

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2020.04.019

欢迎按以下格式引用:杨慧,江学良.专业学位硕士研究生案例类课程PBL教学法的探索与实践[J].高等建筑教育,2020,29(4):131-136.

# 专业学位硕士研究生案例类课程 PBL 教学法的探索与实践

杨 慧,江学良

(中南林业科技大学 土木工程学院,湖南 长沙 410004)

**摘要:**针对专业学位研究生课程教学方法陈旧、课程内容联系实际不强的问题,提出案例教学与PBL教学法相结合的教学方法。以地下工程施工案例分析课程为例,从课程内容整合、教学案例设计和PBL项目设计、计划制定、活动实施、成果交流与活动评价等方面详细阐述了案例类课程PBL教学法的实施过程。实践表明,PBL教学法能很好适应专业学位研究生案例类课程教学的要求,可以显著提高学生的自主学习与探究能力、工程实践能力与创新能力,也有利于培养学生的创新精神与团队合作精神。

**关键词:**专业学位硕士研究生课程;案例教学;PBL教学法;PBL问题与对策

**中图分类号:**G643.2      **文献标志码:**A      **文章编号:**1005-2909(2020)04-0131-06

专业学位是针对社会特定职业领域的需要,培养具有较强专业能力和职业素养、能创造性地从事实际工作的高层次应用型专门人才的学位类型,以掌握研究方法和培养解决实际问题能力为目标导向。2009年教育部扩大专业学位研究生招生规模以来,中国专业学位硕士研究生教育迅猛发展,2017年全国专业学位研究生招生人数超过研究生招生总人数的50%<sup>[1]</sup>。从土木工程学院研究生招生规模来看,专业学位硕士研究生的招生人数已占招生总人数的2/3。可以这样讲,中国专业学位研究生的培养质量很大程度上决定了研究生的培养质量,然而专业学位研究生的培养实践表明,中国专业学位研究生的课程教学环节还存在不少问题<sup>[2]</sup>。从课程教学的满意度调查分析<sup>[3]</sup>来看,学生对教师教学水平普遍较为认可,满意度为74.4%,但对教师教学方法的满意度仅为65.8%;从课程内容的满意度调查分析<sup>[4]</sup>来看,只有8.7%的学生“非常同意”课程内容联系了实际,26.8%的学生“比较同意”,而29.1%的学生“不怎么同意”和“非常不同意”课程内容联系了实际。课程教学方法陈旧,与课程内容没有紧密联系实际是当前专业学位研究生课程教学中存在的主要问题,因此,有必要加强对专业学位硕士研究生课程教学方法与内容的改革,以提升课堂教学效果,提高培

修回日期:2019-10-10

基金项目:湖南省学位与研究生教育教学改革研究课题(JG2018B076;2019JGYB142)

作者简介:杨慧(1981—),女,中南林业科技大学土木工程学院副教授,博士,主要从事地下工程与岩石力学研究,(E-mail) yanghui-dd@

163.com。

养质量。

## 一、PBL教学法在专业学位研究生案例类课程教学中的适用性

课程教学是培养研究生创新能力的重要环节,教学目的不仅是知识的获得,而是传播科学的探索过程和方法。研究生课程教学不同于本科生课程教学,是研究性、探究式的课程教学,只有用类似科学研究的方式组织教学,引导学生获取、运用与创造知识,才能更好地培养研究生的工程实践与创新能力。基于项目的学习(Project Based Learning,简称为PBL)是一种探究式的教学模式,由美国Barrows教授首创,强调以学生的自主学习为主,将学习设置在复杂、真实的问题场景之中,让学生在主动学习与探究过程中,理解和掌握隐含在问题背后的科学知识,并形成解决问题的技能和自主学习、终身学习的意识与能力<sup>[5]</sup>。PBL教学法在欧美国家应用广泛且成效显著,中国虽在20世纪90年代引进了PBL教学理论,但一直发展缓慢。

基于PBL模式的课程教学在教学理念、实施方式及教学效果评估等方面与基于LBL模式(Lecture Based Learning)的传统教学有根本区别。在PBL模式中,学生在教师的引导下,通过提出问题、建立假设、自学解疑、论证假设的逻辑过程获取知识<sup>[6]</sup>,更切合研究生课程教学的要求与培养目标。专业学位研究生案例类课程教学,是把实际工程中真实的情景加以典型化处理,形成供学生思考分析和决断的案例,通过独立研究和相互讨论的方式,提高学生分析问题和解决问题的能力,其出发点和目标与PBL教学法不谋而合,从这一点上讲,PBL教学法更适合专业学位研究生案例类课程的教学。

当然,从实施路径上,两者存在一些差别,为此,课题组在建筑与土木工程领域专业学位研究生案例类课程教学实践中开展了PBL教学方法的探索。

## 二、专业学位研究生案例类课程的PBL教学实践

专业学位研究生培养不同于学术型学位,是面向社会特定职业培养高层次应用型专门人才,为此,在建筑与土木工程领域专业学位研究生的培养方案中增设了工程案例类课程,在岩土工程设计与施工技术方向的课程设置中开设地下工程施工案例分析课程。以该课程为实践对象,探索了基于PBL模式的课程教学方法,取得了较为显著的教学效果。

### (一) 整合课程内容,搭建课程知识结构体系

地下工程施工案例分析课程旨在通过工程案例,使学生掌握当前地下工程施工的 latest 技术原理、方法与工艺流程,并能依据工程的特点、资源与条件创造性地利用所学知识解决工程中遇到的技术难题,在课堂上接受创新思维与创新能力的训练,掌握前沿地下工程施工技术,提升发现、分析与解决工程实际问题能力。地下工程施工技术涵盖的内容十分广泛,在课堂教学中不可能涉及所有内容,必须对课程内容进行优选与整合,搭建适于PBL教学的知识结构体系。为此,按照“主流、新颖、创新”的标准,将课程的知识结构体系分为明挖法与暗挖法两大类,并针对典型工法选择重大与代表性工程作为案例,如表1所示。

### (二) 教学案例的设计

地下工程施工案例分析课程采用案例教学的方式实施,其精髓不在于让学生认同和理解某种既定的观点,更重要的是让学生用批判性的思维拓宽思路,创造性地寻找解决问题的切入点。案例教学的

效果在一定程度上取决于代表性工程的选择与教学案例的设计,为此,选择了当前国内外代表性的工程作为案例,包括北京、上海、广东的代表性地铁工程、超大超深基坑工程、特大断面浅埋隧道工程、港珠澳沉管隧道与拱北隧道工程等。在教学案例的设计上,按照中国专业学位教学案例中心的教学案例具体要求撰写案例,在教学课件的设计上按照工程项目背景与施工技术挑战、施工技术原理与方法、施工技术的工程应用与创新、总结与探讨四部分编排教学内容。

表 1 课程知识结构体系

大分类	小分类	典型知识点与代表性工程
明挖法	基坑开挖法	(1)大断面竖井型深基坑钢支撑复合技术与应用
		(2)城市超深基坑地下工程设计施工技术与应用
		(3)大面积超深基坑逆作施工成套技术与应用
	盖挖法	新型盖挖法施工技术与应用
沉管法	港珠澳大桥岛隧工程沉管隧道关键技术与创新	
沉箱法	现代气压沉箱施工技术与应用	
暗挖法	新奥法	(1)特大跨超浅埋地铁车站隧道开挖支护技术与应用
		(2)复杂环境下超大跨度拱北隧道施工技术
	盾构法	(1)盾构穿越建(构)筑物微扰动施工技术与应用 (2)大型地铁枢纽站改扩建技术

上课之前,将教学案例文字版发给学生,要求学生自主学习有关知识,掌握相关地下工程施工技术的基本原理、主要施工工艺与施工步骤,课堂上,学生根据教师的讲授内容开展研讨,深化对相关知识的理解、掌握与运用。

### (三) PBL 教学法的实施

PBL 教学法分为选定与设计项目、制定计划、活动实施、成果交流与活动评价 5 个实施步骤<sup>[7-8]</sup>,如图 1 所示。PBL 教学法强调学生参与、小组学习和小组交流,其实施过程不同于传统教学模式,对学生来说是一种全新的体验,也存在一定的施行阻力,为此,在实施前对学生进行了动员并详细解读 PBL 的基本理念、实施过程及要求。

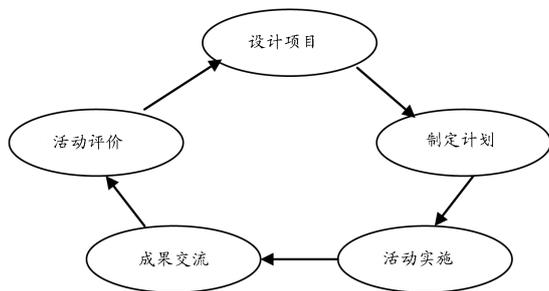


图 1 PBL 的实施步骤

#### 1. PBL 教学法的项目设计

PBL 项目是针对课程教学内容由教师预先设计的由学生或学习小组独立完成任务,旨在通过学生的深度参与激发其探究精神与创新能力。PBL 的项目是开放的,能自由探索,且具有一定的难度与挑战性,又与学生当前知识结构、技能水平与学习时间相匹配,另外,PBL 项目应接近现实或具有真

实情景,能引导学生掌握课程涉及的基本概念、基本理论与基本方法。为此,针对地下工程施工案例分析课程,一共设计了两个项目:一是“超大断面超浅埋隧道施工技术现状分析”(以下简称项目1),要求学生收集国内外施工案例,撰写一份国内外研究现状的报告;另一个是“基于地表沉降控制的盾构隧道穿越建筑物的施工方案优化”(以下简称项目2),要求利用 MIDAS GTS 完成隧道穿越施工的建模与分析。

## 2. PBL 教学法的计划制定

PBL 的计划是教师根据具体项目制定的指导性计划。根据每年专业学位硕士研究生选修该课程的人数、学生的专业背景与知识结构,将选课学生分成 2 个小组,每组 3~5 人,设组长 1 人,每个小组要完成两个项目的学习任务,具体要求如表 2 所示。

表 2 PBL 指导性计划

项目	时间安排	项目活动形式	成果形式
超大断面超浅埋隧道施工技术现状分析(项目1)	第4周~第7周 (课外时间)	第4周~第7周,各小组独立文献调研、撰写调研报告,制作汇报 ppt;第8周,各小组采取 ppt 汇报并进行成果交流	文献调研报告、汇报 ppt
基于地表沉降控制的盾构隧道穿越建筑物的施工方案优化(项目2)	第4周~第7周 (课外时间)	第4周~第7周,各小组 MIDAS GTS 软件建模与分析,撰写分析报告;第8周,各小组采取 ppt 汇报并进行成果交流	分析报告

## 3. PBL 教学法的活动实施

地下工程施工案例分析课程 PBL 教学主要分为 3 个阶段实施。

第一阶段(第 1 周~第 3 周)为课堂案例讲授阶段,以重大与典型工程为代表,采用案例分析的方式,讲授地下工程施工的基本原理、基本方法与施工工艺,并结合具体工程的特点与难点剖析其工法创新的原理、方法、流程与实施效果。地下工程施工技术涉及的内容与知识点十分广泛,实践性与理论性较强,采用案例教学与 PBL 教学相结合的形式开展教学,与传统教学存在显著区别:(1)课前要求学生预习与自主学习教学案例所涉及的知识点,课堂上针对授课内容开展研讨;(2)由实际工程的具体问题入手展开对知识点的讲解,以激发学生学习的积极性,引导学生由此建构知识体系;(3)内容精炼,课时压缩。

第二阶段(第 4 周~第 7 周)为课外完成 PBL 项目阶段。要求每组学生利用课余时间,分工协作一起完成表 2 所示的 PBL 项目,包括“超大断面超浅埋隧道施工技术现状分析”与“基于地表沉降控制的盾构隧道穿越建筑物的施工方案优化”两个项目。在此期间,学生一起学习、一起探索、一起讨论与交流,协力完成各个项目对应的成果,遇到问题可随时咨询。

第三阶段(第 8 周)为 PBL 项目汇报阶段。要求全体选课学生参加,由 2 个学习小组指定汇报人分别对两个项目的完成情况进行汇报,汇报时学生与教师可随时质疑和讨论。

## 4. PBL 教学法的成果交流

在实施地下工程施工案例分析课程 PBL 教学法的每个阶段,注重学生之间、师生之间以及任课教师之间的交流与研讨,在 PBL 项目汇报阶段,还邀请了地下工程系的教师参与讨论与交流。通过成果交流,学生巩固了知识,开阔了视野,熟悉了创新流程与方法,提高了文献查阅能力、实践动手能力与解决问题的能力,教师则进一步深化了对 PBL 教学法的认识,提升了 PBL 教学课堂掌控能力,丰富了 PBL 教学的手段与技巧。

## 5. PBL 教学法的活动评价

地下工程施工案例分析的 PBL 教学实践已经进行了 3 年,教师已适应了这种新的教学方式,但对

于学生来说,这种模式还是个新鲜事物。与传统教学方法相比,学生投入的时间与精力成倍增加,学生对此并不太适应,但从师生访谈与调查的结果来看,该课程采用 PBL 教学法的教学效果得到了学生与教师的一致肯定。教学成效主要体现在以下几个方面:

(1)实施 PBL 教学法后,学生的学习兴趣比以前显著提升,自主学习的积极性明显提高,课堂气氛比传统教学活跃,学习质量大幅度提升。

(2)PBL 教学法非常符合案例类课程的特点,学生自由度较高,学术研讨氛围较浓,能更好培养学生的自主学习能力、自主探究能力、创新能力与解决工程实际问题的能力。

(3)PBL 教学法实施过程中密切了师生关系,培养了学生的团队合作精神。

(4)PBL 教学法的实施对师生都提出了更高的要求,增加了教师“教”与学生“学”的压力,反向促进了教师教学水平的提高与学生学习成绩的提高。

### 三、实施 PBL 教学法的问题与对策

#### (一) 课内学时与课程内容的矛盾

地下工程施工案例分析课程只有 16 学时,无法满足课程教学内容的要求,采取 PBL 教学法更显不足,课内学时与课程教学内容之间存在很大的矛盾。为此,系统梳理了该课程的教学内容,构建了课程内容结构体系,以重大工程的具体施工技术为媒介串联该课程的主要知识点,并以案例讲授与分析的形式呈献给学生。在案例讲授阶段(第一阶段),要求学生依据教学案例预习,掌握相关施工技术的原理、方法与工艺。另外,在 PBL 项目阶段(第二阶段),教师先讲解项目的要求、实施步骤与方法,学生按照要求利用课外时间完成相关内容,遇到问题通过答疑来完成,不采取集中授课形式,不占用课程教学学时。这种方式有效解决了课内学时不足与教学内容过多之间的矛盾,保证 PBL 教学法的正常运行。但多门课程同时实施 PBL 教学,在学生负担呈几何级数增加的情况下,其 PBL 教学法的效果是否如单门课程显著,则有待深入研究。

#### (二) 理论教学与工程应用的矛盾

地下工程施工技术包括众多施工原理与工法,涉及的知识十分广泛,加上当前的专业学位研究生主要以应届本科毕业生为主,绝大多数学生缺乏实际工程历练与工程经验,如何针对来自不同专业、不同实践背景的学生,将理论性较强的原理、方法类知识与工程实际应用联系起来培养其工程实践能力,是一个很大的挑战。为此,该课程的讲授阶段(第一阶段)全部采用案例教学形式,依托具体工程,按照工程项目背景与施工技术挑战、施工技术原理与方法、施工技术的工程应用与创新、总结与探讨四部分组织教学内容,使各个知识点的学习完全处在工程实际应用的场景之下,以此来强化学生理论知识的实际应用能力。另外,在第二阶段 PBL 项目设计时,针对项目 2“基于地表沉降控制的盾构隧道穿越建筑物的施工方案优化”,要求学生通过 MIDAS GTS 软件的建模计算与分析,模拟盾构隧道穿越建筑物时,不同施工工艺、不同施工参数与地表沉降之间的对应关系,从而架设起理论教学与工程应用之间的桥梁。这种做法的实施效果得到了多数学生的认可,但也有学生反映这种方法要求太高,实施小组中个别学生积极性不高,基本上依靠小组中其他学生完成学习任务。

#### (三) PBL 教学法与传统教学法之间的矛盾

教师侧重于“教”,学生侧重于“学”的传统教学模式在 PBL 教学实践中的影响无处不在,师生角色的转变需要一个过程、一个外部的压力和实施 PBL 教学的良好氛围,仅仅依靠个别教师的自发和自

觉行动,PBL的教学效果难以达到预期目标,需要学校层面,至少学院层面体制机制的配套与完善。PBL教学法要求教师角色由“知识的提供者”向“学习的促进者”转变,学生角色由“被动的学习者”向“主动的学习者和探索者”转变,愿不愿意转变涉及外部压力与内生动力的问题,如何转变涉及转变的方法、过程与标准等问题。这些问题都需要更系统、深入的思考与研究,这些问题的解决需要体制机制方面的改革与创新,更需要PBL教学法持续、广泛、深入的实践。

## 四、结语

PBL教学法适合于专业学位硕士研究生案例分析类课程的教学,能显著提升学生对课程教学的满意度,较好解决课程内容联系实际不强的问题。

PBL教学法有利于培养专业学位硕士研究生的创新精神与实践能力,但在其实施过程中遇到了来自学生、教师与体制机制等多方面的阻力,需要在制度的顶层设计、PBL教学氛围的营造、PBL教学法的师生培训等方面加大改革力度,更有效地推行PBL教学。

### 参考文献:

- [1] 马永红,刘润泽,于苗苗.专业学位研究生教育质量指数研究[J].研究生教育研究,2019(5):9-15.
- [2] 李焰.专业学位研究生课程教学改革的现状与思考[J].北京印刷学院学报,2017,25(5):132-134.
- [3] 周文辉,陆晓雨.专业学位硕士研究生课程教学现状及改革建议[J].研究生教育研究,2014(6):60-64.
- [4] 王俊,刘若泳.全日制专业学位硕士研究生教学现状调查与分析[J].学位与研究生教育,2012(7):18-22.
- [5] 吕艳娇,姜君.PBL教学方法对美国研究生创新能力影响[J].黑龙江高教研究,2018(11):113-116.
- [6] 杨慧,江学良.PBL教学模式的现状及其在工程力学中的应用[J].创新与创业教育,2013,4(1):67-69.
- [7] 江学良,杨慧.PBL教学法在土建类硕士研究生课程教学中的探索[J].研究生教育研究,2014(5):36-40.
- [8] 王敏容.PBL模式在桥梁工程设计教学中的应用探讨[J].高等建筑教育,2017,26(5):62-65.

## Exploration and practice of PBL teaching method of case course for specialty degree graduates

YANG Hui, JIANG Xueliang

(School of Civil Engineering, Central South University of Forestry and Technology, Changsha 410004, P. R. China)

**Abstract:** The paper put forward the teaching method combined PBL teaching method and case teaching method to resolve the problems that the satisfaction degree of postgraduates is lower, course content is not closely related to practice. Taking the case course of underground engineering construction as an example, the concrete steps of PBL were detailed expounded including course content conformity, case design, PBL project design, planning, implementation, communication and evaluation. The difficulties of PBL were pointed out and the countermeasures were proposed. The practice shows PBL teaching method can increase the student abilities of autonomic learning, independent inquiry, engineering practice and innovation. It is propitious to train student's initiative spirits and group cooperative spirits.

**Key words:** specialty degree postgraduates' course; case teaching; PBL teaching method; problems and countermeasure of PBL

(责任编辑 周沫)