

基于核心素养的高中生物深度教学探究

——以“光合作用与能量转化”为例

□ 湘阴县二中 何杏兵

笔者在人教版高中生物学教材“光合作用与能量转化”的教学中，以樟树港辣椒种植为情境，从教师钻研的深度与学生思维的深度两个维度开展深度教学，探讨高中生物学学科核心素养培养的策略。

一、教师钻研的深度

深度教学不仅指向教学内容的深度和难度，也对学生在学习过程中思维的深度作出了要求。教师对教材钻得深，对新课标和新高考评价体系研得透，对深度学习理论领悟深刻，了解深度学习与浅层学习的区别，掌握深度教学的策略，是深度教学实施的基础。

（一）制定教学目标的深度

教学目标的设定必须依据核心素养的四个维度：生命观念、科学思维、科学探究和社会责任。根据学情制定有深度的教学目标有利于学生在学习能力的提升及学习进度的把握。教学目标设定如下：

1. 尝试提取和分离叶片中的色素，简述叶绿体的结构与光合作用（结构与功能观）；
2. 通过思考与讨论光反应与暗反应相关的历史实验资料，说明光合作用的过程，认同人类对光合作用的认知是不断发展的（科学思维）；
3. 设计并实施实验，探究环境因素对光合作用的影响（科学探究）；
4. 关注光合作用原理的应用（社会责任）。

（二）创设教学情境的深度

情境认知理论认为，唯有将学习嵌入其所关联的社会和自然情境之中，促进知识向真实生活情境迁移，有意义的学习才有可能发生。这就要求教师创设源于社会实践和学生生活的真实情

境，让学生陶醉在真实情境中，亲身感悟所学知识的内涵和本质，创设真实而富有教育价值的学习情境，引导学生深度体验，是深度学习发生的重要条件之一。

湘阴县樟树港辣椒因上市早、品质优而闻名于省内外，具有很高的经济价值。教师以樟树港辣椒的种植为主题开展“光合作用与能量转化”教学，带领学生参观樟树港辣椒种植基地和高科技生态种植园；参观温室大棚，了解冬季电辅助地温育苗（电热丝置于苗土下10cm处给土壤加温确保防冻）、自动化水肥管理装置、红色和蓝色LED灯混合使用、温室温度及二氧化碳浓度的控制，以及辣椒品种的选育，听取农技员介绍与省科研单位合作开展的土质定期检测，依靠科技确保长远发展，全面了解如何提高辣椒的品质及产量，以真实情境发展学生的核心素养。

（三）设计教学问题的深度

问题是探究的起点，问题难度、数量和提问顺序要助推学生的思维发展。学习发生的根本条件在于问题，深度学习需要有教育价值问题的引导。

“学起于思，思起于疑，疑解于问”，好问题能引导学生在高阶思维中较为持久地追寻具体知识所蕴含的思想与方法，以及问题解决的核心策略。教师可围绕光合作用的光反应和暗反应过程设计问题串，以便突出重点、突破难点，体现生命观念的结构与功能观、物质与能量观，指向更深层的科学思维与科学探究。问题串设计如下：

1. 叶绿体中有哪些色素？怎么设计并实施实验来提取和分离色素？
2. 叶绿体中的色素怎么吸收、传递和转换光能？试管中的色素提取液能吸收和转换光能吗？

3. ATP的合成总是与水的光解相伴随，水光解的同时就合成了ATP吗？

4. 暗反应中 CO_2 的固定需消耗能量吗？ CO_2 是怎样同化成淀粉等有机物的？为什么说万物生长靠太阳？

（四）多元教学评价的深度

教学评价是教师依据教学目标，对教学过程及结果进行价值判断，并为教学决策服务的活动，一般包括诊断性评价、形成性评价、总结性评价。评价目的在于促进学生的学习，课堂教学中应将学习的主动性、思维的创新性与批判性、知识的综合性与应用性作为评价的重点，不断调整和优化教学策略。如学生提出“人的皮肤可以是绿色的吗？”这个问题涉及到细胞工程和基因工程，如果人体能实现光合作用，那么人类飞出太阳系，走向更深的宇宙就成为可能，教师应给予学生积极肯定的评价，鼓励其不断探索。

二、学生思维的深度

学生要注重思维的系统性，全面分析问题，关注思维的广度；注重思维的深刻性，深刻理解生物学概念，“知其然”，更要“知其所以然”；注重思维的创造性，提出有价值的核心问题，创造性地解决生产生活中的实际问题。

（一）知识构建的深度

学生要构建具备思维逻辑的知识体系，必须对先前知识进行激活，并对所获得的知识进行有效和精细地深度加工。以光合作用概念、过程、实质等建立思维导图；比较光反应与暗反应场所、条件、过程、产物的区别与联系；比较光合作用与呼吸作用、物质代谢和能量代谢的区别与联系。能从物质与能量视角，探索光合作用与呼吸作用的基本过程，阐明细胞生命活动过程中贯穿着物质与能量的变化。光合作用这节内容具有承上启下的作用：通过学习，加深对叶绿体是植物细胞“能量转化站”含义的理解，从生产者是生态系统的基石的角度，从绿色植物固定在有机物中的能量是流经生态系统的总能量，从个体到生态系统的多重视野上探讨物质循环与能量流动。

（二）领悟科学史的深度

在学习生物科学发现史时，不应只注重实验的过程，更要注重引导学生深入知识的背后，获取知识背后丰富的思维价值，从而实现知识和思维的同步发展。1881年，恩格尔曼在研究叶绿体在光下放出氧气时，选用叶绿体呈螺旋带状分布的水绵和需氧细菌作材料，体现了选材之美。希尔反应中离体叶绿体悬浮液中有 H_2O ，没有 CO_2 ，加入铁盐或其他氧化剂，验证水光解产生氧气；恩格尔曼用透过三棱镜的光照射水绵临时装片，发现大量需氧细菌聚集在红光和蓝紫光区，发现了叶绿体主要利用红光和蓝紫光，体现了设计实验之巧和科学发展之快。

（三）批判质疑的深度

生物学核心素养中“科学思维”主要是指创新思维和批判性思维。教师以问题串为主线的活动能引发学生的思考，但不能使学生形成深度质疑与批判性思维。学生应能基于科学事例进行比较、质疑与猜想，并进行科学论证，得出有创造性的见解。笔者在班级设立“有奖征解”栏目，鼓励学生提出问题。栏目内容举例如下：

1. 叶片为什么会变黄，设计实验探究“变黄的叶片是否能进行光合作用？”

2. 樟树港辣椒基地的大棚灯光怎么换成红色和蓝色灯光混合使用了，白色日光灯不好吗？设计实验方案并予以探究。

3. 月光下能进行光合作用吗？

4. 光反应过程中能量变化为光能→电能→活跃化学能，光能是否可以转换成人类可直接利用的电能？（最新研究成果表明答案是肯定的）

虽然高中生物学课堂教学时空有限，但教师应基于生物学的学科核心素养，设定教学目标，创设问题情境，整合教学内容，突显学科本质，鼓励学生独立思考，敢于质疑，使深度教学真正落到实处。

【本文系岳阳市教育科学规划课题“新课程背景下高中生物课堂生态研究”（课题批准号：YJK21KJ06）阶段性研究成果】