

生物教学中的问题设计

【内容提要】不同的教学模式对于教师和学生来说，的确是能起到事半功倍的作用。本文着重在几种不同层次上，对生物课堂教学中如何进行问题设计进行了阐述。并举出课堂教学中的具体实例，分析各种问题设置对学生学习积极性的不同影响。

【关键词】问题 设计 学生 学习积极性

生物学科是一门实验科学，在课堂教学中实施“问题——探究”的教学模式，引导学生通过感知——概括——应用的思维过程去发现真理，揭示知识形成的规律，从而掌握知识，发展能力，训练科学思维，培养科学精神。奥苏伯尔的有意义学习理论认为，创设问题情境，引发学生对知识本身发生兴趣，产生认识需要，产生一种要学习的心理倾向，就能激发学习的动机。以上述理论为基础，在探究过程中，教师积极创造条件，让学生通过参与知识的发现过程，体验科学家的探究经历，感受成功的情感体验，从而突出学生在学习过程中的主体作用，促进学习过程的积极化。同时学生在此过程中还可以获得解决生物学问题的能力和科学方法的训练。

1. 问题的情景化

一个有效的问题，应该首先是学生感兴趣的问题，而什么样的问题学生会感兴趣呢？当然就是贴近生活的，并与学生已有的知识储备相关联的。例如必修 I 模块“物质跨膜运输的实例”的教学中，教师可以结合生活实际提出问题：你吃比较咸的食物时，比如腌制的咸菜、连续嗑带盐的瓜子，你的口腔和唇的黏膜会有什么感觉？为什么？当你把白菜剁碎准备做馅时，常常要放一些盐，过一段时间后就可见有水分渗出，这些水分是从哪里来的？等等诸如此类的问题，当教师抛出这些问题后学生不仅会产生浓厚的兴趣，而且会积极的思考，联系生活实际共同探讨问题的答案，这就为我们新课的引入打下了一个良好的伏笔。

2. 力展科学家探究成果，潜移默化地引导学生进入问题模式。

科学史蕴含着活生生的过程性和科学的态度与精神。生物科学发展史中有着许多诸如光合作用的发现过程，酶的发现，孟德尔遗传规律，生长素的发现等典型的科学探究范例。结合相关教育内容，强调知识发生的过程，及时剖析科学探究的规范过程，挖掘其中的探究要素，对学生开展探究活动具有实效性指导作用。现以高中生物必修本第一册第二章第一节“细胞膜的结构和功能”为例，将其中的问题设置及探究过程分析如下：

2.1 提出问题：细胞膜的结构是怎样的，功能如何？

2.2 分析和解决问题：

(1) 取材：选择动物细胞还是植物细胞？根据红细胞特点分析原因。

结论：动物细胞（红细胞、神经髓质细胞）。

(2) 化学成分研究：用什么方法？对科学家的探究成果进行资料分析。

资料 A. 将单细胞生物放在含放射性同位素 ^{32}P 的培养基中，过一段时间将细胞中各种膜结构提取出来，发现膜上都有许多 ^{32}P ，用脂类溶剂处理这些膜，则膜溶解。

结论：（ ）分子中含有 ^{32}P ，属于类脂中的（ ）。

资料 B. 科学家发现，细胞膜对脂溶性物质具有优先的通透性，细胞膜常被脂类溶剂和蛋白酶处理后溶解。这些事实说明什么？

结论：细胞膜主要由（ ）和（ ）构成，其中（ ）是细胞膜的基本支架。

(3) 细胞膜分子结构的研究：如何构建细胞膜的基本支架？进行资料分析。

资料 C. 1925 年，德国科学家用丙酮抽取红细胞膜中的类酯，并将它在空气—水界面上铺展成单分子层，这个单分子层的面积相当于原来红细胞表面积的两倍。

结论：可判断红细胞的细胞膜分子结构是（ ）组成的。

其中蛋白质分子如何分布在其中？多糖的存在方式？思考其与细胞膜的功能关系。

(4) 细胞膜的结构特点。

资料 D: 1979 年，科学家做了下列实验：①用红色荧光染料标记人细胞膜的蛋白质。②用绿色荧光染料标记鼠细胞膜的蛋白质。③把人细胞和鼠细胞融合，起初，融合后的细胞一半细胞膜发红色荧光，另一半细胞膜发绿色荧光。将该细胞在 $37^{\circ}C$ 下培养 40 分钟后，两种颜色均匀分布在融合细胞的表面。

结论：两种颜色均匀分布是由于（ ）的结果。细胞膜的结构特点具有一定的流动性。

(5) 细胞膜的功能。

讨论：①保护内部结构的完整和理化条件的稳定。②识别、免疫功能。

自学：调节和控制细胞内外的物质交换。

讨论：自由扩散和主动运输的特点。

结论：细胞膜是一种选择透过性膜。

通过引导学生对细胞膜的结构与功能知识的发现过程的科学探究，训练学生的思维，指导学生学会分析，利用科学概念进行推理，建立证据与解释之间的联系，以教师提出的问题为指导，进一步的探究论证。同时注意联系实际，学以致用。

3. 问题的层次化

课堂教学中的问题设计必须根据教学的需要，按照教学过程和知识结构循序渐进地设计。所设计的问题必须由表及里、由浅入深、环环相扣，体现出知识结构的严密性、科学性、条理性，从而给学生以清晰的层次感。例如必修 I 模块酶一节中，可以引导学生生物体内的化学反应是不是也需要催化剂？生物催化剂与普通化学催化剂的共同点？酶的化学本质？作为生物催化剂酶具有哪些特性？如何设计实验验证酶的特性？用什么试剂进行检测？分析实验中容易出现的问题等等，这样不仅可以抓住学生的注意力，而且可以培养学生的思维方式，培养其主动设计实验结果问题的能力。

4. 重点抓“发现问题”环节，结合学生探究过程解决实际问题。

4.1 问题的提出源于思维的敏锐性，探究从问题开始。

发现问题的能力，与个人知识积淀有关，更取决于思维的敏锐性。为提高学生思维的敏锐性，除创设引入探究时的问题情境外，还可以利用探究过程中出现的意外现象进行原因分析和反复实验查证。例如，在上“探索淀粉酶对淀粉和蔗糖水解的作用”这一实验时，学生独立设计并实施了实验方法步骤。有不少的同学在加热之后在装有淀粉和蔗糖的试管中都发现了砖红色的沉淀的错误现象，这时师生应共同讨论，让学生发现设计中的问题，并启发学生对实验设计进行改进，例如引导学生使用稀释后的唾液，并引导学生分析实验失误的原因，让学生自主的设计实验来检验实验失误出现在哪个环节。是蔗糖被微生物分解了，还是淀粉酶的纯度不够，还是试管刷的不干净混有还原糖 这些有所欠缺或异常现象的出现，纯属正常，应不失时机地作为示例分析、讨论，并通过进一步的探究去研究问题，最终解决问题。这样的探究过程会加深学生对实验材料的科学选择、生物学实验的独特性、无关变量的同一性和适当性等的准确理解，让学生受到探究历程中思维敏锐性的培养。

4.2 问题的提出依赖于仔细的观察，通过探究加深学生的理解。

教师提供的背景材料常常具有指向性和探究的可能性，并具有鲜明的社会性和文化性。现实的背景材料如果能激起学生的认知心理冲突，动摇知识结构和学习心理的平衡状态，更能诱发学生发现问题，并提出问题，激起求知欲，增强学习动机。例如，事先让学生利用假期时间调查皇姑区人群中血友病患者的数据及在不同性别中的分布比例，并根据可靠数据进行分析，使学生很自然地发现血友病遗传的鲜明的性别特征和家系传递格局，并提出“为什么男性血友病患者要远远多于女性”，“血友病基因频率和基因型频率之间有什么关系”等一系列的问题，让学生通过查阅资料，书籍找到答案。下面以高中生物第一册第五章的一道习题为例来阐述。

4.3 学生的问题可以是大胆的假设，但探究的过程是严谨的逐一排除的过程。

不同学生提出的假设可能是不同的，即使是看似荒谬的假设，只要有独到的理由，就应当鼓励。如在探究**体育训练基地旁边的池塘富营养化的原因时，学生提出的假设多种多样：体育场的气候环境可能有利于池水中藻类的大量繁殖；保绿用的肥料被喷洒的水冲刷到池里，导致了藻类的大量繁殖，在对体育场管理的过程中，人为带进了某种不利因素，抑制了藻类的捕食者的繁殖；……众多的假设，有的则是非生物因素的影响；有的力求从池塘内部寻找答案，不受统一模式的束缚，不难看出学生思维具有一定的创新性。如果引导学生对假设的各种可能的因素逐一检验、排除和修正，将得到正确的结论，并使学生将从书本上学到的知识作到了学以致用。

良好的问题设计可以真正落实学生是课堂的主体，师生一起探讨共同解决问题，尽可能给学生的思维活动以足够的时间和空间，激励学生敢问、善思、能辩，使学生不断体验成功的喜悦，做学习的主人。新课程背景下，在课堂教学中精心设问，巧妙提问，以恰当而富有吸引力的问题，拨动学生的思维之弦，奏出一曲耐人寻味，甚至波澜起伏的动人之曲，对于提高课堂教学的有效性至关重要。

【参考文献】

- 1、《中小学教学研究》第 54 期
- 2、《招生考试通讯》总第 260 期
- 3、人教版高中生物必修一