教育强国建设：医学教育创新研究

新医科背景下医学检验技术专业产教融合实施路径

梁晓丽[1]，程雅婷[2]，徐德意[1]，梁耀铭[2]，李佩文[1]，陈锦彬[1]，邓小燕[1]
1. 广州医科大学金域检验学院，广东 广州 511436；
2. 广州金域医学检验集团股份有限公司，广东 广州 510000

摘要：为探讨产教融合背景下医学检验技术产业学院的建设路径，通过总结本专业在产教融合方面开展的工作，围绕医学检验技术专业的人才培养质量，从专业内涵和产业要素的融合、专业标准与职业标准的融合、教学资源与产业资源的融合、教育机制与产业机制的融合，以及高校文化与行业产业文化的融合这“五融合”模块展开产教融合机制在医学检验领域的系统研究，形成各模块的具体实施路径和方案。通过产业要素挖掘与专业内涵革新，构建覆盖医学检验全产业链的课程体系；推行教学目标、内容、方式、评价与考核的全方位对接，实现专业标准与职业标准的深度融通；整合课程资源、科研资源与师资资源，打造校企共享的育人平台；在合作共赢基础上建立涵盖人事、财务、共享资源与事务管理的制度体系，保障产教融合长效运行；并通过搭建文化交流平台、推动科技与商业活动融合，促进高校文化与行业产业文化的互融共促。上述“五融合”路径在实践中相互支撑、协同推进，有效推动完善了产教融合协同育人体系，提升了人才培养质量与产业服务能力，为生物医药领域的人才培养提供具备可操作性和兼容性的产教融合路径。

关键词：医学检验技术；产教融合；实施路径；现代产业学院；协同育人
DOI：10.13555/j.cnki.c.m.e.2026.05.001
中图分类号：G642.0 **文献标志码：**A **文章编号：**2096-3181(2026)05-0675-06

Implementation Path of Industry-Education Integration for Medical Laboratory Technology Major in the Context of New Medicine

LIANG Xiaoli[1], CHENG Yating[2], XU Deyi[1], LIANG Yaoming[2],
LI Peiwen[1], CHEN Jinbin[1], DENG Xiaoyan[1]

1. KingMed School of Laboratory Medicine, Guangzhou Medical University, Guangzhou 511436, China; 2. Guangzhou KingMed Diagnostics Group Co., Ltd., Guangzhou 510000, China

Abstract: To explore the construction of an Industry-Education Integration College for Medical Laboratory Technology in the context of industry-education integration, a systematic study was conducted on the integration mechanism within the field of medical laboratory technology. This study was based on a summary of the work carried out in this specialty regarding industry-education integration, with a focus on the quality of talent cultivation. The research was structured around five integration modules, namely: the integration of disciplin-

收稿日期：2026-03-25
基金项目：广东省本科高校教学质量与教学改革工程建设项目（粤教高函〔2024〕30号）；广东省教育厅专项人才培养计划（粤教高函〔2023〕9号）；广州医科大学一流专业建设项目（02-408-26010602）
作者简介：梁晓丽（1991— ），女，广东广州人，讲师，博士，主要研究方向为医学检验教育。
通信作者：邓小燕（1971— ），女，广东广州人，教授，硕士，主要研究方向为医学检验教育。

ary connotation and industrial factors, the integration of professional standards and occupational standards, the integration of teaching resources and industrial resources, the integration of educational mechanisms and industrial mechanisms, and the integration of university culture and industry culture. Through this framework, specific implementation pathways and plans for each module were developed. Through the identification of industrial factors and innovation of professional connotation, a curriculum system covering the whole industry chain of medical laboratory technology is established; a comprehensive alignment of teaching objectives, contents, methods, evaluation, and assessment is implemented to achieve deep integration of professional standards and occupational standards; curriculum, research, and faculty resources are integrated to build a shared school-enterprise talent cultivation platform; on the basis of win-win cooperation, an institutional system covering personnel, finance, shared resources, and affairs management is established to ensure the long-term sustainability of industry-education integration; and by constructing cultural exchange platforms and promoting the integration of technology and business activities, the mutual integration and enrichment of university culture and industry culture are facilitated. The above "five integration" paths support and coordinate with each other in practice, effectively promoting the improvement of the collaborative education system of industry-education integration, and enhancing the quality of talent cultivation and industrial service capabilities. The research provides operable and compatible industry-education integration paths for talent training in the biomedical field.

Keywords: Medical Laboratory Technology; Industry-education integration; Implementation path; Modern industrial college; Collaborative education

高等工科院校是产教融合的主力军,纷纷围绕重点领域下好产教融合"先手棋",在布局建设现代产业学院上"火力全开"[1-3],以服务产业需求为导向,共建共治多种形式的新型育人平台,形成人才培养、科学研究、技术创新、企业服务及学生创业等功能于一体的示范性人才培养实体[4]。在教育部办公厅、工业和信息化部办公厅联合发布的《关于公布首批现代产业学院名单的通知》(教高厅函〔2021〕39号)中,90%的院校为工科类院校,生物医学领域只有5家,可见产教融合在生物医药领域的推广仍有很大的空间。广州医科大学(以下简称:"我校")医学检验技术专业作为首批国家级现代产业学院,一直致力于促进医学检验产业和教育的有机结合。党和国家明确把实现教育链、人才链与产业链、创新链有机衔接作为中国式现代化发展的战略布局,加快教育、科技、人才"三位一体"化建设[5],提高教育质量和产业竞争力,为医学类专业提供产教"五融合"理论框架(图1)和实施路径流程(图2)。

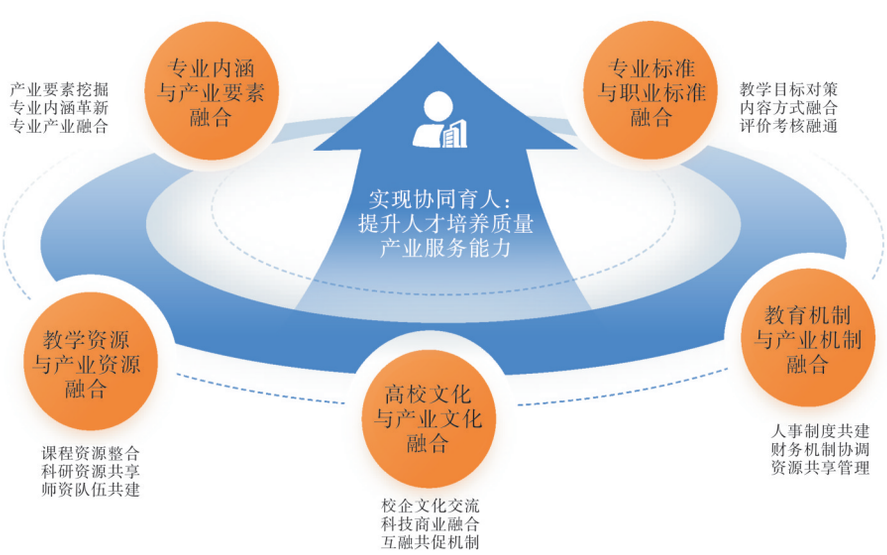


图1 产教"五融合"理论框架

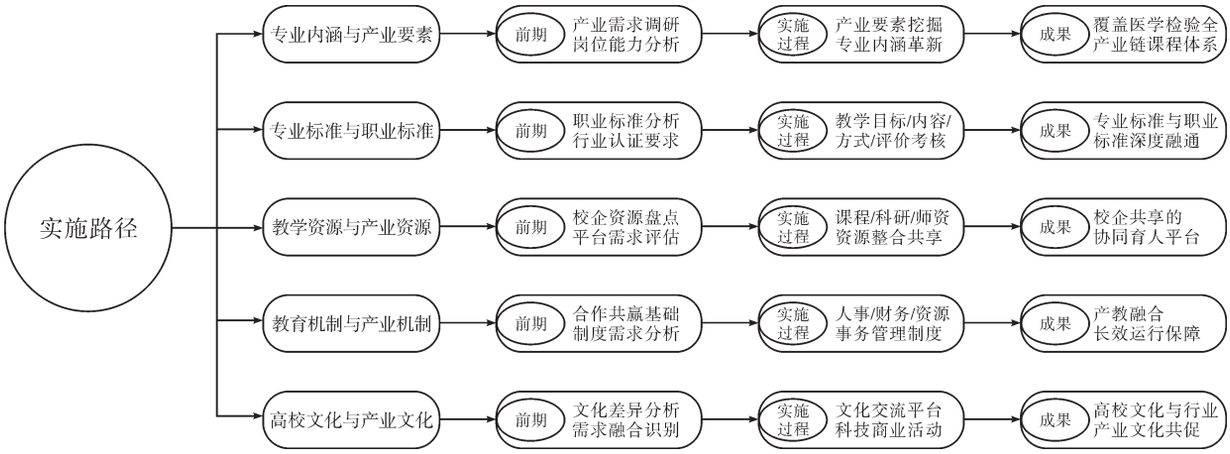


图2 产教“五融合”实施路径流程

1 以产业为导向:专业内涵与产业要素深度融合

产业为导向的专业教育是随着时代发展的必然产物,该模式强调融合产业要素,发挥专业教育的育人价值,培养适应经济社会发展需要的高素质人才。专业的内涵和产业的要素,两者相辅相成,互为补充,要实现这种融合不仅需要校企合作,还需要专业教育的改革创新,以适应不断变化的市场需求,才能让学生更好地掌握理论知识,具备实践能力[6]。

1.1 产业要素挖掘

通过深入了解医学检验行业或领域的产业结构,掌握公立医院临床检验部门、私立医院临床检验部门和独立实验室的特点、市场需求、竞争情况和发展趋势,充分挖掘产业链的核心要素。

1.2 专业内涵革新

高度关注行业产业的发展变化带来人才的新需求,梳理好专业课程涉及的相关知识、技能和实践要求,根据市场需求更新相关专业课程,确保教学内容符合临床实际需求;并根据产业和行业领域的职业目标,瞄准新医科拓展医工和医理的学科交叉,产生新的职业发展方向,这将有助于确定现有专业的适用性和未来发展方向[7]。

1.3 专业和产业融合

坚持“医学检验行业产业需要什么人才,就设置什么专业课程;产业链条延伸到哪里,专业建设内涵就跟到哪里”的理念。聚焦新医科服务健康产业[8-9],为迎合医学检验上、中、下游产业链各个环节的融合发展,通过交叉领域开设体外诊断技术、智慧医疗、大数据应用技术、临床疾病实验诊断、实验室管理、临床沟通能力等产教融合课程,形成涵盖从“试剂到检验报告服务患者”的全产业链的专业体系,服务医学检验产业链。

以产业为导向的专业教育已成为应用型人才培养的主流趋势。通过聚焦专业内涵和产业要素的深度融合,关注学生的职业发展规划和个人能力提升,鼓励学生自主创新,旨在培养适应市场需求、具有国际竞争力的创新型高素质检验人才。

2 推行专业标准与职业标准的对接

职业标准是指从事某一职业所必须达到的专业能力和素质的要求,专业标准是指制定学科领域内的一系列教学目标、教学内容、教学方法和评价标准[10]。专业教学标准与职业标准进行衔接能提升医学检验人才的整体素质,提高市场竞争力。具体融合路径介绍如下。

2.1 教学目标融合

专业标准对接融合职业标准,围绕职业岗位需求,制定专业标准所涉及的知识、技能、素质和态度的要求,确定专业标准的教学目标;教学目标要充分体现知识目标、实践能力目标、创新能力目标和素质目标,梳理好对应的逻辑导图,使专业标准和职业标准相互呼应。

2.2 教学内容融合

围绕教学目标,针对医学检验职业标准将核心的实践技能、知识和方法聚焦到具体的课程教学内容;校企共同开发适合当前产业发展需求的教学内容,比如淘汰临床不适用的方法和知识内容,增加临床主流方法应用、临床工作路径、新的工作标准、临床思维训练方面的教学内容,使教学要素更贴近医学检验职业发展需求;采用跨学科融合的教学方式,鼓励学生探索和应用不同领域的知识。

2.3 教学方式融合

注重实践和应用,理论课堂采用翻转课堂的教学方式,让学生预先阅读课程材料或观看相关视频,课堂上师生模拟临床或者产业岗位情景开启互助式、讨论式教学,一起深入探讨、解决问题和应用知识;注重行业

产业案例教学,鼓励学生以小组形式开展协作式学习,以项目为导向,引导学生通过项目探究、讨论、交流思想、分享经验等路径内化知识,培养学生主动探究知识的能力,提高解决问题的能力和创造力,缩短临床实践能力培养的周期,使学生在职业发展过程中更加顺利。

2.4 评价标准融合

产教融合的课程教学如何体现职业要素需要科学的评价标准[11]。首先要梳理行业产业的职业标准要求,识别相关的知识、技能和能力;根据职业标准制定相应的课程评价标准,分别从临床工作技能规范和流程规范设计体现职业标准的教学评价体系,确保课程内容与职业标准要求的学习成果和技能相对应,使学习成果达到行业要求。

2.5 考核方式融合

根据产教融合的课程评价标准设计考核方式,评估学生对产教融合课程的理解和应用,评价过程注重知识能力、实践能力和医文相融,过程评价采用教师评价、学生互评和学生自评三个维度考核;终结性评价实验考核包括人文考核、案例考核、技能考核和形态考核等多站式考核维度;考核后形成反馈分析,巩固教学效果,为课程的高质量发展保驾护航。

通过上述步骤,专业教学标准可以和职业标准相衔接并逐渐融合,从而更好地满足职业发展需求,为学生成为职业人员提供更好的帮助和服务。

3 教学资源与产业资源融合

教学资源与产业资源的融合成为现代产业学院发展需求的高素质人才培养的重要保障[12],教学资源和产业资源的融合可以通过多种方式实现。

3.1 课程资源与生产资源融合

课程资源指教材、资料和课件,而医学检验产业界的生产资源泛指能够产生价值的资源,包括检验分析的仪器设备资源、医学检验大数据资源、生物样本库资源、资本资源等。这些生产资源可以通过共享机制整合为课程教学资源,如把临床工作流程、检验新方法设计思路与传统课程内容相结合培育为产教融合课程,让学生直接接触到实际中可能用到的技术体系。可以共建实验平台,或者依托上述资源开展实验教学、临床见习、实习实践和毕业设计项目等,为学生提供更加有效实用的前沿教育,使学生能够更好地了解产业的现状和需求,提高学生适应医学检验行业和产业环境的能力。同时产业界和高等教育机构可以依托教学资源合作制定行业相关的培训课程,助力员工专业技能、科技含量和产业竞争力的提升;通过在教育过程中注入更多的创新元素,可以培养出更富有创造力的人才,为经济、社会创造更多的价值;并通过培训加强对这些课程的行业监管和评估,为高等教育的课程教学提供质量保障。

3.2 科研资源与技术资源融合

高校科研资源与产业技术资源融合是一种促进产学研深度合作、加快科技成果转化的模式,通过建立产业技术创新联盟、科技成果转化服务等产学研协同创新平台,实现技术需求与科研资源的有效对接。依托平台拓宽产学研合作渠道,搭建学院科研资源与产业界的融合,实现基础科学研究与产业技术融合转化为科技成果,成果的形式包括检验试剂的研发、检验方法的建立、大数据预测预警模型、专家共识等形式,进一步引导高校科研方向朝着产业化发展方向转变。此外,还可组建以医学检验产业需求为导向的科研团队,吸纳行业产业的医学检验技术骨干为研究人员或兼职教授,实现医学检验产业对高校科研资源的直接调用,加快科技成果转化,推进医学检验科技与产业的深度融合,促进经济高质量发展。

3.3 学院师资与产业骨干的融合

产业学院发挥名师作用,引进高层次人才,鼓励青年教师深造,促进校企院师资双向发展,聘请专业领域学术大师、杰出校友、厂家项目研发专家和企业家组建产业学院专兼聘相结合的高水平创新师资队伍。加强教师创新教育理论培训,通过校企教师的交流互通和精准对接,打通产学研“壁垒”,构建校企协同育人的紧密型合作关系,促进创新师资队伍创新教学能力整体提升。学院制定教学工作量计算、项目申请评审优先等配套激励政策,鼓励创新师资参与专业建设、课程建设、教材建设、专业指导和学生创新等活动,为中国社会经济和医疗卫生事业培养具有创新思维的卓越应用型医学检验技术人才,把育人路径拓宽。

4 教育机制与产业机制融合

随着社会的不断进步和经济的快速发展,高校的育人目标已经逐渐向职业能力的培养转变,基于育人目标的变化,高等教育目前正积极推行现代产业学院的建设。医学专业在现代产业学院的建设模式中,与理工类专业的区别显而易见,医学专业注重的是生命科学以及人类健康方面的知识,而工科专业则更注重于技术和生产力的发展。推进医学检验现代产业学院教育体制和产业机制的融合建设,是保障医学检验产教融合高质量发展的核心关键,能够将医学科技的进步与产业的发展相互促进,培养更好的医学检验技术专业人才,推动医学检验产业的发展。

4.1 教育机制与产业机制的内涵

教育机制是以育人目标为导向[13],政府发挥主导作用的运行方式,强调政府在教育资源配置中的调控功能;产业机制是以盈利目标为导向、市场发挥主导作用的运行方式,强调通过市场经济手段实现资源优化配置[14]。两者互为支撑,有效促进技术创新和人才培养,进而推动国民经济和社会发展。

4.2 教育机制与产业机制融合的原则

要实现教育与产业机制的深度融合,必须协调市场与政府调控、营利诉求与育人目标之间的价值冲突,通过法治保护维护校企双方权益,通过风险共担明确双方义务与责任。在此基础上,构建产教融合制度体系,培育产教融合创新模式,从而实现教育与产业机制的深度融合。

4.3 教育机制与产业机制融合的路径

产教融合机制主要建立在合作共赢基础上,提高人才培养质量和就业质量,培养适应社会需要的人才,这需要通过产教融合制度提供有力的保障。我们学院通过长达10年的校企深度融合,逐渐建立和完善医学检验校企合作战略框架,在合作框架下持续制定产教融合相关制度,规范产教融合过程中的各项工作流程和责任分工。制度主要体现在企业与学校的合作关系上。人事制度方面涉及产业学院组织机构、产业学院人事管理、双师队伍师资培训管理、职务薪酬评聘及评优评先激励制度等;财务制度方面主要指校企合作协同办学的经费和资源保障制度;共享资源方面指产业生产资源平台、科技平台、大数据平台和生物样本库平台资源的共享制度;事务制度方面涵盖产教融合课程设置、人才培养、科研项目联合攻关、知识产权管理转让、产教融合监督管理、考核评价等制度。

5 高校文化与行业产业文化的融合

高校文化是指学校内部的文化氛围和精神价值观,而行业产业文化则是指企业或行业内部的文化氛围和精神价值观,前者注重学生的教育和成长,而后者则注重行业或产业的发展和竞争力。两者具有相对的独立性,当两种不同属性的文化相互渗透和促进,实现了深度融合后,将有可能产生产教融合的新思路和新方案,为产教融合提供更好的发展契机。

5.1 建立校企文化交流平台

通过大学文化讲堂、金域大讲堂、社会调查、社会实践、劳动实践和课程见习等交流载体,让学生体会行业产业文化的内涵,感知行业产业对人才的需求,培养学生的社会责任感和创新精神,为产业的发展注入新的活力。

5.2 推动科技活动与商业活动的融合

我们通过委派医学检验技术科技特派员及举办医学检验的科技活动和产业界的商业活动对接,拓展专业的影响力,增强产教融合态势的传递效能,从而使高校文化和产业文化在产教融合中繁荣发展[15]。

6 产教融合成效

各融合路径在实践中并非孤立运行,而是相互赋能、一体推进,共同构筑起产教深度融合的协同育人格局,实现了人才培养质量与产业服务能级的双提升。

6.1 校企共建课程

共建成“临床色谱质谱检验技术”“临床基因组学检验”等12门产教融合课程,课程内容与行业技术规范契合度超90%;通过每年20%的更新率,确保教学体系与产业技术发展同频共振。

6.2 师资队伍建设

学院“双师型”教师比例达到100%,较建设初期提升56.6%,企业内聘专家参与教学的比例达到100%;且教师教学和科研能力全面提升[16]。

6.3 人才培养质量显著提升

产教融合贯穿人才培养全过程,实现了人才培养与产业需求的精准对接。学生入职后上手速度显著提升,岗位适应周期从9个月压缩至1.5个月。据麦可思调研,金域检验学院毕业生专业对口率为87%、岗位适应率为96%,用人单位满意度达94%,充分印证课程设置与培养成效获得学生及用人市场双重肯定[16]。

6.4 服务产业发展

校企联合科研平台建设方面,学院师生共同参与企业技术攻关,联合研发的“人工智能辅助病理诊断系统”使病理诊断效率提升80%,已在10余家医院落地应用;同时参与制定40项检验技术标准,均被纳入行业规范;学院为企业输送继续教育与培训服务,累计培训5 000人次,助推69名企业骨干完成职称或学历晋升,助力企业人才队伍建设。

7 讨论

我校医学检验技术专业历经近十年的产教融合探索与实践[17],聚焦人才链和创新链的共同利益目标,构建了以“五融合”为核心的医学检验技术产教融合制度体系。这“五融合”——专业内涵与产业要素的融合、专业标准与职业标准的对接融合、教学资源与产业资源的融合、教育机制与产业机制的融合、高校文化与行业产业文化的融合——并非孤立存在,而是相互支撑、层层递进,构成了一个有机统一的协同育人系统。专业内涵与产业要素的融合为人才培养提供了方向引领,专业标准与职业标准的对接为人才培

养提供了质量标尺,教学资源与产业资源的融合为人才培养提供了物质保障,教育机制与产业机制的融合为产教融合提供了制度保障,高校文化与行业产业文化的融合则为产教融合注入了精神动力。这五个模块协同发力,共同推动了产教融合协同育人体系的持续完善。但该路径在不同类型院校的有效实施存在适用差异:①院校须已具备一定的校企合作基础,如建有联合实验室或企业兼职教师队伍,以降低产教融合从理念到操作的转化成本;②学校应地处生物医药产业聚集区,便于就近对接企业;③地方应用型本科院校在办学定位、专业设置与地方产业规划之间具有天然契合度,更易形成"专业内涵—产业链条"的制度耦合。

在教育链上,我们打造了以市场为导向、与医学检验技术产业发展和人才培养紧密相连的教育格局,构建符合市场需求的人才供给体系,更好地体现人才需求和人才供给的匹配性,为医学检验产业队伍提供了坚实的后备力量。人才链则可以帮助行业产业更好地发掘和利用人才资源,更好地适应市场变化,提高行业产业的创新能力和竞争力,从而实现医学检验技术教育与医学检验行业产业的良性循环。通过教育链、创新链、产业链、人才链的相互融合和协调,以更加贴近产业需求和提升整体素质为新时代人才培养目标,加速现代化产业的发展和人才的成长。

8 结语

随着"健康中国"战略的深入推进和新医科建设的持续深化,医学检验技术专业的产教融合仍面临新的机遇与挑战[18]。我们将进一步拓展产教融合的广度与深度,积极探索数字化、智能化背景下产教融合的新形态,如基于人工智能的虚拟仿真教学平台、产教融合大数据共享平台等,不断提升人才培养的科技含量和创新水平。同时,推动产教融合经验向医学影像技术、康复治疗学等相关专业辐射推广,形成可复制、可推广的医学技术类人才培养新模式。我们也将进一步加强国际交流与合作,借鉴国际先进的产教融合经验,培养具有国际竞争力的医学检验技术人才,为实现教育强国、科技强国、人才强国的战略目标贡献应有之力。

参考文献:

[1]唐莲.应用型本科高校人才培养中产教融合改革的有效途径[J].人才资源开发,2023(7):77-79.

[2]朱玲玲.产教融合下地方高校戏剧影视表演专业课外实践教学探索[J].卫星电视与宽带多媒体,2020(5):111-112.

[3]王周火,罗伟珍.基于"产教融合"的地方本科院校管理科学专业实践教学体系构建研究与实践[J].科技风,2020(17):55-56.

[4]王萍,曹利君,赵永娜.民办高等教育医学检验技术专业产教融合成效评估与持续改进策略研究[J].科技风,2025(4):62-64.

[5]习近平.高举中国特色社会主义伟大旗帜为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗:在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[EB/OL].(2022-10-25)[2022-11-06].http://www.gov.cn/xinwen/2022-10/25/content_5721685.htm.

[6]陈小卉,周品,赵景波,等.产教融合视域下应用型本科专业优化路径与实践:以资源循环科学与工程专业为例[J].常州工学院学报,2023,36(2):94-98.

[7]张林琳,尹娜."新医科"建设背景下产教融合协同育人模式实践探索[J].产业创新研究,2024(2):181-183.

[8]张杰,王微,王靖,等.新医科背景下地方医学院校医学检验技术专业建设实践[J].卫生职业教育,2025,43(22):41-44.

[9]郭晓奎.对新医科的理解与认识[J].中国大学教学,2023(7):4-10.

[10]李志强.旅游咨询师职业标准融入应用型本科院校旅游专业课程机制:基于复杂性理论视角[J].职教论坛,2019,34(11):70-75.

[11]孙善学,梁心舒,徐月莹,等.对产教融合政策实施成效、问题与优化路径的思考[J].中国职业技术教育,2026(1):69-76.

[12]刘光喜,冯传平,刘颖新,等.基于产教融合的中药产业服务专业教学资源库的建设与应用实践研究[J].中医药导报,2022,28(6):49-52.

[13]王佑镁,黄芳琴,陈楷哲,等.《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》推动职业教育产教融合高质量发展[J].中国教育信息化,2025,31(6):12-20.

[14]张婷婷,李冲.关系与路径:产教融合培养卓越工程师的行动逻辑研究[J].中国高教研究,2023(5):48-54.

[15]张兴科.产教融合背景下企业文化融入职业院校校园文化研究[J].教育教学论坛,2023(8):185-188.

[16]徐德意,赵醒村,李建华,等.产教融合助力发展新质生产力:广州医科大学现代产业学院建设探索与实践[J].中华临床实验室管理电子杂志,2026,14(1):81-87.

[17]白玉,倪洁,陈文雨,等.产教融合背景下医学检验技术专业"工学交融"课程体系研究:以广州医科大学金域检验学院为例[J].中国高等医学教育,2022(6):138-139.

[18]熊文娟,张亚平,何鹏义,等."产学研"深度融合在临床医学检验技术专业教学中的应用[J].医学教育研究与实践,2026,34(1):47-53.

(编辑:赵伊昕)