

通过大学与中国科学院的跨界合作推动科教融合

——南京大学“生物演化与环境国际班”拔尖人才培养机制的构建

许姝艺 史宇坤* 胡科毅 泮燕红 唐卿 杨爱华 魏广伟

(南京大学生物演化与环境科教融合中心、地球科学与工程学院, 南京, 210023)

摘要: 科教融合是高校培养拔尖创新人才的重要方法。本研究以南京大学“生物演化与环境国际班”建设为案例, 探讨了大学与中国科学院跨界合作的人才培养机制。该机制以“双导师制”为保障, 以“国际化课程体系”为基础, 以“基础科训体验”为导引, 通过“三位一体”的协同育人模式, 将高校扎实的教学资源与中国科学院前沿的科研资源有机结合。初步调查数据显示, 该机制在提升学生对科学本质和科学创新过程的深刻理解方面取得了显著成效。“大学—科学院”的跨界协同是推动科教深度融合、培养拔尖创新人才的有效路径。

关键词: 科教融合; 跨界协同; 拔尖创新人才培养; 双导师制; 本科生科研训练

一、引言

在当前新一轮科技革命和产业变革加速演进的背景下, 国家对拔尖创新人才的需求比以往任何时候都更加迫切。高等教育作为科技第一生产力、人才第一资源、创新第一动力的关键结合点, 承担着培养高水平创新人才的时代重任。科教融合、协同创新是培育高校杰出人才的重要方式与有效路径。

然而, 在实践中, 高校的教学功能与科研功能常存在一定程度的割裂, “重科研、轻教学”的倾向导致本科教育阶段的科教融合面临挑战。如何打破壁垒, 构建真正深度融合、协同高效的育人机制, 是当下中国研究型大学亟须破解的议题。

本研究聚焦于南京大学“生物演化与环境国际班”的实践案例, 深入探讨一种借助于中国科学院的资源优势, 深化科教融合培养机制的构建过程、具体措施与初步成效, 以期对相关人才培

* 史宇坤, ykshi@nju.edu.cn。

养模式提供实践参考。

二、科教融合的理念与实践文献综述

（一）理念演进：从“教学与科研统一”到“探究式学习”

科教融合、协同创新模式的雏形，即“教学与科研相统一”的现代大学理念，最早由德国学者威廉·冯·洪堡（W. Humboldt）于19世纪初期提出^[1]。作为新人文主义的代表，洪堡认为科研具有启蒙作用，有助于培养具备独立思考能力、理性精神、人文素养的全面发展的人才。1810年，德国柏林大学首次开创“教学与科研相结合”的办学模式，要求教授不仅要授课，更要带领学生参与科研，主张通过科研让学生根据自身兴趣与潜能自主探索，最终实现个性化的全面发展。这些举措，开创了科教融合的先河。然而，由于洪堡理念只适用于“小规模、高度自治和自给自足”^[2]的大学，面对高等教育不断扩张以及学科专业化的不断加深，科教结合在本科层次面临越来越大的挑战。

19世纪70年代，美国高等教育的奠基者丹尼尔·科伊特·吉尔曼（D. Gilman）对洪堡理念进行了本土化的创新，在约翰斯·霍普金斯大学的本科学院之上设立了研究生院，形成了大学的双层结构，构建了“科教共同体”^[3]。该创新使得教学和科研在更广阔大学教育背景下得到统一。^[4]设立研究生院标志着现代研究型大学体系的建立，但它并没有从根本上解决本科生阶段科教分离的问题，接踵而来的反而是大学对于科学研究的过度关注，直接导致了大学“重科研、轻教学”的倾向，本科教育遭到严重忽视。这也使得“科教融合”的理念面临着以实证主义为首的强烈质疑，以及学界关于“科研与教育关系”的激烈讨论。^[5-7]

尽管如此，国内外高校与学者始终围绕“科教融合”理念持续探索，相关研究议题也逐渐聚焦于“如何优化科研与教学的内在关系”这一核心。20世纪末，美国卡内基教学促进基金会第七任主席欧内斯特·博耶（E. Boyer）在洪堡“科研与教学相结合”理念的基础上，提出“教学即学术”（Scholarship of Teaching）理论。^[8]这一理论突破了传统“学术仅等同于科研”的认知，将大学教学正式纳入学术研究的范畴，明确教学本身具备学术性价值——通过对教学内容的重构、教学方法的创新、教学效果的反思，同样能推动知识的传播与深化。这从理论层面强化了科研与教学的内在关联性，提供了现代大学探索科研—教学关系的重要创新方向。

此后，博耶进一步推动理论落地，提出更具实践导向的“探究式学习”（Inquiry-Based Learning）概念，明确强调需组织本科生直接参与科学研究活动，让学生在发现问题、探索答案的过程中掌握知识、培养科研思维^[9]。这一理念变革对美国研究型大学的人才培养模式产生了深远影响，它意味着高校开始将以往主要存在于研究生院的“科教共同体”向本科生院延伸，打破了“本科生以知识学习为主、研究生以科研实践为主”的传统界限，为本科生深度参与科研，实现“科教融合”育人提供了实践路径。

（二）实践模式：Seminar、导师制与科研训练计划

自“科教融合”理念提出以来，各国高校探索了多样的实践模式，其中Seminar（研讨课）、导师制和科研训练计划是最为经典的三种形式。

1. Seminar

Seminar 是一种专题讨论式的教学活动,由教师主导,以学生为主体根据特定主题进行平等自由的学术探讨。^[10-12] 最早在大学 Seminar 出现在 18 世纪哥廷根大学设立的古典语言学习课程中,大多应用在语言、历史等学科中,但不一定具有学术研究的性质。^[13] 后来,伴随着大学科研职能的不断强化,19 世纪洪堡在柏林大学推行 Seminar,标志着教学和科研相结合的思想在教育实践中得到拓宽与深化,其目标不仅在于传播知识本身,而且要传授如何获得知识的学问。^[14] 至今,Seminar 已发展得较为完善与成熟,成为世界各大高校普遍采用的教学方法,实施学科范围不断扩展,涵盖的学生范围也从研究生扩展到高年级本科生,并逐渐延伸至一年级本科生。

Seminar 作为一种“科教融合”的教学方法,同时承担了教学与科研的双重任务,不仅使得科教融合培养机制得到进一步的发展,同时改变了传统课堂中“讲授考试”式的教育模式,可为师生提供自由平等的学术讨论环境^[15]。对教师来说,教学的侧重点不再仅限于传授知识,更多精力可放在考查每个参与学生的课下调研能力以及课上参与情况,并通过适当引导或指导,更大程度地使学生学会如何自主获取知识、提出科学问题及解决问题,在该教学活动中受益。教师在给学生提出建议的同时也能够从学生那里获得新的灵感与建议,从而实现教学相长的效果。对于学生而言,从被动接受知识教育到主动探索学习,课下调研和课上讨论共同进行,不但可以激励他们主动探索未知,激发兴趣,而且在探讨中提升了科学研究和独立学习能力。除此之外,Seminar 的形式更有利于促进师生之间平等关系的建立,以及学生之间合作、竞争并存关系的形成。

2. 导师制

导师制起源于 14 世纪的英国牛津大学与剑桥大学,其核心是由导师对研究生的学业学习、科研实践、品德修养及日常生活等方面进行个性化指导,并承担全面培养责任。该制度于 1938 年由时任浙江大学校长的竺可桢引入中国,如今已广泛应用于我国高等教育领域。^[16] 在国内高等院校中,受师生比例偏低等现实条件限制^[17],教师往往需以班级为单位制定统一培养方案,难以充分关注每位学生的个性化学习需求,也难以提供针对性的教育指导。本科导师制有效弥补了这一不足:导师可聚焦学生个体发展差异,一方面引导学生完成从中学到大学的学习方法转型与思维模式升级;另一方面结合学生兴趣与发展规划,为其课程选择、学业规划等提供精准建议。在导师的科学引导下,学生既能更高效地规划选课与学习内容,逐步构建适配自身发展的知识结构,也能更深入地理解学科培养逻辑,进而为高校学科制的有效落地提供有力支撑。

3. 科研训练计划

麻省理工学院推行的“本科生研究机会计划”(Undergraduate Research Opportunity Program, UROP)更侧重科研实践能力培养,其通过让本科生直接参与教师的真实科研项目,系统训练其批判性思维、问题解决能力及学术沟通等“科研软实力”,实现“在研究中学习”的目标。^[18] 清华大学自 1995 年起实施“大学生研究训练计划”(Student Research Training, SRT),其依托学校综合科研优势,为本科生提供从文献检索、实验设计到成果撰写的全流程科研训练,让学生早接触科研、早积累实践经验,强化创新意识与实践能力。^[19] 南京大学在“三三制”教育改革框架下^[20],逐步构建起多层次科教融合体系:先通过开设新生研讨课(Freshman Seminar)、推行导师制,为学生奠定科研认知基础^[21];后续进一步联合科研院所共建科教融合中心,推动高校教学资源与科研机构的科研资源深度整合,持续向“科教融合、联合育人”的核心目标迈进。

4. 跨界合作：高校与科研院所的协同育人

随着科研活动的日益复杂化和跨学科趋势的增长，仅依靠高校内部资源的传统科教融合模式已显不足^[22]，探索高校与高水平科研院所之间的跨界合作模式（Cross-boundary Cooperation）成为科教融合的新趋势。在中国，这种模式的典型代表即“所系结合”，其源头可追溯至“破冰式融合”阶段，如中国科学技术大学建校之初即确立了“全院办校、所系结合”的方针，旨在面向“两弹一星”等国家重大需求培养尖端科技人才^[23]。这一模式历经演化，在“多元式融合”阶段，国家开始通过“基础学科拔尖学生培养试验计划”（简称“拔尖计划”）等形式，建制化地推动高水平研究型大学和科研院所协同育人。^[24] 这种合作的目标是打破高校（系）与科研机构（所）间的体制壁垒，从松散合作转向体系化的“共生”。其实现路径不仅包括师资、课程、平台的共享，更在于通过“师资重构”（如“双聘互认”）、“双向激励”（如改革评价体系）和“组织化融合”等手段，将科研院所的前沿课题、纯粹科研文化和高水平科研团队直接引入本科生培养体系，其被认为是实现高水平科教融合的有效路径。

三、研究方法

本文主要采用案例研究方法，以南京大学生物演化与环境科教融合中心建设的生物演化与环境国际班作为研究对象。本研究通过分析该本科生国际班的培养方案、课程设置、制度设计和实践活动，重点剖析其构建的“三位一体”培养机制（图 1）。研究内容聚焦于该机制的三个核心组成部分——国际化课程体系、基础科训体验和双导师制，并通过追踪该机制自 2017 年试点以来所获初步成果，评估该培养模式的有效性。

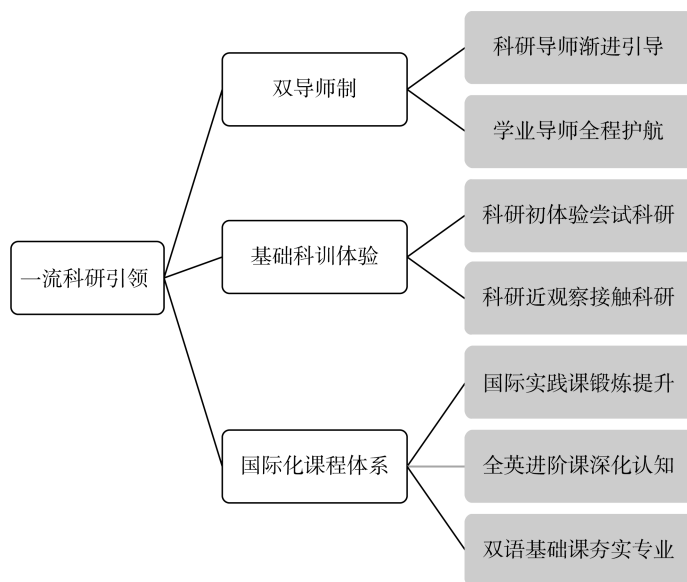


图 1 南京大学生物演化与环境国际班三位一体培养机制示意图

四、案例分析：南京大学生物演化与环境科教融合协同培养机制

南京大学生物演化与环境科教融合中心（以下简称“中心”）由南京大学、中国科学院古脊椎动物与古人类研究所、中国科学院南京地质古生物研究所于2017年合作成立，负责南京大学生物演化与环境国际班的本科生培养，其目的是在坚实的科研力量、优秀的本科生源基础上，构建一流科研引领下的科教融合协同培养机制。经过8年的实践，目前中心已针对国际班形成了一套较为成熟的、三位一体的培养机制——国际化课程体系、基础科训体验和双导师制（图1）。

（一）国际化课程体系奠定基础

高等教育国际化是当今世界高等教育发展的一种不可阻挡的趋势，而课程设置的国际化是高校国际化水平的重要体现。^[25]这主要是因为国际化课程体系是高校及教育机构对接全球教育标准、培育具备跨文化竞争力人才的核心载体。围绕这一目标，中心构建了“基础层—进阶层—应用层”三阶递进式课程体系，结合学生认知规律与学科特色设计教学内容，同时依托国际班实践平台强化能力落地。

1. 基础层：夯实双语基础，启蒙专业兴趣

针对低年级（1~2年级）学生，以“强化学科基础、激发国际视野兴趣”为核心，聚焦通识课程与专业基础课程建设。其中专业基础课程全面推进双语教学改革，明确要求授课教师采用双语课件授课，通过“中文讲解核心逻辑+英文呈现专业术语”的模式，帮助学生逐步熟悉并积累学科专属英文词汇，为后续国际化学习扫清语言障碍。

2. 提高层：引入国际师资，深化专业认知

面向高年级（3~4年级）学生，以“提升专业知识国际化水平、强化科研思维训练”为目标，重点打造进阶课程模块。通过引进全职外籍教师，开设全英文专业核心课程，同步融入国际前沿理论、海外典型案例与跨学科研究视角，既帮助学生对接全球学科发展动态，也为后续应用层实践与国际交流奠定专业基础。

3. 应用层：结合学科特色，打造场景化实践

立足古生物学与地层学学科实践性强的特点，开设国际野外实践专属课程。打破“课堂理论+本土经验”的局限，通过组织学生至全球典型地质现象区域（例如特色地层剖面、古生物化石产地）开展实地实践，构建立体的全球地质认知体系。例如，2018年中心组织学生参与以色列综合地质学实践，2019年、2024年两度开展希腊爱琴海野外实践，实践内容覆盖古生物学、构造地质学、海洋学、环境学、水文学、生物学等多学科交叉领域，让学生在全球典型地质现场中以英文开展地质观测记录、团队研讨与成果汇报，实现“专业知识+语言应用+野外技能”的融合提升。

（二）基础科训体验作为科学导引

本项措施源于科研训练计划与Seminar研讨制度的实践积淀，结合低年级学生专业背景知识薄弱的特点，以“科研适应引导+兴趣探索启蒙”为核心目标，设计分层实践与研讨活动。

1. 开展近距离科研观察活动，聚焦“低门槛接触科研”

由学生自主选择感兴趣的研究方向与指导教师，通过旁听课题组会议、参与相关学术交流活动等方式，直观了解教师的科研领域、课题推进逻辑及学术训练模式，同步感知学科前沿动态，为后续科研参与建立初步认知。

2. 组织月度主题科研初体验研讨会

以“文献研读+思维训练”为重点，在学业导师与科研导师的联合指导下，采用“高低年级混组”模式开展研讨。活动围绕特定主题引导学生进行科研文献精读与深度交流，既锻炼文献检索与解读能力，也通过观点碰撞培养批判性思维，助力学生初步构建科研逻辑与学术思维框架。

（三）双导师制是核心保障

双导师制源于前述的导师责任制，是在其基础上结合人才培养需求进行优化完善的创新模式。通过“学业导师+科研导师”的双线配置，为学生提供全周期、多维度的指导支持。

1. 双导师分工明确，覆盖学生成长全阶段

（1）学业导师负责全程护航基础成长

学生自一年级起即配备学业导师，其角色定位与西方经典导师制中的导师相近，核心职责聚焦学业规划与学科认知引导：一方面针对学生的课程选择、学分修读节奏提供个性化建议，帮助其构建合理的知识体系；另一方面解答学生关于学科方向、专业发展路径的疑问，为其清晰的学业成长奠定基础。

（2）科研导师负责渐进引导科研探索

一二年级的学生可自主选择科研导师，通过旁听导师课题组会议、参与科研基础训练（如文献阅读、数据整理）等方式，初步接触科研场景。期间学生可根据自身兴趣与适配度更换科研导师，直至三年级完成最终选定，保障科研探索的灵活性。

通过这一设置，所有学生在四年本科生涯中，既能获得学业导师提供的全方位学业指导，又能通过组会参与、训练实践等多元方式，与科研导师及其团队形成双向互动，实现“学业奠基+科研启蒙”的协同推进。

2. 师资力量多元，兼顾资源优势与自由选择

科研导师队伍突破单一高校师资限制，除南京大学本校教师外，还吸纳了合作单位——中国科学院古脊椎动物与古人类研究所、南京地质古生物研究所的科研人员加入，为学生提供更广阔的科研视野与更优质的指导资源。结合“科研导师可轮换”制度，既确保学生能接触到本领域内的强大师资力量，又赋予其根据自身科研兴趣调整方向的自由选择权，充分尊重个体发展差异。

五、研究发现

（一）育人成效

在此体系下，国际班学生学业成绩突出，迄今已毕业学生中超过75%选择攻读研究生继续深造。自国家自然科学基金青年学生基础研究项目实行起，连续有两名本科生获得基金资助；三名本科生获得校优秀毕业生称号，一名获江苏省优秀毕业生称号；多人以第一作者身份发表SCI

论文，其中一篇还被期刊评为最高阅读论文（Top Viewed Paper）。为了解“大学—科学院”跨界合作机制的实际运行效果，项目组对国际班同学进行了随机访谈，就跨界合作对学生在科研视野、兴趣、方向上的帮助，以及对科学研究、创新成果产生的理解等问题进行调研。尽管访问学生的数量有限，但学生反馈仍然清晰地印证了跨界合作机制在提升学生科研认知方面的成效。

在“跨界合作培养模式对你最大的帮助”这一问题中，学生的反馈高度集中于科研视野与兴趣的激发，多数学生认为“获得了更广阔的科研视野，而不局限于校园内”，“帮助我更早地明确了科研兴趣和未来方向”。这表明，对中国科学院科研资源的引入，成功地将学生从常规的课堂学习引向了更广阔、更前沿的真实科研世界。

在“对科学研究本质的理解”方面，跨界合作的成效更为显著。超过半数的学生认为，通过接触中国科学院的导师和课题组，他们深刻理解了“科研的不确定性”（例如实验失败和方向调整是常态），也更加理解“科研的严谨性”“科研的长期性”以及“科研的合作性”。这一发现说明跨界机制成功地帮助学生打破了对科研“线性成功”的幻想，转而建立了对其“严谨性、长期性、充满不确定性”的本质认知。

在“对创新成果产生过程的理解”方面，近半数的学生认为，他们通过跨界实践，在“如何发现和提出一个有价值的科学问题”“如何进行文献调研和设计研究方案”方面很有收获。这表明，跨界实践机制激发了学生在创新前端（即“提出问题”）的思考。

访谈中的其他问题进一步揭示了跨界合作在具体实践中的优势。当被问及在月度主题科研初体验研讨会（南京大学与中国科学院老师共同参与）的最大收获时，同学们认为“能同时接触来自教学一线（大学）和科研一线（科学院）的不同视角”，研讨的主题“更贴近真实的前沿科学问题”。这些回答充分印证了前文中“跨界协同机制的核心体现”这一设计目标的初步达成。

（二）跨界合作平台效应

科教融合制度的推行，也进一步推动了高校（南京大学）与高水平科研机构（中国科学院相关研究所）在“双一流”建设背景下的深度合作：通过师资共享、科研资源互通，有效整合双方在教学培养与科研实践上的优势，充分释放教学与科研潜力，最终实现“协同创新、科教融合”的育人目标，为学生搭建“理论学习—科研实践—学科前沿”紧密衔接的成长平台。

六、结论

洪堡在柏林大学的一系列成功的教育实践早已印证，科教融合是建设世界一流大学的核心路径。在我国，如何加强科研院所与大学的合作，如何构建“多元参与、协同合作、规范健全，且兼具教师高参与度与学生认可度”的本科生科研训练体系，培养拔尖创新人才，已经成为重要议题。南京大学生物演化与环境领域的科教融合实践，其核心价值在于突破了高校内部的资源整合，通过 Seminar、导师制等方法，构建了两个具有特色的协同机制：第一，“大学—科学院”的跨界合作机制，通过双导师制、月度主题科研初体验研讨会等形式，将中国科学院的前沿科研资源与南京大学的扎实教学资源进行有机结合，明确了双方在育人中的分工与配合，构建了实质性的协同育人共同体；第二，“课程—师资—实践”的国际化融合机制，通过引进外籍教授和组织全球野外实践，以国际化课程体系作为重要基础，从双语课程起步，逐步过渡到全英文专业课程与国际

化野外实践,为学生提供充足的英文语境体验机会,助力其循序渐进适应国际化科研与学习环境。

不过,此体系自2017年伴随国际班建设启动以来,虽然取得了初步的成果,并在实践中持续优化,但整体实施周期尚短,目前仍处于建设与试点阶段,在制度完善、评估方法、长效机制构建等方面,仍需进一步深化。

致谢

南京大学生物演化与环境科教融合中心全体教师的培养,为此项工作的研究基础积累提供了关键支撑。感谢张红霞教授对稿件提出的宝贵建议。

项目资助

教育部“基础学科拔尖学生培养计划2.0”一般课题(20212040)、南京大学本科教育改革项目、南京大学“青年名师名课培育计划”。

作者简介

许姝艺,南京大学地球科学与工程学院地学大数据团队成员。研究方向:高等教育人才培养、国际合作。

史宇坤,南京大学地球科学与工程学院院长助理、教授。研究方向:定量古生物学与地层学。

胡科毅,南京大学地球科学与工程学院副教授。研究方向:微体古生物学。

泮燕红,南京大学地球科学与工程学院、古生物与地层学教研室主任、教授。研究方向:埋藏学。

唐卿,南京大学地球科学与工程学院长聘副教授。研究方向:早期生命研究。

杨爱华,南京大学地球科学与工程学院副教授。研究方向:化石藻类。

魏广伟,南京大学地球科学与工程学院准聘副教授。研究方向:生物地球化学。

参考文献

- [1] 刘健婷,刘云. 教学与科研由统一走向分离:从洪堡到伯顿·R·克拉克[J]. 江苏高教,2020(9):56.
- [2] 周光礼,姜嘉乐,王孙禺,等. 高校科研的教育性——科教融合困境与公共政策调整[J]. 高等工程教育研究,2018(1):90.
- [3] 同[2].
- [4] 赵婷婷. 从大学与社会的矛盾看教学与科研的关系[J]. 高等教育研究,1999(2):49.
- [5] Friedrich R J, Michalak Jr S J. Why doesn't research improve teaching?: Some answers from a small liberal arts college[J]. The journal of higher education, 1983, 54(2):146.
- [6] Elton L. Research and teaching: Symbiosis or conflict[J]. Higher education, 1986, 15(3):300.
- [7] Neumann R. Perceptions of the teaching-research nexus: A framework for analysis[J]. High education, 1992, 23:159.
- [8] Boyer E L. Scholarship reconsidered: Priorities of the professoriate[M]. New York: John Wiley & Sons,

1990: 16.

- [9] Boyer Commission on Educating Undergraduates in the Research University. Reinventing undergraduate education: A blueprint for America's research universities [R]. New York: Stony Brook University, 1998: 10.
- [10] 王林义, 杜智萍. 德国习明纳与现代大学教学 [J]. 外国教育研究, 2006 (7): 78.
- [11] 崔丽丽. 近代德国大学习明纳的产生、发展及其影响 [D]. 河北: 河北大学, 2007: 2.
- [12] 贺国庆, 何振海. 成就完整的大学——习明纳的历史及现实意义 [J]. 教育研究, 2019, 40 (2): 41.
- [13] 同 [12]: 42.
- [14] 同 [11]: 25.
- [15] 同 [10]: 79.
- [16] 李军毅, 黄婕, 赵佳. 本科生导师制培养过程中的问题研究 [J]. 东华理工大学学报 (社会科学版), 2021, 40 (2): 191.
- [17] 罗国基, 周敏丹, 王迎娜. 近年来高校本科生导师制研究综述 [J]. 东华理工学院学报 (社会科学版), 2007 (4): 429.
- [18] 寇瑾, 冯超, 高超. 本科生科研训练与创新的现实启示 [J]. 高教学刊, 2023, 9 (35): 13.
- [19] 马璟, 孙若飞, 彭方雁. 寓学寓教于研培养创新人才——清华大学 SRT 计划十二年回顾与展望 [J]. 中国科教创新导刊, 2008 (14): 64.
- [20] 陈骏. 推行“三三制”创新本科教学模式 [J]. 中国高等教育, 2010 (11): 12.
- [21] 蔡颖蔚, 沈群, 郑昱, 等. 南京大学新生研讨课的探索与初步成效 [J]. 中国大学教学, 2010 (9): 17.
- [22] 同 [2]: 89.
- [23] 范煜, 吴恒安, 舒歌群. 科教融合培养拔尖创新人才的模式创新与发展——以中国科学技术大学为例 [J]. 中国科学院院刊, 2025, 40 (10): 1823.
- [24] 钟秉林, 李传宗. 科教融合培养拔尖创新人才的政策变迁与实践探索 [J]. 中国高教研究, 2024 (1): 33.
- [25] 秦隼. 国际化形势下高校管理的新视野——构建国际化课程体系 [J]. 教书育人 (高教论坛), 2014 (9) 87.

Fostering Science-Education Integration via University-CAS Cross-Sector Cooperation: The Construction of the Talent Cultivation Mechanism for Top-Tier Talents in the International Program on Biological Evolution and Environment at Nanjing University

Xu Shuyi, Shi Yukun, Hu Keyi, Pan Yanhong,
Tang Qing, Yang Aihua, Wei Guangyi

(Centre for Research and Education on Biological Evolution and Environment,
School of Earth Sciences and Engineering, Nanjing University, Nanjing, 210023)

Abstract: Integrating scientific research with education is a key pathway for universities to cultivate top-tier innovative talents. This paper takes Nanjing University's "International Program on Biological Evolution and Environment" as a case study and explores the talent cultivation

mechanism for cross-sector collaboration between universities and the Chinese Academy of Sciences (CAS). Anchored by a dual-supervisor system, supported by an internationalized curriculum, and guided by a structured foundational research training, this mechanism effectively integrates the university's robust teaching resources with CAS's cutting-edge research capabilities through a triadic, synergistic education model. Preliminary survey data indicate that this mechanism significantly enhances students' understanding of the "nature of scientific research" and the "scientific innovation process". The university-Academy collaborative model thus represents an effective pathway for promoting the deep integration of science and education and for cultivating top-tier innovative talents.

Key Words: Science-Education Integration; Cross-sector Collaboration; Top-Tier Innovative Talent Cultivation; Dual-advisor System; Undergraduate Research Training