

# 模型建构在高中生物教学中的应用

朱红婷

江西省铜鼓中学

**摘要:** 模型建构在高中生物教学中是一种有力的教学方法,它鼓励学生通过观察、实验和思考来主动构建自己的模型或理论,从而深入理解生物学的概念和原理。通过模型建构,学生可以提高观察、实验和思维能力,培养科学思维和创造性思维,促进团队合作和沟通能力。

**关键词:** 模型建构; 高中生物; 教学

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-6288.2022.12.019

## 引言

在高中生物教学中,引入模型建构的教学方法可以为学生提供更多实践机会,帮助他们在观察、实验和思考中更好地理解生物学的概念和原理。通过模型建构,学生可以积极参与知识的建构过程,发展科学思维和创造性思维,培养团队合作和沟通能力。

### 一、模型建构的理论基础

模型建构在教学中的应用是基于一定的理论基础,主义学习理论是支持模型建构的重要理论基础之一。主义学习理论认为,学习是一个主动的过程,学生通过主动构建知识和经验来获得新的理解和意义。在教育中,模型建构提供了一个实践的平台,鼓励学生通过观察、实验、思考和交流来主动地构建自己的模型或理论,从而更好地理解和解释现象。通过参与模型建构,学生可以积极参与知识的构建过程,提高对知识的理解 and 应用能力。认知心理学也对模型建构提供了理论支持。认知心理学关注人类学习、记忆、思维和问题解决等心理过程。学生通过模型建构,可以运用认知心理学中的概念和策略,如观察、归纳、推理、比较、分类等,以解决复杂问题。模型建构使学生能够将抽象的概念转化为具体的模型,使得学习更加直观和可操作。多元智能理论也为模型建构提供了理论基础。多元智能理论认为,人类拥有多个智能形式,如言语智能、逻辑数学智能、视觉空间智能等。学生通过模型建构的过程,可以通过不同智能的运用来表达和展示自己的理解。

### 二、模型建构在高中生物教学中的教育价值

模型建构在高中生物教学中具有重要的教育价值,传统的生物教学主要侧重于理论知识的讲授,而通过模型建构,学生可以积极参与到知识的建构过程中。他们观察、分析、思考和实践,根据自己的理解和经验构建模型或模拟实验,从而更深入地理解生物学的概念和原理。这种参与式学习可以激发学生的兴趣和主动性,使他们对生物学的学习更有动力和热情。生物学是一门

以观察和实验为基础的科学,通过模型建构,学生可以进行各种观察和实验操作。他们不仅能够观察和分析真实的生物现象,还能通过模型的构建和改变来进一步探究生物规律和机制。这样的实践性学习可以培养学生的观察力、实验设计能力和数据分析能力,从而为他们未来从事科学研究或职业做好准备。生物学需要学生具备深入思考的能力,通过模型建构,学生需要运用科学思维来解决问题,例如观察、组织数据、作出推理和预测等。同时,模型建构也鼓励学生展现创造性思维,他们可以根据自己的理解和创意构建模型或设计实验,从而展示个性化的解决方案。这种科学思维和创造性思维的培养有助于学生培养批判性思维和创新精神,从而更好地应对复杂的生物学问题。在模型建构的过程中,学生通常需要与同伴共同合作完成任务,他们需要共同讨论、分享想法、分工合作,并最终形成一个完整的模型或实验方案。这种团队合作可以培养学生的协作能力、沟通能力和领导能力,从而为他们未来的工作和生活中建立良好的团队合作氛围打下基础。

### 三、模型建构在高中生物教学中的挑战

模型建构在高中生物教学中的应用面临一些挑战,传统的教学模式中,教师通常起着指导和引导的作用,学生主要是接受和消化知识。而在模型建构中,学生需要自己独立思考和发现问题,并进行个人或团队的实践和探索。这要求学生具备自主学习的能力,包括自我管理、问题解决、创意思维等。因此,教师在模型建构中需要培养学生的自主学习意识和能力,提供相关的指导和支持,以帮助学生逐渐发展自主学习的能力。模型建构侧重于学生的主动学习和探究,教师需要具备相应的知识和技能,能够引导和组织学生的学习过程。然而,很多教师在专业发展和培训方面可能缺乏相关经验和资源。因此,教育部门和学校需要提供相关的培训和支持,帮助教师了解和掌握模型建构的理论和实践方法,提升他们的教学水平和能力。模型建构需要一定的物质

和技术支持，例如实验设备、材料、模型工具等。然而，有些学校在这方面可能存在资源不足的问题，无法满足学生的实践需求。此外，虽然现代技术如计算机、在线模拟工具等可以辅助模型建构，但是并不是所有学校和学生都能充分利用这些技术。因此，教育部门和学校需要投入更多资源，并积极探索合理有效地利用现有教育资源的方法，以确保学生能够获得所需的支持和资源。

#### 四、模型建构在高中生物教学中的应用

##### （一）探索式学习

组织学生进行探索式学习，可以激发他们的兴趣和主动性，提高他们观察、思考和提出问题的能力。例如，在“遗传与进化”单元中，教师可以使用实际案例或影片，让学生观察不同物种之间的遗传变异现象。在观察的基础上，教师引导学生提出相关问题，例如为什么不同物种具有不同的特征，这些特征是如何进行遗传的等。学生可以通过阅读相关文献、采集数据，并进行实验设计来解决问题。他们可以利用所学的遗传知识，构建数学模型或物理模型，模拟遗传变异的过程，从而更深入地理解和应用遗传学的原理。这种探索式学习的方式能够培养学生的科学思维和创造性思维，提高他们的观察力、实验设计能力和问题解决能力。

##### （二）模拟实验与模型构建

模拟实验和模型构建是模型建构的核心步骤，通过这些方法，学生可以通过实践操作更深入地理解和应用生物学概念。例如，在“细胞的多样性和共性”单元中，教师可以引导学生进行模拟实验，以帮助他们理解细胞结构和功能。比如，学生可以制作一个简单的实验模型来观察细胞膜通透性的变化，可以利用透明材料和色素溶液，模拟细胞膜对不同分子的渗透性。同时，他们可以使用纸质和塑料材料构建细胞结构的模型，以展示细胞内部的各个组成部分。通过这些实践操作，学生可以更加清晰地理解细胞内部运行机制，并培养观察、实验设计和数据分析的能力。此外，学生还可以通过计算机软件或在线模拟工具进行模型构建。在模型建构的过程中，学生可以使用电脑模拟软件来构建生物过程的模型，例如细胞分裂的过程、生态系统的互动等。通过模拟实验和模型构建，学生可以更加形象地理解生物学的抽象概念，培养系统思维 and 创新能力。

##### （三）创造性任务

提供具有挑战性的创造性任务，可以激发学生的创新思维和解决问题的能力。在“生态环境与保护”单元中，可以要求学生以模型建构的形式设计一个生态环境

保护方案。例如，学生可以选择具体的生态环境，如湿地、森林等，然后根据实际情况和所学的生物知识，制定一套完整的保护方案。方案可以包括建立生态保护区、重建退化生态系统、保护濒危物种等措施。学生需要进行全面的思考和创新，将所学的生物概念应用到实际问题中，考虑社会、经济和环境因素的综合影响。通过这样的创造性任务，学生不仅能够加深对生态环境保护知识的理解，还能培养他们的问题解决和创新能力。

##### （四）团队合作与分享

鼓励学生在模型建构的过程中进行团队合作和分享，可以培养他们的合作与沟通能力，并且从彼此的经验中汲取智慧。学生可以分组或进行整班合作项目，通过互相合作、交流和分享，互补彼此的知识和技能。在完成模型后，小组可以向其他小组展示并解释他们的模型，促进学生之间的交流与学习。通过团队合作和分享，学生不仅能够学习到更多知识，还能增强团队合作和沟通的能力，培养批判性思维和领导力。

##### （五）跨学科整合

模型建构可以与其他学科的知识 and 技能进行跨学科整合，增加学生对生物概念的理解深度。例如，在探讨“物质和能量的生物转换”单元时，可以将化学课程的知识与生物学相结合。学生可以探究生物体内的化学反应和物质的转化过程，通过实验或模拟实验来研究光合作用和呼吸作用等生命的基本过程。他们可以分析化学反应的动力学、能量变化以及物质的传递与转化，从而更全面地理解这些生物过程的本质。此外，模型建构还可以与数学知识相结合，通过建立数学模型来描述生物过程中的关系和规律。学生可以运用数学方法进行数据分析、图表绘制和模型优化，从而深入理解生物学中的量化和数学思维。通过跨学科整合，学生可以综合运用不同学科的知识 and 技能，提高解决问题的能力 and 思维的灵活性。

##### （六）应用科技工具

利用现代科技工具，如电脑模拟软件、虚拟实验室等，可以提升模型建构的效果。例如，在“遗传与进化”单元中，学生可以使用基因编辑软件进行模拟操作，以模拟基因突变和遗传变异的过程。通过这些虚拟实验，学生可以观察和分析不同突变类型对物种特征的影响，深入了解遗传变异的原理和进化的过程。此外，学生还可以利用虚拟实验室来模拟生物实验操作，例如观察细胞分裂过程或探究基因表达调控机制等，以提高实验操作和数据分析的能力。利用电脑模拟软件还可以进行生态系统模拟，通过模拟不同环境因素对生物种群

数量和分布的影响,学生可以更好地理解生态系统的稳定性和动态变化,以及人类活动对生态环境的影响。这种模拟实验可以帮助学生培养科学思维和解决问题的能力,同时也能减少实际实验所需的资源 and 时间成本。总之,应用科技工具能够提升生物学学习的效果,使学生更加深入地理解生物学的原理和应用。

#### (七) 实地考察与观察

实地考察和观察可以让学生直接接触和探索生物现象,从而增加他们对生物学的实践经验和体验。在“生态环境与保护”单元中,教师可以组织学生到野外进行生态环境调查。学生可以观察不同生态系统的特征和物种组成,了解生物与环境的相互作用关系。他们可以收集实地观察数据,并进行数据分析和解释。这样的实地考察可以为模型建构提供实际案例和数据支持,帮助学生更好地理解和应用生物概念。同时,实地考察还能够培养学生的观察力、实践操作能力和团队合作精神。此外,实地考察和观察还可以让学生更加深入地了解生物的生活习性和行为特征。例如,在“动物行为”单元中,教师可以带领学生到动物园或野外观察动物的日常行为。学生可以观察动物的捕食行为、交流方式、繁殖行为等,并进行记录和分析。通过这样的实地观察,学生可以更好地理解动物行为的适应性和进化原理。实地考察和观察是生物学教学中不可或缺的重要环节,可以提升学生的学习兴趣和学习效果。

#### (八) 问题解决与评估

在模型建构的过程中,鼓励学生积极寻找解决问题的方法,并对模型进行评估和修正。当学生遇到问题时,他们可以借助各种资源,如教材、参考书籍、网络或请教老师和同学来寻求帮助和解答。通过解决问题,学生将会提升解决实际问题的能力和自主学习的能力。同时,学生也需要对自己的模型进行评估和修正。他们可以比较分析不同模型的优缺点,从而对自己的模型进行改进和完善。学生可以根据实际观察和实验结果,对模型的准确性、适用性和可靠性进行评估。在问题解决与评估的过程中,学生还可以培养批判性思维 and 创新能力。通过对模型的评估,学生需要对已有的知识和理论进行深入思考和分析。他们可以提出质疑和挑战,并尝试寻找更好的解决方案。这样的实践可以培养学生的创新意识和能力,使他们能够主动思考和探索。

#### (九) 应用到实际生活

通过将模型建构应用到实际生活中,促进学生对生物知识的应用 and 理解。例如,在“人类生殖与发育”单元中,学生可以利用模型建构的方法,设计一个婴儿照

护计划,包括合理的喂养、睡眠 and 安全措施等。通过这样的实践活动,学生可以将生物知识与实际情境相结合,培养解决实际问题的能力。在“遗传与进化”单元中,学生可以利用模型建构的方法,进行基因组合的实验。他们可以选择不同的基因组合来研究某种特征在后代中的遗传规律。通过这样的实践活动,学生可以更深入地理解遗传的原理,并探究不同基因组合对个体特征的影响。通过将模型建构应用到实际生活中,学生不仅可以巩固 and 拓展生物知识,还可以培养解决实际问题的能力。他们可以学会运用所学知识去分析和解决生活中的难题,提高他们的实际应用能力。此外,通过实践活动,学生还可以培养观察、分析和判断的能力,提高他们的科学思维和实验技能。将模型建构应用到实际生活中,对学生的综合素质发展具有积极的促进作用。

#### 结语

模型建构为高中生物教学提供了一种创新的教学方法,通过模拟实验 and 模型构建,学生可以更深入地理解 and 应用生物学的概念 and 原理。通过培养学生的观察、实验 and 思考能力,促进科学思维和创造性思维的发展,模型建构不仅提升了学生的学习效果,也为他们未来的科学研究 and 职业发展打下了坚实的基础。教师应该积极探索 and 应用模型建构的策略,并根据学生的不同需求 and 学习风格进行灵活调整,以提高教学效果 and 学生的整体发展。

#### 参考文献

- [1] 陈硕, 刘艳清. 谈模型建构在中学生物教学中的应用[J]. 天天爱科学(教学研究), 2020, (08): 15.
- [2] 郑吉君. 谈构建物理模型在高中生物教学中的应用[J]. 高考, 2020, (25): 31-32.
- [3] 张映娥. 探索模型在高中生物教学中的应用[J]. 考试周刊, 2020, (48): 147-148.
- [4] 冯自丽. 模型建构在高中生物学教学中的应用研究[D]. 西北师范大学, 2020.
- [5] 陈庆华. 数学模型建构在高中生物课堂教学中的创新尝试[J]. 科学咨询(教育科研), 2020, (05): 201.
- [6] 李亚军. 模型法在高中生物教学中的应用探究[J]. 课程教育研究, 2020, (19): 185.
- [7] 张靖. 模型思维方法在高中生物概念教学中的应用研究[D]. 温州大学, 2020.
- [8] 赵焯. 高中生物教学中数学模型建构及应用研究[D]. 上海师范大学, 2020.