DOI:10.19834/j.cnki.yjsjy2011.2025.05.04　　CSTR:32289.14.yjsjy2011.2025.05.04

基于精英科学家成长的研究生教育规律研究

——以两院院士和诺贝尔奖获得者为例

陈新忠,姜意莎

(武汉大学 政治与公共管理学院,武汉 430072)

摘　要:精英科学家成长究竟有何规律?研究生教育对精英科学家成长究竟有何作用?面向教育、科技、人才一体化趋势,探究研究生教育规律是我国建设教育强国必须面对的重大课题。基于 134 名两院院士和 159 名诺贝尔奖获得者的文本资料进行深入研究,发现精英科学家并非天生俊杰或自学成才,研究生教育在强化导师学术引路、提升学术志向志趣、提高科学研究能力、培育科学道德品质、营造浓郁科研环境等方面发挥了关键作用,形成了以"导·学·研·创"为核心,由"学术领航、志趣激发、能力提升、道德铸魂、环境赋能"等要素相互关联、动态发展的系统性机理。研究生教育促进精英科学家成长的作用及其机理表明,研究生教育遵循导师引路规律、跟进深耕规律、厚基尖专规律、以德促业规律和环境陶冶规律。培养新时代拔尖创新人才,我国亟须依据规律推进研究生教育实践改革。

关键词:精英科学家;研究生教育规律;两院院士;诺贝尔奖获得者

中图分类号:G643　　**文献标识码**:A　　**文章编号**:2095-1663(2025)05-0026-08

一、引言

两院院士和诺贝尔奖获得者是高层次创新型人才的杰出代表,也是高质量研究型人才的成功典范。在我国,院士是基础科学、工程科学技术方面的最高荣誉称号,更是推进科技自主发展的先锋力量。在国际奖项中,诺贝尔奖被认为是最具权威的科学奖项,展现了世界科学进程和技术进步水平,获奖成果都是对人类社会发展具有重大影响的原始创新成就[1]。精英科学家是重大原创性研究的领军人物,始终站在科学研究的最前沿[2]。作为科学领域选拔出来的优秀人才,两院院士和诺贝尔奖获得者是当之无愧的精英科学家。随着新一轮科技革命的到来,科学活动的开展从个人爱好转变为职业化的社会活动,要求研究者必须掌握相关理论和技术,而是否获得研究生学位成为判断精英科学家的重要指标。中国现代科学家拥有硕士或博士学位的比例为 71.4%,其中拥有博士学位的科学家超过 50%;诺贝尔物理学奖和化学奖获得者拥有博士学位的比例分别为 88.3%和 94.8%[3]。可见,研究生教育对精英科学家成长具有重要影响。究其本质,研究生教育承担着加强基础研究和原始创新的重大使命,是培养精英科学家、建设教育强国的助推器[4]。在国际竞争日益激烈的当下,探讨研究生教育对精英科学家成长的作用及其机理,有助于揭示研究生教育规律,加快教育强国建设。

近年来,学界对精英科学家的成长历程开展了大量研究,主要包括如下三个方面。其一,探讨精英科学家成长的影响因素。研究发现,精英科学家个体层面的成功与个人天赋及家庭背景关系密切[5],教育背景[6]、工作单位与流动[7]、外出留学[8]、适当

收稿日期:2025-02-20
作者简介:陈新忠(1968—),男,河南新乡人,武汉大学政治与公共管理学院教授,湖北高等教育研究院副院长,教育学博士。
姜意莎(1997—),女,浙江宁波人,武汉大学政治与公共管理学院教育经济与管理专业博士研究生。
基金项目:国家社会科学基金重大项目"以教育发展促进收入代际流动性的机制与政策研究"(19ZDA066)

兼职和博士后经历[9]等因素可以促进精英科学家成长。其二,揭示精英科学家的成长规律。研究认为,精英科学家的成长具有光环叠加效应,一方面,精英科学家通过获取优质教育和科研资源进行原始资本积累。另一方面,受马太效应影响,机构声望、行政任职等因素也会促进精英科学家成长[10];精英科学家的成长具有名师效应,师从名师能显著缩短精英科学家知识积累和做出重大创新成果的时间[11];精英科学家的成长具有集聚效应,两院院士集中于国内一流高校和科研机构,诺贝尔奖获得者集中于美英两国的一流高校和科研机构[12]。其三,分析研究生教育和精英科学家成长之间的关系。研究显示,诺贝尔自然科学奖获得者基本拥有高学历和高学位[13],博士阶段是培育精英科学家的黄金时期[14],接受博士教育是日本学者成为顶尖科技人才的必经阶段,具备多学科或跨学科背景是不少日本诺贝尔奖获得者的基本特征[15]。现有文献分析了精英科学家的成长历程以及研究生教育与精英科学家成长之间的关系,但是尚未有研究系统探索研究生教育对精英科学家成长的作用及其机理和精英科学家成长背后所蕴含的研究生教育规律。为弥补现有研究的不足,本研究以两院院士和诺贝尔奖获得者为研究对象,探讨研究生教育对精英科学家成长的作用,剖析研究生教育影响精英科学家成长的机理,揭示研究生教育规律,以期为提高研究生培养质量、加快教育强国建设提供助力。

二、数据来源和样本概述

自传性公开报道刻画了精英科学家的成长历程,其中披露的重要他人、重要事件和重要环境为分析研究生教育对精英科学家成长的作用提供了高质量数据。考虑到数据的可得性和多样性,本研究按照随机原则在中国科学院和中国工程院各学部抽取10%的院士作为研究对象,形成176个样本,其中,中国科学院院士82名,中国工程院院士94名。在176个样本中,明确接受过研究生教育且能找到相关信息的有效样本共计134个,包括75名中国科学院院士,59名中国工程院院士,他们多在国内“双一流”高校接受过研究生教育。鉴于基础学科在研究生教育和科学研究中的重要性以及诺贝尔奖评选方式的一致性,本研究选取1901年至2022年出生地为美国或英国的诺贝尔物理学奖和化学奖获得者作为研究对象,形成176个样本,其中诺贝尔物理学奖获得者94名,诺贝尔化学奖获得者82名。在176个样本中,明确接受过研究生教育且能找到相关信息的有效样本共计159个,包括87名诺贝尔物理学奖获得者,72名诺贝尔化学奖获得者,他们多在世界一流高校接受过研究生教育。需要说明的是,本研究之所以选取出生地为美国或英国的诺贝尔奖获得者作为研究对象原因有二:一是美英两国是获得诺贝尔奖最多的国家;二是美英两国的通用语言都是英语,便于研究者准确获取相关资料。基于互联网公开数据,本研究在2023年6月至12月时段内共搜集到398份有关研究生教育对精英科学家成长作用的文本资料(包括讲话、采访、自传等),其中253份文本资料涉及两院院士,145份文本资料涉及诺贝尔奖获得者。

三、研究生教育对精英科学家成长的作用

作为国民教育体系的金字塔尖,研究生教育不仅是原始创新成果的“孵化器”,还是拔尖创新人才的“培养皿”。研究生教育对精英科学家的成长至关重要,部分院士明确表示,研究能力的培养和提高关键在于研究生阶段的科研训练,尤其是博士阶段[16],不少诺贝尔奖获得者高度肯定研究生教育对其成长的重要作用。虽然国内外研究生培养模式存在差异,但是本研究聚焦研究生教育对精英科学家成长的普遍作用,旨在为研究生教育的高质量发展提供方向指引和科学依据。数据显示,研究生教育对精英科学家成长的作用按重要性排序依次为:强化导师学术引路、提升学术志向志趣、提高科学研究能力、培育科学道德品质和营造浓郁科研环境,其中253份两院院士文本资料提及五大作用的语段共计571处,145份诺贝尔奖获得者文本资料提及五大作用的语段共计287处。

(一)强化导师学术引路

导师作为研究生教育的核心实施者,不仅是研究生学术探索的引路人,更是其职业发展的塑造者。统计显示,有关研究生教育强化导师学术引路的语段共有300处,其中涉及两院院士的语段有199处,占比34.9%;涉及诺贝尔奖获得者的语段有101处,占比35.2%(见表1)。数据表明,不论是国内还是国外,导师始终是精英科学家成长的关键人物。在研究生教育中,导师被视作研究生培养的第一责

任人，承担着学术引领和职业引领的双重任务，其作用深远、全面且持久。许多精英科学家在公开场合都表达了对导师的感激之情，认为导师的支持和指导是其学术发展和职业规划的关键因素。

表 1　研究生教育强化导师学术引路的语段统计情况

类别名称	内容项目		
	语段出现次数(处)	语段占比(%)	原始语段示例
两院院士	199	34.9	正是在导师的悉心指导下，我的硕士学位论文和研究成果得到论文评阅人和答辩委员会高度评价，“达到了当代国际先进水平”，后荣获国家教委科技进步二等奖[17]
诺贝尔奖获得者	101	35.2	查理·劳里森(Charlie Lauritsen)是对我一生影响最大的人，他指导了我的博士论文……他传授给我许多实用的东西……最重要的是，他教会我如何学习和享受物理[18]

(二)提升学术志向志趣

学术志向志趣是研究生成才的精神支柱，更是激励其不断探索新知、克服困难、追求卓越的重要动力，它的形成与发展离不开研究生教育全方位、深层次的培育。根据调查，有关研究生教育提升学术志向志趣的语段共有 188 处，其中涉及两院院士的语段有 119 处，占比 20.8%；涉及诺贝尔奖获得者的语段有 69 处，占比 24.0%(见表 2)。这一结果说明，提升学术志向志趣是研究生教育的核心任务之一，且国外研究生教育在此方面具有显著优势。研究生教育不仅要在思想层面激发研究生的学术热情，更要在实践过程中培养其探索精神。精英科学家的成长印证了这一点，他们在研究生阶段便深刻体会到科学研究的独特魅力，点燃了对科研事业的热忱与追求，从而确定了毕生从事的专业领域。

表 2　研究生教育提升学术志向志趣的语段统计情况

类别名称	内容项目		
	语段出现次数(处)	语段占比(%)	原始语段示例
两院院士	119	20.8	1956 年毕业后，被中国科学院地质研究所录取为矿床学副博士研究生……地质勘探工作苦中有乐：“非常艰苦，但很愉快……”[19]
诺贝尔奖获得者	69	24.0	通过博士资格考试后，我开始寻找论文选题。这代表我的个人爱好和职业追求相互融合，我终于重新开始研究射电天文学……[20]

(三)提高科学研究能力

科学研究能力是研究生教育的核心内容，不仅关系到科学研究的深度和广度，还直接决定了研究生在学术领域的发展潜力。资料显示，有关研究生教育提高科学研究能力的语段共有 160 处，其中涉及两院院士的语段有 108 处，占比 18.9%；涉及诺贝尔奖获得者的语段有 52 处，占比 18.1%(见表 3)。研究显示，研究生阶段是提高科学研究能力的关键时期。研究生教育通过加强研究生问题意识和创新精神的培养，为他们成长为精英科学家提供重要保障。精英科学家通过研究生期间的课程学习、科学研究和学术交流等方式，逐步培养了问题意识、创新精神等核心素质，为科学研究能力的形成和提升奠定了坚实基础。

(四)培育科学道德品质

科学道德品质是研究生教育中不可缺少的重要一环，关乎科研人才培育、学术诚信维护、学术环境保障等方面。数据表明，有关研究生教育培育科学道德品质的语段共有 125 处，其中涉及两院院士的语段有 91 处，占比 15.9%；涉及诺贝尔奖获得者的语段有 34 处，占比 11.8%(见表 4)。从中可见，科学道德品质的培育在研究生教育中备受关注，且国内研究生教育在此方面更具优势。通过系统地教育与实践，研究生逐步形成了精益求精、追求卓越的科

学精神和严谨治学、实事求是的学术道德。回顾研究生阶段，许多精英科学家强调了科学道德品质对其学术生涯的深远影响，认为这种品质是推动他们不断追求卓越的重要动力。

表 3　研究生教育提高科学研究能力的语段统计情况

类别名称	内容项目		
	语段出现次数(处)	语段占比(%)	原始语段示例
两院院士	108	18.9	四年两次的科考……让我在科学家群体中工作生活，耳濡目染地陶冶科学家的情怀与素养；让我学会如何制定科研计划、考察制图、总结写作以及提升理论水平……逐渐形成了以地貌为代表的“地学综合体”学术思想[21]
诺贝尔奖获得者	52	18.1	当研究生学习结束时，还远远没有找到宇宙缺失的质量……决定继续攻读博士后[22]

表 4　研究生教育培育科学道德品质的语段统计情况

类别名称	内容项目		
	语段出现次数(处)	语段占比(%)	原始语段示例
两院院士	91	15.9	在博士课程学习期间，严格要求自己……在研究课题的实验过程中，我从仪器操作、实验设计、测量和计算的全过程都秉持非常严谨的态度[23]
诺贝尔奖获得者	34	11.8	我认为我的实验没有一个是正确的，但是由于我对出错的原因和需要采取的措施所做的解释足够令人信服，因此我得到了这门课的最高分……[24]

(五)营造浓郁科研环境

浓郁科研环境是研究生教育成功的关键，它为研究生提供充满活力、支持创新、鼓励合作的学术环境，从而提高研究生培养质量。根据统计，有关研究生教育营造浓郁科研环境的语段共有 85 处，其中涉及两院院士的语段有 54 处，占比 9.5%；涉及诺贝尔奖获得者的语段有 31 处，占比 10.8%(见表 5)。这些数据说明，浓郁科研环境对精英科学家的成长具有重要作用。研究生教育不仅要为研究生从事科研工作创设硬件环境，还要营造学术交流的软件环境，从而推动科学研究顺利进行，产出重大原创性学术成果。在研究中，不少精英科学家认为，优质的硬件与软件环境对科学研究具有促进作用，能够帮助研究生有序开展科研工作。

表 5　研究生教育营造浓郁科研环境的语段统计情况

类别名称	内容项目		
	语段出现次数(处)	语段占比(%)	原始语段示例
两院院士	54	9.5	芝加哥大学的那种讨论式的科研和教学氛围、超越学科界限，注重科学问题的思维方式、认真严谨深入的研究作风，不仅为汤超打下了扎实的物理学基础，也培养了他敏锐的“科学嗅觉”和思辨能力，形成了他日后的学术风格[25]
诺贝尔奖获得者	31	10.8	研究生院是一个全新的环境，充满了新的经历和挑战，促使我第一次完全投入我的学术生涯[20]

四、研究生教育影响精英科学家成长的机理

在国际竞争日益激烈的当下，精英科学家成为推动社会进步、增强国家竞争力的核心力量。通过分析研究生教育对精英科学家成长的作用，发现研究生教育对精英科学家成长的影响既简单又复杂，形成了以“导 · 学 · 研 · 创”为核心，由“学术领航、志趣激发、能力提升、道德铸魂、环境赋能”等要素相互关联、动态发展的系统性机理(见图 1)。

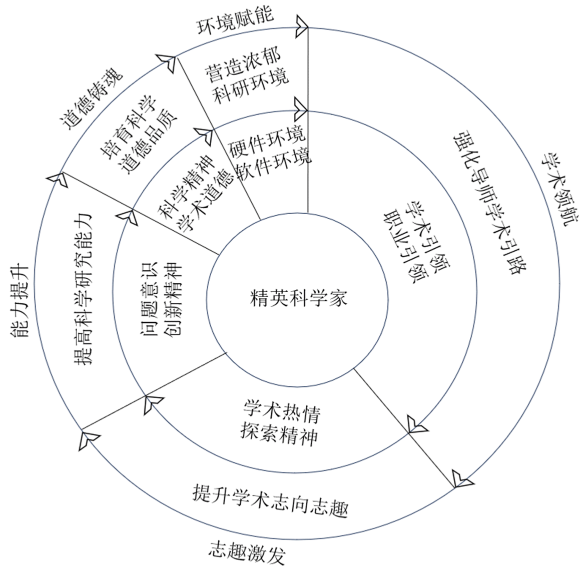

图 1　研究生教育赋能精英科学家成长的机理图

(一)学术领航:引导锚定成长方向

导师作为研究生成长的关键引路人,通过学术指导和职业规划对研究生的全方位发展产生显著影响。研究表明,在研究生阶段,强化导师学术引路对国内外精英科学家成长的影响位居第一,占比约 35%。导师通过精准的学术引领和系统的职业规划,为培养具有国际视野和创新能力的精英科学家作出了不可替代的贡献。在学术引领方面,导师通过学术交流、专业指导和科研训练,帮助研究生筛选并确立创新性课题,同时为其开展科研工作提供持续的支持和指导。在职业引领方面,导师凭借深厚的学术积累、广泛的学术人脉以及对不同职业路径的深刻理解,为研究生量身定制个性化的学术发展策略,助力其在学术领域不断突破自我,攀登新的高峰。

(二)志趣激发:注入持续成长动力

研究生教育致力于点燃研究生内心对学术的热爱,激发其探索未知的勇气,为他们成长为精英科学家注入源源不断的动力。研究表明,在研究生阶段,提升学术志向志趣对国内外精英科学家成长的影响位居第二,占比超 20%。研究生教育提升学术志向志趣主要通过培养研究生的学术热情和探索精神,帮助他们领略科学研究的独特魅力,激励其不断探索新知识。在学术热情方面,研究生教育坚持以学生为中心,助力研究生明确自身定位,提高科研积极性,激发学术追求。在探索精神方面,研究生教育聚焦尚未攻克的核心技术难题,通过设立探索性研究专项基金、创新性研究项目等方式,鼓励研究生积极探索未知领域、产出原创成果。

(三)能力提升:锻造核心成长能力

研究生教育借助课程学习和科研锻炼,全方位提升研究生的科学研究能力。研究表明,在研究生阶段,提高科学研究能力对国内外精英科学家成长的影响位居第三,占比接近 20%。提高科学研究能力的关键在于培育研究生的问题意识和创新精神,为其成长为精英科学家筑牢根基。在问题意识方面,研究生教育通过开设高质量的专业课程和设计具有挑战性的科研项目,引导研究生关注理论与实践中的研究空白,帮助他们敏锐捕捉潜在的研究问题。在创新精神方面,研究生教育积极推动跨学科研究项目,打破传统学科壁垒,促进不同学科研究方法与思维方式的深度碰撞。

(四)道德铸魂:筑牢成长品德根基

研究生教育重视科学道德品质的培育,致力于稳固研究生的科研之路。研究表明,在研究生阶段,培育科学道德品质对国内外精英科学家成长的影响位居第四,占比超 10%。培育科学道德品质是研究生教育的重要内容,关键在于涵养研究生的科学精神和学术道德。在科学精神方面,研究生教育将科学精神深度融入教育教学的各个环节,着力培养研究生勇于探索未知、矢志追求真理的精神。在学术道德方面,研究生教育构建了全面且严谨的学术道德规范体系,完善学术不端行为的处理机制,设立学术道德监督委员会。同时,开展丰富多样的学术道德教育活动,引导研究生将学术道德内化为自身的行为准则。

(五)环境赋能:创设优质成长生态

研究生教育通过营造浓郁科研环境,为研究生成长为精英科学家创设了优质成长生态。研究表明,在研究生阶段,营造浓郁科研环境对国内外精英科学家成长的影响位居第五,占比约 10%。浓郁科研环境的营造高度依赖于硬件和软件环境的协同建设。在硬件环境方面,研究生教育通过加大科研设备投入、建设现代化科研实验室与研究中心、设立专项科研基金、购置先进仪器设备,满足各学科研究生的科研需求。在软件环境方面,研究生教育积极组织各类学术交流活动,促进师生之间、生生之间的学术碰撞。此外,设立多元科研奖励机制,让研究生在积极向上的学术环境中不断成长进步。

五、精英科学家成长中的研究生教育规律

无论是两院院士,还是诺贝尔奖获得者,大都经历了研究生教育的洗礼,从中汲取知识和力量,从而正式踏上科研之路。基于研究生教育对精英科学家成长的作用及其机理,研究生教育彰显出以下教育规律:导师引路规律、跟进深耕规律、厚基尖专规律、以德促业规律和环境陶冶规律。

(一)导师引路规律

导师引路规律是指研究生教育和导师指导之间内在的、本质的、必然的联系。研究生教育将导师推送至研究生面前,协助优秀研究生掌握科研方法,激发科研热情,内化科研品质,彰显科研精神,并在未来的科学研究中发挥传承作用。在精英科学家成长之路上,导师是关键人物,既是知识的传播者,又是职业的引航者。在中国,导师是精英科学家在研究生阶段的第一责任人。石元春院士遵循导师精心设计的学术路线,在专业课程中汲取前沿知识,精益求精,在社会实践中掌握制定科研计划、实地考察绘图、撰写科学论文等关键技能,并在此过程中培养了科学家的素养和情怀。在导师严谨治学态度的熏陶下,任纪舜院士坚持"不要迷信权威""研究问题一定要抓住关键"的原则,在 20 世纪 80 年代勇于质疑并用详实资料和有力论据修正了国际地质学家许靖华的某些观点。在导师指导下,管晓宏院士的硕士论文聚焦分布式计算机控制系统的研制,不仅提升了他的科学研究能力,还使他成为国内最早的网络控制系统研究者之一。在国外,导师亦在诺贝尔奖获得者的学术之路上扮演着关键角色。威廉·埃·福勒(William A. Fowler)将博导视为一生中最重要的人物,导师不仅传授实用知识、指导博士论文,还教会他如何学习和享受物理。约翰·范弗莱克(John H. van Vleck)的博导是当时唯一一位具备指导量子原子物理学纯理论研究资质的学者,其博士论文的顺利完成离不开导师的悉心指导。约瑟夫·泰勒(Joseph H. Taylor Jr)的导师给予他充分尊重和自主权,允许他探索感兴趣的研究领域,并为其提供研究资源。

(二)跟进深耕规律

跟进深耕规律是指研究生教育和研究方向选择之间内在的、本质的、必然的联系。研究生教育使研究生以前人研究为基础,站在巨人肩膀上,专注于某一领域的研究,从而深入揭示世界奥秘和人类生活之谜。在精英科学家成长之路上,研究生阶段的研究方向不仅是学术生涯的起点,更是取得重大突破性成果的基石。正如康乐院士所言:"许多优秀人才之所以没有发展成优秀的科研工作者,缘于其博士毕业后没有明确的研究课题"[26]。在中国,许多院士的科研生涯始于研究生时期的探索和深化。向涛院士将研究生阶段视为科研生涯的起点,至今仍在深入研究博士论文所探讨的高温超导理论。翟婉明院士在攻读博士学位期间便开始探究"车辆与轨道相互作用"机理,经过十多年的专注研究,成功建立了机车车辆—轨道耦合动力学的新理论体系,解决了轮轨动态耦合建模等世界级难题。仝小林院士在博士求学期间深入基层,积累了丰富的急危重症和中医疫病防治经验,为他日后抗击非典和新冠疫情奠定了坚实基础。在国外,许多诺贝尔奖获得者在研究生阶段就确定了毕生从事的研究方向。在通过博士资格考试后,拉塞尔·赫尔斯(Russell A. Hulse)就开始寻找论文选题,将个人爱好和职业追求相结合,决心投身射电天文学研究。在研究生阶段,伯顿·里克特(Burton Richter)对核物理、粒子物理以及加速器产生了浓厚兴趣,决定在未来的学术探索中深入钻研这些领域。卡尔·安德森(Carl D. Anderson)在博士论文中关注了 X 射线从不同气体中喷射出来的光电子的空间分布,自 1930 年起涉足宇宙射线研究,在 1932 年发现正电子,并于 1933 年之后继续在辐射和基本粒子领域作出杰出贡献。

(三)厚基尖专规律

厚基尖专规律是指研究生教育和学术知识积累之间内在的、本质的、必然的联系。研究生教育帮助优秀研究生夯实基础、精研专业,打造脱颖而出的研究优势。在精英科学家成长之路上,扎实深厚的科学研究能力是他们解决全球科研难题的关键。在国内,许多院士的成长经历印证了这一规律的重要性。石元春院士在研究生阶段通过高质量课程学习,显著拓宽了专业知识和研究视野,为后续研究工作奠定了坚实的知识基础。杨芙清院士认为,大学阶段最宝贵的收获在于掌握科学的学习方法,锻炼严密的逻辑思维能力,学会分析问题和解决问题的技巧,培养良好的学术精神,为未来的科研和教学工作做好充分准备。在研究生学习和科研的基础上,闻邦椿院士凭借扎实的学术基础和敏锐的批判意识,在当时普遍认为"苏联的都是对的"的大环境中,勇于指正教科书的错误,并将其观点整理后公开发表。在国外,诺贝尔奖获得者在研究生教育阶段,就在学业和科研上取得了丰富的知识积累和显著进步。在

研究生阶段，埃里克·康奈尔（Eric A. Cornell）尽管未能找到宇宙缺失的质量，但他并未因此放弃，而是在博士后阶段继续深入研究这一问题。罗杰·彭罗斯（Roger Penrose）认为研究生阶段参加的三门课程讲座对他未来的学术发展产生了深远影响。约翰·罗伯特·施里弗（John Robert Schrieffer）出于对固体物理学的兴趣，在研究生期间利用所学知识解决了半导体表面导电问题，并和导师共同推进了超导理论的发展。

（四）以德促业规律

以德促业规律是指研究生教育和科学道德品质培育之间内在的、本质的、必然的联系。研究生教育助力优秀研究生实现学术发展和科学道德品质培育双赢的效果，这种功能将在优秀研究生的未来科学研究中延续下去。在精英科学家成长之路上，科学道德品质和研究生的学术进步息息相关，决定了研究生能否在学术旅程中行稳致远，能否最终成长为精英科学家。在中国，研究生成长为精英科学家离不开科学道德品质的培育。作为西北大学的副教授，刘买利院士当年不甘于科研现状，为了追求更高层次的自我提升，实现科研报国的理想，选择远赴英国攻读博士学位。在攻读博士学位期间，赵忠尧院士在学业上自我要求严格，勇于挑战更高难度的科研题目，渴望汲取更多有价值的知识，在实验中细致入微，实事求是。在日本学习期间，薛其坤院士对科学研究执着追求，每天早上7点进入实验室，晚上11点离开实验室，每周工作六天，中午仅休息一小时。在国外，许多诺贝尔奖获得者也展现了卓越的科学道德品质。在研究生阶段，戴维·索利斯（David J. Thouless）尽管实验屡屡失败，但仍坚持如实报告实验结果，并提供详尽的出错原因分析和改进建议，这种实事求是的学术操守为他赢得了课程的最高分。邓肯·霍尔丹（F. Duncan M. Haldane）也有着相似经历。在一次物理学实验中，尽管他屡遭挫折，但他依旧坚持自己的实验结果，最终使得实验顺利开展。Gradsteyn and Ryzhik 下一版出版时发布的公式勘误证明了他的坚持是正确的。约翰·迈克尔·科斯特里兹（J. Michael Kosterlitz）秉持不迷信权威的理念，没有盲目接受开创性论文的观点，而是通过反复研读和复现计算，深入理解论文内容。

（五）环境陶冶规律

环境陶冶规律是指研究生教育和科研环境营造之间内在的、本质的、必然的联系。研究生教育协同建设硬件和软件环境，营造浓郁的科研氛围，激励优秀研究生因热爱而投身科研，持之以恒地进行科研，并将其科研成就转化为持续的动力。在精英科学家成长之路上，科研环境的营造和支持对其发展至关重要。沈文庆院士曾强调："科学大师的产生需要宽松的科研环境"[27]。在国内，浓郁科研环境促进了院士的成长。汤超院士认为，芝加哥大学以讨论为基础的科研和教学文化、重视科学问题解决的思维方式以及严谨细致的研究风格，对他巩固专业基础、培养学术才能和塑造学术个性产生了深远影响。兰州大学化学学科能够培养出8名中国科学院院士，得益于化学化工学院对科学研究、人才培养、师资队伍与学科体系建设的高度重视[28]。哈尔滨工业大学七公寓506宿舍能够全员当选院士，归功于室友的帮助、同学的鼓励、导师的悉心指导以及学校提供的全方位支持[29]。在国外，高校为诺贝尔奖获得者的成长提供了优越的科研环境和必要的帮助。罗伯特·格拉布斯（Robert H. Grubbs）表示加州理工学院为培养优秀研究生创造了良好的科研条件，从学生、博士后研究员到教职员工，都对其提供了大量支持。戴维·格罗斯（David J. Gross）认为加州大学伯克利分校在20世纪60年代是基本粒子物理学的中心，每个月的新发现层出不穷，他在这里可以紧跟科研的最新动态。加州大学伯克利分校拥有许多强大的实验研究团队，索尔·普密特（Saul Perlmutter）通过考察最终加入了由理查德·穆勒（Richard A. Muller）教授领导的充满活力且不拘泥于传统的研究团队。

六、结语

为培育契合新时代需求的拔尖创新人才，研究生教育实践改革必须遵循规律稳步推进。其一，遵循导师引路规律，优化导师指导模式，构建多元导师团队，强化导师责任意识，实现因材施教。其二，遵循跟进深耕规律，构建"基础+特色"培养体系，建立长期跟进机制，推动跨学科融合。其三，遵循厚基尖专规律，深化科学研究能力，夯实理论基础，强化实践能力，培养创新思维。其四，遵循以德促业规律，加强科学精神和学术道德培养，注重学术素养和社会责任感塑造，引导研究生将个人发展与社会需求相结合。其五，遵循环境陶冶规律，创设优良科研环境，完善支持服务体系，优化校园学术氛围。

参考文献：

[1] 路甬祥. 规律与启示：从诺贝尔自然科学奖与20世纪重大科学成就看科技原始创新的规律[J]. 西安交通大学学报(社会科学版)，2000(4)：3-11.

[2] 刘莉，董彦邦，朱莉，等. 科研评价：中国一流大学重大原创性成果产出少的瓶颈因素——基于国内外精英科学家的调查结果[J]. 高等教育研究，2018，39(8)：23-31.

[3] 徐飞，卜晓勇. 诺贝尔奖获得者与中国科学家群体比较研究[J]. 自然辩证法通讯，2006，28(2)：52-59.

[4] 王战军，张微. 增强紧迫感 加快建设研究生教育强国[J]. 中国高等教育，2023(1)：30-33.

[5] Berry C. The Noble Scientists and the Origins of Scientific Achievement[J]. British Journal of Sociology，1981，32(3)：381-391.

[6] Hillebrand C D. Nobel Century：A Biographical Analysis of Physics Laureates[J]. Interdisciplinary Science Reviews，2002，27(2)：87-93.

[7] 刘箐，马璇戈，何晓松. 中国科学院院士特征分析：以2005—2023年新增选中国科学院院士为对象[J]. 中国科学院院刊，2024，39(8)：1410-1423.

[8] 崔林蔚，陈悦，杨嘉敏. 双院院士的成长路径对战略科学家培育的启示[J]. 科学学研究，2025，43(8)：1658-1665.

[9] 黄涛，王慧. 高层次科技人才成长的“双螺旋”模式研究：基于湖北省两院院士的实证分析[J]. 科学管理研究，2023，41(2)：157-163.

[10] 周光礼，罗睿. 光环叠加：中国科学精英的生成机制[J]. 教育研究，2021，42(10)：138-153.

[11] 蔡翔，谢梅英，程发新，等. 中国院士群体师承效应的量化研究[J]. 科技管理研究，2021，41(23)：133-140.

[12] 穆荣平，廖原，池康伟. 杰出科学家成长规律研究：以诺贝尔科学奖得主和中国科学院院士为例[J]. 科研管理，2022，43(10)：160-171.

[13] 蔡聪裕，陈宝国. 诺贝尔奖获得者的教育背景统计分析及对我国研究生教育的启示[J]. 中国高教研究，2012(5)：33-37.

[14] 胡泽文，屈静，周西姬. 世界顶尖科学家获奖年龄与授奖时滞的周期演变特征：以诺贝尔奖得主为例[J]. 图书馆论坛，2022，42(12)：48-56.

[15] 汪辉，顾建民. 大科学范式下顶尖科技人才及其培养模式：基于21世纪日本诺贝尔奖井喷现象的分析[J]. 高等工程教育研究，2019(3)：69-75.

[16] 宗农. 优秀拔尖人才成长规律探微：从改革开放后大学毕业的两院院士的高等教育经历说起[J]. 中国高等教育，2005(Z2)：15-16.

[17] 华中科技大学材料科学与工程学院. 陈光院士：华工，是我学会做科研的地方[EB/OL]. (2022-10-24)[2024-09-24]. https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzI4MzA2MTM0MQ==&mid=2648356178&idx=1&sn=31c492c79802236abf8bf99b6f3cb28f&chksm=f3be6860c4c9e1764d4c2a1b9825c4b6d0b98f484fe6cd01e11f072be5b9ed2184745e4a8ec3&scene=27.

[18] Nobel Prize. org. William A. Fowler-Biographical[EB/OL]. [2024-09-24]. https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1983/fowler/biographical/.

[19] 中国新闻网. “探月院士”欧阳自远：把地质做到天上去[EB/OL]. (2021-08-31)[2024-09-24]. https://www.chinanews.com/gn/2021/08-31/9555042.shtml.

[20] Nobel Prize. org. Russell A. Hulse-Biographical[EB/OL]. [2024-09-24]. https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1993/hulse/biographical/.

[21] 浙江日报. 石元春：把中国人的饭碗牢牢端在自己手中[EB/OL]. (2023-05-29)[2024-09-24]. https://baijiahao.baidu.com/s?id=1767228999949647755&wfr=spider&for=pc.

[22] Nobel Prize. org. Eric A. Cornell-Biographical[EB/OL]. [2024-09-24]. https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2001/cornell/biographical/.

[23] 中国科学院高能物理研究所文献信息部. 讲述院士故事传承科学精神[J]. 现代物理知识，2023，35(S1)：252-266.

[24] Nobel Prize. org. David J. Thouless-Biographical[EB/OL]. [2024-09-24]. https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2016/thouless/biographical/.

[25] 北京大学新闻网.【院士风采2019】汤超：有“品味”的交叉学科探索者[EB/OL]. (2020-01-03)[2024-09-24]. https://news.pku.edu.cn/xwzh/f03b9f03776a4350ae4912129fb987ae.htm.

[26] 倪思洁. 河北大学校长康乐院士：“拱石上山”5年，治校不容试错[N]. 中国科学报，2022-09-20(4).

[27] 中国新闻网. 中国科学院院士沈文庆：“封官”使中国没有科学大师[EB/OL]. (2004-05-18)[2024-09-24]. https://www.chinanews.com.cn/news/2004year/2004-05-18/26/437777.shtml.

[28] 兰州大学校友会. “一门”八院士，兰大这个学科很硬核[EB/OL]. (2021-03-17)[2024-09-24]. https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzAwNDE2MTQ2Nw==&mid=2649344917&idx=1&sn=38447d6e9ac33e7e51938a5679beeb21&chksm=832d4141b45ac8571b2138b04b0cf56282d8d5e3a5f7ca3d071bae44e467f9605ba94844e3a0&scene=27.

[29] 光明网. 顶峰相见！哈工大同宿舍3人全部当选院士[EB/OL]. (2023-11-26)[2024-09-24]. https://baijiahao.baidu.com/s?id=1783615838487439154&wfr=spider&for=pc.

（下转第101页）

On the Interdisciplinary Layout of Universities from Regional Perspective and the Strategic Action toward 2035

YANG Jun[1,2], CHEN Liang[1]

(1. *School of Teacher Development*, *Shaanxi Normal University*, *Xi'an* 710062, *China*;
2. *Graduate School*, *Chongqing Normal University*, *Chongqing* 401331, *China*)

Abstract: The correct approach to the deep implementation of national policies and response to the externalities of higher education is to optimize the interdisciplinary structure to serve regional strategic development needs and shape the adaptability knowledge innovation to industrial development in the region. From a regional adaptability perspective, the authors point out that the collaborative layout of interdisciplines and regional development towards 2035 exhibits internal connectivity forms including multiple underlying spaces related to knowledge production, potential accompaniment with advantageous industry layout, and top-level overlap with national regional strategies. These are the key factors for interdisciplines to benefit and even lead regional development. However, the current interdisciplinary layout of universities is affected by traditional thinking influenced, resulting in issues of "connection faults" and "spatial alienation", such as lack of spatiotemporal linkage among multiple players, limited horizontal cooperation with regions, and insufficient strategic support from the region. The authors believe that to reverse this situation, a beneficial approach to optimizing interdisciplinary layout of universities adaptable to regional development towards 2035 should be: establish an internal supporting system for interdisciplines work that are open and integrated, an external evaluation system that is diverse and inclusive, and an internal and external knowledge exchange mechanism that is proactively integrated. The multidimensional institutional reform can achieve interdisciplinary layout of universities adaptable to regional development by balancing institutional demand and supply.

Keywords: Toward 2035; interdisciplinary layout; cross-disciplinary connection; adapt to regional development; institutional reform; regional perspective

---

(上接第33页)

A Study of the Laws of Postgraduate Education based on the Growth of Elite Scientists: With CAS, CAE Academicians and Nobel Laureates as Examples

CHEN Xinzhong, JIANG Yisha

(*School of Political Science & Public Administration*, *Wuhan University*, *Wuhan* 430072, *China*)

Abstract: What is the law for elite scientists to grow? What role does postgraduate education play in their development? In the context of the integrated development of education, science and technology, and talent, to get a better understanding of the postgraduate education law is a major task we face as China strives to become a powerful country in education. This study, based on the text data of 134 CAS and CAE academicians, as well as 159 Nobel laureates, finds that elite scientists are neither born geniuses nor self-educated talents. Instead, postgraduate education plays a pivotal role in strengthening the academic guidance of supervisors, enhancing academic aspirations and motivation, improving scientific research ability, cultivating the scientific morality of postgraduates, and creating a scientific research environment. It serves as a systematic mechanism in which factors as "academic orientation, motivation stimulation, ability enhancement, moral cultivation, and environmental empowerment" are correlated and develop dynamically, with "guidance, learning, research and creation" as its core. The role and mechanism of postgraduate education in promoting the growth of elite scientists reveal that postgraduate education follows the laws of supervisors' guidance, in-depth study in follow-up, pursuing profound basic knowledge and refined expertise, career development based on virtues and studying in an enabling environment. The authors suggest that, in order to cultivate top-notch innovative professionals in the new era, we need to promote the reform of postgraduate education in China according to these laws.

Keywords: elite scientists; the laws of postgraduate education; CAS and CAE academicians; Nobel laureates