智慧教育平台增强新质学习力的计算引擎与治理准则

刘德建　曾海军

摘　要：为了开启内容、能力、连接三大密钥，进而发掘数字学习潜能，联合国教育变革峰会发起“公共数字学习门户”倡议，致力于通过高质量和包容性的公共数字学习平台和内容，将数字教育确立为一种公共产品。中国国家智慧教育公共服务平台具有集成化、智能化和国际化特征，汇聚资源和服务，是开放性和共享性公共数字学习平台的典型代表。基于案例分析，智慧教育平台作为数字公共产品，是新质学习力的体现和核心载体。智能计算引擎增强智慧教育平台的生产力，进而重塑按需学习关系，激发教师的工作热情和学习者的学习兴趣，形成从终身学习到终身服务的新生态；同时，智慧教育平台应建立目标导向和价值取向的治理准则，携手推动数字教育应用、共享和创新。

关键词：智慧教育平台；新质学习力；计算引擎；按需学习；终身服务

中图分类号：G434　　**文献标志码：**A　　**文章编号：**1673-8454（2025）02-0013-12

一、引言

目前，面对教育挑战与学习危机，国际组织不约而同提出对未来教育的构想：联合国教科文组织（UNESCO）发布未来教育发展报告《一起重新构想我们的未来：为教育打造新的社会契约》[1]，从创新根植于团结合作的教学方法、建构旨在促进知识分享的学校课程、把教师视为知识的生产者、创设跨越时空的教育环境等维度探讨和构想教育的未来；经济合作与发展组织（OECD）发布报告《回到教育的未来：OECD 关于学校教育的四种图景》[2]，提出在未来学校教育的个性化、多元化、开放化情境中，数字技术将扮演重要角色，对未来学校教育提出四种设想，即学校教育更加个性化、教育服务外包与市场化、学校重新定位为学习中心、教育智能技术助推泛在学习；世界

DOI：10.3969/j.issn.1673-8454.2025.02.002

作者简介：刘德建，北京师范大学智慧学习研究院联席院长、教授级高级工程师（北京 100875）；曾海军，通讯作者，北京师范大学智慧学习研究院副院长，博士（北京 100875）

基金项目：科技创新 2030—“新一代人工智能”重大项目“学习环境智联计算关键技术研究及应用示范”（编号：2022ZD0115900）

中国知网　https://www.cnki.net

银行（World Bank）发布的《实现学习的未来：从学习贫困到人人皆学处处能学》[3]和《重新构想人际联系：世界银行的教育技术与创新》[4]两份报告提出，只有通过对教育系统五大支柱（学习者、教师、学习资源、学校、教育管理系统）进行根本性变革才能实现未来学习的愿景。在重新思考教育数字变革的背景下，面向未来的理想化教育形态肩负两个使命愿景：一是让“免费”学习无处不在，人人享有“优质”教育资源和学习机会，通过公共数字学习平台（即智慧教育平台）让教与学更有效果、更有效率、更有体验感，实现按需学习；二是以平台与内容作为内核，变革教学模式和学校形态，打造全球共创共享的数字教育新生态，通过教育促进和平与发展，共筑人类命运共同体。

我国纵深推进教育数字化战略行动，“教育数字化是我国开辟教育发展新赛道和塑造教育发展新优势的重要突破口”[5]。从“3C”理念，即联结为先（Connection）、内容为本（Content）和合作为要（Cooperation），迈向“3I”路径，即集成化（Integrated）、智能化（Intelligent）和国际化（International），坚持应用为王（Application），创新治理方式（Governance），形成“GAI3”的数字教育发展思想，携手推动数字教育应用、共享与创新。[6]数字教育具有公平、包容、开放、共享等优势，为解答教育如何更好服务现代化、更好成就人的全面发展提供全新路径，打开希望之门。随着技术和网络、设备性能的发展，新算力、算法和云服务为教育数字化转型注入新动能，教育工作者、学习者、学校、决策机构、内容和服务提供方，以及行业企业利益攸关方等携手构建大平台、大资源、大数据支撑的韧性数字教育体系，形成全球参与内容共创共享，全球享有所有权、收益权和治理权的按需学习生态。在这个理想化教育生态中，智慧教育平台作为数字公共产品，是新质学习力的体现和核心载体。[7]

二、智慧教育平台的赋能价值

（一）智慧教育平台是数字公共产品

在联合国教育变革峰会上，联合国教科文组织和联合国儿童基金会等发起“公共数字学习门户倡议”[8]，致力于与政府、合作伙伴合作，通过高质量、包容性的国家数字学习平台和内容，将数字教育确立为一种公共产品。该倡议旨在绘制、阐述、分析国家公共平台和内容；帮助各国建立和加强国家平台；甄别并分享最佳实践；制定公共数字学习平台国际规范和标准。体现出数字教育应用、共享、创新的发展理念，也指明了公共数字学习平台在教育数字变革中的核心价值。

中国国家智慧教育公共服务平台（Smart Education of China，以下简称 SEC 平台）累计注册用户突破 1 亿，为在校学生和社会公众提供不打烊、全天候、“超市式”服务，实现数字教育资源和公共服务规模化应用的跨越式发展，获得联合国教科文组织教育信息化奖，向世界展示如何利用数字技术使教学和学习更加普及，为全球数字教育变革提供有益经验。SEC 平台作为响应联合国倡议的具体成果，是“数字共享”和“数字公共产品”的典型代表：一是优质教育资源面向全球共享；二是覆盖各学段，涵盖德智体美劳各方面；三是主要面向教师、学生、家长，以及教育管理者支撑自主学习、备授课、家校交流、区域管理等典型应用场景；四是促进智能技术与教育教学、科学研究、社会服务的深度融合，以智助学、以智助教、以智助管和以智助研。

中国知网 https://www.cnki.net

欧盟《数字教育行动计划（2021—2027）》提出在中小学教育方面打造欧盟统一线上教学平台，在高等教育方面推进欧盟高校在线教学平台建设，建设学校教育门户（School Education Gateway）、成人学习电子平台（EPALE）。法国建立国家远程教育中心（CNED），汇聚覆盖从学前教育到高等教育的在线远程学习项目超3000个，并提供相关教育培训资源。德国于2021年着手建设以用户为中心、联结各平台的国家级数字教育平台，将所有教育领域和阶段的教学、学习与能力提升联系起来。新加坡自2018年开始打造全国性在线学习平台（Singapore Student Learning Space），提供从小学到大学主要学科的相关学习资源，确保所有学生都可以根据自己的兴趣和需要灵活学习。澳大利亚建立国家数字学习资源平台（Scootle），收录丰富的免费数字资源并在全国范围内共享。巴西建立第二个在线教育平台AVAMEC，将人工智能教育、机器人、预防网络霸凌、创新创业等相关课程纳入平台，为学生提供具有在线互动功能的虚拟学习环境。这些智慧教育平台，其首要功能就是提供公共数字资源和服务，体现统筹国家资源的优势，并得到规模化示范应用。

慕课（MOOC）平台与智慧教育平台在多个方面存在关联，既强调规模化应用，又实现了资源的共享和优化配置。中国2020年发布《慕课发展北京宣言》（*Beijing Declaration on MOOC Development*），提出确保信息技术能在各个国家和地区，尤其是发展中国家和欠发达地区的高校得到广泛应用，持续推动“慕课出海”和“慕课西部行计划2.0”[9]，加强优质资源共享。美国布局在线课程建设，建立edX、Coursera与Udacity三大慕课平台。韩国推出慕课平台KOCW，为学习者提供由一流高校推出的高质量慕课。参与法国数字大学MOOC项目（FUN-MOOC）建设的高校与研究机构超过140个。

从建设主体来看，智慧教育平台可划分为三种类型：一是政府部门或公共机构建设的平台，如联合国儿童基金会的Learning Passport、爱尔兰的National Resource Hub、法国的CNED；二是高等教育机构建设的平台，如麻省理工学院（MIT）和哈佛大学的edX；三是商业机构或非营利组织建设的平台，包括Coursera、Khan Academy、EDA（Edmodo Academy）平台等。[10]上述平台形成一个全球性公共数字学习资源和服务网络，推进优质教育资源共建共享和智慧教学，为偏远地区的学习者和边缘人群提供更多学习机会，提高学习生产力，并推进构建“人人皆学、处处能学、时时可学”的数字教育生态体系。

从评价维度来看，主要从可用性（Available）、包容性（Inclusivity）、有用性（Usability）三方面考虑智慧教育平台的功能支持情况。[11][12]可用性强调平台能够支持在线/离线、固定场所/移动的获得和访问，并提供应用指南和学习助手等；包容性强调平台在设计和内容上考虑语言种类、无障碍、免费等多元需求用户，并考虑不同代际技术及成本等；有用性侧重学习体验与支持服务，包括人机互动、师生沟通、过程测评、学习认证、个性推荐、AI嵌入等。初步分析来看，SEC平台具有多语言和全局免费的优势，支持九大应用场景，但暂时不支持无障碍服务。此外，国家重点研发计划项目“教育大数据驱动的个性化学习关键技术研究与示范应用”和“知识赋能的多空间协同智慧学习关键技术研究与应用示范”旨在支持SEC平台优化体验并开展规模化应用示范。

教育系统“量大面广”，涉及上亿学生、数千万教师、数十万所学校，以及千家万户，需

中国知网 https://www.cnki.net

要一个具有权威性、牵引性和门户型智慧教育平台，统筹支撑教学、评价、管理及服务应用，以平台为杠杆撬动区域和学校数字化转型。智慧教育平台建设是一个持续推进、逐步迭代的过程，对于 SEC 平台而言，未来发展的重点包括：一是聚焦资源汇聚与推荐，打造“资源超市”；二是升级迭代学习支持与认证功能，构建教育专用 APP Store，打造教育领域的“学分银行”；三是嵌入智能体 / 数字人，人机协同变革教学模式，优化平台运营管理。

（二）智慧教育平台增强新质学习力

新质生产力的提出对推动和拓展中国式现代化以及促进教育的高质量发展具有深刻的指导意义。[7]对于教育领域而言，新质学习力强调快速而有效地获取知识、处理知识、运用知识和创造知识的能力。智慧教育平台是增强新质学习力的核心载体和体现，释放数字技术倍增效能，重构学习空间、集成教学工具、汇聚知识资源、重塑教学关系，从而提升学习效果。

一是智慧教育平台提升学习效果和体验感。随着全球教育数字变革的演进，技术在助力学生成长、教师发展、学习环境优化等方面的潜能已成国际共识。智慧教育平台将多种领先技术应用于教育资源的生产和汇聚过程，丰富教学内容和数字教学法，人机协同助力实现差异化教和个性化学，让知识更易于理解和掌握。例如，借助虚拟现实、3D 模型、动画等技术，智慧教育平台为学习者汇聚真实可感、清晰可视的学习资源，让学习变得更富交互性、趣味性和视觉表现力，进而帮助学习者增强理解相关知识的能力。在智能技术支持下，智慧教育平台实现“学习目标—教学方法—教育资源”的智能联结，帮助学习者自主、按需选用合适的方法和资源，有效达成进阶的学习目标。例如，在 EDA 平台，基于知识图谱把知识点拆解为碎片化学习目标，再为此匹配多样化的教学法、学习方式和教育资源。

教育智能技术的核心目的是基于对教育教学全过程的多模态信息采集，通过面向教育教学场景的智能感知和计算，提供个性化、情境化和智能化的教育教学服务，从而“把学习时间和空间还给学生”，满足学生个性化学习需求。例如，通过大数据分析和智能化辅助，EDA 平台根据学习者的学习轨迹、能力和兴趣，提供定制化的课后辅导服务，并让学习者随时随地获取学习资源、学习工具（如知识卡片、错题本、记忆曲线提醒工具等），更好地根据自己的时间、进度和偏好安排学习，让学习更自主和更灵活。在人机协同的学习方式中，智慧教育平台强大的数据加工能力和丰富的交互手段，能够模仿和增强人类的学习能力，学习组织由学生群体扩展到学生与智能机器相融合的共同体，学习方式丰富为个性化主动学习、社群化互动学习、人机协同学习、泛在混合式学习，以及按需学习等。

二是智慧教育平台赋能教育更加公平而有质量。数字教育要实现公平包容、有质量、适合每个人、绿色发展以及开放合作的目标。联合国教育变革峰会提出，必须充分发掘数字革命的力量，确保将优质教育和终身学习作为一项共同利益和人权提供给所有人，并特别关注最边缘化的群体。在这方面，智慧教育平台具有独特优势：超越时空界限，向所有学习者、教师提供与课程相关的优质数字内容；通过使用数字技术确保教师、学习者及其他教育利益攸关方拥有必备的数字技能和知识，从而利用数字手段进行教学和学习；数字化连通服务能确保所有学校和个人都受益于优质互联网连接带来的教育优势。基于智慧教育平台，更容易

中国知网 https://www.cnki.net

实现人、资源和环境互联互通，加速优质教育资源流向匮乏地区。例如，SEC 平台和 EDA 平台将优秀的教材、教法、教师、教育产品等资源数字化，通过互联网传输给偏远地区的教育工作者和学习者，并开展线上教育研修活动、在线辅导服务等，让优质教育资源和智力资源在全球范围内更好地流动。

教育专用大模型不是在通用大模型基础上的微调和优化，而是以重构未来教育图景为目标、以开放算法模型架构为基础、以创新教育应用场景为核心的系统性变革。[13]在生成式人工智能大模型支持下，智慧教育平台可以实现高投入精品资源的边际成本趋近于零，进而真正推动教育普惠。例如，SEC 平台和 EDA 平台推出海量虚拟实验课程、数字人教师讲授课程的视频，而后将其共享给全世界，让人们可以不受经济条件限制，平等地获得优质教育资源。

三是智慧教育平台汇聚提质增效的智能工具。随着人工智能技术的快速发展，机器智能水平逐渐上升，促使机器能够自主和辅助人们完成越来越多的工作。[14]学习工具是指有益于学习者查找、获取和处理信息，交流协作，建构知识，以具体的方法组织、表述、理解和评价学习效果的中介。智慧教育平台可以提供更多类似于聊天机器人、网络画板、思维导图等工具，为更多人提供人机协同学习的便利条件。例如，3D 技术往往掌握在具有一定专业基础的人手里，具有一定的技术门槛，EDA 平台通过提供 3D 的物件编辑器、角色编辑器、场景编辑器等工具，结合生成式人工智能技术，让普通人通过简单学习，也能应用工具设计出高精 3D 模型，从而获得学习和应用各类专业技术的机会。

面向全球教师，智慧教育平台提供海量优质的教育资源、先进的教学工具，可明显改善备授课质量，这不仅为相对欠发达区域的教师提供教学帮助，还能帮助发达区域的教师创设更优质和更生动的课堂教学。智慧教育平台提供的教育资源库包括学习目标库、教学方法库、课件库、教学视频库、学科工具库等，全方位和多维度支持教师备课，有效提升备课质量，减轻备课压力。为了支撑有效的按需教学，智慧教育平台还可集成优质高效的授课工具，真正实现“双管齐下”，助力全球教师打造生动高效的课堂。例如，教师可将 3D 数字人讲授的课程视频、其他优秀教师的授课视频等嵌入课堂，实现生动有趣的“双师课堂”，改善授课效果；也可使用可视化的学科工具（如思维导图、位移工具、浮力工具等）、高效的师生互动工具（如随机点名、鼓励表扬、课堂评价等）、移动式的教学工具（如手机端课件放映与操作、手机端实时投屏）等，创设更具沉浸性、互动性、趣味性的课堂环境，实现高质量的课堂教学。此外，智慧教育平台还可整合全球优秀教师智力资源，支持全球教师自由组建“教研共同体”，帮助全球教师协同创新、获得职业成长。

三、智慧教育平台的计算引擎

教育是人类文明的基石，科技是照亮未来的火炬，科技与教育两大领域都在以主动的姿态向对方渗透。[15]科技为教育赋能，教育为科技赋值，教育是技术的重要实践场域。智能化发展是数字教育战略新引擎，实现学生成长智能感知、教师发展智能服务、育人环境智能监测、公共服务智能协同、教育装备智能升级。[16]智慧教育平台的用户规模大、数据海量、交互频繁、应用场景复杂、技术性能要求高，体现

中国知网 https://www.cnki.net

出较高的科技含量。科技赋能增强智慧教育平台的生产力，离不开认知计算、行为计算和环境计算的支撑。[17]智能教育计算引擎框架如图 1 所示，其驱动规模化应用的智慧教育平台，围绕知识建模与资源服务、教学交互与群体协作、学习者建模与学习分析、学习环境设计与评测、教育数字化治理等核心业务需求，突破知识计算、认知行为计算、学习环境计算、教育大数据可视计算等关键共性技术，建设动态自适应的“教育超脑”或教育专用大模型。

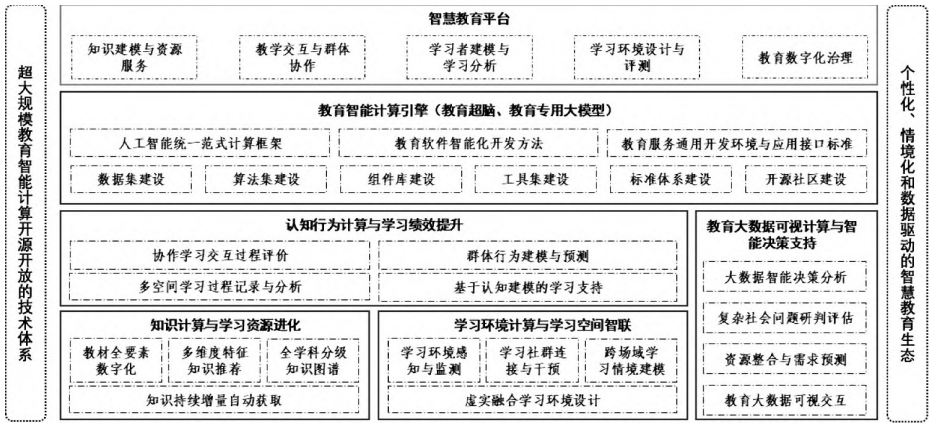


图 1　智慧教育平台的智能计算引擎框架

（一）知识计算与学习资源进化

资源汇聚和推荐是智慧教育平台的核心竞争力。例如，SEC 平台已经汇聚了海量资源，但从中快速找到适用的资源并提高其利用效率是师生共同面临的挑战。为了提升师生应用平台的便捷性和有效性，建议聚焦学科教育教学场景，研究教材和教辅资料全要素数字化技术，突破基于互联网的大众化协同、大规模协作的知识资源生成，以及管理与开放式共享技术，建立全学科、多模态、规模化知识图谱，并实现跨域自适应知识检索、实时反馈与高阶推理；研究知识计算引擎技术，构建概念识别、实体发现、属性预测、知识演化建模与关系挖掘能力，突破知识持续增量自动获取技术，建立学习资源自进化的机理；研究基于联通主义的知识服务技术，构建包含认知层级、相关性、环境、热度协同等特征的知识推荐算法，突破情境感知的多学科融合知识推荐关键技术，建立数字教材、学习资源的知识生产与传播网络。由此在知识层面，增强智慧教育平台的资源供给与整合能力、资源个性化推荐能力、资源更新与迭代能力、资源应用与创新能力等。

（二）学习环境计算与学习空间智联

智慧教育平台支撑教育教学从封闭的校园和教室向智联开放的线上线下结合、虚实融合的智能学习空间转变。智慧教育平台作为典型的学习空间，是学习环境的关键要素，也不能脱离学习环境而割裂使用。针对学习空间交互性不足、人机交互不自然、师生交互和生生交互缺手段、场景连通性不足等问题，建议聚焦跨场域多空间学习环境智联，研究云边端协同的多模态学习环境感知与监测技术，突破物联网设备与虚拟学习环境关联协同技术，动态监测学习环境和平台应用状态、质量和效果；研究跨场域的学习情境建模与识别技术，突破复杂学习情境的感知与理解技术，打通教室、图书馆、科技馆、智慧教育平台等学习空间，实现基于学习情境的动态自适应的学习路径推荐技术；研究学习社群连接与干预技术，绘制时空环境、知识资源和认知行为深度融合的网络拓扑，在智慧教育平台为学习者提供学习路径地图；研究虚实融合的学习环境设计技术，突破混合增强智能的人机协同的感知与执行一体化模型技术，建立数字孪生的学习环境智能化测评与优化解决方案。由此在空间层面，增强

中国知网 https://www.cnki.net

智慧教育平台的连通和交互能力。

（三）认知行为计算与学习绩效提升

认知行为计算的目标是让智慧教育平台像“人脑”一样会学习、会思考、会决策，通过自动推理和模仿大脑感知，深度学习和挖掘分析教学数据，提升其智能感知、互联、计算和处置能力。为了提升智慧教育平台对人机协同教学的支撑效果，建议聚焦协作式、探究式和沉浸式学习情境，研究多空间学习过程记录与分析技术，突破跨媒体智能学习活动的行为数据采集与融合技术，非介入、无感知、多维度地采集全过程的学习行为；研究学习者知识、技能和能力的习得过程，突破基于认知诊断的自适应学习评价技术，建立基于认知建模的学习支持服务；研究基于学习过程数据挖掘的学习者认知模板发现技术，突破大规模类脑智能计算的学习认知规律识别技术，建立基于认知模板的规模化、差异化教学支持服务模型；研究群体协作学习交互过程评价技术，突破基于信息流的自动化协作小组自动画像技术，发现协作学习过程与学习绩效相关性证据；研究群体协同知识建构行为机理，突破群体行为建模与预测技术，自动识别与诊断学习者、参与者及学习环境之间的交互行为，支持翻转课堂、在线开放课程等新型教学形态。由此在学习分析层面，增强智慧教育平台证据导向的学习绩效提升能力。

（四）教育大数据可视计算与智能决策支持

智慧教育平台既要考虑教学应用场景，还应兼顾教学管理，这是推进规模化主动或被动应用的有力抓手。“教育大脑”是数字社会系统大脑的重要组成部分，打造“教育大脑＋智慧学习”教育场景。[18]为此，智慧教育平台与教育大数据中心必须协同建设，建议研究教育治理数据大脑体系结构，突破大数据智能决策分析技术，建立教育公共服务的智能决策体系；研究教育大数据可视分析技术，突破面向超大规模教育治理数据的可视交互核心技术，建立人机群组混合增强智能可视分析系统；研究复杂社会问题研判与政策评估方法，突破基于自然语言处理的深层次语义理解与情感计算关键技术，采取“家—校—社”全数据的实时精准观点挖掘方法；研究教育资源整合与教育需求预测技术，突破大数据采集与分析关键技术，建立“需求—供给”畅通的交互机制，支持重大战略决策。由此在治理层面，既增强智慧教育平台的数据采集和分析能力，也增强平台的自动运营管理能力。

四、智慧教育平台重塑按需学习关系

面向未来的理想化教育，将为全民提供开放、免费、优质的公共数字学习资源和智慧教育平台，满足学习者按需学习，实现更加平等和更高质量的目标。按需学习兼具学习机会普惠性、需求动态生成性、学习场景驱动性、学习目标进阶性、过程交互进化性、教学服务适配性、学习时空灵活性等优势，是对未来学习理想样态的描述。[19]在按需学习范式中，智慧教育平台成为重塑教学关系、提升学习生产力的核心载体，体现共创共享的核心理念。例如，SEC平台初步形成“三横三纵”“3+1”统筹推进模式，基本形成世界第一大教育资源数字化中心和服务平台，扩大了优质教育资源覆盖面；EDA平台创新性地通过多元激励体系，引入物质激励和非物质激励等多种手段，全面激发世界各地的教师、学习者以及教育行业从业者积极参与共创共享。

智慧教育平台为实现按需学习提供更多可能性：一是学习内容转向按需适配，助力学习者个性化学习；二是学习方式转向跨平台联通，

中国知网 https://www.cnki.net

线上线下学习的界限逐渐模糊，学习空间更加开放灵活，引导交互式学习行为；三是教学方式转向人机协同，教师助手和智慧学伴更加“聪明”，实现差异化教学；四是教学管理转向数据驱动，形成动态监测，优化师生画像和智慧教育平台；五是学习环境转向多维度场景融合，增强学习体验。虽然智慧教育平台为创新教学、学习方式提供应用前景和潜在可能性，但实际效果并不像所期望的那样成功。如果想实现技术对有效学习的促进作用（假设），就需要满足资源、环境、系统、设计、用户等五个方面的条件（定律）。[20]在基于智慧教育平台的按需学习关系中，除了技术因素，还需要考虑知识付费、多元激励、利益共享、终身服务等关系。

（一）知识付费，激发教师的教育工作热情

知识产权保护是开放教育资源共享的关键，智慧教育平台需要在知识产权创造、转化、交易、托管、权益维护等方面提供专业服务。理想化教育希望所有为教育付出汗水的人，不仅能够收获教育带来的利他成就感，也能够获得相应的经济回报。知识付费主张让知识获得者间接给予知识生产者和传播者报酬，以不可抵挡的势头出现在人们的视野里。[21]在按需学习生态中，可以采用知识付费机制，使教师能够感受到教育工作带来的快乐与回报。教师无论是通过智慧教育平台共创、共享优质教育资源，还是应用平台的资源和工具进行备授课、教研活动等，都将获得智慧教育平台提供的“数字教育币”奖励，实现有所贡献必有所得。这不再局限于传统意义上的数字教育资源，已拓展到智力资源或教师资源的共享，更是放大教师教学工作的价值。

为促进教师在共创共享资源和教学活动过程中获取更多的收益，教师可以通过将课程转化为可信数字权益凭证（Non- Fungible Token, NFT），将自己的知识产权和知识付费服务转化为数字资产。在智慧教育平台上，教师不仅可以通过出售 NFT 获得收益，还可以利用 NFT 证明其知识产权和专业服务能力。NFT 基于区块链技术，教师通过分享自己的 NFT，可以将精心制作的课程推广给更广泛的受众，从而吸引更多学习者的关注。例如，EDA 平台与联合国教科文组织教育信息技术研究所合作共建的教师电子图书馆（E- library for Teachers），旨在为全球教师打造数字资源、工具及平台，以满足不同国家的教师提升教学职业技能的需求。此外，可以参照国际 OER 体系，平衡教育公益属性、激发教师对资源生产和知识传播的积极性。

（二）多元激励，让全球学习者“学有所得”

智能技术促进有效学习定律强调，需要以真实问题为起点，学习任务明确，提醒、引导和鼓励到位，激发学生的学习兴趣或学习动机，学生可自主选择合适的学习方式。[22]按需学习主张，从非物质激励和物质激励两方面，创设多样化的激励方式，提升全球学习者的学习兴趣和动力，实现“学有所得”。在智慧教育平台上，非物质激励机制包括但不限于活灵活现的虚拟人物形象、精美的“学习勋章”和微证书等，旨在激发学习者的兴趣、提升其学习投入度和专注度。例如，EDA 平台嵌入以唐代诗人李白形象制作的智能教师或助教，不仅可以讲授知识，还可以完成多种特效表演，让整个学习过程更加快乐、更具成效。在人机协作学习中，智慧教育平台嵌入智慧学伴，以学习助手和小组成员的角色参与协作学习各环节，辅助学生分析问题、识别情境、获取资源、进行评价和反思等。

智慧教育平台还可以通过“数字学习币”形式，让全球学习者从中获益，即实现“以学习获利”，体现出物质激励，这对成人和终身

中国知网 https://www.cnki.net

学习者更具吸引力。当然，基于未成年人保护原则，对于 K-12 阶段的学生，可采取先将“数字学习币”存入“学分银行”的形式，待其成年或其他条件成熟后，方可转换为真正的数字货币，以及其他在现实世界具有经济效力的等价物等。

（三）利益共享，供给侧和需求侧双轮驱动

围绕智慧教育平台构建的理想化教育服务业态中，新的学习需求催生新的教育供给，新的教育供给又创造出新的学习需求，而服务供给比资源、平台和装备供给更重要。智慧教育平台仅靠政府供给，是难以满足师生多元化需求的，必须构建多元参与的资源供给生态，才能维持资源动态更新和提高质量。在供给侧，智慧教育平台通过发放与实际贡献成正比的“数字教育币”，吸引更多机构和教师积极参与，并提供更加丰富的教育资源和智力服务，扩大供给端的规模与品类。同时，依托智慧教育平台，促进供给与需求快速匹配，扩大教育培训规模和提升教学效率。在需求侧，将“数字学习币”作为“奖学金”，奖励学习者的学习行为，激发其学习意愿，进一步扩大学习需求，进而催生更多教育产品和服务。

数字教育币和数字学习币作为教学贡献和学习成效的测度载体，逐步对外释放，让全世界更多人都有机会分享收益。例如，EDA 平台计划逐步将数字教育币和数字学习币让渡给各利益攸关方，最终形成平台、生态合作伙伴、全球教师和学习者共同“持有”的方式。而且，数字教育币和数字学习币并非仅仅是虚拟价值的代币，其背后是大规模用户参与和投入，是高价值资产，并在价值升级的过程中回馈用户，持有者可按照特定的规则在相关平台进行交易，用于支持内容创作、资源下载、教学交互、学习认证等。

（四）终身服务，优化升级按需学习服务业态

新算力、算法和云服务为教育数字化转型注入新动能，智慧教育平台是构建按需学习服务新业态的基本载体，平台化和工具化思维在教育资源配置中发挥重要作用。例如，SEC 平台不仅提供教与学应用场景以及学习支持服务，还提供就业、认证、留学等服务场景；EDA 平台面向创业者免费开放丰富的生产资料，提供资源、工具和流程，支持其进行灵活再创作和再开发，降低创业门槛，提升创新价值。作为面向全球开放的数字教育生态系统，智慧教育平台广泛深入的用户触达机制，可有效助力初创品牌和产品更快速地抵达客户群体，融通教育行业的创业者、投资者，以及服务行业上下游的相关参与者。

学习贯穿人类一生，联合国教育可持续发展目标（SDG4）强调“确保包容、公平的优质教育，促进全民享有终身学习机会”。智慧教育平台应秉持终身学习的发展理念，致力于研发和提供涵盖各学段、各领域的优质教育资源，并以丰富的服务方式保障全球学习者免费、平等地获取和使用。同时，按需学习的价值取向还强调为学习者提供终身服务，不仅支持课堂教学和家庭教育，还主张为职后教育提供支持服务，及时满足学习者在职场的学习需求，甚至从提供终身学习机会到提供终身学习服务，满足因为经济社会和技术发展所产生的新的就业技能学习需求。例如，EDA 平台在 K-12 教育阶段提供的 3D 数字人教师的教学视频、可实操的虚拟实验室、包含微观视角的实拍实验、模拟仿真的探索式学习场景，以及智能伴学、导学服务，将帮助全球中小学生有效学习和快乐学习；提供社会所需的最新职业培训课程，同时提供实操性强的工具，旨在降低首次学习的门槛，帮助没有专业知识基础的初学者

中国知网 https://www.cnki.net

在工具的辅助下，逐步掌握和应用相关职业技能；从老年人、特殊人群的需求出发，提供针对性的学习支持服务。

从强调机会公平拓展到终身服务必然要变革办学模式和教学模式，也相应地拓展智慧教育平台的服务时空边界。例如，学习者在学校教育中学习某一门课程，智慧教育平台支持课程提供机构终身为这门课程“质保”，随着社会经济发展和技术发展及时更新课程，并为曾经的这门课程的学习者及时推送更新的内容，也为学习者继续学习这门课程提供支持服务，基本服务可以免费，也可以用“数字学习币”支付增值服务。如此，将出现“永不下课的课堂”“永不过期的课程”。

五、智慧教育平台的治理准则

作为数字公共产品的智慧教育平台，通过科技赋能形成规模效益，促使边际成本趋近于零，创设免费开放的机制，提供更多样和便利的教育服务。在智慧教育平台上，教育内容生产者、服务者，以及教育机构、行业专家等参与教育服务业发展的各类主体，均可结合自身发展诉求，寻找合适的方式融入并实现创造创新，如收益分成模式、投资模式、融合模式、供应商模式等。智慧教育平台也是一个由全球用户共治、共管、共同决策的社区，具有基本治理准则。

首先，参照去中心化自治组织（Decentralized Autonomous Organization, DAO）模式，智慧教育平台实行自治管理。教育契约将从集权管理向民主治理转变。[23]随着 Web3.0 的发展，DAO 逐渐成为人类重要的组织协同形式之一。智慧教育平台可借助 DAO 模式，让参与教育共创共享的全球公众获得可借鉴的管理架构，更好地发挥协同力量，实现共创共享、共治共管。智慧教育平台秉承去中心化、公开透明、市场筛选、安全可信、法律准允等原则运行，在学习支持服务和运行管理过程中，没有中心化的利益节点或决策组织，确保信息最大限度公开透明，不主动对平台内容进行有价值立场的筛选，并提供安全可信的学习资源和技术支持，在合规范围内开展活动。智慧教育平台将管理和运营规则以智能合约的形式编码在区块链上，在没有集中控制或第三方干预的情况下独立自主运行，通过自下而上的网络节点之间的交互、竞争与协作来实现组织目标。平台管理将不再依靠科层化的制度，而是依托社区成员进行自治、形成决策、开展活动。

其次，秉持工具属性，智慧教育平台由用户决定内容。智慧教育平台专注于为全球用户提供从事教育相关活动、分享知识和提升技能所需的工具，不干涉平台上内容的生产和流通过程，不拥有平台上的内容。例如，EDA 平台扮演“守夜人”的角色，主要发挥汇集、存储、整合、维护等功能，不干涉内容的共创共享，并提供各类工具支持多元用户开展个性化的活动。秉持价值中立的原则，智慧教育平台支持不同用户上传符合所在国家和地区本土化价值观的内容。在法律允许、遵守全球普适价值观的前提下，平台不限制用户进行内容创作和表达的自由。例如，SEC 平台是具备发展潜力、安全、稳定的全球性公共数字学习平台，支持多种语言，其目标用户是全球学习者，链接形成“学科分类、平台联动、高校联手”的课程教材服务中心，扩展教学内容获取来源，多模态呈现并精准化推送来源广、数量多、质量优的教学内容，[24]突破时空、联通城乡、跨越山海。智慧教育平台致力于不断研发科技工具、自动化 / 半自动化的生产流程，通过生成式人工智能加持方式，为教育生产模式提供底层动

中国知网 https://www.cnki.net

能。一是提供先进生产工具和模板，如提供 3D 场景编辑器、角色编辑器、VR 人生编辑器等工具，促进教育资源生产技术的升级，推动传统纸质教材向带有 3D 场景和 3D 虚拟角色的高沉浸、强交互的数字教材转型。二是提供自动化 / 半自动化的电子生产流程，如建立支持智能识别的生产规则库，在人工输入资源生产需求的基础上，智慧教育平台将根据规则自动匹配不同的生产方式，串联所有生产步骤和流程，根据用户需求自动生成素材、自动剪辑合并视频，协助完成 3D 虚拟角色授课的动画视频。

最后，坚持负责任的教育价值观，智慧教育平台具有透明可溯源的生产流程。教育将影响每个人的一生，智慧教育平台致力于让每一位用户对教育事业心存敬畏，鼓励用户在教育资源生产、教学过程和服务供给中尽最大的努力，发挥专业技能的作用，始终充满激情和爱心。例如，EDA 平台鼓励教师坚持以科学、专业的教育教学理念和方法，生产高品质的教育产品，提供精心准备的学习支持服务，让每一位学习者真正受益；鼓励教师在生产教育资源的每一个步骤和环节中都精益求精，促进学习者知识获取和创造，为更多学习者通过教育实现梦想架设桥梁和天梯。在智能技术支持下，智慧教育平台强调透明可追溯的生产机制，实现全要素、全流程和全内容的质量保证，让每一步生产流程都可追溯。例如，从学习目标开始，到教学方法和实施案例，EDA 平台运行的每一个步骤都是公开透明的，并支持教师、学习者、家长等不同角色提出改进建议。

六、结语

教育塑造未来、改变未来，教育领域的全球开放与合作对人类具有重要意义。世界各国人民友好协同创造更多优质教育资源和服务，让全球人民可以免费、低成本地获得，将有力推进人类实现更加平等和高质量的教育，并积极促进世界和平与发展。智慧教育平台体现新质学习力，支持多场景联动，营造线上线下融合的教学环境；通过智能计算引擎构建学科知识图谱和资源超市，形成规模化应用的支撑能力；以联通主义为指导，建立共创分享的互动社区；以数据驱动为核心，提供运行高效的支持服务；探索协同备课模式，打造智联建构的教研共同体。在智能技术支撑下，智慧教育平台向集成化、智能化和国际化方向发展，智能计算引擎增强平台的生产力。同时，基于平台重塑按需学习关系，重构按需学习服务新业态，一同推开通往未来教育的大门。

参考文献：

[1]UNESCO. Reimagining our futures together: a new social contract for education[R]. Paris: UNESCO, 2021.

[2]OECD. Back to the future of education: four OECD scenarios for schooling[R]. Paris: OECD, 2020.

[3]SAAVEDRA C J, AEDO I M C, ARIAS D O S, et al. Realizing the future of learning: from learning poverty to learning for everyone, everywhere[R]. Washington, DC: World Bank, 2020.

[4]World Bank. Reimagining human connections: technology and innovation in education at the World Bank[R]. Washington, DC: World Bank, 2020.

[5]习近平在中共中央政治局第五次集体学习时强调 加快建设教育强国 为中华民族伟大复兴提供有力支撑[N].人民日报,2023-05-30(01).

[6]冯婷婷,刘德建,黄璐璐,等.数字教育:应用、共享、创新——2024 世界数字教育大会综述[J].中国电化教育,2024(3):20-36.

[7]祝智庭,戴岭,赵晓伟,等.新质人才培养:数智时代教育的新使命[J].电化教育研究,2024,45(1):52-60.

[8]UNESCO.关于教科文组织“公共数字学习门户倡议”

中国知网 https://www.cnki.net

的报告[EB/OL].(2024-02-09)[2024-05-15].https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388597_chi.

[9]吴岩.以数字化转型引领高等教育高质量发展[N].中国教育报,2022-12-10(02).

[10]任昌山,刘嘉豪,张国良,等.全球教育数字化转型背景下"中国国家智慧教育公共服务平台(国际版)"的价值与发展[J].中国电化教育,2024(10):60-67.

[11]UNICEF. Pulse check on digital learning[R]. UNICEF, New York, 2022.

[12]RUI T, CHUANG R, THINLEY S, et al. Mapping national digital learning platforms (helpdesk response No. 45)[R]. EdTech Hub, 2023.

[13]曹培杰,谢阳斌,等.教育大模型的发展现状、创新架构及应用展望[J].现代教育技术,2024(1):5-12.

[14]李冀红,庄榕霞,年智英,等.面向人机协同的创新能力培养——兼论面向智能时代的创造性人才诉求[J].中国电化教育,2021(7):36-42,61.

[15]黄荣怀.论科技与教育的系统性融合[J].中国远程教育,2022(7):4-12,78.

[16]刘德建,曾海军.智慧教育:政策·技术·实践[M].北京:科学出版社,2023.

[17]黄荣怀,周伟,杜静,等.面向智能教育的三个基本计算问题[J].开放教育研究,2019,25(5):11-22.

[18]禹丽锋.打造"教育大脑+智慧学习"教育场景——浙江教育领域数字化改革探究[J].中国教育信息化,2023,29(12):79-87.

[19]刘德建,费程,刘嘉豪,等.智能技术赋能按需学习:理论进路与要素表征[J].电化教育研究,2023,44(4):17-25.

[20]黄荣怀,陈庚,张进宝,等.关于技术促进学习的五定律[J].开放教育研究,2010,16(1):11-19.

[21]王歆舒,郭珺,周红春.基于移动互联网的知识付费产品发展研究[J].中国教育信息化,2018(5):19-25.

[22]刘德建.智能技术促进高校教育教学创新研究[M].北京:科学出版社,2022.

[23]祝智庭,张博,戴岭.数智赋能智慧教育的变与不变之道[J].中国教育信息化,2024,30(3):3-14.

[24]谢幼如,陆怡,夏婉,等.国家智慧教育平台赋能高校课堂数字化转型探析[J].中国教育信息化,2024,30(3):15-24.

Computational Engine and Governance Principles for Enhancing New Forms of Learning Capacity in Smart Education Platforms

Dejian LIU, Haijun ZENG

(*Smart Learning Institute, Beijing Normal University, Beijing 100875*)

Abstract: To unlock the potential of digital learning by harnessing the three key elements of content, capacity building, and connectivity, the United Nations Transforming Education Summit launched the "Gateways to Public Digital Learning" initiative, aiming to establish digital education as a public product through high-quality and inclusive public digital learning platforms and content. The National Smart Education Public Service Platform of China, characterized by integration, intelligence, and internationalization, serves as a typical example of an open and shared public digital learning platform that aggregates resources and services. Through case analysis, this paper argues that smart education platforms, as digital public products, embody and serve as the core carriers of new forms of learning capacity. By leveraging intelligent computational engines, these platforms enhance their productivity, thereby reshaping demand-driven learning relationships, stimulating teachers' enthusiasm and learners' interest, and fostering a new ecosystem that spans from lifelong learning to lifelong service. Additionally, smart education platforms should establish governance principles guided by clear objectives and values, working together to promote the application, sharing, and innovation of digital education.

Keywords: Smart education platform; New forms of learning capacity; Computational engine; Demand-driven learning; Lifelong service

编辑:王天鹏 校对:王晓明

中国知网 https://www.cnki.net