

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2024.05.019

欢迎按以下格式引用:张雪研,陈滨,汪靖凯,等.建筑环境学自主研究进阶与能力培养提升[J].高等建筑教育,2024,33(5):149-154.

建筑环境学自主研究进阶与能力培养提升

张雪研,陈滨,汪靖凯,吕阳,都佳

(大连理工大学 建设工程学院,辽宁 大连 116024)

摘要:建筑环境学课程在建筑环境与能源应用工程专业培养方案中占据重要地位。大连理工大学建筑环境学课程以教学改革为突破口,从“以教为中心”向“学以致用”转变。通过归纳近20年学生自主选题情况、研究对象类型、相应研究方法、实验仪器分配与更新变化等,评估学生运用所学知识点分析问题、解决问题等综合能力的提升情况,发现随着实验仪器测试参数及记录功能的完善,自主实验研究的选题范围逐渐扩大,50%以上的学生选择探究不同使用功能建筑的综合环境变化特征,并给出原因解析;100%的学生采用非单一研究方法开展课程自主研究。该研究过程有助于学生深度学习室内外环境调控的机理、目的和手段,培养了学生以正确的价值观从事工程和社会实践活动的能力。因此,在授课过程中,需深度挖掘课程内容,突破习惯性认知模式,优化各章课堂教学设计,提升自主实践研究过程考核的挑战度,继续推进现代信息技术与教学过程的深度融合,强化课程思政建设,坚持知识、能力、专业素养的有机融合,使学生成为具有独立思考能力、创新协作精神和社会担当的合格人才。

关键词:建筑环境学;自主研究;实验研究;教学改革

中图分类号:G642

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2024)05-0149-06

建筑环境学是建筑环境与能源应用工程专业的核心理论必修课程,是涉及建筑室内外环境分析的基础理论课程,是专业技术人员进行设计研究的重要基础^[1]。建筑环境学的理论知识与实际生活息息相关,具备跨学科综合性、前沿性等特点,在该门课程中开展自主选题研究,可充分利用课程自身优势,为学生提供综合实践能力培养的平台。

一、建筑环境学课程改革研究现状

近年来,建筑环境学课程内容与时俱进,教师在教学模式优化、网络信息技术应用、课程思政建

修回日期:2023-09-24

基金项目:大连理工大学教育教学改革基金面上项目“以立德树人为根本、深入开展社会主义核心价值观教育的建筑环境学课程思政建设”(YB2024058)

作者简介:张雪研(1984—),女,大连理工大学建设工程学院副教授,博士,主要从事人居健康舒适环境营造机理研究,(E-mail)xueyan@dlut.edu.cn。

设、教学效果评价与考核等方面分别进行了不同程度的改革^[2-5]。赵颖杰等^[6]认为在新工科理念^[7]下建筑环境学教学应注重项目导向,强调学生自主学习,并与企业合作,加强学生实践能力培养。徐珊珊等^[8]探讨了基于OBE理念(Outcome based education)的建筑环境学教学模式,认为以成果为导向准备课堂教学素材与内容,适当采用翻转课堂模式,加入实践内容,可充分调动学生积极性,达到更好的教学效果。王丽芳等^[9]提出建筑环境学课程应加强课上课下的师生互动,安排讨论课、实践课等,以激发学生的兴趣与创造力。郭铁明^[10]探讨了理论教学与实验相结合的教学模式,提出了以热舒适、室内空气质量、室内照明、噪声四个方面为结合点进行教学。贾永英^[11]研究了讨论式教学法在建筑环境学课堂中的应用,发现讨论过程既让学生获得理论知识,又能提高学生表达、协作和创新的能力。杜传梅等^[12]探讨了采用MOOC(Massive Open Online Course)技术构建建筑环境学课程体系的方法,对课程目标、特色、模式、内容、安排、难点进行了阐述,强调注重课程的完整性与教学效果等。李翠等^[13]探讨了基于BIM技术的虚拟教学平台在建筑环境学课堂中的应用,认为虚拟教学平台可直观、生动地展现文字知识,培养学生学习的主动性和创新意识。王丽娟等^[14-15]对现有课程进行了科研化改革,指导学生进行专利作品撰写。通过对学生的问卷调查发现,多数学生认为专利写作有利于收获更多知识。虽然这种方式可以培养学生的创新思维、筛选具有科研潜力的人才,但是实施过程较耗时费力,部分学生缺少绘图和说明书撰写的经验,无法完整表达自己的想法。张祖敬等^[16]尝试加入阶段性考试、实践报告等过程考核,对学生的学习效果进行了全方位评价。李志伟等^[17]在课程中引入实践任务,在项目实践中对学生进行考核,提高学生利用所学知识分析解决问题的能力。此外,相关教师讨论了课程思政模式下的建筑环境学教学改革思路^[18-20],指出在理工科知识的讲授过程中穿插人文、德育等内容对学生的思想发展具有重要意义。

纵观以往与建筑环境学课程相关的教学研究,发现大多数改革方式致力于教学模式与实践环节的融合设计,或利用线上资源科学灵活地提升教学效果,然而,结合长期教学实践过程,客观评价自主实验教学效果的研究较少,未能针对不同层级的学生给予不同深度的指导与训练。本文基于大连理工大学建筑环境与能源应用工程专业建筑环境学课内自主实验研究开展情况的统计数据,客观评估各阶段学生的学习效果,对团队教师进一步强化课程理论应用和创新研究思维训练提出了更高要求。

二、自主实验研究选题分类

为了提高学生应用基本原理和科学方法解决建筑室内外实际问题的能力,大连理工大学建筑环境学课程自2002年起,针对1999级学生,将课堂教学与自主实验研究紧密结合,传统的“教-学-考”模式转变为“教-学-用-考”模式,学生在教师的引导下思考知识点与日常生活问题的联系,撰写实验研究计划,研究计划审核通过后则进行环境参数测量,如风速、温湿度、照度、声级等,定量描述某一特定环境的客观特征,并分析产生这种特征的原因。自主实验研究有利于学生采用主观思考与客观评价相结合的分析方法,加深对相关知识点的理解与应用。该阶段的重点是确定各组研究选题,撰写研究计划。

确定研究选题是自主实验研究的首要环节,决定了研究工作的深度和广度。1999—2020级学生中参加建筑环境学课程的总数为866人,共完成自主实验研究451组,学生的选题主要围绕建筑热湿环境、室内空气质量,或综合几方面的研究方向开展,如图1所示。随着大连理工大学建筑环境与能源应用工程专业招生人数的增加,选题数量也相应增加。学生不再局限于建筑室内空气质量的测试分析研究,亦发散思维,开始将自己感兴趣的问题作为自主研究选题。在研究过程中,通过

文献调研开阔了科研视野。另外,许多思维活跃的学生脱颖而出,说明自主实验研究项目培养和激发了学生们的创新思维与能力。2008级后,综合类选题的数量明显增加,说明学生更愿意也更有能力承担更为全面、系统性的研究选题。

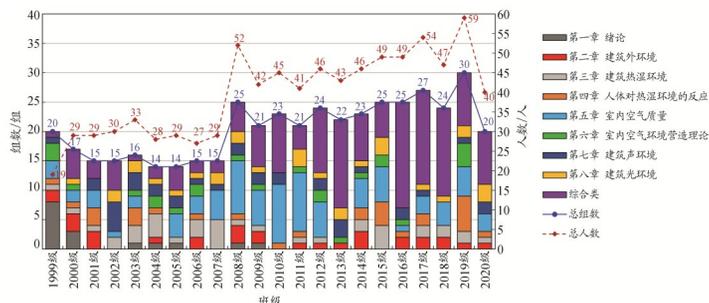


图1 自主实验研究各章选题数量统计

如图2所示,课程自主研究选题涉及多类建筑,校内篇研究对象主要包括教学楼、办公楼、图书馆、寝室、食堂、实验室等;校外篇实验研究对象主要包括医院、酒店、居住建筑、网吧等;拓展的研究对象主要包括影院、幼儿园、火车站、打印室、地铁站、养老院。研究对象的多元化说明建筑环境学课程知识点应用范围较广。另外,根据图2的数据统计可以看出,学生较为关心教学楼、寝室、居住建筑的室内热、湿、声、光环境,以及周边风环境状况,这几类建筑皆是学生最常接触的建筑类型,说明学生在选题过程中更加注重实际。

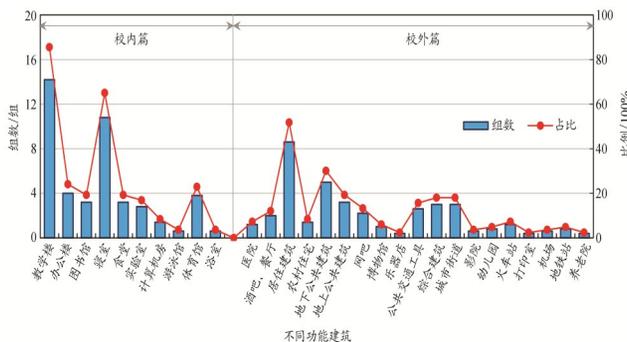


图2 研究建筑类型统计

三、自主实验研究方法选择

学生自主实验所用的研究方法统计结果如图3所示,可以看出校内各类功能建筑是基础研究对象,而校外各类建筑研究对象呈现逐年增加趋势。由于测试仪器数量和功能的限制,2001级之前的多数学生倾向于使用调查与模拟的研究方法,2008级以后,添置与更新了实验测量仪器,学生选择实测调查作为主要研究方法。同时,学生选择的研究对象更加灵活多样,其建筑环境影响因素也更为复杂,学生倾向于同时使用多种研究方法,从多角度综合分析解决实际问题。通过学习外部自然环境的特点和气象参数的变化规律,有助于学生认识外部因素对建筑环境参数的影响。

在第二章至第八章的研究内容中,利用实测调查方法的比例超过80%,针对校外不同类型建筑进行实测调查的比例为20%~60%,其中比例较高的是室内空气质量和综合类研究,如图4所示。建筑环境学是一门强调分析解决实际问题的学科,仅凭文献调研数据分析和模拟仿真无法直观、准确地了解建筑环境现状及其影响因素,因此,需借助现场实测过程增加体验感。在未来的课程建设

中,可进一步推行先进的监测方法,鼓励结合信息技术搭建实际模型。目前,具有创新意识和能力的学生会尝试使用TRNSYS、DeST和Fluent等软件进行性能仿真模拟,预测方案效果。

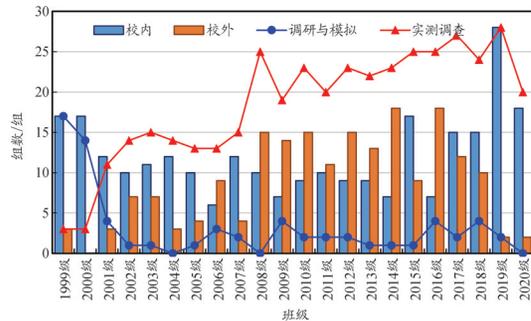


图3 研究对象及研究方法统计

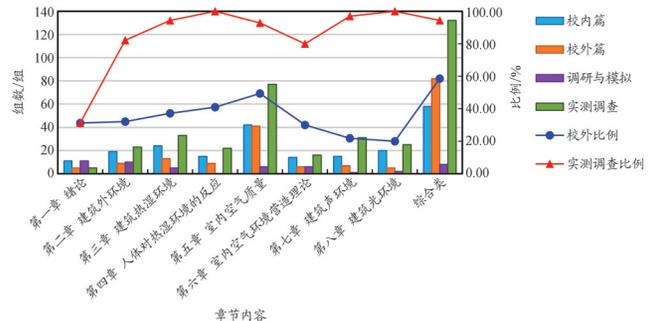


图4 各章实测调查方法使用情况统计

四、实验仪器分配与更新

建筑环境学相关实验仪器的数量及种类呈现增加趋势,新增了便携式二氧化碳测试仪、颗粒物实时检测仪、手持式PM2.5速测仪和空气污染物检测仪等,同时,单功能仪器正向多功能仪器发展,测试仪器更加便携,如图5所示。学生可进行更多样、更完整、更精确的实验,不仅可以测量建筑室内外环境中的多种参数,而且可以实现长时间的自动记录,方便数据采集。

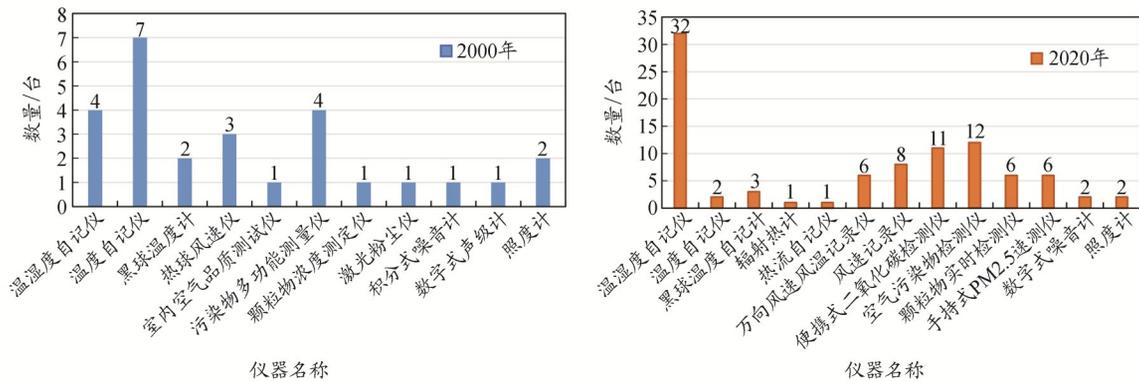


图5 实验仪器更新与数量

各种仪器的规范操作视频均上传至网络平台,方便学生学习正确的使用方法,为实验环节提供参考。此外,实验仪器的借还管理方法由Word表格人工统计法转变为Excel表格人工协调统计法,最终发展为在线共享文档实时跟踪统计法。信息化技术为自主实验环节提供了便利,教师能够更好地对实验仪器资源进行系统的综合管理,提高了仪器管理、调配、使用、归还的效率。今后的基础设施建设中,可以针对学生的意见和建议,结合课程内容、新技术趋势和经费预算,适量增补新仪器、替换老旧仪器,更好地保障实验研究效果。

五、实践效果与能力提升

国内外工科专业教育质量保障体系和认证制度对工程素养提出了明确要求^[21-22],包括学生自我管理能力和终身学习的能力等。经过建筑环境学课程的理论学习和自主研究环节的训练,各年级学生能力提升情况如图6所示,大部分学生认为在工程知识、研究分析、团队意识、有效沟通四方面进

步最大,认为课程提升了终身学习能力和价值观的学生较少,因此,在后续各个环节中应融入课程思政内容,培养学生规范严谨的工作作风,引导学生树立正确的人生观和价值观。

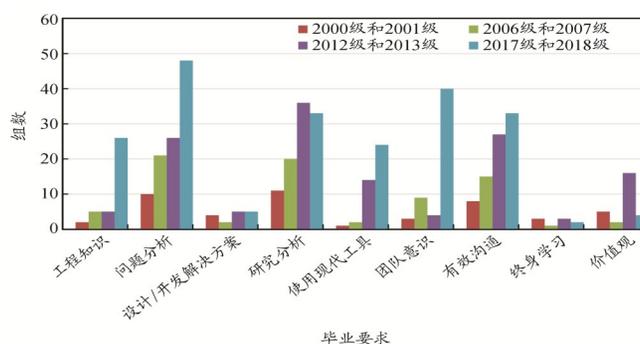


图6 学生能力提升情况统计

六、结语

建筑环境学是建筑环境与能源应用工程专业的重要基础理论课,在本专业培养方案中具有重要地位。自2002年起,大连理工大学建筑环境学坚持实施自主实验研究,不断更新实验仪器,促进学生了解人类生活和生产过程中室内外环境的客观状况,观察各种内外部因素是如何影响环境的,使学生对所学理论知识有更深层次的理解,能够综合运用所学知识发现问题、分析问题、解决问题。通过课程自主研究,还进一步培养了学生独立开展科学研究的基本素质、创新精神、专业素养,以及在未来行业发展中的竞争能力,使学生懂得科学研究过程的严谨,理解团队合作的重要性,同时也学会如何与人友善沟通,进而顺利高效地完成研究任务。学生反复经历了“学-用-学”的过程,对建筑环境学的内容有了全新的认识和感悟。因此,在课程教学中强化实践与理论的融合,鼓励学生针对实际问题提出更多高阶创新方案是提升学生综合能力的关键。

参考文献:

- [1] 朱颖心. 建筑环境学课程建设与教学方法[J]. 高等建筑教育, 2003, 12(3): 26-29.
- [2] 王艳, 曾最, 王磊, 等. 建筑环境学课程教学方法探讨[J]. 中国冶金教育, 2020(2): 37-38, 41.
- [3] 杨晖, 王立鑫, 王闯. 专业认证背景下对《建筑环境学》教学的思考[J]. 科技视界, 2021(5): 1-4.
- [4] 徐珊珊, 曹明, 王健, 等. 应用型本科院校建筑环境学课程教学改革探索[J]. 现代职业教育, 2022(6): 34-36.
- [5] 毛艳辉, 蔡伟, 赵志达, 等. 应用型人才培养导向的建筑环境学教改实践[J]. 大学教育, 2022, 11(5): 194-196, 203.
- [6] 赵颖杰, 马一江. 新工科背景下建筑环境学课程教学改革与讨论[J]. 教育教学论坛, 2020(42): 150-151.
- [7] 吴爱华, 杨秋波, 郝杰. 以“新工科”建设引领高等教育创新变革[J]. 高等工程教育研究, 2019(1): 1-7, 61.
- [8] 徐珊珊, 姜浩, 刘坤, 等. OBE理念下转型本科高校建筑环境学教学模式探索[C]//第十六届沈阳科学学术年会论文集. 沈阳, 2019: 36-39.
- [9] 王丽芳, 金光, 庞赞估, 等. 提高建筑环境学教学质量方法之加强师生互动[J]. 教育教学论坛, 2019(18): 202-203.
- [10] 郭铁明. 《建筑环境学》课程理论教学与实验教学结合的探讨[J]. 教育现代化, 2018, 5(33): 162-163.
- [11] 贾永英, 王忠华, 李晓庆, 等. 讨论式教学方法在建筑环境学课程中的应用研究[J]. 教书育人(高教论坛), 2017(27): 84-85.
- [12] 杜传梅, 荣传新, 许登科. 基于MOOC的建筑环境学课程体系构建探讨研究[J]. 赤峰学院学报(自然科学版), 2020, 36(8): 115-118.
- [13] 李翠, 李峥嵘. 《建筑环境学》课程创新实践建设——结合BIM技术建立综合虚拟教学平台[J]. 教育教学论坛, 2019(41): 1-2.

- [14] 王丽娟,种鼎. 大学生专利考核方法效果研究与实践[J]. 教育教学论坛,2018(15):121-122.
- [15] 王丽娟,郑松. 基于培养学生创新能力的建筑环境学课程教学方法[J]. 高等建筑教育,2018,27(3):79-81.
- [16] 张祖敬,田旭松,杨江红,等.“双碳”背景下地方高校“建筑环境学”教学改革与实践研究[J]. 科技与创新,2023(7):150-152,155.
- [17] 李志伟,周文和,许凤. 探索实践环节对提高建筑环境学教学质量的重要性[J]. 教育教学论坛,2018(11):146-147.
- [18] 张敏慧,袁俊飞,王林. 建筑环境学课程中的“文化自信”[J]. 制冷与空调(四川),2022,36(5):798-802.
- [19] 刘海燕,靳俊杰. 建筑环境学教学中的课程思政教育探索[J]. 教师,2021(32):87-88.
- [20] 赵仕琦,杨宏军,江燕涛.《建筑环境学》贯彻“课程思政”的实践思路[J]. 中国多媒体与网络教学学报(上旬刊),2020(4):125-126.
- [21] 董伟,张亚楠,陶金虎. 基于社会需求的工程人才可雇佣性能力框架——以智能制造行业为例[J]. 高等工程教育研究,2020(5):89-94.
- [22] 钟志贤,邱婷. 终身学习的关键能力与培养[M]. 北京:中央广播电视大学出版社,2015:40-63.

Independent research development and students' ability improvements of built environment course

ZHANG Xueyan, CHEN Bin, WANG Jingkai, LV Yang, DU Jia

(School of Infrastructure Engineering, Dalian University of Technology, Dalian 116024, P. R. China)

Abstract: The course of built environment occupies an important position in the training program of built environment and energy application engineering. The course of built environment at Dalian University of Technology takes the teaching reform as a breakthrough point, shifting from “teaching centered” to “learning for practical use”. By summarizing the situation of students' independent topic selection, research object types, corresponding research methods, and allocation and updating of experimental instruments in the past 20 years, and evaluating the improvement of students' comprehensive abilities in analyzing and solving problems using the knowledge they have learned, it is found that with the improvement of experimental instrument testing parameters and recording functions, the scope of independent experimental research topics gradually expands. More than 50% of students choose to explore the comprehensive environmental change characteristics of buildings with different functional uses, and provide analysis for reasons. 100% of students use non-single research methods to conduct independent research. This research process helps students deeply learn the mechanisms, objectives, and methods of indoor and outdoor environmental regulation, and cultivates their ability to engage in engineering and social practice activities with correct values. Therefore, in the teaching process, it is necessary to deeply explore the course content, break through habitual cognitive patterns, optimize the classroom teaching design of each chapter, enhance the challenge of independent practice and research process assessment, promote the deep integration of modern information technology and teaching process, strengthen the ideological and political construction of the curriculum, adhere to the organic integration of knowledge, ability, and professional literacy, and make students qualified talents with independent thinking ability, innovative cooperation spirit, and social responsibility.

Key words: built environment; independent research; information technology; teaching reform

(责任编辑 代小进)