

教学研究

产出导向和深度融合课程思政的细胞生物学教学探索与实践

刘海卿^{1,2*} 杨建霞^{1,2} 卜婷^{1,2} 龚磊^{1,2}¹陇东学院农业与生物工程学院, 庆阳 745000; ²甘肃省陇东生物资源保护利用与生态修复重点实验室, 庆阳 745000)

摘要 细胞生物学作为揭示生命奥秘的关键学科, 是生命科学领域的一门专业核心课程。该文以陇东学院生物科学专业(师范类)的细胞生物学为例, 针对该课程教学模式传统、课程思政缺乏、产出效率低等问题, 进行了基于OBE(outcome-based education)教学理念的教学创新与实践, 具体措施包括实施线上线下混合式教学、深度融合课程思政、科研反哺教学、特色作业设计、过程性考核以及多元化评价方法等。这些创新和实践有效地提升了课程目标的达成度, 进而提高了课程产出和教育质量。

关键词 细胞生物学; 产出导向; 课程思政; 生物科学

Exploration and Practice on Cell Biology Teaching with Outcome-Based and Deep Integration of Ideology and Politics

LIU Haiqing^{1,2*}, YANG Jianxia^{1,2}, BU Ting^{1,2}, GONG Lei^{1,2}¹School of Agriculture and Bioengineering, Longdong University, Qingyang 745000, China;²Gansu Key Laboratory of Protection and Utilization for Biological Resources and Ecological Restoration, Qingyang 745000, China)

Abstract Cell Biology, as a key discipline in uncovering the mysteries of life, is a professional core course in the field of life sciences. This paper takes the Cell Biology course of the Biological Science Teacher Education major at Longdong University as an example, addressing issues such as traditional teaching models, lack of course ideology, and low output efficiency. It explores and practices teaching innovations based on the OBE (outcome-based education) teaching philosophy, which focuses on output orientation. Specific measures include implementing a blended teaching model that combines online and offline methods, deeply integrating course ideology, leveraging research to enhance teaching, designing characteristic assignments, conducting process-oriented assessments, and employing diverse evaluation methods. These innovations and practices have effectively improved the achievement of course objectives, thereby enhancing the output and quality of education.

Keywords Cell Biology; outcome-based; course ideology; biological science

收稿日期: 2024-11-04

接受日期: 2024-12-05

甘肃省青年科技基金(批准号: 24JRRM025)、陇东学院细胞生物学“课程思政”示范课程建设项目(批准号: 2021jg1026)、陇东学院青年博士基金(批准号: XYBYZK2209)和陇东学院遗传学“课程思政”示范课程建设项目(批准号: 2024jg2213)资助的课题

*通信作者。Tel: 15117162792, E-mail: 15117162792@163.com

Received: November 4, 2024

Accepted: December 5, 2024

This work was supported by the Gansu Province Youth Science and Technology Fund (Grant No.24JRRM025), the Longdong University “Cell Biology” “Curriculum Thinking and Politics” Demonstration Course Construction Project (Grant No.2021jg1026), the Foundation of Young Doctor's Fund of Longdong University (Grant No.XYBYZK2209), and the Longdong University “Genetics” “Curriculum Thinking and Politics” Demonstration Course Construction Project (Grant No.2024jg2213)

*Corresponding author. Tel: +86-15117162792, E-mail: 15117162792@163.com

坚持将立德树人作为思想政治教育的核心,贯穿于教育教学的各个环节,确保全员参与、全过程覆盖、全方位渗透,是教育教学工作的根本使命^[1]。突出“四个回归”(回归常识、回归本分、回归初心、回归梦想),强化学生中心、产出导向、持续改进是现代教育的“OBE(outcome-based education)理念”^[2]。细胞生物学,作为生命科学的前沿和核心学科,是一个理论性与实践性并重、多学科交叉融合的课程^[3]。细胞生物学课程不仅要传授专业知识,更承载着立德树人的教育使命。通过挖掘课程思政元素,如爱国情怀、科学家精神、民族自豪感等,可实现知识教学与价值引领的有机融合^[4]。课程思政的实施方法包括挖掘课程思政的资源要素,实现知识传授、能力培养和价值塑造的“三位一体”^[5]。如在教学中,可通过诺贝尔奖案例的融入,从社会主义核心价值观出发,激发学生对家国情怀等多维度的思考和感悟^[6]。然而以往教学过于重视知识目标,对学生的价值观塑造及职业道德培养相对弱化,片面地认为道德教育是政治课程的教学任务。因此,未来的教学需要加强思政与专业元素的结合,完善和补充教学内容设计,提高学生的自然接受度和积极参与度,激发学生的内驱力,提升学生对思政元素的重视。另外,传统的教学没有突出高阶性,对学生能力的培养停留在知识的记忆阶段。因此基于产出导向并深度融合课程思政是细胞生物学教学的重点。在教学过程中,我们应重视产出导向,努力构建一个系统化、结构化、前沿性的细胞生物学知识体系,并与国际接轨。我们要致力于提高学生的批判性阅读、科学分析和问题解决能力,培养知识迁移和创新能力。同时,我们旨在培育学生的科学精神和工匠精神,增强他们的爱国心、时代责任感和使命感,使他们成为社会主义核心价值观的忠实拥护者、传播者和实践者,为培养未来的基础教育教师和科研创新人才打下坚实基础。

1 课程概况

1.1 课程定位与学情分析

细胞生物学是生物、农学、医学等专业的一门专业核心课程^[7]。它是揭开生命奥秘的关键学科,世界著名生物学家Edward Osborne WILSON曾说过:“一切生命的关键问题都要到细胞中去寻找答案”。脱离了细胞就无法谈生命。因此,细胞生物学毋庸置疑成为现代生物学教育的重要学科,是现代生命

科学的基础学科之一^[8]。它主要从细胞的整体、显微、亚显微和分子水平等不同层次上研究细胞的结构与功能并探索细胞生命活动规律,且与生物化学、分子生物学、基因工程与遗传学等课程交叉融合^[9]。本课程面向生物科学专业(师范类)的学生,开设时间为本科第三学期,此时,学生刚开始接触专业课程,他们的知识体系尚未完善。尽管学生对探索生命奥秘充满热情,但他们也容易在面对挑战时感到气馁。在教学过程中,学生被期待不仅要熟练掌握现代生物学的核心理论、知识和技能,还应接受科学研究的初步训练,培养自主学习和国际视野的能力。然而当前的教学模式面临一些挑战,主要包括:产教融合不足,产出导向不明确,学生难以将理论知识与实际应用相结合。其次是科研没有反哺教学,科研成果未能有效地反馈到教学中,使得教学内容缺乏前沿性和创新性;另外,思政教育与专业教学分离,思想政治教育未能与专业教学有机结合,导致学生在专业学习的同时,未能充分培养社会责任感和职业道德。

1.2 课程目标

本课程的建设目标是打造“具有专业特色和西部地区特色的一流专业课程”,特色突出体现在,一是改变教师讲、学生听和记的传统教学模式;二是将细胞生物学的专业知识与西部特别是陇东地区特色资源研究相结合;三是将专业教育与思政教育相结合。第一,在素质目标上,我们致力于培养具有家国情怀和责任感,符合中国特色社会主义需求的创新型人才。第二,在知识目标上,我们旨在帮助学生系统地掌握细胞的基本结构与功能,使他们能够运用这些知识解释一些生命活动现象。第三,在能力培养方面,我们致力于提升学生的批判性思维、实践创新能力,以及自主学习能力,以便他们能够胜任中学生物教学的工作和生命科学领域的科研工作。第四,在成果目标上,我们重在培养学生的知识应用能力。第五,在态度目标上,我们旨在培养学生独立思考和辩证分析的能力,同时激发他们追求卓越和勤奋务实的态度。

1.3 教学痛点和教学创新要解决的重点问题

科技的迅猛发展与教学模式的传统性和方法的单一性形成了鲜明对比。当前细胞生物学教学中存在的痛点问题包括:缺乏课程思政,导致立德树人功能不完善;教学产出低,效率差;评价方法单一,反

馈时效性不足等。本课程旨在解决这些问题: 首先, 转变教学观念, 从“以教为中心”转向“以学为中心”, 从“以知识传授为目标”转向“以能力达成为目标”; 其次, 解决教学模式和方法的单一性问题; 最后, 完善立德树人体系, 提高教学产出效率。为了应对这些挑战, 我们需要进一步深化教学改革, 加强产教融合, 明确产出导向, 促进科研与教学的互动, 以及实现思政教育与专业教学的深度融合, 以培养出既具备专业素养又具有社会责任感的高素质人才。

2 教学创新与实践

2.1 采用混合式教学模式有效应对学生自主学习个性化差异的问题

在课程内容设计上, 我们依据专业人才培养目标, 充分融入育人元素, 并综合考虑学生的生理状况、心理状况、能力水平、知识基础以及个人发展需求, 对课程内容进行精心重构。我们采用线上线下混合式教学模式, 其中线上课程主要安排在课前和课后进行。利用超星学习通和大学慕课(MOOC)等电子资源平台, 教师需要在课前上传本章节知识难点的微视频1至多个(每个视频时长控制在8分钟以内), 供学生自主观看并在线完成任务。对于基础薄弱的学生, 可以反复观看视频, 不受时间限制, 这有效解决了线下教学中部分学生跟不上教学进度的问题, 从而解决了学生个性化差异问题。此外, 学生还需在课后完成作业, 并线上提交。线上教学模式建立在学生主动参与和自主控制的基础之上, 为学生提供了自主学习的条件和资源。学生可以自由安排学习时间、选择学习内容、重组学习结构, 这种模式营造了一个激发学习兴趣和积极性的教学环境, 增强了学生的自主学习能力。因此, 线上教学的关键在于教师需要提前准备微课视频和设计问题, 同时对学生的自主学习进行有效监督。网络教育打破了传统校园的界限, 为教师之间的优势互补、及时反映学科最新成果提供了平台, 同时也为终身教育的实施奠定了坚实的基础。

线下课程主要聚焦于基础性知识的学习和针对性的讲解, 以解决普遍性问题。我们采用多元化的教学方法来提升学生的专注力。基于教学方法需服务于教学目标的原则, 我们综合运用多种教学方法, 利用导向式、讲授式、讨论式、板书式、案例式、演示式等多种教学技巧, 结合课堂讨论、媒介信息、

实验等多种教学形式与方法, 旨在实现教学内容与乐趣的有机结合, 达到既传授知识又激发兴趣的双重目标。

2.2 深度融合思政元素提升课程育人质量

通过精心选择教学内容和授课方式, 我们将思政元素与课程内容有机融合, 以实现“润物细无声”的思政教学效果^[10]。这样的教学旨在在传授专业知识的同时, 培养学生树立正确的价值观, 回归教育的初心——“立德树人, 以学生发展为中心”^[11]。在实施细胞生物学课程改革中, 应深入贯彻习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上的重要讲话精神, 落实“立德树人”根本任务^[12]。因此我们立足学院实际, 充分体现生物学科特色, 以建设细胞生物学课程思政为抓手, 深入挖掘课程的德育内涵和元素(表1)。通过将思政教育贯穿于课堂教学的各个环节, 能够有效地推动生物学核心课程与思政理论课程的协同发展, 提升生物科学专业学生的职业素养^[13]。这样的教育实践旨在为社会培养和输送全面发展的高素质人才。细胞生物学是课程思政的沃土^[14-15], 在本课程的教学实践中, 我们团队深入挖掘并融入了以下思政内容。

2.2.1 家国情怀 在讲授细胞质膜这一章时提到, 细胞质膜作为细胞的一道安全屏障, 其在维持细胞内环境稳定中发挥重要作用。这可与国家边境安全对于维护国家和平稳定的重要性相提并论, 让学生理解边防工作对于国家长治久安的必要性。通过这样的比喻, 学生能够认识到“少年强则国强”的道理, 激发他们奋发图强, 努力提升自我, 为国家繁荣和崛起贡献力量。

在学习物质的跨膜运输时, 可以利用物质跨膜运输具有选择性和门控性的特点, 强调细胞膜只允许特定物质进出, 以维持细胞内环境的稳定有序。一旦这种稳态被破坏, 就可能导致严重的疾病。类比到国家边界的管控就像细胞膜一样, 人员和货物的安全进出是保障国内稳定的关键。这样的教学可以帮助学生理解国家边界安全的重要性。

在探讨细胞核与染色质时, 如果将细胞比作国家, 细胞核则相当于国务院; 如果将细胞比作军队, 那么细胞核就如同司令部。细胞的所有生命活动都受控于细胞核, 一旦细胞核结构与功能受损, 将导致细胞新陈代谢紊乱, 甚至死亡。这样的比喻可以让学生深刻理解党的领导对于国家发展的重要性。这

表1 细胞生物学教学内容与思政点案例

Table 1 Curriculum ideology and politics cases in Cell Biology

章节内容 Chapter contents	思政案例 Ideological and political education case	思政目标 Ideological and political education objective	价值与态度 Value and attitude
绪论	(1) 列文虎克用自制显微镜第一个观察到活细胞 (2) 细胞是构成有机体的基本结构与功能单位 (3) 病毒与细胞的关系, 引用新冠病毒暴发时医务工作者舍小家顾大家、坚守抗疫第一线的英雄事迹	(1) 创新精神、工匠精神 (2) 民族团结 (3) 爱岗敬业、顾全大局、无私奉献的精神	(1) 要求学生在科研中要有创新精神和工匠精神 (2) 作为多民族国家, 各个民族必须团结统一才能够保证祖国的繁荣昌盛 (3) 通过典型人物事迹让学生明白无私奉献、曲折不挠的精神, 引导学生树立远大的人生理想与目标
细胞生物学研究方法	细胞培养	工匠精神	强调实验操作的精确性和严谨性, 明白科研工作须精益求精, 每一个细节和每一步操作都至关重要
细胞质膜	细胞质膜对细胞内环境稳定的维持, 就如同国家边境安全对国家和平稳定的维持一样	家国情怀	让学生明白边防事业对国家长治久安的重要性, 能够明白少年强则国强, 要努力提升自己, 为国家振兴与崛起贡献自己的力量
物质的跨膜运输	(1) 细胞质膜对物质具有选择透性和专一性, 一旦这种稳态被打破, 必将导致身体出现严重的疾病 (2) 物质的跨膜运输是选择性门控性的	(1) 家国情怀, 爱国主义 (2) 辩证唯物主义的 worldview	(1) 一个国家的边界如同一个细胞的细胞膜, 人员和货物的安全进出是保证国内稳定的决定性因素 (2) 要求学生要用辩证唯物主义的观点看问题
内膜系统	内膜系统中各成分在结构、功能上相互联系。引入习近平总书记提出的“一带一路”倡议, 亚欧非大陆及附近海洋互联互通, 体现交流、包容、合作和共赢精神	团队协作、互利共赢 正能量	使学生明白社会、科研讲究团队合作精神, 只有充分发挥团队合作力量才能把工作落到实处, 这有助于学生在今后学习、工作、生活中既保持独立性, 又做到团结协作
蛋白质分选与膜泡运输	蛋白质的分选需要多种信号进行精密的调控。对于错误分选的蛋白, 也有独特的膜泡运输方式将其回收	(1) 团队协作 (2) 法律意识	增强学生们的法律法规意识以及增加勇于承担、面对以及改正错误的勇气
线粒体与叶绿体	(1) 线粒体和叶绿体是能量加工厂, 小细胞大作为 (2) 线粒体融合	(1) 作为、担当、正能量 (2) 个人与集体	(1) 启发学生向线粒体一样, 小人物大作为, 有正能量 (2) 要求每个人都要处理好个人与集体的关系
细胞骨架	(1) 细胞有细胞骨架, 其在维持细胞形态、物质运输、细胞运动和细胞分裂中发挥重要作用 (2) 抑制微管解聚的药物可以治疗肿瘤	(1) 国家脊梁、骨气 (2) 辩证唯物主义世界观	(1) 细胞有骨架, 人要挺起脊梁, 要有骨气、堂堂正正做人 (2) 要用辩证的观点看问题
细胞核与染色质	(1) 将细胞比喻成一个军队, 细胞核相当于司令部, 细胞的一切生命活动都受控于细胞核, 细胞核结构与功能受损会导致细胞新陈代谢的紊乱甚至死亡 (2) 细胞染色质DNA与基因编辑技术	(1) 家国情怀、爱国主义 (2) 生物伦理	(1) 使学生明白党领导的重要性 (2) 引导学生深入思考, 提升思辨能力和科技伦理意识
核糖体与蛋白质合成	中国人成功合成了第一个具有生物活性的人工合成结晶蛋白质——牛胰岛素, 凝聚了科学家对科学、技术的执着追求	工匠精神、团队协作和 家国情怀	大学生要学习科学家, 艰苦奋斗、在科研中追求真理、坚持不懈、为国争光的精神
细胞信号转导	人感知光、温、声、气并做出反应的过程都离不开信号转导, 信号转导是细胞内外各个结构相互协调完成的, 也体现出细胞发挥功能的有序性和高效性	团结协作、高效节约	要求学生用严谨的态度对待科研
细胞周期与细胞分裂	细胞增殖的意义之一是用新的细胞代替旧的细胞, 维持生命的延续, 是一个不断更新、不断从头开始的过程	创新精神	自然界和人类社会都是变化发展的, 人的认识也应当随之更新, 碰到新问题、遇到新情况时, 思想不僵化, 不犯教条主义错误
细胞增殖调控与癌细胞	(1) 癌细胞的发生机理与过程, 癌症给人类生命带来了危害 (2) 肿瘤干细胞与癌症的治疗	(1) 敬畏生命, 社会责任感 (2) 辩证唯物主义	(1) 要求每一个人都要爱惜生命, 有强烈的社会责任感, 努力攻克治疗癌症的难题 (2) 癌症可怕, 但是如果能够利用好肿瘤干细胞, 有可能从根本上治疗癌症, 因此看待任何事物都要有辩证的眼光

续表1

章节内容 Chapter contents	思政案例 Ideological and political education case	思政目标 Ideological and political education objective	价值与态度 Value and attitude
细胞分化与 干细胞	(1) 细胞分化与胚胎发育, 每一个人都是通过最初的一个受精卵经细胞分裂分化而来的 (2) 干细胞在再生医学、疾病治疗等领域中的潜力, 以及我国科学家在推动科技进步等方面的重要贡献, 如世界上首个体细胞克隆猴在中国诞生	(1) 敬畏生命 (2) 家国情怀、创新精神 (3) 家国情怀	(1) 进行生命教育, 使同学们能够更科学与理性地看待生命 (2) 引导学生思考如何将所学知识应用于国家发展和社会进步中, 培养他们的家国情怀和科技自立自强的信念 (3) 激发同学们的民族自信心, 坚定文化自信。培养生命科学探究兴趣, 爱国信念
细胞衰老与 死亡	(1) 细胞凋亡是保证生命健康的重要保障之一。如果细胞不凋亡会导致癌症发生, 因此需要科学对待细胞凋亡 (2) 美国生物学家Leonard HAYFLICK敢于挑战权威, 提出了Hayflick界线的论断	(1) 辩证唯物主义 (2) 崇尚科学、追求真理 (3) 创新、挑战	(1) 细胞凋亡是为了其他细胞更好地生活, 所以要正确、辩证的看待问题 (2) 培养学生刻苦奋进、锲而不舍、越挫越勇、团结合作的科学精神 (3) Hayflick的故事启发学生要敢于挑战、敢于创新

些实例不仅传授了科学知识, 更是家国情怀的具体体现, 通过将生物学知识与国家治理相结合, 能够培养学生的爱国意识。

2.2.2 社会责任感和民族自信心 在探讨病毒这一章节时, 可以引入新冠病毒的案例, 以此向学生展示我国病毒科研人员和医务人员在病毒溯源、疫苗研发、病毒检测和控制等方面的辛勤努力。这些努力不仅向世界展示了“中国速度”, 也彰显了中国人的责任和担当, 以及对生命的深深敬畏。这充分体现了我国医务工作者、科研人员和相关从业人员的高度社会责任感和担当精神。

我国著名药学家屠呦呦带领团队经过不懈努力, 最终提取出抗疟药物青蒿素, 并在全球推广, 成为我国首位获得诺贝尔生理学或医学奖的科学家。她的故事启发学生要有社会责任感和民族自信心, 只要我们坚持不懈、执着追求真理, 一切难题总有解决的办法。

在核糖体相关章节, 可以引入我国科学家在1965年首次人工合成结晶牛胰岛素的案例, 这是在生物体外合成具有生物活性物质的重大突破。在细胞分化与干细胞相关章节, 可以讲述2018年孙强团队首次通过体细胞核成功克隆出猴子“中中”和“华华”的成果案例, 以及2019年邓宏魁教授在《新英格兰医学》上发表文章报道了利用基因编辑手段编辑干细胞以治疗艾滋病和白血病的进展。

通过这些案例, 不仅增强了学生的社会责任感和民族自信心, 也让学生领悟到科技创新的重要性。这些科技创新成果不仅能够服务于国家和民族的发

展, 还能造福人类, 从而激发学生的科研兴趣。

2.2.3 团队协作精神 在讲解内膜系统这一章节时, 我们可以以内质网、高尔基体、溶酶体、胞内体、液泡等细胞器共同构成的内膜系统为例, 说明每一种细胞器既各司其职, 又相互协作以完成蛋白质的分泌过程。这一过程可以类比于习近平总书记提出的“一带一路”倡议, 其旨在促进亚欧非大陆及其附近海洋的互联互通, 实现沿线各国的多元、自主、平衡及可持续发展, 体现了和平、交流、理解、包容、合作和共赢的精神。

通过这一比喻可以让学生明白在工作和科研中, 团队合作精神至关重要。只有充分发挥团队合作的力量, 才能将工作落到实处, 实现互利共赢。这一点不仅适用于一个科研团队, 也适用于国家乃至整个世界。这有助于学生在未来的学习、工作、生活中既保持独立性, 又懂得团结协作的重要性。科研不是单打独斗, 也不是闭门造车, 只有通过协作, 才能实现互利共赢, 达到事半功倍的效果。

2.2.4 国家脊梁和骨气 在学习细胞骨架这一章节时, 我们可以以细胞骨架在维持细胞形态、物质运输、细胞运动和细胞分裂中的关键作用为例子。借此启发学生, 正如细胞需要骨架来支撑其结构和功能, 人也需要骨气来挺起脊梁, 堂堂正正地做人。成为国家的脊梁, 是每一位有志青年的理想和追求。要激励学生树立远大的志向、承担起重大的责任。这样的教学不仅传授了生物学知识, 也培养了学生的道德情操和责任感。

2.2.5 奉献精神, 小人物大作为, 正能量 在学习

线粒体和叶绿体的相关章节时,我们可以强调这两个细胞器作为细胞的能量工厂,虽然体积微小,却能发挥巨大的作用,为细胞的生命活动提供充足的能量。这样的比喻可以启发学生认识到,就像线粒体一样,即使是最普通的人也能有伟大的成就,小人物也能做出大贡献。要鼓励学生拥有正能量,学习雷锋的奉献精神,不求回报地为社会贡献自己的力量。

同时可以指出,细胞中的每一个结构在细胞功能行使中都是不可或缺的。只有每个部分都发挥作用,细胞才能构成一个统一的整体,任何一部分的缺失都可能导致疾病的发生。这可以启发学生认识到,我们每个人都要有作为,做好本职工作,像细胞一样无私奉献。我们每个人都是家庭中不可或缺的重要成员,只有小家完整,大家才能稳定。我们要引导学生思考如何在学习和生活中勇于担当、敢于作为。虽然个人的力量可能微小,但团结起来就能产生巨大的能量,为社会和国家做出贡献。这样的教学不仅传授了科学知识,也培养了学生的责任感和集体主义精神。

2.2.6 工匠精神和创新精神 在学习细胞的发展史时,可以列举列文虎克这位荷兰布店学徒的故事。他为了更好地观察布料的质量,利用业余时间研制显微镜,最终成为世界上第一个观察到生物体活细胞的人,因此被英国皇家协会列为外籍会员。列文虎克从一名普通人成长为一名科学家的历程,是工匠精神和创新精神的典范。细胞生物学是一门以实验为基础的学科,它要求学生不仅要有创新精神,还要有持之以恒、勤奋严谨的态度^[6]。通过列文虎克的故事,可以激励学生,即使起点平凡,也能通过不懈的努力和对知识的渴求,达到卓越的成就。这样的教学不仅传授了科学知识,也培养了学生的探索精神和职业素养。

此外,有许多与细胞生物学相关的诺贝尔奖^[7],近25年中,有17项诺贝尔生理或医学奖与细胞生物学密切相关,如2001年美国利兰·哈特韦尔与英国蒂莫西·亨特和保罗·纳斯三位科学家发现了细胞周期调控的关键因子,其成果对研究细胞的发育有重大的影响,特别是对开辟治疗癌症新途径具有极其深远的意义;2002年英国悉尼·布雷内、美国罗伯特·霍维茨和英国约翰·苏尔斯顿因发现了在器官发育和“程序性细胞死亡”过程中的基因规则而获奖,对这些基因的研究,有助于研究针对癌症、艾滋病和阿

尔茨海默病等疾病的新疗法;再例如,2009年,美国伊丽莎白·布莱克本、卡罗尔-格雷德、杰克·绍斯塔克因发现维持染色体稳定性和完整性的端粒结构及端粒学说而获奖,端粒学说的提出使人们明白了正常细胞的增殖和生长是有界限的,细胞为什么会死亡的道理。除此之外,水通道蛋白的发现、泛素介导的蛋白质降解途径的发现、试管婴儿的诞生、iPS(induced pluripotent stem cell)诱导多能干细胞系的建立等均获得了诺贝尔奖,这些成果的获得并不是轻而易举的,而是在科学家们持之以恒,坚持不懈,追求真理,经过多年的不断努力和创新的而来的,这些都是值得当代大学生和科研人员学习的优良品质和科学精神。

2.2.7 生物伦理 在探讨细胞核、细胞分化与干细胞等章节时,可以借助动物克隆的实例,例如克隆羊多利、克隆猴以及人类核移植技术,引导学生展开讨论,探讨这些技术是否触及伦理道德的边界,以此启发学生认识到在科研工作中遵守伦理道德的重要性。同时,通过回顾日本的小保方晴子、韩国的黄禹锡以及美国心脏病专家皮艾罗·安维萨等人的学术造假反面案例,教育学生必须恪守严谨求实的科学精神,坚持实事求是地进行研究工作,坚决抵制任何形式的学术造假和学术不端行为。这样的教学不仅传授了科学知识,也强化了学生的科研伦理意识。

2.2.8 辩证唯物主义 在细胞凋亡的教学中,可以阐述细胞凋亡作为细胞死亡的一种形式,其异常或缺失可能导致癌症的发生。细胞凋亡的过程实际上是为了生命的延续,而非单纯的死亡,它使得其他细胞能够更好地生存和发展。细胞凋亡这一概念可以启发学生认识到,许多事物都具有两面性,因此需要以正确和辩证的态度来看待问题。另外,抑制微管解聚的药物虽然能够破坏细胞骨架,导致细胞不稳定,但其另一重要用途是治疗肿瘤。这个例子可以教育学生,科技和网络等都是双刃剑,它们在为人类带来福祉的同时,也可能带来一些负面影响。因此,我们需要辩证地看待这些问题,充分利用它们的优势,以确保科技的发展能够为人类带来真正的福利。通过这样的教学,教师不仅传授了生物学知识,也培养了学生批判性思维和道德判断的能力。

2.3 绘制思维导图快速提升记忆效果

构建思维导图有助于全面系统地分析问题,极大地促进学生深入和创新的思考,从而识别解决问

题的关键点。思维导图的制作灵活, 不受严格规则限制, 关键在于展现制作者的思考风格和目标, 提高思考能力和水平。思维导图能够激发人们的丰富联想力, 它能够无障碍地展现哲学层面的多种思考方式, 包括连续性、深刻性、批判性思考, 以及发散性、联想性、类比性、形象性、灵感性和辩证性思考等。因此, 它不仅能显著提高个人的哲学思考水平, 还能提升运用哲学方法论的能力。

2.4 创新作业形式, 高阶性、挑战性与特色并重

本课程的作业设计突破了传统重复课本基础知识的模式, 摒弃了客观题, 充分采用原创性的主观题, 以此凸显作业的独特性, 强调高阶思维, 提升挑战性, 并增强创新性(表2)。例如, 通过绘制思维导图, 引导学生学会归纳总结, 构建完整的课程知识体系。通过梳理与细胞生物学相关的诺贝尔奖, 激发学生的反思能力, 培养他们对科研的浓厚兴趣, 并学习科学家们的科学精神。通过撰写综述和翻译论文摘要, 培养学生检索文献和撰写综述的能力。通过制作PPT和微视频, 训练学生的教学演示技巧。通过实验设计任务, 培养学生将知识转化为实践的能力和科研素养。这样的作业设计旨在全面提升学生的学习能力和科研潜力。

2.5 科研反哺教学, 提高成果产出

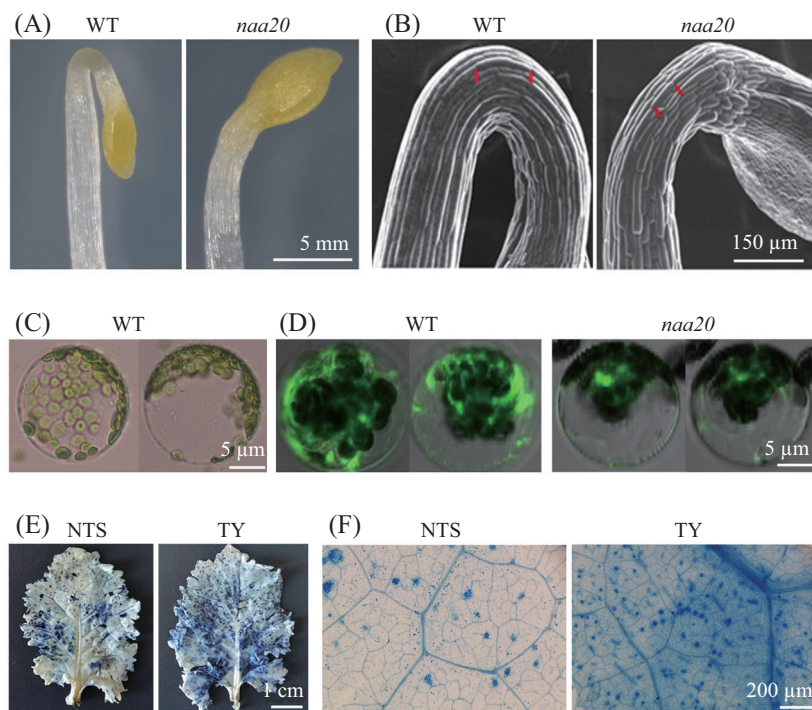
细胞生物学是一门极具实践性的课程, 通过实践教学来巩固理论知识, 是培养具有创新意识的高素质人才的关键环节。将理论、实验教学与教师科研相结合, 例如在研究N-末端乙酰转移酶B(N-

terminal acetyltransferase B, NatB)的功能时, 发现NatB是植物生长发育和胁迫响应的一个重要调节子, 参与许多生理生化过程的调控^[18-20]。NatB的催化亚基Naa20功能缺失将导致多种生长发育缺陷表型, 如顶钩生长发育缺陷(图1A), 顶钩的缺陷是由于Naa20突变影响了顶钩外侧细胞的伸长(图1B)。使生长素合成关键酶基因YUC8瞬时表达naa20突变体, 发现在突变体背景下YUC8蛋白的丰度明显降低(图1C和图1D), 因此将NatB与生长素的合成联系起来。在学习细胞生物学研究方法时, 细胞的形态观察离不开显微镜, 这些研究结果可以作为体视显微镜、扫描电镜、光学显微镜和激光共聚焦显微镜应用的典型案例; 同时也是原生质体制备和观察实验的很好案例。另外研究还发现NatB在植物的非生物胁迫中发挥重要作用^[21]。因此在研究NatB在冬油菜抗寒性中的作用时, 发现抗寒性强的冬油菜品种NTS用NBT(染O₂)着色较浅, 抗寒性较弱的品种TY着色较深(图1E); 同时锥虫蓝染色显示, 抗寒性强的品种染色浅, 反之则深(图1F)。而细胞衰老和死亡与氧化损伤有关, 因此这些结果可以作为细胞衰老和死亡研究及细胞化学染色实验课的很好实例。可以让学生参与老师的科研, 每年教学团队老师每人指导2~3组(每组5人)学生开展创新创业训练, 指导1~2组学生参加全国生命科学竞赛, 并指导5~10名学生完成本科毕业论文。通过这些创新实践活动, 激发学生的科研兴趣, 从而提升课程的教学成果, 科研成果反过来也可作为教学中的典型案例, 真正做到

表2 细胞生物学课程作业一览表

Table 2 List of Cell Biology course assignments

序号 Number	作业形式 Form	作业题目 Title of assignment	目的 Purpose	分值 Score	提交方式 The way of submission
1	思维导图	绘制细胞生物学课程知识点思维导图	学会总结	10分	线上提交
2	课程思政	请查阅资料总结近30年与细胞生物学相关的诺贝尔奖, 因何贡献而得奖, 对我们有什么启示	学会反思, 培养科研兴趣	10分	线上提交
3	课程综述	撰写题为“xxx(细胞生物学相关)的研究进展”的综述论文	学习撰写综述	20分	线上提交
4	自制PPT	假如你是细胞生物学课程的老师, 请制作某一章节的教学PPT	学会PPT制作	10分	线上提交
5	微视频制作	请录制5~8分钟有关细胞生物学知识点的讲授微视频	学会试讲	20分	线上提交
6	论文摘要翻译	下载3篇最新的发表在Cell上的细胞生物学相关的文献并翻译摘要	学会查阅文献和阅读文献	10分	线上提交
7	实验设计	假如你要考取某学校的细胞生物学专业研究生, 请设计实验规划你读研期间的研究内容	学习撰写科研项目	20分	线上提交



A: 拟南芥 $naa20$ 突变体顶钩体视显微照片; B: 拟南芥 $naa20$ 突变体顶钩扫描电镜照片, 红色的箭头之间的距离表示顶钩外侧的细胞长度; C: 野生型拟南芥原生质体光学显微照片; D: 拟南芥 $naa20$ 突变体原生质体瞬时表达YUC8蛋白照片; E: 冬油菜叶片NBT染色照片; F: 冬油菜叶片锥虫蓝染色。

A: apical hook stereomicrograph of *Arabidopsis naa20* mutant; B: apical hook phenotype of *naa20* in *Arabidopsis* with scanning electron microscope, the distance between the red arrows represents the length of the cells on the outer side of the apical hook; C: protoplasts of wild type *Arabidopsis* in optical microscope; D: transient expression of YUC8 protein in the protoplast of *Arabidopsis naa20* mutant; E: NBT staining of leaves in winter rapeseed; F: trypan blue staining of leaves in winter rapeseed.

图1 N-末端乙酰转移酶NatB的功能研究

Fig.1 The function of N-terminal acetyltransferase NatB

了科研反哺教学。

2.6 采用多元评价方法, 注重过程性的考核

本课程的教学效果评价体系依据教学目标、教学内容和教学方式精心设计, 采用全面的考核方法。评价方式为综合成绩=平时成绩 $\times$ 40%+实验成绩 $\times$ 20%+考试成绩 $\times$ 40%, 其中平时成绩=考勤 $\times$ 10%+作业成绩 $\times$ 50%+学习通积分(讨论、抢答、随堂测试) $\times$ 40%。这种评价模式强调了过程性考核, 而非仅仅依赖终结性考核, 避免了仅依赖期末考试来单一地评估学生对知识的掌握程度, 确保了对学习过程和实践能力的全面考核。这样的评价体系不仅确保了学生能够掌握基础理论, 还提升了他们的实际应用能力, 增强了反馈时效性, 客观上极大地提高了学生的参与度, 提升了教学效果。

3 创新成果

通过创新实践和深入探索, 取得了显著的教学成效, 具体表现在: 线上教学平台的应用效果优异;

学生的学习兴趣和参与度显著提升, 自主学习能力和科研素养得到增强; 学生在创新实践和学科竞赛中的参与度不断提高; 课程目标的达成度逐年上升, 实现了产出导向的教学目的, 课程产出主要包括发表的论文数、参与生命科学竞赛获奖数、获批的创新创业项目数、细胞生物学研究相关的毕业论文数、学生参与细胞生物学研究项目数等。

采用线上线下混合式教学模式, 主要利用学习通、大学慕课等教学平台和工具。在线上平台上, 教师提前上传短视频, 供学生预习本章难点内容, 并完成相应的教学任务点, 以检验学生的学习情况。学生可以反复观看线上视频, 这有助于解决课程中的难点问题, 同时照顾到学生自主学习的差异性。课程思政与教学内容、教学环节的有机融合, 实现了其价值引领作用。根据课程目标达成度(图2), 近3年来课程目标达成值呈现逐年上升的趋势。课程目标1反映了素质目标, 课程目标2涉及知识目标, 课程目标3关注技能目标, 课程目标4是关于知识运用和

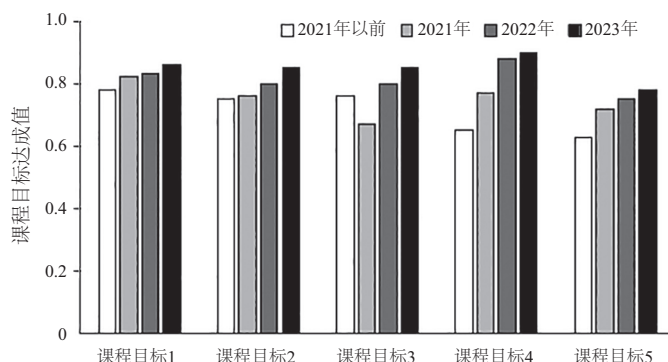


图2 课程目标达成情况分析

Fig.2 Analysis of the achievement of curriculum objectives

产出, 而课程目标5则涵盖了综合素质。其中, 尤其是课程目标4, 即知识的运用和产出方面, 提升尤为明显。问卷调查结果显示, 学生对细胞生物学课程目标的主观达成度均在80%以上。这些成果不仅彰显了教学方法的有效性, 也映射出教学团队对提升教育品质的不懈追求和持续投入。

4 结语和反思

总体而言, 通过改革细胞生物学的教学考核模式, 尤其是引入课程思政的考核过程, 引导学生不仅要重视专业知识的学习, 还要注重提升自身的综合素质。本课程团队将专业知识与思政元素相结合, 既共享了细胞生物学的专业内容, 又实现了思政教育的目标, 取得了显著成效。本课程的教学效果评价方法依据教学目标、教学内容及教学方式设计, 主要采用学生互评、教师点评等多种评价方式, 确保了对学习过程和实践能力的全面考核, 使学生在掌握基础理论的同时, 进一步增强了实践应用能力, 提高了成果产出效率。客观上, 这些做法最大限度地提高了学生的参与度, 确保了教学和学习效果的优化。

当然, 在教学实践中仍存在一些需要改进和提升的方面, 例如线上平台建设还需进一步完善, 科研与教学的结合尚需加强, 科研反哺教学的力度还需增加。但所有这些努力都始终围绕“学生中心, 产出导向”的OBE教学理念, 深度融合思政元素, 以提高育人质量为核心目标。

参考文献 (References)

[1] 向玉勇, 殷培峰, 张元昶, 等. 课程思政融入“细胞生物学”教学的探索与实践[J]. 教育教学论坛(XIANG Y Y, YIN P F,

ZHANG Y C, et al. Exploration and practice on the integration of curriculum ideology and politics and Cell Biology teaching [J]. Education and Teaching Forum), 2024(14): 121-4.

[2] 黎晶晶, 范三微. OBE理念下专业课程与思政教育协同育人教学模式的探究——以合成生物技术专业为例[J]. 卫生职业教育(LI J J, FAN S W. Exploring the collaborative education teaching model of professional course and ideological & political education under the OBE concept: taking synthetic biotechnology as an example [J]. Educational Research), 2024, 42(15): 25-9.

[3] 俞华莉, 王欣宇, 何潇潇, 等. 促进学生创新能力培养的细胞生物学实验课程的探索[J]. 生物学通报(YU H L, WANG X Y, HE X X, et al. The exploration of cell biology experiment course to promote the cultivation of students' innovative ability [J]. Biological Bulletin), 2023, 58(12): 19-22.

[4] 李翡翠, 杨宁, 王玮, 等. 细胞生物学中融入课程思政的思考[J]. 中国细胞生物学学报(LI F F, YANG N, WANG W, et al. Reflections on integrating ideological and political education into Cell Biology course [J]. Chinese Journal of Cell Biology), 2022, 44(12): 2287-93.

[5] 唐宝定, 李姝婧, 李蕾娜, 等. 细胞生物学课程思政资源的挖掘与应用[J]. 中国细胞生物学学报(TANG B D, LI S J, LI L N, et al. Exploration and application of ideological and political resources in Cell Biology course [J]. Chinese Journal of Cell Biology), 2022, 44(2): 314-7.

[6] 厉成敏, 肖龙云. 基于诺贝尔奖案例的细胞生物学课程思政探索与实践[J]. 黑龙江动物繁殖(LI C M, XIAO L Y. Exploration and practice of integrating ideological and political education into Cell Biology based on Nobel prize cases [J]. Heilongjiang Journal of Animal Reproduction), 2022, 30(4): 61-4.

[7] 王晓静, 赵福昌, 刘招舰, 等. 医学研究生细胞生物学教学中实施课程思政的探索和实践[J]. 生命的化学(WANG X J, ZHAO F C, LIU Z J, et al. Exploration and practice of ideological and political teaching of Cell Biology course for medical graduate students [J]. Chemistry of Life), 2024, 44(5): 928-32.

[8] 罗寒, 彭婷婷, 易培珊. 基于深度参与模式的研究生课程实践与探索——以植物细胞生物学课程为例[J]. 中国细胞生物学学报(LUO H, PENG T T, YI P S. Exploration and practice of graduate courses based on deep engagement model: a case study of the “Plant Cell Biology” course [J]. Chinese Journal of Cell Biology), 2024, 46(7): 1450-9.

[9] 李明阳, 丁沛文, 金洁, 等. 细胞与分子生物学教学改革与实

- 践研究[J]. 基础医学教育(LI M Y, DING P W, JIN J, et al. Cell and molecular biology teaching reform and practice research [J]. Basic Medical Education), 2022, 24(9): 664-7.
- [10] 武丽敏, 于彦春, 陈飞, 等. 基于课程思政的融合教学模式探索——以细胞生物学课程为例[J]. 高教学刊(WU L M, YU Y L, CHEN F, et al. Exploration of integrated teaching mode based on curriculum ideology and politics: taking cell biology course as an example [J]. Journal of Higher Education), 2024, 10(S2): 57-60.
- [11] 向玉勇, 殷培峰, 张元昶, 等. 课程思政融入“细胞生物学”教学的探索与实践[J]. 教育教学论坛(XIANG Y Y, YIN P F, ZHANG Y C, et al. Exploration and practice on the integration of curriculum ideology and politics and Cell Biology teaching [J]. Education and Teaching Forum), 2024(14): 121-4.
- [12] 孙文秀, 熊涛, 罗岸, 等. 地方高校细胞生物学课程思政教学的探索与实践[J]. 中国细胞生物学报(SUN W X, XIONG T, LUO A, et al. Exploration and practice on ideological and political teaching of Cell Biology course in local universities [J]. Chinese Journal of Cell Biology), 2021, 43(8): 1638-43.
- [13] 谢双全, 朱丽春, 徐黎明, 等. 细胞生物学课程思政的教学探索与实践[J]. 科教文汇(XIE S Q, ZHU L C, XU L M, et al. Teaching exploration and practice of curriculum-based ideological and political education in Cell Biology [J]. Journal of Science and Education), 2022(16): 82-4.
- [14] 李奇志, 刘亚丰, 卢群伟, 等. 课程思政融入细胞生物学实验混合式教学的探索与实践[J]. 高校生物学教学研究(电子版)(LI Q Z, LIU Y F, LU Q W, et al. Exploration and practice of ideological and political education into hybrid teaching of Cell Biology experiment course [J]. Biology Teaching in University), 2023, 13(4): 55-60.
- [15] 刘洋. 细胞生物学课程中思政元素的探索[J]. 现代商贸工业(LIU Y. Exploration of ideological and political elements in the course of cell biology [J]. Modern Business Trade Industry), 2024, 45(1): 218-20.
- [16] 张帆涛, 蔡险峰, 陈雅玲, 等. 以提高学生综合素质为导向的细胞生物学课程教学探索与实践[J]. 高校生物学教学研究(电子版)(ZHANG F T, CAI X F, CHEN Y L, et al. Exploration and practice in Cell Biology oriented to students' comprehensive quality improvement [J]. Biology Teaching in University), 2023, 13(6): 22-6.
- [17] 李佳, 唐红, 张琳, 等. 以诺贝尔奖为案例的细胞生物学课程思政教学探索[J]. 中国细胞生物学报(LI J, TANG H, ZHANG L, et al. Exploration on ideological and political teaching of Cell Biology course interspersing with Nobel prize cases [J]. Chinese Journal of Cell Biology), 2023, 45(7): 1075-81.
- [18] LIU H Q, ZOU Y J, LI X F, et al. Stabilization of ACOs by NatB mediated N-terminal acetylation is required for ethylene homeostasis [J]. BMC Plant Biol, 2021, 21: 320.
- [19] 刘海卿, 郭光沁. N- α -乙酰转移酶NatB调控植物乙烯合成的机制[J]. 植物生理学报(LIU H Q, GUO G Q. Molecular mechanism of NatB (N- α -acetyltransferase B) in regulating ethylene biosynthesis in plant [J]. Plant Physiology Journal), 2022, 58: 2209-17.
- [20] LIU H Q, PU Z X, DI D W, et al. Significance of NatB-mediated N-terminal acetylation of auxin biosynthetic enzymes in maintaining auxin homeostasis in *Arabidopsis thaliana* [J]. Commun Biol, 2022, 5: 1410-8.
- [21] 刘海卿, 龚磊. N- α -乙酰转移酶调控植物生长发育和胁迫响应的最新进展[J]. 生命科学(LIU H Q, GONG L. Recent advances of n- α -acetyltransferases in regulating plant growth and development and stress response [J]. Chinese Bulletin of Life Sciences), 2024, 36(8): 1020-9.