

# 基于 UbD 理论的大单元教学设计 ——以“植物生命活动的调节”为例

付 鑫

(北京市十一学校 北京 100039)

**摘 要** 提出基于“追求理解的教学设计(UbD)理论”的大单元逆向教学设计思路,包括预期学习结果、确定评估方法和规划教学过程三个阶段。利用核心任务和核心问题驱动学生的主动学习,落实核心素养。以“植物生命活动的调节”单元为例,呈现基于 UbD 理论的教学设计过程,经过教学实践,体现大单元教学的有效性。

**关键词** 大单元教学 逆向教学设计 生物学教学

**中图分类号** G633.91

**文献标志码** B

大单元教学将具有内在联系的学科内容作为一个整体,在教学上打破教材原本的课时限制,重新构建符合学生认知水平及教学实际的新知识体系,从而实现教学过程的高效,引导学生从核心概念出发,实现理论向实际的迁移。美国教学改革专家格兰特·威金斯提出的“逆向教学设计(UbD)”理论为大单元教学设计提供了思路。

“逆向教学设计”理论包括三个阶段:①从预期学生学习结果出发,设立学生可及的学习目标;②确定恰当的评估方法;③规划相关教学过程。学习目标是根据学

情制定的学习预期,与教学目标相比,具有清晰、适切和可操作性,是学生能够明确的学习指南。由于大单元教学打破了传统教材课时的限制,为实现学习的真实发生,教师应该以学生学习为主导,以评估学生是否实现学习目标的途径为单元核心任务,围绕核心任务展开教学过程,以核心问题引领学生的主动学习。

## 1 基于“逆向教学设计”理论的大单元教学设计思路

基于“逆向教学设计”理论的大单元教学设计思路如图1所示。

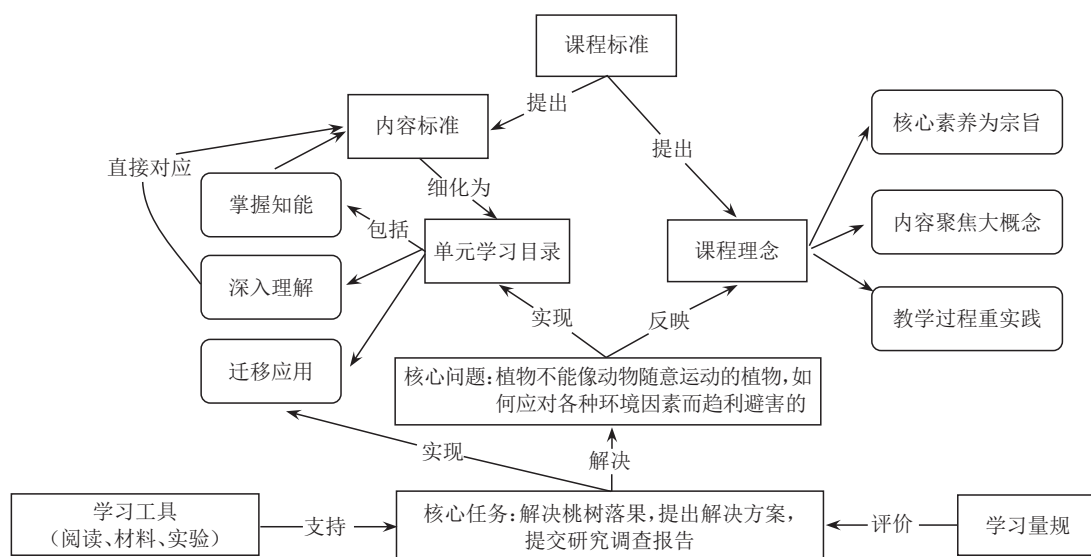


图1 基于 UbD 理论的大单元教学设计思路

本文是北京市教育科学“十三五”规划2020年度一般课题“真实任务下发展学生生物学核心素养的学习单元设计与实施研究”成果(课题编号为CDDB2020219)的研究成果。

### 1.1 确定学习目标

课程标准规定了高中生物学课程的性质、基本理念,明确了核心素养以及为达成核心素养所需完成的

学习内容。学习目标是课程标准内容要求的具体化,是达成课程标准有关课程目标的描述在本单元学习过程中的具体体现,是对“掌握科学探究的思路和方法,善于从时间层面探讨或尝试解决现实生活问题”的重点强调。

学习目标是从学生的角度,指引其完成高中生物学课程标准要求的解读,是提炼核心问题、构建核心任务、设计学习评价共同的依据,从而实现“教—学—评”一致,精准落实课程标准的要求。

学习目标分为3个层次。最高层次为“迁移应用”,是要求学生通过完成单元任务学以致用,是要求学生通过完成单元任务学以致用,是要求学生通过完成单元任务学以致用的最终目标,一定以解决生活中或科学研究中的真实问题为目的。第二层次为深入理解,对应着课程标准中的核心概念及其重要概念,是学生通过学习应该形成的科学观念,也是其解决实际问题的依据,这种深入理解是需要随着学习不断进阶的,是影响学生未来生活决策以及终身学习的重要观念。第三层次为掌握知能,是本单元需要学习的具体科学事实,是学生形成“深入理解”层次核心概念的脚手架,能够指导学生完成具体的学习事件。

## 1.2 设计核心问题、核心任务,确定评估证据

(1) 核心问题引发学生的兴趣,带动学生在单元学习中持续研究。兴趣是最好的老师。为了达成课程标准中“高度关注学生学习过程中的实践经历,强调学生学习的过程是主动参与的过程,让学生积极参与动手和动脑的活动”,引导学生对学习内容的兴趣,并保持持久投入的有效策略,是一个与学生日常生活息息相关的,有趣的问题——这就是核心问题。核心问题的功能不仅是引发学生的兴趣,更是突出单元核心概念的一个开放性问题。这一问题没有固定答案,因此为了避免学生“浅尝辄止”,需要学生持续投入精力,在任务中找寻问题的答案,最终融合自己的理解,给出一个核心问题的“参考答案”,达成学习目标。开放性的问题答案体现了不同学生的个性化,同时受学习量规衡量,真正实现“面向全体学生”。

(2) 核心任务帮助学生解决核心问题,实现学习目标,达成课程标准的要求。课堂不再是教师展现自我的舞台,而是学习真实发生的地方。为了实现学习目标“迁移应用”层面的要求,本单元以核心任务贯穿始终。该核心任务的设计来源于学生身边真实发生的生物学现象,是亟待解决的真实问题。教师摒弃了传统教学中“讲授策略”中学习内容抽象、“不接地气”的弊端,使学生在富有趣味的核心问题引导下,参与到具有内动力参与的核心任务中,深度体验学科知识与生活生产实际之间的联系。在解决核心任务所提出的挑战的过程中,学生依然需要掌握基本知能,没

有脱离课程标准所提出的学科内容要求,将课程理念中“核心素养为宗旨,教学过程重实践”相关内容在单元学习中落地。基于核心任务的单元学习,有别于传统课堂教学中知识为本的学习框架,具有不良结构,学生谋求问题解决的路径具有复杂多样性。为了保证学生学习的有效性,在不良结构的背景下,笔者设计了配合核心任务的子任务,将核心问题拆解为基础阅读任务、材料分析任务、动手实验任务,学生在可参考的子任务引领下逐步攻克有难度的学科知识,形成科学概念,逐步完成核心任务,解决核心问题。

(3) 利用学习量规指导学生的学习过程。核心任务的评价不仅限于纸笔成绩,生物学学科核心素养的评价既需要传统的考试命题,更需要表现性任务的显性化学习成果。因此,通过制定评价量规引导学生明确任务内容、任务进行方式和任务完成指标是建立评估证据的有效方式。评价量规既是学生学习的指挥棒,也是评价学生完成任务程度的索引。评价量规的制定直指理论研究中确定的单元学习目标。虽然学生的学习进程有所差异,但学习成果殊途同归,要符合课程标准的要求和学习目标的预期。每个单元的核心复杂任务与分解出来的用于支撑的子任务都要匹配对应的评价量规。评价量规需要兼顾课程标要求要求的学科概念知识性的落实,以及应用核心概念解决实际问题的表现。学习进阶理论需要教师深入评价量规的制定过程,用促进学生连续性发展的眼光对不同学习阶段的学生做出合理、科学的行为预测,从而制定科学可靠的量规。

## 2 “植物生命活动的调节”单元设计案例

### 2.1 基于课程标准制定学习目标

(1) 利用“植物激素通过协同、拮抗等方式共同实现对植物生命活动的调节”的观点解释生活中的植物生长现象,使用植物激素及类似物解决生产生活中的实际问题。

(2) 举例说明植物激素通过协同、拮抗等方式共同实现对植物生命活动的调节。

(3) 说出生长素的产生部位、运输特点和作用特点;解释植物向光性、向重力性、顶端优势等现象产生的原因;解释运用生长素培育无子果实、防止落花落果、除杂草和促进扦插枝条生根的原理;举例说明不同的植物激素的生理作用;举例说明植物生长调节剂在农业生产中的作用。

### 2.2 单元核心问题与核心任务的设计

#### 2.2.1 核心问题

为了引发学生的兴趣,带动学生在单元学习中持续研究,教师提出以下问题:不能像动物随意运动的植物如何应对各种环境因素而趋利避害的?

2.2.2 核心任务

为了让学生通过学习解决核心问题,实现学习目标,达成课程标准的要求,教师构建以下具有真实生活情境的核心任务:秋高气爽,这本应是一个收获的季节,但在教工食堂通往高中楼的路旁,有两棵枝繁叶茂却满地落果的桃树。今天中午,总务处主任望着满地落果犯了愁:“这到底是怎么回事呢?是不是桃

树长虫子了?我应该如何处理呢?”现在就请你做一名大侦探,和小伙伴儿一起找到这两棵桃树,探寻落果的原因,结合本单元内容,查阅相关资料文献,提交一份详细的调查研究报告,帮助教务主任提出解决方案,为教务主任排忧解难。

为了帮助学生有效展开学习任务,实现学习目标,教师为学生提供以下可参考的子任务(表1)。

表1 “植物生命活动的调节”子任务

| 子任务名称                          | 任务内容                                                                                                                                                                                                                                                       | 评价方式          | 课时 |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----|
| 品味经典,广泛阅读教材或专业文献,理解植物有哪些生存“智慧” | ① 阅读教材相关内容,完成阅读手记和《学习诊断》相关内容;<br>② 阅读相关文献资料,追根溯源,深入分析植物产生“智慧”的机理,完成阅读手记                                                                                                                                                                                    | 自评和小组内组员互评    | 3  |
| 亲身体验,实验探究植物的生存“智慧”以及产生“智慧”的机理  | 穿心莲是一种常见的药用植物,具有清热解毒、增强免疫的功效。以穿心莲为研究材料,对其生长特点进行研究。请以小组为单位,思考以下问题,并设计实验进行验证:<br>① 穿心莲是否有向光生长的特点?<br>② 穿心莲的根、茎是否有特定的生长方向?<br>③ 在穿心莲的营养繁殖中,折断的茎干能否长出根系?需要什么条件?<br>④ 穿心莲的鲜嫩茎叶具有食用价值,如何让其生长出更多的侧枝?<br>请利用最初提供给每组的穿心莲进行培育,设计实验方案,及时观察实验现象,完成一份穿心莲培育手册,收获大量的穿心莲食材 | 根据实验量规进行评价    | 2  |
| 展示汇报                           | ① 分析桃树落果的原因;<br>② 结合本单元内容提出相关激素作用机理;<br>③ 讨论防止桃树落果的方法                                                                                                                                                                                                      | 以辩论的方式开展,组间互评 | 1  |

2.3 学习工具的开发与脚手架的搭建

在进行每个子任务时,为了帮助学生明确实现学

习目标的依据,笔者提供了如下学习工具(图2)与资源。

学习目录:科学家是如何层层深入,严谨分析,揭开植物生长素的面纱?



图2 教师提供的学习工具

教师提供了帮助学生阅读的手札:

雷(P.M. Ray)将燕麦胚芽鞘切段进行了一系列的实验,将切段放在不同pH及一定浓度IAA的溶液中,结果见表2。

基于上述结果,雷利和克莱兰于1970年提出了生长素作用机理的酸生长理论。其要点是:① 原生质

膜上存在着非活化的质子泵( $H^+$ -ATP酶),生长素作为泵的变构效应剂,与泵蛋白结合后使其活化。② 活化了的质子泵消耗能量将细胞内的 $H^+$ 泵到细胞壁中,导致细胞壁基质溶液的pH下降。③ 在酸性条件下, $H^+$ 一方面使细胞壁中对酸不稳定的键断裂,另一方面使细胞壁中的某些多糖水解酶活化或增加,从而使连

表2 IAA和H<sup>+</sup>对燕麦胚芽鞘切段伸长的影响

| 处理       | ① IAA          | ② IAA+pH4<br>缓冲液 | ③ LAA+pH7<br>缓冲液 | ④ LAA+pH4<br>缓冲液 | ⑤ pH3.2~3.5<br>缓冲液 | ⑥ pH7<br>缓冲液  | ⑦ pH3.2~3.5<br>缓冲液 |
|----------|----------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|---------------|--------------------|
| 切段<br>表现 | 伸长、介质 pH<br>下降 | 伸长<br>(转入③)      | 伸长停止<br>(转入④)    | 重新伸长             | 伸长<br>(转入⑥)        | 伸长停止<br>(转入⑦) | 重新伸长               |

接木葡聚糖与纤维素微纤丝之间的键断裂,细胞壁松弛。④ 细胞壁松弛后,细胞的压力势下降,导致细胞的水势下降,细胞吸水,体积增大而发生不可逆增长。

教师引导学生思考:根据公认的酸生长假设,氢离子介导生长素对细胞壁松弛的作用。氢离子来源于质膜 H<sup>+</sup>-ATPase,人们认为生长素促进质膜 H<sup>+</sup>-ATPase 的活性。酸生长假设有下面 5 个主要预测,请根据你的认识进行填写:

(1) 如果磨损表皮使氢离子接近细胞壁,则酸缓冲液能够单独\_\_\_\_\_细胞短期生长。

(2) 生长素应该能\_\_\_\_\_质子外排的速度(细胞壁酸化),并且质子外排的动力学与生长素诱导的生长十分一致。

(3) 中性缓冲液应该能\_\_\_\_\_生长素诱导的生长。

(4) 能促进质子外排的复合物(除了生长素),应该能\_\_\_\_\_生长。

(5) 细胞壁应该含有适合\_\_\_\_\_ (填“酸”、“碱”或“中”)性 pH 的“细胞壁松弛因子”。

#### 2.4 学习量规的制定

核心任务与子任务是否实现学习目标、达成课程标准的要求,需要利用“学习量规”进行衡量。依据课程标准与学习目标,在单元学习之初为学生发放、讲解、分析学习量规,指引学生依照量规开展学习、自我评价、相互评价,并由教师最终依据量规(表3)进行学业评价。

表3 教师制定的学习量规

| 评价项目    | 优秀级                                                                        | 合格级                                         | 不合格级                                     |
|---------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------|
| 现象描述    | 用不少于 2 张图片和不少于 200 字的语言描述“那棵桃树”所遭遇的问题,包含植物个体水平、器官水平和解剖结构的深刻挖掘              | 用图片和文字描述“那棵桃树”所遭遇的问题,包含个体水平和器官水平的描写         | 用简单的文字笼统描述“那棵桃树”所遭遇的问题,仅限于个体水平,没有谈及内部原因  |
| 原理分析    | 利用本单元所学习的植物激素内容,以及结合初中生物学等知识,用不少于 200 字的语言,对“那棵桃树”的问题进行生物学分析,剖析产生落果现象的内部原因 | 利用本单元所学习的植物激素内容和植物生长发育的知识,分析“那棵桃树”产生落果的主要原因 | 仅从植物激素角度对“那棵桃树”产生落果的原因进行解释,没有结合真实发生的其他问题 |
| 建议对策    | 基于原理分析,向总务处主任提出不少 3 点“拯救那棵桃树”的建议对策。每条对策从不同角度提出,具有可实施的意义                    | 基于原理分析,向总务处主任提出“拯救那棵桃树”的建议对策,具有可实施的意义       | 基于原理分析,向总务处主任提出“拯救那棵桃树”的建议对策,仅有理论意义      |
| 缘由阐述    | 针对自己提出的每一条建议,用不少于 50 字的语言给出建议背后的原理和科学依据,具有信服力、符合生物学原理                      | 针对自己提出的每一条建议,描述背后的科学依据,符合生物学原理              | 针对自己提出的每一条建议,描述背后的科学依据,不甚符合真实情况,有不科学之处   |
| 成果预估    | 用不少于 100 字的语言描述采取措施后能够获得的成果,预期“那棵桃树”来年的生长状况                                | 描述采取措施后能够获得的成果,预期“那棵桃树”来年的生长状况              | 对采取措施后可能产生的结果预测不清                        |
| 风险分析及预案 | 用不少于 200 字的语言,分析假设采取你的措施后可能出现的风险,并提出相应预案解决可能的问题                            | 能够提出采取措施后可能产生问题的假设,没有合理的预案来配套               | 由于对采取措施后可能产生的结果预测不清,不知道可能产生的问题           |

### 3 基于 UbD 理论的大单元教学反思

基于 UbD 理论的大单元教学设计是以真实任务带动学生主动学习,彻底改变课堂组织形式。学生以小组合作为主要学习方式,教师的角色则转变为发放任务、提供学习资源、监控学习节点。这种变革促使学生边应用边学习,在学习中进行信息的输入和输出、参与社交活动、将学习成果作品化,符合国家教育变革的总体思路,符合新课程标准提出的课程理念,将国家课程转变为基于项目的学习,试图在每个学习

单元解决一个实际问题(任务),是学生发展必备品格、关键能力的有效途径。

#### 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[M].上海:华东师范大学出版社,2017:13-34.
- [2] 钟启泉,崔允漷.核心素养与教学改革[M].上海:华东师范大学出版社,2018:86-94.
- [3] 罗伯特·J·马扎诺等.学习目标、形成性评估与高效课堂[M].北京:中国书籍出版社,2012:16-38.