陈星,吴叶林(2022).人机协同教育治理的障碍与突破[J].现代远程教育研究,34(1):40-47.

**摘要：**人机协同作为人工智能时代教育变革的突破口，积极探索其在教育治理领域的应用图景和发展路径，是实现教育治理现代化的必然路向。人机协同教育治理将治理主体从自然人扩展到智能机器，能够实现人机交互、优势互补、高效合作的现代化教育治理，在变革教育治理主体结构与关系，提升政府、市场、社会组织参与治理教育的能力，赋能微观教与学问题求解等方面前景广泛。但其发展面临治理主体的传统管理思维固化与应用智能机器能力不足、智能技术落后于教育治理发展需求、治理机制不健全以及人机不协同导致治理效能损耗突出等障碍。为更好实现人机协同教育治理，需加快治理思维从“经验治理”向“智慧治理”转变，治理能力从“被动适应”向“主动变革”转变，治理技术从“串联发展”向“并联发展”转变，治理机制从“泛智”向“善智”转变，协作方式从“框架合作”向“精准合作”转变。

**关键词：**人机协同；教育治理；智慧治理；人工智能

**一、 研究背景**

人机协同正在不断改变和重塑工业化时代所形成的传统教育理论与实践框架，并全面融入教育的教、学、管、评、测各环节，引发教育治理理念、制度和方式的深刻变革。习近平总书记曾指出“人工智能正深刻改变人们的生产、生活、学习方式，推动人类社会迎来人机协同、跨界融合、共创分享的智能时代”，并强调要“高度重视人工智能对教育的深刻影响，积极推动人工智能和教育深度融合，促进教育变革创新”（新华社，2019a）。中共中央、国务院印发的《中国教育现代化2035》也强调要加快信息化时代教育变革，包括推进教育治理方式变革（新华社，2019b）。人机协同可为教育治理变革提供技术和社会关系层面的支持。在技术层面，治理所包含的过程性、协调性、合作性和互动性等四大特征（The Commission on Global Governance，1995），要求教育治理以大量数据为支撑，通过大范围、高频率、个性化的人机协同提升治理实效。在社会关系层面，人机协同将重塑社会的结构和样态，凸显多中心力量和跨系统合作在教育治理中的重要性，打破传统“教育管理”的社会关系基础。因此，有必要将人机协同作为人工智能时代教育变革的突破口，积极探索人机协同在教育治理领域的应用图景和发展路径，推动教育治理体系和治理能力现代化。

目前，人机协同的理论研究与实践应用主要集中在航空航天、交通、医疗、物流等领域。关于人工智能时代的教育治理转变和基于人机协同的教育图景构建的相关研究初露萌芽。人工智能时代的教育治理转变主要关注“智能革命”（也称第四次工业革命）和“互联网＋教育”背景下教育治理的新样态（朱永新等，2017）、实践框架（杨现民等，2020）、风险挑战（肖凤翔等，2020）、实现路径（黄荣怀等，2020）、数据决策方式（Mayer-Schönberger et al.，2014）和管理模式变革（曹培杰，2018）；人机协同的教育图景构建初步聚焦于对人机协同（含人机交互）教育的内涵与价值（毛刚等，2021）、方法工具（Cho et al.，2021）、智能层级结构（朱永海等，2018）、数据智慧机制（彭红超等，2018）、教育建模（郑勤华等，2021）、区域发展（Lazem et al.，2018）的探讨，较少关注人机协同在教育治理中的应用。因此，本文主要围绕教育治理的体系、能力和效能，分析人机协同教育治理的应用图景、发展障碍和突破路径，以期为人机协同教育治理的相关研究提供借鉴。

**二、人机协同教育治理的应用图景**

人机协同教育治理是多元、多层级的教育利益相关者，携手多功能、多样态的智能机器（含技术、平台和系统）及其集群，综合运用行政管理和技术支撑等多种治理手段，实现人和机器的交互配合、优势互补、高效合作，协同解决教育问题。大数据、人工智能、云计算、物联网、区块链等机器智能正在加速改变教育治理的理念、方式和工具，为从教育管理走向教育治理提供了技术支持。人机协同将进一步超越人类智能与机器智能，构建更高层次的智能形态，进一步实现教育治理主体在结构与关系上的变革，提升政府、市场和社会组织参与教育治理的能力。人机协同赋能教育治理的应用图景可描绘为以下五个方面。

1.变革教育治理主体的结构与关系

人机协同教育治理将教育治理的主体从自然人扩展到智能机器，使治理主体的构成更加多元。尽管智能机器在情感、价值、意志、思维上和人脑存在较大差异，但其在数据收集与分析能力等方面远超人类，成为现代教育治理不可或缺的主体。首先，智能机器可以借助其算法和算力优势，通过感知、决策和执行系统模仿和拓展人的感官、思维和行动，相对独立地参与教育治理。其次，智能机器可以无间断地收集、存储和处理海量信息，其行为操作较少受情感、价值观、环境等因素干扰，便于客观高效地作出教育决策。最后，智能机器可以利用专家系统、知识库、多学科协同分析等技术，解决复杂教育问题，并在教育治理过程中实现智能升级迭代。

人机协同将重构政府、学校和社会的新型治理关系。从工业时代到人工智能时代，以政府干预为导向的教育管理体系正在向以人机协同为导向的教育治理体系转变，政府与教育机构和社会的关系也从控制干预走向平等合作。人工智能时代的到来，将加速人与智能技术的深度整合，改变传统的学校教育及其治理机制（朱永新等，2017），让学校避免受到政府的过度干预，推动传统的政府中心、权威控制、自上而下式的教育管理向多中心、自愿合作、上下结合式的教育治理转变，使教育治理制度体系更加开放化、扁平化、智慧化，促进教育治理体系从碎片化、个案决策、静态化、管理本位向网格型、数据决策、动态化和服务本位转型（姚松，2016）。

2.提升政府教育治理效能

人机协同教育治理能够让政府的宏观决策更加科学化、系统化。工业化时代的政府决策更多依靠人的有限理性，难以准确、全面地掌握教育供求信息，难以对庞杂的教育信息进行有效筛选、分析，进而作出科学合理的宏观教育决策。人工智能和大数据的出现，将人的智慧和技术的智能相结合，可以帮助政府对数量巨大、来源分散、形态多样的教育数据进行采集、存储、深度挖掘和关联性分析，让政府的“理性计划”更具科学性和系统性，更好地统筹规划教育发展的规模、速度、结构、质量和效益。

人机协同教育治理能够加强政府对教育的监督控制，减少教育政策执行偏差。教育政策失灵通常不是政策制定的问题，而是由于监督成本过高导致教育政策执行发生偏差。在信息的采集、传递和分析不及时的情形下，政府既无法低成本地监督下级教育行政部门和各级各类教育机构的行为，保障教育政策的完美执行，也无法迅速获取教育政策执行的真实反馈，从而及时调整教育政策及其执行方式。大数据、云计算、区块链等技术的出现，有利于数字化政府的建设，提高信息采集与传递的效率以及信息的透明度，提升数据筛选与分析的准确性，降低各级政府间以及政府与教育机构间信息传递与监督的成本，增强政府的教育监管能力，有效减少地方教育行政部门和教育机构的机会主义行为，更好地发挥教育政策的执行效能。

人机协同教育治理能够帮助政府及时预测和防控教育风险。当前教育发展同经济社会发展关联愈发密切，单纯依靠人力的教育治理，受制于人的认知水平、计算能力和反应能力以及官僚组织的低效率倾向，政府势必无法及时预知复杂的教育风险，从而导致政府对教育调控的失灵。智能机器与政府机构及其智库的协作，可使政府实时监控教育发展的动态数据，运用机器学习和可视化技术绘制教育舆情热点图像，及时把握群体认知及心理变化，透视重大突发事件的先导性因素，整合关联节点，进而感知教育舆情动态、分析潜在风险因素、预测危险指标发展趋势，提高政府对教育风险的感知、预测和防范能力，推动教育治理模式从事后应对向源头防范转型，成为“整体智治”的有为政府。

3.避免市场机制治理教育的失灵

人机协同能够有效缓解信息不对称及其引发的机会主义行为，避免市场机制治理教育的失灵。教育治理过程中，信息优势方可能会利用信息不对称采取损人利己的机会主义行为，包括教育契约关系建立之前的逆向选择和建立之后的道德风险。逆向选择主要涉及招生、教师招聘、校企合作、民办学校准入中的劣胜优汰现象，道德风险主要表现为教育目标偏离、教育信息隐瞒、教育责任推诿、教师隐藏人力资本等。自媒体、大数据、信息资源库和区块链的发展，有助于提升教育信息的利用效率与公开透明度，减少教育参与者的信息不对称和机会主义行为，从而让分散的个体利用市场机制更好地进行教育服务交易。

人机协同时代的市场有可能接近新古典经济学假设的“完美市场”，成为促进教育和经济社会协同发展最为重要的机制。“完美市场”是在市场这只“看不见的手”引导下，产品市场和劳动力市场能够实现供求平衡，资源得到最优配置。但教育信息的不对称或不完备导致市场机制无法在协调教育供给中发挥应有作用（陈星，2019）。在智能机器和数据互联的辅助下，市场可以利用成千上万分散的个体和机器间的协同决策和市场调节机制，最大限度地减少信息不对称或不完备，相对精确地估算个人接受教育的实际成本，明晰政府对教育的供给，增强教育价格变动的灵活性，实现教育机构和教育服务供给的优胜劣汰，从而根据经济社会需求灵活调节教育供给的数量和质量，促进教育与经济社会协同发展。

4.扩大社会组织和公众参与教育治理

人机协同有助于增加社会组织和公众参与教育治理的机会。自媒体、大数据和互联网的出现有利于各类教育信息涌现并传递给社会组织和公众，引发其对教育事务的讨论，增强其共同参与教育治理的意识。社会组织和公众可通过互联网和各种社交软件，获得参与教育相关事务的契机，“足不出户”参与教育治理。人机协同教育治理意味着个体自主决策和行动能力的提升，意味着社会权力由集中转向分散，意味着公众参与教育治理的可能性得以提升，这无疑会增强社会组织和公众参与教育治理的动力。

人机协同有助于提升社会组织和公众参与教育治理的能力。显然，不是所有的教育利益相关者在教育议题上均有明确的概念、判断力、责任精神和职业素养。没有足够的教育决策与监督能力作支撑，社会组织和公众参与教育治理可能扰乱正常的教育教学秩序。在人机协同情境下，社会组织和公众可以利用智能技术实时掌握教育的实际情形，快速了解教育议题，低成本地开展沟通协商，协助政府和市场更好地促进教育问题解决。

5.赋能微观教与学问题求解

人机协同对微观教与学问题的治理效果也十分显著，既能提升教与学的效率和质量，也有助于推进学校治理现代化。借助大数据的精准诊断，教师可以掌握学生学习的个性特征和关键困难，开发定制课堂，对学生进行智慧分组教学，真正实现因材施教和个性化教学，避免教育同质化问题。教师的教学反思与教育大数据分析的整合，有助于教师发现和弥补教学漏洞，持续改进教学方式，实现教学质量提升。人机协同可以为学生提供随时在场的学习伙伴和各种趣味学习程序，搭建虚拟学习空间和可视化情境，有助于激发学习兴趣，让学生快乐学习，解决灌输式教育问题。人机协同可以让学生了解自身学习习惯和知识盲区，减少重复低效的学习，有效治理学生减负问题。人机协同能够将学校的顶层设计和机器的有效执行相结合，利用智能机器对信息进行收集、传递、分析和处理，更好地制定学校发展规划，助力学校科学决策，推进学校治理的自动化和智能化。

**三、人机协同教育治理的发展障碍**

人机协同教育治理的实践尚处于探索阶段，其应用图景的实现面临诸多障碍。从当前发展态势看，人机协同教育治理既存在治理主体的思维和能力落后于智能技术发展的障碍，也存在智能技术与机器落后于教育治理发展需求的障碍，还存在人机协同治理机制不健全、治理效能低的障碍。

1.传统治理思维固化

人们习惯将“智能机器”固化为一种教育治理的辅助工具，而非能够和自然人协同治理的主体。事实上，随着智能感知、记忆网络、深度学习、强化学习、知识图谱、生成对抗网络等技术的创新，机器自主决策正在成为现实。有研究指出，人工智能正在快速改变人和机器的行为，如机器能调节我们的社交互动，塑造我们所看到的在线信息，并与我们建立足以改变社会系统的关系。我们不应仅仅从工程机器的角度去理解智能机器，而要将其视为一系列有自己行为模式及生态反应的个体（Rahwan et al.，2019）。

人们倾向将教育治理固化为一种主要依靠人力的自上而下的管理过程，而非基于大数据、人工智能等技术进行人机协商互动的过程。这不仅阻碍了教育治理体系的开放化、扁平化和智慧化，而且制约了政府、市场和社会组织参与教育治理的效能。许多教育治理主体仍旧沿用单极化的教育行政管理思维，制约了教育管理走向教育治理。比如，政府的政策和指令仍然是影响教育运行和学校管理的主导因素，社会主体参与教育治理的权力有限，基层组织对学校民主决策影响不足；人们在解决教育问题时，还是倾向于寻求和依靠政府，等待和遵循上级指示，并将很多复杂的教育问题和风险归咎于政府失灵。在教育治理过程中，多数人依赖个人经验和权威意志，缺乏数据思维、统计思维、算法思维和科学思维以及对大数据分析和机器决策的信任。

2.应用智能机器的能力不足

个人应用智能技术并和智能机器进行协同合作的能力不足是人机协同教育治理的关键短板。智能机器的种类和功能日趋丰富，对个体应用机器的能力提出了更高的要求。很多时候，不是机器的操作和功能不好，而是个体未掌握正确的使用方法，并且许多大型人工智能系统需要专业人士来操作、维护和升级。在人机协同教育治理中，学会如何同机器进行有效地分工合作是一项非常重要的能力。但目前人们主要通过自主学习来探索如何同智能机器合作，专门提升人机协同能力的教育和培训还未被足够重视。

政府在智能技术应用方面存在一定的局限性。一方面，教育治理的人机协同需要政府采用新的运行模式和教育治理方式，包括加强对海量数据的解读与深层挖掘、及时根据教育舆情监测调整教育治理行为、协调拥有多元价值目标与行为逻辑的教育治理主体和机器集群、应对更加隐秘复杂的信息安全和伦理挑战等，这对政府的智能技术应用水平及其更新提升提出了更高要求。另一方面，政府工作人员中的管理服务型人才较多，技术复合型人才较少，应用智能技术的总体水平有限。根据公共选择理论关于政府失灵的论述，政府某种程度上也是追求自身利益最大化的“经济人”，不一定会像人们预期的那样去主动提升应用智能机器的能力。因为人机协同的大范围运用，不仅会增加政府工作人员的学习成本和政府治理转型的改革成本，还可能弱化政府对教育的控制权，缩减教育行政机构人员数量。

市场主体和社会组织参与人机协同教育治理的能力亟需提升。多数行业、企业、社会组织和公众对教育问题、教育规律及教育治理缺乏基本认识，对高端智能机器的使用缺少认知。如果不切实际地追求教育共治的乌托邦，让非专业人士和“劣质机器”参与教育治理，极有可能损害教育治理效能，增加教育治理风险。

3.智能技术发展滞后

智能机器发展尚处于以替代和扩展人的特定智能为主的弱人工智能阶段，距离真正制造出拥有自我意识、情感、世界观、价值体系并可以独立思维的强人工智能，还有很长的路要走。人工智能技术发展的障碍，直接导致智能机器的发展无法满足教育治理的需求，进而遏制人机协同教育治理体系和治理能力的现代化。

教育领域的智能技术应用和创新滞后。人工智能在交通、医疗、物流、安防等领域引发了科技创新热潮，无人驾驶、智能医生、手术机器人、无人仓储、物流机器人、智能监控等人工智能产品不断涌现。教育领域的智能技术应用却进展缓慢，VIPKID、科大讯飞、乂学教育、新东方等企业近些年积极探索“人工智能＋教育”，但成型的高端智能教育产品仍旧非常有限，且主要应用于课外辅导、早期教育、线上培训三个领域。多数学校的教育技术手段依旧以幻灯、投影、录播等技术为主，距离真正的以大数据精准教学、智慧教室、智慧治理、智慧校园为代表的智慧教育时代还有不小差距。此外，人工智能和智慧治理还处于发展的“窗口期”，智能化社会治理和人机协同教育治理缺乏关键技术支持，教育领域的数据碎片化、数据孤岛大范围存在，这都是制约人机协同教育治理从理念走向现实的关键难题。

4.人机协同治理机制不健全

教育治理的人机协同决策机制不明确。智能机器和人的决策方式各有优劣，当人与机器的教育决策发生冲突时应该听谁的？智能机器主要依据数据和算法作出决策，弱人工智能主要按人设定的思维规则进行决策，强人工智能可以根据自己的思维规则作出决策；人的决策则受经验、数据、情感、记忆、环境、情绪、利益等复杂因素的影响。一般来说，人机协同寻求最优决策是化解人机决策冲突的最佳方式。那么，人机协同决策应该遵循哪些价值、规范、原则和方法，这些元问题仍有待进一步探索。

人机协同教育治理缺乏相应的激励约束机制，包括激励个人及组织在教育治理中开发和应用人工智能的机制，激励教育利益相关者主动参与教育治理的机制，激励人机协同治理教育的机制，约束人工智能危害教育发展的机制，人机协同治理教育的问责机制，等等。目前，我国正在加紧探索人工智能开发和应用以及多元主体参与教育治理的宏观激励机制。

人机协同教育治理的风险防控机制尚未落地。教育治理的人机协同蕴含多方面风险：其一，数据的安全性隐患。教育数据涉及个人、家庭、学校、政府等信息，一旦泄露容易侵犯个人隐私甚至危害国家安全，这种泄露可能来自人工智能、网络技术和“算法黑箱”，也可能来自别有用心的个人和组织。其二，算法和系统的鲁棒性缺陷。算法的不完善，以及算法和程序系统的鲁棒性不足，会直接导致智能机器作出错误决策，进而引导人和机器采取错误行动，出现人机协同教育治理失灵。其三，技术失控引发社会灾难。人工智能一旦超脱人类控制，教育治理有可能演变为智能机器扰乱社会，甚至是“数字利维坦”的阵地。近年来，国家高度重视人工智能可能带来的安全风险挑战（国务院，2017），但是相关的政策评估、风险预警、应急处置、机器行为规则等风险防控机制还未被纳入到教育治理现代化的框架之中。

5.人机协同治理效能损耗突出

人机不协同是教育治理效能损耗的主要诱因。人跟不上机器的发展，意味着智能机器的很多功能被闲置浪费，智能技术对教育治理效能提升的作用无法充分发挥。智能机器无法满足教育治理的需求，意味着很多可以交由机器处理的教育事务和问题得由人来承担，人无法从重复、琐碎的劳动中解放出来，抑或不得不勉强应对那些超出自然人能力范围的教育事务（如基于海量数据的宏观教育决策）。人机没有达成有效的分工合作，意味着存在重复劳动、非专业化生产和资源浪费，双方无法发挥各自的优势，合作效能得不到最大化实现。

人机协同教育治理的内在运行效能问题相当突出。人机协同教育治理要求设计更加周密的算法、规则和机制，持续改进智能机器的功能、操作、存储空间、数据连接和运算效率，满足多样化的价值偏好和利益，反复协商多层级、多方面的决策冲突，协调和控制更大范围的复杂行动，预测、防范、应对不确定性和风险。这容易增加教育治理的运行成本，成本问题可能会最终导致教育决策和教育行动的及时性和灵活性降低，制约人机协同教育治理的效能发挥。

**四、人机协同教育治理的突破路径**

突破人机协同教育治理的发展障碍，更好实现人机协同教育治理的应用图景，关键要以人机协同交互、优势互补、高效合作的发展理念为指导探索人机协同教育治理的实现路径，推动教育治理的思维、能力、技术、机制和效能协同转变。

1.从“经验治理”到“智慧治理”：转变人机协同教育治理思维

过去，主要依靠人类的经验和低端机器的辅助在政府的集中干预下管理教育。未来，将从“经验治理”走向“智慧治理”，依靠多元教育利益相关者和智能机器的协同合作解决教育问题，让教育治理更加灵活、自主、有远见。智慧治理是人机协同治理的核心思维，它不仅表现为一种通过治理主体与各类智能技术及机器协同合作，使国家、市场和社会更好地沟通、互动和协作的技术治理，而且是一种思维方式，体现为一种价值和理念（效率、民主、回应、公平、开放、协同、合作）的选择，强调治理行为和过程的智慧性（颜佳华等，2019）。智慧治理思维具有三个逻辑特征：一是以数据驱动治理替代经验直觉治理，以大数据、全样本、人机交互为治理决策作支撑；二是以整体性治理替代碎片化治理，突出治理的网络化、开放化和协同化；三是以动态性治理替代静态化治理，增强治理应对不确定性的能力。智慧治理思维的形成需要做好三大转变：其一要转变治理观念。大众对人机协同的理解和接受能力，决定了整个智慧治理的基调与氛围。各类教育治理主体要紧跟人工智能潮流，了解智慧治理的基本思维。政府要在传播智慧治理观念方面扮演重要角色。其二要广泛应用技术。技术在生产生活中的广泛应用会影响人们的治理思维。智慧治理思维的形成，有赖于智能技术在教育领域的广泛运用及其在经济、社会与教育中所产生的效益。其三要转变制度框架。制度是观念实现的关键载体。建立一个明确的人机协同制度框架，能够推进人机协同教育治理实践，让人们在实践中加快思维转变。

2.从“被动适应”到“主动变革”：提升人机协同教育治理能力

在国家迈向工业化的进程中，政府、学校和社会组织的教育治理能力的提升通常是被动适应技术和经济社会发展的结果。从工业化到智能化，技术进步和经济社会发展的速度有了质的飞跃。如果说在工业社会，人们还可以通过被动适应跟上技术进步和社会发展的步伐，甚至还可以借助“后发优势”实现赶超；那么在人工智能时代，个体和群体之间的差距具有累加性和永久性，不主动提升人机协同教育治理能力以适应智慧教育变革所产生的损失几乎不可弥补。提升政府、学校和社会组织的人机协同教育治理能力可从以下三方面着手：一是转变治理意识。治理主体要深刻认识到教育治理变革的紧迫性，形成人机协同教育治理思维和文化；政府和学校要引领与推动教师、家长等治理主体主动适应人工智能等新技术变革，主动提升其应用智能机器参与教育治理的能力。二是建立科学的筛选机制。让真正懂教育、懂技术的市场主体和社会人士参与重大教育问题的治理决策。三是设立培训和奖励项目。政府和学校可通过开展智能机器教育治理应用、人机协同等内容的培训，以及设立人机协同教育治理相关奖励项目，促进教育治理主体提升治理能力。

3.从“串联”到“并联”：推进人机协同教育治理技术联合创新

习近平总书记指出：“西方发达国家是一个‘串联式’的发展过程，工业化、城镇化、农业现代化、信息化顺序发展，发展到目前水平用了二百多年时间。我们要后来居上，把‘失去的二百年’找回来，决定了我国发展必然是一个‘并联式’的过程，工业化、信息化、城镇化、农业现代化是叠加发展的。”（中共中央文献研究室，2016）同样地，突破人机协同教育治理中的技术障碍，有必要超越“串联”技术进步模式，实现纵向和横向的技术“并联”发展，推进教育治理技术协同创新。在纵向并联方面，要在改进传统教育技术的同时，以“智慧大脑”和“教育大数据中心”建设为抓手，加强海量数据存储、数据清洗、数据分析发掘、数据可视化、信息安全与隐私保护等领域关键技术攻关（国务院，2015），推动人工智能技术在教育领域的创新和应用，促进传统信息技术与智能技术的协同发展，实现不同技术层次教育治理的人机协同。在横向并联方面，要打破数据孤岛和技术壁垒，加快数据融合和技术联动，实现智能社会治理、智能经济治理、智能教育治理在技术进步方面的“并联”发展，推动智能产品在工业、医疗、金融、物流、教育、文化等领域的集成应用，加强感知计算、机器学习、类脑计算、智能芯片、语义理解等技术的多学科联合攻关，将不同领域涌现出的智能技术迁移到教育治理之中。

4.从“泛智”到“善智”：完善人机协同教育治理机制

“善智”一方面意味着人机协同教育治理走向“完善”，拥有成熟的决策机制和激励约束机制，可以切实助力教育问题的解决。这就需要充分发挥政府引领和专家研发的作用，先自上而下搭建治理体系框架，再根据人机协同教育治理实践中涌现出的问题和经验，补充和完善不同领域和情境下的教育治理机制。另一方面，“善智”意味着人机协同教育治理走向“善良”，防控教育治理风险，实现技术“善智”和教育“善治”的统一。当下，人们更多关注如何将人工智能尽可能应用于教育治理，这种“泛智”（即泛人工智能应用）缺乏对人机协同教育治理潜在风险的清醒认识。事实上，数据泄露、数字鸿沟、技术异化、数据伦理等教育治理风险已然非常突出（赵旺来等，2020）。为完善人机协同教育治理风险防控机制，一是要建立健全运用互联网、大数据、人工智能等技术手段进行教育管理的制度规则（新华社，2019c）。二是要建立伦理道德多层次判断结构及人机协作的伦理框架（国务院，2017），确保教育信息安全，努力寻求教育信息公开、使用和保密之间的平衡，积极应对数据采集、算法应用、决策制定中潜在的制度伦理与德性伦理风险（谢娟，2020）。三是要加强人们的风险意识和自我保护能力，提醒人们警惕数据泄露，引导人们自发监督窃取、传播和买卖非公开数据的不法行为。四是要以学生的素质发展为核心，释放学校的办学活力，构建全社会参与的教育治理生态，避免人机协同异化为应试教育的工具（曹培杰，2018）。

5.从“框架合作”到“精准合作”：提高人机协同教育治理效能

人与人、人与智能机器的合作是人机协同教育治理的核心要求。但当前的人机协同教育治理效能不高，究其原因，主要是其停留于框架合作阶段：教育利益相关者之间的合作是主观的、随机的、粗放的，教育治理中人和智能机器的合作是导向性的，很少采用科学的合作方法和建立明确的长效合作机制。提升人机协同教育治理效能，必须建立将人机协同教育治理从理念转化为实践的技术路线，将教育治理从导向性的“框架合作”转变为可操作的“精准合作”。

教育治理的人机“精准合作”要重点考虑以下因素：一是精准激发合作动力。要从人的利己性和利他性出发，综合人的多方面需求，以市场需求为牵引（工业和信息化部，2017），发挥和扩展人的合作天性，针对不同治理主体提供相对个性化的合作激励。同时，也要为智能机器参与教育治理设定程序和规则。二是精准分工。根据专业化、比较优势、交易成本、规模经济和范围经济等原则，明确多元教育利益相关者和各类智能机器的合理分工。三是精准协调合作关系。针对不同的合作目标、关系和冲突，综合多种治理机制，建立精准协调策略工具框架，促进人与人、机器与机器、人与机器的和谐共存以及人机协同教育治理体系的有效运作。四是精准评估合作绩效。结合量化评价和质性评价，建立差异化的个人、组织、智能机器、机器集群的合作绩效评估标准。五是精准合作调控。根据评估结果及分析，找准关键因素和根本原因，以学生发展为中心，精准调控教育治理主体的合作行为。

**五、小结**

面对世界百年未有之大变局和西方治理话语与模式的挑战，我国亟需把握时代脉搏，探索新的教育治理理念与制度，坚定不移地走适合自己的教育治理道路。从社会发展趋势看，人和智能机器的协同合作将成为人类生产生活的主要方式，人机协同将成为人工智能时代教育治理的主要路向。人机协同能最大限度发挥人和智能机器的优势，实现二者高效率地分工合作、协调发展，深刻改变教育治理的体系、能力、机制、样态和效能。与人工智能的快速崛起相比，教育治理的人机协同发展面临技术、人、制度、伦理等多方面障碍。当下而论，如何改善人的治理思维和能力以适应人机协同治理，如何消除人机协同教育治理中的制度桎梏和伦理风险，及早破除人机协同教育治理的发展障碍，是我国推进教育治理体系和治理能力现代化必须重点思考和解决的课题。

**参考文献:**

[1]曹培杰(2018).智慧教育:人工智能时代的教育变革[J].教育研究,39(8):121-128.

[2]陈星(2019).以市场为中心的共治:高职教育产教融合治理机制改革探析[J].教育发展研究,39(23):56-63.

[3]工业和信息化部(2017).工业和信息化部关于印发《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018—2020年）》的通知[EB/OL].[2021-08-20].https://www.miit.gov.cn/zwgk/zcwj/wjfb/zh/art/2020/art\_de90191568e94fb0b358864d30c67ae9.html.

[4]国务院(2015).国务院关于印发促进大数据发展行动纲要的通知[EB/OL].[2021-08-20].http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-09/05/content\_10137.htm.

[5]国务院(2017).国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知[EB/OL].[2021-08-20].http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content\_5211996.htm.

[6]黄荣怀,陈丽,田阳等(2020).互联网教育智能技术的发展方向与研发路径[J].电化教育研究,41(1):10-18.

[7]李云新,韩伊静(2017).国外智慧治理研究述评[J].电子政务,(7):57-66.

[8]毛刚,王良辉(2021).人机协同:理解并建构未来教育世界的方式[J].教育发展研究,41(1):16-24.

[9]彭红超,祝智庭(2018).人机协同的数据智慧机制:智慧教育的数据价值炼金术[J].开放教育研究,24(2):41-50.

[10]肖凤翔,张双志(2020).算法教育治理:技术逻辑、风险挑战与公共政策[J].中国电化教育,(1):76-84.

[11]谢娟(2020).教育数据治理的伦理框架:价值、向度与路径[J].现代远程教育研究,32(5):15-24.

[12]新华社(2019a).习近平向国际人工智能与教育大会致贺信[EB/OL].[2021-08-20].http://www.qstheory.cn/yaowen/2019-05/16/c\_1124502535.htm.

[13]新华社(2019b).中共中央、国务院印发《中国教育现代化2035》[EB/OL].[2021-08-20].http://www.moe.gov.cn/jyb\_xwfb/s6052/moe\_838/201902/t20190223\_370857.html.

[14]新华社(2019c).中共中央关于坚持和完善中国特色社会主义制度推进国家治理体系和治理能力现代化若干重大问题的决定[EB/OL].[2021-08-20].http://www.gov.cn/zhengce/2019-11/05/content\_5449023.htm.

[15]颜佳华,王张华(2019).数字治理、数据治理、智能治理与智慧治理概念及其关系辨析[J].湘潭大学学报(哲学社会科学版),43(5):25-30,88.

[16]杨现民,郭利明,王东丽等(2020).数据驱动教育治理现代化:实践框架、现实挑战与实施路径[J].现代远程教育研究,32(2):73-84.

[17]姚松(2016).大数据时代教育治理转型的前瞻性分析:机遇、挑战及演进逻辑[J].现代远程教育研究,(4):32-41.

[18]赵旺来,闫旭蕾,冯璇坤(2020).人工智能时代教育的“算法”风险及其规避[J].现代大学教育,(3):28-34,112.

[19]郑勤华,郭利明(2021).人机协同的敏捷教育建模及实践应用[J].现代远程教育研究,33(4):43-50.

[20]中共中央文献研究室(2016).习近平关于科技创新论述摘编[M].北京:中央文献出版社:24.

[21]朱永海,刘慧,李云文等(2019).智能教育时代下人机协同智能层级结构及教师职业形态新图景[J].电化教育研究,40(1):104-112,120.

[22]朱永新,徐子望,鲁白等(2017).“人工智能与未来教育”笔谈(上)[J].华东师范大学学报(教育科学版),35(4):15-30.

[23]Cho, Y., Lim, H., & Park, H. J. (2021). Human-Computer Interaction in Education: Keyword and Discipline Network in 20 Years[C]// Kurosu, M. (Eds.). Human-Computer Interaction. Theory, Methods and Tools. HCII 2021:50-65.

[24]Lazem, S., & Dray, S. (2018). Baraza! Human-Computer Interaction Education in Africa[J].Interactions, 25(2):74-77.

[25]Mayer-Schönberger, V., & Cukier, K. (2014). Learning with Big Data: The Future of Education[M]. Boston: Mariner Books:120-127.

[26]Rahwan, I., Cebrian, M., & Obradovich, N. et al. (2019).Machine Behaviour[J]. Nature, 568:477-486.

[27]The Commission on Global Governance (1995). Our Global Neighborhood: The Report of the Commission on Global Governance[M]. New York: Oxford University Press:2-3.

收稿日期　2021-08-29　责任编辑　李鑫(实习)　谭明杰

