

人工智能时代的科学教育变革与挑战

杨玉良

当今世界的科技革命和产业变革加速演进，正以我们难以想象的速度发展。知识创新也在加速推进，从知识发现到商业化应用，时间间隔越来越短。这些现象给我们的科学教育提出了新的挑战。说得简单一点，我们的科学教育还能不能采用像原来一样的教法？如果我们还是守着原来的教法，是不是会显得落后？这是我们需要思考的科学教育模式变革的问题。

首先，科学教育需要变革是肯定的。那么到底如何变革，则是摆在我们面前非常巨大的挑战。其实，这不仅是我们国家面临的挑战，在全世界都是如此。在全球数字化浪潮的推动下，人工智能（artificial intelligence, AI）的快速发展已经成为推动科学教育变革的重要力量。人工智能推动科学教育变革是从深度上重塑传统科学教育的模式，发展到可以精心地打造个性化学习的路径。人工智能提供了实现更高质量、更加个性化、更加扁平化的教育的可能性。也就是说，不管你的家庭出身，不管你在发达地区还是落后地区，人工智能都可以让你享受同样的高质量的科学教育。这个可能性，实际上是打开了希望之门。

党和国家非常重视科学教育与智能技术

的结合发展，为我们加强人工智能赋能科学教育工作指明了方向和路径。2023年5月29日，习近平总书记在主持中央政治局第五次集体学习时指出：“建设教育强国、科技强国、人才强国具有内在一致性和相互支撑性，要把三者有机结合起来、一体统筹推进，形成推动高质量发展的倍增效应。进一步加强科学教育、工程教育，加强拔尖创新人才自主培养，为解决我国关键核心技术攻关提供人才支撑……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。进一步推进数字教育，为个性化学习、终身学习、扩大优质教育资源覆盖面和教育现代化提供有效支撑。”

在2024年1月举办的世界数字教育大会上，教育部部长怀进鹏也表示：“智能化是教育变革的重要引擎，为推动科学教育与文化教育有机结合，服务人的全面发展创造了无限可能。我们将实施人工智能赋能行动，促进智能技术与教育教学（AI for Education）、科学研究（AI for Science）、社会（AI for Society）的深度融合，为学习型社会、智能教育和数字技术发展提供有效的行动支撑。我们将积极推动以智助学，开发智能学伴、实施智能辅导，不断提升学生的科学和人文素养，让每个学生成

作者简介：杨玉良，中国科学院院士，中国科学院学部科学普及与教育工作委员会主任，复旦大学原校长（上海 200433）。

为最好的自己。以智助教，研发智能助教，支撑教师备授课，实现减负增效，让教师有更多精力去从事创造性教学活动、育人活动。”当然，这里说的教育更加宽泛，我们的讨论更加聚焦于科学教育。

人工智能和科学教育的深度融合，使得科学教育的广度和深度不断地拓展和深化。不仅对教育方式和学习方式产生了深远的影响，也促进了科学教育理念的革新。也就是说，理念也要跟随技术和方式发生一定的变化，这必将推动科学教育范式的根本变革。

同时，人工智能技术在科学教育领域的广泛应用，必定也会带来一些负面的问题和挑战。但是我们不能因为它可能带来的负面问题，而去排斥现代的技术。我们要提前研究和预防人工智能所带来的负面影响，任何技术都是双刃剑，发展得好会给人类带来福祉，如果没有防止它的负面问题，就会给人类带来重大的损害。比如，我们可能会对人工智能产生过分的技术和工具的依赖，包括涉及数据的隐私安全、资源共享等问题，所以我们需要提前对此作出应对以及规范的治理。

作为一项系统工程的科学教育和人工智能的融合发展，需要科学界、教育界共同发力，开展长期的、持续的、根据实际情况不断进行适应和调整的、分学科的综合集成研究和研判。其中需要包括“人工智能融入科学教育”和“人工智能赋能科学教育”两个方面的内容。“人工智能融入科学教育”是关于以人工智能本身为内容对象的科学教育，“人工智能赋能科学教育”是以人工智能为手段工具的科学教育。我们只有理解了人工智能的工作机制，才能超越人工智能，发挥人的创造性。当我们了解了它的运作机制，就能打破对它的神秘感，也会更加高水平地利用它，不是成

为人工智能软件和算法的奴隶，而是成为它的主人。

未来的科学和社会发展需要人工智能与人类智能的协作（AI-HI collaboration），这是未来非常重要的发展方向。中国科学院学部作为国家倚重的科技智库，有责任为中国未来的科学教育和创新人才培养积极建言献策、提供智力支撑并发挥引领作用。

中国是一个大国，有非常发达的城市，也有相对来说还比较落后的欠发达的农村地区，在这样复杂的环境下，要想利用人工智能开展科学教育，需要充分发挥中国科学院学部院士群体的引领和带动作用，为科技界、教育界和管理部门之间搭建科学教育方面对话交流的桥梁和思想碰撞的平台。所以，我们应该本着交流互鉴、对话合作、相互启迪的目的，为推进我国科学教育事业的蓬勃发展贡献我们的智慧和力量。

我们应该深入学习和贯彻党的二十大精神，深刻领会习近平总书记关于科学教育、教育数字化等问题的一系列重要论述和指示批示精神，以人工智能与科学教育为主题，围绕人工智能时代科学教育的机遇和挑战、人工智能如何赋能科学教育“做加法”、如何开展面向人工智能的科学教育、人工智能时代如何培养优秀的科学教师等一系列问题开展研究和讨论。希望我们国家未来在人工智能赋能下的科学教育做得更好、更扎实。

（本文根据作者在中国科学院学部第九届科学教育论坛的发言整理而成，刊发前作者进行了审阅。）

（责任编辑：张一鸣）