

面向学习对象的网络课程设计与开发

路秋丽, 余胜泉

(北京师范大学 现代教育技术研究所, 北京 100875)

摘要:采用面向学习对象的方法设计与开发是网络课程发展的必然趋势。本文在研究学习对象的基本理念和相关标准尤其是 SCORM 的基础上,详细分析了采用面向学习对象的方法设计与开发网络课程的意义,并着重论述了面向学习对象的网络课程设计与开发的基本要求和一般过程。

关键词:网络课程设计与开发;教育技术标准;学习对象;SCORM

中图分类号:G434 **文献标识码:**A

面向学习对象的 E-learning 资源因其可重用、易获取、易更新、易管理、适应不同学习者需要以及可跨平台使用等特性,能够解决资源共享的问题。网络课程作为 E-learning 资源的主体,其设计与开发采用面向学习对象的方法已成为网络课程发展的必然趋势。我们从有助于面向学习对象的网络课程设计与开发的角度,可以将学习对象定义为能够帮助学习者完成一定的学习目标并且独立完整的粒度较小的 E-learning 资源,它是构成网络课程的基本单位。

一、采用面向学习对象的方法设计与开发网络课程的意义

通过调研发现,国内外现有的网络课程绝大多数都是以课程为单位整体设计的,各个部分(篇

或者章、节)之间有很多公用元素(如修饰性图片、样式表等)或者穿插引用,导致整个网络课程不可拆分。但是在使用时,教师需要针对具体的教学情况选择适合的教学内容,一门现有的网络课程中的内容往往不是全部都能用到的,或者原有内容大纲不合适,那么这时教师就需要对这门网络课程或多门网络课程进行拆分组合。对于不十分熟悉网络课程制作工具的学科教师来说,拆分这种高度耦合的网络课程十分困难,而且工作量相当大,最终结果或许就是放弃使用现有的网络课程,不使用网络课程或者是重新开发内容相当的网络课程。高度耦合的设计方式导致网络课程使用率较低,而且大多数都需要从头开始开发,重新编写已有的部分内容,这种“手工作坊”式的生

产已经远远跟不上 E-learning 发展的实际需要。

目前国际上许多学术机构或组织(如 IEEE LTSC、IMS 以及 ADL 等)致力于研究学习对象相关标准及其实现技术,用标准的方法来定义和存取关于学习对象的信息,并为学习对象提供与 LMS 交互的通用应用编程接口(API),使不同教学系统之间有一种共同的交互语言可以彼此无障碍沟通,也降低开发平台交互功能的难度。学习对象相关标准方面的主要研究成果有 IEEE1484.12.1-2002 学习对象元数据规范(IEEE LOM)和 IEEE 1484.12.3 学习对象元数据 XML 绑定规范、IMS 内容包装规范和 IMS 内容包装 XML 绑定规范,以及 ADL 可共享内容对象参考模型(SCORM)等,其中对网络课程开发影响较大的是 ADL

充分应用”的理念,并对资源中心软件平台的若干设计原则和关键问题进行了探讨。

虽然人们对于数字校园资源中心的构建已经进行了一些研究和探索,并对高等院校教育信息化的进展起到了良好的促进作用,但随着社会与技术的发展,资源中心的构建仍然会面临许多新的课题,如怎样实现资源中心的自动扩充和开放管理、如何创建以用户为中心的资源服务体系以及资源中心的支持服务运行机制等等,都需要不断进行深入的研究与创新。

参考文献:

- [1] 余胜泉,朱凌云,曹晓明.教育资源管理的新发展[J].中国电化教育,2003,(9):96-99.
- [2] 赵君香.从知识管理视角构建学习资源中心[DB/OL].http://www.etc.edu.cn/articledigest24/congzhihi.htm.
- [3] 教育资源建设技术规范(CELTS-41,送审稿)[DB/OL].http://www.celtsc.edu.cn.
- [4] 金振坤.远程教育传播学基础[M].北京:中央广播电视大学出版社,2003.

收稿日期:2004年10月22日

责任编辑:曾祥翊

SCORM。ADL SCORM 的最初设想是通过广泛应用面向对象的 E-learning 资源来发展智能教学系统(ITS),实现学习内容的实时开发、选择和聚合,并且满足不同个体和群体的需求。面向学习对象开发的 E-learning 资源具有可重用、易获取、易更新、易管理、适应不同学习者需要以及跨平台使用等传统方式开发的资源不可比拟的特性,面向学习对象的 E-learning 资源建设技术将引领新一代网络课程的设计、开发和传输。

1. 增值网络课程,提高管理和维护网络课程的效率,从而降低 E-learning 的总体成本

网络课程的每个学习对象都有元数据详细描述其属性,易于分类整理,而且查询起来非常方便,增强了内容的可查询性和可获得性。通用 API 和内容包装,使学习对象可以在不同的学习管理系统(LMS)上使用,使得一次面向学习对象建设的网络课程通过拆分组合可以在多种教学情境中以不同的形式重用,避免了相同内容的重复设计与开发。又由于学习对象的粒度较小,当内容需要更新时无须重新设计、重新配置或编码,只需做局部改动,这使得面向学习对象的网络课程具有持久性。总之,采用面向学习对象的方案设计与开发网络课程是有效建设、使用、管理和维护学习资源的途径,能够解决 E-learning 资源重复建设、闲置、无法共享的现实问题,减少了在人力、物力、财力和时间上的浪费,使 E-learning 的总体成本降低。

2. 增加网络课程的灵活性和适应性,从而实现个性化内容定制,使 E-learning 更加智能化

采用面向学习对象的方法设计开发的网络课程易于实现个性化内容定制的特性体现在教师和学生两类用户上。一门网络课程

由多个相对独立且完整的学习对象组成,教师不必再使用工具进行拆分,借助 LMS 就可以按照教学要求和学生需要灵活地定制课程内容。教师可以将网络课程的某个或某些学习对象删除或者隐藏,可以通过元数据查询将本课程外的学习对象添加进来,还可以重新排列学习对象的顺序和学习对象中的知识点的顺序。这就提高了教师利用现有资源开发和组织课程的效率,把更多精力花在内容的选择和传授上。通过学习对象与 LMS 之间的通用传递机制 API,可以跟踪学习者的学习体验,快速反馈评估信息,并决定下一步呈现的内容和时间,使网络课程能够适应学习者或学习群体的个性化需求,使 E-learning 更加智能化。

二、面向学习对象的网络课程设计与开发的基本要求

1. 教学设计者必须非常熟悉学习对象的理念及相关标准

一个标准可行的学习对象不仅仅是可共享的学习对象资源模型和元数据标签,教学设计者应该在学习对象的构建过程中扮演重要的角色。教学设计者必须非常熟悉学习对象的理念及相关标准,转变传统的教学设计思路,“不纯以绩效终极目标来定义及排序教学内容、架构,而需以组件化的观念组织教学内容,也就是不仅可以线性教材呈现方式,还可以弹性呈现教学顺序。”^[1]

除了分析和设计之外,教学设计者还在整个网络课程开发过程中担任着协调沟通的角色,向开发组成员介绍学习对象的理念和相关标准。教学设计者应该了解学习对象相关标准的实现技术,以便和开发人员沟通,确定开发采用的技术和开发工具。

2. 学习对象的粒度大小要适

当

“粒度(granularity)是有关对象的大小、尺度及其详细程度等特征的描述。”^[2]学习对象的粒度可以从两个层面来考虑:一是学习对象本身文件所占空间的大小;二是学习对象所能够完成的学习目标的大小以及所涵盖的学习内容的范围。学习对象在这两个层面的粒度的大小直接影响它的可重用性,因此确定学习对象的粒度是基于学习对象进行网络课程设计的一个基础环节。

一个学习对象能够完成的学习目标越小、所涵盖的内容范围越小,在其他学习情境中重用的几率越大,“当一个学习对象围绕一个单一的、核心概念时有最大的重用性”^[3]。但是每个学习对象都需要标识元数据和编写内容清单,粒度大小又会增加网络课程开发的工作量,影响开发速度。如果粒度太大的话,教师使用时就需要使用网络课程制作工具拆出自己需要的部分内容,这就影响了学习对象的灵活性从而降低了可重用性。即使整个学习对象都有用,客户端计算机的负载能力有限,一般情况下不允许上载超过 25M 的压缩文件,用户还是需要拆分才能上载到网络教学平台上的。学习对象粒度的确定主要应依据具体的学习目标、学习内容以及文件所占空间大小,并综合考虑各种可能被重用的情况。划分组成网络课程的学习对象时,可以将网络课程的一个学习单元(章或节)作为一个学习对象。

3. 保证每个学习对象的知识性、完整性,且在资源引用上自我包含

学习对象是构成网络课程的基本单位,即网络课程重用的基本单位。一个完整的学习对象如图 1 所示。只有教学设计者在设计时保证每个学习对象的知识性和完整性,才能保证每个学习对

象有重用的价值。为保证知识性,每个学习对象就应该针对明确的学习主题,有明确的学习目标,所以建议学习对象的设计采用目标导向的设计方案,首先进行任务分析,在主题和目标确定的情况下,选择学习内容以及采用的资料。根据加涅的“教学事件与学习过程的关系”的相关理论,每个学习对象至少应该包括说明、内容、练习(或测验)和评估等 4 个部分才能给学生提供一个完整的学习过程。“说明”部分主要完成“引起注意”“告诉目标”“回忆原先的知识”等 3 个教学事件。“内容”部分主要完成“呈现学习资料”和“提供学习指导”两个教学事件;“练习”和“评估”部分主要完成“诱发行为”“提供反馈”“评定行为”和“增强记忆、促进迁移”等 4 个教学事件。除了保证学习对象内容上的知识性和完整性,还应该保证学习对象中包含所有引用的资源文件(如内容文件、媒体素材、评估文件等),即学习对象自我包含。如果引用到本学习对象外的资源文件,在应用到不同情境中去会导致资源不可用。

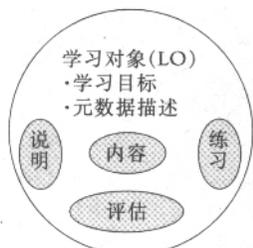


图 1 一个完整的学习对象

4. 网络课程开发人员必须掌握学习对象相关标准的实现技术为学习对象提供元数据描述并进行内容包装,才能彻底体现学习对象的基本理念,才能体现学习对象易于传输、查询、管理和维护的优越性。学习对象元数据(Learning Object Metadata)是描述学习对象数据的数据^[5],它描述了学习对象的各种属性,这有利

于组织、识别和定位相关的学习对象;内容包装定义了如何表示一次学习体验的预期活动(内容结构)和如何在不同环境中组合学习资源的活动(内容包装)^[6],主要是为学习对象描述内容结构信

上获得,用于对学习对象按照 IMS 或 SCORM 标准进行元数据描述和内容包装。

三、面向学习对象的网络课程设计与开发的一般过程

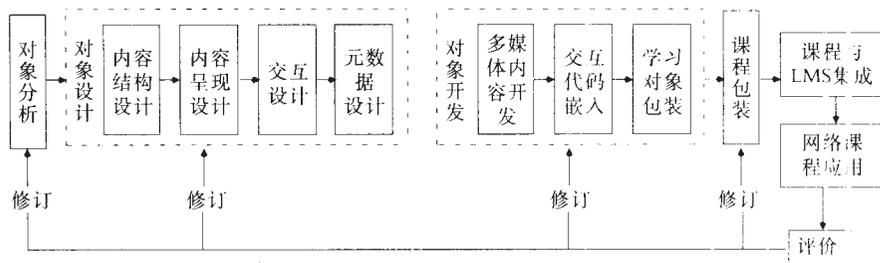


图 2 面向学习对象的网络课程设计与开发的一般过程

息并生成内容清单文件(imsmanifest.xml);最后还要提供绑定学习对象各个组件的包交换文件(Package Interchange File,PIF),它是简明的网络传输形式,用于系统间传输内容包。^[7]

学习对象相关标准推荐使用“可扩展标识语言”(Extensible Markup Language,XML)作为其实现技术,使用 XML 程序设计语言对学习对象进行元数据描述和内容结构描述。要按照国际标准开发面向学习对象的网络课程,开发人员必须熟悉 XML 编程技术。除此之外,开发人员尤其要掌握一两种学习对象包装工具,用于将学习对象标准化。LOM-Editor Version 1.0 是 Multibook、Springer、HTTC 等多家合作开发的学习对象元数据编辑工具,可在 <http://www.multibook.de/lom/en/index.html> 上获得。Microsoft LRN 3.0 Toolkit (Learning Resource iNterchange, LRN)是 Microsoft 参考 IMS 内容包装规范、IMS 学习资源元数据规范和 ADL SCORM 所开发的制作网络教材的工具^[8]。Reload Editor 2004 是英国 Reload 工程项目提供的免费工具,可在 <http://www.reload.ac.uk/editor.html>

采用面向学习对象的设计与开发方法使得网络课程的设计与开发过程同以往相比有着本质区别。图 2 为面向学习对象的网络课程设计与开发的一般过程,采用的是分学习对象设计与开发的方式,每个环节都要考虑学习对象的因素。下面结合精品课程《高等数学》介绍面向学习对象的网络课程设计与开发的关键环节:

1. 学习对象分析

图 2 中的面向学习对象的网络课程设计借鉴了以学习活动为中心的教学设计过程模式,首先确定基本的设计单位,即确定组成课程的学习对象。将课程学习目标细化成多个子学习目标,每个子学习目标对应一个学习对象的学习目标,从而确定了组成课程的学习对象。

精品课程《高等数学》的课程学习目标为:在内容上理解函数、极限、连续、导数、微分、积分、级数等基本概念与性质,及中值定理、泰勒公式、牛-莱公式、格林公式、高斯公式等基本理论;正确熟练地掌握极限、导数、微分、积分、级数、微分方程的基本运算法则和技巧,并能运用所学知识分析和解决实际问题。将这个课程学习目标进一步细化并划分为多个

子学习目标, 从而确定组成这门课程的学习对象(如图 3 所示)。

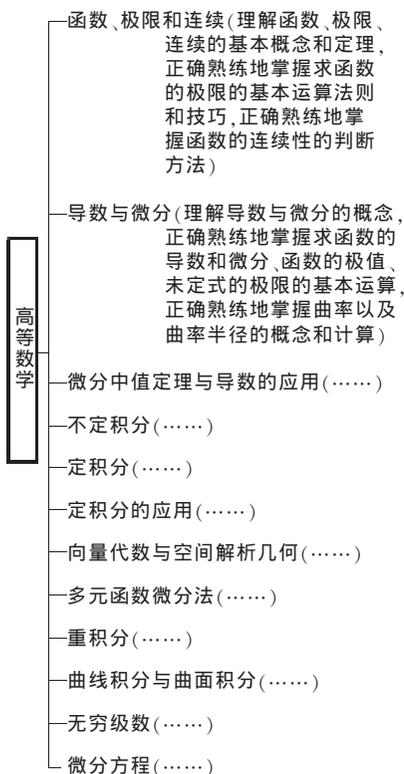


图 3 细化《高等数学》课程目标, 从而确定学习对象

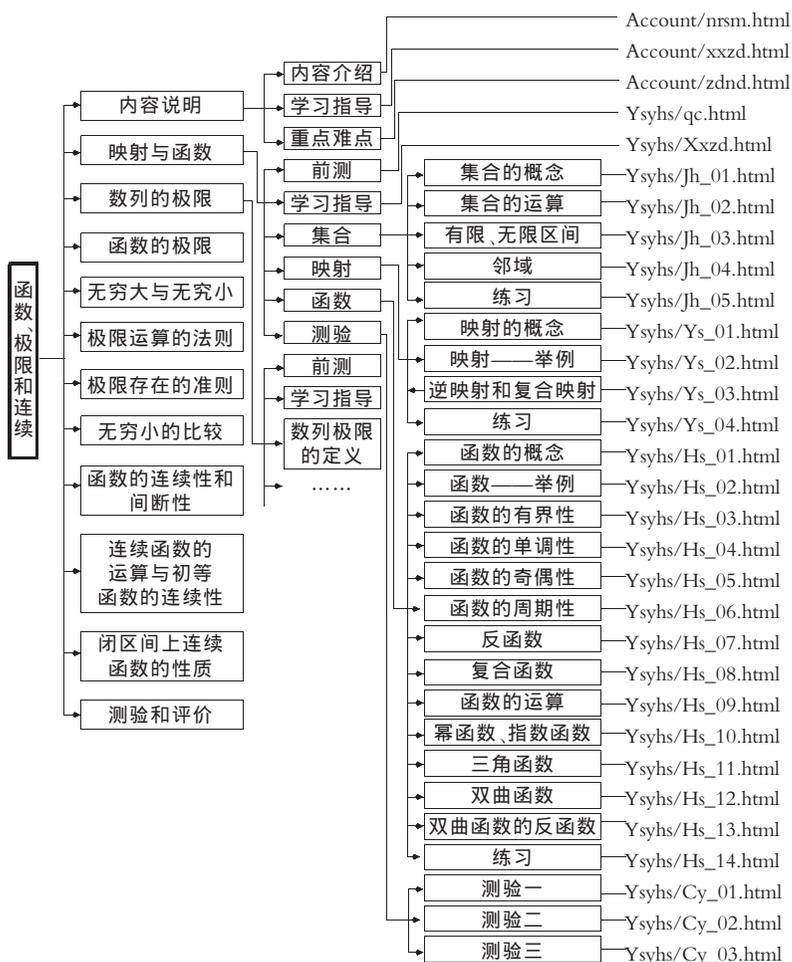
2. 学习对象设计

学习对象的设计包括内容结构设计、内容呈现设计、交互设计和元数据设计等 4 个环节。建议学习对象的内容设计采用目标导向的设计方案, 即根据学习对象的目标确定学习对象的说明、内容、练习和评估及其内容结构, 能够保证每个学习对象都有明确的主题和目标, 并且独立完整。在内容呈现设计时注意页面设计要简洁, “简洁的呈现易于集中注意, 为此, 在画面中应该尽量删除无关的背景和多余的细节。”^[8]面向学习对象的网络课程要求每个学习对象都能够自足内聚, 如果再使用图片修饰的话会更增加网络课程占用的空间, 而且也会使学习对象的包装变得繁琐, 所以修饰性功能最好由样式表来完成。学习对象的交互设计应避免基于

数据库构建动态页面, 否则在 LMS 上使用时会和 LMS 的数据库冲突。学习对象与 LMS 的动态交互部分可以使用通用 API (JavaScript 语言脚本实现) 来完成向 LMS 发出请求并在 LMS 中储存数据。交互设计包括 API、提交学习者交互信息的表单以及对交互信息作出判断和传递的 JavaScript 函数等的设计, 由教学设计者设计交互的输入输出信息, 具体的实现可由开发人员参与设计。元数据设计可以参照 CELTSC 的《学习对象元数据规范》或高等教育出版社的《立体化教材出版规范 v1.0》, 标识为“M”的元数据项必须填写, 标识为

“O”的可以有选择性的填写。

学习对象“函数、极限和连续”的设计首先将“函数、极限和连续”的学习目标进一步细化, 从而确定其内容项, 然后再确定该学习对象的说明、内容、练习(或测验)和评估。为使该学习对象适合不同情境的教学, 既适合于数学专业的师生使用, 也适合工、经、管各专业使用, 所以要参照《高等数学》不同版本的教材来确定内容、练习和评估, 并对学习对象做简要说明。然后根据说明、内容、练习和评估设计学习对象的内容组织策略, 画“函数、极限和连续”的内容结构图(如图 4 所示)。



学习对象 (LO) --- 组织结构 (Organization) --- 内容项 (Item) --- 内容项 (Item) --- 资源引用 (Resource)

图 4 学习对象“函数、极限和连续”的内容结构图

3. 学习对象开发

学习对象开发包括多媒体内容开发、交互代码嵌入和学习对象包装等 3 个环节。多媒体内容的开发主要是说明、内容、练习(或测验)和评估等 4 种文件的制作,可以由开发工具(Frontpage、Dreamweaver、Flash 等)完成。交互代码包括 API (JavaScript 语言脚本实现)、提交学习者交互信息的表单以及对交互信息作出判断和传递的 JavaScript 函数。

下面是在“前测”文件 qc.html 中嵌入 API 时使用的主要代码:

```
<head>
<script type="text/javascript"
src="APIWrapper.js" />
<title>前测</title>
</head>
```

```
<body onload = "javascript:
doInitialize();"
onunload = "javascript:doTerminate();">
```

在这个文件中嵌入 API 之后,就可以调用图 4 所示概念模型中的函数向 LMS 传递或获取信息,下面是向 LMS 传递信息的一个简单例子:

```
<script language=javascript>
rawScore = 0;
function Score()
{
document.examForm.submitQ.
disabled = true;
if (document.examForm.Q [0].
checked)
{rawScore++;
doSetValue ("cmi.success_status", "passed"); }
else
{doSetValue ("cmi.success_status", "failed"); }
doSetValue ("cmi.score.scaled",
rawScore );
}
</script>
```

```
<form name="examForm">
是否任何两个函数都能构成
一个复合函数? <br>
<input type="Radio" name=
"Q" value="0">A:不一定;<br>
<input type="Radio" name=
"Q" value="1">B:一定是.<br>
<input type="button"
name="submitQ" value="提交"
onClick="Score()">
</form>
```

注:doInitialize () ,doTerminate() ,doSetValue ("参数 1", "参数 2")是"APIWrapper.js"文件中的三个函数,他们分别完成调用 LMS 提供的 API 执行中的 Initialize() ,Terminate() ,SetValue ("参数 1", "参数 2")。"APIWrapper.js"文件以及其它 javascript 交互代码的编写可参照 ADL SCORM 提供的学习对象样例 (<http://www.adlnet.org/index.cfm?fuseaction=SCORMDown>)。

学习对象的包装主要是为学习对象构建元数据文件、内容清单文件和包交换文件,可以由前面提到的专用工具来完成。包装时可以单独构建一个元数据文件并在内容清单文件中指定其位置,也可以将元数据信息包含在内容清单文件中;内容清单文件中的组织结构(organizations)需参照内容结构图来构建,指定每个组织结构(organization)的每个内容项(item)的标题(title),并指定每个叶子内容项所引用的资源文件(file)以及依存资源(dependency),非叶子内容项不与特定的资源文件关联;如果包中的资源有元数据就要定位元数据文件的位置或者将元数据信息包含在内容清单文件中。

4. 课程包装

课程包装则是把整个网络课程看作一个学习对象,为其构建元数据文件、内容清单文件和包

交换文件,课程包装的操作可以参照上述学习对象包装,但是在构建内容清单文件时最好采用引用子内容清单(submanifest)的方法构建。

5. 课程与 LMS 集成

将网络课程与支持学习对象相关标准的 LMS 集成才能更好地体现学习对象的可重用、易获取、易更新、易管理、适应不同学习者需要以及可跨平台使用等特性。集成时可以将整个网络课程的包交换文件直接导入,也可以分学习对象逐个导入,LMS 通过解析内容清单文件(imsmanifest.xml)即可生成学习活动树(课程目录)。用户可以结合 LMS 的其他功能进一步设计课程,将学习对象或内容项与讨论、答疑、资源、作业和笔记等学习活动关联。

6. 网络课程应用和评价

面向学习对象的网络课程能够与 LMS 无缝结合,用户通过 LMS 可以实现对网络课程的动态控制,在使用过程中重新排列学习对象的顺序或者内容项的顺序,添加、删除或隐藏某个学习对象或某个内容项,编辑某个页面或文档的内容,修改学习对象或课程的元数据等,从而对网络课程进行维护和更新,使其不断完善,并从 LMS 中导出学习对象或整个课程。

四、结束语

随着学习对象理念的不断渗透和面向学习对象的网络课程建设实践的展开,面向学习对象的教学设计与开发技术将引领新一代网络课程的出版。高等教育出版社“立体化出版”工程项目在基于标准设计与开发面向学习对象的网络课程方面做了尝试,并且按照学习对象相关标准对 4A 网络教学平台进行了改版。本文是对面向学习对象的网络课程设计

综合性学习网站的设计研究

周 玮, 孙挺妹

(北京师范大学 信息科学学院, 北京 100875)

摘要:综合性学习网站的设计研究是综合性学习教学设计研究的一个重要组成部分,综合性学习网站的开发为综合实践活动课程的开设提供了方便的应用平台。通过对综合性学习的理论和实践研究,在综合分析国内外综合性学习网站的基础上,本文提出了综合性学习网站的设计模型,并对模型所包含的设计思想进行了具体的阐述。

关键词:综合性学习;网站;设计

中图分类号:G434 **文献标识码:**A

一、综合性学习网站设计与开发的背景

目前,综合性学习在我国还是一种全新的课程形态,主要是通过中小学开设综合实践活动课程来体现。尽管一些实验学校已经积累了一定的开展综合性学习的经验,但对大多数学校来说,在开展过程中仍存在诸多问题:学校对综合性学习的课程管理缺乏科学指导和经验积累;教师现有教学能力体系还不够完善;师生交流时间极为有限,基本限于一周3课时,还是几名指导教师同时和多组甚至一个班级的学生进行交流;学生还不能很好地适应综合性学习。对于这些问题,单纯依靠继续采用现有的综合性学习的教与学的方式不是无法解决,但那将需要一段相对漫长的时间和耗费师生更多的精力。因此,有必要借助一种新的,更为智能化的方式和工具来辅助完成这个转化过程,这就为综合性学习网站的设计和开发提供了适合发展的空间。

针对综合性学习课程中存在的这些问题,北师大教育技术系李芒教学设计研究室在全国教育科学“十五”规划重点课题“信息化教育环境中综合性学习的教学设计研究”的基础上,设计和开发了ISS综合性学习空间网站,主要从以下5个方面解决上述

问题:

1.更好地实现资源共享

综合性学习网站的资源共享性保证了教师和学生通过综合性学习网站,方便、快捷地获得关于综合性学习的全面的系统的理论及实践资料。一方面,这将为综合性学习的指导教师的教学提供一定的理论上的指导以及实践上的参考,有利于教师更加有效地利用本已很有限的时间。另一方面,通过综合性学习网站,学习者也可以很容易地实现在资料、教师指导等方面的资源共享。

2.促进学生主动参与学习

综合性学习网站使学生成为学习活动的主动参与者,教师的作用主要是通过诱导、启发、辅导、反馈等形式,转化成学生主体性增长的适宜条件。在综合性学习的网站中,将抽象概念具体化,具体事物抽象化,跨越时空限制,将众多学习资源同时再现给学生,利用一些共同经验,激励学生的感性参与和行为参与,引导学生主动参与到综合性学习中去,并使学生获得成功的体验。

3.方便教师和学生课题进行管理

我们所开展的综合性学习都是基于学习过程的课题式研究,这是一个持续性的学习活动,对教与学

与开发实践工作的总结,希望能够对未来网络课程的设计与开发有借鉴意义。

参考文献:

- [1] 张淑萍.谈 SCORM 标准对于教学设计的影响[DB/OL].http://www.online-edu.org/newarticle/articles/48/3220.htm.
- [2][5] 全国信息技术标准化委员会教育技术分技术委员会(CELTSC).CELTSC-2

CD2.0 术语规范 [DB/OL].http://www.celtsc.edu.cn.

- [3] Joseph B. South,David W. Monson .A University-wide System for Creating, Capturing, and Delivering Learning Objects[DB/OL]. http://www.reusability.org/read/chapters/south.doc.
- [4] Microsoft TechNet 教育解决方案.概述: Microsoft Learning Resource iNterchange (LRN) 3.0 工具包[DB/OL].http://www.microsoft.com/china/technet/asp/test/

itsolutions/education/deploy/lrntoolkit/toolkit.asp.

- [6][7] Advanced Distributed Learning (ADL), SCORM Content Aggregation Model (CAM) Version 1.3[DB/OL].http://www.celtsc.edu.cn.
- [8] 何克抗.教学系统设计[M].北京:北京师范大学出版社,2001.

收稿日期:2004年10月25日
责任编辑:曾祥翊