

人工智能素养：高等教育的挑战与应对

——《2024 地平线报告：教与学版》的解读与启示

徐丹 段晓雯

(上海外国语大学 继续教育学院, 上海 200083)

[摘要] 人工智能赋能工具与数据安全正在对全球高等教育产生深刻影响。美国高等教育信息化专业组织发布的《2024 地平线报告：教与学版》聚焦高等教育发展面临的机遇与挑战，从社会、技术、经济、环境、政治和人工智能六个维度总结了影响高等教育发展的趋势；分析了“探索人工智能技术的适当应用”“发展人工智能素养”“支持公平和包容的学习”“保护数据隐私与安全”“应对错误信息”“维护心理健康”六类关键技术与实践；预测了高等教育未来发展的四种情境。基于对报告内容的理解与思考，本文提出我国高等教育应对机遇与挑战的策略：提升人工智能素养，增强技术应用匹配度；确保数据隐私与安全，提升信息辨识能力；满足个性化学习需求，完善学习模式；以劳动技能、绿色技能为导向设置课程，增强就业竞争力；创建多样、公平、包容的教育环境，促进教育高质量发展；构建融合关怀心理健康的教育体系，践行全人发展理念。

[关键词] 地平线报告；高等教育；人工智能素养；数据安全；公平和包容的学习

[中图分类号] G434

[文献标识码] A

[文章编号] 1007-2179(2024)03-0024-13

一、引言

随着新冠疫情在全球范围落幕，高等教育逐渐回归常态，但仍面临各种挑战：一方面，公众对高等教育价值的认知度持续下滑，高等教育机构需证明其价值，找到解决招生人数缩减问题的相应方案；另一方面，大数据和分析技术的迭代对高等教育机构而言，机遇和挑战并存，尤其是生成式人工智能技术，正以人类始料未及的方式全方位改变着我们的教育教学。在此背景下，美国高等教育信息化专业组织(EDUCAUSE)2024年5月发布《2024 地平

线报告：教与学版》(以下简称《报告》)，采用改进后的德尔菲法和未来研究所(the Institute for Future, IFTF)前瞻法，总结多元化背景专家组的讨论结果，分析高等教育目前和未来面临的挑战，为高等教育的发展提供新的视角。《报告》大体沿用2020年以来的结构框架，只是略去了“专家反思”板块。其中，趋势部分首次新增人工智能相关内容；关键技术与实践部分强调人工智能素养、数据隐私与安全、应对错误信息等技术的重要性，并特别关注心理健康问题；未来情境预测部分维持往年报告的四种情境划分，但影响各种未来情境的主导因素均

[收稿日期] 2024-05-21

[修回日期] 2024-05-22

[DOI编码] 10.13966/j.cnki.kfjyyj.2024.03.003

[作者简介] 徐丹，副教授，硕士生导师，上海外国语大学继续教育学院，研究方向：比较成人教育、成人外语教育(1620@shisu.edu.cn)；段晓雯，硕士研究生，上海外国语大学继续教育学院，研究方向：比较成人教育、成人外语教育。

[引用信息] 徐丹,段晓雯(2024). 人工智能素养：高等教育的挑战与应对——《2024 地平线报告：教与学版》的解读与启示[J]. 开放教育研究,30(3): 24-36.

有变化(EDUCAUSE, 2024)。

二、影响高等教育发展趋势的六大维度

比较 2022 年到 2024 年《地平线报告》有关趋势部分内容的关键词可以看出,2024 年报告的一大亮点是在原有的社会、技术、经济、环境、政治五个维度的基础上,首次增补了人工智能这一维度(见表 1)。人工智能起到了穿针引线的作用,把原有维度的点、线串连成面,对高等教育未来发展将产生广泛而深远的影响。在人工智能工具迅猛发展过程中,人类需要提升人工智能综合素养。除此之外,《报告》还新增了很多关键词,以更好地反映高等教育发展的最新动向。社会趋势的关注点从学习方式转向学生人口结构变化和时时、处处的学习需求;技术趋势维度更加关注对网络安全和隐私的忧虑;经济趋势继续关注高等教育的价值与成本,突出对劳动力技能的需求和关注;环境趋势延续了高等教育机构对可持续发展贡献度的预测,强调对大数据工具影响环境的担忧和对劳动力绿色技能的需求;政治层面关注出台应对新兴技术的政

策。同时,在充分肯定各维度趋势对高等教育未来发展的正面影响的基础上,《报告》的趋势关键词更聚焦于高等教育面临的挑战,在表述上使用“担忧”“挑战”等词汇。

(一)社会维度

公众对高等教育及其学位证书的信任度逐渐走低,导致生源减少,进而在高等教育机构和社会经济文化方面产生系列连锁反应。学生人口结构发生变化表现在种族、民族、性别、年龄和经济背景方面更加异质化,高等教育机构需要增强学生的归属感,确保所有学生都能获得资源和全面的学习体验。学生对时时、处处可学的个性化学习需求持续上升,对自定进度的学习方式及微学习的兴趣也在增长。高等教育机构在提供在线和混合教学的同时,需加强 5G 网络和云计算等最新技术的投入,以便根据学生能力量身定制学习路径,提供实时的个性化反馈。教师角色将从知识的传播者转为导师。高等教育机构需要在便利性和有效性之间找到平衡,探索教和学最佳模式,确保教学模式向灵活性、微学习和个性化的转变过程中不会对学习成效产生负面影响(EDUCAUSE, 2024)。社会趋势对高等教育发展的正、负面影响见表 2。

表 1 2022—2024 年报告趋势关键词比较

| 维度 | 2022 年趋势 | 2023 年趋势 | 2024 年趋势 |
|------|------------------------------------|--|--|
| 社会 | 1)混合学习和在线学习 2)基于技能的学习 3)远程工作 | 1)灵活、便捷学习方式需求上升 2)关注教学公平性和包容性 3)微证书势头强劲 | 1)公众对高等教育价值的认知下滑 2)学生人口结构变化 3)时时、处处的学习需求上升 |
| 技术 | 1)学习分析和大数据 2)重新定义教学模式 3)网络安全 | 1)人工智能大势所趋 2)打破在线教学与面对面教学界限 3)低代码和无代码技术简化数字内容创建 | 1)对网络安全和隐私的担忧加剧 2)学习分析的作用提升 3)数字鸿沟依然存在 |
| 经济 | 1)高等教育成本和价值 2)数字经济 3)财政赤字 | 1)经济负担能力和投资回报率影响入学意愿 2)公立教育基金缩减 3)终身学习、工作场所学习需求增长 | 1)对劳动力技能的需求和关注上升 2)留住员工的挑战加大 3)学生债务影响入学意愿 |
| 环境 | 1)校园物理结构 2)可持续发展目标 3)地球健康和治理 | 1)气候变化影响日常生活 2)环境问题纳入学术项目和机构运营 3)数字技术在减少自身对环境影响方面的作用滞后 | 1)高教机构对可持续发展投入增加 2)对大数据工具影响环境的担忧加剧 3)劳动力绿色技能需求增长 |
| 政治 | 1)政治不稳定 2)意识形态 3)高等教育公共资金减少 | 1)政府利用虚假信息开展宣传 2)民族主义抬头 3)政党冲突影响美国决策和行动 | 1)政治极端化对美国高等教育的影响 2)政府政策对教育的影响 3)出台应对新兴技术的政策 |
| 人工智能 | | | 1)改变人类交流方式 2)重塑教学法和学习体验 3)对经济和劳动力的影响 4)应对气候变化和可持续发展问题 5)政治问题上的应用潜力增大 |

表 2 社会趋势对高等教育发展的影响

| 社会趋势 | 正面影响 | 负面影响 |
|----------------|---|--------------------------------------|
| 公众对高等教育价值的认知下滑 | 1)创新教学方法 2)关注学生负担和教育公平 3)强调劳动力发展路径的重要性 | 1)教育机构面临经济压力 2)经济增速减缓 3)个体差距加剧 |
| 学生人口结构变化 | 1)学生群体多样化、异质化 2)创新教学方法和课程设置 3)支持师生发展 4)增加多元、平等与包容的项目 | 1)非传统学生可能被忽视 |
| 时时处处可学的需求上升 | 1)增加个性化学习、自定进度学习、微学习 2)加大最新技术投入 3)定制个性化学习路径 | 1)教师和学生负担加重 2)学习成果的有效性存疑 |

(二)技术维度

随着技术的更新换代,高等教育机构需监测已使用的技术确保其有效实施,同时要对新技术进行规划,以实现更加灵活的决策,丰富教与学体验。这些技术是什么,在整个机构中如何部署,以及自身如何演变,是高等教育需要解决的重要任务之一。公众对网络安全和隐私的担忧可能加剧,为此高等教育机构需要继续推动相关政策和实践变革,确保数据的收集、存储、使用和传播恪守道德底线。全球教育和学习分析市场预计在 2023 年至 2028 年间大幅增长。学习分析可用于识别需要修订的课程和教学方法、判断学生的学习能力、开发个性化和适应性学习体验等,并以多种方式帮助学生取得成功。许多高等教育机构在大规模使用学习分析技术时遇到挑战,如数字鸿沟依然存在,尤其是在农村地区、低收入和边缘化社区。未来高等教育机构不仅需要找到提供设备和网络访问的方法,更重要的是要培训和支持教师发展,帮助学生实现数字化学习。技术趋势对高等教育发展的正、负面影响见表 3。

(三)经济维度

随着市场对劳动力技能需求的增长,高等教育机构需增加职业服务的支出,实施和扩大替代证书

项目(如微认证、认证、徽章和终身学习项目),将劳动力发展融入课程,确保学生既能学到特定工作技能,又能掌握劳动力市场认可的高阶认知技能。高等教育机构需要加强与行业合作,为学生创造实习机会。例如,乔治敦大学教育与劳动力中心(Georgetown University, 2023)确定了 10 种教育和培训,以改善年轻人的就业前景。学生的债务影响其入学意愿,因此为增加高等教育的吸引力,高等教育机构要找到降低学生成本和债务的方法,如提供基于成绩的经济援助套餐、“无贷款”政策、开发成本效益的在线/混合项目、开放教育资源等。

(四)环境维度

未来高等教育机构的发展与气候稳定和环境的可持续性密不可分。可以预见的是,越来越多的高等教育机构对可持续发展的投入将持续增加,并采取措施减少碳排放,例如寻找和使用可再生能源、将食物废弃物堆成肥沃的土壤、替换传统供暖系统、使用可再生能源和可持续材料等,以便兑现到 2050 年实现碳中和的承诺。高等教育机构正在改革课程,以便提供更多关于环境问题和可持续发展的内容。加州大学圣地亚哥分校最近要求学生在毕业前至少完成一门气候变化课程(Callie McMurray, 2023)。同时,人们对大数据工具影响

表 3 技术趋势对高等教育发展的影响

| 技术趋势 | 正面影响 | 负面影响 |
|---------------|-----------------------------|----------------------------|
| 对网络安全和隐私的担忧增加 | 1)更严格的政策控制 2)网络安全、隐私意识培训 | 1)师生挫败感 2)数据收集和使用困难 |
| 学习分析的作用提升 | 1)多种途径助力学生成功 | 1)财务成本、技术、基础设施、人员、伦理、法律风险等 |
| 数字鸿沟依然存在 | 1)机构找到实现数字化学习的途径 | 1)技术访问不平等影响学生取得进步 |

环境的担忧正在增加。全球创建和存储的数据量不断增加,高等教育机构需要以环境友好的方式采用新技术和收集数据,并制定相应标准,准确估计和监控与数据相关的碳排放,使数据更环保。约克大学正计划将校园的大多数高级数据计算转移到瑞典的 EcoDataCenter,从而减少约 98% 的碳排放 (EcoDataCenter, 2023)。此外,全球对劳动力绿色技能的要求正在增长。高等教育机构需要开发培训课程,建立跨机构和跨学科合作和学习中心。未来高等教育机构应继续与行业合作,监测劳动力变化趋势,为教师提供培训和发展机会,也为学生提供应用绿色技能的机会。

(五) 政治维度

政治极端化对高等教育机构的内部运作和外部公众支持、政府资助等都会产生影响。高等教育机构应为师生提供资源,学习如何与不同观念持有者开展建设性、有意义的对话,同时需要持续提高高等教育的价值,促进高等教育发展,降低学生负债。近年来,人工智能等新兴技术层出不穷,政府亟需出台应对新兴技术的相关政策来确保用户安全。高等教育机构出台的政策应和本国及世界的标准一致,并对未来政策发展保持预见性,以便应对新的挑战。

(六) 人工智能维度

在高等教育领域,人工智能可以帮助师生更好地交流协作,显著提高教学效率和学生参与度,改善学习体验。从社会层面看,高等教育机构需要更新课程体系,培养学生的社会情感和交流技能,以应对人工智能带来的挑战。从教育技术层面看,自 ChatGPT 横空出世以来,人们对生成式人工智能课堂应用的关注和忧虑与日俱增,尤其是课程评估和剽窃问题尤甚。高等教育机构需要关注相关政策,定期推荐适用的人工智能工具并给出指导意见,为师生提供培训,帮助他们充分运用人工智能工具丰富教学体验和学习成果。人工智能也会对经济和劳动力产生持续影响,把人从单调耗时的工作中解放出来,提升生产效率。高等教育机构要建构将人工智能融入教育的运营模式,培养学生数字技能,帮助他们应对劳动力市场变化。人工智能在监测、应对气候变化和促进可持续发展问题上的作用不容忽视。

高等教育机构在加大开发人工智能赋能技术的同时,应意识到其带来的环境问题,如人工智能本身的碳排放增加。高等教育机构要为学生提供跨学科课程,同步提升学生的科技技能和绿色技能。目前人工智能在医疗、交通、环境、选举、政策和法律制定等方面都有应用,在政治领域的应用潜力也持续扩大了。表 4 反映了人工智能如何将社会、技术、经济、环境、政治五个趋势串连起来,并对高等教育未来发展产生影响。

三、影响高等教育未来发展的关键技术与实践

近年来,教学领域从依赖单一技术转向综合技术,通过多种技术融合提高教育成就。与前两年对比可以发现,《报告》显示出的教育技术与实践发展的深化见表 5。人工智能的应用从初步探索到深入细化,再到对适当应用和智能素养的关注,反映了教育领域新技术的逐步成熟与人们的理性态度。在学习模式方面,疫情期间混合与远程学习的普及推动了教育技术的发展,也暴露了数字鸿沟和学生异质化问题。随着学生背景和需求的多样化,教育系统开始更加关注创建公平、包容的学习环境,确保所有学生都能获得平等的教育机会。《报告》强调公平和包容,反映了教育技术应用应重视社会公正和学生多样性需求。同时,从 2022 年、2023 年的两份报告可以看出,新冠疫情加速了在线教育和远程工作的普及,微证书认证作为一种快速获取新技能的方式,满足了人们对灵活学习和职业发展的需求。随着疫情的消退,教育和职业发展的重点转向更全面和长期的能力建设,关注学习者的全面发展,同时注重数据隐私、安全和心理健康等问题。因此,《报告》特别强调关注心理健康、数据隐私与安全、应对错误信息等技术,反映了在技术应用日益广泛的背景下,人们对社会责任和伦理问题的关注也在不断增加。这些变化共同勾画出未来教育技术与实践的发展趋势。

(一) 探索人工智能技术的适当应用

《报告》延续了 2022 年以来教育领域对人工智能的持续关注。对人工智能领域关键技术的关注侧重点的比较可以看出,《报告》不再仅仅关注技

表 4 人工智能技术对高等教育发展的影响

| | 人工智能技术发展趋势 | 正面影响 | 负面影响 |
|--------|----------------|--|--|
| 社会趋势角度 | 改变人类交流方式 | 1)帮助有沟通困难的个体更好地交流 2)促进外语的学习和使用 3)改善个体与组织的沟通 | 1)使他人对你产生负面认知 2)改变对话准则 3)扭曲个体对自己和他人的感受 4)使人产生机器式行为 5)阻碍年轻人社交技能发展 6)阻碍外语学习和使用 7)加深孤独感 |
| 技术趋势角度 | 重塑教学法和学习体验 | 1)通过多模式和交互式人工智能,为复杂、便捷的教育技术做好准备 2)塑造批判性思维的未来 3)提升构思能力和创造力 4)促进学生投入 5)改进课堂管理 6)重塑评估路径 7)使学习个性化 8)充当学生私教,提供反馈 9)改进学习管理系统(LMS)平台 10)改善学生心理健康 | |
| 经济趋势角度 | 影响经济和劳动力的发展 | 1)促进经济迅猛增长 2)提高生产率 3)创造新工作 4)改变商业模式和策略 5)满足劳动力市场所需技能 6)以技能优先原则招聘员工 | 1)取代人类工作,造成失业 2)影响工作场所的多样性 |
| 环境趋势角度 | 应对气候变化和可持续发展问题 | 1)预测可再生能源 2)赋能可再生能源系统 3)帮助农民种植气候适应性强的作物 4)监测甲烷排放和森林火灾 5)应对气候变化 | 1)增加全球碳排放和高能率能源消耗 |
| 政治趋势角度 | 政治问题的应用潜力增大 | 1)生成宣传内容 2)管理选举 3)编写法律条款 4)用于法律裁决 | 1)加剧错误信息和深度造假的生成和传播 |

表 5 2022—2024 年报告关键技术与实践趋势的变化

| 年份 | 人工智能 | 学习模式与环境 | 认证与发展(专业/心理) | 网络信息安全 |
|------|------------------|--------------|--------------|-----------|
| 2022 | 基于人工智能的学习分析 | 混合学习空间 | 微证书认证 | |
| | 基于人工智能的学习工具 | 混合/远程学习模式主流化 | 混合/远程教学专业发展 | |
| 2023 | 支持和预测个人学习的人工智能应用 | 模糊学习边界 | 微证书认证 | |
| | 生成式人工智能 | 混合弹性课程模式 | 支持学习者归属感、连接感 | |
| 2024 | 探索人工智能技术的适当应用 | 支持公平和包容的学习 | 支持心理健康 | 保护数据隐私与安全 |
| | 支持人工智能素养 | | | 应对错误信息 |

术本身的功能和应用效果,还更加注重其社会影响和使用者素养的提升(见表 6)。通过探索人工智能技术的适当应用和促进支持人工素养发展,教育

领域能够在适应技术快速发展的同时,确保其应用具有伦理性和可持续性。这种创新不仅提升了教学和学习质量,也为人工智能技术在教育中的长远

表 6 2022—2024 年报告中人工智能领域关键技术关注点比较

| 年份 | 关键技术 | 具体内容 | 关注点 |
|------|------------------|--|--|
| 2022 | 基于人工智能的学习分析 | 人工智能技术收集、解读教育数据,为机构的决策和规划提供依据,帮助学生提升学业表现 | 关注技术的基本应用和功能性提升,利用人工智能技术提高教育效率 |
| | 基于人工智能的学习工具 | 引导学习者完成任务,塑造其行为和思维,通过自动化提升教学效率,增强学习者与工具之间的互动 | 关注技术工具的开发和使用,增强学习体验,提高教学效率 |
| 2023 | 支持和预测个人学习的人工智能应用 | 作为教育辅助工具,创造个性化的学习体验,帮助学生提升高阶思维能力,提供个性化学习建议 | 关注技术的高级应用和个性化功能,利用人工智能实现更精确的学习预测和个性化指导 |
| | 生成式人工智能 | 利用神经网络等深度学习技术模仿生成人类创作的文本、声音和图像 | 关注技术的创造性应用,丰富教学资源和方法,提高教学多样性 |
| 2024 | 探索人工智能技术的适当应用 | 合理有效地使用人工智能技术,避免伦理和偏见问题 | 关注技术伦理应用,强调高效利用人工智能的同时注意其潜在问题和风险 |
| | 发展人工智能素养 | 通过教育和培训使学生、教具备批判性思考人工智能所需的知识 | 关注人工智能素养教育,提升使用者对人工智能技术的有效利用能力和责任意识 |

发展奠定了基础。人工智能的教育应用经历了从技术本身的功能性提升到对技术伦理与素养关注的转变。

尽管人工智能工具支持学生学习效果的潜力得到了广泛证实(董艳等,2023),但高等教育领域对人工智能技术在教学中的适当使用仍缺乏广泛共识。围绕人工智能的伦理问题以及人类与人工智能产出之间的关系问题仍未解决。教职工和学生需要共同决定如何有效地将人工智能技术整合到教学中。例如,萨斯喀彻温大学研究生团队编写了展示人工智能如何在教学设计中实际应用的开放教材,探讨如何利用人工智能生成高质量的课程内容,以提升学生的学习体验(MacDowell et al., 2023)。波士顿大学探索生成式人工智能在写作课程中的应用,了解教师如何将人工智能在遵守伦理的情况下有效地融入教学(Boston University, 2024)。

不容忽视的是,人工智能在为教育教学带来便利的同时也带来了重大风险。例如,它可能会放大无意识偏见,强化系统性不平等。《报告》提出了五点行动策略:第一,保持谨慎乐观的态度,规避风险和陷阱,如输出结果的准确性、算法和社会偏见、学术诚信、环境影响等问题。第二,必须意识到使用人工智能技术是为了提高工作效率,而非取代人类工作。第三,与同事保持联络,开展跨专业跨学科合作,寻找资源。第四,跳出思维定势,创新人工智能应用。第五,修订和更新教学元素,完善人工智能技术的教育应用,提高教学任务中学生的参与

度。人工智能技术在高等教育中的应用正处于范式转变的边缘,但可通过开发伦理框架、制定政策和开展实践等适宜的方式加以改变。

(二)发展人工智能素养

随着人工智能技术的迅速发展,人工智能素养成为广义数字素养的一部分。掌握人工智能知识和技能对提高教学质量和学习效果至关重要,因而各教育机构开始注重发展人工智能素养教育,帮助学生、教具备批判性思维所需的知识,提升使用者对人工智能技术的有效利用能力和责任意识。例如,新西兰三所高等教育机构合作开发了面向各教育层次的人工智能素养课程框架。该框架基于德尔菲法研究,涵盖概念、应用、挑战和跨学科技能(Academy EX, 2024)。

此外,发展人工智能素养是高等教育机构有效消除相关风险的关键。例如,用户理解人工智能生成见解的局限,就能更好地评估人工智能输出在数据驱动决策中的实际效果和可靠性。然而,这项技术自身也存在挑战。《报告》对此提供了五点行动建议。第一,保持好奇心,加强自身的人工智能素养。第二,制定政策,完善基础设施建设,开发人工智能的潜在用途。第三,加大对教具备批判性思维所需的知识,提升使用者对人工智能技术的有效利用能力和责任意识。第四,加深与行业伙伴的合作,拓展人工智能的职场应用,设计符合市场需求的课程,更好地服务于学生的未来职业发展。第五,帮助用户采取适当策略消除风险,确保安全、有效地应用人工智能技术。

(三)支持公平和包容的学习

报告显示,近年来接受高等教育的学生群体越来越多样化。为此,高等教育机构需要更新教学方法和课程,改变技术领域仍然存在的严重数字鸿沟,以满足学生的不同需求。因此,支持公平和包容的学习变得更加重要,以便可以创建多样化、包容性强的教育环境,从而确保所有学生都能获得公平的教育机会和积极的学习体验。包容性 STEM 教学项目是提高参与人员的包容性教学意识、自我效能感和能力的重要方式(National Science Foundation, 2024)。宾夕法尼亚州立大学感觉友好型图书馆项目利用技术帮助学生管理感官输入,以便更好地集中注意力和保持心理健康(The Pennsylvania State University, 2024)。

尽管高等教育界普遍认同实现教育公平和包容的重要性,但对具体实施方法存在分歧。同时,公众对身份特征以及如何支持公平和包容的看法发生了转变。“挑战在于如何将多样性、公平性和包容性从一个流行词转变为真正融合的过程”(EDUCAUSE, 2024)。《报告》提出了七点行动建议:第一,进行自我反思,以更开放包容的态度接受其他观点和经历。第二,以公平的视角审查相关政策和实践,采用数据驱动的方法作出判断。第三,加强合作,通过跨部门协调,整合不同单位和学术领域的工作,实现实质性进展。第四,缩小数字鸿沟,提供优质数字资源。例如,LibreTexts 是一个适应性强、用户友好的开放教育资源平台,可支持创建、定制和分享可访问的互动教材、自适应作业和辅助材料(LibreTexts, 2024)。第五,采用多样化教学方法,满足学生的个性化学习需求。第六,采用更加包容的招聘方式,增加教职工的多样性。第七,减少不必要的成本开支,如使用开放教育资源替代昂贵的课程材料等。

(四)保护数据隐私与安全

保护数据隐私与安全技术旨在确保高等教育机构收集、存储、处理和传输数据的安全和隐私性。但保护数据隐私和安全任务复杂,需要整个教育机构利益相关者的支持和协调:一方面建立数据治理基础设施会消耗大量人力物力,给教职员带来较大压力;另一方面,过度保护数据在一定程度上会

限制研究者访问权限。因此,相关人员需要将流程与高等教育机构使命对应起来,尽可能减少这些风险。《报告》提出了五点建议:第一,要在整个高等教育机构培养数据隐私和安全文化,制定政策和指南,通过培训确保所有人了解其在保护数据隐私和安全中的角色。例如,加州大学伯克利分校的网络安全测试项目教授学生网络安全技能,并通过攻击性安全测试实践这些技能,帮助学生理解隐私和安全在其专业发展中的重要性(UC Berkeley, 2024)。第二,仅收集用于教育目的数据,并对数据进行去标识化处理,说明数据用途,给予学生适当的数据控制权。第三,修订和创建适用于人工智能应用场景的政策和指南。第四,为学生树立隐私和安全实践榜样。第五,将隐私和安全作为信息获取的基础要素,批判性地审视使用工具的隐私和安全问题。

(五)应对错误信息

应对错误信息技术旨在帮助学生和教职员识别、分析和处理虚假或误导性信息。随着社交媒体和人工智能生成内容的普及,错误信息传播速度加快,识别难度增大。在信息来源众多且质量参差不齐的背景下,教师与学生需要具备多种甄别和评估技能,以提高个人在复杂信息环境的判断和决策能力。

随着虚假信息生成和传播技术的迅速发展,教育内容和方法需要不断更新以适应最新变化。对于高等教育机构而言,投入足够的资源以迅速提升教职员和学生的技能,及时发现错误信息挑战巨大。专家小组为此给出六点行动建议:第一,将应对虚假信息的教育直接嵌入课程,培养具有学科背景的学生的批判性思维技能。例如,弗吉尼亚大学的“模糊界限:信息与媒体中的真相记录”课程探讨数字环境中信息辨识的复杂性,通过理论与实践相结合,发展学生的批判性思维技能(University of Virginia, 2024)。第二,在整个高等教育体系的课程中融入虚假信息教育。第三,运用现实生活的真实案例,教育学生如何定位和评估各种来源的信息,帮助他们意识到虚假信息对其学习和生活的影响。第四,寻找提升数字素养相关的专业发展机会,了解应对错误信息的最新挑战和策略。第五,与图书

馆管理员合作,开展数字素养研讨会,开展教授师生识别和定位虚假信息的技能培训。例如,圣本尼迪克特和圣约翰学院的教学技术人员和图书馆员合作设计的“赞成—反对—中立视频作业”,以编辑单节视频为练习,通过历史新闻内容培养学生的文化和媒体素养(College of Saint Benedict & Saint John's University, 2024)。第六,意识到“真相”的主观性。教职员可能受主观意识的影响,错误地相信未经证实的所谓“真相”。

(六)维护心理健康

维护心理健康的技术旨在创建支持性环境,帮助所有成员在学术和生活之间取得平衡,提升幸福感。当前,高等教育工作者普遍面临职业倦怠,优先考虑他们的心理健康可以让其工作更快乐、更高效。这也是维护学生心理健康使其在学习中发挥最佳状态的重要条件。

然而,随着学生群体结构的变化和学习需求的增多,维护他们的心理健康变得愈加复杂和具有挑战性。许多高等教育机构的心理健康资源非常紧张,资金和人力资源供不应求。因此,直接与学生接触的教职员需要为此承担更多责任,但也面临专业心理健康培训缺乏等问题。为此,《报告》提出了七条行动建议:第一,教师要优先照顾好自己的心理健康,为学生提供心理支持时避免过度共情,并在需要时寻求帮助。第二,采取灵活策略,帮助学生平衡好学习和生活的关系,改善他们的心理健康。第三,在课程中融入积极的心理健康实践和资源。例如,康奈斯托加学院 VARLab 开发了虚拟模拟项目,以情感教学法开展包括模拟火灾救援、虚

拟社区学习和跨学科合作解决气候变化问题等项目,促进学生情感反思(VARLab, 2024)。第四,消除获得便利设施的障碍,简化流程,为需要帮助的学生提供协助。第五,帮助教职员和学生在工作与生活中保持平衡,做好工作量管理。第六,为学生创建多层次关怀网络,教育学生学会自我关怀,并为教职员提供社区支持。例如,美国公共大学系统(APUS)与 TalkCampus 合作,推出基于同伴的在线社区,帮助约 85,000 名学生在安全保密的环境中分享经验,通过同伴支持、灵活访问、资源有效利用和增强学生自主性等方式,增进学生的心理健康,提高整体幸福感(American Public University System, 2023)。第七,避免心理健康污名化,促进开放交流,正确对待心理健康问题。

四、未来情境预测

《报告》第三部分采用未来研究所的前瞻法,预测高等教育未来十年可能出现的四种态势。这一部分沿用历年报告中增长型、约束型、崩塌型、变革型的表述方式,但各类情境的主导影响因素出现明显变化。“人工智能技术扩张”和“劳动力发展需求”从 2022 年变革型发展情境的主导因素,变为 2024 年增长型情境的主导因素,这显示出他们对未来十年高等教育发展的巨大助推作用(见表 7)。而对未来发展起约束作用的主导因素,从资金短缺、气候变化影响逐渐变为“数据”和“网络犯罪”,表现出专家组对未来网络安全的担忧。“政治分歧与冲突”成为 2024 年预测高等教育发展崩塌的最大风险因素。而变革型发展

表 7 未来四种情境的主导影响因素比较

| 情境 | 2022 年 | 2023 年 | 2024 年 |
|-----|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| 增长型 | 1)远程办公 2)混合学习、在线学习 3)微认证 | 1)混合式教学模式 2)微认证 3)灵活认证模式 | 1)人工智能技术扩张 2)劳动力发展需求变化 |
| 约束型 | 1)全球责任感 2)资金短缺 | 1)全球气候变化 | 1)数据限制 2)网络犯罪猖獗 |
| 崩塌型 | 1)世界政治局势不稳定 | 1)人工智能元宇宙 2)正式高等教育需求下降 | 1)政治分歧与冲突 |
| 变革型 | 1)人工智能技术发展 2)劳动力发展需求 | 1)人工智能工具广泛应用 | 1)公众认知度低 2)学生负债 3)生源减少 |

的主导因素,则从前两年的人工智能技术过渡到因公众认知度低和学生负债引起的“生源减少”,这表明高等教育机构需根据学生学习需求及时转型。

(一)增长型:劳动力驱动的高等教育

在增长型情境下,人工智能技术的自由扩张将带来全球劳动力市场的巨大变革。高等教育机构需要调整教育模式,聚焦不断演化的劳动力技能培养,发挥时时、处处学习的优势,灵活、迅速应对行业要求。增长型情境下,传统学生人数持续下降,不同职业背景的学生、成人学生数将超过传统学生。传统学历和证书培训项目随之下降,细分为更具体、跟劳动相关的技能培训。短期微证书、灵活学历、技能证书等将成为主流,高等教育也因而变得更包容,成为多样化学习者触手可及的教育体验。行业合作伙伴参与高等教育程度更高,如参与课程设置、充当导师职位等,为学习者提供工作所需的技能培训。公众对高等教育价值的认知开始提升,然而某些人文课程还因其不能直接转化为劳动力而被视为奢侈品。

(二)约束型:数据限制下的高等教育

约束型对应的是网络犯罪猖獗的未来情境。媒体会不断提醒公众保护好自己的数据和设备。高等教育机构将实行严格的数据管理和网络安全政策,收集和存储师生员工信息时遵循“能少就少”的原则。高等教育机构认为收集和运用数据弊大于利,因此它们会减少甚至关闭数据分析功能。个人设备连接到校园网的行为将被严令禁止或者高度监控,在线学习、线上平台等被取消,走进教室像回到使用纸笔黑板的年代。少数技术领先的机构能够抵御外部威胁,继续线上和数字教学,从而拥有独特的竞争优势,与回归传统的机构之间产生了数字鸿沟。

(三)崩塌型:高等教育的政治浪潮

在崩塌型情境下,世界的分歧与冲突让高等教育机构被迫“选择站边”:是与地方、州、联邦政府的理念保持一致,并因此与很多师生员工心生嫌隙;还是冒险失去政府的巨额资助而倒闭?在此情境下,高等教育机构的领导和员工变更现象非常普遍,州政府官员参与高等教育机构领导的遴选,理念不合的教职员会选择辞职另谋高就,生源也会

因此出现下滑。越来越多的高等教育机构甚至被称为“旗舰标杆”机构,也会因为无法平衡选边问题而被迫关门。

(四)变革型:个性化的高等教育

变革型情境指高等教育机构被迫应对生源人数锐减的挑战。公众对高等教育认知度的下滑和学生堆积如山的债务危机,加剧了高等教育机构的生源困境。高等教育机构必须重新聚焦高度个性化的教育来证明自身价值:要为每个学习者量身定制学历项目和课程,根据其学习偏好、风格和个人目标等作出调整,并借助新兴人工智能技术和分析技术为学生提供定制化的学习材料和个性化的学习路径。但那些集体性、社会化的学习方式会因此鲜有问津。在全球数字经济背景下,学生不仅被视为学习者,更多的是被看作“数字消费者”。营销、沟通、注册等行为都将是个性化的,并同每个学生的数字足迹和消费习惯联系在一起。因此,高等教育机构要与行业合作对象形成伙伴关系,共享数据。高等教育机构通过以上变革,展示其为社会所作的贡献时,公众对高度教育认知度的下降速度就会减缓,部分领域的认知度甚至可能上升。

五、对我国高等教育发展的启示: 挑战与应对

(一)提升人工智能素养,增强技术应用匹配度

人工智能驱动高等教育的转型发展已成为数智化时代的必然趋势。在高等教育系统主动适应技术变革的同时,提升人工智能素养的呼声日益高涨。人工智能素养不仅要求人们具备基本的技术知识和应用技能,更要求人们能够预见和评估人工智能技术可能给未来社会、经济和文化带来的影响(蔡迎春等,2024)。这不仅包括对人工智能技术本身的理解和应用能力,还涉及对相关伦理知识和社会影响的全面认识。通过优化课程设置、加强实践操作、深化跨学科合作和推进伦理教育,高校可以更好地培养学生在人工智能领域的综合素养,确保他们在未来的技术环境中具备理性思考和负责任应用技术的能力。例如,西交利物浦大学让学生使用人工智能和H5P技术合作设计人工智能素养互动课程,从而掌握人工智能技术、伦理及相关

政策,展示在促进人工智能技术与同学互动方面的创造力(XJTLU, 2024)。此外,提升师资队伍的智能素养也尤为关键,即通过持续的专业发展项目,让教师能有效使用智能工具,强化其主体意识,避免技术异化。随着技术与高等教育的融合不断加深,高等教育机构在积极引入先进技术的同时,需考虑技术应用的实际效果。教育者要审慎考虑如何使技术供给更好地服务于教育场景的真实需求,确保人工智能的应用能有效提升教学效果,而不是陷入技术的“无能”与“负能”困境(刘嘉豪等,2024)。面对未来高等教育的多维挑战,我国应积极构建既鼓励技术创新,又注重素养提升的教育生态。这不仅需要在课程设计中嵌入人工智能教育,培养学生和教职工的人工智能技能与批判性思维,还需建立健全政策支持体系,确保技术应用的合理与安全,培养能够引领社会进步、具备全球竞争力的高素质人才。

(二)确保数据隐私与安全,提升信息辨识能力

数据安全问题是近年来《地平线报告》频繁提及的重点。在当今数智化时代,高等教育机构面临日益严峻的数据隐私和安全威胁,这对保护学生数据隐私、加强信息安全防护提出了更高要求。数据隐私保护不应仅停留于技术层面的加密与防护,更需构建起全面的数据保护系统。高等教育机构应将数据隐私教育列为教育的重点内容,通过开设专业课程、定期培训和模拟实战演练,增强师生对数据保护的意识与能力。同时,培养错误信息甄别能力也是《报告》提出的网络防护新视角。在人工智能生成的信息洪流中辨别真伪,已成为新质人才的基本素养(祝智庭等,2024)。教育体系需将信息验证技巧及批判性思维的培养纳入常规课程,利用案例分析、小组讨论、项目学习等教学方式,引导学生在实践中学会如何从源头识别并抵制错误信息。这不仅可以提高个体的判断力,也为构建健康的网络环境贡献了力量。此外,政策与技术创新并举,是应对信息安全威胁的“双翼”。政府与教育机构应合作出台前瞻性政策,制定数据治理框架,明确数据治理规范,鼓励技术创新,如利用区块链技术提高数据透明度,利用人工智能技术自动监控网络,实现问题的早期预警与干预;构建跨部门合

作机制,快速响应网络安全事件,形成保护合力。

(三)满足个性化学习需求,完善学习模式

疫情期间的混合式学习体验让学生对灵活和个性化学习模式的需求不断上升,对自定进度学习和微学习的兴趣也有所增长。未来高等教育机构需要依靠人工智能驱动技术和大数据,完善学习管理系统,开发个性化课程和项目,提高课程质量;促进大数据与个性化教育深度融合,通过对学生个体数据的收集、分析、整理、挖掘,实现学情诊断个性化、学习干预精准化、学习服务精细化,真正实现“因材施教”(曹毅,2022);采用学习分析技术,对学生能力和相应课程、教学方法加以识别,构建学习者画像模型,量身定制学习路径,提供个性化学习反馈和辅导,实行精准的学习过程引导(王剑等,2023);开发和定制针对特定技能的短小学习内容,提供微认证和其他灵活认证,满足不断上升的微学习需求和时时处处学习需求。一方面高等教育机构需要为教师提供资源和培训,帮助他们采用教学所需的最新技术;另一方面,高等教育机构在为学生提供更多选择的同时,要确保他们能够通过灵活学习达到教学目标,获取未来工作所需的知识和技能。另外,高等教育机构需要设计更加灵活、有效的评估方式,密切关注学生学习成果,探索在多种模式下的最佳教学实践路径,力争在学习灵活性和成果有效性之间找到平衡点。

(四)以劳动技能、绿色技能为导向设置课程,增强就业竞争力

近年来,人工智能技术发展带来全球劳动力市场的巨大变革,劳动力发展培训需求不断增长。与此同时,随着绿色经济崛起和行业绿色转型,全球对绿色技能的需求正在增长。2023年全球绿色技能报告显示,全球约八分之一的工人目前拥有一种或多种绿色技能,“对绿色技能的需求超过了供应的能力,导致即将出现绿色技能短缺的前景”(Linkedin, 2023)。这些变革为高等教育机构发展提供了新的机遇和挑战。为增加高等教育的价值和吸引力,高等教育机构需要仔细评估现有课程,根据劳动力市场发展趋势对课程设置进行调整和创新,将劳动技能和绿色技能培训融入课程,这样既能满足学生需求又能满足未来雇主的需求。这

就要求高等教育机构支持跨机构和跨学科的合作,开发专业化、跨学科和跨文化的课程项目并聘请专家为教师提供相关培训;投入更多的资源和人力,监测劳动力需求变化趋势,保持课程的更新换代;积极与绿色企业和非政府组织合作,开展绿色实践活动,加强绿色实践基地的建设,鼓励学生参与社会调查、企业实践与考察等(余吉安等,2017)。除传统证书外,高等教育机构还需提供短期微证书、灵活学历、技能证书等培训项目,满足学生灵活学习的需求,提高学生在就业市场的竞争力。

(五) 创建多样、公平、包容的教育环境,促进教育高质量发展

随着学生人口结构变化和学生群体异质化,学生的需求变得多样化,高等教育机构需要更新课程和教学方法,融合高质量的在线、混合式学习技术,使课程学习更加便捷高效,提高学生学习积极性;开发微认证或其他替代认证方式,满足在特定领域进行短期培训的学生需要。高等教育机构需要为教师提供专业发展、培训机会以及便捷的教学资源访问途径,确保他们有能力适应多样化的学生群体及其不同需求,尽量为学生提供必要的语言支持、写作支持和单独辅导、心理健康和福祉支持,甚至幼托支持。此外,高等教育机构需要设计缩小数字鸿沟方案,提供优秀数字资源,减少教育费用,确保人人都能获得包容与公平的优质教育和学习,还要改变学校形态、教学方式和教育生态,探索教育数字治理方式,帮助人们适应数字化时代,实现教育高质量发展(黄荣怀等,2023)。

(六) 构建融合关怀心理健康的教育体系,践行全人发展理念

全人发展理念强调教育超越传统的知识传授,将心理健康支持深度融入教育生态,以促进学生的全面发展。高等教育高质量发展的逻辑起点和最高价值取向就是推动人的自由而全面的发展(康胜,2023)。在当前国际形势下,学生面临的压力和挑战日益增多,构建融合关怀心理健康的教育体系显得尤为重要。这种教学关怀不仅仅指向学业指导,而是致力于将学生作为一个整全的生命个体加以对待,全面肯定学生在情感、道德、社会、文化和认知方面的整体性(李永杰,2023)。高等教育机构

应致力打造支持性学习环境,包括提供心理咨询服 务、建立心理健康支持网络、开展心理健康讲座和创建工作坊等。同时,随着技术的发展,高等教育机构可以利用人工智能和大数据技术更好地监测和支持学生的心 球健康。此外,高等教育机构也应注重培养教师的心理健康素养,重视教师情感劳动的教育价值,提供相关培训和资源,帮助他们识别和应对学生的心 球健康问题。社会支持网络对于师生心理健康发展也发挥着较大作用。高等教育机构可以通过组织社交活动、建立互助小组等,构建强大的社会支持网络,从而有效缓解师生的孤独感、倦怠感和压力,增强其应对挑战的能力。全人发展的教育生态建设,意味着心理健康支持体系的全方位整合,从个体自我关照到建立社区互助文化,共同为师生全面发展保驾护航,为我国高等教育的未来提供更加人性化的发展路径。

[参考文献]

- [1] Academy EX(2024). AI literacy research project[EB/OL]. [2024-05-16]. <https://academyex.ac.nz/ai-literacy-research-project/>.
- [2] American Public University System(2023). APUS continues to support students' well-being through partnership that enables 24/7 access to peer-to-peer support[EB/OL]. [2023-03-01]. <https://www.apus.edu/newsroom/press-releases/2023/2023-03-01-apus-prioritizes-students-mental-health-and-wellness-with-free-access-to-talkcampus-app/>.
- [3] Boston University(2024). AI-intensive writing, research & inquiry courses[EB/OL]. [2024-05-16]. <https://www.bu.edu/dli/projects/ai-intensive-writing-research-inquiry-courses/>.
- [4] Calli McMurray(2023). At this university, studying climate change is now a graduation requirement[EB/OL]. [2023-12-15]. <https://www.chronicle.com/article/at-this-university-studying-climate-change-is-now-a-graduation-requirement>.
- [5] 蔡迎春,张静蓓,虞晨琳等(2024).数智时代的人工智能素养:内涵、框架与实施路径[J/OL].中国图书馆学报:1-17. 2024-05-18]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2746.G2.20240219.1413.002.html>.
- [6] 曹毅(2022).大数据时代大学生个性化教育的机遇、挑战与对策[J].中国高等教育,(5): 42-44.
- [7] College of Saint Benedict and Saint John's University(2024). For-against-neutral assignment[EB/OL]. [2024-05-17]. <https://www.csbsj.edu/instructional-technology/instructional-design/video-in-the-curriculum/for-against-neutral-assignment>.
- [8] 董艳,夏亮亮,李心怡,侯彦华(2023).ChatGPT 赋能学生学习的路径探析[J].电化教育研究,44(12): 14-20+34.
- [9] EcoData Center(2023). University of York shifts advanced calculations to EcoData center, anticipates 98% carbon emission

- reduction[EB/OL]. [2023-6-8]. <https://www.hpcwire.com/off-the-wire/university-of-york-shifts-advanced-calculations-to-ecodatacenter-anticipates-98-carbon-emission-reduction/>.
- [10] EDUCAUSE(2024). 2024 EDUCAUSE horizon report | teaching and learning edition[EB/OL]. [2024-5-13]. <https://library.educause.edu/resources/2024/5/2024-educause-horizon-report-teaching-and-learning-edition>.
- [11] Georgetown University(2023). What works ten education, training, and work-based pathway changes that lead to good jobs[EB/OL]. [2024-5-19]. <https://cew.georgetown.edu/cew-reports/pathway-changes/#summary>.
- [12] 黄荣怀,刘梦彧,刘嘉豪,张定文(2023).智慧教育之“为何”与“何为”关于智能时代教育的表现性与建构性特征[J].电化教育研究,(1): 5-12.
- [13] 康胜(2023).塑造高等发展新动能新优势:逻辑、意蕴与方向[J].四川师范大学学报(社会科学版),50(6): 108-115.
- [14] 李永杰(2023).高等教育“教学关怀”的国际研究进展及其启示[J].天津师范大学学报(社会科学版),(3): 79-86.
- [15] Libre Texts(2024) . Open minds, open resources[EB/OL]. [2024-05-16]. <https://libretexts.org/>.
- [16] LinkedIn(2023) . Global green skills report 2023[EB/OL]. [2024-05-18]. <https://economicgraph.linkedin.com/research/global-green-skills-report>.
- [17] 刘嘉豪,曾海军,金婉莹,等(2024).人工智能赋能高等教育:逻辑理路、典型场景与实践进路[JOL].西安交通大学学报(社会科学版),1-15.
- [18] MacDowell, P., Moskalyk, K., Korchinski, K. & ETAD 873(2023). AI-enhanced instructional design[EB/OL]. [2023-12-09]. <https://openpress.usask.ca/etad873aienhancedinstructionaldesign/>.
- [19] National Science Foundation(2024) . Inclusive STEM teaching project[EB/OL]. [2024-05-16]. <https://www.inclusivestemteaching.org/>.
- [20] Pennsylvania State University(2024) . SENSORY-FRIENDLY LIBRARIES [EB/OL]. [2024-05-16]. <https://sites.psu.edu/sensoryfriendlylibraries/>.
- [21] UC Berkeley(2024) . Web application security testing[EB/OL]. [2024-05-17]. <https://security.berkeley.edu/services/web-application-security-testing>.
- [22] University of Virginia(2024) . University seminars - spring 2023 listing[EB/OL]. [2024-05-17]. <https://provost.virginia.edu/subsite/academic-affairs/student-experience/university-seminars/university-seminars-spring-2023-listing>.
- [23] VAR Lab(2024) . Firefighting - search and rescue[EB/OL]. [2024-05-17]. <https://www.the-affect-effect.com/firefighting-search-and-rescue>.
- [24] 王剑,李易清,石琦(2023).融合多维偏好与知识追踪的个性化学习路径推荐——以“系统建模”课程为例现代教育技术[J].33(11): 99-108.
- [25] XJTLU(2024) . AI for learning project[EB/OL]. [2024-05-20]. <https://connect.xjtu.edu.cn/view/view.php?t=hDLF0xBwkJGZ7zuInWCN>.
- [26] 余吉安,张友生,彭茜树(2017).树立绿色素养理念 培育高校绿色人才[J].中国高等教育, (23): 55-57.
- [27] 祝智庭,戴岭,赵晓伟,等(2024).新质人才培养:数智时代教育的新使命[J].电化教育研究,45(1): 52-60.

(编辑:李学书)

Artificial Intelligence Fluency: Challenges and Strategies for Higher Education: The Interpretation and Enlightenment of “2024 EDUCAUSE Horizon Report: Teaching and Learning Edition”

XU Dan & DUAN Xiaowen

(College of Continuing Education, Shanghai International Studies University,
Shanghai 200083, China)

Abstract: AI-enabled tools, along with data privacy and security, have made a far-reaching impact on global higher education. "2024 Horizon Report: Teaching and Learning Edition", released by EDUCAUSE, focuses on the opportunities and challenges in the development of higher education. The report summarizes the social, technological, economic, environmental, political and AI trends, all of which affect higher education development. The Report analyzes six key technologies and practices including Finding Appropriate Uses for AI-enabled Technology, Supporting AI Fluency, Supporting

Equitable and Inclusive Learning, Protecting Data Privacy and Security, Navigating Misinformation, Supporting Mental Health. The last part of the Report elaborates on four predictive scenarios and their respective influencing factors. Based on the interpretation and reflection of the report, authors suggest that China should leverage these opportunities and tackle the challenges through the following measures: (1) supporting AI fluency and encouraging appropriate uses for AI-enabled technologies, (2) ensuring data privacy and security, and cultivating the ability to navigate misinformation, (3) catering to the need of individualized learning and enhancing flexible learning modality, (4) improving workforce-oriented and green skill-oriented programs to improve employment competitiveness, (5) creating diverse, equitable and inclusive learning environment to foster high-quality development of education, and (6) integrating mental health into education system to implement the concept of holistic person development.

Key words: Horizon Report, higher education; AI literacy; data security; equitable and inclusive learning; mental health

(上接第 23 页)

intelligence era, this paper proposes that the principle of constructing new pedagogy should be to shift the focus from school education to lifelong education, break the traditional education and teaching mode of "knowledge imparting as the center", realize personalized learning in a real sense, and cultivate new talents in the digital intelligence era who are good at innovation and creation and can cooperate with intelligent machines. Constructing the theoretical foundation of a new pedagogy requires interdisciplinary cooperation and innovation. As a first-level discipline, the new pedagogy should include five secondary disciplines: basic pedagogy theory, school pedagogy, lifelong pedagogy, artificial intelligence pedagogy, and educational ethics. The research content should cover educational purposes and values, learners and learning processes, educational technology and learning environments, educational policies and management, and teacher education and professional development. In addition to traditional methods, research methods should also include data mining and analysis. Innovations in teaching models include personalized teaching, project-based teaching, human-machine collaborative teaching, and interdisciplinary teaching. Changes in learning methods include personally-oriented systematic learning, new social learning, and human-machine collaborative learning. The application of educational technology includes intelligent tutoring systems, automated assessments, online learning platforms, and virtual reality and augmented reality technologies. Constructing a new pedagogy will face challenges from multiple aspects such as theoretical construction, educational concepts, and institutional settings. Therefore, a step-by-step strategy should be adopted, starting with the easy and moving to the difficult, and actively and steadily advancing in three stages: concept guidance and resource integration, practical exploration and institutional collaboration, and system construction and policy support.

Key words: digital intelligence era; new-quality education; new knowledge view; new pedagogy; reconstructionism