

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2021.06.024

# “四维融合”视域下高校产品设计课程 教学模式研究

杨元, 郭晟, 吴寒

(湖南科技大学 建筑与艺术设计学院, 湖南 湘潭 411201)

**摘要:**“科研-产业-资源-双创”四维融合模式,可推动高校培养知识型、技能型和创新型的高素质专业人才。“四维融合”可驱动课程知识的生成、教学内容的完善以及教学方法与组织模式的创新,且对产品设计专业人员在知识、技能和素质等维度提供能力范式导向。结合当前产品设计课程教学相关现状,提出以价值创造为目的的“知识-能力-情感-素质”四层级教学目标,构建基于“四维融合”的“三段递进式”教学内容、以学习者为中心的教学方法和教学组织模式,以期培养学生的科研素养、产业意识及综合性创新实践能力。

**关键词:**科研-产业-资源-双创;四维融合;产品设计;课程教学模式

**中图分类号:**G646

**文献标志码:**A

**文章编号:**1674-5884(2021)06-0150-07

经过改革开放40年,我国从高速发展进入了创新驱动的高质量发展时代,很多领域在世界上已经从“跟踪模仿”进入“并跑”和“引领型”发展阶段<sup>[1]</sup>。随着创新驱动发展战略的推进,以“互联网+”、人工智能、新能源等为代表的国家战略性新兴产业需求,带动了新一轮的科技革命和产业变革<sup>[2]</sup>。同时,2021年3月12日,国家“十四五规划和2035年远景目标纲要”提出加快发展现代产业体系、提升产业链供应链现代化水平、推动制造业优化升级等方向<sup>[3]</sup>。设计处于产业链最前端<sup>[4]</sup>,产品设计与制造业全领域的深度结合将成为产品设计发展的新模式。据《中国工业设计产业发展报告》统计<sup>[4]</sup>,我国设计类专业学生数、作品获奖数、专利注册数已居世界前列。然而,传统高校产品设计人才培养偏重于作坊式的动手操作和个人灵感创意训练,与产业需求严重脱节<sup>[5]</sup>,毕业生年均产值、获奖作品和专利产业转化率极低<sup>[6]</sup>,学生的知识、技能和实践能力与产业需求

的匹配度较低<sup>[7]</sup>,致使产品设计无法深度赋能社会需求和产业发展。

在这样的发展机遇和现实背景下,高校产品设计专业人才培养需紧贴国家战略发展新需求、新理念和新模式,与科研、产业、资源、双创等维度深度融合。目前对于产教融合、科教融合、资源整合及双创教育的研究较为普遍,但基于“四维融合”的产品设计教育和实践研究还相对匮乏。因此,本文从“四维融合”视域探讨产品设计专业人员的的能力范式及课程教学模式,在结合相关教学现状特征的基础上,探索符合产品设计课程教学的新目标、新内容、新方法、新的教学组织模式,将课程理论知识与项目设计实践协同融合,培养以价值创造为导向的综合性创新设计人才。

## 1 “四维融合”的概念界定

“四维融合”通常指高等教育与科研、产业、资源、双创四个维度的深度协同合作,实现优势互补、

收稿日期:2021-07-22

基金项目:2021年度湖南省教育科学“十四五”规划项目(ND215075);新文科研究与改革实践项目“工艺融合的产品设计专业综合性创新人才培养模式与实践”(914);湖南省普通高等学校课程思政建设研究项目(HNKCSZ-2020-0321)

作者简介:杨元(1987-),女,河南永城人,讲师,博士,主要从事用户研究、产品创新设计教学与研究。

资源共享、多方获益的共赢局面。融合模式及其成效已成为当前高校教育教学改革的热点。

(1) 科教融合 (Integration of Scientific Research and Education): 主要指科学研究的内容、过程和成果与教育教学形成实质性兼容或一体化,是科研与教学协同融合的高级形态<sup>[8]</sup>。科研工作与教育教学依托同质性基本元素(专业学科、知识结构与专业人才)相辅相成<sup>[9]</sup>,二者有机结合挖掘专业学科的内在需求,推动产业链和教育链的协同并进<sup>[10]</sup>。当前科教融合主要表现在宏观、中观和微观三个层面:宏观层面,从国家战略创新体系方面考量,主要表现为传统独立的科研系统与教育系统的协同融合,目的在于实现双向资源整合及优化配置,促进整体创新能力提升;中观层面,从科研院所和机构与高等院校的协同融合,用于实现二者的一体化创新发展;微观层面,着眼于高等院校内部的科学研究和教育教学,教师的科研工作(包括底层技术基础研究和产业实践研究等)与教学工作一体化,科研成果转化为教学内容,实现科研与育人的协同并进<sup>[11]</sup>。本文从高校产品设计课程的教学出发,侧重于微观层面的科教融合模式,以提高教师科研成果与课程教学的深度互联。

(2) 产教融合 (Integration of Industry and Education): 主要指产业与学校教育教学的深度协同合作。本文主要指代高等院校的专业教育和人才培养与相应行业企业的协同合作,实现人才培养与产业价值的双促进、双升级。当前产教融合主要表现在两个层面:①基于产业主体,面向产业需求的高校专业教学改革和人才培养,基于产业价值链洞察专业创新链,围绕创新链构建专业教学知识链,突出以价值创造为目的的专业人才培养;②基于高校主体,发挥高校基础研究潜力,推动高校科研成果向产业价值转化,提升底层技术和基础研究成果的实际应用价值,进而实现高校与产业的双赢局面。二者均可以校企合作方式开展,以项目合作制执行,形成外向型和内向型开放式创新。本文研究内容主要涉及高校课程教育层面,侧重于基于产业主体的产教融合模式。

(3) 资源融合 (Integration of Resources): 从高校教育教学视角,主要指不同教学资源的识别、选择与整合配置,将其系统有机融合,采用柔性组织管理制度,用于服务教学工作的各个环节。教学

资源包含教师资源、教学资料(各类信息化教学内容)和教学环境(教学基地、实践平台等)等。高校教育资源融合的途径主要有学科内校间融合、跨学科校内外融合、校企合作、校地合作等。资源融合可打破跨学科、跨地域、跨行业的壁垒,强化专业间交流协作,培养学生跨学科知识积累,提升综合性创新能力与专业素质。

(4) 双创融合 (Integration of innovation and Entrepreneurship): 即创新创业的融合。当前,“大众创业、万众创新”与产业转型升级融合发展的趋势越来越明显,对推动制造业优化升级有重要意义。基于该背景,高校专业教育需将双创教育融入人才培养的全过程<sup>[12]</sup>。目前高校教育双创融合的主要模式是“工作室+竞赛+项目”三位一体,学校创建工作室平台,调动学生积极参加创新创业大赛、创新实践项目、校企合作项目、社会服务项目等<sup>[13-14]</sup>,充分利用多方资源,提升高校本科生的创新实践能力和专业水平,从专业人才供给侧为创新型国家发展和产业转型升级培养综合性创新人才。

## 2 “四维融合”对高校课程教学创新改革的价值影响

习近平总书记在党的十九大报告中指出,要建设知识、技能和创新三维综合能力并存的高素质人才<sup>[15]</sup>。同时,在新科技革命背景下,专业学科知识维度、知识形态与教学方法发生转变,这也推动高校在教学组织、教学过程、成果输出和成效评价模式等方面进行综合改革。“四维融合”理念可充分调动各项优势,从科研-产业-资源-双创等不同维度提供有效信息和实践价值<sup>[16]</sup>。

### 2.1 “四维融合”可驱动知识生成和教学内容的完善

“四维融合”视域下,科教、产教的协同融合是驱动高校课程知识生成和教学内容完善的关键。科教融合角度,课程教师在科研项目开展过程中,一方面,可提升教师的知识广度和深度,把握学科专业前沿趋势;另一方面,可将科研成果转化为教学内容,应用于专业课程教学,强化课程知识体系,同时,可调动学生协同参与项目研究,培养其自主探索的专业学习热情,促进高端专业人才培养。产教融合角度,汇集产业需求,强化知识与技能内容的教育。以校企合作方式,抓住产业

特色、产业需求以及产业实践与技能标准,为高校教育实践教学模块提供素材;同时,依托行业和企业资源构建实践教学体系,提升实践教学成效。将产业理念、产业前沿技术知识和发展趋势引入教学、科研和育人,推动教育模式的转型更新。此外,在产教融合过程中,基于产业需求的专业人才知识和技能标准可作为高校教育人才培养标准的重要参照。课程根据真实社会需求和产业需求,结合时代主题,融入科研、企业和社会资源,不断深化和创造教学内容,更新课程专题任务。教学中师生协同,创造知识与应用知识并举,项目责任感与创新思维并重,突出培养以“价值创造”为目的的综合性创新能力。“科研-教学-社会服务”结合,面向学科和产业前沿,师生协同创造与整合知识,持续创新教学内容。

## 2.2 “四维融合”可驱动教学方法与组织模式的创新

“科研-产业-资源-双创”四维融合,校内外资源可保障专业教学需求,线上、线下教学平台、实训基地等协同融合,打破传统课堂教学模式,持续开放建设专业课程。同时,“学校-企业-行业组织-社会”结合,可构建开放共享的设计实践与应用平台。“课堂-基地-项目-竞赛-社会服务-展览-活动”等协同并进,辅助教学与育人,实现学习过程和学习结果的探究性与个性化。“四维融合”推动教师创新教学组织模式,以科教融合和产教融合模式,以项目任务为依托、成果为导向,教学过程中以项目管理方式组织课堂、以线上线下结合方式开展知识与实践教学,充分发挥学生自主学习的积极性。

## 3 “四维融合”视域下的产品设计专业人才能力范式导向

在产品设计领域,随着新科技革命兴起和以互联网、人工智能为代表的智慧技术普及,制造业产业转型和优化升级将不断推进工业产品设计向智能设计、大数据等方向融合发展。同时,企业开发差异化产品、服务和商业模式、打造自主品牌与自主知识产权等将成为产业转型的重要途径。此外,北京、上海、深圳等地区相继出台了促进产品设计、工业设计发展的战略规划和政策措施,在国家政策的支持和大力推动下,设计服务机构和制造业的设计部门纷纷设立并逐步得到重视。因

此,企业对产品设计人才的需求持续上升,对其知识结构和综合素质的要求也逐步提高。

然而,当前高校传统的“单通道灌输教学”、以教材为主导的理论知识传授、以虚拟项目为依托的创意设计训练,导致学生系统思维与综合性创新不足,设计人才的培养与产业需求脱节、价值创造能力不能适应当下产业对人才的需求。产品设计人才培养与科研、产业、资源、双创四维融合是解决这一问题的有效途径,其实践价值、优势互补和资源共享的开放式理念可驱动产品设计专业人才在专业知识、技能及素质等方面的积累和提升(如图1所示),促进培养知识型、技能型和创新型综合性高素质人才。

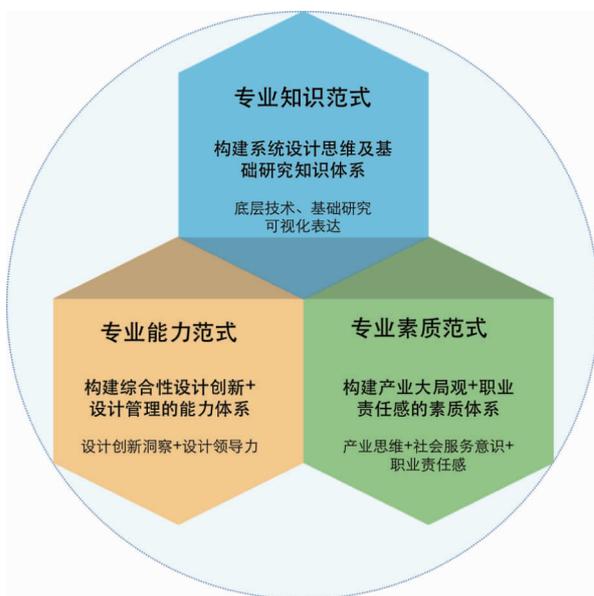


图1 “四维融合”视域下的产品设计专业人才能力范式导向

### 3.1 专业知识范式:构建系统设计思维及基础研究知识体系

我国“十四五规划和2035远景目标纲要”提出推动制造业优化升级,这将推动产品设计与制造业全领域的深度结合,通过产品设计深度赋能产业高质量发展。结合产业转型升级的目标,企业若要获得长效竞争优势,则需要加强系统的基础研究,包括产品研究、用户研究以及相关底层技术研究。在研究过程中,需要通过严谨的逻辑分析和推理获得创新产品的设计限制与边界、主流特征及趋势。产品设计专业人才培养将愈发注重储备基础研究知识、掌握相关研究手段与方法(如调研访谈、用户模型与用户体验研究、基础实

验等)、提高设计任务的执行能力。同时,需要培养学生结合具体项目进行知识迁移、整合、转化、可视化分析与呈现的能力。“科研-产业-资源-双创”四维融合理念可从科教、产教融合角度结合开放性资源和平台,构建系统思维(设计的逻辑、问题的挖掘、聚类 and 定义等)和专业知识体系(科研成果转化为专业教学知识、产业需求转化为专业教学内容),打破传统课堂教学内容和知识输出,构建具备前沿性和实践价值的知识体系。

### 3.2 专业能力范式:构建综合性设计创新+设计管理的能力体系

在当前发展背景下,要求产品设计专业人才善于洞察用户需求升级导向下的设计任务升级,同时具备设计创新管理的能力。结合产教融合研究成果发现:产品设计人才的设计任务(设计对象)由“物质实体”转向“物质实体+软件服务”。传统产品设计主要对目标产品的功能、结构、形态、材料等进行集成创新和整合优化,重点关注“设计物的形态”,在产品物质实体功能趋于同质化的背景下,产品交互模式与用户体验价值逐步成为提升竞争力的关键因素。因此,当下产品设计任务正在由“物质实体”的创新转向“实体+服务”的双重创新。“四维融合”视角下的产品设计专业人才培养,一方面,要充分发挥科教融合优势,培养学生洞察设计创新机会,将创新思维、前沿技术、基础研究与用户需求等多维度、跨学科知识紧密结合,共同进行综合性创新设计实践活动;另一方面,要结合产教融合、资源融合和双创融合优势,培养学生发现产业真实需求、利用创新实践平台开展综合性创新设计的能力。在设计管理方面,开展综合性创新设计活动应具备设计领导力(Design Leadership)。产教融合和双创融合等提供的创新实践平台,可培养学生团队建设、设计任务的规划与进度监控、商业模式规划、“设计-制造-商业”之间的关系协调等设计管理与领导能力。

### 3.3 专业素质范式:构建产业大局观+职业责任感的素质体系

在产业转型升级的背景下,“科研-产业-资源-双创”四维融合的产品设计人才培养模式,有助于塑造学生的产业大局观和职业责任感。一方面,通过“四维融合”,在培养过程中让学生了解产业升级和社会转型等宏观背景下的设计发展趋势、国家相关的创新设计战略与产业发展规划、政

策等;另一方面,通过产业需求的项目设计任务,在设计实践中培养学生认识社会和服务产业的意识,强化学生的社会责任感和职业自豪感,避免自娱自乐的设计教学。

## 4 “四维融合”视域下的产品设计课程教学模式

### 4.1 构建以价值创造为目的四层级教学目标

基于“四维融合”视角的产品设计人才价值导向和产业转型背景,课程应突出“价值创造(Value Creation)”为目的的综合性创新设计能力培养。这里的“价值创造”指学生运用课程知识服务于产业链各环节,并以实际设计过程和成果输出为相应环节创造价值的能力。产业需求导向下的“价值创造”要求学生持续进行设计知识积累,培养跨学科知识的综合应用及转化能力,培养产业需求意识以及持续的终身学习态度。因此,产品设计课程应从“知识+能力+情感+素质”四个层级确立课程目标(如图2所示),帮助学生构建基于系统设计思维和知识系统,培养学生综合性创新设计能力和素质。

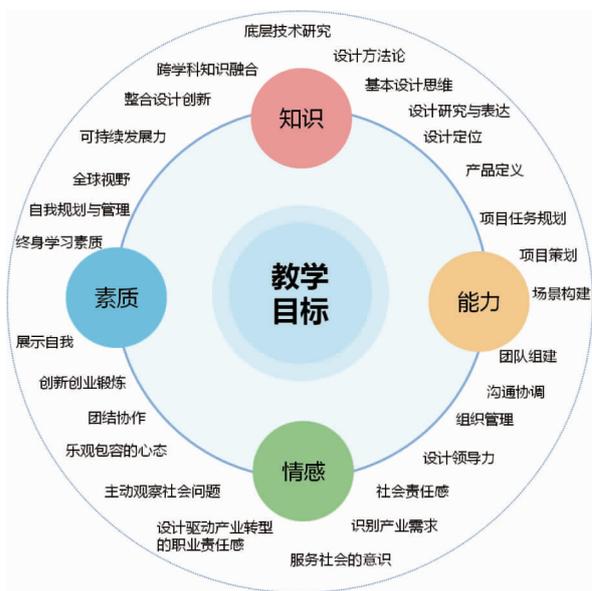


图2 以价值创造为目的的四层级教学目标

知识层级主要基于学科专业前沿性科研成果和产业转型背景下的设计任务与特征,引导学生掌握产品设计逻辑思维、方法和设计研究的基本内容,掌握设计过程和成果的可视化输出以及设计成果的评价体系、要求和运用方法。此外,了解跨学科知识的整合设计策略(产品结构、相关技

术原理等)和应用规范等。

能力层级即基于具体科研项目或企业实际设计项目,通过组建项目组,参与产品设计、设计工作坊(Workshop)等形式,培养学生项目策划、项目研究和设计实战能力,培养团队组建、沟通协调与组织管理能力。

情感层级侧重于培养学生认识学科前沿信息和科研热点及趋势,同时了解产业,理解通过设计驱动产业转型升级的职业责任。此外,通过对科研、产业及相关资源和平台知识的综合了解和学习,培养学生主动认识社会、理解社会、通过设计创新服务社会的意识和能力。

素质层级主要培养主动观察、交流和协作的习惯以及乐观包容的心态,将专业与社会热点问

题和产业需求对接的敏感性;锤炼自我规划任务、管理进度、展示成果的终身学习素质。

#### 4.2 构建“四维融合”的“三段递进式”教学内容

基于产业转型背景,围绕产业链部署设计创新链,围绕设计创新链构建与产业需求融合的跨学科设计知识链。同时,结合专业学科前沿性科研项目,将科研成果转化为教学内容,补充和完善设计知识链。在产品课程建设过程中,以设计知识链为线索,需构建“课程基本内容→专项案例内容→综合实践内容”三类教学内容(如图3所示),帮助学生完善整体化跨学科知识体系。课程教学内容按照“基础知识认知→知识迁移与转化→知识应用与实践”层层递进,为培养面向产业需求的综合性创新设计人才奠定基础。



图3 三段递进式教学内容

(1) 构建以“科研+产业”融合的课程基本内容,训练学生基本设计知识和实践技能。主要包括设计的本质内涵、设计思维与方法、设计的基本流程、设计研究、设计定位与产品定义、创意设计与可视化表达、方案设计评价等。课程基本内容旨在帮助学生整体梳理产品设计各环节核心知识,包括设计理论、设计逻辑及相关设计技能,培养学生发现问题→解构问题→定义问题→解决问题的有序思路,并按照设计逻辑进行各环节设计成果的可视化表达。

(2) 构建“科研+产业+资源”融合的专项案例内容,培养学生系统思维,引导设计知识迁移、整合和转化。选择科研服务案例、典型企业设计案例及多维教学资源,从项目来源→设计任务规

划→产品调研与表达(整合创新研究)→用户研究与表达(用户模型或用户画像)→设计定位与产品定义→场景与原型构建→设计效果(CMF特征),以及案例在企业中的商业模式和价值等方面综合学习,辅助学生理解设计各阶段的知识应用方式和成效。通过案例内容学习,可帮助学生理解整体的设计逻辑,提升学生解决复杂设计问题的能力,并培养学生认知设计驱动创新、赋能产业转型升级的创造性价值。

(3) 构建“科研+产业+资源+双创”融合的设计实践内容,以设计任务为依托,成果为导向,训练知识应用能力、自主创新能力以及组织管理能力。基于真实设计项目,拟定课程设计任务,引导学生自主组建设计团队,自主规划设计任务→开

展调研与分析→设计定位与产品定义→方案创意设计→方案优选与设计深化→效果输出→成果展示与汇报。其中,设计任务以真实科研服务项目或企业实践项目的选题为主,融合跨学科、跨行业师资及企业基地、双创工作室等教学平台开展设计实践,综合锻炼和培养学生自主学习、团队协作和组织管理等能力,突出培养学生在设计过程中的价值创造。

#### 4.3 构建以学习者为中心的教学方法和教学组织模式

在知识爆炸的互联网时代,学生的学习思维、获取知识、应用知识的方式呈现出跨界性和创造性的特征。传统课堂“单通道的灌输教学”难以满足产业转型和学习范式变革的需要,急需构建以学习者为中心,以探究式、参与式、场景式和体验式为主的实践教学模式,在三段递进式教学内容的授课过程中,减少单纯知识性记忆,综合运用“启发式问题导入”和探究式教学为中心的方法体系,培养学生的独立思考能力和设计判断能力。

可采用的具体教学方法有(如图4所示):①基于互联网平台,使用在线课堂(如MOOC教学平台)引导学生主动学习课程理论知识和相关案例知识,帮助学生构建系统知识体系,同时,采用在线教学优势,将理论课堂与企业项目深度融合,推进产教融合、校企结合;②采用翻转课堂和团队协作等方式,培养学生自主获取、构建和整合专项设计案例知识和综合实践知识,并分享汇报展示设计成果;③采用基地教学和创客教育模式,以专项案例和设计实践为参照,培养学生知识迁移和知识应用的实践能力。

教师在课堂组织过程中,以设计任务为依托、设计作品为导向,按照设计任务驱动、以学习者为中心的教学范式组织教学,邀请企业为课程提供实际项目课题用于设计实践。如专题设计课程可采取“1+5”教学法组织实施。“1”是校内课堂理论教学,教师引导学生在学校教室学习设计基础理论知识,包括设计研究内容与方法、专题研究结果的可视化表达;产品机会洞察与产品定义、技术整合与原型架构方法;设计创意表达与方案深化标准要求;专题设计项目评价体系与组织实施方法及要求。“5”是实践基地教学的5个环节:①设计选题,指导学生制定任务、组建团队;②到企业、社会生活场景调研、体验;③项目研究,教师和

企业专家联合组织讨论、提供案例示范;④开展设计,学生小组与企业人员、用户交流讨论、协同设计;⑤设计答辩,由教师、企业设计师、用户等组成答辩组,学生分小组展示设计成果。

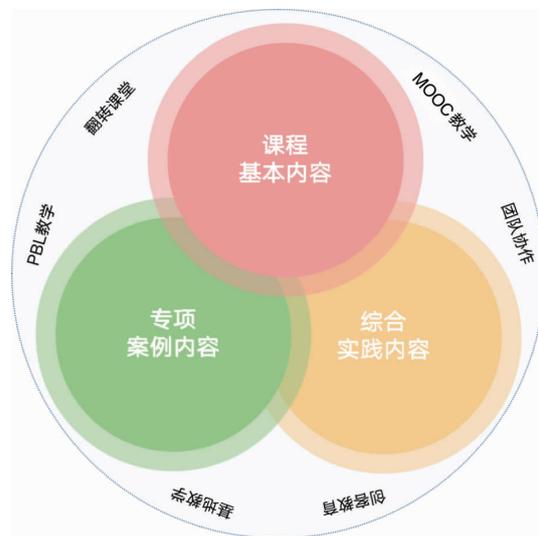


图4 以学习者为中心的多维教学方法

此外,在课程评价方面,采用“学习过程评价+学习成果评价+师生综合评价”相结合的评价机制,充分反映学生各阶段的学习成效。

## 5 结语

“四维融合”视域下的高校产品设计课程教学有助于培养知识型、技能型和创新型的专业人才,符合产业升级和社会转型等宏观背景下的设计发展趋势和人才需求。结合产品设计课程性质,基于“四维融合”的产品设计课程构建了以价值创造为导向的教学目标、三段递进式教学内容、以学习者为中心的教学方法和教学组织模式。将课程基础理论知识、典型设计案例与项目设计实践深度融合,培养学生在学习过程中进行自主知识积累、知识迁移与转化,并应用于设计实践的能力。同时,在设计实践过程中培养学生对产业真实需求的设计创新洞察能力,自主规划设计任务与团队协作的设计管理能力,在实践中培养学生的科研素养、服务社会的意识,塑造学生的社会责任感和职业自信。

### 参考文献:

- [1] 娄永琪.从“追踪”到“引领”的中国创新设计范式转型[J].装饰,2016(1):72-74.

- [2] 吴磊.新工科理念下工业设计专业教学方法与实践[J].高等建筑教育,2018(2):10-13.
- [3] 刘立园,王廷,霍发仁.工业4.0时代产品设计人才培养策略研究[J].宁波大学学报(教育科学版),2019(5):67-71.
- [4] 许平.中国工业设计产业发展报告(节选)[J].设计,2017(6):66-69.
- [5] 李燕.以工业设计引领制造业高质量发展[N].中国经济时报,2019-12-04(04).
- [6] 张湛,李本乾.国家设计系统提升创新竞争力的国际比较研究及其启示[J].科学管理研究,2019(1):98-101.
- [7] 李滋阳,李洪波,范一蓉.基于“教育链-创新链-产业链”深度融合的创新型人才培养模式构建[J].高等教育管理,2019(6):95-102.
- [8] 白美,侯连涛.科教融合提升区域科技创新能力的路径探析[J].科技视界,2019(35):32-33,49.
- [9] 林彦红.科教融合理念的创新与实践——以中国科学院大学为例[J].研究生教育研究,2015(4):27-32.
- [10] 伯顿·克拉克.探究的场所——现代大学的科研和研究生教育[M].杭州:浙江教育出版社,2001.
- [11] 杨元,吴志军,黄莹,等.设计研究成果向教学资源转化的模式与实践研究[J].当代教育理论与实践,2019(6):91-96.
- [12] 贺国文,游一兰,肖谷清,等.高分子材料专业递进式双创教育体系的构建与实践[J].高分子通报,2021(8):75-80.
- [13] 任思敏.以校企工作室为依托的新媒体双创人才培养模式的构建与实践[J].西部学刊,2021(14):106-109.
- [14] 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(7):17-22.
- [15] 李时辉,陈志军,王波.创新型高技能人才培养体系构建[J].高等工程教育研究,2021(5):154-158.
- [16] 何蕊,柳品海.基于“四维融合”的产品设计专业实践教学创新模式研究[J].湖南包装,2021(3):146-148.

## Research on Curriculum Teaching Mode of Product Design from the Perspective of “Four-Dimensional Integration”

YANG Yuan, GUO Sheng, WU Han

(School of Architecture and Art Design, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 411201, China)

**Abstract:** The four-dimensional integration model of “scientific research-industry-resources-mass entrepreneurship and innovation” can promote colleges and universities to cultivate high-quality professionals with knowledge, skills and innovation. Four-dimensional integration can drive the generation of curriculum knowledge, the improvement of teaching content and the innovation of teaching methods and organization modes, and provide ability paradigm guidance for product design professionals in the dimensions of knowledge, skills and quality. At the same time, combined with the current teaching situation of product design, this paper puts forward the four-level teaching goal of “knowledge-ability-emotion-quality” for the purpose of value creation, constructs the “three-stage progressive” teaching content based on four-dimensional integration, and the learner-centered teaching method and teaching organization mode, so as to cultivate students’ scientific research literacy, industrial consciousness and comprehensive practical innovation ability.

**Keywords:** scientific research-industry-resources-mass entrepreneurship and innovation, four-dimensional integration, product design, curriculum teaching mode

(责任校对 朱正余)