

# 基于 UbD 模式发展高中生物学核心素养的教学设计

## ——以人教版“核酸是遗传信息的携带者”为例

李 静 薛春梅\*

佳木斯大学 黑龙江 佳木斯 154007

**【摘要】**：在当今教育改革的浪潮中，如何更有效地培养学生的核心素养成为教育者关注的焦点。UbD 模式作为一种强调以终为始、逆向设计的教学理念，为高中生物学教学提供了新的思路。UbD 模式高度符合课标中强调的“教、学、评”一致性。以人教版“核酸是遗传信息的携带者”这一章节为例，按照确定预期教学目标、设计合适的评估任务、组织学习体验与教学活动三步路径，探索学生生物学核心素养发展的教学思路与实践方法。

**【关键词】**：高中生物学；UbD；核心素养；逆向设计

DOI:10.12417/2705-1358.26.06.035

### 1 UbD 模式与高中生物学核心素养

#### 1.1 UbD 模式

（逆向教学设计模式）UbD（Understanding by Design）模式，为美国课程专家威金斯和麦克泰格结合前人的理论研究成果，于 1998 年共同提出的一种以理解为教学目的、注重目标导向的教学模式，其根本目的是帮助当时的教师避免“活动导向”和“灌输式教学”两大常见的教学设计误区，让学生真正地、持久性地理解所学内容。UbD 模式将教学设计流程分为三个阶段，即明确预期的学习结果、确定合适的评价证据以及设计学习体验和教学，主张“以始为终、评价先行”，因此也被称作逆向教学设计<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 UbD 模式于高中生物学核心素养发展的意义

普通高中生物学课程标准明确将高中生物学核心素养界定为四大维度：基于生物学概念构建的生命观念、以证据为基础的科学思维、聚焦问题解决的科学探究能力，以及社会责任。当前高中生物学教学中，尽管教师在设计教学目标时力求贴合核心素养要求，但实际教学效果往往与预期存在差距，其根源在于传统教学模式与核心素养的培养需求不匹配。

传统教学以“知识传授”为核心，“以终为始”，而 UbD 模式下的教学设计，以始为终，将确定评估证据的环节前置，强调理解为先。这种思路于教学设计本身而言，可以使其整体的结构更加严密，让指向核心素养发展的教学目标得到评估任务的支撑，教学内容的组织不再完全机械地按照教材编排的顺序一一呈现，而是呈现出类似大单元的整体性；于教学实施

而言，教师能够在整个教学活动中持续掌握教学目标的完成情况，并能根据学生的实际学习情况及时调整教学策略<sup>[2]</sup>。

#### 1.3 UbD 模式高度对标“教、学、评”一体化

UbD 模式将教学、学习与评价视为一个紧密相连的整体。在教学环节，它引导教师以理解为先进行逆向设计，从预期的学习结果出发，规划出更具针对性和有效性的教学活动，使学生能够更加深入地参与到知识的构建中。在学习环节，学生不再是被动地接受知识，而是在明确的学习目标和评估证据的指引下，主动探索、积极思考，真正成为学习的主人。而在评价环节，UbD 模式把评价前置，将其作为教学设计的关键环节，通过多样化的评估方式，及时、准确地反馈学生的学习情况，为教学策略的调整提供有力依据，从而确保教学目标的顺利达成，实现“教、学、评”的良性互动与高度融合。

### 2 基于（逆向教学设计模式）UbD 模式的“核酸是遗传信息的携带者”教学设计示例

不同于高中生物学前期学习的“蛋白质是生命活动的主要承担者”“糖类是主要的能源物质”等分子概念，“核酸是遗传信息的携带者”的核心认知指向“信息的储存、传递与表达”等微观概念。本节围绕“核酸”这一核心概念，创设真实情境，引导学生从结构与功能相适应的视角出发，通过模型构建、资料分析和实验探究等方式，逐步揭示 DNA、RNA 分子的结构特点及其碱基互补配对原则，理解其在遗传信息储存与传递中的关键作用，并在此过程中融合科学史素材，促进学生形成生命观念、提升科学思维、培养社会责任。

作者简介：李静（2002年4月）女，汉族，黑龙江省齐齐哈尔市甘南县，硕士研究生，研究方向：中学生物学教学

通讯作者：薛春梅，女，硕士研究生，教授，硕士生导师，研究方向为生物学；

基金项目：佳木斯大学教育教学改革研究项目“线上线下混合教学模式的研究”（2022JY2-35）。

## 2.1 确定预期教学目标

教材中对于“核酸是遗传信息的携带者”该节的教学目标进行了明确的阐述：“2.5 DNA 与 RNA 在化学组成上有什么异同点?核苷酸的排列顺序与遗传信息有什么关系?怎么理解生物大分子以碳链作为基本骨架?”

结合核心素养要求、教材内容与 UbD 模式,本设计从三个维度确定如下预期教学目标(见表1),以确保后续设计对应的评估任务,组织学习体验与教学活动的相继实施。

表1 指向核心素养的预期目标

	预期目标	核心素养类型
学生将知道	能准确说出 DNA 和 RNA 分子的结构特点以及在化学组成等方面的差异;了解核酸在细胞中的分布特点。	生命观念
学生将理解	理解核苷酸的排列顺序与遗传信息多样性的关系	科学思维
学生将做到	通过模型建构(如利用卡纸、塑料片等材料构建核苷酸、DNA 和 RNA 的结构模型),直观认识核酸的结构特点;在探究活动中,观察、发现关于核酸与遗传信息的问题,提出合理猜想与假设。 能运用核酸是遗传信息携带者的知识,解释生活中的相关现象(如亲子鉴定的原理);通过对核酸相关知识的学习,激发对生命科学的兴趣,养成良好的科学态度,增强社会责任感。	(1) 科学探究 (2) 社会责任

## 2.2 设计相应的评估任务

UbD 模式需要我们在设计评估任务时着力于思考:以什么样的可靠证据来证明学生获得了某种理解或能力?这种可靠证据并不特指某种单一形式的评价任务,而是一系列的,多元化的评估方式,包括表现性任务、小组互评、反思自评、成果解释以及传统的单元测试等<sup>[3]</sup>。基于本节教学目标,设计如下评估任务:

**表现性任务(核心评估):**模拟亲子鉴定情境,并提供 DNA 样本数据,让学生根据初中所学的 DNA 分子知识,分析并判断样本之间的亲子关系,并阐明原因。

**传统测试任务:**编制一份包含选择题、填空题和简答题的单元测试卷。

**其他证据:**能联系必修一学到的多糖,蛋白质和脂质作为大分子结构,简单说明核酸是生物大分子的属性(以碳链为骨架),学会归纳总结。

**反思自评:**阶段性总结自己的收获与尚未理解的点,与同学老师交流。

## 2.3 组织学习体验与教学活动

活动1:情境导入

师:展示“亲子鉴定报告中的 DNA 比对图”和“新冠病毒核酸检测原理示意图”。问:为什么 DNA 能确定亲子关系?为什么核酸检测能判断病毒感染?它们携带的遗传信息是如何发挥作用的?

生:思考并尝试回答,提出关于核酸与遗传信息关联的初步疑问。

评估任务1:通过学生的提问质量,初步判断其对“核酸功能”的前期认知水平。

设计意图:通过亲子鉴定、病毒检测等生活场景,激发学生探究欲,自然引入“核酸是遗传信息的携带者”主题。

活动2:生活化情境类比,明确核酸功能的探究逻辑

师:在探究核酸如何携带遗传信息前,我们先思考一个生活问题大家都知道图书馆能存放大量的书籍,每本书都有独特的内容和编号。我们可以类比一下,核酸要携带遗传信息,是不是也需要有一定的结构和排列规则呢?从图书馆存储知识信息的方式,我们可以推测核酸可能也有类似的“编排”方式来携带遗传信息。接下来,我们就进一步探讨核酸可能是怎样通过自身的结构来携带遗传信息的。

小组合作:学生分组讨论后呈现方案。有的小组提出核酸可能像图书馆的书架分类一样,按照不同的碱基类型进行分类存储信息;有的小组认为核酸中的碱基排列顺序就如同书籍的编号,不同的排列顺序代表着不同的遗传信息。

评估任务2:学生反思“在类比假设中,如何从“图书馆信息储存”迁移到“核酸信息携带”,并与同学交流,强化科学思维中的“类比推理”能力。

设计意图:通过将核酸携带遗传信息的方式与图书馆存储知识信息的方式进行类比,帮助学生建立起直观的认知模型,降低理解核酸功能的难度。

活动3:自主构建核酸结构与功能的关联

师:结合教材和提供的核苷酸模型,思考:核酸的基本组成单位是什么?它们如何连接成核酸长链?要探究核酸如何携带遗传信息,需要观测哪些“结构特征”?有没有无法直接观察的“信息特征”?如何间接推导?

生:通过模型搭建和小组讨论,明确核酸的基本单位是核苷酸,核苷酸通过磷酸二酯键连接成链;推测核酸携带的遗传信息与核苷酸的排列顺序有关;由于信息无法直接观察,可通过“不同核酸控制不同生物性状”的现象间接推导。

评估任务3: 请同学们思考在推导核酸携带遗传信息的方式时, 运用了哪些科学思维方法, 这些方法在生物学研究中有怎样的重要性。同时, 分析在模型搭建和小组讨论中, 遇到了哪些困难, 是如何解决的, 解决问题的过程体现了怎样的生物学素养。

设计意图: 以问题链引导学生自主探究核酸结构, 使其理解“结构决定功能”的生物学逻辑, 同时渗透“转换法”的科学思维。

活动4: 分组探究核酸的结构差异与信息携带

师: 提供DNA和RNA的结构模型、核苷酸序列示意图, 指导学生分组对比分析: DNA和RNA在组成成分、结构上有哪些差异? 这些差异如何影响它们携带遗传信息的方式?

生: 分组操作模型、分析示意图, 总结DNA与RNA的五碳糖、碱基、结构(单链/双链)差异; 推测核苷酸的排列顺序多样性是核酸携带大量遗传信息的关键。

评估任务4: 以小组为单位展示交流。

设计意图: 让学生经历“模型建构-结构对比-概念深化”的探究过程, 理解核酸结构多样性与遗传信息携带功能的关系, 发展科学探究和分析能力。

活动5: 基于理解的核酸概念构建

师: 通过前面的探究, 我们发现核酸能携带遗传信息, 那如何定义核酸的这一功能? 回顾“蛋白质结构多样性与功能多样性”的知识, 思考核酸携带遗传信息的核心逻辑是什么?

生: 结合前知识, 总结出“核酸的核苷酸(碱基)排列顺序多种多样, 决定了遗传信息的多样性; 特定的排列顺序代表特定的遗传信息”, 从而理解“核酸是遗传信息的携带者”的概念内涵。

评估任务5: 设计“核酸结构与功能”概念图, 梳理DNA、

RNA的结构差异及遗传信息携带的逻辑。

评估任务6: 归纳总结多糖, 蛋白质, 核酸的知识解释为什么生物大分子以碳链作为骨架。

设计意图: 通过知识迁移与整合, 帮助学生从“单一概念”走向“体系化认知”, 既深化对核酸概念的理解, 又构建“生物大分子”的整体知识框架, 强化生命观念。

活动6: 迁移应用, 总结反思

师: 从核酸的结构与功能关系来看, 我们能不能说核酸的遗传信息携带能力与核苷酸的数量、排列顺序有关? 有没有我们学过的类似“序列决定信息”的案例?

生: 不能简单说“有关”, 因为遗传信息的携带是核酸的本质属性, 其核心是“核苷酸排列顺序的特异性和多样性”; 类似案例如“蛋白质的氨基酸序列决定其功能”。

评估任务7: 学生总结本节课关于核酸“是什么、为什么能携带遗传信息、有什么作用”的收获, 提出仍未理解的点, 与同学、老师交流。

评估任务8: 查阅“朊病毒(蛋白质类病原体)”资料, 对比分析“核酸携带遗传信息”的独特性, 撰写简短分析报告。

设计意图: 通过概念图、资料分析、总结反思等多元任务, 巩固学生对核酸概念的理解, 培养知识迁移和批判性思维, 同时落实核心素养的评价与提升。

### 3 结语

基于UbD理论的高中生物学教学设计, 通过创设真实情境、设计驱动性问题以及开展持续性评估, 能够将评估标准有机地融入知识传授与体验的整个过程, 实现生物学学科知识与核心素养的深度交融。这不仅能让更多学生真正理解所学知识, 还能确保知识学习与深度内化同频共振, 为落实立德树人的根本任务提供具有可操作性的实践路径。

### 参考文献:

- [1] 格兰特·威金斯, 杰伊·麦克泰格. 追求理解的教学设计(第二版)[M]. 闫寒冰, 宋雪莲, 赖平, 译. 上海: 华东师范大学出版社, 2017.
- [2] 葛丽婷, 施梦媛, 于国文. 基于UbD理论的单元教学设计——以平面解析几何为例[J]. 数学教育学报, 2020, 29(05): 25-31.
- [3] 连彬星. 基于“UbD”模式的物理规律探究教学设计——以高一物理“匀变速直线运动的研究”单元为例[J]. 物理教师, 2020, 41(05): 6-9.
- [4] 刘东, 黄凯, 张玉青. 基于UbD模式发展物理核心素养的教学设计——以人教版“比热容”为例[J]. 湖南中学物理, 2025, 40(07): 48-52+9.