

国际观察

德国以中小学科学教育撬动未来

邓舒

2024年底，德国联邦教育和研究部发布“国际计算机和信息素养研究”报告。结果显示，德国八年级学生在计算机和信息相关素养方面的表现显著优于国际平均水平，且22个欧盟参与国的平均成绩。这得益于德国长期以来在中小学科学教育领域所秉持的高质量发展策略和实践。

数学、信息工程、自然科学、技术的德文缩写为MINT，MINT教育是德国本土的科学教育。根据德国经济研究所数据，近年来德国MINT专业技术人才持续短缺。截至2024年9月，德国MINT专业职位约为41.8万个，考虑到专业资质不匹配的情况，36个MINT职业类别的专业人才缺口超过20万，占到职位总数的一半。为从根本上扭转这一现象，德国政府、中小学以及包括企业、社会组织在内的各相关团体积极采取多项举措，以保障中小学科学教育高质量发展，为德国增强全球科技竞争力提供人才和智力支撑。



学生与教师讨论3D打印技术。

制定战略政策
推动科学教育发展

德国近年来制定了一系列关于科学教育的战略规划和行动计划，通过顶层规划引领，明确科学教育的发展目标、路径和重点任务，为科学教育的持续创新和高质量发展注入动力，以培养适应时代发展需求的MINT专业人才。

德国联邦教育和研究部于2019年2月推出了“MINT行动计划——在MINT教育中走向未来”，将加强青少年MINT教育设为重点领域之一。随后在2022年6月启动“MINT行动计划2.0”，并设定了若干新的行动领域，包括促进中小学校内外MINT教育合作，争取父母支持、激励儿童和青少年接受MINT职业培训或攻读MINT专业，为小学和课后托管班提供MINT教育等。此外，德国联邦教育和研究部资助建立的MINT教育中央学习平台——“MINT校园”目前已上线，免费提供MINT领域数字教育产品。

2024年6月，德国发布“各州文教部长联席会议关于加强数学、信息工程、自然科学和技术教育的建议”（以下简称“MINT教育建议”），以促进中小学校内外机构合作、保障科学教育质量和加强科学教育教师队伍。MINT教育建议提出，应从以下几个方面加强MINT教育：将MINT科目纳入各级各类教育，包括在小学通识课教学中也要凸显MINT主题；确定跨学科基础知识和概念，促进MINT学科之间的跨学科合作，并在整个教育链上提供相应的持续支持；创造对多样性敏感的学习环境，特别是增加女童和青年女性参与MINT教育或工作的机会；培养中小学生对MINT领域的兴趣，并有针对性地支持特别感兴趣、表现出色和潜在表现特别出色的学生；加强德国国内、州内和地区内各学校和校外教育机构的合作；开展MINT教育模式实践的国际交流活动；使用数字化教学形式来实现MINT教学的转型；加强MINT教育与可持续发展教育和健康教育的联系；在职业指导中特别关注MINT领域；通过适当措施吸引MINT专业教师等。同时，德国还发布了初中生物、化学、物理科目的“教育标准”，各联邦州也据此逐步调整原有的“教学计划”。

提高教师教育灵活性
缓解师资短缺

积极主动、敬业且具备相应专业素养的教师，是成功实施MINT教育的先决条件。目前，德国师资整体短缺现象严重，遑论MINT教育专业师资。据德国文教部长联席会议预测，到2035年，德国师资短缺人数将高达6.8万。在此背景下，2024年3月14日，德国文教部长联席会议通过了《招聘更多教师和教师教育结构补充措施》的决议，提出了准备采取的关于教师招聘和教师教育方面的进一步措施。各联邦州正在制定单科教师资质、双元制教师教育和转行进入教师职业的硕士研究生教育的共同框架，以提高教师教育的灵活性。

为缓解师资短缺问题，德国各联邦州已采取多种多样的举措，包括大学相关专业扩招和允许其他行业转入教师职业计划。在德国东北部的梅克伦堡-前波美拉尼亚州、勃兰登堡州和萨克森-安哈尔特州，转行进入教师职业者已填补了1/3的教学职位。德国电信基金会2024年的一项研究结果表明，转行进入教师职业者可以成为解决MINT师资短缺问题的重要力量，但前提是具备教师职业的相应资格并能融入教学团队。

德国萨克森州科学部和文化部已与该州的开姆尼茨工业大学签署了加强教师教育的文件，主要内容包括：一是为解决MINT领域专业师资短缺问题，开姆尼茨工业大学将开设相关领域的学士学位课程。同时，开姆尼茨工业大学正与莱比锡大学、德累斯顿工业大学开展合作，研究开发“中学国家考试MINT教学”课程，相关实践将在萨克森州西南部地区完成。二是开发硕士学位课程小学高级班，时间为两个学期，以拓宽小学教师未来职业发展之路。小学教师专业的大学毕业生可以修读该数学课程，从而获得中学数学教师的任教资格。未来，小学在职数学教师也将能够通过这一课程的学习获得进入中学授课的资格。德国萨克森州政府为开姆尼茨工业大学提供总计28.5万欧元的资助。

构建科学教育校内外
合作培养模式

德国通过一系列创新举措，积极构建MINT教育的校内外合作培养模式，以提升学生的科学素养和创新能力。政府鼓励企业、高等院校、科研院所与中小学建立合作伙伴关系，为学生提供实习机会，指导学生使用其先进的实验室设备开展学习和研究，帮助学生在个人生涯的早期与MINT专业人士建立联系，以加深对MINT专业的了解。

德国联邦政府“MINT行动计划”的一个核心资助措施便是地区性MINT集群。MINT集群的目标是在整个地区扩大校外MINT教育并建立校内外的大合作。在MINT集群中，来自教育界、学术界、社会界、企业界和政府等不同领域的参与者用各自的专业知识，共同致力于改善所在地区的MINT教育格局。截至2024年7月，德国各地已开发并建立了约70个MINT集群。校外MINT教育由当地的合作伙伴参与设计，为儿童和青少年提供在伙伴教育之外发展兴趣爱好的机会，通常采用较为实用且重视参与的学习形式。这能够帮助学生体验到自我效能感，培养创新和解决问题的能力，并探索职业发展方向。每个MINT集群都是独一无二的，会根据当地的地区条件和具体需求量身定制。学习方式和地点也富有创意和多样化，足迹遍布学校实验室、MINT俱乐部、博物馆等不同场所。

在构建校内外合作培养模式方面表现突出的德国莱茵兰-普法尔茨州，已经创建了一个覆盖全州的MINT教育网络，包括来自教育界、学术界、企业界和气候保护领域的200多个合作伙伴。全州分为9个MINT地区，每个地区均有自己的资助计划，在计划框架下，学校与校外机构开展合作。如该州科布伦茨市的Maker-Space（创客空间）公司允许德国宣科中学的学生使用其仪器和工作室，并通过其员工的多样化专业技能为学生提供学习支持。由于这种合作涵盖了学校不经常涉及的领域，能更有效地激发学生的兴趣，并培养学生的专业实操技能。

利用数字化教学
保障科学教育质量

随着人工智能技术在各行各业的普及，数字化转型已成为科学教育发展的主要趋势。德国依托先进的数字化教学手段，优化科学教育内容与传授方式，为学生提供了更加丰富、多元且互动性强的学习环境，有效提升了学生的科学素养和数字素养。

德国文教部长联席会议发布的“MINT教育建议”也提出，要使用数字化教学和学习机会，保障科学教育质量，具体措施包括：继续实施“数字世界中的教育”战略，尤其是“数字世界中的教与学”补充战略；培养相关数字技能；使用适合教学的数字工具如数字数据采集系统等来支持教学和学习；利用数字化潜力发展创新教学形式；促进数字化学习环境的使用，如学习管理系统、自适应学习系统、智能辅导系统等；促进使用数字教育媒体，特别是开放教育资源作为学习对象和学习工具；采用有针对性反思性的方式将人工智能纳入MINT教学等。

例如，德国巴登-符腾堡州州立媒体中心代表州文化部，为该州小学配备机器人设备，并提供个性化的培训和教材。“小机器人”计划是该州文化部“数字学校”创新计划的一部分，预计到2026年总计投入1600万欧元，旨在将机器人技术融入课程，帮助小学生为数字化未来做好准备。2024年6月，该州文化部向斯图加特特祖文豪森区的蒙特梭利小学移交了第一套机器人设备。小学生们立即开始尝试用乐高积木、电机和传感器来构建不同类型的机器人，然后使用平板电脑对其进行编程。以机器学习为支点，撬动起MINT学科专业学习，促进小学生跨学科学习，使他们可以通过贴近生活的方式应用数学概念，探索科学原理，培养编程和使用数字工具等数字技能。截至2024年底，德国巴登-符腾堡州共有404所小学参与“小机器人”计划，MINT教育范围进一步扩大。

（作者单位系北京教育科学研究院教育发展研究中心）

海外见闻

储朝晖

说起丹麦，你会想起什么？安徒生童话或许是她最为闪亮的名片，但由其独特文化和社会制度孕育的教育体系，也是窥见其风貌的一个窗口。

2024年底，笔者随同几位安徒生教师奖获得者一起到丹麦，试图寻找中丹教育交流互鉴的可行路径。笔者发现，尽管丹麦与中国在自然条件、历史文化、经济状况、社会制度、教育状况等多方面有较大差异，但中丹双方有一个共同点，那就是都很重视教育。在参访丹麦幼儿园、中小学和民众学院过程中，被视作“成人的托儿所”的丹麦民众学院给笔者留下了深刻的印象。

丹麦民众学院的起源和功能

民众学院是世界其他国家少有，却在丹麦形成一种体系的较为特殊的教育形态。它既不是高中，也不是大学，而是介于高中与大学两者之间的教育机构，主要招收16至19岁学生，入学没有门槛，毕业也不颁发文凭，学生学习时间数周到数月不等，以“点亮人生”为教育教学目的。

1844年，丹麦现代教育思想家格隆维建丹麦第一所民众学院，后来建立的众多民众学院及其体系是对他教育理念的传承。格隆维认为，学生学习是为了“增进文化素养以及生活幸福感”。在此理念下，他确立了民众学院的三个任务：点亮人生、培养公民、学会学习。格隆维曾对学生说：“我不是要改变你，只是为你点亮一盏心灯。你有你的生活经验，你是与众不同的人，学校只是一个分享经验的地方，每个人都是好的，学校的作用只是帮助个体完善自己。”这也是丹麦民众学院的价值体现。

在丹麦历史上，民众学院影响到丹麦教育的方方面面，塑造了丹麦人朴实、平和、诚信、有爱心、富有创造力和责任感的人格特质，这些优良的品质逐渐成为现代丹麦人的社会文化基因，也在一定程度上造就了幸福指数高、创造力强、社会和谐的丹麦。

丹麦民众学院的教学，不是为了让学生掌握某种技能或知识，而是为了帮助学生学会如何与社会共处，实现自我完善和提升。民众学院提倡终身学习，亲近自然，激发每个人的自我意识，“重要的不是学到某种技能，而是通过学习学会自信、热爱、互助，以及作为公民的价值和社会责任感”。

正因为对学生个体的关注，丹麦民众学院被称为“成人的托儿所”。每一个成人都难免有失意迷茫的时候，民众学院的基本任务是帮助他们认识自我，找准定位，进而重拾生活的信心。丹麦民众学院在北欧乃至世界范围内都具有广泛影响。丹麦、挪威、瑞典、英国以及美洲大陆，总计约有400多所民众学院，包括马丁·路德·金在内的许多知名人士都曾在民众学院接受教育。

丹麦民众学院让被迷茫的学生找到自己

笔者参访的几所丹麦民众学院，都没有围墙、校门和标语，整洁简明，园林盎然，设施优良。丹麦民众学院由私人机构组织教学，政府提供资金支持，每位教育者允许的申请者都能得到丹麦政府的资助。学院课程各有侧重，体育、音乐、环保或是倡导自由的生活方式。学生来自世界各地，还有一些年龄较大、已经在大学就读的人提交学习申请。

丹麦民众学院实行住宿制，有严格的午餐和晚餐时间规定，时间为25分钟，所有人都聚在一起吃饭、交流，不鼓励提前离开。据学院教师介绍，这是为了帮助学生融入集体，有更多与他人当面交流的机会，并帮助不按时吃饭的学生养成良好的生活习惯。用餐后，校长、教师或学生会摇铃通知注意事项，为表现优异的学生颁发奖状，学生发表自己的学习所得，或大家一起唱歌，或由教师为大家读诗。

丹麦民众学院的日常生活由学生组成的自治组织安排实施。被推选出负责餐食准备、餐盘清洁等事务的学生会非常开心，其他学生会以热烈掌声予以激励。在丹麦人看来，做饭就是生活，民众学院首先就是教你学会生活，为他人服务。

前往丹麦民众学院学习的学生，学习时间一般为10个月左右，学习目的不尽相同，有为求知而来，有为学语言而来，有为交各国朋友而来，有为掌握实际技能而来，有为健康养生而来，有为放松心情而来。也有人曾经走错了人生路，来这儿重新找寻人生方向。学生们表示，在这儿的的学习体验不错。在与老师和其他同学的共处中，不少学生唤醒了自我的潜能，点燃了梦想和追求。

丹麦民众学院何去何从

丹麦民众学院不仅为学生提供了继续教育和自我提升的机会，也促进了不同社会和文化背景的学生和群体的交流与融合。但让人惋惜的是，这么优质的教育资源目前还没有得到充分利用。

笔者到访的几所丹麦民众学院大都只有40名左右的学生，有民众学院因学生不足而关门。1986年，丹麦开设民众学院107所，此后，一些学生人数在20左右的小规模学院逐渐被撤并。如今丹麦尚存有66所民众学院，学生人数从50人到200人不等。

丹麦民众学院生源的减少，或许与丹麦人口不到600万有关。不过，丹麦民众学院可以招收境外学生，这些境外学生同样能获得丹麦政府的经费补助，或许未来在帮助学生走出人生迷茫期的同时，也可以成为国际教育和人文交流的重要载体。

事实上，丹麦民众学院已经吸引了不少国家的学生和教师前来，也曾有中国学生在这里学习。跨文化背景的学生们聚在一起，不仅有助于语言能力的提升，还能开阔视野，学会平等相助、友好交往。但需要注意的是，丹麦民众学院并非学历教育，一些中介机构却将其宣传为“语言学校”或“大学预科课程”，导致申请者产生误解并缴纳高额中介费。

今年是中丹建交75周年，笔者相信丹麦民众学院可以为双方教育交流互鉴提供更加广阔的空间。而丹麦民众教育的繁荣和发展，也离不开多元文化的碰撞和交融。

（作者系中国教育科学研究院研究员）

本版图片均由视觉中国提供

环球快报

新西兰高校人工智能学位需求激增

近日，新西兰多所高校人工智能相关课程学生报名人数大幅增加，越来越多学生希望进入这一前沿科技领域学习，各大高校面临人工智能学位需求激增的挑战。

例如，新西兰惠灵顿维多利亚大学自2021年推出人工智能硕士学位以来，课程报名人数稳步增长。2023年，该校设置人工智能相关本科专业，人工智能入门课程吸引了230名学生，预计2025年这一数字将接近300人。2024年，新西兰奥克兰理工大学有接近700名学生选修了人工智能相关课程。除计

算机科学专业的学生外，来自健康、地理、生态和法学等多个专业领域的学生也对人工智能课程表现出了浓厚兴趣。

当前，人工智能技术已成为越来越多领域的核心技能。掌握人工智能技术不仅能拓宽职业发展路径，还能为未来就业创造更多机会。就业市场对人工智能人才的需求日益增加，促使学生投身这一热门学科，人工智能学位课程需求激增。

为应对学生学习需求和专业发展趋势，新西兰多所高校在人工智能教育领域积极布局，增加更多人工智能课程名额。新西兰奥克兰大学2024年首次开设人工智能研究生课程，计划2025年扩大招生范围；怀卡托大学增设人工智能硕士学位课程，预计2025年开始招生。此外，新西兰高校增强跨学科合作，吸引不同专业背景的学生加入人工智能学习行列，以确保培养出更多符合未来产业需求的人工智能专业人才。

（范鑫明）

英国宣布在学校开展数字革命

英国教育部日前宣布，将以人工智能技术的应用和普及为重点，在学校内开展数字革命，并制定一系列措施以推动教育质量进一步提升。

一是开发人工智能教学工具。英国教育部将与谷歌、微软等科技公司合作，共同设计和开发一系列适合课堂使用的人工智能工具。这些工具将以学生为中心，注重学生个性化学习体验，同时谨慎排除可能对学生造成负面影响的信息，助力学生享受优质教学资源。

二是开展人工智能教师培训。英国教育部将与信托公司和教师学院合作，开发专门针对教师和学校领导者的人工智能培训课程。这些课程旨在帮助教师有效运用人工智能工具，提高授课效率，减轻教学负担，进而将更

（金林悠扬）

