

“产学研一体化”生物学科建设新模式的探索与实践

刘晓宇¹, 易 晟¹, 黄 丽¹, 龚佳欢¹, 段旭初^{2*}

¹南通大学神经再生江苏省重点实验室、神经再生协同创新中心, 江苏 南通

²南通大学生命科学学院, 江苏 南通

收稿日期: 2025年6月18日; 录用日期: 2025年7月17日; 发布日期: 2025年7月28日

摘 要

学科建设是高校提高自身教学水平、学术水平、明确优势、提升核心竞争力的手段; 是提高高等教育质量, 实现我校高等教育跨越式发展的根本途径, 对促进科技文化发展具有重要意义。学科建设发展对于学校申报项目、培养高层次人才起着示范作用, 是提高教学和科研水平的关键。本研究以生命学科建设为立足点, 以期丰富学科建设理论深度, 树立“以学习为中心”的教学理念及人才培养体制, 建设“产学研一体化”多学科、跨学科的综合教学科研平台, 促进创新性的、有地方特色的高质量科研成果的产出, 最终提升生命学科的核心竞争力及学校的影响力。

关键词

生物学科建设, 人才培养, 产学研一体化, 队伍建设

Exploration and Practice of a New “Industry-University-Research Integration” Model for Biological Discipline Construction

Xiaoyu Liu¹, Sheng Yi¹, Li Huang¹, Jiahuan Gong¹, Xuchu Duan^{2*}

¹Co-Innovation Center of Neuroregeneration, Jiangsu Key Laboratory of Neuroregeneration, Nantong University, Nantong Jiangsu

²School of Life Sciences, Nantong University, Nantong Jiangsu

Received: Jun. 18th, 2025; accepted: Jul. 17th, 2025; published: Jul. 28th, 2025

*通讯作者。

文章引用: 刘晓宇, 易晟, 黄丽, 龚佳欢, 段旭初. “产学研一体化”生物学科建设新模式的探索与实践[J]. 教育进展, 2025, 15(7): 1175-1180. DOI: 10.12677/ae.2025.1571338

Abstract

Discipline construction serves as a means for universities to enhance teaching and academic standards, clarify competitive edges, and boost core competitiveness. It is a fundamental pathway to improve the quality of higher education, achieve leapfrog development in higher education, and hold significant importance for promoting scientific and cultural advancement. The development of discipline construction plays a demonstrative role in a university's project application and cultivation of high-level talents, serving as a key to improving teaching and research capabilities. This study takes the construction of life sciences disciplines as its foundation, aiming to deepen the theoretical depth of discipline construction, establish a "learning-centered" teaching philosophy and talent cultivation system, build an "industry-university-research integrated" interdisciplinary and cross-disciplinary comprehensive teaching and research platform, foster the output of innovative and locally characteristic high-quality research achievements, and ultimately enhance the core competitiveness of life science disciplines and the university's influence.

Keywords

Biological Discipline Construction, Talent Cultivation, Industry-University-Research Integration, Team Building

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

学科建设是高校发展的核心，生物学科因其应用性强、与产业关联度高，成为高校产学研合作的关键领域。生物学科的建设和发展对于推动科技创新、提升人才培养质量、促进产业升级具有重要意义。

“产学研一体化”模式为生物学科建设提供了新的途径，有助于提升学科竞争力、培养高素质人才、推动产业升级。本文旨在探索生物学科“产学研一体化”建设的新模式，分析其重要意义和实施策略，并展望未来发展方向。通过文献综述、案例分析等多种方法，结合南通大学生物学科产学研合作案例，为高校生物学科建设提供参考。

2. 学科界定

学科一方面指知识的分类和学习的科目，另一方面指对学生进行的培育，即学科规训[1]。建立“产学研一体化”人才培养体制，需以“三螺旋模型”(Etzkowitz, 1995)为理论基础，强调高校、企业、政府三方协同互动，发展理论与实际相结合，知识与产业相融合的学科体系，挖掘综合大学、职业大学、继续教育学校优势，最终实现知识资本化与创新制度化[2]。构建全新的生命科学学科培养模式，对接生物农业、生物医药产业的重大需求，围绕基础临床医学发展、药物活性成分提取与功能开发、经济动植物生长发育等领域，重点开展相关研究。为未来学科建设及创新型、实践性人才的培养打下扎实的基础。

3. 产学研一体化生物学科建设的意义

3.1. 推动科技创新

高校拥有丰富的科研资源和人才储备，企业则具有市场需求敏感性和强大的资金实力。通过产学研

合作，高校的科研成果能够更快地转化为实际生产力，同时企业也能够获得前沿的技术支持，共同推动生物学科领域的科技创新[3]。美国斯坦福大学与硅谷企业合作的“技术转化-产业落地”模式，成果转化率提升显著[4]。

3.2. 提升人才培养质量

产学研一体化为生物学科的学生提供了实践教学平台和就业机会。学生能够在企业中接触到实际的生产项目和科研课题，将理论知识与实践相结合，提高自身的实践能力和创新思维，更好地适应社会和企业的需求[5][6]。德国“双元制”教育为例，慕尼黑工业大学与企业共建实训基地，使学生实践能力达标率提升至 92%，就业匹配度提高 35 个百分点，提高学生实践能力和就业匹配度[7]。

3.3. 促进产业升级

生物学科的产学研合作有助于企业提升技术水平和产品竞争力，推动生物产业的升级和发展。高校和科研机构也能够根据产业需求调整学科建设和科研方向，为产业升级提供持续的技术支持和人才保障[8]。日本“官产学研”模式，通过政府统筹推动企业技术升级，如筑波科学城市建设。高校和科研机构依产业需求调整学科建设与科研方向，提供技术支持和人才保障[9]。

4. 学科建设研究方法与研究体系

高校学科建设主要包括学科方向规划、学术队伍建设、科研基地建设、科学研究活动的开展和人才培养等。目前学科建设研究方法多样，常见的有如下。

4.1. 文献调研与比较分析法

全面调研兄弟院校生物学科建设体系，分析异同点。覆盖 CNKI、Web of Science 等数据库，检索国内外高校生物学科建设相关文献，重点关注学科方向设置、产学研合作模式、人才培养方案等方面，总结经验教训，为研究提供理论支持和实践参考。

4.2. 问卷调查与统计分析法

制定问卷，针对高校教师、企业代表开展调查。问卷面向 150 名高校教师和 80 名企业代表，涵盖学科建设、产学研合作、人才培养等方面。运用 SPSS 26.0 软件对回收问卷进行统计分析，量化数据，揭示问题与需求。

4.3. 访谈法

对相关学科教师和学生进行访谈，了解对生物学科建设、产学研合作的看法和建议。访谈采用半结构化形式，围绕学科发展方向、产学研合作模式、实践教学环节、教师挂职锻炼等问题进行。对访谈内容进行文字整理和编码，提取关键信息，深入分析教师和学生的需求与期望。

4.4. 混合研究法

定量分析合作项目产出数据，同时定性访谈多家合作企业高管，结合扎根理论提炼关键成功因子。定量分析合作项目产出数据，如论文发表数量、专利申请数量、科研成果转化率等。同时，定性访谈多家合作企业高管，了解产学研合作的效果、存在的问题及改进措施。结合扎根理论，从原始数据中提炼关键成功因子，构建适合生物学科建设的产学研合作模式。整体如下图所示(图 1)。

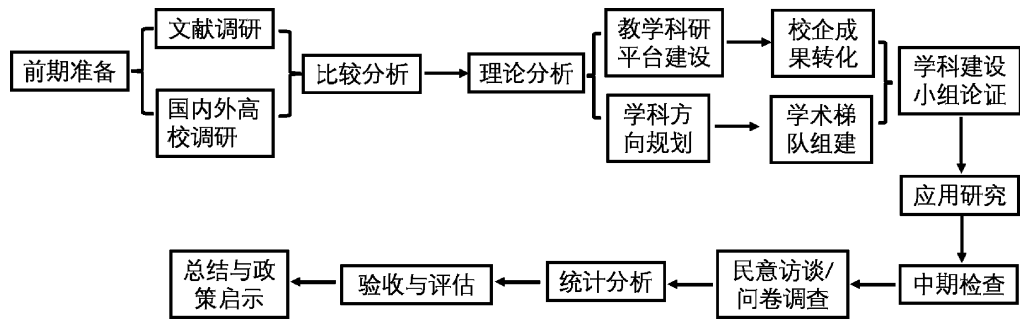


Figure 1. Research strategy system for discipline construction
图 1. 学科建设研究策略体系

5. 实现大学生物学科产学研协调发展的策略

5.1. 建立完善的合作机制，优化学科布局与学科交叉融合

加强沟通协调：高校、企业和科研机构应建立定期的沟通协调机制，可参考长三角生物产业联盟的“季度联席会议+年度项目对接会”模式，同时搭建区块链技术驱动的信息共享平台，实现专利、人才、设备等资源的实时共享。鼓励不同学科之间的交叉融合，培养复合型人才，满足地方产业对多元化人才的需求。

明确利益分配：制定合理的利益分配机制，明确各方在产学研合作中的权益和责任，充分调动各方的积极性和主动性。例如，可以通过技术入股、利润分成等方式，让高校和科研机构在企业的发展中获得相应的经济回报，同时也保障企业的投资收益。

5.2. 优化项目设计与运作机制，促进科技成果转化，服务地方经济

以市场需求为导向：高校在设计产学研合作项目时，应充分调研市场需求和企业实际需求，如清华大学与百济神州合作研发 PD-1 抗体药物时，通过企业临床数据反推靶点筛选，最终推动泽布替尼上市，2024 年全球销售额达 12 亿美元[10]。同时，高校还应加强与企业的合作研发，共同开展技术攻关和产品创新，提高项目的成功率和成果转化率。

完善项目运作管理：建立科学的项目运作管理机制，加强对项目的全过程监督和评估，确保项目按时、按质完成。同时，高校还应加强对项目成果的知识产权保护，鼓励师生积极申请专利和发表高水平论文，提高项目的学术影响力和经济效益。

5.3. 深化人才培养模式改革，完善人才培养体系，促进产教融合

构建实践教学体系：高校应加强实践教学环节，构建完善的实践教学体系，增加实验、实习、实训等实践教学环节的比重，让学生在实践中掌握生物学科的基本理论和实验技能。同时，高校还应与企业合作建立校外实习基地，为学生提供更多的实践机会和就业渠道。

加强师资队伍建设：高校应加强生物学科师资队伍建设，引进具有丰富实践经验的企业专家和技术骨干担任兼职教师，同时鼓励教师到企业挂职锻炼，提高教师的实践教学能力和科研水平。此外，高校还应加强对教师的培训和考核，建立科学的教师评价体系，激励教师积极参与产学研合作和人才培养工作。

5.4. 加强政策支持与保障

政府引导支持：政府应加大对生物学科产学研一体化建设的政策支持和资金投入，制定相关的优惠政策和扶持措施，鼓励高校、企业和科研机构开展产学研合作。例如，政府可以通过设立专项基金、税

收优惠、贷款贴息等方式，支持生物学科的科研项目和产业化项目，促进生物产业的发展。

完善法律法规：政府应完善相关的法律法规和政策制度，为生物学科产学研一体化建设提供良好的法律保障和政策环境。例如，制定知识产权保护法规、技术转移管理办法等，规范产学研合作行为，保障各方的合法权益。

5.5. 三链一体新型发展模式的创建

积极发展三链建设新模式：发展“产业链”“创新链”“价值链”三链建设新模式，设定量化指标，整合信息资源，促进各方交流合作，推动科技创新和产业发展[11]。“产业链”由产业界、学术界和研究机构组成的协作网络，建议设定量化指标：产业链每年吸纳 $\geq 30\%$ 的生物学科毕业生，创新链联合申报 ≥ 5 项国家级课题，价值链技术转移收入占学科科研经费的 20% 以上[12]。通过整合有效信息和资源，促进各方的交流和合作，推动科技创新和产业发展。“创新链”由创新型企业 and 学校相关研究机构组成的协同创新网络，通过企业的需求和高校、研究机构的技术和资源，实现技术转移和产业化。“价值链”是建立有效的协同育人机制和模式，统一规划和管理人才培养和专业发展，促进人才培养和产业发展的良性循环。加快建设“产业链”“创新链”和“价值链”的三链融合模式有助于学科高质量发展。

共建联合实体：企业与学校组建股份公司、研究开发中心、中试基地等实体，成为相对独立的活动单位或法人。同时，学校利用学科专业与研究生群体的优势，建立面向行业的公共服务平台，为企业提供专业的共性技术服务。这种模式实现了研究开发、技术咨询、技术服务的有机结合，而且有利于形成长期合作关系，将技术优势扩展为规模经济优势，获得技术成果与高收益回报(图 2)。

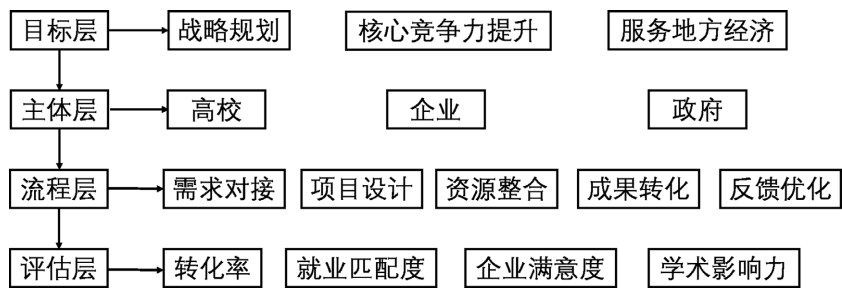


Figure 2. Dynamic system for discipline development
图 2. 学科建设动态体系

6. 实证研究：南通大学生物学科产学研合作案例分析

南通大学生物学科与多家企业和科研机构建立了多元化的产学研合作模式。例如，与地方生物农业企业开展项目合作，共同改良海水稻品种，企业提供资金和试验基地，学校提供科研团队和技术支持。在学校与企业的共同努力下，改良后的海水稻品种在 2024 年试种面积达 5000 亩，亩产提升 20%，带动区域农业产值增长 1.2 亿元[13]。

此外，南通大学还与生物医药企业合作开展新药研发项目，企业提供临床数据和市场反馈，学校利用学科优势进行药物靶点筛选和药理研究。双方共同申报专利和科研项目，实现产学研深度融合。学校教师和学生参与企业研发过程，同时，也聘请企业技术人员也到学校进行讲座和培训，促进学术与实践的交流。

7. 未来展望与对策建议

1. 强化需求导向的科研设计：大学需建立以产业需求为核心的科研立项机制，可引入“政策工具矩

阵”分析，如江苏省“苏科贷”政策通过 1:5 的杠杆率撬动生物企业研发投入，推动科研选题从“学术导向”向“问题导向”转变，提升成果转化率[14]。

2. 完善技术转移平台功能：建设专业化技术转化机构，参考武汉合成生物中试基地模式，通过“全球项目筛选 + 知识产权管理 + 市场验证”三级服务，2023 年加速 12 个创新项目落地，填补“实验室到市场”的鸿沟。例如，武汉合成生物中试基地通过筛选全球优质项目，加速创新链与产业链融合[15]。

3. 构建动态评估与反馈机制：大学需要建立产学研合作效果的多维度评估体系，包括科研成果转化率、学生就业匹配度、企业满意度等指标，持续优化合作模式。根据评估结果，及时调整合作模式和策略，持续优化合作效果。同时，建立信息反馈渠道，鼓励各方参与评估和反馈，促进产学研合作的良性发展。

8. 结束语

高校生物学科的产学研一体化建设是推动学科发展、人才培养和产业升级的重要途径。通过建立完善的合作机制、优化项目设计与运作机制、深化人才培养模式改革以及加强政策支持与保障等措施，可以实现生物学科的产学研协调发展，为生物产业的发展提供强大的技术支持和人才保障。在未来的发展中，高校应进一步加强与企业合作交流，早日满足社会发展需求。

基金项目

“三类”学科建设研究教育改革暨江苏省学位与研究生教育学会项目(JSYXHX2023-ZYB19, JSYXHX2023-ZYB10)；南通大学教学改革研究课题(2024E15)；江苏高校哲学社会科学研究一般项目(2024SJSZ0734)。

参考文献

- [1] 朱梦梅, 李琨, 王梁华, 等. 教学方法创新与实践[J]. 广东化工, 2022, 1(49): 233-234.
- [2] 尹筱钰. “产学研用”合作教育平台之大学生专业与人文素质结合培养模式的研究及策略[J]. 教育现代化, 2019, 9(76): 1-2.
- [3] 江洪, 李晓南, 高倩. 合成生物学领域技术发展态势与研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2024, 44(5): 118-133.
- [4] 刘开振, 李刚, 陈啸寅, 房国辰, 孟祥. 美国高校技术转移的主要模式与发展成效及其启示[J]. 科技资讯, 2020, 18(13): 198-201.
- [5] 王启要, 李鹏飞, 高淑红, 等. 国际基因工程机器大赛对本科生综合能力培养模式的探索[J]. 生物工程学报, 2021, 37(4): 1457-1463.
- [6] 付茂琦, 施利群, 徐建峰, 张利华, 左伟平, 吴燕斌. “三链融合”赋能生物医药产学研协同育人的机制与实践初探[J]. 创新教育研究, 2024, 12(2): 480-485.
- [7] 贾红圣. 德国跨企业培训中心建设对我国高职教学的启示[J]. 职业技术, 2018, 17(10): 14-17.
- [8] 熊燕, 马雪晴, 陈大明, 等. 合成生物学赋能: 从学科发展到产业转化[J]. 中国科学院院刊, 2024, 39(5): 851-861.
- [9] 刘家磊. 日本产学合作模式、机制与绩效分析[J]. 学术交流, 2012(5): 115.
- [10] Chen, J., et al. (2011) Collaborative Innovation in China: Trends, Challenges and Policy Implications. *Research Policy*, 40, 191-202.
- [11] Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. (1995) The Triple Helix: University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge-Based Economic Development. *EASST Review*, 14, 14-19.
- [12] 崔旭颖. 产学研合作模式对企业技术创新能力的影响研究[M]. 天津: 河北工业大学, 2019.
- [13] 南通大学科技处. 南通大学年度科技成果报告[R]. 2023.
- [14] 江苏省科技厅. 江苏省“苏科贷”政策实施效果报告[R]. 2024.
- [15] 武汉国家生物产业基地. 合成生物中试基地年度发展报告[R]. 2023.