

# 《物质跨膜运输的方式》教案

科目：高中生物

授课题目：物质跨膜运输的方式

所属章节：必修一第四章第三节

授课教师：陈书佳

指导教师：张晔

工作单位：信阳市第一高级中学

# 物质跨膜运输的方式 教案

信阳市第一高级中学 陈书佳

## 一、指导思想与理论依据

### 1. 指导思想

以生物学学科核心素养为指导思想。生物学学科核心素养是学生在生物学课程学习过程中逐渐发展起来的，在解决真实情景中的实际问题所表现出来的必备品格和关键能力。主要包括生命观念、理性思维、科学探究和社会责任。

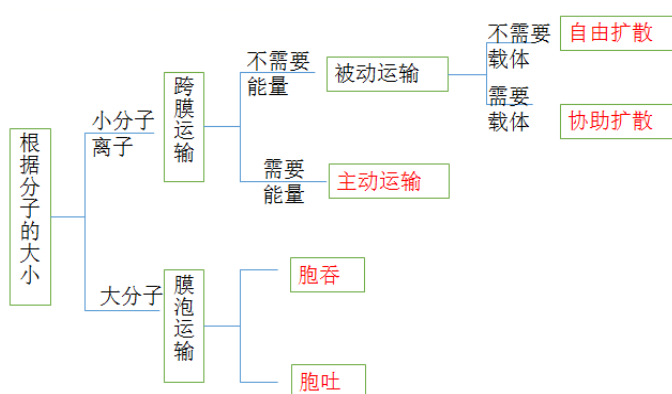
### 2. 理论依据

(1) 《普通高中生物学课程标准》“倡导探究性学习”的课程理念。探究性学习引导学生自主学习，乐于探究，提高学生获取新知识的主动意识，同时提高学生分析和解决问题的能力。本节课的概念性内容相对较多，可在教学中通过引导学生分析事实、掌握归纳、总结概念的能力。

(2) 建构主义学习理论。建构主义学习观强调学生的自主性和能动性，强调在学习过程中学生要能够主动发现问题，分析、搜集资料，学生要由被动接受灌输知识的角色变为信息加工的主体、知识意义的主动建构者。教师成为学生学习过程的理解者和学生学习的合作者。

## 二、教材分析

《物质跨膜运输的方式》这一节内容选自于人教版高中生物必修1《分子与细胞》第4章第3节，主要包括2个部分内容，小分子物质或离子进出细胞的方式——被动运输、主动运输和大分子物质（主要是大分子，也可能是小分子）进出细胞的方式——胞吞、胞吐，其中被动运输又分为自由扩散和协助扩散。其知识结构如下图1所示：



在本节之前学生学习了前2节《物质跨膜运输的实例》、《生物膜的流动镶嵌模型》，第1节主要说明了细胞膜是选择透过性膜，第二节阐明了膜的结构，解释了生物膜为什么具有选择透过性，得出了生物膜的结构特性和功能特性，而本节在前两节的基础上继续探究物质是如何进出细胞的，既是对前2节知识的小结，又是对生物膜的选择性和流动性两个特点

的应用。本节的学习对学生理解细胞是基本的生命系统有着重要的意义，同时也是学习后面课程细胞代谢相关知识的基础。

### 三、学情分析

#### 1. 学生心理分析

本课的授课对象是高一学生，从学生的思维水平上看，其认知水平已处于形式运算阶段，思维方式从具象思维转向抽象思维，具备了一定的逻辑思维能力和一定的观察、比较、分析、解决问题、表达能力，自主学习意识不断增强，对事物的探究有热情，能够在教师的引导下进行自主学习和合作学习。

#### 2. 学生认知分析

从学生的认知水平上看，学生前面已学习了细胞膜的结构及功能、水分子的跨膜运输，以及蛋白质多样性和蛋白质功能等知识，为本节课物质如何进出细胞的学习奠定了认知基础；其次，学生在初中生物的学习中有一定生物基本知识，如学习了“氧气、二氧化碳在肺泡与血液中的运输”，“小肠上皮细胞吸收葡萄糖”等作为实例的演示提供了认知素材。

所以，本节课可以通过引导学生分析资料、观看动画、绘制图表及构建模型等方式，帮助学生实现对细胞膜控制物质进出方式的感性认识到理性认识的上升，深刻领会膜结构与功能相适应的观点。

### 四、教学分析

#### 1. 教学目标

《普通高中生物学课程标准》（2017年版）有关本节内容的具体要求是：

（1）举例说明有些物质顺浓度梯度进出细胞，不需要额外提供能量；有些物质逆浓度梯度进出细胞，需要能量和载体蛋白；

（2）举例说明大分子物质可以通过胞吞、胞吐进出细胞。

根据课程标准的具体要求和课程理念，设计如下课程目标（根据这一出发点，思考本教学设计的目标合理性）：

#### 【知识目标】

- 1.通过实例分析说明物质跨膜运输方式及其特点；
- 2.运用图表的方式，比较自由扩散、协助扩散、主动运输的异同；
- 3.阐述主动运输对细胞生活的意义。

#### 【能力目标】

- 1.通过观察图片、动画，培养观察、分析能力；
- 2.通过对主动运输原理与特点的探索，增强学生推理探究和归纳总结的能力。

#### 【情感、态度和价值观目标】

- 1.认同不同的物质有不同的跨膜运输方式，甚至同一物质也会有不同的跨膜运输方式；
- 2.体会细胞结构与功能的统一，培养学生的生物科学素养。

## 2. 教学重、难点

### 【教学重点】

三种物质跨膜运输方式的特点。

### 【教学难点】

主动运输与被动运输的异同。

## 五、教学方法设计

本节知识是科学概念，具有抽象不易理解的特点，所以在处理教材的时候要注重与学生原来认知紧密结合、引导思考，还要与现实相联系、感知概念。同时最重要的是要把握概念的层次关系，剖析概念层层深入。

### 1. 教法

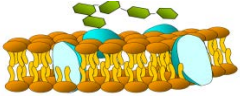
(1) 讲授法：通过实例说明物质跨膜运输的几种方式。

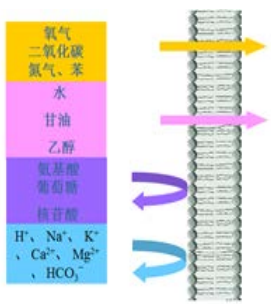
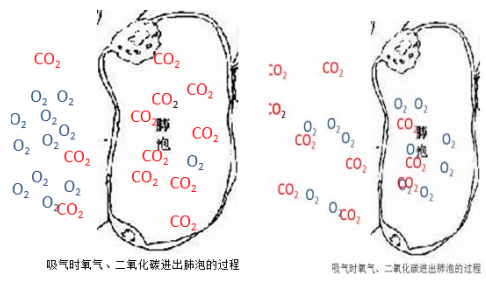
(2) 直观演示法：教师展示不同物质进出细胞膜的过程，分析总结物质跨膜运输的几种方式和特点，区别被动运输和主动运输。

### 2. 学法

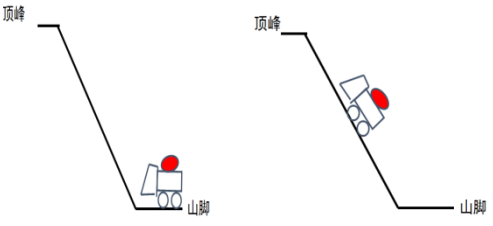
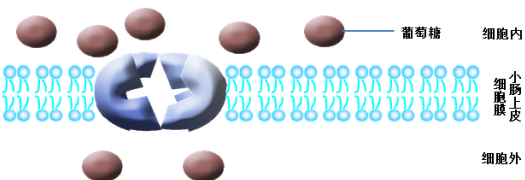
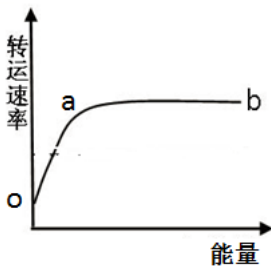
探究性学习：通过教师给出不同的实例，学生主动思考共同探究物质跨膜运输的方式和特点。

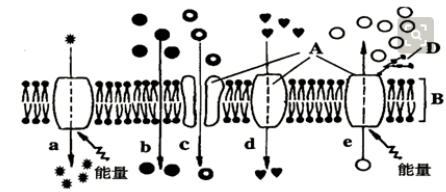
## 六、教学过程设计

时间	教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
3分钟	回顾旧知，引入新课	<p><b>【回顾旧知】</b>细胞膜主要由磷脂分子和蛋白质构成，在结构上具有流动性，在功能具有选择透过性。</p> <p><b>【展示】</b></p>  <p>图1 细胞膜结构</p> <p><b>【提问】</b>生物膜是如何对物质进行选择的？作为主要成分的磷脂分子和蛋白质在物质运输过程中分别起着什么作用？该怎样研究它们在物质运输过程中各自的功能呢？</p>	回忆旧知，思考问题	通过问题聚焦本节课的研究内容，激发学生探究的热情。

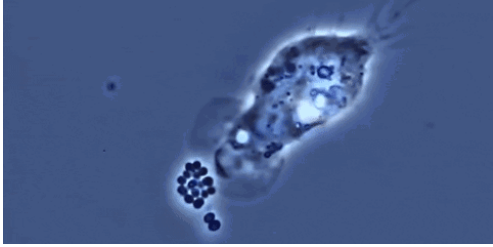
<p>6分钟</p>	<p>自由扩散</p>	<p><b>【过渡】</b> 科研人员制作出了人工无蛋白质的脂双层膜，检测了不同物质跨膜运输的情况。</p> <p><b>【展示】</b></p>  <p>图2 不同分子和离子跨膜运输情况</p> <p><b>【提问】</b> 图2中哪些物质可以通过人工膜，哪些物质不能通过？</p> <p><b>【提问】</b> 气体、水、脂溶性小分子是如何通过人工膜的呢？</p> <p><b>【演示】</b> 打开提前泡好的咖啡，将咖啡倒入清水中。</p> <p><b>【提问】</b> 闻到什么味道？观察到什么现象？这是属于什么过程？具有什么特点？</p> <p><b>【提示】</b> 气体分子向空气中运输，咖啡溶质向清水中运输。</p> <p><b>【设疑】</b> 气体在细胞内是不是也是通过扩散进出细胞呢？</p> <p><b>【演示动画1】</b> 利用多媒体展示肺泡与空气的气体交换动画。</p>  <p><b>【提问】</b></p> <p>O<sub>2</sub>与CO<sub>2</sub>进出细胞的方向与气体分子的浓度有关吗？运输方向如何？</p> <p><b>【总结】</b> 自由扩散：物质通过简单的扩散作用进出细胞的过程。</p>	<p>通过观察得出： 气体、水、脂溶性小分子可以通过，葡萄糖、氨基酸、离子不能通过人工膜。</p> <p><b>【预设】</b> 扩散：高浓度向低浓度运输</p> <p>观察气体进出肺泡过程，思考问题：O<sub>2</sub>与CO<sub>2</sub>都是高浓度向低浓度运输。</p>	<p>渗透科学探究思维，体现结构与功能相适应的观点。</p> <p>观察现象，发现问题。</p> <p>唤醒学生元认知——扩散的认识，为后面的学习奠定基础。</p> <p>通过动态媒体演示，将微观的生物学现象及过程变得形象化、具体化，通过学生对概念的感性认识进而上升</p>
------------	-------------	--	---	---

		<p><b>【板书】</b> 自由扩散 高浓度向低浓度 如气体、水</p>		到理性认识。
5分钟	协助扩散	<p><b>【过渡】</b> 再次展示不同分子和离子跨膜运输情况</p>  <p><b>【提问】</b> 葡萄糖不能通过无蛋白质的脂双层，但葡萄糖作为最主要的能源物质，它是如何进入红细胞，随血液循环被运输到全身的？</p> <p><b>【提示】</b> 人工膜与细胞膜有何不同？蛋白质具有哪些功能？</p> <p><b>【设问】</b> 葡萄糖进入红细胞是不是和蛋白质有关呢？</p> <p><b>【演示动画 2】</b> 葡萄糖进入红细胞的过程。</p>  <p><b>【提问】</b> 观察葡萄糖跨膜运输的方向是怎样的？它和自由扩散相比有什么不同之处？</p> <p><b>【小结】</b> 协助扩散：进出细胞的物质借助载体蛋白的扩散。</p> <p><b>【板书】</b> 协助扩散 高浓度向低浓度 需要载体 如葡萄糖进入红细胞</p>	<p><b>【预设】</b> 人工膜没有蛋白质，蛋白质具有运输载体的功能</p> <p><b>【预设】</b> 运输方向是从高浓度向低浓度运输，与自由扩散的不同之处在于有载体蛋白的协助。</p>	观看动画，感性与理性相结合。
1分钟	被动运输	<p><b>【引导对比】</b> 自由扩散与协助扩散有何共同特点？</p> <p><b>【归纳总结】</b> 被动运输：由高浓度向低浓度转运，也叫顺浓度梯度转运。</p>	<b>【预设】</b> 都是从高浓度一侧运输到低浓度一	两种方式的对比，强化概念。

<p>10 分钟</p>	<p>主动 运输</p>	<p><b>【提问】</b>物质能不能逆浓度梯度进行转运呢？</p> <p><b>【举例】</b>比如人体摄食约3小时后小肠上皮细胞内葡萄糖的浓度远远高于细胞外，若旅行途中你没有能源物质可以补充了，那外面这些稀少的葡萄糖如何逆浓度梯度进入小肠上皮细胞呢？</p> <p><b>【展示模型】</b>假如山脚一批货物，它如何逆流而上，到达顶峰？</p>  <p><b>【引导】</b>物质逆浓度运输过程需要什么条件呢？同学们能做出什么假设？</p> <p><b>【做出假设】</b>基于问题情境做出假设1：物质逆浓度梯度跨膜转运过程中需要载体协助。假设2：物质逆浓度梯度跨膜转运过程中需要消耗能量。</p> <p><b>【验证假设】</b></p> <p><b>【演示动画3】</b>葡萄糖进入小肠上皮细胞的过程。</p>  <p><b>【得出结论1】</b>物质逆浓度梯度跨膜转运过程中需要载体协助。</p> <p><b>【展示】</b>科研人员离体培养小肠上皮细胞，葡萄糖吸收速率与能量的关系的实验结果图。</p>  <p><b>【提问】</b>大家发现从原点开始随着能量的增加，葡萄糖吸收速率也在增加，这说明了什么？</p> <p><b>【提问】</b>那为什么在a点之后能量继续增加，而</p>	<p><b>【预设】</b>学生猜想能</p> <p><b>【预设】</b>用小车载着物体并给它一个外力。</p> <p><b>小组合作讨论</b></p> <p><b>【预设】</b>假设1：物质逆浓度梯度跨膜转运过程中需要载体协助。假设2：物质逆浓度梯度跨膜转运过程中需要消耗能量。</p> <p>建构模型，攻克难题，为主动运输提供一个支架。</p> <p>引导科学探究，发展学生的科学思维。</p> <p>看动画，感性与理性相结合，明确物质主动运输的所需要的必备条件，小组合作，共同归纳总结主动运输的概念，以达到突破难点</p> <p><b>【预设】</b>葡萄糖逆浓度转运需要能量。</p>
------------------	------------------	--	---

		<p>转运速率几乎不变，这是为什么？</p> <p><b>【引导】</b>想想现在货物还有，可是没相对应的车了，那即使我给它能量，它能运走吗？</p> <p><b>【推理出】</b>a点之后就是受到了载体数量及种类的限制。</p> <p><b>【得出结论2】</b>物质逆浓度梯度跨膜转运过程中需要消耗能量。</p> <p><b>【小结】</b>主动运输：物质逆浓度梯度运输，需要载体协助，需要消耗能量的运输方式。</p> <p><b>【板书】</b></p> <p>主动运输 低浓度向高浓度 需要载体 需要能量 如葡萄糖、离子进入小肠上皮细胞</p>	<p><b>【预设】</b>不能</p>	<p>前后呼应，用模型打比方，利于学生对主动运输的两个条件理性认识。</p>																						
<p>6分钟</p>	<p>三种运输方式的比较</p> <p>三种运输方式的关系和对生命活动的意义</p>	<p><b>【列表比较】</b></p> <p style="text-align: center;">物质跨膜运输方式的比较</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">方式</th> <th colspan="2">被动运输</th> <th rowspan="2">主动运输</th> </tr> <tr> <th>自由扩散</th> <th>协助扩散</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>方向</td> <td colspan="2">高浓度向低浓度</td> <td>低浓度向高浓度</td> </tr> <tr> <td>载体</td> <td>不需要</td> <td>需要</td> <td>需要</td> </tr> <tr> <td>能量</td> <td>不消耗</td> <td>不消耗</td> <td>消耗</td> </tr> <tr> <td>实例</td> <td>氧气、二氧化碳</td> <td>葡萄糖进入红细胞</td> <td>葡萄糖进入小肠上皮细胞、离子</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>【思考】</b></p> <p>1.一种物质是不是只有一种运输方式？请举例说明</p> <p>2.三种运输方式之间有什么关系？</p> <p>3.物质跨膜方式对生命活动具有什么意义？</p> <p><b>【演示动画】</b>不同物质进出细胞的过程。</p>  <p><b>【总结】</b>一种物质可以有多种运输方式，比如葡萄糖既有协助扩散又有主动运输、肾小球的重吸收过程中水的自由扩散和协助扩散一起进行等</p>	方式	被动运输		主动运输	自由扩散	协助扩散	方向	高浓度向低浓度		低浓度向高浓度	载体	不需要	需要	需要	能量	不消耗	不消耗	消耗	实例	氧气、二氧化碳	葡萄糖进入红细胞	葡萄糖进入小肠上皮细胞、离子	<p>完成表格</p> <p>思考问题，观看动画，尝试解答问题。</p>	<p>列表比较，建立知识间的关联，促进思维横向迁移，帮助学生有效进行知识建构。</p> <p>增强学生推理探究和归纳总结的能力</p>
方式	被动运输			主动运输																						
	自由扩散	协助扩散																								
方向	高浓度向低浓度		低浓度向高浓度																							
载体	不需要	需要	需要																							
能量	不消耗	不消耗	消耗																							
实例	氧气、二氧化碳	葡萄糖进入红细胞	葡萄糖进入小肠上皮细胞、离子																							



		等，所以在生物体中三种跨膜运输是相互联系相互协助的；物质的3种运输方式,是产生并维持了膜两侧不同物质特定的浓度分布，从而维持细胞正常的生命活动，其中主动运输通过主动选择吸收所需要的营养物质、排出代谢废物和对细胞有害的物质。		
5分钟	胞吞、胞吐	<p><b>【过渡】</b>小分子和离子可以借助载体蛋白通过细胞膜，但对于像胃蛋白酶、胰岛素这样的大分子蛋白质却无能为力。那么分泌蛋白是如何被运输到胞外的呢？</p> <p><b>【演示动画】</b></p>  <p><b>【提问】</b>什么叫胞吞？什么叫胞吐？胞吞、胞吐需要消耗能量吗？胞吞、胞吐对生物体有什么意义？胞吞、胞吐的完成与<b>细胞膜的流动性</b>有何联系？</p> <p><b>【总结】</b>胞吞：细胞摄取大分子时，内陷形成小囊包围大分子，从膜上分离下来形成囊泡进去胞内的过程。胞吐：细胞外排大分子时，膜内形成囊泡，囊泡与细胞膜融合将大分子排出细胞的过程。</p> <p><b>【板书】</b> 胞吞、胞吐：大分子物质，如胰岛素、抗体</p>	<p><b>【预设】</b>需要能量，膜融合过程以细胞膜的流动性为基础的。</p>	<p>激起疑问</p> <p>通过联系膜的流动性特点，加强前后知识间的联系，体会结构与功能的相统一。</p>
2分钟	课堂小结	完善板书，根据板书画出概念图归纳总结。		

## 七、板书设计

### 4.3 物质跨膜运输的方式

	方式	方向	载体	能量	实例	
小分子、离子	被动运输	自由扩散	高浓度 → 低浓度	不需要	不耗能	气体、水
		协助扩散	高浓度 → 低浓度	需要载体	不耗能	葡萄糖进入红细胞
	主动运输	低浓度 → 高浓度	需要载体	耗能	葡萄糖进入小肠上皮细胞、离子	
大分子	胞吞、胞吐：依靠膜的流动性		不需要载体	耗能	大分子物质，如胰岛素、抗体	