

双碳目标下基于 PBL 教学法的“交通与碳排放” 课程改革研究

臧金蕊 李之红 焦朋朋

(北京建筑大学 土木与交通工程学院 北京 100044)

摘要: 交通工程专业中以老师为核心的教学模式难以满足新时代教学需求, 本文探索了“交通与碳排放”课程中 PBL 教学模式的实施路径, 将教师转变为构架设计师, 学生转变为主导者, 形成了“理论学习-任务分配-独立自学-小组讨论-成果展示-成绩评定”阶段式教学法, 有效提升了学生自主创新能力。

关键词: PBL 教学法; 交通工程; 双碳目标; 人才培养

Research on curriculum reform of “Traffic and carbon emission” based on PBL teaching method under Double-carbon Target

Zang jinrui, Li Zhihong, jiao Pengpeng

(Beijing University of Civil Engineering and Architecture, School of Civil and traffic engineering, Beijing 100044)

abstract: The teacher-centered teaching model is difficult to meet the demand of new era in traffic engineering. This paper explored the implementation of problem-based learning (PBL) in the course of “Transportation and carbon emission”. Teachers are transformed into architects while students have become the leaders. A staged teaching method is proposed in this paper, including “theoretical learning - task allocation - independent self study- group discussion - results display- performance evaluation” phases. The method proposed in this paper effectively enhance the ability of independent innovation of students.

Key Words: PBL teaching method; Transport Engineering; double carbon goal; talent cultivation

引言

我国提出“2030 年实现碳达峰, 2060 年实现碳中和”的双碳目标。交通排放量占排放总量 10%左右, 是节能减排重要着力点[1]。《国家综合立体交通网规划纲要》中提出交通领域尽早实现碳达峰[2]。基于双碳目标, 高校应培养更多创新型交通人才, 教学方法的优化升级面临新考验。

Howard Barrows 提出的 PBL (Problem-Based-Learning) 教学法[3], 以学生为中心, 以问题为导向, 鼓励学生在实践中解决问题[4]。国内教学模式改革多为自上而下, 对学生体验缺乏关注。应以学生能力提高为中心, 推进交通工程教学改革。针对交通专业节能减排课程较为缺乏的现状, 北京建筑大学开设了“交通与碳排放”课程。本文将基于 PBL 教学法探究双碳视野下交通工程类教学改革方法。

一、PBL 教学法在交通工程专业教学中的应用现状

随交通强国战略实施, 国内开设交通工程专业的院校已达 140 余所[5], 培养交通工程技术与管理复合型人才成为重要任务。PBL 教学法注重综合素质培养, 在高等医学[6][7]、哲学理论[8][9]领域已得到广泛应用, 很多高校交通工程专业基于 PBL 教学法进行了教学改革。李之红等[10]探索了交通专业中“以学生和学习为中心”的教学方法改革。李英帅[5]将 PBL 教学法应用于交通工程案例课, 为案例教学改革提供参考。罗微[11]研究了 PBL 教学法在轨道交通信号控制专业中的实施方案。周光[12]在城市轨道交通运营安全课中提出了基于 O-PBL 的“VR”指导策略。宛岩[13]在交通设计课程中构建了基于 PBL 的课程思政教学模式。综上, PBL 教学法对交通工程专业有良好适应性。本文以“交通与碳排放”课程为例探究了基于 PBL 教学法的课程改革。

二、高校传统教学中存在的弊端

国内高校教学模式改革日趋重要, 但传统的讲授模式仍是主流教学形式, 存在如下问题。

(1) 讲授型课堂中学生学习动力缺失, 创新思维难以激发。

讲授型课堂中学生被动听讲, 师生、生生间缺少互动, 机械性记忆占主导, 难以获得实践型知识积累与应用经验。由于缺乏强有力的兴趣与成就感引导, 学生学习动力缺失, 难以树立良好的职业理想与目标。

(2) 机械性学习使学生对知识理解深度不够, 缺乏实践应用。

讲授型课堂中学生难以与教师的讲授速度保持同步, 不能将知识进行深度理解与整合, 知识的记忆形式主要为短期记忆, 记忆效果难以与经实践形成的长期记忆相比。大量毕业实习案例表明学生的知识体系与实际工作需求脱节, 提升学生实践能力的教学改革亟待开展。

(3) 学生学习质量评价机制单一, 创新型人才缺少展示机会。

讲授型课堂的评价机制主要为期末结果性评价, 缺少过程性评价和人才培养问题反思机制。学生难以及时了解学习效果, 不能合理规划未来发展方向。因评价机制单一, 创新型学生难以在期末考试中发挥才能。挖掘学生创新与实践能力是课程改革的重点。

三、“交通与碳排放”课程 PBL 教学法的探索与实践

面向高校传统教学中存在的弊端, 本文基于 PBL 探究了“交通与碳排放”课程改革方案。PBL 教学法以实际工程问题为起点, 围绕问题制定学习任务, 在问题驱动下培养学生实践能力。教师是专业问题的提出者、真实情境的创设者、探究实践的引导者、结果评价的观察者。“交通与碳排放”是交通工程专业选修课程, 内容包含交通排放评估理论与程序、拥堵与排放耦合方法、节能减排实践案例等。本文基于 PBL 围绕“理论学习-任务分配-独立自学-小组讨

论-成果展示-成绩评定”环节,研究了课程改革方案,见图1。

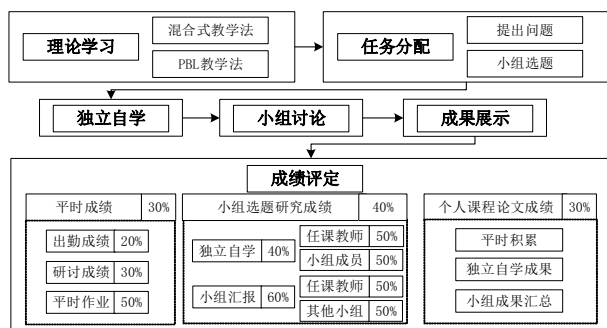


图1 “交通与碳排放”课程PBL教学改革方案

(一) 理论学习

“交通与碳排放”基于PBL进行混合式教学。线上教学中教师将教案课件、教学视频、排放案例和作业等发布到网络教学平台,明确知识要点和关键问题,促使学生在问题驱动下学习,激发学习积极性。线下教学中从学生视角结合交通排放工程问题阐述理论,力求语言通俗易懂,情景引人入胜,步骤清晰可行。通过案例剖析,使学生了解掌握交通源排放基本理论,提高解决问题能力,树立良好职业道德和爱国情怀。

(二) 任务分配

任务分配包括提出问题和小组选题。教师需针对课程知识体系,提出交通专业节能减排的关键科学问题。该环节要求教师高度熟悉教学内容,明确教学目标,清晰教学路径。问题设计应遵循以下原则。

(1) 有清晰的教学目标。“交通与碳排放”教学目标为:1) 基于科学原理和专业分析交通排放问题,并进行建模分析;2) 理解交通源排放基本概念、理论与分析方法;3) 设计交通减排政策评估方案;4) 掌握实际排放工程项目综合分析技能。

(2) 充分了解学生的认知能力和学习水平。在实际案例设计环节中,学生模型构建与实践能力较弱,对科研问题的解决步骤缺乏了解,需要教师及时提供指导。

(3) 问题设计应由浅入深、难度适中。问题设计应基于学生对基础理论的掌握程度,探索路径清晰,选择空间充分,使学生兼具探索能力与动力。

(4) 问题设计应尽量案例化、情景化。该类工程问题贴近生活,能有效激发学生的好奇心和探索欲,培养学生解决实际问题的能力。引入交通节能减排案例,如零碳高铁与码头中的绿色低碳技术,让学生了解低碳交通举措。

确定选题后,学生按照兴趣和研究方向自由组合分组,每组4至5人,完成小组选题与任务分工。

(三) 自主学习

在明确各组选题及分工后,小组成员要进行深度自学并提炼概要,方便自我查阅及同组交流,为后续成绩评定提供依据。该环节在成绩评价中应占据一定比重,以提高个人积极性,避免成员参与度低、贡献度不够。

(四) 小组讨论

该环节中成员对自学成果进行交流,了解选题的整体步骤,明确个人任务与总体选题的关系,进一步完善个人成果。最后对小组成果进行汇总,形成所选课题的解决方案。

(五) 成果展示

按小组分工,对小组成果进行汇报,任课教师与其他小组对汇报内容进行质疑与评价。教师对小组汇报表现进行综合点评,以培

养学生口头汇报与答疑能力。最后,学生根据独立自学与小组研究成果,提交针对选题的个人课程论文。该环节能有效体现学生个体能力,实现个性化教学。

(六) 成绩评定

传统课程考核方式注重期末结果性评价,导致学生在期末期间集中突击、死记硬背,不注重过程积累。本文探究的PBL教学模式,侧重过程性评价和个人能力评价,加入过程性和生生互评评价模式,使成绩评价体系更合理。成绩评价体系包含平时成绩、小组选题研究成绩、个人课程论文成绩,分别占比30%、40%、30%。

(1) 平时成绩:包含出勤、研讨与平时作业成绩,分别占比20%、30%、50%。出勤成绩指利用超星学习通进行二维码、手势签到等功能统计出勤情况,保证学生能充分参与课堂,提高学生出勤率。研讨成绩需教师基于学生参与研讨的积极性、对新知识的敏感度以及理解应用能力进行评定。平时作业成绩评价依据为课后作业所反映的学生学习态度和解决问题的能力。

(2) 小组选题研究成绩:包含独立自学和小组汇报成绩,分别占比40%和60%。个人成绩评价中,依据小组分工及小组成员对选题贡献度,由教师和其他小组成员对个人研究成果进行评价。在小组汇报成绩评定中,教师与其他小组均需针对研究成果、汇报效果、质疑答辩环节按40%、40%、20%比例进行打分。任课老师和学生对成绩评价的权重各占50%。

(3) 个人课程论文成绩:个人课程论文是学生基于PBL教学模式下学习成果的展示,根据平时积累、独立自学和小组研究情况,撰写课程论文,作为学生个性化成绩评价的重要依据,激励学生自主思考。

结语

基于PBL教学法的“交通与碳排放”课程,相比传统的教学法,以学生为中心,培养学生独立思考能力与质疑精神,激发学生的学习积极性,有效提升课堂活力,拉近师生亲密度,让学生在学新式教学法下有良好的学习体验,收获更好的学习效果,对交通工程类专业课程的教学改革做出有益尝试。

参考文献:

[1]赵芳敏,蔡志洲,彭令发.公路碳评价指标体系初探[J].交通节能与环保,2021,17(06):1-4.

[2]林红兵.碳中和目标下的城市治理蓝图[N].中国建设报,2021(007)

[3]廖宇奥.PBL的实施流程及理论基础[J].新一代:理论版,2021(17):2.

[4]贾建锋,金柏宏,刘梦含.PBL教学法在高校创新创业课程中的应用现状,问题和对策研究[J].山西高等学校社会科学学报,2022,34(9):5.

作者简介:臧金蕊,女,(199112—),博士,讲师。研究方向:交通运输规划与管理。

Research Project: Project name (project number). Research Requirements: 1. Some research projects in the upper right-hand corner of the article title to add a footnote“*”,no need to add. 2. Fill in the item number of the item, if there is no item number can not fill in. Author introduction: Zang Jinrui, female, (199112—), doctor, lecturer. Research interests: Transportation Planning and management. E-mail: zangjinrui@bucea. Com. edu.cn. About the author requirements: 1. Just provide a brief introduction to the first author. 2. Please leave your usual email address.