



新华社  
XINHUA NEWS AGENCY

新华  
通讯  
社

# 政务智库报告

## 高等教育观察

2025 年 2 月 26 日 第 7 期

### 内容摘要:

- 全球科研团队竞逐低成本 AI 模型研发新范式
- 郑州大学部署“满血版”DeepSeek 赋能教学科研创新发展
- 美国维持 AI 主导地位 赴美中国大学生是关键因素
- 高水平开放助推高等教育强国建设的机理与路径
- 机遇与挑战：美国人工智能与教育的适应性转向



中国经济信息社  
CHINA ECONOMIC INFORMATION SERVICE

## 目 录

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| <b>聚焦全球</b> .....                      | 1  |
| 全球科研团队竞逐低成本 AI 模型研发新范式 .....           | 1  |
| 新西兰通过“应用博士计划”促进大学与产业间合作 .....          | 3  |
| 日本成立“大学联盟” 推动大学生参与解决社会问题 .....         | 4  |
| 西班牙 UC3M 与十所欧洲大学联合推出新的学位课程 .....       | 5  |
| 加拿大魁北克省第一所原住民大学初具规模 .....              | 5  |
| <b>国内动态</b> .....                      | 6  |
| 郑州大学部署“满血版” DeepSeek 赋能教学科研创新发展 ...    | 6  |
| 八部门：鼓励高校聘请行业专家等担任兼职教师 .....            | 7  |
| <b>对华舆情</b> .....                      | 8  |
| 美国维持 AI 主导地位 赴美中国大学生是关键因素 .....        | 8  |
| 多高校接入 DeepSeek 模型 武大对 AI 合规使用提规范要求 ... | 9  |
| <b>调查研讨</b> .....                      | 10 |
| 高水平开放助推高等教育强国建设的机理与路径 .....            | 10 |
| <b>比较借鉴</b> .....                      | 17 |
| 机遇与挑战：美国人工智能与教育的适应性转向 .....            | 17 |

## 聚焦全球

### 全球科研团队竞逐低成本 AI 模型研发新范式

新华社信息北京电 美国斯坦福大学等机构研究团队近日宣布，在基座大模型基础上，仅耗费数十美元就开发出相对成熟的推理模型。尽管其整体性能尚无法比肩美国开放人工智能研究中心（OpenAI）开发的 o1、中国深度求索公司的 DeepSeek-R1 等，但此类尝试意味着企业可以较低成本研发出适合自身的 AI 应用，AI 普惠性有望增强。同时，其所应用的“测试时扩展”技术或代表一条更可持续的 AI 研发路径。

美国斯坦福大学和华盛顿大学研究团队近日宣布研发出名为 s1 的模型，在衡量数学和编码能力的测试中，可媲美 o1 和 DeepSeek-R1 等。研究团队称，训练租用所需的计算资源等成本只需约几十美元。

s1 的核心创新在于采用了“知识蒸馏”技术和“预算强制”方法。“知识蒸馏”好比把别人酿好的酒进一步提纯。该模型训练数据是基于谷歌 Gemini Thinking Experimental 模型“蒸馏”出的仅有 1000 个样本的小型数据集。

“预算强制”则使用了 AI 模型训练新方法——“测试时扩展”的实现方式。“测试时扩展”又称“深度思考”，核心是在模型测试阶段，通过调整计算资源分配，使模型更深入思考问题，提高推理能力和准确性。

“预算强制”通过强制提前结束或延长模型的思考过程，来影响模型的推理深度和最终答案。s1 对阿里云的通义千问开源模型进行微调，通过“预算强制”控制训练后的模型计算量，使用 16 个英伟达 H100 GPU 仅进行 26 分钟训练便达成目标。

美国加利福尼亚大学伯克利分校研究团队最近也开发出一款名为 TinyZero 的精简 AI 模型，称复刻了 DeepSeek-R1 Zero 在倒计时和乘法任务中的表现。该模型通过强化学习，实现了部分相当于 30 亿模型参数的大语言模型的自我思维验证和搜索能力。团队称项目训练成本不到 30 美元。

清华大学计算机系长聘副教授刘知远接受记者采访时说，部分海外研究团队使用 DeepSeek-R1、o1 等高性能推理大模型来构建、筛选高质量长思维链数据集，再用这些数据集微调模型，可低成本快速获得高阶推理能力。

相关专家认为，这是 AI 研发的有益尝试，以“二次创造”方式构建模型增强了 AI 普惠性。但有三点值得注意：

首先，所谓“几十美元的低成本”，并未纳入开发基座大模型的高昂成本。这就好比盖房子，只算了最后装修的钱，却没算买地、打地基的钱。AI 智库“快思慢想研究院”院长田丰告诉记者，几十美元成本只是最后一个环节的算力成本，并未计算基座模型的预训练成本、数据采集加工成本。

其次，“二次创造”构建的模型，整体性能尚无法比肩成熟大模型。TinyZero 仅在简单数学任务、编程及数学益智游戏等特定任务中有良好表现，但无法适用于更复杂、多样化的任务场景。而 s1 模型也只能通过精心挑选的训练数据，在特定测试集上超过早期版本 o1 preview，而远未超过 o1 正式版或 DeepSeek-R1。

最后，开发性能更优越的大模型，仍需强化学习技术。刘知远说，就推动大模型能力边界而言，“知识蒸馏”技术意义不大，未来仍需探索大规模强化学习技术，以持续激发大模型在思考、反思、探索等方面的能力。

在 2025 年美国消费电子展上，美国英伟达公司高管为 AI 的进化勾画了一条路线图：以智能水平为纵轴、以计算量为横轴，衡量 AI 模型的“规模定律”呈现从“预训练扩展”、到“训练后扩展”，再到“测试时扩展”的演进。

“预训练扩展”堪称“大力出奇迹”——训练数据越多、模型规模越大、投入算力越多，最终得到 AI 模型的能力就越强。目标是构建一个通用语言模型，以 GPT 早期模型为代表。而“训练后扩展”涉及强化学习和人类反馈等技术，是预训练模型的“进化”，优化其在特定领域的任务表现。

随着“预训练扩展”和“训练后扩展”边际收益逐渐递减，“测试时扩展”技术兴起。田丰说，“测试时扩展”的核心在于将焦点从训练阶段转移到推理阶段，通过动态控制推理过程中的计算量（如思



考步长、迭代次数)来优化结果。这一方法不仅降低了对预训练数据的依赖,还显著提升了模型潜力。

三者在资源分配和应用场景上各有千秋。预训练像是让 AI 模型去学校学习基础知识,而后训练则是让模型掌握特定工作技能,如医疗、法律等专业领域。“测试时扩展”则赋予了模型更强推理能力。

AI 模型的迭代还存在类似摩尔定律的现象,即能力密度随时间呈指数级增强。刘知远说,2023 年以来,大模型能力密度大约每 100 天翻一番,即每过 100 天,只需要一半算力和参数就能实现相同能力。未来应继续推进计算系统智能化,不断追求更高能力密度,以更低成本,实现大模型高效发展。

## 新西兰通过“应用博士计划”促进大学与产业间合作

据新西兰《独家新闻》网 2025 年 2 月 18 日报道,新西兰研究、创新与技术部长谢恩·雷蒂(Shane Reti)博士在奥克兰大学生物工程研究所(Auckland Bioengineering Institute)宣布启动一项新计划,旨在通过培养具备行业所需商业技能的新一代研究人员,加强大学与产业之间的合作。该计划名为“应用博士计划”(Applied Doctorate Scheme),是一项由奥克兰大学(University of Auckland)牵头,与惠灵顿维多利亚大学(Victoria University of Wellington)、奥塔哥大学(University of Otago)和梅西大学(Massey University)合作的国家级项目。

该计划将在五年内获得 2000 万新西兰元的资金支持,旨在为一批对追求高级研究感兴趣的毕业生提供从项目管理、财务到商业化及创业的实践技能。

奥克兰大学副校长道恩·弗雷什沃特(Dawn Freshwater)教授表示,“应用博士计划”是加强大学所支持的研究与新西兰产业合作的重要激励措施。类似的计划在欧洲已成为推动创新和社会参与尖端研究的关键驱动力。

奥克兰大学全球与研究生研究副校长 JR·罗兰(JR Rowland)教授表示,该计划提供奖学金和创新的课外课程,支持博士生为进入

行业做好准备。学生不仅将获得一系列商业技能，还将受益于与行业和学术导师的强大支持网络。

该计划面向新西兰所有大学的博士生开放，每年首批招收 30 名学生，五年内将扩大到 150 名博士生。课外课程将利用各大学联盟合作伙伴商业化团队及全国产业创新计划（如新西兰产品加速器、科学回报和动量计划）的专业知识来开展，奥克兰大学的创新与创业中心（Centre for Innovation and Entrepreneurship）也将为该计划提供重要支持。

## 日本成立“大学联盟” 推动大学生参与解决社会问题

据日本《朝日新闻》2025 年 2 月 17 日报道，2 月 17 日由东京大学、上智大学、东京外国语大学、早稻田大学等 13 所高校共同参与的“大学联盟”正式成立。该联盟旨在推动大学生与 NPO（非营利组织）等机构合作，以“共助”方式积极解决社会问题，并为学生提供相关教育项目。

经济同友会早在 2023 年便提出“共助资本主义”理念，倡导企业与 NPO 等社会组织协作，共同应对社会挑战，并设立专门委员会推进相关工作。在支持儿童食堂、关注青年贫困等社会实践过程中，该委员会意识到年轻群体的参与对于社会问题的解决至关重要，因此促成了此次大学联盟的成立。

东京大学校长藤井辉夫与上智大学校长晁道佳明主导了此次倡议，获得了多所高校的响应和加入。未来，大学联盟将制定面向成员高校学生的社会问题解决教育课程，深化与在能登半岛地震救援中参与志愿活动的学生群体的合作，并推广企业相关实习机会，以增强学生对社会问题的理解和实践能力。

在新闻发布会上，东京大学校长藤井辉夫表示，希望这一举措能够为对社会问题感兴趣的学生提供更便捷的参与渠道，促进 NPO 与大学生之间的交流与合作。

## 西班牙 UC3M 与十所欧洲大学联合推出新的学位课程

据西班牙马德里卡洛斯三世大学 (Universidad Carlos III de Madrid, UC3M) 学校官网 2025 年 2 月 13 日报道, UC3M 与十所欧洲大学联合推出了新的城市可持续发展学位课程, 旨在应对城市和农村地区的环境挑战。

这项计划将于 2025/2026 学年开始实施, 由欧洲未来青年大学联盟 (Young Universities for the Future of Europe, YUFE) 设计, UC3M 是该联盟的成员之一。这是一个完全用英语授课的正式学位, 学生可以在 YUFE 联盟的十所欧洲合作大学中学习, 有一年的交流时间, 并且可获得伊拉斯谟+奖学金的资助。

参与该学位项目的大学 (七所授予学位的合作大学和三所交流合作大学) 包括波兰托伦哥白尼大学 (Universidad Nicolás Copérnico de Torun)、比利时安特卫普大学 (Universidad de Amberes)、英国埃塞克斯大学 (Universidad de Essex)、芬兰的东芬兰大学 (Universidad de Eastern Finland)、荷兰的马斯特里赫特大学 (Universidad de Maastricht) 等。

这是一个联合学位, 学制为三年, 这也是大多数国家的通常学制。第一年主要学习基本技能和知识, 在学生的原属大学进行, 第二年和第三年可根据需要在最多三所不同的欧洲大学学习。该课程将提供一种动态灵活的学习体验, 并以完成一篇学位论文作为结束。该学位将由七所参与的欧洲大学联合授予。攻读这一学位的学生将与国际学生、教师和公司合作, 在富有创造性、国际化和互动性的环境中解决城市和农村环境中的可持续发展问题。

通过这个学位, 学生将获得横向能力和国际化的履历, 为未来的职业发展奠定基础。此外, 该学位还为学生提供了直接攻读各种专业硕士学位的机会。

## 加拿大魁北克省第一所原住民大学初具规模

据加拿大教育新闻网 (Education News Canada) 2025 年 2 月 14 日报道, 原住民教育委员会 (FNEC) 宣布与魁北克所有大学建立历史

性合作伙伴关系，为魁北克第一所由原住民为原住民服务的大学教学机构——知识之家（House of Knowledge）的建立奠定基础。这一框架协议签署将推动起草和提交一项部署定制课程的商业计划，结合面对面和在线教学的独特模式，为原住民学生创造一个促进文化安全的学习环境。

得益于与大学合作伙伴之间卓有成效的合作和结构化商业计划的制定，知识之家于几年前首次宣布，旨在提供为原住民量身定制的专业教学和研究计划。知识之家的使命是在反映原住民身份和价值观的学习环境中提供适合社区需求的课程。其目的还在于采取措施，通过与各种合作伙伴的先前学习认可和大学过渡计划来促进接受高等教育的机会。

FNEC 已经获得了魁北克高等教育部（Ministère de l'Enseignement supérieur, MES）的财政支持，用以成立一个专门负责该项目的团队。知识之家商业计划将于 2027 年提交给 MES，而签署框架协议是该商业计划的重要一步。这也是魁北克省所有大学教学机构的首次合作。

## 国内动态

### 郑州大学部署“满血版”DeepSeek 赋能教学科研创新发展

新华社信息郑州电 据中国教育新闻网消息，DeepSeek-R1 作为我国自有团队研制的开源人工智能大模型之一，广受关注。为响应师生对人工智能本地化应用的诉求，2 月 19 日，郑州大学国家超级计算中心、计算机与人工智能学院、信息化办公室携手攻坚，成功在超算中心设备上部署本地化“满血版”DeepSeek-R1 大模型（671B）。这标志着郑州大学在人工智能领域的技术应用与实践取得阶段性突破，具备为学校教学科研、人才培养以及学科发展赋能的能力。

此次部署的“满血版”DeepSeek-R1 大模型基于 6710 亿参数，具备卓越的复杂推理和深度交互能力，能够提供多功能一体化服务，涵盖复杂逻辑推理、长文本深度分析、知识问答、文本创作、个性化学习支持等多个方面，满足师生在科研、教学和学习过程中的多样化需求，可为师生提供学习、研究和创新支持。本地化部署 DeepSeek-R1



大模型具备稳定、安全、灵活的核心优势。基于校内算力平台，可规避外部服务器中断和拒绝服务风险，确保了 7\*24 小时稳定响应，满足师生科研、教学和学习的连续性需求；同时，问答数据在本地存储，不用于任何模型优化或第三方共享，严格保障科研机密与个人隐私，为学术探索筑牢数据安全和私密化防线。

DeepSeek-R1 系列大模型近期将面向全校师生开放试用。此次“满血版” DeepSeek-R1 大模型的成功部署，是郑州大学积极响应国家科技创新战略，推动教育数字化转型的重要举措。后期，学校还将根据具体需求及资源占用情况提供差异化服务，构建“AI+学科”垂直领域解决方案，为学科交叉创新发展提供有力支撑。

## 八部门：鼓励高校聘请行业专家等担任兼职教师

新华社信息北京电 记者 2 月 20 日从教育部获悉，为充分调动企业参与产教融合的积极性和主动性，优化教师队伍结构，推进高校人才培养与工程实践、科技创新有机结合，教育部等八部门联合印发《普通本科高校产业兼职教师管理办法》。这是首个聚焦普通本科高校产业兼职教师队伍建设出台的专门文件。

产业兼职教师是指由普通本科高等学校聘请，以兼职方式承担特定教育教学和实践创新任务的行业专家、专业技术人才和高技能人才。根据办法，产业兼职教师实行按需设岗、公开遴选、择优聘请、协议管理。

办法明确，有意向担任产业兼职教师者经所在单位同意，向高校提出兼职申请。产业兼职教师被多所高校聘请，应告知相关高校，在工作协议中明确工作时间、工作内容要求，保证工作投入。产业兼职教师受聘高校数量一般不超过 2 个。

## 对华舆情

### 美国维持 AI 主导地位 赴美中国大学生是关键因素

据新加坡《联合早报》文章，美国智库分析显示，美中两国在人工智能（AI）领域竞争激烈，而美国仍能在 AI 领域维持主导地位，赴美的中国大学生发挥了关键作用。

据《日经亚洲》报道，美国芝加哥保尔森基金会（Paulson Institute）内部智库 MacroPolo 的分析报告指出，美国公司和研究机构的顶尖 AI 研究人员近 40% 来自中国大学，中国大学毕业生的占比甚至超过了美国本土毕业生。

当中包括知名的斯坦福大学教授、World Labs 联合创始人李飞飞，以及微软 AI 首席科学家邓力。

根据报告，在 2019 年美国顶级 AI 专家中，27% 来自中国大学。到了 2022 年，比率上升至 38%，超过了来自美国大学的 37%。这些研究人员似乎是在中国完成本科学习后，再赴美国攻读研究生课程，并最终在美国觅职。

对此，日本理化学研究所的革新智能统合研究中心负责人杉山将说：“显然，中国有一定数量的优秀年轻研究人员正在为美国公司和机构的 AI 研究发展做出贡献。”

然而，美国仍然主导着 AI 研究。2024 年诺贝尔物理学奖和化学奖都颁给与 AI 相关的研究，而大部分获奖者来自美国。

MacroPolo 对全球最负盛名的 AI 学术会议 NeurIPS 于 2022 年发表的论文作者进行背景调查，发现这些 AI 专家所属的 10 个机构有七个在美国，包括谷歌和斯坦福大学。中国紧跟在后，NeurIPS 对中国论文的采用有所增加，清华大学和北京大学跻身前 10。

报道认为，若中国政府和企业借鉴 1990 年代以后的“海归政策”和“千人计划”，吸引海外人才回国，或可在 AI 领域取得更大发展。

不过，美国也有可能在可预见的未来保持其主导地位，因为主要信息科技公司和领先研究机构都在美国，这对中国专家仍具吸引力。

MacroPolo 的分析显示，大约 80% 的外国博士生毕业后选择留在美国工作。

中国 AI 公司深度求索（DeepSeek）不久前推出低成本开发的人工智能助理，所发布的开源模型 DeepSeek-R1 震撼全球科技业，也引起美国政府关注，包括它采用何种晶片。据报道，美国政府正在调查 DeepSeek 是否使用受管制晶片，以及晶片是否通过多个国家转出口至中国。如今，美国国内要求加强出口管制的呼声越来越高。

根据科学刊物出版社施普林格·自然（Springer Nature）2024 年对科研机构的一项排名报告，中国机构倾向于独立研究而非国际合作；中国个人科研成果虽增长迅速，但在全球合作却相对薄弱。

## 多高校接入 DeepSeek 模型 武大对 AI 合规使用提规范要求

据香港《文汇报》消息，武汉大学近日宣布上线 DeepSeek 系列模型，其中不仅有中型规模模型、大规模模型，还有足以胜任深度推理任务的“满血版”模型。

“‘满血版’是参数规模为 6710 亿（671B）的 DeepSeek 版本，能够处理复杂数学题、编程、长文本分析等高难度任务。”该校信息中心副主任夏正伟介绍，在多重优化下，DeepSeek 大模型的推理效率较传统模型提升三倍，显存占用降低至同规模模型的五分之一，降低了大模型的应用成本。

据了解，新学期伊始，武汉大学、华中师范大学、武汉理工大学、浙江大学、上海交通大学、华东师范大学、深圳大学、郑州大学等高校，纷纷宣布开展 DeepSeek 实践应用。

据夏正伟介绍，武汉大学在上线 DeepSeek 系列模型同时，一并发布了大模型服务使用协议，对合规使用提出规范要求。各高校普遍在论文评审中增加了 AI 查重功能，防范抄袭、AI 代写等学术不端行为。接下来，该校也会持续关注大模型应用趋势，不断完善相关管理制度和措施。

“我一般用 DeepSeek 快速解释某个学术定义、概括内容以提高阅读速度，很方便。”武汉大学研究生吴易忆表示，正确使用 AI，有助于不断提升自主思考、学习能力。

武汉理工大学近日完成“满血版”DeepSeek-R1（671B）大模型的本地化部署。据介绍，下一步，将重点聚焦教、学、研、管、评、服六大领域，着力创新打造 AI 助教、AI 学伴、AI 院长助手、AI 人事助手、AI 辅导员助手等 10 个 AI 助手，开发更多“人工智能+教育”场景。

在夏正伟看来，以人工智能赋能教学科研成为各高校迫切需求，大模型应用可谓恰逢其时。DeepSeek 与多家国产化硬件完成适配，极大促进大模型应用在国内的普惠化落地。

华中科技大学计算机科学与技术学院教授魏巍认为，人机协同将是大势所趋。对高校而言，可通过增设 AI 相关课程，帮助师生更好地提高 AI 利用能力；同时，针对 AI 制定相应使用规范，研发检测工具，防范学术不端行为。

## 调查研讨

### 高水平开放助推高等教育强国建设的机理与路径

无论世界如何变化，唯一不变的是人类对知识边界的探索欲、对文化包容性的想象欲以及与自然和谐共生的实践欲。这既构成了大学作为人类社会最古老社会组织存续的根本，也解释了人类在持续合作与竞争中共存的社会现实。

推动高等教育高水平对外开放是加快建设高等教育强国的必然要求与重要内容。2024 年召开的全国教育大会指出，要深入推动教育对外开放，统筹“引进来”和“走出去”，不断提升我国教育的国际影响力、竞争力和话语权。高等教育的对外开放水平既是我国教育体系高质量发展成效的重要标志，更是中华文化作为人类文化重要组成部分的价值外化。当前，虽然外部环境的诸多不确定性对中国高校持续深化对外开放进程形成了外部阻隔，但这种不确定性恰好放大了高校作为一种文化交流与互动形式，助力国家之间进一步释疑增信、



进一步平衡合作与竞争张力的重要意义。在高质量发展背景下,中国高校应坚持深化对外开放进程,把握好高等教育高水平对外开放助力高等教育强国建设的内在机理,进一步推动高等教育国际交流与合作的范式创新与格局重塑,在助力我国教育系统高质量发展的同时,为国家的可持续发展构筑有效的外部“缓冲区”。

## 一、高水平对外开放助力高等教育强国建设的底层逻辑与历史表征

作为国家开展人才培养、推动知识和科技创新的根本性制度保障,高质量的高等教育体系既构成了教育强国建设的核心目标,更体现了教育强国的基本特征。在全面推进中国式现代化建设的攻坚阶段,高等教育高水平对外开放不应仅指向通达高效的国际交流与合作网络、高质量的在华国际学生数量等外显指标,更不应仅停留在对全球大学排行榜排名上升的追逐上,还应思考其能否通过服务中国高等教育体系的高质量发展以及助力教育强国战略的落实,更有效服务于当前中国经济社会的全面转型与深刻变革,促进高等教育服务好教育链、科技链和人才链的深度融合与切实贯通,进而在最广泛意义上助力中国式现代化建设宏伟蓝图的顺利实现。这构成了通过提升高等教育高水平对外开放助力高等教育强国建设的底层逻辑。

高等教育对外开放的制度化过程及水平提升,与中国高等教育质量的系统提升呈现出“双螺旋上升”的构型,对其观测可大致从三个阶段入手。

一是“请进来”与“走出去”的范型初构。从中国全面实施改革开放政策以来到20世纪90年代初期,中国特色社会主义市场经济的初步形成成为高等教育对外开放的探索提供了必要的思想引领。中国政府鼓励各级各类高校拓展与国外高校的合作关系,教育资源要素流动性得到显著提升,且中外学生的培养规模得到持续扩大。随着“高等教育国际化”在国际学界开始概念化,国际化作为一种不可逆的发展范式开始被广泛接受,中国高校介入国际化进程的意识也逐步加强,特别是国际化作为一流高校身份标识的共识逐步形成。

二是高等教育对外开放制度化进程的提速。随着《中外合作办学条例》于2003年发布以及教育部和国家外国专家局于2006年开始联合实施“高等学校学科创新引智计划”(“111计划”),尤其是在“211工程”和“985工程”的政策叠加效应下,强有力的平台支撑为中国高等教育对外开放的制度化进程注入了新动能,中国高等教育

对外开放的实践样态得到进一步拓展,对外开放的水平得到实质性提升。特别是随着新的办学理念、教育方法论体系的持续引进,以及“请进来”与“走出去”格局的持续完善,国际化进程对中国高等教育质量提升的促进效应得到更加广泛的认识。中国高校开始主动介入国际化发展进程,初步完善高等教育对外开放格局。

三是中国高校开始成为全球高等教育场域的主要力量,参与高等教育全球治理的能力得到实质性提升。在共建“一带一路”倡议所创设的外部发展空间中,伴随“双一流”建设厘定的战略目标的牵引,中国高校与世界一流高校的合作内容更加深入与全面,合作的机制化程度不断提升,教学科研人员、科研技术、科研经费等要素资本的跨国(境)流动性进一步增强,中国高校迈向世界高等教育场域中心也进一步提速。通过设置合作议程、推动合作范式创新等途径,中国高校已逐渐从全球高等教育发展议程设置的观察者、参与者成长为区域性乃至全球性高等教育合作议程、大科学议题的发起者,成为形塑全球高等教育场域的重要力量分支。

## 二、高水平对外开放助力构建高等教育强国的内在机理

一方面,自全面实施改革开放政策以来,高等教育对外开放水平的持续提升为中国高等教育体系从“初期探索”到“快速发展”再到“全面加速发展”,提供了不可或缺的理念资源和人力资源。另一方面,中国高等教育国际影响力与竞争力的持续拓展又构成了对外开放水平持续提升的先决条件,因为只有依赖于充分的学术声望,资本才能与高等教育的国际同行平等对话。从这个意义上看,二者既互为前提,又互为结果。

高水平对外开放是高等教育强国的基本特征与实然状态。全球主要经济体的发达高等教育系统所呈现出的全球竞争力与影响力,通常需要依托于其所拥有的世界一流高校群作为传播载体。而处于高水平对外开放的状态则是确保世界一流高校具有全球传播功能的核心依据与前提。事实上,放眼全球,世界一流高校之所以能够取得如此高的全球学术声望,之所以能够获得高等教育利益相关者的广泛认同,除依赖于学术自由、拥有较高的自治权、通识与专业学习有效统筹等传统结构性要素外,核心原因还在于其具有典型的高水平开放的特征。这些特征包括较高的国际学生学者构成比例、多元包容的科研工作氛围以及研究议题设置所体现的国际视野等。此外,从“推拉效应”的视角看,一个高等教育系统所具有的全球竞争力和影响力将促使其成为高等教育领域的标杆,会吸引其他高等教育系统借鉴其发展经

验,因而从某种意义上讲,其在输出经验的过程中,也将同时“被动地”提升对外开放水平。据刘海峰教授研究,唐太宗贞观六年(公元632年),来自高丽、百济、高昌、吐蕃、日本诸国的各类高等学校学生达3000多人。唐代高等学校招收众多的留学生,并与外国进行频繁的文化教育交流,使唐代的文化教育具有一种开放性质。另一方面,当发达的高等教育系统形成品牌效应之后,会被各国政府在全球市场中当作一种商品换取利润。澳大利亚于20世纪80年代开始推行高等教育改革,效仿英国“撒切尔式”的改革模式,面向所有国际学生收取全额学费,力求促进高等教育的市场化转向以及改变国家及联邦政府对高校的资助方式,以解决澳大利亚联邦政府对高校资助不够的问题。

持续提升对外开放水平是建设高等教育强国的必经之道。从结构功能主义的视角和系统观来看,高等教育作为一种社会互动与组织系统,需要不断适应新的外部环境,其发展也离不开一定的要素结构。虽然高等教育由于不同的国家治理范式、不同的经济社会发展水平以及不同的文化内核,表现出不同的形式、要素结构并处于不同的发展阶段,但同时也内嵌了独特的要素结构与资源类型。由于高等教育系统具有非线性的发展特点,因此,不同系统之间需要持续有效的互动交流才能获取对自身有益的要素条件,从而提升高等教育作为一类整体性的系统对外部环境的适应能力。从这个意义上讲,高等教育系统的开放性构成了其有序发展的必要条件。世界高等教育的功能范式大概发生了四次变革,从“行会制范式”到“精英教育范式”再到“科研为主范式”最后到“教育和科研交叠共生的范式”,每一次功能范式的变革均需要高校作为个体打破前一种范式的要素结构,加入新要素并对其进行重构。这就需要高校秉持积极开放、主动学习的态度,并以前一种范式为基础,持续创新高等教育的组织范式与发展理念。以美国约翰斯·霍普金斯大学(Johns Hopkins University)为例,19世纪下半叶,美国联邦政府派出大批美国学生赴德国各大学学习深造,同时邀请各学科的德国学者执教于美国各大学,科教融合的理念对美国大学产生了深远的影响,约翰斯·霍普金斯大学便诞生于这样的背景之下,其成立之初即作为最具有德国元素的大学而存在,这些元素也成为美国研究型大学的制度根源。而现代研究型大学作为一种类型化的高等教育系统,成为美国逐渐提升其高等教育全球声望水平的根本。

促进高水平对外开放是高等教育强国职能实现的重要保障。构建发达高等教育系统的本质要义以及发达高等教育系统的职能维度,一



方面在于提升国家政治稳定性、治理能力水平以及社会经济和文化发展水平，并提供持续性的人力资源与知识驱动；另一方面则在于依托其复杂多元的国际学术资源及学术人脉网络、专业领域的影响力，助力解决区域乃至全球范围的共同问题，进而促进世界人民福祉的提升。简言之，高等教育系统越是先进和发达，越应该体现其作为社会核心组织助力社会发展的关键职能，即对社会服务职能的充分履行。尤其是在经济全球化、科研高度组织化以及文化多元化的时代，高等教育更应超越本地视角，利用提升对外开放水平的契机进一步远离“象牙塔”，将服务社会的职能延伸至全球社会。通过持续提升对外开放水平进而介入全球治理，为实现这一超越提供了相应的要素和合法性支持。首先，高等教育对外开放水平的持续提升构成了高校参与全球治理实践能力的要素条件。其中，涉及国际学生及外籍学者的增长所带来的本文化对异文化调适能力及文化包容性的增强，以及由外国高端智力的自由流动所生成的处理重大科技议题的智力合力。其次，高等教育对外开放水平的持续提升构成了高校参与全球治理实践能力的合法性基础。虽然当今人类社会的演化主要受知识和技术创新活动驱动这一事实，为高等教育作为知识和技术创新高地进入社会治理场域提供了基本的合法性依据，但究其根本，高等教育作为人类教育的高阶形式，作为人类社会关系互动有序化的基本保障，以高等教育领域的自由对话交流为主要内容的文化互学互鉴是人类合作开展一切社会行动的先决条件。

### 三、高等教育强国建设背景下高水平对外开放的通径指向

面对高等教育制度同构与高等教育功能及价值观异化的过程交织，中国高等教育对外开放应表现出独有的气度与价值定位。坚持自信守本与借鉴创新之路，坚持统筹本地特色与开放多元的统一关系，创新高等教育对外开放的方法论体系，形塑新时期高等教育对外开放的新格局，将成为中国在新的发展阶段提升高等教育对外开放水平的目标与要求。

定理念之力：进一步树立“敢于扬弃”的勇气与“主动吸收”的姿态。认真吸收世界上先进的办学治学经验，更要遵循教育规律，扎根中国大地办大学。中国持续提升高等教育高水平对外开放的落脚点仍将聚焦于如何选择性吸收“他者”的优秀经验，在遵循教育规律和自身实际情况的基础上，推动高等教育以及整个教育体系的高质量发展。这种“高质量”的状态还应体现在对中国特色社会主义市场经济的适应性以及对中国经济社会、文化发展，对中国人民福祉提升的支撑度中。



这就要求中国高校要从认识上进一步超越对“高度开放型”高等教育系统的原有认识,不仅将工作重点集中在如何提升来华国际学生的数量、中外合作办学的数量等量化指标,还应适时检视自身是否真正具备了对外开放的思维,一种真正意义上与异文化组织进行有效沟通的自主性与主动性。从某种意义上看,“敢于扬弃”的勇气比“主动吸收”的姿态更加重要。因为只有基于前者,才能从真正意义上形成及体现“自信与包容”的对外开放的价值观站位。从高校层面来看,即便当前面对诸多外部环境的不确定因素,中国高校仍应进一步树立持续提升国际化成效对促进学校全面发展的信心,尤其是深入思考如何依托提升对外开放水平支撑高校发挥作为人才培养和创新高地的角色作用,还应进一步认识提升对外开放水平在完善学校战略发展布局以及服务区域乃至国家经济社会和文化发展的关键意义。很显然,只有将提升对外开放水平的意义和价值嵌入更多维的价值体系中,才能从实质上持续推动对外开放进程的深入以及质量的提升。

借趋势之力:进一步推动高等教育国际化实践范式的空间转向。从“走出去”为主到“请进来”为主再到双向平衡式发展,随着中国作为高等教育强国的形象逐渐具象化,中国高等教育的国际化进程正加速从“向外”朝“向内”转向。这一方面得益于近年来中国高等教育国际影响力与话语权的持续提升,另一方面得益于以人工智能为代表的数字技术爆发式发展推动教育数字化发展进程的加速,将原本在另外一种文化及时空环境中开展的教育教学活动,迁移至本地环境,即为高等教育“在地国际化”的进一步拓展提供了更加充分的技术支撑。

“在地国际化”作为高等教育国际化方法范式的创新,归根结底,还在于如何助力国际化进程更加有效地服务于人才培养的提质增效。首先,面对外部环境的高度不确定性,中国高校应进一步利用教育数字化进程所创造的技术空间,将更多优秀的外国教育教学课程资源、联合科研实践活动等,置于本地教育教学的环境中开展。在降低开展国际化实践活动成本的同时,将国际化发展的红利普惠于更多的学生与教学科研人员。此外,中国高校还应加快构建起国际化发展数据库,充分借助大数据的优势以及人工智能辅助决策技术,针对学术范式、学科发展水平等不同学科之间的异质性特征,为教学科研单位定位国际化发展优势,制定分层分级的国际化水平提升计划。对于学生群体而言,还可为不同学术背景、家庭背景以及个人发展需求的学生群体,定制贴合度更高的个人国际教育发展计划,将国际化的要素更加合理地纳入学生的学业计划、职业发展规划等。

使优势之力：进一步将共建“一带一路”倡议的政策红利转化为发展基础。过去10年，共建“一带一路”倡议的实施和“双一流”建设进程均进一步走向纵深，为持续加快提升中国高等教育对外开放水平创造了更加充分的政策话语环境以及更加丰富的实践空间与资源条件。如中国-中东欧国家高校联合会、中国-东盟高校医学联盟、“中阿高校10+10合作计划”等，为中国高校与沿线国家高校共建交流合作网络提供了平台及制度化发展的基础。中国高校应进一步利用好这一难得的发展窗口期，尤其应围绕共建“一带一路”倡议，构建出既能助力倡议实施又能充分转化倡议实施红利的高等教育国际交流与合作新机制，形成中国高等教育国际化发展的新格局。

一是进一步完善与沿线国家和地区现有的高等教育交流与合作机制，并以此为基础，立足于人类发展所面临的共同问题，发起一批能够提升沿线人民共同福祉的高等教育合作议题，如强化科研协作育人的议题，以此凸显高等教育的社会服务职能，突出作为高等教育强国应发挥的作用。二是进一步构建面向小语种人才的国家奖学金项目体系，从国家层面持续加强对小语种人才的培养，形成能够有效辅助倡议实施，既掌握跨文化交际规则，又对沿线国家和地区文化较为了解的语言专业人才库，有计划地强化对倡议实施人才的储备。三是进一步强化高端智库型研究机构的建设，重点关注沿线国家和地区治理方式、经济社会与文化特征、教育系统特征等内容。要在持续完善区域国别研究中心建设的基础上，充分运用国际创新资源，从科学研究的议题入手，联合沿线国家和地区发起一批具有区域影响力的国际科技组织，牵头组织国际大科学计划和大科学工程，从而从更大的维度加强对倡议实施的信息支持与智力支撑。

汇行动之力：进一步强化高等教育国际化制度与实践的整体嵌入性。国际化作为国家经济社会水平与高等教育系统发展到一定阶段的产物，离不开理念的支持与资源的堆叠。因此，作为一种概念话语，国际化在不同国家不同类型的高校之间，表现出政策分层化、实践形式多样化的特征。对于大部分中国高校来讲，国际化均具有一定程度的“边缘性”特征，即国际化实践与学校整体工作的开展，包括学科建设、有组织科研的推进等，仍表现出一定程度的“脱嵌”状态。学校的外事管理单位既是国际化工作的政策制定者，又是具体工作的实施者与评价者，并没有扮演好其作为国际化要素“搬运工”的角色，将国际化要素嵌入学校人才培养、科研以及学科发展等主体工作。

为进一步破除这一认识阻隔与实践困境，高校应首先在发展战略的制定过程中，将国际化要素嵌入人才培养、科学研究、社会服务等

各类高等教育的“块状”功能结构中，从而将开展国际交流合作的要求“内隐化”。其次，高校应充分统合学校的重点学科发展需求以及阶段性的重点工作，对接国家在高等教育领域推行的新的政策导向，有针对性地予以专项资源保障。事实上，借助一定时期内政策话语所形成的压力场域，能够有效地将“校-院”两级的行政管理及服务功能联动起来，由此形成的合力将为提升国际化发展效能提供相对有力的支持。如当前在“有组织科研”的政策话语环境下，国际化发展的资源及其配套政策就应该适度朝进一步推动教学科研人员以及科研团队完善科研合作网络、实施联合科研项目以及共建平台倾斜。

正如前文提到的，高等教育对外开放水平的提升与高等教育强国的构建，呈现出“双螺旋上升”的构型。二者既互为前提，又互为结果。中国正从全球高等教育的“模仿者”和“追赶者”发展为全球高等教育的“引领者”与“示范者”。无论世界如何变化，唯一不变的是人类对知识边界的探索欲、对文化包容性的想象欲以及与自然和谐共生的实践欲。这既构成了大学作为人类社会最古老社会组织存续的根本，也揭示了人类在持续合作与竞争中共存的社会现实。很显然，物质利益的冲突对峙始终无法抵消人类文化互通交流的惯习与动机。因此，中国高校应持续完善对外开放的制度化、系统化进程，持续加强有助于国际交流与合作效能提升的政策支撑、人才支撑与平台支撑，坚定不移地提升对外开放水平。（本文刊于《神州学人》（2025年第2期） 作者：郑淳 系西南交通大学文科学部助理研究员）

## 比较借鉴

### 机遇与挑战：美国人工智能与教育的适应性转向

随着算法与交互方式的不断更新迭代，人工智能技术逐步塑造社会、经济、生活等领域的业务新形态，也不断带来颠覆性、丰富性、创新性的新业态。发挥网络教育和人工智能优势，创新教育和学习方式，加快发展面向每个人、适合每个人、更加开放灵活的教育体系，是教育适应智能化时代的现实需要。人工智能赋予了教学变革机遇和挑战，也对学校教育提出了新的要求，教育如何适应性智能化时代的转向，如何正确认识人工智能对教育服务的工具性和支撑性功能，以保证人才培养适应快速变化的、持续发展的世界，新时代教育现代化的重要课题。



为应对人工智能技术的快速发展,抢抓人工智能发展的战略机遇,美国教育部致力于支持使用技术来改善教学,并支持整个教育系统的创新,充分肯定了人工智能在教育领域中的地位与价值。人工智能为解决教育政策优先事项带来了重要机遇,越来越多地嵌入到所有类型的教育技术系统中,但与此同时,也必须关注预期风险和可能的意外。基于此,2023年5月,美国教育部教育技术办公室在与其他教育部门、教育利益相关者沟通合作的基础上,发布最新政策报告《人工智能与教学的未来》(Artificial Intelligence and the Future of Teaching and Learning),该报告阐述了共享知识和制定“人工智能”政策的明确需求,描述了利用人工智能改善教育的机会及将出现的挑战,并提出了指导进一步政策制定的建议。深入探究美国关于人工智能对未来教学的机遇与风险分析,不仅有助于了解美国在人工智能背景下变革教学的发展路向,也可以为我国教育的适应性变革提供一定的启示和借鉴。

## 一、人工智能引发的教育思辨

教育领域的人工智能可以描述为,促使技术在学校中发生两个重要转变的力量:一是从获取数据到检测数据模式,二是从提供教学资源到自动化教学和学习过程的决策。与普通的教育技术相比,检测数据模式和自动化决策意味着一个人可以将更多的工作委托给计算机系统,但开发人工智能系统的过程可能会导致模式检测的偏差和决策自动化的不公平。人工智能给教育带来新的机遇,也带来了新的风险与挑战。面对人工智能带来的新形势,未来教育必须正确处理教育中技术与人的关系、教育的公平与效率以及伦理隐忧与数据风险等重要问题,让技术赋能教学变革,推进教育质量与效率的提升。

### (一) 教育中技术与人的关系

面对人工智能在不同领域中的扩散与发展,必须把握好教育中技术与人的关系。首先,美国教育部教育技术办公室坚决反对人工智能可以取代人类教师的观点。虽然人工智能技术在教育中有很多潜在优势,但是,教师在教育过程中扮演的角色远不止传授知识,还包括激发学生兴趣、引导学习、提供反馈和关怀等方面。人类教师所擅长的“可教时刻”(teachable moments)和教学策略,是人工智能模型所不具备的。教育不仅仅是知识传递,更重要的是培养学生的创造力、批判性思维、合作能力和情感智能等人类特质。以技术替代人类教师,则会导致失去传统教育中的人际交互和个性化支持。其次,技术为人服务,制定教育政策应以人为中心而非以机器为中心。技术是为了服



务于人类的需求和目标而存在的。在教育中，人工智能技术应被视作是教学和学习的工具和辅助，通过提供个性化的学习体验、智能化的评估和反馈等方式，从而更好地实现教育目标。复杂的人工智能模型在技术检测模式和实施自动化方面的核心作用，是人工智能支持的应用程序、产品和服务将不同于传统教育技术的一个重要方式。对此，需要在联邦、州和地区层面制定以教育为重点的人工智能政策，以指导和授权地方和个人决定在学校和课堂上采用和使用哪些技术；教育决策者需要了解人工智能模型在教学实践中是如何工作的，以便更好地预测限制、问题和风险。最后，尽管人工智能不能作为人类决策的替代品，但将人工智能纳入教育应用依旧是当前的优先事项。政策不应阻碍技术的创新和改进，也不应成为实践的负担。美国社会需要一项以教育为重点的人工智能政策，在自动化系统的构建、部署和治理中保护公民权利并促进民主价值观。

## （二）教育的公平与效率

教育的效率与公平是评估教育质量不可避免的重要问题。一方面，人工智能可以以更好的方式、规模和更低的成本实现教育优先事项，提高教育的效率与公平。教育工作者看到了利用人工智能驱动能力的机会，如利用语音识别功能来增加对残疾学生、多语言学习者以及其他可以从数字学习工具的更大适应性和个性化中受益的人的支持，并积极探索人工智能如何能够帮助编写或改进课程，寻找、选择和调整课程中使用的材料的过程。具体而言，人工智能可以改善学习资源对学生优势和需求的适应性，解决因疫情而导致的学生各种未完成的学习；通过自动化助手或其他工具，人工智能可以为教师提供更大的支持，改善教学工作；利用人工智能可以开发能够响应学生为学习带来的知识和经验的资源，使课程资源更具可定制性，以满足个性化需求。当前许多教育工作者积极探索向公众发布的人工智能新工具，以期寻求安全、有效和可扩展的技术增强方法，从而改善教学的优先事项。

另一方面，人工智能带来的技术风险也威胁着教育的公平。人工智能系统的训练依赖于大量的数据，如果这些数据存在偏见，如性别、种族、经济状况等偏见，那么系统可能会继续传递和放大这些偏见，导致不公平的教育结果，而人工智能技术的可获得能力和技术应用能力的差距，也会导致不公平。技术带来的公平问题是当前美国教育适应性变革过程中的重要关切。为推进公平，美国教育部主办了一系列全国数字公平峰会（the National Digital Equity Summit），旨在通过与社区组织的领导人、家庭和距离数字公平最远的学习者的一系

列全国性对话，了解现实障碍，以及增加学习技术获取机会的行动策略。2022年9月，美国教育技术办公室发布了《促进全民数字公平：制定有效数字公平计划的社区建议，以消除数字鸿沟并实现技术赋能学习》，旨在为未来推进数字公平提供建议与指导，使所有学习者能够释放技术支持的学习机会。2023年2月，拜登政府颁布行政命令即试图加强种族公平、教育和人工智能之间的联系，并指出“服务不足社区的成员——其中许多人经历了几代人的歧视和投资不足——在实现我们伟大国家的全部承诺方面仍然面临重大障碍，联邦政府有责任消除这些障碍”，联邦政府应“追求教育公平，让每个学生都走上成功之路”，同时“根除人工智能等新技术设计和使用中的偏见”。

### （三）伦理隐忧与数据风险

人工智能应用于教育领域，需警惕其带来的伦理问题和数据安全等风险。斯坦福大学以人为本人工智能研究所《2023年人工智能指数报告》指出了，各国对人工智能的投资显著加速，对教育领域中伦理（包括公平和透明问题）问题也受到了广泛关注。首先，人工智能强大的功能可能伴随着新的数据隐私和安全风险。人工智能的开发和部署需要访问详细的数据，这些数据超越了传统的学生记录（花名册和成绩册信息等），包括学习记录、行为模式、评估结果等方方面面。人工智能对数据的依赖要求重新加强对数据隐私、安全和治理的关注，如何确保这些数据的安全存储和合法使用至关重要。其次，人工智能算法可能受到数据训练过程中的偏见和歧视的影响，进而导致不公平的评估、建议和决策。如何审查和测试算法，以确保其公平性、无歧视性，避免强化现有的不平等，是未来教学变革必须关注的问题。此外，人工智能教育技术的应用必须符合伦理原则和价值观。人工智能可能提供看似真实的信息，但实际上是不准确的或缺乏现实依据的。人工智能的一些用途可能是基础设施和无形的，这也引发了人们对透明度和信任的担忧。因而，还需要考虑算法决策的解释性和透明性，以确保学生和教师能够理解和接受系统的建议和决策。

## 二、美国人工智能赋能未来教学的教育愿景

人工智能赋能未来教学，引发了教与学的整体性变革。人工智能与教学的融合，为教育者、受教育者、教育研究者及相关人员的教学、学习、评价和研究带来了根本性的变化，为教育领域的创新性发展提供了极大便利。

### （一）教：改善教学工作，促成新的互动方式

从教学层面而言，人工智能技术推动教学模式从“师-生”二元互动结构向“师-机-生”三元互动结构转变，利用人工智能的技术优势能够有效提高教学效率和教学效果。

首先，人工智能教育系统能够支持教学过程中更自然的互动。在传统的教育技术平台中，教师和学生与教育技术互动的方式是有限的。教师和学生可以从菜单中选择项目，键入简短的答案，或是在屏幕上拖动对象或使用触屏模式，然后由计算机通过文本、图形和多媒体向学生和教师提供输出。尽管这些输入和输出的形式多种多样，但没有人会把这种互动方式误认为是两个人相互互动的方式，它是特定于人机交互的。相较于传统教育技术，人工智能与计算机的交互会变得更像人与人之间的交互，学生和教师可以通过语言、手势、草图和其他自然的人类交流方式与计算资源和彼此进行互动，人工智能还可以生成类似于人类的回应。

其次，人工智能工具可以扩大教学过程中自动化操作。当前的个性化工具可能会通过学习经验自动调整顺序、节奏、提示或轨迹，未来的行动则更像是一个帮助学生完成家庭作业的人工智能系统或工具，或者是一个教学助理，通过推荐符合教师需求且与教师教学习惯相符的课程计划来减少教师工作量。此外，人工智能的助手可以作为额外“伙伴”，帮助学生共同完成小组协作任务，启用人工智能工具也可以帮助教师处理复杂的课堂事务。当前教学中人工智能工具包括，减轻日常教学负担的人工智能助手；为教师提供针对学生需求的建议，并扩展他们与学生的合作的人工智能；以及帮助教师反思、计划和改进其实践的人工智能。

再次，利用人工智能可以帮助教育者从琐事中解脱，增加与学生互动的机会。教师每周工作约 50 小时，但是花在与学生直接互动上的时间不到一半。利用人工智能可以帮助教师处理低层次的细节，以减轻教学负担，增加对学生的关注。麦肯锡的一项报告指出，人工智能可以通过减少行政或文书工作中的低级负担，来帮助教育者改善教学工作，该报告还建议，从人工智能技术中恢复的时间应该重新用于更有效的教学——特别是将每周平均 11 小时的准备时间减少到只有 6 小时。利用人工智能可以帮助教师根据其自身情况和实践教学的方式提出建议，并通过调整找到的材料来满足他们的确切课堂需求。

## （二）学：提高学习能力，支持适应性学习形式



美国联邦教育部长期以来的教育技术愿景将学生视为积极的学习者；学生们参与讨论，以提高其理解能力，使用可视化和模拟来解释与现实世界相关的概念，并在学习过程中搭建学习脚手架和提供及时反馈。适应性已被公认为技术提高学习能力的关键途径，人工智能通过动态学习诊断、反馈与资源推荐的自适应学习机制，可以适应学生动态变化的学习需求，从而打破标准化的教育限制，释放出学生的创造力与活力。

一方面，人工智能技术带来了标准化教育下的适应性可能。传统的技术根据学生答案的正确性进行调整，人工智能则可以逐步适应学生的学习过程，而不仅仅是提供正确或错误答案的反馈。具体的适应可以使学生通过发挥自己的优势和克服障碍，从而在课程中继续取得长足的进步。另一方面，人工智能可以成为提高教育技术适应性的工具集。由于人工智能在自然输入形式下的工作能力以及人工智能模型的基本优势，人工智能可以成为一个特别强大的工具包，用于扩展为学生提供的适应性。如智能辅导系统（ITS）是人工智能技术应用的代表，早期的智能辅助系统所支持的问题类型是逻辑性的或是数学的，是封闭性任务，对解决方案和解决过程应该是什么样子有明确的期望，人工智能的应用即解决了早期智能辅导系统的局限性。

在未来教学中，利用人工智能支持适应性学习形式，可以从以下几个方面出发：

一是从赤字导向到资产导向。围绕适应性的言论往往是基于赤字的；技术试图找出学生所缺乏的东西，然后提供填补这一特定空白的指导。教师也注重学生的长处；他们发现学生拥有的能力或“资产”，并利用这些能力或资产来建立学生的知识。人工智能模型不能做到完全公平，同时不能认识到或建立在每个学生的能力来源之上，以资产为导向的人工智能模型将是一个进步。

二是从个人认知到包括社会和其他方面的学习。现有的适应性言论也倾向于关注个性化学习，主要关注学习的认知元素，而动机和其他因素只是为了支持认知学习目标而被引入。而社会学习，学会推理、解释和论证等能力同样重要。

三是从神经典型到神经多样化的学习者。人工智能模型可以帮助包括神经多样性学习者（与“神经典型”学生相比，以不太常见的方式接触、处理和与世界互动的学生），从不同的学习路径以及适合自己优势的展示和输入形式中受益。

四是从固定的任务到主动的、开放的、创造性的任务。人工智能模型在历史上更擅长解决数学问题等封闭任务或玩游戏等逻辑任务。而就终身和终身机会而言,教育重视学习如何在开放式和创造性的任务中取得成功,这些任务需要学习者的长期参与,而这些任务通常不纯粹是数学或逻辑的。

五是从正确答案到额外目标。目前市场上许多适应性方法的核心是,技术内部的模型计算学生的错误答案,并决定是否加快、减慢或提供不同类型的学习支持。然而,正确和错误的答案并不是唯一的学习目标。我们希望学生在学习中遇到困难时学会如何自我调节,能够熟练地进行团队合作和领导团队,发展更多的能动性,能够独立行动,朝着自己的学习目标前进。

### (三) 评: 增强反馈环路, 完善形成性评估

评估是指教师和学生评估自己时所进行的所有活动,这些活动提供的信息可以作为反馈,用于修改其所从事的教学活动。当这些证据被实际用于调整教学以满足需求时,这种评估就变成了“形成性评估”。由于反馈回路对改善教学至关重要,形成性评估向来是教育技术的一个关键途径。2017年,美国“国家教育技术规划”即讨论了技术如何改进教学中的形成性评估,包括:启用增强型题型;复杂能力的测量;提供实时反馈;提高可及性;适应学习者的知识和能力;学习过程中的嵌入式评估;为持续学习进行评估。

反馈环路可以有效改进教学。“形成性评估”一词并不单单指测试或衡量。当评估对教学过程、学习过程或两者产生有用的反思和改变时,就是形成性评估。“反馈环路”一词强调测量只是过程的一部分,我们也把“反馈回路”作为复数术语,因为有许多类型和级别的环路是重要的。当学生单独工作、作为小组成员或在课堂讨论中工作时,他们可以从反馈中受益。反馈环路在“当下”是有价值的——例如,当学生练习一项技能时。此外,当反馈回路涵盖更大范围的努力和思考时,例如在提交项目或学期论文时,反馈环路是有价值的。此外,反馈回路可以帮助教师,例如,帮助他们注意到他们自己对学生的想法做出反应的模式。由于反馈回路的重要性,形成性评估可以成为学校探索人工智能在教学中的强大用途的主要领域。

人工智能可以增强评估中的反馈环路,人工智能模型和人工智能系统具有完善形成性评估的潜力。人工智能可以提供给学生和教师高质量和更多数量的反馈,并为他们提供推荐资源来促进他们的教学

和学习。对于受教育者而言,学生对这些人工智能系统和工具所产生的反馈的安全感、信心和信任,对展现他们的学习至关重要。人工智能还可以向学习者提供复杂技能的反馈,以及在其他没有人可以提供即时反馈的练习情况下。对于教育者而言,人工智能增强的形成性评估有可能节省教师的时间(例如,花在评分上的时间),使教师有更多的时间参与帮助学生;人工智能助理可以减轻教师对学生回答中较简单方面的评分负担,使教师能够将专业判断集中在整篇文章或复杂项目的重要品质上。

#### (四) 研: 加强情境的作用, 创建个性化学习系统

政策依赖于基于研究的知识,同样,改进实践也取决于分析经验证据的反馈回路。因此,2010年美国国家教育技术规划规定了一系列“重大挑战”,即“可能在国家层面资助和协调的研发问题”。NETP2010的一个重大挑战是创建个性化学习系统,并在使用过程中不断改进:“设计并验证一个综合系统,该系统提供实时访问学习体验的机会,并根据难度水平提供帮助,优化所有学习者的学习,并结合自我改进功能,使其能够通过和学习者的互动变得越来越有效”。自2010年以来,许多研究和开发致力于应对这一挑战,涉及学习分析、教育数据挖掘和大规模学习等研究层出不穷。然而,NETP2010所提出的挑战,更多地是关于技术问题,当下研究更多地深入到研究情境,即希望开发能够广泛地响应学习者特点和个人情况的平台,而不仅仅是狭隘的认知属性。换言之,人们期待着教学中的“可适应性”扩展到更广泛的新的范畴。具体而言,教学中基于人工智能的研究与开发,可以着力于以下四种类型的情境:

其一,关注学习者差异性的长尾效应。在教育领域人工智能研发的核心是,建立符合现有数据的模型。技术规模的不断扩大和普及意味着数据来自并包括各种不同的情境,以及在这些情境下参与教学的各种方式。如图1所示,学习者的优势和需求各不相同,纵轴反映了受益于特定学习设计、途径或方法的学习者人数。在区域1中课程资源和教学方法,大多是标准化的;在区域2中,受教育者在标准化程度和适应性程度之间可以获得更大的平衡。然而,学生具有神经多样性,不同学生从不同国家、社区和文化中带来不同资产,有着不同的学习兴趣和动机,以及不同的学习环境,这些都是“情境”的重要维度。区域3即反映了高度适应性的学习。在实际教学中,区域2和区域3的学生占比往往更多,这也是人工智能技术可以提供更多帮助的领域。人工智能识别数据模式的能力和生成定制内容的能力,可以有效拓展标准化教学模式,以应对学习者优势和需求的多样性。



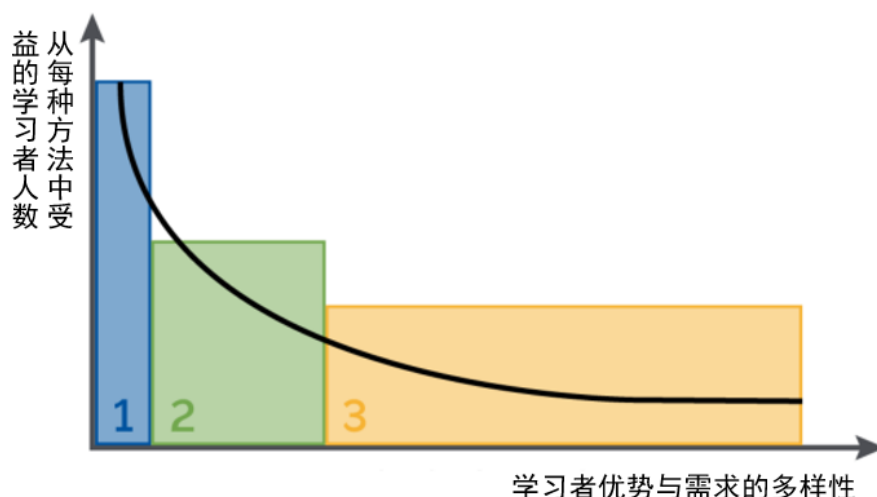


图 1: 学习者差异性的长尾效应

其二，建立基于设计的研究伙伴关系。关注研究情境性的另一优先事项是建立基于设计的研究合作伙伴关系。共同设计意味着在设计 and 开发的所有阶段与非研究人员和非开发人员分享权力，这将导致教师、学生和其他利益相关者对人工智能教育技术的形式产生更大的影响。

其三，重新思考教师的职业发展。教师是教学的核心角色，教师的准备工作对其在新的技术环境中出色工作的能力至关重要。因此，新兴技术的教师专业发展、专业学习和领导力被视为一个需要深入反思的领域。研究需要重新认识教师的专业性，关注教师专业发展中的人工智能素养，不再将技术作为专业发展的附加因素。

其四，与公共政策相联系。定义以人为本的教育人工智能需要接受以人为中心原则和基础，以制定更广泛地管理人工智能在整个社会的应用和使用的政策。例如，企业和消费者之间围绕数据所有权等问题产生的权力动态也将出现在特定于教育的生态系统中。此外，人们讨论伦理、偏见、责任和许多其他必要概念的公共话语将同时发生在公共政策和教育生态系统中。

### 三、人工智能背景下未来教学的发展路向

人工智能增加了现有的风险，并引入了新的风险。人工智能增加了教育技术中已经存在的风险，尤其是数据隐私和安全风险，同时，人工智能由于现有数据中存在不需要的模式和不公平的自动化决策算法，也增加了新的风险。对于教育系统来说，要从机会中受益，必须最大限度地减少和减轻风险。因而，如何既能实现自动化，又能实

现以人为本是未来教学所面临的挑战,如何以道德和公平地方式广泛实施这一教育愿景,呼唤着教育领导者的行动。对此,美国教育部针对教育领导者,总结了七项政策行动建议:

1. 强调“人在回路中”(Humans-in-the-Loop)。在应用人工智能时,教师和其他教育相关者必须“处于回路中”,以便观察模式并自动化教育过程。以人工智能聊天机器人应用中的教师为例,首先,随着学生与人工智能聊天机器人的交互,教师需要教育学生安全使用人工智能,监督其使用;其次,教师需要利用机器人为学生制定个性化教学计划,并与其他教师共同参与循环,知道如何分析人工智能生成的课程计划的缺陷,并避免人过度信任人工智能系统,和过少运用人类判断力的问题;再次,在人工智能系统被用于课堂前,以及在观察到需要改进的时候,教师需要参与到人工智能系统的设计和评估中。教师并非唯一参与循环的人,学生、家长、政策制定者和领导者等同样需要检查其所负责的“循环”,批判性地分析人工智能在这些循环中日益增长的作用,并确定其所采取的行动来保持对人类判断在教育系统中的首要地位的支持。

2. 将人工智能模型与共同的教育愿景结合起来。教育决策者、研究人员和评估人员不仅要根据结果来确定教育技术的质量,还要根据人工智能工具和系统的核心模型与教学和学习的共同愿景的一致程度来确定。以教与学为中心的人工智能模型,教育工作者需要考虑的人工智能模型的理想特征包括:1)人工智能模型与教育者的学习愿景相一致;2)确保人工智能系统中学生、教师和相关者的隐私与数据安全;3)教育工作者可以检查以确定人工智能是否以及如何被纳入教育技术系统,其对人工智能模型的推动可以解释检测模式和提出建议的依据;4)采取强有力的措施尽量减少人工智能模型中的偏见;5)建立安全有效的系统;6)透明、可靠和负责任地使用人工智能,让人类参与其中以确保教育价值观和原则得到优先考虑。

3. 使用现代学习原则设计人工智能。实现有效的系统需要的不仅仅是处理“大数据”,也不仅仅是数据科学。人工智能的应用必须基于已经确立的现代学习原则、教育从业者的智慧,并应利用教育评估界的专业知识来检查偏见和提高公平性。

4. 优先考虑加强信任。只有当我们信任技术时,技术才能帮助我们实现教育目标。对此,协会和学会在加强信任方面具有关键作用。通过在协会、会议和专业组织中建立信任和建立新兴教育技术的可信

度标准，以便教育工作者、创新者、研究人员和政策制定者团结在一起。

5. 让教育工作者知情并参与其中。人工智能寻求实现目标的过程自动化，然而，人工智能永远不应该设定目标。这些目标必须来自教育工作者对教学的愿景以及教育工作者对学生优势和需求的理解。因此，除了接收关于人工智能使用的通知和解释之外，教育领导者必须优先考虑告知和让教育相关方参与，以便他们准备好调查人工智能如何以及何时适合特定的教学需求和可能增加的风险。

6. 将研发重点放在解决情境问题和增强信任与安全性上。专注于人工智能系统如何适应情境(学习者的多样性、教学方法的可变性、教育环境的差异)的研究对于回答问题“人工智能在教育中的具体应用是否有效，如果有效，对谁有效，在什么条件下有效?”至关重要。、研究人员及其资助者应该优先考虑人工智能如何解决学习变异性的长期问题，并探讨如何在发现模式并向学生和教师推荐选项时将情境因素考虑在内。此外，研究人员应该加速关注如何提高人工智能教育系统的信任 and 安全性。

7. 制定专门的教育指南和保障措施。美国教育体系的一个特点是强调地方决策，但随着技术的复杂性以如此之快的速度增长，地方领导人很难就人工智能的部署做出明智的决定。这些问题不仅涉及数据隐私和安全，还涉及偏见、透明度和问责制等新话题。根据这一不断发展的复杂标准，评估依赖人工智能系统的有前景的教育技术平台将更加困难。因此，美国联邦教育部鼓励各级教育系统的成员并行工作，共同制定一系列指南(例如自愿披露和技术采购清单)和保障措施(例如对现有法规的增强或额外要求)，以实现安全有效的教育人工智能应用。(本文由北京师范大学国际与比较教育研究院高爱平编译)



**编 辑:**

新华社中国经济信息社

司淑洁

**终审编辑:**

新华社中国经济信息社

宋东旭

联系方式: (010) 63074073