doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2022.03.007

欢迎按以下格式引用:何荥,粟多婷,翁季,等.面向绿色建筑创新人才培养的建筑光学课程教学改革研究[J].高等建筑教育,2022,31(3):52-56.

面向绿色建筑创新人才培养的建筑光学课程教学改革研究

何　荥,粟多婷,翁　季,许景峰,张海滨

(重庆大学 建筑城规学院;山地城镇与新技术教育部重点实验室,重庆　400045)

摘要:以建筑光学课程为例,结合重庆大学前期课程建设及研究基础,探讨绿色建筑创新人才培养模式。通过教学手段变革、教学模式拓展及评价方法优化等方法与措施,促进多学科交叉融合与协调发展,建立产学研一体化及校企合作平台,加强实验平台建设,强化学生动手能力,建立学科竞赛培养指导体系,增强学生综合能力,构建创新人才培养体系。该研究可实现绿色建筑人才培养模式的创新,打破学科壁垒,促进学科融合,对绿色建筑创新人才的培养具有重要意义。

关键词:新工科;学科融合;绿色建筑;建筑光学;校企合作;创新人才

中图分类号:TU113;G642.3　　**文献标志码:**A　　**文章编号:**1005-2909(2022)03-0052-05

为应对经济发展、产业变革及全球竞争对创新人才的需求,推动以新技术、新业态、新产业为代表的新经济发展,支撑和服务创新驱动发展等一系列国家重大发展战略,教育部积极推进新工科建设。“复旦共识”“天大行动”和“北京指南”构成了新工科建设的三部曲,开拓了工程教育改革的新路径[1]。新工科建设要求把培养时代和未来创新型卓越工程人才摆在更加突出的战略位置,以新的理念、新的要求和新的途径加快我国工程教育改革[2]。

新型高等教育理念要求实现通识与专业、课堂与实践、传统与现代、校园与企业、国内与国际、过程与目标的整合。这一理念下的新工科建设核心目标是培养具有工程科技持续创新能力和人文素养、专业精深且引领行业未来发展的创新型人才[1]。学科交叉融合是新工科的最显著特征[3],因此,新工科建设要充分展现学科的交叉性与综合性,在注重通识教育的基础上,深化学科间的渗透融合,促进多学科跨界整合,构建新工科和传统工科相结合的新结构体系[4]。新工科建设对人才培养提出更高要求,现有人才培养模式无法满足新工科建设要求,为此,部分学校基于学科交叉融合开始改革与探索人才培养模式[5-7],并取得了一定的成果。

修回日期:2021-05-13

基金项目:国家自然科学基金面上项目(51878089);教育部产学合作协同育人项目(202002042004);重庆大学研究生教育教学改革研究项目(cquyjg21318)

作者简介:何荥(1974—),男,重庆大学建筑城规学院副教授,博士,主要从事建筑技术科学研究,(E-mail) he_ying@cqu.edu.cn。

建筑类学科作为传统工科专业之一,是新工科建设的重要组成部分,被纳入“新工科”专业改革类19个项目群。随着环境问题的日益严峻,建筑与环境的关系开始受到关注,以绿色发展为核心的绿色建筑,成为当今世界建筑发展的一个重要方向[8]。经过20多年的努力,我国绿色建筑发展经历了理论研究、实践探究、全面应用的3个阶段,逐步构建了较为完整的绿色建筑标准体系[9]。绿色建筑包括安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约和环境宜居五类评价指标,绿色建筑涉及建筑材料、建筑日照、建筑通风、建筑节能、建筑采光、建筑隔声等多方面技术。目前针对绿色建筑创新人才培养尚无成熟课程与相应教学体系,同时高校在长期办学过程中形成了“重理论,轻实践”及相对固定的课程体系及教学方法,导致高校开设的绿色建筑相关课程缺乏系统性与连贯性,且各课程之间还存在大量重复内容。同时,由于没有统一明确的绿色建筑培养方向,且课程培养目标不同,绿色建筑培养体系内的教学知识点分散,传统的教学体系无法培养出具有较强创新思维与能力、多学科交叉融合的绿色建筑创新人才。因此,在新工科的背景下,为满足绿色建筑创新人才培养需要,绿色建筑人才培养体系改革势在必行。

在建筑业转型升级的新形势下,绿色建筑复合型创新人才需求与传统工科培养模式之间的矛盾,直接导致绿色建筑创新人才匮乏的局面,高校培养模式改革迫在眉睫。以重庆大学建筑城规学院建筑光学课程教学改革为例,探讨新工科背景下多学科交叉融合的绿色建筑创新人才培养模式。

一、建筑光学课程教学基础及存在问题

(一)前期积累

建筑光学课程在1959年重庆建筑工程学院开办建筑物理专业时即设立,之后在课程教学团队建设、教材建设、实验室建设和数字化资源等方面均开展了大量的工作,取得了丰硕的成果。

1. 教学团队建设

经过多年建设,重庆大学建筑城规学院建筑光学课程拥有国内高校同类课程最强师资团队,近年来团队成员先后主持10余项国家自然科学基金,且以建筑光学为重要支撑的建筑技术系列课程教学团队于2008年获评国家级教学团队,建筑物理课程于2009年获批国家精品课程,2014年获批国家精品资源共享课。同时,建筑光学教学团队成员具有多学科背景,可为学科交叉融合提供保障。

2. 教材建设

自首届建筑物理专业本科班起,率先开启建筑物理专业教材建设工作,并编写了相关教学及实验用书。1960年,参加编写《建筑物理》,目前使用的统编教材中的建筑光学内容均为建筑城规学院光学团队编写。

3. 实验室建设

(1)实验室发展及设备。经过几代人的努力,包含建筑光学实验室在内的建筑物理实验室已初具规模,为教学科研提供了坚实的基础与支撑。自1959年成立建筑物理实验室以来,2000年建设成为建设部建筑技术重点实验室,2005年获批教育部山地城镇建设重点实验室,2011年获批“重庆市青少年创新人才培养雏鹰计划”实验基地,2012年,成为重庆市建筑科普教育基地。近年来,结合技术发展及研究热点,先后新增了光生理信号实验室、照明效果展示实验室及绿色健康照明实验室。

此外,实验室现有总值3 000余万元的各种设备仪器600余台(件)和丰富齐全的专业软件资源。根据教学需要,教师还改进及试制了专业教学实验设备,如照明模型仪、反应时间测试仪。

(2)实验教学。在 60 余年的课程建设中,一直将实验教学作为课程教学的重要辅助手段,所有实验项目都由教师设计。近年来,先后增加了设计性、综合性、创新性教学改革实验项目,为充分发挥学生设计创新能力提供了平台,起到了很好的效果。

4. 数字化手段应用

建筑光学课程已经全程录像并上网,相应的理论课程、实验课程的大纲、教案、讲义及课件均已进一步完善并免费公开。同时结合社会、科技发展成果,利用数字化手段持续更新和完善课程教学资源。

(二)存在问题及应对方法

尽管在教材建设、实验室建设、数字化资源等方面均开展了大量的工作,但由于学时少、内容多,建筑光学课程依然存在重理论、轻实践的情况,且尚未根据绿色建筑创新人才需求制定专门的培养方案。

为解决绿色建筑人才需求与传统工科人才培养模式的矛盾,对建筑光学课程教学内容和教学方式进行改革。“光”是绿色建筑的重要影响因素,对光的研究和利用不仅涉及复杂的科学问题,而且与绿色建筑中采用的一系列技术手段和方法密切相关。建筑光学课程作为连接“光”与绿色建筑之间的一门重要基础支撑课程,其改革对建立人才培养体系,搭建校企合作教学研究平台,培养具有创新创业能力的绿色建筑复合型人才具有重要意义。

二、绿色建筑创新人才培养模式

1. 构建面向绿色建筑创新人才培养的课程体系,促进多学科交叉

以绿色建筑创新人才培养为目标,改革建筑光学课程教学体系,建成满足绿色建筑行业和技术发展需要的建筑光学教学方法、教学支撑和教学资源(课件、案例、教材、题库等),推动多学科交叉融合发展。

结合绿色建筑人才培养目标,打破学科壁垒,建立跨学科的培养体系,通过多学科交叉融合,提升学生创新能力及综合应用能力,并相应提升建筑光学任课教师教学科研水平。

2. 建立校企合作平台与环境支撑,产学研一体化建设推动学生创新思维发展

针对绿色建筑创新人才培养,从绿色建筑专业课程体系、实践环节、创新型师资队伍建设方面进行改革与研究,通过学校与产业的紧密结合来整合社会资源,建立绿色建筑创新教育环境,为创新型人才培养提供平台与环境支撑。

3. 加强实验平台建设,强调学生实践动手能力的培养

实验平台是改变传统教学“重理论,轻实践”的重要手段之一,结合绿色建筑人才培养目标,跟踪产业及技术发展动态,调整实验设置及实验内容,强化学生动手能力培养。

4. 建立学科竞赛培养指导体系,增强学生综合能力

学科竞赛对促进教学改革,培养学生创新能力、协作精神和实际问题解决能力有重要作用,应将学科竞赛作为增强学生综合能力的重要手段加以应用。

三、建筑光学课程教学改革

(一)课程重构

1. 课程结构调整

调整建筑光学课程结构与组织模式,改变现有课程教学模式,引入多方协同机制,基于建筑光

学基础理论,围绕节能、绿色、健康建筑相关内容,将最新的产业技术和行业要求导入教学中。结合绿色建筑新需求、新模板,对现有建筑光学课程的教学大纲进行修订,建立模块化教学体系。

2. 教学资源库的充实

充实与重构建筑光学课程相关教学资源。根据不同方向及模块需求收集和提供与课程内容相关的资源,如 PPT、参考文献、最新研究进展等,有兴趣的学生可进一步了解相关内容,拓展知识面。

3. 习题资源库的变革

根据新编写的教学大纲,充实完善与各章节相对应的填充题、是非题、选择题、名词解释、问答题等各种类型的习题和答案,供学生学习和复习。同时,拓展习题资源库建设类型,增加设置实践性课题、探索性课题、研究性课题供学生选择,并由相关学科教师提供辅导与答疑。

(二)教学手段变革

1. 网络资源的建设与维护

结合精品资源共享课程平台(或慕课平台)建设并维护网络课程,将建筑光学知识点分为基础模块和拓展模块。给学生提供模块化的学习内容,方便学生结合个性化需求进行选择。同时,及时更新相关教学资源,网上答疑,提高课程影响力。

2. 校企合作平台的建立

与国内知名企业建立合作关系,建立校企合作平台,支撑课程教学。如,利用斯维尔绿色建筑模拟软件建立绿色建筑平台,与知名照明公司及灯具生产企业建立产品项目合作机制,与采光产品开发公司建立合作教学平台,将部分课程安排到相关企业现场授课,加强学生理论与实践结合能力的培养。

3. 实验平台的挖潜与提升

改造现有实验中心,结合现有实验设备设计教学实验项目,培养学生的科学思维方法,提高其独立工作能力。紧密结合绿色建筑教学目标,引导学生开发专题实验项目,在实验中发现问题,在实验中解决问题。可开展动态采光模拟、道路照明模拟、天然光观测、眩光测量、光环境舒适度评价等实验项目。

(三)教学模式拓展

1. 学科竞赛培养模式

通过学科竞赛,把行业前沿、最新技术、学科焦点、社会热点问题融入教学内容,将正确的人生观、价值观植入人才培养环节。学科竞赛作为相对独立的实践教学环节,可以充分发挥学生的主观能动性,综合运用多学科知识解决某一特定的工程技术问题,是推动学科交叉融合的重要抓手。

2. 学生科研训练

鼓励学生参与大学生创新创业项目,如国家级大学生创新训练项目、大学生科研训练计划(SRTP)等,可通过创新创业项目对本科生开展科研训练,培养学生独立完成任务的能力,提供参与科学研究的机会。同时,可以鼓励学生参与教师科研课题,了解研究流程,并接受初步的科研训练。

(四)评价方法优化

建筑光学课程总评成绩通常由平时成绩、实验成绩及考试成绩组成,这种方式存在重结果轻过程的问题,不认真上课甚至旷课的学生通过后期突击也能获得较好的成绩。因此,需优化评价方法,降低考试成绩在总成绩中的比重,增加学科竞赛、科研训练及实践环节等成绩的占比[10]。

四、结语

本文针对绿色建筑创新人才培养要求,结合重庆大学建筑光学课程教学研究,提出建筑光学课

程体系改革构想及实施措施。尽管部分实施措施尚未获得充足的反馈结果,但学生积极性提高,科研兴趣增加及教师主动性增强都是课程改革初步显现的成果。因此,加强学生职业素质与动手能力培养,强调多学科交叉融合,谋求多层面、多方位的合作教学,推进复合型人才培养,启发学生自主判断分析问题,建立综合实验室及满足行业发展需求的专业化校企合作平台,对绿色建筑创新人才培养不仅必要,而且具有重要的现实意义,也是未来教学改革发展的方向。

参考文献:

[1]陆国栋."新工科"建设的五个突破与初步探索[J].中国大学教学,2017(5):38-41.

[2]钟登华.新工科建设的内涵与行动[J].高等工程教育研究,2017(3):1-6.

[3]林健.多学科交叉融合的新生工科专业建设[J].高等工程教育研究,2018(1):32-45.

[4]教育部.教育部高等教育司关于开展新工科研究与实践的通知[EB/OL].[2021-04-24].https://www.moe.gov.cn/s78/A08/tongzhi/201702/t20170223_297158.html.

[5]刘扬,赵晓龙,吴松涛.新工科背景下哈工大风景园林本科专业课程体系构想与调整[J].高等建筑教育,2020,29(4):8-13.

[6]张东海,高蓬辉,黄建恩,等.新工科背景下多学科交叉融合的建环专业人才培养模式探索与实践[J].高等建筑教育,2021,30(1):1-9.

[7]孙峻."新工科"土木工程人才创新能力培养[J].高等建筑教育,2018,27(2):5-9.

[8]杨维菊,徐斌,伍昭翰.传承·开拓·交叉·融合——东南大学绿色建筑创新教学体系的研究[J].新建筑,2015(5):113-117.

[9]全世海.我国绿色建筑发展现状及展望[J].重庆建筑,2020(12):14-16.

[10]葛坚,朱笔峰.以绿色建筑教育为导向的建筑技术课程教学改革初探[J].高等建筑教育,2015,24(3):83-86.

Research on the teaching reform of architectural optics for green building innovative talents training

HE Ying, SU Duoting, WENG Ji, XU Jingfeng, ZHANG Haibin

(*a. Faculty of Architecture and Urban Planning; b. Key Lab of Chinese Education Ministry for Construction and New Technology of Mountain Cites, Chongqing University, Chongqing 400045, P. R. China*)

Abstract: Taking the course of architectural optics as an example, combined with the preliminary course construction and research foundation of Chongqing University, the cultivation mode of green building innovative talents is discussed. Through the reform of teaching methods, the expansion of teaching mode and the optimization of evaluation methods, interdisciplinary integration and coordinated development are promoted, the production-teaching-research integration and school-enterprise cooperation platforms are established, the construction of experimental platform is strengthened, students' practical ability is promoted, the discipline competition training guidance system is established, students' comprehensive ability is enhanced, and an innovative talent training system is constructed. The research can realize the innovation of green building talent training mode, break discipline barriers and promote the integration of disciplines. It is of great significance to the cultivation of green building innovative talents.

Key words: emerging engineering education; integration of disciplines; green building; architectural optics; school enterprise cooperation; innovative talents

(责任编辑 周 沫)