

国内外初中生物学教材跨学科实践模块比较与情境重构模型的本土化建构

李心仪

扬州大学生物科学与技术学院, 江苏 扬州

收稿日期: 2026年1月1日; 录用日期: 2026年1月28日; 发布日期: 2026年2月6日

摘要

在义务教育新课标的要求下, 本研究旨在构建适应我国初中生物跨学科教学实际的本土化跨学科情境重构模型, 提升学生生物学学科核心素养和综合实践能力。以中美初中生物学主流教材为抓手, 通过人教版与美国初中生物学教材的跨学科实践模块比较分析, 发现美国教材在情境设计、跨学科整合方式、能力培养等方面有明显可借鉴之处。因此, 本研究基于情境认知理论和美国三维教学理论, 结合跨学科实践活动实施的现实困境, 构建了以“情境分类 - 情境筛选 - 情境结构”为三要素的本土化情境重构模型, 有效实现了情境的真实性与趣味性统一。此外结构化问题链与学科工具显性标注促进了知识的深度应用与迁移, 可控性机制确保了学科主线和跨学科整合的协同。该本土化情境重构模型为初中生物教材和实践教学提供了操作性强、理论扎实的参考路径, 对培育学生学科核心素养具有现实意义。

关键词

初中生物学, 跨学科, 情境设计

Localized Construction of a Situation Reconstruction Model Based on a Comparative Study of Interdisciplinary Practice Modules in Junior High School Biology Textbooks from China and Abroad

Xinyi Lei

College of Bioscience and Biotechnology, Yangzhou University, Yangzhou Jiangsu

Received: January 1, 2026; accepted: January 28, 2026; published: February 6, 2026

Abstract

In response to the requirements of the new compulsory education curriculum standards, this study aims to construct a localized interdisciplinary situation reconstruction model adapted to the realities of junior high school biology teaching in China, thereby enhancing students' core biological competencies and comprehensive practical abilities. Taking mainstream junior high school biology textbooks from China and the United States as a starting point, and through a comparative analysis of the interdisciplinary practice modules in the People's Education Edition (China) and American junior high school biology textbooks, it was found that American textbooks offer significant aspects that can be learned from in terms of contextual design, interdisciplinary integration methods, and skill development. Based on situated cognition theory and the American three-dimensional teaching framework, and considering the practical challenges of implementing interdisciplinary activities, this study proposes a localized situation reconstruction model with three core elements: situation classification, situation screening, and situation structuring. This model effectively achieves a balance between authenticity and engagement within teaching scenarios. Additionally, a structured problem chain and explicit marking of disciplinary tools promote the deep application and transfer of knowledge, while the controllability mechanism ensures the alignment of the disciplinary main line and interdisciplinary integration. This localized situation reconstruction model provides a robust and practical reference for junior high school biology textbooks and classroom teaching, and holds significant value for cultivating students' core scientific literacy.

Keywords

Junior High School Biology, Interdisciplinary, Situation Design

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

《义务教育生物学课程标准(2022年版)》(以下简称“新课标”)的课程理念强调“教学过程重实践”，鼓励通过探究类和跨学科综合实践活动，帮助学生建构概念、发展核心素养，并提升综合实践能力与创新能力。根据新课标编写的人教版《义务教育教科书·生物学》(以下简称“新教材”)已于2024年9月秋学期投入使用。新教材依据新课标要求，在《综合实践项目》中明确不少于10%的总课时用于此类活动，倡导学生通过小组合作完成项目设计、优化、动手操作与成果评价，促使知识与实践形成闭环[1]。

然而，现实课堂中跨学科活动的选题、内容整合与实施方式仍存在一定问题：部分主题偏离核心素养要求，缺乏真实情境支撑，呈现泛化和空洞化倾向；不同学科知识融合不够系统，有时出现“跨而不合”，导致内容零散化、拼盘化；教师在指导中易受本学科视角局限，跨学科方法的应用不足[2]。这些问题直接削弱了跨学科实践活动在培养学生应对复杂真实问题能力方面的育人作用。

与之相比，美国等国家的科学教材普遍强化主题统领与情境链条推进，强调在学科核心理念、跨学科大概念与科学实践间形成紧密联系，并配套多元评价机制[3]。这种设计不仅契合三维教学理念的要求，还能激发学生的探究兴趣，促进知识迁移与能力提升。因此，对比分析中美教材的实践活动体例，并结合三维教学理论等国际前沿教育理念，探索适合本土学情的情境重构模型，对优化教材设计与提升学生核心素养具有重要的理论和现实意义。

2. 中美初中生物学教材跨学科实践对比分析

本研究选取美国主流初中科学教材《科学探索者》(第3版)与我国人教版七年级新教材为代表性样本,聚焦跨学科实践活动的单元分布结构、内容设计模式进行对比分析。

2.1. 中美初中生物学教材跨学科模块设置对比分析

从跨学科实践活动分布形态看(见表1),两套教材均采取“每个单元或分册至少配置1个跨学科活动”的均衡安排,实现了对核心内容板块的全覆盖。人教版新教材的项目主题与单元核心概念呈一一对应关系,保证了学科内容与项目主题的紧密对接与课堂落实的可预期性;美国教材《科学探索者》中的跨学科探索与分册主题同样保持对应,但其项目命名多以生活世界或文化事象切入,中国新教材项目名称多为“制作/利用/栽培/设计并制作”一类的操作性动词,暗示较明确的工程化与探究型任务路径。

Table 1. Comparison of interdisciplinary module settings in U.S. middle school biology textbooks

表 1. 美初中生物学教材跨学科模块设置对比

2024人教版七年级初中生物教材——综合实践项目		第3版《科学探索者》——跨学科探索	
第一单元	生物和细胞	制作细胞模型	《细胞与遗传》
第二单元	多种多样的生物	利用细菌或真菌制作发酵食品	《动物》
第三单元	植物的生活	栽培一种植物,探究所需的环境条件	《从细菌到植物》
第四单元	人体生理与健康(一)	设计并制作人体结构模型	《人体生理卫生》
			狗——人类忠实的朋友
			丝绸的奥秘
			玉米——令世界为之惊叹的谷物
			奥林匹克运动

2.2. 中美初中生物学教材跨学科模块内容对比分析

Table 2. Content of the “Interdisciplinary Exploration” module in the U.S. middle school biology textbook “Science Explorer”

表 2. 美国初中生物学教材《科学探索者》“跨学科探索”模块内容

维度	跨学科主题	所跨学科	情境设置	活动设计
《从细菌到植物》	玉米——令世界为之惊叹的谷物	社会研究	总情境: 玉米的多样价值	
		科学	历史情境: 玉米的传播历程	社会研究活动
		数学	科学情境: 玉米的实际应用	社会调查活动
		语言艺术	数学情境: 玉米的产量数据	数学活动
		跨学科	文学情境: 玉米的神话传说	语言艺术活动
《动物》	丝绸的奥秘	跨学科	综合情境: 举办玉米狂欢节	跨学科活动
		科学	总情境: 丝绸历史和工艺	
		社会研究	科学情境: 蚕的变态发育	科学活动
		语言艺术	社会情境: 丝绸之路	社会研究活动
		数学	文学情境: 蚕神传说	语言艺术活动
《人体生理卫生》	奥林匹克运动	数学	数学情境: 蚕宝宝计数	数学活动
		跨学科	综合情境: 策划丝绸之路	跨学科活动
		社会研究	总情境: 奥运会历史与精神	
			社会情境: 古希腊奥运会	社会研究活动

续表

语言艺术	个人情境: 现代奥运会参会	语言艺术活动
数学	数学情境: 奥运会记录	数学活动
科学	科学情境: 高技术仪器训练	科学活动
跨学科	综合情境: 策划一个奥运会	跨学科活动

Table 3. Content of the “Comprehensive Practice Project” Module in the People’s education press seventh grade biology textbook

表3. 人教版七年级生物学新教材“综合实践项目”模块内容

维度	跨学科主题	所跨学科	情境设置
第一单元 生物和细胞	制作细胞模型	生物学	
		物理学	生活情境: 地球仪模型
		工程学	
第二单元 多种多样的生物	利用细菌或真菌 制作发酵食品	生物学	
		化学	生活情景: 日常食品制作
		工程学	
第三单元 植物的生活	栽培一种植物, 探究所 需的环境条件	数学	
		生物学	
		工程学	个人情境: 植物死亡原因与无土栽培
第四单元 人体生理与健康(一)	设计并制作人体结构模 型	数学	
		化学	
		生物学	
		物理	专业实践情境: 医疗应用
		工程学	
		语文	

中美初中生物教材跨学科实践活动在情境建构、学科整合与学科工具呈现方式上存在显著差异。美国《科学探索者》以复合主题情境为驱动(见表2), 以社会文化或公共议题为统摄情境, 分解为多学科分情境, 强调议题驱动与综合呈现, 构建出“议题锚定-分情境展开-综合表达回归”的开放式结构。其学科整合逻辑清晰且显性化, 社会研究、科学探究、数学分析、语言表达等任务模块并列呈现, 形成多源信息的协同与证据链整合。该模式的核心价值在于引导学生在真实社会文化议题下, 通过跨领域数据分析与论证表达, 发展批判性思维与创新性解决能力。

相较之下, 人教版《生物学》新教材的跨学科实践活动以单元核心概念为主轴(见表3), 强调任务流程的工程化、操作的规范化与评价的可实施性。活动通过生活、个人研究或专业实践等情境嵌入教学, 以项目化方式引导学生将生物知识转化为可观察、可操作的任务目标, 保障了课程在大班化教学环境中的实施效率与评估可靠性。这种模式的优势在于保证了探究活动的连贯性与课堂可控性, 但其学科整合维度与表现性任务的外显程度仍有限。

对比结果表明(见表4), 美国模式在开放性、工具显性与表达链延展上更具优势, 中国模式在工程化探究与实施闭环上更具可教性与落地性。两者的差异并非对立, 而是反映了跨学科教育在不同教育生态

下的功能定位差异。

Table 4. Comparison of interdisciplinary practical activity module content in U.S. and Chinese middle school biology textbooks

表 4. 中美初中生物学教材跨学科实践活动模块内容对比

维度	美国初中生物教材	人教版初中生物新教材
情境设计	复合主题	单一主题
	综合情境 - 分科情境 - 综合情境	综合情境
	开放性问题链引导探索	任务流程固定化, 重视工程迭代
跨学科整合	网状结构, 以生物学为核心, 分学科模块独立展开, 线性结构, 生物学为核心, 跨学科知识隐形渗透	以自然科学内容整合为主
	重视自然学科和人文社科的跨学科整合	依赖教师自主拓展学科工具
	显性标注学科工具	
任务与产出	链式组织, 重表现性任务	流程化设计, 重工程探究与作品完成
能力培养	注重论证与表达、数据分析、创新沟通、批判性思维	强调系统思维、工程实践与操作规范

3. 情境重构模型构建

3.1. 理论支持

情境认知理论强调, 知识并非孤立存在, 而是嵌入于具体的社会文化情境与实践活动之中, 学习过程本质上是学习者在真实或拟真情境中参与意义建构的过程。该理论强调情境的真实性、参与性与任务导向性, 这为跨学科实践活动中情境的选择与组织提供了重要依据。

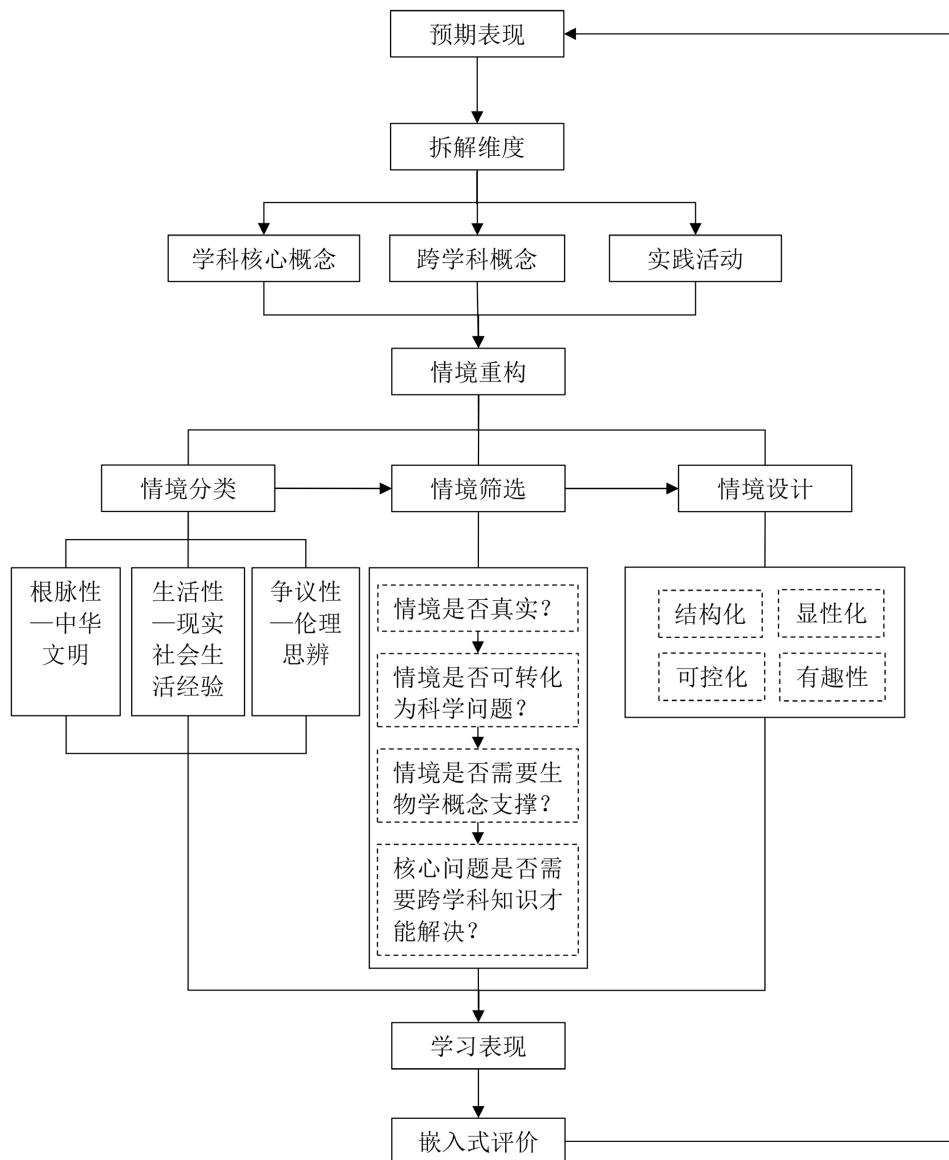
美国三维教学理论则从课程实施层面提出, 科学学习应同时关注学科核心概念、跨学科大概念与科学实践活动, 并通过“预期表现”将三者整合为可观察、可评价的学习结果。这一理论为跨学科实践活动的目标拆解与任务设计提供了清晰框架。

基于上述理论, 本研究的情境重构模型(见图 1)以美国三维教学理念与情境认知理论为核心支柱, 构建的本土化情境重构模型在结构上体现为“情境分类 - 情境筛选 - 情境结构”三个关键环节。其中, 情境分类通过区分根脉性、生活性与争议性情境, 回应了情境认知理论关于文化关联性与社会真实性的要求; 情境筛选以问题可探究性、生物学核心概念支撑性及跨学科协同性为标准, 体现了三维教学理论对学习目标与实践任务一致性的强调; 情境结构则通过“情境链 - 任务链 - 证据链”的设计方式, 将知识学习、实践活动与学习评价加以整合, 确保教学活动在真实情境驱动下达成预期表现目标。

具体而言, 在设计逻辑上, 首先依据课程标准、教材内容及现实学情, 从“预期表现”出发确定学生应达到的综合能力目标, 并将预期表现拆解为可观察的学习行为。

按照三维教学框架, 分别明确学生在学科核心概念维度需掌握的生物学关键知识、在跨学科概念维度需理解的通用科学思想及相关的跨学科知识, 在实践活动维度需完成的问题提出、建模、数据采集与分析、解释与论证及工程优化等任务并且以实践活动为载体思考^[4]。

在此基础上, 对教材中的情境进行重构: 先进行情境分类, 再依据与三维教学紧密关联的问题链逐步筛选有效情境, 确保情境真实性、可转化为科学问题, 并需要生物概念与跨学科知识支持。以筛选后的情境为核心, 将概念学习与跨学科实践整合为“情境链 - 任务链 - 证据链”结构化设计, 保证教学活动既达成知识与能力目标, 又保持情境驱动。

**Figure 1.** Context reconstruction model**图 1. 情境重构模型**

评价环节采用嵌入式设计，在设定预期表现时同步确定各能力的评价方式与证据类型，将过程评价、整合性评价与证据链可视化相结合，保证“教-学-用-评”一致，促进学生在跨学科实践活动中实现深度学习与综合素养发展。

3.2. 情境重构

(1) 情境分类

情境学习理论强调，知识的获得与意义生成依赖于学习者在真实或近似真实的情境中参与实践活动。教材中的情境如果能与学生的经验、文化背景和思维兴趣建立联结，就更易激发深度学习与迁移。基于此，情境重构的第一步在于按照情境的来源与功能进行系统分类与优化，以保证学习的真实性、关联性与价值引导。

本研究提出三类情境：其一为根脉性，源于本土化构想，强调立足学生熟悉的本土文化资源与地域生活经验，既契合学生熟悉的文化语境，又呼应课程纲要“坚持文化自信”，有助于将生物学习与学生熟悉的文化经验相联系，引导学生在具体情境中理解科学知识的社会文化背景，从而发挥课程的价值引导功能。其二为生活性，贴近学生的日常生活与社会经验，确保学习内容可感知、可实践，降低理解门槛，提升参与度。其三为争议性，聚焦科学与伦理、社会的交汇问题，尽管对教师的引导要求较高，但对学生批判性思维和多维度分析能力的培养价值突出。三类情境相辅相成，为情境重构提供了理论支撑和分类依据，使课堂既有文化深度，又有生活温度与思辨力度。

(2) 情境筛选

知识的意义植根于真实的社会与实践情境，故第一步应判定情境的真实性，即情境是否与学生实际生活或社会经验紧密相关。其次，依据 NGSS 提出的科学课程标准，优质教学情境应能转化为可探究的科学问题，便于学生开展证据收集与科学论证的实践活动。第三，结合生物学学科核心素养，判断情境是否需要生物学学科核心概念作为解释和知识支撑，确保学习活动促进学生对基本科学原理的深入理解。最后，参考跨学科知识体系，分析核心问题是否需要多学科协同解决。核心问题必须依靠多学科知识和概念才能解决，这是跨学科学习的核心判断标准之一，从而培养学生的综合思维与创新能力。

(3) 情境设计

情境设计结构化的核心在于教师课前要形成一个逻辑通顺、人文表述的问题链，将每个问题链下分设各跨学科实践活动形成任务链，解决一个个问题，形成证据链，最终解决核心问题，得出最终产品。将概念学习与跨学科实践整合为“情境链-任务链-证据链”结构化设计，保证教学活动既达成知识与能力目标，又保持情境驱动。值得注意的是，问题链结构化，问题下设的各任务也可以参考教材中的结构化流程，但是任务类别、数量可以是不定的。教师可以以要达成的核心素养为导向，在问题下设置分层任务，比如基础层和进阶层。

情境设计显性化是指学科知识和学科工具显性标注。支架理论认为，在学生尚不熟练时，教师应通过明确标注和操作示范，将学科工具可视化，使学生在教师指导下逐步学会独立运用。显性化标注能够降低学习难度，减少盲区，提升学习自信和独立探究能力。为促进学生发散思维，教师应在教学活动前显性标注并讲解相关学科知识，特别是初一学生对物理、化学等学科接触较少，更需深入浅出地解释并示范操作，引导学生将知识与技能应用于实际问题解决。除学科知识外，教师还需提前准备如图表等学科工具，建议形成可修改和重复使用的工具包。同时，要注意跨学科知识需与生物学科主线有机融合，避免割裂。

情境设计的可控性核心在于形成一个“双锚定机制”(见图 2)。教师要根据双锚定机制仔细思考该问题是否有助于学生对生物学概念的理解、跨学科概念的理解以及探究能力等能力方面的提升，是否有探索的价值。在教学过程中容易出现老师为了解释跨学科概念，导致生物课变成化学课或者物理课，导致

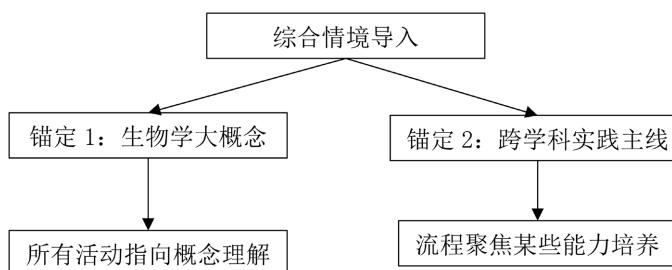


Figure 2. “Double anchoring mechanism” of context design control
图 2. 情境设计可控性的“双锚定机制”

知识复杂化，所以深入浅出地将跨学科知识融合到生物学概念和实践活动中很重要，时刻注意生物学科的主导地位。

情境设计的有趣性是指情境设计既要追求真实性，也要兼顾趣味性，二者缺一不可。若情境不够真实，会削弱知识应用能力；若不有趣，则难以激发学习兴趣。高质量教学应将知识学习与知识应用紧密结合，实现知识的迁移和核心素养的提升。因此，“有趣的真实”应成为教学情境创设的方向。让学生在“真实情境”中操练知识，是实现知识学习和内化的重要过程[5]。

3.3. 本土化情境重构模型的教学案例示例

为验证本土化情境重构模型在实际教学中的可操作性与适切性，以人教版七年级上册“植物的生活”单元中“栽培一种植物，探究其生长所需环境条件”的综合实践活动为例，对模型的具体应用过程进行说明。

在情境分类阶段，教师并未直接沿用教材中相对抽象的探究表述，而是从学生日常经验出发，选取具有明显生活关联性的生活性情境作为教学起点，如“同一盆植物在家庭阳台、教室窗台或室外环境中生长状态不同”这一常见现象。该情境与学生生活经验高度契合，能够激发探究兴趣，同时避免情境空泛化。在此基础上，教师结合劳动教育与绿色发展理念，引导学生思考植物生长与人类生活之间的关系，使情境兼具真实性与价值导向。

在情境筛选阶段，教师围绕所选情境对其教学价值进行系统判断。首先，该情境能够自然转化为“植物生长受哪些环境因素影响”“不同因素对植物生长的作用是否相同”等可探究的科学问题，具有明确的问题指向性。其次，问题的解决需要依托植物生长与发育、环境因素等生物学核心概念，同时涉及变量控制、数据记录与简单统计分析等跨学科知识与技能，符合跨学科实践活动的基本要求。最后，相关探究活动能够通过观察、测量和记录获得证据，具备实施条件和评价可能性，因此被确定为可进入课堂的有效教学情境。

在情境结构阶段，教师依据“情境链-任务链-证据链”的结构化思路对教学活动进行整体设计。在情境链层面，以“植物为何在不同环境中生长状况不同”为统摄问题贯穿始终；在任务链层面，围绕核心问题依次设置“提出假设-设计实验-实施栽培-记录数据-分析结果-解释结论”等层级递进的探究任务，确保各活动之间逻辑连贯、目标清晰；在证据链层面，引导学生通过生长记录表、观察图示和数据简表等形式呈现实验过程与结果，为结论提供依据。

教学过程中，教师对相关学科知识和工具进行显性标注与示范，如明确指出控制变量的方法、规范生长记录表的填写方式，并提供可反复使用的数据整理模板，降低学生的操作难度。同时，通过引导学生始终围绕植物生长这一生物学主线展开分析，借助“是否有助于理解生物学概念”“是否服务于探究目标”这一“双锚定机制”，确保跨学科内容的引入不削弱生物学课堂的学科属性，从而提升课堂的整体可控性。

该案例表明，基于本土化情境重构模型设计的跨学科实践活动，能够在保证教学结构清晰、实施可控的前提下，将真实情境、跨学科任务与生物学核心概念有机整合，为模型在初中生物教学中的应用提供了具体参照。

在实际教学中，研究者基于本土化情境重构模型在七年级生物教学中进行了初步应用探索。通过课堂观察、学生学习过程记录及课后访谈等方式收集教学反馈发现，基于情境重构模型设计的跨学科实践活动有助于提升学生的问题理解深度和参与积极性，学生在任务完成过程中表现出更清晰的探究思路和证据意识。

需要指出的是，本研究的教学应用尚处于探索阶段，后续研究可通过行动研究或准实验研究等方式，

进一步收集学习成果数据，对模型的教学效果进行系统检验与持续修正。

4. 结语

本研究通过梳理与论证情境设计在初中生物跨学科实践活动中的理论基础、实践框架与实施策略，指出高质量的情境设计需兼顾真实性与趣味性，并以结构化、显性化及可控性为核心原则。真实且有趣的情境能够激发学生探究动机，推动知识迁移和解决实际问题的能力提升。结构化问题链和学科工具的显性标注不仅降低了学习门槛，还促进了跨学科知识的融合。教师在教学实践中应注重生物学主线地位，合理整合多学科知识与工具，提升科学探究与创新能力。

参考文献

- [1] 赵占良. 浅议如何用好新教材[J]. 生物学教学, 2024(6): 4-6.
- [2] 李洪修, 崔亚雪. 跨学科教学的要素分析、问题审视与优化路径[J]. 课程·教材·教法, 2023(1): 43-48.
- [3] NGSS Lead States (2013) Next Generation Science Standards: For States, By States. The National Academies Press.
- [4] 王文礼. 从探究式教学到三维教学: 美国科学教学重心的转移[J]. 比较教育学报, 2021(4): 164-176.
- [5] 周序. 有趣的真实: 教学情境创设的思路转向[J]. 课程·教材·教法, 2025, 45(5): 75-81.