

人工智能背景下细胞生物学的教学与科研一体化应用探究

金瑞美¹ 李小盟² 付留洋¹ 张会敏³

(1. 郑州大学生命科学学院, 河南 郑州 450000;

2. 郑州大学力学与安全工程学院, 河南 郑州 450000;

3. 郑州大学第一附属医院产科, 河南 郑州 450000)

摘要: 细胞生物学是一门重要基础前沿学科。细胞生物学融合人工智能技术是教育信息化应用的有效策略。本文针对细胞生物学课程特点及教学过程中遇到的问题, 探索人工智能技术在细胞生物学教学科研一体化模式的应用, 研究如何利用人工智能技术将科研融入到教学中, 实现传统教学方法与现代模式协同发展, 增强学生学习科研兴趣与成效, 从而提高教学质量。人工智能背景下教学与科研一体化模式的形成有助于养成学生的科研思维习惯, 提高学生的创新与实践能力, 以培养满足当代社会需求的多面手人才, 为兄弟院校细胞生物学的教学改革工作提供参考。

关键词: 细胞生物学; 人工智能; 教学与科研; 一体化。

一、引言

细胞生物学是我国教育部规定高等院校理科生物学教学的重点课程。细胞生物学通过揭示细胞基础生命活动规律, 在不同层次上研究细胞结构与功能的关系, 阐述细胞与生命活动的联系。细胞生物学发展迅猛, 是当前生命科学领域中发展和更新最快的学科之一。细胞生物学与遗传学、发育生物学、分子生物学等其他学科相互渗透交融, 研究的重点涵盖细胞重大生命活动及其分子机制的探秘。正如生物学大师 Wilson 的预言“一切生命的关键问题都要到细胞中去寻找答案”的那样, 细胞生物学在解决生命科学领域的相关问题中发挥举足轻重的作用。

细胞生物学是 21 世纪生命科学研究的重要领域, 其研究广度和深度将直接强有力地影响和改变人类的生活。生命体是高度动态的耗散性的结构体系, 具有多层次、非线性的复杂的特点, 而细胞是生命体结构与功能的基本单位, 有了细胞才有完整的生命活动。多细胞生物的生长发育是基于细胞增殖、细胞分化与细胞凋亡来实现的, 而脑的复杂活动是靠多个神经细胞相互协调整合完成的。生物的生殖、发育, 以及脑神经活动等重大生命现象的研究都要以细胞为基础。此外一切疾病的发病机制也是以细胞病变为研究起点。同时, 基因工程和蛋白质工程为核心的现代生物技术也是以细胞操作为基础而进行的。因此, 细胞生物学与农业、医学、生物技术的发展有密不可分的关系, 它将在解决人类面临的重大问题、促进经济和社会发展方面影响深远。

目前, 许多知名高等院校已经开设细胞生物学课程, 并将其列为专业必修课程。《细胞生物学》也是本学院(郑州大学生命科学学院)生物技术专业和生物工程专业的专业基础课。该课程授课学时为 32 学时, 教学内容包括细胞膜与细胞器, 细胞信号转导, 细胞骨架, 细胞增殖及其调控, 细胞分化及细胞衰老和死亡, 细胞起源与进化等多方面。《细胞生物学》课程的开设为《遗传学》《发育生物学》《分子生物学》奠定专业知识基础, 为本科毕业生日后继续攻读研究生或者从事相关专业研究打下扎实的专业基础背景。然而, 由于《细胞生物学》涉及知识点繁杂且内容比较抽象, 传统的教师主导型教学方式不适合目前的高校教学。探索人工智能背景下的教学科研一体化的教学模式, 利用先进的人工智能技术使细胞生物学的教学科研更加生动化、形象化, 能够激发学生的学习热情, 提高学习情趣, 进一步提升教学质量。本文以高校《细胞生物学》课堂教学中存在的问题为出发点, 对人工智能背景下的教学科研一体化的教学模式在《细胞生物学》教学

中的应用进行探索, 助力高等院校细胞生物学的教学改革。

二、细胞生物学在大学课程教学中的局限性

细胞生物学是一门重要基础前沿学科。结合教育部对高等院校理科专业本科生培养要求、我院生物科学技术专业的培养计划和实际授课情况, 我们选择了高等教育出版社出版的丁明孝主编第 5 版《细胞生物学》作为主要参考教材, 同时结合科学出版社王金发主编第 2 版《细胞生物学》等多本作为参考书。课堂内容涵盖基本理论教学和科研实验教学, 据课堂现场情况和授课效果来看, 目前《细胞生物学》在大学课程的教学中有面临一定的局限性:

(一) 《细胞生物学》与其他学科的交叉合作有待增强

《细胞生物学》通常作为生命科学相关专业的核心基础课程, 为该专业本科生奠定专业基础。同时, 《细胞生物学》与《遗传学》《发育生物学》也存在诸多交叉内容。《细胞生物学》教师应与其他学科多交流合作, 注意把握交叉部分的深浅程度, 做到课程不同而讲解深浅不同。但是实际教学过程中, 由于缺乏适宜的教学研讨机会, 造成有些内容在不同学科教师重复讲授、不能兼顾学科难易程度, 为其他学科教学提供基础。学生对重复知识点部分失去新鲜感, 而且一知半解, 理解不够全面。比如《细胞生物学》中细胞周期与细胞分裂部分在《遗传学》中也有所涉及, 但是两者的关注点不一样。《细胞生物学》教师可能侧重细胞分裂过程中细胞结构和染色体的变化, 而《遗传学》教师可能侧重 DNA 等遗传物质的改变与调控。但是由于是大板块内容相似, 给学生一种“我已经学过”该知识点的错觉, 不能深刻的理解相关内容, 容易浅尝辄止, 影响教学效果。

(二) “教学和科研经历”兼通型《细胞生物学》教师资源有限

《细胞生物学》作为生命科学领域的一门基础前沿学科, 传统的授课方式是以老师为主导的理论知识讲授。近年来, 随着生命科学的快速发展和科研水平的提高, 将科研训练融入平时课堂讲授势在必行。然而, 具有一线教学经历的老师, 往往由于授课任务繁重或者客观科研条件限制, 无法开展实验室一线科研训练。近年来多数高校大力引进青年科研人员, 并将提高科研产出作为主要任务。新入职的具有系统化科研训练的年青科研工作者, 往往由于科研考核压力大或者理论授课经验有限不能承担授课任务。因此, 优秀的“教学和科研经历”兼通型《细胞生物学》专任教师资源紧缺。

（三）缺乏最新研究与课堂教学的整体融合

《Nature》《Cell》《Science》等国际顶尖期刊每年都会发表许多细胞生物学相关的最新研究进展,将该领域最有影响力的发现融入到《细胞生物学》的课堂教学中,能够开阔学生的国际视野,锻炼学生对新鲜知识和科技前沿的嗅觉灵敏度,培养学生的创新能力。以2021年的诺贝尔生理学或医学奖为例,美国生理学家戴维·朱利叶斯(David Julius)和美国分子生物学家、神经学家阿登·帕塔普蒂安(Ardem Patapoutian)等人因为发现了温度和触觉感受器共享诺贝尔生理学或医学奖。将这一国际大奖事项引入课堂教学,通过讲解该事件的发生背景、发现过程以及科学家们为之付出的巨大努力,鼓舞学生勇于进行新事物的探索,增强学生敢于挑战的精神,塑造学以致用,学以报国的职业理念。把最新研究与课堂教学的整体融合,将敦促学生创新精神和责任意识的提升。

三、教学与科研一体化在《细胞生物学》教学中的改革和应用

教学与科研一体化是指将与教学知识点相关的科学研究成果融入到实际教学课堂当中,利用科研成果带动教学课堂的思路来提高教学质量,同时通过提高教学水平来促进学生科学素质的培养,使二者有机融合、互相促进。“问渠那得清如许,为有源头活水来”,科研成果是课堂教学的“源头活水”,如果缺乏科研创新作为有力支撑,课堂教学就会缺少有趣的“灵魂”。因此,如何将科研成果有效地落地到实际教学课堂上,实现传统理论教学方法与现代科研一体化模式的改革,进一步提高学生将理论知识学习与科研应用相结合的能力,是当前计算《细胞生物学》课程教学中需要解决的重要问题之一。

（一）人工智能等新技术在课堂教学中灵活运用

人工智能目前研究比较热门的一种计算机技术,是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术科学,也是新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力量,在生产生活的多种领域有广阔的应用前景。《细胞生物学》是一门偏向于理论知识的学科,有一部分知识点相对抽象,理解起来难度比较大,尤其是一些微观性的知识点更是难以理解,只依靠教师口授的方式无法很好地提升教学效率。人工智能技术的应用,改变了以往单一性口授的方式,让教学内容通过视频、声音、图像、文字等结合到了一起,学生观看和学习到的知识是丰富的、具体的、立体和形象化的,知识点学习会变得更加简单,重难点问题也会被很好地突破,对提升学生的学习效率具有非常重要的意义。许多知识受各种条件的限制无法直观地向学生进行展示,而学生仅凭教材上的示意图和文字表述,在学习过程中往往会遇到很多困难。教师可以利用人工智能技术,通过建立电子模型、播放相关视频等丰富知识的呈现方式,调动学生的多种感官,降低学习的难度,激发学生的学习兴趣。

（二）教学科研与实践相结合

对于高等院校教学改革而言,实践教学是其中重要的环节之一。实践教学是提高素质教育的最有效的教学方式。通过实践应用可以检测学生对课程基础理论知识的掌握程度。《细胞生物学》不仅理论性强,而且具有很强的实践操作可行性。例如,讲到细胞器的结构和功能时,可以让学生利用橡皮泥等工具制备形式多样的细胞器,加深学生对于“结构决定功能”的理解。《细胞生物学》的实践应用与理论知识讲授相结合的教学方式对于培养学生的科研兴趣和能力非常重要。传统的理论教学方式限制了学生独立探索问题及实际解决问题的能力。因此,需要将教学科研与

实践相结合,将学生简单被动接收课堂知识转变为主动探索学习知识,提高学生主动学习与实践能力。

（三）教学科研与实验验证相结合

教师在课堂教学时,应该将科学研究与实验验证相结合,把《细胞生物学》的相关知识点如何通过实验验证?怎么设计实验?怎么引导学生进行实验操作?是目前将教学科研与实验验证相结合遇到的关键问题。针对这些问题,我们首先向所在学院提出请求给予实验场地、常用耗材和工具模型的购买支持。其次,针对教学过程中所涉及可利用现用工具进行验证的知识点,提前设计完整详细的实验操作步骤和实验预期结果说明,准备充足的实验材料。另外将学生分成多个小组分批开展实验,每组设立组长组织小组成员完成实验验证。实验验证不仅锻炼学生的动手操作能力,而且增强学生的理论自信和文化自信,加深学生对相关知识的理解,同时教学科研与实验验证的统一整合有利于实现教学相长,提高学生的综合素质。

四、结语

细胞生物学是一门基础前沿学科,发展迅速、内容丰富、知识板块较多、实践应用性强,而且与其他学科交叉性强,目前已在多个研究领域具有重要的应用。因此,教学过程中细胞生物学的授课方式也非常重要。随着人工智能技术的发展和应用,细胞生物学需要将新的技术融入课堂教学。细胞生物学教师要及时了解该领域最新发展动态和科研进展,掌握前沿知识,将最新科研前沿成果融入到课堂教学当中,创新教学内容和形式,使理论知识教学与科研有机结合、良性互动和协调发展,激发学生学习与科研热情和潜能,培养学生的学习能力、和科研思维能力和动手能力,同时让学生积极参与科研,提高学生将理论知识和实际科研应用相结合的能力,增强学生创新素质培养,从而提高教学水平和人才培养质量。

参考文献:

[1] 张洪, 陈怡晗, 赵海鹏, 等. 虚拟仿真技术在细胞生物学实验教学中的应用以“动物细胞培养”实验为例[J]. 西部素质教育, 2023, 23(9): 134-137.

[2] 刘军锋, 刘珞, 王永生等. 在“细胞生物学”概念教学中强化生命观念教育的探析[J]. 中国细胞生物学学报, 2023, 45(9): 1376-1381.

基金项目: 郑州大学教育教学改革研究与实践项目(2023ZZUJGXM217); 河南省重点研发与推广专项(科技攻关)项目(232102311098); 中国博士后面项目(2021M702941); 郑州大学研究生教育研究项目(YJSJY202325)。

作者简介

金瑞美,女,汉族,河南许昌人,博士,郑州大学生命科学学院,讲师,研究方向:纳米材料应用。

李小盟,男,汉族,河南新乡人,博士,郑州大学力学与安全工程学院,副教授,研究方向:组织工程与再生医学。

付留洋,男,汉族,河南登封人,博士,郑州大学生命科学学院,讲师,研究方向:生物信息学。

张会敏,女,汉族,河南许昌人,硕士,郑州大学第一附属医院产科,主治医师,研究方向:复发性流产。

金瑞美为第一作者,张会敏为通讯作者。