

# 成功的学科交叉“奇点”哪里来

■马永红 张晓会

当下,高校的学科交叉发展和学科共融共生成为大势所趋。但正如英国学者迈克尔·吉布斯提出的,学科交叉被广泛认为是积极的,所有人都相信只要努力追求,就可以实现学科交叉,但最终实现的只是多学科的简单叠加。

吉布斯所言一语成谶,我国高校在学科交叉建设的过程中,学科假交叉、不愿交叉和交叉同质化等问题逐渐显露。

## “假交叉”“表面交叉”

目前高校学科交叉效果之所以不理想,主要存在以下问题。

一是同质化问题。当下高校对学科交叉的探索热情日益高涨,但同质化问题也浮出水面,尤其在热点领域,高校在学科交叉建设模式上过于同质化。学科交叉模式可分为向外辐射模式(新技术相关学科和基础学科为其他学科提供技术或理论支撑)、汇聚模式(基于问题,以某学科为中心,汇聚不同学科进行交叉)和自由探索模式(类似学术沙龙,在不同学科“闲谈”中迸发灵感,有利于重大创新突破)。高校可根据自身发展情况,选择适合的发展模式,但考虑到原始创新,应鼓励采取向外辐射模式和自由探索模式。

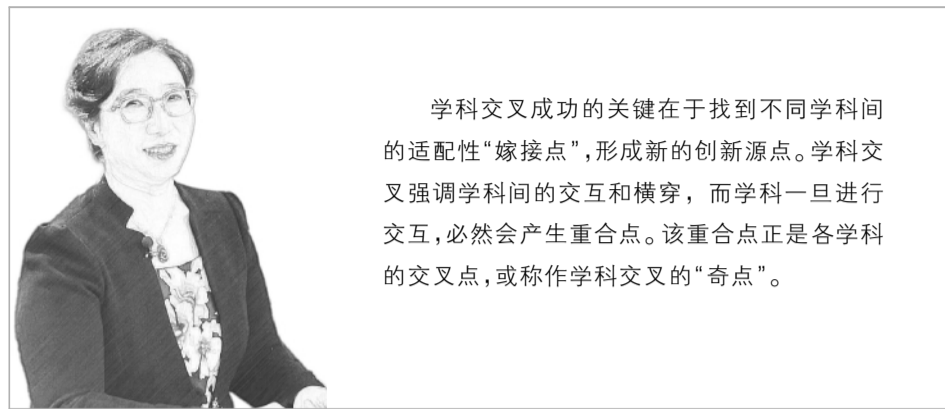
同质化还表现为重复建设“热点交叉学科”,即各高校重复或模仿建设有研究基础、发展前景好的交叉学科,一些“稚嫩”且非热点的交叉学科或项目受到冷落。

二是“假交叉”“表面交叉”问题。某些高校为了迎合大趋势和标新立异,出现了拍拍脑袋就进行学科交叉的情况,即为交叉而交叉,或为了申请项目而交叉。比如,某高校虽设置了学科交叉中心相关平台网站,但网站运营的实际内容与学科交叉不符合。如今,学科交叉俨然成为课题申报的重要风向标,某些高校为了申请项目,有意制造学科交叉的假象,申请完项目,学科交叉便被抛弃。

三是不愿意交叉。在我国,高校办学资源短缺是一个普遍现象。各学科面临有限的资源,害怕自身资源被抢夺,为保住既有利益,即使科学发展已出现交叉的迹象,但仍然不愿提交交叉。

如今,高校各学院在绩效导向下形成竞争关系,导致它们不愿共享资源。即使已进行交叉,跨院系合作的成果最后归属问题、利益分配不均衡问题也是各学院不愿意交叉的重要原因。即使已经加入交叉,很多教师仍会受传统学科思维的影响,产生“单兵作战”的现象。

在笔者看来,之所以出现以上问题,根源在于两个问题仍未明晰。其一,何谓学科交叉,与交叉学科有何不同?其二,学科交叉何为,如何进行学科交叉?



学科交叉成功的关键在于找到不同学科间的适配性“嫁接点”,形成新的创新源点。学科交叉强调学科间的交互和横穿,而学科一旦进行交互,必然会产生重合点。该重合点正是各学科的交叉点,或称作学科交叉的“奇点”。

## 学科交叉的“奇点”

学科交叉成功的关键在于找到不同学科间的适配性“嫁接点”,形成新的创新源点。学科交叉强调学科间的交互和横穿,而学科一旦进行交互,必然会产生重合点。该重合点正是各学科的交叉点,或称作学科交叉的“奇点”。

奇点原本是天体物理学术语,即一个既存在又不存在的点,也可以表示两个事物融合的某个奇妙时刻。学科交叉的奇点则指不同学科间奇妙的交叉融合时刻,其奇妙在于学科交叉的结果既可预期,也可未知,且交叉形成的奇点具有强大能量,可解决某个社会实践复杂问题或突破学科边界,形成新学科。

不同学科模式的交叉会形成不同形态的奇点,可以是几个学科交叉形成的平行节点,也可以是围绕某个问题链接各学科,形成网状拓扑结构。比如,X学科基于已存在问题链接其他学科,形成平行节点,交叉后的结果预期可知,即解决某个具体问题。一旦出现新问题,X学科又会在原有学科交叉的基础上链接新的学科交叉,如此往复,无限拉伸和链接。

同时,奇点也可以是几个学科交叉形成的突出节点,即各学科交叉后形成了新学科,或者几个学科交叉后形成的凹陷节点,即学科交叉后的去向属于未知状态,需要人为进行填充。比如,X学科进行自由探索,并无预期的问题,但在自由探索过程中,X学科与其他学科可能的交叉点被发现,但这个交叉点处于凹陷状态(空洞状态),交叉后的结果未知,即不为某一问题去交叉,也不知未来发展如何。此时,就需要人为填充凹陷,即利用可能的交叉点,尝试解决已知问题或未来可能会出现的问题,进行原始创新。

学科交叉的奇点在于“问题”。学科交叉成功的关键在于找到合适且可发展的交叉奇点。否则,学科交叉将难以进行。比如,某高校为促进交叉,联合各学院成立学部,但

在我国高校,由于学科交叉属于新事物,高校对此缺乏经验,不知怎样进行学科交叉,主要表现为即使成立学科交叉中心后,仍找不到各学科合适的交叉点,故学科交叉没有依托载体,无从下手。

## 学科交叉不等于交叉学科

学科交叉不等于交叉学科,学科交叉的结果和最终走向也不必然就是交叉学科。

交叉学科是学科交叉催生的阶段性成果,初期可能会因本身可持续发展能力不高而消失,但也可不断迭代和叠加,最终形成新学科。不过,学科交叉却永不停止。比如,X学科和Y学科进行交叉,形成XY交叉学科,后续发展中,XY交叉学科很容易陷入传统学科组织建制式发展。建立XY交叉学科不是最终目的,即便成为交叉学科后,仍要不断进行交叉。因此,学科交叉远比交叉学科更重要。

而且,交叉学科最大的优势在于“交叉”,其一旦建立,则说明内部已经形成了一套相对成熟的科研范式,这在目前来看确实是一件“好事”。但交叉学科不同于传统学科,它是一门永远在交叉的学科,只有不断与各种学科连续交叉,方能体现其活力和生命力。因此,我们更应提倡“交叉中的交叉学科”或“学科永远在交叉”。

以生物医学工程为例。该学科在国内的发展起步于上世纪80年代,主要源于工科院校的信息技术类专业和力学专业。同时,一些医学院校在生物学、医学物理等相关学科基础上,相继开展生物医学工程专业教育,并建立了硕士和博士学位点。至此,生物医学工程成为一门具有明显交叉特征的交叉学科。

然而,这并不等于生物医学工程的学科交叉已经结束。相反,在后续的发展过程中,生物医学工程不仅与物理、材料学、信息工程等学科进一步交叉,更积极寻求与其他新学科的交叉,如人工智能(AI)与生物医学工程,使得医学手段得到质的提升。

4.0”战略的建议》。这些报告聚焦于加速德国传统优势行业向数字化、网络化和智能化技术迈进,以推动德国数字化创新与应用水平发展。

2021年7月,英国原商业、能源和产业政策部发布了《英国创新战略:通过创造引领未来》,强调增加对科研机构和大学的资金投入,以支持基础研究和应用研究,并重点发展人工智能、量子计算、生物技术和清洁能源等前沿技术。英国政府于2023年3月推出了《英国科学技术框架》,提出政府将与投资机构合作,加大对科学研究的资金投入,支持前沿技术的研发和应用,并促进技术转移和商业化。

作为亚洲制造业强国,日本于2020年大范围修订《科学技术基本法》,并将其更名为《科学、技术与创新基本法》,并根据新法于次年推出第六期《科学、技术与创新基本计划》,意欲拥有全世界最高水准的科研能力,促进日本社会与教育系统向“第五次工业革命”升级迭代。

二是以专业更新回应新兴产业的创新型人才需求。人工智能产业不仅是新质生产力发展的基础性、先导性产业,也是培养适应新质生产力创新人才的重要突破口。据此,欧美发达国家纷纷以跨学科与超学科的方式,成立人工智能研究院。

比如早在2018年,美国卡内基-梅隆大学就开设全美首个人工智能本科专业。次年,美国斯坦福大学和麻省理工学院也分别宣布成立人工智能学院和人工智能与计算机学院。2024年2月,美国宾夕法尼亚大学宣布开设人工智能理学学士学位,这意味着该校成为最早开设人工智能本科学位课程的常春藤盟校。该专业的设置旨在回应当下社会对尖端人工智能工程师的需求,为学生提供掌握人工智能技术的数学和算法基础支撑、编程以及使用人工智能工具和基础模型的应用实践。

三是将产学研合作视为培养新质生产力人才的实践网络。亚太经合组织发布的

报告《管理国家创新系统》指出,产学研合作是提高国家创新能力的重要行为模式。近年来,欧美国家的研究型大学不断加强与企业界、研究机构、产业园、政府部门与公众的合作,并将其视为培养新质生产力人才的重要途径。

从2012年开始,美国总统科学技术顾问委员会就着手创建了美国制造业创新国家网络,以支持“学术界和工业界对新技术和设计方法的应用研究”。该研究机构网络以德国的弗劳恩霍夫研究所为蓝本进行设计与发展,专注于通过美国产业界、大学和联邦政府各类机构的公私合作开发高精尖制造业技术,通过构建具有创新、跨领域、弹性和可持续的新质生产力人才培养模式,使美国先进制造业系统变得更强。

2023年7月,法国雷恩大学创新园区成功入选法国大学创新中心计划,并获得700万欧元的经费资助。该创新园区的突出优势在于为学术界与企业界提供了高效而多样的合作机制,如创设联合实验室、联合培养博士、实验室向企业提供研发服务等。这一系列措施有助于打通企业接触前沿科学技术的渠道。

## 创新型人才培养的战略选择

当前,世界主要发达国家纷纷意识到,促进传统生产向新质生产力转型是迈向世界科技领先地位的必经之路。以新质生产力促进创新型人才培养,已然成为其共识与重要战略选择。

创新型人才培养需要政府的引领与保障,以及由政府颁布法律法规和方针政策,将新质生产力视域下的创新型人才培养摆在宏观层面的重要战略位置。国家应建立科技发展、国家战略需求牵引的学科设置调整机制和人才培养模式,超常规布局急需学科专业,加强基础学科、新兴学科、交叉学科建设和拔尖人才培养。加大STEM教育领域拔尖创新人才的培养,持续推进教育数字

化,赋能学习型社会建设,聚焦一系列“卡脖子”问题,提升科技原始自主创新能力。

针对目前人才培养条块分割、科技成果转化率比较低的现状,应打通高校、科研院所和企业之间的人才交流通道,破除制约人才发展与科技转化的各种体制与机制障碍。通过产教融合、职普融通等举措,打造教育、科技与人才一体化发展的创新链,产业链与人才链。

同时,作为培养新质生产力创新人才的主阵地,高校应不断打破围墙的阻隔,打破旧式的“象牙塔”神话,与社会各界构建开放互通的知识生产网络,以应对新质生产力所需要的创新型人才培养。

一方面,高校应及时把握科技发展动态与国内外宏观调控动向,响应科技发展需求,及时通过动态增设专业、学位、学院等措施,整合资金、设备、师资等重要资源,落实创新型人才培养;另一方面,高校应秉持积极开放的态度与企业展开合作,通过建设研究所、研究基地的方式,甚至可以打破国界,与大型跨国龙头企业展开合作,通过科研合作与人才引进等形式,使创新型人才的知识与实践经验高度融会贯通,保证人才流入创新性行业,以驱动企业转型升级和新质生产力发展。

总之,新质生产力驱动的创新人才培养是一项系统工程,其发展的共同点体现在强调知识创新与技术研发、注重学科交叉与融合、升级专业人才培养模式、整合优化多方资源、突出社会服务与科研成果转化。上述政策与实践经验的最新国际动向,为我国新时代开展基于新质生产力的创新人才培养提供了可借鉴的蓝图,有利于我国不断实现教育、科技、人才在更高水平上的一体化发展。

(作者分别为华东师范大学国际与比较教育研究所副教授、陕西师范大学教育学部教授,本文为国家自然科学基金2023年度面上项目“拔尖本科生专业学习规律及培优策略研究”(课题批准号:72374072)阶段性成果)

# 中国大学评论



张雷生

吉林大学  
马克思主义学院副教授

近日,教育部公布了2025年全国硕士研究生报名人数数据。数据表明,2025年报考硕士研究生的人数首度跌破400万关口,仅为388万,较上一年下降50万。这一数据引发了社会各界的广泛关注和讨论。

从教育部公布的历年数据看,2023年我国硕士研究生报名人数达到了474万人的顶点,此后便出现了“二连跌”。对于这一现象,我们需要从多维度客观、全面地深入解读。

第一,2025年考研报名人数下降并非突然出现的现象,更多是惯性的延续。事实上,2023年研究生考试报名人数就已经出现增长乏力的情况。从各省份看,近两年上海、湖南、甘肃等地的研究生考试报名人数都呈连续下降趋势。因此可以说,2025年全国硕士研究生考试报名人数下降,其实是惯性及其产生的波及效应的推动力的延续而已。

第二,考研热度和难度依旧未减,报表仍处于相对较低的区间。

2024年,国内普通本专科毕业生考研比例由2023年的45.27%下降至37.15%;国内高校招收的研究生总量为130.17万人,比上年增长4.76%。但是,这并不意味着考研“上岸”难度显著降低。事实上,虽然近几年研究生招生人数规模在扩大,但考研的竞争激烈程度并没有降低。从2024年的数据看,依然有300多万人落榜。

这在一定程度上显示出社会公众正在逐渐由学历崇拜回归理性,包括广大考生及家长日益关注的“读研的红利”是否在“缩水”的问题,即研究生毕业后是否一定能换来理想工作,也在一定程度上显示出这种趋势。总之,报考者开始更多关注研究生的投资和收益、机会成本和风险成本。

第三,各高校硕士研究生招生的改革创新举措,让全国统考的“赛道”更“拥挤”,进而使广大考生心生怯意,甚至及时“止损”。

近年来,保研率的快速增长使部分优秀学生可以通过保研这条途径更直接地进入研究生阶段,从而减少了统招名额。这导致努力备战全国统考的学生面临更大的竞争压力。加之随着高校专业结构优化,文科类专业的硕士招生名额减少,尤其是管理学、文学、语言、法学等专业的停招或减少招生,使文科生的考研之路变得更加艰难,硕士研究生对于就读专业的选择日趋谨慎。

此外,某些宏观层面的政策变化也对考生报考产生了一定影响。比如,教育部2023年印发的《2024年全国硕士研究生招生工作管理规定》对研究生的报考条件、复试资格、报考点选择等进行了调整,增加了考研的复杂性和不确定性。上述因素共同作用,使得研究生全国统考难度大幅提升,在一定程度上吓退了全国硕士研究生统考的潜在报名者。

第四,国家出台的保障就业的政策举措开始显现效应,让一部分准备考研的人有了转换赛道的可能。比如,今年9月发布的《中共中央国务院关于实施就业优先战略促进高质量充分就业的意见》,部署了拓展高校毕业生等青年就业成才渠道、保障平等就业权利等24条举措。这是历史上首次从中央层面出台的促就业指导性文件。

从2021年—2024年的报考人数和应届生的占比情况看,应届生所占比重持续下降,2024年更是跌破了50%,跌至48.18%。2025年的详细数据虽然尚未公布,但国家近两年出台的政策规定从毕业之日起,应届生的身份可以保留两年,福建、山东、湖南等多个省份也陆续发文,调整应届生身份的认定标准。“应届生”身份的松绑和放宽能有效缓解学生的就业焦虑,也无疑为执念于“死磕考研”“准备二战”的往届生转换赛道、积极求职就业提供政策和心理上的保障。

因此,2025年的往届生报考人数和比例很有可能出现下降的趋势,这是2025年全国硕士研究生考试报名人数下降的主要诱因。

第五,出国读研开始逐渐回暖,逐步走出疫情带来的影响和冲击。虽然尚未回到此前的水平,但学生出国读研的回升趋势日益明朗,并且与出国攻读本科学位的人数进一步拉开距离。

11月18日,美国国际教育协会(IIE)发布的《2024美国国际教育门户报告》显示,2023/24学年,共有277398名来自中国的留学生在美国就读。从去年(2022/23学年)的数据看,虽然中国学生赴美读本科的人数下降了8.4%,但赴美读硕士的人数却上涨了2.3%,后者人数比前者多了2.6万。IIE首席执行官艾伦·古德曼表示:“中国学生在美国研究生中占很大一部分……无论在哪个时期,他们都受到欢迎。”

总之,此次全国硕士研究生统一考试报名人数的下降,并非如有些媒体报道的那样“暴跌”“降温”“爆冷门”,而是多种复杂因素共同作用的结果。至于是否会引发一系列连锁反应或者长期效应,有待时间检验。

# 创新型人才培养应打破“象牙塔”神话

■祝刚 冯用军

近年来,发展新质生产力成为了中国式现代化建设的重要方向。作为第四次工业革命背景下诞生的创新型生产力,新质生产力产生的过程伴随着一系列关键生产要素的整合与优化。而创新型人才作为最活跃的生产要素,是推动新质生产力发展的最活跃的先导条件。

新质生产力驱动的创新型人才不仅需要精湛的专业技能,而且还要富有创新思维和跨界协作能力,这对我国高等教育深化改革创新提出了新要求。新质生产力与高等教育具有深度耦合关系。大学作为创新型人才培养的主体,应加强基础原创性研究与应用转化研究协同并进,实现产学研的深度融合,不断引领新质生产力的发展。

放眼全球,欧美等国家也在积极应对人工智能时代新质生产力浪潮的到来,并积累了比较丰富的经验,这些经验也为我国的未来发展提供了某些参考坐标。

## 国外高校的三大经验

在笔者看来,对于创新型人才培养,国外高校可供借鉴的经验大致归纳为以下三类。

一是以政策立法为科技产业发展与创新型人才培养提供宏观保障。为保持自身在全球科技创新领域的领先地位,自2020年开始,美国政府相继出台了《无尽前沿法案》(现更名为《美国创新与竞争法案》)、《芯片与科学法案》、《国家科学基金会未来法案》、《2021年美国创新和竞争法案》、《2022年美国竞争法案》等多部聚焦科技创新与竞争的法案,将发展关键产业科技上升到国家战略高度。这一系列法案旨在对美国基础和先进技术研究及其产业化给予大力支持,并强化STEM(科学、技术、工程、数学)人才的培养,推动教育行业与工业界的合作。

作为全球高端工业产业链强国,德国于2022年通过了《共同创造数字价值》战略以及《保障德国制造业的未来:关于实施“工业

2025年考研报名人数减少并非「爆冷门」