DOI：10.3969/j.issn.1004-4949.2026.16.043

•医学美学教育•

“三段式·双闭环”AI赋能高职医学美容技术专业实训教学的可行路径研究

赵 鑫，胥 朵，但文利，石睿冰
（渭南职业技术学院医学院，陕西 渭南 714026）

[摘 要] 针对高职医学美容技术专业实训“学不精准、训不高效、教不前沿”的现实困境，本文以建构主义、经验学习理论与TPACK框架为学理支撑，提出“三段式·双闭环”AI赋能实训教学模式。该模式以“数据驱动、人机协同、个性化学习”为理念，构建“课前精准诊断-课中智能辅助-课后个性拓展”三段式实施链路，并设计“教学反馈”与“学练反思”双重闭环机制，从理论自洽性、政策契合度、技术成熟度三方面研判其可行性，明确师资、平台、资源、评价四类支撑条件。该路径在学理上逻辑自洽，在政策与技术条件上具备落地基础，为高职医学美容技术专业实训教学的数字化升级提供了可操作、可推广的方案。

[关键词] 人工智能；高职教育；医学美容技术；实训教学；可行路径；双闭环
[中图分类号] G712 [文献标识码] A [文章编号] 1004-4949（2026）16-0179-04

Research on the Feasible Path of "Three-stage · Double Closed-loop" AI-empowered Practical Training Teaching for Medical Aesthetics Technology Major in Higher Vocational Colleges

ZHAO Xin, XU Duo, DAN Wenli, SHI Ruibing
(School of Medicine, Weinan Vocational&Technical College, Weinan 714026, Shaanxi, China)

[Abstract] Aiming at the practical dilemmas of "inaccurate learning, inefficient training and outdated teaching" existing in practical training of medical aesthetics technology major in higher vocational colleges, this paper constructs a "three-stage · double closed-loop" AI-empowered practical teaching model supported by constructivism, experiential learning theory and TPACK framework. Guided by the concepts of data-driven, human-machine collaboration and personalized learning, this model establishes a three-stage implementation chain of "pre-class precise diagnosis-in-class intelligent assistance-after-class personalized expansion", and designs dual closed-loop mechanisms including "teaching feedback" and "learning-practice reflection". Its feasibility is evaluated from three dimensions: theoretical consistency, policy compatibility and technical maturity, and four types of supporting conditions including teachers, platform, resources and evaluation are clarified. This path is logically self-consistent in theory and has implementation foundation in policy and technology, which provides an operable and popularizable scheme for the digital upgrading of practical training teaching of Medical Aesthetics Technology major in higher vocational colleges.

[Key words] Artificial intelligence; Higher vocational education; Medical aesthetics technology; Practical training teaching; Feasible path; Double closed-loop

近年来，国家出台多项政策推动人工智能与教育教学深度融合，形成覆盖战略规划、系统部署、行动纲领与专项计划的政策体系，为AI赋能实训教学提供了系统的制度指引[1-4]；与此同时，医学美容行业加速向数字化、智能化转型，AI皮肤检测、虚拟试妆等已成为行业标配，对“AI应用能力+专业素养”的复合型人才需求日趋迫切，然而高职医学美容技术专业实训仍普遍沿袭“教师示范-学生模仿”的传统模式，亟需以AI系统性重构实训教学路径。从教学实践层面看，传统实

基金项目：1.渭南职业技术学院教育教学改革研究重点项目（编号：25WJYZ05）；2.陕西省职业教育教学改革研究课题（编号：2026SZX601）
第一作者：赵鑫（1985.10-），女，陕西西安人，硕士，副教授，主要从事医学美容领域的课程教学、专业建设、科研与实践工作

医学美学美容

训模式存在四方面短板：一是学情诊断粗放化，教师判断主要依赖主观经验，缺乏客观量化数据支撑，个性化教学难以落地；二是试错成本高，耗材大、风险高，学生“不敢试、试不起”，训练质量受限；三是反馈滞后主观，以课后批改为主，标准模糊且缺乏迭代；四是教学内容与行业脱节，AI美容技术已成行业常态，教学仍停留在传统示范，导致人才供需错位。从理论研究层面看，目前AI赋能职教研究呈碎片化，多聚焦知识图谱、虚拟仿真等单点技术，缺乏贯通全流程的模式构建；AI与教学理论的整合薄弱，多作为演示工具，未融入教学全链条；闭环反馈机制缺失，缺乏数据驱动的迭代优化；而医学美容技术专业兼具医学严谨性与美学创造性，其AI赋能实训路径研究尚属空白。基于上述现实问题与理论缺口，本文以建构主义、经验学习理论与TPACK框架为学理支撑，提出“三段式·双闭环”AI赋能实训模式，依次展开模式构建、实施路径、双闭环机制、可行性研判与支撑条件的系统论证，力求使模式从理论框架转化为可操作、可推广的实施路径。

1　理论基础与技术优势

1.1　理论基础　本文以建构主义、经验学习理论与TPACK框架三条理论线索为支撑。建构主义学习理论认为，知识是学习者在与情境的互动中主动建构的结果[5，6]。因此，AI在实训教学中的角色应定位为学生知识建构的“脚手架”——提供数据支持与问题情境，激发思考与探究，而非充当知识灌输的工具。经验学习理论以“具体经验–反思观察–抽象概念化–主动实践”四阶段刻画学习循环[7]，为“三段式”链路提供直接逻辑依据。TPACK框架强调技术、教学法与内容知识的深度融合[8]，为教师AI教学能力的培养提供分析工具。三者分别从“学习哲学”“学习机制”“教学实施条件”三个层面形成完整的逻辑链条，共同构成本路径的学理根基。

1.2　技术优势　AI赋能职业教育的研究已在若干方向上取得进展。在教学模式层面，有学者以React应用程序开发课程为例，提出了AI赋能教学质量的提升策略[9]；部分高职院校在商科类实训中探索了“三融三化”的改革路径，强调AI驱动与场景再造[10]。在技术工具层面，知识图谱技术已被尝试引入医学美容技术专业的课程教学[11]，虚拟现实技术亦被探索用于中医美容教学的模式构建[12]。此外，学界围绕智能教育[13]、AI对教育的影响[14]及技术驱动下的教育变革[15]等宏观议题亦展开了广泛讨论。然而，但多数探索面向商科、信息技术等领域，且停留于单一技术验证，尚未实现AI数据采集、分析、反馈能力与教学全流程的深度耦合，亦缺乏“教学–学习”双维闭环的设计。本文立足医学美容技术专业的特殊需求，拟构建一条贯通全流程、嵌入双闭环机制的AI赋能实训路径。

2　“三段式·双闭环”模式框架与实施

2.1　模式框架　本模式以“数据驱动、人机协同、个性化学习”为理念，整体架构可概括为“一个核心、三个阶段、两重闭环”。“一个核心”即以学生能力发展为出发点和归宿；“三个阶段”即课前、课中、课后的三段式实施链路，是路径在时间维度上的展开；“两重闭环”即贯穿全程的“教学评闭环”与“学思用闭环”，分别承担质量保障与深度学习功能。三阶段与双闭环交叉嵌套、协同运转，共同构成完整的AI赋能实训教学路径，具体内容见图1。

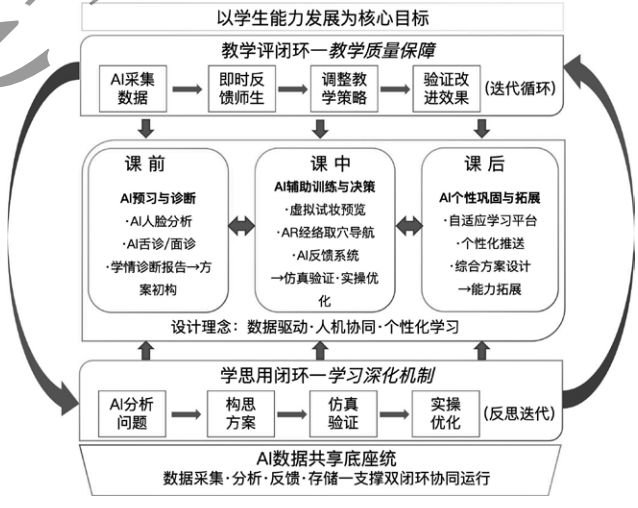


图1　“三段式·双闭环”AI赋能实训教学模式图

2.2　实施链路　下面以化妆造型设计实训与中医美容技术实训两门典型实训课程为例，具体说明路径的运行方式。

2.2.1课前–精准诊断与方案初构　传统实训中，学生被动等待任务，教师凭经验预估学情。本路径将课前环节重构为“学情诊断”与“方案初构”两项并行任务。化妆造型设计实训中，学生上传照片后由AI生成面部特征分析报告，据此主动构思方案；中医美容技法操作实训则引入AI舌诊面

医学美学美容

诊生成体质分析报告，引导学生开展个性化预习。与此同时，前置测试经AI即时批改，教师课前即可获得量化学情报告，为课中差异化设计提供依据。由此，学生由被动接受转向主动探究，教师由经验预估转向数据诊断。

2.2.2课中–智能辅助与迭代优化 课中环节将传统的“教师示范–学生模仿”重构为“仿真验证–实操优化–实时反馈”的迭代循环。化妆造型实训中，学生先借助AI虚拟试妆进行多方案预览比对，进入实操后AI反馈系统对妆容对称度、色彩均匀度等指标作量化分析并即时反馈；中医美容实训中，AR经络穴位导航实时显示穴位偏离与角度偏差，AI案例库提供虚拟患者供辨证施护方案设计与评估。由此，教师的角色从“技能示范者”转向“数据解读师”，得以将精力投入高阶指导与价值引领，训练精度与教学互动质量均获提升。

2.2.3课后–个性巩固与拓展迁移 课后由统一作业调整为自适应巩固与综合拓展双层结构。自适应平台依据课中暴露的薄弱环节智能推送微课、案例与专项练习；综合拓展层面，学生需针对AI生成的虚拟“客户”完成涵盖面部分析、问题诊断、方案设计的《个性化美容方案设计报告》，培养基于数据的决策与复杂问题解决能力。三阶段以数据流转无缝衔接，形成“诊断–训练–巩固–再诊断”的循环。

2.3 双闭环机制 “教学评”闭环聚焦教学质量改进，运行逻辑为：AI采集量化数据→即时反馈师生→教师调整策略、学生调整方向→下一轮AI验证效果。传统实训中，化妆造型评价多由教师课后主观批改，反馈滞后且标准模糊；中医美容取穴教学同样面临“一师对多生”的指导困境。本路径使反馈由“延时”转为“实时”，评价由“主观”转为“客观量化”，形成“数据–反馈–调整–验证”的螺旋式上升闭环，推动教学质量持续改进。“学思用”闭环聚焦学习深度提升，运行逻辑为：AI分析问题→学生基于数据构思方案→虚拟仿真验证→实操优化→反思迭代。传统实训多停留于“看示范–模仿”的经验层面，学生“照着做”却不知“为何如此”，且因试错成本高而“不敢试”。本路径将决策依据由“感觉”转向“数据”，学生基于AI报告主动构思方案；虚拟仿真提供“安全试错”空间，允许学生在无风险环境中验证方案后再进入真人实操，从而破解“不敢试、试不起”困境，促进学生从模仿走向基于数据的决策与反思。

两重闭环共享同一数据底座、协同发力：课中数据既流入教学反馈闭环供教师调整教学，也流入学练反思闭环供学生对照改进。相较传统模式，双闭环实现了反馈从延时到实时、评价从主观到量化、改进从单向到迭代、教与学从各自为政到双向驱动的四重升级。

3 可行路径的支撑条件与推进建议

“三段式·双闭环”模式的落地需要师资、平台、资源和评价四类核心条件的协同支撑，四者分别承担能力枢纽、技术基座、内容源泉与质量杠杆的功能，相互制约、缺一不可。

3.1 师资：教师AI教学能力（TPACK）的系统化提升 多数教师专业功底扎实，但AI教学应用能力薄弱，表现为缺乏将AI工具与实训项目、专业内容进行深度整合的教学设计能力。建议将AI教学能力纳入教师培养与教研体系：开展分层培训，面向骨干教师侧重模式设计与数据解读，面向全体教师侧重工具操作与课堂融合；推行校企联合教研，引入技术专家与教学设计师协同攻关典型实训项目的AI融合方案；以赛促学，通过AI教学竞赛与案例评选激发教师内生动力，切实提升TPACK整合水平。

3.2 平台：AI实训室与自适应学习平台建设 目前校内实训以传统实操室为主，智能终端、数据采集与实时分析系统缺位，数据链路断裂。建议分步建设两类设施：AI实训室部署人脸分析、虚拟试妆、AR导航等专用设备；自适应学习平台集成学情画像、智能推送与路径规划功能，打通“数据采集–分析–反馈–推送”的技术底座。推进策略上遵循“先核心模块、后全面铺开”原则，优先在化妆造型设计实训与中医美容技术实训两门主干课程中完成部署，降低试错成本。

3.3 资源：产业技术教育化改造与动态案例库建设 行业成熟AI技术尚未转化为教学工具，校企资源对接松散。资源建设应双线并行：教学工具层面，联合企业将行业AI技术降维简化、学段适配，开发与实训项目精准对应的教学化版本；教学素材层面，将典型临床资料经脱敏、标注与编排，建设涵盖常见病例与复杂情境的数字化案例库，并建立校企联合的定期更新机制，保障案例的时效性与典型性。

医学美学美容

3.4 评价：数据驱动的全过程性评价体系改革 当前评价以课后终结性批改为主，重结果轻过程，难以匹配双闭环“实时反馈、迭代改进”的设计逻辑。建议构建覆盖“课前诊断–课中实操–课后巩固”全过程的评价体系：指标设计上，融合AI量化指标与教师质性评价；实施方式上，依托平台实现数据自动采集与即时分析，使反馈可溯可改；功能定位上，将评价数据同时接入两重闭环，既辅助教师调整策略，也为学生提供可视化能力图谱，实现以评促教、以评促学。

4 路径的可行性多维研判

本路径以多维研判替代主观设想，为落地提供充分依据。理论层面，研究依托建构主义、经验学习理论与TPACK框架，三者经系统论证、内在自洽，为本路径奠定稳固逻辑起点；政策层面，政策提出的“AI融入教学全要素”“建设AI实训室与智能虚拟仿真实训基地”“倡导人机协同教学”等要求与本路径的AI实训室、虚拟仿真与数据驱动评价设计契合，“智能学伴、智能教师”发展导向亦与路径人机协同逻辑一致；在技术条件层面，AI人脸分析、虚拟试妆、智能舌诊面诊、AR穴位导航等技术已趋成熟并广泛应用于行业，相关工具多为轻量化软件或模块化插件，部署门槛与边际成本较低，高职实训场景可负担、可集成，而师资TPACK提升、AI实训室与平台建设、产业技术教育化改造、数据驱动过程性评价四类支撑条件亦属高职教学改革常规投入方向，校企协同亦可补位资源。技术成熟与条件可备，共同保障路径可达成、可推广。

5 总结与展望

针对高职医学美容技术专业实训教学痛点，本文以建构主义、经验学习理论与TPACK框架为学理支撑，构建了“三段式·双闭环”AI赋能实训模式，阐述了课前、课中、课后三阶段的实施链路与两重闭环的运行机制，并从政策契合度、技术成熟度与支撑条件等维度研判了路径的可行性。作为理论建构类研究，本文尚未提供系统的实证数据对路径效果加以检验。此外，不同院校在信息化基础与经费保障上存在差异，路径的情境适配方案尚需进一步探讨。后续研究将选取典型实训模块开展教学实践验证，收集过程性与结果性数据，对路径进行迭代优化，使其从“可行”走向“有效”。

［参考文献］

[1]中共中央 国务院.教育强国建设规划纲要(2024-2035年)[R/OL].(2025-01-19)[2026-07-20].http://www.moe.gov.cn/jyb_xxgk/moe_1777/moe_1778/202501/t20250119_1176193.html.

[2]教育部,中央网信办,国家发展改革委,等.关于加快推进教育数字化的意见:教办〔2025〕3号[EB/OL].(2025-04-15)[2026-07-20].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A01/s7048/202504/t20250416_1187476.html.

[3]国务院.关于深入实施“人工智能+”行动的意见:国发〔2025〕11号[EB/OL].(2025-08-26)[2026-07-20].https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202508/content_7037862.htm.

[4]教育部,国家发展改革委,工业和信息化部,等.“人工智能+教育”行动计划[EB/OL].(2026-04-10)[2026-07-20].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/202604/t20260410_1433240.html.

[5]PIAGET J.The construction of reality in the child[M].COOK M,trans.New York: Basic Books,1954.

[6]何克抗.建构主义的教学模式、教学方法与教学设计[J].北京师范大学学报(社会科学版),1997(5):74-81.

[7]Kolb DA.Experiential learning:experience as the source of learning and development[M].Upper Saddle River:Prentice-Hall,1984.

[8]Mishra P,Koehler M.Technological pedagogical content knowledge:a framework for teacher knowledge[J].Teachers College Record,2006,108(6):1017-1054.

[9]卿江萍.AI赋能下的高职院校教师教学质量提升策略与实践研究——以React应用程序开发课程为例[J].电脑知识与技术,2025,21(26):157-159.

[10]赵志强,张蕾,王康,等.AI驱动场景再造能力跃迁高职院校商科类实训课“三融三化”改革路径与实践[EB/OL].(2025-12-24)[2026-07-20].https://zl.tech.net.cn/news/show-107174.html.

[11]徐蓉,曹雅雯,朱薇,等.图谱技术在职业教育领域的应用探索——以医学美容技术专业为例[J].天津科技,2025,52(9):77-80.

[12]刘晶,邹臣环,孙晶晶,等.虚拟现实技术在中医美容教学中的模式构建研究[J].科学咨询,2024(7):117-120.

[13]祝智庭,彭红超.智能教育:智慧教育的实践路径[J].开放教育研究,2018,24(3):13-24.

[14]焦建利.人工智能究竟给教育带来了什么[J].教育发展研究,2018,38(7):14-20.

[15]王竹立.技术融化教育:人工智能时代的教育变革[J].远程教育杂志,2018,36(3):14-21.

收稿日期：2026-7-23 编辑：刘雯

医学美学美容