

# AIGC 时代的数智公民素养：内涵剖析、培养框架与提升路径\*



袁磊<sup>1,2</sup> 徐济远<sup>1</sup>【通讯作者】 叶薇<sup>1</sup>

(1. 广西师范大学 教育学部, 广西桂林 541004;

2. 广西师范大学 教育区块链与智能技术教育部重点实验室, 广西桂林 541004)

**摘要:** 在人机协同演进的技术浪潮中, 如何让数字公民跃迁为生成式人工智能 (AI Generated Content, AIGC) 时代的数智公民, 成为了研究者关注的一个重要问题。围绕此问题, 文章介绍了人机博弈共生关系的演变过程, 阐释了 AIGC 技术给人机关系带来的新挑战, 由此延伸出对数智公民和数智公民素养的探讨。在此基础上, 文章构建了包含表达力、探索力、道德力、解读力、应用力、适应力六种能力的数智公民 6A 素养培养框架。以此框架为指导, 文章从学校教育、企业培训、社区教育三个维度提出了数智公民素养的提升路径。文章既为理解 AIGC 时代的新需求提供了重要视角, 又为培养并提升数智公民素养提供了理论指导, 有助于推动社会发展, 满足社会对数字技能人才的需求, 进而推动社会公正, 促进全社会的数字包容, 为 AIGC 时代数智公民的成长提供理论指导和实践路径。

**关键词:** 数智公民; 数字公民; 数智公民素养; 人机关系; 6A 素养

【中图分类号】G40-057 【文献标识码】A 【论文编号】1009—8097 (2023) 09—0005—11 【DOI】10.3969/j.issn.1009-8097.2023.09.001

## 引言

随着 AIGC 领域 ChatGPT、Midjourney、文心一言等智能工具的快速普及, 人类生产生活已与 AIGC 技术紧密相连。新教育生态环境的变化对人类的生存素养提出了新要求<sup>[1]</sup>, 在 AIGC 技术迅猛发展的背景下, 我国公民教育的任务不能止步于让公民掌握基本的电脑操作, 更要使其拥有广泛而深入的技术知识和思维能力<sup>[2]</sup>, 并实现对 AIGC 技术的深度开发与应用。面对社会生产生活领域 AIGC 技术的快速融入, 国家互联网信息办公室于 2023 年发布《生成式人工智能服务管理暂行办法》, 这是我国 AIGC 领域的第一个规范性文件, 其从全局出发规范了新智能技术的发展边界<sup>[3]</sup>。具体到教育领域, 要求不能局限于从技术发展或融入的视角对新技术进行解读, 而应从以人为本的育人视角, 聚焦公民的素养发展, 适时调整公民教育的培养框架和发展方向, 以应对未来技术变迁可能引发的人机竞争、数据滥用等问题。

AIGC 时代的发展是数字化与智能化深度交融的结果, 现代公民正身处数智化的社会环境中。“数智”一词原指“数据智能”, 即从数据中提炼信息或知识, 或将数据转化为信息, 进而将信息转化为知识<sup>[4]</sup>。然而, 在本研究中“数智”的含义被拓展为实现人机共生所提出的数字应用与数字思维相融合的公民发展要求, 即将公民塑造为“应用者+道德者+思考者”的复合型能力者。基于此, 本研究从人机关系的演变与挑战两个角度出发, 解析 AIGC 时代数智公民的内涵, 并对数字公民素养与数智公民素养进行比较分析, 在此基础上探讨如何顺应人机协同共生的发展趋势, 构建适应 AIGC 时代的数智公民素养培养框架, 并以此为理论指导提出数智公民素养的提升路径, 以培养适应 AIGC 时代人机协同共生发展需求的数智公民。

## 一 人机关系的演变与挑战

### 1 人机关系的演变过程

人机关系具有复杂性和动态性。从人类发展初期的工具制造与使用，到中期的人机博弈，再到现阶段的人机共生，人机关系不断演进。人机博弈共生关系的演变过程大致可分为三个阶段：人类自我演进阶段、工具他者演进阶段、人机共同演进阶段。在这个过程中，人机关系可抽象为人类链与机器链在横向时间 X 轴上的演进与纵向知识 Y 轴上的博弈关系，人机相互作用不是简单的竞争或合作关系，而是当一方处于领先地位时，便会形成反哺另一方发展的知识差，两者在交互、反哺的过程中实现优势互补、共同进化，如图 1 所示。

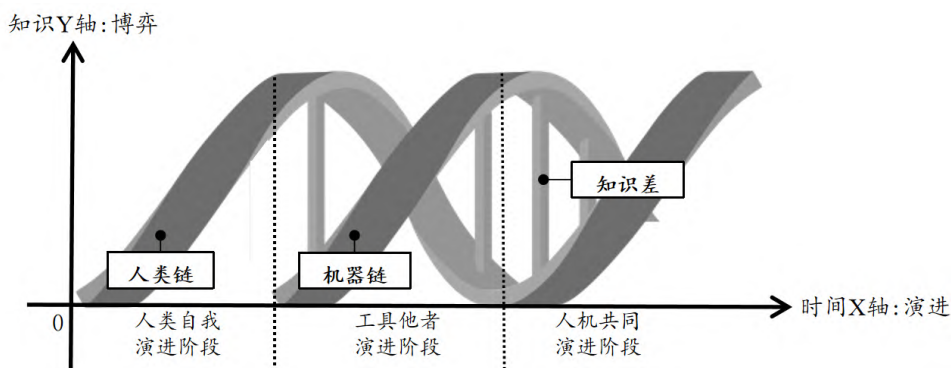


图 1 人机博弈共生关系的演变示意图

在人类自我演进阶段，人类活动起初集中于自我意识和精神层面。通过自我感知和思考，人类逐渐认识到了自我存在的价值和意义，转而开始对自然界进行初步的探索。在探索自然的过程中，人类慢慢形成了“技术”的早期概念，即通过制造并使用工具来改造自然<sup>[5]</sup>。

在工具他者演进阶段，机器工具无法主导自身的进化，需要依靠人类这个工具主体（他者）来实现进化。这一阶段表现为人类链在知识 Y 轴上高于机器链，说明人类这个工具主体（他者）占据主导地位。在这个阶段，人类将工具视作为达成某种目的而存在的物体，而不是具有独立意愿和自主行动能力的实体<sup>[6]</sup>。这种工具性观点导致人类常常忽视了机器工具的本质和价值，而只注重其功能和效用。“人工智能”概念诞生后，工具性观点正逐渐被打破。机器不再被视为被动工具，而是被赋予自主学习、决策能力等“准生物”特性，机器开始逐步反超人类。

发展到人机共同演进阶段，机器的“准生物”特性愈发明显。Arthur<sup>[7]</sup>指出，技术具有组合和递归的特性，与生物进化过程相似。在技术的演化过程中，复杂度越高，生物属性越明显。在接受机器的“准生物”特性后，人类期望机器具有自我学习、自我适应、自我进化的能力，从而不断提高其智能水平。在 AIGC 时代，生成性人工智能技术初步实现了这一目标，动摇了人类作为知识“生产者”的主导地位，推动人机关系进入共同演进的新阶段。在这个阶段，机器在某些领域或功能上的智能水平已经超越了人类的平均发展水平，形成了机器链与人类链之间的知识差，机器不再被人类主导，而是能够利用其产生的知识助力人类发展。

### 2 人机关系面临的新挑战

在 AIGC 时代，智能机器与人类达成共生平衡的过程是一个长期、动态的发展过程。当前，AIGC 技术的爆发式发展似乎已在某种程度上超越了人类的智慧，其迅猛的势头和广泛的应用催

生了就业者对职业替代的忧思。在劳动力市场，AIGC 技术的替代效应直观表现为各类工作和职业对人力资本的需求随着技术而改变，这导致劳动力市场中高技能/高薪劳动力群体与低技能/低薪劳动力群体之间的差异进一步拉大<sup>[8]</sup>。次级劳动力市场通常对低技能、低教育背景的劳动力有需求，如服务业、零售业、制造业等行业对从业者的人力资本要求较低，而伴随着零工经济和“云劳动”的逐步成形，低技能的工作及其相关职业正在被自动化和机器人所替代。在工业革命时代，工业化使工人成为机器的附属品，这削弱了他们理解社会和科学的能力，也削弱了他们的集体精神<sup>[9]</sup>。如今，次级劳动力市场的简单、重复性劳动面临被淘汰的风险，新职业如 AI 工程师、数据分析师等从业者需具备高技能、高教育背景，以及主动适应劳动力市场发展的求变精神。对此，有效培养公民的高阶思维和认知技能就变得尤为重要了。

人类创造了智能机器，而其发展具有自我演化的特征，即通过自我创新和进化，来适应人类的需求和环境变化。面对 AIGC 技术带来的新挑战，新的人机协同共生发展模式要求人类主动适应智能化环境，与智能机器紧密合作、良好互动，以实现共同发展、演进的动态平衡。这就需要提升新技术环境下的公民素养，使公民完成从技术的被动应用者向技术的智能运用者的角色转变，即培养 AIGC 时代的数智公民。

## 二 数智公民与数智公民素养

### 1 从数字公民到数智公民

美国数字公民教育之父 Ribble<sup>[10]</sup>指出，数字公民是在应用技术的过程中，能够积极、主动地适应并合规使用相关技术的个体。数字素养是一种基础能力，是数字公民所需要的一种技能。一个人如果要成为合格的数字公民，就需要具备良好的数字素养，以便理解和使用数字技术，同时理解这些技术的社会、文化和道德影响。反过来，数字公民身份也需要人们发展和使用他们的数字素养，以便他们可以负责任地、合乎道德地、有效地在数字世界中行动。

数字素养的具体标准因国家或地区的需求不同而存在差异。2018 年，联合国教科文组织在“数字素养全球框架”中将数字素养分为五个部分：信息素养、通信与协作素养、创造素养、解决问题素养、安全素养<sup>[11]</sup>。2021 年，我国在《提升全民数字素养与技能行动纲要》中将数字素养与技能定义为“数字社会公民学习工作生活应具备的数字获取、制作、使用、评价、交互、分享、创新、安全保障、伦理道德等一系列素质与能力的集合”<sup>[12]</sup>。2022 年，欧盟发布的《公民数字素养框架（2.2 版）》将数字素养划分为五个方面：信息与数据素养、通信与协作素养、数字内容素养、安全素养、问题解决素养<sup>[13]</sup>。可见，不同机构、国家对数字素养标准的界定侧重点存在不同。如今 AIGC 技术影响波及全球，应适时而变对数字素养标准制定和能力培养提出新的要求，突破固有的“合规使用者”局限，实现公民角色从“数字”向“数智”的转变。

数智公民是指能灵活使用和深度理解数字技术，不断思考、主动挖掘技术潜力，并能在技术使用过程中做出正确道德决策的个体。作为数字公民的进阶形态，数智公民不仅需要遵守技术使用规定，更需要理解和运用计算思维，精通智能技术，以此推动社会的进步。从 Ribbl 给出的定义来看，数字公民是初阶的“应用者”，而数智公民突破了“数字”这个基本范畴，要求公民发展为更高阶的“应用者+思考者+道德者”。

### 2 数智公民素养剖析

智能机器是现代公民重要的生产工具，AIGC 技术的爆炸式发展使得传统的数字公民素养已

经不能切实适应技术带来的变化。传统的数字公民素养对计算机技术的应用要求较高，以普及数字技术为导向，却忽视了对技术效能的创新挖掘。如今，AIGC 技术的崛起降低了技术操作的门槛，而更加突出使用者对领域知识和技术逻辑的理解。例如，GPT 结合 Midjourney 的跨平台应用，使得普通人也能绘制专业水准的图画内容<sup>[14]</sup>。在此背景下，未来公民教育的新发展方向——数智公民素养应运而生。

数字公民素养与数智公民素养在不同维度的对比如表 1 所示，可以看出：在技术要求方面，尽管数智公民的技术操作门槛低于数字公民，但数智公民更注重理解和应用技术原理来解决问题；在知识领域方面，数字公民仅需要掌握数字技术的基础知识，而数智公民需要广泛吸纳各领域的知识，其知识面远大于数字公民；在目标对象方面，数字公民教育泛化针对广大公众提要求，而数智公民教育细化指出个体该如何发展；在态度价值观方面，数字公民和数智公民都需遵守相关的法律法规和道德准则，不同之处在于数字公民的培养目标是帮助个体成为一个负责任、尊重他人、遵纪守法的数字技术用户，而数智公民的培养目标是帮助个体成为一个有批判思维、道德责任感并愿意参与到数字社会公民事务中的人；在逻辑思维方面，数智公民需具备的逻辑思维能力比数字公民更加高级，且强调提高人机交互的有效性。

表 1 数字公民素养与数智公民素养在不同维度的对比

对象 维度	数字公民素养	数智公民素养
技术要求	数字公民需掌握数字技术的基本使用技能，具备数字信息评估能力、数字社交互动能力、技术创新和解决问题能力、在线学习能力等	数智公民的技术操作能力要求降低了，但要涉猎技术原理知识，能灵活地进行人机对话，使用技术解决实际问题
知识领域	数字公民需掌握数字技术的基础知识，如计算机硬件、软件、网络安全等	数智公民需掌握职业发展所需的必要知识，同时需广泛吸纳各领域的知识，如统计学、数据科学、机器学习等
目标对象	数字公民教育主要针对普通公众，强调提高其数字技术水平、在线交流等能力	数智公民教育注重提高个体的数字批判性思维和道德判断、责任感等更深层的能力，使其能够利用数字技术解决实际问题
态度价值观	数字公民需遵守相关的法律法规和道德准则，保护个人隐私和网络安全	数智公民需遵守相关的法律法规和道德准则，还需具备积极的社会责任感和技术适应力，能利用数字技术推动社会进步和创新发展
逻辑思维	数字公民需具备一定的计算机逻辑思维能力，如能够理解程序代码、掌握基本的算法逻辑等	数智公民需具备更高级的逻辑思维能力，了解基本的算法原理、能辨识数据真伪等，以提高人机交互的有效性

综上所述，“数智公民素养”是一个为了让数智公民应对 AIGC 时代新挑战而出现的概念，涵盖技术应用的熟练掌握、技术逻辑的深入理解、跨领域知识的有效吸纳以及法律道德规范的严格遵守等内容。同时，“数智公民素养”还要求数智公民具备批判性思维和道德判断、责任感等更深层的能力，从被动者转变为求变者，主动适应并引领技术的发展。

### 三 数智公民的 6A 素养培养框架

数智公民教育的核心目标，在于培养具备“应用者+道德者+思考者”角色的复合型能力者。在这一目标的指引下，从数智公民适应 AIGC 技术的发展需求出发，本研究构建了数智公民的 6A（“A”是 Ability 的缩写，“6A”即指表达力、道德力、探索力、解读力、适应力、应用力六种能力）素养培养框架，以满足数智公民融合应用 AIGC 技术的发展需求，如图 2 所示。其中，表达力、道德力、探索力这三种能力分别与数智公民的应用者、道德者、思考者这三种角色相对应，而解读力、适应力、应用力是复合能力，需要在实践中灵活转化这三种角色。数智公民的 6A 素养培养框架为数智公民教育提供了一个新培养方向，这也是在新时代背景下为实现人机协同共生发展所做的教育响应。

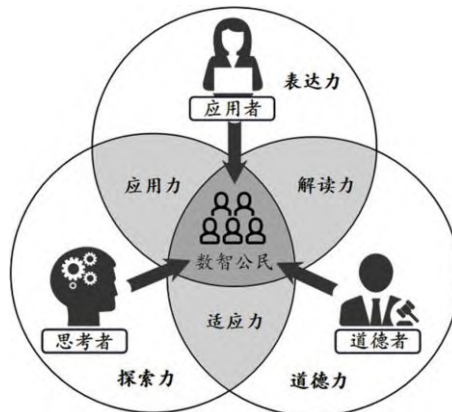


图 2 数智公民的 6A 素养培养框架

#### 1 进行人机交互清晰的表达力

表达力是在 AIGC 技术盛行后人机交互所需的新能力，理应引起教育工作者的重视。AIGC 技术使应用者能“随心所欲”地进行创作，即实现以计算机为介质的“即言即行”。计算机本身是一个“黑箱”，对于不熟悉计算机汇编语言和高级语言的应用者而言，只能操作由开发者编制好的“界面”，而难以跳出“界面”基于自己的需求进行二次开发。AIGC 技术创造了新的人机交互方式，使那些并非计算机语言专家的普通人也能通过言语和草图轻松地与计算机进行交流，并按需开发网页、游戏等。例如，GPT-4 可以将人类手绘的网页草图转化为网页源代码，并成功运行<sup>[15]</sup>。

在 AIGC 时代，清晰的交流和表达构成了数智公民与机器进行有效对话的基础，这也是数智公民素养培养的重要内容。用户所输信息的质量和结构、所提问题或所要完成任务的复杂性，都会对 AIGC 技术的响应质量产生影响<sup>[16]</sup>。2023 年，斯坦福大学计算机科学教授吴恩达与 OpenAI 公司联合开设了“ChatGPT 提示工程课程”，旨在通过课程培训提升人机交互的精确度<sup>[17]</sup>。为了实现高质量的人机对话，需要重点关注以下内容：明确问题的范围和目标，且尽可能地详尽、具体；运用简练、明晰的语言，避免模糊和多义的表述；提供必要的背景信息和语境，以帮助机器更好地理解问题；避免使用机器无法理解的专业用语和行话；对机器的回答进行适当的评估和反馈，以帮助机器学习和改进。另外，理解计算机的思维逻辑也是进行有效人机对话的重要前提。虽然自然语言分析技术能解析语言潜义，但如果用户不了解计算机的基本运作逻辑，

就难以准确表达自己的真实需求，也就难以实现有效的人机对话。

## 2 公平安全多元包容的道德力

道德力代表全社会的文明程度，也是科技发展过程中不可跨越的底线。数智公民教育需遵循以人为本的原则，营造良好的文化生态。对数智公民道德力的培养，重点是培养数智公民具有公平安全的社会责任感和多元包容的文化意识。

①社会责任感。在技术发展和应用的过程中，数智公民要保障社会利益，严格遵守伦理规范，确保信息安全和道德合规。如果数智公民素养培养中缺乏道德力的培养，那么技术的应用就可能会导致伦理失衡和道德危机。例如，在人工智能领域，未经适当测试和验证的算法可能会导致误判、偏见和歧视，进而影响个人和社会的利益；在网络安全领域，黑客未经授权的信息篡改、盗取和网络攻击导致数据泄露，会对个人隐私和国家安全造成严重威胁。

②文化意识。文化意识的提升是技术应用在理论层面的伦理要求。提升多元包容的文化意识，就是要使数智公民认识到：智能工具是人类社会文化多元化的复杂反映。在智能工具的设计和研制过程中，这些工具会无意间吸收并体现人类的价值观，其受多元文化主观性的影响是无法避免的。因此，数智公民要重视文化的多元性和包容性，在技术使用的过程中提升多元包容的文化意识。

## 3 尖端前沿领域持续的探索力

面对复杂多变的问题挑战，数智公民必须锻炼其作为“思考者”的探索能力，原因主要在于：一方面，AIGC 技术亟待深度开发；另一方面，尚在成长阶段的智能技术潜藏着未知的风险，其探索和创新可能存在难以预测的副作用。基于此，在进行数智公民素养培养时，要注意培养数智公民持续的探索力，尤其是在尖端前沿领域，既要拓展数智公民探索的广度，也要注意适当控制其创新的限度。

①探索的广度。由于智能技术依赖大量的数据训练，因此在应用智能技术时要不断丰富、补充相关的数据，以不断提升机器的智能。在计算机视觉领域，机器学习算法需要大量的图像数据来训练算法，才能正确地识别和分类不同的物体；而在自然语言处理领域，语言模型需要大量的文本数据来学习语言规则和语义。可以说，如果某领域缺乏基本的训练集，那么智能技术便会在该领域寸步难行。例如，GPT-4 模型基于多模态机器学习（Multilingual Machine Learning Understanding, MMLU）基准的跨语言测试准确性，其中英语语料测试准确性高达 85.5%，但非英语语料测试准确性最低仅为 62%<sup>[18]</sup>。对此，数智公民需具备在不同领域进行持续探索的能力，并通过拓展探索的广度，获取更多的数据和信息来反哺智能数据库，以促进人机共同发展。

②创新的限度。技术的发展并非无止境的创新，而是在人类发展可承受的范围内进行有限度、负责任的探索。这是因为，超出人类发展可承受范围的技术迭代发展，必将导致失衡和不适应。因此，数智公民要注意控制创新的限度，在追求技术创新的同时，考虑其可能对社会、经济、环境以及我们日常生活的影响，避免盲目的、无节制的创新行为。这就需要数智公民具有批判性思维，能够评估新技术的利弊，理解其可能存在的风险，并据此做出明智的决策。

## 4 智能生成结果有效的解读力

在智能化的协作环境中，智能机器的角色日渐突出，对其智能生成结果进行有效解读，是数智公民素养培养的重要要求。对智能生成结果的解读力，主要从知识解读和认知解读两个维度来考察。

①知识解读能力是指人类在人机互动过程中利用专家系统、开源框架等智能工具进行知识探究的能力。例如,通过可汗学院开发的 Khanmigo 智能辅导系统,学习者可以获得更优的知识学习体验<sup>[19]</sup>。通过应用相关的智能工具,数智公民作为“应用者”能更便利地获取并应用知识。

②认知解读能力是指人类对自我身心信息的解读能力。未来,机器可能会成为私人工作助理或私人心理健康导师,与人类共同挖掘人类的身心奥秘。在人机协同互动的过程中,智能机器能协助人类整理工作思路或消除不良的心理认知状态,而机器调节的精确度需要人类通过对自身清晰的主观认知来提升。例如,人工智能代替医生与个体对话,能削弱患者的抵触感,但在机器给出的客观分析结果中必须加入医生自己的主观诊断,才能为患者提供更精确的治疗方案<sup>[20]</sup>。数智公民与智能机器协同互动的过程,亦是“它山之石攻玉”的过程。在这个过程中,数智公民可以更深层次地理解并发展自身的认知能力,树立正确的道德价值观念,提升对“道德者”的身份认同。

计算机在本质上是一种工具,而非思想<sup>[21]</sup>。智能机器产生的内容应作为人类思考与决策的辅助,而非替代数智公民“思考者”的角色。特别是在 AIGC 技术的推动下,公民教育将逐渐回归苏格拉底式的对话教学<sup>[22]</sup>,这需要学习者拓宽思路,洞察生成内容的潜在含义。因此,数智公民需掌握基本的学科知识及其相关领域知识,并在此基础上进行逻辑严谨的辩证思考,以能有效解析和验证智能机器提供的结果,真正发挥 AIGC 技术的优势,为人类创造更大价值。

### 5 应对技术爆炸变化的适应力

智能技术的应用,使许多工作岗位出现盈余甚至被淘汰,致使很多人陷入不安、焦虑或失落的情绪之中,因为他们可能需要重新定位自己的职业生涯或寻找新的工作。为有效应对未知的挑战,数智公民需拥有适应智能时代的技能,并保持积极心态,掌握职业发展的主动权。

应对技术爆炸变化的适应力可以概括为两个方面:①情感智力,即面对技术变革和职业转型时能通过情绪管理来缓解心理上的紧张和焦躁。从“应用者”的角度来看,具备强大的情感智力,可以有效应对技术变革和职业转型带来的心理压力,这既包括识别、接纳、管理自身情绪,也包括理解、优化他人的情绪。在这个过程中,情感智力不仅能帮助数智公民更有效地与他人沟通、处理各种复杂情况,还能让他们在面对环境变化时保持冷静,从而更好地应用新的技术工具。②自我意识。数智公民需要具备深厚的自我意识,能客观看待自身的能力,明晰自己的兴趣和目标,并据此进行职业规划。面对职业转型,自我意识强烈的数智公民往往能更准确地把握自己的职业方向和未来发展路径,从而做出更符合其个人价值观和道德规范的决策。另外,从“思考者”的角度来看,数智公民需要具备面对压力时进行反思和自我调整的能力,包括认识自己的压力反应、采取积极的行动来减轻压力、寻求他人的支持,以及养成健康的生活习惯、保持积极乐观的心态等。

### 6 多元智能工具融合的应用力

智能化应用产品具有感知、记忆、学习、自适应甚至行为决策的能力,可以主动建立与使用者之间的连接。数智公民掌握智能设备的基本操作方法是人机互动的前提,而 AIGC 技术已经搭建了人机交流的新桥梁,极大地提升了技术使用的便利性。目前,互联网平台上基于 AIGC 技术的智能工具种类繁多,包括知识生成工具 ChatGPT、Claude,视频生成工具 Runway gen2、Wonder Studio,智能绘图工具 Midjourney、Stable Diffusion,文本阅读工具 ChatDOC、Notion AI 等。面对多元智能工具,数智公民应理解并掌握其基本原理,学习其相关设备操作的核心技能,

并对这些工具进行融合应用，以灵活解决实际问题。

AIGC 时代的智能化进步，使得数据来源更加丰富多元。而多元智能工具的融合应用，有助于智能应用产品在碎片化的时间内处理任务和分享内容，以适应更多的场景。因此，数据的二次加工方式变得至关重要，理解工具底层逻辑之后的跨平台应用能力成为了提高学习和工作效率的必要条件，也成为了公民跟随时代步伐的必然选择。在技能教育领域，黄茂勇等<sup>[23]</sup>将这种跨平台应用能力称为“混质动力”，其主要特点是混沌、连通、主动、进化、有机。混质动力将设计思维作为技能教育供给系统的基本价值导向，具有多学科融合的理论支持属性。提升数智公民的“混质动力”，可以让数智公民具有更强的适应性和创新性。一个具有高度“混质动力”的数智公民在处理项目时，能够熟练地使用数据分析工具进行数据处理和分析、使用项目管理工具进行任务管理和协作、使用设计工具创建和编辑视觉内容；同时，他们能够理解这些工具的底层逻辑，能将它们有效地融合，从而高效完成任务。

#### 四 数智公民素养的提升路径

“公民”是涵盖国家或地区中享有政治、经济、社会和文化权利的所有人<sup>[24]</sup>。面对 AIGC 技术的迅猛发展，数智公民教育要覆盖不同年龄阶段、不同发展地区的所有公民，转变“技术”推着“人”走的被动状态。对此，本研究以数智公民的 6A 素养培养框架为指导，提出数智公民素养的提升路径，即通过学校教育奠基、企业培训提升和社区教育扩展的多元场域协同，来稳定人机协同发展的共生关系，培养适应 AIGC 时代发展的数智公民。

##### 1 以学校教育为核心：奠定素养基础

学校是数智公民素养培养的重要场所，因此数智公民素养的提升要以学校教育为核心，为不同学段的学习者提供 AIGC 技术普及的相关课程，同时开展丰富多彩的数智教学实践活动。

①课程设置方面：学校应注重课程的更新和改进，以适应不断发展的教学环境；同时，要在总结人机交互经验的基础上，普及人工智能原理、人机对话设计、人工智能教学应用等知识，以便能进一步开发 AIGC 技术。6A 能力中的表达力、解读力，是人机交互的基础能力，而这些能力在过去并未得到足够的重视。基于此，学校设置相关的智能课程时，要注重提升学习者的表达力、解读力，以奠定数智公民素养培养的基础。具体而言，可以将人机交互的特定内容（如高效的提示工程、跨平台的自动化开发等）设立为单独的课程。这些课程不仅能帮助学生深入理解和掌握人机交互的基础知识和技术，也能通过实际的项目实践，提升他们的表达力和解读力，从而更好地应对复杂的人机交互环境。

②教学实践方面：学校应采用各种创新的实践性教学模式（如游戏化学习、项目式学习等），来提高学习者的参与度和实践能力。在教学实践过程中遇到复杂的问题时，学习者要能灵活切换角色并运用 6A 能力来解决问题。游戏化学习、项目式学习等实践性教学模式强调学习者动手操作和全身心投入，这对不同阶段的学习者来说都是有效培养数智公民素养、提升其思维能力的重要路径。以美国常识媒体组织（Common Sense Media）开发的数字公民教育游戏为例，其通过角色扮演和解决虚拟社区困境，鼓励学生在充满趣味和挑战的游戏环境中提升自身素养<sup>[25]</sup>。另外，AIGC 技术对硬件要求低，学校利用人工智能教学平台和软件，通过电脑、手机、平板等设备便可实现智慧教学环境的再开发，改变学习者被动的信息接收者角色。例如，将基于 AIGC 技术开发的软件添加到白板中，可以为学习者提供更优质、高效、个性化的数字学习体验，



并能激发学习者的创造力和探究精神，提高学习者的人机交互能力和高阶思维能力，进而提升其数智素养。

## 2 以企业培训为支撑：提升实践能力

随着 AIGC 技术的迅猛进步，行业洗牌的趋势日益明显。对企业员工来说，保持竞争优势和职业发展，积极吸纳新的知识和技术以适应新的环境需求成为必要。但是，对于传统行业的工作人员和那些缺乏相关技术背景的员工来说，仅依赖政府的推动还远远不够，企业自身也应构建完善的培训系统，重新审定职业需求，提升员工的数智素养和数智技术应用能力，通过开展技术实训、提供政策激励来推动企业的数智化转型。

①技术实训方面：企业应开设有针对性的技术实训课程，并结合实际业务问题，进行项目式的实践训练。考虑到不同员工在年龄、认知水平、专业能力等方面的差异，企业机构应定期组织员工参与数智素养培训，并鼓励员工通过在线课程、技术研讨会等方式学习数智技术的相关知识技能，提高员工的实践应用能力，增强员工对信息的解读力和信息安全意识，以不断提升其适应技术变革和职业转型的能力。

②激励政策方面：企业应从员工的实际需求出发，设计和实施以提升数智素养为目标的激励政策。具体来说，企业机构应根据生产组织的目标一致性，通过奖金发放、岗位晋升、外出考察等激励性政策，来吸引员工主动提升数智素养，增加个人对技术水平提升的投入，并鼓励员工对 AIGC 技术进行二次开发，以在实践中总结经验，创造更多价值。

## 3 以社区教育为延伸：扩展数智教育

良好的社区教育是增强社会资本、推动社区成员终身成长和社区可持续发展的关键路径<sup>[26]</sup>。基于此，除了学校教育和企业培训，数智公民素养的提升还应关注社区教育，将数智公民教育覆盖正式、非正式教育领域，以构建全面的数智公民素养提升体系。

①环境建设方面：社区应创建一个鼓励社区居民学习和发展的环境并用心维护，包括提供适应性的学习空间、设施和资源，如社区学习中心或图书馆、在线学习平台和资源库等。具体来说，可通过线上线下相融合的方式，将社区和家庭有机地融合，构建全新的社区教育生态系统，为社区居民提供更便利、高效、个性化的学习方式，并使社区居民之间可以轻松地分享学习经验，形成学习共同体。与此同时，可以家庭为单位，充分利用家庭教育的优势，让家长和孩子合作学习、共同解决问题，形成和睦、进步的家庭学习文化。此外，不同家庭之间也可以通过社区平台、社区活动等进行交流互动，营造浓厚的社区学习氛围。

②信息普及方面：社区应通过多种途径和方式（如社区讲座、研讨会、宣传册、社区网站等），将数智公民教育的重要性、内容、方式等信息广泛地传播给社区居民，激发他们的学习兴趣和动力。具体来说，一方面要建立完善的社区数字资源库，便于社区居民随时随地获取所需的数字资源，包括各种数字化学习工具、在线课程、电子书籍等。另一方面，要广泛普及法律法规教育，确保社区居民形成正确的态度价值观，深化其对智能技术的道德认知，使其形成一定的自我约束，合理应用智能技术为社区的发展贡献力量。

## 五 结语

本研究围绕人机博弈共生关系的演变过程和人机关系面临的新挑战展开，着重探讨在人机协同演进的技术浪潮中如何让数字公民跃迁为AIGC时代的数智公民。从数智公民适应AIGC技

术的发展需求出发,本研究构建了数智公民6A素养培养框架,并以此为指导提出了数智公民素养的提升路径。然而,目前切实基于AIGC技术深度开发的智能课程比较匮乏,故基于数智公民6A素养培养框架开发系统的数智公民课程体系任重而道远。此外,许多技能属于难以观察的隐性技能,这使得数智公民评价机制的构建困难重重。基于此,后续研究将在教育实践中不断完善数智公民6A素养培养框架,深化数智公民的课程体系和评价机制研究,切实提升数智公民素养,以助推人机协同共生发展。

## 参考文献

- [1]袁磊,雷敏,徐济远.技术赋能、以人为本的智能教育生态:内涵、特征与建设路径[J].开放教育研究,2023,(2):74-80.
- [2]袁磊,徐济远,苏瑞.AIGC 催生学习型社会新格局:应然样态、实然困境与创新范式[J].现代远距离教育,2023,(3):1-15.
- [3]国家网信办.生成式人工智能服务管理暂行办法[OL].  
<[https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202307/content\\_6891752.htm](https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202307/content_6891752.htm)>
- [4]吴俊杰,刘冠男,王静远,等.数据智能:趋势与挑战[J].系统工程理论与实践,2020,(8):2116-2149.
- [5]Simone W. The need for roots: Prelude to a declaration of duties towards mankind[M]. London: Routledge, 1943:54.
- [6](德)马丁·海德格尔著.陈嘉映,王庆节译.存在与时间(修订译本)[M].北京:生活·读书·新知三联书店,2014:80-84.
- [7](美)布莱恩·阿瑟著.曹东溟,王健译.技术的本质(经典版)[M].杭州:浙江人民出版社,2018:259.
- [8]黄茂勇,叶珊.非对称赋能:人工智能的就业技能迭代效应及教育干预[J].教育与职业,2023,(4):5-12.
- [9]陈露茜,苏艺晴.工业时代的教育民主:对杜威教育观中“职业”概念的讨论(1899-1916)[J].教育史研究,2022,(1):138-152.
- [10]Ribble M. Digital citizenship in schools: Nine elements all students should know(2nd edition)[M]. Texas: International Society for Technology in Education, 2011:10.
- [11]UNESCO. A global framework of reference on digital literacy skills for indicator 4.4.2[OL].  
<<https://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/ip51-global-framework-reference-digital-literacy-skills-2018-en.pdf>>
- [12]中国网信网.提升全民数字素养与技能行动纲要[OL].  
<[http://www.cac.gov.cn/2021-11/05/c\\_1637708867754305.htm](http://www.cac.gov.cn/2021-11/05/c_1637708867754305.htm)>
- [13]Vuorikari R, Kluzer S, Punie Y. DigComp 2.2: The digital competence framework for citizens - with new examples of knowledge, skills and attitudes[OL]. <<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>>
- [14]Kyoung H K, Hyung G K. A study on how to create interactive children's books using ChatGPT and midjourney[J]. TECHART: Journal of Arts and Imaging Science, 2023,(2):39-46.
- [15]Sanderson K. GPT-4 is here: What scientists think[J]. Nature, 2023,(7954):773.
- [16]郑燕林,任维武.实践观视域下 ChatGPT 教学应用的路径选择[J].现代远距离教育,2023,(2):3-10.
- [17]DeepLearning.AI. ChatGPT prompt engineering for developers[OL].  
<<https://www.deeplearning.ai/short-courses/chatgpt-prompt-engineering-for-developers/>>
- [18]OpenAI. Gpt-4 technical report[OL]. <<https://cdn.openai.com/papers/gpt-4.pdf>>
- [19]张治.ChatGPT/生成式人工智能重塑教育的底层逻辑和可能路径[J].华东师范大学学报(教育科学版),2023,(7):131-142.

- [20]De Mello F L, De Souza S A. Psychotherapy and artificial intelligence: A proposal for alignment[J]. *Frontiers in Psychology*, 2019,10:1-9.
- [21]Kay A. A new perspective on computer science[A]. *Proceedings of the 3rd ACM National Conference*[C]. New York: Association for Computing Machinery, 1971:1-10.
- [22]焦建利.ChatGPT:学校教育的朋友还是敌人?[J].*现代教育技术*,2023,(4):5-15.
- [23]黄茂勇,叶珊.非对称赋能:人工智能的就业技能迭代效应及教育干预[J].*教育与职业*,2023,(4):5-12.
- [24]郭忠华.公民身份的核心问题[M].北京:中央编译出版社,2016:22-29、127-135.
- [25]王晓晨,蔡进,杨浩.美国数字公民教育的游戏化学习课程建设及启示[J].*电化教育研究*,2021,(7):122-128.
- [26]侯怀银,宋美霞.终身教育视野下的社区教育发展:价值意蕴、现实困境与突破路径[J].*现代教育管理*,2022,(12):16-26.

### Digital Intelligent Citizen Literacy in the AIGC Era: Connotation Analysis, Training Framework, and Enhancement Pathways

YUAN Lei<sup>1,2</sup>    XU Ji-yuan<sup>1</sup>[Corresponding Author]    YE Wei<sup>1</sup>

(1. Faculty of Education, Guangxi Normal University, Guilin, Guangxi, China 541004; 2. Key Lab of Education Blockchain and Intelligent Technology of Ministry of Education, Guangxi Normal University, Guilin, Guangxi, China 541004)

**Abstract:** In the technological wave of human-computer collaborative evolution, how to transform digital citizens into digital intelligent citizens in the AI generated content (AIGC) era has become an important issue that researchers pay attention to. Focusing on this question, the paper introduced the evolution process of the human-machine symbiotic relationship, explicated the new challenges brought about by AIGC technology to this relationship, and consequently extended to the discussion of digital intelligent citizens and digital intelligent citizen literacy. Based on this, the paper constructed the 6A literacy training framework of digital intelligent citizens, which included six abilities of expressiveness, explorative ability, moral power, interpretive ability, application ability, and adaptability. Guided by this framework, the paper proposed pathways to enhance digital intelligent citizen literacy from three dimensions of school education, corporate training, and community education. This paper not only provided an important perspective for understanding the new demands of the AIGC era, but also offered theoretical guidance for cultivating and enhancing digital intelligent citizen literacy, which was conducive to promoting societal development, meeting the social demand for digital skills talents, further advancing social justice, promoting the digital inclusion of the whole society, and providing theoretical guidance and practical pathways for the growth of digital intelligent citizens in the AIGC era.

**Keywords:** digital intelligent citizens; digital citizens; digital intelligent citizen literacy; human-machine relationship; 6A literacy

---

\*基金项目: 本文为国家社会科学基金教育学一般项目“基于‘互联网+双师教学’的乡村教师专业发展机制研究”(项目编号: BCA180087)的阶段性研究成果。

作者简介: 袁磊, 广西师范大学教授, 广西师范大学教育区块链与智能技术教育部重点实验室副主任, 研究方向为信息技术教育应用、STEAM教育等, 邮箱为 9761541@qq.com。

收稿日期: 2023年5月20日

编辑: 小米