

智能科技与K21教育：未来社会的未来学校与未来师生

王飞跃^{1,2,3}

- (1. 澳门科技大学创新工程学院工程科学系, 澳门 999078;
2. 中国科学院自动化研究所复杂系统管理与控制国家重点实验室, 北京 100190;
3. 中国科学院大学人工智能学院, 北京 100049)

摘要: 智能科技的进一步发展, 必将变革社会的知识基础设施, 迫使我们以新的思维和新的形态重组从幼儿到博士阶段的K21教育体系, 进而重新定义未来学校、政府、社会机构和公益组织等的功能与职责。

关键词: K21教育; 智慧教育; 平行教育; 智能科技; 人工智能; 平行智能

中图分类号: TP39

文献标志码: A

doi: 10.11959/j.issn.2096-6652.202435

K21 education and intelligent sciences: future schools and teachers/students in future society

WANG Fei-Yue^{1,2,3}

1. Department of Engineering Science, Faculty of Innovation Engineering, Macau University of Science and Technology, Macao 999078, China
2. State Key Laboratory for Management and Control of Complex Systems, Institute of Automation, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China
3. School of Artificial Intelligence, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China

Abstract: The further development of intelligent science and technology will inevitably transform the knowledge infrastructure of society, compelling us to reorganize the K21 education system—from early childhood to doctoral stages—using new thinking and new organizations with new operations. This will, in turn, redefine the functions and responsibilities of future schools, governments, social institutions, and public organizations.

Key words: K21 education, smart education, parallel education, intelligent technology, artificial intelligence, parallel intelligence

0 引言

2024年的9月10日, 是新中国第40个教师节。是日, 我正穿越欧亚大陆, 由于时差, 回到北京已是次日。这是我2024年第5次出国访问, 足迹遍及美西、美中、美东、中欧、南欧、西欧、北欧、日本等地, 访问了近20个国家的主要大学, 我对这些地区高等教育的历史、现状和未来有了更加感性 and 深入的认识, 对于即将到来的世界性教育变革, 也有了切身的紧迫感。

回京后, 学生们送的鲜花和诚挚祝福, 更加坚定了我的认识与信念: 教育的提升与变革, 必须依

靠智能科学与技术, 特别是当下火热的人工智能技术, 如联邦智能、大模型与检索增强生成 (retrieval augmented generation, RAG) 等^[1-5]。目前最重要且紧迫的任务是针对具体应用场景进行深入研究和开发。

关于人工智能与教育, 我的初步和主要观点已在期刊上发表, 如文献[6-8]。就2014年开始的“K21教育体系 (K21 system of educational systems)”探索, 我进行简要的回顾与展望^[9]。

1 K21教育

在2024年的教师节之前, 我参加了中国自动



图1 科技教育拉萨行：人工智能与K21教育

化学会在河南新乡组织的“3D打印与社会制造暨产教融合学术大会”，作了题为“面向K21的文理工融合创新教育：从3D打印和社会制造出发”的报告。教师节后，我又赴西藏，参加中国科学技术协会组织的“科普百人团——科技教育拉萨行”活动，为拉萨市实验小学和拉萨中学的师生做了“人工智能与K21教育：智慧社会的平行学校的平行师生”的科普讲座（见图1）。两次讲座面向的对象不同，分别是大学师生和中小学师生。

过去十余年，我在各种场合就教育做过许多讲座和报告，核心内容是：随着智能科技（特别是人工智能）的深入与普及，社会的知识基础设施将发生深刻变化，知识与常识的定义与内涵将发生重大变革，教育的普及将迅速从K9、K12、K16发展为K21，因此，我们必须规划和普及从幼儿教育到博士研究的教学科研过程。换言之，未来博士学位将成为普遍的第一学位，如同今日之大学学士学位，教育过程连同学校、政府、社会机构和公益组织的功能职责也将发生重大变化。

探索实践K21教育模式，是2014年青岛智能产业技术研究院（QIAI）成立教育研究所的主要目的之一。为此，QIAI推出以iSTREAMS和iCDIOS为代表的教学理念和内容改革，以机器人3D打印和社会制造为切入点进行多学科融合，开发“学中干、干中学”的理论实践一体化课程^[6-8]。为了将

此理念推向社会，QIAI在2014年设计并实施了智航与智程项目，并于2017年成立智航基金。目前，该项目已服务于边远地区近50所中小学的师生。

2 未来教育

近年来，许多国家开始关注教育模式的根本性变革问题，美国更是开始了“K16”的讨论与实践^[9]。20多年前，美国一些有识之士就提出硕士学位是“第一学位”的“K18”想法，并在某国防企业实施。

随着AI进一步成熟与普及，我们相信未来教育将实现数字化，产生根本性的数字化变革：物理上的实际学校与云端的虚拟学校并存共营，数字师生与人类师生共学互教，人类学生与数字学生同时入学、同时毕业，成为永远的同学。为了整个生态的可持续发展，学校的功能与职责将极大地扩展，代替政府、社会机构、公益组织的一些作用。在新型学校及K21教育的影响下，产业经济健康医院、社会活动健康医院、自然生态健康医院等新式组织将出现并提供新的就业机会，人类的生活将更加美好。

参考文献：

- [1] 王飞跃, 王艳芬, 陈慧竹, 等. 联邦生态: 从联邦数据到联邦智能[J]. 智能科学与技术学报, 2020, 2(4): 305-311.

- WANG F Y, WANG Y F, CHEN Y Z, et al. Federated ecology: from federated data to federated intelligence[J]. Chinese Journal of Intelligent Science and Technology, 2020, 2(4): 305-311.
- [2] 李娟娟, 管桑田, 秦蕊, 等. 智能区块链与区块链智能: 构筑DePIN的基础设施智能[J]. 智能科学与技术学报, 2024, 6(1): 5-16.
- LI J J, GUAN S T, QIN R, et al. Intelligent blockchains and blockchain intelligence: the infrastructure intelligence for DePIN[J]. Chinese Journal of Intelligent Science and Technology, 2024, 6(1): 5-16.
- [3] 田永林, 王雨桐, 王建功, 等. 视觉Transformer研究的关键问题: 现状及展望[J]. 自动化学报, 2022, 48(4): 957-979.
- TIAN Y L, WANG Y T, WANG J G, et al. Key problems and progress of vision Transformers: the state of the art and prospects[J]. Acta Automatica Sinica, 2022, 48(4): 957-979.
- [4] 缪青海, 王兴霞, 杨静, 等. 从基础智能到通用智能: 基于大模型的GenAI和AGI之现状与展望[J]. 自动化学报, 2024, 50(4): 674-687.
- MIAO Q H, WANG X X, YANG J, et al. From foundation intelligence to general intelligence: the state-of-art and perspectives of GenAI and AGI based on foundation models[J]. Acta Automatica Sinica, 2024, 50(4): 674-687.
- [5] 田永林, 王兴霞, 王雨桐, 等. RAG-PHI: 检索增强生成驱动的平行人与平行智能[J]. 智能科学与技术学报, 2024, 6(1): 41-51.
- TIAN Y L, WANG X X, WANG Y T, et al. RAG-PHI: RAG-driven parallel human and parallel intelligence[J]. Chinese Journal of Intelligent Science and Technology, 2024, 6(1): 41-51.
- [6] 王飞跃. 平行智能与平行教育: 对教育教学的审视与展望[J]. 现代教育技术, 2024, 34(1): 5-16.
- WANG F Y. Parallel education: outlook of smart education and intelligent teaching[J]. Modern Educational Technology, 2024, 34(1): 5-16.
- [7] 王飞跃. 数字教师与平行教育: 关于ChatGPT之后教学变革的探讨[J]. 智能科学与技术学报, 2023, 5(4): 454-463.
- WANG F Y. Digital teachers and parallel education: a paradigm shift in teaching and learning after ChatGPT[J]. Chinese Journal of Intelligent Science and Technology, 2023, 5(4): 454-463.
- [8] 王飞跃. 教育本源之知识创造. 智能科学与技术学报[J], 2024, 6(1): 1.
- WANG F Y. Knowledge making in education[J]. Chinese Journal of Intelligent Science and Technology, 2024, 6(1): 1.
- [9] KEARNEY C A, FENSKEN M, DUPONT R. The K-16 education movement: common themes across K-12 and higher education systems to inform development and evaluation[J]. Frontiers in Education, 2024, 9: 1272297.

[作者简介]



王飞跃 (1961-), 男, 博士, 中国科学院自动化研究所复杂系统管理与控制国家重点实验室主任, 澳门科技大学特聘教授, 主要研究方向为平行系统的方法与应用、社会计算、平行智能、知识自动化。