

人工智能与青少年科创活动

一、人工智能逐渐成为科学发现的主要工具

在科学发现的历史演变中，技术的发展是一条最重要的主线。科学发现促进技术发明，技术发明助力科学发现，二者互相联系、互相依赖、互相促进。随着人工智能技术的发展，机器学习日益成为科学发现的重要支持技术，能够对大规模的科学实验数据进行建模和分析，例如预测天气、模拟星系碰撞、优化聚变反应堆设计，或计算候选药物分子与目标蛋白的结合自由能等。基于此，科学家们提出科学发现的新范式，即“机器猜想+科学智能”，并取名为“AI4S”（AI for Science）。

事实上，人工智能驱动科学发现的例子可追溯到人工智能创始年代，例如早期华人哲学家和数学家王浩利用原始的 IBM 计算机进行定理证明并催生了计算复杂性科学；纽厄尔和司马贺于 1956 年提出逻辑推理家，仅用几分钟就证明了《数学原理》中包含的主要数学定理。此后，深度学习的兴起促使人工智能的技术门槛降低，各个领域纷纷拥抱人工智能，逐渐形成长尾效应。

近十年来，“AI4S”取得了许多令人瞩目的重大进展，例如生物学领域的蛋白质折叠结构预测方法。2023 年，科技部会同自然科学基金委启动了“人工智能驱动的科学发现”专项部署工作，加速推动人工智能与科学发现相互赋能。

二、人工智能助力提升青少年的科学素质

作为科普教育的重要实施方式，青少年科创活动引导青少年了解科学、融入科学，在生活中发现科学。将人工智能融入青少年科创活动中，能够让青少年更好地感受科学发现的过程与魅力，提升科学素质。青少年不仅能使用大语言模型（LLM）工具生成创意作品，还可通过数据处理、模式识别和工程实现等方面感受人工智能与科学发现的相互赋能过程。

（一）数据处理，在繁琐事务中解放人力

数据是科学研究的核心要素。科学数据的收集是一项复杂、繁琐的大工程，比如开普勒发现行星三大定律，得益于他的老师第谷三十年观测星象的数据；人工智能中常用的鸢尾花数据集，来源于加拿大加斯帕半岛上同一天、同一时段、使用相同的测量仪器、在同一个牧场上测量出来的数据。随着科学研究的日益深入，科学数据不断累积，如何高效处理庞大的数据量成为人工智能时代科研工作者高度关注的现实问题。

基于此，当下主流的科创活动引导青少年进行了积极思考与深入实践。例如，长三角中学生数据探究大赛和 IAIF 的深度学习挑战赛等活动引导学生利用人工智能处理数据，并完成利用摄像头识别关键画面、利用摄像头统计种子发芽数量等较为综合性的任务，体现了人工智能在解放人力方面的重要价值。

（二）模型训练，在复杂数据中寻找规律

科学发现是寻找和揭示事物规律的过程。日常生活中，我们能观

察到各种各样的生活现象，并通过简单的数据收集和处理进行浅层的探索与解释。然而，如果要对这些现象进行深入的剖析，或是解决复杂度较高的现实问题，往往需要收集大量的数据，通过分析数据之间的内在关联和规律，才能找到合适的解释依据或是解决问题的方案。

模型训练可以帮助我们快速地从庞大的数据中提取出有价值的信息，极大地提高问题解决的效率和效果。在科创活动中引导青少年使用人工智能工具制作数据集并完成模型训练，不仅可以帮助青少年掌握使用人工智能技术解决问题的方法，还可以培养他们的数据意识和人工智能思维，以更好地应对智能时代的人机协同挑战。

（三）模式识别，在真实场景中解决问题

面向真实问题解决是科普教育的重要理念之一，也是当下各类科创活动的主旋律。在科创活动中引导青少年应用传感器、掌控板等开源硬件进行创新实践，可以帮助青少年更好地解决工程问题，完成机器人作品的开发。然而，解决真实场景中的问题往往会涉及到多种传感器硬件，程序设计的难度也相应提高，对青少年完成较为复杂的任务带来了重重挑战。例如，在判断人体运动状态时，识别某种状态需要得到运动过程中所有的变化数据，然而因为人体一直在运动，总会因为快慢、形状的偏差而产生相近但不相同的数据，且数据量较大，给程序设计带来了极大的挑战。

人工智能通过计算使机器模拟人的智能行为，能实现对环境和客体的自动处理和判读，降低了青少年程序设计的难度，同时更够更加快速、准确地给出反馈，帮助青少年更好地利用人工智能技术解决现

实问题。

三、科创活动中的人工智能应用导向

使用人工智能解决真实问题，需要掌握机器学习的一般过程，即数据集准备、模型训练、模型评估和模型部署。对青少年而言，独立设计性能优秀的算法模型比较困难，因此可以在现有的 SOTA 网络上进行细节调整，如修改“Dropout 层”的参数或者增加全连接网络的层数，以取得不错的模型效果。此外，OpenInnoLab、XEdu 和 OpenHydra 等人工智能平台和工具大大降低了青少年使用人工智能的技术门槛，能够帮助青少年高效、灵活地开发人工智能作品。

（一）不同算法模型的联合工作

面对一些较为复杂的识别任务，业界的常见解决方法是搭建一个层数较多的复杂网络模型，实现“端到端”。对于青少年而言，也有一种看起来“笨拙”却有效的做法，即灵活组合多种 SOTA 模型。例如，要在一张图像中识别是否有人做出点赞动作，可以先利用目标识别中的人体识别模型找出人体，再采用图像分类的方式判断和识别点赞手势；此外，也可以采用多目标识别的方式同时识别人体和点赞手势，再找出和这个点赞手势坐标重合的人体。通过组合不同的算法模型，青少年能够解锁人工智能的多种功能与玩法。

（二）低算力环境下的算法设计

中小学校的算力资源较为匮乏，如何在有限的算力中进行模型训练和实现快速推理，是目前科技教育工作者较为关注的问题。为解决算力不足这一问题，教师和学生可以利用内置模型的 AI 应用平台，

在识别结果的基础上继续训练模型，以解决低算力环境下的算法设计困境。一般而言，这些内置模型的 AI 应用平台运行速度较快、识别效果较好，例如 OpenCV、MediaPipe 和 MMPose 在人脸和姿态关键点的识别上比我们自行训练的网络要更快、更准确。

（三）结合多模态走向具身智能

人机交互是智能时代的热点话题。引导青少年利用多模态技术创作能够理解、推理、并与物理世界互动的实践作品，是当下各类科创活动的主要趋势。多模态技术中的“模态”可以理解为“感官”，多模态即多种感官融合，通过文字、语音、视觉、动作、环境等多种方式进行人机交互，充分模拟人与人之间的自然交互。具身智能是由“本体”和“智能体”耦合而成且能够在复杂环境中执行任务的智能系统，例如家用服务机器人、无人快递车等。

pinpong 是一个利用 Python 代码控制开源硬件的库，能够实现人工智能模型推理和各种硬件的无缝结合。当人工智能结合了开源硬件，各种传感器和控制技术汇聚则走向了具身智能。