

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2023.03.010

欢迎按以下格式引用:何韶颖,许莹中,何楚明.融合CDIO理念的建筑类专业双创型人才培养探索与实践[J].高等建筑教育,2023,32(3):84-92.

融合 CDIO 理念的 建筑类专业 双创型人才培养探索与实践

何韶颖^a, 许莹中^a, 何楚明^b

(广东工业大学 a. 建筑与城市规划学院; b. 教务处, 广东 广州 510006)

摘要:“双创型”人才培养模式改革是国家人才战略实施的现实需求,但目前人才培养实践上普遍存在双创课程游离于专业课程体系之外、教育主体单一、实践教学平台资源不足、课内外教学环节缺乏融通等问题。以建筑类专业的本科教育为研究案例,为实现学生核心能力综合提升的目标及培养具有扎实专业知识和技能的建筑类“双创型”人才的愿景,在教学实践中融合了“构思—设计—实施—运作”(CDIO)的工程教育理念,对“双创型”人才的培养路径进行了探索。在明确人才培养目标及愿景的基础上,对建筑类专业教学进行了“专业设计+双创训练+学科竞赛+社会实践”模块化课程体系构建,将创新创业课程设计与教师实践项目密切结合,实现了“思维与意识培养+市场认知+专业技能+综合素质”的全方位提升。在教学过程组织上,通过设置“创新思维与意识培养—市场和赛事认知—实地调研—团队辅导”的进阶式学习任务、交互式虚拟仿真认知与真实项目体验结合的体验式教学、竞赛导向的激励式教学等方法实施教学,实现了教学方法与教学思路的创新。最后,为保障“双创型”人才培养模式的可持续运行,应构建以政府、高校、企业、社会为主体的多元协作机制,通过与地方政府、企业共建政产学研协同基地,为学生提供真实可操作的项目平台及积极的创新环境;通过企业导师、行业先锋等的引入,构建综合性联席教学团队,并建立跨专业师生共创项目组,实现高水平项目的培育及孵化。

关键词:双创型人才;工程教育;建筑类专业;人才培养

中图分类号:G642.0;TU-4

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2023)03-0084-09

近十年来,以“大众创业,万众创新”为主题的“双创型”人才培养正掀起高校的教育革命。2021年9月,习近平总书记在中央人才工作会议上强调“要深入实施新时代人才强国战略,加快建设世

修回日期:2022-12-02

基金项目:2021年度广东省大学生社会实践教学基地项目(14);2020年度教育部产学合作协同育人项目(202002182013);2019年度广东省高等教育教学改革项目(196);广东工业大学2019年度校级“本科教学工程”项目课程思政教改专项;广东工业大学2020年度校级创新创业课程项目

作者简介:何韶颖(1972—),女,广东工业大学建筑与城市规划学院教授,博士,主要从事城市设计、城市形态研究,(E-mail)childhe@139.com;(通信作者)何楚明(1980—),女,广东工业大学教务处教学研究科科长,主要从事高等教育研究管理、教学管理,(E-mail)hcming@gdut.edu.cn。

界重要人才中心和创新高地”,进一步为“双创型”人才培养指明了方向。

20世纪90年代,是中国“双创型”人才培养的探索阶段,复旦大学、浙江大学等高校开始举办科技创新和创业实践活动,对学生进行创新创业培训,但这一时期尚未形成系统的课程教育模式。自2012年举办首届“中国创新创业大赛”以来,创新创业教育逐渐提升至国家战略层面,各级各类高校将培养具有想象力、创造力和执行力的“双创型”人才作为教学的重要目标,“双创型”人才培养进入分层细化、多元发展的新阶段。但是,在迅速发展的同时,创新创业教育也面临着“双创型”人才培养系统松散、创新创业教育与专业教育之间缺乏融合等问题。

CDIO即构思(conceive)、设计(design)、实施(implement)和运作(operate),是由麻省理工学院、瑞典皇家学院等4所大学组成的跨国研究团队经过4年探索研究而创立的工程教育理念。该理念主要包括3个核心文件,即“1个愿景、1个大纲和12条标准”:1个愿景即为学生提供强调工程基础和真实背景、以产品(项目)研发到运行的全生命周期为载体的工程教育;1个大纲分为3级、70条、400多款,强调以学生获得和发展包括科学技术知识、个人职业能力、人际交往能力和工程系统能力等综合能力为根本目标;可操作、可测量的12条标准对整个模式的实施和检验进行了系统、全面、具体的指引。CDIO工程教育模式最初由汕头大学顾佩华教授引进,其后在各高校推广。中国在2016年正式成立了“CDIO工程教育联盟”,各高校对该教育理念开展广泛的实践与研究,并在课程实践中对CDIO理念进行补充,衍生了“B+CDIO模式”“MHP-CDIO模式”“MPI-CDIO模式”“EIP-CDIO模式”等新的教学理念^[1-4]。

作为专业教育的延伸途径,创新创业教育可以弥补专业教育中“重理论,轻实践”的课程体系缺陷,而CDIO理念为此提供了有效的路径^[5-6]。基于工程教育的CDIO理念,以建筑类专业为研究案例,将“双创型”人才培养纳入专业教育目标体系,探索构建建筑类专业“双创型”人才的培养模式。

一、“双创型”人才培养的基本现状

“双创型”人才培养需要营建良好的教育生态系统,以切实落实国家关于创新创业教育“面向全体、分类施教、结合专业、强化实践”的要求,从根本上培育全体学生的创新创业精神与能力^[7]。双创教育与专业教育的有机融合,是营建教育生态系统的重要一环,而制约专创教育融合的因素主要包括以下几个方面。

(一) 创新创业课程游离于专业课程体系之外

在已有课程体系中,创新创业课程多以公共选修课的形式出现,主要面向低年级学生,教学内容比较基础和单薄,与专业关联度不高;以理论讲授为主,实践环节不足,学生学习过程中缺乏融会贯通的实践机会;未能及时对接社会热点和痛点问题,课程内容脱离实际。因此,构建依托专业、理论与实践相结合的创新创业课程体系,是实现专创教育融合需解决的首要问题。

(二) 教育主体单一

创新创业教育生态系统中的教育主体应包括政府、高校、企业、社会等多元主体。而目前“双创型”人才培养更多以政府倡导、高校执行为主,企业的专业力量尚未深入参与,未能切实承担实践指导的角色,社会环境也尚未形成良好的创新创业观念导向^[8]。厘清多元主体间的相互关系并探索其协作模式,是实现专创教育融合的有力保障。

(三) 实践教学平台资源不足

实践教学平台资源包括硬件设施和软件资源两方面。在硬件设施方面,目前普遍存在创新创业教育特色空间不足,难以满足新教育模式需求等问题;在软件资源方面,则存在校内的双创教育与校外实践基地未能有效对接,校外实践基地的实践项目未能转化为丰富的双创教育资源等问题。

(四) 课内外教学环节缺乏融通

“双创型”人才培养是以课内理论讲授为基础、课外实践为主体的综合性过程。课外的实践包括大学生创新创业项目、学科竞赛、社会实践等环节,这些教学环节在大多数高校分属不同部门管理,缺乏统筹,评价方式和标准不一,一定程度上造成各个教学环节之间相互孤立,有效的融通渠道和方式不足,未能发挥集中有力高效的集团军作用。

二、基于 CDIO 理念的 建筑类专业“双创型”人才培养设计

基于 CDIO 理念,广东工业大学建筑类专业遵循“构思—设计—实施—运作”4 个步骤探索“双创型”人才培养的路径。

(一) 构思:人才培养目标与愿景

建筑类专业(建筑学、城乡规划、风景园林)承担着为城乡人居环境建设培养专业人才的重任,人居环境建设作为一项综合系统工作,需要统筹考虑政策、技术、管理、生态、艺术等多种因素,其融合性和多维性决定了对学生的培养必须多领域融通和全方位推动。建筑类专业“双创型”人才,一方面要具有创新创业思维和能力,另一方面也必须具有深厚的专业积累,以应对人居环境建设的综合要求。

基于这样的定位,学校建筑类专业提出以培养具有扎实专业知识和技能的建筑类“双创型”人才为愿景,以“空间设计+研究创新+团队协作+社会协调+工程系统”等 5 种核心能力综合提升为培养目标,通过明确目标需求、搭建平台、引入项目、制定实施方案、教研反哺,将双创教学链条贯穿本科五年教学的全过程,完成从学科出发到创新驱动、项目承载,再回归综合能力提升的闭环。

(二) 设计:课程体系构建及创新创业课程设计

1. 模块化课程体系构建

针对创新创业课程未能融入专业课程体系、各教学环节缺乏融通等问题,以各年级设计课程为主干,在原有课程体系的基础上,开设了设计专业类创新创业选修课,构建了包含“专业设计+双创训练+学科竞赛+社会实践”4 大教学模块的课程体系(图 1)。其中,选修课学分设置为每门 1.5~2 学分,学生可根据自身兴趣和学习能力选修。

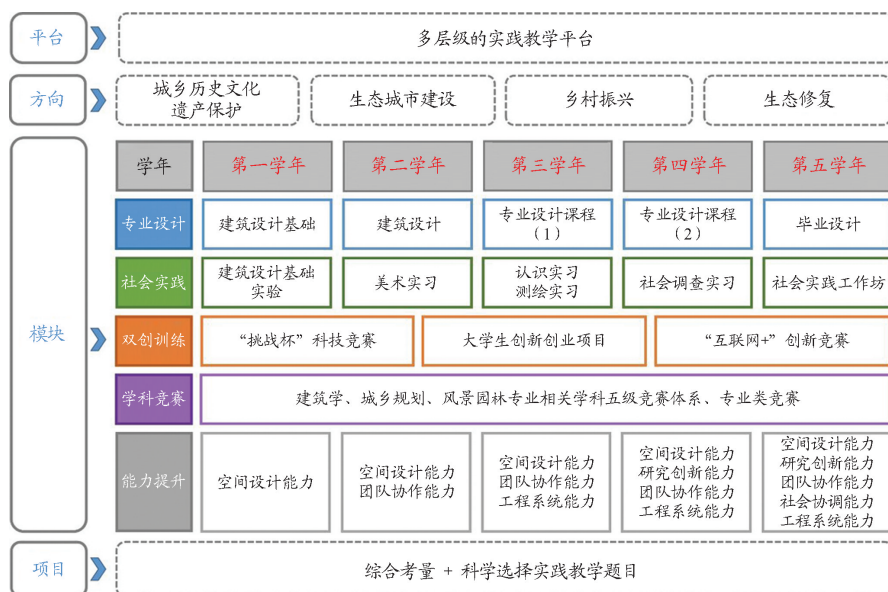


图 1 建筑类专业课程体系

2. 专业类创新创业课程设计

“建筑类专业社会实践工作坊”“城乡设计创新指导工坊”是广东工业大学建筑类专业开设的两门创新创业类课程,以培养学生感知洞察、专业实践、分析决策、团队协作和社会协调等 5 种能力为愿景,并建立“创新创业精神和思维培养—创新创业能力提升—创新创业实践行动”的阶梯式递进目标体系,以引领课程教学模块的组织。专业类创新创业课程与传统建筑类专业设计课程最大的区别在于,其课程选题及教学进度与教师的实践项目密切结合,让学生在课程中尽可能参与到真实的工作场景中,深入体验行业的实际运作。

在具体的课程设计上,首先筛选现有课程资源,发掘其中所蕴含的创新创业素质培养元素,并将其与专业知识联结,整合为思维与意识培养、市场认知、专业技能、素质提升 4 个子模块(表 1)。模块一着重思维与意识培养,主要教学内容包括传输创新创业概念、人才素质要求、竞赛相关内容、组织创新思维的拓展训练等;模块二引导市场认知,包括相关政策法规学习、创业机会与风险识别、市场调查等内容;模块三培养专业技能,其中软件操作技能、调研方法、设计表达等内容是教学重点;模块四提升创新创业素质,训练学生的逻辑思维、领导力以及演讲能力等。

表 1 创新创业课程教学模块框架

教学子模块	教学内容
思维与意识培养	双创型人才的素质要求、职业道德等 创业的概念、要素与特征等 赛事流程、赛事考核要点、赛事感知等 创新思维实践等
市场认知	相关政策法规、创办企业流程、创业融资等 创业机会识别、创业风险认知等 市场调查、市场评估、社会调查方法等
专业技能	参数化建模软件应用、设计图绘制、设计文件编制、设计过程分析、建筑形态表达 人类学社会调查方法运用、质性研究与定量研究方法运用 社会调查报告撰写、城乡设计方案实施
素质提升	逻辑思维训练、思维导图运用 领导力训练、创新模型评估 演讲与口才、写作训练

(三) 实施:创新教学过程组织

1. 构建进阶式学习任务

科学技术知识、个人职业能力、人际交往能力和工程系统能力是 CDIO 教育理念对“工”科专业学生的基本要求,通过构建进阶式学习任务,可以引导学生由浅入深、从理论到实践循序渐进地实现从思维到能力的全面提升。根据不同年级接受的专业教育和创新创业教育程度不同,“城乡设计创新指导工坊”分初级班和高级班循环开课,初级班在春季学期开课,高级班在秋季学期开课,“建筑类专业社会实践工作坊”则安排在五年级。两门课程均设置了“创新思维与意识培养—市场和赛事认知—实地调研—团队辅导”四级学习任务,满足了低年级到高年级的学习需求,完成了“理论学习—情景模拟—项目实践”进阶式学习过程(图 2),也实现了学生基础知识、职业能力、协调沟通能力和系统组织能力的逐级提升。

2. “虚”“实”结合的体验式教学

融合建筑学、城乡规划、风景园林 3 个工科专业的建筑类专业社会实践工作坊、城乡设计创新指导

工坊两门课程,在教学过程中结合各个教学子模块的特性,在从情景模拟到项目实践过渡的进阶式教学过程中,探索出虚拟情境和真实项目体验相结合的教学方法,丰富了双创课程的课堂形态。

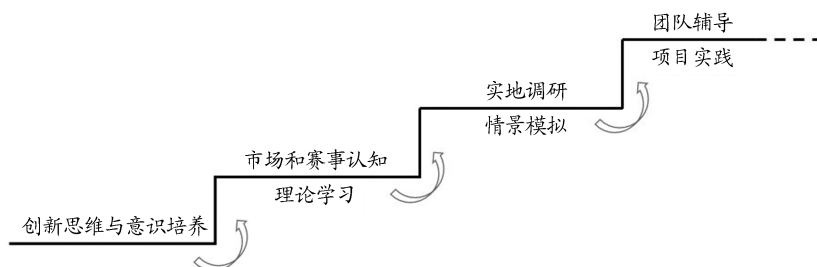


图2 进阶式学习过程

课程以真实项目为载体,采用三步走案例教学模式,逐步提升学生对案例的剖析与解读能力。第一步,将虚拟仿真技术融入4个子模块中,通过导师的精准描述和分析,将导师对案例的经验和理解传递给学生(图3);第二步,建立参与式、交互式的虚拟仿真学习和认知方法,采用翻转课堂形式,要求学生以案例为切入点,自主分析获取信息,并在导师的辅导下通过课堂讨论加深理解(图4);第三步,采用虚拟情景模拟和真实项目体验的方式,组织学生渐进体验创新创业的不同阶段,更全面地了解及适应各类情境。



图3 教师运用虚拟仿真技术分析案例



图4 学生案例分析

3. 竞赛导向的激励式教学

参加创新创业竞赛是培养“双创型”人才的重要环节,既要衔接创新创业思维、能力和训练,同时又要推动优秀的竞赛成果应用于实践^[9]。在城乡设计创新指导工坊课程中,初级班和高级班均采用以竞赛为导向的激励式教学,整体教学过程重点孵化高水平的创新创业实践项目,以赛促学,

定向培育。通过重点培育、持续孵化与学科紧密结合的创新创业竞赛成果,构建从学科出发到以赛促学再回归学科创新能力提升的闭环,提高学生参与创新创业课程和竞赛的积极性(图 5)。

为鼓励学生参与创新创业竞赛,教学大纲要求所有选课学生须至少报名参与 1 项创新创业项目或学科竞赛,并通过学生参与竞赛或项目的主动性、频次初步判断学生吸收教学内容的情况。此外,将参赛的级别与成绩纳入课程考核,参赛级别及竞赛成绩既可作为课程考核指标,也是评价学生学习效果的重要依据。



图 5 学生参与“互联网+”所展示的项目成果

(四) 运行:建立多元主体协作机制

“双创新型”人才培养的教育主体包括政府、高校、企业、社会等相关方,多元主体各自承担不同的角色,同时必须协同合作,以构建协同育人共同体,提升人才培养成效。

学校建筑类专业拥有多个与地方政府或企业共建的政产学研用协同基地,共同探索校地企合作的创新和长效机制,不断拓展多方合作领域。一方面,借助协同基地的特色和优势,结合城乡历史文化遗产保护、生态城市建设、乡村振兴、生态修复等学科热点方向定制课程教学内容,为学生提供真实可操作的情境体验项目平台;另一方面,地方政府结合本地社会热点和痛点问题,企业结合技术难题,共同为师生提供研究选题,使师生的实践成果真正能反哺地方建设,既能使学生了解行业环境中真实的创新创业机会与风险,磨炼意志、提升能力,也能扩大高校创新创业教育的社会影响力,使地方社会逐步营造出鼓励创新、支持创新、参与创新的环境氛围。例如,响应国家“高校学子返乡助力乡村振兴”的号召,面向潮州市委提出的村落人居环境提升需求,课程团队带领学生运用专业知识力量,到村落宣传乡村生态理念,并鼓励村民和学生联手,共同打造乡村特色公共空间节点,以帮助和引导广大村民主动保护和提升乡村人居环境(图 6)。



图 6 潮州市饶平镇大门坑村创新实践活动

在教学团队组建方面,融合学院和学校各种平台资源,在校内导师的基础上引入企业导师、行业先锋、政府管理人员等优质师资,构建多维度综合性的联席教学团队,并建立导师团队与跨专业学生之间的项目组,指导学生完成项目组队、选题、磨合、展示的全过程,切实解决单一校内教师辅

导中的知识传输渠道狭窄、与行业脱节等难题,以实现高水平项目的培育及孵化。

三、主要成果与评价

经过多年实践,学校建筑类专业“双创型”人才培养取得了显著成效。

(一) 学生综合能力明显提升

通过推进“双创型”人才培养,建筑类专业学生的综合能力显著提升。建筑类3个专业近80%本科生参与到创新创业活动中,在各类高水平学科竞赛中成绩斐然,近三年荣获“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛国家级一等奖1项、“挑战杯”全国大学生创业大赛银奖1项、中国“互联网+”大学生创新创业大赛国家级铜奖1项、全国高校数字艺术设计大赛国家级奖项7项,并获得暑期“三下乡”国家级社会实践优秀团队等表彰。各类重要学科竞赛省级奖项近80项。

创新创业教育对于专业教育的推动效果也很明显,近三年毕业生一次就业率均超97.5%,就业专业相关度超90%;根据《毕业生就业质量年度报告》显示,建筑类专业毕业生满意度达93.47%,实践教学总体满意度为90%,培养目标在“符合国家与地区发展需求”“符合产业发展需求”“满足工程技术全球化发展趋势”“反映本专业发展需求”等方面达成度较高,近50%毕业生通过国家注册建筑师、规划师考试。

(二) 一流本科建设见成效

特色鲜明的建筑类专业“双创型”人才培养探索,极大促进了一流本科建设,课程的高阶性、创新性、挑战度显著提高。2020年广东省共有651门课程被认定为省一流本科课程,其中,学校有33门课程被认定;全省21所高校共有37门课程被认定为广东省社会实践一流本科课程(图7)，“建筑类专业社会实践工作坊”是唯一一项建筑类的社会实践类一流课程。

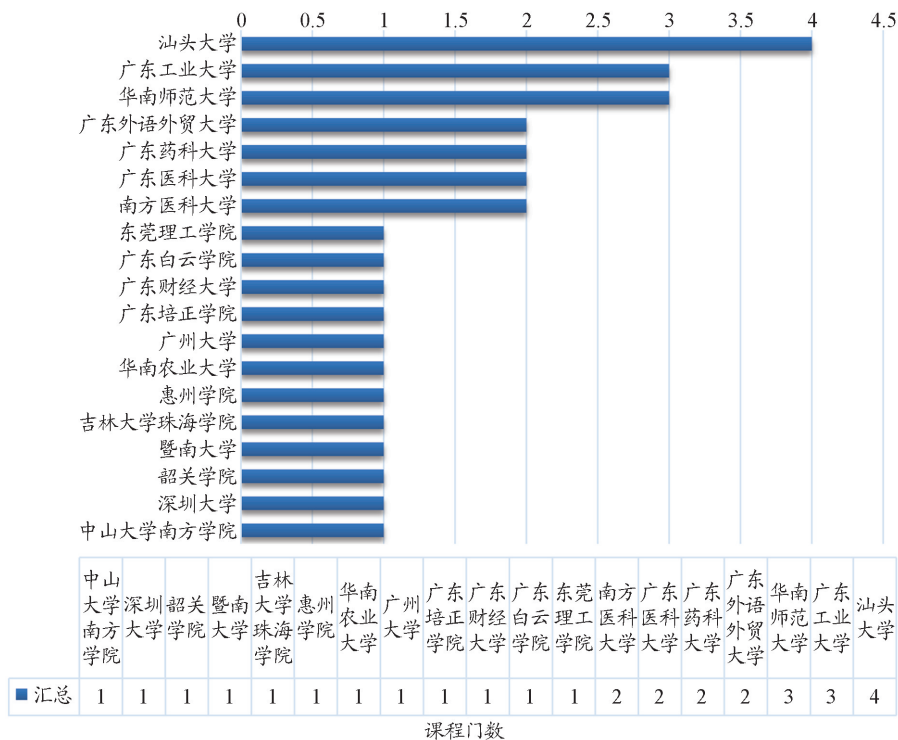


图7 2020年广东省社会实践一流本科课程一览

截至 2021 年 10 月,广东省共有 3 所地方高校的建筑学专业获批为国家一流本科专业建设点,3 所地方高校的城乡规划专业获批为省级以上一流本科专业建设点(表 2)。学校建筑学、城乡规划专业分别通过全国高等学校本科专业教育评估和专业复评,建筑学专业获批国家一流专业建设点、广东省重点专业,城乡规划专业获批广东省一流专业和特色专业建设点。

表 2 广东省建筑类专业地方赛道入选一流专业建设点情况

高校名称	建筑学		城乡规划		风景园林	
	国家级 入选时间	省级 入选时间	国家级 入选时间	省级 入选时间	国家级 入选时间	省级 入选时间
广东工业大学	2020	2019		2020		
广州大学	2020			2019		
广州美术学院		2019				2020
华南农业大学					2020	
惠州学院		2020				
深圳大学	2019		2019			

来源:根据广东省教育厅公布信息整理

(三) 社会示范效应显著

学校建筑类专业“双创型”人才培养主动融入粤港澳大湾区建设和地方乡村振兴与脱贫攻坚工作,师生共同完成的创新实践成果以决策咨询报告的形式被地级市市委常委批示采纳,广州日报、南方+、江门电视台等十多家媒体单位对相关教学工作及成果进行专题报道,广东省住建厅发文对系列成果给予充分肯定。此外,教学团队多次参与粤港澳三地九校创新设计联合工作坊,推动粤港澳大湾区高校在“双创型”人才培养方面的合作与交流,“广工大-港公大粤港澳大湾区文化遗产游径调研交流项目”获批为教育部“万人计划”项目。

四、结语

在培养具有专业素养的创新创业人才战略背景下,借鉴 CDIO 工程教育理念,改革创新创业教育模式,是高等教育面对创新型国家发展的必然选择。文章以建筑类专业为例,探索专业教育与创新创业教育的融合路径,在“双创型”人才培养的新模式与新思路研究方面取得了一定的成绩,期待更多的教学实践检验。技术在不断发展,教育理念在不断更新,高校学生的创新创业能力也在不断提高,“双创型”人才的培养模式需要不断优化与改进,以不断提升高校人才培养的质量和成效。

参考文献:

- [1] 顾佩华,胡文龙,陆小华,等.从 CDIO 在中国到中国的 CDIO:发展路径、产生的影响及其原因研究[J].高等工程教育研究,2017(1):24-43.
- [2] 林立,陈婷,李伟湛,等.工业设计专业“B+CDIO”人才培养模式研究[J].高等建筑教育,2017,26(4):10-13.
- [3] 高早亮.基于 MHP-CDIO 模式的城乡规划专业教学改革研究[J].高等建筑教育,2016,25(2):15-20.
- [4] 孔纲强,孟永东,高磊,等.基于 CDIO 理念的温控界面仪实践教学与课程思政[J].高等建筑教育,2021,30(6):121-127.
- [5] 赵志瑛,韩素青,穆晓芳.CDIO 工程教育理念下的大学生创新训练项目选择与运行研究[J].教育理论与实践,2018,38(12):20-22.
- [6] 鲁奕利.CDIO 工程教育模式下的高校创新创业课程改革研究——以桂林航天工业学院为例[J].文教资料,2020

(10):161-163.

- [7] 李亚员,牛亚飞,李畅.我国高校创新创业教育生态系统建设研究的成效与展望[J].高校教育管理,2021,15(4):115-124.
- [8] 朱晓东,顾榕蓉,吴立保.基于CDIO理念的创新创业教育与专业教育融合发展研究[J].江苏高教,2018(2):77-80.
- [9] 许礼刚,周怡婷,徐美娟.“学、练、竞、践”四位一体“双创”型人才培养模式研究[J].实验技术与管理,2021,38(7):17-22.

Exploration and practice of cultivating entrepreneurship and innovation talents in architecture with CDIO concept

HE Shaoying^a, XU Yingzhong^a, HE Chuming^b

(*a. College of Architecture and Urban Planning; b. Academic Affairs Office, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510006, P. R. China*)

Abstract: The reform of entrepreneurship and innovation talent training mode is the realistic demand of the implementation of national talent strategy. However, there are still many difficulties in the practice of talent training, such as the separation of training courses from the professional curriculum system, the unicity of the subjects of education, insufficient practical resources, and the lack of integration between in-class and out-of-class teaching. Taking the undergraduate education of architecture as a case, we integrate the engineering education concept of conceive - design - implement - operate (CDIO) into the teaching practice and explore the cultivation path of entrepreneurship and innovation talents. On the basis of clarifying the goals and vision of talent cultivation, we propose a modular curriculum system of “professional design + entrepreneurship and innovation training + discipline competition + social practice” which closely combines the design of the curriculum with the actual project of teachers, to realize the improvement of “thinking and consciousness cultivation + market cognition + professional skills + comprehensive quality” of the students. In the organization of the teaching process, we propose a learning task system of “innovative thinking and consciousness training - market and event cognition - field research - team counseling”, an experiential teaching context combining interactive virtual simulation and real project experience, and a competition-oriented teaching methods to achieve the innovation of teaching methods and teaching ideas. Finally, we conclude that a multi-collaboration support system should be built to ensure the sustainability of the training mode, such as building a collaboration base with local government and enterprises to provide students with an operable project platform and a positive innovation environment, introducing enterprise mentors and industry pioneers into the system to build a comprehensive joint teaching team, and establishing cross-disciplinary project groups to incubate high-level projects.

Key words: entrepreneurship and innovation talent; engineering education; architecture; talent cultivation

(责任编辑 周沫)