

人类历史上,有三次颠覆性的科学革命将人类文明引领到了新的历史高度,第一次是以牛顿为代表的近代科学家推动建立的近代自然科学体系,第二次是以能量守恒与转化定律、细胞学说和进化论三大发现为代表的实验科学体系,第三次是以爱因斯坦相对论为代表的科学观重大变革。

我们不难发现,这三次科学革命的产生都和创新范式的改变密不可分。科技创新范式从通过抽象的思考、推理得出结论的思辨开始,跨越了以记录和描述自然现象为主的实验观测、利用模型归纳总结过去去记录现象的理论推演,到对复杂现象进行模拟进而推演出越来越多复杂现象的计算仿真,现已开始步入探索新范式的阶段。

新的创新范式的改变可能伴随着四个典型特征:

第一是基础性,它的底层逻辑是科学问题的发现和探索,是颠覆性思想和原理的产生。日本著名物理学家寺田寅彦曾指出:“无论任何时代,阻碍科学进步的因素并非来自缺少知识的外行人,而是来自科学家自身对科学的使命和本质认识不足。因此我辈当深刻反省才能进步。”

基础研究是通往创新型强国的直通车。比如17世纪的英国,涌现出牛顿、胡克、波义耳等一批科学家,先后创造了牛顿力学、电磁场理论、进化论等一批科学理论,推动英国成为当时的世界科技中心。早在二战时期,美国国家自然科学基金之父万尼瓦尔·布什(Vannevar Bush)在他牵头起草的《科学:永无止境的前沿》研究报告中明确将基础研究置于创新链的源头位置,推动形成了“基础研究—应用研究—技术开发—商业应用”的线性模式,对全球基础研究发展产生了深远影响,也成为了科技与产业创新的全链条。

第二是交叉性,学科交叉是创新思想的主要来源或方式,一些跨学科和交叉领域可能有更多的意外之喜,一旦被应用到其他领域,就会引起人类生活和社会结构的巨大变革。交叉学科以现实中重要实践问题为出发点,融合了不同学科的范式,构建了以“问题驱动”研究为中心的研究模式,推动了以往被专业学科所忽视的领域研究。比如20世纪的标志性新兴交叉学科认知科学,其主要研究的是“在认识过程中信息是如何传递的”,就是以哲学、心理学、语言学、人类学、计算机科学和神经科学六大学科为基础构成的交叉学科群。

科学上新理论、新发明的产生,新工程技术的出现,往往都是在学科的边缘或交叉点上。当不同学科、理论之间相互交叉,同时一种新技术达到成熟的时候,就有可能出现理论上的突破和技术上的创新。对20世纪的466位诺贝尔奖科学家进行统计,其中超过40%的科学家具有交叉学科背景,特别是20世纪最后25年,接近50%的获奖者具有交叉学科背景。

第三是数据性,数据是科学研究的支撑,大数据和人工智能就是能分析科学态势、把握技术走向的新科学方法,擅长在纷繁的数据中发现、建立背后的关联。人类社会也正从“马力时代”“电力时代”,演进到“算力时代”。当前,我们通常只有效使用了不到20%的数据(甚至更少),如果剩余80%数据的价值激发起来,世界会变得怎么样呢?在2011年好莱坞的电影《永无止境》中,落魄的作家库珀,服用了一种可以迅速提升智力的神奇蓝色药物。服药后,他能将

没有天花板的黄金学科 在创新范式改变中寻找

■陈晓剑 钟琪



陈晓剑

科技创新范式从通过抽象的思考、推理得出结论的思辨开始,跨越了以记录和描述自然现象为主的实验观测、利用模型归纳总结过去去记录现象的理论推演,到对复杂现象进行模拟进而推演出越来越多复杂现象的计算仿真,现已开始步入探索新范式的阶段。

世界上已经存在的海量数据(包括公司财报、电视、几十年前的报纸、互联网、小道消息等)挖掘出来,串联起来,得到普通大众对某种股票的感情倾向,通过海量信息的挖掘、分析,使一切内幕都不是内幕,使一切趋势都在眼前,在10天内他就赢得了200万美元,神奇的表现让身边的职业投资者目瞪口呆。库珀的智力提升就是通过整合数据、感知交互、学习认知,最终实现有效利用。

数据资源正在变成城市可持续发展的一个决定性资源。能否成为科技革命的策源地,一个衡量标准就是看谁拥有最好的大数据基础设施,能不能生产和占有最多、最全的数据;是否有最高、最快、最好的数据分析能力和计算能力;能不能最有效地利用与开发数据的价值算法加应用服务。

第四是生态性,科技创新越来越成为破除生态危机、产生生态红利的关键,它来自于人

类、自然与科技的智慧融合和协同共生,能引发新技术、新产业、新经济的发展浪潮。比如,ITER计划(国际热核聚变实验堆)是为解决人类未来能源问题而开展的重大国际合作计划,是人类受控核聚变研究走向实用的关键一步,吸引了包括中国、欧盟、印度、日本、韩国、俄罗斯和美国等世界主要核国家和科技强国共同参与,覆盖的人口接近全球一半,投资上百亿美元。

当前,新一轮科技革命与产业变革正在孕育,世界科技创新版图趋于多极化,以往的单一科技中心模式可能会改变,全球科技创新将呈现出一种多中心的生态模式。在科技发展呈现渗透性、扩散性、颠覆性和不确定性的趋势过程中,加强对科技创新范式变革的研判是十分重要的。科学研究是在“范式转换”中不断向前迈进的,每一次科技创新范式的突破都呈现出巨大的能量和优势,不断颠覆人类的认知方式和生活方式,不断刷新我们解释世界和认识事物的观念和工具。例如,上世纪初,上海街头随处可见黄包车,但却很难见到一辆汽车;在汽车川流不息,已经难以见到一辆黄包车了;可以预测,在未来的10~15年内,人们出行交通工具将都是自动驾驶汽车。

从科技发展规律看,二战后科技创新模式逐渐从传统的欧洲式“自由探索”模式过渡到国家为主体的“大科学工程”模式与市场为主体的“需求牵引”模式相结合的发展阶段。美国世界科技中心的形成就源于其顺应了科技创新范式变革,构建了市场经济下的网络型举国体制。20世纪中叶以来,科学技术发展中呈现出一个新的态势,即许多科技前沿研究领域的重大突破都离不开大科学装置。美国建设了世界上最先、最大规模的大科学装置群,总数已超过50个,它们是美国成为世界科技中心的始发性动力源泉。对100多年来诺贝尔物理学奖的成就进行统计,可以发现,在1950年以前,大概只有1项成就是来自于大科学装置的;到1970年以后,如天文望远镜、科学卫星以及加速器等,其中有超过40%是源于大科学装置;而从上世纪90年代以来,这个比例进一步上升到48%。可以看出,重大科学技术突破越来越需要学科的交叉融合,越来越依赖大型科学仪器、跨学科团队的合作。

研究范式的改变必然带来创新的突破。美国科学家万尼瓦尔·布什说过:“在抵御疾病的战争中,进展所借重的发现都是源自医学中相隔甚远,甚至是意想不到的领域以及其他的基础科学。”过去20多年,基于互联网技术的虚拟世界创新引领着科技创业的浪潮。随着半导体产业的蓬勃发展,苹果、微软、谷歌、脸书等互联网公司相继诞生,创新互联网公司在硅谷遍地开花,硅谷也由此成为全球“创新”的代名词。但在今天,我们也可以看到,互联网技术及公司的发展开始出现拐点。从数学上来说,拐点就意味着速度和方向发生了变化。当前的科技创新不再局限于互联网领域,科技创新呈现两极发展态势——极大(深海、深地、深空等)、极小(微纳科技、量子科技、分子生物等),材料科学、大数据与人工智能、生命科学、绿色能源等已经成为没有天花板的黄金学科。由科学家所主导的跨学科交叉融合就体现了创新范式的突破,相信这样的由科学驱动的黄金学科和技术应用一定会走得更远!

(作者单位:中国科学技术大学长三角科技战略前沿研究中心)

现行的科技评价的不足与缺陷是明显的,各方都呼吁改革,但多年下来,并没有本质性的变化。

为什么科技评价的改革难以推进?

如果一项改革没有明显的受益方,而有明确的利益受损方,这项改革十有八九推不下去,因为国家利益都会是双方的幌子,对自己有利都会说成是对国家有利。如果从对立面去考虑问题,只会钻进死胡同而不得其解。所谓,水能载舟亦能覆舟,不妨换位思考地反过来说,“如果改革没有受益者,请问谁来支持你?”想要一场落到实处的改革,不如先想清楚改革将让谁为之受益。在此基础上的改革,原本的“阻力”恰恰可以很好地转为“动力”,助推评价改革之路。

改革的阻力来自评价的主导部门,也来自被评价对象。在高校,评价的主导部门担心如果取消以论文计量为主要指标的考评,会导致学校整体排名的下滑;被评价对象则担心,采用定性评价方法会带来更多的人情纠缠,导致比定量评价更加不公平的现象出现。于是,科技评价的改革就只能原地踏步。

纵观科技评价的衍变进程,可以说是在改革中发展,在争议中提高。20世纪70年代以前,一般是由官员说了算;80年代,由专家朋友说了算;90年代论文数量多少说了算;2000年起,开始比期刊影响因子;现在则是计算机随机遴选专家作评。然而,无论规则定得如何公正,都难免受专家知识面的限制,以及主观判断的偏颇和人情世故的影响。

不仅如此,对于SCI指标的过度重视,也严重束缚了科技评价的发展。30多年前,中国引入了SCI论文评价指标,把科研人员的目光引向了国际,对快速提高中国学术的国际影响力促进很大。然而,科技发展到今天,国际学术界已经走向了开放存取OA时代,当全世界都认为以出身论英雄有失公平,我们的科技管理者却仍然重复着“他爸是李刚”这样荒唐的故事。

不仅是科研,科技评价导向也已经影响到学风问题,近年浮躁的学风日盛,科技评价导向不正确难辞其咎。

追根溯源,我们不得不正视矛盾的起源——科研几乎所有环节都是市场机制,而评价仍然是计划体制;科研成果的使用方(甲方)缺位导致科技评价监督方缺位;科研经费主要用于科技开发,不到10%的经费用于基础研究,而评价方法却100%是基础研究评价指标;科技评价用短期视点考核,但科研却是长期才能得出正确结论。

因此,科技评价必须上一个新台阶,这就是让科技成果使用方主导评价指标设计;以客观数据为基础;让学界广泛参与;委托独立第三方开展评价组织工作。

首先,科技评价的策略思路需要转变,采取定量与定性结合的办法。科技评价应逐步放弃SCI文献简单计量的方法,应该根据评价对象的特性和评价目的,采取定量与定性结合的方法。如果评价目的主要为了帮助被评价者改进工作,如评价用于学科建设、团队发展、学校整体等,在定量分析的基础上给出定性的评价对改进工作更有价值;而当评价的主要目的是比较、评比、升级时,在同类比较下给出定量评价更为适合,在分类评价客观准确的条件下,评先进工作者、晋升职称、提高待遇等,用得多少更能公平竞争。

其次,科技评价应尽快按照市场经济规律运作,让科技成果使用方参与评价的监督,主导评价指标的设计,委托无利益相关的第三方独立机构评价。第三方机构应具有独立法人资格的实体,能独立承担经济和法律责任;拥有科技评价管理人才,对被评价学科内的权威专家有号召力;应具有相应的技术保障条件和大量的学术评价数据积累。

第三,需要制定有针对性的评价标准,避免过分强调短期量化考核指标,防止诱导科研人员急功近利。同时,要重视过程的及时公开,让委托方看到评价行为的超脱和效率的提高,评价结果的客观,让被评价对象感受到评价结果的公平公正。

定量与定性结合的评价不会导致学校论文排名的下降,对被评价对象更公平公正,第三方评价会使学校摆脱人情纠葛。这样的改革多方受益,原来的阻力就会变成动力。

当然,无论如何改革,我们都应该记得,科研评价的核心目的是提高科研的质量,要把鼓励原创性、提高国家经济和社会发展中亟须解决的问题的研究价值作为科研评价的首要原则,而不是发表论文。

(作者系中国教育发展策略学会副会长、清华大学教授)

高校劳动教育该如何推进

■姚婷

作为教育的一个突破口,劳动教育对高等教育提出了新的要求。高校应主动把握新形势新要求,主动顺应、积极转变,将劳动教育融入新时代高等教育改革之中,不断丰富劳动教育内涵、创新劳动教育外延,构建全员、全过程、全方位的劳动教育体系,力争为祖国培养一代又一代勤于劳动、善于劳动、敢于创造的高素质劳动者。

践探索。1927年,教育家陶行知先生针对当时传统教育脱离生活、脱离劳动的弊病,在南京北郊劳山脚下的一片荒野上开办了南京试验乡村师范(即晓庄师范),充分贯彻了其“社会即学校”“生活即教育”“教学做合一”“在劳力上劳心”等教育思想,在这样一所没有教室和礼堂的学校里,陶行知每天头戴草笠,脚穿草鞋,带着学生们垦荒、施肥、筑路,带领师生一起参加建校劳动。他把图书馆命名为“书呆子莫来馆”,还号召师生开展“会朋友活动”,与农民们交朋友,向农民们取经。

在别开生面的教育活动中,晓庄师范学校培养了一批具有“农夫的身手、科学的头脑、改造社会的精神”的“活的乡村教师”。劳动教育在这一教育变革中得到了充分的体现。

劳动教育是贯穿人一生的终身教育,需要各级教育单位共同努力。

作为教育的一个突破口,劳动教育对高等教育提出了新的要求。高校应主动把握新形势新要求,主动顺应、积极转变,将劳动教育融入新时代高等教育改革之中,不断丰富劳动教育内涵、创新劳动教育外延,构建全员、全过程、全方位的劳动教育体系,力争为祖国培养一代又一代勤于劳动、善于劳动、敢于创造的高素质劳动者。

一要重塑劳动价值理念。大学生劳动观即对劳动的基本观点和基本看法,是其人生观、世界观和价值观的重要组成部分。当前中国特色社会主义进入了新时代,推进现代化建设,助力中华民族实现伟大复兴,必须依靠最广大劳动者,而青年劳动者则是中坚力量。青年学生唯有树立“劳动最光荣、劳动最崇高、劳动最伟大、劳动最美丽”的劳动观念才能成为社会主义现代化的参与者和推动者。在劳动教育中,人们的劳动观念和劳动态度正确与否,是衡量一个人思想觉悟、道德品质、社会责任感高低的重要尺度。高校要坚持立德树人根本教育理念,面向全体青年学生重塑劳动价值理念。高校应引导广大青年学生树立科学的劳动观,转变学生的劳动价值观念,矫正劳动态度,尽最大努力凸显尊重劳动价值、崇尚劳动的人文关怀,通

过多种途径引导学生正确认识劳动、认同劳动,自觉成为劳动者中的一员。

二要打造全过程的劳动理论教育体系。

高校应充分重视理论教育的作用,让劳动育人学生人才培养方案,开设面向每个大学生、贯穿大学四年的劳动教育课程体系。要强化劳动教育课程和教材的开发,用科学的理论和生动的案例诠释劳动的价值和真谛,引导学生认识劳动、尊重劳动,形成科学的劳动观念。专业教育课堂是开展劳动教育的重要阵地,在专业教育中融入劳动教育,让学生在提高专业认知的同时积极投身专业劳动,不仅能够加固专业知识的学习,更能激发专业学习的创造力。马克思主义认为,只有当人的劳动成为一种体力和智力的表演时,人才能享受到劳动的乐趣。劳动教育也是如此,高校要不断改革劳动教育方法,打造鲜活的劳动教育课堂,加强学生对劳动教育的认同感和接受度。

三要强化劳动实践育人环节。

高等教育是劳动教育的重要出口,从学生到职业人的身份转变,需要积极的劳动和苦干实干的精神保驾护航。高校要重视生涯教育、职业规划教育以及创新创业教育,通过实训实训环节和各类创新创业实践的开展,让学生真正体验并感受劳动的付出所带来的成就感,在劳动中学会总结、学会思考、学会创新;要营造良好的育人环境,让学生自然成为劳动积极的践行者。成立劳动教育中心,建立校内外劳动教育基地,为学生们提供随时随地进行劳动的机会,让学生在实践中切实有效地提高劳动技能。要积极推进借助第二课堂开展劳动教育,通过积分转换等方式进行劳动成果认定,激发学生投入劳动的兴趣和热情。

四要构建多方参与的育人格局。

劳动教育的“实践基地”主要在家庭和社会,家庭和社会是劳动教育鲜活的课堂。作为一种终身教育,劳动教育需要高校主导、家庭支持以及社会三方共同参与,只有三方形成合力,才能切实形成劳动教育全方位育人的良好格局。《加快推进教育现代化实施方案(2018~2022年)》明确要求,“加强劳动和实践育人,构建学科教学和校

园文化相整合、家庭和社会相衔接的综合劳动、实践育人机制。”作为高校,还应积极对接企业及政府,导入社会资源,整合资源,为学生参与有价值的社会劳动搭建平台,在社会中锻炼劳动能力,培育创造精神,造就社会担当,这些都是新时代劳动精神的底色。

五要塑造良好的劳动教育文化氛围。

要准确把握大学生的个性特长爱好,让劳动教育与大学生的特长爱好结合起来,以喜闻乐见的方式开展“走心”的劳动教育。通过设立各类劳动类社团,让学生们在劳动中体验快乐、激发创造力,体现自身价值。引导学生们在劳动活动中加深对劳动的认同,促进学生在劳动教育中主动、生动地发展。

六要让劳动成为青年习惯养成。

我们不得不承认,随着人工智能等信息技术的迅猛发展,物质生产领域中劳动的性质正在发生根本变化,劳动愈来愈成为创造性活动。马克思曾预言,在机器的帮助下,人们将从奴隶劳动的形式下解放出来,达到更高的脑力劳动形式。这个预言显然已经成为现实。对于学生的劳动教育,其最高目标就是让劳动成为青年学生的习惯,让劳动中的创造成为劳动教育的生态。因此,高等教育阶段的劳动教育应更多地侧重于引导学生在劳动中发现、在劳动中实践、在劳动中创造,让劳动教育为学生点燃理想的火种,为学生今后适应社会发展提供保障。

远不是每个人都能成为学者、作家、演员;远不是每个人都注定能发明火药。但是,每个人在自己的劳动中都应该成为诗人和艺术家(苏霍姆林斯基)。劳动不仅发展着世界,也创造着人本身。作为人类最为基础和普遍的活动,劳动绝不会因为教育政策的沉浮而褪色,过去是,现在是,以后也一定是。愿不远的将来,劳动不再是人们沉重的负担,它不仅成为人的生存源泉,更成为创造性的热情和美的愉悦的源泉。

(作者系扬州大学创新创业学院助理研究员,此文章整理自江苏高校哲社研究项目(2016SJD880209)、扬州大学2019年课题(YZUJX2019—11A))