

“程序设计类”课程驱动式立体化教学资源管理模式的研究与实践

党源源, 刘冰, 王红梅

(长春工业大学, 吉林 长春 130012)

摘要: 针对“程序设计类”课程教学资源管理的迫切需求, 分析对比当前国内外教学资源管理体系, 突破原有“静态”资源库式管理方式, 提出基于“问题-案例进阶驱动”“竞赛驱动”“工程实践驱动”“社团群组驱动”的流动式立体化教学资源管理模式, 具体阐述模式的构建细节, 说明实施过程及要点, 结合长春工业大学实际介绍模型实施效果。

关键词: 程序设计类; 驱动式; 教学资源

中图分类号: TP31 **文献标识码:** A

Research and Practice on Driven and Three-Dimensional Teaching Resources Management Model for Computer Programming Courses

DANG Yuanyuan, LIU Bing, WANG Hongmei

(Changchun University of Technology, Changchun 130012, China)

Abstract: Aiming at the urgent need of teaching resources management for computer programming courses, after analysis and comparison of the current domestic and foreign teaching resources management system, breaking the traditional static teaching resources management model, this paper proposes a dynamic and three-dimensional teaching resources management model based on *Problem-Case Driven*, *Competition Driven*, *Engineering Practice Driven* and *Association & Group Driven*, elaborates the construction details of the model, specifies the implementation process and key points, and presents the implementation effect of the model, combining with the actual situation of Changchun University of Technology.

Keywords: computer programming; driven; teaching resources

1 引言(Introduction)

教学资源——支持教学活动的各种资源^[1]。《教育信息化十年发展规划》(2011—2020)^[2]对教学资源管理应用提出了发展要求。在教学资源管理方面, 高等教育出版社提出了“教材化”的立体化教学资源。宋云娟等学者提出了新的三维度立体化教学资源。冷永祥、杜炫杰等学者针对课程网站或实验平台的形式进行实验资源发布。在“驱动”教学资源建设方面, 常见的方法为“项目教学法”(美国教育学家杜威提出), 国内自2001年逐步兴起项目教学及其教学资源管理研究^[3-10]。通过对当前研究成果的分析可以得出, 目前对于教育资源的管理多停留在表层——教学资源管理库(平台)的建设, 这无形中割裂了教、学与教学资源之间的紧密联系, 大大弱化了“教学资源管理”的初衷。如何有效地获取、组织、应用、优化、实现教学资源的管理, 并有效驱动管理流程的高效、高质地流转已成为当前亟待解决的问题。针对上述问题本文提出了“程序设计类”课程驱动式立体化教学资源管理模式。

2 确定研究要素的内涵外延(Connotation and extension of determining research elements)

在深入研究当前教学资源管理发展现状及当前“程序设计类”教学资源管理需求前提下, 确定研究要素如下。

2.1 确定教学资源管理的实施对象

为使模型在一完整的学习路径下实施教学资源的迭代管理, 使其具有更好的层次延展性(理论—实践—应用)、产生更好的成果累积效应, 选择“程序设计类”课程(语言知识、程序设计方法、算法)作为模型的目标课程, 选择计算机科学与技术专业(计算机科学与技术专业、软件工程专业、网络工程专业)学生及课程教师为目标受众。

2.2 确定“程序设计类”课程教学资源的划分

教育资源内涵颇为丰富, 外延更加扩展, 不同学者有着不同抽象方式和认识成果。本研究采用“综合型分类”方法, 将教学本身作为统一整体, 以满足深入研究和有效实践为目的, 教学资源划分为三大类: 知识性教学资源、人本性教学资源、环境教学资源, 其中知识性教学资源包含: 显性

教学资源(理论教学资源、实践教学资源、应用教学资源)、隐性教学资源。人本教学资源包含：线下社团群组、线上社团群组。环境教学资源包含：课堂、实践基地、实训企业。

2.3 确立教学资源立体化拓展结构

在研究主流立体化教学资源模型基础上，结合研究实际，进行人本资源、环境资源扩展，构建立体化拓展结构：立体化教学资源库、知识性教学资源管理、环境教学资源管理、人本性教学资源管理。人本资源、环境资源的引入大大增加了模型的立体延展性、动态性，在实现了时空扩展同时使模型具有了生命活性。

2.4 明确驱动的动力源及作用

为使孤立“教学资源池”转变为“教学资源流”，并以资源流动效应带动资源自更新，达到教、学与教学资源共生互促发展效果，确立驱动力：问题—案例进阶驱动、竞赛驱动、工程实践驱动、社团群组驱动，分别用以驱动理论教学资源、实践教学资源、应用教学资源及各大教学资源间的资源流动转化。

3 “驱动式”立体化教学资源管理模型构建 (Construction of the driven and three-dimensional teaching resources management model)

在确定相关基本研究要素基础上，构建“程序设计类”课程驱动式立体化教学资源管理模型。

3.1 确立驱动式立体化教学资源管理理念

原有的教学资源管理强调可物化“资源”的管理、利用(例如：课件、习题、实验等的管理)，且多为宏观管理研究(例如：校企合作高校教学资源管理系统的研究与分析^[11])或面向单门课程的“资源管理”研究(例如：计算机网络教学资源整合系统设计与开发^[12])。驱动式立体化教学资源管理理念：

(1) “以人为本”的教学资源管理

将教育资源管理重心由“物本”转化为“人本”，以人本驱动物本建设，再由物本回归到人本，使教学的参与者充分参与教学资源建设，以“人”为核心、为驱动力、为最终目的，从而达到资源管理的总体目标。

(2) 以“驱动力”为教学资源管理手段

为使分类分级下的教学资源由“静池”变为“活水”，由“活水”循环为资源去杂加养，设置符合类别层级特质的“驱动力”，并以“自驱动”“外驱动”方式实现教学资源管理。

(3) 以“体系课程”作为立体化教学资源管理对象

某一方面能力的培养需要渐进持续的学习实践过程，单一的资源建设或不同建设理念拼凑的资源，难以实现教学资源建设目标。有序组织程序设计类课程各类资源，并构建课程间多层次接口，形成面向“程序设计学习”系统的、完备的、个性化的资源管理体系。

3.2 构建立体化教学资源管理架构

立体化教学资源管理包括：立体化教学资源库、知识性教学资源管理、人本性教学资源管理、环境教学资源管理四大部分。

(1) 立体化教学资源库构建

教学资源库由“程序设计类”课程资源分类整理、分层整合组织构建完成，由“程序设计类”课程群教学资源库、课程群实践教学资源库、竞赛及工程应用教学资源库、人本教学资源库四部分组成。

(2) 知识性教学资源管理构建

此部分由显性教学资源组织和隐性教学资源组织两部分构成，其中显性教学资源管理与立体化资源库相应部分紧密结合，形成“管理—存储—应用”结构。隐性教学资源管理与“线上社团群组”互联互通，形成隐性教学资源的“显性化—存储—人本应用”的迭代管理。

(3) 人本性教学资源管理

人本性教学资源管理，直接面向管理中的应用主体一人(使用者)，按照应用场景分为“线上社团群体”“线下社团群体”两部分，两部分互为依存，并与其他三大部分紧密联通。

(4) 环境教学资源管理

环境教学资源管理包括课堂、实践基地、实训企业管理三部分，为教学资源应用的实体场所，其中产生的知识性教学资源将通过“人本性教学资源管理”实现回归存储。该管理架构从立体化资源库出发，整合知识性教学资源、环境教学资源，以人本性教学资源为外动力，在其参与调动下实现资源的外在管理。并以“驱动式”为内动力，促使资源流转自生，形成自驱式教学资源管理平台。教学资源管理平台如图1所示。

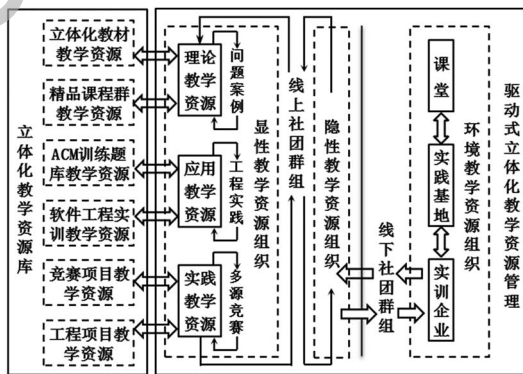


图1 “程序设计类”课程驱动式立体化教学资源管理模型

Fig.1 Driven and three-dimensional teaching resources management model for program design courses

4 教学资源管理的实施方案(Implementation scheme for teaching resources management)

在资源管理模型基础上制定教学资源管理的实施方案，制定立体化教学资源库和驱动式教学资源管理的实施方案。

4.1 教学资源库建实施方案

教学资源库建设实施方案：(1)以程序设计类系列精品教材资源(课题组现已出版教材十余部，这套系列教材作为“算法与程序设计”模块整体入选清华大学出版社计算机专业特色教材精选)为资源组织骨架，吸纳整合“程序设计类”精品课程群(现已形成由一门国家级精品课、一门省级精品课、一门省级精品网络课程的课程群)原有的优质教学资源，形成课程群教学资源库。(2)以教材资源库中原有实践题集为基础，

重新构建题目宗源关系和层次关系,扩展融入ACM及软件开发教学资源,形成实践教学资源库。(3)整理综合应用型竞赛题目(中国软件杯、互联网+等)及历届参赛成果、整理师生共建工程项目资源,将项目进行有效拆解,实现功能层次分解、知识结构层次分解、项目开发进程层次分解,并将资源最终存储形成立体化工程应用教学资源库。(4)将教学过程中的主体参与者——学生、教师,作为教学资源管理的一部分——人本教学资源。“人”在教学活动中将产生丰富的资源和数据,例如:针对同一问题的不同解决算法、同一问题不同学习路径下学习效果等等。将这些具有研究价值却长期被研究者忽视的资源进行分类组织、挖掘应用,形成人本教学资源库。

4.2 驱动式教学资源管理实施方案

在教学资源库建设中完成教学资源分类分层,设置层级驱动力,构建驱动式教学资源管理实施方案。

(1) 情境驱动下的“知识性教学资源”管理

将“知识性教学资源”融入各种情境,通过进阶推进实现迭代的“组织”——“应用”——“组织”资源管理,以解决教学认知中“情境无涉”弊端。理论教学资源管理“情境”设置:问题—案例进阶,来源:“立体化教材教学资源”“精品课程群教学资源”,其中“立体化教材”在建设中确立了“问题求解”的教学主线,精品课程群教学资源围绕问题、案例逐级展开。资源组织由各个“问题”引入,解决“问题”丰富,应用“案例”归纳扩展,在“问题—案例进阶”驱动下迭代完成。实践教学资源管理“情境”设置:多源竞赛,来源:“程序设计题库教学资源”“ACM训练题库教学资源”“软件开发教学资源”。以各种竞赛(ACM、软件杯、大创等)及相应训练为“情境”及驱动力,将备赛及竞赛中的各类问题分解、抽象、组织到相应库中,行成实践教学及竞赛资源。应用教学资源管理,“情境”设置:工程实践,来源:“竞赛项目教学资源”“工程项目教学资源”。以真实项目开发为驱动,整合基础资源为综合性教学资源,实现不同时间背景、领域背景多维度资源标识组织。

(2) “人力(社团群组)”驱动下的教学资源流转设置

将“人(学生、教师)”——教学过程中的主体,引入教学资源管理,并使其成为重要维度,以解决教学资源流动难、更新难问题。将“人本性教学资源”组织为“线下社团群组”、“线上社团群组”两者之间既相互映射又各自独立,面向不同环境、角色进行细化分类管理,群组间具备极强的流动性。通过各级资源原动力带动“社团群组”的“被动”资源建设,在建设过程中由人学习过程的推进及其主观能动性的发挥将形成“主动”资源建设,从而带动整个教学资源的流转。“人本”资源活动中产生的重要隐性教学资源也将被显性化,存入相应部分。教学中的人本持续受益于资源建设,同时资源建设也持续受益于教学中的人本,形成具有生命力、具有主观能动性的教学资源管理模式。

5 管理方案的实施情况与应用效果(Implementation and application effect of management scheme)

在长春工业大学计算机科学与工程学院建设实施了面向

程序设计类课程的“驱动式立体化教学资源管理模式”,实现5门课程(学科概论、程序设计基础、问题求解与程序设计、数据结构、算法设计与分析)教学资源整合管理。在程序设计类课程学习中教学资源不再是静态的被动的被使用,而是其自身具有黏合力、驱动力,将独立的课程黏合为课程群整体,将教与学凝聚为资源汇聚增长的过程。该模式有效支撑了相关专业(计算机科学与技术、软件工程、网络工程)程序设计类课程教学,并在实践、竞赛、工程研发中起到了重要保障、推进作用。管理模式实施近5年累计使用师生600余人,支持竞赛申报累计200余人(其中各级获奖累计90余项)。

6 结论(Conclusion)

建设高效、科学的教学资源管理模式还处在不断研究、探讨与实践,本文结合所在学院实际情况对研究要素的内涵外延进行了研究、界定,提出并实践了“程序设计类”课程驱动式立体化教学资源管理模式的模型和实施方案,在建立立体化教学资源库基础上实施了情境驱动下的“知识性教学资源”管理、“人力(社团群组)”驱动下的教学资源流转设置,并取得了预期效果。随着管理模式的不断使用和完善,该管理模式的构建方案和驱动设置会得到更为广泛的应有和评价,随着建设团队持续的研究与实践,该模式会得到不断完善和提升,使其具有更为广阔的应有空间。

参考文献(References)

- [1] 顾远明.教育大辞典[M].上海:上海教育出版社,1986.
- [2] 王振民.教育信息化十年发展规划(2011—2020年).武汉:武汉大学出版社,2014—2015:26—36.
- [3] 刘放美,马琳琳,蔡增玉,等.基于PHP的多媒体教学资源管理系统设计与实现[J].软件工程,2016,19(07):40—42.
- [4] 李晓峰.基于本体和Web服务的教学资源集成管理研究[D].武汉大学,2010.
- [5] 颜英利.大数据背景下高校教学资源整合研究[J].中国成人教育,2018(24):37—39.
- [6] 常中华,徐占鹏.“五位一体”信息化教学模式探究[J].软件工程,2017,20(11):57—59.
- [7] 张丹.以教学资源库建设为抓手推动教育教学改革与创新[J].智库时代,2018(52):197—198.
- [8] 朱旭.精品课程数字教学资源共享模式研究[J].科技创新导报,2016,13(33):128—129.
- [9] 段晓明.高校数字教学资源的技术架构及发展策略[J].中国成人教育,2016(24):97—100.
- [10] 董琳琳.基于ASP技术的专业教学资源库的设计与实现[J].辽宁师专学报(自然科学版),2016,18(04):55—58.

作者简介:

党源源(1980—),女,硕士,副教授.研究领域:大数据分析,计算机教学.

刘冰(1978—),男,硕士,副教授.研究领域:信息安全,数据挖掘,人工智能.

王红梅(1968—),女,硕士,教授.研究领域:数据挖掘,计算机教育.