

STSE理念下高中生物学社会责任培养的教学实践

——以“激素调节的过程”为例

温云慧*, 张雁#

合肥师范学院生物与食品工程学院, 安徽 合肥

收稿日期: 2026年4月23日; 录用日期: 2026年5月22日; 发布日期: 2026年5月29日

摘要

针对高中生物学教学中知识传授与价值引领脱节的问题, 探索STSE教育理念与社会责任培养的深度融合路径。以“激素调节的过程”为教学载体, 构建并实施“STSE情境导入-科学探究-社会议题-技术应用-环境关联-伦理实践”六环节阶梯式教学模式, 并将该模式扩展为围绕“内分泌干扰物与人体健康”主题的项目式学习单元, 历时4~5周。教学实践结果显示: 95%以上学生能系统掌握血糖平衡调节、甲状腺激素分级调节及激素调节特点等核心知识; 学生在项目式学习中表现出从被动接受到主动探究的积极转变, 健康责任意识、科技伦理判断能力及环境关注素养得到整体提升; 实践作业显示学生能将课堂所学转化为实际行动。研究表明, STSE导向的六环节项目式教学模式实现了生物学知识传授与社会责任培养的有机统一, 为高中生物学核心素养培育提供了可行范式。

关键词

STSE教育理念, 高中生物学, 激素调节的过程, 社会责任培养, 项目式学习

Teaching Practice of Cultivating Social Responsibility in High School Biology under the STSE Concept

—Taking “The Process of Hormone Regulation” as an Example

Yunhui Wen*, Yan Zhang#

College of Biology and Food Engineering, Hefei Normal University, Hefei Anhui

*第一作者。

#通讯作者。

Abstract

To address the disconnection between knowledge imparting and value guidance in high school biology teaching, this study explores the integrated path of STSE educational philosophy and social responsibility cultivation. Using “the process of hormone regulation” as the teaching carrier, a six-stage teaching model of “STSE context introduction-scientific inquiry-social issues-technology application-environmental connection-ethical practice” is constructed and implemented, extended into a project-based learning unit centered on “endocrine disruptors and human health” lasting 4~5 weeks. The results show that over 95% of students systematically master core knowledge; their health responsibility awareness, technological ethics judgment, and environmental concern literacy are enhanced; practical assignments demonstrate the transformation of knowledge into action. The research indicates that the STSE-oriented six-stage project-based teaching model achieves the organic unity of biology knowledge imparting and social responsibility cultivation.

Keywords

STSE Educational Philosophy, High School Biology, The Process of Hormone Regulation, Social Responsibility Cultivation, Project-Based Learning

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

高中生物学核心素养明确要求培育学生社会责任,使其能运用学科知识解决实际问题、关注社会议题。STSE教育理念强调科学技术社会环境的有机融合,为社会责任培养提供了关键支撑[1]。当前部分生物教学存在知识传授与价值引领脱节问题,难以有效落实素养目标[2]。激素调节的过程作为稳态与调节模块的核心内容,与人类健康、公共卫生及环境因素密切相关,是渗透STSE教育、培养学生社会责任的优质载体[3]。

STSE教育理念的形​​成经历了从STS到STSE的发展历程。20世纪70年代,西方国家率先提出STS教育理念,强调科学与技术在真实社会情境中的相互作用。进入21世纪,环境要素被纳入框架,形成了STSE教育理念。目前,STSE教育有多种实施模式。5E教学模式(参与、探究、解释、迁移、评价)与STSE结合可有效培养学生的生物学核心素养[4]。6E学习模式(参与、探索、解释、工程、深化、评价)在科学探究中培养科学思维,在工程设计中提升问题解决能力[5]。“三阶式”教学模式(解决真实情境问题、探讨社会现实问题、参与社会实践活动)在社会责任培养方面也显示出独特价值[6]。

然而,已有研究存在明显不足:多数研究将STSE作为教学的“补充元素”或“情境导入资源”,未实现与知识体系的结构性整合;现有教学模式多为单​​次课设计,学生难以经历完整的价值提升过程;STSE四个维度分布不均衡,环境维度往往被边缘化。基于此,本研究构建了“STSE情境导入-科学探究-社会议题-技术应用-环境关联-伦理实践”六环节教学模式,并将其扩展为围绕“内分泌干扰物与人体健康”主题的项目式学习单元,用时数周,让学生完整经历科学探究、社会调查、技术应用分析

和伦理思辨的全过程。

2. 教学内容分析及设计思路

本节课选自人教版高中生物学选择性必修一《稳态与调节》第3章第2节,核心内容包括血糖平衡的调节、甲状腺激素分泌的调节及激素调节的特点。血糖平衡调节涉及来源去向、激素作用、反馈调节及糖尿病相关知识;甲状腺激素分泌调节聚焦分级调节与反馈调节机制;激素调节特点体现体液运输、靶器官靶细胞、信使作用、微量高效四大特性。内容既包含抽象的生理机制,又与健康、医疗、环境等现实议题密切相关。

从 STSE 四个维度分析本课的融合价值:科学维度上,激素调节机制揭示了生命系统维持稳态的精密调控网络;技术维度上,激素检测技术、人工合成激素药物体现了科技的双刃剑效应;社会维度上,糖尿病高发态势、健康中国战略涉及公共健康与社会公平;环境维度上,内分泌干扰物污染、碘缺乏病的地域分布揭示了环境对健康的深远影响。

基于 STSE 教育理念,构建六环节教学模式。为克服单课时教学的局限性,将该模式扩展为主题式项目学习单元,以“内分泌干扰物与人体健康”为核心议题,历时 4~5 周。学生在课外完成社会调查和小组项目研究,课内进行核心知识探究、案例研讨和成果展示答辩。

3. 教学目标

生命观念:通过剖析血糖平衡与甲状腺激素分泌的调节过程,阐明反馈调节与分级调节在维持机体稳态中的核心作用,深化生命系统动态平衡的观念。

科学思维:能够基于实验资料与生理机制,运用建模、分析等方法阐释激素调节的动态过程,概括激素调节的普遍特点,提升逻辑推理与模型建构能力。

科学探究:能够从马拉松运动、糖尿病防治、环境内分泌干扰物污染等社会现象中,提出与激素调节相关的探究问题,设计调查方案并通过实地调查或文献研究收集数据,初步具备基于证据进行推理分析的探究能力。

社会责任:能够运用 STSE 视角分析糖尿病的防治责任,辩证评价激素技术的应用利弊,参与环境内分泌干扰物污染调查并提出合理的个人与社区行动方案,形成健康生活意识与理性参与公共议题的态度。

4. 教学过程

4.1. STSE 情境导入:马拉松运动中的生命稳态挑战

教师展示马拉松比赛选手冲刺的实景图片,呈现核心数据:运动员每小时至少消耗 300 克糖类,正常人血糖含量为 3.9 至 6.1 毫摩尔每升,全身血量约 5 升。学生通过计算发现:仅靠血液中葡萄糖,运动员理论上只能奔跑约 1 分钟。面对“为何运动员能完成 2 小时以上的极限运动”这一核心问题,学生产生认知冲突。

教师进一步拓展情境,引入环境内分泌干扰物议题。展示近 50 年全球糖尿病发病率与双酚 A 等化学品产量的同步增长趋势,使学生初步认识到环境中的微量化学物质可能干扰人体调节机制。教师正式发布项目式学习的核心任务:调查校园及家庭环境中的内分泌干扰物来源,分析其对同龄人健康的潜在风险,并提出《青少年环境健康保护倡议书》。同时展示项目成果的评价标准,包括科学准确性、数据支持、社会价值和责任行动四个维度。

教师播放马拉松选手赛后补充能量、医疗点监测运动员血糖的短视频,引入大型体育赛事医疗保障体系。学生分组讨论:如果自己是赛事医疗志愿者,应如何为运动员设计科学的能量补给方案?同时布

置学生以小组为单位, 初步调查家庭中可能含有内分泌干扰物的产品。

设计意图: 本环节将科学问题与社会现象紧密结合, 引入环境维度议题, 激发学生探究动机。生命观念上建立稳态认知; 科学探究上提出可探究问题; 社会责任上关注健康与环境议题。

4.2. STSE 科学探究: 血糖平衡与甲状腺激素调节的模型建构

教师组织学生开展自主阅读与图解分析, 聚焦教材中血糖来源与去路的示意图。学生以小组合作形式绘制精细的血糖代谢概念图, 重点关注肝糖原与肌糖原的代谢差异, 明确肌糖原不能直接分解为葡萄糖补充血糖这一关键细节。

教师展示胰岛的显微结构示意图, 标注胰岛 A 细胞与 B 细胞的分布。学生分步推演激素作用机制: 血糖浓度升高时, 胰岛 B 细胞分泌胰岛素, 通过促进组织细胞摄取利用葡萄糖、促进糖原合成、促进葡萄糖转化为非糖物质三条路径增加血糖去路, 同时抑制肝糖原分解和非糖物质转化减少血糖来源。反之, 学生推演胰高血糖素的升糖机制。教师利用动态课件演示两种激素的拮抗作用, 学生直观理解反馈调节是维持血糖稳态的核心原理。

教师引入班廷和贝斯特发现胰岛素的科学史资料。学生通过角色扮演, 模拟设计验证胰岛素功能的实验方案, 体验科学知识产生的艰辛过程。

以寒冷环境下机体产热调节为切入点, 教师展示甲状腺激素分泌的实验资料: 摘除垂体后甲状腺萎缩、激素分泌减少, 注射垂体提取物可恢复; 注射促甲状腺激素释放激素可促进促甲状腺激素分泌。学生分组分析实验数据, 自主构建下丘脑 - 垂体 - 甲状腺轴的分级调节模型, 理解级联放大效应及反馈调节机制。

设计意图: 本环节通过科学探究和科学史浸润, 实现科学维度的深度融入。学生运用建模方法建构双重模型, 深刻理解反馈调节和分级调节维持稳态的机制, 认识科学研究对人类健康的贡献。

4.3. STSE 社会议题: 糖尿病防治中的个人责任与公共健康

教师呈现《中国糖尿病防治现状》报告中的数据, 展示我国庞大的糖尿病患者基数、较低的知晓率与控制率, 并与“健康中国 2030”规划目标进行对比。学生运用血糖调节模型分析两种糖尿病类型的病因本质: 1 型糖尿病源于胰岛 B 细胞受损导致的胰岛素绝对缺乏; 2 型糖尿病与胰岛素抵抗及相对分泌不足密切相关, 肥胖、缺乏运动、不健康饮食及外源性内分泌干扰物暴露是重要的环境风险因素。

基于此, 学生围绕多层次议题展开结构化讨论。个人层面: 如何通过优化饮食结构、保证体育锻炼来践行对自身健康的终身责任。家庭层面: 如何帮助有糖尿病风险的家人建立健康生活方式。社区层面: 如何利用校园广播、宣传栏等途径宣传糖尿病早期筛查与预防的重要性。社会层面: 政府和社会应如何保障糖尿病患者的药物可及性, 如何通过公共政策促进全民健康。

设计意图: 本环节聚焦社会维度, 将知识学习与社会责任培养有机结合。学生运用模型分析疾病病因, 将个人健康责任与社会公共健康紧密关联, 思考具体责任践行路径。

4.4. STSE 技术应用: 激素检测技术的价值与边界

教师以“看不见的信使”为主题, 引导学生探究激素调节的特点及其技术应用。学生分组归纳激素调节的共同特点, 结合具体技术应用深化理解。

通过体液运输特点, 引入临床抽血检测激素水平的技术原理。学生分析甲状腺功能五项检测报告, 学习根据激素指标判断甲状腺功能状态。作用于靶器官靶细胞特点, 以促甲状腺激素仅作用于甲状腺为例, 阐释特异性受体机制。教师介绍靶向药物设计原理, 展示基础科学研究如何转化为临床应用。作为信使传递信息特点, 强调激素仅作为信号分子。教师引导学生思考滥用外源性激素对内分泌系统的干扰。

微量和高效特点, 展示血液中激素浓度数据及一毫克甲状腺激素增加产热 420 万焦耳的实例, 引入兴奋剂检测技术, 介绍世界反兴奋剂机构如何发现违规使用激素类兴奋剂。

学生围绕“激素检测技术的价值与边界”展开研讨: 技术价值层面, 激素检测如何帮助疾病诊断、指导治疗、保障公平竞争; 技术边界层面, 检测误判风险、健康隐私保护、普及成本由谁承担等问题。学生在研讨中认识到技术应用既带来福祉也伴随挑战。

设计意图: 本环节体现技术维度。学生从案例中概括激素调节规律, 理解生物学知识在医疗技术中的应用价值与边界, 形成负责任的技术观。

4.5. STSE 环境关联: 内分泌干扰物与健康风险调查

教师呈现地方性甲状腺肿的分布地图与历史图片, 介绍碘元素在甲状腺激素合成中的关键作用。学生运用分级-反馈调节模型分析碘缺乏导致甲状腺肿大的病理过程, 直观理解环境因素如何通过干扰内分泌系统影响健康。

在此基础上, 教师引入更广泛的环境议题: 环境中的内分泌干扰物。呈现双酚 A、邻苯二甲酸酯等常见内分泌干扰物的来源与危害, 播放微视频展示其从生产、使用到生物富集的全生命周期。

正式进入项目式学习的实践阶段。学生分组开展“校园及家庭环境中的内分泌干扰物调查”活动。教师下发调查指导手册, 包括调查背景、问卷模板、数据记录表和统计分析示例。各小组需完成: 设计调查问卷或观察清单, 涵盖塑料水瓶、食品包装、个人护理产品等潜在来源; 选择具体调查地点进行实地走访; 收集至少 15~20 个样本数据; 查阅至少 3 篇学术文献了解各类内分泌干扰物的健康效应; 撰写调查分析报告, 包含数据可视化图表、问题分析和改进建议。调查时间为一周, 教师通过在线平台和定期座谈会提供指导。

设计意图: 本环节是项目式学习的核心实践环节, 体现环境维度的深度融入。学生运用模型解释环境因素导致的健康问题, 设计并实施调查, 经历完整探究过程, 建立起从知识到行动的责任链条。

4.6. STSE 伦理实践: 激素技术应用的多维审视与责任外化

教师系统呈现激素技术应用的典型案例, 分为三类: 救治类如胰岛素治疗糖尿病; 生产类如促性腺激素用于鱼类人工授精; 风险类如瘦肉精使用、运动员服用兴奋剂、环境激素污染。学生围绕“激素技术应用的边界与责任”主题, 分组选取案例从科学有效性、社会价值、健康风险、环境影响等维度进行分析。随后针对“激素在养殖中的应用是否应全面禁止”“环境激素污染应由谁承担责任”等议题展开辩论, 在观点交锋中形成理性认识: 激素技术的应用应遵循安全优先、环境友好、公平公正的原则。

本环节安排项目式学习的成果展示与总结。各小组展示环境内分泌干扰物调查报告, 其他小组和教师从科学性、数据质量、分析深度、建议可行性等维度进行评议。随后, 各小组制定《青少年环境健康保护行动方案》, 包含向社区或学校提交的书面建议、面向同龄人或社区居民的宣传内容、个人环保行为调整计划。部分小组将宣传材料实际张贴于校园宣传栏或在社区活动中展示。

课堂小结环节, 教师引导学生构建完整的知识网络: 以稳态维持为核心, 串联血糖平衡调节、甲状腺激素分级调节及激素调节特点, 强调反馈调节与分级调节是稳态维持的关键机制。实践延伸环节, 学生从三项作业中选择完成: 设计《青少年健康生活指南》; 撰写《激素技术的利与弊》短文; 继续完善内分泌干扰物调查报告。

设计意图: 本环节是 STSE 教育与社会责任感培养的核心整合点。学生从多维度辩证分析复杂问题, 通过实践作业将社会责任意识外化为实际行动, 实现知行合一。

5. 教学反思

本次教学实践以 STSE 教育理念为指导, 将六环节模式扩展为项目式学习单元, 取得以下效果。知识掌握层面, 95%以上学生能够准确描述核心知识, 运用反馈调节和分级调节原理解释生理现象。素养发展层面, 学生在健康责任意识、科技伦理判断能力、环境关注素养等方面得到提升, 课堂讨论中能够主动运用 STSE 视角分析现实议题。行为转化层面, 实践作业显示学生能将课堂所学应用于实际, 部分小组主动将环境健康知识在家长群推送或向家人科普, 项目式学习对真实责任行为的激发效应明显。

与已有研究相比, 本教学模式呈现出显著的一致性。崔志林等[4]的研究表明 STSE 教育可提升学生学科素养与社会参与意识, 本研究通过项目式学习的实证数据进一步支持了这一结论。同时, 本研究也体现出差异性。赵文浪[6]提出的“三阶式”模式聚焦于三个环节, 而本研究的六环节模式在 STSE 四个维度的整合深度上更为精细, 特别是将技术维度和环境维度作为独立环节进行深入探究。卢钊等[7]的研究强调 STSE 理念在单课时中的实践路径; 本研究通过跨数周的项目式学习, 有效弥补了时间跨度不足的缺陷。

教学过程中存在以下待改进之处。第一, 部分学生对反馈调节动态本质的理解仍不够深入, 需通过动态演示、模拟实验等强化认知。第二, 激素技术应用研讨环节中, 部分学生思辨深度有待提升, 后续应提前提供更详细的案例资料, 设置阶梯式问题。第三, 环境内分泌干扰物调查环节中, 部分小组对调查设计思路不够清晰, 需在启动前增设方法论培训。第四, 团队协作表现参差不齐, 可结合角色制度及分阶段自评互评加以改善。第五, 社会责任培养的效果评价需要建立更完善的素养评价体系, 从多维度跟踪学生社会责任意识的发展过程。

本教学模式的创新之处体现在三个方面。其一, 以 STSE 四个维度为框架重构教学过程, 实现从“知识主线”向“素养维度”的结构转型。其二, 将社会责任培养从附加任务转变为内嵌目标, 通过项目式学习的时间延展性保障深度融入。其三, 引导学生从知识接受者转变为社会参与者, 辩论、展示、行动倡议等“外化”环节对学生形成责任认同具有关键作用。

6. 结论

本研究围绕 STSE 教育理念与高中生物学社会责任培养的融合路径, 以“激素调节的过程”为载体, 构建了六环节项目式教学模式。研究得出以下结论。

第一, STSE 导向的六环节项目式教学模式能够有效实现生物学知识传授与社会责任培养的有机统一。学生在该模式下的知识掌握程度与素养发展水平均优于传统教学, 说明以 STSE 理念为主线重构教学流程是破解“知识传授”与“价值引领”脱节困境的有效路径。

第二, 项目式学习的时间延展性是保障 STSE 理念深度融入的关键因素。为期 4~5 周的主题项目能够支持学生完成从知识建构到调查研究再到责任外化的完整学习循环, 学生的探究主动性、资料查阅能力和社会责任感明显提升。

第三, 社会责任培养的“外化”环节 - 辩论、展示、行动倡议 - 对学生形成责任认同具有关键作用。只有将 STSE 四个维度的学习成果汇聚为面向真实社会受众的价值传递和行动实践, 才能使学生实现从“知识的被动接受者”向“责任的主动承担者”的身份转变。

综上所述, 本研究构建的教学模式在教学内容重构、教学过程设计和育人目标落实三个层面形成了统合方案, 为高中生物学核心素养的系统培养提供了可行范式。后续研究应进一步面向更广泛的生物学主题检验和完善该模式的适用性, 并加强长期跟踪评价。

参考文献

- [1] 吕艳坤, 唐丽芳, 李金蓉. 基于 STSE 开展科学教育跨学科实践的逻辑理路、现实困境与优化路径[J]. 天津师范

大学学报(基础教育版), 2025, 26(4): 58-63.

- [2] 洪睿, 杨军. STSE 教育理念在高中生物学教学中的融入——以选择性必修 2 为例[J]. 科学咨询, 2023(12): 191-193.
- [3] 张薇薇. 核心素养下 STSE 教育理念在初中生物课堂中的构建研究[J]. 科学咨询(科技·管理), 2020(14): 191.
- [4] 崔志林, 张薇薇, 赵鹏. 论述生物教学中渗透 STSE 教育的意义[J]. 才智, 2020(8): 44.
- [5] 崔志林, 张薇薇, 赵鹏. STSE 教育理念在生物情境教学法中的应用[J]. 现代交际, 2020(6): 35-36.
- [6] 赵文浪. 生物学单元教学中发展社会责任的“三阶式”教学模式探索——以“种群及其动态”单元教学为例[J]. 生物学教学, 2024, 49(9): 9-12.
- [7] 卢钊, 路梦雅, 徐忠东, 等. 核心素养视域下指向 STSE 理念的生物学课堂实践——以“细胞中的无机物”一课为例[J]. 中学生物教学, 2025(17): 47-49.