

# 生成式人工智能在高中生物学教学中的应用\*

## ——以“细胞呼吸的原理和应用”为例

赵晏乐<sup>1,2</sup> 张慧<sup>3</sup> 张斌<sup>1,\*\*</sup>

1. 内蒙古师范大学生命科学与技术学院 内蒙古呼和浩特(010022)

2. 广西北海市第七中学(536000)

3. 内蒙古师范大学附属学校 内蒙古呼和浩特(010022)

**摘要** 生成式人工智能正逐渐成为教育领域的重要工具,尤其在学习资源生成、课堂互动以及个性化教学方面表现出显著优势。现将生成式人工智能融入课前、课中、课后,探讨其提升教学效果、促进学生理解复杂概念方面的潜力,旨在促进学生核心素养的发展,打造创新课堂,为未来的高中生物学教学提供参考和建议。

**关键词** 生成式人工智能;高中生物学;个性化教学;教学工具

**文章编号** 1005-2259(2025)4x-0026-04

在信息化社会快速发展的背景下,教育领域的数字化转型已成为新趋势<sup>[1]</sup>。党的二十大报告指出,加快建设高质量教育体系,合理推进教育数字化是推动教育强国建设的重要举措。随着机器学习和深度学习的深入研究,生成式预训练模型(GPT, Generative Pre-trained Transformer)作为大型语言模型的产物,以其高效生成流畅文本和整合内容体系的特点,受到学界广泛关注。人工智能的发展为高质量个性化教育提供了新机遇,同时也促使人们重新思考教师角色及其对未来教育的影响。如何将生成式人工智能有效融入课堂,赋能学生核心素养的培养,成为当代教育的一个关键议题。

### 1 生成式人工智能概述

生成式人工智能是一种通过学习已有的数据集,生成新的类似内容的技术。当前的生成式人工智能技术主要包括自然语言生成、图像生成和虚拟环境构建等。基于此类技术,生成式人工智能可用于自动生成教学材料、设计互动式学习环境、个性化推荐学习资源,甚至创建智能虚拟任务角色,以辅助教师教学和学生学学习。

### 2 生成式人工智能融入高中生物学教学新范式

最新修订的《普通高中生物学课程标准(2017年

版2020年修订)》(以下简称“课程标准”)强调以核心素养为导向,适应知识的不断迭代<sup>[2]</sup>。生成式人工智能进入中学课堂,促使传统“师生”模式发生了深刻变革(图1),有助于现代教学体系适应社会对创新人才的需求。

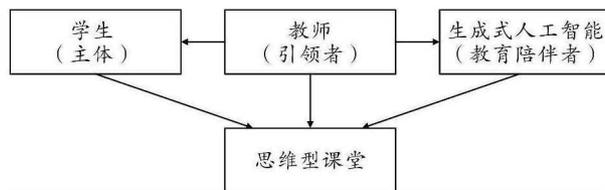


图1 融合生成式人工智能的课堂教学模式示意图

教师作为教学引领者,可以借助生成式人工智能的“学习陪伴”功能,进行高效智能化教学设计,打造注重探究的思维型课堂。人工智能不仅在内容深度与广度上为教学资源的开发提供支持,还通过多样化的教学活动减轻教师的工作负担,帮助教师从传统的讲授者角色转型为多元化的教育者。此外,生成式人工智能通过启发式对话和过程性评价,帮助学生发展批判性思维和探究能力,促进更深层次的学习发生。

### 3 生成式人工智能在高中生物学教学中的实践探索

本文以人教版高中生物学必修1“分子与细胞”

\* 基金项目:内蒙古自治区高等学校“青年科技英才支持计划”项目(NJYT-19-A13)。

\*\* 通讯作者:张斌(1979—),男,博士研究生学历,教授,E-mail: zhangbin@immu.edu.cn



第5章第3节“细胞呼吸的原理和应用”为例,探索生成式人工智能在高中生物学教学中的具体应用。根据课程标准,本章节教学目标如下:能从系统观角度阐释细胞呼吸的本质,运用生物学语言总结细胞呼吸的概念,理解其中的物质和能量变化(生命观念);能从结构与功能的角度比较两种呼吸方式的异同,结合细胞结构绘制有氧呼吸和无氧呼吸的模型图,辩证分析两者在生命活动中的关系,探讨细胞呼吸的意义(科学思维);能通过探究酵母菌的细胞呼吸方式,掌

握控制变量的方法,创造性设计实验方案,明确酵母菌在有氧和无氧条件下产生不同产物,并进行合理互评(科学探究);能够关注细胞呼吸原理在生产生活中的应用,归纳影响细胞呼吸的因素,结合进化观和动态平衡观理解人类活动对自然环境的影响,树立保护生命的责任意识(社会责任)。

通过对课前、课中、课后的整合,将生成式人工智能(图2)融入教学,旨在为一线生物学教师提供聚焦学科核心素养的思维型课堂的实践参考。

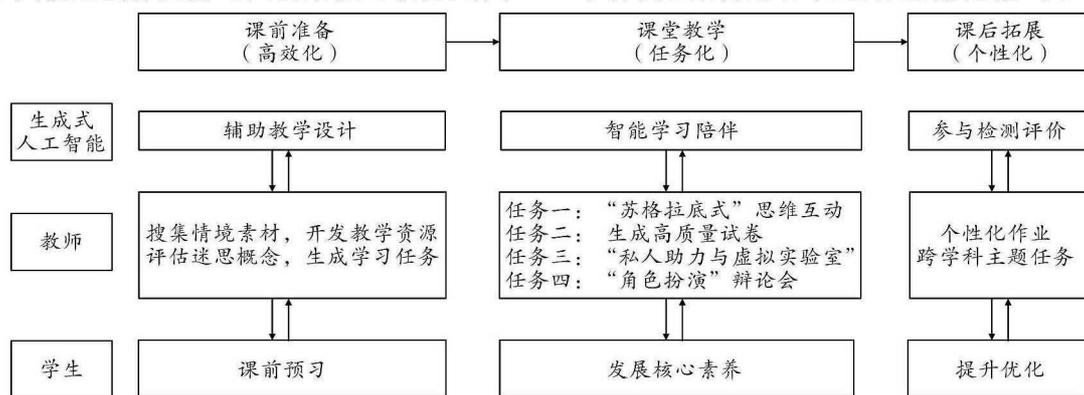


图2 生成式人工智能在高中生物教学中的应用路径

### 3.1 课前准备——高效化

教师可以赋予生成式人工智能特定的教学角色,并通过“角色—背景—任务—要求”的格式输入指令,帮助明确学习难点,节省备课时间,减轻教学负担。

#### 3.1.1 搜集情境素材,开发教学资源

生成式人工智能可被赋予“高中生物学教学专家”的角色,任务是提供与细胞呼吸相关的3个真实情境,用于课堂导入,并提供补充教学资源。通过这些多维度的情境创设,教师可以激发学生的学习兴趣,引导他们关注细胞呼吸在日常生活中的应用。

#### 3.1.2 评估迷思概念,生成学习任务

由于细胞呼吸内容较为复杂,教师可利用生成式人工智能模拟学生角色,分析可能出现的迷思概念和学习难点。教师还可以赋予生成式人工智能“授课教师”身份,梳理教学重难点,构建系统化的网络知识<sup>[3]</sup>。教师可以根据这些信息,匹配不同的学习任务,如模型构建、原理解释、问题应用、探究方案等,从而更好地设计课堂教学活动。

**教学反思** 智能工具助力教师开发教学资源,丰富了情境创设,诊断学生学习困难,精准提供学习支持。智能化备课帮助教师更好地匹配学习任务,推动教学从传统讲授模式向意义构建学习的转变,促进

数字化教学模式创新。

### 3.2 课堂教学——任务化

任务一:“苏格拉底式”思维互动,深入理解生命观念。

借助生成式人工智能与学生展开“苏格拉底式”对话,通过一系列启发性、驱动性问题,动态呈现核心概念,促进学生对细胞呼吸的深层次理解,并引导其构建物质与能量变化的知识框架。对话问题应具有严谨的逻辑性,并紧扣教学内容,根据学生的回答灵活调整。在互动过程中,鼓励学生进行“头脑风暴”,辩证反思自己的观点,建立概念间的结构化联系,从而深入且广泛地理解生命观念。

任务二:生成高质量试题,实现科学思维进阶。

高中生物学课堂重视学生科学思维结构的发展,强调在探究过程中,思维水平从低阶向高阶的进步。根据SOLO分类理论,学生的思维可以划分为无结构水平、单点结构水平、多点结构水平、关联结构水平和拓展抽象结构水平<sup>[4]</sup>。教师可以通过连续追问等策略,借助生成式人工智能设计与教学内容紧密相关的题目,检测学生思维进阶过程。人工智能的参与有助于提高试题命制的针对性,并为主观题提供分层评价标准,从而更准确地评估学生的思维水平。

生成式人工智能能够高效地设计富有创意的真



实情境题目,并快速分析学生的答题情况,提供详细的解题步骤,帮助教师及时掌握学生的思维动态。通过启发结构不良的问题并给出相应评价,可以有效提升学生的个体思维能力。

任务三:“私人助理与虚拟实验室”,培养科学探究能力。

本章节包含了高中阶段的重要探究实验——酵母菌细胞呼吸方式的研究。学生可分小组开展合作探究,准备实验材料,设计实验流程,并预期实验结果。由于学生的思维差异,不同小组的实验设计可能有所不同,传统课堂难以逐一予以分析并及时纠正。此时,生成式人工智能可化身为各小组的“私人助理”,帮助规范实验设计思路,完善方案,并根据小组的表现提供过程性评价。

同时,学生还可以通过人工智能技术生成的虚拟实验,模拟细胞内复杂的化学反应,观察ATP生成的动态过程,明确在有氧和无氧条件下细胞呼吸的不同产物。这种方式能够有效提高学生的科学探究能力。

任务四:“角色扮演”辩论赛,培养社会责任感。

教师可以结合本章节内容,利用人工智能技术联系实际生产生活,设定主题,组织一场辩论赛。生成式人工智能可作为其中一方的“辩手”参与辩论。例如,以细胞的两种呼吸方式为主题,辩题可为“在生产生活中,应优先利用有氧呼吸还是无氧呼吸原理”。学生需基于生物学原理,结合生产效率、环保节能等现实问题,进行综合分析论证。人工智能则提供不同的观点与视角,帮助提升学生的语言表达和辩证思维能力。

**教学反思** 细胞呼吸是高中生物学的重要核心内容,教师通过设计有条理的问题引导学生理解实验过程,激发其参与兴趣,促进知识的掌握和创新思维的培养。由于细胞呼吸是细胞内极其重要的代谢活动,传统的教学依赖于文字描述和静态图片,难以让学生直观感知。此外,部分学校因场地限制难以顺利展开实验教学,人工智能技术构建的虚拟实验室,作为可视化教学工具,能够将理论与实验教学有机结合,推动课堂向场景化、沉浸式体验的方向发展,增强互动效果<sup>[5]</sup>。

### 3.3 课后拓展——个性化

#### 3.3.1 个性化作业

教师可以利用人工智能的快速生成功能,进行知识测评与反馈。基于人工智能的测评系统能够分析

学生的答题情况,生成个性化学习建议,并针对薄弱环节提供专门的学习材料。学生在课后还可以根据自身情况,生成有针对性的习题,自主进行巩固练习。需要注意的是,目前生成式人工智能的图片处理能力较弱,教师应补充部分识图题目,注重培养学生从图中提取信息并解决问题的能力。

#### 3.3.2 跨学科主题任务

生成式人工智能可以整合不同学科领域的知识,教师可利用该技术设计跨学科的开放性作业或生物学跨学科主题任务,强化各学科间的联系。学生则可借助这一工具建构跨学科的知识体系,提升解决实际问题的能力。

在实际教学中,智能系统参与课后拓展管理,通过检测与诊断监管学生的学习全过程,与传统教学相比,智能工具能够高效生成个性化习题库和跨学科资源库,延伸课堂教学,提升学生的综合学科素养。此外,智能化工具还能及时评价学习效果,为师生提供有效的反馈,优化教与学的质量。

## 4 生成式人工智能在生物学教学中的局限性与展望

### 4.1 使用者要求与谬误风险

生成式人工智能需要明确的指令,以高质量获取所需答案,该操作往往需要大量的训练。由于高中生物学内容的专业性,单纯依靠文本训练来解释生物学现象或问题存在困难,这对教师提出了较高要求。此外,人工智能生成的内容质量具有不一致性,教师必须对其进行审核和筛选。同时,学生在使用该技术获取知识时,可能难以辨别答案的准确性,存在谬误风险。

### 4.2 教师引导的重要性

人工智能在课堂中的有效利用依赖于教师引导。师生互动是教学过程中的重要环节。若在课堂上过量使用生成式人工智能,可能导致“喧宾夺主”的局面,削弱教师的主导地位。没有教师引导,学生独立使用智能工具时容易失去自主思考意识,导致过度依赖生成式人工智能,导致其批判性思维能力和创造力减弱。

### 4.3 挑战与机遇并存

当前,生成式AI的技术门槛较高,部分学校可能面临资金和技术限制。作为教育发展新趋势,教师应积极探索该技术的使用策略,充当学生与人工智能之间的沟通引导者,在确保学生主体性的同时,为课堂注入新活力。同时,教师需提升自身的数字素养,成为

# 基于 SSI 教学的高中生物学课堂教学设计\*

## ——以“特异性免疫”为例

温州大学生命与环境科学学院 浙江温州(325035) 巫李美 陈勇\*\*

**摘要** 社会性科学议题(SSI)是指随着现代科学技术的快速发展而出现的一些具有争议性的问题。SSI 教学是以社会性科学议题而展开的教学过程,是指教师通过创设情境,引导学生针对 SSI 进行合理的分析,找出问题的关键,并且根据自己所学的知识阐明个人的观点,同时提出一个合理的解决方案。现以特异性免疫为例,基于 SIMBL 模型开展课堂教学,旨在提高学生的生物学核心素养,为一线教师的教学提供借鉴。

**关键词** SSI 教学;SIMBL 模型;高中生物学;教学设计

**文章编号** 1005-2259(2025)4x-0029-04

随着科学技术的飞速发展,人们的生活变得更加简单与幸福,而与之同时,也诞生了不少存在争议的社会实际问题,如疫苗是不是安全、试管婴儿技术不应该推广、全球变暖是好事还是坏事等,而此类话题又被称之为“社会性科学议题”(Socio-scientific Issues,简称“SSI”)<sup>[1]</sup>。SSI 教学主要是一种基于社会科学问题的教学方法,旨在通过让学生探究和解决与科学知识相关的社会问题,培养学生的科学素养、批判性思维和社会责任感。该模式注重将科学知识与社会问题相结合,使学生能够理解科学的社会影响,并增强他们的参与度和实践能力。

适应数字时代的复合型教育者。未来随着技术的不断完善,生成式人工智能有望在教育领域发挥更大的作用。

### 5 结论

在高质量教育发展的理念下,生成式人工智能赋能教学已成为新趋势。这项技术为高中生物学教学提供了新的可能性,开启了教学新范式。以“细胞呼吸的原理和应用”为例,生成式人工智能通过构建“教学管评研”一体化的“师—机—生”教学模式,有效地帮助学生理解和掌握复杂的生物学知识,探索了其在高中生物学教学中的应用路径。

生成式人工智能在促进教学方式的创新和提升方面具有广泛应用,随着该技术的进一步发展,其在教育领域的应用将更加广阔,前景更令人期待。

我国在《普通高中生物学课程标准(2017年版2020年修订)》中明确规定了生物学科的四大核心素养:生命观念、科学思维、科学探究、社会责任;强调一线教师的教学必须联系生活,教师可以在教学过程中引用一些社会时事或周边小事,将生物学抽象的知识变得形象,帮助学生更好地理解科学知识。本文以“特异性免疫”为例主要介绍了 SSI 教学对培养学生科学素养和社会责任的影响。

### 1 SSI 教学

#### 1.1 SSI 教学选题

SSI 教学过程中采用的 SSI 议题都是结构不良的

### 参考文献

- [1] 孙立会,周亮.生成式人工智能融入国家中小学智慧教育平台的实践逻辑[J].中国电化教育,2024(8):71-79.
- [2] 中华人民共和国教育部.普通高中生物学课程标准:2017年版2020年修订[M].北京:人民教育出版社,2020.
- [3] 蔡其全,张兰婷,潘理平.ChatGPT背景下教师的角色价值及其实现[J].教育理论与实践,2024,44(23):32-36.
- [4] 张浩,吴秀娟,王静.深度学习的目标与评价体系构建[J].中国电化教育,2014(7):51-55.
- [5] 苏旭东.数智时代的“人师”与“机师”协同教学[J].开放教育研究,2024,30(4):46-52. 