한전 사이버교육과정 개발 모델

김승환 | 한국전력공사 중앙교육원 교수

Ⅰ. 들어가는 말

급변하는 디지털시대의 인터넷이 기존의 생산자와 소비자간의 유통 절차를 바꿔 놓아 우리의 생활 패턴에 많은 변화를 가져왔으며, 교육분야에서도 교육의 형태가 교육제공자(교수자) 중심에서 학습수요자(학습자) 중심으로 바뀌어 가고 있다. 이에 따라 교육담당자의 역할도 교육과정의 개발 및 운영에서 학습 콘텐츠의 개발과 제공으로 바뀌어 가고 있는 추세이다.

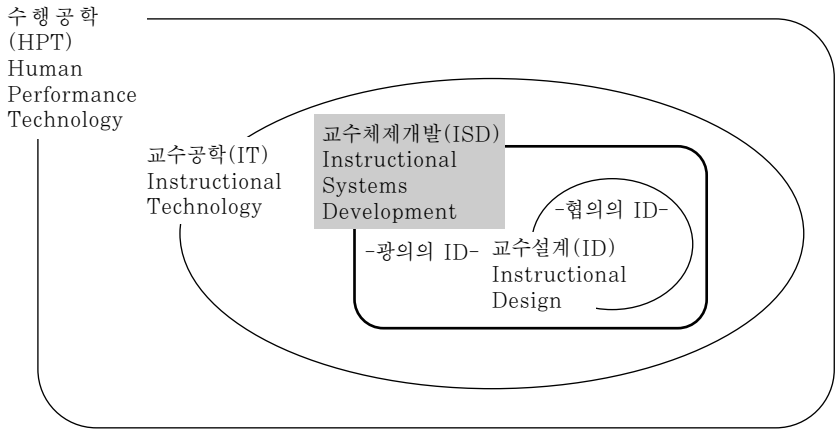
한국전력공사 중앙교육원은 1999년 사이버교육을 도입하여, 개폐장치운영 과정 등 총 4개 과정을 시작으로 현재까지 45개 과정을 개발하여 운영하고 있다.

사이버교육 도입 초기에는 별다른 어려움 없이 진행되었으나 사이버교육과정의 수요 증가에 따라 과정 개발이 증가되고, 또한 노동부의 직능훈련과정 지정에 교수설계 기능이 강화된 현 시점에서 과정 개발에 여러 가지 어려움에 봉착하게 되었다.

사이버교육과정 개발 프로세스의 비 체계화, 비 구조화, 프로젝트 관리체계의 미비로 인해 과정개발 기간과 생산성이 높은 수준에 미치지 못하게 되었다. 이와 같이 효과적인 과정개발과 원활한 업무수행이 이뤄지지 못한 현상은 담당교수들의 사이버교육 과정 개발에 필요한 교육과정 분석 및 설계 단계의 지식과 과정개발 수행 절차에 대한 이해 부족과 교재 개발자의 체계적인 개발 절차 미비로 볼 수가 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 한전 중앙교육원에서는 교육과정 개발 프로세스의 체계화, 구조화, 프로젝트 관리체계의 명확성을 위하여 사이버교육과정 개발 모델 프로젝트를 추진하여 KEPCO Cyber-ISD 모델을 개발하고 단계별 처리절차를 포함한 지침서를 제작 · 운영하고 있다.

KEPCO Cyber-ISD 모델은 교육공학 기본이론인 교수체제설계(ISD) 이론을 근거로 한전의 기업환경 및 문화 등 특수성을 고려하여 한전에 맞게 실무 위주로 구성되어 무엇보다 실질과 능률을 최우선 원칙으로 개발되었으며, 사이버교육과정 프로세스를 체계화 및 구



〔그림 1〕 교수설계, 교수체제개발, 교수공학, 수행공학의 관계

조화한 한전 고유의 교육과정 표준모델이다.

또한, 사이버교육과정 개발에 필요한 교육학 관련 지식, 적용 기술 및 개발 절차, 교재 형태 등 제반 필요사항을 표준화하여 제공함으로서 소요되는 노력과 시간을 최소화하여 보다 효과적이고 일관성 있는 체계적인 과정 개발을 수행할 수 있도록 하기 위함이다.

따라서 사이버교육과정 개발을 "어떻게 개발할 것인가?"에 해당하는 교육학 및 교육공학 방법론에 중점을 두고, "왜 그렇게 해야 하는가?"에 해당되는 학습 전략, 교수기법(교육이론과 방법), 적용 방법과 각 절차별 고려해야 할 사항을 포함하였다.

특히, 집합교육(off-line) 교수자가 집합교육용 교재를 사이버교육용으로 개발하는데 필요한 각 단계별 Work Flow, Action Planning 등 필요한 모든 요소를 고려하여 필요 양식과 사례를 포함한 단계별 지침화 작업을 통해 효과적이고 효율적인 사이버교육과정 개발 및 운영을 위한 지침을 제공하는데 그 목적이 있다.

Ⅱ. 사이버교육과정 개발 모델

1. 교수체제설계(ISD : Instructional Systems Design) 개요

교수체제설계(ISD)란 학습에 관한 다양한 과학적 이론과 교수설계 전략을 투입, 과정, 산출, 피드백의 개발 활동에 상호 의존적으로 통합시켜 교육과정을 개발하는 것이다. 따라서 교수체제설계는 교수체제를 분석하고(Analyze), 설계하고(Design), 개발하고(Develop), 실행하며(Implement), 평가하는(Evaluate) 체계적이고 체제적인 접근이다.

좁은 의미에서의 교수설계 또는 수업설계(ID: Instructional Design)는 특정의 학습내용과 특정의 학습자가 주어졌을 때 학습자의

〈표 1〉 ISD 모형의 이점과 제한점

이점	제한점
- 이론을 기반으로 한 일반성을 가진다. - 넓은 범위의 문제에 적용 가능하다. - 대단위 프로젝트를 관리하는 수단이 될 수 있다. - 품질관리를 보장하는 수단이 될 수 있다. - 진행과정을 나타내는 checklist를 제공하기도한다. - 팀원사이의 커뮤니케이션을 촉진하는 공통언어로 중요한 역할을 한다. - 철저히 검증된 과정이다.	- 여러 ISD 모형들에서 제공된 처방들 사이에는 차이가 있다. - ISD 모형을 사용하는 설계자들이 불충분한 지식과 기능을 가지고 있다. - ISD 모형을 불완전하고 부적절하게 적용한다. - '지나친 절차화'를 초래한다.

〈표 2〉 환경분석시 고려사항

분류	분석요인	고 려 사 항
기술환경 분석	인적자원	- 자체 내에서 개발할 수 있는가? - 외부로부터 아웃소싱을 할 것인가? - 회사 내에 콘텐츠 제공자가 있는가? - 교육과정개발을 의뢰할 것인가?
	기술적 자원	- 컴퓨터와 같은 기자재가 갖추어졌는가? - 개발에 필요한 최소한의 장비를 갖추고 있는가? - 자료제작에 필요한 참고자료를 확보할 수 있는가? - 개발에 활용할 수 있는 저작도구는 확보되었는가?
학습환경분석		- 학습자의 PC환경 - 네트워크(전용선) 환경

변화를 일으킬 수 있는 최적의 교수방법이 무엇인가를 결정해 나가는 과정이며, 넓은 의미에서 ID는 '교수체제설계' 전체를 지칭한다.

〔그림 1〕은 교수설계, 교수체제개발, 교수공학, 수행공학의 관계를 나타낸 것이다.

교수체제설계(ISD)의 이점과 제한점을 살펴보면 〈표 1〉과 같다.

2. 분석단계

사이버교육과정의 분석단계는 요구분석, 학습자분석, 환경분석, 내용분석, 직무 및 과제분석으로 구성되며, 각 단계를 수행한 후 최종 산출물은 수업계획서이다.

첫째, 요구분석이란 바람직한 상태와 현재 상태의 차이를 파악하고, 이 차이를 극복하기 위한 처방적 해결안을 요구하는 광범위한 활동이다. 사이버교육에서 요구분석은 무엇을 개발할 것인가에 대한 분석으로 어떤 과목을 개발해야 할 것인가에 대하여 알아보는 것이다.

따라서 요구분석은 사이버교육과정 개발 초기 단계의 주요 활동을 총괄하는 일종의 계획단계로서 분석결과에 따라 필요한 교육목적과 목표를 확인하는 활동이다.

> KEPCO Cyber-ISD 모델은 교육공학 기본 이론인 교수체제설계(ISD)
> 이론을 근거로 한전의 기업환경 및 문화 등 특수성을 고려하여
> 한전에 맞게 실무 위주로 구성되어 무엇보다
> 실질과 능률을 최우선 원칙으로 개발되었으며,
> 사이버교육과정 프로세스를 체계화 및 구조화한
> 한전 고유의 교육과정 표준모델이다.

둘째, 학습자분석이란 학습대상 및 규모, 인구적 특성, 학습특성을 분석하는 과정이다. 또한 잠재적인 학습자 집단의 규모, 학습특성, 환경특성 등을 분석하는 작업이다. 이러한 분석을 통해 과정개발의 방향과 규모를 결정하고, 설계 및 개발 단계의 지침으로 활용하며 나아가 운영을 위한 제반사항을 결정하는 과정이다.

학습자분석을 통하여 학습 대상자의 선수지식 및 스킬, 과정에 대한 학습자의 견해(태도 및 동기), 학습방법에 대한 선수 경험 및 선호도(사이버교육, 인터넷 및 PC 활용), 예측되는 장애, 학습자 부서 및 상사의 학습 촉진 분위기 등을 파악할 수 있다. 따라서 학습자 분석 결과는 교과내용과 교수전략을 결정하는데 중요한 변수가 된다.

셋째, 일반적으로 환경분석은 기술환경분석과 학습환경분석의 두 가지로 구분된다.

기술환경과 학습환경을 분석하기 위해서는 〈표 2〉에 제시된 사항들을 고려해야 한다.

넷째, 내용분석이란 내용체계를 파악하고, 교육과정에 포함되어야 할 내용을 알아내는 것이다. 교육과정을 설계하는데 있어서 관련 주제에 대한 지식의 부족은 교수설계에 가장 큰 장애요인이 된다. 따라서 교수설계자는 관련 분야의 내용에 대해 잘 알아둘 필요성이 있으며, 아는 만큼 교육과정의 개발 시간을 단축하고, 어려움을 줄일 수 있는 것이다.

내용분석은 교수설계자가 관련 주제에 대한 포괄적인 이해를 통해 내용전문가(SME: Subject Matter Expert)와 의사소통하고 집중해야 할 영역을 파악하기 위해 실시된다. 내용을 선정할 때는 이전의 수업내용 및 다른 수업내용을 참고로 하여 필요한 내용을 선정해야 한다. 또한 학습에 부가적인 내용은 참고자료에 포함시키고, 꼭 알아야 할 내용 위주로 선정하는 것이 중요하다.

다섯째, 직무 및 과제분석은 내용분석을 통하여 교육과정의 과제와 하위과제를 구체적으로 진술하는 것이다. 직무분석은 어떤 직무에 무엇이 포함되어 있는지를 알아내는 것이며, 하나의 직무(Job)를 책무(Duty)와 과제(Task)로 분석하는 일이다.

과제분석은 직무분석을 통하여 과제목록

(Task list)을 추출하고 타당성이 입증되었을 때 실시하는 것이다. 따라서 과제분석은 직무분석의 최종결과인 과제들을 성공적으로 수행하는데 필요한 과제의 구성요소들(지식, 기능, 태도)이 무엇인지를 파악하고, 이들 간의 논리적인 관련성을 확인하는 과정이다.

3. 설계단계

설계란 교육과정개발을 위한 원칙과 모델을 바탕으로 전체적인 큰 틀을 그리고, 이에 따른 설계도를 작성하는 일련의 활동들을 말한다. 이 단계의 주요활동은 교육과정의 전체 과정을 각 모듈(장), 레슨(절), 화면(항)으로 세분화하고, 그에 따른 학습목표와 학습내용, 교수설계, 평가 전략까지 수립하는 것이다. 설계단계의 산출물로는 과정기획서와 과정설계서 및 스토리보드가 있다. 〈표 3〉은 설계단계의 주요 내용이다.

인지적 설계 원리는 새로운 정보와 기존의 지식을 의미 있게 연결하고, 가시적인 반응이 아닌 정신 과정에 관심을 두고, 서로 관련 있는 사건으로 구성하는 것이다. 따라서 인지적 설계에서는 학습자간의 기대, 사기 등 내적인 동기를 중요시한다.

인지적 설계원리를 사이버교육에 적용할 때는 다음의 전략이 필요하다.

① 학습을 활성화하고 유지시키는 일관성 있는 학습을 유도한다.
② 학습자 스스로 기존 학습 정보와 새 학습 정보를 연계시키도록 고무시킨다.
③ 지식의 구조와 형태를 고려하여 학습 자료를 최적의 방법으로 조작한다.
④ 정보를 처리하는 측면에서 학습자의 제한된 능력을 고려한다.
⑤ 새로운 정보는 이전에 학습된 정보에 유의미하게 연결하여 제시한다.
⑥ 문제 해결 능력 신장을 위하여 발견학습을 활용한다.

구성주의적 설계원리는 학습자의 자발적인

〈표 3〉 설계단계의 내용

설계단계	내용
설계기획	내용의 전체 구조 설계, 일정 계획, 참여인원 선정
목표설계	달성해야 할 최종 목표(Terminal Objectives) / 학습목표 설계
내용설계	모듈(장)/레슨(절)/화면(항) 설계, 세부 학습목표 설계
교수설계 전략수립	학습흐름도, 평가설계, 동기 / 상호작용 설계

〈표 4〉 개발단계의 내용

내용 개발	내용
스토리보드 개발	콘텐츠 설계전략을 스토리보드에 구체적으로 적용함으로서 화면설계를 하고 제작자와 의사소통한다.
웹 콘텐츠 제작	설계안에 따라 웹 페이지 및 멀티미디어 개체를 개발, 통합한다.
설치	제작된 콘텐츠를 서버에 설치하고 테스트한다.

"

교수요원들의 사이버교육에 대한 분석 및 설계의 지식과 능력을 높이고,
교재 제작 시 교재개발자의 체계적인 개발에 필요한 지침이 사이버교육의
활성화에 우선적으로 선행되어야 한다는 필요성에 의해
사이버교육과정 개발 모델을 제작하게 되었다.

"

참여를 유도하고, 문제에 적응할 수 있는 고차원적 기능의 학습을 제공하고 도전감을 줄 수 있는 학습 환경을 구성한다.

구성주의적 설계원리를 기반으로 한 사이버교육과정의 설계원리의 특징이다.

① 접근이 용이하다.
② 체험적 학습이다.
③ 학습자 주도적 학습이다.
④ 협동학습, 상호작용적 학습이다.
⑤ 실제적 성격의 과제를 제공한다.
⑥ 교수자가 학습의 안내자, 조력자인 동시에 멘토로서 역할을 한다.

4. 개발 단계

전체 과정에 대한 모듈 설계, 교수전략을 수립하고 이를 토대로 원고 및 스토리보드를 작성하고, 웹 콘텐츠로 제작하는 단계이다. 제작된 웹 콘텐츠를 서버에 포팅한 후 테스트를 완료하면 개발단계가 완료된다. 개발단계의 산출물로는 원고, 스토리보드, 웹 콘텐츠 파일, 설치정보, 테스트 결과서 등이 있다.

프로토타입(Prototype) 개발은 교육과정을 개발하는 초기 단계에서 과정의 기본형이 될 수 있는 일부를 개발하는 것이다. 교육과정 개발 시 매번 프로토타입을 개발하기보다는 새로운 교육과정의 유형이나 새로운 사이버교육과정을 개발할 때 적용하는 것이 효과적이다. 파일럿테스트는 프로토타입을 개발하여 사용자 검사를 실시하는 것으로 시스템, 학습내용, 웹 구현상의 문제점을 발견하여 전체 과정 개발 시 이를 수정, 활용하는 것이다. 파일럿테스트를 통해 설계자와 학습자 사이의 용어 차이를 파악하고 사용자를 혼동시키는 링크 연결을 발견하여 전체 과정개발에 활용할 수 있다.

5. 운영단계

사이버교육과정을 설계하고 개발하여 운영하는 것은 많은 시간과 노력, 인력이 소요되는 일이다. 사이버교육과정에서는 하나의 과정이 운영되기 시작하는 순간 또 다른 교육 업무가 시작된다. 일반 행정, 회계 업무와 같이 시간을 많이 요구하는 업무는 시스템 안에서 처리해 주기 때문에 쉬워지지만, 교육과 관련된 새로운 정보의 생성, 확산, 데이터베이스 관리 등 새로운 업무를 운영하고, 관리하는 일은 생각보다 복잡하고 어려울 수 있다. 따라서 사이버교육 담당자는 더욱 전문화될 필요가 있다.

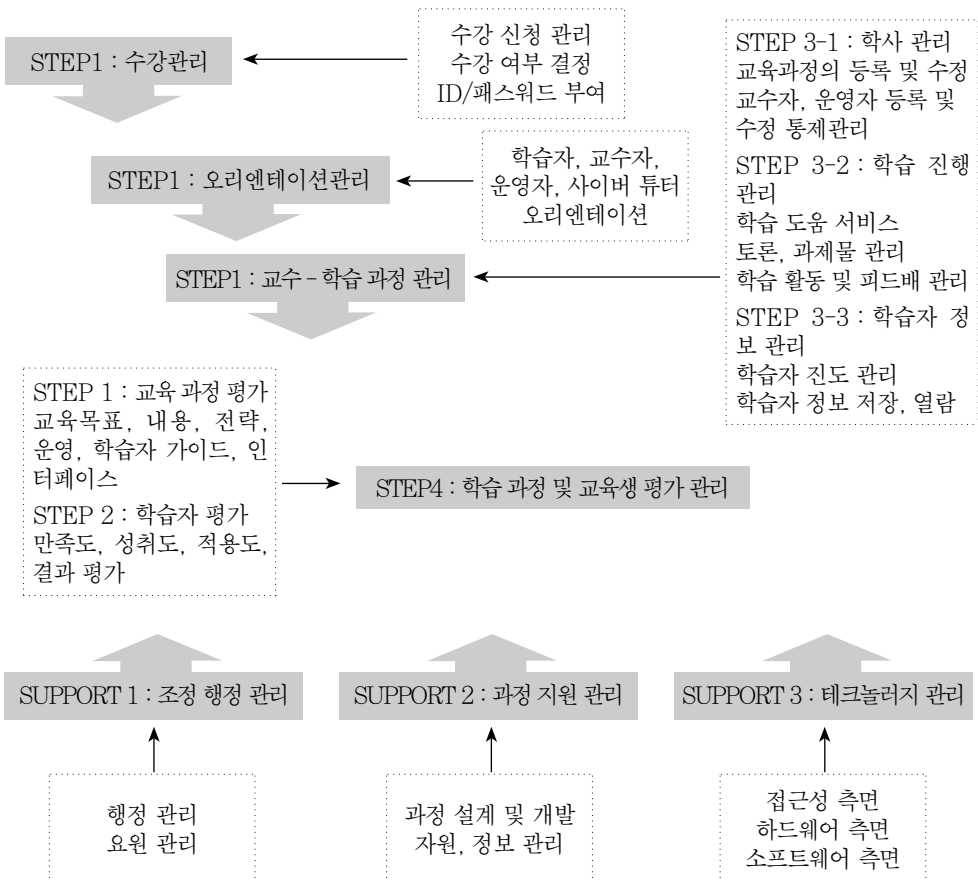
사이버교육과정의 특성상 교육생들은 자기

주도 학습을 통해 스스로 학습을 하게 되며, 인터넷상의 모든 학습 활동에서 교육장에서처럼 신속한 질의 · 응답이 이루어지지 않으면 학습자의 학습동기 및 자신감이 감소되게 된다. 따라서 담당 교육부서가 교육생의 요구에 신속히 움직일 수 있어야 한다.

〔그림 2〕에서 제시되는 요소들은 효과적인 사이버교육과정의 진행과 흐름에 따라 고려되어야 할 운영과 관리 측면에서의 모든 사항들을 추출한 것이다.

하나의 사이버교육과정을 운영하는데 포함되는 업무는 상당히 많다. 집합교육에 비해 운영 업무가 많이 증가할 수도 있다.

기본 운영 매뉴얼에 따라 프로세스별 업무를 수행하면 운영 업무를 대략 끝마칠 수 있었던 집합교육과는 달리, 사이버교육과정은 실시 전 · 중 · 후에 맞추어 체계적인 전략이 요구된다. 또한 이를 얼마나 전문적으로 수행하는가의 여부에 따라 과정 결과의 성패가 달려 있다.



〔그림 2〕 학습 진행에 따른 운영 · 관리 요소

〈표 5〉 사이버교육에서 체계적인 평가항목

평가 항목	평가 내용	
	학습도	- 교육 내용에 대한 이해가 교육받기 전보다 높아졌다.
평가요소별 항목과 예시	현업도움	- 업무 수행에 도움이 되는 교육이었다. - 능력 개발에 도움이 되는 교육이었다. - 본 교육 과정 이수 전과 비교하여 성과 향상에 변화가 있다.
	내용 적절성	- 교육 내용은 학습 목표를 달성하기에 적합한 내용이었다. - 교육 내용이 학습 수준에 적합하였다. - 교육 내용의 분량이 적당하였다.
	교수 설계	- 교육 내용이 논리적으로 구성되었다. - 교육 내용의 제시뿐만 아니라 다양한 교육활동(토론, 사례 연구 등)이 제공되었다. - 제공된 교육 활동은 교육 내용을 배우기에 효과적이었다.
	운영자와 교수자	- 본 과정의 담당교수는 질문 처리 및 학습 지도에 적극적이다. - 교수자에게 접근하는 것이 쉬웠다. - 운영자에게 접근하는 것이 쉬웠다.
	평가	- 평가 시기가 적당하였다. - 평가 문항이 학습 목표 성취 여부를 평가하는데 적절하였다. - 평가 문항수가 학습 결과를 평가하는데 충분하였다.
	화면설계	- 화면에 제시되는 교육 내용의 분량이 적당하였다. - 함께 제시된 다양한 멀티미디어(그림, 사진, 동영상 등) 자료는 학습 내용을 이해하는데 도움이 되었다.
	인터페이스 전략	- 교육 내용의 로딩 속도는 비교적 빠르다. - 사용 방법이 간단하다. - 다른 화면으로 이동하기 위한 도구(메뉴, 아이콘, 하이퍼링크 등)들이 기술적 문제없이 모두 제대로 작동되었다. - 제공되는 모든 아이콘들의 사용법을 쉽게 알 수 있었다. - 현재 자신이 있는 위치나 검색 경로를 확인할 수 있었다.
	상호작용 전략	- 교사나 운영자의 조언이 많은 도움이 되었다. - 학습 활동이나 평가에 대한 피드백이 즉각적으로 제공되었다. - 온라인 토론은 본 과정을 이수하는 데 유익한 활동이었다.
평가요서별 항목과 예시	교육 전반	- 이번 과정은 전체적으로 받을 만한 가치가 있는 교육이었다. - 다른 사람들에게 수강하도록 권할만한 교육이었다.
	기타	- 본 교육 과정에서 가장 좋았던 점 - 본 교육 과정에서 가장 불만스러웠던 점 - 본 교육 과정에서 특히 개선해야 할 점
인구 통계학적 항목	- 부서 - 담당 업무 - 연령 - 업무경력 - 성별 - 본인의 인터넷 활용 능력은 어느 정도입니까? - 일주일 평균 몇 회 접속합니까?	

6. 평가단계

평가는 학습자가 목표에 도달했는가를 측정하는 것으로 사이버교육과정의 설계단계에서 함께 이루어지는 것이다. 학습자가 학습목표에 도달하였는가를 어떻게 평가할 것인가 하는 계획을 세우는 것이 필요하다. 효과적인 평가는 계획한 목표와 목적을 달성하는데 사용할 수 있는 가치 있는 정보를 제공해 준다. 기존의 교실수업에서 평가는 일반적으로 시험이라는 방법으로 이루어졌으나 사이버교육과정을 위한 평가는 실시 시점을 기준으로 크게 두 부분으로 나눌 수 있다.

실시 전 평가단계는 사이버교육과정에 대한 기획 작업으로 사이버교육에 대한 프로젝트의 성공 여부에 관심이 집중된다. 이 단계에서 사이버교육에 대한 투자수익률을 미리 예상해 볼 수도 있다.

교육과정 실시 후 평가단계는 학습 전반에 걸친 평가를 통해 성과와 역량에 어떤 영향을 미쳤는지를 확인하는 과정이다. 평가단계는 학습자가 느끼는 교육에 대한 반응, 지식의 성취 정도, 현업에 돌아가 업무에 활용하는 정도, 조직의 수익성인 금전적인 결과에 대한 내용들이 핵심 내용이라고 할 수 있다.

사이버교육과정에서 학습자 반응평가를 실시할 때 활용할 수 있는 체계적인 평가 항목은 〈표 5〉와 같다.

Ⅲ. 맺음말

사이버교육에서 가장 중요한 것은 교재로 제공되는 콘텐츠라 할 수 있다. 학습자가 지루하지 않고 재미있게 학습하면서도 교육의 효과를 최대화할 수 있어야 하기 때문이다. 또한, 콘텐츠의 질을 높이기 위해서는 교수가 교육 내용의 분석을 철저히 하고 내용에 맞게 설계하여야 하며, 교재 제작을 체계적으로 개발하여야 한다.

이를 위하여, 한전 중앙교육원에서는 교수요원들의 사이버교육에 대한 분석 및 설계의 지식과 능력을 높이고, 교재 제작시 교재개발자의 체계적인 개발에 필요한 지침이 사이버교육의 활성화에 우선적으로 선행되어야 한다는 필요성에 의해 사이버교육과정 개발 모델을 제작하게 되었다.

본 사이버교육과정 개발 모델은 교수체제설계 이론을 기반으로 한전의 특수성을 고려하여 실무 위주로 구성하였으며, 개발 단계별로 절차를 정립하여 과정 개발 업무를 보다 효과적이고 능률적으로 수행할 수 있도록 제작하였으며, 또한 중앙교육원 교수의 교육공학 관련 지식의 향상에 큰 도움이 되리라 기대한다.