

# 선박 의장 기본 모델링을 위한 사이버 교육 콘텐츠 개발

김미선<sup>†</sup>, 박용석<sup>\*\*</sup>, 이상돈<sup>\*\*\*</sup>, 서재현<sup>\*\*\*\*</sup>

## 요 약

조선 산업에서 사용되는 선박 설계 지원 프로그램은 기존의 TRIBON 시스템에서 3차원 CAD 시스템인 AM(AVEVA MARINE)으로 변화하고 있는 추세이다. 이에 따라 국내의 조선 업계에서도 AM을 도입하여 설계 작업을 진행하고 있는 곳이 증가하고 있다. 새로운 선박지원 설계 프로그램의 도입에 따라 이를 위한 인력 양성을 위한 양질의 교육 프로그램에 대한 수요 역시 증대하고 있다. 그러나 현재 활용되고 있는 교육 프로그램은 주로 오프라인 교육으로서, 시공간적인 제약은 물론 교육을 위해 요구되는 비용이 높은 것이 현실이다. 본 논문에서는 AM 설계지원시스템을 대상으로 한 사이버 교육 콘텐츠의 개발에 대해 기술하였다. 교육 콘텐츠의 개발 프로세스와 개발 내용의 구성은 물론 콘텐츠 보안에 대한 고려를 포함한 구현 방법에 대해 기술하였다.

## Development of A Cyber Education Contents for the Ship Outfitting Basic Design

Mi-Sun Kim<sup>†</sup>, Yong-Suk Park<sup>\*\*</sup>, Sangdon Lee<sup>\*\*\*</sup>, Jae-Hyun Seo<sup>\*\*\*\*</sup>

## ABSTRACT

A Shipbuilding design program used in the shipbuilding industry tends to be shifted from the TRIBON software to the AM(AVEVA MARINE) software these days. Many large domestic shipbuilding companies have been using the AM instead of the TRIBON. New design software requires education programs for the necessary personnel. However the education programs for the AM are largely based on offline education. They suffer from constraints in space and time, and from high costs. This paper describes a development of online contents for the AM software that are focused for cyber education. It covers the applied process and the organization of the contents. The details of the development decisions including the security issue for the contents are described also.

**Key words:** Shipbuilding Design, Outfitting Design, Cyber Education, AM(AVEVA MARINE)

## 1. 서 론

현재 조선 설계 프로그램은 기존에 주로 사용되었던 TRIBON에서 3차원 CAD 시스템인 AM(AVEVA

MARINE)[1]으로 변화하고 있는 추세이며, 국내의 조선 업계에서도 AM을 도입하여 설계 작업을 진행하고 있는 곳이 증가하고 있다.

새로운 선박지원 설계 프로그램의 도입에 따라 이

※ 교신저자(Corresponding Author) : 서재현, 주소 : 전남 무안군 청계면 도림리 61 목포대학교 공과대학 4호관 318호(534-729), 전화 : 061) 450-2717, FAX : 061) 450-6215, E-mail : jhseo@mokpo.ac.kr

접수일 : 2012년 7월 25일, 수정일 : 2012년 12월 10일

완료일 : 2012년 12월 17일

<sup>†</sup> 정회원, 국립목포대학교 정보보호학과

(E-mail : misun@mokpo.ac.kr)

<sup>\*\*</sup> 정회원, 현대삼호중공업(주)

(E-mail : yssmile@hshi.co.kr)

<sup>\*\*\*</sup> 정회원, 국립목포대학교 멀티미디어공학과

(E-mail : sdlee@mokpo.ac.kr)

<sup>\*\*\*\*</sup> 정회원, 국립목포대학교 정보보호학과

※ 본 연구는 현대삼호중공업주식회사 산학협동 연구과제 지원사업(AM(CAD) 사이버 교육 콘텐츠 개발)의 지원으로 수행되었음.

를 위한 인력 양성을 위한 양질의 교육 프로그램에 대한 수요 역시 증가하고 있다. 그러나, 현재 진행되고 있는 대부분의 교육 프로그램은 오프라인 상에서 진행되고 있어 여러 가지 시공간적 제약을 갖는다.

오프라인상에서 진행되는 일괄 교육은 개개인의 수준별 학습이 불가능하며, 교육 참여자의 업무 공백이 발생할 수 있다. 또한, AM 프로그램의 특성상 다른 교육과정에 비해 시간 및 비용이 많이 든다는 단점이 있으며, 개설된 교육 프로그램 역시 많지 않은 실정이다.

온라인상에서의 사이버 교육은 시간과 공간의 제약을 극복하여 교육기회와 대상을 최대화할 수 있다는 장점을 가지며, 물리적인 공간과 이에 따른 시스템 환경을 요구하지 않으므로 비용 절감 효과가 크고, 개인별 학습 수준에 따른 반복 학습이 가능하므로 교육 효과를 증대시킬 수 있다는 점에서 기존의 오프라인 교육보다 많은 장점을 가지고 있다[2,3].

현재 조선분야 설계자들에 대한 교육의 문제는 온라인상에서의 사이버 교육 시스템을 구축함으로써 많은 부분 보완될 것으로 기대된다. 또한, AM과 같은 새로운 기술 교육에 대한 강의는 오프라인 상에서도 쉽게 접할 수 없으므로 AM을 사용하여야 하는 조선분야 설계자를 위한 사이버 교육 프로그램 개발이 매우 필요한 과제라고 할 수 있다.

본 연구는 조선 설계 분야의 담당자 및 실무자를 위한 사이버 교육 개발에 그 목적이 있으며 구체적으로는 AM을 이용한 의장 기본 모델링에 대한 교육 콘텐츠를 개발하고자 한다.

조선 설계 분야는 크게 선체 설계와 의장 설계로 구성되나, 본 논문에서는 사이버 교육의 개발 범위를 의장 설계의 기본 과정으로 한정하여 교육 콘텐츠를 개발한다.

본 논문에서 개발한 AM 의장 기본 모델링 사이버 교육 콘텐츠 시스템의 특징은 다음과 같다.

첫째, FLASH 기반으로 제작되어 일반적인 교육에서 벗어난 양방향 상호 작용이 가능하다. 조선 설계 분야와 같이 이론 교육보다는 실습 위주의 교육이 요구되는 사이버 강의의 경우에는 피교육자의 적극적인 참여를 이끌어내고, 상호작용이 가능한 콘텐츠의 구성이 필요하다[4,5].

둘째, HTML 기반으로 웹브라우저만 있으면 강의를 들을 수 있는 범용성을 제공한다. 웹은 시, 공간의

제약을 받지 않고 멀티미디어 환경을 제공하며, 추가적인 실행환경을 요구하지 않으므로 어디에서든 접근이 가능하다[3].

셋째, 교육 콘텐츠의 구성요소들을 최소 단위로 분리한 후 각 요소별 계층구조로 구성하여 추후 유지 관리가 쉽다. 최소 단위로 분리된 요소들은 필요한 요소에 대한 접근만으로도 콘텐츠에 대한 보완 작업을 가능하게 한다.

넷째, 교육 콘텐츠에 보안 기술을 포함하여 불분명한 배포를 통한 콘텐츠 제공을 제한한다. 소스 코드에 포함된 보안키를 통한 콘텐츠의 연결은 콘텐츠에 대한 무분별한 배포 및 복제를 막을 수 있다.

AM을 이용한 의장 기본 모델링에 대한 교육 콘텐츠의 개발을 위한 과정은 사이버 교육의 효과적인 교수 학습 설계를 위하여 ADDIE 모형[6]에 기반하여 사이버 교육 콘텐츠 개발 모형을 구성한다. 다만, 이를 디지털 콘텐츠 개발의 관점에서 활용하기 위하여 개발 모형을 수정하여 적용하였다.

## 2. 관련 연구

일반적으로 선박은 일반 건축물보다 규모가 훨씬 크고 공정 면에서도 복잡하며 수많은 부자재와 기자재를 조립하여 하나의 제품을 만드는 과정을 거친다. 선박은 자동차, 항공기 등과 같이 생산 업체가 주도하는 대량생산방식으로 만들어지는 것이 아니라, 선주가 주도하는 다품종 소량 생산 방식으로 만들어지므로 동일한 제품이라도 선주의 요구가 각각 다르고, 조선소의 작업 공간 및 작업 일정에 따라 생산 방법이 모두 달라진다[7]. 이에 조선 산업체들은 동시공학 기법의 적용을 통한 경쟁력 강화를 위하여 디지털 조선소(Digital Shipyard)를 구축 중이다. 디지털 조선소를 지원하기 위해서는 제품 및 설비의 3차원 솔리드 모델링이 필수적이며, 이에 덧붙여 IT 산업의 발달에 따른 전산처리 속도의 향상 및 저장용량 증대 등의 외적 요인의 변화에 따라 조선 CAD 시스템도 2.5 차원 시스템에서 3차원 시스템으로 발전하고 있다[8].

현재 국내 조선소의 CAD 시스템은 TRIBON M3, SmartMarine3D, AM이 주를 이루고 있다[7]. AVEVA 사는 TRIBON M3 버전을 마지막으로 새롭게 해양 및 PLANT 솔루션인 PDMS와 조선전용 CAD인

TRIBON을 결합한 AM을 출시[1]하였으며, 이에 따라 대기업 및 대학의 경우에도 조선 CAD 시스템을 TRIBON M3 시스템에서 AM으로 교체하고 있다.

조선 설계는 크게 선체설계와 의장설계 두 분야로 나눌 수 있다.

선체설계는 튼튼하고 빠른 속력을 낼 수 있는 선체를 만들어 선박이 바다 위에 떠있게 만드는 것을 말한다. 이를 위해 구조강도 해석 및 진동소음 예측 등을 통해 최적의 구조 배치도를 설계한다. 또한 그에 따른 배치도를 기준으로 소요되는 강재량 산출 및 발주를 하고, 생산부서들의 작업을 위한 가공도 및 조립도를 작성한다.

의장설계는 각종 장비와 의장 자재들의 최적 배치 설계를 하게 되는데, 업무 특성에 따라 크게 선장설계, 선실설계, 기장설계, 전장설계 등 4개 기능으로 구분된다.

선장설계는 선박의 주요 기능인 화물의 선적 및 하역을 위한 관련 장비와 배관·철의장 배치를 설계한다. 선실설계는 승객과 선원의 거주공간 설비 및 인터리어 설계는 물론 선박의 주조정실인 조타실도 담당하고 있다. 기장설계에서는 선박 운항에 필수적인 추진력과 이에 필요한 각종 기기들을 안전하고 효율적으로 운용할 수 있도록 기관실 구획의 장비 및 배관·철의장 배치 설계를 한다. 마지막으로 전장설계에서는 선박 전체 구획의 전기·전자 장비, 제어 및 전로 배치설계를 담당한다.

본 논문에서는 조선 설계 분야 중 의장 설계 모델링에 사용되는 3차원 모델링 시스템인 AM의 Outfitting 모듈에 대한 사이버 교육 콘텐츠의 개발을 목표로 한다.

본 논문에서는 사이버 교육 콘텐츠 개발을 위하여 교육 프로그램 개발의 일반적인 모형인 ADDIE 모형에 대해 고찰하여 ADDIE 모형에 입각한 교육 콘텐츠 개발 모형을 구성하고자 한다.

체계적인 교수 설계를 위하여 다양한 교육 프로그램 개발 모형들이 활용되고 있으나, 가장 일반적으로 활용되는 모형이 ADDIE 모형이다.

ADDIE 모형은 교육 프로그램 개발을 위한 과정을 그림 1과 같이 분석(Analysis), 설계(Design), 개발(Development), 실행(Implementation), 평가(Evaluation)로 정의한다[6].

분석은 학습내용(What)을 정의하는 과정으로 요



그림 1. ADDIE 모형 개발 과정[6]

구분석, 학습자 분석, 환경분석, 직무 및 과제분석이 포함된다. 설계는 교수방법(How)을 구체화하는 과정으로 수행목표 명세화, 평가도구 개발, 계열화, 교수전략 및 매체선정을 포함하며, 개발은 교수자료를 만들어내는 과정으로 교수자료개발, 형성평가 및 수정과정을 거쳐 교수자료를 제작하는 단계이다. 실행 단계는 프로그램을 실제 상황에 설치하는 과정으로 개발된 교수 자료를 사용하며 설치, 유지 관리 과정이 포함된다. 평가는 프로그램의 적절성을 결정하는 과정으로 실행된 프로그램에 대한 총괄평가로 교육 훈련성과 평가를 포함한다.

이 다섯 가지 요소들은 대부분의 교육 프로그램 개발 모형에서도 발견되는 핵심적인 활동이며 교육 프로그램 개발 모형의 기초 개념으로 받아들여진다 [9]. ADDIE 모형에서 각 단계는 서로 유기적으로 결합되며, 각 단계의 결과는 이전 단계로 피드백 된다.

### 3. AM 의장 기본 모델링 사이버 교육 설계

#### 3.1 개발 프로세스

AM 의장 기본 모델링 사이버 교육을 위한 개발 프로세스는 ADDIE 모형에 기초하고 있으며, 그림 2와 같다. 개발 과정은 크게 분석, 설계, 개발, 실행,

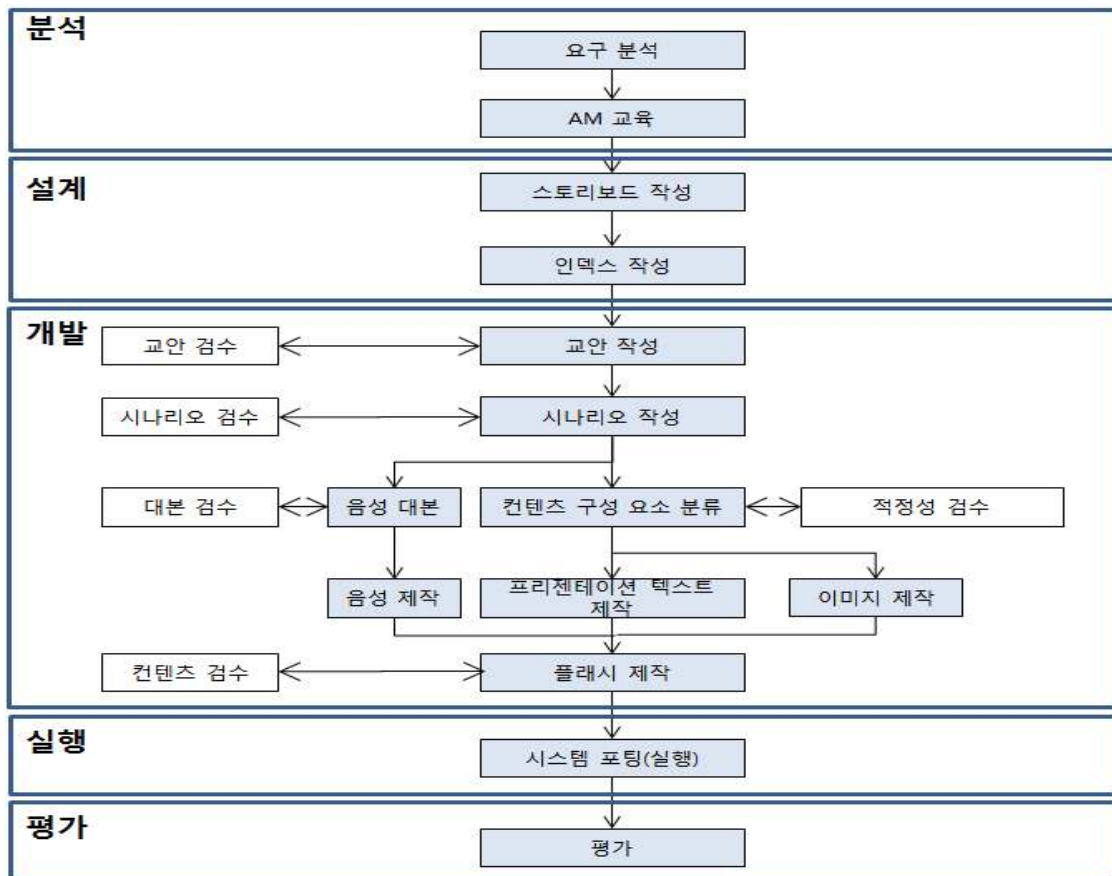


그림 2. 사이버 교육 콘텐츠 개발 프로세스

평가의 기본적인 5단계를 따른다.

분석 단계는 요구 분석, 학습자 분석, 환경 분석, 직무 분석이 포함되며, 이 단계의 하위 요소는 실무자 및 학습자 면담, 교육 콘텐츠의 기본 방향 설정, AM 시스템 분석, AM 교육 자료 분석, AM 교육 범위 선정 등으로 구성된다.

기존의 조선 선체 설계 분야는 대부분 TRIBON 시스템이 차지하고 있으며, AM 시스템의 경우 국내 기업에서도 최근에 도입하는 실정으로 개발에 참여하는 외주업체 및 기관에서도 AM 프로그램에 대한 실무경험이 부족한 상태이므로, AM 시스템 분석을 위해서 콘텐츠 기획자, 개발자를 대상으로 AM 교육을 먼저 진행하여 이를 토대로 전반적인 교육 내용에 대한 설계가 이루어 질 수 있도록 하였다.

설계 단계는 콘텐츠의 내용을 구체화하는 과정으로 교육 목표 명세, 콘텐츠 구조화, 교수 전략 및 매체 선정이 포함되며, 하위 요소로 수행 목표를 바탕으로 한 인덱스 명세, 콘텐츠 시나리오 설계, 콘텐츠 내용 기획, 스토리 보드 작성, 콘텐츠 표현 기법 선정 등으

로 구성된다.

개발 단계는 콘텐츠(교수 자료)를 제작하는 단계로 교수 자료의 초안 개발, 형성 평가 및 수정, 콘텐츠 제작이 포함되며, 하위 요소로 교안 작성 및 검수, 시나리오 작성 및 검수, 콘텐츠 제작, 콘텐츠 검수 등으로 구성된다.

실행 단계는 개발된 콘텐츠를 실제의 상황에 설치하는 과정으로 개발된 교육 콘텐츠를 실제 사이버 교육 시스템에서 사용하고 유지, 보수하는 일이 포함되며, 하위 요소로 대상 기업의 사이버 교육 시스템 포팅, 학습자 관리등으로 구성된다.

평가 단계는 프로그램의 적절성을 결정하는 것으로 실행된 교육 콘텐츠의 효율성과 가치를 판단하는 총괄 평가를 의미한다. 이 단계의 하위 요소는 평가 도구 제작, 평가 실행, 교육 콘텐츠 수정 및 보완 등으로 구성될 수 있다.

AM 의장 기본 모델링 사이버 교육은 ADDIE 모형과 달리 개발 단계에서 각 하위 요소별 평가(피드백)가 이루어지고 있다. 사이버 교육을 구성하는 컨

텐츠의 검증 및 수정을 개발 과정에서 진행하여 실행 후의 수정 및 보완 작업을 최소화하고자 하였다. 개발 단계에서 각각의 콘텐츠 제작은 병렬적으로 진행되며, 설계자와 개발자 사이에 피드백이 진행된 후 각 콘텐츠 제작의 다음 작업이 진행될 수 있도록 하였다. 이 검수과정에는 교안 작성자, 시나리오 작성자, 프로그램 매니저 뿐 아니라 실제 AM 교육의 피교육자에 해당하는 AM 의장 CAD 설계자가 참여하여 피교육자의 요구가 콘텐츠 개발에 반영될 수 있도록 하였다.

교안 및 시나리오 작성이 완료되면 이 결과물을 토대로 사이버 콘텐츠 제작이 이루어지며, 콘텐츠 제작과정에서는 콘텐츠에 포함되는 텍스트, 이미지, 동영상 등의 요소들을 분류한 후 각 요소별 제작을 수행한다. 제작된 텍스트, 이미지, 동영상을 통합하여 플래시로 제작하는 과정을 거쳐 콘텐츠 제작이 완료되도록 하였다. 제작완료된 콘텐츠는 최종적으로 검수 과정을 거친 후 실행 단계에서 대상 기업의 LMS (Learning Management System)에 포팅한다. LMS를 통하여 강좌가 개설되고 교육이 진행된 후 피교육자들을 대상으로 한 평가를 진행하도록 한다.

사이버 교육 콘텐츠 개발 프로세스에서 각 단계별 세부 기능 및 산출물은 표 1과 같이 요약될 수 있다.

### 3.2 교육 내용 설계

AM을 이용한 설계는 선체 설계와 의장 설계로 구분할 수 있으며, 의장 설계의 경우에도 배관, 철의장, 전장 등으로 모델링이 나누어진다. 실제 오프라인상에서 진행되는 AM 의장 CAD 전체 교육 과정은 기본기능, 각 모델링별 설계 프로세스 교육, 각 모델링별 응용과정에 대한 교육을 포함하고 있으나, 그

내용이 광범위하고 각 기업별로 응용되는 사례 및 자체 개발 프로그램을 사용해야하는 어려움이 있다.

따라서, 본 논문에서 개발한 AM 의장 기본 모델링 사이버 교육의 교육과정은 의장 설계 중 AM의 기본 기능, 의장 기본 기능과 배관, 철의장, 전장 모델링을 위한 기본 기능에 대한 교육내용으로 국한하였으며, AM 의장 CAD 전체 교육 과정 분석 후 본 논문에서 개발한 콘텐츠의 개발범위는 그림 3에서 보이는 바와 같다.

개발된 AM 사이버 교육 콘텐츠의 각 교육 과정에서 제공하는 회차별 교육 내용은 표 1과 같으며, 각 회차별 강의는 이론강의와 따라하기 강의로 구성하였다.

### 3.3 콘텐츠 레이아웃 및 콘텐츠 표현 기법

AM 의장 설계 기본 사이버 교육 콘텐츠를 개발하기 위하여 본 논문에서는 교육 콘텐츠 개발의 대상이 되는 기업의 콘텐츠 개발 가이드에 맞추어 설계하였으며, 기본적인 설계 레이아웃은 그 틀을 따르고 있다. 사이버 교육 콘텐츠의 기본적인 레이아웃은 그림 4와 같이 설계하며, 학습화면에서 전체적인 학습목차, 다른 회차로의 이동이 용이하도록 설계하였다.

화면 상단부분은 대상 기업의 LMS의 공통 플랫폼에 준하여 작성되어 진도/목차, 자료방, 게시판, 질문방, 학습도우미, 토론방, 리포트 등의 메뉴를 제공한다.

상단 오른쪽의 차시 선택을 통하여 듣고 싶은 강의 내용에 따른 회차 이동이 가능하고, 하단의 학습목차 버튼을 클릭하면 현재 회차의 학습내용이 나와 듣고 싶은 부분으로의 이동이 가능하다. 또한 하단의 버튼들을 이용하여 본인의 수준에 맞추어 점핑, 반복

표 1. 사이버 교육 콘텐츠 개발 과정과 산출물

개발과정	세부기능	산 출 물
분석	실무자 및 학습자 면담, 교육 콘텐츠의 기본 방향 설정, AM 시스템 분석, AM 교육 자료 분석, AM 교육 범위 선정	요구, 교육 목적, 교육의 범위
설계	스토리 보드 작성, 인덱스 명세, 콘텐츠 시나리오 설계, 콘텐츠 내용 기획, 콘텐츠 표현 기법 선정	인덱스, 스토리 보드, 설계 명세서
개발	교안 작성 및 검수, 시나리오 작성 및 검수, 콘텐츠 제작, 콘텐츠 검수	완성된 콘텐츠
실행	대상 기업의 사이버 강좌 시스템 포팅, 학습자 관리,	실행된 프로그램
평가	평가 도구 제작, 평가 실행, 콘텐츠 수정 및 보완	평가 보고서



그림 3. 콘텐츠의 개발 범위

표 2. 교육내용 설계

교육과정	회차별 교육 내용	강의 구분
AM CAD 기본 교육	AM CAD 시스템 소개 AM CAD 시스템 구조 AM Outfitting 모듈 소개	이론강의 이론강의 이론강의
AM CAD 의장 기본 교육	Outfitting 모듈 기본 1 Outfitting 모듈 기본 2 Graphic View 1 Graphic View 2 Outfitting Setting Graphic Outfitting 모델 Editor Outfitting 모델 생성, 삭제, 복사 Outfitting 속성 및 Position Outfitting 모델 Orientate	이론/따라하기 강의 이론/따라하기 강의 이론강의 이론강의 이론/따라하기 강의 이론/따라하기 강의 이론/따라하기 강의 이론강의 이론/따라하기 강의
장비 모델링 기본	Outfitting Equipment 기본	이론/따라하기 강의
배관 모델링 기본	Pipework 기본 Pipe Modeling 1 Pipe Modeling 2	이론 강의 이론/따라하기 강의 이론/따라하기 강의
철의장 모델링 기본	Structure 기본 Beams & Columns Modeling Beams & Columns Modify Panels & Plates	이론/따라하기 강의 이론/따라하기 강의 이론/따라하기 강의 이론/따라하기 강의
전장 모델링 기본	Cabling System 기본 Cableway 모델링 및 편집	이론/따라하기 강의 이론/따라하기 강의

학습이 가능하도록 하며, 하단의 script부분에서는 강의 내용을 보면서 들을 수 있도록 하는 기능이 포함된다. 이를 통하여 피교육자는 본인의 수준에 따른

반복 및 수준별 학습이 가능하다.

컨텐츠에 의한 사이버강의의 가장 큰 문제점으로 지적되고 있는 것은 교수자와 학습자가 서로 대면할

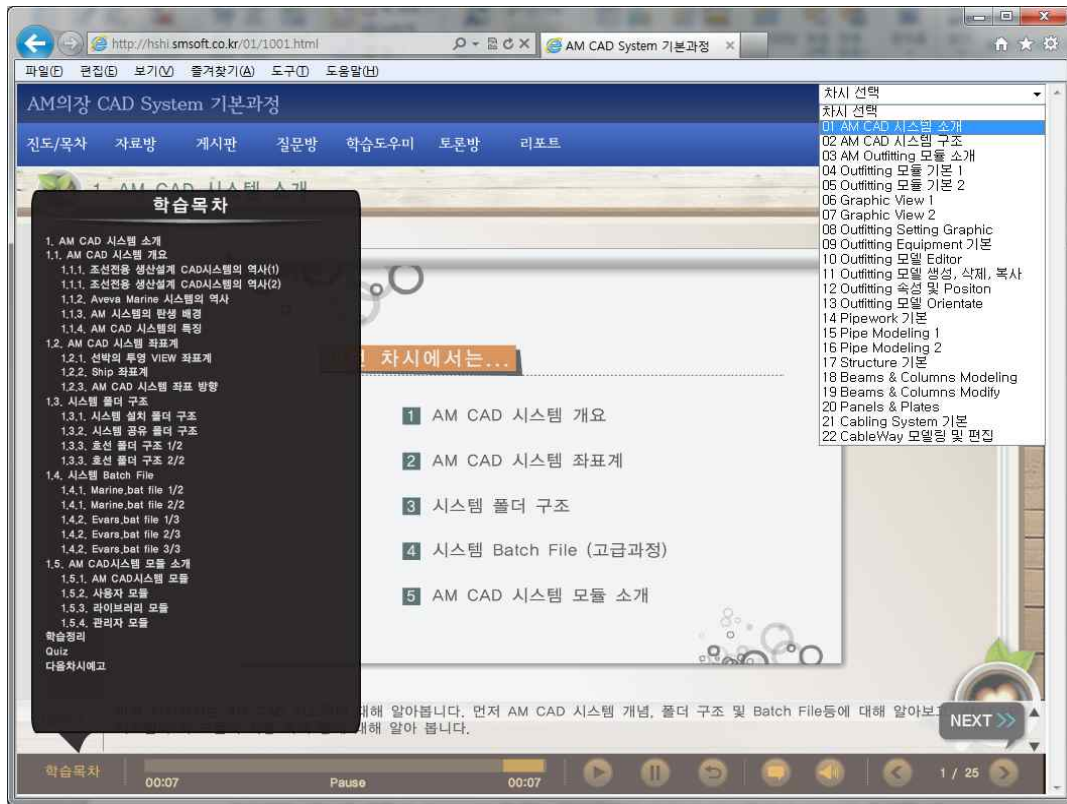


그림 4. 개발 콘텐츠 레이아웃

수 없어 학습자에 대한 단방향적인 교육이 이루어질 수 있다는 점이다. 초기 디지털 콘텐츠의 제작 방식은 주로 순차적 재생을 기반으로 하여 시작으로부터 종료에 이르기까지 순차적으로 재생되어 상호작용을 허용할 수 없는 구조를 가진다[10]. 본 논문에서는 콘텐츠 구성시 각 콘텐츠를 페이지별로 구분하고, 각 페이지에 목차명을 부여함으로써 목차 단위의 분기를 허용하여 상호작용을 제공한다. 또한 사용자의 상호작용은 각 페이지의 플래시 애니메이션 화면에서 원하는 위치로의 분기를 통하여 페이지 내에서의 상호작용 기능도 제공한다.

교육 콘텐츠를 구성하는데 있어서 온라인상에서 학습자의 흥미 및 동기유발을 고려하고, 실습 학습을 위한 상호작용의 기능을 제공하기 위하여 화려한 그래픽과 동영상상을 표현할 수 있는 콘텐츠 제작 기법이 요구된다. 또한, 네트워크 환경을 이용하여 온라인상에서 교육이 이루어지므로, 교육 콘텐츠를 로딩하기 위한 시간을 최소화하기 위하여 적은 용량으로 표현 가능하여야 한다.

플래시는 이미지 형식이 벡터기반의 저작도구로 파일의 크기가 작고, 화면의 확대, 축소와 상관없는

고품질의 애니메이션과 적절한 사운드 효과를 결합하여 보여줄 수 있다[11]. 플래시 콘텐츠는 멀티미디어와 애니메이션 등을 다양하고 비주얼하게 표현하여 학습자와의 복잡한 상호작용을 쉽게 구현할 수 있고, 고급스러운 사용자 중심의 인터페이스를 제공하여 학습자의 흥미를 유발시키고 집중력을 고취시키는 등의 장점을 가지고 있다. 이에 본 논문에서는 플래시 프로그램을 이용하여 각 콘텐츠를 제작한다.

#### 4. AM 의장 기본 모델링 사이버 교육 구현 및 결과

##### 4.1 사이버 교육 콘텐츠 구성

본 논문에서 사이버 교육 콘텐츠는 플래시를 이용하여 구현하였으며, 웹 브라우저를 통하여 접근가능하다. 콘텐츠를 구성하는 각 페이지는 모두 플래시파일로 제작되어 각 웹페이지에 포함되어 연결된다.

구현과정에서 발생한 각 개발 단계별 결과물은 교안 490 페이지, 시나리오 1,300 페이지, 이미지/동영상 작업이 3,200개 정도로 발생하였으며, 최종 구현된 전체 교육 콘텐츠는 총 23회차 568 페이지, 14시간

10분 분량으로 구현되었다.

컨텐츠의 구성은 이론강의와 따라하기 강의로 구성되며, 기본적인 기능 및 이론적인 설명을 이론 강의에서 학습한 후 따라하기 강의를 통하여 피교육자가 AM의 기능을 직접 따라하며 학습할 수 있도록 구성하였다.

각 회차별 강의의 구성은 다음과 같다.

- i. Intro: 학습 목표를 제시한다.
- ii. 교육내용에 따른 이론 또는 따라하기 강의: 이론 및 실습 교육이 진행된다.
- iii. 학습정리: 학습한 내용을 간단히 정리한다.
- iv. 퀴즈풀이: 학습 내용을 토대로 확인 학습을 진행한다.
- v. 다음 회차 예고: 다음 회차의 학습 목표를 제시한다.

4.2 사이버 교육 컨텐츠 구현 결과

본 논문에서는 3장에서 제시한 설계에 근거하여 AM 의장 기본 모델링 사이버 교육 컨텐츠를 구현하였으며, 모든 컨텐츠의 내용은 플래시로 구현하였다.

그림 5는 사이버 교육 컨텐츠의 구성 화면 중 하나인 Intro 화면으로 각 회차의 첫 부분에서 그 회차의

강의 내용 소개를 보여준다.

그림 6은 사이버 교육에서 구현된 이론 강의의 예를 보이고 있으며, 이론 강의는 화면의 하단에 구성된 Script 내용을 따라 강의자가 강의하는 형식으로 진행된다. 강의자가 강의하는 내용인 Script 부분은 피교육자가 하단의 단추를 이용하여 기능을 제거하거나 실행할 수 있다.

그림 7은 사이버 교육 컨텐츠에서 구현된 따라하기 강의의 예를 보이고 있으며, 피교육자가 강의자와 화면의 지시에 따라 마우스 클릭이나, 화면에 데이터를 입력하면서 실제 AM 시스템에서 작업하는 것처럼 실습하면서 따라하기를 해 볼 수 있도록 구성하였다.

따라하기 기능의 구현에 있어서의 문제는 피교육자가 본인의 시스템에서 AM 과 동일한 시스템을 직접 사용하며 교육을 받는 것과 같은 환경을 제공하여야 하나, 라이선스의 문제 및 보안의 문제로 인하여 AM에 직접 접속하여 실행하는데 한계가 있다. 따라서, 본 컨텐츠에서는 발생할 수 있는 모든 이벤트들에 대한 화면을 동영상으로 작성하여 이를 플래시로 구현하여, 피교육자가 본인의 시스템에서 AM과 동일한 화면에서 각 기능들을 따라할 수 있도록 구현하였다.

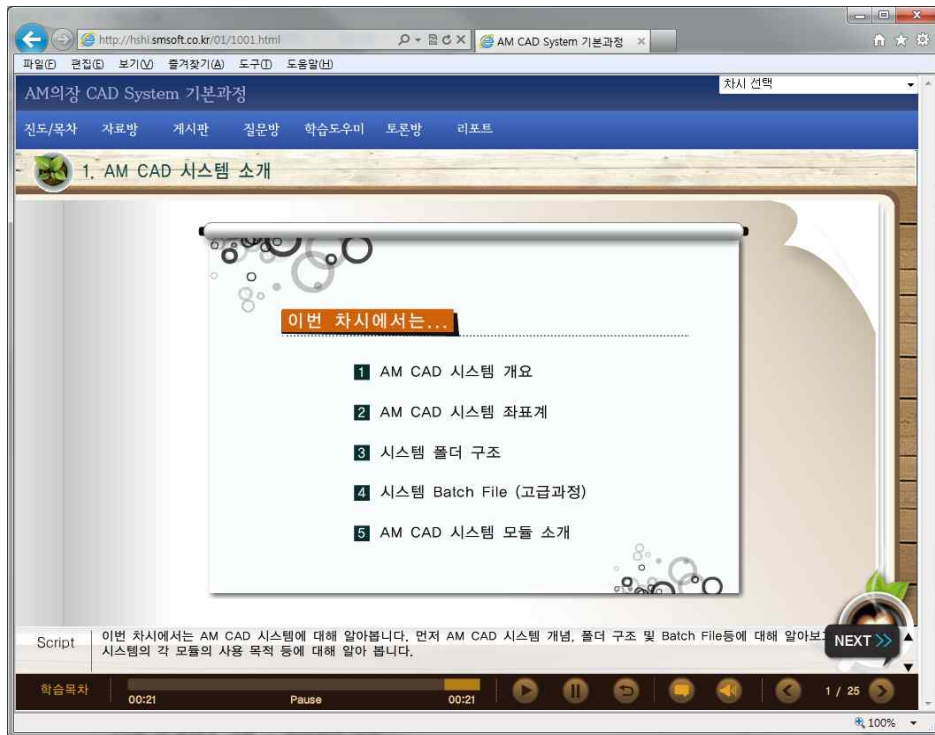


그림 5. 컨텐츠 구현 예 - Intro





그림 6. 콘텐츠 구현 예 - 이론 강의

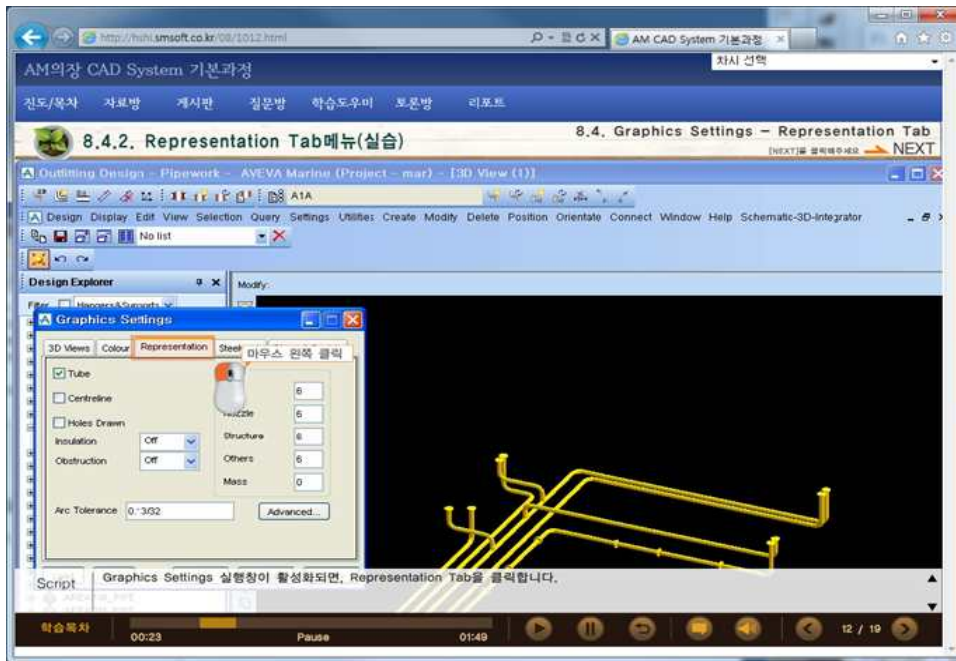


그림 7. 콘텐츠 구현 예 - 따라하기 강의

그림 8과 그림 9는 사이버 교육 콘텐츠에서 구현된 학습정리와 퀴즈 풀이의 예를 보이고 있다. 학습정리는 각 회차별 강의내용을 피교육자가 정리할 수 있도록 제공하며, 퀴즈 풀이를 통하여 학습한 내용을 피교육자 본인이 체크할 수 있도록 구성하였다. 퀴즈 풀이의 경우 피교육자가 답을 체크한 후, 확인 버튼을 클릭하면 결과가 나타나고, 문제에 대한 해설을 통하여 이해하기 쉽도록 구성하였다.

#### 4.3 AM 의장 기본 모델링 사이버 교육 콘텐츠의 특징

본 논문에서 개발된 사이버 교육 콘텐츠는 AM 시스템이라는 특정 소프트웨어에 대한 교육을 목적으로 개발되었으며, 소프트웨어가 갖는 변화에 유연하게 유지, 보수 기능을 제공하여야 한다. 본 논문에서는 AM 시스템이 추후 버전이 업그레이드 되거나, 기능이 수정, 추가되어 교육 내용에 수정이 불가피할 경우 효율적으로 유지 보수를 수행할 수 있도록 콘텐츠

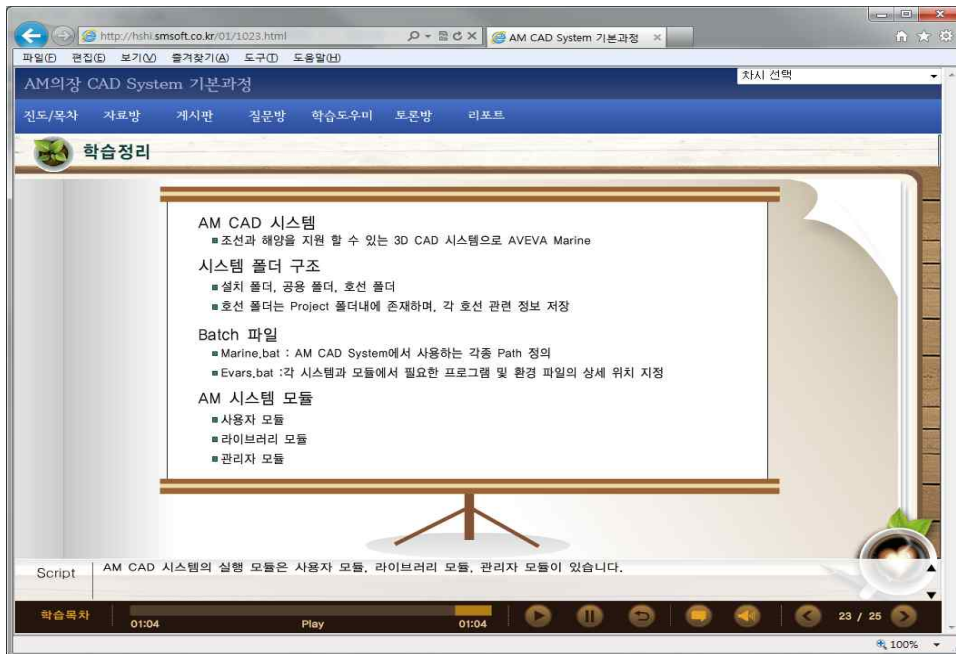


그림 8. 콘텐츠 구현 예 - 학습정리



그림 9. 콘텐츠 구현 예 - 퀴즈풀이

츠의 구성요소들을 최소 단위로 분할하여 구현하였으며, 각각의 구현된 요소들이 이미지 데이터, 음성 데이터, 문서 데이터, 플래시 데이터를 각 요소별 계층구조로 구현하였다. 계층적인 구조를 통하여 각 회

차별 관련 데이터의 연결 및 변경이 용이하다는 장점을 제공한다.

그림 10은 콘텐츠 구성요소의 계층 구조를 보여주며, 각 회차별 폴더에는 각각 이미지 데이터 폴더와

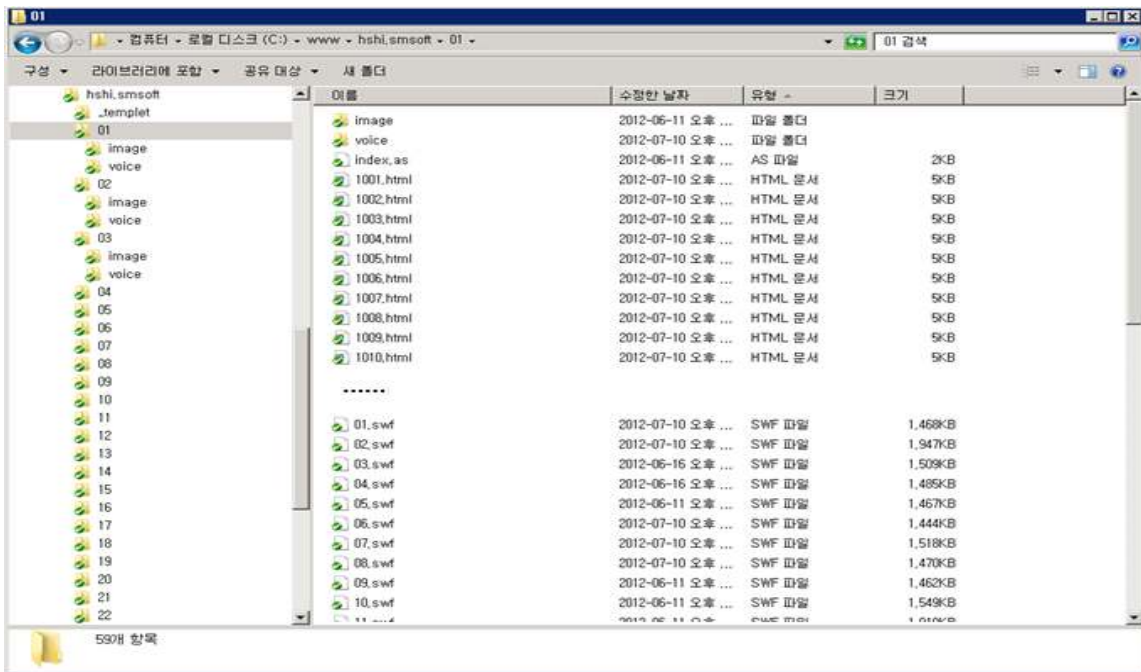


그림 10. 콘텐츠 구성요소 계층 구조

음성 데이터 폴더, 회차를 구성하는 웹 페이지 문서, 플래시 파일을 포함한다.

각각의 웹 페이지 문서와 플래시 파일의 이름은 1001.html 과 01.swf 와 같이 일정한 규칙에 의하여 설정하고, 구성 요소의 이름에 일관성을 부여하여 각 요소의 연결 및 변경이 용이하다. 1001.html 문서는 1회차 강의의 첫 번째 페이지임을 표시하며, 01.swf 는 첫 번째 페이지에 연결될 첫 번째 플래시 파일을 의미한다. 만일, 1차시의 첫 번째 페이지에서 제공하는 강의 내용에 수정이 필요하다면 01 폴더의 1001.html 파일에 연결된 01.swf 파일만을 변경하게 되면, 다른 요소들은 변화없이 그대로 변경된 플래시 파일을 반영할 수 있다.

플래시로 제작된 사이버 교육 콘텐츠는 일반적인 브라우저를 통해서 접근할 수 있기 때문에, 제작된 플래시 콘텐츠 파일을 실행할 수 있는 어떤 시스템에서도 강의에 접근할 수 있다는 문제점을 갖는다. 본 논문에서는 플래시 콘텐츠 파일에 대한 무단 복제 사용을 방지하기 위하여 보안기능을 구현하였다.

피교육자가 플래시 콘텐츠만을 다운로드하여 무단으로 재생하고자 하는 경우, 이를 실행할 수 없도록 하는 기능으로, 본 논문에서 각각의 플래시 콘텐츠는 하나의 웹 페이지와 연결되어 있으며, 각 페이지에 보안키를 제공하여 그 보안키가 없는 경우 연결

된 플래시 파일을 재생할 수 없도록 한다.

그림 11에서는 이를 설명하기 위하여 보안키가 설정된 부분을 보여주고 있으나, 실제 피교육자가 접속하는 웹 페이지 화면에서는 해당 소스 부분은 변수처리로 적용되어 화면에 나타나지 않는다. 따라서, 피교육자는 해당 플래시 콘텐츠를 다운로드 하여도 이 콘텐츠를 재생할 수 있는 보안키 값을 알 수 없으므로, 강의 사이트 외에 다른 곳에서 무단으로 재생하여 사용할 수 없게 된다.

### 5. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 현재 조선 설계 분야에서 사용되는 AM CAD 프로그램에 대한 사이버 교육 시스템을 설계, 구현하였다. 구현된 사이버 교육 콘텐츠는 AM 의장 CAD 모델링 기본 교육내용으로 구성되었다. 본 논문에서 개발된 사이버 교육 콘텐츠는 각 콘텐츠 구성요소를 최소 단위로 분할하여 구현함으로써 유지 보수의 효율성을 제공하며, 보안 기능을 구현하여 플래시 콘텐츠의 무단 복제 사용을 방지하도록 하였다. 체계적인 교수 학습 설계를 위하여 교육 프로그램 개발의 기본 모형인 ADDIE 모형을 기반으로 개발 과정을 진행하였다.

지금까지 AM 시스템에 대한 강의는 오프라인 강



그림 11. 보안키를 포함하는 HTML 문서 스크립트

의가 대부분이었으며, 온라인 강의 콘텐츠 개발은 국내에서 처음으로 시도되었다. AM에 대한 사이버 교육 콘텐츠의 개발로 온라인상에서도 쉽게 교육을 받을 수 있는 환경을 제공하고, 비용 및 시간의 감소를 가져올 수 있으며, 피교육자가 본인의 학습능력에 맞추어 교육과정을 진행할 수 있어 학습효과를 증대시킬 수 있을 것으로 기대한다. 또한, 온라인상에서 학습이 이루어짐으로 교육 참여자의 업무 공백 최소화, 피교육자의 수준별 집중, 반복 학습이 가능하여 교육의 효율성을 증대시킬 수 있으며, 개인별 교육 필요시 맞춤 학습이 가능하다. 본 논문에서 개발된 사이버 교육 콘텐츠는 현재 대상 기업의 LMS 시스템에 포팅하여 시범 운영되고 있으며, 피교육자들의 평가를 통하여 지속적인 유지, 보수를 진행할 것이다.

본 논문에서 개발된 사이버 교육 콘텐츠는 AM의장 설계 중에서 기본 교육과정에 해당되며, 추후 전장 모델링, 철의장 모델링, 배관 모델링에 대한 응용 교육 및 설계 교육에 대한 콘텐츠 개발이 필요할 것으로 보인다. AM 설계 교육의 사이버 교육 콘텐츠 개발시 본 논문에서의 개발 모형을 사용하여 적용할 수 있으며, 평가 단계의 결과를 다른 과정의 AM 설계 사이버 교육 콘텐츠 개발시 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

### 참 고 문 헌

[ 1 ] Software for Marine Engineering and Design,

http://www.aveva.com/, 2010.  
 [ 2 ] 김종로, “가상강좌와 학습의 효율성,” 강원인문논총, 제12집, pp.345-360, 2004.  
 [ 3 ] 김효정, 김현기, “방과 후 수업을 위한 소규모 e-learning 시스템의 설계 및 구현,” 2008년도 한국멀티미디어학회 춘계학술발표논문집, pp. 609-612, 2008.  
 [ 4 ] 김성배, 김미량, “웹 콘텐츠를 이용한 실습교육의 수용요인에 관한 실증적 연구 : 공업계 고등학교 전자교과를 중심으로,” 컴퓨터교육학회논문지, 제5권, 제4호, pp.91-98, 2002.  
 [ 5 ] 박진영, 홍선경, 문양세, 김진호, “컴퓨터 실습 중심형 e-book 콘텐츠 설계 및 구현,” 한국정보과학회 학술발표논문집, Vol. 38, No. 1(B), pp. 276-279, 2011.  
 [ 6 ] 정재삼, “교수설계(ID)와 교수체제개발(ISD)의 최근 경향과 논쟁 -21세기를 대비하는 교수공학의 지식기반 구축을 위하여,” 교육공학연구, 제12권, 제1호, pp. 41-74, 1996.  
 [ 7 ] 노명일, “IT를 접목한 선박 설계 자동화 기술 소개,” 전산구조공학, 제22권, 제4호, pp. 80-83, 2009.  
 [ 8 ] 김성민, 신동목, “조선전용 3차원 CAD 시스템을 이용한 Pipe Offset Routing 프로그램 개발,” 대한조선학회논문집, 제45권, 제4호, pp. 432-440, 2008.  
 [ 9 ] 이창훈, “ADDIE 모형에 터한 창의 공학 설계

- 교육 프로그램 모형 개발과 적용 방안,” 한국기술교육학회지, 제8권, 제1호, pp. 131-146, 2008.
- [10] 오용선, “교육용 콘텐츠 설계를 위한 새로운 분기방법,” 한국콘텐츠학회논문지, 제2권, 제4호, pp. 1-8, 2002.
- [11] 김민정, 박두순, “플래시와 포토샵을 이용한 비주얼베이직 학습을 위한 프로젝트 기반 교육 콘텐츠,” 멀티미디어학회논문지, 제9권 제3호, pp. 353-359, 2006.



**김 미 선**

1996년 2월 국립목포대학교 컴퓨터공학과 학사  
 2000년 2월 국립목포대학교 컴퓨터공학과 석사  
 2007년 2월 국립목포대학교 컴퓨터공학과 박사

관심분야 : 정보보호, 프로그래밍 언어, 컴퓨터 네트워크



**이 상 돈**

1984년 2월 서울대학교 전자계산기공학과(공학사)  
 1986년 2월 서울대학교 전자계산기공학과(공학석사)  
 1991년 2월 서울대학교 컴퓨터공학과(공학박사)

1987년 3월~1997년 8월 한국통신 연구개발원 선임연구원  
 1997년 9월~현재 국립목포대학교 멀티미디어공학과 교수  
 2001년 1월~2002년 8월 미국 Brown대학교 객원교수  
 관심분야 : 센서 네트워크 데이터 관리, 모바일 응용



**서 재 현**

1985년 9월 전남대학교 계산통계학과 학사  
 1988년 2월 중앙대학교 전자계산학과 석사  
 1996년 8월 전남대학교 전산통계학과 박사

1996년 9월~현재 국립목포대학교 정보보호학과 교수  
 관심분야 : 정보보호, 시스템 및 네트워크보안, 컴퓨터 네트워크