

基于“激-探-创”教学模式的高中生物教学案例——以《被动运输》第一课时为例

吴冰洁¹ 肖育定²

1 湖南省长沙市东雅中学，湖南省长沙市，410000；

2 江西省萍乡市第二中学，江西省萍乡市，337000；

摘要：以人教版高中生物必修一《被动运输》第一课时为例，基于新课标内容要求以及生物学学科核心素养培养目标，构建“激-探-创”三维教学模式的教学实践框架。研究表明，该教学模式通过激活认知、深入探究与创新应用的三阶段，有效促进书本知识迁移与高阶思维能力的形成，为高中生物学落实生物学学科核心素养提供了可操作的范式。

关键词：激-探-创；核心素养

DOI：10.69979/3029-2735.25.10.016

《普通高中生物学课程标准》指出，生物学学科核心素养是学生通过生物学课程学习逐步形成的，解决真实情境实际问题时的价值观、必备品格和关键能力，其内涵包括生命观念、科学思维、科学探究和社会责任。^[1]为更好的完成对学生核心素养的培养，本研究通过以下“激-探-创”路径实现深度学习导向的教学创新：首先，基于真实情境问题创设认知冲突，渗透结构与功能观等生命观念，激发学生学习热情；继而围绕教学目标设计递进式探究活动，引导学生在实验论证中发展科学思维与科学探究能力；最终通过联系社会性议题对课本知识进行拓展，帮助完成学科知识向社会责任素养的有效转化。

1 教材分析

本节内容选自人教版高中生物学必修1《分子与细胞》第四章第一节，对应课程标准“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”的核心概念。根据学业要求中“阐明质膜具有选择透过性”的具体教学要点，本节在知识体系中承担着关键枢纽作用：既是对第二章“细胞膜成分与结构”、第三章“细胞基本结构”等基础知识的深化应用，又是理解第五章“细胞的能量供应”、第六章“细胞生命历程”等模块的重要认知基础，这种由简到繁、从结构到功能的编排设计，充分体现了学科核心概念螺旋式上升的建构规律。

2 学情分析

高一学生处于“具象运算”向“形式运算”过渡阶段，

虽能理解渗透作用物理模型（如半透膜装置），但在抽象概括植物细胞质壁分离现象的本质规律时，容易陷入表象认知困境。按照课时要求，此时学生已建构细胞膜流动镶嵌模型（第二章）、细胞器分工协作（第三章）等结构认知体系，具备运用“结构与功能观”分析生命现象的能力。但对跨膜运输的动力缺乏分析经验，尤其在渗透压与浓度梯度关系的方面存在认知盲区。

3 教学目标

本教学设计遵循“激-探-创”教学模式来，通过深度整合教材分析与学情分析，确定以下教学目标：

生命观念：①通过细胞膜结构与渗透作用的实验解析，使学生能够运用显微观察技术描述植物原生质层与渗透现象的关系，体现结构与功能观。②引导学生建立渗透平衡的动态过程，从细胞水平上体现稳态与平衡观。

科学思维：建立科学思维，能够理解渗透现象的原理及其发生的条件，并可以使用此现象来解释植物细胞的失水与吸水。

科学探究：指导学生对“探究植物细胞的失水或吸水”实验进行改进与创新，培养运用科学的思维方法探究事物的思维习惯和能力。

社会责任：积极运用生物学知识解决农业方面的问题，通过对于“海水稻”相关现实生物学问题进行分析，开展“海水稻抗逆机制”项目式学习。

4 教学过程

“激探创”教学模式通过创设真实有效的情境，联系学生已有的认知或经验，更好的激发学生自主学习的热情。然后通过设计阶梯型问题和探究活动引导学生有逻辑性思考和探究，达成提升学生的科学思维和科学探究能力的目的。最后，鼓励学生利用所学知识创造性的解决真实情境中的问题，完成知识点与社会责任这一核心素养的链接。^[2]

4.1 激：激发兴趣，激活思维

教师播放一则新闻视频《袁隆平团队宣布“亿亩荒滩变良田”计划》，展示海水稻在新疆塔克拉玛干沙漠、

内蒙古盐碱地等不良环境中的丰收场景，并配上普通水稻在盐碱地萎蔫枯黄的对比画面。随后提出核心问题：

“为什么在盐碱地中普通水稻无法生存，而海水稻却可以正常生长？”^[3]。学生回答盐碱地盐分高，水稻会因为水分不足而干死。

设计意图：通过视频中“普通水稻盐碱地枯萎”与“耐盐碱品种培育”的直观对比，引导学生从生物学视角分析植物细胞与外界溶液的相互作用，顺其自然过渡到本节内容“被动运输”的核心概念。

4.2 探：自主学习，合作探究

教学步骤	教学内容	师生互动	教学意图
过渡一	教师提出：放屁会导致臭味的扩散，一滴红墨水滴在清水中也会发生扩散，那么水分子会不会发生扩散呢？	学生：利用物理学知识可以轻松的理解物质分子的扩散作用，但是对于水的扩散十分陌生，且抽象。 教师：我们把水分子这种溶剂分子的扩散叫做渗透。	为后面问题一的提出做铺垫，比较好地激发学生自主探究和学习新知识的兴趣。
问题一	什么是渗透？发生渗透的条件是什么？	教师在提出问题后，引导学生完成后续探究一从而解决问题一。	以问题为主线，完成对本节核心素养的攻破。
探究一	学生小组合作，利用虚拟实验室完成渗透实验的操作过程，并回答以下问题： ①烧杯中的水没有变红，并且长颈漏斗内的液面升高，说明什么问题？ ②如果用一层纱布代替玻璃纸，实验现象还会和原来一样吗？ ③如果把烧杯中的清水换成和长颈漏斗内浓度相等的蔗糖溶液，液面还会升高吗？	学生小组合作讨论回答： ①说明只有水分子通过半透膜，并且扩散方向是从烧杯进入到长颈漏斗，也就是从高浓度溶液往低浓度溶液扩散。 ②不会，因为纱布的空隙非常大，溶液中的物质都能通过，说明发生渗透作用的条件之一是具有半透膜。 ③不会，说明发生渗透作用的条件之一是半透膜两侧具有浓度差。	请学生根据模拟实验的操作结果，总结渗透的概念，并列举出发生渗透的条件。这一探究使得学生不仅能掌握渗透作用的原理，还能培养科学探究能力与创新思维，实现知识与素养的同步提升。
提升一	教师提问：如果烧杯内和长颈漏斗内的溶液分别是质量浓度相同的蔗糖和葡萄糖溶液，请同学们预测一下液面的变化情况。	学生联系探究一知识点，思考后回答，教师进行正确引导。 学生答：长颈漏斗内的液面上升。因为渗透现象中涉及的浓度指的是物质的量的浓度。	通过该问题帮助学生加深对渗透的概念的理解，抓住渗透的实质，达到突破难点的目标，同时也培养了学生的逻辑推理能力。
过渡二	教师提出： ①那家里平时腌菜加盐一段时间后，也会有大量的水分渗出，这是否也是一种渗透作用呢？ ②什么是植物细胞结构中的原生质层呢？	学生思考阅读教材后回答： ①是，理由植物是生物，其对物质的吸收等应该也具有选择性；不是，植物细胞不具有半透膜，不符合渗透作用发生的条件。（教师进行评价引导） ②原生质层是指细胞膜、液泡膜及两层膜之间的细胞质。	为问题二的提出做知识点的铺垫，既能激发学生学习新知识的兴趣，也帮助学生将新知与旧知联系起来，增加学生自主学习的主观能动性。
问题二	水分进出植物细胞是通过渗透作用吗？原生质层是否相当于一层半透膜？	教师提出问题，引导学生完成对问题的探究。	以问题为主线，完成对本节核心素养的攻破。
探究二	小组合作，提出假设，并回答以下问题，将答案填写在学案的空白处，完成实验的设计思路。 ①我们应当选用什么样的细胞才能直接在显微镜下观察到？ ②如何使细胞外的溶液浓度提高或降低？ ③对实验结果做出科学的预测——细胞失水或吸水后可能出现哪些可观察的变化？ ^[3]	将各个小组的实验设计思路展示出来，教师加以指正修改，引导学生完成对实验的设计思路。 学生答： ①本身有颜色的成熟植物细胞，比如洋葱鳞片叶外表皮细胞。 ②滴加清水使浓度降低，滴加蔗糖溶液使浓度升高。 ③细胞失水过程中，原生质层会与细胞壁分离，发生质壁分离；细胞吸水，原生质层恢复到原有位置，称之为质壁分离复原现象。	利用问题串引导学生完成实验设计思路，让学生对设计实验的思维方式还有不同角度有了更加深层次的理解，加强了对知识点的利用和新旧知识的联系。帮助学生锻炼了科学探究、科学思维等能力。更理解细胞结构（膜、液泡、细胞壁）与功能（渗透调节）的内在联系，树立结构与功能观的生命观念。
	观看植物细胞的吸水与失水实验的微课视频，理解质壁分离现象发生的结构基础，并区分“渗透作用”和“质壁分离”两个核心概念，掌握相关的实验操作细节及实验结果描述用语。	教师指导学生阅读教材，划记重点知识。学生观察微课中的实验现象（如实验中液泡体积变化、原生质层位置的改变、液泡颜色变化等），并学会用专业术语（如“质壁分离”“液泡缩小”）准确记录结果，有利于培养学生动态观	通过微课的直观呈现和学生对实验现象的动态观察及描述，提升了学生的科学思维和科学探究能力的同时，激发他们对细胞这一微观层面的

		察和描述的能力。进一步推导渗透压差对细胞形态的影响，分析质壁分离与溶液浓度的关系，最终建立“结构—功能—现象”的逻辑链条。	好奇心。同时还注意强调实验观察的客观性和操作的规范性。最终达到生命观念深化、核心素养落地的目的。
提升二	<p>教师在实验的进一步基础上进行提问：</p> <p>在探究植物细胞吸水与失水的实验中，如果手中只有洋葱鳞片且没有颜色，能否成功完成该实验？如果可以，请在原来实验基础上进行修改加以完善。并进一步让学生找出其他可以直接用于实验的相关材料（材料替代）。</p> <p>（引导学生从“颜色标记”角度思考解决方案，激活已有知识（如细胞膜的选择透过性，并组织学生讨论）</p>	<p>引导学生从“颜色标记”角度思考解决方案，激活已有知识（如细胞膜的选择透过性）。教师引导分析：红墨水作为大分子物质能否进入活细胞？如何设计对照组排除干扰？（如将红墨水加入清水中观察洋葱细胞是否被染色）</p> <p>学生回答：</p> <p>可以，在原有的蔗糖溶液中滴加红墨水即可。通过观察比较红色区域的面积变化来判断细胞的失水与吸水情况。</p> <p>可以选用叶肉细胞作为实验材料，其含有叶绿体可以用于观察质壁分离及其复原的现象。</p>	通过引导学生思考“无色洋葱能否用于质壁分离实验”的问题，深化对植物细胞吸水和失水原理的理解，培养科学探究能力与创新思维，落实生物学科核心素养。通过引导学生识别传统实验材料限制（缺乏颜色标记），自主提出解决方案，提高问题发现与解决能力，并激发科学探究兴趣，通过“材料替代”问题引发认知冲突，体验科学发现的乐趣。

4.3 探：联系生活，挑战创新

展示数据：盐碱地、淡水的氯化钠浓度对比，然后提出矛盾：为何普通水稻在盐碱地会枯萎？你打算如何改良普通水稻，使其实现“喝咸水长高产”？

学生回答盐碱地盐分高，水稻会因为细胞外浓度过高无法吸收水分，水分不足而枯萎，所以可以提高植物细胞中细胞液的浓度来进行改良（开发保水剂，降低植物蒸腾作用等言之有理即可）。最终课后布置开展“海水稻抗逆机制”项目式学习。

设计意图：该设计通过“现象—原理—应用—反思”的螺旋式学习路径，将渗透作用知识转化为解决真实问题的创新能力，实现知识学习与核心素养培养的有机统一，也有利于后续切入“物质跨膜运输”的核心概念。

5 教学反思

本次教学以“激—探—创”三维模式为核心，紧密围绕生命观念、科学思维、科学探究和社会责任四个维度展开。从课堂表现和课后反馈来看，基本实现了目标：

①生命观念建构有效：通过渗透实验与质壁分离现象的探究，学生能准确描述“结构与功能观”，例如在分析原生质层作为半透膜时，多数学生能将其细胞膜流动镶嵌模型联系起来，说明其选择透性的结构基础。②科学思维和科学探究能力提升明显：小组合作设计“质壁分离实验改进方案”环节中，学生主动提出“红墨水染色”等创新思路，体现了逻辑推理与批判性思维的发展。③社会责任渗透不足：虽通过“海水稻”案例引导学生思考盐碱地改良，但部分学生仍停留在理论层面，未能深入探讨生物技术在农业实践中的伦理问题，可在后续补充社会性科学议题讨论，加深社会责任素养的提升。

还存在以下方面需要改进，①探究活动深度不足：部分小组在讨论“长颈漏斗液面变化”时，仅停留在现

象描述层面，对渗透压与浓度梯度的定量关系理解不透彻。可引入“U型管渗透装置”实物演示，强化数学思维训练。②实验观察描述待优化：在观看质壁分离视频时，部分学生未能准确区分“液泡缩小”与“原生质层分离”的细微变化。建议设计“关键帧截图对比分析”任务，提升学生细节观察能力。③高阶思维评价缺失：课堂主要采取口头回答和实验报告评价，对“创新迁移”环节的评估较为笼统。

本次教学案例验证了“激—探—创”模式对核心素养培养的可行性，需注意：“激”要适度：情境创设需紧扣核心概念，避免学生注意力被分散。“探”需分层：探究任务应设计阶梯式问题链，逐步突破认知难点。“创”要落地：创新应用应强化与现实问题的关联，例如结合本地盐碱地治理案例，增强社会责任教育的实效性。本节课通过“激—探—创”模式初步实现了知识建构向素养发展的转化，但仍需在实验探究深度、思维评价方式及情境真实性上持续优化。未来将探索更多学习路径，进一步深化核心素养培育。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中生物学课程标准(2017年版) [S]. 北京: 人民教育出版社, 2018.
- [2] 王妙. 激探创教学模式在生物教学中的应用研究 [D]. 湖南大学, 2022. DOI: 10.27135/d.cnki.ghudu.2022.005281.
- [3] 李燕君. 基于情境教学的高中生物学深度学习实践研究 [D]. 广州大学, 2022. DOI: 10.27040/d.cnki.ggzdu.2022.001647.

作者简介：吴冰洁（1994--），女，汉族，江西萍乡，中学二级，研究生，长沙市东雅中学，研究方向为生物科学（师范）和教育管理学。