

SCORM 기반 에듀테인먼트 콘텐츠 개발

Development of SCORM Based Edutainment Contents

이가영*, 최용석**1)

한양대학교 교육대학원 컴퓨터교육전공*

한양대학교 정보통신대학**

요 약

SCORM(Sharable Content Object Reference Model)은 세계 이러닝(e-Learning) 표준화 분야에서 가장 주목을 받고 있는 ADL(Advanced Distributed Learning)의 표준화 모델이다. ADL은 비교적 안정화 단계에 접어들었다는 평가를 받고 있는 SCORM 2004를 제시함으로써 콘텐츠의 재활용성을 높여 경제성 있는 콘텐츠 구현을 가능하게 하였고, 개발 과정에서의 효율성을 극대화 시켰다. 그러나 SCORM 스펙의 다양한 요소를 충분히 활용하면서도 게임적인 요소를 가미하여 효과적인 학습 콘텐츠를 구현 할 수 있는가에 대한 연구는 현재 매우 미약한 실정이다. 또한 IMS SS(Simple Sequencing)를 기반으로 하는 SCORM 시퀀싱 & 네비게이션은 구현 방법이 간단하지 않아 LSAL등에서 제공하는 SCORM 시퀀싱 템플릿을 거의 그대로 사용하는 것이 일반적이다.

따라서 본 연구에서는 LSAL 템플릿 모델 및 게임 기반 학습에 대한 관련 연구 조사를 수행하고, 게임 기반 학습에서 사용 될 수 있는 SCORM 데이터 모델을 참고하여 이를 실제 초등 학습에서 적용 가능한 SCORM 기반 에듀테인먼트 콘텐츠를 제작한다. 또한 기존의 선형적인 학습 구조에서 벗어나 수준별 학습을 실현하는 보다 구체적이고 세련된 시퀀싱 & 네비게이션 설계 방법을 제시한다.

1. 서 론

이러닝(e-Learning)에서 학습 자원의 효율적인 관리 및 공유를 위한 기술적 표준의 필요성이 대두되어짐에 따라 미국의 ADL(Advanced Distributed Learning)에서는 여러 기관이 제안한 이러닝 시스템의 표준안들을 통합하여 하나의 단일화된 표준안을 제안하였는데 그것이 바로 SCORM(Sharable Content Object Reference Model)이다[1]. SCORM은 교육 콘텐츠의 제작과 이러닝(e-Learning) 시스템의 콘텐츠 재사용성 시스템간 상호 호환성을 보장하기 위해 이러닝 시스템의 구현과 밀접하게 관련되어 있다. SCORM은 콘텐츠 집합 모델(Contents Aggregation Model)과 실행 환경(Run-Time Environment)으로 구성되는데 콘텐츠 집합 모델은 학습 객체들을 식별하고 결합함으로써 구조화된 학습 자료를 생성하는 방법을 기술하고 있으며 실행환경은 웹 기반 환경에서 콘텐츠를 실행시키고 시스템과 통신하며 학습과정을 추적하기 위한 방법에 대해 기술하고 있다

콘텐츠 집합 모델의 학습 콘텐츠는 공유 가능한 콘텐츠 객체인 SCO로 구성되어 있다. 이 SCO들을 모아 하나의 콘텐츠를 구성할 수 있으며, 서로 다른 콘텐츠의 SCO들 또한 새로운 콘텐츠로 구성되어 질 수 있다[2].

그러나 지금까지 우리나라에서 사용되고 있는SCORM 기반 콘텐츠의 대부분은 고전적 훈련 및 교육 방법에 대한

온라인화를 기본으로 하고 있으므로 게임 요소를 적용한 학습 및 훈련 등과 같은 연구는 매우 초보적인 실정이다 특히 SCORM 스펙의 다양한 요소를 충분히 활용하면서도 게임적인 요소를 가미하여 효과적인 학습 콘텐츠를 구현 할 수 있는가에 대한 연구는 거의 보고된 바가 없다 ADL Co-Lab등 해외 주요 기업 및 연구 기관에서는 게임 기반 학습에 대한 기초 연구를 수행하고 있으며 게임 산업은 미국의 경우 1995년 이후 8~10%의 꾸준한 성장률을 기록하고 있다고 보고했다 또한 6~60세 인구의 절반이 게임을 경험하고 있는 것으로 조사되고 있다 우리나라의 경우도 게임 산업이 전략 RPG(Role Playing Game), 시뮬레이션 게임 등을 중심으로 급격히 성장하고 있으며 미래 주요 전략 산업으로 예상되고 있다[3]. 이러한 상황에 발맞추어 교육 분야에서도 컴퓨터의 발전과 더불어 교육의 질적 개념이 바뀌면서 새로운 교육 방법이 탄생하게 되었는데 '에듀테인먼트(education + entertainment : Edutainment)'가 바로 그것이다 에듀테인먼트란 교육용 소프트웨어에 오락성을 가미하여 게임하듯이 즐기면서 학습하는 방법이나 프로그램을 의미한다 이는 교육(education)과 오락(entertainment)의 합성어로 컴퓨터 기술의 발달과 멀티미디어 요소를 활용해 사용자가 지루함을 느끼지 않고 재미있게 배우며 학습자로 하여금 수동적인 주입식의 교육이 아니라 스스로 참여하며 자연스럽게 학습효과를 얻게 한다[4]. 일반적으로 게임 형태이므

1) 교신저자(cys@hanyang.ac.kr)

로 사용자가 설 새 없이 프로그램에 참여해야 하고 그에 따라 결과가 달라진다는 것이 특징이다[5]. 이렇듯 점차 에듀테인먼트를 교육적 도구로 활용함에 따라 학습자의 학습 동기화와 관심을 고조시킬 수 있으며 보다 효과적인 학습을 가능케 하는 교두보의 역할을 감당할 수 있게 되었다. 따라서 본 연구는 SCORM을 기반으로 하고 게임 요소가 적용된 학습 콘텐츠 개발 방법에 대한 연구를 수행한다. 이를 통하여 에듀테인먼트 콘텐츠 개발에 SCORM과 같은 기술 표준안을 적용하는 방법과 절차를 보임으로써 새로운 유망 분야의 개발과 이러닝 표준 기술 발전의 중요한 시사점(initiative)을 제공할 것으로 기대한다.

2. 관련 연구

SCORM 2004의 보급을 위해 ADL에서 소개한 Photoshop 역량평가 모형(Competency) 모델에서는 다양한 처방을 통한 학습 전략을 수립하였다. 학습자는 먼저 학습소개를 학습한 후, Photoshop 모듈의 학습 목표들에 대한 사전 평가를 하게 된다. 이 평가 SCO는 만족상태(satisfaction status)를 보고하게 되며, 불만족한 학습 목표의 관련 모듈들만 본 학습에서 제시한다.

ADL의 위와 같은 모델은 지식 모델 및 처방 학습 모델을 결합한 형태의 모델로써 사전 테스트를 사용하여 학습자의 수준에 맞는 콘텐츠를 제시하면서 학습을 시작할 수 있도록 유도했다는 큰 장점이 있다. 그러나 본 학습 이후 사후 평가에 따른 학습이 별도로 제공되지 않아 학습자의 보충 학습 부분이 미흡하다.

2006년 한국전자거래진흥원은 공통 게임 요소를 찾아내 이를 SCORM 데이터 및 트래킹 요소에 매핑(mapping)시켜 실제 학습 콘텐츠에 적용하여 시퀀싱 설계 및 콘텐츠 패키징하는 방법을 프로토타입을 예시 하였다[6].

위와 같은 연구는 게임을 SCORM 교육 콘텐츠에 도입한 최초의 사례라는 점에서 SCORM 기반 이러닝 분야에 시사하는 바가 크다. 그러나 데이터 모델을 실제 콘텐츠에 적용함에 있어서 절차가 구체적이지 않고 시퀀싱 및 네비게이션 전략이 단순하여 세련된 학습 전략을 구사하기에는 다소 무리가 있다.

2007년 한국전자거래진흥원은 한국형 SCORM 시퀀싱 사례 및 가이드 개발에 관한 연구를 통해 한국적 현실에 부합하는 SCORM 시퀀싱 모델 및 이의 효과적인 개발을 위한 템플릿을 제시하고 이를 국내에서 활용중인 학습 콘텐츠에 적용한 구체적 개발 사례들을 제시하였다[7].

위 연구에서 제시한 모델들은 선형적인 모델이 대부분인 현 실정에 비교적 다양한 시퀀싱 기법을 시도함으로써 효과적인 학습 전략 수립을 용이하게 하였고 그 절차를 상세

하게 보임으로써 초보 개발자를 위한 지침서가 되어준다. 대부분의 국내 SCORM 콘텐츠는 시퀀싱이 적용되지 않았거나 선형 시퀀싱 모델 또는 선형 선택 및 선형 제어와 같은 비교적 간단한 시퀀싱 모델이 적용되어 있는 실정이다. 또한 게임을 기반으로 하여 실제 교육에 사용할 수 있도록 구현된 SCORM 콘텐츠 사례는 거의 없다.

따라서 본 연구는 고차원적인 학습 전략과 수준별 학습을 가능케 하기 위해 다양한 시퀀싱을 사용하면서도 게임 요소를 적용한 SCORM 기반 에듀테인먼트 콘텐츠를 제시하려 한다.

3. SCORM 기반 에듀테인먼트 콘텐츠

3.1 시퀀싱 및 네비게이션(Sequencing & Navigation)

시퀀싱이란 학습활동(Learning Activity)의 단위에 의미를 부여하여 교육학적으로 학습자가 학습하는데 예측 가능하거나 지속성을 갖도록 하는 것을 말한다. 시퀀싱을 통해 학습은 다른 활동단위로 이동하거나 건너뛰기를 하게 된다. 또한 학습 콘텐츠를 순서적으로 모든 학습자에게 제시하는 것 뿐만 아니라 학생들의 학습 성과에 맞추어 학습하도록 하는 것이 가능해졌다.

네비게이션은 시퀀싱과 맞물려서 같이 동작하는데 학습이 진행되면서 처리되는 일련의 과정과 절차에 대하여 설명하는 것이다. 다시 말해, 네비게이션은 학습자나 콘텐츠가 LMS와 맞물려서 어떠한 요청을 받게 되면 이에 반응한 작업 프로세스를 말한다. 즉, 학습자가 다른 학습 활동으로 이동하기 위해 Choice메뉴 또는 전후 이동 버튼을 선택함으로써 네비게이션 요소가 발생한다.

3.2 에듀테인먼트 콘텐츠 평가 및 관리

SCORM 콘텐츠를 학습하면서 발생하는 데이터를 평가 및 관리하기 위한 필수 요소는 RTE 데이터 모델과 트래킹 데이터 모델, 그리고 시퀀싱 모델이다. 학습자가 학습을 하는 동안 SCO와 LMS는 학습을 수행하면서 발생하는 많은 정보를 공유하게 되고 이것은 서로 다른 LMS 간에도 교환할 필요가 있는 것이다. 이러한 공유 및 교환을 위한 정보의 이름 및 형식에 대한 공통 약속을 SCORM은 RTE 데이터 모델이라고 한다. 또한 각 학습 활동에 대한 학습 목표들(objectives)과 최종 학습 목표에 대한 학습자의 상태를 담당하는 정보를 트래킹 정보(tracking information)라 하며 트래킹 정보의 의미와 처리 방법에 대한 모델을 트래킹 데이터 모델이라 한다. 일부 트래킹 데이터의 구체적 값은 RTE 데이터 모델 엘리먼트 값에 의해 결정되며 LMS가 학습 과정을 모니터링(monitoring) 함으로써 유지 관리하게 된다. 한편 시퀀싱 모델은 위의 RTE 데이터 모델과 트

래킹 데이터 모델 값을 설정하거나 변경함으로써 학습 콘텐츠 또는 SCO의 학습 활동 경로(Learning Activity Path)를 지정할 수 있다.

4. SCORM 기반 에듀테인먼트 콘텐츠 설계

교육용 콘텐츠는 학습 목표와 학습 대상에 따라 기획 초기 단계부터 체계적으로 설계되어야 한다 또한 표준을 적용한 교육용 콘텐츠 개발을 위해서는 지금까지의 코스 단위의 콘텐츠 개발 방법을 탈피하여 학습 객체(Learning objects) 단위의 콘텐츠 개발을 해야 할 것이다 이를 위해 학습 객체에 기반 한 주제 선정 학습 내용 구성 및 교수 학습 전략 설계, 학습흐름도 작성, 화면 설계, 메타데이터 작성, 스토리보드 제작 순으로 설계가 이루어질 수 있다 [8]. 본 연구에서는 흐름도 작성까지만 다루도록 한다

4.1 학습 객체 기반의 주제 설정 및 학습 내용 구성

SCORM 기반 교육 콘텐츠는 코스웨어를 하나의 큰 덩어리로 보고 개발을 하는 코스웨어 설계 방식과는 달리 교수가 학습 객체의 성격에 맞도록 내용을 분석한 후 이를 적당한 크기로 분할하여 제작하게 된다 이를 위해서는 학습하고자 하는 대상(주제)을 선정하고 이에 따라 학습 목표를 결정한 후, 일반적인 SCORM 학습 콘텐츠 개발 절차에 의거하여 필요한 Asset과 SCO등의 학습 자원을 설계 및 제작하고 이에 대한 시퀀싱 설계를 수행함으로써 Content Aggregation을 구축하게 된다[9].

<표1> 학습 구성 및 주제 설정

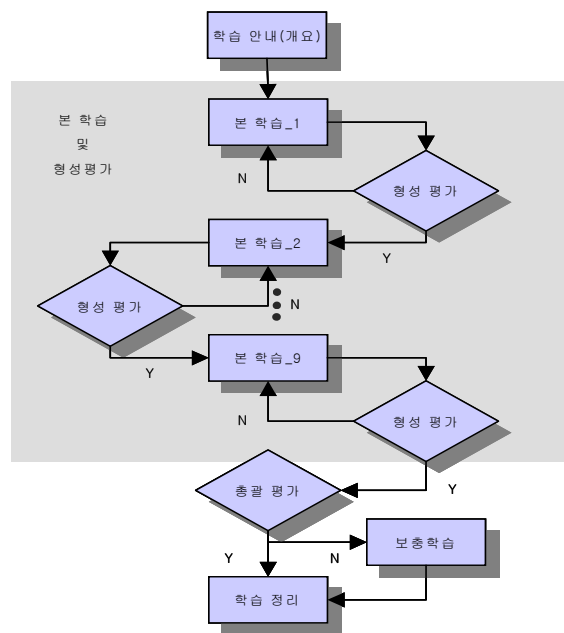
단계	학습내용	단원	주제
도입	학습안내	학습목표	학습 목표를 제시한다.
		학습방법	학습 방법 및 순서를 제시한다.
전개	본 학습 및 형성평가	2단 학습 및 평가	2단을 익힌다.
		3단 학습 및 평가	3단을 익힌다.
		4단 학습 및 평가	4단을 익힌다.
		5단 학습 및 평가	5단을 익힌다.
		6단 학습 및 평가	6단을 익힌다.
		7단 학습 및 평가	7단을 익힌다.
		8단 학습 및 평가	8단을 익힌다.
		9단 학습 및 평가	9단을 익힌다.
		정리	총괄평가
보충학습	부족한 단의 재학습		총괄평가 결과를 기준으로 하여 부족한 단만 보충 학습한다.
학습정리	학습내용 요약		전체 학습내용을 요약한다.

본 콘텐츠는 2년부터 9단까지의 구구단을 학습하는 것을 목표로 한다. 수 연산에 있어서 구구단은 가장 기본적인면서도 필수적인 항목이다. 따라서 구구단을 익히기 위해 반복 학습을 하는 것은 매우 중요하다 그러나 단순한 구구단을 무의미하게 반복하여 암기하는 것은 어린 학습자들로

하여금 지루함을 유발시키고 이는 곧 학습 동기 저하로 이어지게 된다. 따라서 각 단은 역동적 수업이 가능한 플래시로 구성하며 게임을 이용한 평가를 통해 학습자 위치를 확인하게 한다. 구구단 학습을 위한 콘텐츠의 구성 및 학습 주제는 위의 <표1>과 같다.

4.2 학습 전략 설계 및 흐름도(flow) 작성

반복 학습이 중요한 초등학생의 구구단 학습을 위한 SCORM 기반 에듀테인먼트 콘텐츠의 플로우(flow)는 다음 [그림1]로 나타낼 수 있다.



[그림1] 구구단 학습 콘텐츠 기본 플로우

학습을 시작 하면 학습자는 학습 안내를 통해 전체 학습의 목표와 학습을 진행하는 방법을 터득하게 된다본 학습에서 학습 객체는 각 단을 기준으로 하며 한SCO는 학습하기-노래듣기-게임하기로 구성되어 있다 학습하기와 노래듣기를 통해 구구단을 익힌 학습자는 게임하기를 통해 학습 내용을 점검하게 된다 게임하기에서 획득한 점수를 바탕으로 각 학습 콘텐츠의 학습 목표가 달성 되었는지를 판단하고, 이에 따라 학습 콘텐츠를 선택적으로 전달하여 다음 단계를 학습시킬 것인가가 결정 되어진다 형성평가를 통해 얻은 점수는 학습자가 일정 기준에 미치지 못한다면 다음 학습 단계로 넘어갈 수 없으며 현재의 단계를 재학습하게 된다. 각 단별로 모든 학습을 마친 학습자는 총괄평가를 통해 지금까지 학습한 단을 모두 평가받게 된다 만약 총괄 평가를 수행한 학습자가 일정 기준에 미치지 못하게 되면 학습자는 부족한 단원에 대해서만 보충 학습을 하게

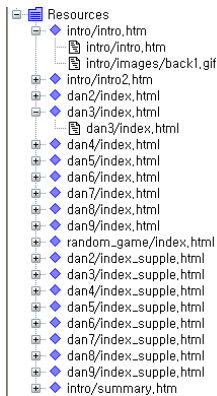
된다. 끝으로 학습자는 학습 내용 요약을 통해 전체 학습을 마무리 하게 된다

5. SCORM 기반 에듀테인먼트 콘텐츠 제작 및 구현

5.1 Asset 및 Sco 제작

Asset은 가장 기본적인 형태의 학습 자원으로서 텍스트 이미지, 사운드, 평가요소와 같이 웹 클라이언트를 통해 학습자에게 전달될 수 있는 모든 형태의 데이터로 미디어가 전자적으로 표현된 것을 말한다 SCO는 의미 있는 학습의 단위로 SCO 콘텐츠 내에 ECMAScript를 삽입하여 API instance를 이용해 LMS와 통신하게 된다. SCO는 SCORM RTE를 통해 데이터 교환 방식을 준수하도록 요구한다 이것은 LMS의 API 어댑터 위치를 정하기 위한 수단이 되어야 한다는 것을 의미하며 최소의 API 호출 LMSInitialize(""), LMSFinishes("")를 포함해야 한다. SCORM RTE를 따르는 어떠한 LMS와도 실행 가능하며 트래킹 할 수 있다.

아래 [그림2]는 imsmanifest.xml 파일 안에 Asset과 SCO가 참조 된 것을 구조화한 모습이다

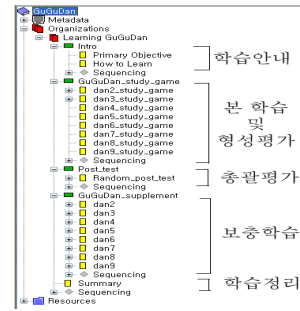


[그림2] Asset 및 SCO를 표현한 Resource구조

5.2 XML Binding

XML 언어를 사용하여 콘텐츠의 실제 정보를 작성하는 imsmanifest.xml은 콘텐츠 집합에 관한 정보를 기술하는 Metadata, 코스 구조에 관한 정보를 학습 분류 계층의 형식으로 기술한 Organizations, 패키징에 사용된 학습 자원들이 패키징 내부에 포함되었는지 외부 파일로 참조하는 것인지를 기술하는 Resources로 구분되어 있다.

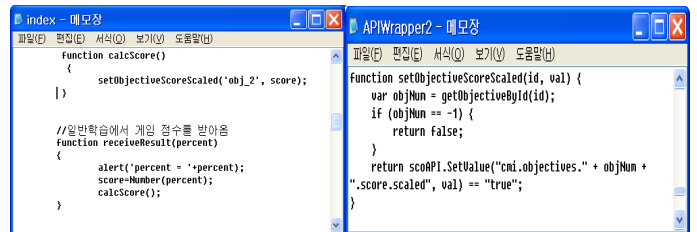
아래 [그림3]은 구구단 학습을 위한 전체 활동 학습 트리로서 크게 5개의 모듈로 구성되어 있다



[그림3] 학습 콘텐츠 구조

학습 안내는 전체 학습의 목표와 학습 진행 방법을 설명한다. 본 학습은 각각의 단을 하나의 SCO로 구성하였으며 각 SCO는 모두 해당 단의 복습과 평가를 위한 게임 형식의 형성평가가 포함된다 총괄 평가는 각단의 문제를 랜덤(random)형식으로 제출하며 일정 기준이 넘지 못하는 단에 대해서만 보충학습을 하게 된다 그리고 마지막으로 학습 정리를 통해 학습을 마무리 하게 된다 본 콘텐츠에서 구구단 학습과 평가에 사용된 모든SCO는 플래시로 제작되었다.

형성평가에서 게임이 종료된 후 플래시는 내부에서 random_game/index.html의 receiveResult()를 호출 하게 된다. receiveResult()는 학습자가 게임을 통해 얻은 점수를 반환하게 되며, calcScore()를 통해 objective와 점수를 SCORM API Wrapper의 내부 함수에 보내게 된다 값이 설정된 objective는 LMS 통해 다음 학습 단계로 넘어갈 수 있는 최소 점수 이상이 되는지를 확인 받게 된다 일정 점수를 넘지 못한 학습자이거나 게임을 수행하지 않은 학습자는 imsmanifest.xml 에 명시된 postCondition Rules의 action에 따라 해당 단을 재학습(retry) 하게 된다.



[그림4] 2단 index.html 파일 내부의 Javascript 코드 및 APIWrapper2.js 내부의 관련 함수

위 [그림4]는 2단 플래시 게임에서 획득한 점수를 받아와 SetValue()로 cmi.objectives.n.score.scaled 에 접근해 점수를 설정하는 과정을 보여준다

```

</imsss:postConditionRule>
<-imsss:ruleConditions conditionCombination="any">
  <imsss:ruleCondition referencedObjective="obj_2" measureThreshold="0.7" operator="not"
    condition="objectiveMeasureGreaterThan" />
  <imsss:ruleCondition referencedObjective="obj_2" operator="not"
    condition="objectiveMeasureKnown" />
</imsss:ruleConditions>
<imsss:ruleAction action="retry" />
    
```

[그림5] 형성평가 후 SCO를 retry하는 시퀀싱 규칙 부분

위 [그림5]는 2단 형성평가를 마친 후 시퀀싱 규칙에 의해 다음 SCO를 학습하게 할지 또는 현 단계를 재학습 시킬지를 결정하는 imsmanifest.xml의 PostCondition Rules 이다.

```
<title>Random_post_test</title>
<imsss:sequencing>
  <imsss:rollupRules rollupObjectiveSatisfied="false" />
  <imsss:objectives>
    <imsss:primaryObjective objectiveID="PRIMARYOBJ" />
    + <imsss:objective objectiveID="obj_module_2">
    + <imsss:objective objectiveID="obj_module_3">
    + <imsss:objective objectiveID="obj_module_4">
    + <imsss:objective objectiveID="obj_module_5">
    + <imsss:objective objectiveID="obj_module_6">
    + <imsss:objective objectiveID="obj_module_7">
    + <imsss:objective objectiveID="obj_module_8">
    + <imsss:objective objectiveID="obj_module_9">
  </imsss:objectives>
</imsss:sequencing>
```

[그림6]총괄평가 내의 8개의 objectives 설정

```
//랜덤게임이세 각 단이 70점이 넘는지의 여부(str)를 받아 배열에 number타입으로 저장
function receiveResult2(percent, str)
{
  arr = str.split('/');
  for (var i=0; i<arr.length; i++) {
    arr[i] = Number(arr[i]);
  }
  calcScore();
}
//objective를 setting
function calcScore()
{
  var index0fFirstObjective = findObjective("obj_module_2");
  if ( arr[0] == 1 )
  {
    setObjToPassed(index0fFirstObjective);
  }
  else
  {
    setObjToFailed(index0fFirstObjective);
  }
  var index0fSecondObjective = findObjective("obj_module_3");
  if ( arr[1] == 1 )
  {
    setObjToPassed(index0fSecondObjective);
  }
  else
  {
    setObjToFailed(index0fSecondObjective);
  }
}
```

[그림7]총괄평가 index.html 내부 Javascript 코드

[그림6]과 같이 총괄평가는 Shared Global Objectives 이하 각 단에 대한 8개의 개별 objective를 가지고 있다. 종료조건에 만족할 때까지 랜덤 형식의 구구단 문제를 풀 후, 플래시는 ActionScript를 통해 70점이 넘은 단은 True를 그렇지 못한 단은 False를 넘겨주게 된다. [그림 7]은 총괄평가의 index.html에서 내부 Javascript 코드이다. 학습 결과를 받은 receiveResult2는 calcScore()를 호출하게 되며, 8개의 objectives의 값에 플래시에서 넘어 온 결과에 따라 Pass 또는 Fail을 설정해 준다.

```
<item identifier="Organizations_GuGuDan_supplement" isVisible="true">
  <title>GuGuDan_supplement</title>
  <item identifier="Organizations_dan2" identifierref="resources_dan2_supple" isVisible="true">
    <title>dan2</title>
    <imsss:sequencing>
      <imsss:controlMode choice="false" flow="true" />
      <imsss:sequencingRules>
        <imsss:preConditionRule>
          <imsss:ruleConditions>
            <imsss:ruleCondition condition="satisfied" />
          </imsss:ruleConditions>
          <imsss:ruleAction action="skip" />
        </imsss:preConditionRule>
      </imsss:sequencingRules>
      <imsss:rollupRules rollupObjectiveSatisfied="false" />
    </imsss:objectives>
    <imsss:primaryObjective objectiveID="PRIMARYOBJ">
      <imsss:mapInfo targetObjectiveID="obj_module_2" readNormalizedMeasure="false" />
    </imsss:primaryObjective>
    <imsss:objectives>
      <adseq:rollupConsiderations requiredForCompleted="ifNotSkipped" />
    </imsss:objectives>
  </item>
</item>
```

[그림8]2단 보충학습 내의 PreConditionRules

위 [그림8]에서 알 수 있듯이 LMS는 imsmanifest.xml 파일에 명시된 PreCondition Rules를 통해 각 단에 대한 보충 학습을 수행할지를 결정하게 된다 2단 보충학습은 obj2라는 objective를 참조하고 만약 objective가 pass라면 PreCondition Rules의 Action에 의해 해당 SCO는 skip 되어진다.

5.3 콘텐츠 패키징 및 구현

일정한 학습 자원을 상이한LMS 환경에 호환적으로 사용할 목적으로 학습 구조와 실제 사용되는 학습 내용의 파일들을 정의한 표준 규칙을 패키징(Packaging)이라 한다. 위에 제시한 구구단 게임 SCORM 콘텐츠 관련 파일들을 SCORM Content Aggregation 모델에 따라 구성하고 imsmanifest.xml 파일을 중심으로 PIF 형태로 패키징 하여 콘텐츠를 모두 완성한다.

지금까지 단계적으로 서술해온SCORM 학습 콘텐츠 개발의 구체적인 단계를 거쳐서 생성된PIF 콘텐츠 패키지를 실제 SCORM LMS에서 수행한 결과 화면은 아래 [그림6]과 같이 보인다. 여기서 SCORM LMS는 ADL에서 개발하여 배포하고 있는 Sample Run Time Environment 1.3.3을 사용하였다. 이를 수행하기 위한 시스템 환경은<표2>과 같다.

<표2> SCORM 콘텐츠 수행 환경

Operating System	Window XP
Web Server	Apache Tomcat 4.X이상
Language	Java 1.6.0_03, JSP, javascript
LMS	ADL Sample RTE 1.3.3

구현한 SCORM 콘텐츠를 SCORM 2004 Sample RTE에 Import하고 SCORM 형식에 적합하게 패키징이 되었는지를 검증한다. 다음 단계로 Import한 콘텐츠를 실제 RTE에서 학습할 수 있도록 코스를 등록하고 적당한 일반 사용자 계정으로 로그인하여 등록된 콘텐츠를 수행한다



[그림6] 2단의 학습하기와 형성평가

본 콘텐츠는 학습자의 수준별 학습을 위해 좌측의 콘텐츠

구조를 보이지 않게 하였으며 상단의 버튼을 이용하여 다음 학습으로 넘어갈 수 있다. [그림6]은 2단의 학습하기와 형성평가를 보여준다 특히 형성평가는 하늘에서 내려오는 구구단 문제를 풀어 제거하는 게임 형태로 구성되어 있다

3. 결 론

본 연구에서는 LSAL 템플릿 모델 및 게임 기반 학습에 대한 관련 연구 조사를 수행하고 게임 기반 학습에서 사용될 수 있는 SCORM 데이터 모델을 참고하여 이를 실제 초등 학습에서 적용 가능한 SCORM 기반 에듀테인먼트 콘텐츠를 제작하였다

SCORM 기반 에듀테인먼트 콘텐츠를 통해 구체적이고 세련된 시퀀싱 & 네비게이션 설계 방법을 제시함으로써 기존의 선형적인 학습 구조에서 벗어나 수준별 학습을 실현하였다. 이러한 수준별 학습은 내용 전문가나 교수 설계자가 높은 학습 효과를 거둘 수 있는 전략을 구현하는데 큰 도움이 될 것이다.

SCORM 데이터 모델을 실제 에듀테인먼트 콘텐츠에 적용하는 방법을 체계적으로 보임은 콘텐츠의 시퀀싱 구현이 미진하고 초보적인 우리나라 SCORM 이러닝 분야에 좋은 선례가 되어질 것이다

한편 학습자는 학습 콘텐츠에 게임 요소를 적용함으로써 학습의 자발적인 의지 및 동기 부여를 통해 학습에 보다 능동적으로 임하게 되었다 교육(education)과 오락요소(entertainment)의 접목은 컴퓨터 기술의 발달과 멀티미디어 요소를 활용해 학습자가 지루함을 느끼지 않고 재미있게 배우며 학습자로 하여금 수동적인 주입식의 교육이 아

니라 스스로 참여하며 자연스럽게 학습효과를 얻게 한다 이와 같이 본 논문은 에듀테인먼트 콘텐츠 개발에 SCORM과 같은 기술 표준안을 적용하는 방법과 절차를 보임으로써 새로운 유망 분야의 개발과 이러닝 표준 기술 발전의 중요한 시사점(initiative)을 제공하였다 사료된다

참고문헌

- [1] ADL. "The SCORM Version 1.2," Advanced Distributed Learning Initiative, p15, 2001.
- [2] 정현숙. 온톨로지 기반의 교육 콘텐츠 제작 기법 한국 콘텐츠학회, p30-31, 2005.
- [3] 한국게임산업개발원 교육용 게임시장 분석 및 개발전략에 관한 연구, 서울: 한국게임산업개발원 p25, 2003.
- [4] 김동호. 에듀테인먼트와 초등교육 한국정보교육학회 8(1), p.23-34. 2001.
- [5] 이용걸. CYBER SPACE에서 에듀테인먼트 (Edutainment) 형식의 교육 환경 연구 중앙대학교 대학원 석사학위논문, 1999.
- [6] 한국전자거래진흥원 SCORM 적용 게임기반 학습 콘텐츠 개발에 관한 연구 p128-142, 2006.
- [7] 한국전자거래진흥원 한국형 SCORM 시퀀싱 사례 및 가이드 개발에 관한 연구2007.
- [8] Keris. 교육용콘텐츠 표준 개발방법론 p35, 2002.
- [9] 박인우, 임진호. 초·중등교육에서의 학습 객체 개념 활용 가능성 고찰 컴퓨터교육학회 제6권 2호, p3, 2003.