

■“办好人民满意的教育事业”系列④

本期主持：李言荣 全国政协委员，四川大学校长

优化化学科专业结构 增强教育服务创新发展能力

李言荣

今年全国两会期间，习近平总书记在全国政协教育界和医药卫生界的联组讨论时，专门谈到了如何进一步优化大学的学科结构和学科体系问题。他说，“大学一方面要在宽的基础上做深，而专业性的大学则要做精做强。”4月19日，习近平总书记在清华大学考察时特别强调，要构建一流大学体系，用好学科交叉融合的“催化劑”，加强基础学科培养能力，打破学科专业壁垒，对现有学科专业体系进行调整升级。他指出，党和国家事业发展对高等教育的需要，对科学知识和优秀人才的需要，比以往任何时候都更为迫切。我们要建设的世界一流大学是中国特色社会主义的一流大学，我国社会主义教育就是要培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。他还强调，一个国家的高等教育体系需要有一流大学群体的有力支撑，一流大学群体的水平和质量决定了高等教育体系的水平和质量。一流大学建设要把发展科技第一生产力、培养人才第一资源、增强创新第一动力更好结合起来，更好为改革开放和社会主义现代化建设服务。

学科结构和学科体系的优化，是高校立足新发展阶段、贯彻新发展理念、服务构建新发展格局，加快建设世界一流大学的必然要求。现代科学技术的创新主要有两条路径：一条是往纵深走，另一条就是往交叉方向走。从20世纪初开始人们发现和建立的相对论、量子力学、DNA结构、信息论等四大基础科学理论，支撑了世界经济社会60多年的发展，但之后就没什么重大理论上的发现和突破了，其中一个主要的障碍就是学科和专业划分得越来越细，将人们

的创新思想和创新能力碎片化了，这样既不利于创新人才的培养，也不利于重大原始创新成果的产生。所以，高校需要进一步优化化学科专业结构，着力增强教育服务创新发展能力。当前，不少高校都在努力探索学科交叉融合、专业优化升级，也出现了新工科、新医科、新农科、新文科等新的学科专业。现在看来，越来越多拔尖创新人才的产生、科学技术的突破和新的科学理论的涌现主要还是在交叉边缘地带。据统计，近20年来诺贝尔自然科学奖中交叉研究成果占比已超过1/3，而大学是最适合做交叉创新的。习近平总书记在清华大学考察时强调，重大原始创新成果往往萌发于深厚的基础研究，产生于学科交叉领域，大学在这两方面具有天然优势。因为大学学科多、学术氛围自由、年轻学生思想活跃，所以非常适合做交叉创新。同时我们可以看到未来科技的大趋势就是万物互联、万物智能、万物交汇，这更需要多学科的交叉、融合和集成创新。如何在大学中能够培养更多的交叉创新人才和产生更大的交叉创新成果，成为当前我们要面对的一个重要挑战。

近年来，包括四川大学在内的很多高校也的确在进一步优化化学科专业结构方面进行了一些积极的探索和实践。大家知道，大学的本质是培养学生和创造知识，我就围绕这两个方面谈两点认识和意见：

一方面，在不断强调学生基础学科专业培养下，尽快加强交叉学科融合和学科集群的贯通培养。现在学科越分越细，一个人毕其一生也只能在一个很小的分支上取得一点点的进步，很难再像牛顿、爱因斯坦那个时

代，一个人可以通晓多门技艺且都有所建树。在这种细分专业培养方式下，学生的“精”是没有问题的，而“广”可能问题就大了，而一个人知识的广度和对其他学科经验的借鉴能力往往对创新的作用是出其不意的。当然，培养学生扎实的专业基础是创新人才所需的特质之一，但我们认为，一般而言，本科生是按通识教育来培养的，而研究生尤其是博士生才是奔着成为专家去的，所以高校在本科强基础的同时，更要加强交叉学科融合和学科集群的贯通培养，让学生在掌握牢固的基础知识、对自身研究领域进行探索的同时，尽可能了解和掌握相关领域的知识，并能够在不同学科之间建立更多的关联、交叉和贯通，开拓研究的视野并形成多元化的思维。比如SpaceX的创始人马斯克在火箭、汽车、互联网上都有建树，前不久又在脑机接口上有所突破，其实他本人并不是学航空航天、汽车、能源、材料和信息科学的。大学时，他是学经济的，后来又辅修了物理学专业，他就是通过跨学科学习，将人工智能、物理、工程技术的原理运用到软件、能源、交通等方面。目前四川大学正在学校打通文理工医跨学科——贯通式拔尖人才培养方案，打造了人文艺术、科学探索、公共责任、工程技术、国际事务等6个模块组成的通识教育课程群，并开设了“数学+经济”“软件+生物”等20多个交叉专业，让学生在掌握牢固的基础知识后，有更宽的专业知识面和跨学科的学术视野。

另一方面，在持续加大基础研究力度的同时，不断突破学科的边界，多引导向交叉融合走。习近平总书记

在清华大学考察时特别强调，重大原始创新成果往往萌发于深厚的基础研究，产生于学科交叉领域。综观世界科技发展的普遍规律可以看到，学科交叉又容易原创、技术集成容易引领。例如，德国大学正在以工业应用为导向重组学科集群，斯坦福大学近20年实施了一系列交叉创新计划，对硅谷的发展和世界科技进步都作出了重要贡献。曾担任该校16年校长的丹尼斯曾说，他做的最重要的一件事就是成立了不少交叉学院、交叉中心。近年来不少国内高校也开始组建跨学科交叉中心，比如，清华大学新成立了集成电路学院，探索“集成电路+多学科交叉”的“1+N”联合机制，与相关院系设立交叉研究中心，破解当前中国芯片“卡脖子”难题。这些都启示我们要在保持对基础研究持续投入、加大基础研究力度的同时，突破学科的边界，多引导走多学科交叉的道路，特别是“信息+”“医学+”，这是未来科技的突破点和增长点，也是能够支撑中国经济转型升级和推动中国高校源头创新的重要引擎。以四川大学为例，我们主要聚焦在“信息+”和“医学+”领域，建设了包括医工结合交叉中心、工业互联网研究中心、创新药集成攻关大平台等在内的一批交叉平台。关于“医学+”，近两年学校一直在大力推动“医学+信息”“医学+材料”“医学+制造”三个中心和5G模式下的医学转化应用平台，让医工结合真正破题，正在成为华西医学新的名片。尤其是在这次新冠肺炎疫情中，学校在新药研发大平台上整合和发挥川大华西临床医学、药学和川大化学、化工、材料、生命等多学科的优势，在中国高校中第一个成功研发了重组蛋白新冠疫苗并已进入了临床三期试验。

推进校地融合、功能协同的创新发展体系。在新发展格局构建中，建立高效、集约、系统的科技创新体制和资源配置体系至关重要。一是要积极引导高校围绕国家战略发展需要和区域产业发展需求，深化科技体制改革，提升高校原始创新和集成创新能力，全面耦合产业链与创新链，使高校成为国家和区域创新创业人才、产业原创性技术成果和战略新兴技术的重要策源地。二是引导高校参与共建产业技术创新平台、高校协同创新中心、服务业产业集群创新基地、国家和区域校企合作联盟等，着力推进国家和区域创新体系各要素的功能协同，完善创新集成效应，促进高校科研成果转化和产业化。三是统筹推进国家和区域制定产教融合的政策措施、支持方式、实现路径，健全高校与行业骨干企业、中小微企业紧密协同的创新生态系统，构建梯次有序、功能互补、资源共享、合作紧密的融合网络。

(作者系全国政协委员，九三学社江苏省委副主委，南通大学校长)

咨询机构等开放资源，深化产学研用融通创新，在开放、合作和融通中协同育人，在服务发展中提升大学实力和水平。这是一个持续开放、不断对抗熵增的进程，也是大学深度融入社会、实现角色转型的过程。

未来学科建设要更加注重整体优化和优势引领。学科水平是大学办学水平的重要标志，麻省理工学院的工程学、斯坦福大学的电气工程、加州理工学院的物理、卡内基·梅隆大学的计算机都是这些一流大学的品牌和名片，但是这些学科又不是孤立存在的，它们都在各自的学校里有着深厚的土壤和基础。世界一流大学各学科的发展并不是齐头并进的，一般都以一个或几个主导学科作为发展牵引，带头向前发展和突破，带动其他学科与之渗透，从局部优势扩大到领域优势，进而形成集群优势、大学的发展优势，通过优势聚合，实现学科的协调发展。

习近平总书记指出，大学发展要“要重视顶层设计，优化基础研究布局，做强优势领域，完善高校专业设置。”在 University 发展实践中，如何更好地优化化学科专业布局，促进大学发展水平持续提升，增强服务创新发展能力，需要学校决策者们的高瞻远瞩，需要大学学术系统的集体群智，需要大学文化基石上的共识支撑，需要在有限资源中平衡各类诉求的优中寻佳，更需要绵绵用力、久久为功和勇于担当、真抓实干的落实。

(作者系全国政协委员，国家教育部机械类专业教学指导委员会主任委员，东北大学教授)

构建需求导向、错位发展的学科专业体系

钱锋

改革开放以来，随着高等教育改革的深化，我国学科专业体系建设取得了重大成就，基本建成了相对完备的学科体系，初步形成了国家重点学科的基本框架与布局。但是，我们也充分地认识到，当前我国学科专业体系存在诸如高校办学“同质化”、学科设置缺乏针对性、人才培养与需求脱节等问题。

在当前新的发展阶段，为顺应新发展格局，亟须转变学科专业体系建设思路，优化化学科专业结构，推动高等教育事业科学发展，亟待构建需求导向、错位发展的学科专业体系。新发展阶段，我国高校的类型层次应形成梯度，对接需求，不能盲目攀高、一味追求学术型。“同质化”没有出路，多样化才是方向。既要发展高

水平研究型大学，也要发展应用型大学，不同层次的高校都要追求卓越、办出特色，从同型竞争走向错位发展，做强传统的优势学科专业，做精国家战略急需的学科专业。

建议以国家创新体系建设为引领，布局学科专业体系。一方面，应当将高校学科专业体系建设融入国家重要战略科技力量和创新体系建设中，使学科专业体系建设与综合性国家科学中心建设和系统高效的产业创新体系建设等有机结合起来。另一方面，应着眼国家近期和长远重大战略需求，布局急需学科、交叉学科，为短期内破解关键领域“卡脖子”难题、中长期占领国际制高点作出贡献。

(作者系全国政协委员，中国工程院院士，华东理工大学副校长)

统筹协调好学科建设的几个关系

张炜

学科是提高教学、科研和社会服务能力水平的重要平台，对于高校发展具有统领作用、推动作用和奠基作用。如何增强辩证思维能力，统筹协调学校整体建设和学科建设的关系，是需要反思和研究的问题。

“专”与“博”。中华人民共和国成立初期，经济发展迫切需要具有专业技能、熟悉专业、上手快的高校毕业生，国家建设了一批专业性很强的行业管理高校，发挥了重大作用。进入新时代，也面临转型发展的机遇与挑战，应加强以素质教育为框架的通识教育与专业教育的集成，健全价值塑造、能力培养和知识传授“三位一体”的人才培养体系。

“特”与“优”。行业高校大多都拥有若干特色鲜明的应用学科，掌握一些工程技术诀窍，是非常难得和必要的。但如果只重“特”而不求“优”，缺乏对基础研究的持续探索与长期积累，特色就难以维持，也更难以跟上行业发展的步伐。因此，学科建设要在坚持特色

的基础上，努力形成竞争优势，不断增强可持续核心竞争力。

“学科”与“院系”。伴随学科分类多元化，传统理化、文史哲、天地生等基础学科的继续发展，应用学科不断涌现，不少高校出现了一科多院、一院多科，这也难以清晰地界定学科和院系的边界。应着力创新基层教学科研组织和学术管理模式，完善学术治理体系，促进基础学科、应用学科交叉融合，在前沿和交叉学科领域培育新的学科生长点。

“有所为”与“有所不为”。一般来说，高校新增学科有可能会遭到一些已有学科的对立，会担心资源稀释；而要取消一个学科的难度会更大。高校应围绕立德树人中心任务，立足办学定位和学科发展规律，扭住关键加大投入，完善学科新增与退出机制，优化学术学位和专业学位授权点布局，与学校在教学、科研和社会服务的定位、特色、优势及潜力同向同行。

(作者系全国政协委员，西北工业大学党委书记，中国高等教育学会副会长)

从“大而全”转向“名优特”

程永波

在中国特色社会主义新时代，站在“两个一百年”奋斗目标历史交汇点上，我认为应该从以下几个方面来优化化学科专业结构，从而增强教育服务创新发展能力。

优化化学科专业建设布局，增强教育服务能力。为贯彻《关于深化新时代高等教育学科专业体系改革的指导意见》，优化化学科专业建设布局要做到主动调整学科专业目录和适时下放交叉学科门类下的一级学科自主设置权相结合。学科专业目录的调整直接影响学科专业建设布局。为适应经济社会发展需求及新技术革新、产业变革新形势，截至2020年底，我国本科和研究生学科专业目录分别经历了7次和5次调整。2020年版的本科学科专业目录新增了197个专业、2020年版的研究生学科专业目录新增了1个学科门类即“交叉学科”门类，并在“交叉学科”门类下新设置了“集成电路科学与工程”和“国家安全学”两个一级学科。通过制度安排解决新兴专业和交叉学科的合法性问题，为优化化学科专业建设布局、增强教育服务能力提供了重要路径。可以说，这是一种政府主导型的主动发展路径。与此同时，以学科自然演化为牵引的学科专业建设布局优化路径也应引起我们的高度关注。但是，由于目前我国的学科专业目录仍具有较强的指令性特征，高校办学自主权尤其是一级学科的设置权受到一定限制。因此，建议高等教育主管部门赋予高校适度的学科设置自主权，使高校可以依据经济社会发展需求、学科自然演化的成熟度以及学校自身的优势特色，自主设置交叉学科门类下的一级学科，从而不断增强自身服务经济社会发展的能力。

优化化学科结构，构建新发展格局

施卫东

当前，我国正处于创新驱动推动高质量发展的关键时期，面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康、面向文化大繁荣，急需优化同新发展格局相适应的学科专业结构，培养更多适应高质量发展的创新型、应用型、创业型人才，为实施创新驱动发展战略提供坚实的教育基础和人才支撑。

构建分层分类、多元发展的学科专业体系。办学同质化是造成我国高校人才培养与社会需求不相适应的重要原因。在高等教育普及化的背景下，面对经济社会发展和产业转型升级对人才培养的新要求，要引导高校把握服务方向，实现差异化发展。从类型上，本科教育要培养适量的基础性、学术型人才，但更重要的是要加

大力度培养多规格、多样化的应用型、复合型人才；研究生教育要以培养高层次创新型人才为重点，培养结构从以学术学位为主向专业学位与专业学位协调发展转变；高等职业教育主要是培养技术技能人才，实施产教融合、校企合作、工学结合、知行合一的办学路径，努力锻造能工巧匠、大国工匠。从层次上，“双一流”建设高校要面向国家战略和区域经济，致力于原创；应用型高校包括行业特色高校要面向区域经济，致力于产学研协同发展，培养行业尖端人才，解决关键领域核心技术“卡脖子”难题。

探索特色发展、动态调整的学科专业结构。学科专业是人才培养的基础和载体。适应新发展格局要求，一

是要探索建立人才需求的预测和预警机制，统筹区域产业发展规划和人才培养需求，建立多部门协同、跨行业合作的人才需求预测机制，及时掌握高校毕业生就业情况和重点产业人才供需情况，促进高校学科专业设计和招生政策调整。二是要逐步建立奖优退劣的评价机制，促使高校主动提高学科专业设置的科学性，引导高校不断优化化学科专业结构，推动区域与高校形成就业需求、招生计划、人才培养的联动调整机制。三是要促进基础学科与应用学科交叉融合，在前沿与交叉领域培育新的学科增长点，引导高校适应国家和区域发展需要，加快建设与新兴产业紧密相关的学科专业，优先布局发展亟须又影响未来的学科专业。

面向未来的学科发展要突破传统思维

赵继

人才培养是面向未来的，作为高校人才培养主要依托和载体的学科专业更应当是面向未来的。党的十九大提出新的“两步走”战略——到2035年要基本实现社会主义现代化，到21世纪中叶，要建成社会主义现代化强国。未来国家现代化建设的中坚力量目前已经和即将进入我们的大学校园，我们需要有使命感、责任感和紧迫感，加快研究和推进学科专业结构优化，增强高等教育服务创新发展的能力。

应当看到，新中国成立后特别是改革开放以来几十年的努力，我国高等教育取得了长足的进步，有力地支撑了国家的现代化建设，对此我们应当有坚定的自信。但也要看到在某些方面还存在着制约发展的短板，一方面学科专业结构还不能完全适应发展迅速的科技进步和产业升级；另一方面，未来还将产生大量我们目前还无法完全洞察、难以完全认知和定义的新领域、新产业和新需求。如何培养引领和支撑未来经济社会发展、产业转型升级和科技前沿变革性创新的批高素质人才，是我们面临的重大课题和任务。这其中既包括已有学科专业的升级优化，也包括对未来新兴学科专业

的培育扶持；既需要知识体系和教学内容的再造整合，也需要培养模式和培养机制的变革创新(比如，在有条件的工程教育领域或高校，可以尝试不设专业、依托学科并通过课程组合的方式，培养未来创新引领性人才)。

学科专业结构的优化内涵丰富而深刻。在我国，学科和专业既有紧密的内在联系、相互影响、相互支撑；两者又有区别，各有使命、功能不同。在此仅就未来学科发展和优化问题谈几点认识：

未来学科建设要更加关注综合和交叉。学科的含义比较丰富，今天我们所经常提到的学科，是人们越来越庞大的知识整体进行的精细化划分，是知识体系不断发展、演变和分化的结果。可以说，所有的学科现实存在都是相对的，这是因为知识总是在不断创造和发展，知识体系也在不断创新中与时俱进，学科内涵也在不断变化与演进。现有学科互相渗透、融合、交叉，已经形成了一个具有千丝万缕内部联系的整体，学科的突破与发展越来越依赖于多个学科的“协同进步”。今天，任何一门学科的发展都很难能够完全独立于其他学科之外，学科的分化与综合互为因果，而融合交叉和走向综

合是学科发展的必然趋势。

未来学科建设要更加突出问题导向和知识集群。无论是社会问题的复杂多变，还是知识体系本身的过于庞大，都对以学科为单位的知识生产提出了严峻挑战。数字化、全球化和超链接性革命将会影响所有学科的工作、问题、创新和解决方案，跨学科协同网络与合作模式的扁平化，甚至可能会消除某些工程领域的学科划分。从全世界范围来看，知识的生产模式正在从“以学科为基础”转变为“以问题为导向”和“以知识集群为特征”的时代。未来的大学发展，应当既坚持以学科为基础，体现一定发展阶段大学建设的内在逻辑，又要注意打破学科疆界，以问题为导向，适应知识生产新模式对学科组织的新要求。

未来学科建设要更加体现科教深度融合。教学与科研本是一体的，教学与科研相统一是洪堡时代的科学遗产，也是指导当今大学发展的理念回归。为实现科教深度融合，一方面要求将大学内部的学科、实验室、平台、团队等创新要素进行重组，体现立德树人与科研工作、协同育人身协同创新的有机结合。另一方面，也需要引入大学之外的政府、企业、科研院所，以及



日前，北京交通大学的学生在体验虚拟驾驶高铁的乐趣，感受机械与人工智能的魅力。本报记者贾宁拍摄