

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2024.03.019

欢迎按以下格式引用:杨国俊,杜永峰,李万润,等. 创新时代下桥梁美学课程教学模式实践与探索[J]. 高等建筑教育,2024,33(3): 154-162.

创新时代下桥梁美学课程 教学模式实践与探索

杨国俊,杜永峰,李万润,项长生,李喜梅,冯微,王英

(兰州理工大学 土木工程学院,甘肃 兰州 730050)

摘要:桥梁美学课程建设对培养桥梁技术创造力和美学创新素养兼备的综合型人才至关重要。为了落实立德树人根本任务,改变传统教学模式,提高学生的学习兴趣和创作参与感,积极探索创新时代下桥梁美学课程教学模式,提出了“以学生为中心”的BOPPPS教学设计方法,建立了以改革为导向的线上线下混合式教学模式,开展了以工程实践为指导的项目式教学,增加了以新技术为牵引的直播教学,整个教学中贯穿了“沉浸式”课程思政。通过教学方法的综合应用,提升学生的课堂参与感和获得感,培养学生对桥梁技术与艺术结合的综合思维创新能力,促进作品设计的丰富性和表现力。此外,从桥梁美学专业课衍生出桥梁文化与美学通识课,让更多的学生掌握桥梁文化和美学知识,增强民族自豪感和文化自信。创新时代下,通过探索和实践桥梁美学课程的教学模式,为我校道路桥梁与渡河工程专业的教育教学质量稳步提升提供了保障,同时也为培养具备技术创新能力和美学素养的综合型创新人才奠定了基础。

关键词:创新时代;桥梁美学;直播教学;课程教学改革

中图分类号:G642.3;U44

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2024)03-0154-09

2020年9月22日,习近平总书记在教育文化卫生体育领域专家代表座谈会上提到:要总结应对新时代变革以来大规模在线教育的经验,利用信息技术更新教育理念、变革教育模式。要做到网络教学的授课效果和面授效果实质等效^[1-2],因此,有必要探索桥梁美学课程教学模式的改革之路。

对桥梁美学的系统研究可以追溯至二十世纪三四十年代^[3],但桥梁美学课程的发展和改革相对滞后。李亚东^[4]将桥梁结构单一技术思维设计上升到桥梁技术与艺术的综合创作思维,系统培养桥梁和结构专业学生的创造力与美学创意素养。梁艳等^[5-6]在桥梁美学课程教学中紧跟时代步伐,充分利用实体模型、工程实践、网络视频等教学方法和手段进行课程改革,他认为改进传统的教育理念和教学方法是促进桥梁美学发展的新途径。Reitsema等^[7]提出了智能桥梁概念,将桥梁美学和新技术结合发展,指出桥梁发展新方向。Tang^[8]提到桥梁美学设计是桥梁设计中不可缺少的一部

修回日期:2022-04-16

基金项目:兰州理工大学高等教育研究项目(GJ2021C-21;GJ2021A-6;GJ2021B-33)

作者简介:杨国俊(1988—),男,兰州理工大学土木工程学院副教授,博士,主要从事桥梁美学研究,(E-mail)yanggj403@163.com。

分,因此,设计师必须处理好桥梁结构和美学之间的关系。贺新福等^[9]应用新技术辅助教学,改变传统的“填鸭式”教学模式,活跃课堂气氛,提高教学效率。孟萍等^[10]指出了传统的教学模式服务于应试教育,不能较好地培养学生创新思维能力和实践能力,提出了土木工程专业案例库建设,对课程教学改革具有重要意义。杨春健等^[11]在“中国古典园林桥”教学过程中通过实地调研颐和园中桥梁结构,实现了“研与学”的有机统一和融合,将体验模式融入教学中,真正实现“以学生为中心”的目标。占玉林等^[12]教学团队在教学设计PBL方法等新型教学方式上进行改革,全面提高学生的学习兴趣和学习能力。王浩等^[13]探索了“浸润式”思政课堂教学方法,采用了课程教师主讲、国际知名专家专题授课相结合的教学方式,并开展了该课程的双语互动教学实践。

综上所述,创新时代下的桥梁美学课程,需要运用新型教学手段提高学生的学习兴趣,让学生在课中有参与感、课后有获得感,真正做到“以学生为中心”,通过课程教学模式改革提高人才的创新能力。教学团队在桥梁美学课程改革和教学模式中展开了多途径、多角度、多方面的探索与尝试,可为道路桥梁和渡河工程专业教育教学质量稳步提高提供参考。

一、教学模式改革与实践

桥梁美学既是道路桥梁和渡河工程专业的核心课程,又是桥梁工程的先导课程。从课程属性分析,桥梁美学课程内容广泛且复杂,涉及人文科学、工程技术和艺术等;美学概念抽象,具有主观性。从学生角度分析,理工科学生美学认知欠佳,设计创新和审美方面能力较差,而传统的教材过于强调理论性和系统性,容易让学生产生单纯的为美而审美的美学理念。针对上述课程特点和学生情况,该课程教学团队经过数十年的探索和实践,提出了以下几种教学方式。

(一) 以“学生为中心”的教学设计

研究表明,50分钟课堂教学中教师和学生最为专注的时间点不同,如图1所示。为了抓住学生的注意力,在桥梁美学课程教学中采用BOPPPS教学方法,即“导入(Bridge-in)—目标(Objective/Outcome)—前测(Pre-assessment)—参与式学习(Participatory Learning)—后测(Post-assessment)—总结(Summary)”。课堂初期,学生和教师的注意力缓慢提升,此时对课程内容进行高质量导入能抓住学生注意力,随着课程的推进,学生的注意力逐步下降,此时参与式学习会继续维持学生注意力,因此,在桥梁美学课程教学中采用BOPPPS教学方法,真正做到以注意力曲线为驱动,“以学生为中心”的教学设计,课程设计案例如表1所示。

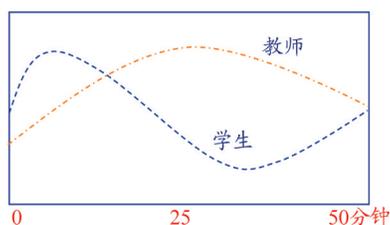


图1 学生和教师注意力曲线图

在讲授桥梁建筑美基本要素时,通过“建桥梦”故事引出桥梁建筑美学三要素之一的功能美,故事的引入,一方面提高学生的兴趣,牢牢抓住学生的注意力,另一方面可作为课程思政元素,激发学生的职业责任感。紧接着讲述课程教学目标,通过提问等方式进行知识前测,分析学生的学情,并针对学情开展教学活动。之后进入参与式学习,通过课堂讲授、分组讨论和视频学习3种方式进行。最后10分钟进行后测和总结,测试课堂学习效果并提纲挈领地总结此次课的重点内容。

表1 课程设计案例

教学基本内容	方法、手段及目的
第四章 桥梁结构体系及美学设计	
1. 桥梁美学概念	导入:引入建桥梦的故事,导入本课内容(3min)
2. 桥梁美学三要素	
(1)功能美	
(2)形式美	目标:教学目标及重难点预告(2min)——知识目标、能力目标和素质目标
形式美6法则	标
(3)与环境协调美(重点)	
1) 消去法	小组汇报(13min):分四组分别汇报设计的最美桥梁,其他组提问、教师评价及组内互评
2) 融合法	
3) 强调法	
3. 桥梁美学三要素关系(难点)	工程案例学习(25min):
4. 案例分析	(1)课堂讲授(让学生掌握桥梁美学三要素的概念,并理解三者的关系)
(1)金门大桥	(2)小组讨论(工程应用)
(2)扬州瘦西湖五亭桥	(3)教师点评
(3)延安延河桥	后测(3min):给出海沧大桥工程,分析讨论设计方案
	总结(4min):课堂总结,引出下节内容

(二) 以改革为导向的线上线下混合式教学模式

桥梁美学是校级混合式教学课程,已在超星泛雅SPOC平台上建立了在线教学课程。为了更好地进行线上线下混合式教学,对桥梁美学课程教学内容进行重构,分为“桥梁美学之史”“桥梁之文化”“桥梁之美”“桥梁美之构造”和“桥梁美之例”五个模块。对知识点进行重新分类,采用“碎片化”和“剧本化”设计,化整为零、集零为整,形成一部以教师为“导演”,学生“表演”的“大电影”,线上课程中融入课程思政,并融“毕业要求12条”于其中,将线上和线下教学有机衔接,针对性地制定了相应的课堂设计和BOPPPS教学设计。为了确保在特殊期间课堂教学的正常进行,教学团队录制了桥梁美学MOOC视频,教师可以在线直播教学,学生能够线上视频学习,线上学习统计数据如图2—图3所示,以2021年11月份数据为例,这一阶段线上学习次数最多超过100次,主要采用电脑网页版观看,平均观看时长200分钟,最长观看时长超过360分钟。

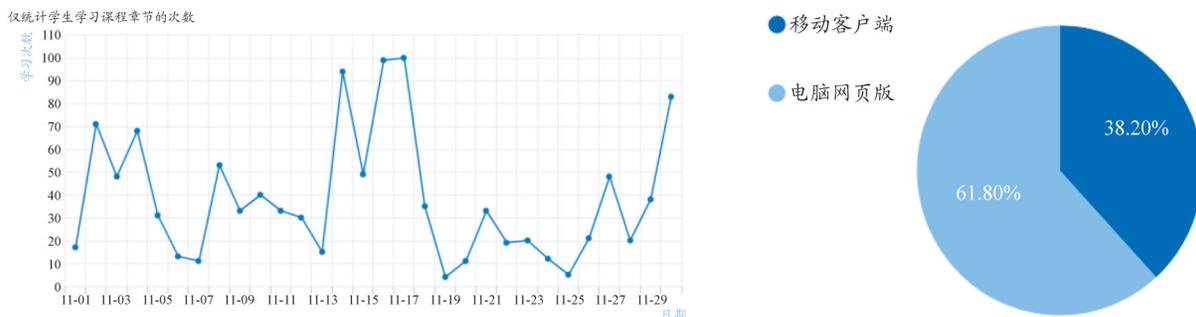


图2 学生线上学习次数统计数据

线下教学模式中,通过串讲重难点,挖掘桥梁背后的故事、中国桥梁文化和美学价值。课程采用线上线下混合式教学,课程评价方式也作了相应变革,构建了多层次、多目标的过程性和总结性相结合的学习效果综合评价体系。最终成绩为过程性评价和总结性评价之和,即最终成绩(100%)=平时成绩(10%)+课程视频(10%)+章节学习(10%)+讨论(10%)+作业(20%)+考试(40%),学生最终成绩统计数据如图4所示,成绩分布合理,基本满足正态分布。

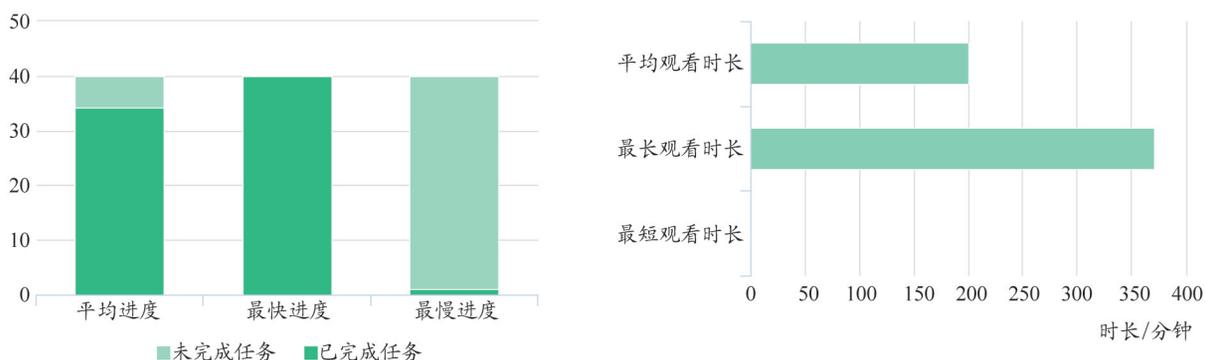


图3 学生线上视频学习统计数据

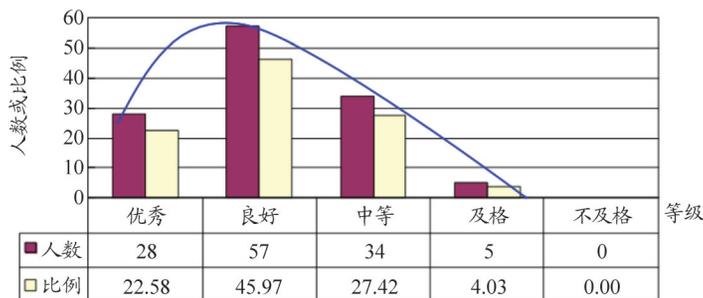


图4 学生成绩统计数据

(三) 以工程实践为指导的项目式教学模式

桥梁美学课程偏向于工程应用,因此部分内容采用项目式教学,以工程实践为导向,在课程中穿插工程项目。如在讲授桥梁色彩和材质内容时,给出了某大桥的色彩比选方案,如图5所示,学生根据该桥所处的环境和已学的桥梁美学知识选出最美方案并说明理由。同时,为了培养学生的创新思维能力,方案X留白,学生自主发挥设计出自己心目中最美的色彩方案,之后将同学选择或自主设计的方案与项目实际采用的方案进行对比,从而判断学生的审美和色彩处理能力。在项目式教学实践中,学生除了理解色彩,也提高了对实际工程的色彩方案的应用认知,既增强了学习兴趣,又明显增加了课堂中的参与感和获得感。

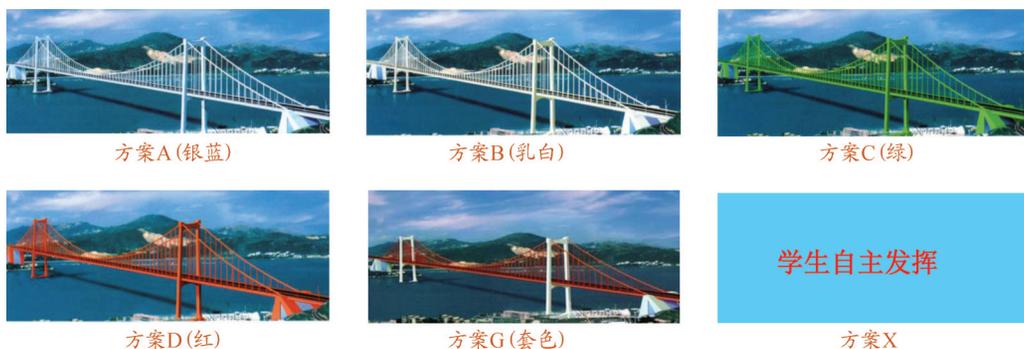


图5 某大桥色彩方案比选图

(四) 以育人为目标的课程思政教学模式

通过深入挖掘桥梁美学课程中的思政元素,在整门课程教学中“沉浸式”地融入课程思政,把工程伦理、职业道德、历史文化、工匠精神、社会责任感、民族自豪感、社会主义核心价值观等思政元素,以“润物细无声”的方式浸入学生思想价值体系中,树立了科学的辩证唯物主义历史观和审美

观,构建了具有桥梁美学课程特色的“沉浸式”思政育人模式,做到了德育与智育协调统一,全方位育人。

在讲授附属设施中的栏杆美学设计时,引入2018年10月28日10时08分重庆公交车撞断桥梁栏杆后坠江事故,作为附属设施中较小单元的栏杆体现的是螺丝钉精神,工程师在设计桥梁时最容易忽视或最不重视的栏杆可以成为生命的最后一道屏障,在课堂中让学生认真思考栏杆设计中如何体现“以人为本”、关爱和敬畏生命的理念,如何在最小单元设计中体现“勿以善小而不为,勿以恶小而为之”的道理,培养学生的职业责任感和“生命至上、以人为本”的理念。

美学问题实质就是哲学问题,在课程中挖掘哲学元素,培养学生辩证和逻辑思维。在讲到桥梁美学的哲学基础时,引用儒家的“入世之美”和道家的“出世之美”,从哲学的角度分析“入世”和“出世”的对立性和统一性,从而引出桥梁美学三要素中的功能美和自然和谐美。采用联系和发展的观点分析问题,将桥梁与人进行对比,桥梁自身的功能美和功能价值体现了“入世之美”,而桥梁与环境的协调美则体现了“出世之美”,同人与环境和谐相处有异曲同工之妙。通过桥梁美学课程中“沉浸式”地融入哲学思想,树立科学的辩证唯物主义历史观和审美观,培养学生的批判思维和创新能力。



图6 桥梁美学中的哲学思维

(五) 以新技术为牵引的现场直播教学模式

大多数高校开启了现场教学视频录制和现场直播课堂教学的新模式。在传统教学模式的基础上,将先进的教育技术引入教学,对所有在校年级开放,达到“即使停课,教学不中断,学习不停歇”的目的。当教学活动无法在线下进行,立即启动线上教学模式。目前,桥梁美学已经开设了线上资源。充分利用已录制的视频,有条不紊地开展线上教学。课程团队还广泛搜集教学素材,采用现场实地直播教学的新手段,由团队教师在黄河沿线的桥梁上进行现场直播授课。黄河刚好穿越兰州市,市内跨河桥梁有30多座,因此,团队成员选择代表性的最美景观桥梁进行实地直播,一方面调动学生的学习兴趣,另一方面学生足不出户就能欣赏到最美桥梁。图7为团队成员在深安黄河大桥和西沙黄河大桥开展实地教学。深安黄河大桥设计造型为“蝶形”拱桥,是目前国内独创性的桥型,主拱圈似腾飞的翅膀,远远看去就像一只蝴蝶在黄河上振翅欲飞,代表着兰州经济的腾飞发展。借助鲜活工程案例更能实现共情,传递抽象美学的教学思想。将工程搬到课堂,教师在现场授课,拉近了工程和理论的距离。让更多的学生身临其境地感受到黄河上桥梁之美,使学生真心热爱道桥专业,为桥梁工程专业的学习做好铺垫。

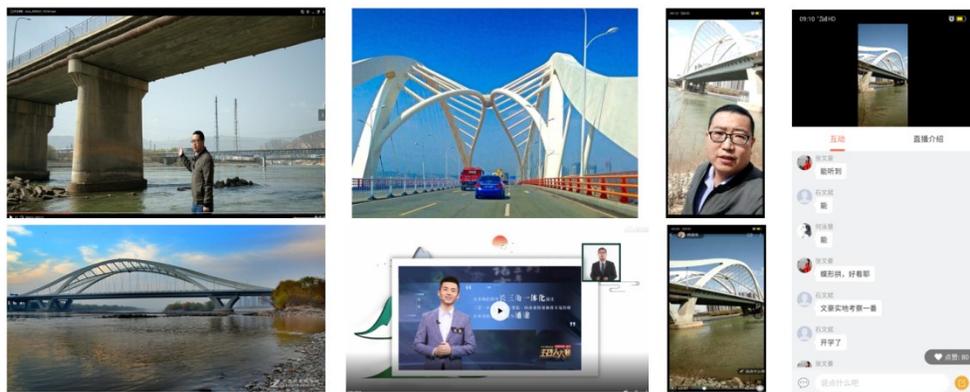


图7 现场直播教学

二、课程教学改革成效与推广

(一) 学生课堂参与感和获得感明显提升

通过问卷调查和学生评教与评学可知,以“学生为中心”的BOPPPS教学设计能够牢牢抓住学生的注意力,在注意力曲线的驱使下大大提升学生在课堂上的兴趣,从而增强课程参与感和获得感。同时,这种设计对任课老师的要求很高,每堂课都要精心准备。“好的开端是成功的一半”,课程导入环节抓住学生的注意力至关重要。此外,通过采用线上线下混合式教学、项目式教学、课程思政教学以及现场直播教学等能够较好改变传统的“填鸭式”教学模式,在此过程中学生能够理论联系实际,分析复杂工程问题并得以解决,自主学习能力得以提高。

(二) 学生的作品成果创新能力明显提升

桥梁美学课程采用了项目式教学,开课时给学生布置了学期末“最美桥梁”作品设计任务,学生一边学习理论知识,一边做设计,结课时,“最美桥梁”设计也基本完成。“最美桥梁”大作业吸纳了建筑学、创意设计等专业的设计作业教学模式,并结合桥梁方案比选的特点,安排了3~4次方案选型研讨。每位学生从方案比选中选择完成一种方案,给出方案构思图、草图和成形效果图,并撰写设计说明书,包括设计理念和美学思想、设计过程,以及设计反思。评阅教师从作品的创新性、结构布局和功能的实现、设计艺术效果、设计说明书理念构思和版式版面4个方面进行综合评分。学生在上述设计过程中,不断锻炼艺术创新思维,深深体会桥梁技术和艺术综合思维创新创作内涵。

经过多年探索与实践,学生设计出的作品越来越丰富,同时质量也在逐步提升,通过项目式教学的推广训练,学生的美学素养和创新能力得到强化。近三年,学生作品如图8—图10所示。纵观三年的作品,学生作品设计能力逐步提升,2019年由于对三维的设计软件的熟练程度不够,故以手绘为主;经过近几年的沉淀,在2021年的作品中发现,学生不仅在桥梁本身美学的设计能力方面有所提升,还增加了桥梁与周围景观、环境的协调设计,真正做到了桥梁美学三要素:功能美、形式美和周围的环境协调美。此外,部分设计作品中还融入了热气球这一元素,经与该作品的作者交流发现,其设计主题是“坐着热气球欣赏最美桥梁”,当桥梁成为旅游景点时,热气球可以带动当地的经济发展,如图10所示。可见,学生设计思路有所创新,桥梁美学课程的改革在培养学生审美能力和创新能力方面起到了一定的积极作用。

(三) 学生对桥梁技术与艺术结合的综合思维创新能力提升

通过桥梁美学课程教学模式的改革,学生对课本所学知识开展应用,培养了其技术与艺术综合创新能力。通过“润物细无声”的课程思政,培养了学生的辩证唯物主义历史观和审美观,在传授桥

梁美学知识的同时达到了育人的目标,做到了德育和智育协同发展,全方位育人。

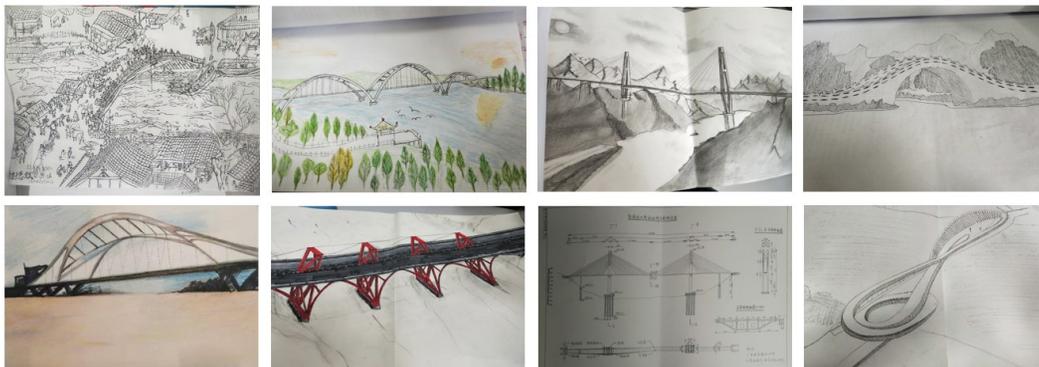


图8 学生部分作品展示(2019年)

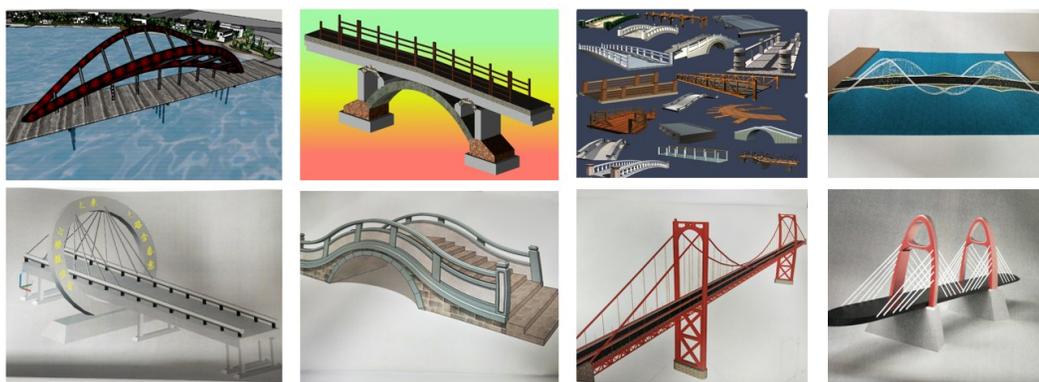


图9 学生部分作品展示(2020年)



图10 学生部分作品展示(2021年)

道路桥梁与渡河工程专业课程设置偏向于实践应用,着重培养学生的逻辑思维和技术应用能力。从社会需求看,更需要复合型人才,桥梁工程师既要掌握技术应用,又需理解艺术,桥梁美学课程可满足两者的需求。而桥梁美学课程教学模式的改革,同样是人才培养模式的改革。将桥梁结构单一技术思维设计上升到桥梁技术与艺术的综合思维创作,实现人才复合型培养。经过几届学生的实践探索,道路桥梁与渡河工程专业学生的创造力、美学创意和素养综合能力明显提升。

(四) 将桥梁美学专业课衍生出桥梁文化与美学的通识课

2021年7月1日,习近平总书记在庆祝中国共产党成立100周年大会讲话上提到:增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”。作为未来桥梁人有必要建立桥梁文化自信,讲好桥梁故事。桥梁建筑是连接全世界各国文化与美学的纽带之一,桥梁美学理论基于西方和东方美学的哲

学基础正在不断发展和完善。从世界文化角度分析,“建筑是石头的史书”,桥梁建筑也是一定历史时期技术文明发展的产物,体现了一定时期社会思想、美学观念及建筑水平。

因此,在桥梁美学专业课的基础上衍生出桥梁文化与美学通识课,旨在让更多的学生了解桥梁文化与美学知识,让不同专业的学生了解国内外桥梁及美学的发展历史、世界桥梁文化、桥梁科学技术,增强学生的文化自信。不同专业和桥梁工程专业交叉渗透、知识融合,碰撞文化与美学的火花,让更多学生掌握并理解桥梁知识,培养解决桥梁复杂问题的能力与创新实践能力。此外,这门课程涉及西方美学哲学、国际桥梁与人物,可拓展和培养学生的国际化视野,通过桥梁构建“一带一路”合作伙伴的文化交流平台,推进“一带一路”的建设。

三、结语

结合桥梁美学课程开展教学改革以满足创新型人才培养目标,以“学生为中心”的BOPPPS教学设计为前提,以改革为导向的线上线下混合式教学模式为手段,以工程实践为导向的项目式教学为宗旨,以育人为目标的课程思政为着力点,以新技术为牵引的直播教学为方法,共同探索与实践桥梁美学课程教学模式。课程团队经过多年的摸索,教学改革成效较显著,学生的课堂参与感和获得感明显提升,课堂的活跃程度明显改善,课后学习兴趣浓厚。学生的课程作业创新能力有所增强,对桥梁技术与艺术的综合思维创新能力得到进一步提升,为培养道路桥梁与渡河工程专业学生的创造力和美学素养兼备的综合能力提供参考和示范案例。最后,将桥梁美学专业课改造后衍生出桥梁文化与美学的通识课,在美学的基础上增加了文化元素,让桥梁文化深入人心,提升文化自信,让更多的学生了解桥梁文化、热爱桥梁美学。文章在桥梁美学课程教学模式方面进行了探索与实践,今后将基于OBE理念持续改进,在示范性项目教学和示范性课程思政方面继续努力,为打造“有高度、有温度、有质感、有情怀”的课程而努力。

参考文献:

- [1] 王昭俊,刘京,董建锴,等. 应对疫情的混合式教学模式改革与实践——以室内空气环境课程为例[J]. 高等建筑教育, 2021, 30(5): 134-138.
- [2] 姜春林,葛颜慧. 疫情期间在线教学效果调查研究[J]. 高等建筑教育, 2021, 30(5): 124-133.
- [3] 徐利平,张建龙,肖汝诚. 桥梁与建筑交叉课程建设和创新型工科人才培养[J]. 高等建筑教育, 2021, 30(4): 70-76.
- [4] 李亚东. 从建筑美学看桥梁美学[J]. 桥梁, 2019(2), 22-27.
- [5] 梁艳,唐茂林,何畏. 着眼教育全过程 改革教学模式打造工程类专业通识“金课”[J]. 高等建筑教育, 2020, 29(1): 38-44.
- [6] 梁艳,李亚东. 土木专业新型综合课程《桥梁美学》教学改革与实践[J]. 教育教学论坛, 2020(7): 105-106.
- [7] Reitsema A D, Luković M, Grünwald S, et al. Future infrastructural replacement through the smart bridge concept[J]. Materials, 2020, 13(2): 40.
- [8] Tang M C. Forms and aesthetics of bridges[J]. Engineering, 2018, 4(2): 267-276.
- [9] 贺新福,吴红菊,张亚婷,等. 教育信息化背景下化工类专业教学模式改革研究[J]. 教育现代化, 2020, 7(55): 83-85.
- [10] 孟萍. 土木工程专业案例库建设对课程教学改革的影响和意义[J]. 教育现代化, 2020, 7(55): 71-74, 85.
- [11] 杨春健,钟志刚,刘新. 研学旅行课程设计研究——以“中国古典园林中的桥”课程为例[J]. 中小学信息技术教育, 2019(11): 88-91.
- [12] 占玉林,卢思吉,邓开来,等. 基于OBE理念的桥梁工程专业教学设计PBL方法创新与尝试[J]. 高等建筑教育, 2021, 30(3): 150-157.
- [13] 王浩,张志强,徐明,等. 工程结构抗震与防灾课程教学改革及疫情期教学实践分析[J]. 高等建筑教育, 2021, 30(3): 120-127.

Practice and exploration of teaching mode of bridge aesthetics in the era of innovation

YANG Guojun, DU Yongfeng, LI Wanrun, XIANG Changsheng, LI Ximei, FENG Wei, WANG Ying
(School of Civil Engineering, Lanzhou University of Technology, Lanzhou 730050, P. R. China)

Abstract: It is very important to cultivate comprehensive talents with both bridge technical creativity and aesthetic innovation quality for the course construction of bridge aesthetics. To fulfill the basic task of cultivating talents with moral integrity, changing the traditional teaching mode and improving students' interest and participation, the teaching mode of bridge aesthetics is actively explored in the era of innovation, in which the student-centered BOPPPS teaching design method is put forward and a reform oriented online and offline mixed teaching mode is established. Moreover, project-based teaching mode guided by engineering practice is carried out, and live broadcasting teaching guided by new technology is added. An infiltrative ideological and political teaching model of the course is established. The comprehensive application of these teaching methods improve students' sense of participation and acquisition in the classroom, cultivate students' comprehensive thinking and innovation ability of the combination of bridge technology and art, and promote the richness and expressiveness of work design. In addition, the general course of bridge culture and aesthetics is derived from the professional course of bridge aesthetics, so that more students can master bridge culture and aesthetic knowledge and increase national pride and cultural self-confidence. Through the exploration and practice of the teaching mode of bridge aesthetics in the era of innovation, it provides a guarantee for the steady improvement of the education and teaching quality of students majored in road, bridge and river crossing engineering specialty, and a basis for the cultivation of comprehensive innovative talents with technical innovation ability and aesthetic literacy.

Key words: innovation era; bridge aesthetics; live teaching; curriculum teaching reform

(责任编辑 邓云)