

《分子生物学》课堂教学创新与实践

王伟玲*, 刘丽, 柴敏

山西师范大学生命科学学院, 山西 太原 030031

摘 要 : 《分子生物学》作为生命科学相关专业的专业基础课程, 在农业、食品、环保等领域发挥着重要作用, 然而, 如何以学生发展为中心开展教学创新是值得深思的问题。为解决教学痛点, 本课程创新从以下几方面进行: ①润物无声思政, 知识化繁为简; ②524教学模式, 内容化难为易; ③多级化考核, 评估化单为多。通过线上线下混合式教学, 以学生为中心, 多元化促进学生知识体系的形成, 开展多向权重形成性评价, 多维度培养学生的科学和创新思维。

关 键 词 : 分子生物学; 创新; 学生

"Molecular Biology" classroom teaching innovation and practice

Wang Yiling *, Liu Li, Chai Min

Shanxi Normal University School of Life Sciences, Taiyuan, Shanxi 030031

Abstract : 《Molecular Biology》as a basic professional course of life science, it plays an important role in agriculture, food, environmental protection and other fields. However, how to carry out teaching innovation centered on student development is a question worth pondering. In order to solve the teaching pain points, this course innovation from the following aspects ① knowledge was from complicated to simplified; ② 524 teaching mode, content was from difficult to easy; ③ multi-level assessment, evaluation was from single to more. Through the online and offline mixed teaching, student-centered, diversified to promote the formation of students' knowledge system, carry out multi-directional weight formative evaluation, and cultivate students' scientific and innovative thinking in multi-dimensional way.

Keywords : "Molecular Biology"; innovation; student

《分子生物学》是高等院校生物学不同专业开设的一门必修课, 是从分子水平研究生物大分子的结构和功能进而阐明生命现象的本质。其国际前沿性很强, 发展迅速, 对生命科学领域各分支学科产生了广泛和深入的影响; 交叉性很强, 教学内容渗透了生物化学、遗传学、细胞生物学等多门学科的内容; 实验性很强, 囊括了分子操作、蛋白质操作、DNA 操作等方法技巧。

相对其它课程, 专业性强, 知识体系庞杂, 晦涩难懂, 教学内容繁多, 抽象复杂, 是一门难学的专业课, 在学习过程中学生极易出现挫败感进而失去学习兴趣。因此, ①如何将抽象、难懂的、庞杂的知识体系化难为易? ②如何将学生厌学、弃学等自主学习差化教为导? ③如何挖掘思政元素有效将思政元素有机结合化良为优? ④如何将传统单一的期末考试考核方式化单为多?

一、课程内容创新, 化难为易

巧妙融入思政教育并贯穿课程始终, 将专业性强的知识进行再创造, 化繁为简, 将知识点通俗化、具体化、形象化, 化难为易, 从而给学生提供愉悦的探索之旅。

(一) 优化知识内容, 化繁为简

1. 重构课程内容, 形成教学体系

为突出教学重点, 优化调整教学内容, 删减与相关课程相同的教学内容, 如将“染色体与 DNA、DNA 的复制”等内容缩减为 4 学时, 增加“基因功能研究、基因表达与调控、基因组学与比较基因组学”等内容学时。形成合理的课程内容, 构建科学的教学体系^[1]。

同时, 分子生物学领域新知识、新理论不断涌现, 将国际前沿学术发展、最新研究成果和实践经验融入课堂教学, 以教学内容为载体, 以科研项目为基手, 将科研成果转化为教学资源, 如在“基因组学与比较基因组学”中增加多组学、泛基因组学等相关内容, 进行科研项目成果和案例反哺教学, 科研反哺教学, 教学促进科研, 培养学生思维能力、学习能力、科研能力和创新能力。

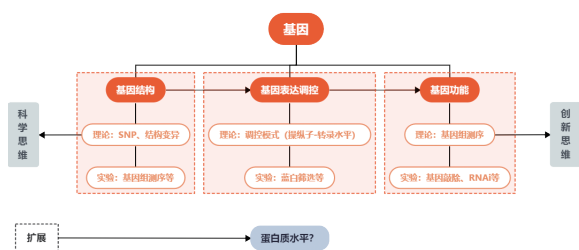
2. 构建层递模块, 形成学习单元

教学中, 遵循学生思维和认知的发展规律与特性, 构建层级递进的教学模块, 实现整个知识体系的融会贯通。如以基因为核心, 以科学思维、创新思维培养为目的, 构建从基因结构(以原核为例)到基因表达调控再到基因功能研究的层次递进的模块教

基金项目: 2024 年山西省高等学校教学改革创新项目“学生创新能力的培养与实践——基于《分子生物学》教学改革”(NO: J20240745)。

作者简介: 王伟玲(1970.4—), 女, 汉族, 山西省高平市人, 博士研究生, 教授, 研究方向: 植物分子生态学, 邮箱: ylwangbj@hotmail.com

学单元(图1),强调知识的内在联系,体现由浅至深,由基础知识到知识网络,逐级递进的科学学习规律^[2]。



> 图1：层递模块的学习单元

(二) 注重思政教育，化良为优

《分子生物学》属于自然科学，将马克思主义自然辩证法总结事物发展的客观规律与事物的两面性融入教学，引导学生辩证看待问题。DNA 损伤修复，生物体内遗传物质 DNA 分子一旦出现错配等损伤，DNA 修复系统就会立即启动，校正损伤的 DNA，保证 DNA 复制的准确性，可以以此教育学生及时识别、摒弃、纠正自己错误的思想观念，做到“吾日三省吾身”，树立正确的思想意识^[3]。原核生物乳糖操纵子，大肠杆菌针对乳糖的有无采取在基因转录表达上的差异调整，体现出原核生物对环境变化的高效性和经济性，与此相类比的中国传统豁达向上的积极人生处事态度，“用之则行、舍之则藏”。在授课中，对知识章节挖掘合理可行的思政元素，采取“溶盐于水”的方式，将思政教育与《分子生物学》理论教学有机结合，融为一体，有效提高学生对于《分子生物学》的学习兴趣，塑造学生的人生观、价值观，更好的提高课堂教学质量，从而化良为优。

二、教学模式创新，化拙为具

(一) 构建“五化”教学新模式

《分子生物学》知识点繁多，教学内容抽象复杂，如在教学中一贯采用传统的教学模式显然不能满足当下的课堂要求。

根据分子生物学学科特点，重构《分子生物学》课程体系，使其更为合理化；将微课、动画、视频引入课堂教学，将《分子生物学》中抽象的知识转变为形象内容，使学生快速感知生命现象的过程、规律，抽象内容形象化，提高学生的认知能力，从学的方面降低了学习难度；将分子生物学科进展与教学相结合，合理融入教学内容中，通过案例的方法将科研成果反哺化，从学的方面使学生把握课程的内在思维规律变化；运用现代教学手段，将传统教学方式与现代教学手段相结合，使教学过程符合认知规律，更加科学化；对《分子生物学》教学内容与其发展过程关联溯源，将蕴含的课程思政元素体现化，让课程思政有机融入课堂教学，培养学生家国情怀和服务国家战略意识，奠定综合型人才培养的基础^[4]。

1. 阶梯学习，形成师生学习共同体

①课前预习。问题引导式学习是以学生为主体的一种学习方式，变“被动学习”为“主动学习”，着重培养学生的分析思维能力及创造能力。提前一周将微课视频、PPT 等教学资源发布在超星“学习通”等网络教学平台，建立授课班级；通过网络教学

平台发布问题和学习任务，学生利用课余时间，带着问题和任务自主在线学习，教师在平台实时监测学生的学习情况，并梳理学生的主要疑问，及时与学生互动交流，提高学生的学习参与度和主动性。

②重点讲授。分段式教学符合学习规律，利于学生理解知识，有助于提高课堂效率。采取分段式立体化和高效互动的课堂等教学方式，将课堂分为回顾阶段、引导阶段、讨论阶段、讲解阶段、巩固提高阶段，根据相关知识点的复杂、抽象、理解难易等程度，灵活采用不同方法进行分层教学，如简单知识内容主要以提问、引导等形式进行；抽象、复杂的知识内容通过教学动画、实例讲解、在线互动、发布课前作业等方式进行。在分段式教学中，融入自主学习式、比较学习式、小组讨论式、任务驱动式等教学方法^[5]。如在学习蛋白质的生物合成时，以小组为单位，对原核、真核生物的蛋白质合成过程进行讨论交流，通过讨论，找出关键点，总结形成结论。多样化的课堂教学方式一方面可与学生换位，体现学生的主体地位，另一方面通过讨论可以加强学生间的团结与协作。

③课后复习。针对信息化、智慧教学存在的知识碎片化、零散的问题，一方面，课堂上采取教师总结、归纳，帮助学生构建知识框架；另一方面，构建思维导图，有助于学生建立系统化的知识体系。同时，学生在课后完成在线章节作业、测试，梳理知识，对相关知识进行分类、关联，构建整体知识框架，绘制思维导图，将枯燥的文字通过图形生动形象地展现，从而培养学生的独立思维和创造能力。

2. 科研案例，培养科研创新双意识

将生动趣味性的科研案例引入课堂教学可有效培养学生的科研创新能力，帮助学生理解复杂抽象的分子生物学技术及原理。全基因组是分子生物学研究的热点，以具体的相关最新文献为例，引导学生思考如何进行基因、基因组研究，要求学生绘制研究思路图，并由教师进行点评，这种教学方式极大地提高了学生的参与感和获得感，锻炼了学生的分析思维能力。此外，结合课题组在科研上的分子生物学研究，向学生讲述 SNP 分子标记的原理、应用，让学生亲自去比较分析分子标记的发展与优缺点，培养学生对科研创新及课程学习的兴趣。

(二) 采用多元化教育教学方式

针对不同教学内容，采用不同教学方式，为学生建立多元化的知识获取途径，满足不同学生的不同学习需求，实现教育的公平与因材施教^[6]。如在“真核生物转录水平上的基因表达调控”中，采用问题教学和探究式课程组织形式相结合的多元化教学方式，让学生在基于问题的探究式教学环境中学习，通过营造良好的思考氛围，激发学生的思辨能力。提出同样是转录水平，真核与原核的基因表达调控差别是什么？原因是什么？进行方案的设计，以此来激发学生的探究欲，使学生主动进行知识的获取，有利于学生学习动力的提升。并且，在此过程中，教师还可以将学生划分为若干小组，让学生相互思考与交流^[7]。

在教学中，综合运用微课、超星学习通等线上平台、优质课程资源，将抽象教学内容简单化，形成课堂内外相辅相成，促进

学生的自主学习；运用研究性教学、问题情景式教学等方法，形成教师引导、学生主动学习的教学相长模式，在对机制的讲解过程中，不再是过去枯燥的传递，而是从机制的发现、提出、验证等角度进行，既强调了生物科学的严密性，又培养了学生的逻辑思维和科研思维；通过动画、小视频等现代手段将复杂教学过程形象化、具体化，如染色质重建、真核生物基因表达机制等，有效传递晦涩难懂的教学知识点^[8]。

三、考核方式创新，化单为多

由于《分子生物学》有着难理解以及教学内容繁杂等特征，一次性的传统考核方式很难全面反映学生整个学期的状态与真实情况，在考核过程中，加大对学生学习过程的过程性考核（如出勤率、课堂表现、实验过程中的表现、作业的完成情况、线上平台的表现等），打破传统的卷面期末考试方式；在实验考试中，同样考虑多种方式，如将学生分成多个小组，每个小组可以任意选择一种最感兴趣的实验项目，使得每一组学生能够根据选择的

题目来查阅文献、撰写方案，与教师一同深入讨论这一实验方案的实效性以及可行性。实验结束后，对每个环节进行评估考核，注重过程能力成绩。

建构的多元化的评价考核体系，体现出均匀性、密集型特征，不仅能够充分激发出学生自身的学习兴趣，发挥学生的主动能动性、创造性，还能够对学生进行更好的激励，使得学生可以得到全方位的综合发展，提升对于分子生物学课程知识的理解程度，为后续各项教学内容的开展奠定坚实基础^[9-10]。

四、结语

革新教学观念，重构教学内容，贯穿思政教育于课堂教学中，合理运用线上线下教学平台，改进教学模式，形成师生学习共同体，多元化进行考核评价，解决《分子生物学》教学中的痛点，培养学生的创新意识和科研思维，提升学生的综合素养和能力。

参考文献

[1] 申丽, 吴学玲, 曾伟民, 等. 基于创新与科研能力培养的《蛋白质工程》课程教学改革与实践 [J]. 创新创业理论与实践, 2022, 12(24): 1-4-62.

[2] 王怀颖, 靳伟. 基于创新能力培养的实验教学改革的探索 ---- 以“生物化学与分子生物学”为例 [J]. 教育教学论坛, 2022, 1(2): 69-72.

[3] 李莹, 杨森, 孙守如, 等. 分子生物学基础课程教学的实践教学改革与探索 [J]. 中国科技经济新闻数据库, 教育, 2023(4): 3.

[4] 贝学军. 课程思政背景下高校分子生物学教学改革与实践 [J]. 大学, 2023(24): 145-148.

[5] 李锦全, 陈松娇, 王海波, 等. 基于创新能力培养的药学分子生物学课程教学改革与实践 [J]. 创新创业理论与实践, 2023, 6(12): 21-23.

[6] 崔胜楠, 商梁, 万翠红, 等. 分子生物学“三步走”部分翻转课堂教学模式的探索与实践 [J]. 高校生物学教学研究: 电子版, 2021, 11(3): 5.

[7] 赵丽娜, 高爽, 刘岩, 等. 翻转课堂模式在研究生《分子生物学》教学中的探究 [J]. 新教育时代电子杂志 (学生版), 2020, 000(014): P.1-2.

[8] 郑梅竹, 陈明惠, 王文丽, 等. 分子生物学融入课程思政的教学研究 [J]. 长春师范学院学报 (自然科学版), 2021(002): 040.

[9] 李倩玮, 陈春茂. 高校“分子生物学”翻转课堂教学模式的探索 [J]. 教育教学论坛, 2022(32): 88-91.

[10] 王来友, 程爽, 于海彦, 等. 分子生物学课程思政的探索与实践 [J]. 广东化工, 2021(017): 048.