

北京邮电大学教授纪阳：  
“学生能力自我改进”应处工程教育认证核心位置

■本报记者 陈彬

多年来,北京邮电大学信息与通信工程学院教授纪阳一直在探索工程教育改革,也取得了很多成果。当他希望推广自身探索成果时,有教师提醒他:“你应该把工程教育认证的具体标准落实到现有改革内容中。”

作为国际通行的工程教育质量保障制度,工程教育认证是实现工程教育国际互认和工程师资格国际互认的重要基础。2016年,我国加入国际工程教育互认协议《华盛顿协议》,并据此制定了具体的工程认证标准。

作为工科教师,纪阳一直十分关注工程教育认证。在接受《中国科学报》采访时,他坦言现行的认证模式“似乎存在一些问题”。

“工程教育认证只认证专业,并没有认证学生。”纪阳说,这导致专业虽然在持续改进,但学生的工程能力发展水平仍然不足。“最关键的是,大多数学生在毕业时仍未形成持续改进自身工程能力的意识。”

专业持续改进,学生意识不变

《中国科学报》:如何理解工程教育认证“只认证专业,不认证学生”?

纪阳:目前工程教育认证十分注重认证对象“产出导向”意识和“持续改进”机制。所谓“产出导向”,指教学以“学生毕业5年后能达到的工程能力”作为设计专业培养体系的参照,包括培养目标、课程设置、师资队伍、支持条件、毕业要求等。而“持续改进”是指在接受评估时,学校应能证明自身可以围绕培养目标的,对专业培养体系的相关内容进行持续的完善与修正。

这意味着在学生层面,标准只规定以“学生毕业5年后能达到的工程能力”为参照,但鉴于我国缺乏对毕业生的追踪评价机制,这一标准很难真正落实。

工程教育认证的对象是专业培养体系,这大多体现在教学管理层面,比如课程大纲修订、根据毕业生反馈调整培养方案等。那么,学生是否具有“产出导向”和“持续改进”的意识呢?

学生的“持续改进意识”是一种内化于个人的能力和习惯。当前的教育模式很难自然培养出这种意识。学生更关注的是如何提升绩点、如何考研或保研等话题,而非“我的工程能力如何螺旋式上升”。这导致“专业在改进”和“学生意识不变”之间出现脱节。

《中国科学报》:这会产生什么后果?

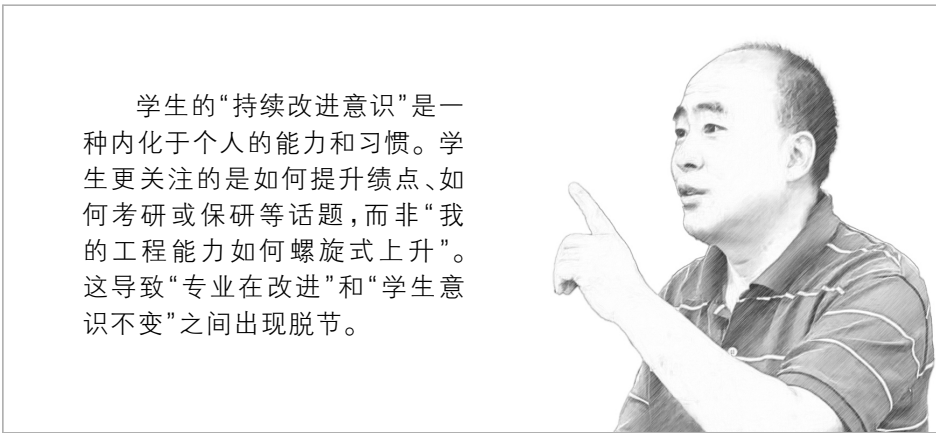
纪阳:当前,很多人批评工科教育“理科化”问题,认为工程教育过于侧重理论教学、公式推导和纸上谈兵,轻视解决复杂工程问题所需的实践能力、设计能力、沟通能力、团队协作能力和项目管理能力。

事实上,这些能力在认证标准中都有明确要求。但教学中由于种种原因,这些能力的培养往往流于形式,比如变成写报告、做PPT等,学生并未真正掌握相关知识。因此,即便专业通过认证,学生的平均工程能力仍可能达不到专业界期望,质疑声也随之出现。

这些现象揭示了一个系统性问题,即一个保障“输出质量”的体系,却无法直接控制和衡量“输出个体”的质量,其运行逻辑与对学生内在素质的期望之间存在鸿沟。

《中国科学报》:人工智能时代的到来有助于解决这些问题吗?

纪阳:恰恰相反,人工智能非但不能让问



题消失,反而会加剧解决这一问题的紧迫性。

具体而言,人工智能的应用必将使工程领域的基础任务自动化——很多传统、重复性工作将被人工智能替代。如果工程教育只注重传授即将被淘汰的技能,学生将毫无竞争力。

与此相对,学生对高阶能力的需求将会激增,产业界对工程师的需求也将更聚焦人工智能难以替代的能力,如定义复杂问题、提出创新方案、批判性思维与决策能力、伦理与社会责任感等。这些都要求工程教育认证乃至工程教育本身进行深刻变革。

教会学生“怎么想”

《中国科学报》:是否可以认为,对学生综合能力培养的缺失是目前工科人才培养的核心问题?

纪阳:不能这样说。工程人才的能力核心是“学科综合”和“隐性知识”,但其背后反映的是工程师的特有思维模式,比如系统思维、迭代思维、设计思维等。当前,工程教育最大的缺失在于只传授“是什么”的知识和“怎么算”的能力,却极少甚至没有触及“怎么想”的思维。

单纯谈论“能力”确实空泛,因为能力是思维模式的外显行为。没有内在思维模式的支撑,所谓的能力培养就是无源之水。

《中国科学报》:如何从“面向知识传输”的教育转向“面向思维模式塑造”的教育?

纪阳:首先要明确工程师的核心思维模式是什么,并将这些“隐性”思维“显性化”。

比如,系统思维就是要能理解系统中各部分的相互关联和影响,而非孤立看待问题;权衡思维是要在成本、性能、时间、可靠性等多重约束下作出最优决策,没有“唯一解”;迭代与容错思维是要能接受“失败”是开发的必然组成部分,通过快速原型、测试和反馈循环来逼近成功……应在这些概念的具体含义上形成共识。

接下来便是在此基础上重构教学。但思维无法通过“讲授”灌输,必须通过“体验”和“反思”实现内化,这就要借助“现象教学”或“基于复杂问题的学习”。

具体来说,便是直接给学生抛出一个原始、未经加工的复杂现实问题。为解决问题,学生需要独立识别其涉及哪些学科,自行寻找和整合所需知识,并在多次尝试和失败中,体验权衡思维与迭代思维等具体思维模式。在此过程中,教师不再是知识的提供者,而是“思维教练”,通过提问引导学生的思考路径。

校企合作如何从“形式参与”走向“实质共育”

■郭卉 刘疏影

深化产教融合,推动校企协同育人,已成为本科高校人才培养模式改革的重要途径。为深入了解校企合作育人现状,国家社科基金重大招标项目“高校与地方行业企业合作新机制研究”课题组于今年3月开展全国专项调查,共回收有效问卷5048份,其中包括教师问卷3807份、高校管理者问卷650份、企业问卷591份。调查从合作育人方式、合作动因、障碍、支持体系及合作能力等维度展开,旨在为破解协同育人瓶颈、提升人才供需契合度提供研究支撑与决策参考。

合作现状:范围拓展但深度不足

调查显示,教师参与最频繁的合作活动是推荐学生实习、走访企业、推荐毕业生就业,以及与企业人员共同指导学生实习实践。高校主要通过共建企业实践基地、邀请企业人员举办讲座和授课、联合设计人才培养方案等方式引入企业资源。企业在人才培养中的参与度也在不断加深,主要体现在指导学生实习实践、共同制定人才培养方案和师资交流等方面。但在课程共建、教材联合编写、教师挂职锻炼等深层次合作方面,校企双方参与度均偏低,这反映出当前校企合作深度与稳定性仍有待提升。

值得关注的是,约一半合作中有行业组织介入。这类组织发挥了信息服务、搭建交流平台、宣传奖励优质项目及项目执行监督等功能,逐渐成为重要支撑力量。

总体来看,校企双方对合作成效普遍满意,尤其是企业人员的满意度超过八成。绝大多数高校与企业均表达未来深化合作的

意愿,仅不足1%的受访者表示可能减少合作。可见,校企合作空间依然广阔,但如何由“多”转“深”,是亟待破解的问题。

动因分析:育人导向下的合作驱动力

多元主体均展现出强烈的合作意愿。高校的合作动机主要是提升人才培养质量、促进学科专业建设、提升学院声誉和社会影响力。企业更看重提升创新能力、储备高质量人才、响应政策号召以及顺应行业发展趋势。相比之下,出于短期用工需求或获取政府资金与优惠政策的动机明显减弱。这反映出企业正突破短期逐利取向,逐步参与与高等教育育人长期发展战略。教师的合作动机则兼具内在与外在双重导向:既注重通过合作培养学生实践能力,也期望借此增加科研成果应用机会和经济收益。

促进因素方面,政策支持、市场环境以及资源吸引力均起到了关键作用。校企双方普遍认同政府在资金补贴、权益保障和信任建立方面的重要作用。教师则更期待企业在实践环节提供更多支持,同时希望学校在职称评定、绩效考核中认可合作育人成果,并减轻在企实践期间的教学与科研任务负担。

总体来看,高校以教育使命为核心,企业重视创新与战略发展,教师则需兼顾学生成长与个人发展。这些差异化诉求共同塑造了合作的复杂动因。

瓶颈透视:合作落地的三重阻碍

目前,校企合作落地仍面临部分现实

需要指出,这一过程中最重要的产出并非学生作品,而是一份“思维过程报告”。报告必须详细阐述最初想法是什么、在哪些地方失败了、失败原因、获得了何种反馈、如何思考并作出修改决策等。由此,学生的“隐性”思维自然被“显性化”,这是内化思维模式最关键的一步。

这也是人工智能时代工程教育必须完成的蜕变——因为人工智能最擅长的是“计算”和“执行”,而人类工程师最不可替代的价值,正是基于复杂思维模式进行定义、判断、权衡和创新的能力。培养这种能力就是培养未来工程师的核心竞争力。

从“学校说了什么”到“学生证明了什么”

《中国科学报》:除思维模式的变化外,你还提到学习要有“自我持续改进意识”,对此该如何理解?

纪阳:这种意识类似于中国古代的“修身”。墨家和儒家在教育理念上都很重视修身之道。教育最重要的就是使学生学得这种“修身之道”。

当前的工程教育认证对学生提出“终身学习”能力的要求,这与“修身”有些类似。但这通常是一种通识性要求,而非学生对自身工程思维和工程能力的持续改进,不是真正意义上“工程师的自我修养”。

从工程认证视角看,这一要求应作为核心教育目标。试想,如果高校证明不了学生在校期间已养成“自我持续改进工程思维和工程能力”的学习能力,如何让人们信服“学生毕业5年后能达到的工程能力”与大学有关?

《中国科学报》:如同“思维模式”一样,“终身学习”也是相对抽象的概念,是否也应将其“显性化”?

纪阳:是的,工科学生终身学习能力的意识形成无需等到毕业5年后,而应在大学期间就将其“显性化”。应重新定义终身学习能力,并将其概念分解为学生在校期间以及毕业生离校时应具备的具体、可验证的行为特质和证据,主要包括以下几项能力。

一是识别自身知识、技能和思维缺口的能力,即学生能清晰阐述自己“会什么”“不会什么”,并在项目中主动、准确地提出需要学习的新知识、技能和思维清单。

二是自主获取与整合新知识的能力,如学生能熟练使用多种学习渠道,能快速学习并应用一种新工具、新框架或新理论。

破局路径:多主体协同的机制构建

破解瓶颈,需要政府、高校和企业三方协同发力。

在政府层面,一是通过专项资金、税收优惠等方式降低企业合作成本;二是完善法律法规,明确知识产权归属、学生安全责任划分和成果转化收益分配等权责边界,为合作保驾护航;三是发挥协调引导作用,依托行业协会、社会组织和新兴信息技术,搭建校企合作信息平台,提供低成本、高效率的供需对接服务。

在高校层面,要健全全校院两级协调机制,推动跨院系资源整合;要改革教师评价激励体系,将课程开发、实践指导和技术服务等纳入职称评定和绩效考核;要设立专项经费支持教师深入企业实践,并减轻其教学科研工作负担;还要建立常态化沟通机制,保障企业在人才培养方案中的知情权和发言权,推动校企形成持续互动、相互赋能的合作关系。

在企业层面,要将合作育人纳入发展战略,把人才培养作为提升核心竞争力的重要环节。企业要主动开放岗位和导师资源,提供系统性、长周期的实践机会,并深度参与课程开发和人才培养方案设计,推动教育内容与产业需求精准对接。同时,要建立内部激励机制,将员工参与校企合作的贡献纳入绩效考核和职业晋升体系。此外,应注重企业文化与行业规范的融入,通过讲座、研讨和实践项目,引导学生理解行业趋势和职业标准,提升人才培养的契合度和前瞻性。

深化协同育人不是一人之力,而是多方共建的成果。只有政府、高校和企业形成合力,才能推动合作从“形式参与”走向“实质共育”,为本科高校人才培养注入持续动能,为国家创新发展提供坚实的人才支撑。

(作者分别为华中科技大学教育科学研究院教授和华中科技大学教育科学研究院博士;本文系国家社科基金重大招标项目“高校与地方行业企业合作新机制研究”(项目批准号:VJA230009)阶段性成果)

中国大学评论



同济大学  
教育评估研究中心主任

以『分类评价』化解『普本』无缘国家级教学成果奖的尴尬

国家级教学成果奖自1994年设立至今,对高校机构及个体发展的重要性不言而喻。然而,该奖项在促进各方重视教育教学的同时,也由于竞争过于激烈、结果导向过强等因素出现了一些异化现象。其中一个典型的问题,就是广大“普本”被有意或无意地挤出了评选范围。

这里的“普本”,相对于入选国家原“985工程”、原“211工程”、“双一流”建设的“好大学”而言,泛指那些缺乏头衔、名气的二本、三本和民办高校。笔者查阅了2022年国家级高等教育(本科)教学成果奖获奖名单,“好大学”几乎占据了全部高级别奖项。总体而言,“好大学”以研究型、综合性大学为主,而“普本”大多为应用型、技能型、区域性高校。

国家文件多次强调,要通过分类评价促进不同类型高校确立基本办学定位,发挥各自优势和特色,走上差异化发展道路。如果“普本”因其类型或名气而丧失竞争国家级教学成果奖的机会,这绝不只是“普本”的遗憾,更是国家级教学成果奖的遗憾。

“普本”理当在国家级高等教育(本科)教学成果奖项中占有一席之地。从学生规模看,教育部网站显示,我国“双一流”建设高校共计147所,截至2023年,这些高校在校生规模仅占全国普通高等教育在校生总数的7%左右。预计到2035年,“双一流”高校招生数将占全国普通本科招生总数的20%。这意味着,在相当长一段时间内,国内大部分本科生仍将来自“普本”。

如果“普本”无缘国家级高等教育(本科)教学成果奖,这不反证了“普本”缺乏像样的教学改革成果?答案显然不能成立。我国高等教育长期以来发展成效显著,“普本”拥有最大的学生规模,不可能也不应该在人才培养方面缺乏优秀教学改革成果。就成果标准而言,教学成果奖评选的教学改革成果的价值应界定为增值成效,也就是说,评选教学成果不能只看学生的绝对水平,也要看学生的进步幅度。事实上,一旦对高校本科教学改革成果开展增值性评价,“普本”同样具备竞争奖项的实力。

现行国家级教学成果奖评选之所以容易受到高校名气的影,主要原因在于评奖机制。虽然教学成果奖评选强调教育教学改革中取得的实际成效,但不得不承认,无论成果标准和评选规则怎样设计,教改成果的实际成效最终体现在学生发展的成效上,而这决定了教改成果具有间接性、滞后性和模糊性,也决定了当下主要由评委专家依据申报材料评选奖项的做法,难以做到真正的科学、客观和准确。当教学成果的实际成效无法明确分辨时,中报者的名气就会有意无意地通过评委专家的主观印象起到重要甚至决定性作用。说得直白点,如果“普本”与名校同时竞争国家级教学成果奖而高级别奖项没有颁给名校,评奖活动主办方和评委专家都会对自身的专业性产生怀疑。

为了最大限度地获得奖项,高校和地方教育管理部门在申报和推荐奖项时大多会采取“田忌赛马”“合纵连横”等战略战术。比如,各高校会在权衡各学科赛道对手强弱的情况下,做出胜算最大的“排兵布阵”;高校之间会联合申报奖项,但有的并非优势互补、长期磨合的“事业合作”,而是出于得奖目的的“报奖合作”;各省份教育管理部门出于竞争奖项获胜率的考虑,会推荐其管辖范围内的名校教学成果参加国家级奖项的评选角逐。不得不承认,这种运筹谋略的直接结果就是“普本”在显性或隐性层面被“剥夺”了参评国家级教学成果奖的机会。

国家级教学成果奖对“普本”不友好,影响的不仅是“普本”的发展,更是高校类型生态的发展。从“普本”发展的角度看,国家级教学成果奖是学科评估和“双一流”评选的重要参考,也是“普本”争取各种教育资源的重要条件。如果“普本”连参与该奖项竞争的机会都没有,无疑在政策层面坐实了“普本”教育教学不被看好的现实结果。这将会严重挫伤广大“普本”老师和学生的自尊心以及他们对未来的信心,造成“普本”陷入教育资源与教育质量“双洼地”的恶性循环。

从高等教育整体发展的角度看,当今教育领域“唯分数”“唯名校”顽疾难以破除,根本原因还在于“普本”学生在各种学科竞赛、考研、参加机关企事业单位招聘、就业、落户等方面受到不同程度的“歧视”,这就难免使不少学生一门心思想要考上“好大学”。然而,学生的兴趣爱好、能力结构与以发展速度各不相同,社会也需要各种类型的人才。“普本”作为规模最大的应用型、技能型、区域性高校,其中同样不乏真正意义上的好大学。当然,高校本质上有“类别”、无“级别”。“普本”在国家级高等教育(本科)教学成果奖评选中处于被边缘化的境遇,这既是各种偏见作用的结果,也是这些偏见产生的根源。只要“普本”得不到应有的重视,就难以形成各种类型高校蓬勃发展的良好生态。

因此,亟须优化国家级高等教育(本科)教学成果奖的顶层设计,通过分类评价机制确保“普本”教育被“看得见、瞧得起”。我国已全面进入中国特色社会主义新时代,要不断扩大优质教育资源供给,着力解决教育发展不平衡不充分问题,办人民满意的好教育。好教育离不开建立“人人都能成才”的教育体系,而“分类推进高校改革发展”正是《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》的明确要求。

国家级教学成果奖评选与学校教育教学质量提升相依存、相互促进,有关方面应给予“普本”充分的重视和保障。这对提升中国教育总体质量以及完善高等教育结构体系具有不可估量的现实意义。