

从知识传递到概念建构：项目式学习在高中生物学概念教学中的应用研究

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：生物学概念教学是落实学科核心素养的根基，然而当前高中生物学课堂普遍存在重知识传递、轻概念建构的困境。本文从概念教学的现实困境出发，论证项目式学习与概念教学的深层耦合逻辑，提出以大概念作为项目设计的锚点，构建概念锚定、情境驱动、探究建构、迁移反思的四阶教学路径，并结合人类遗传病、细胞分裂等案例阐释实施要点。同时，文章从教师角色重塑、微项目精简策略及多元化评价体系等方面探讨了实践中的挑战与应对，旨在为素养导向下的概念教学转型提供理论依据与实践参考。

关键词：项目式学习；概念教学；高中生物学

From Knowledge Transmission to Concept Construction: A Study 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: In biology, concept teaching is the base, and it helps to use the subject's main abilities; but in current high school biology education, there is a common problem, that is, teachers often care more about giving knowledge than about building concepts; so to solve this real problem, this paper explains the close relation between project-based learning and concept teaching, and it also suggests using big ideas as anchors for project design; then the paper develops a four-stage teaching way, and these stages are concept anchoring, exploring with context, building knowledge by asking questions, and using knowledge with thinking back; also the paper uses cases such as human genetic diseases and cell division to show the key points of how to do this; finally this paper talks about practical challenges and how to answer them, these include redefining the teacher's role, using simple micro-project strategies, and making a diversified evaluation system; the goal is to give theoretical bases and practical help for changing concept teaching to focus more on competencies.

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

0 引言

概念是学科知识的骨架，生物学作为以概念体系为支撑的自然科学，其教学的根本任务之一，是帮助学生建构结构化的概念网络，并以此为基础形成生命观念、发展科学思维。当前高中生物学概念教学中，教师常直接传递概念，学生以机械记忆应对考试。这种教学课堂效率较高，但学生仅掌握概念表层表述，缺乏对内涵的深度理解和新情境下的迁移应用能力。项目式学习（Project-Based Learning，简称 PBL）以真实情境中的驱动性问题作为起点，引导学生在探究中建构知识、形成成果。这与概念教学从浅层接受走向深层建构的内在需求高度契合。本文将探讨项目式学习与高中生物学概念教学之间的耦合逻辑，提出具体的教学路径，并结合教学案例加以阐释，以期

为一线教学实践提供参考。

1 高中生物学概念教学的现实审视

1.1 概念教学的应然定位：课程标准的顶层设计解析

《普通高中生物学课程标准（2017 年版 2025 年修订）》为概念教学确立了明确定位^[1]。课标提出“核心素养为宗旨、内容聚焦大概念、教学过程重实践、学业评价促发展”四项基本理念。课标将课程内容凝练为若干学科大概念，要求学生在理解大概念的过程中组织学习，而非零散地记忆孤立的生物学事实。大概念具有统摄性和迁移性的特点，有助于将碎片化的生物学知识串联成有机整体，使学生从学习零散知识点转向建构系统的概念体系。在教学实践中，教师围绕大概念设计探究活动，使学生在建构概念的同时发展科学思维、生命观念等核心素养。

1.2 概念教学的实然困境：三重张力

课标的理想图景与课堂的现实生态之间存在明显落差。概括而言，当前高中生物学概念教学面临以下三重张力。

第一，知识传授与概念建构的张力。高中课堂时间紧迫，使教师更倾向于直接呈现概念结论，而不是引导学生经历概念的形成过程。例如，在讲授“主动运输”时，不少教师会先给出定义，通过板书或图示进行说明，最后用练习题巩固。在知识传递的角度看，这种教学高效流畅，但若追问“细胞为何要耗费能量进行主动运输”等深层问题时，多数学生却难以回应。这说明学生只获得概念的表述形式，而不是对概念本质的理解，概念教学在一定程度上退化成为定义教学。

第二，情境剥离与迁移失灵。建构主义学习理论认为，概念的建构需要在具体情境中，通过多情境的变式练习来实现迁移。但在实际教学中，概念往往是与情境抽离的，变成抽象的命题给学生记忆。比如学生能背诵基因突变的概念，当面对具体的遗传病例时，却无法将概念激活应用。知识无法在新情境中迁移，正是概念理解浅表化的表现。

第三，概念教学与素养培育的割裂。课标没有明确阐述概念建构与素养培育的内在联系，使得教师在教学过程中将二者看作相互独立的两项任务，概念教学负责知识传授，实验探究负责素养培养。于是，课堂常出现前半段讲概念，后半段做活动的拼接式教学，教学活动形式丰富，却没有真正服务于概念的深层建构，概念没有在活动中得到深化和活化。概念教学与素养培育相互脱节，制约了课标理念的实质性落地。

1.3 困境的归因：呼唤教学方式的转型

概念教学的三重困境，根本上是因为长期以来人们只把概念教学当成一种传递知识的活动，而不是把它看成一个意义建构的过程；在教学过程中，教师往往更在意怎么把概念讲清楚，却不太关注学生自己是怎么去建构和理解这些概念的，这种情况也说明教师的教学理念的落后，忽视了学生的认知规律。

当代学习科学研究表明，知识的深层理解是学习者在真实情境中通过主动探究和意义建构逐步形成的。建构主义学习理论强调，学习不是知识由外向内的简单传递，而是学习者靠自己已有的经验，在和周围环境的互动当中主动去建立起意义的这样一个过程；深度学习理论进一步指出，深度学习往往发生在真实、需要批判思考的环境里，它想要的是学生能对知识有比较深的理解并且能灵活用到

别的地方，而不是只停留在浅层的记忆与复述。

这些理论为概念教学的转型指明了方向。概念教学不在于讲得更清楚、练得更密集，而在于将概念的建构过程归还给学生，让学生在真实或仿真的问题情境中，通过探究、协作与反思，亲身经历概念的形成过程，从而达成深层理解。这就为项目式学习的介入提供了理论上的合理性依据。

2 项目式学习与概念教学的耦合逻辑

2.1 项目式学习的核心特征与概念教学功能的对应

项目式学习是以真实驱动性问题为核心、强调探究与成果产出的教学模式，其核心特征与概念教学相契合。第一，真实情境。项目式学习将概念置于真实情境中，使抽象概念获得具体的附着载体，帮助学生在情境中感知概念的意义；第二，问题驱动。开放性的驱动问题能够激发学生的认知需求，使概念学习从被动接受转变为解决问题的内在需要，调动学生概念建构的内在动力；第三，持续探究。项目式学习要求学生在一定时段内围绕核心问题进行深度探究，为概念的逐步深化和反复修正提供了充足的时间与空间；第四，成果产出与反思。学生在项目结束时，需要将探究成果以实物或报告的形式呈现，并在反思中梳理概念之间的逻辑关系，从而实现概念的整合内化。

项目式学习不是概念的简单载体，而是概念建构的催化机制。在学习机制层面，项目式学习恰好从情境、过程与建构三方面契合概念教学的深层需求。

2.2 大概念作为项目设计的锚点

项目式学习在实践中一个常见的问题是，项目活动看似丰富多样，学生却热衷于动手操作而忽略了概念本身，项目变成了与学科核心若即若离的活动课。这一问题的症结在于：项目设计缺乏明确的概念指向，概念在项目处于边缘位置。

解决这一问题的关键，是让大概念成为项目设计的锚点。教师在设计项目时，不是从活动形式出发，而是从建构目标出发。先明确本单元需要学生深入理解的学科大概念，再以此为核心设计驱动性问题和探究任务。有学者提出“大概念支架下的‘双线’融合式项目化学习设计”的思路，主张将大概念支撑线与项目化设计线进行融合：一方面，大概念为项目提供学科内核，确保项目活动始终围绕核心概念展开；另一方面，项目为大概念提供建构路径，使抽象概念在具体的探究活动中获得实质性支撑^[2]。这种概念锚定、项目驱动的设计思路，有效克服了项目学习中活动充分而建构不足的问题，也为概念教学提供了清晰的

实践路径。

3 项目式学习驱动概念教学的四阶路径

根据上述分析,本文提出概念锚定、情境驱动、探究建构、迁移反思四阶段教学路径,将项目式学习的核心要素与概念建构的关键环节加以整合。这四个阶段不是严格的线性程序,而是一个循环往复、螺旋上升的过程,在实际教学中可根据需要进行灵活调适。

3.1 概念锚定:梳理概念图谱,明确项目靶心

教师系统梳理所教单元的概念体系,将概念网络转化为可视化概念图谱,明确哪些核心概念通过项目承载最为适宜。

这一环节可以帮助教师从依赖教材的教学惯性中跳脱出来,从概念的视角重新审视教学内容。例如,在设计“细胞的物质输入与输出”项目时,教师可以先梳理出“细胞膜具有选择透过性”“物质跨膜运输的方式及其特点”“渗透作用与水分子的跨膜运动”等概念,再设计项目的概念目标,确保后续的项目设计不会偏离项目核心。

3.2 情境驱动:设计真实任务,激活概念需求

明确概念目标后,教师需要创设能够引发概念需求的真实问题情境。情境的质量决定学生概念建构的深度,太过简单的情境不需要调用复杂概念即可解决,过于脱离学生经验的情境则难以引发真实的认知投入。

良好的驱动性问题具有真实性、开放性和概念性的特征。真实性是问题与学生的生活经验或社会议题相关联,让学生感受到问题的解决具有实际意义;开放性是问题不存在唯一的标准答案,允许多条探究路径;概念性是问题的解决必须建立在对核心概念的深入理解之上,而非仅靠常识或简单操作就能应对^[3]。以“人类遗传病”教学为例,有研究者设计,以先天小睑裂综合征患者家庭的真实案例为素材,要求学生以遗传咨询师的角色,分析该家族的遗传规律,评估再生育风险,并撰写遗传咨询报告^[4]。在这一情境中,学生自然产生了对遗传规律、遗传病类型、系谱图分析等概念的强烈需求,不是为了学概念而学概念,而是为了解决一个真实、有意义的问题。

3.3 探究建构:经历概念形成,达成深度理解

项目式学习的核心环节,是让学生在持续探究中亲历概念的形成过程,由学生在解决问题的过程中自主建构概念。

探究建构的实质是引导学生在实践操作中完成一系列认知加工活动:观察现象、提出问题、收集证据、建构模型、验证假设、修正理解。每一次认知加工都是概念建构

的一个阶梯。以“细胞分裂”为例,有教师设计一个制作细胞分裂过程动画模型的项目:学生先用橡皮泥等材料制作各时期染色体的物理模型,再将各时期模型转化为二维示意图并拍摄成序列图像,最后将各时期图像按照细胞周期的逻辑串联起来,形成完整的动画或展板,并附上文字说明^[5]。学生在项目活动中,必须反复琢磨染色体的形态与数目变化、同源染色体的配对与分离、着丝粒分裂与姐妹染色单体分开等概念,任何一个环节的理解偏差都会在模型中暴露出来。概念不再是被动接受的现成结论,而是通过实践操作逐步建构的认知成果。

3.4 迁移反思:促进概念整合,实现素养内化

概念建构的最终标志不是能够复述,而是能够迁移,能够在新的情境中灵活调用概念分析和解决新问题。因此,项目式学习的收官阶段不只是成果展示,还应包括系统的迁移练习和概念反思。

成果展示与互评是迁移反思的重要载体。学生在展示项目成果的过程中,需要用清晰的语言阐述自己的探究过程、概念理解以及尚存的疑问,这本身就是对概念体系的再次梳理和表达。同伴的点评和提问则会暴露理解中的盲区和误区,促使学生进一步修正和完善概念图式^[6]。

新情境的迁移练习进一步检验概念建构的牢固程度。对“人类遗传病”项目而言,教师可提供另一种遗传病(如血友病)的家族资料,要求学生独立完成遗传方式和再发风险的推断;对“细胞分裂”项目而言,教师可给出某种染色体数目异常疾病的核型分析数据,让学生解释其形成机制。这些新情境任务并未超出项目所涉及的核心概念,但又与项目中的具体案例有所不同,恰好能够考查学生是否真正实现了概念的迁移而非机械套用。

概念反思日志能够引导学生从元认知层面审视自己的学习过程。教师可让学生写简短的反思笔记,回答“在完成项目的过程中,我对哪个概念的理解发生了最重要的变化”“我是如何修正自己的错误认识的”“这个概念在其他哪些生物学问题中也能用到”等问题。通过反思帮助学生将零散的学习经验上升为结构化的概念理解,同时概念建构与素养培育实现了最终的融合。

4 挑战与反思

4.1 教师在项目式概念教学中的角色重塑

在项目式概念教学中,教师不再是概念知识的讲授者,而是扮演多重角色。比如,项目设计的架构者,设计驱动性问题和探究任务,确保项目活动始终指向概念目标;探究进程的引导者,在学生遇到困难时提供必要的支

架式支持,而不是直接给出答案;概念建构的催化者,通过追问、质疑和点拨,促使学生将具体的项目经验提炼为抽象的概念理解^[7]。

这种角色转换对教师的学科理解和教学设计能力提出了更高要求。尤其值得注意的是,项目式概念教学对教师自身的学科知识结构要求更高,如果教师自己对概念体系的理解就是碎片化的,就不可能设计出指向大概念建构的项目学习。因此,提升教师的学科理解力,应当成为推进项目式概念教学的首要课题。

4.2 时间困境与项目精简化策略

项目式学习的实施面临着时间难题。高中生物学的课时普遍紧张,一个完整的项目往往需要多个课时,与紧凑的教学进度之间存在客观矛盾。微项目学习是解决这一矛盾的有效策略,它围绕两到三个学科重要概念设定学习项目,将项目容量精简至一至两课时内完成,保留了项目学习的核心要素,又克服了传统项目学习时间跨度大的弊端^[8]。此外,将项目学习的部分环节(如资料收集、模型制作、数据分析等)布置为课外作业或周末任务,课内时间集中用于概念建构的关键环节,也是一种有效的时间调配策略^[9]。

4.3 概念学习效果的多元化评价

传统纸笔测验能够考查学生对概念的记忆和简单运用,却不能全面评价学生在项目学习中达成的深层概念理解。因此,需要构建多元化的概念学习评价体系。除终结性测验外,教师还应重视过程性的评价。学生在项目探究过程中的口头表达、概念模型、实验方案和反思日志等,都可作为评价概念理解的重要载体。有研究者专门构建了高中生物学概念认知水平的评价体系,将概念理解划分为识记、理解、应用、整合四个层次,为项目式概念教学的评价提供了可操作的分析框架^[10]。在评价理念上,应突出关键要素、实施多元分类评价,既关注概念理解的深度,也关注学生在项目探究中表现出的科学思维、合作能力和创新意识^[11]。

5 结语

项目式学习用真实情境激发学生的概念需求,通过探究来驱动概念建构,以迁移反思实现概念内化,从而使概念教学从教师讲授、学生记忆的浅层传递,走向做中学、用中悟的深层建构。目前,项目式学习在概念教学中的应用仍处于探索阶段,面临教师角色转型、课时资源紧张、评价体系完善等现实挑战。未来研究可在以下三个方面深入:第一,开发更多与高中生物学核心概念体系匹配的项

目式学习案例,形成可推广的教学资源;第二,开展系统的准实验研究,以实证数据检验项目式学习相较于传统教学在概念理解深度、迁移能力和保持效果等方面的优势;第三,探索项目式学习与单元教学设计、信息技术手段的整合,构建更为高效的概念教学实施模式。概念教学从传递走向建构的转型不会一蹴而就,但每一次将课堂还给学生、让概念在真实探究中逐步建构的教学实践,都是朝着这一方向迈出的有意义的一步。

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] 侯小英,许智霞.大概念支架下的“双线”融合式项目化学习设计——以“遗传与进化”为例[J].教学月刊·中学版(教学参考),2022(11):8-12.
- [3] 魏成湘.基于真实情境的项目式学习在高中生物学教学中的建构[J].生物学教学,2025,50(04):22-25.
- [4] 卓飞龙.学科育人视野下的高中生物学项目化教学探究——以“人类遗传病”为例[J].新课程,2024(34):142-145.
- [5] 丁艳梅.三化三抓:项目视域下高中生物学“细胞分裂”的教学[J].生物学教学,2026,51(01):12-14.
- [6] 姜海瑞,袁从容,武金英.指向核心素养的“保护滨海湿地鸟类多样性”项目式学习的设计与实施[J].中学生物学,2024(07):73-76.
- [7] 陈维.学科项目化学习:高中生物学的实践路径与策略[J].生物学教学,2024,49(03):29-33.
- [8] 张鑫,姚瑶.微项目学习在高中生物学教学中的实践探索[J].青海教育,2023(Z1):90-91.
- [9] 王姝妍,解凯彬,章熙东.高中生物学项目式学习设计与实践——以“细胞培养技术实践”为例[J].生物学通报,2025,60(04):69-71.
- [10] 白玉洁,宁应之,郝雪.指向“教、学、评”一体化的高中生物学项目式教学模式构建与实践[J].生物学教学,2025,50(10):5-9.
- [11] 李海颖.高中生物项目式教学策略[J].天津教育,2024(17):80-82.

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。