

初中生物学教学中应用三重表征理论的策略研究

伍佳媚

湖南科技大学

摘要：随着教育的不断深入，初中生物学作为自然科学教育的基础学科，对学生科学素养、探究精神、实践能力等方面的培养具有重要意义，三重表征理论作为一种先进教育理论，为初中生物学教学提供了新的视角与思路，因此，生物教师有必要探析三重表征理论在初中生物学教学中的应用策略，完善教师教学设计。本文探讨了三重表征理论在初中生物学教学中应用的意义和存在的问题，从多方面提出了相关策略，以期提升学生科学思维与探究实践能力，为初中生物学教学改革提供理论与实践借鉴，进一步推动初中生物学教学的科学发展。

关键词：初中生物；三重表征理论；生物教学

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2025.09.005

引言

新课程改革倡导从“育分”转向“育人”，强调培养学生价值观、必备品格和关键能力等。初中生物学义务教育课程以生物学科内容为载体，以提升学生核心素养为目标，通过多种教学活动展现人们认识自然现象和规律的思维方式及探究过程，反映自然科学的本质，有利于学生养成科学思维的习惯，对学生的健康生活、终身发展等具有不可替代的重要作用^[1]。但传统初中生物学课堂仍存在着教学形式较为单一，学生学习积极性不高，理论知识与实践运用脱节等问题，不利于学生生物学科核心素养的发展，难以满足新时代创新发展的需求。因此，学校必须与时俱进，倡导教师创新新的教学模式，而三重表征理论应用于初中生物学教学就是新的一页，其强调以学生为中心的教学理念，注重学生的主动探究和知识建构，教师不再单纯是知识的传授者，而是学生学习的引导者与促进者，在教学过程中创设情境，引导学生主动探究生物知识的奥妙，这与当前新课程改革中强调的“素养导向”教学目标是一致的。教师将三重表征理论应用于课堂教学，更有利于培养学生科学态度、探究精神与创新精神等，落实生物学核心素养。

一、三重表征理论的内涵

三重表征理论是指宏观表征、微观表征和符合表征三重表征有机结合，即以特定的知识内容为载体，对相应知识内容的一部分以宏观、微观、符号三种不同层次呈现。宏观表征是一种演示手段，以这种方式呈现出来的知识，学生较易理解；微观表征因较难发现而更为抽象，在特定情境下可通过一定的技术手段将微观内容宏观化；符号表征是微观与宏观的结合，即用字母、数字或者图像表征，具有更高的抽象性。三重表征教学模式充分利用三种表征特点，将知识进行合理安排，组织好表征的顺序，让学生逐步接受抽象化的知识。如将三重表征理论与生物学相结合，其表现形式分别是：宏观表

征是指生物学领域中记录和表示在大脑中的宏观现象；微观表征是指生物学的微观结构、微观运动、微观物质相互作用、微观调节等知识内容在脑中记录表示；符号表征是指生物学中的反应式、模型结构图、变化曲线符号等在大脑中的表征。这三个水平的表征形式以各自的方式反映了生物知识，共同在脑海中形成了丰富多彩的生物世界。

二、初中生物学教学中应用三重表征理论的意义

(一)有助于深化学生对知识的理解，促进学习效果的提升

初中生物学教学中应用三重表征理论，能将初中生物学中的细胞结构及功能、基因的自由组合定律、生物体的营养、呼吸、光合作用等微观抽象的知识宏观化。教师通过三重表征理论中的宏观表征让学生看到生物体的宏观现象，如观察生物体外观形态、生活习性等，再用显微镜等工具观察细胞这些微观结构，将宏观现象与微观结构进行联系后，实现一种表征形式切换到另一种表征的形式转变，加强知识体系间的联系，促进学生学习和思考，使他们更好地理解知识、分析和解决问题，提升科学思维能力和记忆的准确性、长久性^[2]。三重表征理论的应用方式丰富多彩，能满足学生不同方面的需求和兴趣点，如宏观表征中的实验观察、野外观察、参观等活动能让学生亲近大自然，感受生物世界的神奇；微观表征中的显微镜观察、模型制作等活动能满足学生的好奇心；符号表征中的图表绘制、概念图绘画等活动能让学生梳理知识脉络，提高学习效率，从而极大地提升学生学习的兴趣和积极性，激发学生参与课堂教学活动。

(二)有助于促进学生知识迁移，并应用于实际生活

三重表征理论不仅有助于学生建构完整的知识网，还可以培养学生解决实际问题的能力，让生物知识在现

实生活中发挥更大的价值,更具有应用性^[3]。例如在学习植物光合作用这一节内容时,学生通过观察植物叶片的形态和颜色(宏观表征),理解光合作用的外部特征;通过显微镜观察叶绿体的结构和功能(微观表征),深入了解光合作用的内部机制;最后通过化学反应式和概念图(符号表征),掌握光合作用的化学过程和能量转换。这一系列过程能使学生将抽象的生物学知识迁移于生活,将知识从“书本”中解放,带入“生活”中,比如在家庭园艺中合理安排光、水、养分等生态因素,提高光合作用效率;在食品保存中,利用对微生物代谢的理解,为提高食品的保存期选出适宜的方法,从而为理解生物学知识提供多维视角,促进学生多维度的学习方式。

(三)有助于教师丰富教学手段,展现新思路的教学模式

在初中生物学教学实践中,三重表征理论为教师提供了多种教学思路,教师可根据教学内容和学生的实际情况,灵活组合多种教学方法。比如在细胞分裂的教学中,可通过显微镜观察细胞分裂过程视频资料等,让学生看到细胞分裂过程的宏观现象(宏观);通过观察细胞分裂过程模型,明确细胞分裂的过程是染色体的微观变化(微观);让学生自己动手画简单的细胞分裂图或流程图来表征细胞分裂的过程(符号表征),在符号表征中把握知识脉络。以此突显重点,突破难点,帮助学生全面理解细胞分裂的原理,使生物知识形象、具体和清晰起来,进而达到最佳的教学效果。这种教学方式的变革,不仅使得整个课堂更具交流性和趣味性,而且推动教师不断突破教学实践,探索创新教学模式,优化教学设计,以此适应新课改综合素养的培养要求,实现育人目标。

三、初中生物教学中应用三重表征理论的困境

(一)教师专业能力不足:三重表征教学的实施障碍

三重表征理论认为,老师在课堂教学中要引导学生从宏观、微观和符号三个方面建立三者之间的联系,实现对科学概念进行整体认识。然而目前看来,初中生物教师普遍缺乏对三重表征理论的全局认识和科学内涵的把握,未能将其全面应用到教学设计和实践,不能引导学生构建表征转换途径,在讲解细胞结构时,更多地从宏观角度介绍,而忽略微观粒子的结构和符号的连接。此外,教师水平与三重表征理论的要求存在一定的差距,很多教师仍然沿袭传统课堂教学,缺乏引导学生全方位思维和探究思考的能力。这种教学观念的落后使得三重表征理论无法在课堂教学中发挥它的价值。

(二)教学资源与技术支持有限:三重表征教学的现实限制

教学资源不足也制约着三重表征理论的应用。许多

学校尤其是偏远学校或缺少经费的学校,实验条件、教学资源投入有限,无法满足三重表征教学中手段的多元化运用,用具和实验素材缺少导致教师开展宏观表征教学、学生动手操作受限,例如,学习细胞结构时,缺少可帮助学生直观感知微观结构的的教学器材,制约着学生对细胞结构功能的学习。此外,一方面多媒体教学资源需要资金支持购买或制作,缺少资金,教师只能选用有限的图片、视频等,无法满足多元化教学的要求,信息技术基础设施差、网络不畅通等因素制约了多媒体教学、线上学习的开展。例如:教师无法播放高清的生物过程动画视频,学生也无法通过在线平台进行虚拟实验或与外界专家交流等,限制了学生对生物知识的多维空间探索与认知。另一方面由于教师本身对现代教育技术的掌握水平存在差异,部分教师对多媒体资源在教学中无法有效应用,对信息技术的运用浮于表面,导致学生在宏观和微观之间无法直观建立联系,教学效果难以提升,这些现实限制使得三重表征教学难以在课堂上得到充分实施。

(三)学生认知基础薄弱:三重表征教学的接受难度

三重表征理论对学生抽象思维能力和理解能力都有一定的要求,而初中学生的认知水平相对较低,并且在学习的过程中没有系统性地认识科学概念,理解能力较低,难以正确理解微观世界,因此初中学生对这种教学模式的接受度存在一定的障碍。微观表征学习时,学生都会存在“相异构想”,将宏观世界的经验套用到微观世界,对微观粒子的认识存在一定的偏差,如微观粒子的形状、颜色、生命等,而这些仅仅是宏观世界的特征。除此之外,学生原有的知识结构也会影响新知识的学习,初中生物知识连贯性较强,如学习光合作用就要学习细胞结构、能量转化等,若不学习细胞结构,就无法了解光合作用的场所;若不学习能量的转化就无法了解光能到化学能的转化,未能内化先前知识都会导致学生在学习新知识感到困难、没有信心、没有兴趣。这种认知基础薄弱,使得三重表征教学在学生中就难以有效开展,也使学生科学认知思维受到限制。

四、初中生物教学中应用三重表征理论的实践策略

(一)构建三重表征知识体系

初中生物教材中有很多知识可以从宏观表象入手,教师应充分挖掘这些资源,将抽象的生物知识与学生的日常生活经验建立联系,例如“植物的蒸腾作用”教学中,从生活中盆栽植物叶片上有水珠、大树底下比周围凉快等生活经验入手,利用这些宏观表象,能够迅速激发学生的兴趣,让学生对蒸腾作用有表象感知,进而思考这些表面现象背后的生物本质,自然而然地引出蒸腾作用

的概念。微观表象是三重表征理论中最关键的表征形式，能够帮助学生深入理解生物现象背后的微观本质。以“细胞的呼吸作用”为例，借助显微镜观察细胞线粒体的形态和分布，通过动画模拟展示呼吸作用过程中葡萄糖的氧化分解过程、能量的释放和转换。这些微观层面的展示能够让学生对呼吸作用的实质有一个清晰的认知，使抽象的知识变得表象化、具体化。符号表征具有简洁、抽象、通用性强等特点，教师在教学中让学生通过符号表征生物概念、过程、关系，比如在“生态系统中的食物链和食物网教学时用箭头表示生物之间的捕食关系，用文字和符号构建食物链和食物网的模型。或者可以通过绘制概念图的方式，将生态系统中的各个组成要素及其相互关系用符号连接起来，形成一个完整的知识框架，使学生能够从整体上把握生态系统的结构和功能。

（二）挖掘三重表征素材

教材是教学的第一手资源，其蕴含着丰富的三重表征素材。教师应深入研读教材，挖掘其中的宏观、微观和符号表征元素。以人教版初中生物学教材中“绿色开花植物的一生”这一单元为例，教材中使用大量的图片，从宏观上展示了植物形状、花型等；文字描述和简单的示意图描述了植物的生殖、发育等微观过程；同时，教材中还包含了许多符号表征，如公式、表格等用来表示植物的光合作用效率、种子萌发率等。教师在教学过程中需要充分借助这些素材，引导学生从三重表征的角度去理解和学习教材内容。并且互联网为教师提供了海量的教学资源，教师可以通过网络平台获取更多的三重表征教学素材。例如在备课时，教师可以在专业教育网站、学科资源库等平台搜索与教学内容相关的动画、视频、课件等资源，参考网络上的优秀教学案例和教学设计，积极参加三重表征教学的网络培训，帮助教师们从理论层面全面理解这一教学模式，不断拓展自己的教学思路。同时，生物实验室也是进行三重表征教学的最佳地点，教师应充分利用实验室资源来强化教学效果，对实验室资源进行创新性开发，包括自己动手制作一些生物模型、改良实验装置等，为三重表征教学提供更多丰富的素材。

（三）提升学生认知基础

在导入时，教师应通过设计问题、复习旧知等活动，激活学生已有相关认知结构，帮助学生建立新旧知识之间的联系，促进认知结构的完善，降低三重表征教学的接受难度，为三重表征教学做好铺垫。如在讲述生物的遗传规律时，先提问学生关于性状、基因等基本概念以及之前学过的孟德尔豌豆杂交实验的相关知识，引导学生回顾已有的认知基础，从学生熟悉的宏观现象入手，如不同品种豌豆的性状差异（宏观表征），再逐步引导

学生深入理解基因在遗传过程中的作用和规律（微观表征），并学会用遗传图解等符号表征方式来表示遗传过程，有机地串联新旧知识，形成完整的认知结构，便于学生更容易接受和理解新的三重表征教学内容。同时通过分层教学，使每个水平层次的学生都能在自己原有的认知基础上有所进步，更好地适应三重表征教学。

（四）建立多样化评价体系

传统评价方式往往多侧重考查学生知识记忆程度和技能操作性，三重表征理论有着更为丰富多元的目标和内容，要更好地体现三重表征理论教学目标和要求，教师需要建立多元教学评价指标体系，在传统的知识掌握程度、技能操作性等评价指标基础上增加一些与三重表征相关的评价维度，对学生三重表征学习过程和结果进行全面客观的评价。例如，学生在宏观表征方面的观察、描述能和联系生活实际的能力；在微观表征方面的空间想象、微观思维和对微观结构和过程的理解能力；在符号表征方面的符号运用、信息转换、知识归纳和表达能力等。通过多元化的评价指标，全面、准确地反映学生的学习情况，为教学改进提供有力的依据，激发学生的学习积极性和主动性，促进三重表征教学的有效实施。长此以往，将有力推动三重表征教学在初中生物课堂中落地生根、开花结果，促进学生生物素养的全面跃升。

结语

初中生物学教学中应用三重表征理论能有效优化教学过程，提高学生生物学核心素养，激发课堂教学的主动性和能动性，推进教师的专业化成长，积累教学经验、加强教学设计，提高教师教学能力和设计水平。从总体上来说，本研究推动了生物学教学改革，对其他学科教学改革具有一定的指导意义，有利于提高教学的教育质量。总之，生物学教学中引入三重表征理论有待进一步发展，特别是在初中生物教学中仍需要不断尝试，不断创新，让三重表征理论在初中生物教学中发挥更大的作用，提高初中生物学教学质量和学生综合素质。

参考文献

- [1] 教育部. 义务教育生物学课程标准(2022年版)[S]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022.
- [2] 闫白洋. 利用“三重表征”理论提升学生的科学思维能力——以“基因自由组合定律”的教学为例[J]. 生物学通报, 2019, 54(09): 36-39.
- [3] 周婷. 基于模型建构及“三重表征”理论发展科学思维的教学探索[J]. 生物学教学, 2023, 48(09): 10-12.

作者简介: 伍佳媚, 2000.06-, 女, 湖南湘潭, 硕士, 中小学二级教师, 学科教学(生物)。