

基于药剂学基本原理的药物制剂技术优化路径探析

□赵志亚

在现代医药科技发展进程中,药物制剂技术逐步从传统经验模式向基于药剂学基本原理的精准设计模式升级。现阶段,药物制剂技术面临着制备工艺复杂、质量控制严苛、辅料设备制约等现实问题,本文即通过系统阐述其核心瓶颈,进而从质量源于设计理念应用、智能化工艺设计、新型递送系统开发等策略入手,提出药物制剂技术优化创新路径,以此推动药物制剂产业向高效、精准、智能化方向升级。

药物制剂技术发展困境

高端复杂制剂制备工艺复杂,精准控制要求高

缓控释制剂、脂质体、微球等复杂制剂的关键在于精密调控药物释放的时空行为,以此提高治疗效果或降低副作用。但由于其制备工艺复杂,因此在精准控制层面面临着较多困境。一是工艺步骤繁多,关键参数敏感。例如琥珀酸美托洛尔缓释片采用包衣微丸压片的工艺制作,而生产过程需要对物料均匀性、压片震动、微丸渗滤下沉作用等精准控制,否则极易导致问题出现。二是中试放大挑战显著。在实验室工艺向工业化生产实践时,由于产量与设备的放大效应,更容易受到设备参数、混合剪切力、传热传热效率等条件影响,使得产品质量难以稳定。

关键辅料、给药装置与设备受制约,产业链基础薄弱

药物制剂技术的创新与优化需要以上游产业为核心支持,但我国在精密制药设备、专用给药器械、高端药用辅料等方面的产业发展较晚,部分技术存在短板,容易受到制约。具体来说,一是高端辅料品种匮乏,我国目前对于新型、功能性辅料的开发不足,面临品种少、规格单一的问题。二是精密设备国产化率低,尽管我国在该方面的产业发展迅速,但在制药设备的精度、自动化程度等方面,与国际先进水平还有一定差距。三是产业链协同不足,制剂企业、辅料生产企业、设备制造商等产业主体未能主动建立联合共同体,缺乏深层的合作机制,难以形成规模化、集成化效应。

质量控制体系多维化,仿制与创新的临床等效性挑战大

复杂制剂的质量属性复杂多样,但目前我国在质量控制体系建设层面还处于发展阶段,面临诸多问题。一是质量控制参数繁多且具有特异性,不同的复杂制剂需关注不同的COQAs;二是仿制药临床等效性论证困难,无法根据含量、有关物质等体外药学等效预测体内生物等效。

基于药剂学基本原理的药物制剂技术优化路径

贯彻“质量源于设计”理念,实现制剂研发的精准化与科学化

质量源于设计理念(QbD)强调系统性、科学性与风险控制,是药物制剂技术优化必须坚持的基本指导理论。

第一,建立制剂设计空间。应依托实验设计、响应面法等统计工具分析处方与工艺变量,以此总结不同因素对质量属性的具体影响,进而建立多维度的设计空间,确保工艺操作在设计空间内,从而提高质量稳定性。

例如针对尼莫地平控释有机凝胶的优化研究中,可以分析凝胶剂浓度与冷却速率等因素对药物释放行为的影响,以此建立最优处方范围。

第二,发展先进的表征与预测工具。应依托人工智能与机器学习模型,全面整合与分析实验与文献数据,从而针对处方、工艺参数、产品性能等因素建立预测模型,从而在药物制剂技术研究过程中可以依托大模型寻求思路与方向。

推动制备工艺的智能化与连续化升级,保障质量均一与生产效能

传统药物制剂技术开发与创新需要以经验为基础,而随着智能化技术发展,应向智能化、连续化生产转型。

第一,普及应用微流控等先进制造技术。微流控技术强调精准操控流体,可以在微米级通道中实现,进而达成精准控制反应、混合、乳化、颗粒形成等工艺流程。因此在制备粒径均一的脂质体、微球、纳米粒等药物时,具有较高的应用价值。

第二,构建全流程智能化控制系统。应推动物联网、传感器网络、人工智能算法的集成体系建设,实时检测生产中的压力、温度、搅拌速度、pH值、颗粒图像等参数信息。同时基于大模型进行参数预测与控制,一旦出现非常规数据即可自动反馈预警并调整工艺方案。

加强新型递送系统与多功能辅料研发,拓展制剂创新的边界

现阶段制剂技术创新中给药系统的研发属于热点方向,但其更需要新型材料和功能辅料的支撑。

第一,开发智能响应型递送系统。应开发以病理微环境或外部刺激为信息导向的智能递送系统,以此可以根据肿瘤部位的弱酸性、高浓度谷胱甘肽、特定酶等环境特征或者按照外部光、热、磁导向作用,实现药物在特定时空精准释放。

第二,突破传统给药途径局限。除了口服与注射等途径外,还可以开发新型非口服给药系统。比如可以开发能够通过皮肤高效进入血液系统的脂溶性药物,以此满足特殊情况需求。

第三,加速高端辅料国产化与定制化。应积极推动产学研合作,强化人才培养、技术研发与企业深度合作,提升制剂产品的性能和竞争力。

结语

综上所述,当前药物制剂技术发展强调精准、智能、高效,面对传统以经验为依托的研发模式,应深化扎根药剂学基本原理,并通过设计理念应用、智能化工艺设计、新型递送系统开发等策略突破困境,以此积极拥抱跨学科的技术革命,大胆探索新型智能递送系统和给药途径,为我国药物制剂产业“弯道超车”创造潜在机遇。

(作者单位:邯郸科技职业学院,河北 邯郸 056003)

将音乐有机融入高校党建体系 构建多位一体育人新格局

□曾炎

的音乐叙事。它不仅再现了历史场景,更使宏大的革命叙事变得感知可知,为青年学生理解党的初心使命、把握历史选择提供了生动而深刻的艺术教材。

同样,以焦裕禄等优秀共产党员事迹为主题创作的音乐作品,通过旋律的抒写、歌词的刻画与表演的呈现,艺术化地展现了共产党人公而忘私、艰苦奋斗、心系人民的崇高品格。当这些作品融入高校的主题党日、组织生活与思政课堂时,榜样的事迹便从平面的记述升华为立体的情感体验,从“被讲述”的历史转化为“被共鸣”的精神力量,显著提升了党建教育的吸引力和感染力。

这些实践表明,红色音乐绝非历史的简单回响或艺术的孤立呈现,而是新时代传承红色基因、讲好党的故事、弘扬主流价值的重要途径。它借助艺术的感染力,让理想信念可听可感,让精神血脉可触可及,成为推动高校党建工作入脑入心、走深走实的有力纽带。

高校党建与音乐深度融合的实践路径

推动高校党建与音乐教育深度融合,关键在于构建系统化、常态化的长效运行机制,避免停留于零散活动与短期成果。必须统筹学校、教师、学生三个主体,促进多方协同,凝聚育人合力,形成可持续、可推广的融合路径。

在学校层面,应加强顶层设计与资源整合,着力打造特色鲜明的党建音乐品牌。建议将音乐育人功能系统纳入高校党建工作整体规划,充分发挥二级学院的组织优势和艺术类专业的学科特长,推动音乐党建品牌化、项目化发展。可通过设立专项支持计划、建设融合示范基地、举办主题音乐节、开展“红色旋律”原创征集等多种形式,逐步构建“创作—教学—展演—传播”一体化的运行模式,使音乐党建有机融入校园文化建设和立德树人全过程。

在教师层面,需强化价值引领与教学转化,提升教师队伍的政治素养与课程思政能力。应鼓励和支持音乐专业教师主动将党建主题融入艺术创作、课堂教学与学术研究,在传授专业知识的同时,注重挖掘作品背后的思想内涵与精神价值。可通过开展跨学科教研、举办“课程思政”工作坊、设立党建与艺术融合教改项目等方式,促进专业教学与思想政治教育协同发力,实现艺术教育中知识传授、能力培养与价值塑造的有机统一。

在学生层面,应创新参与机制与实践平台,引导学

市域普职融通文化心理观察与研究 ——以唐山市为例

□骆礼鹏

覆盖学生873名,2025年达到22个班,覆盖学生1013人。

中小学职业教育一体贯通:唐山破解普职融通堵点的文化心理方案

义务教育阶段:职业启蒙与职业体验。在普通高中与中职学校集团化合作办学开展普职融通实践的同时,唐山设计了以劳动教育和科学教育为主要内容、贯通义务教育阶段的职业启蒙和职业体验教育,以中小学职业教育的一体贯通,寻求破解文化心理堵点。这是因为,如果在破解公众文化心理堵点上能够取得突破,必将反过来促成学籍转换堵点的破解,因为当公众完成平等对待普教职教的文化心理嬗变,放开普职学籍的双向转换——而不仅仅是普教学籍向职教学籍的转换——就获得了重要前提、必要时机。为此,“十四五”期间,唐山加快发展劳动教育、科学教育,截至2025年,县县有劳动实践教育基地和科技教育示范性,中小学习劳动实践场所普及率和科技创新活动覆盖率均达到100%,并全面实现家校社联动,家长充分参与了学生的劳动实践和科技创新活动,以亲子教育方式与学生共同体验了以劳动教育、科学教育为主要内容的职业启蒙。

高中阶段:把职业体验融入职业生涯教育。唐山普通高中很早就普遍开展职业生涯教育,“十四五”期间,加大职业体验融入职业生涯教育力度。普通高中围绕丰富职业体验,开展服务性劳动和生产劳动,选择服务性岗位,让学生经历真实的岗位工作过程,获得真切的事业体验,培养职业能力,通过经历完整的实践过程,提高职业认知能力,养成吃苦耐劳、精益求精的品质,增强生涯规划的意识 and 能力。中等职业教育学校积极建设职业体验中心,聘请能工巧匠担任兼职教师,加强职业体验教育条件和力量。职校教师发挥专业特长和优势,对接地方支柱产业、特色产业,结合中小学生学习特点和需求,开发挖掘适合中小学生学习体验的专业项目课程,并对中小学教师开展专项培训,不断提升中小学开展职业体验教育的专业能力。把职业体验融入职业生涯教育,有效帮助学生和家长充分了解各职业特点,消除对职业教育的歧视。“十四五”末,唐山全域中小学职业教育基本实现一体贯通。

综合高中试点:再启普职融通市域探索唐山新篇

“十四五”收官之年,鉴于普职融通县域实践模式与实施路径已基本成熟,唐山发起综合高中试点创建,2025年8月,河北省教育厅公布省级综合高中试点学校名单,唐山3所学校入选,分别为唐山十一中、唐山二十三中及曹妃甸国开实验学校,开启唐山“十五五”普职融通探索的市域新篇。3所综合高中试点代表了唐山普职融通改革实践的下一步方向:

生从“听”到“演”、从“学”到“创”的深度参与。可通过组建红色艺术团、开设实践工作坊、开展主题社会服务等形式,鼓励学生围绕党史、国情与时代精神开展音乐创作、排演与传播。让学生在艺术实践中主动理解党的理论、感悟党的精神、传承红色基因,真正实现从情感共鸣到价值认同、再到行为自觉的育人闭环。

通过以上三个层面的协同推进,最终构建“党建引领、艺术融通、实践内化、师生共创”的育人新模式,使红色旋律不仅回荡于校园,更扎根于心灵,持续为高校党建和思想政治工作注入生机与温度。

以文化之力提升高校党建质效

新时代高校党建工作,既要坚守政治性与原则性,也要持续增强时代感、吸引力与实效性。将音乐等美育形式融入党建体系,正是推动高校党建从“说理式”向“体验式”、从“管理型”向“文化型”转变的重要抓手。

音乐追求艺术之美,党课传递价值之善,二者的有机融合,既丰富了美的精神意蕴,也提升了善的情感温度。从延安鲁艺时期的《白毛女》,到当代高校舞台上的《黄河大合唱》;从校园主题音乐会,到基层社区的红色歌曲传唱,音乐始终以其特有的艺术感染力,让党的创新理论可听可感、可亲可传。这一转变,不仅增强了党建工作的吸引力和覆盖面,更引导青年学生在审美体验中深化对理想信念的理解,在艺术参与中筑牢家国情怀的根基。

以音乐承载信仰,以旋律传递初心,是新时代高校党建守正创新的生动实践。唯有持续探索契合青年认知特点、贴近时代发展需求的党建新形式、新载体,才能真正将党的创新理论讲深、讲透、讲进青年心中,为培养担当民族复兴大任的时代新人,凝聚持久而深厚的精神力量。

未来,高校应进一步拓展“党建+美育”的融合广度与深度,构建课堂教学、艺术实践、文化浸润、社会服务多位一体的育人新格局,让红色基因在旋律中传承、在音符中跳动。唯有如此,才能切实将党的创新理论讲深、讲透、讲到青年心里,为培养可堪大任的时代新人,注入持久而深沉的精神力量。

[本文系湖北省高等学校党建研究会2024—2025年党建研究课题“音随党走,乐进征程”——高校党建+音乐双融合的模式探索(课题编号:GX-DJ2025X20)项目研究成果]

(作者单位:武汉工商学院)

正式把普职融通集团化办学模式纳入综合高中办学内容。3所综合高中试点俱为集团化办学,唐山十一中与唐山一职专合作,唐山二十三中与开平区综合职校合作,曹妃甸国开实验学校与曹妃甸职教中心合作,三组学校分别组建教育集团,以集团形式统筹普职融通合作办学。合作双方在集团统一管理架构下,深度整合师资、课程、实训设施等核心资源,充分发挥普教、职教互补优势,实现资源共享与优势叠加。

对普职融通班办学形式明确多项探索内容。一是高一年级普职融通班的班数与人数实行动态管理,其他高一新生在“自主申请+考核合格”后视情况扩充普职融通班人数或增加普职融通班数。二是构建兼顾文化素养与职业技能的立体课程体系,探索基础课程、专业课程、实践课程在课程内容体系及课时体系中的占比,更好地突出综合培养。三是制定学分认定标准,探索学分互认和学分互换机制,实现普职不同学校、不同课程之间的学分共享与学分补充。四是实施学生追踪评估,对学生学业情况、技能考核、实习实践经历、综合素质评价进行全过程评估,对学生毕业后升学与就业情况进行追踪。五是巩固完善普职分流后普教学籍向职教学籍的转换机制,同时唐山十一中与唐山一职专在时机合适时探索普职学籍互转办法。

对中小学职业教育一体贯通文化心理方案作出补充。一是强化高一年级的职业生涯教育,更加关注学生个性差异与兴趣特长,允许学生在专业选择、课程选修等方面享有一定自主权,更好地帮助学生做好职业规划。二是强调初中阶段职业体验教育要与高一的职业生涯教育做好衔接,市、县两级教育部门在初、高中劳动实践、社团活动、科技创新、学科竞赛等方面对试点学校加强指导,帮助学生和家长更好地凝聚共识。三是把职业体验活动纳入中小学特色课程,探索职业体验教育新模式新载体,鼓励中小学校利用综合实践活动、校本课程以及课后服务时间将职业体验课与社团活动结合到一起,作为特色课程开展相关活动。四是拓展职业体验资源渠道,凝聚多方力量,鼓励相关部门、企业、行业专业人士、家长多方参与职业启蒙与职业体验教育,让学生对各行各业有具体形象的了解,拉近对具体职业的认知和亲近感。

参考文献:

- J·R·康托(郭景萍等译).文化心理学[M].湖南出版社,1996.
- 刘丽群,彭李.普职融通:我国高中阶段教育改革发展发展的整体趋向.湖南师范大学教育科学学报,2013.

[本文为河北省职业教育科学研究所“十四五”规划2024年度课题“市域普职融通唐山范例文化心理观察与研究”研究成果。课题批准号:JZY24265]

(作者单位:唐山市教育局成教研)