# 人工智能赋能中学物理教学初探*

## ——以“匀变速直线运动的位移与时间的关系”教学为例

戴荣彬 于一真** (陕西师范大学物理学与信息技术学院 陕西 710119)
刘 波 (西安市雁塔区第二中学 陕西 710076)
郭芳侠 王新刚 (陕西师范大学物理学与信息技术学院 陕西 710119)

**摘 要** 将人工智能引入传统教学模式,提出包含教师、学生和人工智能的S-AI-T三边互动教学模式,并结合一堂高中物理示范课的教学活动,简述人工智能在中学物理教学中的角色、具体赋能形式以及需要注意的问题。

**关键词** 物理教学 人工智能 S-AI-T互动模式
**文章编号** 1002-0748(2025)9-0009 **中图分类号** G633·7 **文献标识码** B

人工智能(Artificial Intelligence,简称AI)是一种致力于模拟人类智能的科学与技术,其利用计算机等工具和技术使得机器拥有像人类一样的智慧。一个有效的互动模式不仅可以帮助研究者从更高的维度上审视AI在中学教学中的重要作用,还能为教师在实际的教学中提供清晰的指导,帮助教师系统地将人工智能融入到教学中,使其沿着“人工智能+教育”这条更高效的道路实现对学生的个性化教学。因此研究新技术背景下教师、学生、AI三者之间作用关系显得尤为重要。

## 1 S-AI-T互动模式

在传统的教学中,只有教师和学生的双边联系。学生需向教师反馈才能解决自己面临的障碍和困惑,而教师却无法随时随地为学生及时答疑解惑。同样教师也需要了解学生的学习状态与需求才能以学定教,但每个学生把自己遇到的所有问题都反馈给教师也有一定的困难。如果我们在师生的双向互动中引入人工智能(AI)这个中介,这些限制可以在很大程度上得到解决。如图1所示为我们所建构的S-AI-T(Student-Artificial Intelligence-Teacher)互动模式。

教学生态是由教学环境、教学资源、教学者和学习者等诸多要素共同组成的生态体系,对教学的高质量发展具有基础性和导向性的作用。在引入人工智能后的数智化教学生态中,教学空间脱离了地域

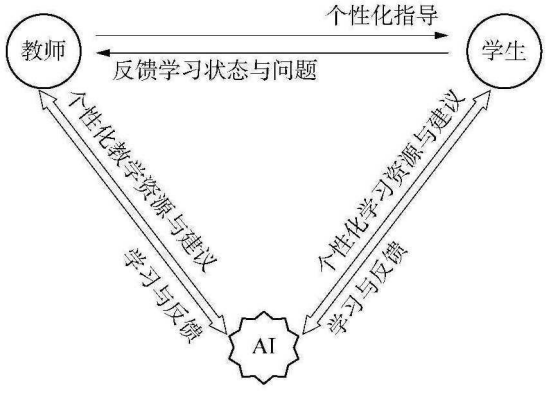



图1 S-AI-T互动模式

和时域的限制,面向更广阔的空间;教学资源能以虚实整合、个性化和智能化等形式呈现;教师与学生形成了共生的相互学习关系。即“教师-人工智能-学生”的三边联系。教师和学生都能通过向AI输入与反馈来丰富个性化的教学与学习资源,教学环境不再受限,学生的自主探究需求得到更好满足。并且在AI的介入后,教学的时空属性发生了变化,学生和教师都是教学活动中的主体,他们之间的沟通联系将会更加紧密[2]。

在课前,人工智能可以帮助教师实现“分身术”,教师在发布课前预习方案后,人工智能可以对每一个学生在预习过程中产生的疑问提供全天候的个性化指导。在课中,人工智能为学生充当学习的伙伴和助手,学生在个性化探索的过程中可以向AI寻

* **基金项目**:本文系国家自然科学基金面上项目“循环神经网络的动力学机制”(项目编号:2275165),和中央高校基本科研业务费专项(项目编号:GK202202003)的研究成果。
** **通讯作者**:于一真。



中国知网 https://www.cnki.net

求技术支持，通过对某些知识点的可视化展现，学生能更好地加深对概念或规律的理解，以实现知识的深度学习。在这样的课堂中，教师从原来的讲授者转变为组织者和管理者；学生通过与同学及AI的协作，进行个性化探索与深度学习，并逐渐成为课堂的中心。在课后，教师为学生布置课后作业，人工智能可以依据教师布置的任务来帮助学生回顾与复习相关的知识内容，并根据学生的答题情况进行针对性的训练，使得教师与学生之间的沟通更加高效。

S－AI－T互动模式中，人工智能对中学物理教学的具体赋能可以表现为：①对学生而言，人工智能可以根据学生的学习特点和需求，为学生提供个性化的全程学习辅导与资源，即根据学生的具体指令，提供相关的物理学史、实验的设计思路、软件编程的代码、符合自身学习情况的测试题等。②对教师而言，根据教学需求，为教师提供个性化的教学资源与课堂设计，比如在物理教学中，人工智能可以帮助教师创新一些有趣的物理小实验，在可视化图像或视频的制作中生成与优化编程代码，充当教师身份为学生答疑解惑，减轻教师的辅导负担等[3]。在引入人工智能之后，学生的个性化探索与创造能力培养得到了满足，教师的教学效率也得到了提高。

## 2　教学实践

为了探索人工智能在中学物理教学中的赋能方式和效果，我们与西安市雁塔区第二中学的教师展开合作，在高一年级通过自愿参加的方式选取了一个15人的小班进行“匀变速直线运动的位移与时间的关系”示范课教学。此前，我们对该校高一学生做过一次人工智能相关的科普报告，因此学生对人工智能的概念和应用已有所了解。在此次示范课中，我们统一使用的是“字节跳动”公司出品的“豆包”人工智能软件。该软件的特点是逻辑推理能力较强，同时能够提供编程代码指导。目前国内常用的AI软件见表1，这些软件的功能大致类似，各有特色，实际教学中教师可以根据需要灵活选择。

**表1　目前国内常用的AI软件**

| 软件名称 | 制作公司简称 | 特点 |
|---|---|---|
| 豆包 | 字节跳动 | 逻辑能力强，能够深度理解与推理 |
| Kimi智能助手 | 月之暗面 | 长文本处理能力卓越，对于超长文本的语义理解精准 |
| 通义 | 阿里巴巴 | 在多轮交互和多模态理解方面较为突出 |
| 天工 | 昆仑万维 | 具有视频编辑等功能，可将AI能力与多媒体处理相结合 |
| 讯飞星火 | 科大讯飞 | 语音交互优势明显，高准确的语音识别和快速响应 |
| 文小言（原文心一言） | 百度 | 擅长于理解和运用中文，在文学创作方面优势突出 |

在高中物理学习的初始阶段，匀变速直线运动内容以其抽象且复杂的特征成为一个普遍的教学难点。在“匀变速直线运动的位移与时间的关系”这一节课中，学生需要在前一节学习$v$-$t$图象的基础上进行理论分析与推导，体会科学思维中的极限思想和微元法，进而得出位移与时间之间的关系。在得出两者的关系后，通过公式变形探究“速度、位移、加速度”三者之间的关系，并最终能根据实际情境灵活地解决问题[4]。

### 2.1　课前

物理课程标准中对该内容的要求为：能用公式、图象等方法描述匀变速直线运动，理解匀变速直线运动的规律，能运用其运动规律解决实际问题，体会科学思维中的抽象方法和极限思想。在“匀变速直线运动的位移与时间的关系”这一节之前，学生已经通过实验等途径了解了匀变速直线运动的定义，对匀变速直线运动中速度随时间的变化规律有了一定的认识，会进行简单的公式推导和变形，具备一定的信息技术应用能力和图象分析能力等。因此我们根据学生的学情给学生设置这节课的预习任务清单（见表2）。

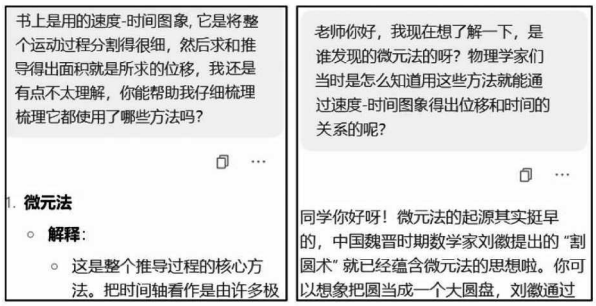
**表2　学生预习任务清单**

| | |
|---|---|
| 1 | 回顾匀变速直线运动，总结匀变速直线运动与匀速直线运动的区别 |
| 2 | 尝试了解课本中“匀变速直线运动的位移与时间关系”公式推导使用的原理与方法 |
| 3 | 尝试推导出匀变速直线运动中“位移与时间的关系式”和“位移与速度的关系式” |
| 4 | 思考或查阅是否还有其他思路能得出上一步中的关系式 |
| 5 | 整理预习收获与问题疑惑 |

学生根据层层递进的预习清单，通过查阅教材以及人工智能辅助，预习本节内容，学会自主学习，初步体会科学思维方法。教师从每个学生的在线学习数据可以发现，尽管每个学生的任务完全相同，但每个人对同一任务的具体学习情况并不一致。图2所示是两位学生针对清单中第2条的预习情况展示，基础薄弱的甲学生注重理解和梳理方法，而学有余力的乙学生则对相关的物理学史表现出更大的兴趣，想具体了解相关的科学探究过程。



中国知网　https://www.cnki.net




(a)　　(b)

图 2　两位学生在预习阶段对 AI 提的问题

可以看到，虽然学生对同一任务的预习需求会有不同，但人工智能都可以根据学生的问题输入，将学生想了解的知识进行梳理和解释，很好地为学生的个性化学习提供支持与帮助。

2.2　课中

在对学生课前预习在线数据分析基础上，依据学情设计组织教学。探究得出物体做匀变速直线运动的位移与时间的关系之后，由于课本上并没有匀变速直线运动的位移-时间图象，如果教师只按照自己的想法和思路为学生绘制图象，大部分学生并不能深刻理解位移对时间的依赖关系。因此课中让学生自主绘制想要的图线形式，来满足其个性化的创造需求。由于学生没有任何编程基础，不可能独自完成图象的绘制。学生可通过向人工智能求助相关代码的生成，让 AI 来根据其所描述的图象参数与效果生成代码，然后利用 MATLAB 软件绘制位移-时间图象，给学生打开一扇窗，培养数智意识。在这一过程中，教师引导学生成为课堂学习的主体，同时建议学生采用何种编程语言，提前在计算机中安装好 MATLAB 软件等。

通过对学生最终的图象及求助问题进行整理，我们发现，基础较弱的学生仅想画出一个位移-时间图象即可(见图 3)，但更爱探究的学生会让人工智能帮助实现图象的对比展示、动态化展示，甚至有学生想要将其应用在具体的情境中，沟通知识与应用的联系(见图 4、5)。而人工智能则根据每个学生的需求，充当学生的学习助手，满足学生个性化的探索以及创造性思维发展的需求。在学生画出位移-时间图象之后，会发现其图象并不像“速度-时间”图象一样是一条直线，而是一条曲线。教师在这里适时唤起学生之前数学课中学习的二次函数的图象记忆，引导学生通过对比位移-时间关系式与二次函数的表达式，来更好地沟通公式与图象之间的关系，进一步激发他们从理论上探究速度与时间函数关系的欲望，并使学生的抽象思维和知识整合能力能得到很好的发展。

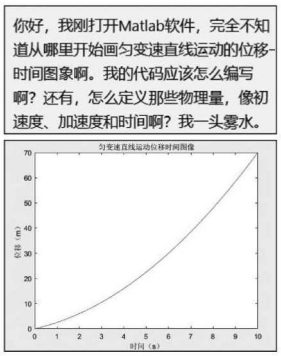



图 3　A 同学的求助问题以及在 AI 帮助下画出的位移-时间图象

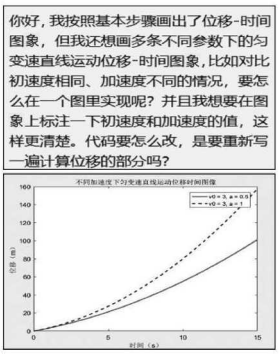



图 4　B 同学的求助问题以及在 AI 帮助下画出的位移-时间图象

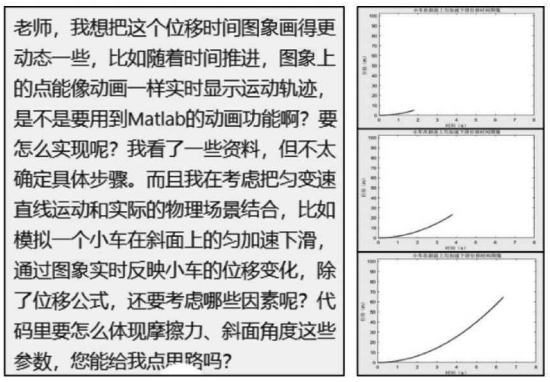



图 5　C 同学的求助问题以及在 AI 帮助下画出的位移-时间动态图的截图

2.3　课后

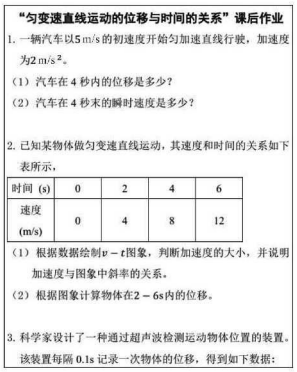
在课后复习阶段，学生需要根据教师布置的课后作业以及自己的知识掌握情况进行复习。由于教师无法面对面为学生提供及时的答疑，这时人工智能的优势就凸显出来了，它不仅能根据教师布置的复习任务，为学生进行系统的复习引导，还能随时为学生进行个性化答疑解惑，提供针对性指导。从而既能达到教师作业的布置效果，也可以满足学生的个性复习需求，这无疑使得教师与学生之间的关系沟通更加紧密。

在教学实践中，教师根据学生课上的掌握情况为其设计相关的课后思考题(见图 6)，并要求学生在拿到课后作业之后，先自己尝试梳理总结课堂学习的知识点，碰到问题后再向 AI 求助解析题目涉及的知识点(见图 7)，通过对比，查缺补漏，对相关知识点进行系统复习与巩固之后再完成作业。

从学生在线学习的记录发现，尽管没有教师的监督，学生仍然会自觉地根据自己做题时所遇到的困难及时向 AI 寻求帮助，并且对 AI 给出的解析中看不懂的地方还会进一步地提问，直到真正掌握为止(见图 8)。甚至还有学生根据自己的答题情况让 AI 再出练习题(见图 9)，直至完全掌握相关知识点。可见，在人工



中国知网　https://www.cnki.net


“匀变速直线运动的位移与时间的关系”课后作业

1. 一辆汽车以5 m/s的初速度开始匀加速直线行驶，加速度为2 m/s²。

（1）汽车在4秒内的位移是多少？

（2）汽车在4秒末的瞬时速度是多少？

2. 已知某物体做匀变速直线运动，其速度和时间的关系如下表所示。

| 时间 (s) | 0 | 2 | 4 | 6 |
|---|---|---|---|---|
| 速度 (m/s) | 0 | 4 | 8 | 12 |

（1）根据数据绘制$v-t$图象，判断加速度的大小，并说明加速度与图象中斜率的关系。

（2）根据图象计算物体在2－6s内的位移。

3. 科学家设计了一种通过超声波检测运动物体位置的装置。该装置每隔0.1s记录一次物体的位移，得到如下数据：

图 6　教师布置的课后作业截图

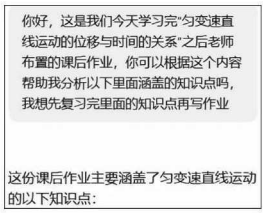



图 7　学生向 AI 寻求分析作业中涉及的知识点

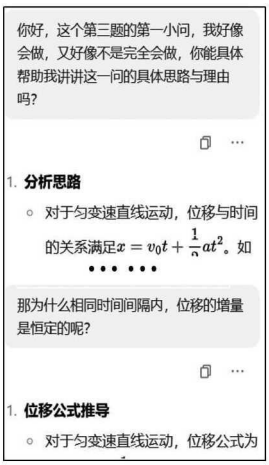



图 8　学生向 AI 求助课后作业中遇到的问题

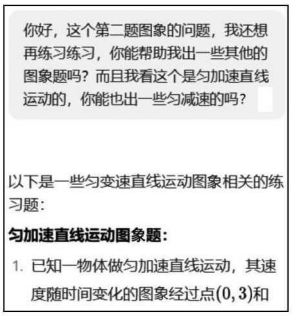



图 9　学生向 AI 寻求相关练习

智能的介入后，学生在课后复习阶段中的个性化学习需求也可以得到一定程度的满足，教师的教学更加高效。

可以看到，在“匀变速直线运动的位移与时间的关系”这一节课中，不管是在课前、课中还是课后，人工智能都可以根据学生的需求及时反馈相关的信息，以帮助学生解决所面临的各种学习障碍。这使得教师与学生之间的教学关系更加紧密，沟通交流也更加高效。

## 3　总结与展望

本文重点关注人工智能在 S－AI－T 模式下所起到的独特作用。通过小范围的教学实践，我们对人工智能在中学物理教学中的作用和角色有了一定的认识：

（1）人工智能与物理教学相结合，丰富了教学要素的内涵。伴随着信息技术的融入，教学的内容不断丰富，学生学习的环境和资源不再受限，学生的主体地位不断加强，即教学中各要素的协同作用，促进了物理教学中的教学效率与效果。

（2）人工智能对教学活动的组织提出了新的要求。随着学习过程中学习自主性的提高，学生在跟人工智能软件互动的过程中普遍存在着提示语表达不准确、讨论内容与学习主题偏离、时间掌控不好等问题。例如，在示范课中关于利用人工智能编程绘制位移-时间曲线这一环节，教师需要提前对编程和绘图工具进行了解，准备好计算机和相关软件。所以人工智能的使用看似减少了教师的工作量，其实是改变了教师的工作方式并提出了更高的要求。

（3）人工智能激发学生的学习兴趣和自主性。在人工智能的赋能下，学生可以充分发挥其主动性和想象力，根据自己的兴趣对所学知识“刨根问底”。譬如在教学过程中我们发现学生在课前预习阶段所提的问题具有高度发散性，对于同一知识点，每个学生所关心的问题角度明显不同，实现了提问的个性化。

（4）人工智能拓展了学生的探究能力，培养了学生的创新能力。以我们的教学实践为例，教学过程中学生能够利用计算机软件绘制位移-时间图象，并通过改变参数来观察图象的变化，进而加深对匀变速直线运动的理解。在人工智能的辅助下，即使学生没有任何编程基础，也可以实现运动图象的可视化，并根据个人的兴趣对位移和时间之间的关系进行探究。

（5）人工智能是教师的得力助手。除了帮助搜集教学素材和准备 PPT 课件外，人工智能的独特之处在于能够根据学生的不同需求即时提供“一对一”“个性化”的辅导。以示范课中的课后作业为例，由于学生在知识的掌握上存在关注点的不同和理解能力的差异，所寻求的帮助也各不相同。如在课后的知识巩固环节，不同学生提的问题差异性很大，但人工智能无论在知识点答疑还是测试方面均体现了较好的针对性。

本文尝试将人工智能引入传统物理教学，探讨新模式下教师、学生和人工智能之间的相互关系，与其说是解决问题，不如说是提出和发现问题，包括如何定位教师角色、如何发挥学生的学习主动性和创造能力，以及如何更好地利用人工智能实现教学目标等，都需要进一步深入研究。

**参考文献**

[1] 钟永江. 中学物理资源开发与应用方法研究[D]. 长春：东北师范大学，2008.

[2] 秦丹，张立新. 人机协同教学中的教师角色重构[J]. 电化教育研究，2020(11)：13－19.

[3] 张铮乾. 生成式人工智能技术在高中物理教学中的应用与反思——以“牛顿运动定律”单元教学为例[J]. 中小学信息技术教育，2024(11)：73－74.

[4] 夏广平. 多角度理解“匀变速直线运动的位移与时间关系”[J]. 物理教师，2013(7)：15－17.



中国知网　https://www.cnki.net