

基于项目式学习的高中生物学概念教学研究

王慧 徐兴军

齐齐哈尔大学生命科学与农林学院, 中国·黑龙江 齐齐哈尔 161000

摘要: 高中生物学概念具有抽象性、系统性强的特点, 传统讲授式教学易导致学生理解浅层、难以内化与迁移。项目式学习以真实问题驱动、探究过程为主线、成果输出为导向, 与概念主动建构的认知规律高度契合。本研究以人教版高中生物学必修1“光合作用与能量转化”为载体, 围绕概念引入、探究建构、巩固应用、评价深化的逻辑链条, 设计“探究影响光合作用的因素并制作最优种植条件方案”的项目式教学流程, 提出以概念为核心、学生为主体、环节衔接与多元评价为保障的实施要点, 旨在将微观生理过程可视化、抽象概念具象化, 为项目式学习融入高中生物学概念教学提供可参考的教学设计与实践思路。

关键词: 项目式学习; 高中生物学; 概念教学

Research on the Application of Project-Based Learning in High School Biology Concept Teaching

Wang Hui, Xu Xingjun

Qiqihar University, College of Life Sciences and Agriculture and Forestry, China Heilongjiang Qiqihar 161000

Abstract: Biological concepts in senior high school are characterized by strong abstractness and systematicness. Traditional lecture-based teaching tends to lead to superficial understanding among students, making it difficult for them to internalize and transfer knowledge. Project-based learning, driven by authentic problems, centered on inquiry processes, and oriented toward outcome output, is highly consistent with the cognitive law of active concept construction. Taking "Photosynthesis and Energy Conversion" in Compulsory 1 of the People's Education Press senior high school biology textbook as the carrier, this study designs a project-based teaching process of "Investigating Factors Affecting Photosynthesis and Developing an Optimal Planting Condition Plan" around the logical chain of concept introduction, inquiry construction, consolidation and application, and evaluation and deepening. It also puts forward implementation essentials with concepts as the core, students as the main body, and link connection and diversified evaluation as guarantees. The research aims to visualize microscopic physiological processes and concretize abstract concepts, so as to provide referable instructional design and practical ideas for integrating project-based learning into senior high school biology concept teaching.

Keywords: Project-based learning; High school biology; Concept teaching

0 引言

《普通高中生物学课程标准(2017年版2020年修订)》(以下简称《课程标准》)明确提出,生物学概念是生物学教学的核心内容,学生对生物学概念的理解和掌握程度直接影响其生物学素养的形成^[1]。传统的生物学概念教学往往侧重于知识的灌输,学生被动接受,缺乏主动探究和实践的机会,导致学生对概念的理解停留在表面。项目式学习作为一种以学生为中心的教学方法,强调学生在真实情境中通过自主探究、合作交流等方式解决问题,能够有效激发学生的学习兴趣 and 主动性,提高学生的综合能力^[2]。将项目式学习融入高中生物学概念教学,能够为学

生提供更加丰富的学习体验,帮助学生更好地理解和掌握生物学概念。

本文选用人教版高中生物必修1《分子与细胞》第5章第4节“光合作用与能量转化”作为核心课例展开设计。选择该内容的原因在于,光合作用是必修1核心的重要概念,体系完整,过程抽象、微观复杂,传统讲授难以让学生理解结构与功能的统一、过程与条件的关系,同时该内容与农业生产、生活实际联系紧密,适合设计真实项目任务,也是学生易出现“过程混淆、场所不清、条件不明、原理不会用”等典型误区的内容,教学改进价值突出^[3]。本文围绕这一课例,完整呈现项目式学习的概念教学流程,

为教学实践提供参考方案。

1 项目式学习融入概念教学的教学设计

项目主题为“探究影响光合作用的因素并制作‘最优种植条件方案’”，驱动问题为“大棚种植蔬菜时，如何通过调控光照、温度、CO₂等条件来提高产量？请用光合作用原理解释并给出可操作的种植建议”。

教学目标明确：① 概念目标：阐明光合作用的概念、总反应式、场所与物质能量变化，区分光反应与暗反应的场所、条件、物质变化与联系，说出光照、CO₂、温度对光合作用的影响规律；② 能力目标：能设计对照实验探究单一变量对光合速率的影响，能构建光合作用过程模型，解释概念间逻辑关系，能基于实验数据得出结论并撰写实践方案；③ 素养目标：形成“结构与功能相统一”“物质与能量观”的生命观念；发展科学探究、证据推理、方案设计的科学思维，树立用生物学知识服务生产生活的社会责任。

2 具体教学设计

2.1 第1课时：项目启动，引入概念；初步计划制定

本课时为概念教学的导入环节，核心目标是通过创建真实的情境、提出驱动性问题，打破学生的认知平衡，激发探究兴趣与求知欲，从而自然地引出核心生物学概念。同时完成初步的分组与简易探究计划制定，为后续探究活动做好铺垫，缓解后续课时的教学压力。教学过程中需要遵循情境真实化、问题生活化、概念关联性原则，确保驱动性问题围绕核心概念进行设计，使学生明确解决问题需要先掌握相关生物学概念，并引导学生联系已有的知识经验，初步感受概念的应用环境。

(1) 创设情境，明确项目主题。教师结合人教版高中生物学必修1“光合作用与能量转化”核心知识点，创设出与学生生活密切联系的真实情境，通过展示大棚补光灯、通风扇、地膜覆盖等实景图片，播放简短农业生产的视频片段，直观呈现出大棚种植中的常见措施。接着，教师提出驱动性问题：“同学们，我们平时吃的蔬菜有很多来自大棚种植，农民伯伯为什么要给大棚装补光灯、定时通风？冬天还要用地膜覆盖进行保温？这些做法背后隐藏着怎样的生物学原理？”该问题贯穿项目全过程，是核心概念的应用载体，既能快速吸引学生注意力，又能引导学生思考“大棚种植措施与植物生长”的关联，进而明确本次项目主题——探究影响光合作用的因素，结合光合作用原理解释大棚种植技巧，制定可操作的最优种植条件方案。

(2) 引入核心概念。教师在明确项目主题后，引导学

生开展头脑风暴，围绕驱动性问题自由讨论，鼓励学生结合初中所学光合作用知识、生活经验，大胆表达自己的猜想，如“补光灯可能是为了让植物多进行光合作用”“通风可能是为了提供植物需要的气体”等。教师根据学生的讨论内容，顺势引出本项目需要重点理解、掌握和应用的核心概念，结合叶绿体结构示意图、光合色素吸收光谱图，简要介绍光合作用的基本定义、主要场所及核心物质，通过提出针对性疑问（“光合作用需要哪些条件？光在其中起到什么作用？”“植物如何将光能转化为自身所需的能量？”），加强学生对核心概念的求知欲，明确后续的探究方向，为解决驱动性问题、完成项目任务奠定基础。同时，引导学生联系已有知识经验，回顾初中阶段所学的光合作用基本反应式，初步感受概念的应用环境，为后续概念建构做好铺垫。

(3) 初步分组与制定项目计划。采用异质分组的方式将全班分为6组，每组6-7人。各组围绕驱动性问题，初步规划解决问题的核心步骤，制定简易的项目探究计划，重点明确两项内容：一是任务分工，明确每个组员的具体职责；二是探究的子问题，结合核心概念拆解出需重点探究的子问题（如“光合作用分为哪些阶段？各阶段的场所和条件是什么？”“光照强度、CO₂浓度如何影响光合作用？”等）。教师巡视各组，对探究计划进行初步审核与指导，重点纠正计划中探究方向偏离核心概念、任务分工不明确等问题，确保每组探究计划贴合核心、简洁可行，为第2课时的深入探究节省时间。

2.2 第2课时：规划探究，形成概念

本课时为概念教学的核心环节，核心目标是引导学生完善探究计划、自主探究合作，从具体探究活动中收集信息、分析数据，逐步抽象出光合作用概念的内涵与外延，实现概念的主动建构。本环节充分发挥学生主体性，教师做好“脚手架”搭建与辅助作用，预留充分探究空间，在学生遇到困难、偏离方向时，引导学生回归核心，确保探究活动始终围绕概念形成展开，彻底解决原课时时间紧张的问题。

(1) 完善探究计划。结合第1课时制定的简易探究计划，各组先完善计划，补充知识清单（梳理探究过程中需要学习、掌握的核心概念与相关知识）、活动安排与时间节点（明确本节课探究活动的具体流程与时间分配）。教师再次巡视审核，确保计划科学、可行，始终围绕核心概念展开，重点优化实验探究的细节设计，明确实验变量控制、数据收集方法等，为后续规范探究奠定基础。

(2) 深入探究与概念形成。此部分属于教学的核心内容,分为三个层次进行,确保学生形成生物学概念。一是自主探究,学生按照完善后的探究计划,结合教材知识、实验室资源、网络资料等,通过实验探究、资料梳理等多种方式收集信息数据,各组围绕选定的探究变量(光照强度、CO₂浓度、温度等),开展实验操作收集数据,同时系统梳理光合作用的基本过程、物质与能量变化等相关知识。二是教师引导,在学生探究过程中,教师为学生提供必要的资源支持和脚手架,如解答学生关于实验操作、概念理解的疑问,提醒学生控制实验变量、规范操作流程,引导学生重点关注光合作用的阶段划分、物质能量变化等核心内容,防止学生探究偏离核心概念,对探究进度较慢的小组进行针对性指导。三是概念建构,学生在探究发现的基础上,结合小组讨论,对收集到的实验数据、资料进行分析整理,从具体事实中抽象出光合作用概念的内涵与外延,明确光合作用的定义、场所、条件、物质与能量变化,区分光反应与暗反应的核心区别与联系,初步形成完整的概念认知,为第3课时的作品制作奠定坚实的知识基础。

2.3 第3课时:作品制作,巩固概念;展示评价,深化概念

本课时整合“作品制作,巩固概念”与“展示评价,深化概念”两个环节,是概念教学的巩固与升华阶段,核心目标是让学生通过作品制作实现概念的输出与应用,加深对概念内涵的理解;再借助作品展示、多元评价、答辩反思等手段,促使学生把握概念之间的内在联系,达成概念的迁移应用与系统化建构,同时培养学生的表达能力、合作能力、反思能力和批判性思维。本环节严格遵循评价多元化、反思常态化、概念系统化的原则,关注最终作品质量,更关注学生对核心概念的理解、应用能力和探究过程的科学性。

2.3.1 作品制作,巩固概念

该环节为概念巩固的核心,重点实现概念的输出与内化。核心目标是让学生将第2课时探究出的核心概念,通过具体的作品形式呈现出来,实现概念的输出与应用,加深对概念内涵的理解,完成概念的内化和巩固。作品形式注重多样化、个性化,同时严格紧扣核心概念,确保作品的科学性。

(1) 制作项目作品。学生以小组为单位,结合第2课时的探究成果、实验数据及概念笔记,用具体、直观的作品形式呈现核心概念的学习成果与应用思路,作品形式可

灵活选择,结合各组特长进行确定,主要包括三类:一是实验报告类,整理探究实验的目的、步骤、数据、结论,结合核心概念解释实验现象;二是模型制作类,用彩纸、贴纸、铁丝等材料,制作光合作用过程物理模型,清晰呈现光反应与暗反应的场所、物质与能量变化;三是方案设计类,撰写出完整的大棚蔬菜种植优化方案,结合探究的结论与核心概念,提出具体、可操作的种植建议。制作前,教师需要明确作品要求:作品需要体现出核心概念的应用,确保科学性,具有创新性,突出个性化特点。制作过程中,各组员充分发挥自身特长,分工协作完成作品。教师巡视指导,及时发现并纠正作品中出现的概念错误,对制作有困难的小组提供适当的帮助,确保各组顺利完成作品。

(2) 应用与巩固概念。在完成作品的过程中,学生需要清晰、有条理地运用所学的核心概念。这既能够实现知识的输出,同时也是对概念进行深度理解、梳理和应用的过程,能够有效避免机械记忆。例如,制作物理模型时,学生需要结合概念准确标注出光合作用各阶段的场所、物质与能量变化,解释模型的设计逻辑;撰写种植方案,需要运用光合作用影响因素的相关概念,来说明种植建议的科学依据。学生在这一过程中若出现概念理解偏差,小组内部先进行讨论纠正,教师再针对共性问题进行集中点拨,个性问题进行单独指导,从而巩固学生对概念的正确理解,达成概念内化的目的。

2.3.2 展示评价,深化概念

该环节为概念升华的核心,在作品制作完成后有序开展,借助展示、评价、答辩实现概念的深化与迁移。

(1) 项目作品展示。各小组面向全班展示作品及设计方案,展示方式可结合作品特点灵活选择,确保重点突出核心概念的理解与应用,语言简练、逻辑清楚。实验报告类小组采用口头报告的形式,阐述探究过程、实验数据、结论,结合核心概念解释实验现象,说明探究过程中对概念的理解与应用;模型制作类小组采用模型演示的形式,动态展示光合作用的完整过程,讲解模型各部分的含义,阐述光反应与暗反应的联系,体现概念的核心内涵;方案设计类小组采用展板讲解的形式,展示种植方案的具体内容,结合核心概念说明方案的科学依据,体现概念的实践应用价值。展示过程中,要求各组重点阐述“核心概念如何指导探究活动、如何应用于作品设计”,确保展示始终围绕概念展开,同时鼓励其他学生认真倾听、做好记录,为后续提问、评价做好准备。

(2) 多元评价与概念深化。通过多主体、多维度的评价和有针对性的反思,帮助学生不断加深对核心概念的理解,构建系统化的知识网络,实现概念的迁移。

①评价内容与体系。评价内容覆盖三个核心维度:一是核心概念的理解与应用能力,重点评价学生是否能够准确运用概念解释作品的设计原理及解决驱动性问题,能否区分易混淆概念;二是探究过程的科学性,评价探究计划是否合理、实验操作是否规范、数据收集是否真实;三是综合能力,评价学生的合作能力、表达能力、创新能力和反思能力。建立多元评价体系,涵盖学生自评、小组互评、教师评价三个主体:学生自评,由每位学生反思自身在项目实施、概念学习中的表现、贡献、收获及不足,明确后续改进方向;小组互评,各组结合作品展示情况,客观评价其他小组的作品质量、概念应用能力和探究过程,提出合理的改进建议;教师评价,教师结合各组展示情况、探究过程和作品质量,进行全面点评,肯定优点、指出不足,重点纠正学生对概念的理解偏差,强化概念之间的逻辑联系。

②概念深化的三个维度。一是在答辩与提问中深化,展示结束后,其他小组和教师针对作品以及核心概念提出疑问,如“你们的种植方案中,控制光照强度的依据是什么?结合光合作用的哪个阶段?”“模型中暗反应的物质变化标注是否准确?为什么?”,促使学生从不同角度思考概念之间的联系,进一步梳理概念内涵,达到迁移应用概念的目的。二是在反思中深化,教师引导学生对整个项目过程进行全面反思,总结本次项目学习中学到的核心概念、子概念,梳理这些概念之间的内在联系,思考“这些概念是怎样帮助解决驱动性问题的”“探究过程中对概念的理解有哪些误区,如何纠正的”,帮助学生形成完整的知识网络,避免概念的孤立记忆,实现概念的系统化建构。三是在新情境中拓展,教师提出新的、更复杂的问题,如“夏天中午,植物为什么会‘午休’现象?结合光合作用的影响因素和过程解释”“如何根据光合作用原理,设计家庭阳台蔬菜种植方案?”,引导学生将核心概念应用到更广阔的情境中,进一步加深、拓展对概念的理解,实现概念的深化与迁移,完成本次项目式学习的全部任务。

3 项目式学习实施关键要点

在项目式学习的概念教学实施过程中,需注意几个关键点:一是坚持以概念为核心,避免项目过于活动化,确保所有的探究、作品、评价均服务于核心概念的理解、形成与深化;二是凸显学生的主体性,教师要做好“脚手架”的搭建,预留充分的探究空间,引导学生主动建构概念;三是注重环节的衔接,教学环节围绕“概念引入—形成—巩固—深化”逐步进行推进,确保概念建构的连贯性和完整性,合理分配时间;四是强化多元评价,兼顾过程与结果,重点关注学生对概念的理解与应用能力。

4 结语

概念教学在高中生物学教学中占有重要地位,项目式学习为概念教学提供了有效路径。在教学实践中,教师需要立足学生的认知水平与教材内容,合理整合教学环节,科学分配教学时间,注重各环节的衔接性与逻辑性,推动项目式学习常态化、简易化实施。未来教学研究中,可进一步拓展项目式学习在高中生物学概念教学中的应用,不断探索优化教学策略,持续提升生物学概念教学的有效性与趣味性,落实以概念为基础、以素养为导向的高中生物育人目标,为高中生物学概念教学改革提供更多可借鉴的实践参考。

参考文献:

[1] 中华人民共和国教育部. 普通高中生物学课程标准(2017年版2025年修订)[M]. 北京:人民教育出版社, 2026.

[2] 孙玉丽,陈芹. 项目式学习赋能拔尖创新人才早期培养的 logic 与策略[J]. 教学与管理, 2025,(34):7-12.

[3] 刘惠敏,王静. 基于深度学习的高中生物学实验教学的改进与创新——以“探究环境因素对光合作用强度的影响”为例[J]. 中学生物教学, 2025,(05):72-75.

基金项目:齐齐哈尔大学研究生创新科研项目(项目编号:QUZLTS_CX2025067);齐齐哈尔大学研究生教学改革项目(项目编号:139911119014)。

作者简介:王慧(1998.08-),女,汉族,江苏徐州人,硕士研究生在读,研究方向:中学生物学教学方法与技能。