

基于PBL模式的高中生物学科学探究精神培养策略与实践

袁卫华, 余柯敏, 蔡文涛*

湖北大学生命科学学院, 湖北 武汉

收稿日期: 2026年6月18日; 录用日期: 2026年8月7日; 发布日期: 2026年8月17日

摘 要

本研究旨在解决当前高中生物教学中存在的学生探究能力弱、探究时间不足等问题。研究以问题导向学习(PBL)模式为理论框架,以高中生物学为实践载体,探索培养学生科学探究精神的有效策略。研究首先构建了科学探究精神的维度与指标体系,并设计了以梯度问题链为核心的PBL教学流程。随后,研究通过一项为期三个月的准实验研究,对一个实验班(采用PBL模式)和一个对照班(采用传统教学模式)进行教学干预。研究采用自编问卷进行前后测,并结合学生访谈进行效果分析。研究结果显示,实验班学生在科学探究精神的各个维度上均取得了比对照班更显著的提升。最后,研究基于实践结果提出了一系列教学优化策略,为高中生物探究式教学改革提供了实践参考。

关键词

PBL模式, 高中生物学, 科学探究精神, 问题链, 教学实践

Strategies and Practice of Cultivating Scientific Inquiry Spirit in High School Biology Based on PBL Mode

Weihua Yuan, Kemin Yu, Wentao Cai*

School of Life Sciences, Hubei University, Wuhan Hubei

Received: June 18, 2026; accepted: August 7, 2026; published: August 17, 2026

Abstract

Against the backdrop of current high school biology education, students generally suffer from

*通讯作者。

文章引用: 袁卫华, 余柯敏, 蔡文涛. 基于 PBL 模式的高中生物学科学探究精神培养策略与实践[J]. 创新教育研究, 2026, 14(8): 188-196. DOI: 10.12677/ces.2026.148594

inadequate scientific inquiry competence and insufficient instructional time for inquiry practice. To resolve these prevalent issues, the present study adopts Problem-Based Learning (PBL) as its theoretical framework and takes senior high school biology courses as the practical context, aiming to explore effective instructional strategies for fostering students' scientific inquiry literacy. This study firstly establishes a multi-dimensional indicator system for scientific inquiry spirit and develops a PBL instructional procedure centered on hierarchical problem chains. A three-month quasi-experimental design was subsequently adopted for empirical intervention, in which one experimental class received PBL-based instruction while one control class was taught with conventional instructional approaches. A self-compiled questionnaire was employed for pre-test and post-test measurements, and semi-structured student interviews were further conducted to supplement and validate the instructional effects. Empirical results demonstrate that students in the experimental class exhibit statistically significant improvements across all dimensions of scientific inquiry spirit compared with their counterparts in the control class. On the basis of the empirical findings, this study proposes targeted instructional optimization strategies, which can provide practical implications and actionable references for the innovation and reform of inquiry-based biology teaching in senior high schools.

Keywords

Problem-Based Learning, Senior High School Biology, Spirit of Scientific Inquiry, Question Chain, Teaching Practice

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

2025年11月,教育部等七部门下发的《关于加强中小学科技教育的意见》中提到在各学段实施差异化科学教育目标,形成从兴趣启蒙到实验探究的梯度培养体系[1]。这表明科学探究精神对个人和社会都具有重要的作用,其培养应是持续性的,贯穿小学到大学整个求学生涯。生物学作为一门自然科学在科学探究精神培养中具备天然的优势。在高中生物教材中具有许多的科学史,实验活动和生物技术议题,皆可以用以发展科学探究精神[2]。然而,当前课堂仍重知识讲授、轻探究实践,学生很少有机会可以自主探究,质疑、求证和反思。

PBL模式以真实问题为切入点,倡导学生在自主探究和合作学习中解决问题,这高度契合高中生物学科的实践性、探究性。基于此,本文结合高中生物教材内容,将PBL模式应用于课堂教学。通过立足高中生物课堂实际,构建科学探究精神的具体行为维度与观测指标,搭建以梯度问题链为支架的PBL教学流程。同时通过课堂实践、问卷调查和师生访谈分析其实际教学效果,并在此基础上总结可行的课堂实施策略,为科学探究精神的培养提供参考。

2. 核心概念

2.1. 科学探究精神

科学探究精神是指在模仿和参与科学研究的过程中,学习者在好奇心或求知欲的驱动下,所表现出的崇尚真知、遵循理性与方法、并具备坚韧品格等价值的一种复合型心理品质[3]-[5]。它是科学探究素养的内在动力与价值根基,外在表现为学生敢于质疑、善于求证、勇于探究的行为倾向。

2.2. PBL 模式

问题导向学习(Problem-Based Learning, PBL)模式是以真实的问题为切入点,通过自主思考或者小组合作交流,引导学生自主完成知识建构的一种教学模式[6]-[8]。该模式旨在培养学生在社会需求的快速变化下具备一定的适配力,强调教师的引导职能,要求教师引导学生积极主动地参与问题研究并从不同角度思考问题。

3. 基于 PBL 模式的高中生物学科学探究精神培养路径构建

3.1. 科学探究精神的维度划分

本文以科学性、系统性、适应性为基本原则,对科学探究精神进行维度划分。《中国学生发展核心素养》将科学精神分为理性思维、批判质疑和勇于探究三个维度[9]。本文以此为基础保留原有一级维度,并结合相关国内外文献分析,在一级维度中增加分享与传承。同时,参考课程标准中关于科学探究精神培养的描述,整理并确立二级维度,如表 1 所示。

Table 1. Dimensions of scientific inquiry spirit and their behavioral indicators
表 1. 科学探究精神维度及其行为指标

一级维度	二级维度	学生行为指标
理性思维	逻辑推理	针对生物现象提出科学猜想,运用恰当的探究方法验证假设,并主动审视推理过程、修正完善。
	求真务实	主动查阅资料验证想法,如实记录实验现象和数据,对不符合预期的结果进行合理分析。
	证据意识	能区分证据和观点,使用证据或数据论证观点;选用可靠的证据,警惕来源不明或缺乏验证的证据;依据证据链推翻错误的想法或修改假设。
批判质疑	怀疑精神	对课本、教师的讲解等不合理的内容质疑;能发现实验设计、探究与数据分析中的问题;质疑生活中的伪科学。
	独立思考	能清晰表达自己的观点,不附和;能发现他人论述中的逻辑漏洞;能自主探究验证观点。
	求异思维	能用多种方法解决生物问题;能提出新颖的探究方向或实验方案;能提出创新性问题。
	反思意识	能主动复盘操作、数据处理中的不足;反思推理过程的错误;根据反馈调整研究方法与思维方式。
勇于探究	好奇心	对生物学现象保持兴趣;关注社会生产实践中的生物学问题;对观察到的现象主动提出探究问题。
	坚持不懈	愿意投入时间和精力研究生物学问题;能主动分析失败原因,不轻言放弃;能克服困难持续探究。
	大胆尝试	主动设计开展拓展性实验,不局限于课本;使用多种工具和技术探究;能在安全前提下尝试新的研究思路。
分享传承	敬畏生命	树立善待实验动物的意识;认识到生物的价值,愿意保护各种生物,具备生态意识。
	学以致用	愿意向周围的人普及学过的生物学常识;能将课堂所学的生物学知识,应用于解决生活实际问题。
	团结协作	注意倾听他人意见;主动分享实验思路与发现;能积极完成小组分配的任务,协同完成任务,解决问题。

3.2. 科学探究精神素材的挖掘

本文依据真实性、典型性、启发性、教育性和时代性,从人教版生物学教材中梳理涵盖科学探究精

神的素材，部分素材如表 2 所示。

Table 2. Partial materials of scientific inquiry spirit
表 2. 部分科学探究精神素材

教材	典型素材	科学探究精神维度
必修一《分子与细胞》 第 1 章第 1 节	细胞学说的建立过程及相关科学史	逻辑推理、求真务实、证据意识、 怀疑精神
必修一《分子与细胞》 第 5 章第 1 节	探究影响酶活性的条件，如温度、pH 对酶活性的影响	逻辑推理、证据意识、求真务实、 反思意识
必修二《遗传与进化》 第 1 章第 1 节	孟德尔豌豆杂交实验及假说 - 演绎法	逻辑推理、求真务实、证据意识、 坚持不懈
必修二《遗传与进化》 第 2 章第 2 节	摩尔根果蝇杂交实验与基因位于染色体 上的证明	证据意识、独立思考、逻辑推理、 求真务实
必修二《遗传与进化》 第 3 章第 1 节	DNA 是遗传物质的探索历程，如肺炎 链球菌转化实验、噬菌体侵染实验	证据意识、怀疑精神、独立思考、 求真务实
选择性必修一《稳态与调节》 第 3 章第 1 节	促胰液素的发现过程及激素调节研究	怀疑精神、证据意识、逻辑推理、 独立思考
选择性必修二《生物与环境》 第 3 章第 3 节	设计并制作生态缸，探究生态系统的稳定性	团结协作、学以致用、反思意识、 敬畏生命
选择性必修三《生物技术与工程》 第 3 章第 2 节	PCR 技术及 DNA 片段扩增的原理与应用	大胆尝试、学以致用、证据意识、 逻辑推理

3.3. PBL 教学流程设计

本研究中的 PBL 教学设计以建构主义学习理论、认知负荷理论和最近发展区理论为支撑。具体如下：
① 建构主义理论以学生知识自主建构为核心，贯穿四阶 PBL 流程，借助引入型、探究型、反思型、迁移型四类问题链，在情境导入激发学生质疑好奇，在合作探究中推动学生自主论证、内化知识，最后通过反思迁移完成认知重构，分层培育学生全方位科学探究精神；② 最近发展区理论指导分层问题链设计，为各教学环节搭建适配思维支架，引入型问题贴合学生现有认知，探究型问题拆解复杂任务，反思型、迁移型问题适度拓展认知边界，让学生持续处于适度挑战区间，逐步发展推理、协作等探究品质；③ 认知负荷理论依托不同类型问题链调控学生思维压力，情境导入精简素材降低外部负荷，分段探究问题分散重难点，分层迁移问题简化综合复盘难度，避免认知过载，保障学生稳定保持探究热情与思考效率。三种理论以四类梯度问题链为中间载体，协同支撑“问题链类型 - PBL 四阶段教学流程 - 科学探究精神各维度”完整培养路径，分别从学生主体、思维进阶、认知调控维度协同指导全流程教学设计。教学流程如图 1 所示。

第一个环节为情境创设，通过引入型的问题链制造认知冲突，激发学生的好奇心与求知欲，既用问题激疑给学生埋下怀疑的种子又依托真实问题引导学生树立生命敬畏意识。第二个环节开展自主探究和合作学习，通过探究型的问题链促进学生思考并分析问题，培养学生独立思考和团结协作的能力，在逻辑推理过程中要求学生始终保持求真务实的态度，坚持不懈利用证据证明自己的观点。第三个环节进行成果展示，解答疑惑，着重培养学生的证据意识、反思意识、团结协作的意识，鼓励学生大胆尝试。第四个环节则通过反思型、迁移型的问题链引发学生进行知识迁移和总结，同时，引导学生产生新的疑问，在求真务实的基础上鼓励学生积极将所学应用到生活实践中，面对生命始终怀有敬畏之心，面对困难能坚持分析问题，优化解决方案。整个教学过程环环相扣，持续改进推进新一轮课堂学习，促进学生认知水平和综合能力的发展。

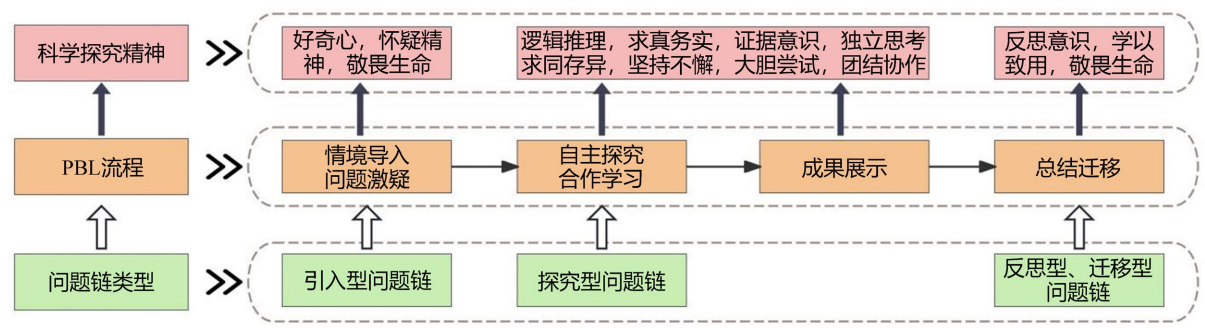


Figure 1. The cultivation process of scientific inquiry spirit in high school biology based on PBL mode
图 1. 基于 PBL 模式的高中生物学科学探究精神培养流程

4. 教学实践与效果分析

4.1. 教学实践

研究对象:本研究选取某省市级示范高中高二年级的两个班级(共 88 个人),其中一个班作为实验班,采用 PBL 教学,另一个作为对照班,采用传统教学模式,以高中生物学选择性必修三为教学内容,进行为期三个月的教学实践。

研究工具:① 自编问卷。由基础信息、科学探究精神量表和情境选择题三部分构成,共 49 题。问卷采用五级李克特量表评分,对调查问卷量表题进行分析,前测问卷克隆巴赫 Alpha 为 0.95, KMO>0.7,后测问卷克隆巴赫 Alpha 为 0.933, KMO 为 0.821 显著性趋近 0,前后测问卷信效度皆良好。② 学生访谈。实践结束后在实验班随机选择 7 名学生(4 名男生,3 名女生)进行访谈,访谈问卷的目的是学生对于利用 PBL 发展科学探究精神的看法。

4.2. 典型教学案例设计

Table 3. Instructional design for “basic operational procedures of genetic engineering”
表 3. “基因工程的基本操作程序”教学设计

教学环节	问题链设计	学生活动	科学探究精神培养点
情境导入 提出问题	抗虫棉为什么能“自带杀虫剂”? 抗虫基因来自哪里? 细菌基因能否直接进入棉花细胞并发挥作用?	观察抗虫棉与普通棉受害情况的对比资料, 提出核心问题: 如何让抗虫基因在棉花细胞中稳定表达。	好奇心、问题意识、学以致用
自主探究	基因工程要完成哪些基本步骤? 每一步解决什么问题?	阅读教材, 初步梳理基因工程的操作流程。	独立思考、逻辑推理、求真务实
合作学习	为什么不能只把目的基因直接导入受体细胞? 表达载体中启动子、终止子和标记基因各有什么作用? 重组 DNA 分子如何进入棉花细胞? 如何检测鉴定?	小组合作绘制抗虫棉培育流程图, 分析表达载体各结构的功能, 并说明各步骤之间的逻辑关系。	证据意识、逻辑推理、团结协作
成果展示 交流互评	各小组设计的抗虫棉培育方案是否完整? 为什么双酶切能防止反向连接?	小组展示流程图, 其他小组围绕步骤是否完整、表达载体是否合理、检测方法是否可行进行提问与补充。	批判质疑、反思意识、独立思考
总结迁移 反思提升	PCR 技术在核酸检测中有什么作用? 重组蛋白疫苗的生产是否也需要基因工程步骤? 转基因作物应如何进行安全评价?	联系核酸检测、重组蛋白疫苗和转基因作物安全评价等现实问题, 讨论基因工程技术的应用价值与社会影响。	学以致用、敬畏生命、反思意识

以选择性必修三“生物技术与工程”中“基因工程的基本操作程序”一课为例，内容涉及 PCR 技术、限制酶切割、连接酶连接等微观过程，本案例以“抗虫棉为什么能抗虫”为核心情境，引导学生思考如何将苏云金杆菌的抗虫基因导入棉花细胞并使其稳定表达，教学过程如表 3 所示。

4.3. 结果及分析

1) 学生调查问卷

Table 4. Independent-sample *t*-test data of the pre-test scale

表 4. 前测量表独立样本 *t* 检验数据

科学探究精神维度	分组	个案数	平均值	标准差	标准误差平均值	<i>t</i>	<i>p</i>
理性思维	对照班	44	3.5379	0.9231	0.13916	-0.639	0.524
	实验班	44	3.6515	0.73414	0.11068		
批判质疑	对照班	44	3.3864	0.59582	0.08982	0.725	0.471
	实验班	44	3.3049	0.4482	0.06757		
勇于探究	对照班	44	3.4848	0.77836	0.11734	-0.782	0.436
	实验班	44	3.6086	0.70415	0.10615		
分享传承	对照班	44	3.4848	0.82874	0.12494	-1.943	0.055
	实验班	44	3.8232	0.80492	0.12135		

Table 5. Independent-sample *t*-test data of the post-test scale

表 5. 后测量表独立样本 *t* 检验数据

科学探究精神维度	分组	个案数	平均值	标准差	标准误差平均值	<i>t</i>	<i>p</i>
理性思维	对照班	44	3.899	0.63572	0.09584	-3.508	0.001
	实验班	44	4.3157	0.46524	0.07014		
批判质疑	对照班	44	3.642	0.4692	0.07073	-2.698	0.008
	实验班	44	3.9167	0.48558	0.0732		
勇于探究	对照班	44	3.8889	0.64833	0.09774	-2.112	0.038
	实验班	44	4.1843	0.66362	0.10004		
分享传承	对照班	44	3.7424	0.62706	0.09453	-2.92	0.004
	实验班	44	4.096	0.50184	0.07566		

通过前测量表独立样本 *t* 检验数据如表 4 所示，实验班与对照班在理性思维、批判质疑、勇于探究和分享传承方面的 *p* 值都大于 0.05，表明两个班级学生科学探究精神发展程度相近没有显著性差异。实验结束后，对两个班级后测量表进行独立样本 *t* 检验如表 5 所示，后测量表中 *p* 值都<0.05，表明两个班级学生科学探究精神发展水平有显著差异，且实验班学生科学探究精神发展水平优于对照班。

研究结果显示，经过一段时间的教学实践，两个班级学生的科学探究精神都得到了一定的提升。通过后测数据可以看到，两个班级学生科学探究精神发展具有显著差异，且实验班学生提高更多。由此可见，传统教学和 PBL 模式教学都可以促进学生科学探究精神的发展，但是 PBL 模式的作用更显著。

2) 学生访谈问卷

实践结束后在实验班随机选择 7 名学生(4 名男生, 3 名女生)进行访谈, 使用 NVivo 软件对访谈内容进行编码, 提炼关键主题。访谈过程中“学习”“提问”“PBL”“质疑”“科学”“探究”“问题”“结论”等词的出现较为频繁, 说明学生对 PBL 发展科学探究精神的看法主要集中在问题提出、合作探究和质疑反思等方面。访谈结果显示, 学生在协作探究过程中面临较为突出的困难: 一方面, 选择性必修三知识抽象难懂, 理解与探究压力较大; 另一方面, 课时紧张、教学资源不足等现实条件限制, 直接影响 PBL 实施效果与学习体验。尽管如此, 学生仍认可该模块内容贴近生活且前沿有趣, 并肯定了 PBL 在提升主动探究、团队协作、独立思考与理性思维等科学探究素养方面的积极作用。

综上, 对照实验的量化数据显示, 实验班学生科学探究精神发展情况显著优于对照班级。结合学生访谈结果来看, 学生普遍认同 PBL 模式对自身科学探究精神的促进作用。并且 PBL 模式与科学研究发现的过程具有高度相似性, 不仅可以激发学生的学习兴趣, 也能让学生在探究过程中内化科学探究精神。由此得出结论, PBL 模式能有效促进学生科学探究精神的发展。

5. 教学优化策略与反思

5.1. PBL 模式培养科学探究精神的教学策略

5.1.1. 挖掘教材素材, 创设真实问题情境

高中生物教材中蕴含丰富的科学探究精神培养资源。教师应该重视教材中的插图、图表、教学实验、科学史以及资料卡片, 科学前沿等补充材料, 充分挖掘其中的科学探究精神素材, 构成素材库, 它们既可用以传递知识, 还可以用来培养科学探究精神。在课前, 教师应根据教学内容, 创设一个贴近学生生活, 具有吸引力的问题情景, 选择具有真实性、典型性和启发性的素材, 激发学生的学习兴趣。例如, 在“细胞融合技术与单克隆抗体”“基因工程的基本操作程序”等内容教学中, 可引入疾病治疗、食品安全、生物技术伦理等现实议题, 引导学生从生活现象中发现问题, 激发好奇心和探究欲, 使学生在问题情境中自然进入 PBL 学习过程。

5.1.2. 设计梯度问题链, 引导学生逐步深入探究

PBL 模式强调问题驱动, 但有些问题容易偏离主题, 过于开放, 甚至出现为了提问而提问的现象, 这就容易导致学生讨论发散、探究方向不清, 教学适得其反。因此, 教师应围绕核心问题设计具有层次性的问题链, 将复杂问题分解为若干递进性子问题, 通过多层次的问题逐步引导学生从简单知识逐步上升到复杂问题的探讨。问题之间是有机的、过渡自然的而非机械地叠加在一起。在实际教学中, 通过在“新旧知识结合点”上设置问题引导型问题链, 激发学生的探究兴趣, 设置探究型问题链帮助学生明确资料查找、证据分析和方案设计方向, 设置反思型问题链引导学生回顾探究过程, 设置迁移型问题链促进知识应用。这种设计符合学生的认知发展, 不仅能够帮助学生加深对知识体系的认识还能培养他们的批判性思维能力和解决问题的能力。

5.1.3. 组织合作探究, 促进学生主动建构知识

在 PBL 课堂中, 教师不再是知识讲授者, 而应转变为学习组织者和探究引导者。在课上组织学生以小组为单位进行问题探究, 开展问题提出, 假设提出, 资料搜索, 方案设计, 观点形成等活动。分组应该遵循组间同质, 组内异质的原则, 同时教师应结合学生的基础和任务难度, 安排组内资料查找、过程记录和成果汇报等分工, 让每个学生都参与其中。在讨论过程中, 教师应关注各小组的进展, 及时纠正偏离主题的情况, 并鼓励学生提出不同意见。通过小组合作, 学生可以加深对生物学知识的理解, 逐步养成独立思考、主动探究和合作交流的习惯。

5.1.4. 强化证据论证, 培养理性思维和批判质疑

科学探究精神的核心不只是提出观点, 更在于能否用证据支持观点。教师在 PBL 教学中应引导学生建立“观点-证据-推理”的表达意识, 要求学生在展示学习成果时, 不仅要说出结论, 还应说明资料从哪里来、实验结果是什么, 以及为什么可以得出这一结论。对于学生的结论, 教师不可直接判断对错, 而应通过追问引导其反思: 证据是否充分, 推理是否严密, 有没有其他解释。这样可以促使学生从“我认为”转向“证据表明”, 逐步形成尊重事实、重视证据、敢于质疑和理性判断的科学态度。

5.1.5. 注重成果展示与反思迁移, 推动精神品质内化

成果展示是 PBL 教学中科学探究精神外显的重要环节。教师可以组织学生通过小组汇报、辩论、海报或方案展示等方式分享探究的结果, 并组织小组互评, 鼓励其他小组提出问题和改进意见。在课程最后, 教师可设置反思与迁移任务, 如“本次探究中哪些证据最关键?”“小组方案还有哪些不足?”“这一知识还能解释哪些生活现象?”。通过反思, 学生能梳理探究过程, 发现探究过程的不足之处, 坚持分析问题, 优化解决方案, 以此培养反思意识, 持续改进。通过迁移, 学生能够将课堂知识应用于现实生活, 逐步树立学以致用观念, 增强对生命的敬畏之心。

5.2. 教学实践存在的问题

本研究围绕 PBL 模式培养高中生物学科学探究精神进行了初步探索, 并取得一定实践成效, 但仍存在以下不足。

1) 教学实践周期较短。本研究仅开展了为期三个月的教学实验, 难以充分观察学生科学探究精神在不同维度上的持续变化。并且学习内容只局限在高中生物学《选修三》这一本书中, 更换教材后不同学习内容的教学效果可能有所改变。

2) 研究样本具有一定局限性。本研究对象仅为一所高中高二年级的两个班级, 样本数量有限, 学生基础、学习习惯和班级氛围等因素可能会影响研究结果的推广。

3) 科学探究精神评价体系有待完善。本研究主要依托问卷、课堂观察和访谈了解学生科学探究精神的发展情况, 课堂评价多以即时性、简短性反馈为主, 尚未形成系统化、过程化的评价方案。

4) PBL 模式需持续优化。高中生物学内容较抽象, 知识量大, 在实践后的学生访谈中, 仍然提到了课时紧张和教学资源不足的问题, 学生难以平衡好六门课程的学习。那么优化课堂设计提高课堂效率是一线教师必须考虑的内容。

5.3. 教学改进与建议

针对上述不足, 后续研究可从以下几个方面加以改进。第一, 应适当延长教学实践周期, 并将 PBL 模式应用于必修和选择性必修的不同教学内容中, 验证其在不同模块中的适用性和稳定性。第二, 可扩大研究样本, 选取不同学校、年级和层次的学生开展比较研究, 提高研究结论的代表性和推广价值。第三, 应完善科学探究精神评价体系, 在问卷、访谈和课堂观察的基础上, 增加学生自评、小组互评、学习档案袋和过程性评价, 更全面地反映学生在问题提出、证据分析、合作交流和反思迁移等方面的发展。第四, 教师应结合高中生物课时紧、内容多和学生学习负担重的实际情况, 优化 PBL 教学设计, 精炼问题链, 合理控制探究深度, 提前提供学习资源和任务分工, 从而提高课堂效率, 使 PBL 模式更好地服务于学生科学探究精神的培养。

6. 结语

本研究以高中生物学为载体, 以科学探究精神探究培养为主线, 引入问题链, 构建可操作的培养路

径,设计 PBL 与高中生物深度融合的实践框架。研究表明,PBL 模式与科学探究过程具有较高契合度,能够通过真实问题情境激发学生的探究兴趣,使学生在教师引导下围绕核心问题逐步深入思考,提高课堂探究的方向性和有效性。并在自主学习、小组合作、证据分析、成果展示和反思迁移中促进学生科学探究精神的发展。

从教学实践看,PBL 模式不仅有助于学生理解抽象的生物学知识,也能促使学生在自主学习和合作探究过程中形成理性思维,促进批判质疑、合作探究和分享传承。在后续教学中,教师可以通过创设真实问题情境,挖掘教材素材,设计梯度问题链,组织合作探究,强化证据论证,加强成果展示与反思迁移来落实科学探究精神的培养。

参考文献

- [1] 科技教育进课堂!七部门发文明确:分学段培养科学兴趣,跨学科融合育人[EB/OL].
http://www.moe.gov.cn/fbh/live/2025/77250/mtbd/202511/t20251113_1420228.html, 2025-11-12.
- [2] 王健.《普通高中生物学课程标准日常修订版(2017年版 2025年修订)》解读[J].基础教育课程, 2025(12): 61-64.
- [3] 孙燕妮.核心素养导向下小学生科学探究精神培养——以《设计制作蛋壳不倒翁》为例[J].福建基础教育研究, 2020(9): 127-128.
- [4] 武祯.依托初中化学实验教学,培养学生科学探究精神[J].天天爱科学(教学研究), 2021(9): 185-186.
- [5] 冯哲原.在科学教育中培育学生科学探究精神——以“用粒子模型描述物质的三态”为例[J].现代教学, 2024(S2): 65-66.
- [6] 梅怡楠,彭君科,李梁,等.基于 PBL 模式提升科学思维的教学设计——以“安培力的应用”教学为例[J].物理教学, 2025, 47(7): 15-18, 14.
- [7] 曲铁华,马艳芬.论当代中小学生科学精神的培养策略[J].中国教育学刊, 2005(2): 15-18.
- [8] Sinurat, S.W., Napitupulu, E.E. and Mulyono, M. (2021) Metaanalisis Pengaruh Model Problem-Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dan Self-Efficacy. *Paradikma: Jurnal Pendidikan Matematika*, **14**, 30-37.
<https://doi.org/10.24114/paradikma.v14i2.31645>
- [9] 吴红枚.学生“科学精神”核心素养发展初探[J].小学科学(教师版), 2020(11): 210.