

# 生物教学模型培养学生科学思维的应用研究

黄山 伍春莲

西华师范大学生命科学学院

DOI:10.12238/jief.v4i2.4874

**[摘要]** 根据新一轮课程改革的最新要求,在课堂教学中,教师应着重培养学生学科核心素养。生物学作为一门实验性的基础学科,培养学生科学探究能力与科学思维能力更是生物学教师的主要任务之一。除了通过学生动手操作实验、学习科学史等手段,笔者采用7E学习环授课方式,鼓励学生动手进行生物教学模型制作和使用进行科学探究和理性推理,能有效培养学生科学思维与科学探究能力的发展。并且在此过程中,更能让学生体验到生物体结构和功能相适应的观点。

**[关键词]** 生物教学; 科学思维; 7E学习环; 初中生

中图分类号: G4 文献标识码: A

## Application Research on cultivating students' scientific thinking by using biology teaching model

Shan Huang Chunlian Wu

College of life sciences, West China Normal University

**[Abstract]** according to the latest requirements of the new round of curriculum reform, teachers should focus on cultivating students' subject core literacy in classroom teaching. Biology is an experimental basic subject. Cultivating students' scientific inquiry ability and scientific thinking ability is one of the main tasks of biology teachers. In addition to students' hands-on experiments and learning the history of science, the author adopts the 7E learning ring teaching method to encourage students to make and use biological teaching models for scientific inquiry and rational reasoning, which can effectively cultivate the development of students' scientific thinking and scientific inquiry ability. And in this process, it can make students experience the viewpoint that the biological structure and function adapt to each other.

**[Key words]** biology teaching; Scientific thinking; 7E learning ring; junior school student

### 前言

核心素养是学生在未来面对复杂多变的环境时能解决问题、适应环境、取得成功的一个稳定性的、可塑性的能力,这更要求了教育者必须转变课堂教学理念和授课模式,因为培养学生核心素养主要是在课堂。生物学核心素养是学生在解决生物学问题时所表现出来的必备品格和关键能力,生物学核心素养主要包括生命观念、理性思维、科学探究和社会责任等四个维度。在初中生物学教材的编排中,旨在让学生了解生物学所涉及的各个领域,浅要的使学生了解生物学研究的对象是什么、得出了什么结论或现象与人民的生活有什么联系

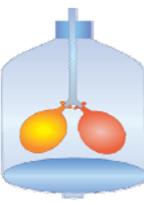
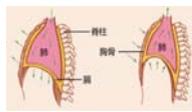
等。所以课程内容丰富,可采用多种形式的授课活动帮助学生建立生物学科核心素养。

新课改提倡“以学生为中心”,学生才是课堂真正的主人。现代教学理论更是认为教学是学生与教师双方的共同活动,而不是单方面的表演。7E学习环正是符合这一教学理论,给予学生适当的、有节奏的刺激,引起学生注意,激发学生主动参与课堂,培养学生的主动学习意识和探究精神,促进学生的全面发展。

目前国内的生物教学课堂培养学生科学思维或科学探究能力不外乎是实验教学、课外调查、科学史的探索与生物模型的制作与教学,所以生物学教师在

选择教学方法时,更要分析教材选择适合学生认知规律的教学方法。

北师大版生物学七年级下册主要探讨人体六大系统即消化系统、血液循环系统、呼吸系统、泌尿系统、神经系统(本章夹杂着内分泌系统)、免疫系统,对于学生来说知识内容既抽象又晦涩难以理解,尤其是血液循环和神经系统。如何将晦涩的、缄默的身体结构知识传达给学生并使其理解,生物模型绝对是解决方法之一。并且在本学期开学之后,依旧继续使用7E学习环的授课方式,帮助学生层层剖析新知新概念。笔者以人体细胞获得氧气一课为例,论述生物模型对学生科学思维培养的帮助。

环节	(输入) 问题·情境	(内化建构) 活动-反馈与指导	(输出) 迁移创新-评价
激发 (1E)	提问: 经呼吸道处理的空气最终进入人体的哪个结构层次中?	思考, 回答	明确氧气最终进入组织细胞中, 并进行呼吸作用。
参与 (2E)	阅读课本 53-54 页, 找出什么叫肺通气? 肺通气完成要依赖的身体结构基础是什么?	自学课本+回答 答: 外界与肺泡的气体交换 点拨: 气体交换主要指哪两种气体? 答: 氧气和二氧化碳。	肺通气: 外界与肺泡的气体交换。 身体结构基础: 胸廓与膈。
探索 (3E)	探索一: 胸廓与膈的结构 展示图片  提问: 呼吸时, 胸廓的运动状态是怎样的呢? 请同学们将双手放在肋骨两侧感受。 提问: 为什么呼吸时胸廓会扩大与缩小呢? 过渡: 肋间肌的运动状态与膈肌运动状态一样, 所以我们探究其中一种肌肉的运动状态就好。可要探究胸廓的运动状态, 就需要借助生物模型, 请同学们拿出呼吸运动模型。 探究二: 呼吸运动 小组活动: 辨认呼吸运动各结构  提问: 利用此模型如何模拟呼吸运动呢? 观看视频 利用呼吸运动模型小组合作完成肺通气过程, 并根据 PPT 表格总结规律。	辨认胸廓的组成与位置。 自主体验呼吸时胸廓的变化。 回答: 胸廓会收缩与扩大。 点拨: 胸廓的扩大和缩小我们称之为呼吸运动。肺通气就是通过呼吸运动完成的。 答: 因为有气体进出肺。 反问: 为什么气体能够进出肺呢? 点拨: 我们说胸廓和膈肌是呼吸完成的身体结构基础, 所以讨论呼吸怎么产生, 就要先讨论胸廓为什么可以发生扩大和缩小? 而骨不能直接运动, 所以肋间肌和膈肌才是我们呼吸完成的动力来源。 小组讨论+回答 学生总结方法 小组合作探究	胸腔等于胸廓加膈。肋间肌与膈肌能够收缩和舒张给运动提高动力。  肺通气原理: 呼吸运动(胸廓的扩大和缩小)。呼气时胸廓缩小, 吸气时胸廓扩大。  使学生明确: 呼吸要完成依赖肋间肌和膈肌的收缩和舒张。能准确说出呼吸运动模型各结构代表的胸腔结构。  学生动手, 探究实验现象和实验规律, 锻炼科学思维能力。
解释 (4E)	教师巡视过程中, 发现两个操作问题学生常问。 1、为何利用呼吸运动模型, 看不见肺的扩张或缩小呢? 或者说为什么实验现象不明显呢?  2、为什么肺的体积与胸廓大小相适应的呼吸运动模型也不能模拟出肺的扩张和缩小呢? 3、解决这两个问题后在进行操作, 总结表格规律。 4、如果将膈肌的正中间位置取名为膈顶, 吸气和呼吸时, 膈顶是上升还是下降呢?	学生答: 可能是模型太小, 实验现象不易观察。 教师展示两组大小不一的呼吸运动模型, 现场演示。提问: 为什么较小的模型实验现象更明显。 学生猜测: 可能是因为肺的体积过大, 而胸廓过小。 学生回答: 因为胸腔的气密性不好。 学生展示 吸气时: 膈肌、肋间肌收缩, 胸廓扩大, 肺扩张。 呼气时: 膈肌、肋间肌舒张, 胸廓缩小, 肺收缩。 据图分析  回答: 吸气时膈顶下降, 呼气时膈顶上升。	明确结构和功能相适应的观点。

### 10.2.1 《人体细胞获得的氧气》—肺通气

#### 1 教材分析

人体通过呼吸系统与外界进行气体交换的过程称为呼吸。本节的活动主要是通过演示和讨论, 认识肺通气的原理, 同时形成结构与功能相适应、生物体是一个统一的有机整体的生物学观点。有呼吸运动的教学活动围绕肺通气原理及吸气、呼气时胸廓的主要变化展开, 教学过程中可以从学生的感性认识出发。再次, 课堂演示呼吸运动模型时, 注意将模型中的结构与胸廓的结构相对应, 通过观看视频, 学习模仿使用呼吸运动模型的方法, 再通过小组活动, 总结呼气与吸气时胸廓各部分的运动状态。

#### 2 学情分析

本节知识内容较为抽象, 考虑到学生的立体思维能力还比较薄弱, 并且还涉及到物理学知识, 这些因素都对七年级学生理解知识存在较大影响, 所以利用自主呼吸体验、模型探究、观看视频等方法都是有助于学生习得新概念。多样活动帮助学生进行科学探究, 能够维持学生持续学习的积极性。

#### 3 课标分析

概述发生在肺部及组织细胞处的气体交换。

#### 4 学习目标

1. 通过活动体验, 感受呼气与吸气时胸廓的运动。
2. 通过小组探索呼吸运动模型活动, 感知膈肌的运动状态。
3. 联系上下文, 总结胸廓和膈的运动状态, 准确解释呼吸运动。

#### 5 教学反思

本节课由于过于抽象, 学生很难理解由于主线“肋间肌和膈肌收缩—胸廓扩大—肺扩张—肺内气压下降—吸气”的顺序, 可以明显感觉在解释和精致等环节, 学生已无法吸收新概念、新解释, 与学生原有认知结构冲突较大, 并且还有学生呈放弃状态, 放弃探索。这是困扰笔者本节课设计的大难题, 如何让学生克服困难, 持续学习。通过多次小组活

<p>精致、(5E)、延伸(7E)</p>	<p>同学们有没有想过肺扩张就相当于我们理解上的气体进入了肺,但是气体为什么可以“主动”进入肺呢?                  举例:给自行车轮胎打气,为什么气体能从打气枪进入轮胎?                  类比推理:相同体积大小的轮胎,气体越多轮胎里面气体的压力大小就越大,不停的向轮胎打气的会发生什么现象呢?                  精致:这两个回答在于时间点上不一样,如果是肺扩张的瞬间,应该是肺内气压是低于大气压的,而随着气体进入肺越来越多,肺内气压会越来越高,直至肺内气压与大气压相等,这是吸气完成的瞬间,如果再深吸一口气,会导致肺内气压大于外界气压,这时就是呼吸。</p>	<p>学生回答:因为呼吸了,所以气体就进入了肺。                  点拨:同学们说的不错这个过程在呼吸,但是为什么呼吸时气体能主动进入肺同学们还是没有理解。                  学生猜测:因为打气枪里面的气体多;因为打气枪手柄,可以把气体压过去。                  教师回答:比较图分析可知,气枪大小不如轮胎,所以不可能是气枪里面气体多。所以只可能是第二种猜想,这里引入新概念气压。                  学生回答:会爆胎。                  请问:吸气时肺会扩张,这是肺内气压是变大还是变小呢?                  学生回答:肯定是变小,这样外界气压高,气体才能向肺内流动;应该是变高,肺扩张和气体进入时间差不多,肺里面多了气体,应该是气压变大。                  学生总结:肺扩张,气压是变小。而肺收缩,气压是变大的。</p>	<p>明确肺内与外界存在气压差。肺内气压小于大气压时,外界气体进入肺,表现为吸气。当肺内气压大于外界气压是,表现为呼气。</p>
<p>评价(6E)</p>	<p>展示图片,典型例题分析</p> <p>图2</p>	<p>提问: AB段代表____                  BC段代表____。                  B点代表____。                  小组讨论</p>	<p>检测对气压差的运用状况,与吸气和呼气状态的判断。</p>
<p>小结</p>	<p>播放肺通气科普视频</p>	<p>观看+记忆</p>	<p>再次巩固、梳理</p>



图3 血液循环模型

[参考文献]

[1]林惠平.基于生物学核心素养的教学思考与实践[J].福建基础教育研究,2017,(07):124-125.  
 [2]高品.基于生物学学科核心素养培养的教学实践与思考——以“人体对信息的感知(眼睛)”为例[J].中学生物学,2022,38(02):92-94.  
 [3]娄蓝英.基于生物学核心素养的“细胞膜”课堂教学实践与思考[J].中学生物学,2017,33(12):66-68.

作者简介:

黄山(1996--),女,汉族,四川遂宁人,西华师范大学生命科学学院研究生,四川省成都市成都新津为明学校生物教师,研究方向:中学生物学的相关研究。

通讯作者:

伍春莲(1976--),女,汉族,四川彭州人,博士,硕士导师,西华师范大学生命科学学院教授,研究方向:中学生物学的相关研究。

动、模具展示、视频观看等活动,能较为有效的拉回部分放弃探索的学生,并且学生通过模型操作、观察,能发现新问题、学会思考,可以培养学生的科学思维能力与生物体结构和功能相统一的观点。

6 结束语

在北师大版七年级下册所涉及的知识体系中,较多知识体系都能使用生物模型来帮助学生理解新知,并且通过生物模型的制作,能使学生更深刻的理解生物体结构和功能相适应的观点,能培养学生严谨的科学思维能力。部分生物模型图片展示如下:

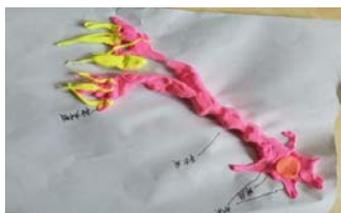


图1 神经元模型

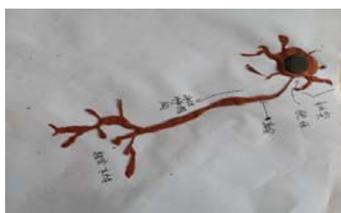


图2 神经元模型