

# 例谈高中生物学单元教学框架式问题的构成与设计原则

田原<sup>1</sup> 万广威<sup>1</sup> 姜舒<sup>2</sup> 林雅楠<sup>2</sup>

(1. 大连市第八中学, 辽宁 大连 116021;  
2. 大连市第十一中学, 辽宁 大连 116038)

摘要: 本文尝试通过实例探讨单元教学框架式问题应包含单元“大问题”、课时“次位问题”“小问题”以及表示逻辑关系的线条; 说明设计框架式问题时应遵循目的指向原则、内容系统性原则、情境整体性原则、涉及不同思维品质原则、涉及不同思维方法原则。

关键词: 高中生物学; 单元教学; 框架式问题

## 一、问题的提出

《普通高中生物课程标准(2020版)》(下文称《课程标准》)中明确提出, 高中生物学课程目标要发展学生“生命观念、科学思维、科学探究、社会责任”等方面核心素养, 如何落实核心素养是近几年课堂教学研究的主要方向。单元教学已被看作是发展核心素养背景下撬动课堂教学改革的支点, 这就要求教师以单元为单位来设计课堂教学内容, 又因为教学是学生不断产生疑问和不断解决问题的过程, 问是贯穿课堂始终的活动, 所以单元教学视角下框架式问题的研究应运而生。

## 二、框架式问题的含义及主要构成

框架式问题是基于单元教学的视角, 结合单元教学内容中各概念的逻辑关系制定的有利于学生构建系统的知识体系、理解生物学大概念的框架化、结构化问题系列。单元教学是围绕某个主题(如知识章节、核心概念等)进行的, 包含多个课时的完整教学过程。所以单元教学视角下的框架式问题首先要有一个围绕单元主题内容的“大问题”(或称“主问题”), 再根据如何支持“大问题”解决来设计有层次性的“次位问题”, 通常“次位问题”作为课时的解决对象, 为了支持“次位问题”的解决需设计一系列“小问题”。各问题之间有紧密的联系、有层次性并符合逻辑, 共同服务于“大问题”的解决(如图1), 必要时用恰当的线条表示问题之间的连接关系。可以说“框架式问题”是以“大问题”为“根”, 以“次位问题”和“小问题”为“系”组成的“集合”, 这样框架化、结构化的问题系列可以服务于学生建构概念结构, 理清内在逻辑, 从而达到《课程标准》中“以大概念为核心”“内容结构化”“少而精”和“突出重点”的要求。

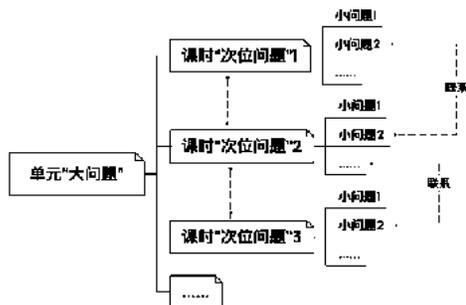


图1：框架式问题的主要构成

若某教学单元聚焦于《课程标准》中的重要概念, 那么需要理解这一重要概念才能解释或解决的重点问题就可以作为本单元的“大问题”, 而“次位问题”是支持重要概念的形成而设计的。例如, 聚焦课程标准中的重要概念“2.2细胞的功能绝大多数基于化学反应, 这些反应发生在细胞的特定区域”的单元教学, 可设置的框架式问题(局部)与《课程标准》中要求的对应关系如下:

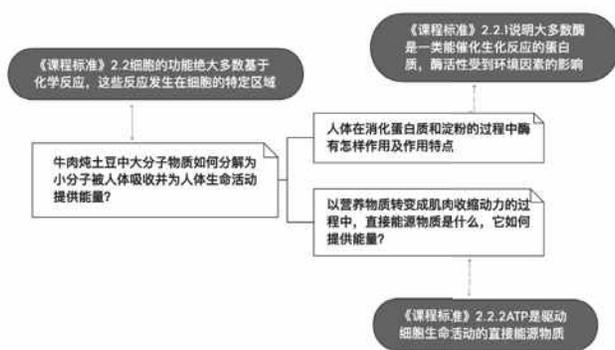


图2：框架式问题与《课程标准》对应关系举例

若某教学单元在《课程标准》中没有具体的某一条概念与之对应, 可以结合教材对《课程标准》中的要求进行细化, 找出贯穿单元始终或本单元知识所服务的“大问题”。例如必修2第1章“遗传因子的发现”在《课程标准》中对应的要求是“3.2.3 阐明有性生殖中基因分离和自由组合使得子代的基因型和表型有多种可能, 并可由此预测子代的遗传性状”, 而这一要求还涉及第2章的内容, 若把1、2章归为一个单元会使这个教学单位内容过于庞杂, 学生在本单元的学习负担过重, 所以把其中的第1章作为一个单元进行教学, 在本单元的教学过程中可以设置“如何利用现有抗病高秆和感病矮秆纯种小麦培育矮秆抗病纯种小麦?”(把不同优良性状集中在同一个体上)为“主问题”。为了解释两对性状的遗传规律、先要理清一对性状的遗传规律, 故设置第一课时对应的“次位问题”为“分离定律是怎样获得的, 有哪些应用?”, 第二课时对应的“次位问题”为“自由组合定律是怎样获得的, 有哪些应用?”, 2个课时的“次位问题”解决后, 学生便自然想到用杂交育种解决本单元的“大问题”, 在解决框架式问题的过程中达成《课程标准》的相关要求。

## 三、框架式问题的设计原则

缺少设计的课堂教学提问常常出现以下问题: 问题过于简单无趣, 不能够引发学生思考; 问题过于偏激, 抓不住知识的重点; 问题过于空洞、学生无从下手感到茫然; 问题混乱、没有层层递进, 不利于学生构建知识网络和思维品质的提升。为了提高框架式问题的质量, 本文从以下几个方面举例说明框架式问题的设计原则。

### (一) 目的指向原则

课堂中的问题不是为了问问题而随便设置的, 而是为达成教学目标服务的, 因此, 课堂中的问题必须依据《课程标准》、立足教材和学情而设置, 即应根据教学内容首先研究《课程标准》中相应的内容标准及学业质量水平, 然后对相应教材及学情进行分析, 研究学科素养的培育在整个过程中如何分配到各个课时, 最终设计出目的指向性强的框架式问题。该原则在上文图2相关

内容有所涉及，在此便不予以举例。

### (二) 内容系统性原则

根据美国认知心理学家奥苏贝尔提出的有意学习理论，学习分为机械学习和有意义学习。机械学习中知识呈现碎片化状态，有意义学习的发生需要具备客观和主观两个方面的条件：客观方面，有意义的材料本身必须具有逻辑意义，在学习者的心理上是可以理解的，是在其学习能力范围内的；主观方面，学习者必须有能够联系新知识的认知结构，必须积极主动地使新知识与认知结构中的有关旧知识发生相互作用。可见，要想使框架式问题是意义学习的工具，那么他需要在符合学习者认知规律的前提下，系统地链接新旧知识，使本单元的知识结构化、条理化、逻辑清晰、层次分明、联系紧密。框架式问题的系统性贯穿系统论的思想方法，对落实学生的生物学学科核心素养大有裨益。

以人教版必修2第3章《基因的本质》这一单元的部分框架式问题为例（如图3），在本单元第1课时提出“若某物质是遗传物质，则它应该满足怎样的条件？”，所得出的答案“有一定的稳定性、携带大量遗传信息、自我复制、在亲代与子代之间传递等”又是第2课时和第3课时要探究的内容，按照这个逻辑，学生能够在本单元的学习中逐层深入的探究基因的本质，体会科学在不断地核实和订正中前进的过程。

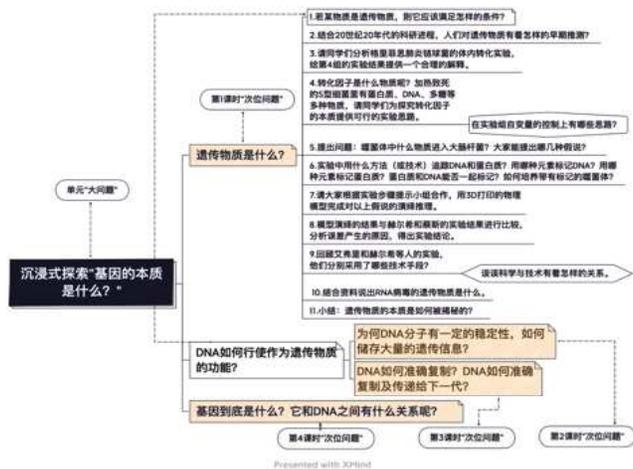


图3:《基因的本质》单元教学中的框架式问题(局部)

### (三) 情境整体性原则

关注情境的整体性和课时之间的逻辑关系、设计整体有序的单元情境，可营造良好的思维环境，引导学生进行思维进阶、在情境下尝试解决与生物学相关的生活生产实际问题。单元情境创设可服务于框架式问题中的“大问题”的设置。例如上文图2所示，以“牛肉炖土豆中大分子物质如何分解为小分子被人体吸收并为人生命活动提供能量”这一与生活实际相关联的真实问题为“主问题”，来开展与“酶和ATP”有关的单元教学；上文图3所示的框架式问题是科学史为主线营造情境，使学生沉浸式体验基因本质的探索过程；在《生物的进化》这一单元，可以用鲤鱼进化为金鱼这一素材，设置“有资料表明金鱼的祖先是鲫鱼，如何证明？有哪些证据？”“运用已有知识比较鲫鱼和金鱼在细胞结构上的异同点”“运用拉马克学说和自然选择学说解释鲫鱼演变为金鱼的历程”“建构数学模型，计算鲫鱼基因频率的变化，通过数学方法讨论自然选择对鲫鱼基因频率变化的影响”“为什么说鲫鱼和金鱼不是同一物种？如何判定？”等一系列问题来贯穿整个单元的教学，理清各问题之间的逻辑，完成本单元的框架式

问题设计。

### (四) 涉及不同思维品质原则

根据澳大利亚教育心理学家比格斯提出的SOLO学生认知水平分类方法，认知水平的提高是通过垂直方向和水平方向两种方向的思考达成的。垂直方向的思维品质有：重要性、清晰性、一致性、公正性、关联性、深刻性、完整性、严密性、准确性、全面性、可行性；水平方向的思维品质有：多元性、广阔性、多向性、开放性、灵活性。以上文图3所示框架式问题为例，第1课时中问题2涉及关联性、问题5涉及严密性、问题6涉及可行性，引发垂直方向的思维品质的思考；问题4涉及开放性，引发水平方向的思维品质的思考。当然，在设计框架式问题时，涉及怎样的思维品质是根据实际教学内容和学情而定的。

### (五) 涉及不同思维方法原则

《课程标准》将科学思维方法大致分为归纳与概括、演绎与推理、模型与建模、批判性思维及创造性思维。纵观生物科学史，许多科学家在科学研究过程中均用多种科学思维方法来阐释生命现象和规律，解决科学问题、得出科学结论。在框架式问题的设计过程中，涉及多种思维方法有利于学生形成生物学科学思维，例如，在上文图3所示框架式问题中，由问题4引申出的“在实验组的自变量控制上有哪些思路？”以及由问题9引申出的“谈谈科学与技术有着怎样的关系。”涉及“归纳与概括”；问题5、7、8构成了一个完整的假说—演绎过程；问题7还涉及“模型与建模”；问题8中实验结果与模型模拟结果的对比又涉及了“批判性思维”等。

## 四、总结、思考与展望

综上，框架式问题包括单元“大问题”、课时“次位问题”“小问题”以及表示逻辑关系的线条组成，在设计框架式问题时遵循指向原则、内容系统性原则、情境整体性原则、涉及不同思维品质原则、涉及不同思维方法原则等。

框架式问题的设计服务于单元教学的实践，虽然教师预设了框架式问题中的具体问题，但有些问题是学生能够自发提出的，所以在应用框架式问题时可适当激发学生提出问题。以图3所示框架式问题为例，在第1课时问题5的处理上，可以启发学生来提出“噬菌体中什么物质进入大肠杆菌”这一问题。

框架式问题不是课堂教学中的问题提纲，如果课堂教学中单一以问题导学法来推动课堂活动，那么课堂的教学策略就过于单一，不利于不同学生的思维发展，也会使学生感觉枯燥乏味。所以，在框架式问题的使用过程中，应采用多样的教学策略来展示问题。以图3所示框架式问题为例，在问题7的处理上，可应用小组合作和模型模拟的策略进行演绎推理；在问题11的处理上，可应用角色扮演的策略进行课堂小结等。

框架式问题不仅可以作为单元教学中课堂教学进程的引导提纲，还可以根据具体教学情况发挥不同的作用。例如作为课前组织预习的资料、课后知识诊断的资料、课后作业和拓展延伸的资料、甚至教学研讨中的交流资料等。

### 参考文献:

- [1] 方林, 陶士金, 许新胜. 浅议高中物理单元教学问题链的设计与实施——基于“静电场”单元教学案例[J]. 物理教学探讨, 2020, 38(03): 77-80.
- [2] 博诺, 冯杨. 水平思考法[M]. 太原: 山西人民出版社发行部, 2008.