

doi:10.16104/j.issn.1673-1891.2021.02.021

# PBL 教学模式在软件项目管理课程中的应用研究

余久久,张继山,陈 蕴,吴 宁,梅莹莹

(安徽三联学院计算机工程学院,安徽 合肥 230601)

**摘要:**针对当前软件项目管理课程理论性强、内容枯燥、课程体系分散等现状,面向应用型本科学生,探索一种由“问题导入(设计)、交流讨论、解决方案、总结评价”这 4 个主要环节组成的 Problem Based Learning(PBL)教学模式,并对该课程予以教学实践,反馈效果良好。相比于传统教学模式,PBL 模式明显提高了学生的学习兴趣,提升了学生各方面的学习能力。

**关键词:**软件项目管理;PBL;问题导入;学习兴趣

**中图分类号:**TP311.5-4;G642 **文献标志码:**B **文章编号:**1673-1891(2021)02-0115-05

## Research on the Application of PBL Teaching Mode to Software Project Management Courses

YU Jiujiu, ZHANG Jishan, CHEN Yun, WU Ning, MEI Yingying

(School of Computer Engineering, Anhui Sanlian University, Hefei, Anhui 230601, China)

**Abstract:** In respond to the current problems in software project management courses such as abstruse theories, dry content, and dispersed curricular system, this research is testing a problem-based learning PBL mode made up of four teaching steps, i.e., lead-in question, discussion, solution, and conclusion, geared to teaching students in application-oriented universities. The practice of this teaching mode receives good results as compared to traditional teaching modes, PBL notably raises students' interest and boosts their learning performance in various respects.

**Keywords:** software project management; PBL; problem-based; learning interest

### 0 引言

软件项目管理课程是高校本科计算机类专业、软件工程专业的一门主干课,课程的教学目的是要求学生掌握软件工程的基础上,了解现代软件项目管理的有关基本概念、基本原理和基本方法,掌握软件项目的特点、软件项目管理各个阶段涉及的基本技术和所需要的工具,初步具备制定软件项目计划和实施项目管理过程的基本能力。相对而言,软件项目管理课程涉及学科广、内容跨度大、综合性强,除要求基本的计算机与软件方面的知识外,还涵盖了概率论、管理学、统计学等学科的相关内容<sup>[1]</sup>。

目前,我国大多数项目管理课程教学主要采用传统授课模式,即教师讲解,学生倾听<sup>[2]</sup>。学生学

习兴趣差,教学效果不明显。尤其表现在以下几个方面:(1)现代软件项目管理课程总体涵盖了“4 个管理过程、9 个方面的管理知识域”,课程内容理论性强,概念繁多、涉及面广。学生大都没有实际软件项目运作与管理的实践经验,“被灌输”地去接受这些理论知识,普遍感到内容抽象,学习起来枯燥无味。(2)计算机类及软件工程专业的一些其他课程(如程序设计基础、数据结构与算法、面向对象程序设计、计算机网络、软件工程导论等)是软件项目管理课程的先行课程,甚至像专业外的一些课程(如管理学、统计学、商务采购合同等)都与软件项目管理课程有着密切的关系。对于一些自身底子薄弱、自主学习能力差、先行课程学习基础不扎实的学生,学习起来难度很大。(3)就软件项目管理课程内容而言,其“9 个方面的管理知识域”内容体

收稿日期:2020-10-19

基金项目:2019 年安徽省高等学校省级质量工程项目(2019jyxm0508);2019 年安徽省高等学校省级质量工程项目(2019jxtd122);2019 年度安徽省高校优秀青年人才支持计划项目(gxyq2019138);2019 年安徽三联学院校级质量工程项目(19zlgc020);2020 年安徽三联学院校级质量工程项目(20zlgc076)。

作者简介:余久久(1979—),男,安徽合肥人,教授,硕士,研究方向:软件工程、教育信息化研究。

系较为分散。但是这些内容又相互联系,在授课过程中分开讲解,造成项目管理课程体系较为分散,系统性不强<sup>[2]</sup>。学生无法从一个宏观的层面上掌握现代软件项目管理中每个方面的管理内容及其相互联系。(4)软件项目管理课程的学习目标要求学生能了解现代软件开发及项目管理的最新技术与发展方向。然而软件项目管理课程中涉及的案例大多脱离现实,以方案设计为主的实践环节又具有很强的主观性,大多数学生敷衍了事,很难达到实践效果<sup>[3]</sup>。

针对以上问题,国内也有很多高校开展教学改革。如积极尝试和软件企业共建课程,或者引入企业师资,加强课程内容的实用性,引入案例教学,探索与实践 MOOC/SPOC 等混合教学方式等<sup>[4]</sup>。这些尝试尽管在一定程度上可以提升学生学习兴趣,但是在注重学生创新精神、软件工程领域实践能力和职业道德的培养等方面仍需要进一步加强。教师需要自始至终将学生的“学习能力、分析问题和解决问题的能力”作为教学的核心<sup>[4]</sup>。所以有必要探索一种以“学生为主体、以培养学生的自主学习能力、积极思考能力、解决实际问题能力和创新能力”为目的的新的教学模式<sup>[5]</sup>。尤其是面向地方应用型本科高校学生,在这种教学模式下学生通过软件项目管理课程的学习,以达到逐步培养分析与解决现代中、小(微)软件项目管理过程中的实际问题、沟通交流与团队协作的能力等。

## 1 PBL 教学模式

### 1.1 PBL 的内涵

PBL(Problem Based Learning,基于问题的学习)是通过解决实际问题来学习隐含在问题背后的科学知识,把传统的被动灌输式课堂讲授教学方法变为主动自主式的学习方法,由教师为中心转变为以学生为中心,有助于培养学生的自主学习能力、积极思考能力、解决实际问题能力和创新能力等<sup>[6]</sup>。PBL 教学模式以问题驱动学习内容,学生完全是主体,教师起“辅助、辅导”的作用。在实际中不受具体教学场所的限制,开展形式相对灵活(学生既可以分小组、也可以一人一组的形式展开对问题的分析,交流与解决方案的探索)。总之,PBL 模式是以问题为学习起点,以问题为核心规划学习内容,让学生围绕问题寻求解决方案的一种学习方法<sup>[4]</sup>。

### 1.2 PBL 教学模式的设计

对于 PBL 教学模式的设计,没有固定形式,可

以结合本地教学实际与案例式教学、项目式教学、探究式教学、协作式教学、研讨式教学、体验式教学、以及 MOOC/SPOC 混合教学方法等充分结合。刘可薇<sup>[7]</sup>提出了一种基于 PBL 教学模式下的合作学习课堂组织方式,融入合作学习的组织形式,建立课堂组织流程模型。王肖焯<sup>[8]</sup>提出了一种校企合作环境下基于 PBL 教学理念的实训教学模式。朱少民<sup>[4]</sup>提出了一种基于 PBL 的小组讨论教学模式等。无论 PBL 教学模式与哪一种具体的教学场景相结合,在实施过程中离不开“问题导入(设计)、交流讨论、解决方案、总结评价”这 4 个环节,并且要针对具体课程的教学目标与班级学生的认知特点。此外,PBL 问题作为核心承载着 PBL 教学模式中的整个学习过程,PBL 学习质量很大程度上取决于问题的质量<sup>[9]</sup>。PBL 教学模式中的问题必须具有真实性、可行性,必须要有合理的解决方案,这也是任课教师在设计及实施 PBL 中需要注意的地方。

## 2 PBL 教学模式在软件项目管理课程中的应用

针对软件工程专业的一些主干课程(如软件工程导论、软件测试、软件项目管理、软件需求分析等),一方面,这些课程的学习内容大都由一些交叉学科(领域)知识综合起来,会涉及计算机、现代管理学、工程学、经济学、甚至运筹学等多领域知识。另一方面,这些综合性知识在当前大数据、云服务、人工智能时代下,以及校企合作、产教融合等新工科建设背景下,其复杂性彰显得更为突出。教师在课堂中讲解纯理论,学生基于教材或网络上的各类课程资源学习,纯粹“死记硬背”,没有任何学习积极性,既不能与实际结合,也不能从企业、行业的角度去分析问题与解决问题,更谈不上提升实际应用与创新能力。然而,PBL 教学模式则适合针对具有上述特点的课程开展教学活动。例如,对软件项目管理课程开展 PBL 教学模式,以现代软件企业管理为背景设计教学内容,以企业实际管理中所面临的各方面需求来导入问题,模拟实际企业运作环境,要求学生以企业管理者的角色讨论问题,分析问题的实质,讨论多元化的解决方案,达到掌握课程内容的目的。

表 1 为采用 PBL 教学模式对软件项目管理课程所涉及的“9 个方面的管理知识域”课程内容总体设计过程。对于该课程中的每一个管理知识域,并不能一味灌输理论知识,而是通过具体的企业案例设计教学内容,通过交流讨论提出解决问题的途

径,以此明确学生所需要学习掌握的课程知识以及相关软件工具的使用方法,并能够把所涉及的其他课程相应的内容融会贯通。变枯燥为有趣,还能使

学生在对相应的软件工具应用中更加了解现代软件开发及项目管理的最新技术与发展方向,提升自身实践能力。

表 1 软件项目管理课程总体设计

管理知识域	企业案例讨论	教学内容	主要掌握知识	工具应用	涉及课程
范围管理	这个 IT 项目难以结束怎么办?	IT 项目需求收集方法	创建 WBS(工作分解结构)	需求跟踪矩阵/Project 编制软件	软件需求分析
时间管理	这个项目工期拖延了怎么办?	IT 项目进度管理规划	关键路径/最短路径	Project 编制软件/甘特图	数据结构
成本管理	如何制定这个 IT 项目的资金成本、人力成本?	成本估算方法、成本控制方法	增值管理/绩效指数	SPSS 在线数据统计与分析软件	经济学、统计学
质量管理	为什么我们开发出的这款软件不好用? 问题究竟出在哪里?	软件质量保证要素	ISO 质量管理体系/CMMI(软件能力成熟度集成模型)	SQA 产品模板、软件缺陷管理系统	软件测试
人力资源管理	如何招募 IT 企业研发团队? 激励团队成员的工作积极性?	团队组建、团队激励	团队建设塔克曼(Tuckman)阶梯理论	Visio 绘制工具/水晶报表工具	现代管理学
沟通管理	如何有效化解这个 IT 项目干系人之间出现的内部矛盾?	沟通技术(技巧)	沟通与冲突管理	干系人权利(利益)方格	现代管理学
风险管理	如果这个 IT 项目不能按期交付使用怎么办?	开发风险应对措施	软件项目风险分析与识别过程	CVS 软件版本变更控制系统	软件质量保证
采购管理	如何对这个拟开展的 IT 项目面向社会进行公开招(投)标?	软件项目采购实施策略	招(投)标管理方法	企业 ERP 管理系统、采购说明书(SOW)	企业资源及应用
整体管理	你作为这个 IT 企业高管,如何制定本企业项目的管理章程?	软件项目章程的制定、管理与监控	制定项目管理计划/项目工作监控/项目收尾管理	阶段性项目工作报告、项目验收文件等	软件工程导论

所以,教师在开展 PBL 教学模式时,以上要素需要充分体现出来,即教师通过企业调研能抛出(设计)具有实际意义及具有挑战性的问题;学生对问题不陌生并有兴趣持续探究;教师能给予指导反馈和多元化评估;教师予以评价并在此基础上师生分享成果。基于此,笔者结合本地教学实际,按照“问题导入、交流讨论、解决方案、总结评价”这 4 个环节,遵循“导入的问题服务于课程教学目标,为学生所熟知,能激发学生兴趣”的原则,再细化设计软件项目管理课程具体每一个知识模块(管理知识域)的 PBL 教学模式。

## 2.1 问题导入

教师根据该专业人才培养方案以及课程教学大纲梳理出课程的学习知识点,知识点要覆盖到课

程内容,针对每一个知识点设计出相应的问题以及导入问题的(模拟)场景。问题难度设计要适中,以顾及班级大部分同学。在适中的基础上,允许具有一定的挑战性,难度设计和难点的选择,可以从业界调查数据和相关分析中获得<sup>[4]</sup>。例如,表 2 给出了软件项目管理课程针对“人力资源管理”这一管理领域中“团队组建”学习内容,就 PBL 模式的问题导入模板。

## 2.2 交流讨论与解决方案

在 PBL 模式中,教师于课前按照表 1 所示的模板事先设计好本次课程学习内容的问题,发布给学生交流讨论。学生具体的讨论形式不限,可以按照固定的分组讨论,也可以每次课前以自由分组的形式,讨论亦可以独自研讨。教师在整个过程中始终关注同学们的讨论,能够引导学生的讨论,能够及

表 2 “人力资源管理—团队组建”PBL 教学模式中的问题导入模板

学习内容	人力资源管理—团队组建		
场景设计	你是被 A 公司新任命的某 IT 项目的项目经理,需要组建一支 5~8 人的团队,完成该项目研发活动		
问题导入	知识域: 职能型组织结构	问题 1:如果团队人员全部来自 A 公司已有的各个职能部门,你如何组建这支团队?	解决方案:构建项目型团队 依据:见《软件项目管理》一书 P <sub>xx</sub> 页
	知识域: 项目型组织结构	问题 2:如果团队人员全部为新入职工,你如何组建这支团队?	解决方案:构建职能型团队 依据:××软件企业调研
	知识域: 矩阵型组织结构	问题 3:如果团队人员部分来自 A 公司已有一些职能部门,部分为新入职工,你如何组建这支团队?	解决方案:构建混合型团队 依据: <a href="http://www.51testing.com">http://www.51testing.com</a>
	.....	.....	.....
教学方法	个人研讨/小组调研/分组讨论/模拟体验/案例分析/.....		
实施场合	教室/网络(在线)/.....		
学时	2		
参考资料	《IT 项目管理》,网络论坛:程序员之家,.....		

时发现问题(如偏离主题、对问题理解不正确等)、及时纠正,对共性问题进行统一的补充讲解<sup>[4]</sup>。

在交流讨论环节,一方面,要求学生必须通过查阅资料(如网络论坛、专业社区、资源案例、纸质书籍、教材等)找到问题的最佳解决方案(如果是以分组讨论的形式,条件允许的话,要求每个组自备一台能上网的笔记本电脑,方便问题探索)。鼓励学生对同一问题能探索出符合实际的不同的解决方案。另一方面,如果学生在查阅资料方面有困难,教师也要给予必要启示或解决思路的引导。

### 2.3 总结评价

在交流讨论结束后,每个学生(或每个小组)需要提交一份翔实的总结评价报告(建议是 PPT 格式),记录对问题的解决方案以及探索过程,并公开向班级其他同学(小组)演示。PBL 模式中,总结评价报告相当于是一个自我评估的成果,还要有对该问题解决方案中已完成的内容、哪些尚未完成的部分(需要进一步的探索)、存在的困难等的阐述。在总结评价环节,需要学生之间互相提问与答辩,教师也需要进行最终点评。最后的分数权重则采用了包括自我评估(30%)、对方同学(小组)评估(30%)与教师评估(40%)3 部分折合而成,相对而言还是客观公正的。最后,教师在现场也要引导学生积极、正确地评估对方(小组),重点要让学生积极反思那些做得不够好的地方,讨论如何改进等<sup>[4]</sup>。

### 3 教学反思

笔者自 2019 年下半年对所教学班级就软件项

目管理课程进行基于 PBL 模式的教学试点,优化课程学习内容,结合当前地方应用型本科软件类人才“产教融合”的培养方案,充分依托本地软件企业,由浅入深地设计了近 100 个关于现代 IT 项目管理方面的真实性问题。根据本次课程内容,课前把相关问题发布给学生,要求班级学生以分小组的形式(2~3 人一组)在课堂上开展交流与讨论,有效形成“翻转课堂”,达到学习软件项目管理课程的目的。从课堂出勤率及学生参与度来看,尝试该课程的 PBL 教学模式,85% 以上的学生反映在 PBL 模式下学习该课程能产生学习兴趣,课堂学习不会枯燥乏味,能与当前软件企业 IT 项目管理(运营)方式及用人需求紧密结合,深受学生好评。此外,试点 PBL 教学模式班级学生于 2010 年总共获批 7 项省(校)级大学生创新(业)项目,积极参与我校(安徽三联学院)教师各类课题研究活动的学生比例达到 66.7%,了解并初步具备团队合作能力的学生高达 87% 以上。截至 2020 年 8 月,试点班级学生就业率高达 90% 以上,深受用人单位好评。

### 4 未来的展望

开展基于 PBL 模式的软件项目管理课程教学活动,在试点班级取得了一定的成效。但由于软件项目管理课程理论知识体系过于庞杂,相关内容中极少有工程案例的描述,绝大部分都是对相关知识的直接讲解,也使学生无法有效地进行理论联系实践的训练<sup>[10]</sup>。在今后的 PBL 教学中,教师如何保证(导入)问题的真实性?如何保证该问题能与当前软件企业项目管理活动相关联?学生探索问题

的实际解决方案是否唯一?有无评测标准等?这些问题仍需要深入思考。因此在未来的工作中,教师还要以产教融合为指导,来自软件企业的工程师也需要适当参与 PBL 教学过程。学生在了解与学习相关行业实例的过程中,可以引发不断地思考与提问,通过自发的专业课程学习,寻找工程问题的答案<sup>[11]</sup>。此外,在 PBL 教学中,针对导入的问题,对于学生探究出的一些有想法、有创意、对现代软件项目管理有帮助的问题的解决方案,鼓励学生能够把问题解决方案中的内容用于申报省(校)级各类大学生创新创业项目,进行进一步的项目研究与实践。学生可以个人或小组的形式,把一些问题解决方案进行创新(创意)产品设计,鼓励学生主动参

与到项目实践过程中,进行知识的内化与学以致用<sup>[12]</sup>。这为学生日后在 IT 行业从事软件项目管理相关工作打下扎实的基础。

## 5 结语

PBL 教学模式以学生为主体,以问题导入为核心,可以让每位学生充分参与,以提高学习兴趣与学习积极性。问题来自实际,可以让学生将书本上的知识和现实世界中的问题连接起来,明晰所学知识的应用场景,真正做到学以致用<sup>[4]</sup>。本文所阐述的 PBL 教学模式对于高校计算机及软件工程等相关专业的同类课程同样具有良好的借鉴作用。

### 参考文献:

- [1] 类骁.基于 POPBL 模式的《软件项目管理》课程教学改革探索[J].教育现代化,2019(35):46-48.
- [2] 刘锋,崔爱华,刘文倩.高等学校项目管理课程教学改革研究[J].纳税,2019(31):271.
- [3] 王芳,邓一星,秦映波.敏捷软件项目管理课程教学方案研究与实践[J].软件,2018(4):77-81.
- [4] 朱少民.软件测试课程的问题驱动教学模式探索[J].中国大学教学,2018(10):32-36.
- [5] 刘向举,陈辉,任萍.PBL 教学法在计算机组成原理课程教学中的应用[J].高师理科学刊,2020(4):86-89.
- [6] 李淑敬,李林国.基于 PBL 的翻转课堂教学模式在计算机实践类课程中的应用研究[J].山东农业工程学院学报,2019(5):177-180.
- [7] 刘可薇.PBL 教学模式下合作学习课堂组织设计——电气控制及 PLC 教学研究与实践[J].大学教育,2020(6):78-80.
- [8] 王肖焯.基于 PBL 教学理念的《人机工程学》实训教学模式研究[J].福建茶叶,2020(3):248-249.
- [9] 史东芳.教师教育领域中 PBL 问题有效性探析[J].黑龙江教师发展学院学报,2020(4):17-19.
- [10] 普措才仁.《软件项目管理》课程教学内容、教学方法和教学手段的配套改革研究与实践[J].科技风,2017(12):35-36.
- [11] 师洪涛,杨旭英,郭永萍.以产教融合为指导的工科专业课教学方法改革的探讨[J].当代教育实践与教学研究,2020(7):152-153.
- [12] 王彩萍,罗振敏,魏子淇,等.安全人机工程学课程混合式教学方法探索[J].考试周刊,2017(75):24.

(上接第 105 页)

- [82] POTON R, POLITO M D. Hemodynamic response to resistance exercise with and without blood flow restriction in healthy subjects[J].Clin Physiol Funct Imaging,2016, 36(3): 231-236.
- [83] HUGHES L, PATON B, ROSENBLATT B, et al. Blood flow restriction training in clinical musculoskeletal rehabilitation: a systematic review and meta-analysis[J]. Br J Sports Med, 2017, 51(13): 1003-1011.
- [84] PATTERSON S D, HUGHES L, WARMINGTON S, et al. Blood flow restriction exercise position stand: considerations of methodology, application and safety[J]. Frontiers in Physiology, 2019, 10(4):533-573.
- [85] NAKAJIMA T, KURANO M, IIDA H, et al. Use and safety of KAATSU training: results of a national survey[J]. International Journal of KAATSU Training Research, 2006, 2(1): 5-13.