

贯穿式情境教学在高中生物学教学中的运用

——以“主动运输与胞吞、胞吐”为例

纪宇蓉, 陈 刚*

扬州大学生物科学与技术学院, 江苏 扬州

收稿日期: 2025年9月12日; 录用日期: 2025年10月15日; 发布日期: 2025年10月22日

摘 要

《普通高中生物学课程标准(2017年版2020年修订)》明确指出真实情境在培养学生生物学学科核心素养中的重要性。大部分教师在教学中设置的情境过于碎片化, 导致学生思维不断跳跃, 不利于学生思维发展。而创设贯穿整个教学过程的贯穿式情境, 有利于增进学生的思维连贯性、落实生物学学科核心素养的培养。本文以“主动运输与胞吞、胞吐”一节内容为例, 创设“肾小管处物质的重吸收”这一贯穿式情境, 具体阐述贯穿式情境教学在生物学教学中的运用, 为一线教师教学实践提供一定的参考与借鉴。

关键词

贯穿式情境教学, 生物学教学, 核心素养

The Application of Immersive Situational Teaching in High School Biology Education

—Taking “Active Transport, Endocytosis, and Exocytosis” as Examples

Yurong Ji, Gang Chen*

College of Biological Science and Technology, Yangzhou University, Yangzhou Jiangsu

Received: September 12, 2025; accepted: October 15, 2025; published: October 22, 2025

Abstract

The “General High School Biology Curriculum Standards (2017 Edition, Revised in 2020)” clearly

*通讯作者。

emphasizes the importance of authentic contexts in cultivating students' core competencies in biology. However, most teachers tend to create overly fragmented contexts in their teaching, which leads to frequent jumps in students' thinking and hinders their cognitive development. Creating a contextualized approach that spans the entire teaching process is beneficial for enhancing students' cognitive coherence and fostering the cultivation of core competencies in biology. This article takes the section on "Active Transport, Endocytosis, and Exocytosis" as an example, creating a contextualized scenario of "Reabsorption of Substances at the Renal Tubules", to specifically illustrate the application of contextualized teaching in biology education, providing a reference and guidance for frontline teachers' teaching practices.

Keywords

Integrated Situational Teaching, Biology Teaching, Core Competencies

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

《普通高中生物学课程标准(2017 年版 2020 年修订)》明确指出真实情境在培养学生生物学学科核心素养中的重要性。在这一趋势下,一线教师开始广泛采用情境教学法,但在实际教学中却存在情境碎片化的问题,导致学生思维不断跳跃,不利于其发展[1]。而贯穿式情境教学旨在创设一个连贯的情境贯穿全部教学过程,设置具有内在逻辑、层层递进的教学任务将知识点串联,以增进学生思维的连贯性,培养学生的生物学学科核心素养[2]。贯穿式情景教学以情境学习理论和认知连贯性理论为根本依托,强调学习的情境性与社会实践性,致力于构建连贯统一的认知图式。情境学习理论认为,学习的本质并非抽象知识的单向传递,而是学习者在一个有意义的、真实的“实践共同体”中,通过“合法的边缘性参与”进行意义建构的社会过程。认知连贯性理论揭示,人类认知系统在处理信息时,具有一种追求意义内在一致性与逻辑连贯性的天然倾向,支离破碎、缺乏关联的知识会增加学生的认知负荷,阻碍其形成良好的知识结构。“贯穿式情境教学”的核心优势在于,它通过一个统领性的主情境,将新知识与学生已有经验,以及知识点之间进行有意义的、逻辑的“缝合”。基于此,本文将以人教版高中生物必修 1 第四章第二节“主动运输与胞吞、胞吐”为例,以真实情境“肾小管处物质的重吸收”为主线开展教学,引导学生逐步探究水分子、钠离子、葡萄糖、蛋白质进出肾小管上皮细胞的方式,最后联系实际“糖尿病的治疗”,具体阐述贯穿式情境在高中生物学教学中的应用。

2. 教材分析

“主动运输与胞吞、胞吐”一节知识逻辑十分清晰,从具体到一般,通过分析具体物质跨膜运输实例,引导学生概括共同特点,逐步构建相关概念。本节在必修 1 中具有承前启后的作用。它是对“被动运输”等物质跨膜运输方式的补充与完善,并且与上一节内容学习的质膜具有选择透过性次位概念存在“结构与功能观”衔接[3]。这也是能源物质 ATP 首次出现在高中教材的位置,关联众多生化反应,为细胞代谢的学习做铺垫。

3. 学情分析

授课对象为高一学生,具备一定的观察和认识能力,分析思维的目的性、连续性和逻辑性初步建立,

但还不完善，对事物探索好奇，又往往具有盲目性，对探索科学工作者的研究过程与方法及结论的形成缺乏理性的思考[4]。学生在初中对细胞的物质交换有一定了解。通过必修1前三章内容的学习，已初步建立结构与功能相适应的观点。通过本单元1、2课时的学习，能知道物质进出细胞有不同的方式，并能阐明两种被动运输方式的异同。

学生从前期理解概念到形成概念体系也存在一定困难，难以将微观抽象的物质进出细胞的方式建立起联系，因此教师需根据教学实际，多情境多角度开展教学。

4. 教学目标

- (1) 通过探究不同物质进出肾小管上皮细胞的方式，能够从物质与能量、结构与功能、稳态与平衡相统一的视角，举例说明主动运输和胞吞胞吐的过程、特点及意义。(生命观念)
- (2) 通过观察描述具体物质进出肾小管上皮细胞的过程，运用分析概括、归纳总结的科学思维方法，构建出主动运输和胞吞胞吐概念。(科学思维)
- (3) 通过模拟物质胞吞实验，能够在特定条件下，设计方案并实施、记录实验结果、交流讨论得出结论。(科学思维、科学探究)
- (4) 通过对糖尿病治疗的分析，体会生物与生活的联系，建立社会责任感。(科学思维、社会责任)

5. 教学过程

5.1. 创设情境，导入新课

教师展示初中生物学教材中的尿液形成图，引导学生回忆原尿的形成、重吸收及最后排出尿液的过程。提供成年人平均每日原尿和尿液中各成分含量对比表(见表1)，引导学生关注到原尿中大量物质都在肾小管处被重吸收[5]。进而提问：原尿中 H_2O 、 Na^+ 、葡萄糖等物质是以什么样的方式被肾小管上皮细胞重吸收？

Table 1. Comparison of component contents in raw urine and urine of adults

表 1. 成年人原尿和尿液中成分含量对比表

成分	原尿	尿液
水	≈180 L	≈1.5 L
钠	≈500 g	≈3~5 g
葡萄糖	≈180 g	≈0
生物大分子	≈1.8 g	≈0

设计意图：创设真实情境——肾小管处物质的重吸收，激活学生前概念，设置疑问，激发学生学习欲望。

5.2. 回顾水分子的重吸收

教师提供肾小管重吸收水分子的过程图及相关资料，提出问题：水分子进出肾小管上皮细胞的方式是什么？具有什么特点？学生观察分析肾小管重吸收水分子的过程图，运用上节课学过的相关知识回答问题，回忆被动运输特点。在学生回忆的同时，教师板画 H_2O 进出细胞的过程，板书被动运输特点。

设计意图：通过对 H_2O 的分析，引导学生回顾被动运输知识，调动已有的认知结构，为进入本节课“主动运输与胞吞胞吐”的学习做铺垫。

5.3. 探究 Na^+ 进、出肾小管上皮细胞的方式

教师展示并引导学生观察分析 Na^+ 进出肾小管上皮细胞示意图(见图 1)。

提出问题: 1. Na^+ 是以何种方式进入肾小管上皮细胞? 2. Na^+ 运出肾小管上皮细胞有何特点? 教师提示学生对比 Na^+ 进入细胞, 从运输方向、运输条件上归纳 Na^+ 运出细胞的特点。在教师的引导下, 学生对比 Na^+ 进入、运出肾小管上皮细胞的异同, 发现 Na^+ 运出肾小管上皮细胞也需要载体蛋白, 但运输方向是逆浓度梯度, 并且该过程需要能源物质 ATP 的参与。根据归纳出的三个特点, 学生结合 Na^+ 运出肾小管上皮细胞的过程图, 自主构建出“主动运输”概念。

设计意图: 旨在让学生逐步检索真实情境中的信息, 发现 Na^+ 出细胞三个特点, 从而自主建构主动运输概念。该环节可初步建立物质与能量观、结构与功能观。

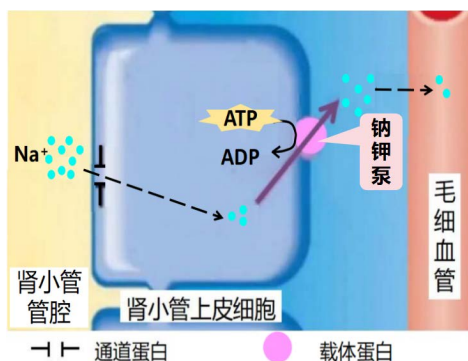


Figure 1. Schematic diagram of Na^+ entering and exiting renal tubular epithelial cells
图 1. Na^+ 进出肾小管上皮细胞示意图

5.4. 模拟 Na^+ 运出肾小管上皮细胞的动态过程

教师展示并介绍材料包中的模型(见图 2) [6]。提示学生在模拟的过程中注意: 载体蛋白与物质运输间的对应关系。学生在被动运输知识的基础上, 小组合作, 选择合适的卡片模型, 基于所分析出的三个特点, 模拟 Na^+ 运出肾小管上皮细胞的动态过程。在模拟的过程中, 在组内交流自己对于主动运输的初步认识。

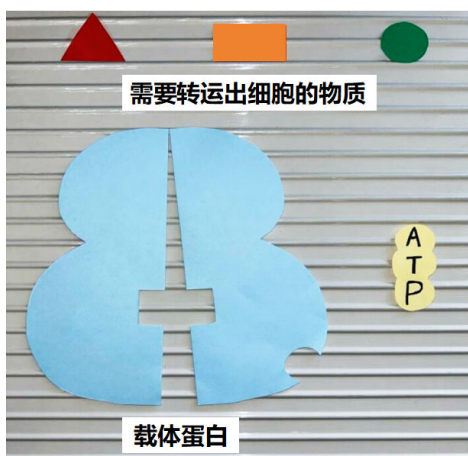


Figure 2. Model simulating the entry and exit of Na^+ into and out of cells
图 2. Na^+ 进出肾小管上皮细胞示意图

各小组合作完成后, 请学生代表在黑板上演示 Na^+ 运出肾小管上皮细胞的动态过程, 并引导学生在此过程中体悟载体蛋白特异性和细胞膜的选择透过性。

学生观看代表小组的演示过程, 交流总结主动运输概念、特点, 体悟之所以选择方块代表 Na^+ , 是因为载体蛋白具有特异性。

设计意图: 采用“模型建构”的教学策略, 引导学生在对模型进行科学分析的过程中把握“主动运输”的核心要素, 从而帮助学生掌握物质运输的具体过程, 深化对概念本质的理解。

5.5. 探究葡萄糖进出肾小管上皮细胞的方式

展示肾小管上皮细胞重吸收葡萄糖的示意图和相关资料(见图 3)。

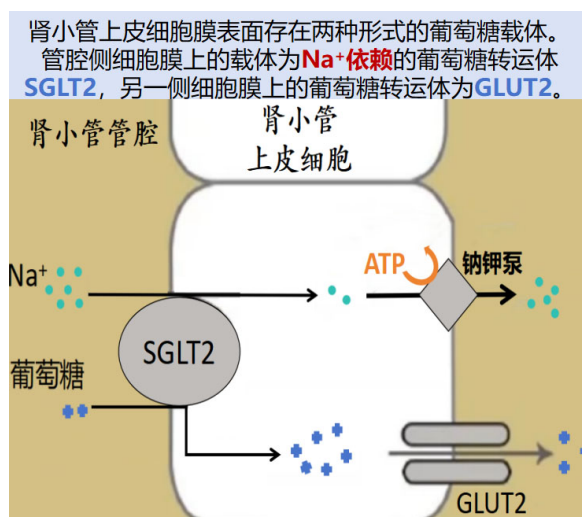


Figure 3. Schematic diagram of glucose entering and exiting renal tubular epithelial cells
图 3. 葡萄糖进出肾小管上皮细胞示意图

教师提出问题: 葡萄糖进入和运出肾小管上皮细胞分别是何种方式? 引导学生剖析葡萄糖进细胞的能量来源, 进而学习根据能量利用方式分类的两种主动运输。部分学生可能误判葡萄糖进细胞是协助扩散, 在教师的引导下, 领悟间接型主动运输相关知识, 并认识到同种物质进出细胞的方式可以不同[7]。

此后, 教师提问: 主动运输有何意义? 引导学生根据所学实例(葡萄糖、 Na^+ 等进出肾小管上皮细胞的方式)说明主动运输对细胞和个体的重要意义。

设计意图: 遵循学生为中心原则, 一层一层引导学生分析物质跨膜运输过程中的能量根本来源, 进而掌握主动运输的两种主要方式。同时, 使学生认识到细胞通过消耗能量完成主动运输所具有的生物学意义, 并在这一过程中渗透稳态与平衡、物质与能量等生命观念。

5.6. 探究大分子物质进、出肾小管上皮细胞的方式

展示肾小管重吸收大分子物质示意图和相关资料(见图 4)。

教师引导学生关注该运输方式出现了其他运输方式所没有的“囊泡”, 进入新的跨膜运输方式的学习。设置以下两个问题: 1. 胞吞、胞吐与细胞膜结构特性有关吗? 2. 与之前所学的物质跨膜运输方式相比, 胞吞胞吐具有哪些特点?

在教师的引导下, 学生初步体会胞吞胞吐所体现的细胞膜流动性, 并初步归纳出胞吞、胞吐具有: 需要消耗能量、需要膜上特定蛋白等特点。

一些大分子物质会与细胞膜上特定的蛋白质相互识别并被“拽住”，之后细胞膜内陷形成囊泡，在能量的作用下被“剪切”下来进入细胞。

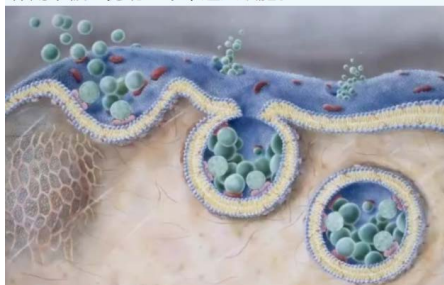


Figure 4. Schematic diagram of macromolecular substances entering and exiting renal tubular epithelial cells

图 4. 大分子物质进出肾小管上皮细胞示意图

设计意图：同样以图文结合的资料形式呈现胞吞胞吐过程，在培养学生科学思维的同时，让学生体会细胞膜的结构特性，进一步建立“物质与能量观、结构与功能观”。

5.7. 模拟物质胞吞的动态过程

教师准备了清水、植物油、蛋黄液等实验用具，并向学生提出以下引导性问题：1. 运用物理知识分析清水、植物油和蛋黄液三者之间的密度大小关系；2. 这些材料可分别类比为哪些细胞结构？

学生以小组为单位共同设计并完成了实验方案：用清水代表细胞内部的液体环境，表面覆盖一层约 0.5 厘米厚的植物油以模拟动物细胞的细胞膜，同时借助蛋黄液来模拟细胞中的大分子物质。将足够量鸡蛋液滴入油层，观察到鸡蛋液被植物油包裹成小球状沉入清水，一段时间后，看见包裹鸡蛋液的植物油层破裂，浮回油层[8]。

教师引导学生交流讨论实验结果，加深学生对胞吞胞吐过程和“胞吞胞吐依赖于细胞膜的流动性”的理解。

在模拟的过程中，学生认识到：细胞膜能够包裹大分子物质内陷，产生囊泡结构并将大分子物质转运至细胞内，胞吞过程离不开细胞膜的流动性。

设计意图：胞吞、胞吐过程比较抽象，为了将其突破，教师采用跨学科教学模式，引导学生借助物理学中密度，设计、实施方案，模拟物质胞吞的动态过程，增加学生的直接经验，化微观为宏观，化抽象为形象。使学生在实践过程中树立“结构与功能观”。

5.8. 学以致用：糖尿病的治疗

教师提供资料：糖尿病是因组织细胞无法正常摄取、利用葡萄糖，而导致血液中葡萄糖含量过高的代谢性疾病，严重威胁人类的健康[9]。血液中多余的葡萄糖主要经尿液排出体外，如何减少肾小管细胞对葡萄糖的重吸收，从而增加葡萄糖的排泄，降低血糖浓度，是目前治疗糖尿病的一种新思路[10]。

展示葡萄糖经肾小球滤过、在肾小管处重吸收、最终排出的过程图(见图 5)。

提出问题：结合资料，从主动运输的角度，思考可能的治疗糖尿病的思路。

学生阅读资料，结合葡萄糖滤过、重吸收、排出过程图，应用所学知识，讨论思考如何减少肾小管细胞对葡萄糖的重吸收，增加葡萄糖的排泄。通过讨论交流，学生可能提出可以让转运葡萄糖的载体蛋白不发挥作用。在教师的引导下，进一步规范表达，即使用针对该载体蛋白的抑制剂。

教师提供关于 SGLT2 抑制剂的研究进展资料，表明科学家已经将同学们的想法付出实践。提供 SGLT2 抑制剂作用机理图(见图 6)，讲解其具体的作用过程，并提出问题：为什么不抑制 SGLT1？引导学生思考回答得出：细胞和个体还需要保留一定的葡萄糖，以维持生命活动需要与稳态平衡。

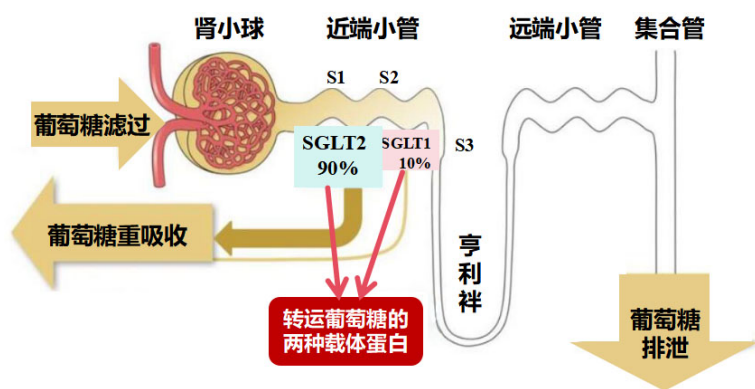


Figure 5. Pathway of glucose in the kidney
图 5. 葡萄糖在肾脏中的路径

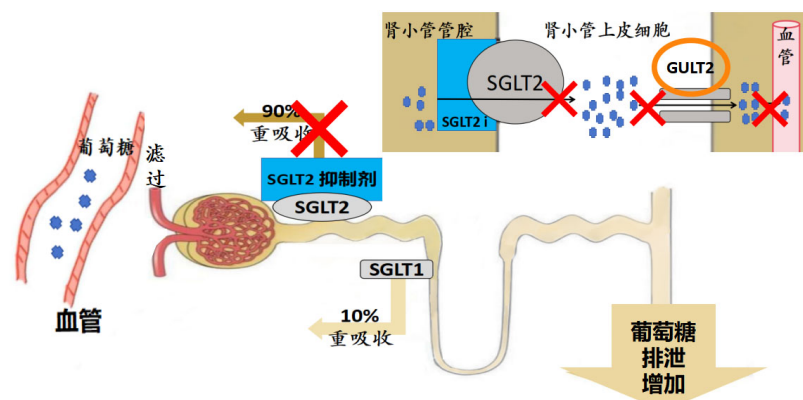


Figure 6. Schematic diagram of the mechanism of action of SGLT2 inhibitors
图 6. SGLT2 抑制剂作用机理图

设计意图：结合目前的前沿科学问题，创设真实的科学情景，并将该情境与本节主线——“肾小管重吸收”相联通。让学生尝试概念来解决实际的科学问题。此过程不仅可以检测学生对概念的掌握情况，同时也在解决问题的过程中落实对学生社会责任的培养。“为什么不抑制 SGLT1？”这一问题不仅可以培养学生的批判性思维，还可以进一步加强学生“稳态与平衡观”。

5.9. 课堂小结

教师引导学生跟随板书总结归纳所学过的跨膜运输方式并比较异同。
设计意图：训练学生比较归纳的科学思维，进而建立系统知识体系。

5.10. 课后作业

说明生命活动离不开物质运输，除了原尿的重吸收过程，物质运输还存在于很多生命活动中。布置任务：分析小肠吸收营养物质过程中涉及的物质运输方式，并思考人体通过物质运输调节此生命活动的机制。
设计意图：检测、巩固所学知识同时进一步理解主动运输的意义。

6. 教学反思与讨论

在本次“贯穿式情境教学”的设计与实施过程中，尽管整体情境的连贯性有效促进了多数学生对“主

动运输与胞吞胞吐”知识体系的构建,但深入复盘后,笔者发现要真正实现面向全体学生的高质量教学,仍需在教学差异化方面进行更深层次的探索与改进。“贯穿式情境”为所有学生提供了统一的知识框架,但在最后的迁移应用环节,学生的表现呈现出两极分化。能够灵活调用贯穿主线进行综合分析的学生,展现了良好的科学素养;而另一部分学生则显现出思维定势,难以将情境中习得的分析思路应用到新问题中。所以教师在实际教学时候要设计分层、可选择的评价任务。例如,设置基础性任务和拓展性任务。让学生根据自身情况选择,既保证了基础目标的达成,又为学有余力者提供了展示和提升的平台,使教学评价真正成为促进学生个性发展的手段。

7. 结论

本研究实践表明,“贯穿式情境教学”模式通过创设连贯的真实情境,能有效激发学生内驱力,将抽象知识转化为有意义的意义建构,并促进学生形成系统、可迁移的认知图式,对发展学生科学素养具有显著优势。

然而,该模式亦存在其应用边界。它更适用于过程性、逻辑性强的教学主题(如细胞代谢、生命活动调节),而对于事实性、记忆性为主的内容,其优势并不明显。同时,该模式的成功实施对教师提出了极高要求,不仅需要精湛的情境设计能力,还需出色的课堂驾驭智慧。此外,探究过程与固定课时之间的矛盾,以及与之匹配的评价体系尚未完善,都是其在推广中需要直面的现实挑战。

综上所述,“贯穿式情境教学”是落实核心素养的有效路径,但其应用需审慎考量内容适配性,并着力提升教师课程整合能力与推动评价体系改革,方能真正发挥其深远价值。

参考文献

- [1] 胡向武. 基于贯穿式情境的高中生物学结构化教学[J]. 生物学教学, 2024, 49(4): 6-10.
- [2] 李优. 贯穿式情境教学法在高中生物学教学中的应用策略研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华中师范大学, 2022.
- [3] 李柳燕. “主动运输与胞吞胞吐”一节的教学设计[J]. 生物学教学, 2023, 48(12): 46-48.
- [4] 蒋纯. 高中生物教学中培养学生的探究性学习能力的方法[J]. 高考, 2025(4): 114-116.
- [5] 汪绍鑫, 李倩, 张君蕾. 指向深度教学的“主动运输与胞吞、胞吐”的教学设计[J]. 生物学教学, 2024, 49(11): 30-33.
- [6] 薛天涛, 索姗姗. 基于主线式问题情境的生物学教学设计——以“主动运输与胞吞、胞吐”为例[J]. 中学生物学, 2022, 38(12): 14-16.
- [7] 钱敏艳. 促进真实性学习的生物学课堂教学研究——以“主动运输与胞吞、胞吐”一节为例[J]. 中学生物教学, 2024(1): 34-37.
- [8] 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): 36-39.
- [9] 吴悦, 李程. 在概念教学中落实“社会责任”的培养——以“主动运输和胞吞胞吐”为例[J]. 生物学通报, 2024, 59(1): 49-52.
- [10] 郭宗儒. 降血糖药 SGLT2 抑制剂埃格列净的研制[J]. 药学学报, 2025, 60(6): 1962-1964.