

# 推进中小学人工智能实验教学 新探索



樊磊

首都师范大学教授，普通高中信息技术课标组核心成员，人民教育出版社-中国地图出版社出版的《普通高中信息技术教科书》联合总主编。



梁森山

教育部教育装备研究与发展中心副研究员。



曾维义

重庆市江北区教师进修学院中学信息技术教研员，重庆市学科名师，中国地图出版社出版的《普通高中教科书信息技术人工智能配套实验指导用书》执行主编。



谢作如

浙江省温州中学人工智能实验室负责人，特级教师。

## 人工智能发展会不会再次进入低谷？人工智能课程在中小学会不会像很多其他曾经流行一时的新技术课程一样昙花一现？我们需要找准定位，多方推进，逐步构建更合理的人工智能课程生态。

### 背景：人工智能课程实施离不开教学环境

**曾维义：**2017年，国务院印发《新一代人工智能发展规划》，把全面推进新一代人工智能提升到国家战略高度。2019年，普通高中信息技术新课程全面实施，其中涉及的人工智能相关内容备受关注和期待。从我国基础教育信息技术课程演进过程的视角看，新课标、新教材的科学属性日益凸显。实验一直是科学类课程的重要支柱之一，理应成为高中信息技术特别是人工智能教学的组成部分。但是，由于种种原因，在实际教学中，实验教学仍然没有受到应有的重视。

樊老师，您能否从新课标的要求，以及推进新教材实施的角度，为我们分析一下其中原因？

**樊磊：**普通高中信息技术课程标准及教材中包括人工智能的内容并非第一次。我们都知道，在2003年版课程标准中，就有“人工智能初步”的选修模块，而且在2007年也正式出版了相应的教材。但那时人工智能尚未走出低潮，人工智能的思想、方法和应用的影响还十分有限，教材的内容过时、陈旧，缺

少可操作性，加之2003版课标并未在必修部分对人工智能有具体要求，诸多外部环境和内在因素的共同影响，使普通高中人工智能的教学先天不足，未起步即夭折。

2017版信息技术课程标准是在新一代信息技术迅猛发展、人工智能理论与应用取得全面突破的大背景下制订完成的，在中小学普及新一代信息技术教育，尤其是人工智能教育，既是社会发展的大势所趋，也是国家培养高素质创新人才的必需，这件事情的意义无论怎么强调都不过分。高中信息技术新课标在必修部分及选择性必修部分，都对人工智能（包括新一代人工智能）提出了具体要求。2019年，教育部将经审查通过的五个版本新课标教材（人教-中图版、浙教版、粤教版、沪教版、教科版）列入全国普通高中教材目录，标志着高中的新课程改革正式进入课程实施阶段，也标志着人工智能内容正式进入中小学国家课程。

但是，（新一代）人工智能综合性极强，发展极迅速，涉及面极广，

进入国家课程并不意味着一定能达到预期目标，也不代表能健康持续地发展。人工智能发展会不会再次进入低谷？人工智能课程在中小学会不会像很多其他曾经流行一时的新技术课程一样昙花一现？我们需要找准定位，多方推进，逐步构建更合理的人工智能课程生态。具体地讲，我认为当前我们特别需要关注以下几个方面：

1.明确人工智能在中小学信息素养教育中的作用和地位，将提高人工智能教育的水平作为加强和规范信息技术课程建设的重要途径和标志性成果。

2.信息技术新课程的落地实施是一个循序渐进的过程，不可能一步到位，应优先保证与人工智能相关内容的落实，并以此带动课程的全面实施。

3.根据人工智能教学的要求，逐步构建起面向未来的、较完善的教学支持环境和实验教学规范，为整个信息技术课程，乃至其他课程提供可以参考的现代技术课堂范例。

4.加强对学科教师的专业指导,既要包括人工智能方面的理论性和技术性指导,也应包括实施人工智能教学,以及创建开发适用基础教育目标的自主可控教育教学资源等方面的指导。

我们很高兴地看到,新课标发布以后,上面所说的几个方面有了不少实质性进展。想想在2018年底的时候,我们能有多少硬件、数据、平台和学习资源可用于高中教学?要设计适合某版教材的人工智能实验室,有哪些选择?现在的情况确实有改观,但距离保证新标准、新课程、新教材的实施,差距还相当大。

**曾维义:**樊老师的洞察,也说出了很多老师的想法,他们在课程落地实施过程中更能切身感受到各种条件的制约和现实困境。我也是一线教师,所以特别能理解。

梁老师,您能否从人工智能实验装备和教学条件保障等方面谈一谈,我们为什么要知难而上,在人工智能课程的开设中强调实验教学?实验教学对人工智能来讲有什么教育意义?

**梁森山:**首先强调,《普通高

中信息技术课程标准(2017年版)》(以下简称新课标)和《普通高中课程方案(2017年版)》(以下简称新课程方案)中,关于实验和条件保障的要求非常清晰明确。新课程方案增设“条件保障”专题模块,指出“普通高中课程实施是一个系统工程,各地应根据普通高中课程实施的需要,因地制宜制定相应的政策,提供有力的条件保障”。具体措施分为三项,分别是“加强教师队伍建设”“加强教学设施建设”和“加强经费保障”。新课标专门用一节内容具体细化新课程方案中“加强教学设施建设”的要求,原文论述如下:“对于信息技术课程而言,必要的基础设施、基本设备是课程实施的物质基础。普通高中学校要根据学生人数的多少、教学课时的需求,设立能满足各模块教学需要的信息技术教室和信息技术实验室,配备数量合理、配置适当的计算机和相应的实验设备,并配备满足各模块教学需要的软件及网络设施。”

不难看出,实验教学是高中信息技术课程不可或缺的重要组成部分,对学生信息素养的提升具有

不可替代的作用。一方面,实验教学为发展学生利用计算思维(特别是抽象、模块化及分解等问题求解方法)设计、实现解决方案的能力提供了自主、探究、协作的学习场域;另一方面,实验操作是数字化学习与创新能力提升的必经路径,离开了动手操作,创新就无从谈起。

我在这里转述新课程方案和新课标原文,最想说明的是,信息技术课程的顶层设计还是比较合理完整的,但在实际教学过程中肯定会遇到各种问题,我希望各地能够结合当地的具体情况,广泛吸纳社会机构及企业的资源,因地制宜,合理利用,加快推进课程落地。用新课标的说法,就是“借助数字化学习环境,引导学生体验数字化学习与创新活动,通过整合其他学科的学习任务,帮助学生学会运用数字化工具(如移动终端、开源硬件、网络学习平台、编程软件、应用软件等)表达思想、建构知识”。关于一线实际教学的具体情况和需求,曾老师和谢老师可能比我们更清楚,也更有发言权。

## 支架:人工智能实验教学的条件支持

**谢作如:**任何实验教学的开展都离不开某种形式的实验室。目前,国家层面暂时没有出台中小

学一贯的人工智能实验室建设的标准或指导性文件,绝大多数学校

在开设课程时都比较迷茫。前段时间,我们学校也开始建设人工智能实验室,同样是“摸着石头过河”。樊老师和梁老师对实验室

## 未来的实验教学必定会成为新形态课堂教学不可分割的一部分,形式更灵活的学科教室可能会代替常规的实验室成为实验教学的新形态和主战场。

建设有什么建议?

**樊磊:**从课改精神及其他一些纲领性文件的总目标和要求来看,未来的实验教学必定会成为新形态课堂教学不可分割的一部分,形式更灵活的学科教室可能会代替常规的实验室成为实验教学的新形态和主战场。在这方面,人工智能与信息技术的实验教学具有天然的优势,也容易发展成为一个亮点。

我认为,人工智能实验室或学科教室的设备和环境配置,应能满足新教材中所涉及的各种不同类型项目实践的基本要求,包括体验和了解特定人工智能应用、检验和实现基本算法、搭建简单的人工智能应用等。说起来很简单,但实际上中小学的人工智能实验类别繁多(体验性实验、验证性实验、应用性实验和探究性实验等),难易跨度大,设备平台数据多样复杂,使用者之间差异巨大且难以管理,与大学专业实验室建设几乎没有可比性,因此真正实施起来确实非常困难。我们很需要积累经验,就像谢老师所说的,需要有一个“摸着石头过河”的阶段。

**梁森山:**人工智能实验室应当具备一定的通用性、特色性、开放性。高中阶段因为有正式的课程标

准,也针对人工智能提出具体要求,因此实验室的建设多少还是有理有据的。在义务教育阶段新课程标准实施之前,学校可根据现有条件和课程目标,新建人工智能实验室,或者在原有计算机教室、创客实验室、机器人实验室等现有设施基础上进行升级改造,打造融合教学内容、教学模式和设施设备为一体的新型人工智能特色教学环境,为师生创造安全、健康、互动、有趣的学习情境,达成激发学生人工智能学习兴趣、提升学生创作能力和动手能力的目的。

一般来说,面向科普的人工智能实验室可以划分为信息化教学平台、基础实验教学软硬件平台、实验教学用书及人工智能实验基础设施,用于为学生了解人工智能基础知识、学习人工智能编程,培养学生设计动手能力提供教学实验场景。

营造必要的教学场景是非常必要的,教育装备事业的发展越来越重视教学环境建设,可以为学生营造学科氛围。这部分内容可以包含学习活动区、教学工具区、人工智能体验区、无人驾驶体验区、神经网络体验区等区域,各地和学校可以根据自身需求量身定制。学生在学科实验室中可以深度体验人工

智能实验中的课程案例,起到教学与实践相结合的作用。

**谢作如:**曾经有不少老师跟我反映,在高中实施《人工智能初步》模块的教学普遍面临一个尴尬的局面:没有系统的实验项目、没有合适的实验用书、缺乏专业的师资队伍等,最终的结果是实验教学难以落地,模块学习目标难以达成。回忆我自己学习人工智能的经历,正是借助于浙大的Mo平台,边学习边完成一些经典的人工智能实验,感觉学习的效果特别好,所以我觉得人工智能实验非常需要合适的指导用书,了解到三位老师曾联合编写了人工智能配套实验的相关指导用书,不知道三位老师在编写过程中的体会是什么呢?

**樊磊:**人工智能配套实验的指导用书,其实验应能与现行信息技术教材的内容结合。例如,在《普通高中信息技术人工智能配套实验指导用书》编写前,编写团队详细梳理了新课标中关于人工智能的相关内容和教学要求,既包括必修部分的,也包括绝大部分选择性必修部分的。书中的实验案例虽主要以人教-中图版教材内容为基础和原型,但实际上可以搭配,或者独立于任何版本教材来使用,因为编写



者是将五个版本教材中的人工智能实践活动都提取出来进行了分析,书中的案例不仅全部重新设计,而且可以看成是五个版本教材人工智能实验内容的一个“最大公因子”(如果还算不上是“最小公倍数”的话),基本做到了对课程标准人工智能实践方面要求的全覆盖。

**梁森山:**在编写过程中,我们有一个统一认识,人工智能配套实验指导用书应与《人工智能初步》

教材和《人工智能初步》教师教学用书一起,构成相对完备的“学科—教学—实验”体系。同时,还提炼出了人工智能实验教学的一般流程,即“实验目标—原理与方法—实验过程—总结交流”,这是信息技术(包括人工智能)实验教学走向规范化的一个不可或缺的环节。

**曾维义:**通过编写我们发现,与教材相比,人工智能配套实验指导用书的人工智能案例需要更

完整(场景完整、代码完整、数据完整、解释完整等),而最大的困难是将案例中复杂的应用场景、算法和代码进行简化,将教学难度降低到适合普通高中学生的认知水平。

当然,实验用书肯定还有很多问题,也缺少一些环节和实际教学的检验,但我相信实验用书可以为高中开设有特色的人工智能课程提供一个可参照的范例。

## 路径:人工智能实验教学的实践探索

**曾维义:**作为一线教育工作者,我最关心的还是人工智能实验教学如何实施?实验教学有哪些实施模式?

**樊磊:**前面我提到过,人工智能课程中的实践环节涉及体验、验证与实现、应用与部署和探究等不同层次,一个个具体的实验项目就是围绕着不同层次的要求而设计的。中小学信息技术教材由于有目标、内容、篇幅和结构的要求,对人工智能内容大多点到为止,不可能展开阐述,涉及实践性内容时更是很难关注到实验目标、实验环境和实验过程这些关键因素。因此,若将人工智能作为一个严肃的、有份量的课程主题,仅有教材是远远不够的。像实验指导用书这样的附加资源刚好可以弥补这方面的缺失,可以帮助教师在人工智能课程中

将体验、验证与实现、应用与部署和探究等流程的各个环节做足、做全、做好,更全面更有效地达到课程的要求。

**曾维义:**实际教学还有一个不容忽视的问题,那就是评价机制,关于评价也是新课程改革的重要内容。从人工智能实验教学的角度,如何对学生学习进行评价?

**樊磊:**新课改的一个重要特征是从面向知识技能转向面向素养,素养是综合素质,当然包括知识技能,但又不仅仅是这些(此处我们暂且不考虑素养的价值观和责任感这方面)。朴素地讲,体现一个人在某方面素养水平的重要尺度就是在遇到问题时他实际运用这方面知识技能的流畅程度。素养的养成是一个动态的、长期的和持续的过程,素养的评价也远比单纯的

知识技能评价要复杂。因此,素养的评价肯定要更关注发展性、过程性和综合性,而这些因素很难用传统考试的方式来评估。前面说过,人工智能实验涉及因素多,学生在完成实验过程中的表现可以全面忠实地反映对信息技术知识技能的掌握运用程度,因此,人工智能实验教学正好能为信息素养评价提供一个不错的平台和机会。

现在一些学校已经有针对实验教学的管理平台,它具备多元化、全过程跟踪和记录学生学习情况,产生学习行为大数据及智能分析数据做出学习决策推荐等功能。这些技术手段无疑为素养评价提供了更科学有效的支持。但是,达成素养评价的目标绝非一朝一夕的事情,还需要进行更多的研究和优化。e