

# 浅议高中生物学单元教学问题框架的设计 ——以“细胞内的化学反应依赖ATP和酶”单元教学为例

田原

(大连市第八中学, 辽宁 大连 116000)

**[摘要]**单元教学中框架式问题注重问题之间的层次和逻辑与知识体系的构建, 有助于学生形成大概念, 本文尝试从核心素养出发根据真实情境设计单元框架式问题。

**[关键词]**高中生物; 单元教学; 框架式问题

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.08.1064

在强调落实核心素养的新课程改革中, 从基于知识点的课时设计转向基于核心素养落实的单元设计是一种必然趋势。传统教学以知识为线索, 一个知识点一个知识点地教, 重知识分解而不是整合, 这种以知识点为站位看到的目标只是知识与技能, 以单元为站位看到的目标是学科育人的价值观念、必备品格和关键能力。<sup>[1]</sup>

“框架式问题”是基于核心课程教学内容, 对学科知识起提纲挈领作用, 能够引导课堂教学方向的问题。<sup>[2]</sup>“框架式问题”的设计是基于单元教学的视角, 分析单元教学内容中各概念的层次与逻辑关系、分析单元概念与课标要求、分析学生的认知水平的基础上, 基于单元学习目标、结合恰当的真实情境而进行的。相比于“问题串”(或“问题链”), “框架式问题”更加“结构化”“框架化”, 更注重问题之间的层次和逻辑, 更注重知识体系的构建。

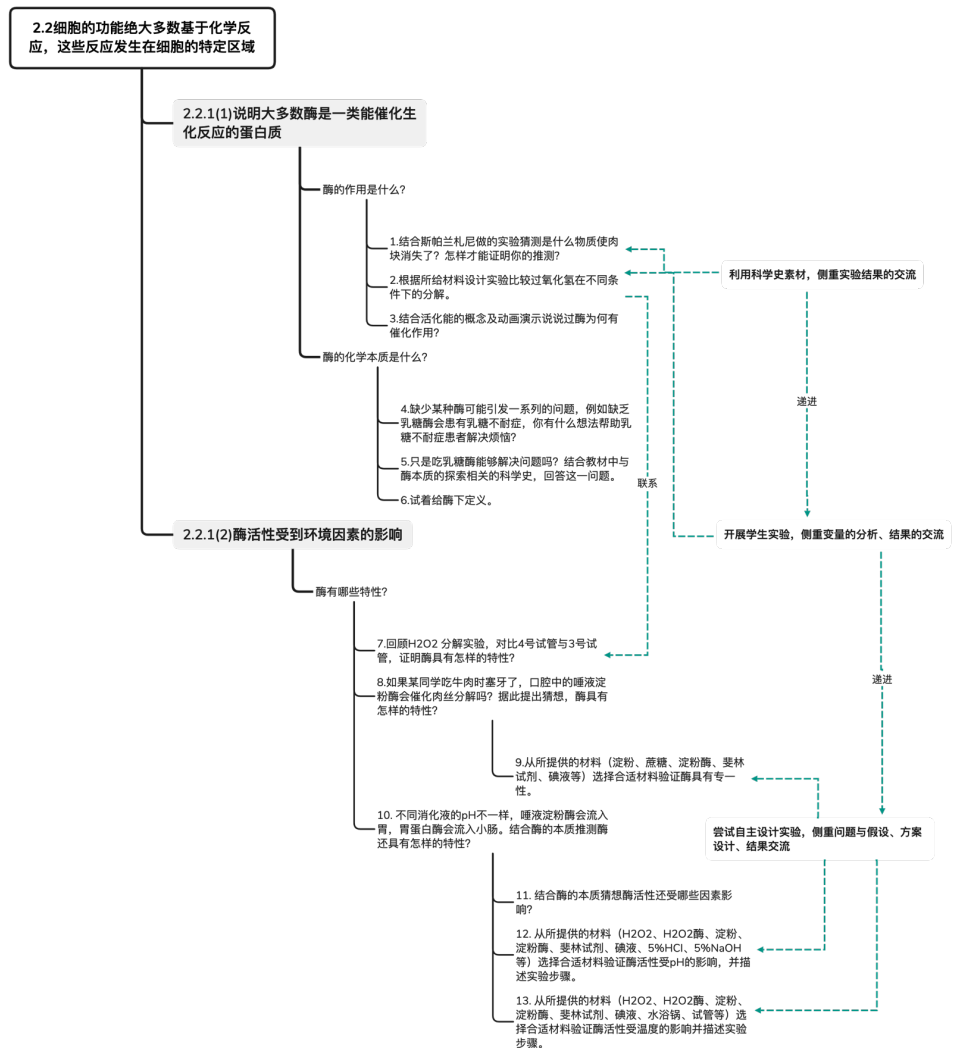
在单元教学中, 教师要从整个单元的视角出发统筹考虑, 围绕单元重要概念设计出“大”问题, 再根据支持重要概念的次位概念设计问题串来支持“大”问题解决, 基于概念逻辑梳理问题串之间的逻辑, 进行适当删减并以清晰的逻辑呈现出来, 就形成了本单元的框架式问题。本文以2019版人教版教科书必修一中“细胞内的化学反应依赖ATP和酶”为例进行框架式问题的设计。

## 一、分析单元概念与课标要求

细胞作为最基本的生命系统, 需要能量来维持有序性, 能量以物质为载体, 细胞内的放能反应和吸能反应绝大多数是与ATP的合成和分解相联系的, 其中渗透了生命的物质与能量观; 酶的作用和特性保

证了细胞内的化学反应有序、高效地进行, 酶的活性受pH、温度等多种因素的影响, 以及ATP的结构特点与它能直接提供能量相适应体现了结构与功能观; 所有生物细胞内都存在ATP与ADP相互转化的机制体现了生物界的统一性。

本单元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”, 该重要概念支撑大概念“细胞的生存需要能量和营养物质, 并通过分裂实现增殖”, 对应2个次位概念“ATP是驱动细胞生命活动的直接能源物质”“绝大多数酶是一类能催化生化反应的蛋白质, 酶活性受到环境因素(如pH和温度)的影响”。<sup>[3]</sup>



## 二、设计基于学情和核心素养的单元学习目标

经过初中的学习,学生有了一些关于ATP和酶的常识,他们对实验探究也有了一定的体验和感悟,但学生对ATP如何供能、酶催化反应的机理、对照实验的设计等还缺少深入的理解。教师需要引导和指导学生从生物界的统一性、物质与能量的统一性、结构与功能的统一性等方面去探究,帮助学生形成“细胞内的化学反应依赖ATP和酶”的观念。结合学生的认知水平,和课标要求,可制定了以下单元教学目标:

1. 通过对跑步时肌肉收缩的分析,认识生命活动所需能量的直接来源于ATP这一物质中化学键的断裂,能量的变化又伴随着ATP合成或是分解,初步建立生命的物质与能量观(生命观念)。2. 基于对相关科学史资料的分析,说明酶在细胞代谢中的作用,阐明绝大多数酶的化学本质是蛋白质的事实,并认同科学不可迷信权威、科学是在不断地探索中前进的(科学思维)。3. 通过“酶的高效性、专一性及酶活性的影响因素”实验设计,选择恰当的实验材料、熟练运用控制变量和设计对照的科学探究方法,提高科学探究技能;通过模型建构理解ATP的结构特点、及与ADP的相互转化过程,提高运用模型解决问题的能力(科学探究)。

4. 通过酶和ATP的有关原理在生活、生产中的应用,认同酶具有高效、环保、节能等特点,关注ATP在医学上的应用,并主动向他人宣传科学运用酶制剂,抵制有关酶和ATP保健品的

的虚假宣传(社会责任)。

## 三、基于真实情景的框架式问题设计

根据课标对本单元的要求、学生学情以及单元学习目标,本单元的单元“大”问题为“我们吃掉牛肉炖土豆这道家常菜以后,蛋白质、淀粉这些大分子营养物质经过怎样的过程才被体细胞吸收,吸收后又如何为肌肉收缩等生命活动提供能量?”,这样就形成了比较明确的主题。具体问题框架如下:

综上所述,以真实情景构建的基于单元教学的框架式问题具有层次性,统筹兼顾整个单元的教学,有利于生物大概念的形成,有利于提升学生解决问题的能力,落实生物学学科核心素养。当然,怎样设计优质的问题框架,又如何有效地应用于教学,让框架式问题帮助老师的教和学生的学,还需要进一步的研究。

### 参考文献:

- [1] 卢明. 基于“深度学习”的高中数学单元教学设计[J]. 中学教研: 数学版, 2020: 1-5.
- [2] 石高荣. “框架性问题”驱动下课堂教学的研究与实践[J]. 中学生物学, 2014(5期): 9-10.
- [3] 中华人民共和国教育部. 普通高中生物学课程标准(2017年版)[M]. 北京: 人民教育出版社, 2018.

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			
2.2.2ATP是驱动细胞生命活动的直接能源物质	14. 苏炳添喜欢吃牛肉, 牛肉是如何为肌肉收缩提供能量的? 我们学过的能源物质有哪些? 谁是直接为生命活动提供能量呢?		
	15. 结合所给实验材料(蛙腓肠肌、葡萄糖溶液、ATP溶液、生理盐水、铜锌弓)设计实验证明使肌肉收缩的直接能源物质是ATP, 简述实验思路。		
	ATP的结构	16. ATP为什么能为肌肉收缩直接提供能量? 基于结构与功能观我们需要学习ATP哪方面的内容?	
		17. ATP的中文名称是? 为什么叫这个名字? ATP由哪些化学元素组成? ATP的结构简式是? 其中每个字母代表什么? ~代表什么?	
		18. 根据所给形状构建ATP模型	
	19. 根据所给资料推测哪个化学键最容易断裂? 断裂后的产物有哪些?		
ATP的功能	20. ATP在细胞内的含量如何? 需求量如何? ATP如何满足细胞对能量的需求?		
	21. 生命系统是耗散系统, 需要引入能量来维持有序性, 合成ATP的能量来源有哪些?		
	22. 为什么称ATP为能量货币?		