

人工智能设计平台支持下急救呼吸装置设计产学融合教学研究

张雨滋¹ 王际玮¹ 李京兵^{2,3} 舒怡然^{2,3}

1 山东理工大学

2 山东朗云工业设计有限责任公司

3 山东创索智能科技有限公司

DOI:10.32629/mef.v9i6.20968

[摘要] 针对产品设计课程中真实产业问题导入不足、学习过程证据薄弱、校企协同浅层化等现象,本文以化学氧急救呼吸装置设计为教学载体,探讨人工智能在线设计平台介入产学融合教学的组织方式。研究提出以真实任务、平台协作、样机验证和多元评价为核心的课程改革路径,强调设计教育应从造型训练转向复杂产品系统设计能力培养。实践表明,该模式有助于提升学生的问题识别、系统整合、人因判断和产业沟通能力。

[关键词] 人工智能在线设计平台; 化学氧急救呼吸装置; 产学融合; 产品设计教学; 教学改革
中图分类号: TP18 **文献标识码:** A

Research on Industry-University Integrated Teaching of Emergency Breathing Apparatus Design Supported by Artificial Intelligence Design Platform

Yuzi Zhang¹ Jiwei Wang¹ Jingbing Li^{2,3} Yiran Shu^{2,3}

1 Shandong University of Technology

2 Shandong Langyun Industrial Design Co., Ltd.

3 Shandong Chuangsuo Intelligent Technology Co., Ltd.

[Abstract] Taking the design of a chemical oxygen emergency device as the teaching carrier, this paper discusses how an online artificial intelligence design platform can support project-based industry-education integration in product design education. The reform emphasizes real tasks, collaborative review, prototype verification and evidence-based evaluation, aiming to improve students' abilities in problem identification, system integration, human-factor judgement and industrial communication.

[Key words] Online Artificial Intelligence Design Platform; Chemical Oxygen Emergency Device; Industry-education Integration; Product design Teaching; Teaching Reform

1 引言

新一轮科技革命和产业变革正在重塑设计专业人才的知识结构,产品设计教育的对象已由外观造型与消费品创新,拓展至医疗健康、公共安全、智能装备和应急救援等复合技术领域。《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》提出建强市域产教联合体和行业产教融合共同体,推动人工智能助力教育变革。这表明,高校设计课程改革不应停留于工具更新和课堂形式调整,而应围绕产业需求、教学组织与能力评价进行系统重构。

工业设计专业具有应用性、交叉性和实践性特征,但部分产品设计课程仍存在命题来源封闭、产业情境不足、过程评价薄弱等问题。学生虽能完成效果图、三维模型和展板汇报,却难以充分说明设计问题来源、用户需求依据、结构方案验证及成果转化路径。尤其在医疗急救和安全应急领域,产品设计涉及使用

风险、操作时效、材料适应、人因约束和规范边界,单一造型训练已难以支撑复合型设计人才培养目标。

化学氧急救呼吸装置兼具医疗辅助、应急装备和复杂产品系统属性,能够有效承载产品系统设计、用户研究、人机工程、样机验证和产业沟通等教学目标。人工智能在线设计平台则为课程改革提供了过程组织与证据留存条件,可支持资料检索、语义整理、竞品比较、方案推演、协同评审和过程归档。其教育价值不在于替代学生完成设计,而在于将隐性的设计过程转化为可记录、可比较、可追溯的学习证据,促进学生更准确地识别问题、比较方案并完成有依据的设计迭代。

2 项目的课程化转译与课程目标

真实产业项目进入课堂,首先需要完成课程化转译。企业任务通常指向产品开发、市场竞争与技术实现,而课程教学则强调



图1 化学氧急救呼吸装置项目的课程化任务分解

知识掌握、能力生成与学习评价。若将企业问题直接交由学生完成,容易出现目标过宽、技术边界模糊和成果难以评价等问题。因此,化学氧急救呼吸装置设计项目应转化为适合本科产品设计课程的教学任务,重点聚焦产品系统构思、人因需求分析、结构布局研究、操作流程优化与安全可用性验证,避免将课堂训练延伸为未经许可的化学反应实验或供氧性能测试。

课程目标可从四个层面展开:一是问题识别能力,引导学生从急救人员、患者、设备管理者和普通公众等多元主体出发,分析紧急状态下的行为特征与真实痛点;二是系统组织能力,要求学生将面罩、氧源模块、导气结构、固定结构、提示系统和携行收纳结构纳入统一产品系统进行综合思考;三是验证迭代能力,推动学生通过模拟佩戴、流程走查、模型试制和用户反馈不断修正方案;四是产业沟通能力,使学生能够理解企业导师关于结构可靠性、材料工艺、成本控制和市场定位的意见,并以清晰的设计证据作出回应。

在教学任务设计上,可将项目分解为场景研究、需求定义、系统构架、概念方案、三维建模、样机验证和成果表达七个环节,并为每一环节设置明确成果要求。场景研究应形成应急情境分析图和用户行为路径,需求定义应提交需求分层表与关键指标说明,系统构架应呈现功能模块关系,概念方案应完成多方向比较,三维建模应保证结构关系清晰,样机验证应记录佩戴、握持、识别和收纳等测试过程,成果表达则应形成设计说明书与产业适配分析。所以产业项目不再只是课堂命题来源,而成为贯通知识学习、能力训练和产学协同的综合教学载体。

3 平台支持下的教学实施

人工智能在线设计平台介入课程后,教学过程可围绕问题导入、资料分析、需求定义、方案生成、样机验证与反馈修正等环节展开。与传统课程相比,其变化并非简单增加技术工具,而是重构了学生获取信息、组织材料、表达方案和接受评价的方式。平台形成公共项目空间,使教师、企业导师和学生能够围绕同一任务书协同推进,学生提交的资料、方案及修改记录被持续保存,便于过程检查、横向比较和阶段评价。

在问题导入阶段,企业导师提供应用场景、典型用户、现有产品不足和市场需求,教师将其转化为适合课程实施的设计问题。为避免任务过度技术化,可将项目设定为“面向低温或突发缺氧场景的便携式化学氧急救呼吸装置设计”,引导学生关注佩戴效率、模块布局、操作提示、携行收纳和用户安全感。开题阶段不宜直接进入造型表达,而应首先说明所要解决的场景问题及依据。

在资料分析与需求定义阶段,学生依托平台对应急场景、竞品结构、人机尺寸、使用流程和规范要求进行整理。平台可辅助访谈文本、问卷材料和产品资料归类,但学生必须标注信息来源,并对平台输出进行人工核验。教师应引导学生将“轻便、智能、安全、舒适”等笼统表述转化为可评价的设计指标,如把“快速佩戴”对应为操作步骤、固定结构辨识度和误操作风险,把“低温适应”对应为材料触感、戴手套操作空间和信息识别方式,把“安全提示”对应为状态显示、余量提示、异常提醒和图形化引导。企业导师则提供结构、材料、成本和市场等产业经验,使需求定义更接近真实产品开发语境。

在方案生成阶段,课程应强调多方案比较而非单一效果表达。平台可用于概念图推演、形态方向探索和交互提示草案生成,但学生必须说明方案逻辑与取舍依据。每组可形成面罩集成式、胸前模块式、腰挂分体式或家庭应急盒式等不同方向,并从使用情境、操作效率、结构安全、生产难度和维护便利等方面进行比较,推动评价重点由图像表现转向证据支撑下的设计判断。

在样机验证与结题评价阶段,学生通过3D打印、激光切割、泡沫模型或组合材料制作结构验证模型,围绕佩戴贴合度、管路路径、按钮尺度、收纳方式和操作流程开展测试。测试可采用模拟佩戴、弱光识别、戴手套操作、快速取放和多人走查等方式,平台用于记录问题、修改依据和版本差异,使迭代过程具备可追溯性。结题阶段采取校企联合评审,教师评价设计逻辑、课程目标达成和学习过程,企业导师评价产业适配性、结构可行性和开发价值,学生通过自评与互评说明团队分工、资料

核验、平台使用和迭代过程。由此,课程成果由展板和模型拓展为包含调研证据、过程记录、样机验证和产业反馈的综合学习档案。

4 评价机制与质量保障

产学研教学改革能否有效推进,关键在于评价机制是否能够真实反映学生能力变化。传统产品设计课程往往偏重最终作品,容易导致学生后期集中完成图面表达,而忽视前期研究和中期验证。化学氧急救呼吸装置设计属于复杂产品系统教学,应建立过程性评价、系统性评价、验证性评价和规范性评价相结合的综合机制。

过程性评价重点考查学生是否经历完整的设计研究过程,可依据平台记录检查资料来源、调研笔记、需求矩阵、方案版本、导师意见和修改说明。系统性评价关注学生能否处理面罩、氧源模块、导气结构、固定结构、提示系统和收纳结构之间的关系。验证性评价关注学生是否通过模型制作和用户走查发现问题并完成迭代。规范性评价则关注安全要求、资料引用规范和人工智能工具使用规范。

评价权重可依据课程目标进行设置,过程研究占30%,重点考察调研质量、问题定义和资料核验,方案设计占30%,重点考察系统构架、功能逻辑和形态表达;样机验证占20%,重点考察模型质量、测试记录和迭代依据,产业沟通与汇报占10%,重点考察表达清晰度和对企业反馈的回应,学习规范占10%,重点考察协作记录、引用规范和平台使用说明。该权重有助于避免学生只追求最终效果图,也促使教师在课程中期持续介入。

质量保障还应明确教师、企业导师和平台的责任边界。教师是教学质量第一责任人,负责课程目标、学术规范和评价标准;企业导师提供真实问题和产业反馈,但不应以企业偏好替代教学目标。平台提供信息组织和过程记录条件,但不能替代学生判断和教师指导。学生应在课程档案中说明人工智能平台用于资料检索、图像生成、结构草案、文本整理或版本管理等具体环节,并标明经过人工判断和修改的内容。对未经核验的资料、来源不明的图像和直接照搬平台文本的情况,应在评价中扣分,以维护设计教育的主体性、规范性和诚信要求。

5 结论

从教学改革角度看,人工智能在线设计平台支持下的化学氧急救呼吸装置设计,主要价值体现在三个方面:一是提升课程任务真实度。项目将学生置于医疗急救与公共安全语境中,使其面对紧急状态、复杂用户、结构限制和安全边界,比普通消费品设计更能训练复杂问题分析能力。二是提升学习过程可见度。平台记录调研、方案、评审和修改过程,使教师能够更准确地判断学生能力形成路径。三是提升校企合作育人含量。企业从未端评审转向问题提出、需求判断、方案比较和样机反馈等关键

环节,增强了课程与产业实践的关联。

学生能力变化主要表现为问题意识、系统意识、验证意识和产业意识的提升。学生能够从具体场景和用户行为出发提出问题,关注部件关系、操作流程和信息提示,并通过模型测试发现缺陷、依据反馈修正方案,同时理解企业对成本、材料、工艺和市场应用的要求。该模式可推广至工业设计、产品设计、医疗产品设计、智能装备设计和应急产品设计等课程,也可拓展至康复辅具、消防救援设备、养老照护产品和工业防护产品等项目。

目前该改革仍需在平台化教学能力、校企协同制度、成果归属、数据保密、知识产权和持续评价等方面进一步完善。涉及医疗与应急产品时,还应明确课堂设计验证与专业产品认证之间的边界。因此,该模式不是对传统产品设计课程的工具补充,而是以真实产业问题为牵引,对教学内容、学习方式、校企协同和评价方法进行系统调整,其核心在于培养学生面向产业需求的综合设计能力。

[基金项目]

山东省科技型中小企业创新能力提升工程项目“智能型低温化学氧医疗急救呼吸装置创新设计与研究”(项目编号:2024 TSGC0292);淄博英才计划——张店英才(科技创新人才)“基于工业设计创新云平台的智能在线设计”。

[参考文献]

[1]李晓娜,杨彦琼,朱函.面向老字号振兴的“产教融合”工业设计教学模式构建与实践——以天津长芦汉盐为例[J].教育进展,2026,16(3):888-893.

[2]中共中央,国务院.教育强国建设规划纲要(2024—2035年)[EB/OL].(2025-01-19).https://www.gov.cn/gongbao/2025/issue_11846/202502/content_7002799.html.

[3]胡荣焜,樊文育,贺灿.创新创业能力的培养产品设计教学改革研究[J].艺术设计与理论,2025.

[4]张清俐,石龙潭.人工智能赋能设计教育转型[N/OL].(2025-05-29).https://www.cssn.cn/skgz/bwyc/202505/t20250529_5876394.shtml.

[5]彭岚峰,谢芳娟.《智能产品设计与开发》课程教学改革的研究[J].创新教育研究,2025.

[6]ZHANGX,WANG Y,et al.Teaching Reform of Cultural and Creative Product Design Based on Virtual Reality (VR) Technology[J].International Journal of Information and Communication Technology Education (IGI Global),2023.

作者简介:

张雨滋(1982--),男,汉族,山东桓台人,博士研究生,副教授,研究方向为工业设计、产品系统设计与产学研融合教学。