

大学生科技创新项目过程化管理系统设计

陈璇^a, 胡晓峰^b, 汪锴^b, 胡昊^b, 岑岗^b

(浙江科技学院 a. 理学院; b. 信息与电子工程学院, 杭州 310023)

摘要: 为解决大学生课外科技创新项目过程化管理中存在的相关问题,在“互联网+”理念引领下,运用计算机网络技术等,辅以计算机辅助教育的教学方法,展开过程化管理研究,设计了由项目进程子系统和项目管理子系统组成的项目过程化管理系统。实践表明,该系统能及时检查与控制项目研究与完成进度,提高项目的完成质量,增强学生的项目管理能力。

关键词: 科技创新;过程化管理;系统设计;项目教学

中图分类号: TP393.094; G644

文献标志码: A

文章编号: 1671-8798(2016)03-0205-06

Design of process management system for university students' science and technology innovation project

CHEN Xuan^a, HU Xiaofeng^b, WANG Kai^b, HU Hao^b, CEN Gang^b

(a. School of Sciences; b. School of Information and Electronic Engineering, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310023, China)

Abstract: To solve the problems in students' extracurricular innovation project process, we use computer network technology and computer-aided education to research on process management, and design a project management system with two subsystems-project process and project management, guided by the concept of "Internet Plus". The practice shows that the system can check and control progress of the project, improve the quality of the project, and strengthen the students' ability of project management.

Keywords: science and technology innovation; process management; system design; project teaching

收稿日期: 2016-06-14

基金项目: 国家级大学生创新创业训练计划项目(201611057007);教育部人文社会科学研究一般项目(11YJA880003)

作者简介: 陈璇(1994—),男,浙江省嘉兴人,2013级信息与计算科学专业本科生。

通信作者: 岑岗,教授,主要从事计算机应用与计算机辅助教育研究。

近年来,各本科院校积极开展学生课外科技创新教学(项目教学)活动,为提高学生的科技创新能力和应用技术水平创造了极好的条件,取得了很好的成效。但是,在实施大学生课外科技项目实践过程中,课题组发现学生在自主完成课外创新项目过程中,往往会出现项目计划不明确,关键技术无法实现,项目进程管理困难,项目延期结题,学生重视申报立项、轻视项目完成等,诸多亟待解决的问题^[1]。

由于学生项目是由学生自主管理完成科研目标和任务的,指导教师一般起到指导帮助作用,并且项目期限较长,从而导致项目中间环节计划任务难以达标,关键技术攻克难,缺少阶段性量化成果。部分学生重视立项,但不及时完成项目,等到项目要验收时临时抱佛脚,致使项目完成质量和技术含量堪忧。为了解决这样的问题,各高校往往在项目进程中采取项目中期检查手段,来督促检查项目的进展情况。但是,单单中期检查的形式根本不能有效解决项目管理过程中遇到的困难。针对如何解决项目过程中出现的问题,如何提高项目管理的效果,课题组根据“互联网+”的理念,辅以计算机辅助教育的相关技术,实施过程化管理。为了及时检查与控制项目研究与设计进度、提高项目的质量,课题组提出了设计一个大学生科技项目过程化管理系统的想法。

过程化项目管理^[2]是通过对项目的阶段性观测点(项目计划任务)的验收,来监督和管理学生项目进展情况,从项目的申报开始,按照项目制订计划任务,确定阶段性观测指标。通过过程化的项目管理,能及时了解学生完成项目的进度和质量,实时进行过程评价、反馈,取得了一定的成效。

1 项目过程化管理系统设计

课外自主创新实践教学过程化管理是应用型大学在教学应用中的一种教学模式^[3],主要采用“项目教学法”引导和激励学生进行自主课外实践。在教师的指导下,学生相对独立地承担一个项目,团队的组建、信息的收集、方案的设计、项目的具体分工实施及项目的结题都由学生自主完成。教师通过过程化控制管理,把握整个项目教学过程中的每一个基本要求,有效解决了学生在项目实施过程中项目进度慢、实现技术难、团队协作差等问题,从而增强了学生的创新能力和培养创新意识,循序渐进地引导和督促学生完成整个项目。

过程化管理系统是辅助项目教学管理的平台,主要实现教学过程中教学监管的作用。学生在确定了科技创新项目的设计研究内容和组建项目团队后,提出研究的进程计划,各阶段所要完成的目标任务和时间期限。通过阶段性观测点的验收,使之目标达到了才能进入下一阶段的计划安排;否则,未达标则必须再次完善,要求学生做好项目的自我管理,增强自主管理能力和责任感。为方便项目的过程化管理,课题组借鉴管理信息系统方法,利用计算机技术和通信技术,将系统划分为项目进程子系统和项目管理子系统。

2 过程化管理系统的技术实现

2.1 “互联网+管理”的设计理念

根据项目过程化管理的模式,运用“互联网+管理”理念,充分利用互联网技术、通信技术,根据项目过程化管理设计方法,研究过程化教学管理的关键技术和指标,时刻追踪每一个项目的进度和完成质量,评价项目阶段性成果,进行阶段性总结、反馈,以此实现分析和监控项目进程的过程化管理系统,形成一个完整的管理体系。

2.2 数据模型设计

根据项目阶段性计划任务要求,对项目过程化管理监控系统进行分析,构建一个与系统功能相应的数据模型,主要分为初始数据设定、过程数据采集、数据处理、可视化分析等。利用互联网传播速度快、跨地域性强、覆盖层面广、可延展性强等特性,解决管理过程中遇到的师生交流难、信息共享差、管理体系不完善、验收过程繁琐、完成质量不一等难题,这样就加快了项目开发进程,提高了项目完成质量。

整个管理系统的信息数据处理流程由三部分组成:根据申报书计划要求中的任务进行“项目初始数

据的设定与实施数据的采集”;项目执行过程中完成情况的“项目过程数据监控及数据分析处理”;项目评价与反馈完成质量的“数据可视化分析”,并公布完成情况及给予激励或警告。图1为项目过程化进程管理系统的数据库模型。

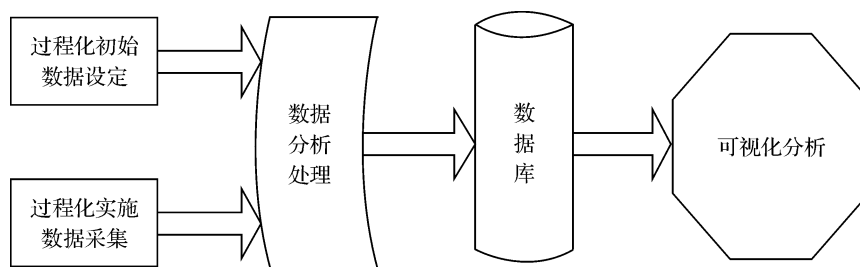


图1 项目过程化进程管理系统的数据库模型

Fig. 1 Data model of project process management system

2.3 系统结构设计

项目过程化管理系统包括项目进程子系统和项目管理子系统两大部分^[4],其中项目管理子系统主要管理系统中全部的项目,从整体上监管项目教学。

项目进程子系统由3个功能模块组成,主要有项目申报模块、阶段性管理模块、结题申请模块。其核心模块为阶段性管理模块。该系统通过对项目申报中的计划任务信息的采集与处理,将项目划分为几个阶段,通过各个阶段的观测点(项目计划任务)完成情况,予以系统判断和人工判断完成质量,给予信息反馈。其中,系统判断是否递交相关成果数据,人工判断则主要由指导教师判断项目完成情况,并予以阶段性指导。

项目管理子系统为3个功能模块,包括项目成员管理模块、项目信息采集与处理模块、信息反馈模块。主要通过项目成员管理来展开项目实践教学,团队的自由组建和指导教师的选择关系到项目的具体分工和可行性,良好的团队协作可以使项目进程加快、完成质量提高、项目成果扩大等;系统通过信息采集与处理模块对每一个项目进行数据采集、处理、分析,起到监督检查项目落实情况的作用;对信息进行处理分析后,通过信息反馈模块提醒与警告项目进度落后的团队,鼓励阶段性项目计划完成质量较好的团队,以提高学生对项目的自主管理能力。

3 项目进程子系统

过程化管理是依据科学的教学理论,为管理学生课外自主实践教学而展开的管理工作^[5],旨在监督、督促学生自主完成项目实践教学,培养和提高学生对项目的管理能力和研发能力,具体流程如图2所示。

3.1 项目及团队的组成

在过程化管理中,项目的组成和团队的组建是项目初期至关重要的一部分^[6],这直接关系到项目具体落实情况及完成质量。一个项目可以由多个学生与指导教师进行讨论,拟定项目主题后展开课外实践活动,也可以由单个学生提出并确定项目主题,再寻找合适的项目组成员及指导教师一同完成项目。

学生通过自主选择项目实践内容、自主选择项目实践伙伴,自主选择项目指导教师的“三自主”模式,使得项目实践教学能够灵活、高效地进行。

在平时的课外学习过程中,由具有相同兴趣的学生组成课外科技创新活动团队,通过学习交流,集思广益,产生项目研究课题,并进行项目申报。

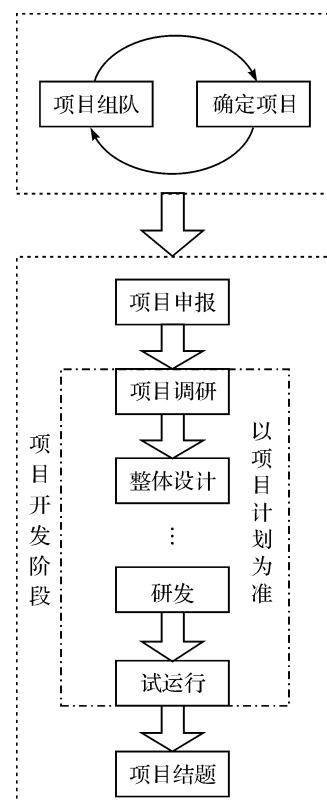


图2 项目进程子系统

Fig. 2 Project process subsystem

这种由团队共同拟定项目课题的方式,可从团队已有能力和经验确定相对可行的实践内容,项目可行性强并能够确保项目顺利完成。

当然,在课外实践过程中,单个学生对某个项目比较感兴趣,提出相应的项目实践内容,再通过项目需求,寻找合作伙伴来完成整个项目计划,也是一种常见的形式。这种通过项目需求选择项目成员的方式,使得各成员间分工明确,具有项目进展效率高的优势。

3.2 项目计划任务的确定

在完成项目内容的确定及团队的组建之后,必须要对整个项目作出计划安排,团队必须按照项目计划任务展开项目实践。在项目组确定计划任务后,由系统的信息采集模块对项目进行信息的采集、录入、分类、可视化分析,最终展示到项目任务中,团队按计划阶段性完成项目任务,系统通过阶段性考核对项目实施过程化管理。

3.3 项目管理的实施过程

3.3.1 阶段性考核的标准

不同项目所要完成的指标不一,项目任务进程参差不齐,所以,系统的考核指标是根据项目申报书中计划任务和阶段性成果作为考核指标。根据项目拟定的任务完成时间和阶段性成果,利用互联网技术、科学的教学管理手段、高精度的信息识别分析、高效的评价反馈机制,对大学生课外自主实践进行良好的管理。

3.3.2 项目研发过程的管理

根据不同项目类型研发项目计划^[7],分类采集各阶段研发信息。例如有以下软件开发项目,其项目计划任务阶段性目标有:

第一阶段:2015 年 8—9 月,项目调研与系统可行性分析;

第二阶段:2015 年 10—12 月,整体系统设计,包括界面设计、数据库设计等;

第三阶段:2016 年 1—3 月,平台的开发及性能测试;

第四阶段:2016 年 4—6 月,项目试运行,收集并修正问题;

第五阶段:2016 年 7—9 月,撰写科研论文并发表,撰写结题报告,准备验收。

通过以上任务目标,系统通过信息采集模块、分析处理、可视化分析,为项目制订阶段性任务如下:

- 1)截至 2015 年 9 月,完成调研报告,可行性分析报告;
- 2)截至 2015 年 12 月,完成系统界面设计报告,数据库设计报告;
- 3)截至 2016 年 3 月,完成系统开发文档及性能测试报告;
- 4)截至 2016 年 6 月,完成系统试运行分析报告;
- 5)截至 2016 年 9 月,完成论文等成果证明,结题报告。

调研报告:项目组在调研阶段收集调研信息,对调研收集信息进行处理,汇总成调研表,上传调研分析报告。

可行性分析报告:分析调研数据,对项目的可行性作出相应的分析报告并上传。

系统设计报告:在调研基础上,将系统设计(包括界面设计、数据库设计等)报告上传,在组内可以进行下载讨论修改,最终确定系统设计方案。

系统开发文档:进行系统开发,项目组成员分工,分别进行各模块的设计及功能实现,撰写系统开发报告并上传。

性能测试报告:按功能模块测试系统各功能是否可行,完成质量是否达标等说明报告。

系统试运行分析报告:系统进行模块与整体调试,并分析调试结果,处理相关功能错误和逻辑错误,完善系统,总结系统运行情况并撰写运行报告。

结题报告:根据项目计划任务上传研发系统及相关成果证明,如专利、获奖证书、论文等成果,最后上传项目结题报告。

系统采用阶段性过程化的管理手段,对如上 5 个阶段性计划任务都采取阶段性验收的方式。如在项

项目组完成第一阶段的调研报告和可行性分析报告后,系统通过信息的采集、教师的审核,阶段性地进行评价反馈,并提醒项目组完成第二阶段的任务,以此来控制项目的进程。如果项目组未能在计划时间内完成某阶段的任务,那么,系统将对其进行警告,督促学生加快项目进度。指导教师参与合理安排项目分工,指导关键技术实现,提高项目完成质量。

4 项目管理子系统

整体、全面地管理分析教学过程中各个项目的完成质量,监督项目的进度安排,将数据库中采集、处理的信息通过可视化分析手段呈现。如图3所示,管理者可以宏观了解项目的整体完成情况,分析项目教学带来的成果和存在的问题,再通过项目进程子系统对单个项目进行分析,以此解决项目实践过程中遇到的困难。

通过由单个项目到整体教学的直观分析,有效解决了现在很多高校学生课外项目实践教学过程中的弊端与缺陷,通过整体教学分析,可以调整教学任务及进度,进而提高教学水平。

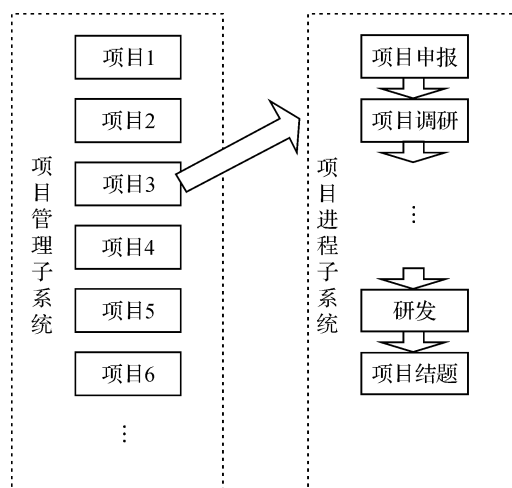


图3 项目管理子系统

Fig. 3 Project management subsystem

5 过程化管理系统的平台实现

管理系统采用面向对象的程序设计方法,采用软件工程的开发模式,设计完成项目过程化管理系统平台。该系统所采用的网络服务器操作系统是 Windows Server 2003,数据库选用 SQLServer,web 应用服务器选择 Microsoft IIS,编程采用 asp.NET 技术。利用其高内聚低耦合的特点,加强模块内的联系,内部各个元素彼此紧密地结合,减轻模块间的复杂程度,包括模块间接口的复杂性、调用方式及传递的信息。图4所示为某个学生的项目进程管理界面。主要实现学生用户对自己项目的管理,界面信息可以有效地显示该学生具体参加哪些科技创新项目,单个项目具体进度安排的完成情况,可查看到具体时间段内由团队哪位成员完成项目计划任务的哪个指标,现阶段团队应该进行哪个项目计划任务等。课题组通过过程化管理平台的实践,实现了学生项目的过程化监督、检查和管理等工作。

科技创新项目过程化管理系统					
项目进程子系统					
项目名称: 响应式微课学习平台设计 主持人: 胡晓峰 参与人: 陈璇、王国庆、陈莉莉 指导教师: 岑岗 项目类别: 国家级项目 立项时间: 2015-06-07					
阶段目标	完成时间	项目状况	责任人	操作	
项目调研	2015-08-03 08:13:20	已完成	胡晓峰	下载附件	修改
数据库设计	2015-10-03 15:24:10	已完成	王国庆	下载附件	修改
平台架构设计	2016-01-10 02:06:10	已完成	陈璇	下载附件	修改
平台具体功能实现	2016-04-04 09:10:11	已完成	胡晓峰	下载附件	修改
平台试运行		未完成		阶段编辑	
平台后期检查报告		未完成		阶段编辑	
撰写发表论文		未完成		阶段编辑	
撰写结题报告		未完成		阶段编辑	
				申请结题	

图4 项目管理子系统界面

Fig. 4 Interface of project management subsystem

6 系统特点及作用

6.1 针对性

过程化管理系统是针对科研项目的进程管理,因而对平台内容和使用对象有很强的针对性;它主要给实施项目的学生和管理项目的教师使用,因此更加专业和高效。

6.2 实践性

过程化管理平台对项目的进程进行分阶段管理,使得项目管理更加具有可操作性。学生通过平台,能更加切实地体验和实施项目,教师通过平台则能够对项目进度和完成情况一目了然,让科研项目变得具体可控。

6.3 同步性

由于管理系统借助互联网实现^[8],于是能够把信息同步化。用户在线上和线下可以无缝衔接,保证项目信息的实时性和准确性,有助于提升项目完成质量。

6.4 推广性

在项目过程信息化管理系统设计中,通过模块化开发,可以推广到其他学生自主设计项目或教师横向课题研究。

7 结 语

本项目设计基于“互联网+管理”理念,以大学生科技创新项目过程管理为主要目标,借助于计算机辅助教育管理技术,设计学生课外自主项目实践教学过程化管理系统,完成了系统规划和方案实施,对推动大学生科技创新项目的完成和质量的提高、完善高校对学生项目教学管理工作均具有较好的应用性。

参考文献:

- [1] 岑岗,林雪芬,方益.工程应用型人才培养模式改革探索[J].浙江科技学院学报,2016,28(2):135.
- [2] 岑岗,俞凌云,郑武江.教学过程化监控管理系统的设计[J].浙江科技学院学报,2011,23(6):521.
- [3] 卫金磊,陈迪.院系级过程化教学管理系统的构建[J].中国教育信息化,2007(4):41.
- [4] 罗银辉,张欢.基于工作流的过程化教学管理系统的设计与实现[J].数字技术与应用,2011(3):145.
- [5] 田林琳,李莹.软件项目管理项目教学过程研究[J].信息技术,2016(13):186.
- [6] 范玉凤,李欣.活动理论视角下的虚拟学习共同体构建研究[J].中国电化教育,2013(2):44.
- [7] 夏辉,范书国.基于项目导向和实践考核体系的软件项目管理课程教学模式的研究[J].沈阳师范大学学报(自然科学版),2014,32(1):105.
- [8] 陈璇,岑岗,方泽文.响应式自助微课学习平台的设计[J].浙江科技学院学报,2015,27(1):48.