

全国重点实验室在地方高校本科拔尖人才培养中的托举作用

夏成杰

(天津理工大学 材料科学与工程学院)

DOI: 10.65285/JYLLYJ.V2I4.014

摘要: 全国重点实验室作为科技创新、产业引领的制高点,承担着国家战略需求、未来与新兴产业发展的重任。依托项目、人才、硬件设施等方面具有明显的资源汇集优势,充分发挥平台在拔尖人才培养需求中的托举作用,能够满足高校在人才培养中不断提高的质量要求。根据天津理工大学创新班建设经验,实验室在赋能本科教学资源、创新人才培养模式方面具有显著优势和现实路径,在突出学科专业特色建设,强化拔尖人才个性化培养中展现了巨大潜力,为行业领军人才成长奠定基础。

关键词: 人才培养;重点实验室;地方高校

The Supporting Role of National Key Laboratories in Cultivating Top-Tier Undergraduate Talent at Local Universities

Chengjie Xia

School of Materials Science and Engineering, Tianjin University of Technology

Abstract: As strategic high grounds for scientific and technological innovation and industrial leadership, National Key Laboratories bear the important mission of meeting national strategic needs and driving the development of future and emerging industries. Leveraging their distinct advantages in aggregating resources—including projects, talent, and hardware facilities—and fully utilizing the platform's supportive role in cultivating top-tier talent, these laboratories can meet the ever-increasing quality requirements of universities in talent development. Based on the experience of Tianjin University of Technology in establishing innovation classes, these laboratories possess significant advantages and practical pathways for enhancing undergraduate teaching resources and innovating talent cultivation models. They have demonstrated immense potential in highlighting the distinctive features of academic disciplines and strengthening personalized training for top-tier talent, thereby laying a solid foundation for the development of industry leaders.

Keywords: talent cultivation; key laboratories; local universities

前言:

高水平实验室建设是孕育重大原始创新、抢占科技和产业制高点、实现国家科技自立自强的关键支撑和重要保障。^[1]在中央政治局审议通过的《重组国家重点实验室体系方案》中明确国家重点实验室国家组织开展高水平科学研究,凝聚培养优秀创新人才的国家科技创新基地。产教融合、科教融汇的合作模式是高校高质量人才培养探索的重要方向,国家重点实验室带来的创新环境有利于推进人才培养模式创新。以行业领军人才为目标的人才培养中,本科培养是不可忽略的重要阶段,国内重点高校对于拔尖人才培养进行过长期探索并取得了不菲的成绩。如今,在学生规模和产业需求的持续扩大中,地方高校也逐步进行相关探索和实践,将学校优势资源释放到本科培养对于人才成长来说是重大利好,而国家重点实验室在其中就要能够发挥引领带动作用。

一、国家重点实验室建设进展

(一) 实验室历史变革

上个世纪八十年代,国内科研基础薄弱,条件简陋,基础研究有待加强,在国家计划委员会牵头下,国家重点实验室建设计划开始实施;九十年代起,重点实验室体系

建设进一步规范,《国家重点实验室建设与运行管理办法》的发布让实验室建设开始稳定发展;直到2018年,科技部和财政部联合发文,明确了学科、企业、省部共建三类国家重点实验室数量和具体分工,其中学科全国共建设有国家重点实验室保持300个左右。^[2,3]经过约50年的发展,重点实验室现已涵盖了科技发展的重要学科领域,形成了包括学科、企业、省部共建、军民共建和港澳等不同维度、较为完备的体系。随着十四五规划的提出,我国在科技自立自强,战略科技力量,基础研究、应用研究和科技成果转移转化上提出了新的要求,加快推动国家实验室建设并启动分批重组计划。

(二) 实验室的发展使命

高校重点实验室是一种由政府提供稳定资助,依托大学的优势资源,从事与国际战略密切相关的基础研究和应用研究,拥有政府和高校的共同支持。^[4]在国家层面,强调科技创新的基础性和战略性,要求国家重点实验室能够在国家战略需求、“卡脖子”技术领域形成有效对接,充分发挥实验室资源、人才、平台、项目方面的优势,在开展需求导向与自由探索深度结合方面将发挥重要作用。^[5]同时,国家重点实验室属于专业型国家战略科技力量,具备前沿

学科创新、一流人才培养锻炼和尖端创新要素保障和供给能力的三大能力,承担有人才培养、要素供给和创新保障功能。^[6]

(三) 地方高校开展实验室建设的意义

地方高校重点实验室既是学校学科发展的重要平台,也是区域科技创新的重要力量,对提升地方区域新质生产力水平和经济社会发展发展具有重要意义。^[7]地方高校国家重点实验室具有高水平、高质量、高投入优势,是融“教育、科技、人才”于一身的科研实体,是组织高水平科学研究、培养和聚集创新人才的重要基地。^[8]

在全面提高人才自主培养质量,尤其是拔尖创新人才和高水平科技自立自强方面要充分发挥在地方高校的龙头作用。^[7]重点实验室要承担人才培养和知识创新是高校的核心使命,高校的科学研究旨在促进知识创新,这一目标的实现就必须回到人才培养,尤其是对拔尖创新人才的培养;此外,要充分发挥在基础研究研究领域的优势和高新科技竞争中的领跑作用,引领学校科技进步和学科高质量发展。

在服务国家战略需要,提升地方生产力水平要做出应有贡献。实验室建设的根本要求就是要服务国家战略使命,聚焦地方经济发展需要。地方高校参与建设国家重点实验室数量有限,是稀缺资源,而地方高校发展与区域发展紧密相连,实验室具备学科、人才、设备等属性价值,在区域经济和生产力水平提升方面需要承担更多的责任,并且引导知识创新。

二、拔尖人才培养的探索实践

随着生产力发展要求的日益提升,传统的高校拔尖人才培养的模式已难以适应人才需求,在《教育强国建设规划纲要(2024-2035)》中,明确“完善拔尖创新人才发现和培养机制”作为重大战略任务,尤其是战略急需和新兴领域,而高校作为人才培养的主阵地,要探索人才培养新模式,在拔尖人才培养中发挥战略支撑作用。

(一) 拔尖创新人才在生产力发展中的决定性作用

人是生产力发展的核心要素,具备卓越创新能力和发展潜力的拔尖创新人才是新质生产力发展的活跃主体和变革力量,也是历次技术和社会重大变革中发挥推动和引领的作用的主要群体。新质生产力发展以创新驱动为基础,需要的是全要素、全方位的系统提升,亟需高水平创新型人才引领。党的二十大也确提出“全面提高人才自主培养质量,着力造就拔尖创新人才”的战略要求。^[9]积极开展创新人才培养是现阶段人才培养体系中的关键一环,也是提升我国生产力发展高度的决定因素。

(二) 拔尖人才培养政策的历史变革

从1978年恢复高考以来,我国在拔尖人才培养政策可分为五个阶段^[10],1978年-1990年,我国科技发展进入新时期,基础科学研究得到进一步重视,在党和国家领导人的支持下,一批重点院校开办少年班,一系列改革举措逐步出台完善;1991年-2001年,“科教兴国”战略提出,科技创新成为国家发展核心战略,国家基础学科人才培养

基础逐步建设,“973”计划制定实施;2002年-2007年,高考制度改革深化,传统教育理念和培养模式亟需调整,教育部停办了全国理科实验班,高中、高校联合培养新机制进行探索;2008年-2017年,教育部等启动了“珠峰计划”,人才选拔途径拓宽,综合能力考察进一步重视,招生更具多样化和灵活化,不再将高考作为唯一选拔机会;2018年至今,国家强调科技领域自主创新,重视学科间融合发展,人才培养规模进一步扩大,除了重点高校外,普通高校也逐步进行人才培养改革。

(三) 当前人才培养体系的革新

家国情怀和社会责任感的培养在价值取向培养中得到强化,充分激发深植于文化和民族血脉的情感理念,保持拔尖人才的责任感和使命感,培养以胸怀“国之大者”为己任的人才,才能充分提升人才动力。重视社会责任感的养成,能够将个人的自我发展和社会进步有机结合,保持持续的创新动力和求知热情。^[11]跨学科融合的知识体系成为知识结构构建中的热点内容,创新思想在形象思维、大跨度联想和严密逻辑中逐渐形成。通过在整合两个及更多学科知识体系的基本内容,建立知识网络的动态联动,培养具备知识广度,通用能力素养的综合性人才,来解决学科或专业领域的复杂问题。产学研一体化强调了学校、企业和科研院所等多主体共同参与,通过整合各方优势资源,充分解决高校人才培养中对于实践能力、研究素养、行业需求认知的短板问题,形成以产业需求为导向,科技前沿为引领,专业素养为基础的全方位培养体系。

(四) 普通高校创新人才培养实践

苏州大学、宁波大学、广州大学、武汉工程大学等众多高校均开设有“拔尖人才创新班”,围绕各自高校平台资源,专业特点选拔优秀学生开展拔尖人才培养的积极探索与实践。^[12-17]利用传统优势学科开展拔尖人才培养的方式可以分为三类,一是只在优势学科内部开展人才选拔和培养的独立发展模式,该模式能够最大程度实现资源供给,强调人才选拔质量和培养深度,坚持以培养学科未来发展的骨干人才作为培养目标;二是在优势学科和带动学科形成的学科群内进行人才选拔和培养辐射模式,通过学科群来拓宽人才来源和辐射面,重视专业基础,创造专业交叉机会;三是学科平台为主体,面向全校进行选拔有潜质的学生,强调师生的多元化,实施滚动制培养,以优促优。

从普遍的实践情况看,各高校“拔尖班”通常选择基础学科、特色学科为建设依托专业,以科研平台、实习实践基地、校企合作资源作为保障,配套优质师资,单独建立一套人才培养体系。班级组建是在大一年级面向全校学生招募,通过笔试、面试等多种形式,选拔出一批品质优秀、成绩优异、基础扎实、对专业充满浓厚兴趣的优质生源,实行动态分流培养机制,采用通识教育+个性化培育的策略,强调学习成绩但更加注重探索精神、创新能力和实践素养的综合培养,鼓励学生大胆实践,拓宽专业学习面,旨在培养出具有深厚专业功底和创新思维能力的优秀人才。

三、全国重点实验室带领下的天津理工大学创新人才培养路径

天津市属高校中仅在天津工业大学、天津理工大学、天津科技大学、天津医科大学和天津中医药大学等几所高校内建设有全国重点实验室，是地方高校中稀缺资源。^[18]天津理工大学从2021年起，依托材料学科和功能晶体方向的院士高水平团队，围绕本科人才培养探索开设明理卓越创新班，每年在全校大一年级中选拔30名优秀学生，开展拔尖创新人才培养，打造优质品牌，后来学校参与晶体材料全国重点实验室重组建设，学科实力和晶体材料方向发展得到进一步提升。相应的，创新班人才培养也迎来了又一个快速提升机遇期。

（一）“创新班”建设思路

1. 建设目标与选拔依据

高校开展创新人才的培养首先是要面向国家重大工程和战略性新兴产业的人才需求，同时满足具备在行业领域内人才培养的高质量教学条件和科研资源，并且能够形成交叉，从交汇处出发，集中资源开展培养的延伸，充分挖掘学生成长潜力，开展全方位能力培养。地方高校在综合实力上与国内外顶尖高校存在明显的差距，想要进行拔尖人才培养，就需要在依托专业的选拔中结合充分学科基础、专业特色、师资队伍、教学科研平台等多方面的因素，发挥资源集中、特色鲜明和配置合理的优势。

2. 依托全国重点实验室建设优势

全国重点实验室建设正是面向国家战略需求和产业发展需要的高水平科研平台，这里掌握最新行业动向，汇集尖端人才，拥有先进设备，是进行资源下沉，提升本科创新能力培养的优良沃土，也是开展科教融合的重要抓手。作为地方高校中的稀缺资源，充分发挥科研高地优势，通过与优质教学资源的充分结合，建立以学科特色本科专业为依托的拔尖人才培养基础，形成战略需求为目标，专业导师为引领、学科基础为支撑，科创项目为依托的人才培养新模式。

3. 能力培养与保障

在本科阶段，学生将逐步建立全面的学科认知和扎实的专业基础，这需要完整的通识课程与专业课程培养体系，教学资源的充分投入是保障人才培养的基础，这里包括课程体系建设、师资力量投入、实践条件和创新平台使用等多个方面，要实现人才的拔高，基础培养就显的格外重要，也更加需要通过学科、平台优势来丰富教学资源。纵观本科四年的时间，基础知识学习与通识能力锻炼，主要集中在一、二年级；学科基础培养与创新能力提升，主要集中在三、四年级。因此，对于拔尖人才的培养来说，需要提高学生的基本素质，逐步开展实践能力培养训练，依托科研资源优势，进一步拔高人才创新能力。相对应的，一要做好培养规划和教学投入与保障，二要做好科研平台向教学资源的转化，三要发挥科研导师对创新能力的引导和培养。重点实验室对人才培养的托举作用如图1所示。



图1 重点实验室对人才培养的托举作用

（二）科技与人才赋能本科教学资源

1. 前沿设备共享，顶尖师资下沉

通常，全国重点实验室建设有测试分析平台，主要承担科学研究中结构表征、性能测试等任务。为满足尖端科研需求，在大型设备、精密仪器方面种类齐全，功能先进，但由于设备价值高，数量少，专业性强，学习难度高等特点，在本科培养中难以大范围使用。拔尖人才培养是小班培养模式，恰好能够实现硬件条件与学习目标之间的双向适配，以实践课程和课外创新活动等多种形式，开放高端设备，有效的补充学习资源，充实实验实践条件。

总书记强调，要大力培养造就一支师德高尚、业务精湛、结构合理、充满活力的高素质专业化教师队伍。师资是大学重要的战略资源，一流学生的培养离不开一流的师资队伍，而高水平平台是顶尖人才的汇集地，他们具有扎实的专业基础，深厚的人才培养经验，并且长期活跃在国家战略、科技和产业前沿，具备极强的专业素质和创新能力，以顶尖师资来承担本科拔尖人才高年级阶段的专业培养，能够全面提高教师团队综合能力，进一步提升本科生培养质量，为学生未来长远发展提供了基础。

2. 科研反哺教学，跨学科课程开发

在教学和科研的关系中，洪堡确立了大学教学与科研相统一的原则，此后教学和科研并重一直被认为是现代大学的基本特征。科研工作是提高人才培养必不可少的途径，高水平的平台的引入能够加速教学内容的更新，国内外最新研究成果与科技咨询、科研经历与科创思维的注入，让课程内容变得更广更深；更新教学模式，探索“课上与课下”内容的融合，围绕热点内容进行课上专业知识的讲授学习与课下实践的探索融合教学，实现启发式、研讨式教学模式；将科研课题与创新创业结合，让学生实际参与高水平科研过程，一方面培养和启发学生创新思维，另一方面学生课题可进一步转化为创新训练项目，满足学生的创新性和挑战度训练。

科技发展引发颠覆性变革往往源自于不同学科间的交叉领域，跨学科的复合人才培养也成为了拔尖人才培养中必须要解决的课题。重点实验室往往是地方高校学科交叉中心开展交叉研究的重要抓手，其承担的多重角色为复合人才培养创造了天然的条件，通过实验室及交叉中心，既可以本科生开设多位教师共同授课的合作课程，也可以进入实验室进行实践内容的联合培养，这也会是课程创新的

重要途径。对学生而言,交叉课题的学习和与导师间的交流将极大的拓宽本科专业学习的覆盖面,充分激发跨出学习兴趣,为持续进行复合培养奠定了基础。

(三) 科教融合革新人才培养模式

1. 导师制全覆盖,项目制学习

为学生选聘导师,注重大师引导,实行“将知识传授给学生”向“让学生发现和创造知识”的培养理念转变。根据学生的学习基础和兴趣方向,从实验室中为其选聘本科生导师,导师为学生的学习和健康成长提供全方面持续指导,关注学生的思想成长、学习进展和生活安排,规划课程学习和科研培训,同时要求学生能够在导师指导下于毕业前取得至少一项科研成果,促进科学研究与教育的有机结合,培养专业领军人才。

创新培养模式,以任务驱动,鼓励学生主动参与,自主探索,在项目实践中构建起属于个人的知识、技能和专业素养体系。开展对学生的场景式教学,通过实验室充足的探索空间,项目资源,进行专业课程与项目间的双向循环互动,形成理论、实践和探索间的协同培养模式,鼓励团队协作与分工,锻炼组织协调、合作协同,交流研讨的集体成长能力。

2. 校企协同育人,创新创业孵化

重点实验室的建设目标是结合国家和地方经济、社会需求以及人才、资源优势,为解决发展面临的突出问题提供战略性、基础性和前瞻性的知识储备和科学支撑。在产学研合作领域,针对本科生的培养以企业课题和专利申请为两个主要方面,一是让学生通过参与不同类型项目和实践课程,走出实验室和校门,体会基础研究和应用合作项目特点,感受研究内容和方法的不同,建立面向社会和地区发展的研究思维;二是及时进行研究内容的总结归纳,通过参与专利申请,了解不同专利类型的特点,熟悉应用研究到知识产权保护再到成果应用这一基本转化流程。

产业孵化不仅是创业孵化行业的发展方向,同时也是培育战略新兴产业和布局未来产业的重要途径。在实践中,科研主导型就是开展产业孵化的一种重要途径,它与产学研合作和成果转化密切相连。在仅面向本科生的创新创业培养来说,提高学生对科研推动下的新兴产业和未来产业的认知是最先需要完成的,这里就再次回到了重点实验室为学生在科技合作、产业交流中提供的平台作用,让学生尽早接触重大科技项目,了解技术变革和演化趋势,而学生日常参与的学科竞赛、大学生创新创业项目、科技创新项目等就成为尖端产业、科技前沿向基础认知能力转化的重要载体和实践依托,它们使前瞻领域和未来发展能够更加具象化的出现,为行业领军人才的出现创造可能。

结语:

全国重点实验室在高校中是软硬资源的汇集地,尤其是地方高校开展实验室高水平建设更是举全校之力,同时,开展拔尖人才的培养是提升教育教学整体质量的突破点和创新点。因此,充分挖掘人才培养需求与实验室教学资源

的契合点,改革和拓展人才培养模式的新内容,是高校教育发展、平台建设和人才培养的高效发力点,聚焦优质学生,探索平台资源向教学资源的转化,是地方高校开展以行业领军人才为目标的创新实践举措。

参考文献:

- [1] 吴丹丹,王子晨.中国国家实验室的演进历程、管理体制及运行机制探析[J].实验室研究与探索,2022,41(02):p.130-135.
 - [2] 侯宏飞,白雪瑞,李晓宁,中国科学院主管的国家重点实验室发展态势分析[J].实验室研究与探索,2022,41(06):p.157-160.
 - [3] 曾祥锋,龙迎春,韩竺秦,基于学习通和钉钉的线上考试方案探讨[J].科技视界,2020(30):72-74.
 - [4] 张浩宸,高校重点实验室服务国家战略需求探索[J].合作经济与科技,2025(06):96-99.
 - [5] 吴承春,许蓉.全国重点实验室建设与运行管理的几点思考.实验技术与管理[J].p.1-10.
 - [6] 由雷,孙福全.国家战略科技力量体系的布局、功能与定位[J].科学管理研究,2025,43(02):2-8.
 - [7] 睦依凡,罗莹,幸泰杞.有组织科研平台如何高质量发展——基于地方高校国家重点实验室建设的思考[J].高校教育管理,2024,18(06):1-13.
 - [8] 梁宗正,闫金定,赵可,等.中国农业领域国家重点实验室发展现状与对策[J].科技管理研究,2022,42(08):59-65.
 - [9] 朱媛,新质生产力视域下高校拔尖创新人才培养探究[J].学校党建与思想教育,2025(09):91-94.
 - [10] 解婷.中国拔尖人才培养政策的变迁模式研究,2023.
 - [11] 余应鸿,张翔,王茜,构建与新质生产力发展相适应的拔尖创新人才培养体系[J].中国远程教育,2025,45(06):62-75.
 - [12] 陈楚苗.广州市高校体育类专业拔尖创新人才培养研究.2023.
 - [13] 蒋力,吴敏洁.基于校企协同育人的数字化项目人才培养路径研究——以宁波财经学院《数字化项目管理》创新班为例[J].宁波经济(三江论坛),2024(03):27-29.
 - [14] 卢美芬,张维,基于交叉融合的拔尖创新人才培养模式探索——以宁波大学阳明创新班为例[J].宁波大学学报(教育科学版),2023,45(02):10-13+18.
 - [15] 谢知瀚,陈滔,杨毅,等.化学拔尖计划学生的培养模式——中山大学化学“拔尖计划”毕业生的跟踪调查[J].化学教育(中英文),2025,46(04):54-61.
 - [16] 周生杰,李勇,“厚基+拔尖”:苏州大学汉语言文学创新人才培养路径探索[J].徐州工程学院学报(社会科学版),2025,40(02):84-89.
 - [17] 韩婷芷.传统优势学科如何赋能高校拔尖创新人才培养——基于我国33所行业特色型大学的分析[J].江苏高教,2022(01):83-90.
 - [18] 任立业,张冬冬,柴萍,等.天津市实验室体系建设与提升路径研究[J].实验技术与管理,2024,41(06):238-245.
- 基金项目:** 天津理工大学校级教学基金项目“青年教师‘1+N’教学能力提升方法研究”(YB24-05)。