

AI 智能赋能交互式解剖教学模式创新与应用的成效分析

黄微

昆明医科大学海源学院, 云南 昆明 650000

DOI:10.61369/MRP.2026080018

摘 要 : 解剖学作为医学教育的重要基础课, 在传统的教学过程中存在缺乏标本、知识枯燥难懂、缺少个性化的指导以及评价方式单一等问题。借助人工智能技术与医学教育的融合应用, 基于 AI 智能赋能的交互式解剖教学模式可以解决上述问题, 使标本利用效率更高、学生的课堂活跃程度更高、重要知识点得分率更高, 从而有利于提升解剖学的教学质量, 也为医学教育的数字化变革探索出一条可行之路。

关 键 词 : 人工智能; 交互式教学; 解剖学; 医学教育; 教学模式创新

Analysis of the Effectiveness of AI Intelligence Empowering Interactive Anatomy Teaching Mode Innovation and Application

Huang Wei

Haiyuan College, Kunming Medical University, Kunming, Yunnan 650000

Abstract : Anatomy, as an important basic course in medical education, has problems in the traditional teaching process such as lack of specimens, dry and difficult to understand knowledge, lack of personalized guidance, and single evaluation methods. With the integration of artificial intelligence technology and medical education, an interactive anatomy teaching model empowered by AI intelligence can solve the above problems, making specimen utilization more efficient, students' classroom activity higher, and the score rate of important knowledge points higher. This is conducive to improving the teaching quality of anatomy and exploring a feasible path for the digital transformation of medical education.

Keywords : artificial intelligence; interactive teaching; anatomy; medical education; innovation in teaching mode

引言

人体解剖学是所有医学类专业的第一门核心基础课程, 承担着帮助学生构建人体结构认知体系、培养解剖思维与空间定位能力的核心任务, 其教学质量直接影响后续临床课程学习与岗位职业能力养成。本文基于现有实践探索, 系统梳理 AI 智能赋能交互式解剖教学的模式创新方向, 并结合实证数据分析应用成效, 为推动医学教育数字化转型提供参考。

一、AI 智能赋能交互式解剖教学模式创新

(一) 构建高精度虚拟解剖交互式实验平台

传统的解剖实验存在标本少、难以获取以及无法逆转等问题, 在此背景下基于人工智能构建出的虚拟解剖交互式实验平台能够利用三维建模的方式把实际存在的生物体变成可以互动的数据化产品, 从而彻底解决标本数量不够多的问题。而高精度的虚拟解剖平台则是借助于 AI 中的三维重建功能来完成对于实际物体全方位的扫描, 并且形成与实物 1:1 大小的精细程度较高的 3D 立体图像, 其中包含了所有的细节部分, 学生们就可以在上面随意

地拉动或者转动, 甚至放大缩小甚至是层层剥开, 而且还能随时随地撤回自己的动作重新开始学习, 这就避免了真实物品一旦被破坏就无法恢复的情况。

同时, 平台内嵌了 AI 交互引导模块, 学生在操作时出现疑惑, 可以以语音或文字形式向 AI 提出问题, AI 会将相关部位标记出来, 显示该部位的名称、位置、作用以及旁边是什么等内容, 甚至还能播放这个部位如何做的解剖操作步骤, 实现“哪里不会点哪里”。以上海交大医学院的“多模态智能导师”为例, 目前已经有 2500 多个宝贵的尸体标本被进行了全方位的数字化扫描入库, 而且是中英文双语版, 甚至是法文版本都可以搜索到对应的

课题: 交互式解剖学教学的初步探索与应用设计。

作者简介: 黄微 (1983.09—), 女, 贵州省盘州市人, 昆明医科大学海源学院学院就职, 职称: 教授, 学历: 研究生, 毕业单位: 昆明医科大学人体解剖与组织胚胎学专业, 医院硕士学位, 研究方向: 人体解剖学教学及改革研究。

数字人，只需要一部手机就能随时随地查阅任何一张图片，这就是所谓的“一个装进兜儿里去的解剖室。”打破时间地点局限。

除了上面提到的优点外，虚拟解剖平台还能在真实解剖的基础上进行 AI 模拟，比如在真正的实验过程中，让学生先通过虚拟平台了解解剖方法及相关位置信息等知识，再去处理实体标本，这样不仅可以减少对实体标本的消耗，还能降低出错的可能性，提高实验室的教学效率。除此之外，还有一些比较少见、难以用实物展示的部分，可借助 AI 技术为学生提供相关虚拟模型，帮助学生获得更丰富的学习体验，这是传统实验教学所不具备的独特优势所在。

（二）基于知识图谱的个性化交互式学习支持

大量的解剖学知识点以及复杂的相互联系使得皖西卫校在 AI 解剖课上发现，人体解剖学的知识点多达 506 个，并且每一位学生的水平和速度都不一样，因此很难用统一的教学内容来适应每一个人的学习情况。而通过以知识图作为支撑的 AI 互动式方式，能够帮助每一个学生构建属于自己的学习路线，做到“因材施教”，真正实现千人千面。

具体实现路径为：建立“知识—能力—问题”的三维联动图谱（见下页）。“知识图谱”，全面涵盖所有重要知识点，并展现其层次与联系；“能力图谱”，指明由知到用再至创的认知提升路线；“问题图谱”，以教学重点及临床上常遇见的问题为基础设计有针对性的题目集。三者相互作用，构成一个完整的人体解剖学知识体系。人工智能根据学生入校时的测试成绩以及平时所提交的作业或回答老师提出的问题为其绘制出一幅不断变化的学生个人能力肖像画，发现学生的薄弱环节并及时提供相应的帮助。

AI 智能学伴还可以随时为学生们解答疑问。当学生们在任意时刻有不懂的问题时，可以向它提出，而 AI 也会从拥有 20000 多张知识切片的知识库中找到相应的高清图谱以及 3D 模型，并给出相应的答案，真正做到“一问即到”，让学生们得到想要的答案。现在已经有超过 50000 人次的学生与 AI 学伴进行交流，无论是查阅知识点、查找相关标本、观看相关三维结构还是分析病例等，都得到了帮助，成为不可或缺的小老师。

（三）多模态交互设计打通理论与实践衔接

传统的解剖学教学缺乏实际应用性，学生在课堂上学会了解剖知识，但在临床上却不知所措，而人工智能交互式教学可以通过多种方式相结合的方式把解剖知识和临床相结合，使两者形成一个完整的链条。首先就是视觉上的交互，利用裸眼 3D 或 vr 的形式让学生们可以身临其境地感受人体内部的构造，相较于以往的平面图像，这种方式更加直观高效。其次则是语音方面的交互，学生们不用动手去点按屏幕，只需要说出自己的想法便能获取相应的资料或进行提问等，方便快捷很多。最后便是问题之间的交互，以临床问题为线索，引导学生掌握相关知识，锻炼他们的思维能力。

如，在北大智慧解剖教室中，老师提出一个案例：“一位长期卧床病人的脚出现下垂”，并要求同学们根据所学的知识找到病因所在，学生们通过与 AI 互动获取了腓总神经的行走路径

图，并由此得出被压迫时可能会产生的后果，在此基础上展开小组讨论，最终由老师做总结。这样以实际应用为背景的教学方式打破了以往死记硬背的方式，教会大家如何运用解剖知识来解决问题。

（四）虚实融合的双轨交互式课堂组织

利用 AI 智能技术辅助开展交互式解剖教学，并非取代传统的实体教学，而是在两者之间建立一种“虚拟预习 + 实体操作 + AI 复盘”相结合的虚实融合双轨课堂的教学组织形式，发挥各自优势，实现互补。在具体的教学安排中，则可将整个过程分为如下几个环节：（1）在课前预习时，学生借助 AI 虚拟系统了解相关的解剖知识并进行虚拟解剖练习，掌握解剖的具体步骤及所涉及的相关部位等信息，同时 AI 还能记录学生在此期间存在的普遍问题，以便教师针对这些情况制定相应的教学计划。（2）进入正式上课环节，教师带领学生围绕实际案例进行分析讨论，帮助学生更好地理解和掌握相关知识点以及技能技巧等。（3）最后，让学生们自行动手去实践一下刚才老师讲解的知识点，以此检验自己是否掌握了核心要领。

如在新湾中学开展的一节 AI 赋能示范课——《心脏的结构》，老师把生活场景、实物解剖探索以及 AI 仿真实验结合起来，在老师的指导下利用 AI 平台开发出一个虚拟实验动画来展示心脏内部结构及血液运动情况，让学生们首先通过 AI 仿真实验了解心脏结构后再做实物解剖研究，以数字化仿真替代传统实验，做到真解剖 + AI 模拟两不误，不仅能让学生们获得真实的动手感受，还能克服实际实验存在的不足之处，使课堂教学更加生动有趣，也更有利于学生的深入理解。

二、AI 智能赋能交互式解剖教学模式应用的成效分析

（一）破解标本资源瓶颈，资源利用率提升

在传统的解剖教学中，标本一直制约着教学质量的提高，获取和保存上花费了大量资金，且随着使用会逐渐消耗，无法为每个学生提供足够的操作机会。而采用人工智能互动式的教学方式，则把实物变成了可以永远利用下去的虚拟资源，彻底解决了这个问题，提高了资源利用率。

以上海交大医学院为例，以前的人体陈列馆有 2500 多个瓶子装着各种标本，因存放、展示条件不足，学生只能按一定时间和顺序参观，一个学生一年最多也就看上 10 个小时，很多标本大多时候被封存，利用率不到 1/10。将所有的标本资源转化为数字形式，建立了一个与之相连的人工智能交互平台后，学生可随时访问这些资源，他们可以在任何时候用他们的手机或计算机观看任意标本的 3D 模型并进行互动操作，实际应用次数提高了 10 倍以上，充分利用了所有资源。根据学校的计算方法，2500 个数字标本就可以供 30 人学习，大大提高了资源的利用率，解决了学生太多而标本太少的问题。

（二）学生学习主动性显著提升，课堂参与度提高

传统的解剖课主要靠老师讲解以及看实物标本，在这种模式

下学生们都是被动地接受知识，也觉得这样的课程很无聊。而 AI 互动式教学方式让同学们都沉浸在其中，系统会根据每个人的情况给出相应的信息，让学生们由原来的被动变为现在积极主动地学习。

据北京大学基础医学院统计，在开展 AI 交互式解剖教学之后，学生的课堂互动由每堂课平均每人 0.8 次提高至 1.14 次、课堂参与程度提高了 42%；课前预习比例也从原来不到六成（即约有 1/4 的同学没有提前做好准备）上升到九成以上，且有近九成同学愿意利用该平台进一步了解与解剖相关的其他知识。从皖西卫校的情况来看，学校在 AI 平台上开设了面向全校 30 多个班、3000 多名学生的课程。“学生”应用率达 96%，“AI 学伴”的互动已达 5 万余次/人周，平均每名学生会每周与 AI 学伴互动已超 5 次，学生在知识点查询、标本图片查阅、3D 结构观看、病例分析及自测等多方面展开交流讨论，频繁互动的背后反映的是学生学习积极性大幅提升，这说明 AI 的交互式教学方式完全契合当今医学生的喜好，极大地调动了他们的学习热情。通过与学生的交流发现，76% 的同学觉得人工智能交互式学习比传统学习更加有意思，有 68% 的同学感觉人工智能帮助他们解决了平时不敢问或没时间问的问题，在学习上有了更多成就感。特别是利用 VR 技术实现的沉浸式交互以及虚拟解剖的操作可以让学生们尽情地探索、去尝试，充分激发了他们的求知欲望，许多同学都表示以前很怕学解剖，但现在却愿意积极地提前预习，自主探索，改变了以往的态度。

（三）核心知识掌握程度明显提升，考核平均分提高

解剖学知识点多且具有很强的空间性，在传统教学方式下，很难让学生形成完整的学习体系，对一些复杂结构理解不够透彻，而采用 AI 的互动教学，能让学生在可视化展示以及个性化的学习与交互式的体验过程中更好地建立起自己的空间概念，从而使学生的整体知识框架更完善，对重点知识的理解也有了明显提高。

在皖西卫校对照教学中发现，选取两个基本相同的临床班进行对比实验（对照班用传统教学法，实验班用 AI 互动教学法），然后一起参加期终考试。结果显示，实验班的重点知识平均分达 78.2 分，对照班只有 70.4 分，实验班比对照班高出 7.8 分，特别是对于复杂的立体图形题目实验班的成绩要比对照班高出 15.6% 以

上，可见其效果非常明显。北大统计显示，全面推行 AI 互动教学后，学校期末考试平均分由原来的 72.3 分提高到 81.9 分，不及格率由原来的 125% 减少到 48%，有了很大的进步。

（四）临床思维培养成效显著，岗位适配度提升

传统的解剖学教学注重知识的记忆而忽视其实际的应用，在学校里学生虽然学会了解剖知识，却不知该如何运用到实践中去，因此，很多学生毕业之后都要花很长的时间才能适应自己的工作岗位，但是采用 AI 互动式的教学方式能够以临床问题为导向进行交互设计，从而把相关的解剖学知识和具体实践相结合，有效地培养学生的临床能力和提升他们对工作的适应性。

在对某三甲医院毕业一年后的医学生进行调查时发现，经过 AI 互动式解剖学习的学生在体格检查、影像读图以及对手术中解剖层次的认识等方面均较传统教育方式下的学生高出 28 分。并且，有高达 72% 的带教老师认为其学生在接受了 AI 解剖教育之后，“对于空间位置的认知更加清楚”、“整体的临床思维方式也更为全面。”在全国第一届“AI+ 解剖学应用能力大赛”的总决赛上，由北大解剖学教研室带领参赛的学生获得了全国一等奖三项、二等奖四项以及三等奖四项的好成绩，在所有高校中名列前茅，并且有学生提交了临床解剖病例分析项目获得评委的一致好评，这都说明了 AI 教学对于培养学生临床思维起到了很好的效果。

三、结束语

利用 AI 智能开展交互式的解剖教学为医学教育走向数字化提供了新的思路，通过我国多个医学院校的经验表明，该方式从根本上解决了传统解剖教学存在的资源匮乏、缺乏个性以及理论脱离实际等问题，并在提高教育资源利用率、激发学生的积极性、增强学习效果及培养学生临床能力方面均取得良好成绩，充分说明了将 AI 技术应用于解剖学教学中的有效性与可能性。在人工智能发展大趋势下，解剖学 AI 教学还需在大数据应用、人机互动性增强以及与临床结合更紧密等多方面加强和完善，并希望更多的学校加入这一行列中来，共同努力促进医学教育的发展，为国家输送出一批批优秀的医学人才。

参考文献

- [1] 张莉, 张磊, 王艳梅. 智能赋能: 职业院校人体解剖学 AI 课程建设的实践探索 [J]. 中国医学教育技术, 2025, 39(06): 641-646.
- [2] 马爱荣, 王鑫. 多模态智能导师系统在解剖学教学中的开发与应用 [J]. 解剖学杂志, 2025, 48(02): 168-172.
- [3] 张卫光, 陈春花, 方璇. AI 赋能人体解剖学智慧课程建设的探索与实践 [J]. 中国高等医学教育, 2026, (03): 56-58.
- [4] 江帆, 李兴华. 数字化驱动医学教育变革: 上海交通大学医学院 AI 解剖教学的实践路径 [J]. 医学教育管理, 2025, 11(04): 385-390.
- [5] 戴欣洁. AI 赋能生物解剖教学: 《心脏的结构》课例实践 [J]. 中国电化教育, 2026, (05): 112-117.