

# 学习元与学习对象的多维比较研究<sup>\*</sup>

## ——学习资源聚合模型发展新趋势

杨现民 余胜泉 王志军

(北京师范大学 现代教育技术研究所, 北京 100875)

**【摘要】** 在新技术与学习理念的双重推动下, 学习资源正朝着可进化、分布式、社会性、情境性、开放性和复合性的方向发展。支持传递接受范式教学的学习对象已经无法满足泛在学习对学习资源进化生长、过程性信息跟踪、人际智慧聚合、多终端支持、无限群体的个性化学习等多方面的实际需求。学习元是在学习对象基础上发展起来的适合泛在学习的一种新型资源组织方式, 顺应了学习资源的发展趋势, 是未来学习资源设计与共享发展的新方向。本文从历史背景、概念特征、学习理念、信息组织、信息模型、存储结构、质量控制、共享范围等多个层面对学习元和学习对象进行了对比分析, 并在此基础上总结了学习资源聚合模型发展的新趋势。

**【关键词】** 学习元; 学习对象; 聚合模型; 泛在学习

**【中图分类号】** G434

**【文献标识码】** A

**【文章编号】** 1007-2179(2010)06-0025-08

与当前流行的学习对象技术相比, 学习元在学习理念、信息组织、信息模型、存储结构、质量控制、共享范围等多个层面都有了较大的改善和提升。为了进一步厘清“学习元”这一新型资源形态的面孔和本质, 本文将着重对学习元和学习对象进行全方位、多维度的对比研究, 并尝试总结未来学习资源聚合模型的发展趋势。一方面有利于加速学习元理念的理解、传播和分享, 另一方面将为泛在学习环境下学习资源聚合模型的设计提供基础性的参考和方向引导。

## 学习元与学习对象的多维比较

### (一) 历史背景

学习对象是在结合面向对象的计算机科学思想以及有关教学理论基础产生的一种新型计算机辅助教学构件。面向对象的计算机科学思想使一个构件能够在多种情境下重复有效地使用, 这种具有高度价值的思想也就是蕴含在学习对象之后的基本理念: 教学设计者可以建立适当大小的能在不同学习情境下多次重复使用的数字化教学构件。(胡小勇等, 2002a) 其实, 面向对象的计算机科学的发展及其思想的引入只是学习对象产生的技术背景之一。学习对象理念出现的更深层原因是要解决 eLearning 领域教育资源的混乱无序、独占隔离、简单重复、缺乏共享、低效检索等问题。

20 世纪末, 随着全球化网络教育的蓬勃发展, 各种数字化的学习资源大量涌现, 各级各类的教育机构和资源生产厂商开发了大量的数字化学习资源来辅助多媒体教学和远程

网络教学。然而, 在开发大量学习资源的同时, 教育研究者与实践者们都逐渐意识到学习资源的重用与共享问题已经成为 eLearning 健康、快速发展的“绊脚石”。各个机构开发出来的资源自成体系、结构封闭、缺乏标准, eLearning 系统间无法实现学习资源的重用和共享, 直接导致大量相同或相似教育资源的重复开发。随后, 不同的组织从不同的角度出发提出了信息对象、知识对象、教育对象、内容对象等概念(胡小勇等, 2002a), 这些概念虽然名称不同, 但都是为了解决资源重用问题而提出的。为了解决上述名称的混乱现象, 学习对象元数据工作小组 IEEE LTSC 提出了“学习对象”的术语, 并进行了严格的工作定义。自此, 学习对象的概念开始流行, 众多标准化组织开始以学习对象为核心概念构建各种学习技术标准和规范。

近年来, 语义网、云计算、普适计算等新技术不断涌现和快速发展, 这些新型技术的出现和普及也将为泛在学习环境下的新型资源信息的设计提供强大的技术支撑。另外, 在技术发展与变革的背景下, 学习的范式也在经历着从接受认知教学范式向建构认知教学范式再到分布式情境认知教学范式的转型。(余胜泉等, 2009a) 这一转型的直接作用(或外在表现)就是学习方式从接受学习向协作式学习、研究性学习、非正式学习转变, 为了适应学习范式的转型, 学习资源在设计上要更加关注学习的泛在性、情境性、社会性、个性化、非正式性等。传统的学习对象已经无法适应泛在学习的发展, 教育工作者对学习对象、教学策略、人际信息等高级教学智

<sup>\*</sup> 基金项目: 本文系“中央高校基本科研业务费专项资金”资助(supported by “the Fundamental Research Funds for the Central Universities”) 北京师范大学重点课题“泛在学习环境中的学习资源设计与共享研究”(课题编号: 2009SD-9)研究成果之一。

慧共享的需求越来越凸显,以纯内容为核心的资源共享模式正在逐渐退出历史的舞台。在吸收了学习对象共享重用核心思想的基础上,北京师范大学的余胜泉教授于2007年提出了“学习元”的概念(余胜泉等,2009b)。

## (二) 概念及特征

学习对象的概念从产生至今已经出现了许多不同的定义和解释。IEEE LTSC(2002)在LOM V1.0草案中将学习对象定义为“用于学习、教学或培训的任何数字化或非数字的实体”。Wiley(2000)认为,“学习对象是任何具有重用特性并能用来支持学习的数字化资源”。目前,Wiley的定义得到了学术界的广泛引用和认可。从Wiley对学习对象的定义我们可以发现学习对象包括“可重用”、“支持学习”、“数字化”三个核心要素。本文采用Wiley的定义,提到的学习对象不包括非数字化的实体资源。

关于学习对象的特征,不同的组织和学者从不同的角度对此进行了概括。ADL SCORM 2004规范中将学习对象的特征描述为可访问性(Accessibility)、适应性(Adaptability)、可承受性(Affordability)、持久性(Durability)、互操作性(Interoperability)、可重用性(Reusability)等(ADL,2004);胡小勇等(2002b)在《学习对象——网络教学技术的新理念》一文中归纳了学习对象的10类特性:可重用性、数字化、教学性、自足内聚、以元数据标识、可共享可搜索易接触、可聚合、跨平台兼容性、目标指向、灵活性可改制。ADL重点从技术特性的角度描述学习对象的特征,胡小勇等则从技术特性和教育特性两个方面进行了综合描述。目前,应用比较广的特征描述仍是来自ADL SCORM规范的定义。

学习元是一种具有可重用特性、支持学习过程信息采集和学习认知网络共享,可实现自我进化发展的微型化、智能性的数字化学习资源。通俗来讲,学习元是在学习内容的基础上附加了一定的语义描述信息、生成性信息、格式信息、学习活动和知识网络服务(Knowledge Network Service, KNS)的新型学习资源。学习元能够帮助学习者在任何时间、任何地点通过任何途径获取所需的学习资源,在一种轻松愉快的学习体验中学到自己所需要的知识。学习元面向具体的微型学习目标,既能够自给自足、独立存在,又可以实现彼此联通,构建以学习者为中心的个性化知识网络。

学习元作为学习对象的进化,在保持学习对象的可访问性、适应性、可承受性、持久性、互操作性、可重用性等特征的基础上,又具有自身独特的特点。其独特性主要表现在生成性、开放性、联通性、社会性、进化发展、内聚性、智能性、微型化等八大方面。

1) 生成性。区别于传统一次性生成、难以更新的课程资源,学习元是一种动态的、生成性的数字化学习资源。学习元的学习内容对外开放,允许多用户编辑、学习与评价,学习元是在多用户参与下,不断迭代设计开发的过程中汇聚集体智慧逐步完备起来的,其间生成的过程性信息如历史版本、评价信息、活动信息、统计信息等也是学习元结构的组成要

素,可以与其他系统进行共享。

2) 开放性。学习元具有较强的开放性,可以与外部媒介生态环境实现信息交换,每个学习元都内置了学习系统服务接口,通过类似SCORM RTE中的API函数实现系统对用户学习过程性信息的追踪以及母子学习元间的信息交换和状态更新。另外,学习元的学习内容和知识结构对外开放,借鉴了Web2.0“以人为本,群建共享”的核心理念,允许多用户协同编辑学习内容及其知识结构。

3) 联通性。联通主义学习理论认为学习是在知识网络结构中一种关系和节点的重构和建立,学习是一个联结的过程。学习元除了可以作为独立完整的学习单元存在外,还具有联通性,每个学习元都可以作为资源网络中的一个节点,彼此可以按照某种规则动态建立联结,形成可以持续进化发展的KNS网络。除了学习元之间的联通,学习元用户之间也可以透过学习元实现社会网络服务(Social Network Service, SNS)的构建,进而实现用户之间的互联互通。

4) 社会性。在社会建构主义学习理论的指导下,学习元强调多种学习活动支持下的用户深度参与的互动式学习,即在与学习内容交互的基础上更多地与其他用户进行交流、协作,变传统的“一对多”的学习为“多对一”的学习,通过学习者群体间的富链接、富交互实现知识的协同建构,并营造一个轻松愉快的学习氛围。

5) 进化发展。学习元具有与神经元类似的生长和分裂功能,可以自动在网络中搜集主题类似或具有母子联系的其他学习元,并建立动态联接。用户在使用过程中可以不断地丰富修正学习元的内容,当领域知识丰富到一定程度时,还可以分裂成更小的知识领域的学习元,分裂后原学习元继续在支持系统中运行,新旧学习元自动建立母子联结。

6) 内聚性。学习元是不断成长的,但又不是漫无边际的杂乱的生长,一方面学习元的学习内容是根据学习元的领域本体结构进化而来的,领域知识本体控制着学习元的成长方向,类似基因控制生物体的生长一样;另一方面,学习元具有完备的内容版本控制机制,可以实现多版本内容的共享、筛选与聚合。

7) 智能性。学习元具有高度智能性,既可以根据显示终端的物理特性动态调整内容格式以适应多种显示终端(计算机、手机、掌上电脑、个人数字助理(PDA)等)与平台,又可以根据用户的学习记录动态调整学习内容的呈现顺序以及反馈信息等,还可以通过相关服务接口自动搜集发现知识网络中存在语义关系的其他知识点并动态建立关联。

8) 微型化。为了维持学习者非正式学习时的持续注意和学习兴趣,学习内容的设计必须遵循低认知负荷原则,内容块的粒度要小且比较完整,学习者不需要花费太多的时间就可以在轻松愉快的气氛中学会某方面的知识。

## (三) 学习理念

数字时代学习理论大体上经历了两次重要的跃迁,一是行为主义、认知主义到建构主义的跃迁,它革新了人们对个

体获取知识的经典观点:一是建构主义到分布式认知、情境认知、社会建构的跃迁,它使得人们关注到个体所在环境与社会对个体认知的影响。(余胜泉等,2009a)上文中我们介绍了学习对象与学习元在基本概念和特征上的不同。这些差异都是表象的,从本质上来看,是学习元和学习对象各自承载的不同学习理念的具体体现。

学习对象产生于学习理论的第一次跃迁期,是以行为主义和认知主义学习理论作为理念支撑的。教学者可以从资源库中提取多个不同类型的学习对象(如PPT、图片、视频、音频、试题等),然后按照自己的教学需求随意组合成适合的不同粒度的教学课件或网络课程。学习对象组装的灵活性和我国上世纪90年代提出的“积件”(黎加厚,1997)的思想是一致的,通过标准化的教学构件达到资源重用的目的。基于学习对象的教学仍然延续了传统课堂教学中的传递接受范式,教师将设计制作或组合的多媒体课件(程)放到网络教学平台中,学习者登陆后浏览教师布置的学习材料,并适当地参与教师布置的讨论话题等活动。由于学习对象自身封闭结构的特性,只能承担教学知识载体的角色,无法引导学生与学习对象之间的深度交互。总的来说,基于学习对象的学习属于客观主义的学习,注重知识的传递、接受和控制,无法有效引导学习者进行知识的自我和协同建构,学习者的参与度不高,学习兴趣难以维持。究其原因,学习对象的产生只是为了解决资源的重用和共享问题,对适合数字时代的新型学习理念的分析研究缺乏关注,最终导致基于学习对象的学习只是传统课堂学习在网上的翻版,传递接受式的教学范式没有改变。

学习元相比学习对象在学习理念上迈出了一大步。学习元借鉴学习对象的设计思路很好地解决了资源的共享、重用问题,借鉴了Web2.0崇尚“自由、开放、协作、平等”的理念,并且很好吸收了适应网络时代的社会建构主义、分布式情境认知、联通主义等学习理论。学习元是数字时代学习理论的第二次跃迁的产物,体现了知识的生长性、社会性和情境性等,注重了学习者的亲身参与以及学习者之间、学习者与内容之间的深度交互。学习元开放的结构允许所有的用户(教师、学生、专家等)协同编辑教学资源,附加在学习内容之上的丰富的学习活动能够引导学习者在参与中、在同伴互动中共同建构对知识的全面理解;附加在学习内容上的人际

网络信息有助于学习共同体的建立,消除网络学习的孤独感,并有助于学习者构建个性化的认知网络,变传统的一对多的学习为多对一的学习。基于学习元的学习,本质上是一种建构认知和情境认知教学范式,在各种先进学习理念的指导下,学习元可以实现多维度的学习(程罡,2009):

1)接受中学。浏览学习内容对象,获取有价值信息,实现接受中学(Learning by reading/learning by listening/learning by watching)。

2)做中学。学习环境通过将内容与活动、资源的无缝整合,实现了浏览内容与参与活动两种学习方式的融合,实现做中学(Learning by doing/acting),使学习者可以在学习内容的过程中,自然而然地进入与内容密切相关的学习活动,实现更好的学习体验。

3)联系中学。通过知识的语义关联和可视化导航,在知识的相互联系中整体把握知识结构,从多个角度审视和思考,加深对知识的理解,并有利于激发灵感和促进创新,实现联系中学(Learning by connecting)。

4)重构中学。通过资源聚合工具,学习者可以自由地组合和管理多个小的知识单元,建构自己的知识体系,促进知识管理,实现重构中学(Learning by reorganizing)。

5)反思中学。学习者不仅能学习当前的内容,而且能看到一个知识单元生长和建构的历史轨迹,在这一过程性的情境中反思知识演化的内在逻辑,同时,学习环境应当为学习者保留详细的、可在整个泛在网络中无缝迁移的学习记录,并在内容和活动的基础上提供练习和评价,促进学习者在学习过程中对自身学习的反思,有效地实现反思中学(Learning by reflection)。

6)交流中学。学习者不只是通过物化的学习对象获取知识,更能够通过学习对象关联到的专家、协作者、学习者,构建与学习内容密切相关的社会认知网络,在交流中充分吸收他人的智慧,实现交流中学(Learning by communicating)。

7)教中学。许多研究表明,在“教”的过程中,往往能够深化施教者对所教授内容的记忆和理解,而学习者在交流、协同编辑的过程中,恰恰能经常性地切换“教”与“学”的角色,实现教中学(Learning by teaching)。

8)创造中学。学习者不仅是被动地接受知识,而且可以在综合、重组、反思、交流的基础上,形成结构化的表达,主动地贡献智慧,创建新的知识内容,实现创造中学(Learning by creating)。

#### (四)信息组织

学习对象通过遵循一定的聚合规范对学习内容进行封装、聚合,使其成为完整的、独立的可共享内容对象(Shable Content Object SCO),然后依据一定的内容包装规范对学习对象进行打包,从而使资源可以在不同的学习管理系统间共享传输。学习对象技术很好地体现了工程化的思想,从学习内容标准化的元数据描述到完备的内容聚合再到严格的内容包装,这正是学习对象优于积件技术的根本,进而实现了

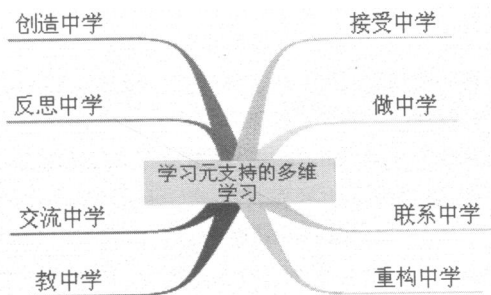


图1 学习元支持的多维学习

在全球范围内的大规模推广应用。然而,学习对象在信息的组织模式上存在着结构封闭、难以更新的缺陷。单向信息传递是 Web1.0 时代最明显的标志,学习对象是在 Web1.0 环境下成长起来的学习技术,其继承了 Web1.0 的信息资源组织和传递的模式。教师、专家、资源建设者作为信息的生产者,提供内容和解决方案内容,学习者是信息的消费者。这种组织模式下的信息更新周期长,与用户的贴近程度低,本质上是一种“他组织”的信息组织方式。

学习元顺应了 Web2.0 的发展趋势,在自由、开放、平等的环境下成长起来,具备 Web2.0 时代双向信息传递的能力。学习元借鉴了“群建共享”的理念,编辑权限对所有的用户开放,允许教师、专家、学生、平台管理者等发挥集体智慧协同创建学习内容。开放的内容大大激发了学习者的参与度,促进了 Engaging Learning 和 Empowering Learning 的发生,而这两种学习正是今年美国国家教育技术计划 (NETP2010) (U.S Department of Education, 2010) 中倡导的学习模式,目的是让所有学生的学习(校内学习、校外学习)都变得更加积极、富有创造性和参与性。除了内容的开放,学习元还提供对外访问的接口,允许与外部的学习生态环境(网络教学平台、教育云计算中心、智能学习空间等)进行信息传递,及时保存学习者的学习过程性信息和适应性的推荐满足个性化学习需求的各种学习资源和人际信息。学习元的信息组织和传递是双向的,任何用户都是信息的“产消者”。泛在学习环境的学习资源正是通过这种自组织的方式来实现资源的持续进化。

(五) 信息模型

学习对象的核心是学习内容,是一种基于学习内容的资源共享解决方案。SCORM 规范中的资源信息模型是学习对象信息模型的典型代表,包括元数据、学习资源(内容)、排序导航信息、包装信息等(见图 2)。众所周知,单纯学习内容并不能很好的促进有效学习的发生。基于此,学习元为了更好的支持用户的学习,提升非正式学习的效率和效果,将学习活动、人际网络、学习的过程信息等可以有助于协作交流、情景感知和协同建构的学习因素纳入到学

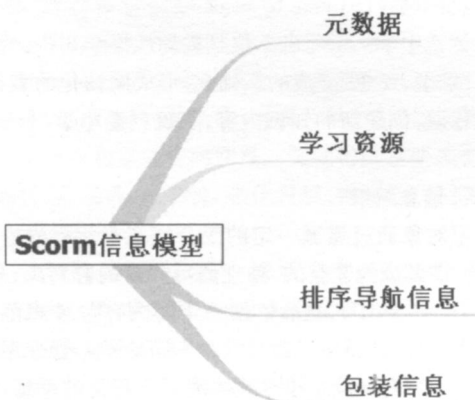


图 2 SCORM 信息模型

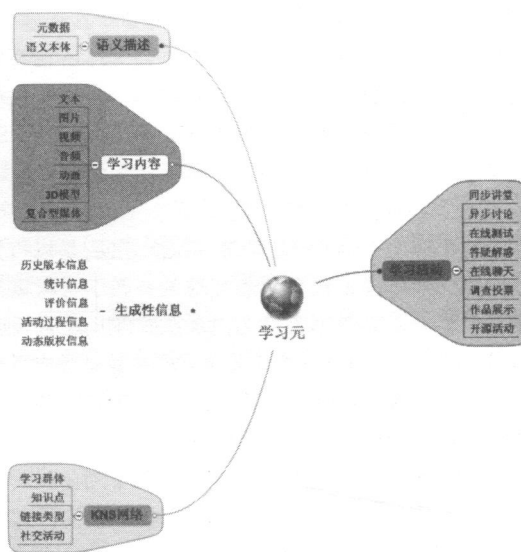


图 3 学习元信息模型

习资源的信息模型中来(见图 3)。

从上述信息模型中我们可以发现,学习元是从支持完成学习流程的角度出发,在学习内容的基础上添加了学习活动、生成性信息、KNS和语义本体等信息。较之学习对象,学习元包含的信息类型更加丰富,能够从多个方面辅助学习者的学习,进而更好的促进有效学习的发生。

(六) 存储结构

学习对象常常存储在独立的网络教学平台中,为了实现学习对象的共享,需要在不同的学习管理系统(Learning Management System, LMS)间频繁的导入、导出课程包。学习对象的运行依赖于各自寄宿的 LMS 彼此独立存储,不共享任何信息,是一种典型的“单点独立存储”模式(见图 4)。

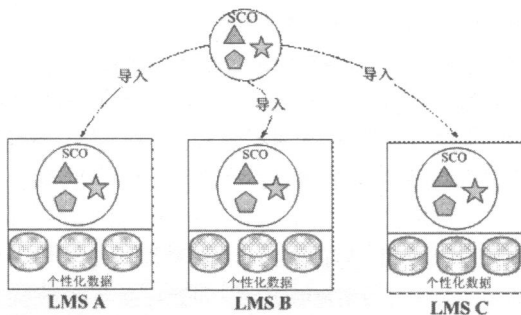


图 4 学习对象的单点独立存储

为了实现学习内容、学习活动、学习过程性信息、人际网络等信息的实时共享,学习元吸纳云计算技术的发展成果,采用了云存储模式(见图 5 学习元的云存储模型)。学习元中的各种学习工具、学习圈子、学习测评、学习档案、活动记录、使用记录、生成信息等都将存储在教育云计算中心,每个 LMS 只是学习元的运行环境,负责呈现内容、调用各种学习服务。LMS 之间的共享无需反复地导入、导出资源包,学习元的实体内容只会在云计算中心存储,LMS 只要导入学习元的清单文件即可实时运行学习元。学习元的大部分信息都

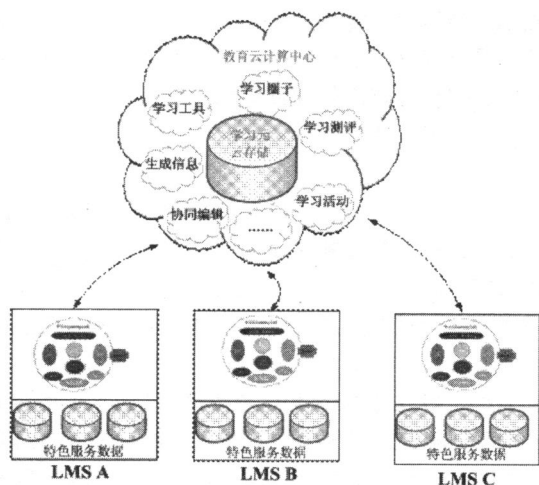


图5 学习元的云存储模型

是动态实时更新的,类似RSS订阅一样。用户可以透明地从“云端”调用任何授权的公共学习服务,学习元的内容变动信息也都将存储在云计算中心,以保证分散在不同LMS中的学习元之间的内容是联通的,从而实现信息的及时共享。当然,LMS中的特色学习服务所产生的数据会保存在自己的数据库中,比如有的LMS中提供了个性化的内容批注功能,批注产生的过程性信息便将独立存储。

#### (七) 质量控制

如上所述,学习对象采用了“他组织”的信息组织模式,即由专门的资源建设团队(通常包括教学设计者、学科专家、媒体专家、资源开发者等)来负责设计、开发、管理和维护,学习者负责消费。一般来说,这种组织模式下的资源质量是比较高的,并且易于控制,保证传递给学生的内容都是经过精心编排和组织的系统的知识。缺点是传递的知识较为陈旧,知识更新周期较长,不符合数字时代“大跃进”式的信息生产和快速传播的特性。我们都知道,信息时代的典型特征,一是信息量激增,二是信息更新频率加快。传统学校内的正规教育已经无法满足个体终身发展的需要,以教师为中心的教学结构和模式,接受传递为主的教学范式等在信息浪潮的冲击下变得越来越柔弱无力。除了学习内容的正确性外,知识的新颖性、时效性、个性化等将在评判标准中占有越来越重要的地位。

学习元由于其自身的开放性,允许许多用户协同编辑,因此如何保证学习的质量便成为学习元急需解决的问题。学习元在质量保证方面主要从以下两方面入手,一是借鉴维基百科的质量控制机制,我们称之为“维基式质量控制”,二是引入语义Web技术通过知识本体来控制资源的有序进化。维基式质量控制主要用于管理学习元的“发散性”生长,知识本体控制主要用来控制学习元“收敛性”进化。二者相互配合,保证学习元可以在发散与收敛间保持平衡,进而实现学习资源的健康、有序进化。

1) 维基式质量控制。维基百科提供了一个知识共享和协作创新的平台,自2000年出现至今单英文维基百科的

词条数已经超过了330万条,远远超过了《大英百科全书》的词条数目。维基百科已经不仅仅是一个开放的知识库,它正在引领着数字时代知识生产与共享方式的变革。维基百科以自身取得成功的事实,说明自组织、开放性的Wiki理念是完全可行的。(周庆山,2007)在“自由、开放、合作、平等、共享、信任”(施素雯等,2006)思想的指导下,维基百科形成了独具特色的质量控制机制。王丹丹(2009)对维基百科自组织模式下的质量控制方式进行了研究,指出维基百科质量保证的三个环节,包括直接控制词条本身的修改、删除或者地位的变迁;评价维基百科中编辑者的表现;构建并不断完善维基百科自身的工作协调机制(如对话页、编辑历史等)。

维基百科的成功给学习元的设计提供了很好的思路。在学习内容的质量控制上,学习元一方面借鉴了维基百科的自组织、开放性的理念,另一方面还借鉴了维基百科式的版本控制机制,既通过记录学习内容的历次变动信息,生成不同的历史版本,又可以防范不良用户的恶意破坏,随时恢复到任一历史版本,还便于用户审视学习内容的整个发展脉络,全面了解知识的成长过程。对于用户的恶意修改,学习元可以自动锁定页面和用户IP,并自动将版本退回到最新合法的版本。

2) 知识本体控制。学习元作为一种新的学习资源组织方式,与学习对象或基于SCORM的在线课程的核心区别,就是利用语义网络和本体技术,采用动态化、智能化的资源聚合方式,使学习元可以持续生长和进化。学习元构建了通用学科的知识本体模型,默认包含最基本的知识类型,以及基本的知识属性和关系。在此基础上,参与资源建设的用户可以通过填充这些属性和关系,生成各种知识类型的实例;或者扩展新的知识类型和属性,提供更为丰富的语义表达,最终形成一个与主题相关的、高度内聚的知识网络。学习元的内部结构并不是简单的对学习资源进行罗列,而是根据其隐含的知识结构,将支持完整学习流程的要素有序地组织成结构化的整体。学习元内部的知识本体决定了这个学习元的基本“基因”,也就决定了它未来成长的方向,使得学习元的进化生长不是漫无目的的,而是始终围绕一个相对稳定的知识结构进行,这也是它作为一种结构化的学习资源与松散组织的Blog、BBS等一般性的Web资源的区别所在。

#### (八) 共享范围

从上述对学习对象的产生背景、概念特征以及学习理念的分析中,我们可以发现,学习对象致力于解决教学资源内容本身的重用与共享问题。因此,学习对象共享的范围仍限于单纯学习素材和内容,没有将学习过程的其他要素,如学习活动、教学策略、过程性信息、人际信息等考虑进去,资源共享的范围偏窄,层次偏低。

学习元的设计初衷就是要结合泛在学习环境的实际需求,对学习对象技术进行完善和优化。它是结构化的能够独立支持完整学习流程的学习单元,不仅包含学习内容,还包括促进有效学习发生的各种学习活动、学习工具、人际网络、

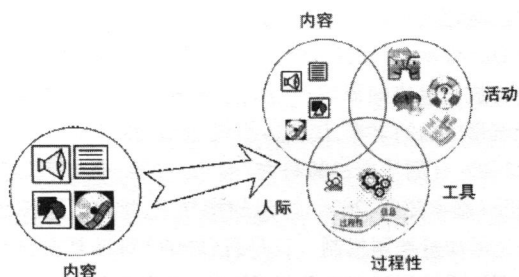


图 6 学习元与学习对象的共享层次

学习的过程性信息等。与学习对象相比,学习元提升了学习资源共享的粒度和层次,如图 6 所示。

(九)小结

通过从历史背景、概念及特征、学习理念、信息组织、信息模型、存储结构、质量控制和共享范围等多个维度对学习

表一 学习元与学习对象的多维比较

	学习对象	学习元
历史背景	解决 eLearning 领域教育资源的混乱无序、独占隔离、简单重复、缺乏共享、低效检索等问题;面向对象计算机科学思想的引入	语义网、云计算、普适计算等新技术的涌现与发展;网络教学范式的转变
概念及特征	强调可重用、数字化、支持学习;可访问性、适应性、可承受性、持久性、互操作、重用性	强调重用、进化、智能、人际网络、过程性信息;生成性、开放性、联通性、社会性、进化发展、内聚性、智能性、微型化
学习理念	行为主义和认知主义学习理论	社会建构主义、情境认知理论
信息组织	他组织、单向信息传递	自组织、双向信息传递
信息模型	以学习内容为核心	学习内容基础上附件学习活动、生成性信息、KNS 和语义本体
存储结构	单点独立存储	云存储模型
质量控制	专门的资源建设团队控制质量	维基式质量控制、知识本体控制
共享范围	低层次的内容共享	高层次的教学智慧共享,包括学习活动、学习工具、人际信息、学习的过程性信息等

对象和学习元的比较(见表一),我们可以发现学习元在资源设计的各个层面都对学习对象进行了完善。总结起来可以概括为:倡导自由开放的思想、追求社会建构情境认知的学习理念、主张自组织的信息组织模式、支持完整学习流程的信息模型、采用云存储模式的存储结构、运用维基与本体相结合的质量控制机制、实现高层次的资源共享。

学习资源聚合模型发展新趋势

“学习元”的提出是对泛在学习境脉下学习资源设计开发的大胆尝试和探索,对于整个数字化学习资源建设以及学习技术标准研究领域都有很大的启发作用,在一定程度上引领了教育技术界对未来数字化学习技术标准与新型学习资源形态的深入研究。赵厚福等人(2010)随后对数字化学习技术标准的发展趋势进行了梳理,认为学习资源与知识本体

的结合、学习资源与学习活动的结合、学习资源与人际网络的结合等是未来学习技术标准的三大发展趋势。程昱等人(2009)综述了学习资源技术标准的最新进展,并概括了学习资源六个方面的发展趋势:可进化性、分布式、社会性、情境性、开放性和复合性。

在上述学习元与学习对象多维比较结果的基础上,结合学习资源技术标准的发展趋势,我们认为,学习资源聚合模型总的发展趋势是以“支持完整学习流程”为导向,将包含越来越多有助于实现有效学习的信息要素。具体表现在如下四个方面。

1. 附加丰富的学习活动,实现知识的自我与协同建构

学习活动可以促进学生认知的外显化,使学生在活动中自主、协同建构知识意义,并获得相应自主、探究、协作的能力,本质上来说是建构主义学习观的一种具体体现形式。将学习活动纳入到学习资源的聚合模型中是一种必然趋势。2003年 MS-ID 标准(MS GLC, 2003)发布,首次借用戏剧术语来描述教学流程,实质上是以学习活动的共享为核心的学习设计规范。随后出现的学习活动管理系统(Learning Activity Management System, LAMS)(LAMS International 2004)、4A 平台中的活动管理模块、学习流管理系统(Learning Flow Management System, LEMS)(曹晓明, 2009)等都实现了对 MS-ID 规范的支持,将学习活动进行描述与包装,实现了活动层面的资源共享。2008年出现的 MS Common Cartridge 规范(MS GLC, 2008)在其信息模型中封装了讨论和测试信息,将讨论区和测试评价这两个 eLearning 中最常用的学习活动纳入到了学习资源共享的范畴中来,使教师在门课程中设计的讨论、测试活动也可以被重复利用。可见,附加丰富的学习活动已经成为学习资源聚合模型的发展趋势之一。

2. 注重人际信息的共享,实现人与人之间的联通

联通主义学习理论适应了数字化时代对学习的需求,强调学习就是形成网络,就是在相关的节点间建立有效的连接。其中,人与人之间连接的价值并不逊色于人与内容的连接。“人”作为学习资源的一种重要组成部分,其作用将不亚于资源内容本身对学习的影响。人际交往是实现有效学习的重要方式,在促进学习方面具有重要的意义和价值。分布式认知理论也认为认知可以存在于个体的头脑之外,可以存储、发生在外部的认知工具或他人的头脑之中。(周国梅等, 2004)从某种意义上来说,人际网络的建立将是个体认知的拓展和延伸。学习元首次将人际信息纳入到资源聚合模型中,很好地把握了学习资源聚合模型的发展趋势。

3. 封装学习的生成性信息,实现完整的学习链条

学习内容是知识的重要载体,学习者除了能从学习内容获取知识、发展能力外,学习过程中还会产生很多生成性的信息,比如对特定文本的注释、添加的新内容、发表的帖子、上载的资源、提出的问题等等,而这些生成性信息对于当前以及后继学习者来说无疑是非常宝贵的一笔学习资源。现

在一般的LMS都有学习档案袋的功能,可以将学习者在平台上的学习记录和成果保存下来。但是,这种档案袋的方式由于没有统一的标准,因此彼此之间是独立的,即平台之间无法共享学习的各种生成性信息,学习的链条将随着环境的改变而中断。将学习的生成性信息进行标准的封装将成为学习资源聚合模型发展的又一新趋势。

#### 4. 引入语义本体技术,实现语义层面的资源描述

学习对象、学习设计等都采用静态元数据的方式对资源进行描述,通过建立元数据标准来保证描述的一致性,进而促进资源的共享交流。静态元数据的方式应用很普遍,在学习资源共享方面发挥了巨大的作用。然而,随着本体、语义web等新技术的不断成熟和推广应用,学习资源领域越来越发现现有的静态元数据由于没有承载任何语义信息,因而无法保证描述的一致性,也无法实现更加精确的语义检索。本体技术已经渗透到医学、经济、管理、政治等各个领域,各种本体库和基于本体的管理系统不断涌现。学习资源领域也开始应用本体技术改善当前的元数据模型,从语义的角度来描述学习资源。(王洪伟等,2004 耿方萍等,2003)语义本体技术的引入,将使学习资源附加更丰富的语义信息,机器将明白这些信息的含义,从而使学习资源的语义检索、自动聚合等成为可能。

## 总结

通过对学习元与学习对象全方位的比较研究,我们认为学习元在学习理念、信息组织、信息模型、存储结构、质量控制、共享范围等多个层面都有了较大的改善和提升,并得出学习活动、人际信息、生成性信息、语义本体等信息要素纳入到学习资源共享范围已经成为学习资源聚合模型发展的新趋势。学习元代表了当前学习技术领域的最新发展,是对适合终身学习和泛在学习环境的下一代学习技术的大胆探索,具有极大的研究价值和发展空间。希望本文能为广大研究者撩开学习元的真实“面纱”,更加全面、清晰地理解学习元,加速泛在学习环境下的学习资源设计与共享研究的发展。

### 【参考文献】

[1] ADL (2004). SCORM 2004 (4th Ed.) [DB/OL]. [http://www.adlnet.gov/Technologies/scorm/SCORM Documents/SCORM% 202004% 204th% 20Ed% 20V1.1/Documentation% 20Suite/SCORM \\_2004\\_4ED \\_v1\\_1\\_Doc\\_Suite.zip](http://www.adlnet.gov/Technologies/scorm/SCORM%20Documents/SCORM%202004%204th%20Ed%20V1.1/Documentation%20Suite/SCORM_2004_4ED_v1_1_Doc_Suite.zip)

[2] Cao Xiaoming (2009). Design of teaching support system based on learning flow (in Chinese) [J]. Distance Education in China (12): 62-65

(曹晓明 (2009). 基于“学习流”的教学支持系统设计研究 [J]. 中国远程教育, (12): 62-65.)

[3] Cheng Gang (2009). A learning resource sharing model for ur Learning environments A research on the architecture and run-time environment of “learning cell” (in Chinese) [D]. Doctoral Dissertation of Beijing Normal University: 83-84.

(程罡 (2009). 泛在学习环境下的学习资源共享模型——学习元的体系结构与运行环境研究 [D]. 北京师范大学博士学位论文: 83-84)

[4] Cheng Gang Xu Jin & Yu Shengquan (2009). The latest development of learning resource standards and a perspective of learning resource (in Chinese) [J]. Journal of Distance Education, (4): 6-12

(程罡,徐瑾,余胜泉 (2009). 学习资源标准的新发展与学习资源的发展趋势 [J]. 远程教育杂志, (4): 6-12)

[5] Geng Fangping & Zhu Xianghua (2003). Ontology-based network resources representation (in Chinese) [J]. Computer Applications 23 (4): 49

(耿方萍,朱祥华 (2003). 基于本体的网络资源表示研究 [J]. 计算机应用, 23 (4): 49)

[6] Hu Xiaoyong & Zhu Zhiting (2002a). The development history of learning objects concept (in Chinese) [J]. E-education Research, (9): 14-19

(胡小勇,祝智庭 (2002a). 学习对象理念的发展历程 [J]. 电化教育研究, (9): 14-19)

[7] Hu Xiaoyong & Zhu Zhiting (2002b). Learning object——The new concept of web-based instructional technology (in Chinese) [J]. E-education Research (4): 22-28

(胡小勇,祝智庭 (2002b). 学习对象——网络教学技术的新理念 [J]. 电化教育研究, (4): 22-28)

[8] IEEE LTSC (2002). LOM\_1484\_12\_1\_v1\_Final\_Draft [DB/OL]. [http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM\\_1484\\_12\\_1\\_v1\\_Final\\_Draft.pdf](http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf)

[9] MS Global Learning Consortium (2003). MS learning design information model [DB/OL]. [http://www.insglobal.org/learningdesign/ldv1p0/instd\\_infv1p0.html](http://www.insglobal.org/learningdesign/ldv1p0/instd_infv1p0.html)

[10] MS Global Learning Consortium (2008). MS Common Cartridge Profile Version 1.0 Final Specification [DB/OL]. [http://www.insglobal.org/cc/ccv1p0/insec\\_profilev1p0.htm](http://www.insglobal.org/cc/ccv1p0/insec_profilev1p0.htm)

[11] LAM S International (2004). LAM S Brochure [DB/OL]. <http://www.lmsinternational.com/documents/LAMSBrochure.pdf>

[12] Li Jiahou (1997). From courseware to integrable ware The new development of CAI in Chinese classroom (middle) (in Chinese) [J]. E-education Research (4): 50-53

(黎加厚 (1997). 从课件到积件: 我国学校课堂计算机辅助教学的新发展(中) [J]. 电化教育研究, (4): 50-53.)

[13] Shi Suwen & Wang Bin (2006). Review of Wiki and Wikipedia (in Chinese) [J]. Southeast Communication, (2): 46-47.

(施素雯,王斌 (2006). Wiki与Wikipedia评述 [J]. 东南传播, (2): 46-47)

[14] U. S. Department of Education (2010). National Education Technology Plan 2010 [DB/OL]. <http://www.ed.gov/sites/default/files/NETP-2010-final-report.pdf>

[15] Wang Dandan (2009). The research of quality control way in wikipedia's self organized pattern (in Chinese) [J]. Library Theory and Practice, (8): 21-24

(王丹丹 (2007). 维基百科自组织模式下的质量控制方式研究 [J]. 图书馆理论与实践, (8): 21-24)



[16] Wang Hongwei, Wu Jachun, & Jiang Fu(2002). Ontology based metadata model and expression using DAML( in Chinese) [ J]. Journal of The China Society For Scientific and Technical Information, (2).

(王洪伟,吴家春,蒋毅(2004). 基于本体的元数据模型及 DAML表示 [ J]. 情报学报, (2). )

[17] Wiley, D. A. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy[ DB/OL]. <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>

[18] Yu Shengquan, Cheng Gang & Dong Jingfeng(2009a). A new insight into eLearning Transformation of online education paradigm ( in Chinese) [ J]. Journal of Distance Education, (8): 31-35

(余胜泉,程罡,董京峰(2009a). e-Learning新解:网络教学范式的转换 [ J]. 远程教育杂志, (3): 3-15. )

[19] Yu Shengquan, Yang Xianmin & Cheng Gang(2009b). The learning resource designing and sharing in ubiquitous learning environment The concepts and architecture of learning cell( in Chinese) [ J]. Open Education Research, 15(1): 47-53).

(余胜泉,杨现民,程罡(2009b). 泛在学习环境中的学习资源设计与共享——“学习元”的理念与结构 [ J]. 开放教育研究, 15(1): 47-53 )

[20] Zhao Houfu, Zhu Zhiting & Wu Yonghe(2010). Trends framework and suggestions for the development of eLearning technology standards( in Chinese) [ J]. Distance Education in China, (2): 69-75.

(赵厚福,祝智庭,吴永和(2010). 数字化学习技术标准发展的趋势、框架和建议 [ J]. 中国远程教育, (2): 69-75. )

[21] Zhou Guomei & Fu Xiaolan(2002). Distributed cognitive: a new cognition perspective( in Chinese) [ J]. Journal of Developments in Psychology, 10(2): 147-153.

(周国梅,傅小兰(2002). 分布式认知——一种新的认知观点 [ J]. 心理科学进展, 10(2): 147-153. )

[22] Zhou Qingshan & Wang Jingshan(2007). The analysis of self-organized information pattern in wikipedia( in Chinese) [ J]. Information and Documentation Services, (2): 29-32

(周庆山,王京山(2007). 维基百科信息自组织模式探析 [ J]. 情报资料工作, (2): 29-32. )

(编辑:翁朱华)

【收稿日期】 2010-06-22

【修回日期】 2010-11-09

【作者简介】 杨现民,北京师范大学教育技术学院在读博士生 (yangxianmin888@163.com); 余胜泉,教授,博士生导师,北京师范大学教育技术学院; 王志军,北京师范大学教育技术学院在读硕士生。

## Multi-dimensional Comparison between Learning Cell and Learning Object

——New Trends in the Development of Learning Resources Aggregation Model

YANG Xianmin, YU Shengquan, & WANG Zhijun

(Modern Educational Technology Institute, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

**Abstract** Driven by new technologies and learning theories, learning resources are developing towards the directions of being evolvable, distributed, shared, contextual, open and comprehensive. By contrast, learning objects are based on the linear sending-receiving instructional paradigm and can no longer meet ubiquitous learning's demands, such as the evolution of learning resources, progressive information tracking, interpersonal wisdom collecting, multiple-terminal support, and individualized learning in no-boundary learning communities. Learning cell, invented based on learning objects, is a new way to organize learning resources. It conforms to the development tendency, and will be the new direction of learning resources design and sharing. Here we analyze the differences between learning cell and learning objects from historical background, definition and characteristics, learning theory, information organization, information model, storage structure, quality control, and the scope of sharing. We then summarize new development trends based the results of comparison.

**Key words** learning cell, learning object, aggregation model, ubiquitous learning