

智慧学习环境下基于知识建模图的 在线教育资源众筹及其应用研究

何文涛

(浙江师范大学 教师教育学院, 浙江 金华 321004)

[摘要] 目前,少有人关注智慧学习环境下的教育资源整合,而高质量的教育资源是开展智慧学习的关键。在智慧学习环境下,以客观的知识建模图为载体,让精英教师贡献学科知识建模图和特定知识组块的活动任务,并由大众教师使用或贡献新的活动任务,以此方式众筹到的活动任务最终都会聚合到知识建模图上,形成丰富的、多样化的学科资源库,弥补了以往在线学习资源难以跨平台聚合的不足。利用问题解决的知识点推理路径进行学习诊断,以推理路径上的标注知识点为关键词进行资源检索,可准确定位学生所需要的学习资源,实现学习资源的个性化、针对性推荐。基于知识建模图众筹学科教育资源,利用问题解决的知识点推理路径诊断学习、推荐资源,弥补了智慧学习环境下的学习资源整合研究方面的缺失,具有这样教育资源的智慧学习环境可广泛应用于校本课程开发、智能化备课、差异化精准教学、针对性个性化辅导等方面,对推动教育教学方式的变革具有巨大的促进作用。

[关键词] 智慧学习环境;知识建模图;知识组件;教育资源众筹;精准教学

[中图分类号] G434

[文献标志码] A

[作者简介] 何文涛(1986—),男,河南周口人。讲师,博士,主要从事教学设计与教学系统分析、媒体技术的教学应用及其分析的研究。E-mail:budai2008@126.com。

一、引言

20世纪90年代以来,信息技术迅速发展,计算机、多媒体课件、投影、教学系统等信息技术开始应用于教学,学习环境开始步入数字化时代。但是,知识传递仍是数字化环境下教学的主要职能,如数字学习环境仅简单地把教学内容数字化,课堂教学由“人灌”变成“电灌”,并不能改变学习者被动接受学习的处境,也无法为学习者的学习提供更高级的学习支持,更难以满足学习者自主学习的需要^[1]。学习者的自主学习需要更高级的学习环境和学习资源的支撑。

随着“智慧地球”概念的提出,智慧城市、智慧医疗、智慧电网、智慧教育、智慧交通等新概念也不断催

生,尤其是智慧城市建设备受关注。智慧城市建设的推进使智慧教育逐渐进入人们的视野。祝智庭认为,“智慧教育是教育信息化的新境界;智慧教育的真谛是通过利用智能化技术构建智能化环境,智慧教育的发展需要智慧学习环境为技术支撑”^[2]。黄荣怀认为,“智慧学习环境是数字学习环境的高端形态”^[3]。新一代信息技术的发展,特别是感知技术、人工智能和通信技术的发展,为智慧学习环境理念与实践的更新提供了可能,当今教育已经跨入智慧学习时代。智慧学习环境是指装备技术丰富的学习环境,它能整合多种技术和设备,有效感知外部环境,支持学习者的线上线下学习活动,获得真实的学习体验^[4]。目前,关于智慧学习环境的研究主要集中在智慧学习环境的结构

基金项目:2019年度浙江省哲学社会科学规划青年课题“智慧学习环境下基于知识建模图的学习资源整合及其应用研究”(课题编号:19NDQN374YB);2018年浙江省“十三五”教育科学规划课题“基于学习神经元的在线教育资源众筹及其教学应用研究”(课题编号:2018SCG352)

组成、功能开发、应用案例、教学效果、用户体验、性能评估、教学策略及未来教室环境设计、适应性学习策略与算法、学生用户模型、新技术创新教学、研究综述等方面的探究^[4],少有人关注智慧学习环境下的学习资源整合研究。而数字化教育资源是智慧学习环境的重要组成部分之一,是开展智慧学习的关键。要发挥智慧学习环境在教与学中的智慧性,研究智慧学习环境下的教育资源整合便很有必要。

二、智慧学习环境下在线教育资源的整合方向

在智慧学习环境下,教育教学资源只有具有可进化性、生成性、自适应性与开放性的特征,才能满足学习者在学习过程中根据需求选择合适的学习资源的要求。这就要求在线学习资源一方面允许使用者重新创建或编辑,依靠群体智慧动态生成资源,另一方面能够和运行系统交换信息,以获取学习中的过程性信息,分享与分析学习者的生成性信息^[5]。只有满足这两个要求,才能确保在线教育资源的深层次共享、进化并向正确的方向生长。智慧学习环境的智慧性发挥离不开有效的学习资源的支持。目前,我们虽然建有大量的精品课程、微课程或习题库等资源,理论研究也十分丰富,但数字化学习资源的研究多来自高校,研究者结构较为单一,不能从多角度、多层次探究数字化教育资源问题,且各自为营,教育资源建设缺乏统一、规范的评价标准,致使大量在线教育资源比较分散孤立,不能进行大范围、高效率的交换与共享,而且多重视理论研究,较少进行数字化教育资源的应用实践,数字化教育资源利用率让人担忧^[6]。加之,目前的在线学习平台中数字资源通常使用“资源—索引—元数据”的结构模式来组织学习资源,学习者使用关键字进行检索时得到的是大量资源的堆积,而不是依据学习者现有的知识结构或认知水平为其推荐最切合的学习资源^[7],学习者易陷入“信息海洋”^[8]之中,增加认知负担。因此,现有的数字化教育资源及其组织形式难以满足智慧学习的需要。

学习资源模块化具有可重用、可组装、易维护的好处,利于资源的聚合、定制和进化,是智慧学习环境下在线教育资源整合的方向。国内教育软件产品模块化始于“积件”^[9]。但积件因缺少标准的元数据和包装格式的定义,不能与教学系统交换信息,记录学习过程^[10]。学习对象具有可重用性,在国内外影响甚大,人们定义了完备的内容聚合规范,如 SCORM 标准中的 CAM、IMS-LD、学习元等。但人们只考虑知识产品构成的模块化,未把知识产品自身看作模块,仅利用标

签检索,再通过人工分析、选择和改编以实现聚合,体现不出来学习对象的可聚合性^[11]。模块化实践并没有达到可聚合的水平,无法做到学习资源的跨平台聚合。模块化的学习资源缺乏聚合能力,就难以做到资源的可定制、可进化,更难以基于内容聚合完成一门完整的在线课程。“一门在线课程的外部媒体表现形式是它的表层结构,而它所传递的知识网络才是它的深层结构,各模块依据它们的知识属性按照课程知识结构的内在要求聚合成在线课程。模块的知识属性必须用客观的知识图表征,但不能用语义图,因为语义图不但含混,而且难以制定规范以便在各个模块之间共享。语义图作为模块的知识属性不可能在实用层次上实现互联聚合,即使在平台内部也难以做到”。^[12]知识建模图是按特定操作规范绘制的知识结构图,能客观地表达知识点之间的隶属关系,可用来表征模块的知识属性。

为解决智慧学习环境下有效教育资源的缺失、难聚合等问题,本文尝试利用知识建模图对学习资源进行整合,以期将在线教育资源整合为一种具有可进化性、生成性、自适应性与开放性的资源形式,满足智慧学习环境下不同学习形式的需要。

三、何为知识建模图

知识建模是指按照特定规范,将不同类型的知识点用不同的图形来表示并画出它们之间关系的过程,知识建模的结果是一张知识点网络图,该图称为知识建模图。“知识建模图中,包括 8 种知识类型:(1)符号名称,用椭圆  表示;(2)概念,用圆  表示;(3)原理及格式,用矩形  表示;(4)过程方法,用圆角矩形  表示;(5)事实范例,用  表示;(6)认知策略,用圆柱  表示;(7)格式,用梯形  表示;(8)信念价值观,用菱形  表示。知识点之间分为 10 类关系:(1)包含;(2)构成组成;(3)是一种;(4)具有属性;(5)具有特征;(6)定义;(7)并列;(8)是前提;(9)是工具;(10)支持。”^[12]使用这些关系连线,将知识点连接起来,就可形成知识建模图(如图 1 所示)。

知识建模图是一种基于学科知识之间的内在语义联系并按照特定规范绘制而成的知识隶属关系图^[13]。学科知识点和知识点之间的隶属关系的相对客观性,确保了按照特定规范规划绘制出来的知识建模图是一个客观图。研究表明,由于特定规范的约束,不同主体针对同一内容所绘制的知识建模图有着令人满意的一致性^[14]。也就是说,知识建模图具有很强的客观性,并不会因绘制主体的不同而千差万别。在线教育

资源整合时,构建者只要遵循知识建模规范为在线资源设定知识建模图,在线资源之间就可以根据知识建模图的知识点交点建立互联,实现聚合。知识建模图作为一种成熟的教学内容分析技术,目前可用来清晰地表达练习习题、课本教材、教学方案、教学视频等知识素材中知识点之间的隶属关系,对分析各类在线教育资源蕴含的知识点 also 具有很强的适用性。知识建模图可作为在线教育资源整合的客观抓手和主要依据。

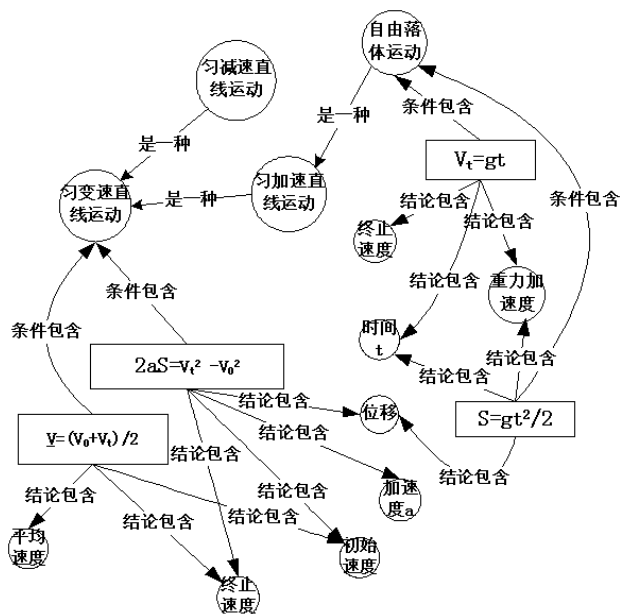


图1 知识建模图示例

四、智慧学习环境下基于知识建模图的在线教育资源众筹

知识建模图是智慧学习环境下在线教育资源整合的重要工具,可有效解决在线学习平台中学习资源之间难以聚合的问题。但仅有学习资源的知识建模图还难以满足智慧学习的需要,智慧学习的有效开展还需要基于知识建模图的在线教育资源的支持。基于此,本文利用知识建模图进行了一些整合在线教育资

源方面的尝试,以期更好地满足智慧学习环境下各类学习的需要。

(一)基于知识建模图的在线教育资源模型

在线教育资源背后蕴含的是特定知识点,其所包含的知识点个数可多可少,知识点之间的关系复杂度也可简可繁,但知识点及其知识点之间的关系必须清晰明确。知识建模图是表征知识点之间隶属关系的客观图,可清晰地表达在线教育资源所包含的知识点及知识点之间的关系。单个学习资源包含的知识点通常不是孤立存在,而是以知识建模图中的一个知识组块的形式出现,学习资源一般都包含特定的知识组块。知识组块是学习资源的一个客观属性。在线教育资源的分类聚合需以知识组块之间的内在联系为客观依据,而在线教育资源检索也应以其所蕴含的知识组块或知识组块中的知识点为关键词。这样,聚合或检索到的在线学习资源便具有很强的针对性,而不再是单纯的大量资源堆积。这为我们整合在线教育资源提供了新的思路,即以知识建模图中的知识点或知识组块为中心,为其开发不同认知水平和难度层次的学习活动或事实范例库,详细思路如图2所示。

认知技能领域的学习目标分类将知识点的学习分为记忆、理解和运用三个认知层次,其中知识点的记忆和理解层次学习属于知识点的意义建构,而知识点的运用层次学习属于知识点的能力生成^[5]。“知识点记忆”多采用背诵方式学习,一般是在“知识点理解”的教学活动中完成知识点的记忆目标,教学设计时不再单独设计知识点记忆类的学习活动。学习活动中的活动任务对学习目标的达成至关重要。一个学习活动可以由一个或多个活动任务组成,活动任务直接与学习目标关联,完成了特定活动任务就能达成学习目标。因此,在整合在线教育资源时,我们应多设计围绕特定知识组块的活动任务。在图2中,我们将知识点的意义建构类活动任务分为A、B、C、D、E、F六类:

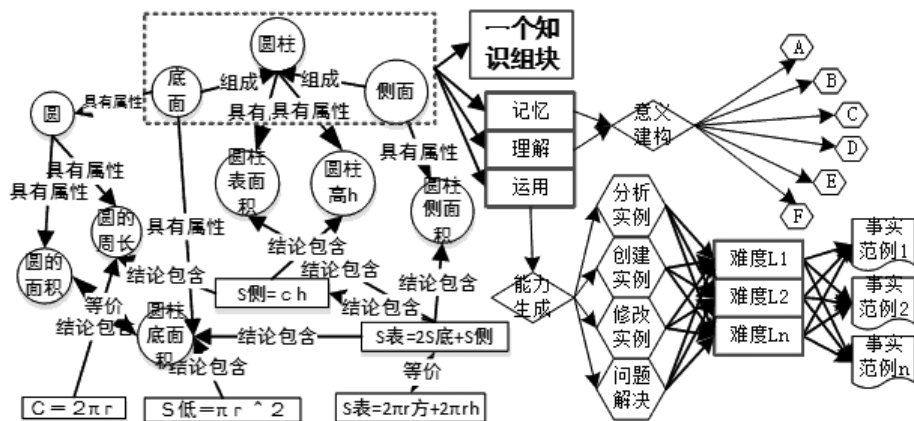


图2 基于知识建模图的在线教育整合模型

A类活动任务是指回忆联想与当前知识点有关的知识(先决知识点);B类活动任务是指鉴别知识点的特征或构成要素,以及知识点与其特征要素之间的横向纵向联系(理解知识点的内涵);C类活动任务是指寻找知识点与其他知识点之间的异同点(知识系统化);D类活动任务是指对概念进行分类(知识系统化);E类活动任务是指知识点的理论证明或者用事实范例归纳引出知识点(与应用情境联系);F类活动任务是指观察知识点的运用示范(与应用情境联系)。而学生能力是学生在运用特定知识点做具体事情(事实范例)的过程中生成的。能力生成类任务分为分析实例、创建实例、补充修改拓展实例和问题解决四类。这里的实例或问题是指事实范例类型的知识点,事实范例可以是一个蕴含特定知识点的产品方案、自然现象、社会现象、心理过程、问题推理过程,也可以是一个特定问题、教学案例、例子、练习习题等。在资源整合时,每类能力生成的活动任务都需要根据解决事实范例的推理路径的长度和包含知识点的多少来确定不同的难度层次(难度L1、难度L2……难度Ln),并为每类能力生成任务的每个难度层次开发多个不同类型的事实范例(事实范例1、事实范例2……事实范例n)。

意义建构类和能力生成类活动任务在智慧学习平台呈现时可以具体化为教学设计方案、微课、PPT课件、习题、讲解动画或讲解文本等资源形式,如把围绕不同知识组块的意义建构类任务和能力生成类任务的这些学习资源都整合到知识建模图中去,便可得到一节课或一个学科的在线教育资源库。而知识点的客观性可确保不同平台之间围绕特定知识点的学习资源能够聚合,并在使用过程中生成新的学习资源,实现学习资源的进化,最后形成的包含丰富学习资源的知识建模图也是一种学科资源工具。但仍会面临如何根据知识点或知识点组块开发学习资源的难题。

(二)基于知识建模图的在线教育资源众筹

在线教育资源的开发工作长期以来多由高校学院派专家团队担任,而在线教育资源(尤其是基础教育阶段)的受众,多是一线教师或在校学生,学院派开发的教学资源,一线教师用起来不顺手,学生学起来也不切合实际情况。学院派的学术倾斜考虑和实践派的教学实用导向在在线教育资源的开发与其实际需求之间存在错位。其中缘由是高校专家为在规定期限内完成研究任务,缺乏对一线教与学实际情况调研的长效跟踪机制,不能实时掌握一线的实际需求,在线教育资源难以随着需求的变化而持续更新。在线教育资源谁享用、谁开发,或许能有效解决这一问题。在线

教育资源的主要使用者是教师和学习者,而在教学过程中学生需要或应该使用什么样的学习资源,教师最有发言权。因此,教师应是在线教育资源开发的核心群体。但最初的资源开发并不是全体教师都参与,而是先由经过“以学习活动为中心的教学设计实训”的精英教师分子(如一线出身的教研员、特级教师、高级教师等)完成学科知识建模图的绘制和特定知识点组块活动任务的设计,然后由大众教师使用。大众教师在使用过程中可以不断修改、完善这些活动任务,也可进一步扩充某知识组块活动任务的数量或类型,但大众教师修改、完成或扩充后的活动任务需通过精英教师的审核后方可纳入学科资源库中。这种由精英教师负责绘制学科知识建模图、开发围绕学科知识组块的原始活动任务,大众教师全民参与使用与贡献围绕特定知识组块的活动任务并由精英教师审核的在线资源开发模式,本文称为在线教育资源的众筹。

但在线教育资源众筹并非易事。如采用行政手段硬推,精英教师或大众教师并不会从学科教学的实际需要并认真对待,势必会把这项事业当作行政任务来应付了事,这样众筹到的教育资源比较粗糙,可利用率极低。如发起教育公益行动,自愿参与的教师开发资源时能够精益求精,但教师群体并非都有这样的教育情怀,大众教师参与的热情不够高涨,众筹到的资源有限。而采用“利益驱动+政府支持”可有望解决以上问题。制定相应的法规,即凡是参与绘制学科知识建模图、开发活动任务并通过严格审核的教师,都会得到除工资外的额外经济收益,同时,将教师贡献资源的数量多少与质量优劣直接纳入教师绩效考核和职称评定。这样,在严格审核机制的保证下、实际利益的驱动下和绩效职称的压力下,教师的参与热情和其贡献的活动任务的质量可得到保证。另外,教育资源众筹仅靠人工难以完成,还需要借助智慧学习平台中相关智能化功能的辅助,如智慧学习平台的知识建模图绘制、任务设计等功能模块。

一线教师众筹的在线教育资源贴合一线需要,师生用起来比较顺手,利于在线教育资源用到实处并得到充分利用,发挥智慧学习环境的真正作用,提高教与学效率。

(三)基于知识建模图的在线教育资源整合

教师群体基于学科知识建模图全民参与众筹教育资源,虽能形成满足各类教学方式的教学资源库或学习资源库,但未曾贡献某知识组块学习资源的其他人并不清楚该资源如何使用,而且这些资源也无法形成具有完整体系的学科门类课程。因此,基于知识建

模众筹到的教育资源还需要进一步整合。知识组件是针对课程目标而组织起来的知识区块、学习方式、评价方式以及所需资源工具的综合体^[16],是在知识建模的基础上的资源再设计,可作为组成门类课程的基本单元和整合在线资源的工具。知识组件设计分三步^[17]:

1. 划分知识区块

完成知识建模后,还需划分知识区块。知识是为能力服务的,知识区块的划分依据是“课程目标能力体系”(如图3所示)。一个知识区块的内容对应一个能力目标,将为同一个能力目标服务的知识点划分在一个知识区块中,当遇到不同能力目标需要同一个知识点时,即知识点需要同时出现在不同知识区块中时,为减少知识区块之间的连线,可以选择复制该知识点到不同的知识区块中,同一个知识点之间用“等价于”关系相链接。从能力体系的分解中可以看到,在最底层的是叶子能力,最顶层的是总能力(根能力),其他中间层的为中间能力。相应的叶子能力对应叶子知识组件,中间能力对应中间知识组件。

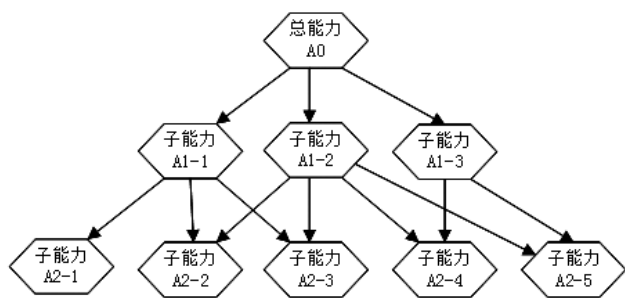


图3 课程目标能力体系^[18]

2. 设计知识组件

表1

叶子知识组件设计^[19]

课程目标	能力项(比如 A2-1):	价值观(比如 V5):	学时:
知识区块			
知识区块 1(子图)	学习方式	类型	☐ 描述 ☐ 解释 ☐ 理解 ☐ 反思 ☐ 欣赏 ☐ 创造 ☐ 探索发现 ☐ 问题解决
			☐ 个体 ☐ 群体
	评价方式	描述	
		价值观(比如 V5)	
		描述	
	所需资源工具:		
知识区块 2(子图)	学习方式	类型	☐ 描述 ☐ 解释 ☐ 理解 ☐ 反思 ☐ 欣赏 ☐ 创造 ☐ 探索发现 ☐ 问题解决
			☐ 个体 ☐ 群体
	评价方式	描述	
		价值观(比如 V5)	
		描述	
	所需资源工具:		

根据教育技术学视野中的课程开发理论,在完成了知识区块的划分之后,要针对知识区块的内容特征、学习者关键特征等设计相应的学习方式、评价方式以及资源工具,从而组成完整的叶子知识组件,叶子知识组件设计见表1。

学习方式是指做什么类型的事务以及怎么去做,包括事务类型和完成事务的社会性特征两个维度。事务类型又分为描述和解释、理解和反思、欣赏和创造、探索发现和问题解决四种;社会性特征分为个人完成和群体合作。评价方式是指对学习活动中学生的学习行为和学习成果的评价方式,而不是具体的评价指标。资源包括知识含义的权威解释材料、扩展阅读材料、学习指南以及各种例题、测验题、信息资源索引等。

3. 链接知识组件

课程目标的能力体系中一个总能力分解成几个子能力,每个子能力对应一个知识区块,并被设计成相应的叶子知识组件。中间知识组件就是针对第二层的总能力目标设计的,中间知识组件的设计见表2。总能力目标通常是子能力目标的综合和提升,学习方式的设计除了与叶子知识组件的学习方式一样要根据知识点内容特征来选择外,通常还会选择小组合作和问题解决的学习方式。设计的意图是让学习者通过问题解决来达到综合应用之前叶子知识组件中学习到的知识的水平,问题的设计需要具有综合性,能涵盖所有知识区块的重要知识点,这样的问题通常比较复杂,所以需要小组合作来完成。而评价方式主要是对问题解决方案的评价。在资源和工具的设计中,通常可以增加一些更加深入的学习材料以及综合案例,这

些案例要与学习者需要解决的问题相似。

表 2 中间知识组件设计

课程目标	能力项(比如 A1-1):		价值观(比如 V5):	学时:
2 层能力 构成子图				
学习方式	类型	☐ 描述 ☐ 解释 ☐ 理解 ☐ 反思 ☐ 欣赏 ☐ 创造		
		☐ 探索发现 ☐ 问题解决		
		☐ 个体 ☐ 群体		
	描述			
评价方式	价值观(比如 V5):			
	描述:			
所需资源工具:				

知识建模图是学习资源的底层数据,具有客观性,知识组件是在线学习资源的再设计,具有多样性,同一个知识组件可以有不同的知识组件,知识组件通过知识建模图中的知识组件进行关联,这些知识组件便可自动链接成一个丰富的知识组件库,以供需要时选择。知识组件具有可重用性,一旦形成学科的知识组件库,便可利用这些知识组件组合成一门系统化课程资源。此外,不同学校组织可根据校情进行知识组件的选择、排列,也可在使用的过程中根据自己的教学需要改进或重新设计组件,以形成具有特色的校本课程。需要指出的是,知识组件开发需要借助专门的课程开发技术,一线教师不具备这个能力或还需要进行系统的培训,知识组件的开发需要专门的课程开发团队来完成,但知识组件的开发仍然依赖一线教师众筹到的学科教育资源。

(四)以知识建模图和数据基础的学习诊断与资源推荐

智慧学习环境关注如何利用可靠和有用的信息为学习者提供自适应和个性化学习的智能化服务^[20]。这里的信息包括教学过程数据和学习资源两部分,分析信息和发挥信息(学习资源)对教学的智慧化服务离不开智能化诊断资源推荐模型的支撑。无论是智慧学习环境下的课堂教学,还是学生的自主学习,知识点的理解或能力的生成都离不开具体问题的解决。而任何问题的解决都有其特定的解决路径并涉及一些相关的知识点。

FC 知识图(样例如图 4 所示)表达的是问题解决的知识推理路径,可用来还原问题解决的详细过程。FC 知识图包括问题情境结点、操作子结点、概念结点三部分;问题情境用“平行四边形”表示;操作子结点是情境变化的依据,包括 PF、PS、CS、FM 类知识点,统

一用“矩形”表示,也可用知识建模规范来表示;概念用“圆形”表示^[21]。问题(事实范例)是依据知识建模图中的某个知识组块进行的设计,问题解决涉及的知识点和问题本身都是知识建模图的一部分。因此,知识建模图和 FC 知识图是建立智慧学习环境下学习诊断与资源推荐模型的理想工具。以知识建模图和数据基础,基于 FC 知识图的学习诊断与资源推荐的思路如下。

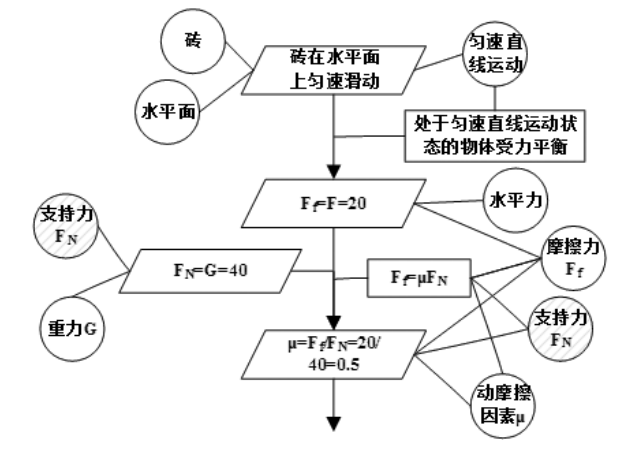


图 4 FC 知识图样例

设计问题时可将解决问题的所有可能的知识推理路径全部画出来,并在知识推理路径的每步路径上标注其所需要的知识点。问题解决时,如学生在第 n 步出错,便以标注知识点为关键词遍历知识建模图,找到与这个知识点有关的活动任务或知识组件进行推送。推送算法为:如学生解决 a 问题卡在第 n 步上,则在知识建模图上遍历第 n 步上的知识点,然后推送学生与该知识点直接关联的、且与 a 问题难度相同或相近的其他问题,如果学生会做,则让学生回到 a 问题的第 n 步继续往下做;如学生难以完成与 a 问题第 n 步知识点同类同难度层次的其他问题,则向学生推送与第 n 步知识点有关的意义建构类的活动任务,帮助学生理解掌握该知识点,然后再推送和知识点有关的、且与 a 问题第 n 步难度层次相同的其他问题,如果学生会做,则让学生回到 a 问题的第 n 步继续往下做;如学生能解决 a 问题,则给学生推送与 a 问题类似的强化练习及学生卡壳知识点有关的练习。通过 FC 知识图和知识建模图进行的学习诊断,可直接定位到学生的薄弱知识点,针对学生的薄弱知识点推送学习资源,具有很强的精准性,对学生掌握旧知、巩固新知、强化能力具有很大的帮助。

五、智慧学习环境下基于知识建模图的
在线教育资源应用

发动教师群体,群策群力,在智慧学习环境中智

能化技术的辅助下,基于知识建模图可众筹到丰富多样的符合一线教学实际需要的教育教学资源,这些教育教学资源具有广泛的应用前景,具体表现为以下几个方面:

(一)共建共享学科资源,开发校本特色课程

校本课程开发是依据学校性质、特点、条件以及可利用资源,由学校教师自主自愿或与其他团体合作开展的,旨在满足本校学生学习需求的各类形式的课程开发活动^[2]。教师是校本课程开发的主体^[3],在整个课程开发活动中处于核心地位,是课程开发成败的关键人物^[4]。但教师在开发校本课程时往往手头缺少可利用的、价值性高的教学资源,而且也不具备将教学资源整合为结构完整的课程体系的高阶能力。高质量教学资源的贫乏和课程开发技术的缺失是教师开发校本课程的两大难题。而教师群体在智能技术支持下,基于知识建模图众筹到的教学资源,内容和形式都很丰富,能够满足一线的基本教学需要。一线教师不仅是资源的贡献者,还是资源的享用者,借助智慧学习平台可直接获取这些资源,能有效克服教师在开发校本特色课程时资源不足的问题。另外,将众筹到的这些教学资源整合而成的知识组件,已具有课程的基本属性,是组成学科课程的基本单位。因此,教师开发校本课程时可以用不用深谙课程开发技术,只需按照学生学习的需要将智慧学习平台中的知识组件进行组合,便可得到结构完整的符合校情的校本特色课程。

(二)丰富教学活动案例,半自动智能化备课

以往教师备课多是先翻阅教材,分析一节课涉及哪些知识点,然后在教学参考材料中抄一些知识点强化的例题,但例题与特定知识点是否具有很强的对应关系,教师事先并不知道,这样抄来的教案,无法判断其能否达成学习目标。在智慧学习环境下,随着基于知识建模图的学科资源库的建立,可彻底改变这一境况。成熟的智慧学习环境一般都有教师在线备课的功能。智慧学习环境下基于知识建模图的学科教学资源库中,每个学科知识点或特定知识组块都有已设计好的大量不同难度层次的意义建构类与能力生成类的活动任务、知识组件、事实范例等。在智慧学习环境下,教师备课时只要清楚要讲哪些目标知识点,便可借助学科知识建模找到这些目标知识点及涉及哪些其他知识点,进而找与这些知识点直接相关的不同难度、不同类型的活动任务,然后教师只需根据教学需求勾选特定的活动任务,便可智能化生成教学设计方案。教案中的活动任务和知识点具有很强的关联性,能够保证教学目标的顺利达成。在此过程中,如教师

发现学科资源库中的活动任务无法满足教学需要,也可对原有的活动任务进行改造或重新设计,我们鼓励教师在使用学科资源的过程中多发挥教师的创造性,贡献智慧。教师的备课过程虽然有智能化技术的支持,但并不是一个全自动化过程,而是一个技术辅助下的体现教师创造性的半自动化过程。因为教师的创造性在教学设计中至关重要。

(三)增加活动可选择性,差异化精准性教学

适应学习者的个体差异、因材施教一直是现代教育的一种教育理想。要适应学生的个体差异需要明确学生个体差异结构中包含什么要素,并清楚哪些要素可适应,哪些要素可顺其自然,哪些要素必须干预。但仅知道这些还不够,因为我们不知道适应个体差异应该采用哪种方式。这个问题长期以来被人忽视,因而我们经常以一种想当然的方式去思考和处理学生的个体差异的适应问题。这种想当然的方式是:教师在教学过程中根据自己对学生的个体差异的了解,进行一对多的带有差异性的交互。如果由于各种限制不能进行一对多的带有差异性的交互,那么教师自然会按照下面的方式进行处理,以表明自己试图适应学生的个体差异:以某种方式获取个体差异的平均水平,按照平均水平进行教学。但平均水平并不能说明学生的个体差异消失了,当学生两极分化时,平均水平不能代表任何一个层次上的学习者。另外,按平均水平施教,其实是剥夺了学生积极适应外部环境的权利,而消极地等待被适应。我们可以采用另外一种处理方式,即增加教学手段环境的多元性,让学生自己选择适合自己的外部环境。智慧学习平台中学科资源库的建立增加了学习活动的可选择性,教师在教学过程中可根据课堂实况,随时调整教学活动的难度和类型,同时,学生也可根据自己的学习情况选择适应自己的学习资源,以此方式解决学生的差异性问题的,实现精准化教学。

(四)把脉学生问题症结,针对性地进行个性化辅导

以往,教师辅导学生时,需要和学生进行大量的交流才能确定教师所猜的学生疑惑点是否正确,辅导的效率较低,有时还会出现教师猜错的情况,辅导的针对性比较差。这种困境的突破需要借助信息技术的支持。在此方面,智慧学习环境下以知识建模图为数据基础的学习诊断与资源推荐模型能提供有效的解决方案。学生在智慧学习平台上解决问题时,智慧学习诊断功能便会基于问题的知识点推理路径,对学生解决问题的每步情况进行诊断,问题诊断能直接定位学生的薄弱知识点,然后以学生卡壳的知识点为关键

词遍历知识建模图,并推荐与该知识点相关的学习活动。学生对问题解决的路径和错误点不同,推荐给学生的资源也会不同,以此方式实现学习资源的个性化推荐,学生作业的私人定制。另外,诊断结果也可实时呈现给教师,教师便可根据学生的问题诊断情况清楚地知道学生的薄弱点,迅速定位学生的问题症结,并为其提供个性化、针对性指导。

六、结 语

智慧学习环境下,以知识建模图为客观工具整合学习资源,让精英教师和使用用户围绕知识点进行资源众筹,然后将众筹到的学习资源聚合到知识建模图上,最终形成多样化的学科资源库,可有效克服以往在线学习资源难以跨平台聚合的不足。依据问题解决的知识推理路径进行学习诊断,并以每条路径上的标注知识点为关键词对学生所需要的学习资源进行检

索,学习诊断的正确性、知识点标注的精准性,确保了资源推荐的个性化。利用知识建模建立学习资源库,利用问题解决的推理路径进行学习诊断和资源推荐,可解决智慧学习环境下的学习资源整合研究缺失的理论问题,具有这样学习资源的智慧学习环境可广泛应用于学科资源的共享共建、智能化备课、精准化教学、个性化指导和个性化资源推荐等方面,对完善智慧学习环境的功能设计与建设、推动教育教学方式的变革也具有巨大的促进作用。需要指出的是,本文只探索了在线教育资源众筹的整合方式,在线教育资源的众筹还依赖于课程开发与教学设计理论的进步、技术机制的支持、法律法规的护航及市场运营与人员培训的推动,而这些方面还有待进一步探究。因此,要真正实现在线教育资源的众筹还任重而道远,但这是教育资源整合的新方向、大趋势,值得我们继续深入研究。

[参考文献]

- [1] 胡永斌.中小学智慧教室环境中的学习体验研究[D].北京:北京师范大学,2015.
- [2] 祝智庭,贺斌.智慧教育教育信息化的新境界[J].电化教育研究,2012(12):5-13.
- [3] 黄荣怀,杨俊锋,胡永斌.从数字学习环境到智慧学习环境——学习环境的变革与趋势[J].开放教育研究,2012(1):75-84.
- [4] 李葆萍,江绍祥,江丰光,等.智慧学习环境的研究现状和趋势——近十年国际期刊论文的内容分析[J].开放教育研究,2014(5):111-119.
- [5] 余胜泉,陈敏.泛在学习资源建设的特征与趋势——以学习元资源模型为例[J].现代远程教育研究,2011(6):14-22.
- [6] 杨曼,王运武.我国数字化学习资源研究综述[J].中国医学教育技术,2014(5):465-473.
- [7] 李晓飞.基于知识元的网络学习资源聚合模型设计与应用研究[D].武汉:华中师范大学,2017.
- [8] SINGH H, REED C. A white paper: achieving success with blended learning[J]. Centra software retrieved, 2001,(1):206-207.
- [9] 黎加厚.从课件到积件:我国学校课堂计算机辅助教学的新发展[J].电化教育研究,1997,3(4):10-14.
- [10] 余胜泉,杨现民.辨析“积件”“学习对象”与“学习活动”[J].中国电化教育,2007(12):60-65.
- [11] 杨开城,李通德,惠治儒,等.在线教育众筹的技术机制与学习神经元[J].现代远程教育研究,2017(1):51-58.
- [12] 杨开城,孙双.一项基于知识建模的课程分析个案研究[J].现代教育技术,2010(12):20-25.
- [13] 杨开城.教学设计——一种技术学的视角[M].北京:电子工业出版社,2010:63-66.
- [14] 赵文娟.知识建模技术的一致性研究[D].北京:北京师范大学,2010.
- [15] 杨开城.以学习活动为中心的教学设计实训指南[M].北京:电子工业出版社,2016:80-87.
- [16] 杨开城.论开发取向对课程的独特理解[J].现代教育技术,2009,19(11):10-12,122.
- [17] 张晓英.课程开发中的知识分析技术的初步探索[D].北京:北京师范大学,2007.
- [18] 杨开城.课程开发——一种技术学的视角[M].北京:北京师范大学出版社,2017.
- [19] 汤慧琍.课程开发中知识组件设计的个案研究[D].北京:北京师范大学,2014.
- [20] 杨俊锋,龚朝花,余慧菊,等.智慧学习环境的研究热点和发展趋势——对话 ET&S 主编 Kinshuk(金沙克)教授[J].电化教育研究,2015(5):85-88.
- [21] 刘素娟.高中生物学科的问题设计研究[D].北京:北京师范大学,2010.
- [22] 徐玉珍.校本课程开发:概念解读[J].课程·教材·教法,2001(4):12-17.
- [23] 李利平.校本课程开发中教师增权之探[J].教育理论与实践,2004(8):46-48.
- [24] 傅建明.教师与校本课程开发[J].教育研究,2001(7):56-60.

Research on Online Educational Resource Crowdfunding Based on Knowledge-modeling Diagram and Its Application in Smart Learning Environment

HE Wentao

(College of Teacher Education, Zhejiang Normal University, Jinhua Zhejiang 321004)

[Abstract] At present, few people pay attention to the integration of educational resources in smart learning environment, while high-quality educational resources are crucial to carry out smart learning. In smart learning, elite teachers can contribute to the disciplinary knowledge-modeling diagram with activities of specific knowledge blocks through objective knowledge-modeling diagrams, and in addition, the public teachers can use or contribute new activities. In this way, all the activities raised by crowdfunding will eventually be accumulated onto the knowledge-modeling diagram, forming a rich and diversified disciplinary resource base, which overcomes the difficulties to accumulate online learning resources across platforms. Learning diagnosis is conducted through the knowledge-reasoning path solving problems, and resource retrieval is realized by taking the marked knowledge on the reasoning path as keywords, which can accurately locate the learning resources required by students and realize personalized and targeted recommendation of learning resources. The knowledge-modeling diagram is used to accumulate disciplinary educational resources, and the knowledge reasoning path solving problems is used to diagnose learning and recommend resources, which makes up for the lack of research on the integration of learning resources under smart learning environment. The smart learning environment with such educational resources can be widely used in school-based curriculum development, intelligent lesson preparation, differentiated and precise teaching, targeted and personalized counseling, etc., which greatly promotes the reform of education and teaching methods.

[Keywords] Smart Learning Environment; Knowledge-modeling Diagram; Knowledge Component; Educational Resource Crowdfunding; Precision Instruction