

高中生物教材中STSE内容呈现方式及特点分析

代凯艳

赤峰学院化学与生命科学学院，内蒙古 赤峰

收稿日期：2025年1月17日；录用日期：2025年2月19日；发布日期：2025年2月26日

摘 要

本研究聚焦于基于STSE (Science, Technology, Society, Environment)教育理念的高中生物教材栏目教学。当前高中生物教材设置多样栏目，蕴含丰富教育资源。然而教学实践中，对其结合STSE理念挖掘利用不足。本研究通过分析教材栏目特点，探索如何将STSE理念融入其中，旨在提升教学的科学性、趣味性与实用性。结合生成式人工智能的优势，提出针对性教学策略，旨在提升学生生物学核心素养，促进学生全面发展。通过整合生成式人工智能资源、创设情境、引导探究与合作等策略，有助于增强学生对生物知识的理解，培养其科学思维、社会责任感与环保意识等，为优化高中生物教学，充分发挥教材栏目价值提供有益参考。

关键词

STSE教育理念，高中生物学，“科学·技术·社会”栏目，教学策略，生成式人工智能

Analysis on the Presentation Modes and Characteristics of STSE Content in High School Biology Textbooks

Kaiyan Dai

School of Chemistry and Life Sciences, Chifeng University, Chifeng Inner Mongolia

Received: Jan. 17th, 2025; accepted: Feb. 19th, 2025; published: Feb. 26th, 2025

Abstract

This study focuses on the teaching of high school biological textbooks based on STSE (Science,

Technology, Society, Environment) education concepts. At present, a variety of high school biological textbooks are set up, which contain rich educational resources. However, in teaching practice, insufficient use of its combination of STSE concept. By analyzing the characteristics of the textbook column, this study explores how to integrate the STSE concept into it, which aims to improve the scientific, interesting and practicality of teaching. Combined with the advantages of generating artificial intelligence, it proposes a targeted teaching strategy to improve the core literacy of students' biology and promote the comprehensive development of students. Through integrating the strategies such as the production of artificial intelligence resources, creating situations, guiding inquiry and cooperation, it will help enhance students' understanding of biological knowledge, cultivate their scientific thinking, social responsibility and environmental awareness, etc., in order to optimize high school biological teaching, give full play to teaching materials. The value of the column provides useful reference.

Keywords

STSE Education Concept, High School Biology, "Science, Technology, Society" Column, Teaching Strategy, Generating Artificial Intelligence

Copyright © 2025 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

STSE 教育理念是科学(Science)、技术(Technology)、社会(Society)和环境(Environment)的英文缩写[1]。它强调科学、技术与社会、环境之间的紧密联系。借助实际问题、开展活动、进行调查以及分析等方式,引导学生在 STSE 情境里运用学科知识。激励学生针对那些关乎社会与环境的重要议题积极发表评价,进而做出合理决策,以此帮助学生塑造正确的价值观,并促使其养成良好的行为准则[2]。STSE 教育理念注重培养学生的综合素养,使其能够理解科学技术在社会发展中的应用以及对环境的影响。高中生物学教学中融入 STSE 教育理念,有助于学生将生物学知识与实际生活联系起来,提高学生的学习兴趣和解决实际问题的能力。在高中生物学教学中融入此理念意义重大,而教材中的各类栏目恰是重要载体。通过对这些栏目深入研究,挖掘其中契合 STSE 理念的元素,能更好引导学生在相应情境里运用知识,提升素养,强化知识与生活的联系。

2. 高中生物教材中 STSE 内容的分布及呈现方式

2.1. “科学·技术·社会(STS)”专栏

高中生物教材中的“STS”专栏亦是 STSE 内容的重要呈现窗口。高中人教版生物教材必修 1《分子与细胞》、必修 2《遗传与进化》和选择性必修 1《稳态与环境》等均设有“科学·技术·社会”栏目。经统计,必修 1 中有 2 个相关内容,必修 2 中有 5 个,选择性必修 1 中有 4 个,选择性必修 2 中有 5 个。这些内容分布在不同章节,与教材正文知识紧密结合,旨在引导学生运用所学生物学知识理解和分析现实中的科学、技术与社会问题。不仅展示了生物学技术的前沿动态,还引导学生思考技术发展带来的社会伦理问题,如基因编辑引发的道德争议、潜在风险及对人类社会结构的影响等,充分体现了 STSE 各要素的紧密关联。高中生物教材中涉及“STS”专栏所在的章节和具体内容见表 1。

Table 1. Chapters and Specific Contents of the “Science, Technology, and Society (STS)” Column
表 1. “科学·技术·社会(STS)” 专栏所在章节及具体内容

教材	所在章节	专栏内容
必修 1	第 5 章细胞的能量供应和利用	酶为生活添姿彩
	第 6 章细胞的生命历程	骨髓移植和中华骨髓库
必修 2	第 2 章基因和染色体的关系	人类辅助生殖技术
	第 3 章基因的本质	DNA 指纹技术
	第 4 章基因的表达	基因工程的应用
	第 5 章基因突变及其他变异	精准医疗
	第 6 章生物的进化	地质时钟
选择性必修 1	第 2 章神经调节	脑机接口让工具真正实现“随心所欲”
	第 3 章体液调节	评价应用激素类药物的利与弊
	第 4 章免疫调节	HIV 与艾滋病
	第 5 章植物生命活动的调节	调控花期创造美好生活
选择性必修 2	第 2 章群落及其演替	立体农业
	第 3 章生态系统及其稳定性	黄石公园灭狼与引狼入园的启示
	第 4 章人与环境	塞罕坝 沼泽工程

2.2. 其他栏目

STSE 内容在教材的各个章节均有呈现,数量众多,却不松散,彼此间具有一定的联系[3]。它并非只体现在“科学·技术·社会(STS)”专栏,像“探究·实践”“生物科学史话”“生物科技进展”“与生物学有关的职业”等栏目,也几乎都包含了与之相关的内容。与生物学有关的职业栏目则介绍生物学家、生态保护工作者、生物技术研发人员等不同职业的工作内容与社会贡献,帮助学生建立学科知识与未来职业发展的联系,激发学生的学习动力与职业兴趣,使学生认识到生物学科在社会各领域的多元价值。在这些 STSE 内容当中,涵盖了生物学领域最新的科研成果,也体现了生物学与日常生活联系得有多紧密,另外,生物学和生态环保之间的关系也在其中有所体现,都是当下的社会热点问题。本文把各个栏目里跟 STSE 紧密结合的内容整理成表格形式,具体内容可查看表 2。

Table 2. Presentation of STSE education concept in different columns
表 2. STSE 教育理念在不同栏目中的呈现

栏目名称	个数	内容
生物科技进展	13	世界上首例体细胞克隆猴的诞生;秀丽隐杆线虫与细胞凋亡研究[4];生物信息学及其应用;单细胞基因组测序;基因组编辑[5];脑细胞真的是死一个少一个吗;免疫系统的新发现;癌症的免疫疗法[6];调查种群数量的其他方法;定量评估我国陆地生态系统的固碳效应[7]
生物科学史话	4	世界上第一个人工合成蛋白质的诞生;人类对通道蛋白的探索历程;遗传密码的破解;生物电的发现

续表

探究实践	36	使用高倍显微镜观察几种细胞；检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质；用高倍显微镜观察叶绿体和细胞质的流动；尝试制作真核细胞的三维结构模型；探究植物细胞的吸水和失水；比较过氧化氢在不同条件下分解；淀粉酶对淀粉和蔗糖的水解作用；影响酶活性的条件；探究酵母菌细胞的呼吸方式；绿叶中色素的提取和分离；探究环境因素对光合作用强度的影响；观察根尖分生区组织细胞的有丝分裂[4]；性状分离比的模拟实验；观察蝗虫精母细胞减数分裂装片；建立减数分裂中染色体变化模型；制作 DNA 双螺旋结构模型；低温诱导植物细胞染色体数目的变化；调查人群中的传染病；探究自然选择对种群基因频率变化的影响；探究抗生素对细菌的选择作用[5]；模拟生物体维持 pH 的稳定；探究植物生长调节剂的应用[6]；调查草地中某种双子叶植物的种群密度；培养液中酵母菌种群数量的变化；研究土壤中小动物类群的丰富度；调查当地某生态系统中的能量流动情况；探究土壤微生物的分解作用；设计制作生态缸，观察期稳定性；调查当地的环境状况，提出保护环境的建议或行动计划；搜集保护生物多样性的实例[7]；制作传统发酵食品；酵母菌的纯培养；土壤中分离尿素的细菌的分离与计数；菊花的组织培养；DNA 的提取与鉴定；DNA 片段的扩增及电泳鉴定[8]
与生物学有关的职业	12	病理科医师；育种工作者；测序工程师；遗传咨询师；化石标本的制作人员；影像技师；疫苗制品工；植保员；林业工程师；景观设计师；发酵工程制药工；细胞培养工程师
科学家故事	2	染色体遗传理论的奠基人摩尔根；生态学巨匠马世骏
拓展视野	2	微生物菌种的高通量筛选；历史不能忘记中国科学家对 PCR 的贡献

3. 高中生物教材中 STSE 内容的特点分析

3.1. 紧密联系生活实际，增强学习关联性

生物教材中的 STSE 内容多取材于日常生活场景。在人体健康章节，以常见疾病如糖尿病、高血压的发病机制、预防措施及治疗方法为例，讲解内分泌系统、心血管系统的生理知识。如介绍糖尿病与胰岛素分泌及作用的关系时，延伸至现代糖尿病治疗技术的发展，包括胰岛素泵、新型降糖药物的研发应用，以及健康生活方式(合理饮食、适量运动)对疾病预防的重要性，让学生深切感受到生物学知识与自身健康息息相关，从而激发学生主动学习和探究的欲望，提高学生运用生物知识解决生活实际问题的能力，培养学生的健康生活意识和社会责任感[9]。

3.2. 结合生物科学史实，深化知识内涵

教材通过讲述生物科学史上的重大发现与突破，如孟德尔豌豆杂交实验揭示遗传规律、达尔文进化论的形成过程等，展现科学探究的艰辛历程与方法。在孟德尔的故事中，学生了解到他如何通过长期细致的观察、严谨的实验设计与数据分析，从复杂的遗传现象中总结出规律，体会科学研究中假设、验证、推理的重要性，认识到科学知识是不断发展演进的。这有助于学生理解生物学核心概念的来龙去脉，培养学生的科学思维、科学态度和创新精神，使学生在历史文化的脉络中深化对生物知识的理解与尊重。

3.3. 选取新颖素材，紧跟科技前沿

高中生物教材积极纳入最新的生物学研究成果与技术应用。在基因工程章节，介绍新兴的基因治疗技术在罕见病治疗中的临床试验进展，如利用基因编辑技术修复致病基因治疗某些遗传性疾病；在合成生物学方面，展示人工合成生命体系的研究突破及其在生物能源、生物材料开发中的潜在应用前景。这

些新颖素材使学生接触到生物学领域的前沿知识,感受科技进步对社会发展的巨大推动作用,激发学生生物学的探索热情,培养学生关注科学发展动态的习惯,为学生未来参与科技创新奠定基础。

3.4. 重视生态环境问题, 培养环保意识

生态环境内容在生物教材中占据重要地位。教材在生态系统稳定性与保护章节,详细分析全球气候变化、生物多样性丧失、环境污染等生态危机的生物学根源,如温室气体排放导致的气候变暖对生物栖息地的破坏、过度捕捞引发的海洋生态系统失衡等。通过这些内容,引导学生树立生态环境保护意识,理解可持续发展的重要性,培养学生参与环境保护行动的社会责任感,使学生成为具有环保素养的社会公民,积极推动社会的可持续发展。环境科学中的生态系统服务理论为生物学科中的生态环境保护教学提供了重要的理论指导。生态系统服务包括供给服务、调节服务、文化服务和支持服务。在高中生物教材中,讲解生态系统章节时,可以基于此理论详细分析不同生态系统为人类社会提供的多种服务,以及人类活动对这些服务的影响。例如,森林生态系统不仅为人类提供木材等物质资源,还在调节气候、保持水土、维持生物多样性等方面发挥着不可替代的作用。通过这样的教学,使学生认识到保护生态系统的重要性,强化其环保意识和社会责任感。

4. 高中生物教材 STSE 内容与学科核心素养的联系

4.1. 生命观念的构建

STSE 内容有助于学生构建系统的生命观念。在学习生态系统的物质循环与能量流动时,结合实际生态案例,如湿地生态系统对水资源净化、气候调节的功能,以及其中生物群落与环境的相互作用,学生能够深刻理解生命系统的整体性、开放性和动态平衡性。从细胞的微观层面到生态系统的宏观层面,学生认识到生命现象的多样性与统一性,形成科学的生命观念,为其理解生物学本质奠定基础,提升学生对生命世界的认知层次。

4.2. 科学思维的培养

教材中 STSE 相关的探究活动、科学史实等内容是培养学生科学思维的有效素材。在探究酶的特性实验中,学生需设计实验方案、控制变量、分析实验数据,运用归纳与演绎、批判性思维等方法得出结论,培养逻辑思维和实证意识。科学史实中的科学家思维过程,沃森和克里克构建 DNA 双螺旋结构模型时的推理与假设,为学生提供了科学思维的范例,激发学生的创新思维,使学生学会从不同角度思考生物学问题,提高解决复杂问题的能力[10]。

4.3. 科学探究能力的提升

通过参与 STSE 导向的探究活动,学生的科学探究能力得到全方位锻炼。在调查本地生态环境中生物多样性的实践活动中,学生自主确定研究课题、制定调查方法、收集和整理数据,并运用所学知识分析结果、撰写报告。这一过程中,学生学会提出科学问题、运用科学方法获取证据、解释结果并交流成果,培养了观察、提问、实验设计、数据分析等科学探究技能,提升了学生的实践能力和科学探究素养,为学生今后从事科学研究或实际问题积累经验。

4.4. 社会责任的强化

生物教材中的 STSE 内容,尤其是生态环境和生物技术应用方面的内容,有力地强化了学生的社会责任。在学习转基因生物的安全性问题时,学生需权衡转基因技术在农业增产、疾病防治方面的优势与

潜在风险,对非目标生物的影响、基因漂移可能带来的生态问题等,从而培养学生理性看待生物技术的态度和社会责任感。在了解濒危物种保护的案例中,学生意识到自身在生态保护中的角色与责任,积极参与环保宣传与实践活动,促进社会对生态环境的关注与保护,推动社会可持续发展。

5. 生成式人工智能时代高中生物 STSE 教学的思考

5.1. 利用人工智能辅助教学

生成式人工智能可成为高中生物 STSE 教学的有力助手。教师可借助人工智能工具生成丰富多样的教学案例与情境模拟,利用虚拟现实(VR)技术创建生物细胞内部结构的三维动态模型,让学生身临其境地观察细胞器的工作过程,增强学生对抽象知识的理解。在生态系统教学中,通过人工智能生成不同生态场景的模拟软件,学生可自主探索生态系统在不同干扰因素下的变化规律,培养学生的探究能力与系统思维,提升教学效果与学生学习体验。

5.2. 培养学生的信息甄别能力

在信息爆炸的人工智能时代,培养学生对生物 STSE 信息的甄别能力至关重要。学生在面对海量的网络信息,关于基因疗法、新型疫苗的报道时,需学会运用批判性思维判断信息的可靠性、科学性。教师应引导学生分析信息来源、验证数据准确性、评估研究方法的合理性,避免学生盲目接受不实信息。通过课堂讨论、案例分析等活动,提升学生的信息素养,使其在复杂的信息环境中准确获取有价值的生物 STSE 知识,保障学习质量。

5.3. 引导学生关注人工智能与生物学科的融合

随着人工智能技术在生物领域的深度渗透,生物大数据分析、智能医疗诊断等,高中生物教学应引导学生关注这一融合趋势。在教学中介绍人工智能在生物图像识别、基因序列分析等方面的应用实例,激发学生对跨学科领域的兴趣。鼓励学生思考人工智能技术对生物研究方法、生物产业发展的影响,培养学生的跨学科思维与创新意识,为学生未来适应科技发展潮流做好准备。

5.4. 伦理困境与隐私担忧

在生物领域,人工智能涉及基因数据处理、生物样本分析等敏感操作,存在隐私泄露风险。在基因大数据分析中,如果数据安全措施不到位,可能导致个人基因信息被非法获取和滥用。此外,人工智能在辅助生物实验设计或药物研发时,可能引发关于动物实验伦理、人类受试者权益等方面的争议。对此,应制定严格的伦理准则和法律法规,规范人工智能在生物研究与教学中的应用。在教学中,设置专门的伦理教育模块,引导学生讨论人工智能与生物学科交叉领域的伦理问题,培养学生的伦理意识和道德判断能力,确保技术应用符合伦理规范并保护个人隐私。

6. STSE 教育理论框架构建与教学实施策略

在知识体系层面,以核心生物学概念为中心,如细胞代谢、遗传变异、生态平衡等,向外辐射到相关的科学技术应用、社会影响和环境关联。例如,以细胞代谢为核心,延伸到生物技术 in 提高农作物光合作用效率方面的应用,这对农业生产和粮食安全的社会意义,以及可能对生态系统中碳循环和能量流动产生的影响。通过这种方式,构建起一个多层次、多维度的知识网络,使学生能够全面系统地理解生物学知识在 STSE 情境中的地位和作用。

在教学方法方面,倡导基于问题的学习、探究式学习和项目式学习等以学生为中心的教学方法。在

STSE 教育框架下,教师可以设计一系列真实世界的问题或项目,如“如何利用生物技术解决当地的水污染问题并评估其社会经济效益和环境影响”,引导学生通过自主探究、小组合作等方式解决问题。在这个过程中,学生不仅能够掌握生物学知识和技能,还能培养科学思维、创新能力、社会责任感和环保意识。

在教学评价环节,建立多元化的评价体系,除了传统的知识考核外,更加注重学生在解决 STSE 问题过程中的能力表现和态度养成。评价学生在项目式学习中对科学技术的理解深度、对社会问题的分析能力、对环境影响的评估能力,以及团队合作、沟通交流等综合素质。同时,鼓励学生进行自我评价和互评,促进学生的自我反思和共同进步。

7. 结语

高中生物教材中的 STSE 内容通过多种呈现方式,展现出紧密联系生活、融合科学史实、紧跟科技前沿、重视生态环保等显著特点,与生物学科核心素养的培养紧密相连。在生成式人工智能时代,充分利用人工智能技术优势,注重培养学生信息甄别与跨学科思维能力,能够进一步提升 STSE 教育在高中生物教学中的质量与效果,促进学生全面发展,使其更好地适应社会发展需求,成为兼具生物学科素养与现代科技素养的创新型人才,为未来生物科学研究、生态环境保护、生物技术应用等领域注入新的活力,推动社会的可持续发展进程。

参考文献

- [1] 马丽娜. 建构 STSE 课程体系促进学校特色发展——广州市第 41 中学 STSE 科教课程开发与实践初探[J]. 教育导刊, 2012(5): 79-80.
- [2] 周开军. STSE 理念及其与中学化学教学的整合[J]. 化学教育, 2012, 33(1): 31-32, 38.
- [3] 徐融. 人教版“生物科学与社会”教材中 STS 教育内容的呈现方式[J]. 读与写(教育教学刊), 2014, 11(9): 77.
- [4] 朱正威, 赵占良. 普通高中教科书生物学必修 1 分子与细胞[M]. 北京: 人民教育出版社, 2019.
- [5] 朱正威, 赵占良. 普通高中教科书生物学必修 2 遗传与进化[M]. 北京: 人民教育出版社, 2019.
- [6] 朱正威, 赵占良. 普通高中教科书生物学选择性必修 1 稳态与调节[M]. 北京: 人民教育出版社, 2019.
- [7] 朱正威, 赵占良. 普通高中教科书生物学选择性必修 2 生物与环境[M]. 北京: 人民教育出版社, 2019.
- [8] 朱正威, 赵占良. 普通高中教科书生物学选择性必修 3 生物技术与工程[M]. 北京: 人民教育出版社, 2019.
- [9] 郑淑琴, 万玉洁. 生物学科内综合复习专题设计思路[J]. 生物学通报, 2003, 38(1): 33-35.
- [10] 安淑荣. 探究式教学的模型建构实践——高中生物“DNA 分子的结构”教学案例[J]. 中学生物学, 2010, 26(6): 42-43.