

细胞核的结构和功能教学设计

李育花
南头中学

摘要：在“细胞核结构和功能”一节的教学设计中，通过情境导入、资料分析、小组合作、自学抢答、问题驱动、深化认识、建构模型、制作模型、展示互评等一系列教学活动，形成“细胞核是遗传信息库，是细胞代谢和遗传的控制中心”的概念。本节始终围绕激发兴趣、发展科学思维到提升核心素养的角度，充分调动学生学习的积极性，以学生为主体，使学生领会整体和部分之间的关系，帮助学生形成细胞的结构与功能相适应的生命观念，从而获得关键能力的提升。

关键词：细胞核；结构和功能；控制中心

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2023.01.213

一、教材分析及设计思路

“细胞核的结构和功能”是人教版普通高中教科书生物学（2019版）必修1《分子与细胞》第3章“细胞的基本结构”第3节的内容，包括细胞核的功能、结构和建构模型等内容，其中细胞核的结构和功能是本节的重点，真核细胞三维结构模型的制作是本节的难点^[1]。本节教学内容是安排在细胞膜和细胞器的结构和功能之后，以帮助学生细胞的亚显微结构和功能的认识更加全面和完整，理解细胞核是系统的控制中心，为后面学习细胞的增殖、遗传等内容奠定基础。

本节以克隆哺乳动物的诞生作为情境导入，进而引出对细胞核的功能和结构的学习。针对细胞核的功能的教学，尝试将教材中的四个资料重新整合，基于生物学事实和证据展开小组合作探究，学生运用推理、归纳、概括等科学思维方法总结出细胞核的功能。根据生物有什么样的功能就有与之相对应的结构，引导学生自学“细胞核的结构”，按照“自主学习，初识结构→问题驱动，深化认识，构建联系→建构模型，总结提升”的顺序展开教学，形成“遗传信息主要存在于细胞核”中的概念。最后，布置课后任务以小组分工合作的形式，完成不同类型的真核细胞三维结构模型的制作，加深学生对细胞整体和部分结构与功能的认识，从系统论的视角进一步认识生命现象。

二、教学目标

依据《生物学课程标准》、本节课的教学内容、结合学生的现有知识储备情况，特制定本节教学目标如

下：

（1）通过轰动世界的中国科学家成功培育的克隆猴“中中”和“华华”，增强学生的民族认同感，增进学生的爱国意识。

（2）通过分析细胞核相关的资料，总结细胞核的功能，初步了解科学实验的方法与过程，培养学生的推理、归纳、概括等科学思维方法。

（3）通过自学细胞核的结构和进一步深挖各部分结构的功能，认同“遗传信息主要存在于细胞核”，形成“细胞核的结构与功能相适应”的生命观念。

（4）通过构建细胞核结构模型和真核细胞的三维结构模型（课后），提升模型与建模能力。

（5）通过小组合作探究、尝试讲解实验过程、构建模型等活动，养成乐于探究、善于交流的学习品质，形成合作意识、科学思考、解决实际问题的思维习惯。

三、教学过程

（一）创设情境，激发探究兴趣

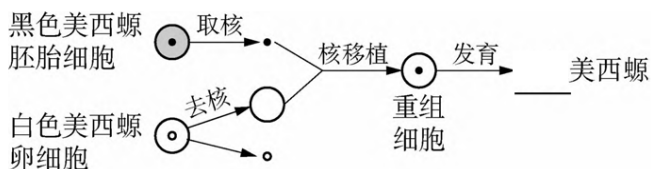
本节以教材中的“问题探讨”克隆牛的培育过程引入，教师进一步介绍我国科学家首次成功克隆出的非灵长类动物——克隆猴“中中”和“华华”，克隆猴的诞生说明我国的克隆技术成功突破了世界生物学前沿的难题，意义非凡，让学生了解生命科学的重大进展，培养学生的爱国主义情怀。接着引导学生讨论：①克隆牛、“中中”和“华华”的性状和谁长的最像呢，性状主要是由细胞中什么结构决定？②体细胞克隆猴成功了，是否意味着克隆人离我们也就不远了？

设计意图：从克隆牛到克隆猴培育过程的观看和讨论，激发学生对细胞核结构和功能的学习兴趣，对学生渗透爱国主义教育，作为贯穿全节的大情境。

(二) 问题驱动，合作探究细胞核的功能

本部分内容围绕两个问题展开教学：细胞核有什么功能？为什么具有这样的功能？教师将教材第54-55页的四个资料的问题展示给学生，将学生分为四个学习小组，每个小组领取1个资料任务，分头合作探究，讨论分析交流，总结细胞核的功能。

首先分析资料1（见下图）美西螈的核移植实验。



教师逐步放映实验步骤请相应组别的学生代表讲解实验过程并提出问题：①核移植形成的重组细胞将来发育出的美西螈是什么颜色？②美西螈皮肤的颜色取决于何种物质？资料1所述实验结果表明，细胞中的哪种结构控制了该物质的合成？为什么？③本实验设计严谨吗？为使实验更具有说服力，还要设计一组怎样的实验？

接着，教师根据教学的需要，对教材中四个资料的原有顺序进行了重新调整，指导学生分析资料4伞藻的嫁接与核移植实验。

教师简单介绍伞藻的结构，接着演示伞藻的嫁接实验过程。请学生代表用模型模拟实验过程，预测实验结果，并回答问题：④伞藻的嫁接实验中，新的伞帽形状是由伞藻哪部分控制的？⑤该实验是否能充分说明其伞帽的形状是由细胞核控制的？若要证明细胞核的作用，还需要如何进一步设计实验？教师引导学生排除假根中其他物质的作用，并引导学生尝试模拟伞藻的细胞核移植实验。⑥根据以上实验结果，可得出什么结论？

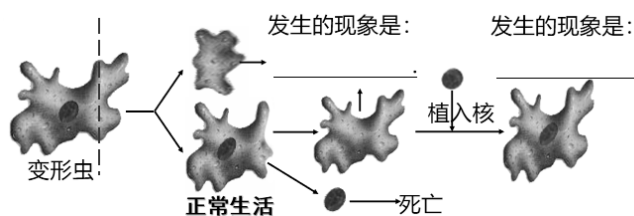
小结：根据资料1和资料4的结论，可得出细胞核具有怎样的功能？（学生讨论得出：细胞核是遗传的控制中心。）

随后，教师通过多媒体展示资料2蝾螈的受精卵横

缢实验。

教师逐步放映实验步骤，请学生代表讲解实验过程并提出问题：⑦横缢后蝾螈受精卵的两半有什么不同？会出现什么不同的结果？此结果说明什么问题？怎样进一步设计实验证明这个问题？最后根据结果归纳总结该实验的结论。⑧整个实验最突出的实验设计思想是什么？怎么对照的？围绕什么而进行对照的？（横缢后的两部分形成对照，进一步实验是自身前后形成对照，都是围绕细胞核而对照的。）

最后，教师呈现资料3变形虫的切割实验。



教师介绍变形虫的结构，请学生代表讲解实验过程并提出问题：⑨根据实验结果能得出什么结论？⑩植物的筛管细胞和人的成熟红细胞没有细胞核，还能生长和分裂吗？⑪人的成熟红细胞和精子为什么寿命短暂？

小结：根据资料2和资料3的结论，可得出细胞核具有怎样的功能？（学生讨论得出：细胞核是细胞代谢的控制中心。）

设计意图：通过问题驱动的方式对四个资料的合作学习交流，培养学生的推理概括能力、语言表达能力、提高学生分析问题和解决问题的能力，体会科学实验设计的依据和基本原则，学习实验探究的一般过程，注意把握实验设计的原则，为以后学习实验设计自变量、因变量、无关变量打下良好的基础。通过几个实验结论的比较分析，有助于学生基于事实与证据，归纳概括生命活动的规律，帮助学生建构重要概念“细胞核是细胞代谢和遗传的控制中心”，发展学生的科学思维能力。

通过特例（人的成熟红细胞、精子和植物的筛管细胞），加深学生对细胞核重要性的认识，了解细胞核和细胞质之间的相互依存关系，进一步强化对重要概念“细胞各部分结构既分工又合作，共同执行细胞的各项生命活动”^[2]的理解。

(三) 分析细胞核的结构和各部分的功能, 构建结构模型

细胞核的功能是由细胞核的结构决定的。引出细胞核结构的学习。

学生先自主学习教材第56页“细胞核的结构”部分, 多媒体展示去除标注的细胞核的结构图, 通过抢答的形式识别细胞核的各部分结构及其各自的功能, 检测学生的自学情况。

接着, 教师逐步播放核膜、核孔、核仁、染色质的结构模式图, 从生命的物质观角度分析细胞核的结构和各部分的功能, 主要借助以下问题的引导来实现: ①染色质和染色体的组成是什么? 染色质和染色体两者的关系是什么? 你怎样理解这两者的关系? ②根据核仁的功能猜想核糖体的组成, 及某种RNA与核糖体的关系。③核膜与细胞膜功能相似, 可以控制物质进出细胞核, 那么, 核孔存在是否形同虚设(提示: 根据染色质及核仁的有关知识以及DNA与RNA在细胞中的分布情况讨论)? ④口腔上皮细胞和胰岛细胞哪个细胞核膜上的核孔数目多? ⑤为什么细胞核能控制细胞的代谢和遗传?

随后, 教师让学生利用毛线、毛线团、黏土等材料, 小组合作构建染色质、染色体、细胞核的结构模型, 小组展示模型并互评。展示结束后, 教师总结模型建构的原理、方法, 布置学生课后完成真核细胞三维结构模型的制作并进行交流评比, 同时提醒学生, 尽量利用生活中的废旧材料来构建模型, 回收利用, 注意环保的理念, 初步形成保护环境意识。

最后, 教师再次展示课前克隆猴的培育过程并提问: 克隆出来的个体性状为什么与提供细胞核的个体相同? 呼应课题, 总结细胞核较为全面的功能。

设计意图: 通过教材内容的自学, 培养学生的自学能力, 初步了解细胞核的结构及各部分结构的功能, 接着对细胞核各部分结构的深挖分析, 问题驱动, 使学生从生命的物质观的角度理解细胞核的结构与功能的关系, 最终形成“细胞核是遗传信息库, 是细胞代谢和遗传的控制中心”的概念, 认同“细胞核是系统的控制中

心”的观点。最后通过“毛线和毛线团”构建“染色质和染色体”的关系, 为学生后续学习细胞增殖过程做铺垫。通过模型构建和小组展示活动, 进一步巩固细胞核的结构与功能观、局部与整体观, 培养学生的实践能力和合作意识, 理解物理模型的含义和建构过程, 培养学生的归纳与概括、模型与建模等科学思维方法和科学探究的基本思路和方法。

四、教学反思

本节课通过创设情境导入, 试图以克隆动物的诞生作为情境贯穿全节。通过小组合作探究分析科学资料, 充分调动学生学习的积极性, 培养学生的科学思维能力, 初步了解实验探究的一般方法和原则, 理解并建构细胞核的功能。通过自主学习、问题驱动、建构模型, 化抽象为具体, 帮助学生对细胞的亚显微结构和功能的认识更加全面和完整。通过模型展示和互评, 使学生领会整体和部分之间的关系, 树立结构与功能观、系统观等生命观念。在教学过程中, 教师注重引导学生在任务情境中解决问题, 发展学生的分析、归纳和概括等科学思维的方法, 形成结构与功能相适应的生命观念, 从而获得关键能力的提升。由于本节课容量较大, 课上以细胞核的模型制作作为样板, 布置学生课后完成真核细胞三维结构模型的制作, 在制作过程中进一步强化结构与功能观、局部与整体观的生命观念, 形成合作精神, 培养学生的社会责任感。

参考文献

[1] 朱正威, 赵占良. 普通高中教科书教师教学用书·生物学·必修1·分子与细胞[M]. 北京: 人民教育出版社, 2020: 182.

[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)[S]. 北京: 人民教育出版社, 2020: 12.

作者简介: 李育花(1975—), 女, 汉族, 陕西安康人, 硕士研究生, 中学一级教师, 研究方向: 生物学教学。