

“主动运输与胞吞、胞吐”一节教学设计

严 容
(兰州民族中学, 甘肃 兰州 73000)

摘要: 基于生活情境, 实例探究, 以问题串层层推进, 通过类比分析、模型建构等方法, 培养分析、综合等科学思维, 发展结构与功能观。

关键词: 主动运输和胞吞胞吐; 模型建构; 实例分析; 科学思维

一、教材分析与设计思路

本节课教学内容是人教版高中生物学必修 1《分子与细胞》第 4 章“细胞的物质输入和输出”中第 2 节的内容, 该节主要介绍了主动运输, 大分子物质可以通过胞吞、胞吐进出细胞等过程, 进而形成“物质通过被动运输、主动运输等方式进出细胞, 以维持细胞的正常代谢活动”这一重要概念。学生已经学习了渗透作用、被动运输等相关知识和原理, 理解细胞膜的选择透过性和流动性为物质的输入和输出提供了结构基础。在本节中主动运输体现了细胞膜的选择透过性, 可以控制物质的进出, 同时为细胞和生命体提供必需的物质; 胞吞、胞吐则体现了细胞膜的流动性, 能够转运生命所需的生物大分子。其中, 分泌蛋白运输就是典型的胞吞、胞吐运输方式, 这部分内容与第 3 章第 2 节“细胞器之间的分工合作”联系密切, 使学生获取新知识的同时还能够巩固旧知识。同时, 第 4 章“细胞的物质输入与输出”对理解细胞生命活动的复杂性, 进一步认识细胞的结构与功能相适应有重要意义。

通过创设整体化的、真实具体的大情境, 基于该大情境设置的层层递进的任务单, 学生以小组合作讨论的方式, 根据提供的生物学事实材料进行推理、归纳, 构建概念, 训练和提升科学思维; 通过建构物质的输入和输出的物理模型, 深刻感知细胞膜的选择透过性, 发展模型与建模, 分析与综合, 提升对生命本质的认识, 讨论社会公共健康议题, 增强社会责任感。

二、教学目标

基于课程标准的内容要求、学业要求及学业质量标准, 并围绕发展学生核心素养的要求, 制订了如下教学目标:

- (1) 通过对小分子物质逆浓度梯度运输的分析, 说明主动运输的特点; 通过对大分子物质进出细胞过程的学习, 说明胞吞、胞吐的特点; 提升结构与功能观。
- (2) 通过建构物理模型, 对物质跨膜运输进出细胞多种方式的比较, 掌握归纳法和演绎推理的科学方法。
- (3) 通过两个“用社会的联系”栏目介绍了与主动运输、胞吞、胞吐有关的问题, 提升学生的社会责任意识和担当能力。

三、教学过程

1. 创设情境 引出课题 首先课件中出现图片 1“糖拌西红柿”,

提问: 糖拌西红柿会有什么渗出? 图片 2“加碘盐”, 引出教材 P69 的问题探讨: 甲状腺滤泡上皮细胞内外的碘离子的浓度是怎样的? 其吸收碘是通过被动运输吗? 是否需要消耗能量?

设计意图: 通过图片 1, 由学生很熟悉的家常菜切入水进出细胞的方式有哪些? 让每一位学生瞬间吸引并思考问题, 进而列表(表 1)以运输方向、是否需要转运蛋白、运输动力等复习被动运输的两种方式: 自由扩散和协助扩散。通过图片 2, 问题探讨的创设及解答, 引出本节课题——主动运输与胞吞、胞吐。图片 1 复习旧知, 图片 2 引出新知, 相互联系与对比, 激活学生思维, 有效开展本课的学习。

表 1 被动运输

运输方式	自由扩散	协助扩散
运输方向		
是否需要转运蛋白		
是否耗能		
实例		

2. 实例探究 建构概念 实例 1: 钠钾泵, 教师提出一系列层层递进的问题: 钠离子和钾离子在细胞内外的浓度是怎样的? 细胞如何吸收钾离子? 细胞如何排出钠离子? 学生观看视频动画展示钠钾泵, 分组讨论钠钾泵的运输方向和运输条件, 建构主动运输的概念和特点; 实例 2: 小肠绒毛上皮细胞吸收葡萄糖、氨基酸, 学生类比推理, 自主分析除了离子外, 还有一些小分子物质也可进行主动运输; 实例 3: 肾小管上皮细胞分泌氢离子, 对生物体有何意义? 细胞生命活动的正常进行离不开主动运输, 师生共同概括主动运输的意义; 学生自主阅读教材“与社会的联系”, 了解载体蛋白功能出现异常进而影响人体健康。实例 4: 变形虫摄食, 大分子物质进入细胞的方式——胞吞; 分泌蛋白的分泌, 大分子物质排出细胞的方式——胞吐, 图文结合, 说明大分子物质可以通过胞吞、胞吐进出细胞, 明确胞吞、胞吐的概念, 理解胞吞、胞吐的特点和意义。与学生一起阅读教材中人体肠道内的痢疾内变形虫的胞吞、胞吐过程, 关注健康生活方式。

设计意图: 通过 4 个实例贯通本课主要内容的学习, 视频、动画相结合, 问题引导, 旧知类比新知, 创设真实实例, 问题任务驱动, 真实感知, 由宏观感知转入微观思考, 学生参与到学习

过程中,在问题解决过程中,发展学科核心素养。例如:以钠钾泵为问题情境,提出一系列问题,引导学生利用已学的自由扩散、协助扩散知识进行分析、讨论,明确钠离子、钾离子在逆浓度梯度下也发生跨膜运输但需要能量和载体蛋白,从而帮助学生建构新的生物学概念,也能在分析现象中培养学生获取和分析信息,培养逻辑思维的能力,使学生的科学思维得到真实发展,帮助学生深入领悟结构与功能观、物质与能量观。教材中“与社会的联系”将抽象的知识与真实实例相关联,让学生体会到本节内容与人体健康紧密相关,学生通过查阅相关资料,形成健康生活的意识。

3. 构建模型 活用概念 学生利用常见的材料(如彩色卡纸,黏土,磁力片等)分组进行模型构建,模拟不同物质进行跨膜运输的方式(图1)。首先出示磷脂双分子层,提问:哪些小分子物质可以自由扩散进出细胞?学生回答:水,二氧化碳,氧气,甘油等脂溶性物质,教师强调少部分水可以自由扩散进出细胞,大部分水呢?学生回答:借助水通道蛋白以协助扩散方式进出细胞,将通道蛋白贴在磷脂双分子中。提问:小分子物质如离子,葡萄糖,氨基酸如何进出细胞?学生回答:主动运输;主动运输需要哪些物质的协助呢?学生回答:载体蛋白,将不同形状、颜色的载体蛋白贴在磷脂双分子中,教师强调注意载体蛋白的特异性,跨膜运输借助于转运蛋白,这又一次体现了蛋白质是生命活动的主要承担者。主动运输只需要载体蛋白的协助吗?学生回答:不是,还需要能量ATP,把ATP贴在载体蛋白的旁边。教师归纳和点拨,小分子物质和离子通过主动运输和被动运输进出细胞,为生物体生命活动的正常进行发挥重要作用,这些现象在自然界普遍存在。

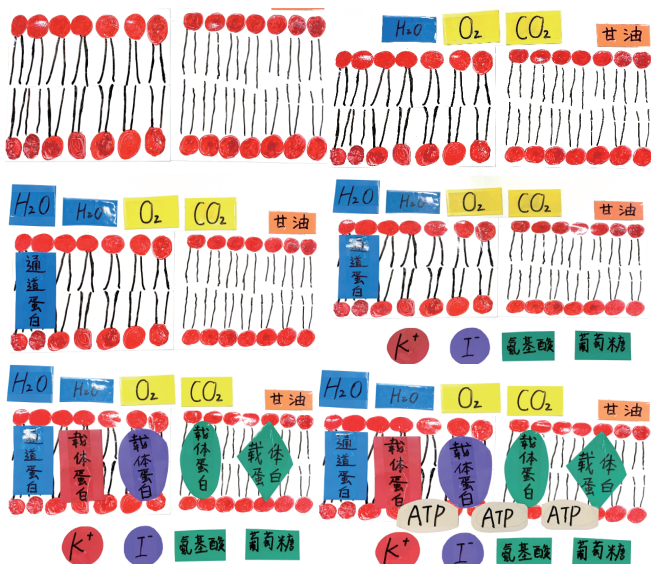


图1 物质跨膜运输的物理模型

设计意图:学生小组合作学习,主动参与建构模型,将抽象的知识具象化,在动手动脑操作过程中真切感受物质跨膜运输的

过程,通过分析跨膜运输的特点及实例,体会物质的跨膜运输方式离不开细胞膜的结构特点,加深对主动、被动运输的理解,形成结构与功能相统一的生命观念,同时培养分析和探究能力,让学生的科学思维得到提升。

3.4 梳理主干 总结提升 教师展示表格,引导学生小组讨论,合作填写表格,由小组代表进行表达,之后教师进行点评,归纳总结物质跨膜运输方式,借由图1,展示细胞膜的结构,磷脂分子和蛋白质分子的结构特点决定了哪些物质可以通过?哪些物质不可以通过?这也是细胞膜选择透过性的结构基础,不同的物质跨膜运输方式,有选择性地吸收和排出物质,维持了细胞的正常生命活动,这些过程的实现需要膜上蛋白质的参与,更离不开细胞膜的流动性。

表2 不同物质跨膜运输的方式

运输方式	自由扩散	协助扩散	主动运输	胞吞	胞吐
运输方向					
是否需要转运蛋白					
是否耗能					
实例					

设计意图:经过实例情境,模型建构,学生已经对不同物质的跨膜运输方式有了一定的认知,再引导学生以表格的形式进行归纳总结,并进行展示表达,真正意义提高学生的归纳演绎能力,发展学生的科学思维能力;物理模型建构,图表结合,认同结构与功能观,生命的自主性,从而更深刻理解生命的本质。

四、教学反思

本节课基于发展学生的生物学学科核心素养的宗旨进行设计。教师在本节课中从真实的情景出发,生物学问题任务驱动,创设情境,引导学生以小组合作学习的形式,基于实例的探究,讨论分析问题串,构建模型,建立新的生物学概念,提升学生科学探究和科学思维能力,同时促进了学生关注生物学相关的健康生活议题,提高了学生通过生物学知识认同社会责任感。

教师在创设本节课学习情境时,并没有照搬教材,而是即依托与教材典型的实例,也有较多依托于教材以外的真实情境,更加开放和创新,体现了较强的求新意识。教学设计在学生的思维、探究、参与探索中较为突出,有利于促进学生科学思维、科学探究素养的发展。

参考文献:

- [1] 时祺.“主动运输与胞吞胞吐”的理科融合教学设计[J].生物学教学,2021,46(11):36-38.
- [2] 中华人民共和国教育部.普通高中生物学课程标准[M].北京:人民教育出版社,2020.
- [3] 谭永平.普通高中教科书.生物学.必修1.教师教学用书[M].北京:人民教育出版社,2019.