



unesco

International Centre
for Higher Education Innovation
under the auspices of UNESCO
联合国教科文组织
高等教育创新中心



unesco

International Institute
for Capacity Building
in Africa

教科文组织非洲国际能力培养研究所

赋能教师, 助力所有学习者成长

系列研究

2026-1



非洲高等教育中的数字化与 人工智能应用： 探索性研究

2026年1月

编者: Quentin Wodon

合作伙伴



Education
2030

UNESCO——全球教育领导机构

教育是联合国教科文组织工作的重中之重，它既是一项基本人权，也是建设和平推动可持续发展的基础。教科文组织是主管教育的联合国专门机构，在全球和地区的教育领域发挥领导作用，以推动各国教育系统的发展，增强其韧性和能力，从而服务所有学习者。教科文组织通过变革性学习引领应对当今全球挑战，并在所有业务领域重视性别平等和非洲。



2030年全球教育议程

教科文组织作为主管教育的联合国专门机构，负责领导并协调2030年教育议程——作为通过17项可持续发展目标在2030年前消除贫穷的全球运动的一部分。教育既是实现各项可持续发展目标的关键，同时自身也是单独一项目标（可持续发展目标4），即“**确保全纳和公平的优质教育，让全民终身享有学习机会**”。《2030年教育行动框架》为落实这一宏伟目标及各项承诺提供了指导方针。



非洲国际能力培养研究所 (IICBA) 是联合国教科文组织的一级研究所，总部设在亚的斯亚贝巴。该研究所成立于1999年，旨在为教育政策提供信息，加强教师专业发展，并在教育机构（包括教育部）中开展能力建设。为了提供创新解决方案并推动改善非洲教育成果的工作，非洲国际能力培养研究所与一系列合作伙伴协作，包括非盟、联合国机构、其他国际组织、开发银行、双边捐助者、基金会、教师组织、学校网络和非营利组织。

联合国教科文组织高等教育创新中心 (UNESCO-ICHEI) 是联合国教科文组织和深圳市人民政府共同设立的二类中心。创新中心紧密围绕联合国可持续发展目标4（教育2030议程）开展工作，依托深圳数字产业优势，通过技术推动高等教育机构创新，满足发展中国家的数字化转型需求，提升高等教育工作者的数字和人工智能能力，并促进高校数字化转型，为未来发展做好准备。

2026年由联合国教科文组织非洲国际能力培养研究所（埃塞俄比亚的亚的斯亚贝巴）与联合国教科文组织高等教育创新中心（中国深圳）联合出版。

UNESCO 为开放获取出版机构，因此采用 CCBYSA 许可协议。请参阅我们的[《使用条款》](#) | UNESCO。

非洲高等教育中的数字化与人工智能应用： 探索性研究

2026年1月

编者: Quentin Wodon

目录

致谢	1
前言	2
缩略语	4
第1章 引言与概述	5
第一部分- 在线调查结果	9
第2章 非洲高等教育的数字化与人工智能:在线调查结果	10
第3章 高等教育数字化与人工智能使用的制约因素:来自非洲大陆教育战略数据的启示	18
第二部分 - 案例研究	23
第4章 非洲高等教育的数字化转型:通过信息与通信技术领导力与普遍接受采纳开展能力建设	24
第5章 泛非虚拟与数字大学:提升非洲高等教育可及性	29
第6章 开放与远程教育与人工智能挑战:科特迪瓦虚拟大学创新教学模式的成功之钥	33
第7章 埃塞俄比亚大学数字化及人工智能应用的挑战与机遇	38
第8章 加纳大学在数字化与人工智能应用方面的现状	45
第9章 推动非洲人工智能发展:泛非大学基础科学、技术与创新研究所人工智能硕士项目案例研究	49
第10章 尼日利亚卡拉巴尔大学的数字化与人工智能	53
第11章 教师教育、数字技能与网络连接:塞拉利昂案例研究	57
第12章 在科学教育中融合人工智能的意向、障碍与TPACK准备度:来自南非职前科学教师的视角	65
第13章 多哥卡拉大学的数字化	72
第14章 津巴布韦宾杜拉科学教育大学的数字化与人工智能	75
第15章 创新人工智能生态系统:推动教学、学习、研究与技术融合铸就卓越	80
第16章 博茨瓦纳高等教育的数字化与人工智能:博茨瓦纳开放大学案例研究	86
第三部分 - 指导性文件	93
第17章 数字能力与人工智能:针对教师及教育系统的指导性文件	94

致谢

本研究由联合国教科文组织非洲国际能力培养研究所 (UNESCO International Institute for Capacity Building for Africa , UNESCO IICBA) 与联合国教科文组织高等教育创新中心 (International Centre for Higher Education Innovation under the auspices of UNESCO, UNESCO-ICHEI) 共同完成。特别感谢UNESCO-ICHEI主任金李教授对本研究的支持。感谢协助传播本研究第一部分在线问卷的相关机构, 包括非洲大学协会 (AAU)、非洲和马达加斯加高等教育理事会 (CAMES)、德国学术交流中心 (Deutscher Akademischer Austauschdienst)、佛兰德斯高校校际理事会及UOS 事务局 (Flemish Interuniversity Council and Bureau UOS), 以及OBREAL (最初意为“欧盟—拉美关系观察所”)。此外, 若干案例研究作者为UNESCO教席网络成员, 感谢UNESCO教席网络负责人Maya Prince女士推荐设在非洲的部分UNESCO教席担任潜在撰稿人。

推荐引用格式: Wodon, Q., 编 (2025)。《非洲高等教育中的数字化与人工智能应用: 探索性研究》。埃塞俄比亚的斯亚贝巴与中国深圳: UNESCO IICBA与UNESCO-ICHEI。

免责声明: 本书编辑任职于UNESCO IICBA, 但本研究所表达的观点仅代表各章节作者个人意见, 并不代表UNESCO、其执行局成员及其所代表国家, 或UNESCO IICBA、UNESCO-ICHEI及其理事会成员的观点。

联合国教科文组织高等教育创新中心主任致辞



数字技术和人工智能(AI)正在迅速发展,改变知识的生产与获取方式、信息流通方式,以及社会经济和社会活动的组织方式。在这一背景下,高等教育机构面临越来越高的期望,需要重新思考如何培养学习者以适应数字化日益加速的世界。高等教育体系的整体性数字化转型已成为许多机构的核心优先事项,也成为我们时代不可逆转的趋势。

非盟《2063年议程》提出了将创新和教育视为非洲大陆转型核心驱动力的战略愿景,旨在强化人力资本、扩大公平和有效的学习机会,并推动非洲的长期发展。然而,非洲高等教育在数字资源、基础设施和AI素养方面仍存在持续差距。因此,弥合这些差距、加快数字化转型对于提升教育质量、缩小能力差异,并实现非洲的变革性、包容性增长至关重要。

本研究《非洲高等教育中的数字化与人工智能应用:探索性研究》诞生于这一背景,由UNESCO IICBA与UNESCO-ICHEI共同开展,对非洲高等教育机构的数字化与AI实践进行了梳理。研究基于教

师与管理人员的调查、政策分析及机构案例研究,呈现了当前数字化转型现状,梳理了创新实践,并探讨了教育者和学习者在能力建设方面的需求。通过将政策环境与机构实践相结合,本报告为教育者、大学领导和政策制定者提供了循证、可操作的建议,助力非洲数字化转型。

展望未来,我们坚信以人为本、良好治理的数字化转型能够拓展学习机会、缩小数字鸿沟。数字化转型不仅是技术变革,更是推动更大公平、包容性和社会进步的重要力量。我们希望本报告能够促进深入对话与合作,引领我们走向包容、公平的高等教育未来。

金李教授

联合国教科文组织高等教育创新中心主任

非洲国际能力培养研究所所长致辞



数字化与人工智能(AI)的应用正带来根本性变化,深刻影响非洲高等教育。案例研究展示大学如何应对这些变化,并提供相应的适应框架,可以帮助高等教育管理者、教师甚至学生充分利用数字化与AI带来的机遇,同时规避潜在风险。

本探索性研究——《非洲高等教育中的数字化与人工智能应用》——的设想由UNESCO-ICHEI的团队和领导提出。UNESCO IICBA对这一合作及UNESCO-ICHEI提供的支持表示衷心感谢。

本研究由三部分组成:(i) 对高等教育利益相关方(包括教师和管理人员)在线问卷调查结果的报告;(ii) 案例研究,梳理创新实践,通常以具体大学为单位,但在部分情况下覆盖范围更广;(iii) 最后的简短章节,概述UNESCO和非盟在教育数字化及AI应用方面提供的相关框架和指导文件。

我们希望,本集中的章节以及未来在该重要主题上的研究,能够吸引广泛读者群。为分享研究成果而举办的传播活动将包括

网络研讨会,作为“非洲教师网络研讨会系列”的一部分,由UNESCO IICBA与非盟、非洲教师管理机构联合会(Africa Federation of Teacher Regulatory Authorities)、欧盟非洲地区教师计划(European Union's Regional Teacher Initiative for Africa)以及全球教育伙伴关系知识与创新交流平台(与加拿大国际发展研究中心联合举办)共同举办。

如果您对未来在该领域的工作有建议,或对本研究有任何意见,请随时联系我们。毫无疑问,这一主题对非洲的未来至关重要。我们期待拓展研究,并与更多利益相关方合作,共同挖掘数字化与AI的潜力,提升非洲高等教育的可及性和质量。

Quentin Wodon博士

非洲国际能力培养研究所所长

缩略语

AIMS	非洲数学科学学院
AI	人工智能
AAU	非洲大学协会
AUC	非洲联盟委员会
AUF	法语大学联盟
BUSE	宾杜拉科学教育大学
CAMES	非洲和马达加斯加高等教育理事会
CESA	非洲大陆教育战略
CETID	教育技术、创新与设计中心
CPD	持续专业发展
DESIP	数字教育战略与实施计划
GDP	国内生产总值
HEI	高等教育机构
IAHSO	人工智能、人文与开放科学
ICANN	互联网名称与数字地址分配公司
ICHEI	联合国教科文组织高等教育创新中心
ICT	信息与通信技术
IICBA	联合国教科文组织非洲国际能力培养研究所
IT	信息技术
JKUAT	乔莫·肯雅塔农业科技大学
LMS	学习管理系统
MOOC	大规模开放在线课程
NUC	国家大学委员会
NUST	纳米比亚科技大学
ODL	开放与远程学习
ODLC	开放与远程学习中心
PAU	泛非大学
PAVEU	泛非虚拟与数字大学
TPACK	技术-教学法-学科知识
TSC	教师服务委员会
TVET	技术与职业教育培训
UA	普遍接受
UNESCO	联合国教科文组织
UNICAL	卡拉巴尔大学
UVCI	科特迪瓦虚拟大学

第1章

引言与概述

Quentin Wodon¹

引言

数字化与人工智能(AI)的应用可能会彻底改变非洲及其他地区的高等教育。为探讨高校在数字化与AI应用方面的问题, UNESCO IICBA与UNESCO-ICHEI合作开展了一项探索性研究, 包含一系列简短文章和分析。在研究构思阶段, 决定结合两类方法: 一是在线问卷调查, 尽可能覆盖非洲五大区域(西非、中非、东非、南部非洲和北非)的受访者; 二是创新实践的短案例研究, 重点关注撒哈拉以南非洲(不包括北非)。最初选定的案例国家为: 中非的喀麦隆; 东非的肯尼亚、埃塞俄比亚和乌干达; 南部非洲的南非和津巴布韦; 西非的尼日利亚、加纳和塞内加尔, 但可根据创新经验灵活调整。

基于这一初步构思, 本研究(Wodon, 2025)由三部分组成。第一部分报告两项面向高等教育利益相关方(包括教师和管理人员)的在线问卷调查结果。第二部分为案例研究, 梳理创新实践经验, 这些案例通常聚焦于具体大学层面, 但在部分情况下也覆盖更广范围。除来自非洲大学协会(AAU)的初步案例研究外, 其他案例涵盖博茨瓦纳、喀麦隆(通过总部设在雅温得的泛非大学在非洲大陆层面开展的工作)、科特迪瓦、加纳、埃塞俄比亚、肯尼亚、纳米比亚、尼日利亚、塞拉利昂、南非、多哥和津巴布韦。第三部分为单章, 简要概述UNESCO和非盟在教育数字化及AI应用方面提供的框架和指导文件, 本章附录提供了非盟和UNESCO的部分参考链接。

第一部分 – 在线调查结果

第2章概述了专门为本研究开展的一项针对非洲高等教育数字化及AI应用的在线调查的主要发现。由于样本量较小, 且调查未基于抽样框设计以确保代表性, 解读结果时应保持谨慎, 不宜过度推论。不过, 这些结果仍可反映高校教师及其他工作人员所面临的数字化与AI应用的挑战与机遇。调查主要围绕五个主题: (i) 高校的战略、治理与在线资源; (ii) 数字化服务与课程提供; (iii) 学生技能与机构支持; (iv) 数字化面临的制约因素; (v) 对AI的认知与看法。虽然引言中无法呈现全部结果, 但总体来看, 许多高校在数字化方面进展有限, 而AI相关工作更处于起步阶段。此外, 还存在语言差异: 填写法语问卷的受访者报告的进展普遍低于英语问卷受访者。

第3章基于另一项单独开展的在线调查, 探讨高等教育数字化和AI应用的制约因素。该调查旨在为非盟近期通过的《非洲大陆教育战略(2026-2035年)》提供信息支持。结果显示, 最主要的两个制约因素是资金不足和基础设施匮乏, 两者可能相关, 因为基础设施建设依赖资金投入。其次较为严重的制约因素为薪酬或激励不足、缺乏专业发展机会以及技术支持不足。其他制约因素多与高校的管理模式和组织文化相关(如学术文化较为保守、缺乏领导力与愿景、管理模式不完善、同行合作不足, 以及教师队伍相对年长/知识更新滞后), 总体上被认为影响程度较低。这些发现与第2章的结果相互印证。

第二部分 – 案例研究

第4章介绍了AAU发起的一项倡议, 旨在通过能力建设提升非洲各大学信息与通信技术(ICT)负责人及首席信息技术官(CITO)的能力。在数字化背景下开展该项目, 旨在为ICT负责人提供工具, 以支持其在治理、网络安全、企业资源规划(ERP)系统及机构战略等方面的管理工作。该倡议还与互联网名称与数字地址分配机构(ICANN)合作, 特别聚焦于在大学系统中引入并推广域名和电子邮件地址的普遍接受(Universal Acceptance, UA)。这一倡议取得了积极成效, 但

1 作者供职于UNESCO IICBA。文中所表达的观点仅代表作者个人立场, 并不代表UNESCO、其执行局成员及其所代表的国家, 或 UNESCO IICBA、UNESCO-ICHEI及其理事会成员的观点。

要保持发展势头仍需持续努力。正如作者所指出的,政策框架必须不断演进,以支持数字包容性实践;同时,大学领导层必须将ICT融入大学运行的各个方面,并加大对人力资本的投入,以实现这一目标。

第5章聚焦泛非虚拟与数字大学(PAVEU),该项目由总部设在喀麦隆、服务整个非洲大陆的泛非大学(PAU)于2019年发起,旨在通过在线课程、证书和学位项目扩大高等教育的可及性。作者总结了三点主要经验。第一,数字教育的成效取决于支撑其运行的制度生态系统。除了技术条件,还需具备相应的人才能力和配套机制,因此需要投入专门团队以支持电子学习。第二,合作伙伴关系至关重要,不仅关系到课程实施,也影响战略定位及与非洲发展优先事项的契合度。第三,成功的在线课程需要兼顾灵活性与可及性,例如设置实时互动环节、同伴交流论坛以及能够快速响应的导师支持。

第6章介绍了科特迪瓦虚拟大学(UVCI)的发展经验。这所虚拟大学于2015年启动,发展迅速且规模不断扩大。在线课程体系建设包括:建设用于访问科学与技术信息的数字空间,设立教育视频录制与编辑工作室,打造用于原型开发的创新型“第三空间”(如制造实验室fablabs和孵化器),以及为教师和研究人員提供教学脚本设计支持,并协助其将课程内容及在线实践环节进行多媒体化。最初的课程主要集中在信息技术与数字应用领域,近年来又拓展至数字人文、数字社会以及数字管理与经济等多个专业方向。总体而言,UVCI构建了一个新的技术生态系统,其核心包括教育内容制作工作室以及Moodle、Open edX等学习平台。下一步的发展重点是将AI,尤其是生成式AI,融入教育实践。

第7章探讨了埃塞俄比亚高校的数字化进程及AI应用情况。与许多其他非洲国家类似,数字化与AI的推进面临诸多挑战。资金不足是最主要的制约因素,但其他障碍同样不容忽视。案例研究先对相关制约因素进行了系统诊断,并呈现了对九位ICT负责人的访谈结果。访谈显示,这些高校在通过技术创新和有效领导推动高等教育发展方面展现出坚定决心,但高校整体数字化水平仍处于起步阶段。尽管联邦教育部开展的一系列创新举措值得肯定,包括建设面向所有公立大学的共享平台,但要充分释放其潜力、满足高校对数字化与AI解决方案的需求,仍有必要制定面向高等教育的国家级数字化与AI战略。

第8章关注加纳高校的数字化与AI应用。加纳政府正在制定AI战略,这将有助于推进已有的数字化转型议程。作者简要分析了加纳高校的数字化现状,包括现有法律、投资者及合作伙伴关系。报告分享了一些成功案例,并指出五大主要障碍:基础设施薄弱、专业人才缺乏、决策分散、数据保护不完善,以及资金有限以致难以留住人才。随后提出了未来发展的建议。

第9章介绍了泛非大学基础科学、技术与创新学院(Pan African University of Basic Sciences, Technology and Innovation)开设AI理学硕士(MSc)学位的创设过程,该学院隶属于泛非大学。研究探讨了利益相关方如何参与新课程的开发,并确保课程设置与产业需求相关。该学位课程将在下一个学年启动,为期两年,全日制授课,面授授课结合实验、研讨会及项目式学习。核心课程包括机器学习、深度学习、生成式AI、大型语言模型、自然语言处理和计算机视觉,同时涵盖AI伦理课程及研究方法基础课程,并通过课程安排与产业利益相关方保持紧密互动。

第10章以尼日利亚卡拉巴尔大学(UNICAL)为案例,重点关注研究生院的数字化及开放与远程学习中心的建设及投入运行。数字化平台提升了行政效率,扩大了非传统学生的学习机会,并激发了对AI应用的兴趣。作者强调,需要优先保障稳定电力与高速互联网,并制定校级《数字教育与人工智能融合政策》(Digital Education and AI Integration Policy),以明确标准与期望、角色与职责,并指导AI的伦理应用。此外,还需开展针对数字化教学法、AI教育应用及数字内容开发的能力建设项目。为了实现可持续发展,与教育科技公司、AI研究中心、捐助机构及监管机构的合作,将有助于获取资金、基础设施支持及AI工具。

第11章改编自关于塞拉利昂教师持续专业发展(CPD)的前期研究。教师教育通常由高校提供,是提升教学质量的关键,尤其是在许多教师尚未具备最低教学资格的情况下。本章首先全面讨论了职前和在职教师教育的问题,随后呈现了教师及学校领导对其数字技能及上网能力的在线调查结果。大多数教师和学校领导认为自己在使用计算机、互联网及在线资源方面具备良好知识与技能,但学校普遍缺乏计算机、笔记本电脑、平板或互联网接入。在持续专业发展优先需求方面,教师和学校领导均强调教学方法及教育技术应用能力的提升,学校领导还特别强调在学校中专业知识、实践能力及行为规范方面的领导力提升。

第12章采用混合方法评估南非职前科学教师对在教育中采用AI的看法。职前教师总体上对AI的融合持积极态度并具有较高的采用意愿(尽管不同大学之间存在差异),但制约因素包括技术基础设施薄弱、教师准备不足、行政支持缺乏、

资金限制,以及文化和教学层面的抵触。在技术—教学法—学科知识 (TPACK) 方面,系统的技术培训似乎有助于促进AI的有效采用。至于文化和教学层面的抵触,可能需要通过有针对性的专业发展培训,强调AI在增强教师作用方面的互补性,而非取代教师。

第13章探讨多哥卡拉大学 (University of Kara) 的数字化进程。一个关键挑战是缺乏大型讲堂以容纳快速增长的学生群体,这迫使学校延长学年,并对学生及教职员产生影响,包括需要加班。学生数量的增加也带来了更高的成本和教师工作负担,例如处理学生作业或打印考试卷封面等。这些因素促使大学启动了数字化进程。在撰写本文时,共有1.2万个教学单元划分为185门课程,以混合模式授课,确保至少20%的教学内容通过Moodle平台在线提供给全部2.2万名注册学生。数字化还使得为视障学生提供支持成为可能(数字图书馆内容转为音频格式),并加强了抄袭防控工作,包括硕士和博士论文在内。然而,实现数字化仍需应对与数字鸿沟、领导力及去中心化服务网络相关的诸多挑战。

第14章是关于津巴布韦宾杜拉科学教育大学 (BUSE) 数字化与AI应用的案例研究。通过建立教育技术、创新与设计中心、采用数字学习平台、融合AI工具,并持续开展能力建设,大学在数字化与AI应用方面取得了重大进展,但在基础设施、数字素养差距、AI治理框架缺失及资金有限方面仍面临挑战。作者提出的建议包括:制定数字化和AI政策、提升教师和学生的数字化能力、改善基础设施与网络连接、建立AI教育创新与研究中心,以及加强区域和全球合作。

第15章关注纳米比亚科技大学 (NUST) 在AI应用方面的实践,重点是战略干预、教学创新以及对教师和学生的伦理考量。目标是使AI成为教师与学生工作、交流和协作的不可或缺组成部分,并强调通过教师与学生的自主学习课程发展关键AI能力。创新教学法,如翻转课堂,有助于优化教师面对面授课时间,并提高学生在线学习效率。在AI融入的学习环境中,旨在兼顾人的主导作用与学习质量,同时保持学术诚信。

第16章考察了博茨瓦纳开放大学 (BOU) 在数字化与AI应用方面的经验。该校的使命是通过灵活的学习环境实现高等教育与培训的普及。BOU的前身博茨瓦纳远程与开放学习学院 (BOCODOL) 依赖传统函授教育,通过邮寄纸质学习材料,并辅以不定期面授辅导。数字化转型的战略性调整始于采用学习管理系统 (LMS), 该系统成为课程交付的核心,并因新冠疫情而加速推广。近期的AI举措包括:AI驱动的聊天机器人、自动化评估与反馈、预测性学习分析、利用生成式AI生成教学内容、学术诚信工具、BOU移动应用程序、在线伦理审批以及综合技术系统。

第三部分 – 指导性文件

第17章探讨现有数字化能力与AI应用框架,重点针对教师及教育系统。本章有两个目标:第一目标是向读者介绍若干全球性概念和框架,从教师能力需求的视角,为讨论数字化及AI应用提供参考,包括UNESCO教师ICT能力框架及其最新发布的教师AI能力框架的简要概述。第二目标是概述非盟近期通过的大陆战略及相关建议,为成员国的工作提供指导。虽然本章也简要讨论了其他文件(包括AI伦理文件),但重点关注非盟的《数字教育战略与实施计划》(Digital Education Strategy and Implementation Plan)及近期批准的《非洲大陆人工智能战略》(Continental Artificial Intelligence Strategy for Africa)。

结论

数字化与AI应用在非洲高等教育中的潜在益处巨大,可显著提升教学、学习、科研和行政管理水平。然而,也存在风险,高校的教师和工作人员中偶尔存在抵触,这不仅涉及伦理问题,还包括对AI可能削弱教师作用、并影响学生深入掌握学习内容的认知。实际上,即便高校希望加强数字化和AI应用,也仍面临诸多制约因素,包括基础设施和网络连接不足、资金有限以及技术人员短缺等。本研究的目标在于,通过分享非洲各高校的多样化创新案例,鼓励高校在这些领域加大投入,从而避免非洲高等教育落后。如果实施得当,数字化与AI的应用可以让更多学生获得高等教育机会,并显著提升教学与学习质量。

参考文献

Wodon, Q., Editor (2025). Digitalization and the Use of Artificial Intelligence in Higher Education in Africa: An Exploratory Study. Addis Ababa, Ethiopia, and Shenzhen, China: UNESCO IICBA and UNESCO-ICHEI.

附录:非盟与UNESCO关于数字化与人工智能的精选指导性文件

本附录提供非盟和UNESCO关于数字化与AI的若干指导文件链接。更多资源可参见UNESCO IICBA“非洲教育知识平台”(Africa Education Knowledge Platform)。

AI对教育系统意味着什么?

正如非盟《非洲大陆人工智能战略》(2024)所指出, AI有望推动非洲社会经济转型与文化复兴。在教育领域, 该战略提出的高层次建议强调: 制定包容性的国家层面教育AI政策或战略; 支持非盟成员国建立教师和学生的国家AI能力框架; 并投资于教育工作者和学生在AI技术、编程及数据科学方面的培训。

非盟《数字教育战略与实施计划》(Digital Education Strategy and Implementation Plan, 2024) 提出教育领域AI的三个核心主题: 与AI共学、学习AI及为AI时代做好准备。该计划从六个方面阐述了教育领域AI应用的准备情况: 伦理考量; AI在数据与分析中的应用; 教育科技企业在AI应用方面的实践; 关于数字教育影响的研究; 教师的数字素养、技能与认证; 以及学生的数字素养、技能与编程能力。

《人工智能与教育: 政策制定者指南》(AI and education: guidance for policy-makers, 2021) 旨在帮助政策制定者在AI与教育系统联系日益紧密的背景下, 把握机遇、应对风险。该文件包括三个部分: AI简介; 探讨AI如何促进教育包容与公平、提升学习质量、优化教育管理及教学; 以及为制定AI与教育政策的综合愿景及行动计划提供的一系列建议。

《生成式人工智能在教育和研究中的应用指南》(Guidance for Generative AI in Education and Research, 2023) 是联合国教科文组织发布的首份面向教育领域的全球性生成式人工智能(GenAI) 指导文件, 旨在支持各国采取行动并规划相关政策。该文件讨论的内容包括但不限于: 规范GenAI在教育中的使用; 提出包含具体措施的框架, 以补充上述指导的相关建议; 促进GenAI的应用; 以及GenAI与教育和科研的未来发展。

AI伦理

《联合国教科文组织人工智能伦理问题建议书: 关键事实》(UNESCO's Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence: Key Facts, 2023) 关注AI相关伦理问题, 包括: 全球AI伦理建议的重要意义; 以人权为导向的AI实践; 可执行的政策措施; 以及建议的落实方法。建议核心围绕四项价值展开, 为AI系统更好地服务于个人、社会、人类整体利益及环境奠定基础。

《人工智能与教育未来: 变革、困境与方向》(AI and the Future of Education: Disruptions, Dilemmas and Directions, 2025) 探讨了AI在教育中可能产生的颠覆性影响所引发的哲学、伦理及教学困境。该文件共九章, 包括: 重新评估并确立人类教师的中心地位; AI教学法、评估及教育未来的发展趋势; 以及在教育政策中重新构想AI——基于证据与地缘政治现实的考量。

《AI与教育: 守护学习者权利》(AI and Education: Protecting the Rights of Learners, 2025) 包括两个主要方面: 优先保障以人为本、以权利为导向的数字技术使用, 使所有学习者受益; 以及呼吁在国家和国际层面采取紧急行动, 确保技术促进而非损害所有学习者的受教育权。文件指出, 隐私权或私人生活权已在若干重要国际及区域人权文书中得到明确保障。

教师与学生的AI能力框架

《教师人工智能能力框架》(AI Competency Framework for Teachers, 2024) 旨在支持各国设计用于教师持续专业发展的国家AI能力框架, 并开发相关评估工具。框架阐明了若干基本原则, 包括保护教师权利、增强人的自主性及促进可持续发展。同时, 框架提出15项能力, 并按不同领域和进阶层级进行分类。

《学生人工智能能力框架》(AI Competency Framework for Students, 2024) 旨在支持教师和教育工作者构建积极响应AI发展的教育体系, 使学生成为负责任的AI使用者和共同创造者。该框架围绕四项能力和三个进阶层级, 提出分领域的教学方法。

第一部分

在线调查结果

第2章

非洲高等教育中的数字化与人工智能:在线调查结果

Quentin Wodon、Hungu Njora 和 Temechegn Engida²

引言

数字化与AI的应用已成为当今教育系统,包括非洲及全球高校所面临的主要挑战之一。这些挑战及相关机遇已在全球政策文件中得到强调(UNESCO, 2023)。在非洲层面同样如此,尤其体现在最新发布的《非洲大陆教育战略(2026–2035年)》(AUC, 2025a;另见2025b对上一轮战略的评估)以及《非洲大陆人工智能战略》(AUC, 2024)中。围绕数字化与AI应用中的新兴优秀实践,也开展了多项研究,尤其是由UNESCO-ICHEI组织实施的研究,包括针对非洲(Prinsloo等, 2024)、东南亚(Pannen等, 2024)、中亚(Rakhmatullaev, 2024)、拉丁美洲和加勒比地区(UNESCO IESALC与UNESCO-ICHEI, 2024a)以及阿拉伯地区(ALECSO与UNESCO-ICHEI, 2023)的相关研究。

然而,有关非洲高校在数字化与AI转型方面的准备情况的数据仍然十分有限。这种不足体现在基础设施(如互联网连接)、教师及行政人员培训情况,以及学生能否从数字化进程中受益等方面。这些问题此前已在相关政策文件中被指出,包括非盟《非洲数字化转型战略(2020–2030)》(Digital Transformation Strategy for Africa 2020-2030)以及推进教学与学习数字化的指导文件(AUC, 2020a, 2020b),但这些文件往往更侧重基础教育,而非高等教育。

本章作为关于非洲高等教育数字化与AI应用的更广泛探索性研究(Wodon, 2025)的一部分,基于在线调查数据,呈现了高校面临的若干具体挑战。本章呈现了2025年在非洲各地高校教师和工作人员中开展的在线调查结果。多个组织协助分发问卷,包括AAU、非洲和马达加斯加高等教育理事会(CAMES)以及UNESCO-ICHEI。调查样本规模相对较小,仅约200名受访者,且主要通过线上渠道分发问卷,因此可能存在一定偏差。不能假定该样本及其结果在统计上具有充分代表性,以反映整个非洲大陆高校教师和工作人员的观点。尽管如此,调查结果仍能反映非洲高校在数字化与AI应用方面的一些普遍认知。这些结果也与其他研究发现相契合。例如,调查中教师和工作人员提及的制约因素,与为制定《非洲大陆教育战略(2026–2035年)》而开展的一项规模更大的调查结果相似(该调查在本研究第3章中讨论)。调查所揭示的看法,也与本研究案例分析中的诸多观察相呼应。总之,虽然调查结果在统计上不具充分代表性,但仍能为理解教师和工作人员的观点提供参考。

接下来,首先简要介绍受访者的基本情况。随后三个部分围绕以下内容展开:高校的战略、治理与在线资源;服务与课程的数字化供给;学生技能与机构支持;数字化的制约因素;以及对AI的认知。最后给出简要结论。

2 作者供职于UNESCO IICBA。作者感谢Zixuan Liu在本章所依据的在线问卷设计过程中提供的意见与支持。文中所表达的观点仅代表作者个人立场,并不代表UNESCO、其执行局成员及其所代表的国家,或UNESCO IICBA的观点。

调查受访者概况

本节对调查受访者的基本情况做简要概览,涵盖英语问卷(N=94)和法语问卷(N=89)的结果。文中EN代表英语问卷受访者,FR代表法语问卷受访者。在两项调查中,男性占多数(EN 76%,FR 87%)。从年龄结构看,英语问卷受访者略显年轻,人数最多的年龄段为35至44岁;法语问卷中人数最多的年龄段为45至54岁。受访者最高学历多为博士学位(EN 57%,FR 99%)。在未取得博士学位的情况下,多数英语样本受访者拥有硕士学位,少数仅具学士学位或更低学历。

从国家分布看,英语问卷中埃塞俄比亚和尼日利亚的受访者人数最多;法语问卷中科特迪瓦人数最多。其他非洲国家在两项调查中至少出现一次。绝大多数受访者在公立大学工作(EN 82%,FR 99%),其院校大多位于城市(EN 94%,FR 92%)。从职务看,多数受访者担任学术岗位,如教授、讲师或研究人员(EN 60%,FR 83%),同时也包括行政岗位(如教务长、招生官)、管理岗位(如校长、院长、主任、系主任)、支持岗位(如信息技术、图书馆、设施管理)及其他职位。受访者几乎覆盖所有学科,但社会科学和自然科学的比例较高³。大多数受访者来自以面授为主的院校,但也有相当比例的学生通过在线或混合模式学习。在院校提供的数字化学习方面,更多受访者所在院校主要面向本科生开展在线教学,但不少院校也为研究生及需要持续职业发展的专业人士提供在线课程。

策略、治理与在线资源

当被问及所在机构是否制定了数字化战略时,大多数受访者表示肯定(EN 88%,FR 79%)。在已有战略的情况下,该战略通常不是作为独立文件存在,而是纳入机构整体发展战略或规划(EN 52%,FR 49%),或与国家数字教育战略或规划相衔接(EN 28%,FR 27%)。在英语和法语两项调查中,受访者所在机构主要通过校级数字化部门和/或教学与学习支持部门推动数字化发展,这些部门通常以数字化支持的教学与学习为重点,而学院或系级部门的参与相对较少。受访者还被问及所在机构是否建立了完善的数字沟通策略,通过在线平台向学生和教职工发布信息。两项调查中,仅略高于一半的受访者表示肯定(EN 64%,FR 57%),表明这一领域仍有改进空间。

在机构在数字化相关政策的主题覆盖方面,包括数据保护、网络安全、知识产权、伦理与诚信、考试与测评、科研、内部质量保障以及抄袭检测与预防,各主题的政策覆盖比例总体较为一致(EN 42%–61%,FR 40%–60%)。但在法语问卷中,网络安全和知识产权的覆盖比例较低(分别为26%和36%)。当相关主题尚未纳入机构政策时,多数受访者表示相关政策正在制定中。然而,约十分之一至三分之一的受访者表示不清楚其所在机构的政策是否涵盖这些领域,法语问卷中该比例更高。

在在线资源方面,受访者被问及其大学图书馆是否拥有充足的在线学术资源,包括电子书、期刊和数据库。两项调查结果存在显著差异:英语问卷中表示肯定的比例明显高于法语问卷(电子书:67% vs 34%,期刊:62% vs 37%,数据库:58% vs 31%)。

3 学科分类如下:人文学科(文学、语言学、历史、哲学、古典学、艺术史等)、社会科学(心理学、经济学、社会学、人类学、政治学、国际关系、教育学等)、自然科学(物理学、化学、生物学、地质学、环境科学、天文学等)、形式科学(数学、统计学、计算机科学等)、应用科学(工程学、建筑学、信息技术、农业等)、医学科学(医学、公共卫生、药学、牙医学、护理学等)、工商管理(金融、会计、工商管理、市场营销、人力资源管理等)、艺术(视觉艺术、表演艺术、电影与传媒研究等)、法学、以及其他。

数字化服务与课程

受访者被问及各类服务是否提供在线服务,包括注册、选课、缴费、访问学术记录或成绩信息、申请奖学金/助学金、考试安排与成绩、学生支持服务(如辅导、咨询)以及住房及住宿安排服务。表1显示了两份调查中表示各项在线服务的比例。除注册外(法语问卷中注册服务的在线可用性更高)以及学生支持服务(如辅导、咨询)的在线可访问性在两份调查中相近且整体偏低外,英语问卷中各项服务的在线可访问性总体高于法语问卷。

表 1:受访者表示各类服务可在线提供的比例 (%)

	英语调查	法语调查
注册	69%	85%
选课	63%	32%
缴费	71%	64%
访问学术记录或成绩信息	68%	38%
申请奖学金/助学金	53%	50%
考试安排与成绩	63%	52%
学生支持服务(如辅导、咨询)	35%	37%
住房及住宿安排服务	46%	30%

来源:作者整理,基于高等教育数字化与AI在线调查。

受访者被问及其所在机构是否为课程和学位提供以下授课模式:混合式学习、全在线学位课程、MOOC、虚拟学生交流,以及可获得证书、微认证、徽章或类似资格的在线短期课程。受访者可选择四种回答:“全校提供”、“部分学院/院系/学校提供”、“尚未提供,但计划中”、“不提供”,另设“我不知道/不适用”的选项。并将回答按1(不提供)至4(全校提供)的四点评分量表汇总,表2显示平均分结果。混合式学习正在显著推广,但其他在线学习方式在两项调查中仍然相对滞后。

使用相同量表,调查还询问机构是否在课程和机构运作中融入数字技能,重点包括与学科/研究领域相关的具体技能,以及数字素养、数字环境中的伦理与行为规范、数据与信息安全/网络安全等更广泛主题。如表2所示,英语问卷受访者评分略高,但法语问卷评分仍偏低(除与具体学科相关的技能外),显示这些技能仍需更广泛地融入课程。同样使用该量表,受访者还被问及其机构是否出现数字化评估日益增长的趋势。调查显示,这一趋势在一定程度上已经出现,但通常适用于所有课程,而不仅限于在线课程。

表 2:机构提供在线学习方式的程度(四点评分量表)

	英语调查	法语调查
在线课程类型		
混合式学习	2.5	2.3
完全在线学位课程	1.7	1.7
大规模开放在线课程(MOOC)	1.6	1.5
虚拟学生流动	1.6	1.4
在线短期课程(颁发证书、微认证、徽章或类似资格)	1.9	1.8
课程与运营中的数字技能整合		
与学科/研究领域相关的具体技能	2.6	2.4
通识数字素养	2.8	1.9
数字环境中的伦理与行为	2.4	1.9
数据与信息安全/网络安全	2.4	1.9
数字评估增长趋势		
适用于所有类型课程	2.6	2.1
仅适用于在线课程	2.0	1.9

来源:作者整理,基于高等教育数字化与AI在线调查。

学生技能与机构支持

学生具备数字技能吗?受访者在五点评分量表上评估学生不同数字技能的掌握情况,评分“完全不具备能力”到“非常熟练”。表3列出了平均评分结果。英语调查中,受访者认为学生普遍具备基本的计算机操作能力及一定的数字交流技能,但在其他技能——如在线研究、多媒体、学习平台使用,尤其是编码与编程——上评分偏低。在法语调查中,各类技能评分普遍偏低,这表明学生在这一领域仍需得到更多支持。通常,大学为学生提供的支持主要集中在提供上网接入,以及管理技术支持中心或部门,而较少涉及更深入的支持,如开设数字技能课程、支持数字化学习或提供设备。对教师的支持更多集中在数字技能培训,而较少涉及其他形式的支持,如教师交流与协作的在线平台、开放教育资源,或为教师提供涵盖技术问题及数字化教学的支持中心或部门。英语调查和法语调查的结果存在系统性差异:英语调查显示,对学生和教师提供的支持程度普遍高于法语调查的水平。

表3: 学生技能掌握情况(五点评分量表)及对学生和教师提供支持的情况(%)

	英语调查	法语调查
学生技能掌握情况(五点评分量表)		
基本计算机技能	3.4	3.1
在线研究技能	2.9	3.0
数字沟通技能	3.3	3.0
多媒体技能	3.1	2.9
学习平台使用	3.1	2.8
编码与编程	2.4	2.0
为学生提供支持的情况(%)		
数字技能课程	64%	36%
支持数字化学习的中心/单位	65%	48%
技术支持中心/单位	73%	47%
设备使用权	61%	42%
上网权限	85%	59%
为教师提供支持的情况(%)		
数字技能培训机会	74%	60%
教师交流与协作在线平台	59%	52%
开放教育资源(OER)机会	54%	36%
支持教师解决所有技术问题的中心/单位	60%	45%
支持教师数字化教学与学习的中心/单位	65%	40%

来源: 作者整理, 基于高等教育数字化与AI在线调查。

数字化的制约因素

受访者被要求评估各种因素在所在机构的数字化过程中对数字化的制约程度,评分从“完全没有制约”到“极大制约”,采用六点评分李克特量表。调查列出的潜在制约因素包括:基础设施不足(如网络或设备不足)、保守的学术文化、资金不足、技术支持不足、缺乏领导力与愿景、机构集中管理模式、同行缺乏协作、报酬不理想、缺乏创新动力、行政组织不完善、专业发展支持不足、教师和学生缺乏使用数字技术的技能、学生或教师无法获取设备,以及其他因素。表4列出了各制约因素的平均评分,评分范围为1(完全没有制约)至6(极大制约)。平均评分越高,其制约程度被认为越高。两项调查均显示,基础设施不足(如网络或设备不足)是最重要的制约因素;其他制约因素的平均评分相对接近,但在法语调查中,资金不足的制约程度相对较低。

表4:数字化制约因素平均评分(六点评分量表)

	英语调查	法语调查
基础设施不足(如互联网或设备不足)	4.3	4.8
保守的学术文化	3.3	2.8
资金机会缺乏	2.5	1.9
技术支持不足	3.2	2.8
缺乏领导力和愿景	2.8	2.6
机构集中管理模式	2.8	2.7
同行间缺乏协作	2.9	2.6
报酬不理想	2.8	2.6
缺乏创新动力/激励	3.1	2.6
行政组织不完善	3.2	2.4
专业发展支持不足	3.1	2.7
教育者缺乏数字技术使用技能	3.0	2.8
学生缺乏数字技术使用技能	2.9	2.6
学生无法使用设备	2.7	2.3
教师无法使用设备	2.8	2.6

来源:作者整理,基于高等教育数字化与AI在线调查。

受访者被问及过去五年所在机构的数字化是否在多个方面推动了重大转型,包括:教学与学习方法、教学与学习质量提升、教育机会与包容性提升(如终身学习、弱势学习者)、提供开放学习机会、与国内其他高校的合作、与国际高校的合作、与雇主/产业的合作、与社会/社区的合作、科研合作、面向国际学生的推广和学习支持、从实体移动向虚拟移动及在线会议的转变,以及机构组织与管理的改进。主要结果如表5所示,采用五点评分量表(1分“非常不同意”至5分“非常同意”),并提供“我不知道/不适用”选项。表中列出了平均评分,平均评分显示数字化在推动转型方面取得了一定成效。英语调查受访者的评分略高于法语调查;在数字化对各类别转型的贡献方面,各类别之间的差异相对较小。

表5:数字化对机构转型的贡献程度评分(五点评分量表)

	英语调查	法语调查
教学与学习方式	4.3	4.8
教学与学习质量提升	3.3	2.8
学习机会与包容性改善(如终身学习、弱势群体学习者)	2.5	1.9
提供开放学习机会	3.2	2.8
与国内其他高校的合作	2.8	2.6
与国际其他高校的合作	2.8	2.7
与雇主/产业的合作	2.9	2.6
与社会/社区的合作	2.8	2.6
科研合作	3.1	2.6
面向国际学生的推广与学习提供	3.2	2.4
从实体流动向虚拟流动及在线会议的转变	3.1	2.7
机构组织与管理的改进	3.0	2.8

来源:作者整理,基于高等教育数字化与AI在线调查。

对AI的看法

调查的最后部分聚焦于受访者对AI的看法。受访者被问及AI在多大程度上可能影响高等教育的发展。如表6所示,英语调查的受访者大多认为AI会对高等教育产生显著影响,而法语调查的受访者则认为其影响略小。受访者还被问及AI在高等教育中各领域可能带来的益处,包括:个性化学习、评分与评估、科研辅助、行政任务、可及性与包容性、资源管理、支持创造力、学生参与以及课程设计。总体而言,在六点评分量表上,各领域的评分差异不大(见表6),但科研辅助被认为是最可能受益于AI的领域。这虽不足为奇,但也可能表明AI在其他领域的潜在益处尚未被充分认识或发挥。两项调查显示,与剽窃和学生批判性思维发展相关的风险被认为更普遍,而AI可能削弱教师角色或导致

非洲高等教育中的数字化与人工智能应用不平等与歧视的风险则相对较低。

另一项问题旨在识别机构、学生或教师已在哪些领域使用AI。表6的汇总结果显示，学生在学习及校外活动中使用AI的程度可能高于机构或教师。很少有机构(约五分之一)为学生或教职员工制定AI使用政策，即便机构已意识到学生使用AI可能带来的潜在风险。此外，大多数机构尚未在行政或教学流程中系统性使用AI。

表6:对AI的看法(评分量表或百分比)

	英语调查	法语调查
AI对高等教育的影响程度		
极大影响	71%	39%
较大影响	20%	48%
中等影响	6%	9%
轻微影响	1%	3%
完全没有影响	1%	0%
AI潜在益处(六点评分量表)		
个性化学习	4.9	4.8
评分与评估	4.6	4.5
科研辅助	5.1	5.3
行政任务	4.8	4.7
可及性与包容性	4.8	4.5
资源管理	4.9	4.7
支持创造力	4.8	4.7
学生参与度	4.6	4.5
课程设计	4.8	4.7
AI应用情况		
机构在教育过程中使用包含AI的工具	39%	26%
大学生在学习中使用AI工具	69%	64%
大学生在校外活动中使用AI工具	56%	53%
大学教师在教学中使用AI工具	50%	44%
学校在行政任务中使用AI(注册、成绩、缺勤等)	22%	11%
了解学生使用AI工具可能带来的风险	62%	80%
机构制定了针对教职员工的AI相关政策	19%	6%
机构制定了针对学生的AI相关政策	21%	12%
AI潜在风险(五点评分量表)		
AI可能削弱教师角色	3.4	3.4
AI可能引发新的不平等/歧视,或加剧已有不平等/歧视	3.5	3.3
AI可能成为学生思维(尤其是批判性思维)的障碍	3.8	3.7
AI可能导致更多的抄袭行为	3.7	3.9

来源:作者整理,基于高等教育数字化与AI在线调查。

与数字化制约因素类似,调查中也提出了一个类似问题,针对AI的应用。受访者在五点评分量表上评估各项制约因素,评分从“完全不重要”到“非常重要”。列出的制约因素包括:基础设施不足;技术投资和维护成本高;教师缺乏在课堂中有效应用AI的技术技能;学生缺乏有效使用AI的知识;非洲缺乏能够将AI融合进高校的专业人才;课堂中仍以传统教学方式为主,且对变革持抵触态度;缺乏指导AI应用的政策框架;AI应用的伦理与法律问题;针对高等教育需求定制的AI工具有限;教师接受AI培训的机会有限;以及缺乏对AI工具的认知。

表7列出了各项制约因素的平均评分,平均评分范围从1(完全不重要)到5(非常重要)。评分越高,该制约因素被认为越重要。与数字化障碍类似,两项调查均显示基础设施不足是最重要的制约因素(在法语调查中少数因素出现并列情况)。此外,其他多项制约因素也被认为较为重要,但学生缺乏技术知识及对变革的抵触被认为影响相对较小。

在被问及是否有兴趣获得AI工具使用指导时,受访者对调查列出的所有领域均表现出强烈兴趣,这些领域包括:个性化学习、评分与评估、科研辅助、行政任务、可及性与包容性、资源管理、支持创造力、管理学生使用AI的方式,以及AI的伦理使用。不过,对于行政任务以及可及性与包容性,兴趣略低(见表7)。最后,在关于不同方式对高校教师进行AI系统培训的潜在有效性(六点评分量表评分)方面,培训研讨会和工作坊评分最高。职前教师教育、专门在线课程(如MOOC)以及提供合适的教学材料也被认为同样有效。

表7:高等教育中AI应用的制约因素(评分量表或百分比)

	英语调查	法语调查
AI应用的制约因素(五点评分量表)		
基础设施不足(计算机、互联网、数据等获取受限)	4.2	4.1
技术投资和维护成本对高校而言过高	3.9	3.9
教师缺乏在课堂中有效使用AI的技术技能	3.7	3.4
学生缺乏使用AI进行学习的技术知识	3.5	3.3
非洲缺乏将AI融合进高校的专业人才	3.8	3.6
课堂中仍以传统教学方式为主,且存在对变革的抵触	3.5	3.4
缺乏指导AI在教育中使用的政策框架	3.9	3.9
AI应用的伦理与法律问题(包括剽窃、问责等)	4.0	4.1
针对高等教育需求定制的AI工具有限	4.0	4.1
教师接受AI培训的机会有限	4.0	4.1
缺乏对AI工具的认知	3.9	3.9
对AI工具使用指导的兴趣(是/否)		
个性化学习	95%	90%
评分与评估	84%	91%
科研辅助	95%	100%
行政任务	89%	82%
可及性与包容性	90%	80%
资源管理	92%	87%
支持创造力	91%	89%
管理学生如何使用AI	94%	91%
AI的伦理使用	90%	92%
高校教师AI系统培训方式的有效性		
职前教师教育	4.9	5.0
培训研讨会/工作坊	5.3	5.4
专门在线课程(如MOOC)	4.9	5.2
提供适当的教学材料(教材及其他资料)	4.9	5.5

来源:作者整理,基于高等教育数字化与AI在线调查。

结论

本章从一项关于非洲高等教育数字化及AI应用的在线调查中,总结出主要发现。鉴于样本规模较小,且调查未采用以确保代表性的抽样框架,因此在解读结果时应避免过度解读结果的有效性。尽管如此,这些发现仍然能够反映高校教师及其他工作人员观察到的数字化与AI带来的挑战与机遇。本章讨论聚焦五个主题:高校的战略、治理与在线资源;服务与课程的数字化提供;学生技能与机构支持;数字化制约因素;以及AI的看法。

许多调查结果基本符合预期:高校在应对数字化和AI可能带来的挑战(以及把握其机遇)方面准备不足。在许多机构中,数字化仍处于起步阶段。尽管普遍认为AI可能对该领域带来重大变革,但学生、教师和管理人员尚未充分把握这些变化。调查中多项问题的结果显示,法语区非洲在数字化和AI方面的参与程度似乎低于英语区。总体而言,这些结果表明,高校以及国家主管部门需要加大投入,以缓解数字化和AI应用面临的制约因素。

参考文献

- African Union Commission (2020a). *The Digital Transformation Strategy for Africa (2020–2030)*. Addis Ababa, Ethiopia: African Union.
- African Union Commission (2020b). *Policy Guidelines on Digitizing Teaching and Learning in Africa*. Addis Ababa, Ethiopia: African Union.
- African Union Commission (2024). *Continental Artificial Intelligence Strategy: Harnessing AI for Africa's Development and Prosperity*. Addis Ababa, Ethiopia: African Union.
- African Union Commission (2025a). *Continental Education Strategy for Africa 2026-2035: A Framework for Action*. Addis Ababa, Ethiopia: African Union.
- African Union Commission (2025b). *Review of the Continental Education Strategy for Africa 2016-2025*. Addis Ababa, Ethiopia: African Union.
- ALESCO and UNESCO-ICHEI (2023). *Research Report: Digital Transformation of Higher Education Teaching and Learning in Arab Region*. Shenzhen, China: UNESCO-ICHEI.
- Pannen, P., R. Dwi Riyanti, and L. Min (2024). *Understanding Trends, Activities, and Recommendations Regarding AI Integration in Higher Education in Southeast Asia*. Shenzhen, China: UNESCO-ICHEI.
- Prinsloo, P., et al. (2024). *Digital Transformation of African Higher Education in an AI Era: Snapshots on Progress*. Shenzhen, China: UNESCO-ICHEI.
- Rakhmatullaev, M. (2024). *Analysis of Current Trends and Activities Related to the Integration of Artificial Intelligence into Higher education in Central Asia and Beyond*. Shenzhen, China: UNESCO-ICHEI.
- UNESCO (2023). *Global Education Monitoring Report, 2023: Technology in Education: A Tool on Whose Terms?* Paris: UNESCO.
- UNESCO-ICHEI and Institute of Education (2022). *Research Report on Digital Transformation of Higher Education Teaching and Learning*. Shenzhen, China: UNESCO-ICHEI.
- UNESCO IESALC and UNESCO-ICHEI (2024a). *Transforming the Digital Landscape of Higher Education in Latin America and the Caribbean*. Shenzhen, China: UNESCO-ICHEI.
- UNESCO IESALC and UNESCO-ICHEI (2024b). *Higher Education in the Era of Artificial Intelligence*. Shenzhen, China: UNESCO-ICHEI.
- Wodon, Q., Editor (2025). *Digitalization and the Use of Artificial Intelligence in Higher Education in Africa: An Exploratory Study*. Addis Ababa, Ethiopia, and Shenzhen, China: UNESCO IICBA and UNESCO-ICHEI.

第3章

高等教育数字化与人工智能应用的制约因素:来自非洲大陆教育战略数据的启示

Quentin Wodon⁴

引言

数字化与AI为非洲高等教育、科研与创新带来了特殊的挑战与机遇。《全球教育监测报告:教育中的技术》(Global Education Monitoring Report on technology in education) (UNESCO, 2023) 强调了技术在提升教育成果方面的重要性及其局限。非盟委员会(AUC)也在一系列旨在指导成员国的政策和框架中讨论了这些问题。早在十年前,《非洲大陆教育战略(2016-2025年)》(AUC, 2015)就将十二项战略目标中的两项目标指向高等教育与科研,以及信息与通信技术(ICT)的应用。此外,AUC还通过《非洲数字化转型战略 2020-2030》(AUC, 2020a)、针对新冠疫情制定的非洲教学与学习数字化政策简报(AUC, 2020b),以及最近发布的《非洲大陆人工智能战略》(AUC, 2024)等文件,提供了额外指导。AUC推动高等教育数字化的一个关键举措是泛非虚拟与数字大学(PAVEU)。该项目于2019年启动,作为《2063年议程》(非盟发展蓝图)的旗舰计划。

本章属于一项关于非洲高等教育数字化与AI应用的更广泛探索性研究(Wodon, 2025),重点呈现一项在线调查的结果,以为非盟新的《非洲大陆教育战略(2026-2035年)》提供依据。该战略于2025年2月由非盟通过(AUC, 2025b),此前对上一轮战略进行了回顾(AUC, 2025c)。《非洲大陆教育战略(2026-2035年)》包括一份简要的投资论证,并随后回顾若干关键挑战。战略核心是涵盖六大战略重点领域的行动框架。战略的最后部分聚焦治理、沟通以及用于监测与评估的数据。图1展示了战略的关键要素,以“房屋”或“建筑结构”为隐喻,说明教育体系需要系统性构建。前两个战略领域构成基础,接着三个支柱被整合为一个战略领域,强调学习者在基础教育阶段必须掌握的基础技能、社会情感技能以及21世纪技能。随后是通过高等教育和技术与职业教育培训(TVET)提供的教育机会,以及针对失学儿童和青少年的项目和成人终身学习安排。“屋顶”与“外墙”作为整体结构的外部边界,体现了性别变革性方法、公平与包容的重要性。结构底部的文字强调教育体系必须适应并应对的关键趋势,其中包括数字化与AI。

4 作者供职于UNESCO IICBA。文中所表达的观点仅代表作者个人立场,并不代表UNESCO、其执行局成员及其所代表的国家,或 UNESCO IICBA 的观点。本文是在发表于UNESCO-ICHEI期刊《云际》的一篇文章基础上扩展而成。

图 1:《非洲大陆教育战略(2026–2035年)》行动框架



为体现优先重点,《非洲大陆教育战略(2026–2035年)》设定了20项目标,少于前一战略中的69个行动领域。针对每一项目标,均提供了对其重要性的简要说明,并就具有前景的干预措施提供指导。数字能力和AI在《非洲大陆教育战略(2026–2035年)》中涉及三个不同领域:(i) 高等教育和TVET是六大重点领域之一;(ii) 促进21世纪技能和劳动力市场技能(包括ICT/AI和STEAM相关技能)是学前至中等教育阶段的三项目标之一;(iii) 数字化和AI被列为非洲教育体系必须应对的三大趋势之一。鉴于篇幅限制,为保持战略文本的可读性,《非洲大陆教育战略(2026–2035年)》对这些议题的讨论较为简略。然而,在实施过程中,可以开展更深入的研究,以进一步阐明数字化和AI对(高等)教育的具体影响。

在推进《非洲大陆教育战略(2026–2035年)》采纳的过程中,对2016至2025年期间现行战略的实施经验进行了回顾。正如评估报告所指出(AUC, 2025c),分析主要基于以下内容(包括但不限于):(i) 对大陆、区域和国家层面相关文件的审阅,尤其侧重非盟文件;(ii) 对学术文献及灰色文献的审阅;(iii) 通过与目标群体成员及AUC工作人员和领导层的讨论获得的意见;以及(iv) 通过针对各类利益相关方开展的在线调查收集的一手数据。其中两项在线调查仅向预先选定的个人开放(即面向各部委和区域经济共同体的调查,以及面向《非洲大陆教育战略(2026–2035年)》工作组成员的调查)。其他调查向所有受访者开放,但通过相关组织和传播渠道,主要面向特定利益相关方。其中一项在线调查重点关注高等教育、研究与创新。

关于高等教育、研究与创新的《非洲大陆教育战略(2026–2035年)》在线调查包含30个问题。作为本研究规划的一部分5,其中包括两个问题:一个是关于数字化和AI应用的感知制约因素(封闭式问题),另一个是关于促进数字化和AI应用的创新措施(开放式问题)。本章旨在分享这些问题的启示,重点呈现封闭式问题的结果6。特别感谢AUC的工作人员对本次调查的支持,以及协助调查开展与传播的组织,包括AAU、CAMES、德国学术交流中心、佛兰德斯高校校际理事会及UOS事务局,以及OBREAL(最初意为“欧盟—拉美关系观察所”)。

从方法学角度看,本次调查样本相对较小,共741名受访者(英语180人,法语561人——尽管在两种语言版本中,少数问题并非所有受访者均作答)。由于调查是在线进行的,可能存在偏差,例如,更容易上网的个体可能更倾向于参与调查。因此,该样本及调查结果可能无法代表整个非洲大陆高校的教师和职工群体。尽管如此,调查结果仍可反映对数字化和AI应用制约因素的认识。调查结果总体较为合理,并且与本研究专门开展的另一项更详细调查(见第2章)及所包含案例研究的发现一致。

5 UNESCO-ICHEI已发布了一系列关于高等教育数字化的最新报告。详情请参见该研究所的研究网页: <https://en.ichei.org/dist/index.html#/publicationDetail?nid=27&pid=8&cid=89>。

6 本章分享的调查结果初步发现。对该调查的更为详细分析将会发布(Wodon, 待刊),其中包括对促进高等教育、研究与创新中数字化和AI应用的创新措施的开放式后续问题的回应。

数字化与人工智能应用的制约因素

利用《非洲大陆教育战略》关于高等教育、研究与创新的调查数据,表1和图2汇总了受访者对以下问题的回答:“2022年9月,教育变革峰会呼吁采取多项行动以改善教育体系,包括数字化。AI也为高等教育带来了新的机遇。在1-5的评分尺度上,以下制约对贵机构或国家高等教育、研究与创新中数字化和AI应用的重要性如何?”受访者需在五点评分量表上对各潜在制约进行评估,具体等级如下:(i)不是制约;(ii)稍有制约;(iii)一般制约;(iv)重要制约;(v)非常重要制约。问卷列出的制约包括:(1)基础设施不足(如互联网连接或设备不足等);(2)保守的学术文化;(3)缺乏资金来源;(4)技术支持不足;(5)缺乏领导力和愿景;(6)机构管理模式过于集中或不促进创新;(7)同行间缺乏协作;(8)薪酬或激励不令人满意;(9)教师队伍相对年长、知识更新滞后;(10)对专业发展的支持普遍不足;(11)其他(请具体说明)。

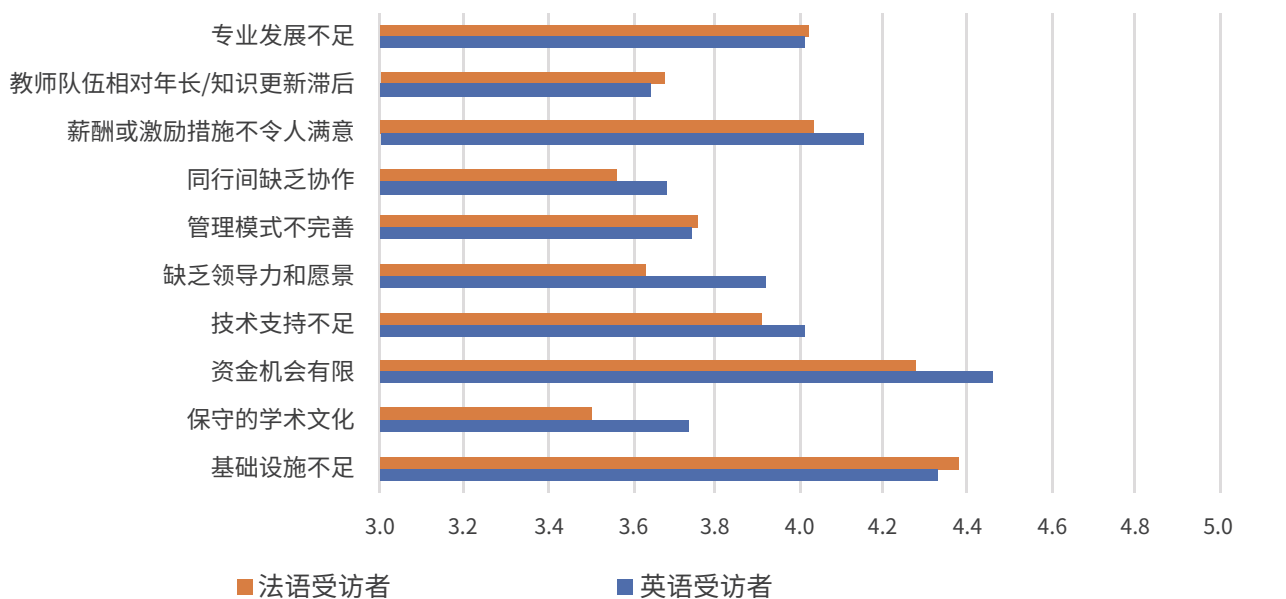
表1列出了英语和法语受访者的人数及其在不同等级上对各项制约的评分比例,同时提供了为便于解读而采用的简单综合评分,即对“不是制约”赋值1分,“稍有制约”赋值2分,“一般制约”赋值3分,依此类推,使平均评分介于1至5之间。平均评分在图2中进行了可视化展示。从图2可见,英语和法语受访者的回答总体相似,但英语受访者对若干制约的评分略高于法语受访者。

表 1:所在机构或国家高等教育、研究与创新领域数字化与AI应用制约的重要性

	不是制约		稍有制约		一般制约		重要制约		非常重要制约		总人数	加权平均
	比例	样本数	比例	样本数	比例	样本数	比例	样本数	比例	样本数		
英语受访者												
基础设施不足	2.4%	4	2.9%	5	12.9%	22	22.9%	39	58.8%	100	170	4.3
保守的学术文化	7.1%	12	8.3%	14	20.1%	34	33.1%	56	31.4%	53	160	3.7
资金机会不足	0.6%	1	1.8%	3	9.0%	15	28.3%	47	60.2%	100	166	4.5
技术支持不足	3.0%	5	4.2%	7	18.1%	30	38.0%	63	36.8%	61	166	4.0
缺乏领导力和愿景	3.6%	6	9.0%	15	19.9%	33	27.1%	45	40.4%	67	166	3.9
管理模式不完善	6.0%	10	9.5%	17	21.4%	36	30.4%	51	32.7%	55	168	3.7
同行间缺乏协作	6.0%	10	10.1%	17	20.2%	34	37.5%	63	26.2%	44	168	3.7
薪酬或激励不令人满意	1.8%	3	6.6%	11	13.2%	22	31.7%	53	46.7%	78	167	4.2
教师队伍相对年长/知识更新滞后	7.1%	12	11.8%	20	22.5%	38	27.2%	46	31.4%	53	169	3.6
专业发展不足	0%	0	10.6%	18	14.7%	25	37.7%	64	37.1%	63	170	4.0
其他(请说明)												
法语受访者												
基础设施不足	1.0%	5	3.8%	20	8.3%	44	30.3%	160	56.6%	299	528	4.4
保守的学术文化	5.0%	26	15.1%	79	25.7%	135	33.7%	177	20.6%	108	525	3.5
资金机会不足	0.6%	3	3.1%	16	11.5%	60	37.8%	197	47.0%	245	521	4.3
技术支持不足	1.2%	6	7.7%	40	20.7%	108	40.2%	210	30.4%	159	523	3.9
缺乏领导力和愿景	4.6%	24	13.8%	72	22.4%	117	32.1%	168	27.2%	142	523	3.6
管理模式不完善	3.2%	17	12.2%	64	21.0%	110	32.4%	170	31.2%	164	525	3.8
同行间缺乏协作	3.7%	19	14.7%	76	27.1%	140	31.3%	162	23.2%	120	517	3.6
薪酬或激励不令人满意	1.3%	7	8.6%	45	16.3%	85	32.8%	171	41.0%	214	522	4.0
教师队伍相对年长/知识更新滞后	5.0%	26	12.0%	63	24.2%	127	29.0%	152	29.9%	157	525	3.7
专业发展不足	1.9%	10	5.7%	30	17.5%	92	38.3%	201	36.6%	192	525	4.0
其他(请说明)												

来源:作者整理,基于《非洲大陆教育战略》高等教育调查数据。

图2:数字化及AI应用制约因素的平均评分(1至5分)



来源:作者整理,基于《非洲大陆教育战略》高等教育调查数据。

从数据中可以得出若干主要发现。首先,最重要的两项制约因素是资金机会不足和基础设施不足,这两者很可能相互关联,因为基础设施建设通常取决于资金。随后紧随的三项严重制约因素是薪酬或激励不足、专业发展不足以及技术支持不足。其余制约因素——更多涉及高校的管理及文化因素(保守的学术文化、缺乏领导力和愿景、管理模式不完善、同行间缺乏协作、教师队伍相对年长/知识更新滞后)——则通常被认为不那么严重。尽管某些制约因素似乎比其他因素更重要,但所有制约因素的平均评分均至少为3.5,这表明它们可能在一定程度上限制非洲高等教育的数字化和AI应用。

结论

高校在推进数字化和AI应用方面面临诸多挑战,尤其是在资源受限的非洲国家。本文分享了关于数字化和AI应用制约因素认知的初步发现,这些发现基于在线调查研究。该调查作为对非盟《非洲大陆教育战略》的评估以及新一轮战略筹备数据收集工作的一部分开展。受访者认为,最重要的两项制约因素是资金支持不足和基础设施不足,这两者很可能相互关联,因为基础设施的可用性取决于资金。随后紧随的三项较为严重的制约因素是薪酬或激励不足、专业发展不足以及技术支持不足。其他与高校管理及文化因素相关的制约因素则被认为相对次要。尽管该调查不能代表整个非洲大陆高等教育利益相关方,但结果表明,有必要加强对非洲大学的资金和技术支持,以充分发挥数字化和AI带来的潜在益处。

参考文献

- African Union Commission (2015). Continental Education Strategy for Education in Africa 2016–2025 (CESA 16–25). Addis Ababa, Ethiopia: African Union.
- African Union Commission (2020a). The Digital Transformation Strategy for Africa (2020-2030). Addis Ababa, Ethiopia: African Union.
- African Union Commission (2020b). Policy Guidelines on Digitizing Teaching and Learning in Africa. Addis Ababa, Ethiopia: African Union.
- African Union Commission (2025a). Continental Artificial Intelligence Strategy: Harnessing AI for Africa's Development and Prosperity. Addis Ababa, Ethiopia: African Union.
- African Union Commission (2025b). Continental Education Strategy for Africa 2026-2035: A Framework for Action. Addis Ababa, Ethiopia: African Union.
- African Union Commission (2025c). Review of the Continental Education Strategy for Africa 2016-2025. Addis Ababa, Ethiopia: African Union.
- UNESCO (2023). Global Education Monitoring Report, 2023: Technology in Education: A Tool on Whose Terms? Paris: UNESCO.
- Wodon, Q., Editor (2025). Digitalization and the Use of Artificial Intelligence in Higher Education in Africa: An Exploratory Study. Addis Ababa, Ethiopia, and Shenzhen, China: UNESCO IICBA and UNESCO-ICHEI.
- Wodon, Q. (Forthcoming). Higher Education, Research, and Innovation Survey for the Continental Education Strategy for Africa (CESA): Key Results. Addis Ababa, Ethiopia: UNESCO IICBA.

第二部分

案例研究

第4章

非洲高等教育的数字化转型:通过信息与通信技术领导力与普遍接受采纳开展能力建设

Olusola B. Oyewole、Felicia Nkrumah Kuagbedzi和Yaovi Atohoun⁷

引言

在全球范围内,数字化转型正在重新定义高等教育。它不仅重塑了知识的创造、共享与评估方式,也影响着从院校治理到学生参与等各个方面。在非洲,这一转型在提升教育可及性、公平性和高校韧性方面蕴含巨大潜力。然而,实现这一潜力却受到根深蒂固的结构性和系统性障碍的制约。尤其是在新冠疫情期间,采用数字工具和治理结构的紧迫性愈发凸显。校园关闭迫使大学迅速转向在线学习平台开展教学,从而暴露出该领域在数字化方面准备不足的问题(Ajani, 2024)。然而,这一危机同时也成为一种催化剂,促使非洲高校重新审视其基础设施、领导力、政策框架以及面向数字驱动未来的教学模式与策略(Maphalala和Ajani, 2023)。

在这一不断演变的背景下,数字化转型已不再局限于基础设施采购或在线学习平台的引入。相反,它如今需要明确的战略规划、机构层面的承诺,以及最为关键且有力的数字领导力。本章是关于非洲高等教育数字化及AI应用的更广泛探索性研究(Wodon, 2025)的一部分,首先分析非洲高等教育数字化的现状以及高校面临的长期挑战。随后转向对一项由非洲大学联盟(Association of African Universities)AAU牵头的大洲性举措的科学案例研究,该举措旨在从战略层面赋能ICT领导者,尤其是ICT负责人和首席信息技术官(CIO)。

非洲高等教育数字化

在新冠疫情之前,非洲高等教育的数字化发展不均且整体较为薄弱。许多高校缺乏完善的ICT基础设施、可负担的互联网接入,以及支持大规模在线或混合式学习环境所需的数字工具(Paschal等, 2020; Rutayisire等, 2020)。学习管理系统往往利用不足,数字图书馆和研究数据库仅在少数大学中提供,且通常集中在资源条件较好的城市地区高校。城乡高校之间——甚至高校内部——在获取数字资源方面的差距凸显了长期存在的数字鸿沟。许多学生入学时缺乏基本的数字技能,而教师也缺乏数字教学法方面的培训(Maphalala和Ajani, 2023)。在这种环境下,数字化举措多为零散的试点项目,而非由政策或治理结构支持的全校性战略。

新冠疫情既是一场冲击,也敲响了警钟。它迫使高校迅速部署在线学习平台,往往在缺乏准备或未经过压力测试的情况下实施,暴露出多个层面的数字化准备不足。虽然一些高校通过合作伙伴关系、移动端学习或临时扩展学习管理系统等方式加以应对,但另一些高校则因缺乏数字替代方案而被迫停摆(UNESCO, 2020; Bates, 2015)。除基础设施之外,疫情还暴露出更深层次的领导力缺口。ICT相关决策往往被下放给技术部门,而未与高校使命形成战略上的对接。因此,即便技术已经具备,将其有效融入教学、学习和治理的能力仍然有限。这表明,所需的不仅是硬件和网络连接,更需要数字治理和数字领导力。

在许多国家,数字教育的监管框架要么缺失,要么已经过时。认证机构往往不承认在线课程,高校也缺乏有关数据保护、网络安全和数字质量保障方面的政策(Ojo和Rodrigues, 2017)。即便一些高校制定了机构层面的战略,其中往往也未纳入数字包容、移动学习以及为技术获取受限学生提供支持的可持续规划。此外,ICT部门、学术院系与高级管理层之间缺乏协调,导致实施过程中形成各自为政的局面。其结果是在疫情这一关键时期,未能在全校范围内推广有前景的数字化举措。

⁷ Olusola B. Oyewole是AAU秘书长。Felicia Nkrumah Kuagbedzi是AAU负责ICT(含传播与知识管理)的代理协调员。Yaovi Atohoun是ICANN负责非洲地区利益相关方参与与运营事务的主任。

在这些挑战中,有一个主题成为核心:对具备专业能力、获得充分授权并在战略层面发挥作用的ICT领导力的需求。高校日益认识到,如果缺乏既理解ICT技术层面又理解机构整体愿景的领导者,数字化转型难以成功。ICT负责人(DICT)和首席信息技术官(CITO)在治理结构中往往未得到充分利用,但如果赋予其适当的工具、培训和明确授权,他们完全有潜力成为关键的变革推动者。这一认识为一种新的干预模式铺平了道路——这种模式不再仅关注基础设施,而是把重点放在对人的投入上,尤其是那些处于该地区技术与决策交汇位置的人员。

能力建设与战略 ICT 领导力

认识到非洲高等教育面临的结构性挑战,研究人员和政策倡导者越来越强调人力资本发展,尤其是领导力建设,相较于单纯的技术解决方案更为重要。后疫情时期的数字化浪潮表明,基础设施本身并不能推动转型。真正决定技术投资能否转化为有意义变革的,是高校在引领、规划、带动机构成员接受变革以及治理数字生态系统方面的能力。

在高等教育环境中,ICT负责人和首席信息技术官处于关键但往往未被充分利用的位置。尽管传统上被视为技术管理者,这些专业人员实际上处于运营系统、教学运行、数据治理和机构规划的交汇点。当在战略层面获得充分授权时,他们可以成为技术与机构使命之间的桥梁,推动创新,争取基础设施投资,并使数字决策与更广泛的学术目标保持一致。

在相关针对性干预实施之前,许多非洲高校的ICT负责人表示自己很少参与高层决策过程。ICT职能被视为行政服务,而非战略资产。由于在高层规划中缺乏发言权,ICT负责人难以争取预算分配、长期系统架构或网络安全框架。因此,转型努力仍然零散推进,或干脆停滞(Maphalala和Ajani, 2023; Ojo和Rodrigues, 2017)。

高等教育领域的能力建设不仅指个人技能的提升,还包括强化机构制度体系和领导文化。借鉴Bolman和Deal (2017)的组织框架,有效的能力建设干预必须同时关注机构的结构维度与人力资源维度:即在提升技术能力的同时,使个人能够主动作为、引领改革,并参与政策制定。

在机构数字化成熟度仍处于发展阶段的环境中,将数字治理、领导力沟通与跨职能协作相结合的培训项目尤为有效。当此类项目在区域或大陆层面实施时,这一点尤为如此——参与者可以在相似的发展背景下相互学习,开展跨境合作,并建立专业网络。

正是在这一框架下,AAU——非洲首要的高等教育协调机构——启动了一项战略性举措,旨在提升整个非洲大陆ICT领导力能力。该举措以AAU促进质量、可及性和创新的使命为依托,面向非洲大学的ICT负责人、首席信息技术官以及高级IT人员,具有双重目标:(1)使其掌握推动所在机构数字化转型所需的战略、治理与政策能力;(2)培育一个跨境实践共同体,在不同高校和地区之间共享工具、政策和基础设施模式。

该项目还与互联网名称与数字地址分配机构合作设计,旨在在大学系统中引入并推广域名和电子邮件地址的普遍接受(Universal Acceptance, UA)。普遍接受确保所有域名和电子邮件地址——无论其语言、文字系统或字符长度如何——都能在数字环境中正常运行。对于在多语言环境中运作并服务全球受众的非洲大学而言,符合UA标准是实现数字包容性和网络互操作性的核心要求。对战略ICT领导力与包容性技术标准的综合重视,使该举措成为非洲大陆应对高等教育数字化差距最为全面的举措之一。

案例研究:非洲大学协会面向ICT负责人的项目

为回应非洲高等教育对战略数字领导力的迫切需求,AAU启动了一项协调实施的能力建设计划,面向ICT负责人、首席信息技术官以及高级IT项目经理。该举措自2023年起实施,旨在不仅提升技术能力,还培养引领机构数字化转型所需的战略治理能力。参与者开展了一系列泛非层面的研讨会、技术合作和专题干预活动,重点关注数字基础设施、治理、网络安全以及UA等关键议题。

该举措还通过与互联网名称与数字地址分配机构以及数字非盟(Coalition for Digital Africa)的合作进一步强化。这一伙伴关系使UA的推广成为重点议题——在非洲环境中,这是数字包容的关键维度,却常常被忽视。以下小节将介绍此次干预所采用的方法、取得的成果以及由此带来的机构层面变革。

本案例研究采用定性描述性研究设计,以Yin(2018)提出的方法论框架为指导。数据来源多样,以确保三角互证和分析深度。主要材料包括AAU于2023年4月至2024年2月期间在加纳阿克拉、纳米比亚温得和克以及摩洛哥拉巴特举办的ICT领导力研讨会报告。此外,还收集了在AAU与互联网名称与数字地址分配机构合作框架下非洲高校的UA合规数据,为评估全非洲高校机构层面的数字化准备程度提供基线和后续评估数据。

此外,通过结构化问卷调查以及每次研讨会结束时开展的焦点小组讨论收集参与者反馈。这些意见反映了个人经验、机构意图以及实施过程中面临的障碍。补充数据还包括研讨会参与者提交的机构实施报告,详细记录了培训后的活动、治理改革和系统升级情况。

本研究共涉及来自50多所非洲高校的95名以上ICT领导者;同时,UA评估与技术推广活动覆盖范围更广,涉及全非洲400多所高校。研究采用主题分析方法对数据进行解读,重点关注IT治理实践、数字系统战略的一致性、数字包容举措以及新兴的区域合作模式。

主要成果

通过大陆研讨会开展能力建设。研讨会涵盖七个核心模块:AI领导力、IT治理框架、网络安全、云服务、ERP实施、沟通策略以及职业发展。这些课程使用英语和法语进行,以确保已注册参与者能够充分参与,并兼顾区域包容性。参与者反馈显示,其能力显著提升,具体表现为:设计并沟通机构IT战略;为ERP采购与实施提供论证并进行管理;建立IT指导委员会和治理仪表盘;以及将技术洞察转化为可操作的政策建议。多语言授课与同伴互动营造了协作学习环境,使高校能够对标实践并采用通用框架。

战略治理与网络安全改进。一个主要成果是IT治理实践的制度化。参与者回到各自高校后开展了以下工作:制定正式的IT治理章程;建立网络安全工作组;将访问控制政策和数据保护条款纳入第三方供应商管理。许多高校制定了与大学发展目标一致的IT战略计划。这标志着ICT管理由被动响应转向战略层面的治理。

UA推广。在与互联网名称与数字地址分配机构合作的框架下,AAU对全非洲400多所高校进行了UA准备度基线评估。截至2023年4月,仅有88个网站和227套电子邮件系统符合UA标准。到2024年8月,通过技术研讨会、一对一高校交流以及课程融合试点,UA合规高校数量增加至305所。报告显示的益处包括跨平台电子邮件送达率提升、全球网络可见性增强,以及支持本地语言和文字的电子邮件地址功能。相关技术改进也反馈至WordPress等平台,从而提升了全球对UA的认知。除ICT负责人参与外,UA举措还重点推动将UA模型融入高校课程体系,因此也涉及校长及教师的参与。

机构协作与区域规划。研讨会还催生了新的大陆级ICT领导者网络。参与者开始开展以下工作:跨高校协调软件许可谈判;规划共享基础设施投资(例如服务器托管和云服务);探索共同开发的ICT政策模板和数字课程资源。这些努力为非洲大陆ICT领导力与数字治理的实践共同体奠定了基础。

讨论

AAU面向ICT负责人的举措案例说明,有针对性的领导力发展在推动非洲高校数字化转型中具有关键作用。尽管关于非洲数字化的讨论多集中于基础设施不足,但本案例表明,机构能力——尤其是领导力与治理——在数字技术能否转化为切实变革方面,同样甚至更具决定性。

领导力:非洲数字化转型中的关键缺口。在AAU主导的干预之前,部分非洲高校的ICT领导力与高层战略存在脱节。在部分高校中,ICT负责人和首席信息技术官被视为服务管理者,而非战略合作伙伴。因此,关于基础设施采购、软件整合和数据治理的决策常常孤立进行,往往缺乏长期愿景或跨部门协调(Maphalala和Ajani, 2023; Ojo和Rodrigues, 2017)。AAU项目表明,这种脱节可以通过有针对性、符合区域情境的培训加以解决,从而赋能ICT领导者,使其能够影响政策、与高层团队沟通,并以战略前瞻性管理数字化投资组合。参与者不仅掌握了技术知识,还在行为模式和机构实践中表现出即时变化。IT治理仪表盘、网络安全协议及与机构目标对齐的ERP框架的引入,反映出更广泛的文化转型:ICT部门正日益被视为推动学术卓越、提升研究可见性和行政效率的战略推动者。

UA作为推动数字包容的途径。将UA纳入AAU举措,为项目增加了独特价值层面,解决了数字包容中一个常被忽视的关键问题。尽管宽带接入、互联网连接和设备可用性至关重要,但真正的包容性要求所有语言、文字系统和字符集在数字系统中得到同等支持(互联网名称与数字地址分配机构,2024)。在语言高度多样化的非洲语境下,UA合规对于确保学生、教师和管理人员能够使用本地可识别的标识参与数字生态系统至关重要。UA合规高校数量从227所增加到305所的可量化提升表明,当标准得到培训、技术支持和政策对齐支撑时,取得进展是可能的。此外,通过向WordPress等全球平台贡献代码和反馈,非洲高校不仅在适应全球标准,也在参与塑造这些标准。

区域协作的放大效应。该举措最显著的成果之一是参与高校之间区域协作网络的形成。这些非正式网络——以共享许可、联合采购和共同开发课程为重点——解决了非洲高校长期存在的效率低下问题:工作重复与资源分散。通过跨境协调,高校能够降低成本,与供应商谈判获得更优条款,并标准化质量基准。ICT战略的这种区域化反映了其他领域(如医疗、通信)的成功模式,也显示出非洲大陆在数字教育治理方面日益成熟。

比较全球模式与本地优势。与欧洲、北美或亚洲部分地区的数字化转型努力相比,AAU的模式在几个方面具有独特性:它是多语言的,服务于非洲多样的语言区;具有情境敏感性,同时关注治理与基础设施;培养本地领导力,而不仅依赖外部专业知识;并通过与互联网名称与数字地址分配机构等组织的合作,将政策层面的参与纳入模式。这些特征使该模式特别适合在同样资源受限或多语言环境中推广应用。然而,仍存在挑战——尤其是:在机构层面维持培训后的发展势头;确保国家政策框架能够跟上机构创新步伐;以及将此类干预的覆盖范围扩大到早期采用者之外的高校。

结论

AAU针对非洲高校ICT负责人和首席信息技术官实施的赋能计划,为实现此类数字化转型提供了有力示范。通过为ICT领导者提供治理、网络安全、ERP系统及机构战略管理等工具,该计划已显示能够推动高校在数字化变革中取得实质性进展。UA的融合进一步增强了该计划在数字包容方面的作用,确保非洲丰富的语言和文化多样性在数字基础设施中得到充分体现和支持。

该计划的成功在于其覆盖整个非洲大陆、多语种授课,以及技术与战略培训的结合。它还展示了协作的价值——高校之间、与互联网名称与数字地址分配机构等发展组织及区域高校之间,通过共享学习和相互支持克服共同障碍。然而,要保持这一发展势头仍需持续努力。政策框架必须发展以支持数字包容实践,机构领导者必须优先将ICT战略融入高校各个职能领域,人力资本投资必须继续作为数字化规划的核心支柱。区域合作、资源整合与绩效监测将是推动该模式在早期采用者之外推广的关键因素。

参考文献

- Ajani, O.A. (2024). Exploring Digital Transformation and Future Trends in Higher Education Development Across African Nations. *Journal of Pedagogical Sociology and Psychology*, 6(3): 34-48.
- Bates, A.W. (2015). *Teaching in a Digital Age: Guidelines for Designing Teaching and Learning*. Vancouver, B.C.: Tony Bates Associates Ltd.
- Bolman, L.G., and T. E. Deal (2017). *Reframing Organizations: Artistry, Choice, and Leadership*. New York, USA: John Wiley and Sons.
- Bozkurt, A., et al. (2017). Trends in Distance Education Research: A Content Analysis of Journals 2009–2015. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 18(3); 1–22.
- ICANN (2024). *Universal Acceptance Adoption in Academia Through the Coalition for Digital Africa*. Los Angeles, USA: Internet Corporation for Assigned Names and Numbers.
- Maphalala, M.C., and O. A. Ajani (2023). The COVID-19 pandemic: Shifting from Conventional Classroom Learning to Online Learning in South Africa's Higher Education. *International Journal of Innovative Technologies in Social Science*, 2(32): 1-15.
- Ojo, T.K., and J.J. Rodriques (2017). Critical Factors Influencing Digital Transformation and the Adoption of Industry 4.0 Technologies in Higher Education Institutions. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 8(9): 133-140.
- UNESCO. (2020). *Futures of Education: Learning to become*. Paris, France : UNESCO.
- Yin, R.K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods*. 6th edn. Thousand Oaks. USA: Sage.
- Wodon, Q., Editor, (2025). *Digitalization and the Use of Artificial Intelligence in Higher Education in Africa: An Exploratory Study*. Addis Ababa, Ethiopia, and Shenzhen, China: UNESCO IICBA and UNESCO-ICHEI.

第5章

泛非虚拟与数字大学:提升非洲高等教育可及性

Bolanle Akeredolu-Ale⁸

引言

作为对非洲高等教育数字化及AI应用的更广泛探索研究(Wodon, 2025)的一部分,本章提供了泛非大学(PAU)的案例研究。泛非大学是非盟委员会(AUC)的一项倡议,旨在“非洲教育第二个十年”及统一的《非洲科学技术行动计划》(Plan of Action of Science and Technology for Africa)框架下振兴非洲的高等教育与科研。泛非大学致力于体现卓越,提升非洲高等教育和科研的吸引力及全球竞争力,使非洲大学成为非洲发展的核心枢纽。该大学的建立旨在汇集非洲各地的区域卓越中心。作为非盟的旗舰项目,它促进以前沿研究和区域发展为重点的研究生教育。然而,尽管在推进研究生培养和科研方面取得了成功,但为了覆盖更多学习者——尤其是偏远或服务不足地区的学习者——迫切需要进行数字化转型。这一愿景最终以泛非虚拟与数字大学(PAVEU)的形式实现。

PAVEU既是一项创新举措,也是一种发展必然。作为《2063年议程》旗舰倡议之一,它依托全面的虚拟学习平台,致力于克服地理、基础设施和教育可及性方面的障碍。PAVEU旨在实现教育民主化,提高科研在政策制定中的作用,并培养能够推动非洲转型的技能型、创业型劳动力。自成立以来,PAVEU已成为推动非洲人力资本扩展的重要数字化力量。它既是知识平台,也是实现非洲包容性增长、可持续发展及社会经济转型目标的战略支撑。

泛非大学成立于2011年12月,而PAVEU则在八年后的2019年12月,由喀麦隆共和国国务部长、高等教育部长Jacques Fame Ndongo教授在总统Paul Biya支持下,于雅温得会议宫(Palais des Congrès of Yaoundé)正式启动。此次启动由AUC教育、科学、技术与创新部(ESTI)与喀麦隆共和国政府共同主办。启动旨在宣传和推广PAVEU,讨论潜在的实施挑战,探索其对非洲大学学术与科研格局的贡献,以及在实现非盟《2063年议程》目标中的作用。

PAVEU的成立标志着泛非大学发展中的一个重要转折,将数字化学习融入大学整体战略。PAVEU的愿景是成为非洲领先的卓越中心,提供开放、包容且可及性的在线研究生教育与科研,支持非洲大陆的社会、政治和经济转型。其使命是在任何时间、任何地点向非洲学习者提供世界一流、包容且经过质量保障的数字化教育,同时支持符合非盟《2063年议程》的创新科研。在核心目标方面,PAVEU旨在:(i) 扩大非洲大陆研究生及终身学习机会的覆盖范围;(ii) 强化非洲人力资本基础,特别是在科学、技术与创新领域;(iii) 开发与非洲发展优先事项相关的科研与教育项目;(iv) 通过科研成果转化,支持基于证据的政策制定与治理实践。

机构框架

PAVEU由泛非大学主办,泛非大学网络目前由分布在非洲各地区的四个研究院组成,每个研究院各自聚焦《2063年议程》的特定领域:(1) 泛非大学水与能源科学研究院(包括气候变化)(PAUWES),位于阿尔及利亚特莱姆森,开设能源工程与政策、水工程与政策及气候工程与政策的硕士课程;(2) 泛非大学生命与地球科学研究院(PAULESI),位于尼日利亚伊巴丹,开设九个硕士课程,涵盖农业、地球科学及环境管理;(3) 泛非大学科学、技术与创新研究院(PAUSTI),位于肯尼亚内罗毕,开设九个硕士课程和七个博士课程,涵盖基础科学、数学及创新学科;(4) 泛非大学治理、人文与社会科学研究院(PAUGHSS),位于喀麦隆雅温得,开设四个硕士课程和一个博士课程。另计划在南非设立一所研究院。

截至本文撰写时,泛非大学各研究院已在关键发展领域培养了近2000名研究生。然而,受制于实体设施,它们难以满足对优质高等教育迅速增长的需求。因此,PAVEU被构想为泛非大学的数字化分支,通过灵活、包容且可扩展的平台,为更多学习者提供服务。PAVEU的建设与非盟的多项战略目标相契合:(i) 强化知识型经济;(ii) 扩大优质教育机会的可及性;(iii) 推动创新与创业发展;以及(iv) 推动区域一体化与协作。

8 Bolanle Akeredolu-Ale 是泛非大学副校长。

课程与项目实例

在PAVEU启动之前,发布了三门课程的申请通告。三家合作伙伴各提供一门课程,通过PAVEU在线学习平台向学员开放。该决定是在雅温得举行的PAVEU专家会议上作出的,考虑到PAVEU启动时尚无任何课程安排。这一措施原为临时安排。在启动前,在外部合作伙伴的支持下,推出了三门试点课程:(1) 云计算与虚拟化概念(注册学生753人);(2) 媒体与信息素养(注册学生775人);(3) 就业技能(注册学生1229人)。

作为近期的一个例子,可参考与UNESCO合作开展的泛非健康信息、资源与培训伙伴关系(PAHIRTP)。该倡议提供一项关于媒体信息素养与流行病的在线能力建设与培训项目,以新冠疫情为案例研究。该六个月认证项目包括以下课程:与AfricaCheck共同开发并提供的在线事实核查课程;与ISAAA AfriCenter合作提供的健康科学传播模块;与UNESCO共同开发的媒体与信息素养课程。所有课程旨在提升非洲媒体专业人士和学生的公共卫生传播能力与数字素养。

另一项倡议是与泛非大学水与能源科学学院(PAUWES)合作开发、由国际发展部(DFID)资助的微电网数字化与创业项目(PAU MDE)。该为期一年的在线课程旨在提升非洲能源领域的技术和创业能力,重点包括:(1) 智能微电网技术;(2) 可再生能源;(3) 创业与企业孵化。还有一项倡议是在数字非洲政策与监管倡议(PRIDA)框架下开设的互联网治理在线课程。AUC能源与基础设施部与PAVEU合作,设计并推出了该异步虚拟课程,该课程是PRIDA提供技术援助的一部分。数字非洲政策与监管倡议是非盟、欧盟和国际电信联盟共同开展的合作项目,旨在通过解决宽带供需的各个方面并提升成员国互联网治理能力,使非洲能够充分利用数字化。该课程《互联网治理》的开发目标是帮助政策制定者和相关利益方应对数字化转型和宽带政策。最后,还有一项在线创业课程,由联合国南南合作办公室(UNOSSC)开发,旨在促进自我就业、创业和创新。

在现有课程方面,考虑到2024年为“非洲教育年”,PAVEU推出了面向非洲中小学教师的专业发展课程,培训教师设计数字化课程。该项目由总部位于埃塞俄比亚的斯亚贝巴的卓越中心国际咨询机构(Center of Excellence International Consultancy)实施。教师培训课程体系和教学大纲已完成设计,随后在线课程被开发为可下载的培训手册,涵盖培训的核心内容。目前,该项目正准备在PAVEUMOODLE平台上发布课程。此外,泛非大学通过PAVEU正与UNESCO IICBA合作开展一项联合项目,名为《在泛非虚拟与数字大学倡议中通过移动学习赋能危机情境下女性教师与校长》。该项目旨在赋能在受危机影响地区工作的女性教师和校长,通过移动学习提供高质量、可及且灵活的职业发展机会。目标区域包括五个泛非大学主办国(肯尼亚、尼日利亚、阿尔及利亚、喀麦隆)作为枢纽,同时覆盖南苏丹。该倡议与一家日本教育科技公司合作,并得到日本政府支持,与非洲在包容性、性别响应及技术驱动教育方面的整体目标保持一致。

战略规划、挑战与机遇

PAVEU旨在提高对《2063年议程》的认知并增强实施能力。学校计划开发并开设关于《非洲大陆自由贸易协定》等主题的课程,同时还将提供非洲历史与性别相关的在线课程。在战略层面,PAVEU 2024–2026年计划设想在以下核心领域扩大运营和影响:到2028年,四个泛非大学研究院的共十二个硕士课程(每个研究院三门)将实现数字化。每门课程计划招收100名学员,覆盖非洲各地区。通过二十四个学期的轮换,目标是培养约2400名学员。课程的设计与实施将分阶段进行,每年数字化四门课程(每个研究院一门)。

在线课程将聚焦政策议题,面向国家、区域及泛非层面的政策机构从业人员。其目标是提升从业人员和机构的能力。课程主题将包括前沿技术,以及在非洲背景下的创新与就业技能,其中部分内容将基于前文提到的微电网数字化与创业在线课程。其他将实现数字化的课程包括:与非洲数学与科学研究院(AIMS)合作开发的AI及其在非洲的应用课程;与西非及撒哈拉以南非洲气候服务联盟(WASCAL)或南部非洲气候服务联盟(SASSCAL)合作提供的气候创新与创业课程;以及与联合国大学网络等其他合作伙伴共同开发的数字化课程。更广泛地,PAVEU还将开发新课程以满足AUC的特定需求,包括自学课程、MOOC、辅导或认证课程与项目。课程将同时面向传统学生和在职中期专业人员。在此过程中,PAVEU将与战略合作伙伴合作,包括非洲开发银行,同时确保PAVEU的数字化学习战略与《2063年议程》的三大核心目标一致:(1) 变革性教育:通过技能开发与专业培训提升人力资本;(2) 创新与知识经济:支持各部门的科研、政策制定与创业;(3) 区域一体化:促进非盟成员国之间的跨境教育与合作。

尽管已取得一定进展, PAVEU仍面临若干必须解决的挑战, 以充分发挥其潜力。这些挑战并非PAVEU独有, 而是非洲数字高等教育普遍存在的系统性问题的体现, 主要包括:

- 人力资源缺口。与高度依赖学科专业知识的传统大学不同, 虚拟机构还需配备一支专业团队, 包括教学设计师、数字教育学专员、多媒体专家、学习技术专家以及平台管理员。其中最紧迫的挑战之一是缺乏具备设计、实施和维持高质量电子学习课程所需专业技能的经验丰富的人员。
- 技术支持与基础设施限制。尽管PAVEU已开始建设其数字学习基础设施的核心组成部分, 但在系统管理、升级和维护方面的内部能力仍有限。维护Moodle等学习管理系统需要专门团队负责服务器管理、用户支持、数据安全以及平台的定期更新。提高农村及偏远地区的访问能力仍受带宽限制、电力不稳定及硬件兼容性问题制约, 这些因素会影响学习体验。此外, 云端整合、网络安全策略及数据管理系统在各课程中的建设仍不完善, 且应用存在不一致情况。这些挑战可能导致系统停机、数据泄露及学习者不满, 尤其在高峰期或评估期间更为明显。
- 沟通与协调缺口。作为覆盖非洲五大区的数字化机构, PAVEU需要协调复杂的参与者网络——来自泛非大学各研究院的教师、辅导员、教学设计师、国家教育主管部门、发展合作伙伴及数千名学习者。PAVEU与四个实体研究院之间的协调仍在不断完善中。
- 财务可持续性与机构归属感。或许PAVEU面临的最根本挑战是确保长期财务可持续性。目前, 其资金主要依赖非盟预算及战略合作伙伴支持。虽然这些支持为项目奠定了基础, 但不能保证无限期持续。如果无法在非盟系统内实现制度化——包括固定岗位、预算列支及跨部门对齐——PAVEU可能会被视为边缘项目, 而非非盟教育与发展战略的核心职能。

机遇方面, PAVEU可以通过其虚拟平台、多语言能力及跨部门合作优势, 将教育机会拓展至全部56个非盟成员国。其地理中立性和使命赋予了其相较国家或区域在线大学的战略优势。泛非大学可作为泛非知识库、跨境科研与学术合作的渠道, 以及通过统一学位认证、共享资源与政策培训项目推动区域一体化的平台。除提供学术内容外, PAVEU还具备成为大陆创新中心的潜力, 可孵化新的数字科研传播形式、政策参与途径及创业生态系统。非洲青年人口高峰既是挑战, 也是经济机会。通过面向青年及在职中期专业人员的培训, PAVEU可助力缩小技能差距、提升就业能力、促进就业机会, 并支持公共部门转型。在此背景下, 除了传统研究生课程外, 潜在投资领域包括:(1) 通过微证书扩大受众;(2) 开发与新兴就业市场需求相匹配的短期模块化课程;(3) 提供可衔接完整硕士项目或独立使用的认证课程。

结论

PAVEU是对非洲教育与发展挑战的大胆、必要且具有潜在变革性的回应。作为《2063年议程》的旗舰倡议，它展示了数字化创新如何促进社会公平、包容性增长与可持续发展。通过结合政策相关教育、可扩展的交付模式以及全非洲范围的合作，PAVEU旨在不仅扩大高等教育的可及性，还以非洲主导、具全球竞争力且数字包容的方式重塑高等教育的未来。前行之路需要坚定承诺、稳健系统和战略远见——但基础已十分坚实。我们坚信，PAVEU具备在多个领域产生重大影响并放大泛非大学影响力的潜力。作为非盟《2063年议程》中的开创性倡议，其早期的成功与挫折不仅为未来发展提供了宝贵经验，也为非洲大陆其他新兴数字高等教育平台提供了参考。以下关键经验源自内部评估、试点经验及合作伙伴反馈，突出了在非洲实现可持续、可扩展电子学习所必需的核心要素。

第一，机构能力至关重要。PAVEU的发展历程表明，数字教育的强弱取决于支撑其发展的机构生态系统。技术可以实现规模化，但若缺乏适当的人力能力与系统支撑，则难以保证质量与可持续性。在PAVEU，尤其在教学设计、平台管理与系统运维、内容策划以及学习者支持和辅导等领域，对合格人员的需求尤为迫切。因此，一个重要的机构经验是：投资电子学习专职团队不是可选项，而是基础性举措。能力建设应被视为持续的专业发展生态系统，而非一次性培训活动，理想情况下应依托大陆人才储备体系。

第二，战略合作伙伴关系至关重要。若没有广泛的战略合作伙伴支持，PAVEU难以取得如今的发展势头——每个合作伙伴都贡献了资源、知识与合法性。这些合作不仅加速了试点项目的部署，还在机构发展关键阶段弥补了资源短缺。同时，这些合作对于课程实施及PAVEU战略方向的制定具有重要作用，确保其与非洲发展优先事项、国际最佳实践及跨部门协同保持一致。同样重要的经验是，合作必须有明确的结构和双方责任。从一开始就需明确各方角色、交付成果及可持续发展计划。PAVEU的经验表明，非正式或界定不清的合作关系可能随着时间推移而失效，尤其在资金周期或人员变动时。展望未来，建立制度化的合作伙伴管理框架，将外部合作与PAVEU的学术及运营需求相匹配，对于实现持续增长至关重要。

第三，灵活性与可及性促进学习者参与。PAVEU的一大显著优势在于其对灵活性与可及性的承诺——这是数字时代以学习者为中心教育的基石。这一承诺对于提升入学率至关重要，尤其在农村地区学习者、女性及在职专业人士中。此外，PAVEU认识到，学习者的成功不仅取决于可及性，还取决于参与度和支持。最成功的课程将灵活性与可选的实时签到、同伴论坛及快速响应的辅导支持相结合。本质上，数字包容性不仅关乎连通性，更在于围绕非洲学习者的实际需求设计系统——这些学习者多数以移动设备为主要学习终端、对成本敏感，并在社会中承担多重角色。

展望未来，随着非洲站在数字化革命与人口红利的交汇点上，PAVEU具备独特优势，有能力塑造大陆高等教育的未来。它为应对非洲一些最紧迫的发展优先事项提供了蓝图，从青年就业、公共部门能力建设，到创业与科学研究。未来，PAVEU的机会与战略方向将为其扩大影响力提供新的发展契机。

参考文献

尽管本章未包含正式引用，但内容基于作者提供的一系列内部文件。本章所属的更广泛研究可参见：[LT2] Wodon, Q., 编 (2025)。《非洲高等教育中的数字化与人工智能应用：探索性研究》。埃塞俄比亚的斯亚贝巴和中国深圳：UNESCO IICBA与UNESCO-ICHEI。

第6章

开放与远程教育与人工智能挑战： 科特迪瓦虚拟大学创新教学模式的成功之钥

Fernand Kouamé、Tiémoman Koné 和 Cécile Coulibaly⁹

引言

当今，非洲仍然是一个充满机遇的大陆，拥有全球最年轻的人口结构、尚未充分挖掘的创新潜力以及持续的经济增长。事实上，70%的人口年龄在30岁以下，青年是非洲最重要的资源之一，也是宝贵的人力资本，应成为推动经济发展、社会凝聚力与持久和平的重要动力(Koné, 2024)。然而，近年来，高等教育面临不断增长的学生人数带来的巨大压力，同时还需回应社会包容的需求。为应对这些挑战，远程与在线学习正日益成为重要的战略工具，尤其在发展中国家尤为关键(AUC, 2015; UNESCO, 2023)。通过数字技术及其应用，并加大对虚拟大学建设的投入——虚拟大学成本远低于传统大学，且为学习者提供更大的灵活性——工业4.0的发展有望显著提升非洲公民接受高等教育的比例，这是拓展知识社会和推动发展的关键(Koné, 2024)。

高等教育的数字化可视为《2063年议程》的一部分。《2063年议程》是非盟于2013年通过的发展纲领，强调通过教育与技能革命投资于人力和社会资本，重点关注创新、科学与技术。其中一项旗舰项目是创建非洲虚拟与数字大学，以利用信息与通信技术提升高等教育及继续教育的可及性(AUC, 2015; Puimatto, 2017; AUF, 2024)。UNESCO (2022a; 2022b) 在近期建议中强调，应在教育体系中融入数字技能、AI工具，以及伦理、包容和可及性原则。事实上，2025年国际教育日聚焦AI，UNESCO旨在借此推动全球对AI在教育中角色的讨论(Azoulay, 2025)。

作为非洲高等教育数字化及AI应用的探索性研究(Wodon, 2025)的一部分，本章以UVCI的经验为案例。自2009年以来，科特迪瓦致力于实施学士—硕士—博士(法语简称LMD)体系。这是一项旨在实现公立大学和重点高等院校现代化与振兴的重大改革，同时建立以职业化为导向的统一培训体系，实行学期制课程并促进学术流动，并将信息通信技术(ICT)全面融入教学、学习与科研体系。UVCI于2015年成立，作为对LMD改革的战略回应，以数字技术为基础，实现随时随地的高等教育普及。其主要使命与可持续发展目标(SDGs)完全一致，尤其是旨在确保包容性、公平性与优质教育的SDG4(UNESCO, 2023)。UVCI还通过专用数字平台，支持科特迪瓦及非洲实体高校提升治理水平并改进教学实践(Puimatto, 2017; UVCI, 2018)。在此前以实体高校为主的教育环境中，公众对这一新型教育形式缺乏了解，其发展起步较为复杂，但UVCI是这一长期过程的结晶(Koné, 2024)。其成功展现了在有时被视为保守且抵触变革的高等教育环境中，进行变革管理并展现韧性的典范。

AI的快速发展正在深刻改变社会与教育模式，尤其是远程学习领域。通过设立UNESCO AI、人文与开放科学教席(UNESCO Chair in Artificial Intelligence, Humanity and Open Science)，UVCI在伦理、公平、治理和包容等议题上进行反思与实践，包括教育、意识提升和研究。通过本案例研究，UVCI分享了其在线与远程学习模式的运营条件、面临的限制、技术选择，以及在AI时代的未来规划。

⁹ 作者均任职于UVCI。

挑战与成就

UVCI于2015年成立，成立背景为高等教育体系改革，尤其是推动信息与通信技术以提升高等教育及继续教育的可及性。“支持创建UVCI”项目是AMRUGE-CI项目（“支持科特迪瓦大学及高等学院现代化与改革”）的一部分。该项目在“减债与发展合同”（Contrat de Désendettement et de Développement, C2D）框架下启动，并获得法国开发署（AFD）及法语大学联盟（AUF）等国际合作伙伴的技术和资金支持。在以面对面教学为主的环境中，UVCI已成为具有开创性的数字化机构，确立了其在数字技术及虚拟教学与科研环境推广方面的领先地位。

其成就主要体现在以下方面：(1) 数字空间，用于获取科学与技术信息，除图书馆书籍和期刊外，还提供小组课程和培训，并开展“开放与远程学习”（FOAD）的协作学习；(2) 用于录制与编辑教育视频的工作室，包括MOOC制作、开放与远程学习教育视频，以及大学宣传与交流视频；(3) 创新型第三空间（创客实验室与孵化器），用于原型设计、数字工厂、推广商业创意及支持青年创业；(4) 支持教师-研究人员在以下方面的工作：课程内容的教学脚本编写与媒介化；在线实践操作；教育视频与工作室预告片制作；指导MOOC学员；学习将内容上传至Open EdX平台；以及在保障教学连续性期间将课程上线；(5) MOOC及开放与远程学习相关专业能力等。

得益于AMRUGE-CI项目，UVCI自2015年12月9日第2015-775号法令提出概念以来，到2017年正式投入运营，建设了稳固的技术基础设施，培训了教师和辅导员，并通过数字平台（Moodle、EdX）发布教学资源，同时迎来了首批5000名国家高中毕业生。这些学员配备了带SIM卡的平板电脑，以解决大部分学习者的网络接入问题，便于学习者随时随地访问课程。

与许多非洲国家一样，科特迪瓦的稳定互联网接入仍不均衡，尤其在农村地区。尽管有所改善，数字鸿沟仍然是主要障碍。在设计UVCI创新培训模式时，已充分考虑手机普及情况及移动通信条件。正如Koné (2024) 指出：“鉴于智能手机在社会中，尤其是青年群体中比笔记本电脑更为普及，所开发的教学模式以智能手机为基础。”尽管当局已作出努力，移动互联网仍无法在所有地区随时覆盖，因此，基于智能手机的模式使学习者能够将课程下载至手机，随时查阅。随着科特迪瓦政府推进的大规模农村电气化，如今该国几乎找不到没有电力的较大农村聚居区。因此，学习者可以在自己的村庄学习UVCI的课程内容，这也体现了其口号：“我的大学，随时随地与我同在”。凭借混合型基础设施、MOOC、工作室、孵化器、创客实验室、沉浸式实验室及战略合作伙伴关系，UVCI成为法语区非洲数字化转型的关键性示范模式。

根据UNESCO (UNESCO, 2023)，“非洲教育体系必须投资于教师和技术人员的培训，以确保数字设备的可持续性”。掌握数字工具、进行适应在线形式的教学设计以及为学习者提供支持，是主要挑战。UVCI已在教师数字教学培训与能力建设方面积累了丰富的经验与专业能力。这标志着学士—硕士—博士（LMD）制度改革的一个决定性转折点，该改革将以ICT融入教学为基础，并强调数字时代的原则：“以不同方式学习、以不同方式教学、以不同方式评估”。

多年来，UVCI围绕学历教育、继续教育和认证培训逐步建立了其课程体系，涵盖信息技术与数字应用领域的多门课程，包括数据库、应用开发、信息技术安全、多媒体、数字传播、数字营销、电子政务、区块链、地理空间科学与技术、AI、高性能计算和数学。近年来，又开发了涵盖数字人文与社会、数字管理与经济等领域的若干新专业。UVCI还在法语大学中发挥着联动与凝聚作用，尤其通过共同创立法语虚拟大学网络（Réseau Francophone des Universités Virtuelles, RéFUV），并与包括UNESCO-ICHEI、非洲与马达加斯加高等教育理事会（CAMES）、思科（CISCO）、法国国家可持续发展研究院（IRD-France）等国际合作伙伴签署框架协议。

如今，UVCI已部署了一套完整的远程学习示范体系，该体系建立在一种创新模式之上，将数字基础设施、社会包容以及适应本地情境的教学法相结合。该体系的发展基于一个明确的愿景：“通过实现高等教育供给、科研与科学创新的现代化并提升其质量，成为数字教育的次区域领先者。”这一愿景是科特迪瓦国家发展计划（NDP 2016–2020 和 2021–2025）的具体体现，旨在提高获得优质高等教育的比例，增强高质量人力资源和财富创造的潜力，是国家崛起的重要杠杆之一。

为落实这一愿景，UVCI项目管理团队制定并实施了一项立足本地实际的数字技术发展战略。该战略建立在若干具体要素和制度安排之上，其核心是“工作小组”（taskforce）治理团队对创新与变革管理的承诺，通过将UVCI四大流程——i)

教学培训;ii) 就业能力提升;iii) 研究;iv) 数字人文——中的各项程序实现数字化。为满足教学、技术和行政人员、学习者及其家长在大学绝大部分服务领域(校园、学籍管理、行政、教学、后勤、基础设施等)的需求,设计并开发了多个平台。正是这种对变革与创新的承诺,使得这一转型得以顺利实现。

学习者了解新系统并接受相关培训。该系统将学习者置于知识建构的核心,以培养其自主、勤勉并保持专注和投入,从而能够跟进并完成每周的教学与学习活动、持续性评估、现场或在线考试、创客实验室和孵化器活动,以及纳入培养方案的在线证书(MOOC或其他)的学习与准备。针对学习者家长的宣传与说明环节(即意识提升环节),通过用于监测学习者活动的平台,帮助消除疑虑并增强对系统的信心,同时建立与UVCI行政部门的常态化交流机制,鼓励家长支持学习设备的获取(政府项目:“一名学生,一台电脑”),并保障互联网连接。

根据UNESCO的说法,“非洲教育体系必须投资于教师和技术人员的培训,以确保数字设备的可持续性”(UNESCO, 2023;Azoulay, 2025)。UVCI在数字教学法教师培训与能力建设方面表现突出,形成了坚实的专业优势。这标志着学士—硕士—博士(LMD)制度改革实施过程中的重要转折,即将ICT全面融入教育实践,并在数字时代倡导“以不同方式学习、以不同方式教学、以不同方式评估”的核心理念。根据2015年12月9日第2015-775号法令,UVCI设有学术与教学事务部(DAPA),其使命是推动数字教育与教学创新,并为科特迪瓦高等教育机构提供科学与技术支持。因此,该部门负责:(1) 确保教学资源在发布至UVCI专用平台前的適切性与相关性;(2) 制作、管理及优化UVCI的教学资源;(3) 协调并保障对数字图书馆和数字文献中心的访问,以支持UVCI的教学与科研活动;(4) 管理、维护及开发教学资源数据库;(5) 设计并部署融合ICT的教学体系;(6) 培训教师—研究人员将ICT融入教学实践;(7) 持续提供科学与技术支持,利用科学期刊和文献数据库等资源;(8) 发展与提供面授课程的高等教育机构的合作;(9) 制定并更新UVCI总体规划;(10) 与相关部门协调,制定UVCI三年期公共投资计划及预算安排。凭借面向未来的愿景,UVCI正确立自身作为未来大学典范的地位,重塑学术治理与教学实践框架(UVCI, 2018)。

为将这一愿景变为现实,UVCI构建了一个高性能技术生态系统,该生态系统部分依托教育内容制作工作室及学习平台,如Moodle和Open edX。这些基础设施支持创新、情境化教学资源开发、传播与应用。借助自身的教学与科研实践,UVCI成为一个实验性平台,有助于在多学科与创业导向的方法下孕育创新解决方案。该生态系统融合了多种教学方式,包括开放与远程学习、MOOC和混合式培训。在新冠疫情期间,这种灵活性发挥了决定性作用。UVCI在科特迪瓦公立大学快速转向远程学习的过程中发挥了核心作用,通过培训教师掌握数字化教学方法并提供持续的技术支持,同时尊重各高校的自主性、特点和能力,推动了教育模式的顺利转型。

对于学习者,UVCI推行以在线异步学习为核心的教学法。这种方式提供了极大的灵活性,使学生能够根据个人、社会和职业实际情况自主安排学习节奏。凭借超过1万名注册学生以及100多名接受开放与远程学习方法培训的教师,UVCI正在提升数字化教学工程的能力。其与UNESCO各研究所的合作,有助于强化质量保障和教学资源共享机制,并有助于制定在线教学的区域标准。

人工智能

将AI,尤其是生成式AI融合到教学设备中,带来了复杂的伦理问题:个人数据保护、算法透明性、防止歧视性偏见以及尊重人权,以确保技术的负责任和伦理使用,这与国际建议保持一致(UNESCO, 2022a; 2022b; 2023)。近年来,UVCI围绕新兴技术,特别是AI、区块链和大数据,开展了持续的探索与实践活动。它开发了培训和应用研究项目,同时定期组织科学活动,如科学日、学术研讨会和网络研讨会。UVCI还致力于推动开放科学,尤其是通过开放获取周(Open Access Week)、建设虚拟图书馆,并更广泛地传播科研成果。这些努力通过国家和国际合作伙伴关系得以巩固,尤其是与UNESCO生物伦理学教席、非洲及马达加斯加高等教育理事会(CAMES)以及UNESCO-ICHEI的合作。

这些举措是UNESCO国际建议落实的一部分,同时也遵循战略框架,如非盟《2063年议程》、联合国可持续发展目标(SDGs),以及科特迪瓦《国家发展计划(2021–2025年)》(National Development Plan 2021–2025)。因此,在UNESCO公开征集新教席申请后,UVCI被选为承担科特迪瓦首个UNESCO教席的机构,该教席聚焦AI、人文与开放科学(IAHSO)。该教席与UNESCO 2021年建议的实施完全一致,涵盖两个方面:(i) AI伦理,旨在促进共同利益、

尊重人权、社会公正与环境可持续性 (UNESCO, 2022a) ; (ii) 开放科学, 作为创新、透明度和可持续发展的驱动力 (UNESCO, 2022b)。通过IAHSO教席, UVCI正在为建立一个以伦理、包容和协作为基础的知识生态系统奠定基础, 将AI与开放科学融合于服务人文与可持续社会的实践 (表1)。

表1: UNESCO建议及在UVCI及IAHSO教席的落实行动

UNESCO建议	落实行动 (UVCI & IAHSO教席)
1. 治理与伦理	成立AI伦理委员会, 制定教学与科研章程及机构政策, 确保算法与数据透明, 开展意识提升与培训
2. 开放科学与传播	加强高等教育与科研虚拟图书馆, 支持大学和科研中心的机构存储库, 推动大众参与的开放科学、开放教育资源 (OER) 和开源项目, 开展国际合作
3. AI技能发展	创建AI证书与学位课程 (本科与硕士), 举办训练营, 开展AI工程课程及国际合作
4. 创新与混合化教学	建设虚拟实验室、AI导师、模拟器及微认证课程
5. 科研与创业	发展合作伙伴关系 (AI、人文与开放科学领域)
6. 包容与公平	将内容翻译为本地语言, 推动本地发展

结论

UVCI不仅是一种数字化大学模式, 更体现了非洲在数字技术与人工智能时代推动高等教育结构性转型的宏大愿景。其发展路径以教学创新为特色, 并坚定践行伦理、包容与开放的价值观念, 表明即便在资源有限的环境中, 传统模式的可信且有效替代方案同样可行。在青年既是希望又是挑战的非洲大陆, UVCI致力于拓宽知识获取渠道、普及教育机会, 并培养能够应对21世纪挑战的公民。该机构已证明, 高等教育远非静态, 它可以成为在技术、社会与经济变革面前推动适应、实验与韧性建设的动力源。通过在行动核心融入开放科学与AI元素, 并借助UNESCO IAHSO教席推进, UVCI正为建设一所包容性、创新型、紧密联系本地现实并立足国际标准的非洲大学开辟了有前景的发展路径。这一实践为在可持续、公正及以人为本的发展目标下, 重新思考教育培训、科研及大学治理提供了切实可行的方向。

参考文献

- Agence Universitaire de la Francophonie (2024). L'éducation et la formation au service du Développement, Rapport d'activité. Paris: Agence Universitaire de la Francophonie.
- Africa Union Commission (2025). Summary Report of the First Ten-Year Plan of Agenda 2063: The Africa We Want. Addis Ababa, Ethiopia: Africa Union Commission.
- Azoulay, A. (2025). AI and Education: Preserving Human Agency in a World of Automation, Speech for the 2025 International Day of Education. Paris, France : UNESCO.
- Holo, A. K., T. Koné, and K. B. Saha (2021). Les perceptions des étudiants en formation ouverte et à distance: le cas des étudiants de l'Université Virtuelle de Côte Ivoire. *Mediterranean Journal of Education*, 1(1): 50–65.
- Koné, T. (2024). Université Virtuelle de Côte d'Ivoire. Ce n'était pas gagné d'avance. Abidjan, Côte d'Ivoire : Edition Universitaires de Côte d'Ivoire.
- Puimatto, G. (2017). Le numérique au service de l'éducation en Afrique. *Distances et médiations des savoirs*, 17. UNESCO (2022a). Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. Paris, France : UNESCO.
- UNESCO (2022b). UNESCO Recommendation on Open Science. Paris, France : UNESCO.
- UNESCO (2023). Global Education Monitoring Report, 2023 – Technology in Education: A Tool on Whose Terms? Paris, France: UNESCO.
- UVCI (2018). Plan stratégique de l'UVCI. Abidjan, Côte d'Ivoire : UVCI.
- UVCI (2025). Rapport interne sur l'expérience de l'UVCI. Abidjan, Côte d'Ivoire: UVCI.
- Wodon, Q., Editor (2025). Digitalization and the Use of Artificial Intelligence in Higher Education in Africa: An Exploratory Study. Addis Ababa, Ethiopia, and Shenzhen, China: UNESCO IICBA and UNESCO-ICHEI.

第7章

埃塞俄比亚大学数字化及人工智能应用的挑战与机遇

Temechegn Engida 和 Quentin Wodon¹⁰

引言

埃塞俄比亚及其他非洲国家的教育系统,包括高等教育在内,面临数字化和AI应用的诸多制约(UNESCO, 2023)。在埃塞俄比亚,政府的努力包括制定《埃塞俄比亚数字教育战略与实施计划》(Digital Education Strategy and Implementation Plan for Ethiopia)(联邦教育部, 2023)以及由创新与技术部正在制定的《国家人工智能战略》(National AI Strategy)。《埃塞俄比亚数字教育战略2023-2028》(Ethiopia's Digital Education Strategy 2023-2028)是一个全面框架,与埃塞俄比亚教育部门发展计划及更广泛的数字化转型战略保持一致。重点领域包括基础设施、数字素养、电子学习工具和教师培训。该战略旨在确保所有学生和教育工作者能够获得数字工具带来的益处,包括在线教材、互动内容和远程学习。

战略的实施计划涵盖公私合作伙伴关系及利益相关方协作发展。关键领域包括:为学校提供更广泛的宽带网络接入;为学生和教育工作者提供更多数字设备;提供更多本地化电子内容及其获取渠道;以及加强教师培训以支持数字化教学。然而,正如 Adamu (2024) 指出的,尽管埃塞俄比亚已有这些以及其他促进高等教育数字化的政策和战略,但网络连接不稳定、信息通信技术基础设施不足、缺乏技术熟练的人力资源,以及教职员工对变革的抵触仍是制约因素。部分教师的抵触尤为遗憾,因为 Feyisa等(2024)指出,信息技术支持的教学与学习对教育质量具有重要意义,并且许多教师欢迎数字化带来的机会。至于图书馆数字化的障碍,Gedamu等(2018)提到版权问题及缺乏资金支持数字图书馆建设,以及数字图书馆平台与本地语言的不兼容、缺乏数字图书馆规划、政策和操作流程,以及不出意料的网络速度低下。

教育部在高等教育方面的两项举措值得特别提及。首先,“一卡通系统”(One Card System)被各大学用于实现校园运营自动化,包括咖啡厅、宿舍、图书馆、校门通行与结算等环节。这些流程通过使用统一的数字身份实现自动化,其中部分大学已通过该系统实现约70%的相关操作自动化。其次,“加强高等教育的电子学习平台”(e-Learning for Strengthening Higher Education, e-SHE)是一个供高校进行在线学习的平台。这是一项多方参与的举措,由教育部与万事达基金会(Mastercard Foundation)、亚利桑那州立大学(Arizona State University)、Shayashone PLC及所有埃塞俄比亚公立大学合作实施。这些努力前景可期,但仍存在局限性¹¹。

本章属于关于非洲高等教育数字化及AI应用的更广泛探索性研究(Wodon, 2025)的一部分,讨论了埃塞俄比亚大学在推进数字化和采用AI以改善对学生和教职员工(包括课程讲师)提供的服务过程中面临的一些挑战。分析中使用了两类数据来源:(1)由UNESCO IICBA在全非洲范围内开展的在线调查的量化结果,该调查旨在对非盟《非洲大陆教育战略(2016-2025年)》进行评估(AUC, 2025a),并为制定2026-2035年的新一轮《非洲大陆教育战略》提供支持(AUC, 2025b);(2)来自对九所埃塞俄比亚大学信息通信技术负责人进行访谈所得的定性见解¹²。量化和定性数据均显示,尽管各大学及教育部已作出努力,但挑战仍然存在。下文首先呈现在线调查的主要结果,其次总结访谈见解,并附简要结论。

10 作者供职于UNESCO IICBA。文中所表达的观点仅代表作者个人立场,并不代表UNESCO、其执行局成员及其所代表国家,或UNESCO IICBA、UNESCO-ICHEI及其理事会成员的立场。本文作为更广泛研究项目的一部分撰写,该项目由UNESCO支持下的UNESCO-ICHEI联合开展,感谢UNESCO-ICHEI的工作人员和领导对本研究的资助。

11 Wondwosen Tamrat (2025) 指出,埃塞俄比亚教育与研究网络仅连接公立大学,以促进资源共享、科研和项目合作。e-SHE 也同样如此。

12 “第一代大学”指2000年前在埃塞俄比亚建立的高校,包括亚的斯亚贝巴大学、哈拉马亚大学、哈瓦萨大学、吉马大学、巴赫达尔大学和梅克莱大学。这些大学通常是该国最有声望的高校之一。

在线调查结果

如第3章所述(另见 Wodon, 2025), UNESCO IICBA实施了约12项在线调查,以评估《非洲大陆教育战略(2016-2025年)》并为《非洲大陆教育战略(2026-2035年)》的制定提供支持。其中包括面向高校受访者开展的关于高等教育、研究与创新的调查。调查中的一个问题如下:“2022年9月举行的教育变革峰会呼吁采取多项行动以改善教育体系,包括推进数字化。AI也为高等教育带来了新的机遇。在1-5的评分等级上,请评估以下制约因素对所在机构或所在国家高等教育、科研与创新中数字化及AI应用的重要性。”受访者需在五点李克特量表上对潜在制约因素进行评分:(i)不是制约;(ii)稍有制约;(iii)一般制约;(iv)重要制约;(v)非常重要制约。

问卷中列出的制约包括:(1)基础设施不足(如网络连接不足、设备不足等);(2)保守的学术文化;(3)资金机会不足;(4)技术支持不足;(5)缺乏领导力和愿景;(6)机构管理模式过于集中或不利于创新;(7)同行间缺乏协作;(8)薪酬或激励不令人满意;(9)教师队伍相对年长、知识更新滞后;(10)对专业发展的支持普遍不足;(11)其他(请具体说明)。

为补充在线调查的数据,还对四所第一代大学的ICT负责人或团队负责人进行了访谈。为保证受访者回答的匿名性,这四所大学分别用A、B、C、D表示。访谈回应通过情感分析进行处理。

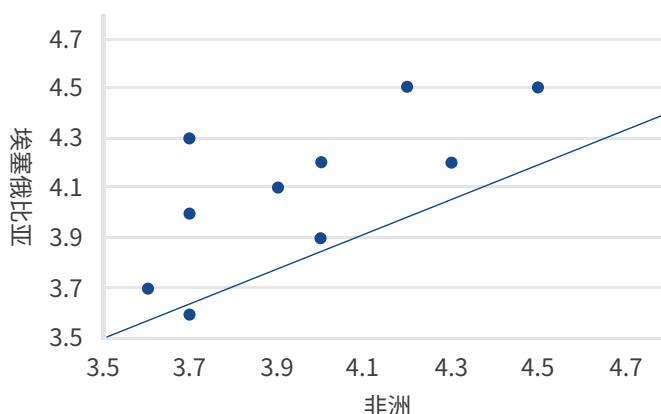
表1提供了受访者回答的总结结果,通过平均分表示,取值从1(受访者将某一制约评为“不是制约”)到5(受访者将该制约评为“非常重要制约”)。结果同时提供了来自英语国家所有受访者的总体估计,以及来自埃塞俄比亚受访者的子集估计。在埃塞俄比亚,被引用为最重要的两个制约是资金机会不足(评分4.5)以及薪酬或激励不令人满意(同为4.5),这也与资金问题相关。其他主要制约包括管理模式不完善(4.3)、基础设施不足(4.2)、职业发展支持不足(4.2)、缺乏领导力和愿景(4.1)以及同行间缺乏协作(4.0)。图1通过散点图直观展示了数据。大多数数值位于对角线以上,这表明埃塞俄比亚面临的制约普遍比非洲大陆其他地区更为严重。

表1:所在机构或国家高等教育、研究与创新领域中数字化与AI应用相关各类制约因素的重要性

	英语区非洲国家/地区	埃塞俄比亚
基础设施不足	4.3	4.2
学术文化保守	3.7	3.6
资金机会不足	4.5	4.5
技术支持不足	4.0	3.9
缺乏领导力和愿景	3.9	4.1
管理模式不完善	3.7	4.3
同行间缺乏协作	3.7	4.0
薪酬或激励不令人满意	4.2	4.5
教师队伍相对年长、知识更新滞后	3.6	3.7
专业发展不足	4.0	4.2
其他(请说明)		

来源:作者整理,自《非洲大陆教育战略》高等教育调查。

图 1:英语区非洲国家/地区与埃塞俄比亚在数字化与AI应用制约方面的评分



来源:作者整理,自《非洲大陆教育战略》高等教育调查。

ICT负责人访谈启示

为了更好地了解埃塞俄比亚大学对数字化的认知,对九所大学(八所公立,一所私立)的ICT负责人或团队负责人进行了访谈¹³。访谈包括十四个问题:(1)大学在数字化和AI方面面临重大挑战和机遇。您如何评价您所在大学在这些领域取得的进展?原因是什么?(2)您所在大学是否对数字化转型和AI有明确的重点或战略?如果有,其主要目标和里程碑是什么?(3)您所在大学如何领导和管理数字化转型?是否有专门团队或委员会负责监督?(4)您所在大学有哪些举措来培训教师及其他员工使用数字工具和AI技术?学术群体的数字素养如何得到提升?(5)技术如何用于增强学生在课堂内外的参与度?是否有针对该目的的具体数字工具或平台?(6)您所在大学的IT基础设施(网络连接、硬件和软件)现状如何?面临哪些挑战?(7)您所在大学在提供在线和混合式学习方面的效果如何?存在哪些具体挑战和机遇?(8)学生和教师是否可使用电子书、数据库、在线期刊等数字资源?在提高这些资源可用性方面存在哪些挑战和机遇?(9)是否鼓励教师采用利用技术和AI的创新教学方法?具体是如何实施的?(10)数字工具如何用于评估学生学习和表现?在确保在线评估的完整性和公平性方面存在哪些挑战?(11)是否通过技术手段提升教育的可及性,例如为残障学生提供支持?(12)在AI的使用方面,您是否看到具体的挑战和机遇?(13)您所在大学是否还有其他值得提及的举措或创新?(14)最后,您是否愿意分享一个个人经历,说明您如何在工作中使用数字化或AI?下文总结了受访者对这些问题的回答,并将各大学/受访者标记为A至I,以保证匿名性。

Q1. 大学在数字化和AI方面面临重大挑战和机遇。您如何评价您所在大学在这些领域取得的进展?原因是什么?

若干大学(受访者A、D、E、G和I)表示取得了显著进展,而其他大学,尤其是B、F和H,进展相对有限。如受访者C所指出,尽管该大学在本地环境中表现较强,但仍落后于全球标准。一个关键问题是ICT基础设施不足,受访者指出,尽管预算有限且资源稀缺,但仍迫切需要完善的学习管理系统、多媒体工作室和充足的计算机实验室。教师、员工和学生的数字素养也是制约因素,一些受访者提到存在对变革的抵触,以及对采用数字系统缺乏兴趣。尽管如此,新冠疫情加快了在线和混合式学习的发展,多所大学积极开发在线课程,并利用学习管理系统提交作业。就AI而言,其已在特定应用中使用,例如查重,同时人们对其潜力的认识不断增强,但也伴随对伦理问题和学生不当使用的担忧。此外,行政数字化日益普遍,注册、人事和财务等流程正从自动化中受益,例如“一卡通系统”就是一个典型示例。最后,政府举措,尤其是联邦教育部的e-SHE项目,在推动高等教育数字化方面发挥了重要作用。

Q2. 您所在大学是否对数字化转型和AI有明确的重点或战略?如果有,其主要目标和里程碑是什么?

许多受访者(A、C、D、E、G、H和I)表示,其所在机构要么已有明确战略,要么正在制定数字化转型路线图。这些战略通常涵盖有关在线学习、AI以及数字资源使用的具体政策,如受访者A、F和I所指出的。此外,这些战略往往纳入学校层面的整体战略之中,如C和I所强调的。值得注意的是,受访者B指出,即使没有正式战略,大学仍在推进可落实的目标。数字化转型的目标主要在于通过开发在线课程、融合数字工具和推动个性化学习来提升教学与学习(A、D、E、F、H)。此外,通过核心流程自动化、服务数字化以及实施无现金交易来提高行政效率也是普遍目标(B、G、I)。大学还利用数字工具和在线系统支持科研和社区服务(B、C、E),同时积极探索AI驱动的解决方案,例如AI辅助科研工具和智慧校园应用(A、D、E、G)。这一转型的关键内容包括升级ICT基础设施(C、D、H),以及通过培训教师和工作人员提升数字技能与AI能力(D、G、H)。许多机构强调以数据为依据进行决策,利用数据分析和AI改进各项流程(G、D)。为监测进展,大学设立了里程碑,例如上线在线平台和开发AI工具(A、D、E、G)。设立在线学习部门和委员会体现了对治理和落实的重视(A、F)。最后,数据中心的建立等实质性进展表明数字化转型工作已取得显著成效(C)。

Q3. 您所在大学如何领导和管理数字化转型?是否有专门团队或委员会负责监督?

在数字化转型过程中,一个突出主题是集中治理与分散式治理之间的平衡。ICT管理处或其对应的IT部门在推动数字化举措方面发挥关键作用(B、C、D、E、G、I)。与此同时,也存在明显的分散式治理,不同学院和研究所的在线学习单位、工作小组以及指定联络人均参与其中(A、D、E、F、H、I)。一些大学进一步设立了专门的在线学习主管部门或单位(A、F、H)。ICT管理处通常负责IT基础设施管理,提供必要的技术支持,并协调数字化工作,使其与学校目标保持一致(B、C、D)。然而,实现数字化转型需要各利益相关方之间的协作与协调,包括ICT人员、教师、管理人员和学生(D、E、G、I)。联络人和工作小组有助于加强各单位之间的沟通并优化协调,从而推动数字化举措更加协同开展(D、E)。

13 调查问卷已发送至13所大学的ICT负责人,其中九所大学给予了回复。

Q4. 您所在大学有哪些举措来培训教师及其他员工使用数字工具和AI技术?学术群体的数字素养如何得到提升?

培训举措在一定程度上受到外部项目的影响,尤其是由教育部主导的项目,例如前文提及的 e-SHE 项目(A、C、E、F)以及政府发起的“500万埃塞俄比亚程序员”计划(A、E、H)。这些项目为培训提供了资源支持,并通过与国际组织和外国高等院校的合作得到加强(A、H)。培训重点包括在线学习工具和平台,如学习管理系统(C、I),以及涵盖数据管理与共享的基础数字技能培训(I)。由于普遍认识到有必要提升教师和工作人员的数字素养(C、I),各大学采取了多种方式,如举办研讨会、开设在线课程和实施教师发展项目,以缩小相关差距(D、E、H)。此外,虽然基础的在线学习和数字技能培训仍占主导地位,但也越来越重视将AI培训纳入教师发展项目(D、E)。

Q5. 技术如何用于增强学生在课堂内外的参与度?是否有针对该目的的具体数字工具或平台?

学习管理系统为获取学习材料、提交作业、反馈交流等提供便利,有助于提升学生参与度(E、I)。许多大学选择定制化的学习管理系统平台,以更好地满足自身需求(F、I)。可靠的 Wi-Fi 接入对学生参与至关重要,但包括与冲突相关的破坏在内的基础设施问题影响了网络连接(A、D),因此各校正在持续努力恢复和扩展 Wi-Fi 基础设施(D)。在线沟通与协作已较为普遍,Telegram、WhatsApp、Zoom 和 Teams 等平台与其他在线论坛和协作工具形成互补(C、E、H、I)。在内部评估、结业考试和国际考试中采用在线考试,表明数字化评估方式日益普及(D)。此外,学生积极参与在 open edX 平台上开设的 Student Success Suite 课程,体现出当前对学生支持与发展的重视(F)。

Q6. 您所在大学的IT基础设施(网络连接、硬件和软件)现状如何?面临哪些挑战?

一些机构已投资建设较为完善的基础设施,如Tier 3 级数据中心、高速宽带和全面的 Wi-Fi 覆盖(C、G)。其他大学则面临硬件陈旧、计算机实验室资源有限以及网络连接不稳定等问题(C、H、I)。预算限制使问题更加复杂,对 ICT 基础设施的建设和维护构成重大障碍。这一情况又因 ICT 设备成本上升以及外汇支付方面的困难而进一步加剧(B、C、D、E)。此外,人力资源和能力方面的问题仍然存在,表现为人员流动率高以及经验丰富的 IT 专业人员短缺(D、E)。政府薪资水平偏低也加剧了这一状况,影响人才留存(C)。同时,还发现学术人员在数字课程开发方面存在技能缺口(A),凸显出加强员工能力建设的迫切需求,这一问题在该领域反复出现(D)。

Q7. 您所在大学在提供在线和混合式学习方面的效果如何?存在哪些具体挑战和机遇?

部分高校已积累了较为丰富的经验,尤其是在新冠疫情期间(B、C、I);而另一些高校仍处于在线项目规划或启动的初期阶段(A、F、H)。许多高校正依托教育部提供的 e-SHE 平台推进这一转型(C、D、G)。然而,在实施过程中仍面临多方面挑战。其中之一在于部分教师存在抵触情绪,一些教师不愿开发数字教学内容或参与在线教学(B、C、E)。基础设施条件不足也是重要制约因素,包括计算机实验室数量有限、存储与备份方案不足以及互联网连接不稳定等问题(A、D、E、I)。预算约束进一步加剧了困难,限制了高校在基础设施建设、设备购置和人员培训方面的投入能力(B、E)。电力供应不稳定影响在线学习活动的正常开展,教职员工在相关技能方面的不足也制约了高质量在线课程的开发与实施(A、B、E、G、I)。为应对上述问题,通过提供经济补偿或其他激励措施提升教师积极性,或有助于实现向在线教育的平稳过渡(C)。

Q8. 学生和教师是否可使用电子书、数据库、在线期刊等数字资源?在提高这些资源可用性方面存在哪些挑战和机遇?

大多数高校为师生提供大量电子书、在线期刊、数据库和科研资源库的访问权限(B、C、D、E、G、H、I)。此外,一些高校利用本地资源库归档学生科研成果(C);E-Library USA 等资源也进一步拓展了部分高校的数字资源体系(I)。不过,这些资源的充分利用仍面临多重挑战。受预算限制,高校难以订阅新出版物并扩充数字馆藏;高昂的订阅费用以及外汇短缺问题使情况更加严峻(C、E、H、I)。基础设施方面的困难同样影响资源获取,包括电力中断、下载速度缓慢以及存储容量有限等问题(C、E、H、I)。此外,一些高校指出,师生的实际使用率未能与现有资源规模相匹配(A),数字平台缺乏定期更新也构成了额外障碍(C)。尽管如此,数字资源建设仍存在改进空间。与其他埃塞俄比亚高校开展联合订阅有助于扩大资源覆盖范围(C、E);科研兴趣的不断提升也为数字工具的更广泛应用创造了条件(E)。改善宽带互联网连接可增强在线资源获取能力(E);与相关机构(如美国驻外使馆)建立合作关系,也有助于进一步扩大资源可获得性(I)。此外,持续推进纸质图书数字化工作,有助于丰富可获取资源,为建设更加完善的学术环境奠定基础(C)。

Q9. 是否鼓励教师采用利用技术和AI的创新教学方法?具体是如何实施的?

大多数高校都积极鼓励教师采用融合技术和AI的创新教学方法(A、D、E、F、H、I)。具体做法包括通过专业发展项目、研讨会和培训课程提供支持,并开放在线学习工作室等资源(D、E)。部分高校还通过激励方案、表彰机制以及为项目提案提供小额资助来促进创新(E、F、H、I)。不过,不同教师对创新方法的采用情况存在差异。一些教师积极运用模拟技术、视频辅助和AI生成试题等工具(B、C、H),而另一些教师仍以个人方式进行尝试,尚未形成制度化安排(C)。有反馈指出,整体采用率仍未达到预期(H)。同时,也取得了一些进展,例如与学院共同制定培训和数字课程开发方案(A),发布配套激励措施的在线学习指南(F),以及为创新项目提供小额资助(H)。

Q10. 数字工具如何用于评估学生学习和表现?在确保在线评估的完整性和公平性方面存在哪些挑战?

在线评估工具和平台已得到广泛应用(A、B、C、D、E、F、G、H、I),应用场景涵盖申请者招募、学生评估、测验以及自动评分等环节(A、B、E)。部分高校还开发了自有的在线考试管理系统,以满足自身需求(C、D)。但在实践过程中仍面临诸多挑战。主要问题在于如何保障在线评估的公正性和公平性(C、D、E、F、I),如何应对作弊和抄袭行为(F、I)——尤其是在AI工具兴起之后——以及ICT基础设施不足对实施效果造成的影响(B、H)。此外,教师数字素养不足(B)、电力中断(B、D)、未经授权访问带来的安全风险(D、I)、学生账户管理复杂(G)以及实验室数量不足(G、H)等问题,也增加了在线评估实施的难度。为应对上述问题,高校采取了多种措施,例如运用在线监考技术监督考试、防止作弊(D、F),使用Turnitin等查重软件维护学术诚信(D、E),并制定在线学习相关的伦理规范和管理制度(E)。同时,还需加强ICT基础设施建设,并为教师和学生提供有针对性的培训,以保障在线评估系统的顺畅运行(B、D、F、H)。

Q11. 是否通过技术手段提升教育的可及性,例如为残障学生提供支持?

大多数高校均致力于提升残障学生的教育可及性(A、B、D、E、F、H)。为此,学校采用多种辅助技术,例如为视障学生配备Job Access With Speech(JAWS)屏幕阅读软件(D、E),以及为视觉和听觉障碍学生提供专用软件(C)。许多高校还提供辅助设备和学习材料的替代格式(E),并建设可兼容屏幕阅读器的网络系统(B)。设立面向残障学生的专用计算机实验室也提供了进一步支持(A、C)。不过,仍需加大对专用设备和辅助技术的投入,并为师生开展更系统的相关技术培训。同时,应关注除视觉和听觉障碍以外更广泛类型残障学生的需求。推动可及性相关做法和政策制度化至关重要,并亟需进一步加强对视障学生的支持(I)。

Q12. 在AI的使用方面,您是否看到具体的挑战和机遇?

AI在高校教育中的应用正深刻改变学习、教学和管理方式,同时带来显著挑战与机遇。在伦理层面存在一些担忧,例如学生在作业中过度依赖AI,可能影响批判性思维和问题解决能力的培养(A、H),以及抄袭和作弊问题(H)。此外,还存在对AI算法潜在偏见的担忧(H),以及与数据隐私和安全相关的风险(G)。师生在AI知识和技能方面存在不足(D、G、H),说明亟需提升AI和数据科学领域的专业能力(G)。资源限制同样带来挑战,包括AI应用成本较高(G)以及相关资源的订阅费用(I)。部分习惯传统教学方式的用户对变革存在抵触(G),学生对AI工具(如ChatGPT)的过度依赖也可能削弱独立思考和创造力(B)。机构内部缺乏统筹推进AI应用的机制,也加剧了这些问题(C、D)。与此同时,AI也带来重要机遇。借助预测分析可提升决策水平,优化资源配置并提高运营效率(G)。AI能够提供个性化学习体验,例如自适应课程和智能辅导(E、G、H),并通过智能排课和预测性维护提升校园管理效率(G)。AI还可能带来新的科研机遇,促进师生之间的合作与技术创新(G),帮助简化复杂概念(B),并自动化多种教学、科研和管理任务(E),从而提升整体服务质量(B)。在各机构推进这些深刻变革的过程中,充分认识AI在现代教育中的关键作用至关重要(I)。

Q13. 您所在大学是否还有其他值得提及的举措或创新?

各高校正日益通过外部合作与伙伴关系提升AI能力,推动数字化转型(A、I、C)。例如,与DEG Impulse的合作扩大了学习管理系统的应用范围,与多所西方高校的合作显著提升了ICT团队的技术水平。在校内,一些高校正在设立独立的在线学习管理部门,统筹在线与混合式教学工作。此外,还向其他高校和政府机构提供ICT咨询服务,不仅增加收入,也有助于留住专业技术人才(C)。高校优先开发面向行政和教学管理的自有软件系统,以降低成本并增强可持续性(C、G)。同时,设立孵化中心组织学生参与创新项目构想(C),建设AI应用研究实验室(E)。校园导航移动应用、智慧校园项目和无现金支付系统也在推进中。最后,学校正推进校内文档数字化,并利用局域网(LAN)开展考试管理,以缓解网络连接问题(I)。

Q14. 最后,您是否愿意分享一个个人经历,说明您如何在工作中使用数字化或AI?

受访者介绍了自己在日常工作中使用AI的多种方式,例如用于英语编辑、新闻材料准备、解释复杂概念(A),制作PowerPoint演示文稿、图像编辑、文本生成、电子邮件沟通(D),以及分析学生表现(H)。多数受访者认为,AI在显著提升工作效率和创造力方面具有巨大潜力(A、D)。在数字化项目方面,受访者曾主导多项举措,并分享了相关挑战与成效(C、G、E)。挑战包括高层管理层对相关工作的重视程度不足、预算限制、难以推动ICT投资优先化、行政部门的抵触,以及长期偏重建设项目的思维模式转变缓慢。与此同时,也取得了一系列成果,例如开发“一卡通系统”,并实施电子病历系统(EMR)、学生信息管理系统(SIMS)、集成图书馆系统(ILS)和学习管理系统等数字系统。

结论

与其他非洲国家类似,埃塞俄比亚的高校在推进数字化和应用AI方面面临挑战。资金不足是主要制约因素,但其他因素同样重要。本章第一部分旨在对这些制约因素进行初步诊断,并以概括性方式呈现,可能为高校管理者和政策制定者在考虑改革方案时提供参考。随后,报告了对九所所谓“第一代”高校ICT负责人的访谈结果。这些高校是该国历史最悠久且资源条件最优的高校(Delel等, 2020)。访谈显示,这些高校在通过技术和有效领导推动高等教育发展方面投入高度关注。然而,数字化仍处于初期阶段。尽管教育部的创新举措值得肯定,但要充分发挥数字化和AI在高等教育中的潜力,可能仍需制定国家层面的战略。样本高校对进一步推进数字化及引入AI解决方案表现出强烈需求。

参考文献

- Adamu, A. Y. (2024). Digitalization of Higher Education in Ethiopia. *Journal of Comparative and International Higher Education*, 16(2): 13-24.
- African Union Commission (2025a). *Review of the Continental Education Strategy for Africa 2016-2025*. Addis Ababa, Ethiopia: African Union.
- African Union Commission (2025b). *Continental Education Strategy for Africa 2026-2035: A Framework for Action*. Addis Ababa, Ethiopia: African Union.
- Delel, G. M., G. D. Taye, and G. T. Melesse (2020). Accessibility of Ethiopian First-Generation Public University Websites. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 11(4): 1491-1497.
- Feyisa, M. K., O. Kálmán, and L. Horváth (2024). Teachers Perception on Digital Technology in Teaching and Learning as a Quality Factor in Ethiopian Universities. *Revista de Științe ale Educației*, 49(1): 145-162.
- Gedamu, G., A. Adane, and A. Chekole (2018). Current Trends, Challenges and Opportunities of Selected Digital Libraries in Ethiopia. *International Journal of Computer Applications*, 179(36): 7-13.
- Ethiopia Ministry of Education (2023). *Digital Education Strategy and implementation Plan 2023 – 2028*. Addis Ababa, Ethiopia: Ministry of Education.
- Tamrat, W. (2025). Sidelining Private HE will Hinder Digital Strategy Roll-out. *University World News: Africa Edition*.
- UNESCO (2023). *Global Education Monitoring Report, 2023: Technology in Education: A Tool on Whose Terms?* Paris:UNESCO.
- World Economic Forum (2024). *The Challenges and Opportunities with Ethiopia's Digital Transformation*. Emerging Technologies. Geneva: World Economic Forum.
- Wodon, Q. Constraints to Digitalization and the Use of Artificial Intelligence in African Higher Education, Research, and Innovation: Preliminary Results from an Online Survey. *Cloud, UNESCO-ICHEI*, 11:13-17.
- Wodon, Q., Editor (2025). *Digitalization and the Use of Artificial Intelligence in Higher Education in Africa: An Exploratory Study*. Addis Ababa, Ethiopia, and Shenzhen, China: UNESCO IICBA and UNESCO-ICHEI.
- Wodon, Q. (Forthcoming). *Higher Education, Research, and Innovation Survey for the Continental Education Strategy for Africa (CESA): Key Results*. Addis Ababa, Ethiopia: UNESCO IICBA.

第8章

加纳大学在数字化与人工智能应用方面的现状

Stephen E. Moore¹⁴

引言

加纳目前正在制定《国家人工智能战略》，并编制《国家人工智能从业者指南》。政府近期启动了雄心勃勃的“百万程序员”计划，旨在培训加纳各类人群掌握AI的开发、设计及负责任使用能力(MOCDTI, 2025)。这一政府议程融入了国家长期数字化战略，即所谓的国家数字化转型。然而，在这一数字化转型议程中，高等教育是至关重要的一环。加纳高等教育涵盖所有正规中等教育之后的教育，包括大学、技术培训学院、师范学院和职业学校。加纳高等教育委员会(GTEC)是负责监管高校的主管机构。

高等教育领域的数字化转型正在加速推进。这一趋势源于在教学、科研和管理中系统性引入数字技术的有意识努力，尽管从单纯现代化举措向战略性系统工程转变的过程中仍面临诸多挑战。智能手机在加纳高校的普及，使传统公告栏逐渐被 WhatsApp 和 Telegram 群组取代，学生也在交流使用最新生成式AI聊天机器人的体验。数字技术不再是边缘的辅助工具，而是日益影响课程教学、科研开展，甚至学生宿舍和床位的分配方式。这些趋势可以从三个方面解释(牛津洞见, 2023)：首先，加纳是一个年轻国家，超过一半人口年龄在25岁以下，因此对灵活、技术支持型学习的需求不断增长；其次，网络连接条件改善，大多数区首府已可接入4G信号，过去一年数据资费也大幅上涨；最后，政策取向正在发生变化。加纳在《2023年政府人工智能准备度指数》(Government AI Readiness Index 2023)中位列非洲前列，《国家人工智能战略》草案承诺为技能发展、科研和初创企业提供新资金支持。

2020年，新冠疫情暴发期间，加纳许多高校发现其服务器无法承受成千上万的同时登录，大学教师也需要在线教学培训。此后，在世界银行及其他合作伙伴支持下，多个项目对校园互联网连接进行了升级，并为教职员工提供了在线教学培训。然而，UNESCO的全球AI伦理规则也提醒人们，数字化同时意味着保护隐私和防止偏见。

本章是关于非洲高等教育数字化与AI应用更广泛探索性研究(Wodon, 2025)的一部分，旨在呈现加纳高校在当前全球数字化演进背景下的现状。首先，将介绍塑造发展空间的法律框架、投资力量与合作关系；随后，讨论课堂、实验室和行政管理中已经取得的实际成果；接着，分析五项障碍：基础设施薄弱、专业人才短缺、决策分散、数据保护不健全，以及资金不足导致的人才流失。最后，提出一份路线图，供政府、高校、企业和捐助方协同推进，使数字工具和AI惠及每一位学习者。

本章其余部分安排如下：下一节讨论规范AI生态系统的相关政策及加纳的具体实例；随后介绍加纳当前存在的机遇及正在推进的发展；第四节分析高校数字领域持续存在的挑战，并提出相应战略建议；最后为简要结论。

14 作者供职于加纳开普海岸大学。

政策与生态系统背景

加纳高等教育的数字化格局由相互支撑的政策、机构和市场主体构成。在政策层面,《国家人工智能战略(2023—2033年)》提出八个优先主题,包括数据治理、人才培养、应用研究、数字贸易、基础设施、负责任创新、创业支持和国际合作。每个主题均配有关键绩效指标,例如建设共享研究中心及在各学院开设AI课程。相关配套法律包括《2012年数据保护法》(第843号法案)和《2020年网络安全法》,旨在加强高校AI应用的法律规范与约束。国家《数字加纳议程》(Digital Ghana Agenda)计划到2030年实现95%的4G覆盖率和80%的校园光纤接入率(世界银行,2019)。由此,公共政策为高校的相关活动提供了制度框架。

公共投资也在不断增加,以配合政策方向。例如,世界银行资助的“加纳数字加速项目”计划(Ghana Digital Acceleration Project)拟向农村光纤主干网、共享数据中心和电子政务服务投入超过2亿美元,其中高校被确定为多项网络基础设施的核心用户。国内配套资金——来自加纳电子通信投资基金和重组后的国家服务秘书处——支持校园Wi-Fi升级及教师能力提升,确保高速网络建设与人员技能提升同步推进。此外,通信部承诺为获得认证的研究团队提供云服务补贴,从而为规模较小的区域性高校逐步营造更公平的竞争环境。

产业界和公民社会也发挥着促进AI发展的创新催化作用。例如,近期重新开放的谷歌阿克拉AI研究中心已与加纳大学、夸梅·恩克鲁玛科技大学(KNUST)以及非洲数学科学研究院签署多年期资助研究协议,以支持研究项目和领导力培养项目,从而培育非洲年轻科技人才。总部位于瑞士的苏黎世联邦理工学院(ETH Zurich)与阿谢西大学(Ashesi University)合作开设机电工程联合研究生项目,体现了全球南北学术合作不断深化的趋势,这类合作共享课程、实验设施和指导职责。在创业领域,《2024年加纳初创与创新生态系统报告》(2024 Ghana Start-up & Innovation Ecosystem Report)显示,年度风险投资增长95%,总融资额达到1.21亿美元,表明资本正逐步向数字领域的机遇汇聚。加纳科技实验室(Ghana Tech Lab)、MEST Africa和Soronko Academy等孵化机构,以及Khaya AI(由Ghana NLP开发的非洲翻译工具)等开源项目,通过提供短期AI培训和语言技术平台,为代表性不足的群体拓展了参与机会。

发展机遇

在加纳,一些大学正利用当前有利的发展环境,在四个相互交叉的领域推进相关工作。在教学方面,通过在WhatsApp和短信平台上引入自适应学习系统,教学方式正在发生转变;在高中阶段科学课程中的初步试点表明,学生在概念掌握和学习参与度方面均有明显提升。例如,Kwame AI使高中生能够输入或语音提出西非高级中等教育证书考试(WASSCE)的科学和数学问题,并用英语、特威语或埃维语逐步获得解答;早期试点显示,学生作业完成率提高,备考习惯也更加高效(SuaCode AI, 2024)。此类创新能够在低带宽条件下运行,使大量学生即使在缺乏笔记本电脑的地区也能从中受益。

研究与知识生产同样受益于新兴AI实验室,这些实验室聚焦于疾病诊断、气候智能农业以及基于卫星的土地利用分析,并常与跨国公司合作,由后者提供数据集和图形处理单元(GPU)资源。在这一领域,minoHealth AI Labs已开发出可读取血涂片图像并识别疑似疟疾病例的深度学习模型,当前正寻求与科姆福·阿诺基教学医院(Komfo Anokye Teaching Hospital)合作进行临床验证。

随着大学应用预测分析仪表盘来预测招生规模、优化教室分配并监测能源需求,机构治理水平正在提升。在温内巴教育大学(University of Education, Winneba)进行的一项概念验证显示,机器学习仪表盘如今能够预测哪些课程可能超出教室容量,以及哪些学生可能逐渐脱离学习,从而帮助教务部门平衡课程安排并发送预警信息(Teye等, 2025)。

最后,训练营和孵化机制推动了劳动力培养和创业活动的发展,将具备技能的毕业生输送到初创企业或企业创新团队中,既有助于缓解毕业生失业问题,也为本土AI人才储备注入动力。例如,加纳科技实验室的全国AI创新计划(AI-Innovation Programme)结合六周强化编程培训与两个月初创企业孵化,将毕业生(其中一半为女性)输送到涵盖健康聊天机器人到物流路径规划系统等领域的各类创业项目中。通过降低试错成本,并为新手提供导师指导和种子资金,这类训练营有助于留住加纳优秀人才,并培育新一代本土AI企业。

持续挑战

加纳高等教育的数字化议程面临的挑战与撒哈拉以南非洲大部分大学类似，其中最突出的问题是基础设施，这仍然是最明显的制约因素。互联网带宽费用依然偏高，例如其价格是南非的三至五倍。仅有三所公立大学配备可用于训练现代深度学习模型的高性能计算集群。对326名开普海岸大学学生的调查显示，不稳定的校园Wi-Fi和服务器宕机是持续参与在线学习的主要障碍 (Addo, 2023)。

另一个重要障碍是加纳高校教师队伍的整体能力。据报道，加纳公立大学中仅有14%的计算机讲师拥有AI相关领域的博士学位，而繁重的授课任务限制了他们开展研究或课程创新的能力。对三个校区的领导层访谈显示，即便具备高学历的教职员工，也难以获得会议资助或启动资金，从而导致科研产出长期处于低水平 (Loglo, 2024)。

在若干情况下，政府虽有良好意图的计划，但执行分散，进一步增加了数字化推进的复杂性。由捐助方资助的数字学习试点项目往往绕过国家层面的协调，导致平台重复、数据标准不兼容以及质量参差不齐。在某些情况下，多所高校同时谈判软件许可，推高成本并削弱议价能力。《世界银行数字经济诊断》(World Bank Digital Economy Diagnostic) 中受访的利益相关方表示担忧：没有任何机构全面掌握高等教育数字化举措的信息，使系统性规划难以开展 (世界银行, 2019)。

第四个挑战是数据保护与伦理监管。数据保护委员会负责保障数据隐私，并增强公众对加纳数字生态的信任。尽管《2012年数据保护法》(第843号法案) 要求数据控制机构进行注册，但合规审计显示相关规定执行不一致，执法力度有限。机构审查委员会 (Institutional Review Board, IRB) 中很少具备算法治理方面的专业能力，这增加了面向学生的AI系统出现未被发现或纠正偏见的风险。UNESCO关于AI伦理的全球标准要求开展偏见审计、人权影响评估，并确保多语言知情同意，但这些做法在加纳高校才刚刚开始落实 (UNESCO, 2021)。

此外，资金不足、财务压力及留住技术人员的难题，也拖慢了发展步伐。国内养老基金分配给风险投资的资产不到1%，远低于25%的监管上限，从而限制了高校衍生企业可获得的资本。同时，具有竞争力的全球薪酬吸引顶尖毕业生出国，消耗了高校努力培养的人才储备。《2024年初创企业报告》(2024 Start-up Report) 警告称，持续的资本匮乏可能阻碍过去两年观察到的增长势头 (创新火花, 2025)。

战略建议

在改善加纳大学数字化和AI应用方面，协同应对措施是可行且迫切的。政府可通过通信、数字技术与创新部 (MOCTI) 推进国家AI战略，其中包括提议每年从国内生产总值 (GDP) 中拨出一定比例，用于校园光纤和共享计算中心建设；对产业与高校研究与试验发展 (R&D) 支出的税收减免也将进一步引入私人资本。大学可以通过全国联邦高性能计算系统整合稀缺资源，将伦理与创业融入所有AI课程，并对数据密集型项目实施强制性偏差审计。产业合作伙伴可以设立访问教授职位、捐赠云计算资源，并共同设计毕业设计项目，以确保毕业生技能与市场需求相匹配。国际发展合作伙伴，如非洲开发银行 (African Development Bank)、德国国际合作机构 (GIZ) 及世界银行等，可将优惠融资与技术援助结合，同时鼓励南南高校教师交流，以加速能力建设并改善AI领域的性别平衡。

结论

数字化和AI对加纳大学而言已不再是边缘性的辅助工具；它们是国家发展的战略杠杆。个性化学习、前沿研究、数据驱动的管理以及创业型衍生项目等机会充满活力，然而，如果基础设施不足且治理存在缺口，教育不平等可能会进一步加剧。通过将持续投资与伦理管理及多方协作相结合，加纳大学能够从渐进式采纳者转型为非洲大陆的领先者，其推动的创新不仅局限于校园内，也为全非洲负责任的AI应用树立了标杆。

参考文献

- Addo, B. (2023). Students' Perception of ICT Infrastructure at the University of Cape Coast.
- ETH Zurich and Ashesi University. (2022). Joint Master's Programme in Mechatronic Engineering. Innovation Spark.
- (2025). Ghana Start-up and Innovation Ecosystem Report 2024.
- Ghana Tech Lab (2024). Digital Skills and AI Training Programme.
- Ghana NLP (2025). Khaya African Language Translation and Speech Recognition AI. Google (2022). Google Research Enhances its AI Growth in Africa.
- Loglo, F. S. (2024). Towards Digital Transformation of Selected Ghanaian Public Universities: Leadership Enablers, Challenges, and Opportunities. *Open Praxis*, 16(3): 374–395.
- Ministry of Communications, Digital Technology and Innovations (2025). National Artificial Intelligence Strategy 2023- 2033.
- Oxford Insights (2023). Government AI Readiness Index 2023.
- SuaCode AI (2024, April 4). SuaCode AI launches Kwame AI in beta: An AI-powered web app that provides instant answers to students' science questions.
- Teye, P., Ghansah, B., Opong, O. S., and Yarkwah, C. (2025). Predicting Student Engagement and Academic Performance in Digital Learning Environments using Machine Learning Models: A Case Study of the University of Education, Winneba. *ITK – Interaktiivinen Tekniikka Koulutuksessa*.
- UNESCO (2022). Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence.
- Wodon, Q., Editor (2025). Digitalization and the Use of Artificial Intelligence in Higher Education in Africa: An Exploratory Study. Addis Ababa, Ethiopia, and Shenzhen, China: UNESCO IICBA and UNESCO-ICHEI.
- World Bank (2019). Digital Economy for Ghana: Diagnostic Report.

第9章

推动非洲人工智能发展：泛非大学基础科学、技术与创新研究所人工智能硕士项目案例研究

Losenge Turoop、Lawrence Nderu 和 Rehema Ndeda¹⁵

引言

泛非大学基础科学、技术与创新研究所 (Pan-African University Institute for Basic Sciences, Technology, and Innovation, PAUSTI) 是泛非大学的组成研究所之一。泛非大学是非盟设立的机构,旨在促进非洲的创新教学、学习与科研。非盟《非洲教育第二个十年行动计划》(Plan of Action for the Second Decade of Education for Africa) 强调,需要振兴非洲高等教育,以推动实现非盟《2063年议程》的愿景。2008年,非盟提出泛非大学构想,并于2011年由非盟委员会 (AUC) 正式启动,成为全大陆的旗舰计划。泛非大学章程 (PAU Statutes) 于2013年由非盟大会通过。泛非大学开展培训、研究和创新工作,重点关注优先议题,并开发了涵盖科学、技术、创新、人文与社会科学及治理的全大陆项目,以建设当前及未来非盟利益相关方的能力。

泛非大学的模式促进学生和教职工在非洲各大学之间流动,以改善教学和协作研究。这一模式既提升了国际化水平,也推动多学科领域的创新与解决非洲各地问题的能力。该协作过程还延伸至与非洲及其他地区公共和私营部门建立互利合作伙伴关系,从而强化非洲大陆的高等教育和科研能力。这些活动对提升非洲高等教育和科研机构的吸引力至关重要,同时也促进了优秀青年专业人才在大陆的留存。毕业生在对非洲科学、经济和社会发展具有直接影响的领域率先开展研究,产出具有竞争力且发展导向的科研成果。

泛非大学在AUC教育、科学、技术与创新部 (ESTI) 的指导下运行,由校长负责日常管理,理事会进行监督。每个泛非大学学院由一名主任领导。泛非大学设有五个学院,围绕AUC确定的对非洲发展和实现非盟愿景至关重要的主题领域。这些主题领域包括:(1) 水与能源科学,包括气候变化 (PAUWES, 阿尔及利亚);(2) 基础科学、技术与创新 (PAUSTI, 肯尼亚);(3) 生命与地球科学,包括健康与农业 (PAULESI, 尼日利亚);(4) 治理、人文与社会科学 (PAUGHSS, 喀麦隆);(5) 空间科学 (PAUSS, 南非, 该学院仍处于规划阶段)。

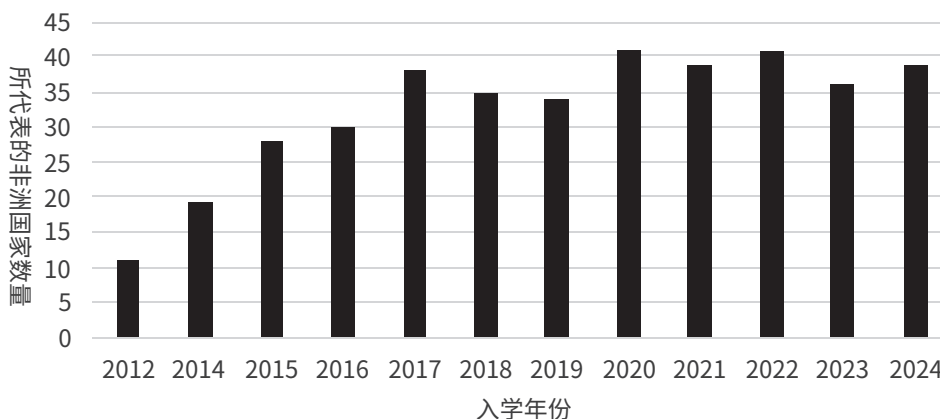
为贯彻非盟《2063年议程》和《非洲大陆教育战略》,PAUSTI正在启动其旗舰项目——AI理学硕士 (Master of Science in Artificial Intelligence),这是泛非大学首个此类项目。本章作为关于非洲高等教育数字化与AI应用的更广泛探索性研究 (Wodon, 2025) 的一部分,记录了该项目的立项背景、发展过程及战略愿景。

泛非大学基础科学、技术与创新研究所学位项目

PAUSTI是一个以研究与创新为核心的研究生培养中心,拥有国际师资,学生来自非洲各地。该研究所的使命是培养基础科学与技术领域的领导者和创新者。目前设有六个硕士项目和五个博士项目,涵盖数学、数据科学、分子生物学与生物技术、土木工程、机械工程、机电工程以及电气工程等领域。PAUSTI于2014年招收首届学生,由国际师资授课。连同其他泛非大学研究所,该研究所已培养来自非洲各国的1500多名毕业生,实现了学习国际化、能力建设、跨学科研究与创新,并形成了活跃的泛非学术网络。PAUSTI已录取来自51个以上非洲国家的学生,这与《2063年议程》中关于包容性的愿景相一致。图1展示了各届入学学生所代表国家数量的变化情况。

15 作者分别供职于PAUSTI以及乔莫肯雅塔农业科技大学。

图 1: PAUSTI各届学生所代表的非洲国家数量



来源:作者。

国际师资以及以产业为导向的课程设计与实施,是该项目成功的重要优势。研究成果通过学术发表和创新实践走向国际。过去五年,PAUSTI学生在同行评审期刊上发表论文超过360篇。自成立以来,硕士和博士研究生分别发表论文552篇和430篇。此外,还申请了多项专利。这表明学者具备开发并应用能够为社会和非洲大陆带来经济效益的产品的能力。

非洲的人工智能

现代社会对信息与通信技术 (ICT) 的需求和依赖持续增长,这是毋庸置疑的。AI被广泛认为是推动经济发展、服务供给和社会变革的变革性力量。应对复杂挑战并把握新机遇所需的智能解决方案,使AI处于技术创新的前沿。在全球范围内,AI被视为一种通用技术,有能力彻底改变经济、社会和发展各领域。在非洲,AI有望跨越历史性障碍,实现包容性和可持续发展。

为了强化大陆层面将技术作为发展赋能工具的议程,相关政策框架已陆续制定。非盟《2063年议程》提出建设“由非洲公民推动的一体化、繁荣与和平的非洲”的愿景。数字化转型,包括AI的战略应用,被视为实现这一愿景的关键支撑。AUC通过的《非洲数字化转型战略(2020—2030年)》将AI、大数据、物联网和区块链等新兴技术的能力建设列为优先方向,以推动非洲数字经济发展并打造面向未来的劳动力队伍。2022年制定的《非洲大陆人工智能战略》强调,必须将技术进步与发展目标紧密结合。战略指出,应在农业、卫生健康、气候韧性、教育和公共治理等重点领域推进符合伦理、包容且立足本地文化背景的AI发展。在全球层面,UNESCO《人工智能伦理建议书》(2021)已获包括非洲国家在内的190多个国家通过。该建议书呼吁构建尊重人类尊严、环境可持续性和数据主权的AI系统。这些原则与非洲推动本土创新、发展以人为本技术及实现数字主权的目标高度契合。

尽管许多专业人士掌握了基本计算技能,但非洲在AI开发与治理方面仍存在较大能力缺口。全球AI指数显示,非洲在AI研究与应用领先国家中的代表性不足。研究基础设施有限、优质数据获取不均衡,以及高级AI专业人才短缺等挑战,限制了非洲引领自身数字化未来的能力。这也为AI教育的发展提供了契机。虽然全球已有多种课程体系,但往往与非洲的社会经济现实缺乏关联。将体现非洲价值观、语言和伦理框架的伦理性与包容性方法融入课程,将对课程设计十分有益。

人工智能硕士项目

在此背景下,PAUSTI提出了AI理学硕士(MSc)项目,作为泛非对非洲需求的回应。该项目旨在应对全球数字化转型趋势、推动AI在非洲公共政策中的应用,并培养非洲毕业生成为AI技术的创造者。在课程开发前,进行了需求评估,以了解产业需求和非洲大陆的数字化目标,同时评估现有课程,以避免重复建设。课程设计过程中,与教师、校友及行业专家等利益相关方展开协作,吸纳各方意见后完成课程设计,并准备提交认证。

在需求评估中,利益相关方强调需将全球发展与本地实际相衔接。虽然大家认可不同的全球应用,但一致认为AI相关主题应融入非洲发展优先领域,如气候变化、公共卫生、土著知识体系及本地语言技术。项目使用基于问题的学习方法,

确保在这些应用领域中学习者获得充分技能提升。利益相关方普遍认可现有政策框架，并再次强调课程需与《非洲大陆人工智能战略》《2063年议程》及《数字化转型战略》保持一致。同时建议，毕业生应既能开发AI系统，又能理解其部署的伦理、监管及社会经济影响。课程的开发与验证正是基于这些核心理念进行的。该课程在PAUSTI和乔莫·肯雅塔农业科技大学(JKUAT)的采纳流程已由PAUSTI的管理委员会及学术参议院，以及JKUAT学术参议院启动审查。随后，课程接受质量保障审核，并进一步报送大学教育委员会以获得认证。

AI理学硕士学位项目预计于2025/2026学年正式启动，为期两年，旨在弥合非洲对本地适用AI解决方案日益增长的需求与高级AI专业人才短缺之间的差距。该项目旨在帮助毕业生扎实掌握AI的核心理论、原理与实践。学生将在项目中获得实践经验，运用系统化、综合的方法设计和开发当前及新兴的AI系统，同时培养扎实的研究能力，使其能够通过独立探究和创新为AI发展作出有意义的贡献。通过该项目，学生还将具备向不同受众和应用场景清晰传达复杂AI概念及设计方案的能力。

该项目为全日制授课，通过面授教学结合实验室、研讨会及项目式学习开展。课程中融入与非洲实际相关的内容，以提供情境化学习体验，包括《非洲创业与创新史》以及《人权与性别》。核心单元涵盖AI各主要领域，如机器学习、深度学习、生成式AI、大型语言模型、自然语言处理和计算机视觉。同时开设《人工智能伦理》课程，《研究方法》课程提供开展研究的指导。在第二学年，学生需进行研究并完成研究论文。课程在肯尼亚境内将结合行业利益相关方的参与，提供行业特定的实践场景。

首届班级预计于2025年底录取，招收来自各非洲国家的学生，录取依据泛非大学《学生选拔指南》。项目主要面向以下群体：具有计算机科学、工程学、数学或相关领域本科学位、希望在AI方向专业化的个人；处于职业中期的IT从业人员，旨在提升技能以适应AI驱动的产业；对AI研究感兴趣的早期职业学者；以及希望将AI融合到可扩展解决方案中以服务非洲市场的企业家和创新者。

在课程运行初期，预计会出现一些局限性，这也反映了非洲大陆更广泛的系统性问题。计算基础设施是推动AI研究与创新的关键。学院目前正在与现有网络及具备高性能计算设施的研究机构合作，例如肯尼亚教育网络，以支持相关培训活动。高质量数据集的获取不均衡，尤其是那些具有本地相关性且来源符合伦理要求的数据集，可能会使训练和验证适用于非洲背景的模型变得困难。这同时也为创建这些情境化数据集提供了机会，以便未来在全球教育中使用。因此，学院计划建立数据存储库。在培训初期，高水平AI专业人才短缺，可能会限制研究指导的覆盖面。然而，学院已在全球范围内与研究网络建立合作，提供必要支持，从而确保学院的使命能够全面落实，无遗漏。

通过该项目，泛非大学与旨在直接助力建设数字化赋能的非洲，使大学不仅是全球知识的接受者，同时也成为全球AI生态系统的积极贡献者，其发展根植于非洲大陆的价值观、现实挑战与发展愿景。

结论

PAUSTI人工智能硕士(MSc)项目的启动，标志着非洲在迈向数字主权与学术卓越道路上的重要里程碑。该项目凸显了学术界与产业界合作在开发高等教育课程、推动数字化转型中的核心作用，也体现了学院培养新一代AI专家的愿景，这些专家将推动创新并参与塑造全球AI的发展格局。

参考文献

African Union Commission (2015a). Continental Education Strategy for Africa 2016-2025. Addis Ababa: African Union. African Union Commission (2015b). Agenda 2063: The Africa We Want. Addis Ababa: African Union.

African Union Commission (2020). The Digital Transformation Strategy for Africa (2020-2030). Addis Ababa: African Union.

African Union Commission (2024). Continental Artificial Intelligence Strategy: Harnessing AI for Africa's Development and Prosperity. Addis Ababa: African Union.

Maslej, N., et al. (2025). The AI Index 2025 Annual Report. Stanford, CA: Stanford University. UNESCO (2022). Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. Paris, France: UNESCO.

Wodon, Q., Editor (2025). Digitalization and the Use of Artificial Intelligence in Higher Education in Africa: An Exploratory Study. Addis Ababa, Ethiopia, and Shenzhen, China: UNESCO IICBA and UNESCO-ICHEI.

第10章

尼日利亚卡拉巴尔大学的数字化与人工智能

Cecilia O. Ekwueme、Paul Adie、Mbe E. Nja和Florence B. Obi

引言

近年来，全球教育向数字化转型的趋势显著加速，这一进程受到技术进步、灵活学习需求增长以及新冠疫情冲击的共同推动。卡拉巴尔大学 (UNICAL) 的数字化历程，体现了学校对全球趋势以及尼日利亚国家大学委员会 (NUC) 政策导向的战略性响应。NUC 日益强调在教学、学习与管理中整合技术的必要性。该校的开放与远程学习中心以及研究生院的数字化流程，是其数字化转型的两大支柱。开放与远程学习中心旨在打破地域和时间的限制，为更多人提供大学教育机会，并支持灵活、可及的终身学习；研究生院的数字化则优化了核心职能，包括招生、注册、成绩处理与论文提交。

本章作为对非洲高等教育数字化及AI应用的更广泛探索性研究 (Wodon, 2025) 的一部分，探讨了 UNICAL 在数字化和新兴AI融合方面的举措、挑战与机遇。本章介绍了开放与远程学习中心的建立历程，评估了研究生院的数字化转型，并分析了制度性挑战及未来潜在机遇。本研究通过文档分析、利益相关方访谈和用户体验，呈现了尼日利亚联邦大学数字化转型的全貌。

自1975年作为联邦大学成立以来，UNICAL 一直开展数字化教育。秉持通过卓越的教学、科研与社区服务“培养高素质毕业生和专业人才” (produce high-quality graduates and professionals) 的使命，UNICAL 已发展为尼日利亚南部领先的公立大学之一。学校在本科及研究生阶段共有学生超过4万人，并通过实施智能数字身份系统 (IDID) 和制作基于生物识别的智能身份卡，推动学生在线数字档案的建立与应用。UNICAL 还拥有尼日利亚发展最快的教育学院之一，因培养教学、课程开发、教育技术及教育管理专业人才而闻名。

在数字化浪潮之前，UNICAL 的行政和学术运作主要依赖手工操作。注册流程、成绩计算、学费缴纳以及学术交流主要依靠纸质系统进行，导致效率低下、延误频繁，并引发广泛的学生不满。教学环境虽在当时有效，但高度依赖面对面授课。教室经常超员，而优质教学材料的获取不稳定，尤其是在教育学院、管理科学学院和社会科学学院等高招生量的院系。信息与通信技术 (ICT) 的使用极少，师生对计算机的使用也十分有限。网络接入主要局限于大学图书馆，图书馆提供的信息资源、电子期刊及数字存储设备虽可用于检索，但使用仍受限制。

在2010年代初，大学开始尝试将ICT整合到教学和管理中，但进展缓慢。当时仅推出了用于注册和缴费的基础学生门户网站，功能有限且经常不稳定。学校尚无专门的电子学习平台，计算机化测试 (CBT) 的尝试也仅覆盖少数项目。尽管 NUC 鼓励基于 ICT 的学习，由于资金有限、基础设施不足以及学校内部优先事项冲突，进展仍然缓慢。转折点出现在2020年新冠疫情爆发期间。与全球许多高校类似，UNICAL 被迫暂停数月的线下教学与活动。这一中断暴露了非数字化学术体系的脆弱性，并促使学校紧急推进数字化转型。因此，UNICAL 的数字化前时期——以手工操作、技术使用有限及系统性低效为特征——为随后实现数字化跃迁奠定了基础。

研究生院的数字化转型

UNICAL 研究生院的数字化转型，是该校行政现代化进程中最重要的举措之一。面对系统性低效、入学人数增加以及学术处理速度需求提高的问题，研究生院的数字化是学校针对数十年纸质操作局限和利益相关方困扰采取的有针对性的制度性举措。

在数字化改革之前，研究生院的运作——从申请处理到成绩汇编——均依赖手工操作。申请者必须购买实体申请表，通常需前往指定银行分行办理。提交流程缓慢、易出错且缺乏透明度。成绩计算、成绩单发放、论文提交以及学术清查也依赖纸质文件，导致流程瓶颈和延误。这一模拟纸质系统导致学程延长，并引发学生频繁投诉。

意识到效率低下的问题后,在校长与研究生院院长的领导下,大学优先推进研究生学术流程的数字化。此举与国家及全球推动高等教育自动化和电子治理的趋势相一致。转型始于集中式研究生门户(Postgraduate Portal)的开发,该在线平台旨在处理研究生所有流程。实施过程中,大学ICT管理处、外部软件开发商、研究生院以及校内质量保障部门协同合作。

系统的关键模块包括在线申请与录取、数字注册与缴费、成绩与成绩单管理、学术清查与毕业处理。通过这些模块,操作更便捷,效率、透明度和问责性均得到提升,同时减少了人员直接接触。然而,尽管取得了进展,数字化过程仍面临一定挑战:(1)变革阻力:部分员工最初不愿意从纸质档案转向数字记录;(2)培训不足:并非所有行政或教学人员都具备顺利使用新平台的数字素养;(3)基础设施限制:停电、有限的网络连接以及门户偶尔宕机影响系统的顺畅运行;(4)资金压力:维护和升级系统的成本仍对大学有限的财务资源造成压力。

开放与远程学习中心的成立

在UNICAL设立开放与远程学习中心,标志着学校迈向数字化学习领域的重要一步,也体现了其推动优质高等教育更加普及的使命。多种相互关联的因素促成了UNICAL设立开放与远程学习中心的决定。首先,由于空间和容量限制,越来越多的潜在学生无法进入大学全日制项目学习。其次,新冠疫情凸显了过度依赖面对面教学的教育体系的脆弱性。第三,NUC引入开放与远程学习框架及其后续审批指南,为大学提供了监管依据和制度支持。

在校内,UNICAL的领导层——尤其校长、学术参议院以及ICT管理处——认识到,发展远程教育不仅是为了扩大教育机会,也是在全球化数字时代保持大学相关性的必要举措。学校将开放与远程学习视为向在职成年人、地域分散的学习者以及需要灵活学习安排的专业人士提供优质教育的重要渠道。

开放与远程学习中心的设立并非一蹴而就。其成立采取了审慎分阶段推进的方式,包括政策制定、基础设施升级、能力建设以及外部认证。初期成立了校内开放与远程学习中心规划委员会,成员包括信息与通信技术专家、教育技术专家、学术代表和行政人员。委员会依据NUC最低标准,起草了学校开放与远程学习政策,重点涵盖学习支持、教学设计、课程内容发布、布置作业、开展考核并进行互动交流,以及教职员工发展等方面。

在上述框架确立后,学校向NUC申请批准。申请过程中需接受现场检查,并提交技术准备情况、人员配置及治理结构等证明材料。经过严格评估,UNICAL获准在部分学科开设开放与远程学习项目,主要设在管理科学学院(工商管理方向)。开放与远程学习中心的运行依托其学习管理系统——一个基于云的平台,用于发布课程内容、布置作业、开展考核并进行互动交流。学习管理系统支持异步(自主进度)和同步(实时)学习,并兼容移动端和电脑端使用。开放与远程学习中心还引入了Zoom和Google Meet等视频会议工具开展实时课程,同时通过WhatsApp和Telegram群组提供非正式学习支持并建设学习社区。

UNICAL的ICT管理处在服务器建设、网络安全管理及系统可扩展性保障方面发挥了关键作用。尽管初期部署采用Moodle等开源平台,开放与远程学习中心目前正探索将更多AI增强系统整合进平台,用于内容推荐、自动评分和学习者分析。

开放与远程学习中心由主任负责管理,核心用户角色包括管理员、教师和学生。课程材料由学科专家与教育技术专家合作开发,确保内容模块化、富含多媒体元素,并符合NUC标准。

每门课程均设有课程协调员(Course Coordinator)和电子辅导员(e-Tutor),负责促进讨论、提供反馈并指导评估。行政管理包括设立监测与评估单元(Monitoring and Evaluation Unit),负责跟踪课程完成率、学生满意度及平台使用情况。质量保证专员(Quality Assurance Desk Officer)定期开展内部审计,并与NUC开放与远程学习管理处对接,以确保合规并推动改进。从购买入学申请表、在线筛选到缴纳录取费和学费,每个环节都设有清晰简便的操作流程。

尽管充满潜力,开放与远程学习中心的成立仍面临多重挑战,其中许多在前文已有提及,包括:(1)数字技能和素养差距:许多学生和教职员工对在线学习平台经验有限,需要系统培训;(2)基础设施限制:尼日利亚部分地区的停电、服务器宕机及网络连接不良,阻碍平台顺畅运行;(3)内容转换瓶颈:将传统讲义转化为富有互动性的多媒体内容需要时间并依赖专业技能;(4)学生顾虑:部分学习者对开放与远程学习项目的可信度和质量持保留态度,尤其在注重面对面教

学的文化环境中；(5) 可持续性挑战：初期资金来源于内部调拨和TETFund资助，但中心长期运行需要明确的可持续模式。

学生反馈显示，他们对平台的灵活性和可访问性高度满意，但作业反馈速度和平台响应仍存在问题。此外，开放与远程学习中心已成为大学教学创新的催化剂。尚未纳入开放与远程学习中心的学院，现正探索混合式学习、翻转课堂，并尝试将AI工具（如抄袭检测工具和数字监考系统）整合进常规教学中。

挑战与制约

尽管UNICAL的数字化进程取得了显著进展，但在推进过程中仍面临一些持续的挑战和体制性限制。这些问题既涉及技术，也涉及制度，对数字化转型的速度、范围和质量产生了影响。大学面临的最紧迫问题之一是ICT基础设施不足。校园内电力供应不稳定，计算设备陈旧，高速互联网接入能力有限。尽管通过ICT升级以及为开放与远程学习中心和研究生门户安装服务器取得了一定进展，但对于UNICAL这样规模和复杂度的大学来说，这些资源仍显不足。特别是来自农村或教育资源不足地区、注册开放与远程学习项目的学生，在获取可靠互联网服务和数字设备方面也面临较大困难。

此外，服务器宕机和平台延迟影响了研究生门户及开放与远程学习中心使用的学习管理系统的用户体验。这些技术问题削弱了系统信任度，也影响学生的使用速度，尤其是在不熟悉在线学习环境的学生中。另一个关键挑战是师生的数字技能和素养不足。在开放与远程学习中心和研究生门户上线前，许多讲师和行政人员几乎没有数字工具使用经验。虽然开展了培训研讨会，但在内容数字化、在线评估、数据分析和学生参与等方面仍存在技能差距。

学生——尤其是来自农村中学的学生——通常在入学时几乎没有接触过计算机或虚拟学习环境。学生使用准备与平台预期存在差距，导致部分在线课程参与率低，对异步学习资源的互动有限。变革阻力是另一项根深蒂固的制度性挑战。一些学术人员仍倾向于使用传统纸质系统，原因包括习惯、对数字工具的不信任或担心被取代。在少数情况下，教职员工不愿在线上传成绩或远程指导研究，理由包括工作量大、平台不稳定或缺乏激励。同样，学生最初对通过开放与远程学习项目获得的学位的合法性及就业价值持怀疑态度，但这种认知正在逐步改变。这种文化惯性因缺乏统一的数字化政策框架而加剧，而该框架本可在各院系之间规范数字化教学与学习的标准。尽管开放与远程学习中心和研究生院已制定内部操作规程，但尚未形成关于电子学习或AI融合的统一政策框架。

数字化项目的长期资金保障仍是一个挑战。数字化进程主要依赖大学内部资金、偶尔来自TETFund的支持及监管机构拨款。然而，维护学习管理系统许可证、升级硬件、培训员工以及扩大数字服务规模都需要长期投资，而大学预算并不总能保证。

开放与远程学习项目的招生收入尚不足以用于基础设施和创新投入，如果无法获得外部资金或公私合作支持，数字化进程可能出现停滞。最后，确保数字化教学质量一致也是一大挑战。在在线学习环境下，学术诚信、抄袭控制以及学生评估的真实性等问题凸显。虽然已有一些数字化保障措施——如反抄袭软件及在线提交身份验证机制——但仍可能存在漏洞。

机遇与人工智能融合

尽管在数字化转型过程中面临诸多制约，UNICAL正处于关键节点，新兴技术——尤其是AI——为提升教学、科研和行政效率提供了广阔机遇。AI融合中最具前景的领域之一是个性化学习。AI算法能够追踪学生在学习管理系统中与课程材料的互动情况，识别学习薄弱环节，并针对性地推荐学习内容或复习任务。例如，持续在测验或作业中表现不佳的学生，可获得自动化指导或被标记以便辅导员提供支持。这种自适应学习模式在教育、商业或政治科学等高招生量专业中尤为有用。在行政管理方面，AI有潜力彻底改造学生服务的提供方式。拟议的AI聊天机器人系统可回答与入学、注册、缴费、论文提交指南及毕业审核相关的常见问题，从而减轻教职员工负担，并缩短服务窗口排队时间。

在研究生院中，AI可用于论文抄袭检测、自动参考文献检查及提交合规监控。这些改进不仅提升学术诚信，也使学校与全球学术标准保持一致。基于AI的数据分析平台能够支持学校进行循证决策。例如，通过分析入学趋势、课程完成率及学生满意度指标，学校可优化开放与远程学习课程设置，更有效地分配资源，并改进学生保留策略。AI还可提升科研究生

产力。诸如语义搜索引擎、自动化文献综述工具及引文分析软件等，可帮助教职员和研究生研究人员更高效地开展高质量研究。

随着UNICAL数字声誉的提升，学校在AI合作研究及资金支持方面出现了与科技公司、政府机构及国际机构开展合作的机会。这类合作可提供基础设施、能力建设，以及将AI嵌入关键大学职能的试点项目。总体而言，融合AI对于UNICAL来说，不仅是机遇，更是其在快速变化的教育环境中保持竞争力的必然选择。通过周密的规划、投资和培训，AI能够显著提升UNICAL数字教育系统的质量、覆盖面和影响力。

结论

鉴于开放与远程学习中心和研究生院数字系统的启动，UNICAL必须优先保障各校区及数字中心的稳定电力供应和高速互联网接入。为ICT设施配备太阳能备用电源等替代能源，并与电信运营商建立专门的宽带合作关系，可显著提升服务质量和学生使用便利性，尤其有利于校外用户。学校还应制定校级《数字教育与人工智能融合政策》(Digital Education and AI Integration Policy)，以统一标准、明确职责分工，并规范AI的伦理使用。该政策应涵盖数据隐私、学术诚信、在线评估规范，以及各学院新兴技术的治理。

开展有针对性的能力建设项目至关重要，包括定期为讲师、行政人员和学生举办数字教学法、AI在教育中应用及数字内容开发培训。尤其应加强对新入学学生及参与远程学习运营的支持人员的数字素养培训。

为确保长期可持续发展，学校应与教育科技企业、AI研究中心、资助机构及监管机构建立多方合作关系。这些合作可提供资金支持、基础设施保障以及使用AI驱动学习工具的机会。此外，探索商业化开放与远程学习课程、高级管理培训项目及数字认证项目，也可能开辟新的收入来源。

应设立集中式电子学习质量保障部门，负责监测开放与远程学习中心的运行情况、学习管理系统功能、学生参与度及导师教学效果。基于AI的分析工具可用于实时监测辍学风险、学术不端行为及学习者满意度变化。最后，还需通过新生入学教育、数字大使等方式开展校级宣传，营造重视数字学习的校园氛围。

UNICAL的数字化转型进程——以研究生院数字化和开放与远程学习中心启动为标志——展现了尼日利亚高等教育在提升可及性、灵活性和创新性方面的逐步转型。尽管面临基础设施、文化和资金方面的制约，学校在奠定稳固的数字教育体系基础方面已取得显著进展。数字平台的应用提升了行政效率，拓宽了非传统学生获取优质学习机会的渠道，并激发了对AI在个性化学习、学术支持及学校管理中应用的日益增长的兴趣。这些发展不仅应对了当前的教育挑战，也使学校顺应了全球智能化和包容性学习环境的发展趋势。

展望未来，对基础设施、能力建设、政策框架及AI应用的战略投资，将对深化并巩固这些成果至关重要。在有力领导、各方参与和持续创新支持下，UNICAL有望成为非洲公立大学利用数字工具和AI推动学习变革、提升21世纪教育成效的全国示范。

参考文献

尽管本章未包含正式引用，但内容基于作者提供的一系列内部文件。本章所属的更广泛研究可参见：[LT2] Wodon, Q., 编 (2025)。《非洲高等教育中的数字化与人工智能应用：探索性研究》。埃塞俄比亚的斯亚贝巴和中国深圳：UNESCO IICBA与UNESCO-ICHEI。

第11章

教师教育、数字技能与网络连接：塞拉利昂案例研究

Steve Nwokeocha、Aminata Sessay、Hungu Njora 及 Quentin Wodon¹⁶

引言

教师教育，包括职前教育和在职教育，是教师素质的基础。高校在培养教师及持续更新其知识与教学实践方面发挥着关键作用。塞拉利昂《教师发展与绩效国家政策》(National Policy on Teacher Development and Performance)指出，教师专业发展(PD)包括三个关键环节：(1)在高校开展的职前教师教育与培训，使学员获得教师服务委员会(TSC)认可的正式资格，作为招募候选人进入教师队伍的依据；(2)在试用期内进行的入职培训，首次培训应在教师教育机构毕业后立即开展，第二次应在入职后的前六个月内完成；(3)通过正式和非正式途径开展的持续专业发展，贯穿教师整个职业生涯(教师服务委员会，2020)。

教师教育与教学标准和能力密切相关——二者如同硬币的两面，缺一不可，相互依存。本案例研究介绍了塞拉利昂教师教育的现状，依次讨论职前教育、持续专业发展，以及《教育部门规划(2022–2026年)》(Education Sector Plan 2022–2026)，重点关注教师的数字技能及其网络连接水平。本研究基于既有研究(Nwokeocha 等，2023)进行改编和精简，重点呈现教师和学校领导的观点。

开篇有必要指出，许多教师可被视为未受过正规培训且不具备任职资格。根据国家学校普查(National School Census)数据(基础与中等教育部、技术与高等教育部，2022)，约三分之一的教师可能存在这一情况。教师服务委员会已确认，约4500名在政府工资单上的教师可能需要清退，同时也认识到补充更多合格教师的困难，以及建立教师和学校领导执业许可制度的必要性(教师服务委员会，2021)。获批新聘用教师的人数仍未满足实际需求。职前教师教育不足和合格教师短缺都是亟待解决的挑战，高校在提升教师队伍技能方面发挥着关键作用。本章属于关于非洲高等教育数字化及AI应用的更广泛探索性研究(Wodon，2025)的一部分，首先讨论职前教育，其次讨论在职专业发展，最后关注教师的数字技能及其数字连接能力，并在结尾作简要总结。

职前教育背景

职前教育是教师培养的起始阶段。影响职前教育质量的因素较为复杂。例如，Chalmers(2008)提出了五个维度——评估、参与及学习共同体、教师与学生的多样性、制度氛围，以及可能影响培训质量的制度体系。他还关注不同层级关系的质量，例如机构、学院、院系与项目，以及教师或个人之间的关系。高等教育的教师培训涉及投入、过程、产出和成果环节。

在塞拉利昂，仅持教师证书的教师人数多于其他类别。该国认可的教师资格等级列于表1，范围从教师证书到硕士或博士。职前教师教育项目的入学要求相对较低，如表中所示。例如，教师证书课程的入学条件包括：参加过西非高级中学证书考试(WASSCE)；在WASSCE中取得两门科目合格成绩；或通过入学考试。大多数教师仅持教师证书，未达到小学任教所要求的最低资格标准。此外，教师培训机构还面临诸多挑战，包括师资短缺、基础设施不足以及教学与学习资源匮乏。

16 本章改编自一份关于塞拉利昂教师及学校领导职业标准与能力国家框架的报告，该报告得到了上海市的支持。本章所表达的观点仅代表作者观点，并不代表UNESCO、其执行局成员及其所代表的国家，或UNESCO IICBA及其理事会成员的立场。

表 1:塞拉利昂认可的教师资格及其特点

教师资格	小学		中学		颁发教师资格的教育机构		
	学制(年)	获得资格	学制(年)	获得资格	机构类型	入学资格	学制(年)
TC 小学	6	NPSE	6	WASSCE, NVQ	师范学院、理工学院及大学	参加 WASSCE;WASSCE 两科及格;或通过入学考试	3
HTC 幼儿教育 / HTC 小学 / HTC 中学	6	NPSE	6	WASSCE, NVQ	师范学院、理工学院及大学	HTC 中学:WASSCE 四科及格;HTC 小学:WASSCE 三科及格;或持 HTC 小学/TC 并有相关工作经验	3
学士学位/B.Ed 或学士+ PGDE/NDE	6	NPSE	6	WASSCE, NVQ	大学和理工学院	WASSCE 五科及格	对具有 HTC 或更高学历者:3 或 4(直接入学)
教育硕士 / M.Ed 或硕士 + PGDE / NDE	6	NPSE	6	WASSCE, NVQ	大学		2
教育博士 / PhD 或博士 + PGDE / NDE	6	NPSE	6	WASSCE, NVQ	大学		3 或 4

来源:技术与高等教育部(2021)。

注:TC:教师证书(Teacher Certificate);HTC:高等教师证书(Higher Teacher Certificate);NDE:国家教育文凭(National Diploma in Education);NPSE:国家小学教育证书(National Primary School Certificate);NVQ:国家职业资格证书(National Vocational Qualification);PGDE:教育学研究生文凭(Post Graduate Diploma in Education);获得资格:学历/资格;WASSCE:西非高级中学证书(West African Senior Secondary School Certificate)。

根据对教师和学校领导的在线调查,图1显示,在受访者中,83名教师和48名学校领导在教师培训机构完成一年培训;另有57名教师和45名学校领导完成两年培训;大多数教师(201名)和学校领导(129名)完成三年培训。这一结果与现有数据相符,即大多数教师持有教师证书或高等教师证书,其在教师培训机构的培训时间为三年或更短。关于培训的充分性,如图2所示,大多数教师和学校领导认为培训是充分的。然而,这种自我评价可能更多反映个人自信心,而未必反映该国教学与学习中实际存在的主要不足。

图 1: 职前教育培训时长

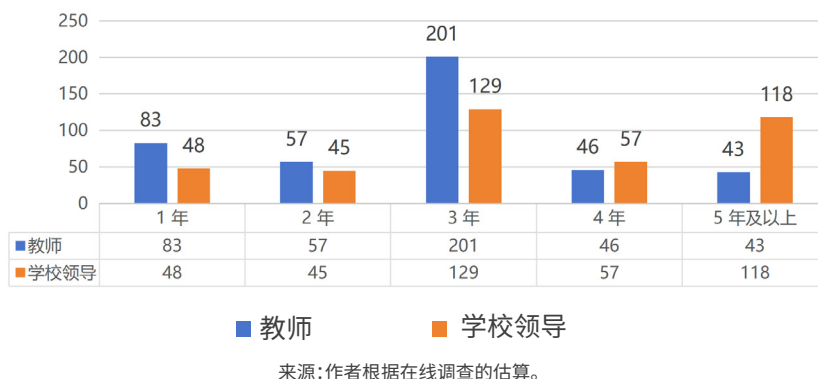
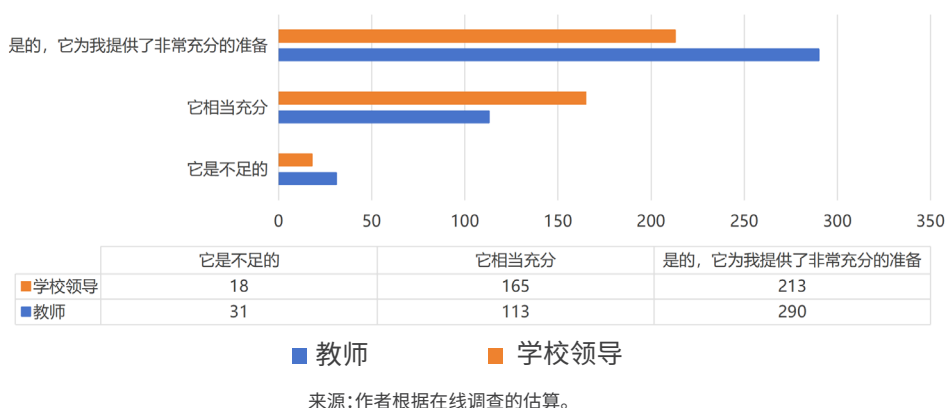


图 2: 对职前教育充分性的认知



事实上, 许多教师和学校领导也表示, 自担任教师或学校领导以来曾遇到过挑战。表1展示了他们对这些挑战的感知情况。在参与调查的教师中, 只有113人(27%)表示未遇到问卷中列出的任何挑战; 约108名教师(26%)认为职前教师教育在实践技能培训方面不足, 未能充分让他们掌握规划和实施课程及其他教育项目所需的能力。对于学校领导而言, 尽管82人(21%)表示未遇到任何列出的挑战, 但大多数仍面临不同程度的挑战, 其中相当一部分人表示遇到了问卷中列出的全部三项挑战。约一半的学校领导认为, 职前教师培训未能充分让他们掌握担任学校管理职务所需的专业知识, 包括理论、原则、领导风格、技术、财务管理以及变革与创新等方面。总体来看, 这些反馈显示, 提升职前教育质量是必要的。

表 1: 教师及学校领导自担任教师或领导以来所面临的主要挑战

选项	教师		学校领导	
	是	选项	是	选项
职前教师培训未能充分让我接触到所教科目的内容。	51	职前教师培训未能充分让我掌握学校管理所需的专业知识(包括理论、原则、领导风格、技术、财务管理、变革与创新等)。	51	
职前教师培训未能充分让我掌握规划和实施课程及其他教育项目所需的实践技能。	108	职前教师培训未能充分让我掌握学校管理所需的专业技能(包括学校项目的规划与实施等)。	108	
职前教师培训未能充分让我了解教师应遵守的职业道德与行为规范。	65	职前教师培训未能充分让我掌握作为校长或学校领导应知的职业道德与行为规范。	65	
我同时面临以上三项挑战。	77	我同时面临上述三项挑战。	77	
我没有面临上述三项挑战中的任何一项。	113	我没有面临上述三项挑战中的任何一项。	113	
总计	414	总计	414	

来源: 作者根据在线调查的估算。

就高校在职前教师培训中的作用而言,不幸的是,国家层面尚无教师证书(Teachers' Certificate)、高等教师证书(小学)(Higher Teachers' Certificate-Primary)及高等教师证书(中学)(Higher Teachers' Certificate-Secondary)的国家课程框架或基准。对于大学层面的学位项目,也同样缺乏国家课程框架。因此,每所学院或大学均自行制定课程,并需获得高等教育委员会批准,这使得跨高校规划教育改革变得困难。同样重要的是,目前没有任何教师职前教育项目按照国际最佳实践及《非洲大陆教师资格框架》(African Continental Teacher Qualification Framework)(AUC, 2019)的规定,接受定期的外部质量保障评估。

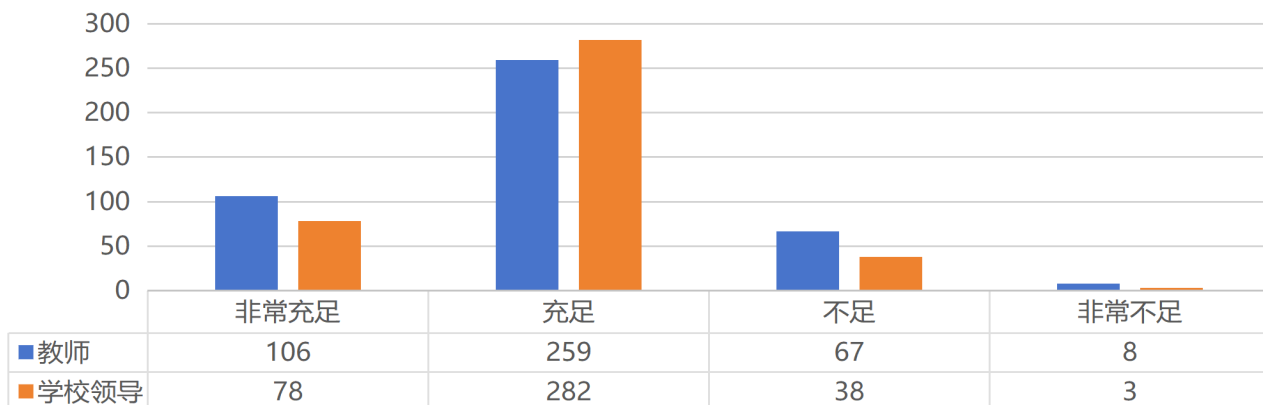
持续职业发展背景

教师持续职业发展是教师教育的第二个主要组成部分。它涵盖教师或学校领导在职业生涯中接受各类培训、教育与发展活动。这些项目有时包括进一步学习以获取更高学历或专业证书、文凭和学位;入职培训及导师指导;能力建设工作坊、研讨会和会议;以及通过个体努力与自主求知实现的自我发展。无论职前教育质量多么卓越,持续职业发展对教师和学校领导而言都是必不可少的,以确保他们保持所需的教學标准和能力,并不断更新知识与实践。

根据2019年基础与中等教育部的决定,教师服务委员会成为塞拉利昂教师职业发展的主管机构,并接管相关职责和资产。教师服务委员会不仅应建立覆盖所有服务提供者的持续职业发展框架,还应作为资金、项目及持续职业发展的管理与使用的中心或协调机构,为教师和学校领导提供支持。然而,既往研究发现挑战依然存在,关键知情人的意见显示这些问题尚未得到解决。持续职业发展往往是临时性的安排,仅覆盖少数教师和学区,涉及主题有限。目前缺乏全面系统的方法,无法保证所有教师在职业生涯中均能接受规定的持续职业发展。教师和学校领导在获得优质持续职业发展的机会方面存在不平等,大部分培训依赖发展合作伙伴资助,在其选定的学区开展试点,并主要关注其关心的内容。目前实施的持续职业发展是否能够全面覆盖职业标准和能力的基本要求仍存疑。文献指出,持续职业发展应主要以学校为基础,包括通过实践社区(CoP)以及学习小组或学习圈进行。理想情况下,当教师通过行动研究、入职培训、导师指导、同伴学习,以及积极参与实践社区和学习小组来改进日常教学实践时,应获得相应的持续职业发展学分。

教师和学校领导在线调查中回答了关于持续职业发展的充分性问题。如图3所示,许多教师和学校领导认为持续职业发展是充分的(即他们的自我感受),但与职前教师培训类似,这并不意味着持续职业发展实际上是充分的。就过去三年中教师和学校领导参加培训活动、工作坊或会议的次数而言,许多教师至少参加过一次培训,这虽令人鼓舞,但整体次数仍不多(培训更多由工会和教师本人资助,政府资助相对较少)。总体来看,尽管许多教师和领导可能觉得持续职业发展是充分的,但按照国际最佳实践,它很可能仍不充分,包括培训次数及培训内容的覆盖范围。

图 3:自成为教师或学校领导以来所接受持续职业发展的充分性



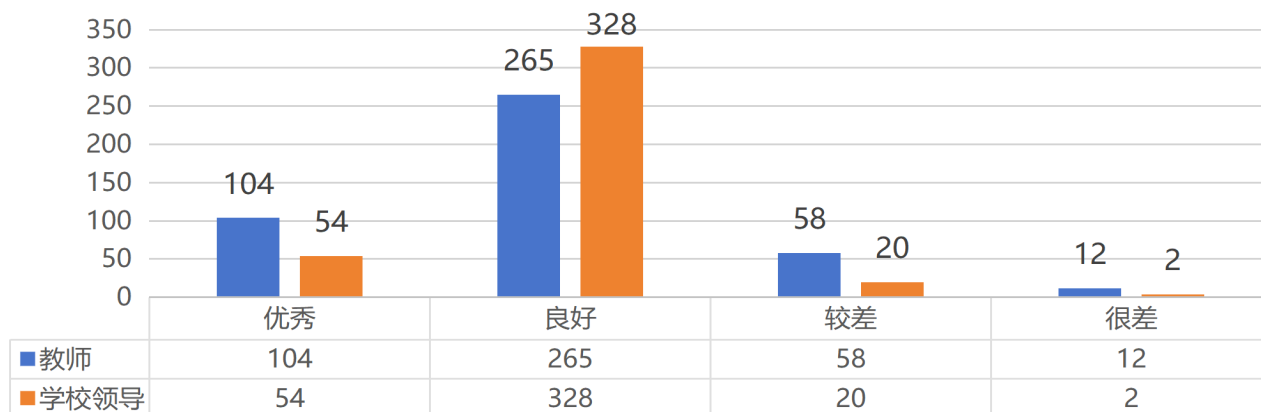
来源:作者根据在线调查的估算。

最后,尽管持续职业发展应计入晋升考量,教师和学校领导普遍认为,主管对其工作的评价更为重要。关于任命和晋升标准,绝大多数教师(282人,占65%)和学校领导(308人,占77%)认为,除工作年限外,持续职业发展的数量也是晋升的一个考量因素。然而,大多数教师以及略超过半数的学校领导表示,相比持续职业发展的数量,主管在评估表上的评价对晋升的影响更大。

数字技能与网络连接问题

本研究最关注教师和学校领导对自身数字技能及数字连接能力的看法,这对于教育部、教师服务委员会或高校在教师或学校领导职业生涯中提供能力提升支持——包括远程学习——具有重要意义。如图 4 所示,大多数教师和学校领导认为自己访问和使用互联网的能力良好或优秀,仅少数认为能力差或很差。此外,表 2 显示,尽管大多数教师和领导者听说过职业发展档案并拥有智能手机,但大部分人没有笔记本电脑,也无法使用官方配发的台式电脑、笔记本或平板电脑。实际上,即便教师在计算机和互联网使用方面具备一定知识和技能,大多数仍可能无法充分利用数字资源进行教学和学习。

图 4:互联网及在线资源的使用能力、知识与技能



来源:作者根据在线调查的估算。

表 2:职业发展档案认知、计算机/笔记本/移动设备所有权及网络接入情况

	教师			学校领导		
	是	否	总计	是	否	总计
您是否听说过“职业发展档案”(professional development portfolio)?	308	122	430	363	31	394
您是否可以使用官方配发的台式电脑、笔记本或平板电脑?	87	349	436	102	295	297
您是否使用官方提供的互联网连接或网络数据?	88	352	440	85	313	398
您是否拥有个人台式电脑、笔记本或平板电脑?	120	318	438	150	251	401
您是否拥有智能手机?	348	89	437	356	44	400

来源:作者根据在线调查的估算。

来自在线调查的更详细信息见表3(注意,这些数据来自成功上线完成问卷的受访者,因此部分教师和领导者的实际情况可能更差,即统计结果可能偏高)。通常,移动网络接入情况良好,但可靠的互联网连接较弱,且许多学校没有电力供应。这在一定程度上可以解释为什么教师和领导者认为,个人在家可使用的电脑、笔记本或平板(可上网)比只能在学校使用的官方设备更实用。

表 3: 教师与学校领导的网络接入情况

问题与回答	教师	学校领导
您所在地的手机网络质量		
良好	322	268
较差	110	127
无	6	5
合计	438	400
您所在地的互联网连接质量		
良好	293	250
较差	127	149
无	12	3
合计	432	402
在访问在线教学内容/备课时最有用的设备		
官方配发的电脑/笔记本/平板	87	107
个人电脑/笔记本/平板	286	277
合计	373	384
学校供电情况(公共电网或发电机)		
有	N/A	112
无	N/A	289
合计	N/A	401

来源: 作者根据在线调查的估算。

在教师持续职业发展中的优先培训方面, 教育技术与在线教学培训, 以及备课、课堂教学和学习评估培训被列为优先。具体来说, 如表4所示, 对于学校领导而言, 备课、课堂教学和学习评估培训最为重要; 而对于教师而言, 教育技术与在线教学培训更常被提及。但两类培训都受到许多教师和学校领导的重视。深化教学学科或专业领域知识的培训, 以及提升教学语言(英语)能力和基础计算能力的培训, 则较少被列为优先培训领域。

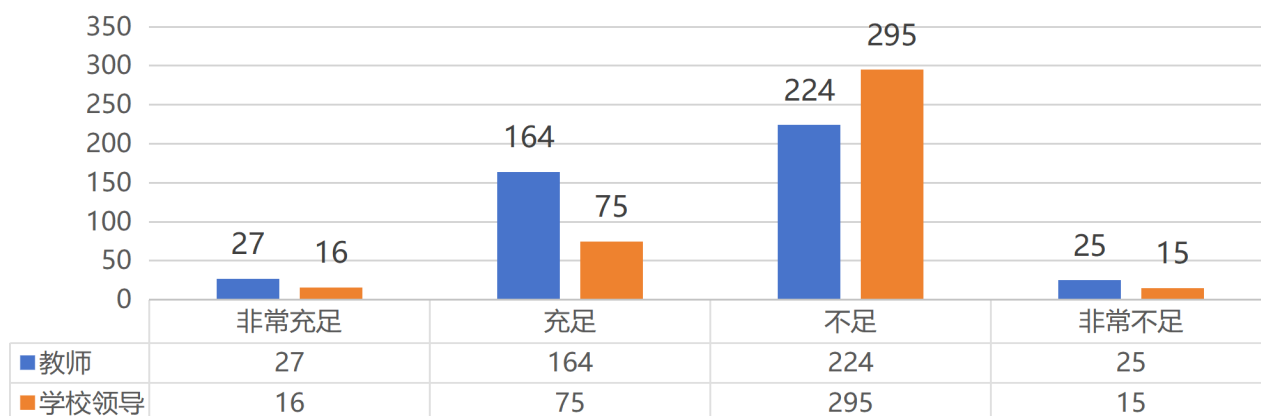
表 4: 您当前最需要的专业发展培训项目

教师		学校领导	
选项	是	选项	是
教育技术使用及在线教学与学习能力建设	175	教育技术使用及在线教学与学习能力建设	239
教学方法能力建设——备课与教案、课堂教学与学习评估	223	教学方法能力建设——备课与教案、课堂教学与学习评估	139
教学学科/专业领域知识深化能力建设	25	教学学科/专业领域知识深化能力建设	15
教学语言(英语)及基础计算能力建设	14	教学语言(英语)及基础计算能力建设	7
总计	437	总计	400

来源: 作者根据在线调查的估算。

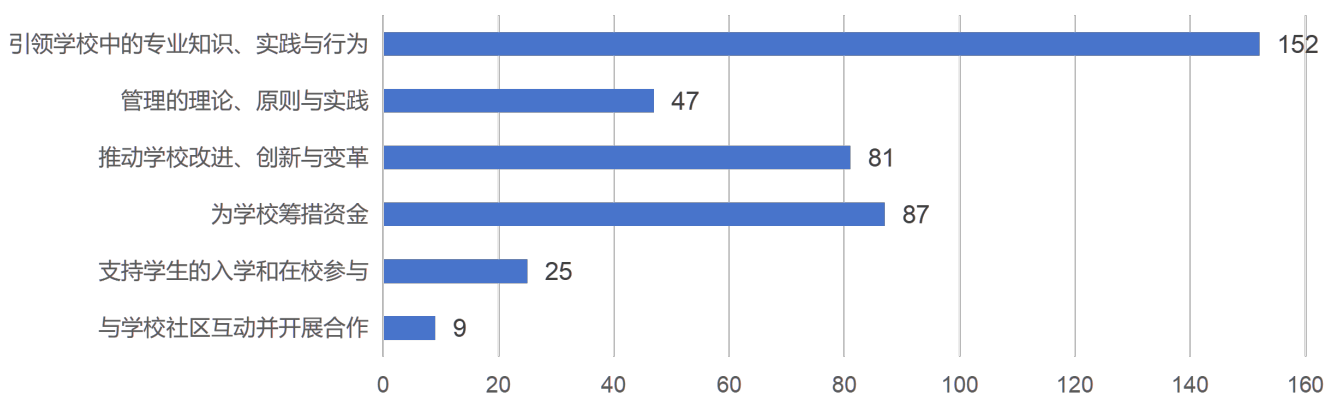
尽管这与数字技能的关联不那么直接, 但关于物资与人力资源供给情况的看法见图5。图中显示, 绝大多数教师, 尤其是学校领导, 认为物资和人力资源供给不足。另一个向学校领导提出的问题是他们可能需要的支持——回应显示, 在学校中领导专业知识、实践与职业操守方面的培训是优先事项。图6根据《非洲大陆教学专业标准与能力框架》(African Continental Framework of Standards and Competencies for the Teaching Profession) 中学校领导标准的各个领域(该框架未直接提及数字技能)呈现了学校领导所需的持续职业发展领域。按优先顺序由高到低依次为: (i) 在学校中领导专业知识、实践与职业操守; (ii) 为学校筹措财政资源; (iii) 推动学校改进、创新与变革; (iv) 管理的理论、原则与实践; (v) 支持学习者入学与在校参与; 以及 (vi) 与社区互动并开展合作。对加强专业知识和实践教学方法的重视, 很可能也反映了对数字技能的类似期望, 即培训应优先关注实际、日常应用。

图 5: 学校教学资源与人力资源供给情况评价



来源: 作者根据在线调查的估算。

图 6: 学校领导所需的持续专业发展领域



来源: 作者根据在线调查的估算。

结论

关于本案例研究在教师教育方面的总体发现(更为详细的分析见 Nwokeocha 等, 2023), 职前教师教育面临多重挑战, 削弱了其质量。教师教育对于提升教学与学习至关重要, 尤其是在相当比例的教师尚未达到最低教学资格背景下。已识别出若干问题, 亟需回应: (i) 职前教师教育的监管与质量保障框架薄弱; (ii) 教师证书是学校体系中的主要资格, 且至少 40% 的教师被视为‘未经培训且不具备资格’; (iii) 即便教师和学校领导认为其职前教育是充分的, 在许多领域仍可能需要再培训。

类似问题同样影响教师的持续职业发展。当前缺乏规范持续职业发展的国家框架, 教师服务委员会目前也尚无法对持续职业发展项目有效行使监管权。政府项目(及预算)不足以应对持续职业发展方面的需求, 每年仅有少数教师和学校领导能够接受培训。另一个问题是培训主体多元, 且往往根据各自偏好确定培训重点, 缺乏有效协调。持续职业发展本应对提升教师和学校领导的专业能力产生积极影响, 但在晋升和职业发展路径中的权重可能有限。持续职业发展由政府、教师工会及个人自行提供, 但协调可能仍不足。

关于数字能力——这一主题在 Wodon (2025) 主编的探索性论文集中受到重点关注——大多数教师和学校领导认为自己在使用计算机、互联网和在线资源方面具备良好或优秀的知识与技能, 但官方为教师和学校领导配发电脑、笔记本、平板或互联网接入的支持非常有限。在持续职业发展的优先需求方面, 教师更强调教育技术及在线教学能力的提升, 而学校领导则更强调备课、课堂教学及学习评估能力的提升。同时, 学校领导还强调在其学校中引领专业知识、实践与职业操守方面的培训。这些议题和问题中的许多内容已在塞拉利昂《教育部门规划(2022–2026年)》中得到讨论, 也对高校通过文凭、学位或证书提供的职前和在职培训具有重要参考价值。

参考文献

African Union Commission (2019b). African Continental Teacher Qualification Framework. Addis Ababa: African Union Commission.

Chalmers, D. (2008). Teaching and Learning Quality Indicators in Australian Universities. IMHE Programme on Institutional Management in Higher Education – Outcomes of Higher Education: Quality, Relevance and Impact. Paris, France.

Ministry of Basic and Senior Secondary Education and Ministry of Technical and Higher Education (2022). Education Sector Plan 2022–2026: Transforming Learning for All. Freetown, Sierra Leone: Ministry of Basic and Senior Secondary Education and Ministry of Technical and Higher Education

Nwokeocha, S., A. Sessay, H. Njora, and Q. Wodon (2023). Republic of Sierra Leone: Situation Analysis of the National Framework of Professional Standards and Competencies for Teachers and School Leaders. Addis Ababa, Ethiopia: UNESCO International Institute for Capacity Building in Africa

Teaching Service Commission (2020a). Annual Report for 2019. Freetown: Teaching Service Commission.

Teaching Service Commission (2021). Teacher Licensing Examination Guidelines and Syllabus. Freetown: Teaching Service Commission.

Wodon, Q., Editor (2025). Digitalization and the Use of Artificial Intelligence in Higher Education in Africa: An Exploratory Study. Addis Ababa, Ethiopia, and Shenzhen, China: UNESCO IICBA and UNESCO-ICHEI.

第12章

在科学教育中融合人工智能的意向、障碍与TPACK准备度： 来自南非职前科学教师的视角

Lindelani Mnguni¹⁷

引言

AI迅速成为教育领域的重要创新，具有改变传统教学和学习实践的潜力，尤其是在科学教育中。AI工具带来了多方面的益处，包括个性化教学、沉浸式学习环境，以及能够提升学习者参与度和教育成果的自适应评估机制(Chou 等, 2022; Mnguni, 2023; Triplett, 2023)。尽管这些进展令人期待，但在教育环境中，尤其是在发展中国家，将AI融入课堂仍面临多重障碍和不一致性。理解这些挑战，以及它们对教师采纳AI的行为意向的影响，对于充分发挥AI在教育中的潜力至关重要。

在南非，资源可用性与技术基础设施存在显著差异，这使得AI技术在学校的广泛应用更加困难(Malinga, 2022)。尽管部分城市学校可能拥有充足资源，但乡村和资金不足的学校往往面临互联网接入不畅、技术资源有限，且教师培训不足(Chomunorwa & Mugobo, 2023)。因此，尽管国家层面推动数字化融合，但政策目标与课堂实际执行之间仍存在落差(Shilenge & Ramaila, 2020)。解决这些结构性和资源方面的障碍，对于在不同教育环境中实现公平的AI融合至关重要。

教师对技术采纳的准备度和态度，对于AI在教育实践中的有效融合至关重要。计划行为理论(Theory of Planned Behaviour, TPB)指出，行为意图受对该行为的态度、主观规范以及感知行为控制的影响，而每一构念又由特定的潜在信念所形成(Ajzen, 2014)。在教育情境中，教师对AI有用性的认知、在管理技术工具方面的自我效能感，以及对机构和同伴支持的感知，都会显著影响其将AI融入教学的意向和准备度(Ayanwale 等, 2022; Howard 等, 2022; Mnguni, 2024)。研究显示，那些认为AI有益、易于管理，且得到同伴和机构支持的教师，更可能将其有效融合到教学实践中(Ajzen, 2014; Laupichler 等, 2022)。

此外，教师的技术—教学法—学科知识(Technological-Pedagogical-Content Knowledge, TPACK)，即融合技术、教学法与学科专业知识的能力，对其有效实施AI的能力具有重要影响(Koehler 等, 2013; Mishra 和 Koehler, 2006)。TPACK 概括了教师将技术与教学方法及学科知识恰当结合的能力，从而提升教学质量和学生参与度(Celik, 2023)。已有研究显示，职前教师在技术知识及其与教学法和学科知识的融合方面往往能力有限，尤其是在资源受限的环境中(Mnguni, 2024; Venketsamy和Hu, 2022)。

文化和教学法上的阻力进一步增加了AI在教育中应用的复杂性。传统教学方法强调直接的人际互动，往往与AI驱动的教学方式的观念产生冲突，因为部分教育者担心AI可能削弱他们的教学角色或干扰课堂的人际互动(Celik, 2023)。应对这种阻力需要有针对性的培训项目，强调AI素养、教学法的适应性，以及支持性制度文化(Karaca 等, 2021)。

鉴于南非教育中AI融合所面临的多重障碍，本章作为关于非洲高等教育数字化及AI应用的更广泛探索性研究(Wodon, 2025)的一部分，旨在全面分析职前科学教师对AI采纳的行为意图、其感知的障碍，以及其TPACK。具体而言，本章的目标为：(1) 识别并分析科学教育中融合AI的关键障碍，包括技术基础设施、教师对技术采纳的准备度与态度、行政支持、资金限制及文化阻力；(2) 探讨职前教师在AI融合方面行为意图的决定因素，并以计划行为理论框架中的相关构念为指导；(3) 评估职前教师在不同教育环境(东海岸面授与远程学习)下自报TPACK的差异。

17 作者供职于比勒陀利亚大学科学、数学与技术教育系、本研究由南非国家研究基金会资助，资助编号为 CPRR23032387189。

研究方法

本章采用混合方法研究设计,旨在探讨南非科学职前教师在科学教育中融合AI的行为意图及其感知障碍。首先,通过在线半结构化访谈收集定性数据,访谈对象来自东海岸大学(East Coast University)和中部大学(Central University),涵盖来自不同社会经济背景、按五分位数(quintile)排名的学校。访谈重点包括参与者对AI的态度、对AI融合优势与劣势的感知、主观规范、控制信念以及对行为控制的感知。随后,通过主题分析识别主要障碍主题,包括技术基础设施、教师对技术采纳的准备度与态度、行政及机构支持、资金限制,以及文化与教学法阻力。

在定性阶段完成后,使用基于计划行为理论构建的结构化问卷收集定量数据。该理论框架包括态度、行为信念、主观规范、规范性信念、感知行为控制、控制信念以及行为意向等构念。共有186名参与者完成问卷,其中东海岸大学89人,中部大学97人。统计分析包括描述性统计以评估总体趋势,以及使用曼-惠特尼 U 值(Mann-Whitney U)检验进行推断性分析,以评估两组在计划行为理论各构念上的显著差异。

定量分析还包括对参与者自我感知TPACK的考察。该指标通过问卷进行测量,涵盖教学法知识(PK)、学科知识(CK)、技术知识(TK)及其融合形式,包括学科教学知识(PCK)、技术学科知识(TCK)、技术教学知识(TPK)以及整体TPACK。采用独立样本Kruskal-Wallis检验,对东海岸与远程教育情境下参与者的TPACK感知进行比较,重点分析技术知识(TK)、学科教学知识(PCK)和技术学科知识(TCK)方面的差异。

数据收集工具经过严格验证和可靠性检验(Mnguni, 2024; Mnguni等, 2024a, 2024b),采用Cronbach α 系数确保内部一致性,并通过Spearman相关系数验证建构效度,以验证其与计划行为理论(TPB)的符合性。定性方法与定量方法的结合,为理解影响职前教师采纳AI意向的因素提供了坚实依据,涵盖不同教学环境下的情境障碍、机构资源及教学准备度。

结果

研究结果显示,在科学教育中融合AI存在五大关键障碍:技术基础设施、教师的技术采纳准备度与态度、行政及机构支持、资金限制,以及文化与教学法阻力。每一主题都涉及具体障碍,例如资源不足、教师对岗位被替代的担忧、缺乏支持性机构政策、高昂的实施成本,以及源于传统教育实践的抵触情绪。证据显示的具体问题包括预算受限、教师对岗位被替代的担忧、行政采纳缓慢,以及对以AI方式替代人际互动的文化顾虑。

表 1: 科学教育中融合AI的感知障碍

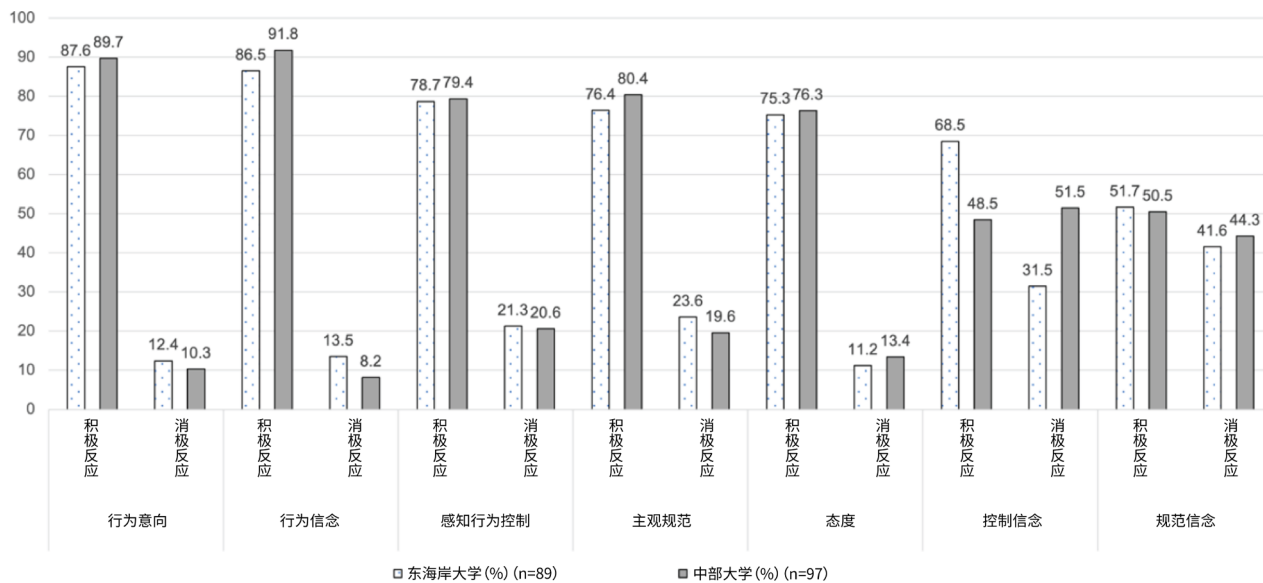
主题	定义	证据
技术基础设施	与技术资源不足相关的挑战,包括硬件、软件以及可靠的互联网接入。	“在像我以前就读的 Model C 学校这样资源充足的环境中,障碍会少一些,但在条件不那么优越的学校,基础设施可能是大问题,尤其是可靠的互联网和设备。”(Cindy)
教师准备度与态度	由于缺乏培训、自信或采用AI技术的意愿,教师表现出的抵触或不确定性。	“学校里的老教师?有些会害怕被技术取代或失去控制,担心自己的角色变得过时或被削弱。”(Sam) “我的同事各不相同;有些很兴奋,有些认为AI可能取代他们,或削弱他们的专业能力。”(Nomathemba)
行政及机构支持	学校管理层和主管机构缺乏明确政策、支持和承诺。	“毫无疑问,学校理事会和教育部门需要被说服去投资并支持AI的引入,因为他们通常谨慎,对激进变革接受缓慢。”(Luxolo)
财务限制	实施和维护AI工具及培训所需的高成本所带来的限制。	“资金将是巨大的障碍,尤其是预算有限的公立学校,这凸显了私立和公立学校在资源上的巨大差异。”(Johan)
文化与教学方法的抵触	源于文化规范、传统教学实践以及现行教育信念的抵触。	“看,我一直比较传统。我认为人与人之间的互动不可替代,过度依赖AI可能会削弱人与人之间互动的关键作用。”(Nomathemba) “习惯传统教学方法的教师可能会抵制AI,因为他们觉得它削弱了他们的专业能力,并贬低已有的教学法。”(Annalize)

来源:作者

科学教学中融合人工智能的行为属性

比较东海岸大学和中部大学职前教师对AI融合的行为意向结果显示, 两组均表现出高度正向的行为意向(东海岸 = 87.6%, 中部 = 89.7%)和行为信念(behavioral beliefs)(东海岸 = 86.5%, 中部 = 91.8%) (见图 1)。在感知行为控制(perceived behavioral control)、主观规范和态度方面, 两校也呈现高度正向的反应, 仅存在细微差异。然而, 在控制信念(control beliefs)上差异较明显, 东海岸大学的积极反应为68.5%, 中部大学为48.5%。总体来看, 规范信念(normative beliefs)和控制信念为评分最低的构念, 这表明教师在教育环境中实施AI时, 可能对外部支持及自身能动性存在顾虑。

图 1: 科学教育中采用AI的行为意向



来源: Mnguni等, 2024a。

进一步分析显示, 两组在态度 ($p = .806$)、行为信念 ($p = .179$)、主观规范 ($p = .157$)、规范信念 ($p = .455$)、感知行为控制 ($p = .242$) 以及行为意向 ($p = .794$) 方面均未显示统计学显著差异, 所有 p 值均大于 .05 阈值 (见表 2)。然而, 在控制信念上发现统计学显著差异 ($p = .005$), Z 值为 -2.835 。这表明中部大学职前教师在实施AI教学的能力感知上, 控制信念显著更正向。除控制信念外, 其余构念结果显示两所院校的观点基本一致, 控制信念的差异可能反映了两所院校在支持、培训或AI相关资源获取方面的情境或制度差异。

表 2: 曼-惠特尼 U 检验结果

比较东海岸大学 ($n = 89$) 与中部大学 ($n = 97$) 职前科学教师在态度、行为信念、行为意向、控制信念、规范信念、感知行为控制及主观规范方面的差异

	态度	行为信念	主观规范	规范信念	感知行为控制	控制信念	行为意向
曼-惠特尼 U 值	4249.0	3896.5	3874.0	4059.5	3917.5	3415.5	4231.5
威尔科克森 W 值	9002.0	8649.5	8627.0	8812.5	7922.5	7420.5	8236.5
Z	-.245	-1.343	-1.415	-.748	-1.169	-2.835	-.261
双尾渐近显著性	.806	.179	.157	.455	.242	.005	.794

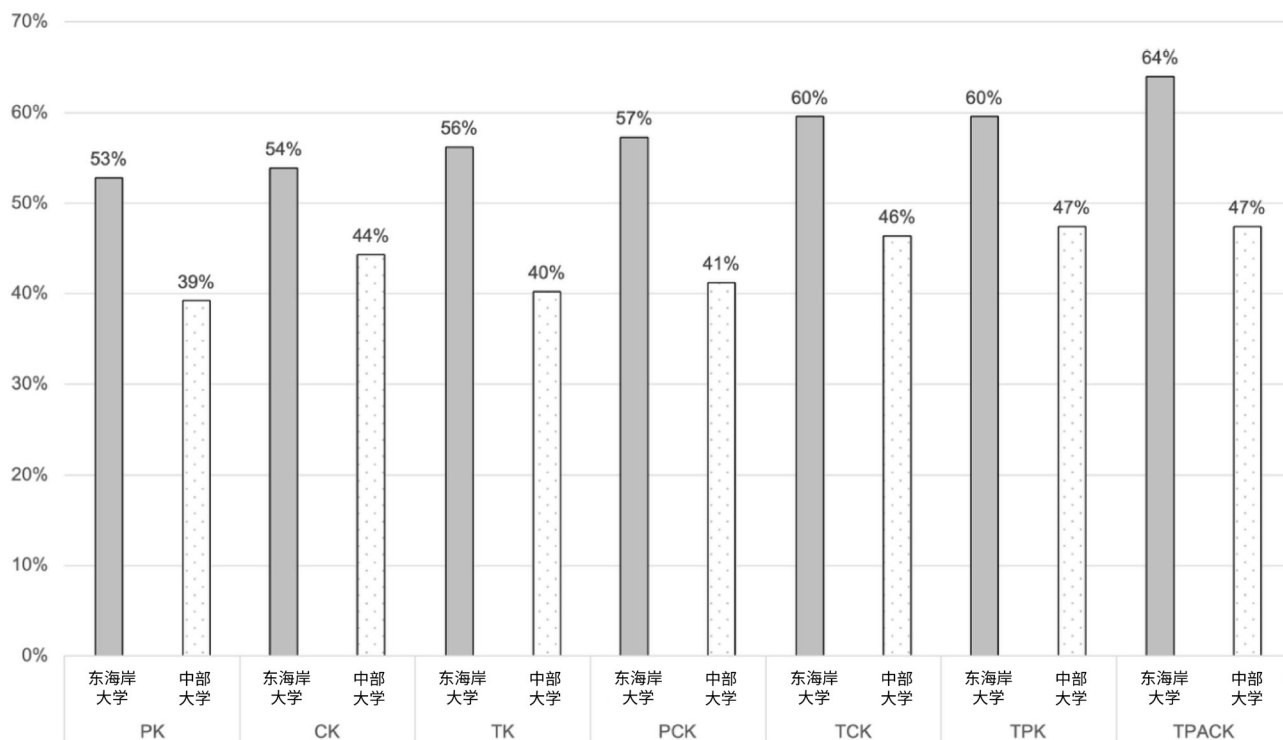
注: 分组变量: 所在院校。

来源: Mnguni等, 2024a。

职前教师自我报告的科学教学中融合人工智能的 TPACK 能力

图2显示,与远程教育情境下的中部大学学生相比,东海岸大学学生在所有TPACK组成维度上的自我感知能力均更高(见表4)。具体而言,东海岸大学学生在教学法知识(PK = 53%)、学科知识(CK = 54%)和技术知识(TK = 56%)方面均高于远程教育组(PK = 39%, CK = 44%, TK = 40%)。这一趋势在整合性维度中同样存在,其中学科教学知识(PCK, 57% vs. 41%)、技术学科知识(TCK, 60% vs. 46%)以及技术教学知识(TPK, 60% vs. 47%)方面的差异尤为明显。差距最大的是整体TPACK维度,东海岸大学学生的自我感知能力为64%,而远程教育学生为47%。这些结果表明,东海岸教学模式可能为学生发展技术融合教学所需的相互关联知识体系提供更为有利的条件。

图 2:大学参与者自我报告的 TPACK 组成部分分布



来源:Mnguni等, 2024b。

结果(表3)表明,以下三个维度存在统计学显著差异:技术知识(TK) ($\chi^2 = 4.294, p = .038$)、学科教学知识(PCK) ($\chi^2 = 4.479, p = .034$)以及技术学科知识(TCK) ($\chi^2 = 4.125, p = .042$)。这些结果表明,东海岸大学学生在上述方面的自我感知能力显著高于中部大学学生。其余维度——教学法知识(PK)、学科知识(CK)、技术教学知识(TPK)以及TPACK整体构念——均未呈现统计学显著差异 ($p > .05$),但TPACK结果接近统计学显著性水平 ($p = .058$)。这些结果在一定程度上支持了柱状图所呈现的描述性趋势,并表明东海岸学习环境在某些具体领域可能具有相对优势。

表 3:独立样本 Kruskal-Wallis 检验结果——比较东海岸大学与中部大学学生自我报告的 TPACK 组成部分

	TK	PK	CK	PCK	TCK	TPK	TPACK
总样本量(N)	186	186	186	186	186	186	186
检验统计量	4.294	2.521	1.001	4.479	4.125	2.507	3.592
自由度	1	1	1	1	1	1	1
渐近显著性(双侧检验)	.038	.112	.317	.034	.042	.113	.058

注:检验统计量已对并列值进行调整。由于检验字段少于三个,未进行多重比较。

来源:Mnguni等, 2024b。

讨论

本章全面探讨了AI在科学教育中的融合,识别了影响职前教师采用AI工具意图的主要障碍与决定因素。定性与定量分析显示,有显著的情境因素和个体因素影响AI的采纳。其中核心因素包括技术基础设施不足、教师准备度不足、行政支持有限、财务限制,以及文化与教学法阻力。这些发现与以往研究一致,后者也指出在发展中环境中存在类似障碍(Malinga, 2022; Mnguni, 2024; Celik, 2023)。

与计划行为理论一致,职前教师总体上表现出对AI融合的积极态度与意图,而这些意图显著受感知行为控制和规范性信念的影响。然而,在控制信念方面,不同院校背景的学生表现出显著差异,尤其是东海岸大学与中部大学的学生之间。中部大学学生报告的控制信念显著更高,这可能反映了院校支持、资源获取及技术相关情境经验的差异(Ajzen, 2014; Laupichler 等, 2022)。

TPACK的定量结果进一步强化了全面技术培训在促进有效AI采纳中的作用。来自东海岸大学学习环境的参与者在TPACK各个领域的自我感知能力更高,表明其接受了更多融合技术教学的机会,这与其他研究指出东海岸教师教育优势的发现相符(Koehler 等, 2013; Mishra 和 Koehler, 2006)。因此,东海岸大学与中部大学远程教育背景之间的差异凸显了在远程教育项目中提升技术与教学培训的必要性。值得注意的是,文化与教学法上的阻力成为关键障碍,这种阻力反映了教师角色可能被削弱以及人际互动减少的担忧,这与以往关于教育者对技术采纳持谨慎态度的研究高度一致(Karaca 等, 2021)。应对这些文化与教学法上的顾虑,需要有针对性的专业发展培训,强调AI在提升教师能力中的互补作用,而非取代传统教学角色。

结论

本章的研究对教育政策制定者、教师教育者以及学校领导在科学教育中有效融合AI具有重要启示。首先,应对技术基础设施进行有针对性的投资,尤其是在资源有限的学校。政府与私营部门的合作可通过优先提供公平的数字资源和可靠的网络连接,帮助弥合数字鸿沟。其次,全面的职前教师培养项目必须强调提升技术素养,并将其与教学法及学科知识相融合。具体而言,建议在东海岸大学与远程教师教育课程中嵌入完善的TPACK框架,并通过AI工具的实践体验提升教师技术与教学融合能力。第三,建立支持性的机构环境至关重要,学校及教育部门应提供明确的政策指导、专业支持网络及持续的教师专业发展培训,赋予教育者应用AI所需的信心和资源。最后,应对文化与教学法阻力,需要通过持续对话和针对性培训,明确AI是教学辅助工具,而非取代人际互动的方式。教师专业发展培训应包括实际案例,展示AI在支持而非取代传统教学方法中的有效应用。

基于研究结果,可见,解决基础设施不足、通过全面TPACK培训提升职前教师的准备度、建立支持性的机构环境,以及应对文化与教学法阻力,这些策略共同构成了优化科学教育中AI融合的战略方法。这些建议可为教育战略与政策提供参考,最终推动AI在教育环境中的公平、高效、可持续应用。

参考文献

- Ajzen, I. (2014). The Theory of Planned Behavior. Handbook of Theories of Social Psychology, Volume 1. Thousand Oaks, USA: SAGE Publications Ltd.
- Ayanwale, M., Sanusi, I., Adelana, O., Aruleba, K., and Oyelere, S. (2022). Teachers' Readiness and Intention to Teach Artificial Intelligence in Schools. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3: 100099
- Celik, I. (2023). Towards Intelligent-TPACK: An Empirical Study on Teachers' Professional Knowledge to Ethically Integrate Artificial Intelligence (AI)-Based Tools into Education. *Computers in Human Behavior*, 138: 107468
- Chomunorwa, S., and Mugobo, V. (2023). Challenges of E-Learning Adoption in South African Public Schools: Learners' Perspectives. *Journal of Education and E-Learning Research*, 10(1): 80–85
- Chou, C. M., Shen, T.-C., and Shen, C.-H. (2022). Influencing Factors on Students' Learning Effectiveness of AI-based Technology Application: Mediation Variable of the Human-Computer Interaction Experience. *Education and Information Technologies*, 27(6): 8723-8750.
- Howard, S. K., Swist, T. Gasevic, D. Bartimote, K. Knight, S. Gulson, K. Apps, T. Peloche, J. Hutchinson, N. and Selwyn, N. (2022). Educational Data Journeys: Where are We Going, What are We Taking and Making for AI? *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3: 100073.
- Karaca, O., Çalışkan, S. A., and Demir, K. (2021). Medical Artificial Intelligence Readiness Scale for Medical Students (MAIRS- MS)– Development, Validity, and Reliability Study. *BMC Medical Education*, 21: 1-9.
- Koehler, M. J., Mishra, P., and Cain, W. (2013). What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)? *Journal of Education*, 193(3): 13–19.
- Laupichler, M. C., Aster, A., Schirch, J., and Raupach, T. (2022). Artificial Intelligence Literacy in Higher and Adult Education: A Scoping Literature Review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3: 1–15.
- Malinga, S. (2022). Disaster Is in The Making as South African Schools Remain Unconnected. *ITWeb*.
- Mishra, P., and Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6): 1017–1054.
- Mnguni, L. (2023). A Critical Reflection on the Affordances of Web 3.0 And Artificial Intelligence in Life Sciences Education. *Journal of Pedagogical Sociology and Psychology*, 5(2).
- Mnguni, L. (2025). A Qualitative Analysis of South African Pre-Service Life Sciences Teachers' Behavioral Intentions for Integrating AI In Teaching. *Journal for STEM Education Research*, 8: 230–256.
- Mnguni, L., Nuangchalerm, P., El Islami, R. A. Z., Sibanda, D., Ramulumo, M. and Sari, I. J. (2024a). AI Integration in Biology Education: Comparative Insights into Perceived Benefits and TPACK among South African and Indonesian Pre-service Teachers. *Asia- Pacific Science Education*, 10(2): 381-410.
- Mnguni, L., Nuangchalerm, P., El Islami, R. A. Z., Sibanda, D., Ramulumo, M. and Sari, I. J. (2024b). The Behavioral Intentions for Integrating Artificial Intelligence in Science Teaching Among Pre-service Science Teachers in South Africa and Thailand. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 7: 100334.

Shilenge, H., and Ramaila, S. (2020). Assessing TPACK Integration in Senior Phase Science Teaching and Learning at South African Township Schools. In M. Carmo (Ed.). *Education and New Developments*. Lisbon, Portugal: InScience Press.

Triplett, W. J. (2023). Artificial Intelligence in STEM Education. *Cybersecurity and Innovative Technology Journal*, 1(1): 23–29. Venketsamy, R., and Hu, Z. (2022). Exploring the Challenges Faced by Foundation Phase Teachers in Using Technology for

Teaching and Learning: A South African Case Study. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 10(2): 221– 238.

Wodon, Q. (2025). *Digitalization and the Use of Artificial Intelligence in Higher Education in Africa: An Exploratory Study*. Addis Ababa, Ethiopia, and Shenzhen, China: UNESCO IICBA and UNESCO-ICHEI.

第13章

多哥卡拉大学的数字化

Moutoure Yentougle¹⁸

引言

本章是关于非洲高等教育数字化及AI应用的更广泛探索性研究(Wodon, 2025)的一部分,考察多哥卡拉大学的相关经验。卡拉大学由1999年1月21日第1999-001/PR号法令设立,是一所具有科学、文化与职业性质的公立高校。根据2017年6月19日第2017-05号关于高等教育与科研导向的法律,其性质得以界定。该法律将高等教育纳入政府《教育部门规划》(PSE 2020-2030)。在此基础上,政府期望多哥各大学到2025年确保公民获得“符合就业市场需求的高质量高等教育”。这一目标与高等教育与科研部2020-2025年路线图保持一致,该路线图是在政府同期宏观经济框架下制定,并得到非盟《2063年议程》以及联合国2030愿景及其可持续发展目标(SDGs)的支持。

然而,由于人口增长与毕业生数量持续增加,多哥公立大学正面临高等教育大众化带来的压力,其基础设施却难以匹配。对卡拉大学入学人数的分析显示,自2004年建校以来,其学生人数增长了十五倍。卡拉大学学生规模的增长与教学活动所需基础设施的发展并不相匹配。

该大学由五个学院和两个研究机构组成:人文与社会科学学院(Faculté des lettres et sciences humaines, FLESH);法学与政治学学院(Faculté de droit et des sciences politiques, FDSP);经济与管理学院(Faculté des sciences économiques et de gestion, FaSEG);理学与工程学院(Faculté des sciences et techniques, FaST);健康科学学院(Faculté des sciences de la santé, FSS);高等农业职业学院(Institut supérieur des métiers de l'agriculture, ISMA);以及高等教育与大学管理培训研究所(Institut de formation en sciences pédagogiques et administration universitaire, ISPAU)。五个学院及高等农业职业学院的注册人数见表1。如今,在人文与社会科学学院、法学与政治学学院、经济与管理学院和理学与工程学院等大型学院中,第一学期和第二学期的平均注册人数已超过1000人。然而,学校仅有一间可容纳1000名学生的教室,以及两间可容纳500至840名学生的教室。基础设施不足导致学年延长,也使学生在学习上面临更多困难,从而导致较高的失败率。

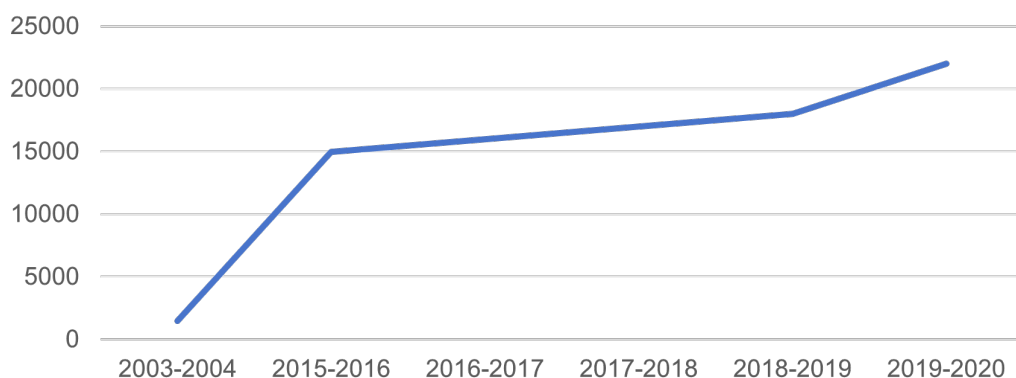
表1:卡拉大学各学院注册人数变化趋势

学院	2003-2004	2019-2020
人文与社会科学学院	770	13185
经济与管理学院	523	3983
法学与政治学学院	244	2098
高等农业职业学院	0	100
健康科学学院	0	239
理学与工程学院	0	1852
总计	1537	21457

来源:作者整理。

18 作者为多哥卡拉大学城市社会学讲师。

图 1: 卡拉大学在校学生人数



来源: 作者整理。

鉴于招生承载能力有限,有必要重新思考教学方式,以满足日益多样化的学生需求。在新冠疫情这一全球公共卫生背景的推动下,卡拉大学自2020年5月起决定通过Telegram提供在线课程。这一新动态促使学校在教学方式上进行转型,将面授课程与在线课程相结合。这也体现了学校推动教学资料数字化的尝试,不仅为了适应当今现实所推动的数字化环境,也为了覆盖更广泛、更具多样性的学习群体。在这一背景下,学校开始依托Moodle平台试行以数字化为主导的混合式课程模式,这也是其更广泛数字化进程的一部分。

早期进展

根据前文提到的2017年相关法律,卡拉大学与其他多哥公立大学一样,承担十项使命,其中包括:(i)以最恰当的方式开展人才培养;(ii)开展促进技术发展的科研与创新;(iii)开展校际及国际层面的科学、技术、文化与艺术合作;(iv)培养创业精神和管理文化,并发展合作伙伴关系——以上仅列举四项。为推动数字化进程,卡拉大学在负责教学创新与远程教育的中央部门设立了第二副主任职位,负责该部门的相关工作。

对数字化教学的需求认识,源自对多哥政府《国家发展计划》(NDP)与卡拉大学2014—2024年十年战略规划的交叉研读。这促成了《国家发展计划》与大学框架的建立,并将数字化转型作为重点项目。大学面临的挑战是推动治理、教学、科研及社区服务提供方式的现代化。为此,大学设立了两个专业学位课程:一个是多媒体与互联网职业方向,另一个是计算机科学与网络安全。

2020年初,新冠疫情冲击多哥,加速了卡拉大学混合课程的发展。学校为小班学生使用学习管理系统,大班学生则使用Telegram。学生调查显示,尽管缺乏充分准备、后勤资源有限,加之网络连接存在困难,这种教学方式仍获得了学生的广泛支持。尽管结构和技术方面存在不足,学校目前已具备开展数字化教学的条件。在校长Komla Sanda教授的推动下,法语大学联盟(AUF)对约二十名教师兼研究人员进行了数字化教学及Moodle平台使用培训,该平台是一种更便捷的工具,可用于线上开课和分发教学资料。这些教师兼研究人员在积累经验后,又对其他教师兼研究人员及学生进行了培训。参与培训和在线课程体验结束后填写的反馈表显示,教师认为Moodle平台非常实用,因为其提供了多样化资源,有助于采用新的教学方法。

挑战与机遇

目前,卡拉大学面临的若干挑战值得关注。首先,由于基础设施不足,尤其是大讲堂和教室,学年延长了9至12个月,课程安排需在各学院和系之间轮换,以便容纳有限教室中的大量学生。近年来,授课时间(平均每学期四个月)与成绩批改和公布时间重叠,使学生难以全面规划自己的学业。

讲堂容量与注册学生人数不匹配,导致学生人数较多的学院和系需轮流上课。除了延长学年,这种安排还影响学生以及教师和行政人员的工作,包括加班在内。这影响了教师和行政人员的工作条件,同时增加了基础设施维护成本。许多

学生,甚至在某些情况下大多数学生,只能在教室或大讲堂之外听课。这也限制了大学面向更广泛受众的能力,尤其是无法在上述条件下听课的公务员,同时导致较高的挂科率和辍学率。此外,这也造成了在线课程本可避免的额外成本,包括监考人员费用、试卷处理团队费用、阅卷奖金以及试卷打印费用,更不用说教师手工批改试卷所需的时间。

在这种背景下,数字技术已成为高效管理体系不可或缺的工具。数字技术的益处可在学生、家长及学校三个层面体现。它使学习更加灵活,也能够覆盖更广泛、更多样化的学生群体,同时为学生提供学习支持。事实上,线上学习方式让学生在学习方法上更加自主,也能更好地掌控学业进程,同时在面对学业困难和各种形式的隔离时得到更多保障。对于家长而言,在线课程使他们能够更好地监督和支持子女的学业进展。对于大学而言,数字化促进了与其他高校的合作,同时增强了大学的独特性,在线课程也有助于提升大学的国际声誉。以上仅是大学选择对所有课程和项目采用混合式教学的一部分原因。目前,大学共有1.2万个教学单元,分为185门课程,以混合形式提供,使所有2.2万名注册学生至少有20%的教学内容通过Moodle平台在线提供。这一过程要求所有讲师(约800人,无论正式或外聘)为该平台制作数字化课程内容。

基于这一经验,卡拉大学还开发了面向希望提升能力的专业人士的完全在线课程,覆盖学生人数超过3000人。受益课程/项目包括:农业企业管理硕士、创业与质量管理硕士、会计与税务硕士、发展规划硕士、伦理学、评估与环境责任硕士、大学教育学证书、志愿者管理证书、科研成果转化证书、志愿服务与公民意识MOOC、科研成果转化MOOC等。为了支持教学方法的数字化,卡拉大学建设了数字图书馆,本质上是将实体图书馆资源数字化。原本使用实体图书馆的注册学生现在可免费访问网站上的数字文档。数字化还使为视障学生提供支持成为可能,数字图书馆中的文档已转录为音频格式,方便听读查阅。通过该系统,卡拉大学还可以对学生的学术作品进行抄袭检测,包括硕士和博士论文。文档数字化使得在论文答辩前,可以对校内及全球范围内的文档进行管理和比对。

教学数字化必须与学生全程管理数字化同步推进,从注册到学术事务部门发放毕业证书。在对多种系统进行测试后,大学实现了学生远程注册,包括提交注册表格和缴纳注册费。该系统还支持学生成绩的远程发布与查询。课程和考试时间表已数字化,考试报告亦已数字化。

然而,推进数字化需要应对三个挑战:缩小数字鸿沟、增强领导力以及实现分散服务互联。关于数字鸿沟,如果在在线课程环境中未加以应对,社会不平等可能被延续。这就要求尽可能缩小数字资源获取的不平等,尤其是互联网连接和信息技术工具的差异,使各方能够使用数字系统并实现互联互通。关于领导力,主要挑战是培养并激励教学及其他工作人员,引导他们推进大学数字化,包括提供关于数字化重要性及益处的培训。最后,在系统级整合方面,教学的数字化转型必须与行政管理、实验室和图书馆等部门的数字化转型同步推进,以确保所有部门能够接入统一规范的系统。

参考文献

尽管本章未包含正式引用,但内容基于作者提供的一系列内部文件。本章所属的更广泛研究可参见:[LT2] Wodon, Q., 编 (2025)。《非洲高等教育中的数字化与人工智能应用:探索性研究》。埃塞俄比亚的斯亚贝巴和中国深圳:UNESCO IICBA与UNESCO-ICHEI。

第14章

津巴布韦宾杜拉科学教育大学的数字化与人工智能

Tarirayi Mukabeta¹⁹

引言

津巴布韦宾杜拉科学教育大学(BUSE)作为该国高等教育领域的领先学府,正推进一项大胆且具有战略性的议程,在学术与行政管理中实施数字化,并将AI应用于教学与学习。这一转型由教育技术、创新与设计中心牵头,并与多个学术及技术部门协作开展。BUSE的数字化举措旨在提升教育的可及性、效率和教学效果,既契合全球发展趋势,又应对地区特有的挑战。

主要里程碑包括开发 MyBUSE 学习管理系统(LMS)、课程内容数字化,以及在质量保障和学术写作中应用AI辅助工具。学校还投入资源开展教师培训,制定数字化学习的院校政策,并通过混合式学习模式促进学生的积极参与。

尽管取得一定进展,BUSE仍面临结构性挑战,如基础设施有限、学生使用数字工具的机会不平等,以及教职员工能力需求不断变化。然而,其经验为非洲其他高校提供了宝贵借鉴,特别是在利用数字化提升韧性、包容性和学术卓越方面。本案例研究是关于非洲高等教育数字化与AI应用更广泛探索性研究(Wodon, 2025)的一部分,概述了BUSE在采用数字技术和AI方面的历程、遇到的挑战以及未来发展机遇。这些实践与UNESCO关于构建具备数字韧性的高等教育体系的愿景(UNESCO, 2021)保持一致。

背景

BUSE成立于1996年,是津巴布韦的一所公立大学,在科学教育与教师教育领域肩负重要使命。学校位于马绍纳兰中南省,提供科学、教育、商业、社会科学和农业等领域的本科及研究生课程,学生规模超过8000人。该校因在科学、技术、工程和数学(STEM)教育方面的贡献,以及通过创新提升教学与学习质量的努力而享有广泛声誉。

过去十年中,BUSE在各项工作中推动数字技术的整合取得了显著进展。教育技术、创新与设计中心的成立成为关键转折点,使大学的数字化转型议程得以制度化。该中心负责电子学习系统的开发与部署、教学设计、课程内容数字化、线上授课支持,以及教师发展项目的推进。

新冠疫情期间,BUSE早期的数字化工作明显加速,学校因此迅速采用在线学习平台。此后,学校通过建立数字课程实施框架、投资云基础设施,并推动校内政策与新兴AI技术相衔接,使数字化逐步制度化。这些举措使BUSE在资源受限条件下成为可持续数字化转型的区域典范(Dzvimbo和Dzvimbo, 2020)。

学校在数字创新方面的承诺还体现在其与国家部委、区域机构及国际组织建立的合作关系中,为非洲技术增强型学习的政策对话和合作研究做出贡献(Maringe和Sing, 2021)。其经验为UNESCO IICBA及类似机构在非洲高等教育中战略性融合AI和数字工具提供了宝贵经验。

关键举措与进展

BUSE在数字化转型方面采取积极且具有战略性的举措,体现了学校在科学教育创新和扩大高等教育可及性方面的承诺。该校的数字化战略已纳入学校整体发展规划,并由教育技术、创新与设计中心统筹实施。该战略涵盖数字基础设施提升、电子学习系统开发、AI应用推进,以及教职员工和学生的能力建设。

与津巴布韦国家数字经济框架及UNESCO关于教育中使用数字技术的建议保持一致,BUSE的战略重点在于采用能够提升教学质量、支持以学生为中心教学方法,并扩大教育资源不足地区学习机会的学习技术(UNESCO, 2021;信息与

19 Tarirayi Mukabeta是BUSE教育技术、创新与设计中心主任。

通信技术部, 2020)。数字化议程与学校质量保障目标紧密衔接, 并由学校在在线教学、学术诚信及负责任使用AI方面不断完善的内部政策体系提供支持。

BUSE数字化进程中的一项重要里程碑是MyBUSE学习管理系统(LMS)的开发与部署。该系统基于开源架构(Moodle)构建, 是课程教学、内容托管、评估和沟通的核心平台, 支持异步与同步学习模式, 已成为学校混合式与混成式教学的核心支撑。自上线以来, MyBUSE持续改进, 包括与Turnitin抄袭检测、Zoom直播授课及Google Workspace协作工具的集成。该系统已支持300多门课程, 每学期服务数千名学生。

BUSE也开始在教学设计和学术写作中试点AI支持的教育工具。例如, Turnitin的AI写作检测用于作业和论文提交, 以维护学术诚信。教师和研究生越来越多地使用生成式AI工具(如Grammarly和ChatGPT)进行内容编辑、文献综述及研究设计。尽管这些工具仍处于非正式或半规范使用阶段, BUSE正在制定机构框架, 以指导在教学和学习中对AI的伦理和教育学合理使用, 符合全球新兴标准(OECD, 2023; UNESCO, 2023)。

鉴于能力建设的重要性, BUSE已对120多名教师开展数字化教学、在线课程开发及AI工具应用培训。这些培训通过短期课程和部门研讨会进行, 提升了各学院教师的数字素养。教育技术、创新与设计中心开展持续的专业发展课程, 为教师提供教学设计、数字化评估和教育媒体制作等方面的技能培训。此外, 该校投资了稳定的互联网带宽、云托管服务, 以及用于讲座录制和视频编辑的数字内容制作室, 同时升级了网络和数据存储能力, 即便在高峰期, 学生仍能顺畅访问在线学习服务。

BUSE的学生对数字和AI工具的使用兴趣和信心持续增强。学生积极使用MyBUSE平台进行课程访问、作业提交和同伴协作。随着生成式AI的兴起, 学生开始使用ChatGPT等工具进行头脑风暴、论文起草及技术问题解决, 但对其伦理使用的认知存在差异。为此, 学校正在开发学生数字伦理、AI素养及技术责任使用的培训模块。同时, 也计划在部分本科和研究生课程中纳入AI教育, 尤其是计算机科学和教育学相关专业。

挑战与差距

尽管在高等教育领域推进数字化与AI取得进展, BUSE仍面临若干重大挑战, 这些挑战阻碍了数字化转型议程的全面落实。这些问题既反映了当地机构的内部局限, 也折射出许多非洲大学普遍存在的结构性挑战。其中最持久的挑战之一是学生和教师在获取数字基础设施方面存在差距。虽然大学已在带宽升级和学习平台建设上投入资源, 但许多学生来自偏远或农村地区, 网络连接有限且缺乏数字设备。这一数字鸿沟导致学生对在线和AI辅助学习工具的使用程度、学习成果及互动体验存在差异(UNESCO, 2021; Dzvimbo和Dzvimbo, 2020)。此外, 对于许多学生而言, 数据流量费用仍然昂贵, 使持续使用在线平台变得困难。离线学习材料及低带宽解决方案仍不可或缺, 但往往会削弱互动式数字学习体验的丰富性。

尽管BUSE已开展广泛的教职工发展计划, 但并非所有教师都具备在数字化或AI辅助环境中设计、开展或评估课程的完整能力。一些讲师仍对采用在线教学实践持保留态度, 原因包括缺乏信心、时间紧张或对技术辅助教学的有效性心存疑虑(Maringe和Sing, 2021)。此外, 融合AI工具不仅需要数字素养, 还要求教师对AI伦理、数据安全及教育有效性有细致理解, 这些正是许多教师需要额外支持和培训的领域。

尽管BUSE已积极采用与AI相关的工具(例如Turnitin、Grammarly和ChatGPT), 但目前仍缺乏全面的机构政策框架来规范这些工具在伦理、教学和法律方面的使用。缺乏正式指南导致各院系做法不一致, 学生对学习和评估中AI的合理使用认知有限。这也带来了学术诚信、公平性和数据隐私方面的担忧。UNESCO(2023)强调制定机构AI政策的重要性, 这些政策应涵盖偏见、问责及负责任使用, 为教育者和学生在AI时代提供指导。

BUSE的数字化与AI项目可持续性常受预算限制影响。该校在数字化项目上高度依赖政府补助和捐助支持, 而这些资金可能不稳定, 或不足以支撑长期的基础设施维护、平台升级或创新实验室建设。与一些全球资源更充足的高校相比, BUSE在AI或教育技术研发方面缺乏充足的内部资金, 这限制了试验、地方创新及有潜力的试点项目推广(世界银行, 2021)。

在国家层面, 津巴布韦在制定数字经济政策方面已有进展, 但针对高等教育中AI与数字化的具体指导仍不完善。像BUSE这样的大学必须在数字证书、在线评估及AI融合等问题上应对监管模糊性, 且往往缺乏外部指导或支持(信息与通信技术部, 2020)。

新兴最佳实践

BUSE在津巴布韦高等教育领域战略性推进数字化和AI技术方面展现了显著的引领作用。尽管学校仍处于发展阶段，但已实施多项创新实践，可为非洲大陆的同行院校提供示范。这些新兴或最佳实践体现了学校通过技术整合推动包容性与高质量教育的承诺。

BUSE的一个关键实践举措是建立教育技术、创新与设计中心。该中心负责协调电子学习内容开发、教师培训、技术支持及教育技术研究，主导大学的数字化及AI举措。通过将创新活动集中在该中心，BUSE确保工作持续开展、质量得到保障，并强化机构能力建设(Dzvimbo和Dzvimbo, 2020)。这种组织方式符合国际建议，强调在高等教育中设立专责机构以协调AI融合和数字化转型的重要性(UNESCO, 2023)。

BUSE已逐步将AI工具引入学术和行政工作流程，并特别关注学术诚信及写作支持。Turnitin的AI写作检测工具和Grammarly已在多个院系推广使用。教师还在探索生成式AI(如ChatGPT)在课程设计、形成性反馈以及研究生研究支持中的应用。尽管这些工具尚未纳入正式的机构AI政策管理，通过对AI负责任使用的试点和反思，BUSE已在区域内处于领先地位。该校正致力于制定AI应用指南，以在创新、伦理与学术标准之间实现平衡。

BUSE已制度化持续专业发展机制，为教职员工和支持人员提供工作坊、短期课程及一对一辅导，内容涵盖数字化教学法和AI素养。这些培训包括在线课程内容设计、AI工具使用、数字化评估策略以及教学媒体应用。学生培训课程中也纳入了数字技能培训，并开展了有关AI工具伦理使用的讨论。这一做法与全球在AI影响下为未来工作环境培养学生的最佳实践保持一致(OECD, 2023)。

BUSE正积极使其实践与全球及国家框架保持一致，例如津巴布韦《国家数字经济框架(2020–2030年)》以及UNESCO关于教育中AI的建议。该校已开始起草关于在线课程实施标准、数字内容知识产权与AI负责任使用的政策文件。这一举措使大学能够参与国际网络与对话，确保其实践既回应本地需求，又符合国际趋势(UNESCO, 2021)。

BUSE通过与政府和区域机构的合作，展现了多方协作促进系统性变革的良好实践。该校与高等及高等教育、创新、科学与技术发展部合作，开展数字化学习短期课程，并参与国家高等教育转型战略的制定。通过构建生态系统协作模式，该校不仅在校内推进数字教育，也在全国教育领域推广，促进政策共创与能力共享。

未来发展机遇

BUSE在推进数字化和AI转型方面具有战略地位，尤其可借助国家政策推动、区域合作和新兴技术。在现有成果基础上，该校在机构建设和学术发展方面仍有若干有前景的拓展方向。

其中最关键的机遇之一是正式制定全面的AI与数字化学习政策。尽管学生和教职工已在非正式情况下使用AI工具，但由于缺乏指导框架，可能导致使用不一致或被误用。制定AI政策将使该校能够明确负责任使用、学术诚信、数据保护以及教学有效性的标准。此举可参考UNESCO(2023)关于AI与教育的政策指南，并结合本地情况加以调整。健全的政策框架也有助于遵守国际数据伦理规范，提升学校的国际声誉和合作能力。

将AI教育融入课程体系潜力巨大，尤其是在计算机科学、教育学、健康科学和商科等领域。通过开设机器学习、数据素养及AI伦理相关课程，BUSE能够为毕业生提供符合行业需求的21世纪核心能力。除技术学科外，将AI融入进未来教师的教育培训课程，还可提升津巴布韦整体教育体系的教学质量，使BUSE成为培养具备AI素养教师与教育领导者的示范性院校。

BUSE可以通过与本地产业、政府机构及国际组织建立战略合作伙伴关系，推进其创新议程。例如，与津巴布韦国家统计局或信息通信技术部的合作，可以推动AI驱动的研究项目和基础设施建设。在区域层面，与南部非洲发展共同体(SADC)成员国的大学及机构，如UNESCO-ICHEI或UNESCO IICBA的合作，可为开展联合研究、资源共享及教职工交流提供平台。这些合作将帮助BUSE获取推进创新所需的资金、专业知识和技术(UNESCO-ICHEI, 2023)。

另一个有前景的机会是利用学习分析和AI驱动的仪表盘监测学生表现、个性化学习路径，并及早识别有学业风险的学生。这些工具可通过数据驱动的教学干预，提高学生留存率和学业成绩(Siemens和Long, 2011)。随着数字基础设施的改善，BUSE可实施自适应学习技术和智能辅导系统，以支持差异化学习——尤其适用于大规模本科课程。

在教育技术、创新与设计中心内建立数字教育创新或AI实验室,可支持本地化教育技术解决方案的研发,为学生、教师及外部合作伙伴提供跨学科协作空间,用于实验AI模型、开发应用程序,并设计适合津巴布韦情境的数字内容。该举措与非盟及UNESCO关于利用创新推动教育变革的战略相一致,同时有助于BUSE在南部非洲的教育AI领域确立区域领导者地位(非盟,2022;UNESCO,2021)。

结论

BUSE在其数字化转型过程中取得了显著进展,使其在津巴布韦及南部非洲地区成为具有前瞻性的高校。通过建立教育技术、创新与设计中心、采用数字学习平台、融合AI工具,以及持续开展能力建设,该校已开始将创新嵌入核心教学与学习流程。然而,仍存在若干系统性和结构性挑战,包括基础设施不足、师生数字素养差距、缺乏全面的AI治理框架,以及有限的财政资源。必须通过战略性措施加以解决这些障碍,以充分发挥数字化和AI在提升教育提供、可及性与质量方面的潜力。

结合BUSE的实践经验与全球最佳实践,可提出如下建议:(1)制定并实施全面的数字化与AI政策:BUSE应完成并制度化全校范围的AI与数字教育政策,使其与国家框架(如津巴布韦国家数字经济框架)以及UNESCO等国际组织的指导相衔接。该政策应涵盖AI伦理使用、数据隐私、学术诚信及AI驱动评估等内容;(2)提升师生数字素养:该校应持续扩大数字素养培训,不仅涵盖技术技能,还包括批判性数字教学法和AI伦理意识。将AI素养培训纳入新生入学培训和教职员工专业发展项目,将有助于推动技术更加负责任且有效的使用(Luckin,2018);(3)优先投资基础设施与网络连通性:改善网络带宽、扩展校园Wi-Fi,并为学生(尤其是来自农村地区的学生)提供设备获取补贴,应作为重点。可探索与电信运营商合作或开展公私合作伙伴关系,以减少数字鸿沟(世界银行,2021);(4)建立教育AI创新与研究中心:在教育技术、创新与设计中心内设立专门的研究与创新实验室,可促进学生、教师和技术专家之间的跨学科合作。该中心可支持本地化教育技术解决方案研究、AI赋能学习平台开发,以及与非洲情境相关的新兴创新研究(UNESCO,2023);(5)加强区域与全球合作:BUSE应持续参与UNESCO IICBA、UNESCO-ICHEI及南部非洲发展共同体教育机构等网络。区域合作有助于促进知识交流、政策学习及联合研究,为非洲高等教育体系的整体转型作出贡献。

总之,BUSE的案例表明,即便在资源受限的环境中,具有实质意义的数字化转型依然是可实现的。在适宜的政策框架、合作伙伴关系和战略性投资支持下,该校能够继续发展成为区域性的AI与数字教育领导者,不仅帮助学生应对当下需求,也为未来的工作与社会发展做好准备。

参考文献

- African Union Commission (2022). *Digital Transformation Strategy for Africa (2020–2030)*. Addis Ababa, Ethiopia: African Union Commission.
- Dzvimbo, M. A., and K. P. Dzvimbo (2020). The Impact of COVID-19 on Education and Technology in Zimbabwe: A Case Study of BUSE. *International Journal of Education and Development Using ICT*, 16(2): 158–171.
- Luckin, R. (2018). *Machine Learning and Human Intelligence: The Future of Education for the 21st Century*. London, UK: UCL Institute of Education Press.
- Maringe, F. and N. Sing (2021). Artificial Intelligence and the Future of Higher Education in Africa: Reflections from Zimbabwean Universities. *Journal of Higher Education in Africa*, 19(1): 45–67.
- Ministry of ICT, Postal, and Courier Services (2020). *Zimbabwe National Digital Economy Framework: Towards a Digital Zimbabwe (2020–2030)*. Harare, Zimbabwe: Government of Zimbabwe.
- OECD (2023). *Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Policy Makers*. Paris, France: Organization for Economic Co-operation and Development.
- Siemens, G. and P. Long (2011). Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education. *EDUCAUSE Review*, 46(5): 30–32.
- UNESCO (2021). *Guidance for Blended Learning in Higher Education: Promising Practices and Lessons Learned*. Paris, France: UNESCO.
- UNESCO (2021). *Reimagining our Futures Together: A New Social Contract for Education*. Paris, France: UNESCO.
- UNESCO (2023). *AI and education: A guide for Policymakers*. Paris, France: UNESCO.
- UNESCO-ICHEI (2023). *International Centre for Higher Education Innovation: Programmes and Partnerships*. Shenzhen, China: UNESCO-ICHEI.
- Wodon, Q., Editor (2025). *Digitalization and the Use of Artificial Intelligence in Higher Education in Africa: An Exploratory Study*. Addis Ababa, Ethiopia, and Shenzhen, China: UNESCO IICBA and UNESCO-ICHEI.
- World Bank (2021). *Digital Transformation of Higher Education: Opportunities and Challenges in Developing Countries*. Washington, DC, USA: The World Bank.

第15章

创新人工智能生态系统:推动教学、学习、研究与技术融合铸就卓越

Maurice Nkusi²⁰

引言

纳米比亚科技大学 (NUST) 最初名为纳米比亚理工学院 (Polytechnic of Namibia), 源于纳米比亚独立后的国家发展愿景, 并于2015年正式获得大学地位。该校坚定致力于在科学、技术和创新领域为国家发展发挥重要作用。大学设有四个主要学院: 计算与信息学院 (Faculty of Computing and Informatics)、工程与建筑环境学院 (Faculty of Engineering and the Built Environment)、商科、人文与教育学院 (Faculty of Commerce, Human Sciences and Education) 以及健康、自然资源与应用科学学院 (Faculty of Health, Natural Resources and Applied Sciences)。其中三个学院仅开设科学、技术、工程和数学 (STEM) 专业。近年来, NUST显著提升了优质教育的可及性, 在2019年至2024年间学生入学人数增长超过45%, 并设立区域校区, 面向全国教育资源不足的社区。

在这一动态且快速变化的教育环境中, AI正以改变师生关系结构的方式革新教育, 使传统教师—学生关系转变为教师—AI—学生模式 (UNESCO, 2024)。鉴于这一关键变化, NUST已启动将AI融入其教学、学习和科研体系, 并积极回应教职员工和学生不断变化的教学与学习模式。本章是关于非洲高等教育数字化与AI应用更广泛探索性研究 (Wodon, 2025) 的一部分, 从总体上介绍NUST的AI部署情况, 重点关注战略干预、教学创新以及伦理考量, 旨在构建以人类能动性以卓越为核心的未来教学与学习环境。

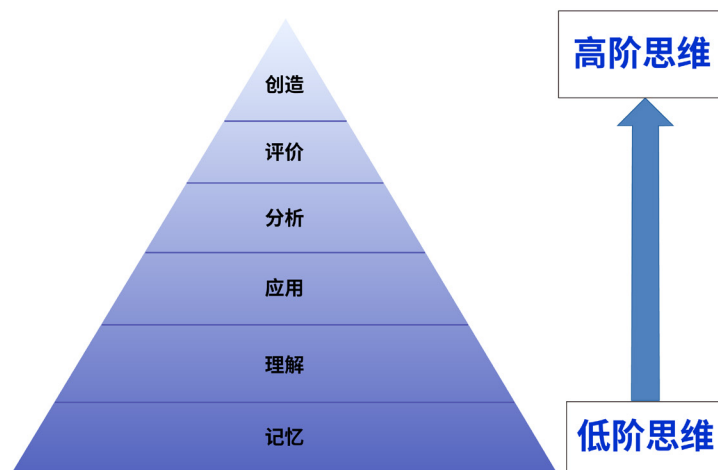
挑战

NUST引入AI并推动教学与学习转型的举措, 旨在应对若干重大教育挑战, 例如: 需要加强学习引导; 从主要依赖总结性评估转向纳入创新性的形成性评估; 提供更高质量的内容以提升学生的学习体验; 以及克服基础设施方面的困难, 例如部分地区互联网可用性不均等。为应对这些挑战, NUST采取了分层策略, 不仅致力于提升教职员工和学生的AI能力, 还探索创新教学模式, 并制定明确的伦理准则。

AI进入高等教育, 尤其是在NUST, 也在多个方面带来了挑战, 特别是在教学与学习方式上。尽管布鲁姆认知分类学 (Bloom's Taxonomy) 中的认知过程强调通过学习促进从低阶思维逐步过渡到高阶思维, 但现实情况却有所不同。在课堂观察中, 我们发现, 当讲师在课堂上通过理论强化学生的基础知识时, 学生同时使用自己选择的AI工具进行查询, 并围绕讲师正在讲授的内容直接探索“创造”层面的任务。这一观察带来了重要启示: 当教师按照布鲁姆认知分类学中的渐进式认知过程 (图1) 进行学习引导时, 学生却同时以这一分类体系的“倒置方式”进行学习 (图2)。现实情况因此带来了巨大挑战。下方两个图展示了这一现象。它们表明, 在AI革命时代存在两种不同的学习方式。教师的教学方法通常建议从传统认知过程开始, 但学生可能更倾向于尽快获得解决方案, 即使他们尚未真正理解。在这种情况下, 学生可能完全依赖AI, 其结果是学生的批判性和创造性思维能力可能下降, 并且由于独立推理能力的丧失, 解决问题的能力会随着时间逐渐减弱 (Stuchlíková和Weis, 2024)。这是NUST以及任何教育机构都应努力防止的情况。问题在于: 学术人员如何通过创新来应对这一挑战, 并回应学生可能偏离最佳实践的学习偏好?

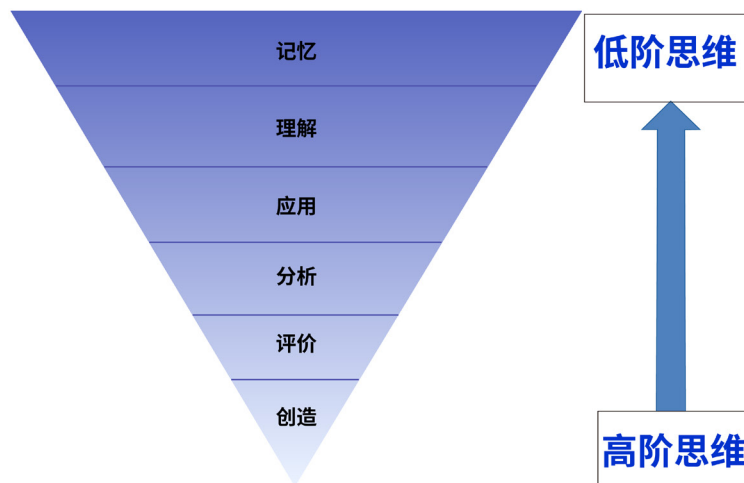
20 Maurice Nkusi 是NUST教学、学习与技术学术发展与支持部经理。

图 1:教师关于学习引导的理念



来源:作者。

图 2:学生的视角——相反方式



来源:作者。

NUST认识到,学术人员是教育中AI的主要使用者,他们既是学生学习的设计者和促进者,也是AI环境中安全与伦理实践的守护者。该校教师在AI的实施和应用中具有重要能动性,他们既是首批采用者,也是塑造AI如何融入教学、学习及相关伦理措施的重要力量(Pisica等,2023)。尽管许多教育工作者认为AI为提升教育提供了机遇,但围绕伦理、学术诚信以及机构支持与培训不足的担忧仍然普遍存在。该校的愿景是,使学术人员能够深入理解AI在技术、伦理和教学层面的影响,并赋予他们必要的权力,使其能够保持对AI的掌控,而不是向AI让渡控制权,同时决不向AI革命屈从。

教师人工智能能力培养

为赋能学术人员,NUST高度重视关键AI能力的培养。借鉴UNESCO教师AI能力框架(UNESCO,2024),该校建立了认知路径,以帮助学术人员掌握必要的知识、技能和价值观,从而形成预期能力。这些能力分为三个进阶层级:获取(Acquire)、深化(Deepen)和创造(Create),如图3所示。

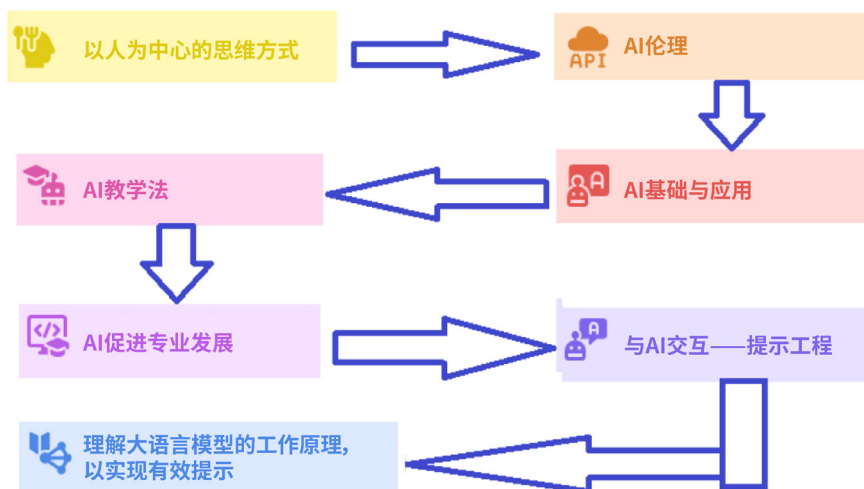
图 3: NUST 教学人员 AI 能力的三个层级



来源: 作者提供。

这三个层级涵盖 NUST 认为至关重要的七项能力, 其中包括以人为本的思维模式, 即培养一种批判性理解: AI 的开发和部署必须以人为主导, 并认识到 AI 开发者所作出的决策会对人类自主性和基本权利产生深远影响, 从而优先促进人类福祉与自主性。AI 伦理还要求具备对典型伦理挑战的基础理解, 包括保护人权、个人数据、人类自主性以及语言和文化多样性, 并内化核心原则, 如不造成伤害 (do no harm)、比例性 (proportionality)、非歧视 (non-discrimination)、可持续性 (sustainability)、人类决策权 (human determination)、透明性 (transparency) 和可解释性 (explainability), 同时承诺尊重数据隐私与知识产权。

图 4: 能力获取的认知路径



来源: 作者提供。

AI 的基础与应用包括掌握其概念性知识, 例如 AI 的内涵、模型的训练方式, 以及数据和算法在这一过程中的作用, 同时理解 AI 技术的一般分类, 并批判性地评估特定 AI 技术在教育中的适用性及其局限 (Shrivastava, 2024)。此外, 这些能力还应使学者能够出于验证目的对 AI 工具的输出进行评估, 包括理解大型语言模型的内部运行机制, 如数学基础和训练过程。

NUST 开设了一门在线自学课程, 使学术人员乃至学生能够更深入理解大型语言模型的数学和算法基础, 例如分词 (tokenisation)、嵌入 (embeddings)、注意力机制 (attention mechanisms) 以及优化方法 (Hu 等, 2024)。通过这门课程, 学术人员和学生能够更好地理解大型语言模型如何通过这些概念处理和生成文本, 从而通过提示工程 (prompt engineering) 技术设计更有针对性的提示, 以获得期望结果。此外, 概率分布和熵 (entropy) 有助于学者设计在可预测性与创造性之间取得平衡的提示。同时, 了解嵌入和注意力机制也有助于他们在构建查询时充分考虑上下文关系。对大型语言模型工作机制的深入理解将使学术用户能够调整提示, 使其更加清晰、相关并富有成效, 从而在教育环境中更高效地利用大型语言模型。

下一项能力是 AI 教学法, 即在教学实践中有意识、策略性地运用 AI。这一能力要求学者能够理解并运用 AI 在其学科中的教学潜力, 例如制定课程计划、促进学习、设计评估工具, 并能够管理相关风险。这意味着将 AI 融入以学生为中心的教学方法, 以促进学生参与、支持差异化学习并增强师生互动, 最终旨在培养学生的同理心、批判性思维和解决问题能力。

另一项能力是将AI应用于学术人员的专业发展培训项目,在这些项目中鼓励并培训学术人员探索和利用AI工具,以促进其专业成长和反思性实践。一项于2024年进行的研究指出了学术人员面临的挑战。如图5所示,许多教职员工在利用AI促进学生参与、开展内容开发和科研活动方面存在困难,最令人担忧的是他们对AI输出结果的满意度。该能力使学者能够评估自身学习需求并个性化其学习路径。此外,通过提示工程与AI互动,还需要培养一项特定技能,即设计有效的输入(提示),以引导AI系统生成期望输出,如下一节所述,从而提升输出结果的准确性、相关性和实用价值。

表1:学术人员使用AI信心水平调查结果(百分比)

信心水平	使用AI促进学生参与	使用AI开发教学内容	使用AI进行科研	对AI输出结果的满意度
非常同意	2	0	7	1
同意	6	9	10	4
中立	18	10	12	9
不同意	21	15	16	20
完全不同意	4	13	6	19
未作答	2	6	2	0

来源:作者提供。

NUST对这些能力的重视,通过其一门在线自学课程——《高等教育中的人工智能创新实践:面向学术人员的实操课程》(AI Innovative Implementation in Higher Education: A Hands-On Course for Academics)得以体现。该课程旨在弥补表1所显示的能力差距。这是一门强化课程,旨在培训学术人员在从教学与学习到内容开发和评估等广泛学术工作中审慎、负责任地融合AI。研究结果表明,由于对如何创建有效提示(prompts)以从AI获取高质量信息的理解有限,讲师未能有效地与所使用的AI工具进行互动。在这门在线自学课程中,对提示工程进行了系统讲解,并对提示设计技术作了清晰说明和示范。课程中使用的框架之一是图5所示的BRIGHT框架。

图5: BRIGHT 框架——创建有效提示



来源:作者提供。

即便这些担忧可以忽略,AI的部署仍面临其他挑战,因为在使用AI时必须权衡其利弊,并建立机制以减轻潜在偏差。为此,还应制定AI用户指南或手册,以确保学生认识到认真核查AI输出并维护学术诚信的重要性。目前,NUST正在制定AI政策及配套手册。学术人员接受培训,以构想利用AI支持的个性化学习体验,并通过经过审慎设计的反馈促进学生批判性评估能力的发展。值得一提的是,NUST使用的学习管理系统(LMS)MOODLE具备AI功能,可支持自适应和个性化特性的实现。最后,NUST正在设计未来学习模式,积极采用包容性并强化学习者自主性的共创设计流程,利用AI增强能力并节省时间,从而提高工作效率。此外,这些在线自学课程还涉及伦理与风险问题,例如数据隐私以及AI可能产生的错误(如幻觉现象),以培养学术人员和学生的AI基本素养。

赋能学生掌握生成式人工智能能力

NUST还为学生建立了全面的支持机制,通过在线自学课程《复杂世界中的高效学习:生成式AI在学生学业成功中的应用》(Effective Learning in a Complex World: Integrating Generative AI for Student Academic Success),帮助学生掌握利用生成式AI工具取得学术成功的能力。该课程旨在让学生理解高等教育学习的复杂性,以及对其在行业解决方案中做出重要贡献的要求不断增加。课程在高质量学习的背景下阐释生成式AI的概念,说明其潜在应用、优势及挑战,并讲解如何生成有效提示以改善AI输出的回应。课程训练学生将AI作为辅导工具,以实现学术成功并提升学习体验,同时帮助学生识别生成式AI工具的功能与固有限制,区分AI的辅助作用与不可替代的人类思维能力,如批判性、创造性、反思性和创新性思维。课程还介绍AI伦理使用的概念,对AI工具输出的评估方法进行批判性说明,并介绍识别与缓解风险(如幻觉现象)的技术,通过适当标注AI的使用并区分个人作品,从而确保学术诚信。最后,课程还介绍学生可使用的其他AI工具,以验证获取信息的准确性,例如 Consensus AI、SciSpace AI 等,并利用生成式AI工具提升核心学术能力,包括阅读理解、有效记笔记、学术写作、演讲展示及整体学习技能。课程目标是让学生在针对特定学习任务选择和使用多样化生成式AI工具时做出明智决策,同时合理安排学习时间,并意识到AI输出可能存在的不准确性、偏差或信息过时问题。

教学创新:翻转课堂与混合弹性学习模式

NUST的教学方法还通过其“混合弹性学习模式”得到了强化,该模式旨在解决传统课堂和虚拟课程中缺乏高阶思维实践机会的问题。翻转课堂用于释放一到两小时的课堂时间,鼓励学生参与主动学习,从而培养发展能力所需的高阶思维技能。在这一过程中,学生在教师指导下,在课堂中依据布鲁姆认知过程分类进行应用、分析、评估和创造。较低阶的思维技能,如记忆和理解,则通过课外录制的讲座进行学习。

高效的翻转课堂要求提供高质量、组织良好的学习资源,从以学生为中心的角度,确保所有学生都能同步访问,同时兼顾公平性、多样性和包容性。该模式使教师能够在课堂活动中即时提供反馈,从而有利于学习。为了制作高质量的学习材料,NUST采用反向设计方法,这一方法有意规划,并借助生成式AI支持学习材料的开发,以确保与课程要求和指导方针保持一致。此外,对于网络覆盖不佳的学生,学校会为他们开发离线材料,这些材料在视觉和使用体验上与在线资源保持一致,从而解决了网络条件差地区学生,尤其是有特殊需求学生的学习问题。讲座内容会提前录制,并通过电子学习管理系统分享,同时也会上传至课程的离线版本。提供离线学习内容这一战略性选择,对于实现教育包容性至关重要,正如学校强调的目标,即确保“随时随地”都能获得高质量教育。

结论

NUST正在推动高等教育创新议程,将AI融入教职工和学生的工作、交流与协作方式。该校采取整体性方法,为教职工和学生建立基础AI能力,使其不仅成为AI的使用者,也能成为具有批判性判断能力的消费者和遵循伦理的实践者。通过翻转课堂等创新教学法,教师能够优化面对面授课时间,促使学生进行高阶思维实践。此外,为翻转课堂开发的学习材料可以转化为离线资源,供无法联网的学生使用。通过确保批判性、创造性、反思性和创新性思维得以保持,在AI环境中保持的人类能动性和高质量学习对社会与教育具有重要价值。最后,学校强调负责任地使用AI,以维护学术诚信的伦理规范。

参考文献

Hu, B., L. Zheng, J. Zhu, L. Ding, Y. Wang, and X. Gu. (2024). Teaching Plan Generation and Evaluation With GPT-4: Unleashing the Potential of LLM in Instructional Design. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 17: 1471-1485.

Pisica, A., T. Edu, R. Zaharia, and R. Zaharia. (2023). Implementing Artificial Intelligence in Higher Education: Pros and Cons from the Perspectives of Academics. *Societies*, 13(5): 118.

Shrivastava, A. (2024). Artificial Intelligence (AI): Evolution, Methodologies, and Applications. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 12(4).

Stuchlíková, L. and M. Weis. (2024). From Information to Insight: Reimagining Critical Thinking Pedagogy in the Age of Artificial Intelligence. *2024 International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications*, 591-598.

UNESCO (2024). *AI Competency Framework for Teachers*. Paris: UNESCO.

Wodon, Q., Editor (2025). *Digitalization and the Use of Artificial Intelligence in Higher Education in Africa: An Exploratory Study*. Addis Ababa, Ethiopia, and Shenzhen, China: UNESCO IICBA and UNESCO-ICHEI.

第16章

博茨瓦纳高等教育的数字化与人工智能:博茨瓦纳开放大学案例研究

Freeson Kaniwa 与 Gbolagade Adekanmbi²¹

引言

非洲大陆高等教育的快速数字化为扩大教育机会、提升教育质量并应对长期存在的公平性挑战带来了重要转型机遇。随着非洲国家推进知识型经济发展,信息与通信技术(ICT)与AI的融合已成为一项战略性必需。新冠疫情进一步加速了这一转型,全球约16亿学生受到影响,教育活动大规模转向数字平台,同时也展现了开放大学通过灵活在线教学和教育技术创新所体现的韧性(Tau和Adekanmbi, 2021)。

本章是关于非洲高等教育数字化及AI应用的探索性研究(Wodon, 2025)的一部分。本文以博茨瓦纳开放大学(BOU)的数字化转型和AI融合为案例,并将其经验置于非洲高等教育应对数字时代的更广泛背景下进行分析。通过考察国家政策推动因素、院校实施阶段以及正在开展的教学创新,本章旨在阐明在非洲公立开放与远程教育(ODL)体系中应用AI所涉及的关键成功因素、持续性挑战及内在伦理考量。BOU成立于2017年,肩负着在全国范围内推动教育机会公平的使命,通过开放与远程教育模式为多样化人群提供教育服务。这种模式尤其适合将AI应用于个性化支持和自动化交互(Adekanmbi等, 2022; Kaniwa和Adekanmbi, 2026)。

博茨瓦纳数字化与高等教育发展概况

博茨瓦纳对数字化转型的承诺体现在2007年发布的《Maitlamo国家信息与通信技术(ICT)政策》中,该政策为国家向具有全球竞争力的知识与信息社会转型提供了总体蓝图(博茨瓦纳共和国, 2007)。政策提出了多项目标,包括营造有利于ICT产业发展的环境、实现普遍服务接入,并将博茨瓦纳定位为区域ICT枢纽。根据最新数据,博茨瓦纳的移动电话普及率已超过160%,为移动学习策略提供了广泛基础(非洲开发银行, 2025a)。然而,互联网接入仍存在挑战:尽管光纤基础设施已覆盖主要城市中心,但可靠且经济可负担的“最后一公里”网络接入,对偏远地区学生仍是一大障碍。政府的Nteletsa II项目已将高速互联网扩展至各区中心,显示出网络连接对教育和经济发展的重要性。尽管取得一定进展,数据流量和设备成本,以及部分地区不稳定的电力供应,仍要求采用多模式教学实施策略,以确保教育机会的包容性与公平性。表1列出了主要国家数字化指标。

表1:博茨瓦纳国家数字基础设施与教育指标

指标	数值/状态	来源	对高等教育的启示
移动电话普及率	>160%	非洲开发银行(2025a)	为移动学习策略提供广泛覆盖
农村互联网连接	末端接入不足	非洲开发银行(2025a)	需要离线或低带宽解决方案
教育投资占GDP比例	~9%	非洲开发银行(2025a)	政府投入力度大
总体失业率	27.6%	中央统计局(2024)	迫切需要与技能对接的课程
青年失业率(15-35岁)	38.2%	中央统计局(2024)	对相关教育的需求紧迫
青年(NEET)	39.9%	中央统计局(2024)	可为灵活教育途径提供机会
国家识字率	87%	中央统计局(2024)	为数字素养奠定坚实基础

来源:作者根据2024年多个政府及发展合作伙伴的数据整理。

注:NEET = 未受教育、未就业或未接受培训。

21 Freeson Kaniwa 和 Gbolagade Adekanmbi 均供职于BOU。

博茨瓦纳将约9%的GDP投入教育，2024/2025年度教育与培训预算为286亿普拉(约21亿美元)(非洲开发银行, 2025a; Adekanmbi, 2025)。高等教育体系包括博茨瓦纳大学(University of Botswana)、博茨瓦纳国际科技大学(Botswana International University of Science and Technology)、BOU、博茨瓦纳农业与自然资源大学(Botswana University of Agriculture and Natural Resources)以及各类学院, 包括教育、卫生及技术类学院。尽管投入巨大, 该国仍面临诸多挑战, 其中毕业生失业问题尤为突出, 部分原因是技能与岗位需求存在不匹配(人力资源发展委员会 [HRDC], 2025)。HRDC《重点技能报告》(Priority Skills Report)强调, 必须积极推进技能提升和教育改革, 将教育从“就业导向”转向“创造就业、科研与创新导向”, 以应对经济增长缓慢的局面。

HRDC和博茨瓦纳资格认证局(BQA)负责监督高等教育体系, 确保各类课程符合严格标准。HRDC2025年报告指出, 技术进步、第四次工业革命、AI、自动化、全球化及环境危机等因素正在推动技能快速演变(HRDC, 2025)。博茨瓦纳《愿景2036》(Vision 2036)提出, 将国家建设为“有知识、有信息的国家”以及“繁荣、高产、创新的国家”(博茨瓦纳共和国, 2016)。BOU在提供灵活、技术支持的教育项目方面发挥关键作用, 助力实现上述目标。作为博茨瓦纳唯一的专门开放大学, 该校在南部非洲发展共同体(SADC)中承担重要角色, 与南非大学(UNISA)、坦桑尼亚开放大学及津巴布韦开放大学类似(Tau和Adekanmbi, 2021)。

博茨瓦纳开放大学: 机构概况

BOU的历史源于前博茨瓦纳远程与开放学习学院(BOCODOL)向大学的转型。该转型通过博茨瓦纳议会于2017年7月通过的法案正式确立, 并于同年12月1日生效(博茨瓦纳议会, 2017), 标志着该校能够独立开发、提供并认证大学层次课程, 全部通过远程与开放学习模式完成(Adekanmbi, 2025; Tau和Adekanmbi, 2021)。这一变革体现了国家在扩大高等教育机会、推动知识型经济发展方面的战略性投入。

BOU的核心使命是普及高等教育和培训, 特别面向辍学青年和在职成年人。学校旨在打破地理和社会经济障碍, 提供灵活的学习环境, 使学生能够在方便的时间和地点自主学习(Adekanmbi等, 2022)。这一使命对于缓解国家技能短缺、支持博茨瓦纳《愿景2036》目标具有重要意义。学校设有五个学院: 教育学院、工商管理学院、社会科学学院、科学与技术学院以及研究生学院。校本部位于哈博罗内(Gaborone), 同时通过位于法兰西斯敦(Francistown)、帕拉普耶(Palapye)、马翁(Maun)和康(Kang)的区域校区和学习中心覆盖全国。这种地理布局有助于提供本地化学生支持, 并推动全国范围的混合式远程与开放学习教学。学校的治理由大学理事会和学术参议院负责, 监督质量保障和战略方向(Adekanmbi, 2025)。

截至2024-2025学年, BOU开设20个在读课程, 涵盖证书、文凭、本科及研究生层次, 同时还有13个课程处于博茨瓦纳资格认证局(Botswana Qualifications Authority, BQA)审批的不同阶段。2024年11月毕业典礼共有1479名毕业生, 其中81.3%为女性, 这既体现了学校的覆盖面, 也表明男性学生参与度仍有提升空间。学校依靠约1200名兼职导师支撑课程, 这既反映出运营规模, 也反映出人力资源的限制(Adekanmbi, 2025)。

数字化转型历程

BOU的数字化历程始于数字化之前, 其前身博茨瓦纳远程与开放学习学院主要依赖传统函授教育。学习资料以纸质为主, 导师与学生的互动通过邮寄或不定期的面对面辅导进行。虽然这种模式在扩大教育覆盖方面有效, 但反馈周期长, 学生参与度有限(Adekanmbi等, 2022)。最初的ICT融合主要集中于建立基础在线平台和初步的学生信息系统。学校的战略性转变始于正式采用学习管理系统(主要为Moodle), 并将其作为课程交付的核心平台。这一转变需要在带宽和纸质资源数字化方面进行大量投入, 标志着数字化转型的第一阶段。实施过程中, 各区域校区在基础设施方面面临挑战, 需要升级网络容量。远程与开放学习环境中的核心挑战是确保学生无论身处何地或使用何种设备, 都能公平访问平台。

新冠疫情迫使全球教育机构加速数字化进程(Tau和Adekanmbi, 2021)。BOU扩大了视频会议工具(Google Meet和Microsoft Teams)的应用, 用于同步辅导, 并为网络条件有限的学生开发了完整的离线学习包。尽管面临挑战, BOU展现出与全球其他开放大学相似的韧性, 通过灵活的数字资源维持运营和招生。这一时期凸显了多模式内容交付的重要性, 确保学习资料以多种格式(文本、音频、视频)在不同平台上可用(Adekanmbi等, 2022)。疫情成为催化剂, 将原本需数年的渐进式数字化转型压缩为数月的集中创新与适应。现有数字基础设施体现了学校从函授教学向先进混合模式的系统演进。表2展示了该校的数字化转型时间表。

表2:BOU数字化转型时间表

阶段	时期	关键技术	主要关注点	主要成就
阶段1:数字化前期	2010年前	印刷教材、邮寄服务、面对面辅导	传统函授	通过印刷材料实现全国覆盖
阶段2:学习管理系统采用	2010-2019年	Moodle学习管理系统、学生门户、基础在线资源、电子邮件	数字基础设施建设	建立在线存在感,初步数字化
阶段3:新冠疫情催化期	2020-2022年	Google Meet、Microsoft Teams、多模式内容、通过BOU应用提供离线访问	紧急远程教学与教学连续性	快速数字化采用,维持运营
阶段4:AI融合	2023年至今	AI聊天机器人、预测分析、生成式AI、自动评估	个性化、高效性、创新	灵活混合学习模式,开展AI试点

来源:作者整理。

目前的基础设施以Moodle学习管理系统为核心,作为课程教学与学生互动的核心平台;综合电子学习平台及相关工具与该学习管理系统紧密集成,用于内容交付、评估和交流;数字图书馆及资源访问为学生提供电子期刊、电子书及开放教育资源;并配备完善的学生支持系统,包括在线服务台、虚拟咨询和数字沟通渠道(Adekanmbi, 2025)。具备离线功能的BOU移动应用可扩展至网络覆盖不足地区的学生使用,而综合技术系统(ITS)负责学生数据、招生及评估流程管理。在线伦理审批系统优化了研究审批流程,而在线电子辅导平台(目前处于试点阶段)为学生提供心理健康和学术支持服务。

教学、学习与研究中的人工智能应用

BOU的AI应用旨在提升学习的个性化水平、简化管理流程,并在大规模教学中改善学习成果,这与非洲高等教育数字化的整体趋势一致(Kaniwa和Adekanmbi, 2026)。表3总结了关键AI举措。AI聊天机器人可处理大量常规问题,为分布在不同地区的学习者提供即时、贴近需求的支持。这一全天候(24/7)服务直接缓解了开放与远程学习中反馈滞后的问题;在非洲开放与远程教育中,人力资源有限,传统支持服务难以覆盖,这项技术成为关键创新。在部分定量课程中,自动化评估与反馈系统可为练习提供即时诊断性反馈,防止误解累积,并加快学习进程。这一应用印证了UNESCO关于AI在非洲资源受限教育环境中提升教育质量的观察。

表3:BOU的AI系统与应用

AI应用	主要功能	目标用户	实施状态	预期影响
AI聊天机器人	为研究伦理审批提供全天候(24/7)学生支持服务	所有从事研究的学生	实施阶段	响应更及时,减轻行政负担
自动评估与反馈	对练习和形成性评估提供即时诊断性反馈	所有学生	试点阶段(定量课程)	加快反馈速度,减轻导师工作量
预测性学习分析	通过参与度数据分析识别高风险学生	所有注册学生	正在实施	提前干预,降低辍学率
内容生成AI	协助制作教学材料(选择题、案例研究、摘要)	各学院教学人员	试点阶段	加快教学内容制作
学术诚信工具	使用Turnitin进行抄袭检测	所有提交作业的学生	已全面投入使用	维持学术标准
BOU移动应用	提供可离线访问的移动学习资源	所有学生,尤其是网络覆盖不足地区	正在运行并增强功能	改善可访问性
在线伦理审批	研究伦理审批流程管理	研究人员、研究生	正在运行	优化研究流程
综合技术系统	学生数据管理、招生及评估	行政人员、学生	正在运行	提升数据管理效率

来源:作者整理。

预测性学习分析通过评估学习管理系统中的学生参与数据（登录频率、资源使用情况、测验成绩），识别处于风险中的学生。系统可预测潜在辍学风险，并将高风险学生信息提示给学术顾问，从而支持个性化学习路径和及时干预（Freeson Kaniwa和Gbolagade Adekanmbi, 2026）。教学人员利用生成式AI工具制作多样化教学材料，包括生成选择题、撰写案例研究和整理文本摘要，加快教学内容制作，同时让教学设计人员专注于更高层次的课程设计。学术诚信工具如Turnitin利用复杂的AI和机器学习进行自动抄袭检测，帮助教师确保作业的真实性，并向学生传授学术诚信理念（Adekanmbi, 2025）。

BOU将能力建设作为重点工作，面向教职员工和学生开展培训。教职员工培训包括参加关于AI辅助教学法、数字内容制作和学习分析的研讨会、学术论坛及专业发展项目（Adekanmbi, 2025）。学校还与英联邦学习组织（Commonwealth of Learning）、UNESCO等国际合作伙伴开展数字与AI素养能力建设。对于学生，学校在各类课程中设置AI素养模块，帮助毕业生适应技术驱动的职场，并能高效使用AI辅助学习工具。这种双重关注表明，AI的成功融合不仅依赖技术基础设施，还取决于教职员工和学生能否有效利用这些工具。

BOU还在推进灵活混合学习模式，将异步与同步学习战略性结合，以最大化认知成果，并在开放与远程学习环境中落实翻转课堂方法（Freeson Kaniwa和Gbolagade Adekanmbi, 2026）。这一创新使BOU与全球开放大学并列，展示了校园教育与远程教育模式的融合，同时保持开放与远程学习的核心优势，如居家学习和资源可扩展性（Tau和Adekanmbi, 2021）。该模式的异步阶段侧重基础认知技能（记忆与理解，布鲁姆认知分类第1-2级）。学生可按照自身节奏参与预录制微型讲座、自主阅读、测验以及AI辅助练习。此环节针对网络覆盖有限的环境进行优化，并充分利用离线学习材料，这在基础设施受限的非洲环境中尤为关键。同步阶段则安排导师主持的在线课程，培养高阶认知技能（应用、分析、评估、创造；布鲁姆认知分类第3-6级）。导师在课程中引导学生进行协作式问题解决、案例讨论、同伴互动，并对复杂任务提供即时反馈。

这一创新策略确保有限的高价值同步时间用于批判性思维和深入学习，而AI与自主学习材料则承担基础内容学习（Freeson Kaniwa和Gbolagade Adekanmbi, 2026）。该模式展示了开放大学如何在教育资源相对不足的群体中开创AI辅助教学，同时保持教育质量（Tau和Adekanmbi, 2021）。自适应学习技术可根据每位学生的学习表现和节奏提供个性化内容，而包括聊天机器人在内的AI辅助学生支持措施可即时解答常规问题，使教师能够专注处理更复杂的学生需求。

挑战与制约

尽管取得了显著进展，BOU的数字化转型仍面临资源受限环境下开放与远程学习机构常见的持续性挑战。基础设施仍是最大障碍，其中可靠且经济的高速互联网接入不稳定，是实现数字学习公平性的关键瓶颈。尤其在偏远地区，电力供应存在问题和波动，需要昂贵的备用方案，加重了运营预算压力。数据和设备成本也对学生的可及性造成障碍，需要学校持续提供支持（非洲开发银行，2025a）。

教师与学生的数字技能与快速发展的数字化教学方法及AI工具需求之间存在差距。这种差距在年长教师或偏远地区学生中尤为明显，需要持续且差异化的培训和支持。一些教师对变革持抵触态度，并因担心AI可能威胁其教学自主权及影响学术诚信而感到焦虑。要克服传统教学模式，需要学校持续发挥领导作用，营造拥抱技术与创新的文化。

财务可持续性十分严峻。采购、授权及持续升级先进AI软件，以及维护学习管理系统基础设施，均需要大量资本投入。预算拨款减少使这些挑战进一步加剧，不仅影响教师薪酬，政府也不为BOU的学生提供资助（与其他高校不同），同时扩展课程到区域校区的资金也不足（Adekanmbi, 2025）。因此，亟需建立超越临时项目资金的可持续融资模式。

在AI辅助的学习环境中，质量保证同样面临不断演变的挑战。为了保障学术严谨性和评估公平性，需要对学生提交的AI生成内容制定明确且严格的政策，并对AI驱动的反馈系统进行质量监控。生成式AI工具放大了学术诚信与抄袭方面的风险，因此有必要更新相关政策，明确区分合理使用AI与学术不端行为。随着BOU运用预测分析和个性化学习系统，数据隐私与伦理问题变得尤为关键。建立清晰的数据治理政策，并确保符合国家和国际隐私标准，对于维护学生信任至关重要。

机遇与战略举措

BOU的战略性AI融合带来了若干高影响力的机遇,这些机遇既契合国家发展重点,也与全球开放大学的发展趋势相一致。AI驱动的个性化学习不仅可超越简单的自适应测验,还能实现真正的个体化学习路径。通过根据学生的独特学习档案定制内容呈现和学习节奏,可显著提升学生的学习成效,并最终降低长期存在的开放与远程学习辍学率。这与HRDC (HRDC, 2025) 强调的,通过教育创新解决技能与岗位需求不匹配及毕业生就业问题的目标高度一致。

通过自动化提升管理效率,可将人力资源重新分配至复杂且需密切互动的支持岗位,如学术指导和心理辅导,从而显著改善学生体验。借助AI工具,可通过自动将内容翻译为本地语言并支持移动设备,实现服务不足群体的教育可及性,向以往因语言或网络限制而难以获得教育资源的偏远社区提供本地化教育。这直接支持《愿景2036》中培养兼具全球竞争力与本地相关性的劳动力的目标 (HRDC, 2025; 博茨瓦纳共和国, 2016)。

研究合作与创新机遇使BOU能够通过内部举措并加强国际合作,在非洲开放与远程学习领域的AI应用中取得区域领先地位,同时形成一个本地化、基于证据的持续创新通道 (Tau和Adekanmbi, 2021)。公私合作伙伴关系提供战略机会,例如电信合作可补贴学生的数据费用,而教育科技 (EdTech) 合作可提供前沿AI工具与专业知识,从而减轻公共机构的财务压力 (非洲开发银行, 2025a)。通过成功试点符合伦理且可扩展的AI解决方案,BOU能够在开放与远程学习与AI融合方面确立区域领先地位,并为其他南部非洲发展共同体机构提供示范模式。

在建议方面,为确保数字化与AI融合的可持续与公平推进,BOU应关注若干战略重点。政策制定方面,应立即确立全面、协商制定的机构AI政策,明确伦理准则、数据安全协议,以及教职员工和学生可接受的AI使用规范,并设立AI伦理评审委员会,对新技术进行审查、监控算法偏差,确保系统符合学校的公平与质量使命。基础设施投资方面,应优先提供专门的长期资金,以保障稳定电力供应 (包括区域中心的太阳能接入),并有针对性地投入低成本、高覆盖率的移动学习解决方案。能力建设方面,应超越基础培训,建立教师持续实践社群,促进教师间的互助学习,并激励开发适应具体教学情境、能够利用AI提升教学效果的课程。质量保障机制方面,应制定切实可行的政策以管理学生作业中使用AI生成的内容,定期监控AI驱动的反馈系统,并强化质量保障部门与技术增强学习部门的协作。可持续融资模式方面,应探索新途径,包括为数字基础设施提供专门的国家资金、通过公私合作伙伴获取技术服务,以及开发创收项目。

结论

BOU在数字化与AI领域的实践,是非洲开放与远程学习机构应对全球技术变革的典型范例。该校成立于2017年,其战略重点是利用AI应对远程学习固有的挑战——如学生互动受限、反馈延迟和高辍学率——同时提升教育公平和学习成效 (Kaniwa和Adekanmbi, 2026; Tau和Adekanmbi, 2021)。该校通过系统化、政策驱动的方式融合AI,并在稳健的国家政策框架支持下,将自身打造为区域个性化、可及性学习的新兴典范 (非洲开发银行, 2025a; 博茨瓦纳共和国, 2016)。尽管基础设施受限、资金有限且能力存在差距,BOU在AI驱动的学生支持、预测分析及灵活混合学习模式上的投入,体现了其对创新的承诺。要取得成功,需要持续投资基础设施、开展能力建设、建立稳健的伦理框架,并培育可持续的合作伙伴关系。BOU与国家经济多元化战略及HRDC推动的“以就业创造、科研和创新为导向的教育”理念高度契合,使其成为推动博茨瓦纳向知识型经济转型的关键力量 (HRDC, 2025)。

参考文献

Adekanmbi, G. (2025) A Brief on the Division of Academic Services. Presented at the Council Induction and Refresher Training.

Botswana Open University, Gaborone, Botswana, January.

Adekanmbi, G., Kadisa, C., Mahoso, T. and Awe, B. (2023). Exploring the Use of Open and Distance Learning for Socio- economic Development in Sub-Saharan Africa, In P. Jain, N. Mnjama, & O. Oladokun (Eds.). Information and Knowledge Management for Social, Economic and Political Development. CSSALL Publishers.

Adekanmbi, G., Magetse, T., and Gaolebogwe, D. (2022). Lived Experiences of Open and Distance Learning in the Context of COVID 19: The Case of Botswana Open University. *Mosenodi Journal*, 25(2): 51–75.

African Development Bank (2025a). Project Appraisal Report: Development of the National Human Resource Development Strategy and Plan (2026-2036), Report No. P-BW-I00-005. Abidjan: African Development Bank.

African Development Bank (2025b). Botswana Economic Outlook. African Economic Outlook 2024. Abidjan: African Development Bank.

Agolla, J. E., Phera, P., Chabaefe, N., and Baagi, G. (2024). Factors Affecting Learning Management Systems during COVID-19 Pandemic: An Extension of UTAUT Model. *Journal of Education and Education Psychology*, 2(18): 45–62.

Agolla, J. E. and Sebopelo, P. (2024). Integrating Artificial Intelligence in ODeL in the Global South: Ethical Implications for Education. *The West African Journal of Open and Flexible Learning*, 13(1): 23–41.

Statistics Botswana (2024). Quarterly Multi Topic Survey, Labour Force Module Q1 2024. Gaborone: Statistics Botswana. Human Resource Development Council (HRDC) (2025). Priority Skills Report: March 2025. Gaborone: Republic of

Botswana.

Kaniwa, F. and Adekanmbi, G. (2026). Artificial Intelligence Applications in Open and Distance Learning: The Case of Botswana Open University. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*.

Kasozi, J. A., Sanoto, D. V., and Omal, F. (2023). The E-Tutor in the New Normal: An Analysis of the Changing Roles and Challenges of Tutoring in an Odel Environment. *International Journal of Educational Development in Africa*, 1(Special Edition), 89–106. Pretoria. Unisa Press.

Mahoso, T., Venketsamy, R. and Finestone, M. (2023). Cultural Factors Affecting the Teaching of Comprehensive Sexuality Education in Early Grades in Zimbabwe. *Global Journal of Human-Social Science*, 23(5): 1–11.

Mokaloba, M., Molokwane, T., and Motshegwa, B. (2024). Relevance and Sustainability of Public Enterprises in the African Economy of Today: A Case of Botswana. *International Journal of Public Sector Performance Management*, 13(1): 45– 63.

Muyambiri, B. (2024). The Role of Agriculture, Industry and the Service Sector in Economic Growth: The Case of Mozambique. *African Journal of Agricultural and Resource Economics*, 18(2).

Parliament of Botswana (2017). Botswana Open University Act, No. 13 of 2017. Gaborone: Government Printer. [Commencement: S.I. 145, 2017].

Presidential Task Group (1997). A Long-term Vision for Botswana: Towards prosperity for all (Vision 2016). Government Printers.

Republic of Botswana (2007). Maitlamo National ICT policy. Ministry of Communications, Science and Technology.
Republic of Botswana (2016). Vision 2036: Achieving prosperity for All. Ministry of Finance and Development Planning.
Tau, D., and Adekanmbi, G. (2021). Botswana Open University: Resilience and Innovation in Open and Distance Learning.

In J. Degang (Ed.), *Beyond Distance Education: Cutting-edge Perspectives on the Future of Global Open Universities*. Open University of China Press.

Wodon, Q. (ed.) (2025). *Digitalization and the Use of Artificial Intelligence in Higher Education in Africa: An Exploratory Study*.

Addis Ababa, Ethiopia, and Shenzhen, China: UNESCO IICBA and UNESCO-ICHEI.

第三部分

指导性文件

第17章

数字能力与人工智能:针对教师及教育系统的指导性文件

Temechegn Engida 和 Quentin Wodon²²

引言

数字化与AI有可能深刻改变非洲高等教育,有助于提升教学、学习、科研和管理水平(例如,Chisom 等,2023)。但与此同时,也存在一定风险。不幸的是,非洲许多教师,包括高等教育教师,并未具备充分利用数字化与AI带来的机遇的能力。此外,人们担心,在短期内,数字化与AI可能导致知识工作者(包括高等教育教师及其他专业人员)岗位流失。

本章属于对非洲高等教育数字化及AI应用的更广泛探索性研究(Wodon, 2025)的一部分,介绍了UNESCO和非盟提出的一些关键概念与框架,为理解数字化与AI在高等教育中(包括教师群体)带来的挑战与机遇提供参考。新冠疫情进一步凸显了教育领域数字化的重要性(AI的重要性在一定程度上也得以体现),全球各国在基础教育和高等教育中广泛开展在线和远程教育。然而,在撒哈拉以南非洲,由于互联网连接不足,远程学习的实施仍面临较大困难。

未来,互联网接入、数字化与AI的应用可能是实现以下目标的关键:(i) 缩小高等教育入学机会和教育公平差距(例如,通过数字辅导系统、数字教室和学习平台);(ii) 提升教育质量和适切性(例如,通过自适应学习平台);(iii) 为学生进入劳动力市场做好准备(例如,培养适应第四次工业革命的能力及在工作中使用AI的能力);(iv) 提高效率及机构管理水平(例如,通过数字工具和AI进行招生、排课,并利用聊天机器人、预测分析和自动化系统提供学生支持);(v) 支持科研与创新(例如,通过AI驱动的分析、自然语言处理和机器学习解决各行业挑战)²³。然而,尽管这些领域前景广阔,非洲高等教育必须首先克服数字基础设施薄弱、数字素养低、资金有限以及缺乏健全政策和伦理指南等挑战。

这些挑战已得到广泛认可。十年前,《非洲大陆教育战略(2016-2025年)》将利用ICT提升教育和培训体系的入学机会、质量及管理能力,列为其12项战略目标之一(AUC, 2015)。该目标确定了六个行动领域,尽管当时并未明确涉及高等教育的数字化或AI(AI当时仍处于发展阶段),但已认识到“制定教育培训中ICT应用政策”和“提升学习者及教师的ICT能力以充分发挥技术潜力”的必要性。关注非洲教师事务的多个组织也认识到提升教师ICT技能的重要性²⁴。在国家层面同样取得进展。例如,在非洲英语区国家,肯尼亚(肯尼亚教育、科学和技术部,未标注年份)、尼日利亚(尼日利亚国立开放大学,未标注年份)、卢旺达(教育部,2017)以及乌干达(教育部,2016)均已为教师制定或采用某种形式的ICT标准或指导。

非盟近期批准的《非洲大陆教育战略(2026-2035年)》也强调了数字技能的重要性(AUC, 2025)。正如本研究第三章更详细讨论的那样,数字能力和AI在《非洲大陆教育战略(2026-2035年)》中涉及三个不同领域:(i) 高等教育和TVET是六大重点领域之一;(ii) 促进21世纪技能和劳动力市场技能(包括ICT/AI和STEAM相关技能)是学前至中等教育阶段的三项目标之一;(iii) 数字化和AI被列为非洲教育体系必须应对的三大趋势之一。鉴于篇幅限制,为保持战略文本的可读性,《非洲大陆教育战略(2026-2035年)》对这些议题的讨论较为简略。然而,在实施过程中,可以开展更深入的研究,以进一步阐明数字化和AI对(高等)教育的具体影响。

以下内容有两个主要目标:(i) 介绍有助于讨论数字化与AI应用的关键概念和框架,重点关注教师群体,包括高等教育教师;(ii) 概述非盟在这些领域已采纳的一些新战略。接下来的两个部分将分别围绕这两个目标展开。最后附有简要结论。

22 作者供职于 UNESCO IICBA。文中所表达的观点仅代表作者个人立场,并不代表UNESCO、其执行局成员及其所代表的国家,或 UNESCO IICBA 及其理事会成员的观点

23 例如,参见 Chisom 等(2023)。

24 例如, UNESCO IICBA提出了“非洲信息通信技术促进教师发展标准”(ICTeTSA),作为加强教师发展的战略之一(UNESCO IICBA, 2012;本章第一作者为该研究的主要作者)。该标准的制定基于对18个非洲国家实践与政策的分析。报告提出六项标准,每项标准进一步细化为三项核心能力(知识、技能和态度),并划分为四个层级:初始、应用、融合和转化。通过区域经济共同体与非盟成员国开展了三次咨询研讨会,参与方包括西非国家经济共同体、南部非洲发展共同体,以及东非共同体、中部非洲国家经济共同体和东非政府间发展组织。

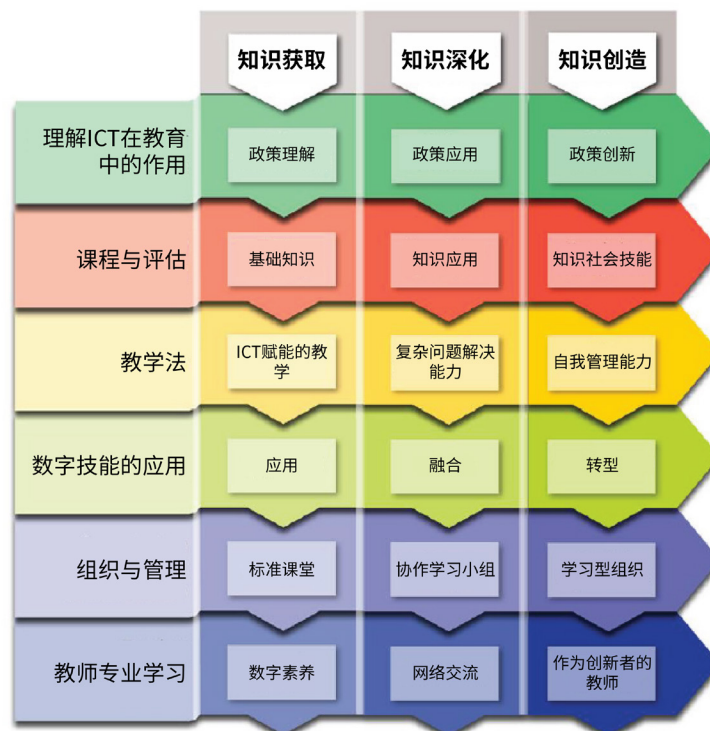
教师的数字与人工智能能力

什么是数字能力?数字能力可以理解为在工作、教育和社会参与中,自信、批判性且负责任地使用数字技术的能力。技术熟练度、认知技能与伦理考量共同构成这一多维概念。不同理论框架对数字能力的侧重点各有不同,例如批判性思维(UNESCO, 2018a)、社会文化参与(Jenkins等, 2009)以及实践技能(Carretero等, 2017;国际教育技术协会, 2016)。UNESCO (2018a) 将数字能力视为数字素养的一部分,涵盖技术技能(如使用设备与软件)、认知技能(如信息评估与批判性思维)以及社会情感技能(如数字公民素养与伦理)。同样,Skov (2016) 将数字能力定义为“一种知识、技能与态度的结合,涉及使用技术执行任务、解决问题、沟通、管理信息、协作,以及以有效、适当、安全、批判性、创造性、独立且合乎伦理的方式创建和分享内容”。

在明确数字能力定义后,正如Mattar等(2025)指出的,数字能力框架可作为一套相互关联的能力体系,用于评估和提升特定职业(如教师)以及更广泛公民的数字能力。已有多个相关框架被提出。国际教育技术协会发布了面向学生、教育工作者、教育领导者及辅导教练的标准。欧盟委员会的《公民数字能力框架》(Digital Competency Framework for Citizens, DigComp 2.0)是另一套框架,已被用于评估个人数字能力。此外,《欧洲教育者数字能力框架》(European Framework for Digital Competency of Educators—DigCompEdu)也具有重要参考价值,该框架概述了如何支持教育者特定数字能力的发展,包含22项能力,划分为六大领域(Punie和Redecker, 2017)。

UNESCO的《全球数字素养框架》(Digital Literacy Global Framework)是在欧盟相关工作的基础上发展而来,但更强调发展中国家的需求。该框架基于以下几个方面:(i)对现有区域性、国家及地方层面的框架进行综合分析,以识别关键能力;(ii)分析主要社会经济部门ICT使用中体现的数字素养能力,重点关注发展中国家;(iii)通过深入咨询收集专家对全球框架适用性和使用的意见;以及(iv)通过在线咨询征求专家反馈。该框架围绕七大能力领域构建:(1)设备与软件操作;(2)信息与数据素养;(3)沟通与协作;(4)数字内容创作;(5)安全;(6)问题解决;以及(7)职业相关能力。此外,UNESCO的《教师信息与通信技术能力框架》(ICT Competency Framework for Teachers, ICT-CFT) (UNESCO, 2018b) 与本研究密切相关。该框架于2008年起草,包含六大领域和三个知识掌握水平(见图1)²⁵。

图 1: UNESCO 教师信息与通信技术能力框架



来源: UNESCO (2018b)。

25 其他与教师相关的框架还包括TPACK框架(Mishra和Koehler, 2006)。Shulman (1997) 提出了“学科教学知识”(PCK)概念,即将学科内容、教学法以及对学习者特点的认识加以整合,从而形成对如何呈现特定教学主题并使其适应学习者特征、兴趣和能力的理解。TPACK框架在此基础上进一步发展而来,用以回应教育技术的兴起(Mishra和Koehler, 2006)。

那么AI的概念如何演变呢?对AI的理解随着时间不断发展。Turing (1950) 最早提出的AI概念之一是提出“机器能思考吗?”这一问题。他将AI视为能够模拟人类智能的系统,其表现甚至难以与人类区分。此后的相关观点包括:Newell和Simon (1976) 认为,AI是通过对人类认知进行建模来理解智能,并利用计算模型模拟人类思维过程;Mitchell (1997) 强调,AI应从数据中学习,而非依赖硬编码规则,涉及深度学习、神经网络和统计学习;Bonabeau等 (1999) 则将AI视为通过去中心化的涌现行为展现智能的系统,这类系统基于遗传算法、蚁群优化和群体机器人学。Russell和Norvig (2022) 认为,AI是对能够实现目标而理性行动的智能体进行研究与设计的学科。根据UNESCO (2021) 的简化说明,AI是总体目标,即智能机器,而机器学习是实现AI的一种方式,用于让机器从数据中学习;神经网络是机器学习中受大脑启发的一类算法;深度学习则是一种使用大型(深层)神经网络从海量非结构化数据中学习复杂模式的技术(见图2)。参考《北京共识——人工智能与教育》,UNESCO (2021) 呼吁支持高等教育和科研机构开发或提升课程与科研项目,以培养本地AI人才,同时建议推动本地AI专业能力的发展,尽量减少既得利益对其发展的影响。

图 2: AI、机器学习、神经网络与深度学习之间的关系



来源: UNESCO (2021)。

在数字能力方面,一旦AI及相关能力得到明确界定,各类框架即可用于指导政策制定和具体干预。对于教师而言,UNESCO的《教师人工智能能力框架》(AI Competency Framework for Teachers, 简称AI-CFT, 2024) 尤其相关。UNESCO (2024) 指出, AI已将传统的“教师—学生”关系演变为“教师—AI—学生”的动态关系,这一转变要求重新审视教师在AI时代所需的角色与能力。分析显示,目前仅有七个国家为教师开发了AI框架或相关项目。《教师人工智能能力框架》与前述《教师信息与通信技术能力框架》高度契合,涵盖五大能力方面及其发展进阶水平(见图3)。

图 1: UNESCO 教师信息与通信技术能力框架

方面	发展阶段		
	获取	深化	创造
1. 以人为中心的思维方式	人的主体能动性	人的责任担当	社会责任
2. AI伦理	伦理原则	安全、负责任的使用	共同制定伦理规则
3. AI基础与应用	AI基本技术与应用	应用技能	利用AI进行创造
4. AI教学法	AI辅助教学	AI与教学法的融合	AI赋能的教学转型
5. AI促进专业发展	AI支持终身专业学习	利用AI提升组织学习	利用AI支持专业转型

来源: UNESCO (2018b)。

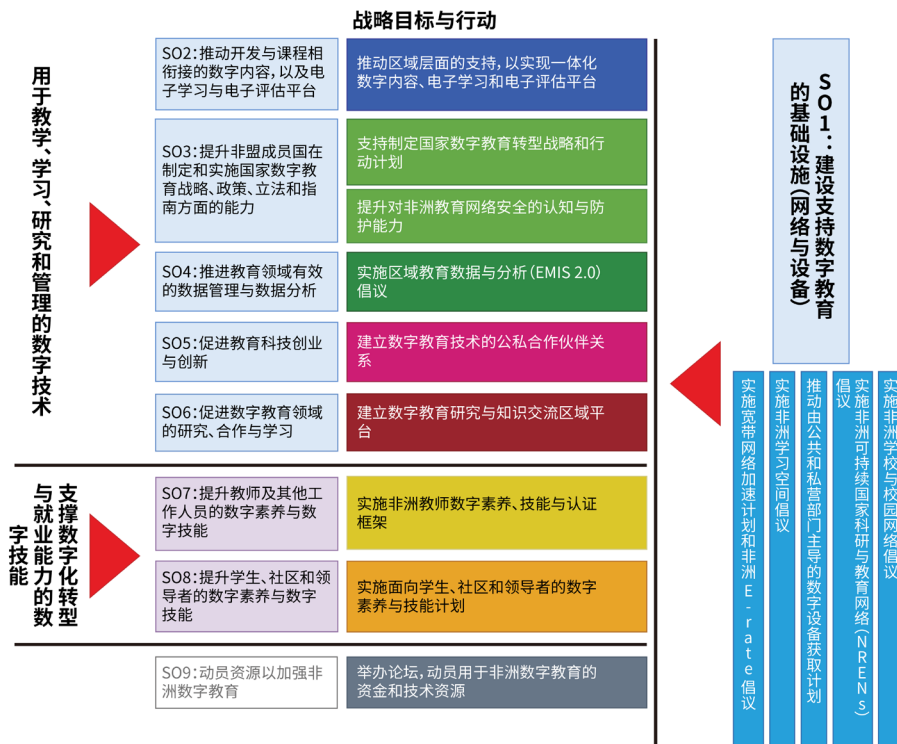
非盟的战略与相关举措

鉴于本研究聚焦非洲，有必要简要回顾一些以非洲为重点的战略框架。非盟认识到数字化和AI在非洲既蕴含机遇，也带来挑战，因此制定了若干相关战略和举措，包括：(i) 数字教育战略与实施计划 (DESIP) (AUC, 2022)；(ii) 大陆人工智能战略 (CAIS) (AUC, 2024)。另一项重要举措——PAVEU在此不作讨论，但将作为本研究第5章的重点内容。

数字教育战略与实施计划

数字教育战略与实施计划鼓励利用数字技术提升学习体验，同时缩小教育差距，并培养具备未来劳动力市场所需能力的非洲青年。如图4所示，数字教育战略与实施计划包含九个战略目标，围绕三个主要关注领域：(i) 教育中的数字技术应用——加快数字技术在教学、学习、科研、评估和管理中的应用；(ii) 面向数字化公民及数字经济和数字社会的数字技术教育——提升全民的数字素养和技能，尤其是教师和学生；(iii) 提升成员国在数字基础设施(设备与网络)方面的能力。基础设施建设是数字教育战略的关键目标。

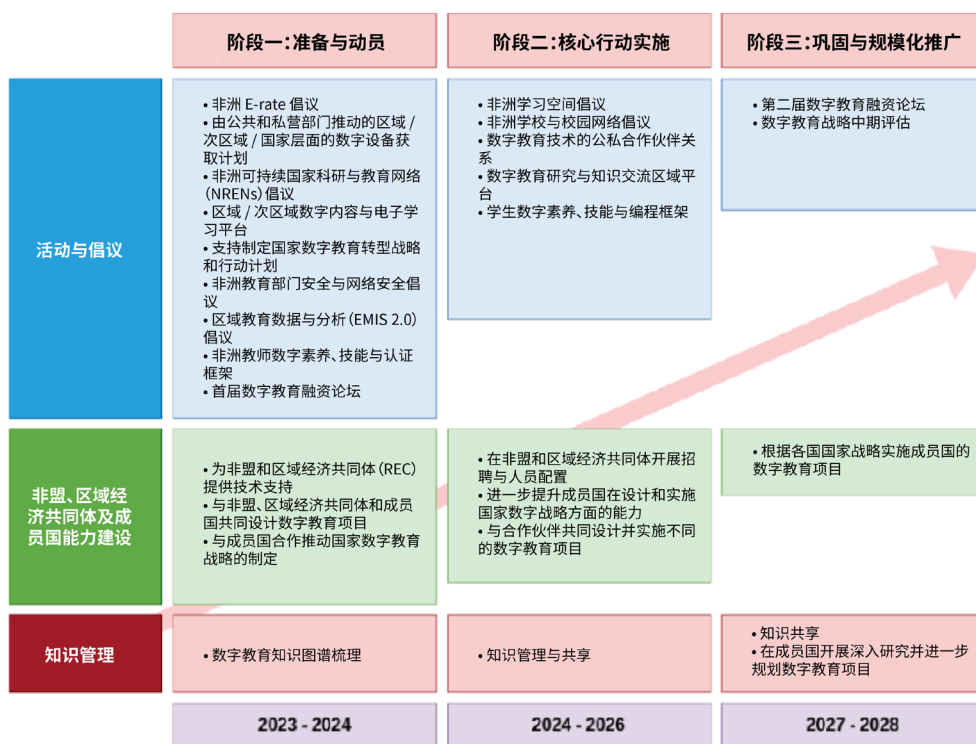
图 4: 非盟数字教育战略与实施计划



来源: 非盟委员会(2022)。

数字教育战略与实施计划的实施期为五年，并提出了14项具体行动(见图5)。该战略采取整体性方法，涵盖数字教育的广泛组成部分，同时与非盟的总体愿景《2063年议程》保持一致。利益相关方包括成员国、私营部门、发展合作伙伴及区域经济共同体。然而，仍存在诸多挑战，包括基础设施发展不均衡、数字技能差距、资金不足，以及成员国在数字内容开发和本地化方面的局限。

图 5: 数字教育战略与实施计划的战略目标与行动



来源: 联合国职业教育和培训中心(2022), 改编自非盟委员会(2022)。

大陆人工智能战略

非盟近期通过了《非洲大陆人工智能战略》，其五个重点领域如图6所示: (i) 发挥AI对个人、机构、私营部门和国家的积极作用, 同时提升私营部门的竞争力; (ii) 应对AI应用带来的风险, 重点关注治理、包容性与多样性、人权和性别平等等问题, 并充分考虑非洲的社会情境、文化和价值观; (iii) 提升成员国在基础设施建设、AI人才引进与技能发展, 以及AI创新与研究方面的能力; (iv) 促进区域和国际合作与伙伴关系, 以发展AI能力; (v) 刺激国家和区域层面的公共与私人投资。

总体来看, 这些重点领域及相关行动为利用AI推动可持续发展提供了全面框架。同时, 非盟也认识到高等教育在推动AI创新、科研和人才培养方面的重要作用。培养高等教育阶段的AI技能, 需要将AI融入计算机科学和数学教育, 并在各类AI领域开展高水平研究, 同时兼顾技术与伦理。除了讨论高校中AI教育、技能发展及相关课程改革的必要性外, 该战略还强调建立AI卓越中心(Centers of Excellence in AI), 以及加强学术界、产业界与政府之间的合作。在更高层次上, 该战略指出, 专业课程应使大学生能够运用复杂算法开展高级编程。

图 6:《大陆人工智能战略》框架



来源:非盟委员会 (2024)。

鉴于基础设施不足是一项重大挑战,该战略提出,应建设高水平大学,产出可快速商业化和推广的突破性成果与工具,同时培养具备创业能力并能参与人工智能相关讨论的高素质人才。该人工智能战略还指出,尽管人工智能为非洲带来的收益仍然很大,但近期发展显示,由于缺乏高质量的大型数据集、高性能计算机,以及人工智能开发与应用所需的人才与能力,非洲与世界其他地区之间的人工智能差距正在扩大。这意味着大学需要建设高性能计算基础设施,以支持人工智能研究。总之,该战略对高等教育领域人工智能的研究、创新和伦理问题给予了应有重视。人工智能能力建设是其五个重点领域之一,并且与高校的职能直接相关。与此同时,尽管《非洲大陆人工智能战略》具有一定优势,但仍存在一些问题。例如,Abiero 等 (2024) 提出三方面风险:(i) 多种战略文件并存带来的风险,例如另有非盟发展署—非洲发展新伙伴计划和《非洲人工智能发展路线图》;(ii) 战略制定中利益相关方参与不足的风险,包括最脆弱群体未能充分参与;(iii) 与资源不足及全球合作局限性相关的风险。

结论

非洲及其他地区的高等教育正面临重要转折,面临数字化与AI发展带来的新挑战与机遇,这些变化可能会改变学生的学习方式、教师的教学方式以及教育机构的运作模式 (Molina 和 Medina, 2025)。正如 Yidana 等 (2023) 指出,高校面临的挑战包括在线教学准备不足和适应能力有限,这主要源于基础设施和教师能力不足。尽管如此,仍已有相关框架可为政策制定提供指导。本章介绍了其中若干框架,重点关注教师,并梳理了非盟近期采纳的大陆层面战略与框架,包括DESIP和CAISU,这两项举措均致力于发挥数字化和AI对非洲教育的变革潜力。

在本章结尾,不应忽视伦理挑战。为应对这些挑战,UNESCO (2022) 发布了AI伦理政策建议,涵盖十一项政策领域。其中第八项聚焦教育与研究,强调需要:(i) 推动AI伦理教育;(ii) 加强跨学科研究;(iii) 建立负责任的AI开发能力;以及 (iv) 确保包容性与终身学习。简言之,第八项政策行动强调教育与研究的核心在于培养人们负责任地开发AI的能力,并理解其社会影响。其目标是培养具备AI素养和伦理意识、面向全球的公民,同时建立以促进人类福祉和基本权利为优先的研究生态系统,以推动AI创新。

参考文献

- Abiero, D., N. Karanja, and J. Kaaniru (2024). *An In-Depth Analysis of the AU-AI Continental Strategy and Implications on AI Governance in the Continent*. Center for Intellectual Property and Information Technology Law. Nairobi: Strathmore University.
- African Union Commission (2015). *Continental Education Strategy for Africa (CESA 16-25)*. Addis Ababa: AUC.
- African Union Commission (2022). *Digital Education Strategy and Implementation Plan*. Addis Ababa: AUC.
- African Union Commission (2024). *Continental Artificial Intelligence Strategy*. Addis Ababa: AUC.
- African Union Commission (2025). *Continental Education Strategy for Africa (CESA 26-35)*. Addis Ababa: AUC.
- Bonabeau, E., M. Dorigo, and G. Theraulaz (1999). *Swarm Intelligence: From Natural to Artificial Systems*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Carretero, S., R. Vuorikari, and Y. Punie (2017). *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens*. Brussels: European Commission.
- Chisom, O. N., C. C. Unachukwu, and B. Osawaru (2023). Review of AI In Education: Transforming Learning Environments in Africa. *International Journal of Applied Research in Social Sciences*, 5(10): 637-654.
- International Society for Technology in Education (2016). *ISTE Standards*. Arlington, USA: International Society for Technology in Education.
- Jenkins, H., R. Purushotma, M. Weigel, K. Clinton, and A. J. Robison (2009). *Confronting the Challenges of Participatory Culture: Media Education for the 21st Century*. Boston, USA: Massachusetts Institute of Technology.
- Kenya Ministry of Education, Science and Technology (undated). *Kenya ICT-CFT Course*. Nairobi, Kenya: Kenya Ministry of Education, Science and Technology.
- Mattar, J., C. C. Santos, and M. Cuque (2025). Analysis and Comparison of International Digital Competence Frameworks for Education. *Education Sciences*, 12(12): 932-935.
- Mishra, P. and M. Koehler (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6): 1017–1054.
- Mitchell, T. M. (1997). *Machine Learning*. New York, USA: McGraw-Hill.
- Molina, E. and E. Medina (2025). *AI Revolution in Higher Education: What you need to know*. Washington DC: The World Bank.
- National Open University of Nigeria (undated). *ICT in Education*. Lagos, Nigeria: National Open University of Nigeria.
- Newell, A. and H. A. Simon (1976). *Computer Science as Empirical Inquiry: Symbols and Search*. *Communications of the ACM*, 19(3): 113-126.
- Punie, Y. and C. Redecker, Eds. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu; EUR 28775 EN*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Russell, S., and P. Norvig (2022). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 4th edition. London, UK: Pearson Education Limited.
- Rwanda Ministry of Education (2017). *ICT Essentials for Teachers. Version 2*. Kigali, Rwanda: Rwanda Ministry of Education.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reforms. *Harvard Educational Review*, 57: 1–22.

Skov, A. (2016). *What is Digital Competence?* Bådehavnsgrde, Denmark: Center for Digital Dannelse. Turing, A. M. (1950). *Computing Machinery and Intelligence*. *Mind, New Series*, 59 (236): 433-460.

Uganda Ministry of Education (2016). *The Contextualized ICT-CFT for Uganda (CICT-CFTU) Course*, Kampala, Uganda: Uganda Ministry of Education.

UNESCO (2018a). *A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator 4.4.2*, Information Paper No. 51.

Paris, France: UNESCO.

UNESCO (2018b). *UNESCO ICT Competency Framework for Teachers, Version 3.0*. Paris, France: UNESCO.

UNESCO (2024). *UNESCO AI Competency Framework for Teachers*. Paris: UNESCO.

UNESCO IICBA (2012). *ICT-enhanced Teacher Standards for Africa*. Addis Ababa: UNESCO-IICBA.

Wodon, Q., Editor (2025). *Digitalization and the Use of Artificial Intelligence in Higher Education in Africa: An Exploratory Study*. Addis Ababa, Ethiopia, and Shenzhen, China: UNESCO IICBA and UNESCO-ICHEI.

Yidana, P., A. Asapeo, S. K. Laar, and L. W. Chibelitu (2023). *Challenges Facing Online Teaching and Learning in African Higher Education Institutions: Empirical Review*. *European Journal of Open Education and E-learning Studies*, 8(2): 133-158.



unesco

International Centre
for Higher Education Innovation
under the auspices of UNESCO
联合国教科文组织
高等教育创新中心



unesco

International Institute
for Capacity Building
in Africa

联系我们



info.iicba@unesco.org



www.iicba.unesco.org



[@UNESCOIICBA](https://twitter.com/UNESCOIICBA)



[@iicba](https://www.facebook.com/iicba)



<https://whatsapp.com/channel/0029VaMn15n5q08jlTVtzg3K>

地址

联合国教科文组织非洲国际能力培养研究所 (IICBA)
埃塞俄比亚的斯亚贝巴
梅内利克大道, 联合国非洲经济委员会院区, 刚果楼一层
邮政信箱: 2305
电话: +251 115 445 284 / +251 115 445 435



Sustainable
Development
Goals