

教学设计电子绩效支持系统设计研究*

魏顺平,何克抗

(北京师范大学 现代教育技术研究所,北京 100875)

摘要 在教师教育技术能力远程培训中,教学设计能力的培训仍然是培训的重点和难点。本研究从全国中小学教师教育技术能力培训实际需求出发,提出构建一个具备教学设计方案编写全过程支持功能以及教学功能的教学设计电子绩效支持系统(ID-EPSS)。在文献调研的基础上,笔者设计了ID-EPSS的体系结构,并给出了实现ID-EPSS所需的若干关键技术,为今后ID-EPSS的开发打下了良好基础。

关键词 教育技术能力 教师培训 教学设计 电子绩效支持系统 知识工程

中图分类号 G 434

文献标识码 A

一、问题的提出

为了贯彻《2003—2007年教育振兴行动计划》,配合基础教育课程改革和“农村中小学现代远程教育计划”的实施,教育部于2005年启动实施全国中小学教师教育技术能力建设计划。该计划预计到2007年底,使全国约1000万中小学教师普遍接受不低于50学时的教育技术应用能力培训。^[1]

截止到2007年11月,已有39.25万名教师参加了培训,离预定2007年底完成1000万教师的全员培训目标还相差甚远。^[2]这与当前普遍采取的面授培训有直接关系。面授培训在一定程度上能够保证培训质量,但是其覆盖面窄,师资和培训场所要求高,而这些资源往往很难大量提供。因此,必须转变培训方式,大力借助远程教育手段,开展远程培训,并通过做好学习支持保证培训质量。目前,教育部师范司已委托北京大学、华东师范大学开发了两套远程培训课程,经过在广东、厦门等一些地区的试用,培训效果良好,为低成本、大规模、高质量地开展教师教育技术培训探索了新的有效模式。

在教师教育技术培训中,教学设计能力的培训既是重点,也是难点。何克抗(2006)指出,教育技术能力的核心内容是教学设计。^[3]教学设计是一个系统化过程,涉及到许多学科的内容,包括学习理论、教学理论、系统科学、传播与信息理论等。要将这诸多学科内容加以综合应用,对于一个学科教师而言将是非常困难的。由于教学设计学科是一门方法论性质的学科,其内容以心智技能等过程性知识为主,为保证培训效果,在远程培训中应该为参训教师创设教学设计实训环境。目前参训教师只能借助Word格式的教学设计方案模版,以编写教学设计方案的形式来练习教学设计技能。调查表明,参训教师在利

用已有的教学设计模版来编写教学设计方案时仍然存在不少困难,现有的教学设计方案编写工具仍然存在较大的改进空间。

笔者曾于2008年8月在一次教师教育技术能力培训中开展了一次参训教师对已有的教学设计方案编写工具——教学设计方案模版的看法以及对理想中的教学设计方案编写工具的设想的问卷调查。调查结果显示,Word格式的教学设计模版作为教学设计技能训练工具难以满足参训教师的需求。因此,本研究将致力于新教学设计方案编写工具的设计,为参训教师在练习编写教学设计方案过程中提供更为全面、系统的支持。该工具既要保留原有通过教学设计方案模版来为教师编写教学设计方案提供一个思维框架的优点,又要通过开发一个内容丰富的资源库(包括教学设计学科知识,多种教学设计过程模式,各种学科、各种课型的教学设计方案模版,与教学相关的网站地址以及相关编辑工具等内容),在教师编写教学设计方案过程中推送相应的资源,以引导参训教师朝着规范的方向编写教案;并提供一定的决策功能,即在参训教师提交编写结果后,工具能够及时提供规范与否、完备与否的反馈,以帮助教师进一步修正方案。笔者将该工具称为教学设计电子绩效支持系统(英文全称为Instructional Design Electronic Performance Supporting System,下面简称为ID-EPSS)。

二、文献研究

教学设计电子绩效支持系统是一种教学设计自动化工具,在这方面,前人已经完成了多项研究,留下了许多研究成果。

1. 教学设计电子绩效支持系统

电子绩效支持系统(EPSS)是一种软件系统,其

用户能够与系统进行交互以获得各种各样的本地或者分布式的帮助和资源,以支持个人或者群体用户的学习、问题定向的思考和协作等活动。目前,关于教学设计电子绩效支持系统的研究主要集中在教学设计自动化(Automated Instructional Design,以下简称 AID)领域。国内外研究者已经研发出了不少教学设计自动化工具(下面简称 AID 工具),这些 AID 工具可以分为四类,即专家系统、咨询系统、信息管理系统、电子绩效支持系统(EPSS)。从广义上说,专家系统、咨询系统和信息管理系统都可以看作不同类型的 EPSS。在已有的 AID 工具中,专家系统的代表性产品有 Merrill 等人开发的 ID Expert^[4]和 Spector 等人开发的 XAIDA 系统^[5],典型的 EPSS 系统包括:AGD、Designer's Edge 和 Instructional Design Ware^[6]。在国内,张际平(1996)开发了教学模式工具包(Teaching Models Toolkit,TMT);汪琼(1997)开发了 JBMT 系统(基于教学策略的课件开发平台)^[7];郑永柏(1998)以教学处方理论为基础开发了辅助教学系统设计的电子绩效支持系统——ISD EPSS Wizard^[8];马宁(2003)开发了基于知识库的教学设计 EPSS^[9];杨开城(2003)和联想公司合作开发出基于活动的教学设计自动化系统 IDITC。

从已有的 AID 工具特别是 EPSS 工具来看,对教学设计整个过程的支持是其必备功能。关于这一功能国内的工具尚未充分关注,如郑永柏和马宁的工具主要提供教学模式选择咨询功能。因此,提供对教学设计整个过程的支持将是 ID-EPSS 一个重要功能,该功能将通过预定义多种教学设计过程模式支持完整教学设计方案编写的方式来实现。

ID-EPSS 不仅要对教师教学设计提供绩效支持,更为重要的是对教师教学设计能力培训提供教学功能,这一教学功能体现在两个方面:一是提供系统的教学设计学科知识学习功能;二是提供教学设计方案评价功能。从已有的 AID 工具来看,明确指出工具的教学功能的是郑永柏的 ISD EPSS Wizard,但是从该系统的知识库来看,并不能提供系统的学科知识学习功能;而明确指出具有教学设计方案评价功能的工具也没有。因此,本研究将把 ID-EPSS 的系统学科知识学习功能和教学设计方案评价功能的设计作为研究的重点和创新点。

本研究所要研制的 ID-EPSS,其底层将拥有多个知识库,并具有一定的推理和问题求解功能,从这个角度来看,它是一个知识型系统。该系统的设计与开发需要用到知识型系统方面的理论与方法。

2. 知识型系统构建的理论与方法

知识型系统可用来模拟各专门领域的专家(如

专家系统)或常人(如自然语言理解系统、机器视觉系统)的处事行为。知识型系统的体系结构一般包含三个基本部分:(1)知识库,它由事实和直观知识(或称启发式知识)两大类知识组成;(2)问题求解和推理子系统;(3)灵活的人机接口。^[10]80 年代的知识型系统还强调知识获取和对推理结果进行解释说明的功能。图 1 为知识型系统的组成和工作方式框图。

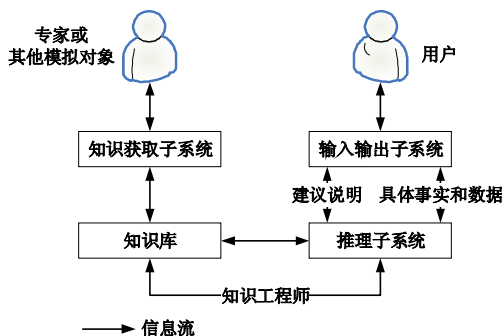


图 1 知识型系统的组成和工作方式框图

知识型系统的功能就是对知识进行处理。为了进行知识处理,当然首先必须获取知识,并能把知识表示在计算机中,能运用它们来解题。因此,知识的获取、知识的表示和知识的运用也就成了知识工程的三大要素或主要研究内容。

知识获取分主动式或被动式两大类。主动式知识获取是知识处理系统根据领域专家给出的数据与资料利用诸如归纳程序之类软件工具直接自动获取或产生知识,并装入知识库中。所以这也称知识的直接获取。而被动式知识获取往往是间接通过一个中介人(知识工程师或用户),并采用知识编辑器之类的工具,把知识传授给知识处理系统,所以亦称知识的间接获取。本研究在建立知识库时将综合运用两大类知识获取方法,即采用文本挖掘的方式从文本材料中自动获取知识,又采用人工录入的方式将一些未能自动发现的知识传授给知识处理系统。

知识表示的方法很多,适用于表示各种不同的知识,从而被用于各种应用领域。针对本系统知识库的特点,本研究拟采用语义网络表示法、框架表示法和产生式表示法等三种方法来表示知识。

三、ID-EPSS 体系结构的建立

基于以上需求分析和文献调研,本研究的目标就是设计具备教学设计方案编写全过程支持功能以及教学功能的教学设计电子绩效支持系统(ID-EPSS)。前文已经提到,知识型系统由知识获取系统、知识库、推理系统以及输入、输出系统等四部分构成,因此 ID-EPSS 也应包含这四个模块,其体系结构如图 2 所示。

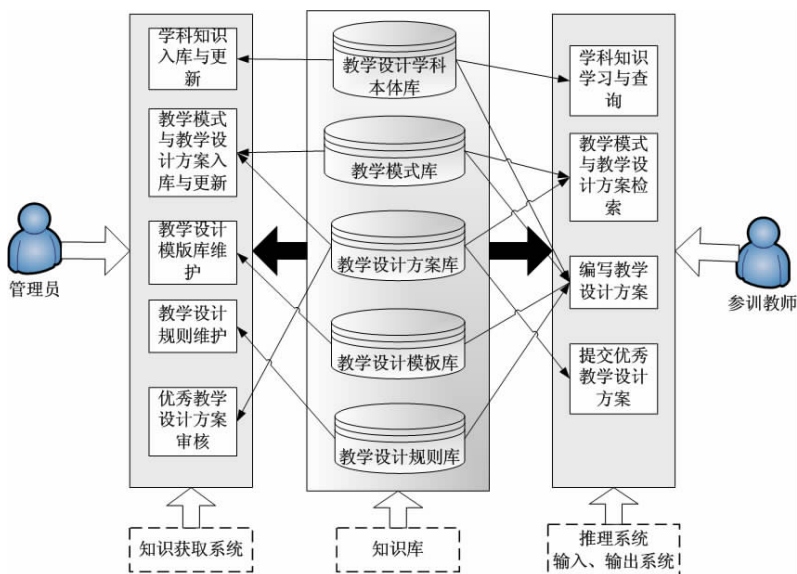


图 2 ID-EPSS 体系结构图

知识库是一个知识型系统最为核心的部分。因此下面对 ID-EPSS 中的知识库进行说明。

1. 教学设计学科领域本体库

所谓领域本体是指在一个特定的领域中可重用，他们提供该特定领域的概念定义和概念之间的关系，提供该领域中发生的活动及该领域的主要理论和基本原理等的一个本体。^[11]同样，教学设计学科领域本体指的是提供教学设计学科中的概念定义和概念之间的关系，并对一些方法类概念提供相应的应用实例的本体，通过语义网络的形式表征，以关系数据库的形式存储。笔者计划采用教学设计教材文本挖掘的方式辅助人工建构该库。

2. 教学模式库与教学设计方案库

教学模式库由通用教学模式如赫尔巴特的四段教学法、凯洛夫的五段教学法、加涅的九段教学法以及学科专用的教学模式如归类识字教学模式、六环节阅读教学模式、拼图作文教学模式等构成，同时将模式形成的条件如针对的教学结果、所需的条件等一并存入数据库，从而可以为用户选择教学模式时提供建议。教学模式以框架的形式表征，以关系数据库的形式存储。

教学设计方案库主要由已在相关书籍中刊载或学术期刊上发表的各学科教学设计方案构成。教学设计方案以框架的形式表征，以关系数据库的形式存储。

3. 教学设计模版库

教学设计模版库由各类教学设计方案编写模版、各类教学目标分析框架、学习者特征分析框架、教学环境分析框架组成。这些模版以框架的形式表

征，以关系数据库的形式存储，用于帮助用户以规范的方式编写教学设计方案。

4. 教学设计规则库

教学设计规则指的是教学设计理论研究所产生的所有规定性知识。教学设计规则库存储了进行各种教学决策所需的规则，如教学目标分析方法选择规则、教学策略选择规则、教学模式选择规则等。这些规则以产生式的方式表征，以关系数据库的形式存储。

四、ID-EPSS 中的若干关键技术

教学设计是一个复杂的系统过程，全面支持教学设计过程的计算机软件系统无疑也是一个复杂系统，需要应用

各种方法和技术来完成 ID-EPSS 的设计与开发工作。下面笔者对其中一些关键技术进行阐述，这些技术涉及知识获取、知识表示、知识应用等诸方面，包括基于文本挖掘的领域本体半自动构建方法、教学模式和教学设计方案建模、知识库之间的关联等。

1. 基于文本挖掘的领域本体半自动构建方法

本研究在总结前人已有信息技术辅助术语提取、术语定义提取以及术语关系发现等方法的基础上，提出一种基于文本挖掘的领域本体半自动构建方法，即借助于面向文本的智能信息处理技术^[12]从教科书或科技资料的电子文本中提取出概念、概念定义和概念之间的关系，并辅之以学科专家和知识工程师的参与，从而加快领域本体建设速度。^[13]该方法由“文献材料选取”“文献材料文本处理”“概念关系标注”“形式化表示与存储”“知识库评价”等 5 个环节组成，如图 3 所示。

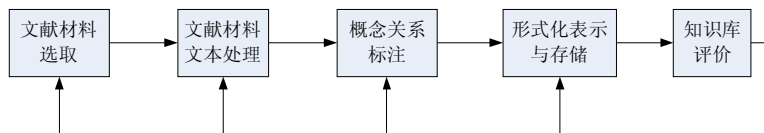


图 3 基于文本挖掘的领域本体半自动构建方法

这 5 个环节中，“文献材料文本处理”“概念关系标注”是两个关键环节。其中，文献材料文本处理是一个逐步分解文本的过程，即先将整本教材文本分章入库，再将每章拆分为节，再将节拆分为句子，最后将句子拆分为术语或普通词汇。在这个过程中，相继获得了“教材章节数据表”“术语表”“句子表”“句子—术语关联表”“术语定义表”，为后面领域本体概念关系标注做好了充分准备。这个环节涉及信息提取、中文分词、术语自动提取、术语定义自动抽取等

技术。概念关系标注即对“上下位关系”“实例关系”“整体—部分关系”“同义关系”“属性关系”“下位并列关系”“部分并列关系”等 7 种语义关系进行标注,这个环节涉及基于术语部件的概念间属种关系、并列关系半自动发现方法和基于术语互信息值的概念关联关系半自动发现方法。

2. 教学模式和教学设计方案建模

由于教学模式、教学设计方案均表示事件序列,在形式表示方面具有内在一致性,因此,笔者将采用框架表示法,并以教学设计方案为建模来说明这类程序性知识的建模方法。

综合已有教学设计教材^[14]和真实案例^{[15][16]}所反映出的教学设计方案内容构成,笔者认为,一个完整的教学设计方案应该包括教材概述、设计理念(设计思想,教学设计思路)、教学内容分析(学习内容分析,教学重难点)、学习者特征分析、教学目标分析(学习目标分析)、教学策略选择与设计、教学资源的选择与设计(教学媒体的选择和利用,教学准备,信息技术应用分析)、教学过程设计、教学评价设计、教学反思等 10 项内容。其中括号中的内容是该内容项的其他可能的提法。这 10 项内容中,教学目标分析和教学过程设计是必要的,其他是可选的,并且这 10 项内容的先后顺序可做微调。

教学设计方案除了上述 10 项主体内容外,还需要定义一些属性来对其进行描述,以便读者进行查找。这里笔者定义了“名称”“作者”“单位”“方案出处”“科目”“教材版本”“年级”“课文(章节)名称”“主要教学内容”“主要的教学目标”“课时”“教室环境”等 11 个属性来描述一个教学设计方案。

基于以上对教学设计方案主要内容的规定和基本属性的规定,笔者得到了教学设计方案框架表示模型,如图 4 所示。

3. 知识库之间的关联

实现各类知识库之间的关联,可以提升知识库的利用价值,并增强已有知识库的教学和决策功能。本研究将以教学设计学科领域本体库为联结其他知识库的桥梁,通过领域本体库中的概念对教学模式、教学设计方案以及教学设计规则进行标注,在这个过程中既可以对教学模式、教学设计方案以及教学设计规则中存在的术语进行注释,又可以丰富领域

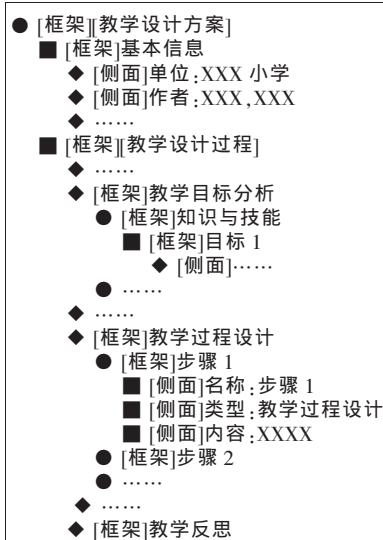


图 4 教学设计方案框架表示模型

本体库中的实例,同时还能在教学模式之间、教学设计方案之间以及教学设计规则之间建立起间接的联系,使今后向用户提供查全率和查准率更高的检索服务成为可能。这一标注过程主要通过中文分词过程实现,即以术语表为词表对教学模式、教学设计方案以及教学设计规则进行分词,找到里面存在的术语,完成各类知识库的标注。在各类数据之间的关系计算方面,则采用文本相似度算法以及领域本体库中的概念关系来完成。最终实现的关联如图 5 所示。

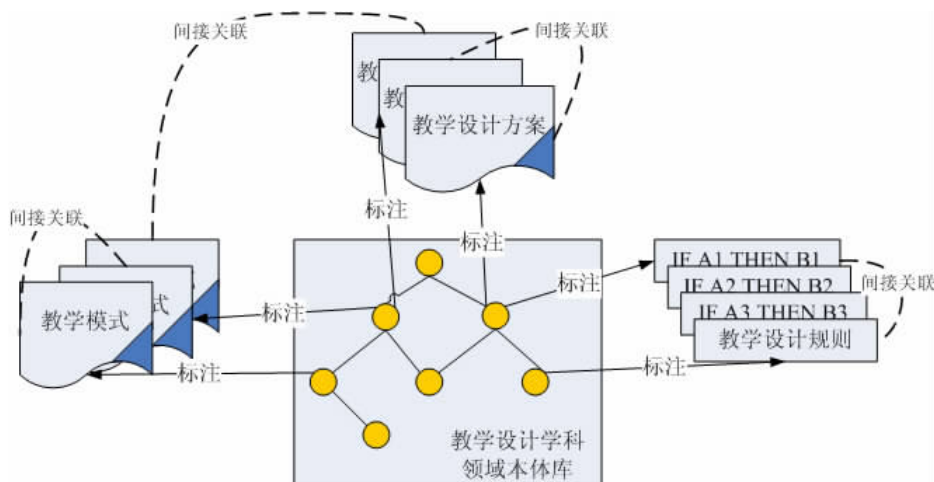


图 5 知识库之间的关联

五、小结

本研究从全国中小学教师教育技术能力培训实际需求出发,提出构建一个具备教学设计方案编写全过程支持功能以及教学功能的教学设计电子绩效支持系统(ID-EPSS)。在文献调研的基础上,笔者设计了 ID-EPSS 的体系结构,并给出了实现 ID-EPSS

所需的若干关键技术,为今后 ID-EPSS 的开发打下了良好基础。

参考文献:

- [1] 教育部.教育部关于启动实施全国中小学教师教育技术能力建设的通知[DB/OL]. <http://www.moe.edu.cn/edoas/website18/level3.jsp?tablename=1377&infoid=13482>.
- [2] 宋永刚.加强中小学教师远程培训 扎实推进教师教育技术能力建设计划——在全国中小学教师远程培训暨教育技术能力建设计划实施工作经验交流会议上的讲话[DB/OL]. <http://www.teta.com.cn/teta/DownloadServlet?downFile=1129.doc>.
- [3] 何克抗.正确理解“中小学教师教育技术能力培训”的目的、意义及内涵[J].中国电化教育,2006,(11):20-21.
- [4] M. David Merrill & ID2 Research Group. ID Expert: A Second Generation Instructional Development System[J]. Instructional Science, 1998,(26): 243-262.
- [5] Muraida & Spector. The advanced instructional design advisor[J]. Instructional Science, 1993,21(4):239-253.
- [6] Kasowitz & Abby. Tools for Automating Instructional Design [EB/OL]. <http://www.ericdigests.org/1999-1/tools.html>.
- [7] 汪琼.基于教学模式的课堂开发平台研究[D].北京:北京大学.

- 1997.
- [8] 郑永柏.教学系统设计理论和方法研究教学处方理论和 ISD-EPSS 的设计与开发[D].北京:北京师范大学,1998.
- [9] 马宁.基于教学模式知识库的教学设计 EPSS 系统[D].北京:北京师范大学,2003.
- [10] 维客(wiki).知识工程[DB/OL]. <http://www.wiki.cn/wiki/%E7%9F%A5%E8%AF%86%E5%B7%A5%E7%A8%8B>.
- [11] 陆汝铃.世纪之交的知识工程与知识科学[M].北京:清华大学出版社,2001.
- [12] 俞士汶.计算语言学概论[M].北京:商务印书馆,2003.288.
- [13] 魏顺平,何克抗.基于文本挖掘的领域本体半自动构建方法研究——以教学设计学科领域本体建设为例[J].开放教育研究,2008,(5):95-101.
- [14] 乌美娜.教学设计[M].北京:高等教育出版社,1994.52.
- [15] 夏燕萍.《初识人工智能》教学设计与反思[J].中国电化教育,2007,(11):96-99.
- [16] 凌德来.《透镜》教学设计[J].中小学信息技术教育,2007,(11):49-50.

收稿日期 2008 年 11 月 4 日

责任编辑:冯小强

* 本文系全国教育科学“十一五”规划国家重点课题“以教育技术促进学校教育创新研究”(课题批准号:ACA070004)成果之一。

征订启事

欢迎订阅《中国电化教育》2005—2008 年合订本电子版光盘

为了满足广大教师和教育技术工作者的需要,中国电化教育杂志社编辑制作了《中国电化教育》2005—2008 年合订本电子版光盘,现已由电化教育电子出版社出版,中国电化教育杂志社发行。

《中国电化教育》是中央电化教育馆主办的现代教育技术类专业期刊;是国内知名的教育类核心刊物,入选 CSSCI 检索源期刊;创刊 29 年来一直是教育技术行业的主流学术媒体;2005—2006 年全国教育技术类期刊检索排名第一;内容集国内外教育技术理论、课堂电化教学实践、信息技术与课程整合、学习资源建设、远程教育、网络教育、信息技术教育研究、教育技术设备与产品、国际教育技术等多方面研究成果、动态与信息于一体,是广大教师和教育技术工作者了解中国和世界教育信息化进程的重要窗口,具有学术性、权威性、政策性、指导性、应用性和服务性。

该系列光盘收录了《中国电化教育》2005—2008 年的

全部文章,以国际通用的标准文件格式对文章进行存储,便于查找和摘录;同时,以 Web 页面的形式对内容进行组织,便于检索并可在不同配置的计算机上使用,对各级教育技术研究机构和大、中、小学从事相关工作的人员具有很大的参考和收藏价值。

每套光盘(包含一年共计 12 期杂志)定价 80 元。

地址:北京复兴门内大街 160 号电教大楼 013 信箱

联系人:李晓华 邓 军

邮编:100031

传真:(010) 66419047

电话:(010) 66490922 66490924 66490925

13701290187

开户行:北京银行营业部

户名:中国电化教育杂志社

账号:01090520500120111025702