있으며 몇몇 기능들은 오작동하기도 하였다.

#### 3.2 제주 사이버가정학습 모니터링단 운영 방안

교사, 학생, 학부모로 구성된 사이버가정학습 모니터링단을 운영하여 사이버가정학습 콘텐츠 품질과 사이버가정학습 LMS 시스템 등을 모니터링 함으로써 관리자 및 교사 중심의 운영에서 수요자가 함께 참여하여 정보를 공유하는 사이버가정학습 운영으로의 전환을 모색하고자 한다.

이를 위해서는 사이버가정학습 모니터링단 모집 및 구성, 사이버가정학습 모니터링단 온라인 커뮤니티 구성, 사이버가정학습 콘텐츠, LMS 및 LCMS 등의 기능



개선을 위한 의견을 수렴하고 온라인 커뮤니티를 통한 사이버가정학습 모니터링단의 지속적인 품질 관리 등이 요구된다.

## V. 결론

이와 같은 연구 결과를 토대로 제주 사이버가정학습 2.0의 효율적인 운영 방안에 대한 결론은 다음과 같다.

첫째, 진보하는 인터넷 환경에서 사이버교육은 미래의 새로운 교육 전형으로 발전할 것이며 학교교육과 연계한 사이버가정학습은 다양한 자율학습 콘텐츠를 무료로 제공하고 도시 및 농어촌, 도서벽지 학생들에게 우수한 보충 학습 기회를 균등하게 제공하는 사이버교육체제이다. 따라서 교수자와 학습자가 시간적, 공간적 제약을 받지 않고 원하는 교수·학습을 전개할 수 있도록 지원하여야 한다.

둘째, 웹 2.0을 기반으로 하는 차세대 사이버가정학습 2.0은 학습자 개개인의 특성을 고려하고, 온라인 네트워크의 장점 등을 활용하여 보다 많은 커뮤니케이션을 학습에 도입할 수 있어야 한다.

셋째, 차세대 LMS/LCMS는 이중화로 독립적 인프라를 구축하고 네트워크 전용 회선을 구비하며 시스템 사양을 업그레이드함으로써 시스템의 안정화에 노력해야 하며, 원활한 서비스 제공을 통해 사이버가정학습의 교육적 효과를 증대시켜줄 수 있는 안정적 환경을 제공해준다.

넷째, 제주 사이버가정학습은 Web Server와 WAS간의 파일 공유체계가 마련되어야 하며, 웹서버에 콘텐츠 타입에 따라 웹서버와 어플리케이션 서버 사이에 선택적으로 서비스될 수 있도록 설정되어야 한다.

다섯째, 성능분석간 네트워크 장비의 문제로 인한 성능 저하 현상과 부적합 서버 구성이 진단됨에 따라 이에 대한 조치와 상시적인 네트워크 모니터링 체계의 수립이 필요하다.

여섯째, 성능 테스트 결과 동시 접속자는 600~650명까지가 매우 안정적이거나, 제주 사이버가정학습 전체 사용자를 대상으로 서비스하기 위해서는 Web Server,

WAS의 확충과 네트워크 대역폭 확충이 필요하다.

일곱째, 제주 사이버가정학습 운영 방안에 대해서는 사이버가정학습을 오프라인상의 학교교육과 연계하여 운영하는 방안을 좀 더 적극적으로 검토되어야 한다.

여덟째, 학생, 학부모, 교사, 업무담당자 등으로 구성된 모니터링단을 구성하여 실시간 모니터링과 지속적인 서비스 품질 관리를 통해 발전적인 서비스 제공에 노력해야 한다.

## 참고 문헌

- [1] 교육과학기술부, 2009년도 하반기 사이버가정학습 추진 협의회 연수 자료, 교육과학기술부, 2009.
- [2] 김자미, 이원규, 김현철, 최규갑, 박찬주, 김민하, 양재명, 김용, 유미정, 2009 사이버가정학습 만족도 및 효과성 조사·분석, 한국교육학술정보원, 2009.
- [3] 송재신, 양재명, 김용, *사이버가정학습 2.0 Strategy of the CHLS(Cyber Home Learning System) 2.0*, 한국교육학술정보원 연구자료, 2008.
- [4] 김영천, 김도현, 이근호, 권효진, *사이버가정학습 우수운영사례 질적연구*, 한국교육학술정보원 연구자료, 2006.
- [5] W. Clark, "Beyond Web 2.0: mapping the technology landscapes of young learners," *Journal of Computer Assisted Learning*, Vol.25, No.1, pp.56-69, 2009.
- [6] N. Pachler, "Narrative and learning with Web 2.0 technologies: towards a research agenda," *Journal of Computer Assisted Learning*, Vol.25, No.1, pp.6-18, 2009.
- [7] P. F. Drucker, *The Age of Discontinuity*, Piscataway, NJ: Transaction Publishers, 1992.
- [8] Z. L. Berge, "Facilitating computer conferencing : Recommendation from the field," *Educational Technology*, Vol.35, No.1, pp.22-30, 1995.
- [9] G. Kearsley and R. Blomeyer, "Preparing K-12

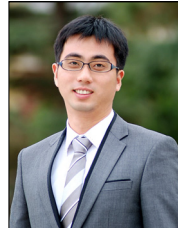
Teachers to Teach Online," Educational Technology, Vol.44, No.1, pp.28-50, 2004.

- [10] M. Simson and S. Smaldinon, *Teaching and Learning at a Distance: Foundation of Distance Education (2<sup>nd</sup> ed.)*, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2003.
- [11] S. Davis, "Observations in classrooms using a network of handheld devices," *Journal of Computer Assisted Learning*, Vol.19, No.3, pp.298-307, 2003.
- [12] J. Roschelle, "The networked classroom," *Educational Leadership*, Vol.61, No.5, pp.50-54, 2004.
- [13] N. Harrison, *How to design self-directed and distance learning: A guide for creators of web-based training, computer-based training, and self-study materials*, New York: McGraw-Hill, 1999.
- [14] IMS, *e-Portfolio Best Practice and Implementation Guide*, IMS Global Learning Consortium, 2005.
- [15] IMS, *e-Portfolio Information Model*, IMS Global Learning Consortium, 2005.
- [16] IMS, *e-Portfolio XML Binding*, IMS Global Learning Consortium, 2005.
- [17] R. Rubio, "Collaborative web learning tools: Wikis and blogs," *Computer Applications in Engineering Education*, 2009.
- [18] A. Romiszowski, "How's the e-learning baby? Factors leading to success or failure of an educational technology innovation," *Educational Technology*, Vol.44, No.1, pp.5-27, 2004.
- [19] F. Lin, L. Esmahi and L. Poon, *Integrating agents web services into adaptive distributed learning environments*, Hershey, PA: Information Science Publishing, 2005.

저 자 소 개

김 은 길(Eun-Gil Kim)

중신회원



- 2008년 8월 : 제주교육대학교 초등컴퓨터교육전공(교육학석사)
- 2010년 3월 ~ 현재 : 제주대학교 컴퓨터교육전공 박사과정
- 2005년 ~ 현재 : 초등교사

<관심분야> : 컴퓨터 교육, 교육용 콘텐츠 제작

강 남 철(Nam-Cheol Kang)

정회원



- 2010년 8월 : 제주대학교 초등컴퓨터교육전공(교육학석사)
- 1989년 9월 ~ 2008년 8월 : 초등교사
- 2008년 9월 ~ 현재 : 교육연구사

<관심분야> : 컴퓨터 교육, 사이버 교육

김 중 훈(Jong-Hoon Kim)

중신회원



- 1998년 2월 : 홍익대학교 전자기산학과(이학박사)
- 1998년 ~ 1999년 : 한국전자통신연구원(ETRI) 박사후연구원
- 1999년 3월 ~ 현재 : 제주대학교 초등컴퓨터교육전공 교수

<관심분야> : 컴퓨터 교육