

学科交叉应对全球挑战

跨学科成解决气候变化及其他棘手问题的有效途径

筹集 4000 万美元从来不是件小事, Theodore Brown 知道自己的计划可能尤其难让人接受。作为上世纪 80 年代美国伊利诺伊大学负责研究管理的副校长, Brown 承担了向该校校友、富裕化学家和企业家 Arnold Beckman 招募大笔捐助的任务。当时 Brown 十分踌躇, 他认为大学的经费应当主要来自该州, 于是, 他决定设计一个之前从未有过的项目。

1983 年, 他和同事提议建立一个研究所, 但该机构没有任何机会从常规渠道获得经费。它将“藐视”定义许多现代大学的强大学科界限, 将不同学部的成员集合起来, 引导他们共同投身于公用项目。Brown 认为, 这将有助于大学教员处理更大的科学和社会问题。

“目前, 那些真正具有挑战性、值得研究的问题是复杂的, 需要尖端设备和知识工具。”他说, “传统的大学院系结构并不利于合作和跨学科工作。”这可能是发展跨学科研究的最早努力了。而现在, 跨学科研究已经几乎横扫了全世界的大学。

在日前举行的第二届全球重大挑战论坛上, 与会专家表示, 当前全球面临资源短缺、环境污染、气候异常、灾害疫情频发等诸多严峻挑战, 需要多领域、多学科协同配合。

英国皇家工程院院长达姆·安·道林在致辞中表示:“面对全球挑战, 最重要的一点是我们要以创新的思路打破各学科的边界, 我们也同时希望在工程界、社会界以及科学界有更多的参与, 要打造一个强有力的跨学科团队应对全球挑战。”

艰难起步

新项目的发展从来都难以一帆风顺。尽管当时 Brown 并不完全孤单——几乎同一时间新墨西哥州成立了跨学科 Santa Fe 研究所, 但他的建议遇到了极大障碍。系主任担忧他们的职员和经费将被夺走。一些同事嘲笑 Brown 的建议只是为研究生提供便于交流的开放办公室; 喧闹将使得严肃工作无法进行。甚至一位知名物理学家表示, “跨学科研究是为那些在自己领域不够优秀的人准备的”。

但 Beckman 喜欢这个主意, 并承诺出资 4000 万美元。几年后, 这个占地 2.9 万平方米的贝克曼先进科学与技术研究所诞生。Brown 出任第一任所长。很快, 该研究所获得来自国防部和国家科学基金会等单位的大笔资助。到 1993 年 Brown 离开该所时, 其他重点大学也派代表前来学习经验。贝克曼研究所也取得了许多令人瞩目的成果, 其中包括帮助创立首个图形浏览器。

自贝克曼研究所创立以来, 跨学科研究模型开始扩展到全世界, 开始战胜二战以来的主流科学模式——专门化趋势。交叉学科研究所在美国、欧洲、日本、中国和澳大利亚等国家迅速发展。研究人员携手致力于解决气候变化、可持续发展与公共健康等议题。“世界性问题并非学科内问题。”致力于研究跨学科问题的



图片来源:《自然》

北卡罗来纳大学教育心理学家 Sharon Derry 说, “我们必须推动具有不同技能和经验的人联合起来。没有人具备解决人类目前所面临问题的所有能力。”

虽然如此, 跨学科研究的支持者依然表示, 理解速度过于缓慢了, 交叉学科研究者在经费申请、升职和向顶级期刊递交论文等方面面临巨大困难。科学家表示, 在许多方面, 该趋势只不过是一个流行标签。“有一个巨大的推动力让你进入跨学科领域, 但实际作研究时, 仍然存在障碍。”明尼苏达大学生物工程师 David Wood 说。

历史沿革

将学术研究区分成离散范畴的理念, 可以追溯到柏拉图和亚里士多德时期, 到 16 世纪, Francis Bacon 等哲学家开始为知识的碎片化表示哀悼。

快速发展的科学面临的一个问题是: 有太多信息跨越一个人所能掌握的学科界限。德国比勒菲尔德大学科学史学家 Peter Weingart 表示, Carl Linnaeus 的分类学专著《自然系统》就是一个例子: 对比 1735 年的第一版和 1768 年的最后一版可以发现, 目录从 10 页扩展到 2300 页。

19 世纪, 现代大学的学科边界开始萌芽, 二战之后开始飞速发展。“当大学开始指数级膨胀后, 也产生了更多学系。”加拿大蒙特利尔大学信息学家 Vincent Larivière 说。

Weingart 表示, 当时美国和苏联的紧张关系也起了一部分作用。苏联政府提出了一个研究纲要, 致力于解决社会问题, 例如促进农业生产保障粮食安全。而美国政府则强调基础研究应打破束缚。尽管与应用研究相比, 基础研究并不强调学科, 但同样也不会对跨学科产生压力。

之后, 学科被反复细分。例如, 生物学开始被分成植物学和动物学, 然后又出现了进化生物学、分子生物学、微生物学、生物化学和生物工程学等。去年年底, 宾夕法尼亚大学社会学家 Jerry Jacobs 粗略计算了密歇根州立大学生物相关学系的数量, 近 40 个。

于是, 在学科林立的情况下, “跨学科”一词出现。最早的引用出现在 1937 年 12 月的《牛津英语词典》。但在当时, 一些人认为这个词被过度使用了。在当年递交给美国社会科学委员会的一份报告中, 芝加哥大学的一位社会学家表示, “跨学科”一词属于其他“未经谨慎检查的妙句和口号”。

不过, Larivière 表示, 作为一项学术运动, 跨学科在上世纪 70 年代开始流行, 并不断发展。美国也开始将焦点从基础研究和科学自由, 逐步向无法靠单一学科解决的社会问题倾斜, 例如环境保护。

美国并不孤单: 1994 年, 瑞典研究规划和合作委员会支持出版了一本极具影响力的书——《知识的新生产》, 并预测, 未来科学解决社会相关问题将需要越来越多的跨学科。Larivière 表示, 该书对欧盟第五框架计划产生

了重要影响。该计划强调跨学科和问题导向研究。

很快, 全世界范围内跨学科研究所不断成立, 每个都有独特的结构和目标。例如, 首批跨学科研究所之一的 Santa Fe 研究所成立于 1984 年, 致力于一系列学科中的先进数学和计算机技术应用。

即便发展势头迅猛, 跨学科研究人员仍面临着与 Brown 相同的障碍。1998 年, 斯坦福大学化学家 Richard Zare 帮助建立了跨学科研究所 Bio-X。但是一位颇有影响力的同事劝告他不要将自己的实验室搬到 Bio-X。因为这样做会让 Zare 脱离化学系, 这会削弱该系的实力。

但到 2004 年, 人们对跨学科研究的兴趣不断加强, 美国国家科学院发布了一份名为《促进跨学科研究》的报告。该报告建议院校降低门槛, 以便经费可以更加灵活分配, 这样跨学科的费用将被分担。

携手努力

对于涉及跨学科的项目或研究所而言, 转型并非易事。英国跨学科研究指导顾问 Laura Meagher 指出, 其中最常见的一个错误是, 低估了完成跨学科研究所所需的责任和人际关系的深度。“人们不清楚需要花费时间建立相互关系。”她说。

她指出, 当自上而下推动合作时, 一些对于人际关系的关注可能会丧失, 从而导致项目受挫。爱丁堡大学社会和政治学家 Mark Winskel 表示, 致力于可持续能源研究的英国能源研究中心(UKERC)曾见证了跨学科间的关系有多脆弱。该中心第一个 5 年计划获得不错的成绩, 但下一个 5 年计划却令人失望。

Winskel 调查后发现, UKERC 的结构发生了变化, 变成了一个更广泛的研究群落, 并打破了已建立的长期关系。“我们变成更多学者和学者的群落。这也意味着结合力的降低。”他说。UKERC 从中吸取了经验, 并从 2014 年启动的第三阶段开始, 努力建立更稳定的合作关系。

威斯康星—麦迪逊大学社会心理学家 Thomas Heberlein 表示, 通常, 社会学家尤其面临结合力缺乏的问题。当资助者强调该研究的社会影响时, 社会学家通常被要求评估一个项目更广泛的影响。他表示, 当一个社会学家被要求在表格上打钩的方式——而非有真正合作承诺——加入到一个项目中时, 结果显而易见。

数个英国调查都发现, 与其他学科相比, 社会学家更不愿意参加跨学科项目。Heberlein 表示, 一个绊脚石是自然科学的霸权地位。“这种不平衡破坏了彼此的合作。”他说。

无论如何, 跨学科研究仍取得了长足进步。Brown 表示, 贝克曼研究所的跨学科研究取得成功。该中心将继续吸引卓越科学家和大笔经费。“事情在不断变化, 现在人们关注大问题, 如果要解决大问题, 你将需要跨学科。”(张章)

科学线人

全球科技政策新闻与解析

美绘制百万人基因精准医学研究蓝图



奥巴马正在讨论精准医学计划。图片来源:《科学》

为了避免一项雄心勃勃的儿童研究项目近日遇到的挫折, 由人类遗传学家、医学研究人员和其他专家组成的小组 9 月 17 日向美国国立卫生研究院(NIH)递交了一份蓝图, 计划招募 100 万名美国人进行遗传和健康长期研究。这项持续 10 年或更长时间的研究将在明年开始招募首批志愿者, 该计划或将成为全球最大规模的同类研究项目。

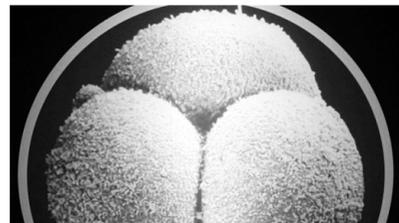
对于 NIH 主任 Francis Collins 来说, 这项名为“精准医学计划”(PMI)的项目是在 11 年前提议的想法。“看到这个梦想成真, 我非常激动。”Collins 在接到蓝图后发表的声明中说, “对于在各个重要的健康卫生领域工作的研究人员来说, 它将是广泛而强大的资源。”

今年 1 月, 奥巴马呼吁进行一项全国范围内的大规模研究, 利用基因和健康信息实现个人定制化医疗。包括英国、爱沙尼亚等若干个国家也集合了类似的大规模人群(或同生群)研究项目, 收集志愿者的 DNA 和健康信息进行储存——这也被称作“生物库”。但对美国来说, 因为缺乏集中的卫生保健系统, 设计如此大规模的研究存在许多困难和争议。例如, NIH 在最近遭遇挫折后重新恢复的一项 10 万名儿童研究计划。

为了落实这项新 PMI 研究, Collins 向 NIH 主任顾问委员会寻求帮助。在 17 日的报告中, 该委员会对奥巴马提出的大规模计划表示认同, 认为百万人研究项目将有利于找出影响疾病风险和药物应答的基因和生物标记。该报告称, 参与者将会进行移动设备检测, 研究环境暴露和体能活动会如何影响健康。

正如预料的那样, 委员会顾问敦促 NIH 限制研究经费, 比如在未来 4 年招募志愿者时选择一些有电子健康记录的卫生保健提供者。这些提供者可能包括类似凯萨医疗机构(该机构已经招募了 24.5 万人进行健康研究)、退伍军人健康管理局的百万老兵项目等。该委员会表示, 该项目将对任何在美国居住的人开放, 如果他们愿意参加该项目, 贡献血液样本、进行临床测试以及分享他们的健康信息。两种招募方法将涉及包括儿童在内的各个年龄段的志愿者, 它们可能会让总体注册人数超过 100 万人。(鲁捷)

英国研究人员申请编辑胚胎基因



正在发育的人类胚胎 图片来源: DUNCAN HULL

英国伦敦的一名研究人员向该国人类受精与胚胎管理局(HFEA)申请许可, 希望可以编辑人类胚胎基因。近年来, 科学家研发出若干种技术, 可以简单、准确地增加、删除或是改变细胞中的基因。这些技术激起了对基因编辑技术的争论, 因为该方法可能把基因改变传给后代。

这份向 HFEA 提交的申请表示, 将仅在实验室中进行相关研究, 而不会把相关修饰传递给后代。很多科学家表示, 类似的实验室研究对于了解人类早期发育至关重要, 并且可能产生对不孕不育家庭有益的新疗法。

这名申请人是弗郎西斯·科瑞克研究所发育生物学家 Kathy Niakan, 她主要研究人类发育最初的相关活跃基因(在进入子宫之前)。此前通过大鼠和人类干细胞进行的研究表明, 在胚胎期前期活跃的关键基因在人类和大鼠中并不相同。Niakan 希望用基因编辑技术对一些关键基因进行微调, 研究它们对人类发育的影响。

她从管理英国人类胚胎使用的机构 HFEA 申请了一项许可。该机构表示, 收到的是关于基因编辑技术的一项申请, 并表示该申请将根据相关标准予以评估。根据英国法律, 相关实验可以获批。

今年年初, 涉及发育基因组学研究的若干个实验团队——包括 CRISPR/Cas9、锌指核酸酶技术以及 TALENs 技术团队的研究曾引发了广泛讨论, 核心是在人类细胞中利用这些技术的利益和潜在风险, 以及是否需要新的规章制度管理其使用。在美国, 尽管 Niakan 的项目不会被任何联邦法律禁止, 但却不被国立卫生研究院的资助包括在内。

9 月初, 欣克斯顿伦理小组对相关技术进行了讨论和重新衡量, 并声明, 该技术可以应用于基础研究。然而, 他们表示在人类生殖过程中任何使用该技术的行为都为时尚早。

德国有着非常严苛的胚胎保护法规, 禁止大多数人类胚胎研究。该国政府近日也宣布将斥资 350 万欧元, 探索在人类和其他细胞中利用该技术的伦理、社会以及法律影响。(红枫)

利益披露得不偿失?

相关条例产生大量问题数据且开销巨大

当 2008 年一项由美国参议院展开的调查发现亚特兰大市埃默里大学精神病学家 Charles Nemeroff 并未披露来自制药公司至少 120 万美元的收入时, 参议员 Charles Grassley 决定对此做些什么。这位爱荷华州共和党人发起了一轮推动为 Nemeroff 研究项目提供资助的国立卫生研究院(NIH)改变其评估研究人员方式的运动。

由此导致的于 2012 年生效的改革举措, 要求科学家以比之前更加详尽的细节报告与外界之间的联系, 并且让研究机构承担起判断哪些关系存在问题的责任。不过, 3 年后, 这些代价高昂且烦琐的条例取得了哪些成效尚不清楚。一项《自然》杂志进行的分析表明, 研究机构对于什么构成了利益冲突有着迥然相异的标准, 而且它们将研究人员和外界之间的关系认定为有问题情况相对较少。

“在我看来, 实际的经济利益冲突要比 NIH 从高校报告中获得的更多。”塔夫斯大学研究利益冲突问题的专家 Sheldon Krimsky 说, “我们只是看到了冰山一角。”

根据今年 4 月位于华盛顿的美国医学院协会(AAMC)在一次调查中发布的来自 56 所高校的数据, 这些由 NIH 上级机构——美国卫生和公众服务部(HHS)实施的改革, 的确看上去使研究人员向其所在高校报告经济关系的次数整体上增加了 45%。

HHS 最初的利益冲突条例实施于 1995 年, 要求研究机构在由 HHS 资助的研究人员从外部来源获得资金超过 1 万美元时要报告。修订后的条例将这一门槛降低到 5000 美元, 并且要求研究人员披露更加多样的潜在冲突, 比如受到赞助的旅行以及和非营利性机构之间的关系。



医学研究人员是否应被要求报告所有经济利益?

图片来源:百度图片

研究机构, 必须随后召集一个内部工作组判定某种特定的关系是否影响研究人员的工作。如果是, 工作组会设计一个“管理计划”, 即可能要求研究人员在发表的论文中披露这种冲突, 或者在一些涉及人体受试者的情况下, 放弃作为研究项目负责人的身份。之后, 研究机构将这些计划发送给 NIH。

各高校花费了数百万美元并且雇佣了额外的员工来遵守这些改革举措, 而大多数管理者

对这种负担深感愤怒。“我们已经拥有了针对所有教职员工的年度披露程序。”耶鲁大学负责管理科研的助理副校长 Andrew Rudczynski 说, “对于修订后的举措, 我看不到任何好处。”

耶鲁大学花费了 50 万美元执行修订后的 NIH 条例。在条例生效后的次年, 学校研究人员对于利益冲突的披露数量增加了一倍, 但 Rudczynski 表示, 校方只确认了一起新的利益冲突。其他高校也报告了类似的经历。