

全国教育类核心期刊
华东师范大学主办

ISSN1004-7549
CN31-1009/G4

生物学教学

BIOLOGY TEACHING



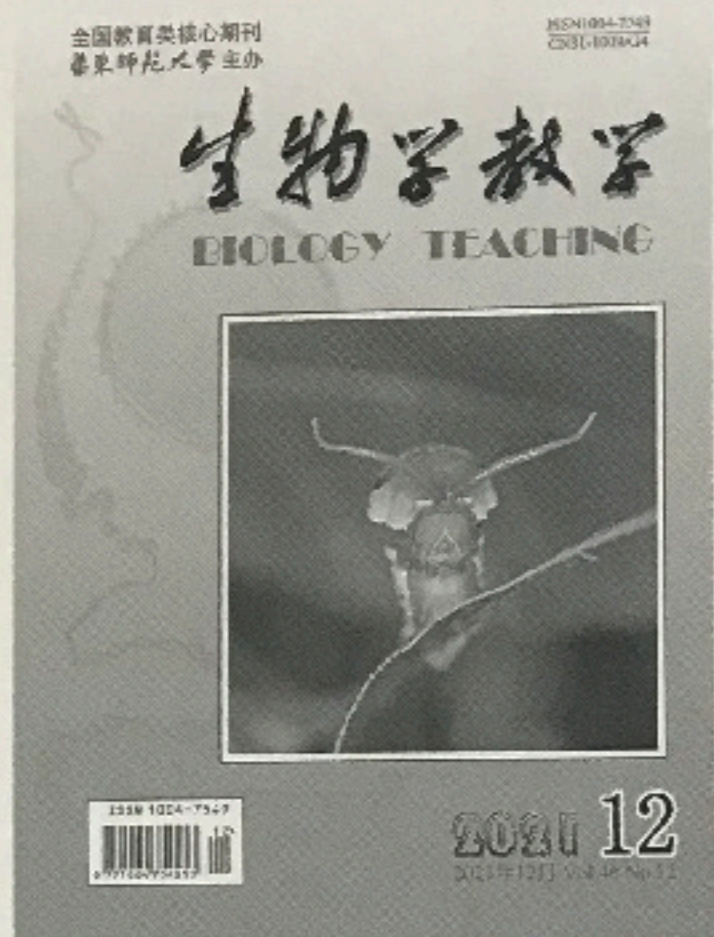
ISSN 1004-7549



9 771004 754213

2021 12

2021年12月 Vol.46 No.12



本刊微信公众平台
微信号: swxjxzz

中国邮政报刊发行
China Post Newspapers & Periodicals Distribution

随心订阅
“邮”享生活

扫码订阅《生物学教学》

· 报刊在线订阅网址 BK.11185.cn
· 客户订阅电话 11185
· 全国邮政营业网点
· 合作服务电话 010-68859199

目次 (Contents)

【生物科学综述】

- 植物的种子库及其生态学功能概述 贾风勤等(2)
生物安全风险的成因和防制概述 武国凡等(4)

【现代教育论坛】

- 新课标下动物福利教育的实践与思考 犇伟峰等(7)

【国外教育动态】

- 芬兰新版高中课程标准中生物学学科能力培养特点评析
..... 王 飞等(9)

【课程标准与教材】

- 浙科版高中《生物学》必修教材中图像系统简析
..... 杨犀玉等(11)
沪科版高中生物学教材“课前活动”栏目分析 李竹青(14)

【教育教学研究】

- 试论科技期刊文献资源的教学情境转化 刘 越等(16)
“生物多样性及其价值”跨学科教学的探索与实践 ... 潘 楠(18)
利用学生体验 助力思维发展
——以“生物的呼吸”教学为例 费志明(21)
指向核心素养的单元教学设计
——以“细胞的分子组成”单元为例 车亚莉(23)
例谈高考生物学复习中习题讲评的“点睛”方法 李立忠(26)
课堂教学中社会责任素养的提升策略
——以“基因的分离与自由组合定律”复习课为例
..... 尹 娜(28)

- 生物学课堂教学的结尾艺术及其应用 刘会元(30)
例谈初中生物学教学材料的优化处理 姜兴明等(31)
“鸟的生殖和发育”一节的概念学习进阶 刘秋月等(33)

【课堂教学】

- “神经调节的基本方式”一节的教学设计 周惠梅(35)
“有丝分裂”一节的教学设计 李 丹(37)
指向深度学习的“蕨类植物”一课教学设计 高 媛等(39)
融入“四生课堂”理念的“免疫系统的组成和功能”教学设计
..... 黄小燕(42)

【信息技术】

- 应用虚拟仿真项目,实施神经元相关概念教学 ... 余海峰等(44)

【实验教学】

- 基于科学探究和模型构建的“环境因素对酶活性的影响”教学设计 吴先亮等(46)
- “酶的活性探究”相关实验中的科学性原则 熊有威(48)
- 利用洗涤剂进行 DNA 粗提取实验的探究 欧阳威等(49)
- “种群数量的变化”探究性实验的设计优化与模型验证 郭梦雅等(51)
- 传感器在“探究酵母菌呼吸方式”实验中的应用 杨雪峰(53)
- “叶绿体色素提取与分离实验”类胡萝卜素色素带成分分析 姚 斓等(56)

【考试与命题】

- 从一道遗传特性推断试题分析学生科学思维的差异 张 燕(59)
- 2021 年高考理综生物学试题问题情境评析 吴佐建(61)
- “五育并举”在 2021 年广东高中选考生物学试题中的体现 肖安庆(63)
- 生物学试题命制中模糊语言现象的合理性分析 周忆堂(68)

【科技活动】

- 探究 3 种美白类中草药对抑制斑马鱼胚胎黑色素生成的作用 戴希越等(66)
- 基于灰霉菌有性繁殖的遗传学演示与探究性实验 朱品宽等(70)

【教学参考】

- 密码子的扩展 孙梅好等(73)
- 基于践行生物学学科核心素养的教材分析与思考——以人教版新旧教材“ATP”内容比较为例 王 春等(75)
- 生物学教学中常见的一些不准确表述 李 森(77)
- 入侵病毒的免疫逃逸和增殖机制概述 李江肃(79)

下期要目

- 高中生物学教学中单元作业的设计与应用
- 复杂性科学视域下生命本质观的建构
- 运用科学史进行论证式概念教学
- 模型在生物学教学评价中的应用

生物学教学

BIOLOGY TEACHING

2021 年(第 46 卷)第 12 期

(Vol. 46, No. 12 2021)

1958 年创刊(月刊,总 432 期)

主 管: 中华人民共和国教育部

主 办: 华东师范大学

出版单位: 华东师范大学出版社
有限公司

编 辑: 《生物学教学》编辑部

刊名题字: 刘佛年

名誉主编: 马炜梁 顾福康

主 编: 李宏庆

副 主 编: 郑晓蕙 张文华

责任编辑: 李增娇

封面设计: 张美娇

地 址: 上海市中山北路 3663 号

邮 编: 200062

电 话: (021)54341005

官方网站: swxjx.ecnu.edu.cn

电子邮箱: swxjx@bio.ecnu.edu.cn

发行范围: 公开发行

国内发行: 全国各地邮政局(所)

邮发代号: 4-450

海外发行: 中国国际图书贸易集团
有限公司(北京 399 信箱)

国外代号: M5105

国际标准连续出版物号:

ISSN 1004-7549

国内统一连续出版物号:

CN 31-1009/G4

印 刷: 上海市崇明县裕安印刷厂

出版日期: 每月 8 日

定 价: 16.00 元

著作权使用声明

作者向本刊投稿,即视为作者授予本刊对拟刊用原稿有修改权,及对刊用稿件有复制、发行、信息网络传播、翻译、汇编、改编、许可给第三方等专有使用权。本刊支付的稿酬已包含著作权使用费,所有署名作者向本刊投稿视为同意上述声明。

融入“四生课堂”理念的 “免疫系统的组成和功能”教学设计

黄小燕 (福建省泉州市第七中学 泉州 362000)

摘要 把具有生命性、生长性、生成性和生活性等特性的“四生课堂”理念融入“免疫系统的组成和功能”这一节教学中。在课前利用线上线下、精准分析学情,在课堂借助 EN5 技术展现“四生课堂”;通过创设生活化情境,导入新课;设计问题和游戏,检测学生自主学习成果;指导学生小组合作学习,共同构建概念模型,引导学生归纳推理,形成结构与功能观、稳态与平衡观。
关键词 免疫系统 四生课堂 教学设计 高中生物学

1 教材分析及设计思路

人教版 2019 年高中生物学教材(以下简称“新教材”)选择性必修 1 第 4 章“免疫调节”第 1 节“免疫系统的组成和功能”包含三个内容:免疫系统的组成、免疫系统的三大防线、免疫系统的功能。学生在这之前已初步具有结构与功能相适应的系统观,本节内容突出核心素养中生命观念的结构与功能观、稳态与平衡观,承接前面 1 至 3 章的内容,围绕内环境稳态展开,个体在维持内环境稳态过程中,除了依靠神经调节和体液调节外,也离不开免疫调节,因此完成本节的学习不仅强化免疫系统的各种组成成分之间与其功能紧密联系的统一整体性,还可以帮助学生构建完整的稳态调节网络,同时能够帮助学生理解后面章节内容。

在“免疫系统的组成和功能”这节课的教学中,融入“四生课堂”理念能够很好地培养学生的生物学核心素养。“四生课堂”指具有生命性、生长性、生成性和生活性等特性的课堂教学理念,其目标是指向学生核心素养的养成乃至培养全面发展的人^[1]。“四生课堂”是突出学生的主体地位,让学生去经历、体验完整的学习过程,让学习过程充满生命旋律的“生命性”;是着眼发展学生各种学习综合能力的“生长性”;是指向课堂教学过程中不断创新、充满未知新收获的“生成性”;是关注现实生活,学以致用,理解、解决现实生活问题的“生活性”;是培养“全面发展的人”的最佳途径。

2 教学目标

依据课程标准的内容要求、学业要求及学业质量标准并围绕学生核心素养的培养要求,制订了如下教学目标:

(1) 能理解免疫系统组成的各部分结构和物质基

础,认识免疫系统的功能及免疫调节对人体维持内环境稳态的作用,形成结构与功能观、稳态与平衡观。

(2) 能分析、归纳免疫调节的类型与免疫三道防线的关系,运用概念图表示其关系。

(3) 能结合实际生活情境中分析免疫系统的结构成分作用及功能的发挥,学以致用解决实际生活问题。

(4) 通过小组合作,理解免疫系统的组成、调节类型及免疫三大功能与稳态的关系,培养社会责任感、合作能力,形成健康生活理念。

3 教学过程

3.1 课前利用线上线下,精准分析学情 课前分发“免疫系统的组成和功能”的导学案,让学生自主完成后,再通过线上“问卷星”软件设计“免疫系统的组成和功能”课前学情问卷,对导学案学习结果进行线上调查。线上软件对调查结果进行数据可视化分析,同时结合课前对学生的访谈,可知绝大部分学生在教师分发的导学案引导下,能够较好掌握免疫系统的结构。对于人体免疫三大防线,多数学生能够掌握,但在构建免疫调节的类型与免疫三道防线的关系概念图时,学生的掌握情况个体差异比较大;通过反馈,可知学生认可小组研讨模式的学习对自身学习很有帮助,精准分析学生学情能使课堂的教学针对性更强,更加高效。

3.2 课堂借助 EN5 技术,展现“四生课堂” 希沃白板 5(即 EasiNote 5,简称 EN5)是一款针对信息化教学需求设计的互动式多媒体课件工具,其以多媒体交互白板工具为应用核心,提供多种备授课常用功能。教学实践中,有交互活动参与的课堂,学生的学习会更生动、更主动^[2]。

3.2.1 创设生活化情境,导入新课 运用 EN5 导入“医

[3] 傅丰青. 塞罕坝野生蕨类植物资源调查[J]. 安徽农学通报, 2018, 24(5): 26-27.

[4] 姜殿强, 张浪. 环境因子对鸟巢蕨生长的影响[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(21): 12700-12701.

[5] 徐文杰. 北京地区蕨类植物引种, 栽培及繁殖技术的研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2007.

[6] 陈少滨. 热带乡土植物的引种栽培研究[D]. 广州: 华南农业大学, 2017.

[7] 徐雯雯. 塞罕坝植被景观格局粒度效应[D]. 保定: 河北农业大学, 2020.

[8] 姚丹阳, 董雪婷. 塞罕坝国家级自然保护区不同森林类型植物物种多样性比较[J]. 河北林果研究, 2018, 33(1): 44-49. ◊

生对扁桃体的检查”的视频及人体免疫器官图片,提出问题:当你身体出现什么不适症状,医生要检查你的扁桃体?扁桃体红肿代表什么意思?能否通过手术切除扁桃体来避免生活中经常出现的扁桃体红肿现象?为什么?

设计意图:通过 EN5 视频导入功能,引入真实的生活情境,引起学生思考,引发讨论,激发学生对免疫系统的学习兴趣,很快进入学习状态。学生对扁桃体在免疫系统的作用都能提出自己的意见,感性认识人体的免疫系统。如何辩证看待“扁桃体红肿现象”?这样有难度的思考更易激发学生的学习热情。这些情境与实际生活密切相关,体现课堂的“生活性”。

3.2.2 设计问题和游戏,检测自主学习成果 学生在课前根据导学案,已经自主学习了教材内容,请学生以六人小组为单位,相互交流意见,思考:免疫系统有哪些组成部分?前面讨论的扁桃体属于什么部分?免疫器官有哪些?分别起什么作用?有哪些细胞属于免疫细胞,它们如何发挥作用?免疫活性物质是什么?有什么作用?免疫细胞包括哪些?它们起什么作用?如果把免疫系统比喻成“安全保卫部”,那每个组成部分各代表什么?请小组派出代表抢答并完成“请找出哪些属于免疫系统的组成?”竞技小游戏,看看哪个小组的回答和完成游戏情况又快又好。

设计意图:引导学生自主学习“免疫系统的组成”这部分内容,培养学生的自主学习能力。为了检测学生的学习成果,让学生以小组形式讨论,派出代表抢答,能很好让个性观点在集体智慧中修正发展。同时运用 EN5 中课堂游戏,设计竞技小游戏,以小组 PK 的形式鼓励学生参与,激发学生的学习热情。对学生的回答和游戏的结果,教师进行适当的点评,在师生互动中彰显课堂的“生命性”。

3.2.3 合作学习,构建概念模型 情境:EN5 视频播放影片《人体故事之免疫反击战》片段,提问:一个普通的流感病毒如何进入我们人体?人体免疫系统做出怎样的反击?人体免疫三道防线如何起作用?它们有什么特点?它们共同起什么作用?

EN5 课件展示人体的皮肤、黏膜、体液中的杀菌物质(如溶菌酶)和吞噬细胞及免疫器官的动态图,请学生归纳并构建人体的三道防线的组成及其作用以及免疫调节类型(非特异性免疫/特异性免疫)之间关系的概念图。小组每个学生用不同颜色笔代表各自不同意见,一起构建,再集体选出较为满意的概念图,作为小组成果。各小组展示出所构建的概念图并派代表进行讲解,同时回答学生的质疑。

设计意图:EN5 视频的播放和展示的动态图,最

大程度还原实际生活中真实的情景,通过问题引发学生自主思考,使学生能够主动运用教材知识对实际问题进行分析、归类、归纳、推理。在思考中,学生的科学思维、科学探究能力得到发展。学生的各种能力得以发展,展示课堂的“生长性”。

运用 EN5 的“移动展台”拍照上传白板,可以很清晰、直观、便捷地把小组合作成果——概念图展示出来,学生间取长补短,共同构建概念图,学生自主学习能力和小组合作能力得到发展,培养学生集体荣誉感,同时理解疾病与健康之间的关系,形成健康生活理念。这样展示让小组每个学生意见(不同颜色笔表达)都有可视的表达,讲解很好地表达出集体的智慧,是课堂不可预测的创新性生成,表现课堂的“生成性”。

3.2.4 归纳推理,形成结构与功能观、稳态与平衡观

教师请学生思考:链球菌、葡萄球菌等细菌引发人体的扁桃体发炎,这个过程免疫系统的哪些结构起作用?体现了免疫系统最基本的什么功能?这个功能越强越好吗?为什么?当人体细胞被细菌入侵而损伤或衰老后,机体通过免疫系统哪些结构起作用?这表明免疫系统有什么功能?人体细胞在致癌因子作用下发生癌变,免疫系统哪些结构能够识别和清除这些突变的细胞?这表现出免疫系统的什么功能?总结一下免疫系统的组成部分有哪些?它们决定了免疫的哪些功能?这些功能过强或过弱会带来什么结果?免疫系统这些功能对机体稳态有什么意义?

EN5 课件展示人体免疫系统概念图及人体免疫器官直观图,请学生代表小组抢答,然后要求小组讨论,派出代表完成白板的“人体免疫系统的组成结构及其功能与稳态调节”填词小活动。

设计意图:呼应课堂导入人体扁桃体发炎的情境,通过问题引导学生总结归纳免疫系统的各部分组成,进一步推理得到免疫系统的三大功能:免疫防御、免疫自稳、免疫监视,从而理解免疫功能异常会带来相应的疾病,形成生命观念中的结构与功能观。通过深层设问,引发学生深入思考,理解免疫调节对人体维持稳态的重要意义,形成稳态与平衡观。以小组抢答形式,活跃课堂气氛,增加学习的乐趣。运用 EN5 课堂活动功能的填词互动活动,让学生在体验快乐,体现课堂的“生命性”。

4 教学反思

“四生课堂”借助现代化多媒体技术,利用 EN5 与学生进行课堂互动,把课堂内容完整呈现,把“四生课堂”理念融入课堂实践,充分体现学生的学习主体“生命性”;教学内容紧密联系生活,显示其“生活性”;达到

应用虚拟仿真项目,实施神经元相关概念教学

余海峰¹ 李德红² 曾步燕¹ (1 岭南师范学院生命科学与技术学院 湛江 524048; 2 华南师范大学生命科学学院 广州 510631)

摘要 PhET 虚拟仿真项目是免费、互动和游戏化的 STEM 教育项目。应用 PhET 项目进行神经元相关概念教学,有利于激发学生的学习兴趣,促进学生主动学习,发挥教师创造性,具有较好的推广价值。

关键词 PhET 虚拟仿真项目 主动学习 生物学教学

《普通高中生物学课程标准(2017 年版 2020 年修订)》要求通过“主动学习,让学生能够深刻理解和应用重要的生物学概念,发展生物学学科核心素养”,并建议教师应用信息技术开展主动学习活动^[1]。因此,应用 PhET 虚拟仿真项目进行生物学教学,促进学生主动学习,具有重要的价值。

1 PhET 虚拟仿真计划

1.1 PhET 虚拟仿真资源的获取 PhET (Physics Education Technology) 虚拟仿真计划是由诺贝尔奖获得者卡尔·威曼(Carl Wieman)于 2002 年发起的,旨在为师生提供免费、互动和游戏化的 STEM 教育项目。迄今,该项目组共开发出了 160 个虚拟仿真项目,每个项目提供 95 种语言版本,累计下载次数超过 8 亿次。使用者可以通过登陆 PhET 网站在线使用(https://phet.colorado.edu/zh_CN),或者下载离线版本,在电脑上运行。

1.2 PhET 虚拟仿真生物学项目 PhET 项目中有 19 项项目与生物学相关,本文以“神经元”虚拟仿真项目为例对 PhET 项目的教学进行说明。该项目适用于新课标中“阐明神经细胞膜内外在静息状态具有电位差,受到外界刺激后形成动作电位”概念的教学^[1],可以解决静息电位和动作电位产生的过程较为复杂、抽象性较高,且涉及跨学科知识、不便于学生理解的难题(© 电子资源)。

2 PhET 虚拟仿真项目的应用

2.1 静息状态的教学 静息状态的教学如下。

2.1.1 直观观察现象 具体操作如下:

操作:教师双击“神经元”PhET 项目模拟静息状态下的神经元,选择显示离子、电荷和离子浓度,并通

师生共同发展,体现其“生长性”;课堂的创新性,展示其“生成性”,落实了学生核心素养的培养。在学生构建人体三道防线的组成及其作用相关概念图的教学环节,受课堂时间限制,如果能给予学生更多的时间进行交流,可能会有意想不到的新的课堂生成,对于学生个体的发展则更好。

(基金项目:2020 年教育部福建师范大学基础教育课程研究中心开放课题“基于核心素养的‘四生课

过改变细胞大小、离子运动速度来方便观察。

问题:在静息状态下,膜电位是怎样的?细胞膜两侧的离子浓度是怎样的?哪些离子通道是开放的?哪些离子通道是关闭的?Na⁺和 K⁺的运动方向是怎样的?

发现:细胞膜两侧的电位为内负外正。膜内 K⁺浓度高,膜外 Na⁺浓度高。Na⁺和 K⁺的一般型通道都是开放的,电压门控通道都是关闭的。

引导:Na⁺和 K⁺在离子通道中都是双向运动的。

2.1.2 发现概念本质 教师引导学生思考静息电位产生的原因。

问题:通过比较 Na⁺(或 K⁺)内流和外流的速率,说出 Na⁺(或 K⁺)运动的趋势。

发现:K⁺具有内流的趋势,Na⁺具有外流的趋势。

引导:由于细胞膜两侧的离子存在明显的浓度差,在离子通道开放的状态下,离子具有跨膜运动的趋势。K⁺具有内流的趋势,Na⁺具有外流的趋势,并且 K⁺内流的速率远远高于 Na⁺外流的速率。因此,细胞膜呈现内负外正的电性。

补充:哺乳动物神经元 K⁺内流的速率是 Na⁺外流的速率的 50—100 倍。

问题:静息电位主要由哪种离子跨膜运动导致?

总结:K⁺内流是产生静息电位的主要原因。

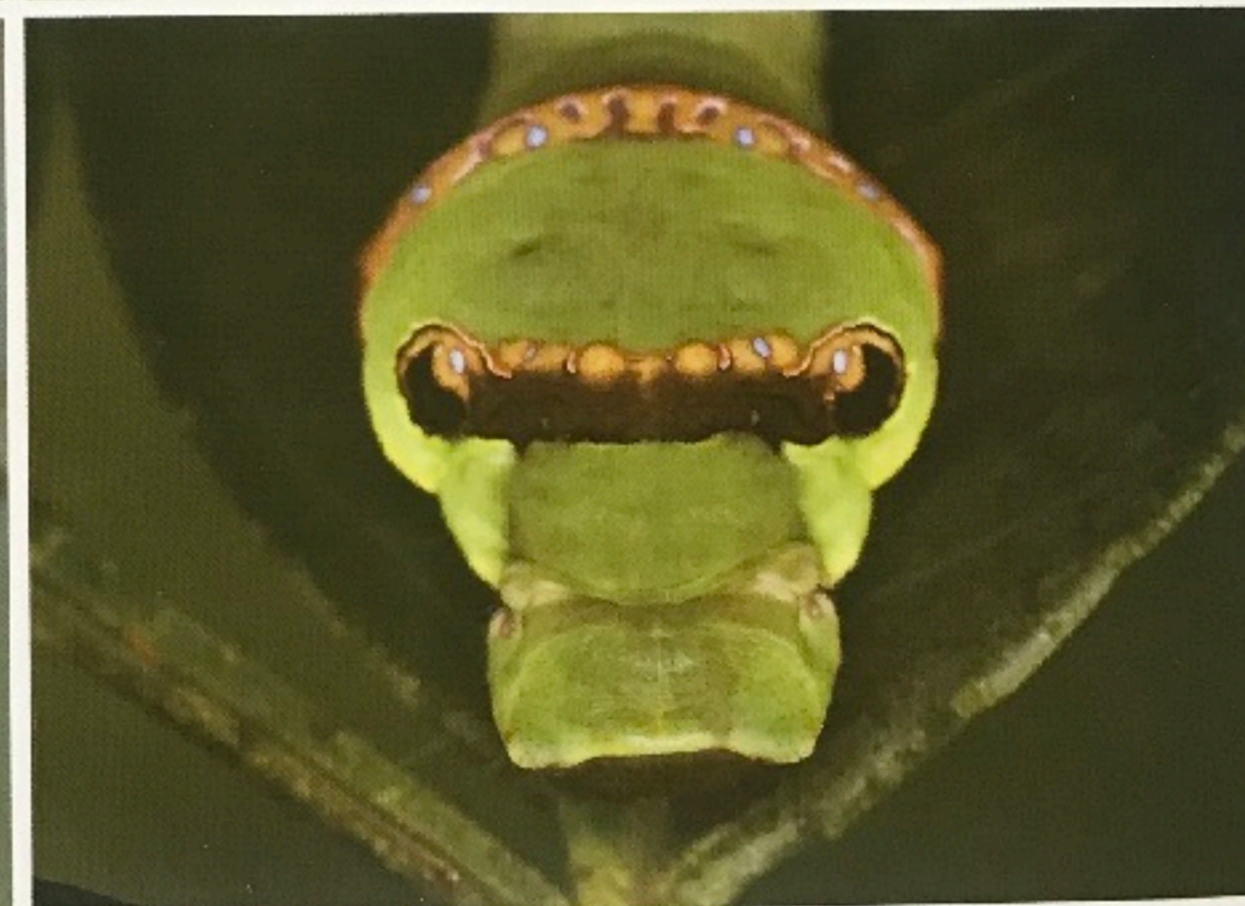
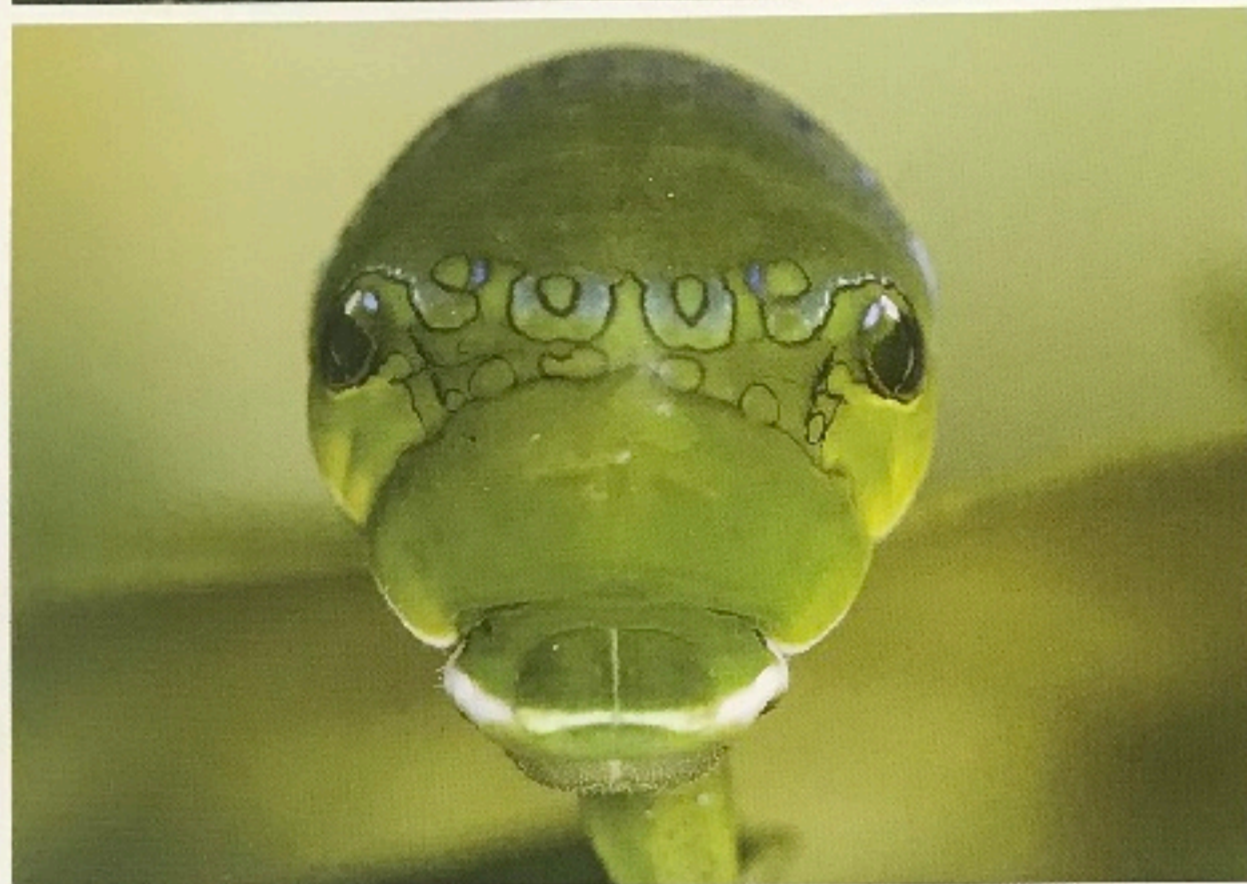
2.1.3 挖掘概念隐藏信息 通过形成认知冲突,引导学生推测钠钾泵的功能。

问题:细胞膜两侧离子的跨膜运输,会导致离子浓度的改变;但软件显示细胞膜两侧的离子浓度维持恒定。出现上述情形,与仿真项目中未体现的一种名为钠钾泵的蛋白质有关,请思考钠钾泵的功能是什么?

堂’在高中生物课堂的实践研究”,No. KCZ2020033)

主要参考文献

- [1] 张传燧. 基于学生发展核心素养培育的“四生课堂”建构研究[J]. 陕西师范大学学报(哲学社会科学版), 2017, 46(5): 146-157.
- [2] 洪东忍, 郑敏, 陈欣. 希沃白板 5 课件在教学中的优势分析及使用建议[J]. 福建基础教育研究, 2020(6): 123-126. ◀



1	2	凤蝶幼虫 封底
3	4	封面 玉带凤蝶
5	6	摄影 封面 上海 陈志兵; 封底 1~5 上海 毛巍伟; 6 上海 朱建青

本期彩图由南京翰思生物科技有限公司特约刊登

生物学教学(月刊)
2021年第12期(第46卷)

国际标准连续出版物号: ISSN 1004-7549
国内统一连续出版物号: CN31-1009/G4
E-mail: swxjx@bio.ecnu.edu.cn

国外代号: M5105
邮发代号: 4-450
定价: 16.00元