

知识图谱视野下高校科研基地人才培养功能研究

苏林琴, 刘紫依

北京工业大学高等教育研究院, 北京

收稿日期: 2025年3月11日; 录用日期: 2025年4月10日; 发布日期: 2025年4月18日

摘要

高校科研基地是人才培养的重要平台, 其功能发挥不仅是教育高质量发展的必然要求, 更是国家战略需求的重要体现。本研究运用CiteSpace工具对1991~2023年知网、万方、维普等数据库平台上581篇关于高校科研基地功能的研究文献进行深入分析, 勾勒科研基地人才培养功能研究的知识图谱。研究发现, 科研基地功能发挥过程中人才培养纵横交叉体系支撑不足、学科间交叉融合与联结粘性不够。应加强科研基地开放性人才培养体系、纵横交叉人才培养体系和跨学科人才培养体系的建构, 强化科研基地的育人功能。

关键词

高校科研基地, 人才培养, 功能演进, 知识图谱

Research on the Talent Cultivation Function of University Scientific Research Bases from the Perspective of Knowledge Graph

Linqin Su, Ziyi Liu

Institute of Higher Education, Beijing University of Technology, Beijing

Received: Mar. 11th, 2025; accepted: Apr. 10th, 2025; published: Apr. 18th, 2025

Abstract

The scientific research bases of colleges and universities serve as crucial platforms for talent cultivation. Their functionality not only constitutes an essential requirement for high-quality educational

development but also represents a vital component of national strategic priorities. This study uses the CiteSpace tool to conduct an in-depth analysis of 581 research literatures on the functions of university scientific research bases retrieved from database platforms such as CNKI, Wanfang Data, and VIP from 1991 to 2023, and sketches the knowledge map of the research on the talent cultivation function of scientific research bases. The research constructed a knowledge mapping framework to elucidate the talent cultivation functions of scientific research bases. The study finds that during the process of exerting the functions of scientific research bases, there is insufficient support from the horizontal and vertical cross-system for talent cultivation, and there is not enough cross-integration and connection stickiness among disciplines. It is necessary to strengthen the construction of an open talent cultivation system, a horizontal and vertical cross talent cultivation system, and an interdisciplinary talent cultivation system in scientific research bases, and enhance the educational function of scientific research bases.

Keywords

University Scientific Research Base, Talent Cultivation, Functional Evolution, Knowledge Graph

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

2025年1月, 全国教育大会指出要锚定国家重大战略急需, 深入推动教育科技人才良性循环。同月颁布了《教育强国建设规划纲要(2024~2035年)》, 提出要建立科技创新与人才培养相互支撑、带动学科高质量发展的有效机制。高校如何在教育科技人才的良性循环中发挥作用, 或可从科研基地人才培养功能发挥上寻找突破口。

早在2015年, 国务院发布《统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案》明确提出高校要创新科研组织模式, 加强科研基地建设。2017年, 教育部颁布《高校思想政治工作质量提升工程实施纲要》, 旨在构建“十大”育人体系, 打通育人“最后一公里”, 其中科研育人是该育人体系的重要一环。科研基地作为高校有组织科研的核心平台, 不仅支撑学术创新和学科建设, 而且在人才培养和社会服务方面发挥着重要作用, 它是“教育科技人才”三位一体改革的实验田, 更是科研育人的重要阵地。面对新质生产力对高校多学科领域交叉融合[1]与人才培养提出的新要求, 探讨高校科研基地如何更好地发挥育人功能, 成为学术界关注的焦点。

已有研究主要聚焦于高校科研基地的功能定位[2]、运行和管理模式[3]以及案例研究[4] [5], 多侧重于静态的功能分析和个案经验的描述, 相对忽视了科研基地在时代变迁中功能演进的动态过程。近年来, 知识图谱作为一种新的知识组织与研究手段, 在学术界得到广泛应用。本研究运用CiteSpace可视化分析工具, 对科研基地功能研究的文献进行梳理, 审视人才培养功能的演进逻辑、困境与特征。

2. 高校科研基地人才培养功能的可视化分析

2.1. 数据收集和研究方法

以CNKI知网数据库、万方数据库和维普数据库的学术期刊为来源数据库进行检索, 重点检索北大核心与CSSCI期刊。以“主题 = ‘高校’并含‘科研基地’并含‘功能’或‘高校’并含‘科研基地’并含‘人才培养’或‘高校’并含‘科研基地’并含‘科技创新’”等进行高级检索, 共遴选773篇文

献。使用NoteExpress软件对检索结果进行去重, 剔除会议纪要、热点新闻解读等报告类非典型文献, 以及与研究主题不相关的文献, 最终获得有效文献581篇。随后导入CiteSpace软件, 结合Excel进行可视化分析。

在运用 CiteSpace6.2.R3 进行文献可视化分析时, 施引文献选择“关键词”共现分析功能; 文献数据显示 1991 年是首次出现与该主题相关的研究, 因此在进行时间序列分析时, 将时间阈值设置为“From 1991 JAN to 2023 DEC”; 时间切片设置为 1; 连线阈值设置为夹角余弦距离类型; 节点阈值中每年频次最高的节点数据数值为 50, g-index (k)数值设置为 25, 通过调整比例因子 k 值的大小, 可以控制纳入或排除的节点数量。k 值越大, 图谱中显示的节点就越多; k 值越小, 节点就越少, 运行后得到节点 452 个, 连线 632 条。随后, 进行聚类分析, 包括关键词突现性、关键词共现图谱分析、聚类分析、时序图分析等。

2.2. 高校科研基地人才培养的关键词和聚类

关键词共现可以呈现一个时间段内研究的聚焦点, 关键词聚类则呈现的是研究领域内具有相似研究主题的关键词形成的相互联系的网络集群。运用关键词共现与聚类技术, 可以实现高校科研基地人才培养功能演变的可视化分析。

基于已有相关文献数据生成关键词共现网络图, 合并相近词语后, 得到关键词共现图谱(见图1)。因检索主题包括“高校”和“科研基地”, 故剔除这两个主题词后, 研究重心主要集中于“人才培养”、“学科建设”、“实验室”、“协同创新”、“实践教学”和“创新创业”等领域。分别依据关键词频数和中心系数两项指标从高到低进行排序(见表1)。

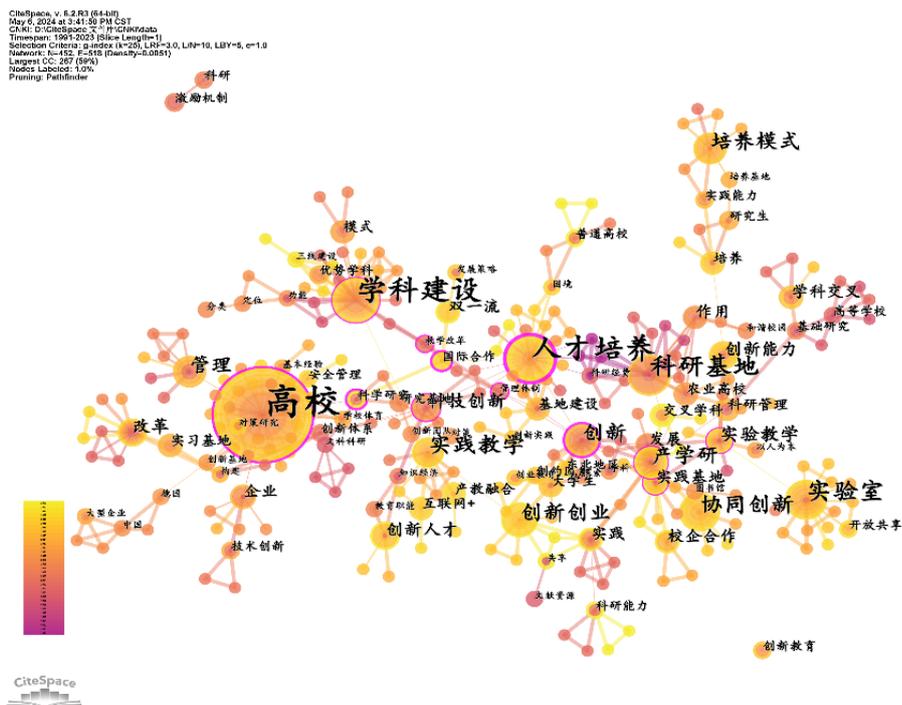


Figure 1. Keyword co-occurrence map of the research on the functions of scientific research bases
图 1. 科研基地功能研究关键词共现图谱

由表1可知, 高频关键词排在前五的分别为“学科建设”“人才培养”“实验室”“实践教

学”“协同创新”。然而,不是所有高频关键词都具有高中心度,依靠高频关键词无法很精准地确定研究热点。关键点的中心度反映其在网络中所起连接作用的大小,数值越大说明其连接的关键词信息越多,在网络中起到的枢纽作用越强[6]。高中心度关键词与其他高频关键词一起构成了本领域的研究热点[7]。从中心度来看,“创新创业(0.32)”和“人才培养(0.2)”是网络的支撑点,为整个网络的稳定性奠定了基础。总的来看,“创新创业”“人才培养”和“学科建设”等词具有强大的辐射功能,在高校科研基地功能研究领域充当了桥梁作用。

Table 1. High-frequency and high-centrality keywords in the research on university scientific research bases

表 1. 高校科研基地研究高频及高中心度关键词

关键词	频次	中心系数	关键词	频次	中心系数
学科建设	25	0.14	创新创业	10	0.32
人才培养	23	0.20	人才培养	23	0.20
实验室	15	0.14	学科建设	25	0.14
实践教学	12	0.13	实验室	15	0.14
协同创新	11	0.02	实践教学	12	0.13

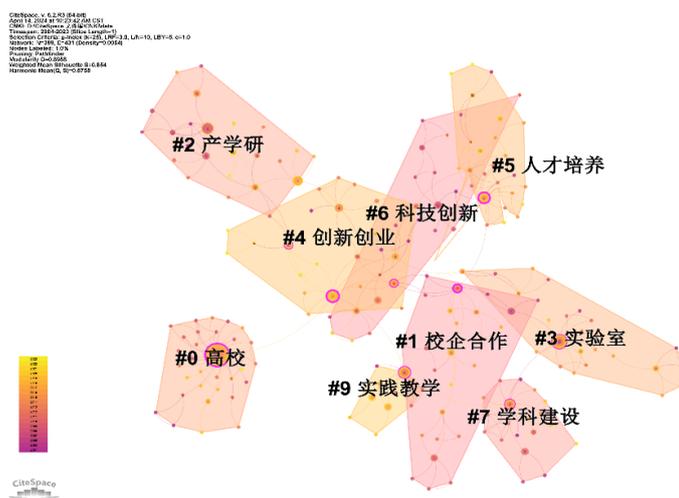


Figure 2. Visualization map of the keyword clustering analysis

图 2. 关键词聚类分析可视化图谱

CiteSpace中同一个集群的节点使用凸壳覆盖或者仅显示边界线,凸壳覆盖的大小仅与节点分布位置有关,覆盖区域重叠说明相关聚类间的关联性极强。集群从0开始编号,即集群#0是最大的集群,而集群#1是第二大集群,依次递推。聚类规模越大,集群序号越小,表明聚类包含的关键词数量越多,在相关研究中更受关注。本研究针对关键词网络使用对数似然率算法(Log-Likelihood Rate, LLR)进行聚类,并以该类中LLR算子取值最高的特征词的名称,得到部分聚类结果。该网络包含节点数为127,节点间存在132条连线,最大子网络占到54%,表明最大聚类包含的节点数占整体网络节点127个的54%。Modularity Q是网络模块化的评价指标,一个网络的Modularity值越大,则表示网络得到聚类越好。一般来说, $Q > 0.3$ 意味着得到的网络图结构是显著的。该网络图的Modularity Q为0.8988,表明高校科研基地研究领域在关键词聚类中有明确的定义。Mean Silhouette得分用于衡量整个聚类网络的平均同质性,该数值越接近于1,网络的同质性越高,代表整个聚类网络成员的相似性越高。该网络为0.9803,可以认为聚类

结果是合理的。该网络共包含111个聚类标签, 本研究选取前10个具代表性聚类进行分析, 其中聚类#8关键词数量少, 与本研究的主题贴合程度相对较弱, 统计意义不大, CiteSpace筛选后不显示, 具体聚类结果如图2所示。

由上述聚类主题可知, 与人才培养相关的主题是高校科研基地功能研究的重点, 包括#1校企合作、#2产学研、#3实验室、#4创新创业、#5人才培养、#9实践教学等多个聚类。

3. 高校科研基地人才培养功能的问题审视

通过对关键词图谱中的核心节点及其关联文献进行深入统计分析, 发现高校科研基地的人才培养功能一直是研究的热点, 研究主题具有很强的时代性, 研究文献中也对科研基地人才培养功能发挥的问题做了扫描。一方面, 科研基地作为科教与产教的连接点, 在具体人才培养过程中科教、产教融合不深, 没有将科技问题、产业问题转化为人才培养的具体需求。另一方面, 科研基地作为跨学科融合的桥梁, 没有解决学科间线性分割以及人才培养中的单一知识结构问题, 难以适应交叉复合创新人才的培养需求。这些问题折射出高校科研基地人才培养功能的困境, 未能将科教、产教融合问题纳入科研基地的人才培养范畴, 人才培养纵横交叉体系支撑性不足, 学科间交叉联结粘性不够。

3.1. 人才培养纵横交叉体系支撑不足

尽管学界已关注到科研基地在人才系统性培养方面的重要作用, 但随着高校人才培养规模不断扩大, 科研基地开始显露出设备资源短缺, 制度缺乏灵活性、注重科研产出和绩效等问题, 如科研基地的管理、评价以及奖惩机制以科研成果为核心, 忽视了对学生的系统科研训练, 忽略了科研成果向育人手段的转化, 导致科研基地的科教融合协同育人功能未能得到有效发挥[2], 限制了其满足人才培养需求的能力, 对人才培养的横向与纵向交叉体系支撑不足。

在纵向人才培养体系上, 一方面, 本科生与研究生之间的培养衔接在科研基地中并未得到充分体现, 对本科生和研究生的实践能力或科研能力的培养缺乏系统化的制度设计, 课程教学与实践能力、科研能力培养衔接不够紧密。如, 重庆大学储能科学与工程专业在通过实验室实现本硕贯通培养时发现, 科研基地中本科生的实验环节多流于形式(如仅掌握报告撰写等浅层技能), 未能有效衔接理论与科研实践, 大多数学生掌握的知识较多集中在理论上, 实验能力的缺乏也限制学生在研究生阶段的发展[8]。另一方面, 吸纳本科生参与科研工作的积极性不高, 宣传和开放力度不够, 导致整体上本科生与科研基地接触的机会较少[9]。如中国矿业大学土木工程专业相关调查也发现, 科研基地一定程度上依旧存在对本科生的开放力度有限问题[10]。

横向上, 科研基地往往围绕自身的研究方向和课题组承担的科研项目展开, 对专业型研究生和学术型研究生并未提供有针对性的科研培养支持, 导致专硕和学硕的培养过程趋于同质化[2]。此外, 科研基地作为产学研合作的重要协调枢纽, 在产学研合作过程中不仅实现了校企资源共享, 还推动了校地密切合作[11], 从而为人才培养提供了新的契机。但运作中也存在校企沟通不畅[12]、流于形式[13]等问题, 未能有效地将企业与科研的关键问题及时转化为高校人才培养的内容。

3.2. 人才培养学科交叉联结粘性不够

学科交叉融合不仅对学科建设至关重要, 而且对培养交叉复合型创新人才具有重要意义。高校科研基地作为学科建设、科研项目和人才汇聚的核心场所, 通过推动学科交叉融合, 能够将优质的学科资源转化为人才培养的资源 and 优势。然而, 当前高校科研基地缺乏完善的制度建设, 支持与保障交叉学科的发展, 导致人才培养方面学科交叉联结的粘性不足。

一方面, 部分高校科研基地依托学科过于单一和专门化, 学科间的资源共享和交流受限, 一定程度上忽视了学科交叉的需求, 这与人才培养所需的广泛性和交叉性存在显著矛盾[14]。张惠对跨学科组织的调查发现, 传统的科研组织模式和学科壁垒依然根深蒂固, 跨学科研究组织“跨而不融”普遍存在[15]。张凯从知识生成模式与空间优化的视角, 剖析当前高校科研基地仍然以传统知识生产模式为主, 重视专业研究型实验室建设, 忽视“产学研一体化”和综合性科研基地建设, 大多属于专业型实验室, 并附属于某一学院(系)。专业研究型实验室多是面向本专业学生, 实验仪器设备多是具备专业针对性。[13]。

另一方面, 科研基地的组织结构往往较为固定, 难以适应学科交叉的需求, 在学科交叉融合方面往往存在“合而不深”的现象, 影响了学科交叉联结的深度和广度。以武汉理工大学“材料科学与工程”学科组织为例, 科研基地在实现学科交叉融合发展上经历了“单一、辅助、并举、协同”四大发展阶段[16]。储能实验室的人才培养经验同样表明, 学生知识框架结构单一和实验技能的缺乏等核心问题导致储能专业的学科交叉研究难以开展[8]。

而且, 科研基地的激励机制未能充分调动科研人员参与学科交叉的积极性, 基地科研人员又缺乏主动寻求交叉合作的意识, 不同学科成员之间难以形成持久稳定的合作关系, 对学科交叉联结的动力不足。王超等以中国石油大学(北京)为例, 对科研基地运行缺乏考核激励机制进行分析。发现学校对各级各类科研基地及其管理者无激励机制保障, 导致科研基地本身或者平台管理者的管理工作积极性得不到保障, 严重制约了中国石油大学(北京)科研基地的建设与发展[17]。

综上所述, 高校科研基地在促进学科交叉的联结粘性与跨学科人才培养的深度融合[18]方面仍有提升空间。

4. 高校科研基地人才培养功能的策略探索

高校科研基地集合了各类教学设施、实验器材、实验平台和科研项目, 这些基础设施为科技创新人才培养提供了坚实保障[19]。在文献梳理中发现, 高校科研基地人才培养的策略也是学界关注的焦点, 尤其是针对科研基地开放性不足, 人才培养支撑性弱、学科交叉联结不够等较为突出的问题。

4.1. 开放性的人才培养体系建设

不少高校科研基地在科研育人方面存在对本科生宣传、开放不足的问题, 综合文献策略来看, 主要聚焦于科研基地本身对外开放和科研基地师资的对外开放。

首先, 为了更好地培养本科生的实践创新能力与学科交叉思维, 实验室应向本科生开放, 让学生参与全过程, 可设置本科生参与实验室科研项目的进阶机制, 分为“入门阶段”与“进阶阶段”, 在面向主体上做到普及化和个性化差异的兼顾。入门阶段作为科研认知与技能筑基期, 为全体本科生提供保底式科研训练。进阶阶段推行课题分级筛选匹配制, 针对具有不同升学需求的本科生进行考核与培养。也可设立专门针对本科生的开放课题, 鼓励具有科研潜能的优秀本科生开展系统科学研究, 将一部分科研项目下放为本科毕业设计或论文的选题素材, 或渗透到其课程设计、课外科技活动中[20]。在实验教学模式方面, 创新教学范式。按兴趣自主选项, 以问题为导向, 采取专题研究等自主模式开展教学, 由实验指导变为实验引导。如上海交通大学依托高校科研基地优势科研资源, 实现了对本科生建立“开放式、多层次、全天候、自主性”的实践教学新模式[21]。在评价反馈方面, 建立动态评估机制。对本科生年均进入科研基地人时数(分学科设定基准值)和本科生署名的专利申请或论文发表占比进行量化评估, 每学期开展“科研参与获得感”问卷调查, 并建立“本科生科研成长档案”, 追踪毕业一定期限内学术或职业发展路径。

其次, 鼓励科研基地青年教师担任兼职辅导员, 通过班会、学生活动等积极宣传科研基地的科研项目、科研精神等[2]。也有部分科研基地采取实验课教学主管聘任制度, 聘请具有高级职称且兼有科研课题的教授、副教授主持实验课, 吸引一批在科研前沿工作的青年教师加入实验课教学, 形成一支科研型实验教学队伍[21], 并将教师的创新型思维、科研成果融入课堂教学[22], 改进传统教学模式, 实现研究性教学目标[23]。

4.2. 横纵衔接的人才培养体系构建

关于科研基地人才培养体系建设方面, 有研究文献指出, 高校科研基地承担的科研任务由谁来完成, 如何完成, 完成的质量怎样, 都涉及科研基地学术梯队建设和高素质科研人才培养的问题。西北农林大学就是以学科门类较齐全的科研基地为依托, 不断培养综合素质较高的农林专业人才[11]。

纵向上, 科研基地可以探索将本科生与研究生实现贯通培养, 形成本硕博一体化团队培养模式和实验研究模式[14], 形成科研基地人才贯通培养路径。首先, 加强创新人才培养路径全阶段统筹设计, 通过实验教学改革引导本科生了解硕博研究生阶段的学业及学术研究, 鼓励学生将自身的兴趣与专业求知探索相结合。具体可由科研基地牵头, 联合研究生院成立本硕博贯通培养工作组, 制定本硕博贯通培养路线, 搭建贯通培养信息平台。其次, 进行进阶型课程建设, 形成本硕博贯通课程。本硕博课程体系紧密衔接, 并在不同阶段各分为“基础、进阶、挑战”三大模块, 在评价反馈上建立学分存储机制, 允许跨学段学分累计与转换。最后, 促进跨学段教学协同。组建三级联合教研室, 定期召开贯通培养联席会议, 以便抓牢跨学段教学的顶层设计。制定跨学段集体备课制度, 定期开展集体备课, 共同突破自身所处教学阶段课程内容的局限, 逐步完善贯通培养的阶段性与连续性, 消除培养断层问题。建立“导师-学长”协同指导制度, 形成博士带硕士、硕士带本科的阶梯式科研小组。

横向上, 科研基地可根据自身特点与资源优势, 实施差异化产学研协同育人模式。当前的科研基地主要分为基础研究型科研基地(即传统专业型基地)、应用型科研基地(即产学研一体化科研基地)[24]和跨学科交叉融合科研基地。高校科研基地作为研究生校企合作创新培养模式中学校的实践平台[25], 有助于发挥学科和团队人才培养的潜能。首先, 对接校企双方的人才培养目标。对基础研究型科研基地, 以高校学术导师为主, 产业顾问为辅, 开发特色转化课程, 强化基础研究成果的产业化思维, 联合龙头企业设立专项研究计划, 实现“问题从企业中来, 成果到企业中去”的链路闭环。

对应用研究型科研基地, 校企双方利用科研基地平台对接人才培养目标, 共同协商重构人才培养体系。侧重技术转化与工程实践能力培养, 推行“研用一体”培养模式。建立校企协同机制, 为学生配备1名企业导师、1名校内导师, 企业导师全程参与产品原型设计、测试验证等实践环节。进行项目化教学改革, 将企业真实研发项目分解为模块化实践任务, 折算成相应实践学分, 并纳入毕业考核指标, 企业还可以与高校共同建设相关选修实践课程, 作为学生兴趣拓展与进阶学习的内容。

对于跨学科融合科研基地, 采用国家重大战略项目或人才培养需求驱动模式, 由学校研究生院等职能部门牵头和科研基地共同制订人才培养体系, 以科研基地实验设备、先进技术、人才队伍等作为支撑, 引入企业真实重大项目, 进行课程开发与设置, 作为科研与实践教学内容的一部分, 与重点任务承担企业共同实现人才培养。

综合来看, 科研基地横向人才培养体系建设共性问题, 是需要优化师资配置与教学模式, 聘请企业与高校相关专家指导。校企双方共建人才培养评价体系, 充分发挥人才培养评价对人才培养模式的倒逼作用, 以科学合理的评价体系引导创新人才培养。在产学研合作的过程中, 高校科研基地一方面可以通过与各院系深入沟通与分析人才培养的标准和需求, 提供相应的人才培养服务和科研支持, 从而有效提升学生的专业能力和创新能力, 增强其技术技能和学术研究能力。另一方面, 还可以切实结合企业对人

才的具体需求, 为各院系学生提供与未来岗位相关的实践操作和科研活动, 进一步提高人才培养的质量和水平。通过这种方式, 有效避免人才培养中的不足, 实现科研人才供需的精准匹配, 从而推动高校科研基地在人才培养中的协调功能的全面发挥[3]。

4.3. 跨学科交叉人才培养体系构建

科研基地人才培养实际涉及高校人才培养的全链条, 全过程, 因科研项目大多具有多学科、跨学科等特点, 因此科研基地人才培养天然具有学科交叉的优势[22]。

首先, 本科生跨学科人才培养的过程中, 科研基地应注重加强本科生各专业和各学科之间的交叉渗透与知识综合[14]; 在研究生培养过程中, 科研基地不仅可以提供科研设施、科研经费等有形的硬资源, 也可以提供参与重大科研项目、大师引领、学术交流等无形的软资源, 形成个人与团队指导的双重合力[22]。在具体的跨学科人才培养过程中, 既需要考虑学生的学习阶段, 也需要考虑学生的培养类型, 尤其是针对学术型和专业型研究生应采取分类培养模式, 在培养目标、路径、评价体系及资源配置等方面采取差异化培养模式[2]。

其次, 跨学科科研基地应突破传统学科与院系组织的限制, 对学科、组织与资源进行创新性重组, 进而推动交叉学科发展的组织形式与运行机制的革新。如通过开展跨学科的交叉研究和队伍建设, 形成新的研究方向, 推动交叉学科和新兴学科的发展[17]。如西安石油大学通过重点支持优势学科和科研基地的优先发展, 使得相关学科与科研基地逐渐形成双赢发展, 并以此带动和辐射相关学科的发展, 使其在互渗互动中形成了新的交叉点和生长点, 孕育了新的学科方向与研究方向[26]。

再者, 为实现从外部推动的学科发展视角转向内生动力的复杂问题解决视角, 高校科研基地可以通过推动跨学科项目制科研, 科研基地带动建立交叉学科组织, 形成核心跨学科科研团队, 从而推动交叉学科组织体系的构建, 形成相应的评价体系。科研基地学术委员会充分发挥运行与学术指导方面的作用, 牵头优化科研基地交叉学科发展这一功能布局。通过实施跨学科项目制科研, 在政策层面引导跨学科科研组织的形成, 在科研经费等资源方面有意倾斜, 根据需要适当设置跨学科实验室。通过跨学科项目形成弹性化的跨学科合作组织, 形成集成不同学科人才的平台, 以此吸引并丰富师资队伍。在学生吸纳方面, 对于本科生, 可以依据自身未来发展方向与兴趣, 自主选择项目参与; 对于研究生, 可以依据培养方案将部分跨学科科研项目作为必修项目, 其他项目作为研究生自主选修项目。通过聚集不同层次、不同学科学生群体加入, 实现人才多样化培养。

5. 结论

综上所述, 依托高校科研基地, 实现人才培养与产业横向联动, 学科交叉赋能高质量人才培养, 提高科研效能, 促进形成新质生产力是一个全链条, 高校科研基地人才培养功能发挥仍任重道远。尤其是面对教育、科技、人才一体统筹改革的进程中, 科研基地人才培养的功能发挥仍存在一些明显的堵点和卡点。当前我国科技领军人才、卓越工程师的供给规模和质量仍难以满足社会需求等, 均对高校科研基地的人才培养功能提出了更高的要求。

参考文献

- [1] 于慧, 张丽莉. 新质生产力条件下高校拔尖创新人才培养研究[J]. 教育理论与实践, 2024(27): 3-8.
- [2] 张剑影, 孙彬, 秦源. 高校科研基地服务立德树人的作用研究[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2022(1): 24-25.
- [3] 吴昊芳, 咎青峰. 高校科研基地运营管理与产学研合作中的地位与作用探究[J]. 产业创新研究, 2024(2): 175-177.
- [4] 李焰, 马晓凤, 白秀琴. 高校科研基地培养研究生创新能力发展研究[J]. 中国成人教育, 2019(11): 28-31.

- [5] 朱兆斌, 李建清. 论高校科研基地在产学研合作中的地位与作用[J]. 中国高校科技与产业化, 2009(8): 66-67.
- [6] 董幼鸿, 周彦如. 国内精细化治理研究的主题演进及未来展望——基于 CiteSpace 的可视化分析[J]. 上海行政学院学报, 2022, 23(6): 97-109.
- [7] 李杰, 赵旭东, 王玉霞, 等. 我国电子商务物流配送研究热点与趋势分析[J]. 商业经济研究, 2017(17): 90-92.
- [8] 李猛, 苟倩誌, 郑玉杰, 等. 学科交叉背景下储能科学与工程专业本硕博贯通培养实践[J/OL]. 储能科学与技术, 1-7. <https://doi.org/10.19799/j.cnki.2095-4239.2024.1141>, 2025-01-14.
- [9] 黄佳木, 彭小芹, 刘天模, 等. 依托学科基地创建实验平台, 培养材料专业创新人才[J]. 实验技术与管理, 2008(6): 13-15.
- [10] 吕恒林, 吴元周. 加强实验室开放管理培养创新实践型本科生[J]. 实验技术与管理, 2016, 33(3): 5-7+19.
- [11] 郭久荣, 崔卫芳. 试论农业高校科研基地建设问题——以西北农林科技大学为例[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版), 2005(5): 122-126.
- [12] 林杰, 郑越洋. 美国养老服务高层次人才培养的历程、特征与启示——以宾夕法尼亚大学和密歇根大学为例[J]. 重庆高教研究, 2021, 9(4): 105-117.
- [13] 张凯. 知识生产模式与研究型大学空间资源优化配置[J]. 北京师范大学学报(社会科学版), 2015(5): 43-49.
- [14] 刘拓, 屈波. 实验室建设与人才培养体系的创新[J]. 实验技术与管理, 2009, 26(4): 237-240.
- [15] 张惠. 斯坦福大学跨学科研究组织的特征及促进机制——基于 18 个独立跨学科组织的案例调查[J]. 清华大学教育研究, 2024, 45(5): 137-147.
- [16] 梁传杰, 毕姗姗. 高校优势学科组织结构优化个案研究[J]. 高教发展与评估, 2014, 30(5): 29-37+115.
- [17] 王超, 毛荣, 孙学文. 科研基地校内评价激励机制改革探索——以中国石油大学(北京)为例[J]. 中国高校科技, 2018(4): 63-65.
- [18] 张立强, 蒋有录. 基于学科交叉、产科教融合的资源勘查工程一流专业改革研究与实践[J]. 中国大学教学, 2024(6): 43-47.
- [19] 谷满意. 现阶段我国高校创新型人才培养的相关环境支持研究[J]. 当代教育科学, 2013(11): 46-48.
- [20] 贾贤龙, 王碧清. 建设一流实践基地培养创新特色人才[J]. 实验室研究与探索, 2008(4): 138-141.
- [21] 张玉平, 田冰雪. 研究型大学科研促进实验教学的实践探索[J]. 实验室研究与探索, 2010, 29(6): 120-122.
- [22] 李冬梅. 高校科研基地建设与创新型人才培养探索[J]. 中国高校科技与产业化, 2010(7): 42-43.
- [23] 李延保. “双一流”大学建设中人才培养目标定位的思考[J]. 中国高校科技, 2017(Z1): 4-6.
- [24] 袁嘉妮. 行业科研基地科技资源配置评价及优化研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 武汉理工大学, 2009: 8.
- [25] 游继安, 胡钊政. 基于校企合作的科研基地研究生培养模式创新研究[J]. 轻工科技, 2021, 37(2): 193-195+197.
- [26] 袁通路, 李琳, 丁昌峰. 在创新中推动高校科研基地全面发展[J]. 技术与创新管理, 2009, 30(1): 8-10+28.