

全国教育类核心期刊

ISSN1004-7549  
CN31-1009/G4

# 生物学教学

## BIOLOGY TEACHING



2019 8



扫描全能王 创建



# 目次(Contents)

## 【生物科学综述】

细胞示踪技术研究概述 ..... 周陈清等(2)

单细胞测序技术研究进展概述 ..... 梁国婷(5)

## 【现代教育论坛】

溯因推理在高中生物学教学中的应用 ..... 盛国跃(8)

## 【教育教学研究】

核心素养立意的单元设计策略在复习课的运用

——以“人体生命活动的能量来源”为例 ..... 吴向阳(10)

指向学科核心素养的主题化教学设计与思考

——以“免疫调节”为例 ..... 崔敏霞(12)

首要教学原理在高中生物学教学中的应用 ..... 王红梅(16)

指向核心素养的初中生物学“理解课堂”的构建 ..... 姚 菲(18)

漫画在台湾初中生物学教材中的体现 ..... 傅洪端等(20)

抛锚式教学在生物学概念教学中的应用 ..... 李守宇(22)

基于科学思维的高考生物学备考策略 ..... 张 辉等(24)

例谈生物图的信息加工在高三生物学二轮复习中的应用

——以蛋白质专题为例 ..... 周海旸(26)

基于中考生物学试题的学生认知困难分析与教学建议 .....

..... 伯海英(29)

基于实验探究的“肺与外界的气体交换”概念教学探索 .....

..... 叶治平(35)

## 【课堂教学】

基于培养学生“科学思维”的高三生物学复习课教学设计

——以“生长素的发现、作用特性与应用”为例 .....

..... 殷亚妮(32)

基于科学史和模型建构的“生物膜的流动镶嵌模型”教学

设计 ..... 邹 艳(38)

“基因是有遗传效应的 DNA 片段”教学设计 ..... 王岳琼(40)

“有氧呼吸过程”探究式教学设计 ..... 尹利军等(43)

基于深度学习的“鸟类的生殖和发育”教学设计 ..... 彭秀玲(48)

## 【信息技术】

“萤火虫为什么能发光”微课视频资源的开发 ..... 秦海峰(46)



扫描全能王 创建

## 【实验教学】

- “探究二氧化碳浓度对光合作用的影响”实验的思考与改进  
..... 余 林等(49)
- 基于学科核心素养的“探究酵母菌细胞呼吸的方式”实验  
教学设计 ..... 李小玲(51)
- 葱小孢子母细胞减数分裂观察 ..... 陈晓芸等(54)
- 探究光照强度对藻类光合作用强度的影响 ..... 张 妮(58)

## 【考试与命题】

- 原因依据类生物学试题解答模式分析与应用 ..... 申定健(56)
- 基于中考能力要求的原创生物学试题编制 ..... 杨 慧(60)

## 【科技活动】

- 跨学科校本课程的开发与教学实践 ..... 章 磊(63)
- 微型水景的创设 ..... 曹盛夏(69)

## 【教学参考】

- 《红楼梦》中的生物学教学资源 ..... 秦红平等(62)
- 有关浙科版教材实验中淀粉和碘液若干问题的释疑 .....  
..... 洪 波(66)
- 植物的性别：透过现象看本质 ..... 周晓君等(68)
- 例析“生态位”概念的引入对高中生物学教学的意义 .....  
..... 林 青(71)

- 昆虫标本的制作、保存及管理概述 ..... 付春伶(73)
- 在生物学课堂教学中运用成语故事 ..... 刘海涛等(77)
- 重视生物学语感培养 落实学科核心素养 ..... 单志琼(78)

## 【生物学史】

- 中国近现代的遗传学家及其贡献 ..... 孟安华(75)

## 【读者之窗】

- 以两种甘蔗为代用材料来检测还原糖的实验 .....  
..... 张 耀等(79)

## 下期要目

- 美国《新兴研究者》期刊对中学生物学教学的作用
- “探究鸡卵的秘密”一节的项目式学习
- 围绕二十四节气开发初中生物学选修课程的探索
- 2019年高考全国I卷理科综合生物学部分试题评析

# 生物学教学

BIOLOGY TEACHING

2019年(第44卷)第8期

(Vol. 44, No. 8 2019)

1958年创刊(月刊,总404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、62232225

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：13.50元

### 数据库收录

- ◆ 中国学术期刊全文数据库(知网)
- ◆ 万方学术期刊数据库
- ◆ 维普中文科技期刊数据库
- ◆ 超星期刊域出版平台



扫描全能王 创建



# 指向学科核心素养的主题化教学设计与思考

## ——以“免疫调节”为例

崔敏霞 (江苏省江阴市第一中学 江阴 214400)

**摘 要** 本文以“免疫调节”为例,探讨指向学科核心素养的主题化教学设计,打通书本和生活的界限,为学习者创建真实的学习环境,引导学生感受知识与社会生活的关系,发展学科核心素养。

**关键词** 主题式教学 真实学习情境 案例分析 免疫调节

主题化教学是通过对教学材料创设有意义的连接,为学习者创建真实的学习环境,从而更好地发挥他们的学习潜能,有利于促进师生及生生间的合作和协调关系<sup>[1]</sup>。《普通高中生物学课程标准(2017 年版)》指出:生物学学科核心素养是学生在生物学课程学习过程中逐渐发展起来的,在解决真实情境中的实际问题时所表现出来的价值观念、必备品格与关键能力,是学生知识、能力、情感态度与价值观的综合体现<sup>[2]</sup>。两者均明确指出了应让学生基于真实客观的实际问题学习知识、发展能力。本文以免疫调节为例,结合社会热点问题宫颈癌及其疫苗,通过设置主题化学习内容,改变依靠记忆学习零散、微观、繁杂的免疫学知识的方式。在了解社会热点问题的同时自主构建相关知识,关注社会问题,培养健康文明的生活观。

### 1 确定教学目标

(1) 通过了解 HPV 感染人体的过程及教材相关

上述建模是对“人体细胞能量获得”的一个简化和概括性的解释。调动并评价学生通过观察整体、研究部分和寻找联系所调用的科学思维。例如,“肺泡”和“小肠”的填写过程中运用了学生的分析和综合思维;在完成“毛细血管”和“人体组织细胞”的填空并举例说明的过程中,则涉及学生的归纳和演绎思维。类似的概念系统结构也可以由学生设计和修订建立,则能更大程度调动学生的科学思维的运用。

### 4 问题重设,迁移真实生活运用

单元整合的复习设计,由于其内容丰富且综合度高,学生的认知过程可以涵盖识记、理解和应用,并指向分析、综合、评价等高阶思维。在复习教学中设计恰当的问题情境,有利于调用学科知识,解决生活中的问题,达成学科的价值。

例如,可以以资料阅读分析的方式来进行复习学习的反馈:“有资料显示,我国摄入量健康标准之一的蔬菜类标准,为每年人均 140 kg 左右,而我国近几年的年生产量达到了人均 700 kg 左右,不少蔬菜的年种植频度达到 7 季以上。过量的种植不仅造成浪费,还带来

内容的阅读,构建“人体免疫系统的三道防线”的模型,初步建立免疫系统具有防卫功能的观点。(侧重于生命观念、理性思维)

(2) 通过了解 HPV 的预防性疫苗和治疗性疫苗及其作用机理,构建体液免疫和细胞免疫的模型,并通过图文转换、完善模型、模型分析等环节发展科学思维习惯和能力。(侧重于生命观念、科学思维)

(3) 通过识图和归纳概括人体免疫系统的组成,说明免疫系统对生物内环境具有调节和维持相对稳定的作用。(侧重于生命观念)

(4) 通过了解正常宫颈逐步演变到宫颈癌的过程,关注免疫系统的监控和清除功能。认识到人体生命活动的复杂性和独特性。(侧重于生命观念)

(5) 了解 HPV 的主要传播途径和防控途径,倡导健康文明的生活方式。(侧重于社会责任)

(6) 通过了解 HPV 疫苗的种类及注射疫苗的不

了有机物营养质量不高、土地贫瘠和生态环保等问题。”让学生思考回答以下几个问题:①说出蔬菜为人体带来的营养物质有哪些,是怎样到达人体细胞的;②描述植物细胞制造有机物的过程;③解释过度种植对土地贫瘠和环保的影响;④分析人对自然的依赖和影响。

上述问题设计,改变了课时教学反馈练习题中单一的填空选择形式,通过设置情境解释问题的反馈方式,能够检验出学生对事实性知识储备,概念性知识的理解和对观点的表述;能够训练学生描述和举证等表达能力;同时也更促进学生关注社会和生活。

(基金项目:教育部福建师范大学基础教育课程研究中心开放课题“大概念视角下教学与命题单元设计一体化研究”,No. KCZ-2019013)

### 主要参考文献

- [1] 吴向阳. 基于“记忆—建构—迁移”的生物学中考三阶段复习策略[J]. 生物学教学, 2018, 43(12): 13-14.
- [2] 王艳玲, 熊梅. 个性化教学单元设计的实践探索[J]. 课程·教材·教法, 2014, 34(1): 56-60. ◇





良反应,说明免疫失调引起的过敏等疾病产生的原因。(侧重于生命观念、理性思维、社会责任)

(7) 运用生物学知识理性判别关于疫苗副作用传言的真假。(侧重于社会责任)

## 2 设计教学过程

2.1 主题学习内容 1: 认识 HPV、HPV 与宫颈癌的关系 宫颈癌,位于我国女性恶性肿瘤发病和死亡率的第二位,每年有 46.5 万的新发患者,约占世界新发病例数的 28.8%。研究发现在 90% 左右宫颈癌患者中可检测到 HPV(一种病毒),其中高危型 HPV 与宫颈癌密切相关。HPV 是人乳头瘤病毒的一种,共有 150 余种,根据 HPV 的致癌性将其分为高危型和低危型。与宫颈癌关系最密切的为高危型 HPV16 和 18N 型。

主题学习活动 1: 阅读材料并思考讨论

不同种类的 HPV 的衣壳蛋白种类是都存在差异? 这种蛋白质在正常人体中是否存在? 如果它进入人体内,是否属于“异己”成分?

2.2 主题学习内容 2: HPV 感染人体的过程 人乳头瘤病毒是常见的感染人体皮肤和黏膜细胞的病毒。据医学统计表明,在正常的宫颈中,HPV 的检出率是 12%~38%。

只要皮肤黏膜发生损伤,HPV 就会进入体内,感染基底细胞。在感染 HPV 后,一般人的身体免疫力够强,就会有大量的白细胞(吞噬细胞)集中宫颈部位,对 HPV 进行吞噬灭杀。这是目前唯一的有效清除 HPV 的途径。

主题学习活动 2: 构建“人体免疫系统三道防线”的模型

根据学习材料可知,HPV 的感染目标是基底细胞,在皮肤黏膜细胞发生损伤的情况下,HPV 会侵入人体。皮肤黏膜和吞噬细胞都能在一定程度上抵御 HPV 的攻击,这就是人体免疫系统在进行防卫功能。阅读教材相关内容,并构建“人体免疫系统防线”的相关概念模型(图 1)。

2.3 主题学习内容 3: HPV 的预防性疫苗及其作用机理 目前为止,人类并没有发现有效清除 HPV 的药物。目前,最主要的途径是通过疫苗进行预防和治疗,疫苗有预防性疫苗和治疗性疫苗两种。

HPV 的预防型疫苗: HPV 的 L1 和 L2 基因分别编码 HPV 的主要和次要衣壳蛋白,组装成 HPV 的衣壳。其中 L1 蛋白作为 HPV 的主要特异性抗原可以诱发免疫反应。

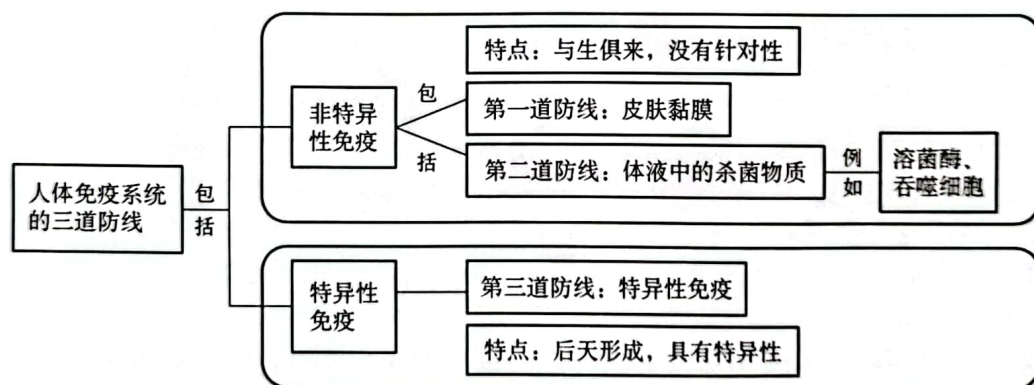


图 1 “人体免疫系统三道防线”的概念模型

相关概念：能够引起机体产生特异性免疫反应的物质叫做抗原。病毒、细菌等病原体表面的蛋白质等物质,都可以作为引起免疫反应的抗原。

Cervarix(葛兰素史克公司)的Ⅲ期临床试验表明,在接种 L1 相关疫苗的 15 个月后,99.5% 的接种者体内血清抗体为阳性,且抗体水平远远高于自然感染者体内抗体。

相关概念：抗体是机体由于抗原的刺激而产生的具有保护作用的蛋白质。

主题学习活动 3: 构建体液免疫的物理模型

抗原是怎样刺激机体产生相应抗体的? 请学生阅读教材的相关内容,找出与体液免疫过程有关的细胞,并用图片、箭头和必要的文字说明构建体液免疫的物理模型。

2.4 主题学习内容 4: 预防性 HPV 疫苗的种类和接种 研究表明,在适龄接种预防疫苗是当前最合适的宫颈癌预防方法。接种 HPV 预防性疫苗被认为是有效防止宫颈癌的途径之一。

目前获得国家食药监总局的批准 HPV 预防性疫苗有三种(表 1)。

接种后的人体内除了产生了相应的抗体之外,还产生了记忆细胞。

主题学习活动 4: 完善体液免疫的模型,完成二次免疫的数学模型

相关概念补充：二次免疫应答指免疫系统遭受初次的病原入侵后,免疫系统发挥记忆效应。当再次遭受同样的病原体或者抗原入侵时,能快速、大量地产生大量抗体,将抗原清除。



表 1 HPV 预防性疫苗

疫苗种类	针对 HPV 类型	预防疾病	接种性别	推荐接种年龄
二价疫苗	16、18	70%的宫颈癌	女性	9~20 岁
四价疫苗	16、18、6、11	70%的宫颈癌和其他相关癌症	男性、女性	20~45 岁
九价疫苗	16、18、6、11、31、33、45、52、58	90%的宫颈癌和其他相关癌症	男性、女性	16~26 岁

记忆细胞的作用和二次免疫的过程,请学生阅读教材有关内容,并在已构建的体液免疫数学模型(图 2)中添加相关箭头和必要的文字说明,完成二次免疫中抗体浓度变化情况。

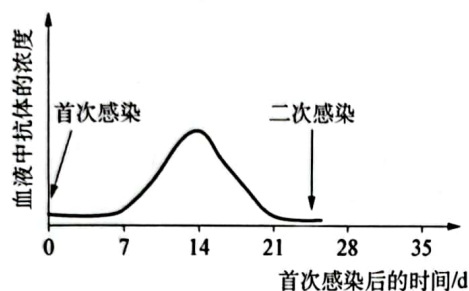


图 2 体液免疫数学模型



图 3 与细胞免疫有关的细胞和生理过程

主题学习活动 6: 以 HPV 为例,对体液免疫和细胞免疫的过程进行图文转换,完善相关模型(图 4)(说明模型中①~⑬的名称或相关生理过程)。并运用模

2.5 主题学习内容 5: HPV 的治疗性疫苗及其作用机理 研究发现,HPV 的 E6 和 E7 基因对细胞生长刺激最为重要,E6、E7 编码的 E6、E7 蛋白会引起细胞的恶性繁殖。因此治疗型疫苗是以 E6、E7 蛋白作为靶蛋白,诱导强有力的特异性免疫。

在临床试验中发现,疫苗与 T 淋巴细胞的活性有关,能使特异性 T 细胞反应显著增加。研究证明细胞免疫在宫颈癌的控制中有着非常重要的作用。针对细胞免疫应答的治疗性免疫的优化,有可能阻止侵袭性宫颈癌。

#### 主题学习活动 5: 构建细胞免疫的物理模型

什么是细胞免疫? T 细胞是怎样在细胞免疫过程中发挥作用的? 阅读教材相关内容,从图 3 中选择与该过程有关的细胞和生理过程,构建细胞免疫的物理模型。

型,归纳 T 细胞在特异性免疫中的作用及两种免疫方式的异同点。

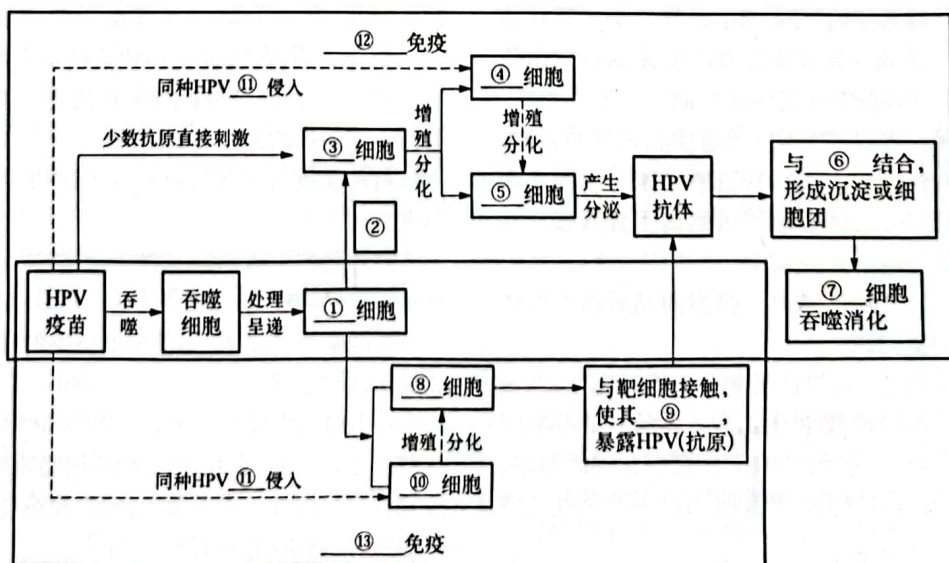


图 4 体液免疫和细胞免疫过程图





## 2.6 主题学习内容 6: 人体免疫系统的组成和作用

在学习过程中涉及的 T 细胞、B 细胞、吞噬细胞、记忆细胞等免疫细胞,抗体、淋巴因子等免疫物质以及胸腺、骨髓等免疫器官共同组成了人体的免疫系统。

正是由于免疫系统强大而又精准的防卫功能才使

得人体能维持内环境的相对稳定。

2.7 主题学习内容 7: 正常宫颈逐步演变到宫颈癌的过程 从图 5 中我们可以看到部分感染 HPV 的个体或者已经发生癌前病变的个体都可以在免疫系统的监控和清除下恢复正常。

这就是免疫系统的另外两大功能。

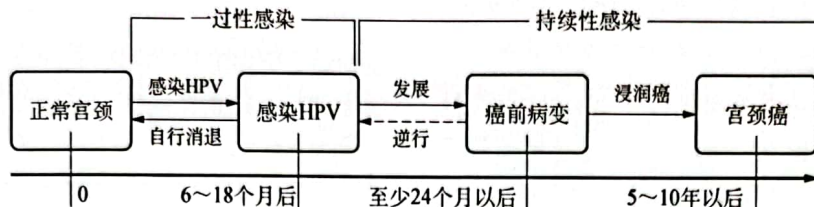


图 5 正常宫颈逐步演变到宫颈癌的过程

## 2.8 主题学习内容 8: HPV 的主要传播途径及 HPV

预防性疫苗的种类 HPV 的主要传播途径是性传播,初次性交年龄过早,因年轻女性的子宫颈表层鳞状上皮细胞还未完全发育成熟,易受 HPV 病毒侵入感染。其他的危险因素有吸烟、卫生状况、口服避孕药、初次分娩年龄过早、HIV、其他性传播感染(如疱疹病毒或沙眼衣原体)等因素。亦会通过各种途径增加感染 HPV 的风险,协同促进子宫颈癌的发生。因此青少年要爱护自己,健康生活。

2.9 主题学习内容 9: HPV 疫苗有什么副作用 在注射疫苗之前必须进行 HPV 感染检测,只有在未感染的情况下才能接种。HPV 疫苗接种后最常见的副作用是出现暂时性的局部红肿,概率为 20%~25%,这是免疫系统反应的表现。更严重的副作用(如过敏反应等)是非常罕见的,大概百万分之三,和其他疫苗出现过敏反应的概率差不多。

什么是过敏反应? 阅读教材的相关内容。

主题学习活动 7: 根据过敏反应的概念以及特征,思考并讨论 HPV 疫苗或其他疫苗引起过敏反应的主要原因。

由于 HPV 疫苗必须在未感染的情况下接种,我们可以推测 HPV 疫苗引起的过敏反应应该不是由于 HPV 抗原本身导致的,而是因为制作提纯疫苗的过程中,含有一定的杂质,通常是这些杂质导致了过敏反应。

一般来说,过敏反应发生的概率很小,与个人遗传和体质相关。

关于疫苗的谣言从来没有停止过,反疫苗运动的历史和疫苗存在的历史一样长。在澳洲就出现过

HPV 疫苗会引起女卵巢功能不全或卵巢早衰的担心。已经有超过 2 亿剂的四价 HPV 疫苗在全球接种,并没有任何科学的或者流行病学的证据表明 HPV 疫苗会导致这些疾病。

过敏通常发生在注射后的 10 分钟内,注射疫苗后建议在诊所或者医院观察 30 分钟,如果出现过敏,可以得到及时的救治。

## 3 教学反思

以目前社会关注的热点问题——什么是 HPV 疫苗、该不该接种 HPV 疫苗、接种后是否会有副作用为学习免疫调节的主题,促使教材知识活化,打通书本世界和生活世界的界限。学生在具有高度动机的真实环境中,可以接触和主题相关的学习内容。引导学生感受知识与社会生活的关系。教师以课程标准为依据围绕主题设定预期可达到的、与主题相适应的教学目标,继而从学生的学习起点到目标之间通过主题内容串联起相关知识切片。

在学习活动中,充分创造学生在情境中自主探讨和学习的空间,发挥学生主体作用,完成由单纯的知识目标向注重过程、方法的能力型目标的转化。

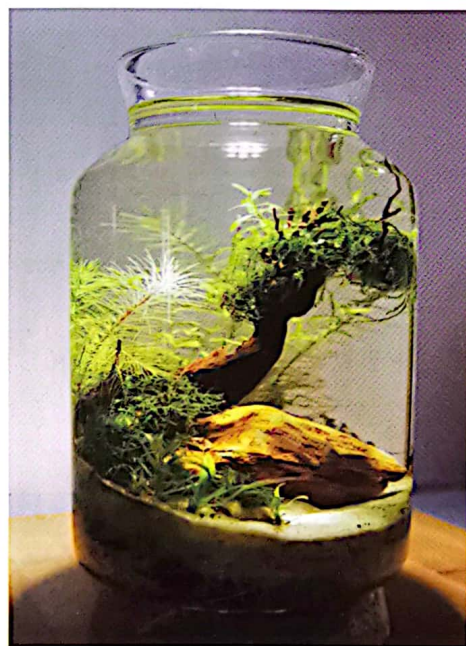
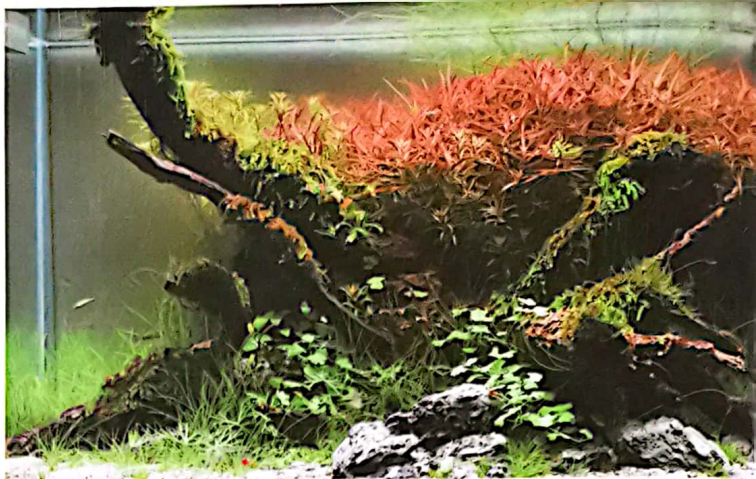
(基金项目:江苏省中小学教学研究第十二期课题“基于生物学核心素养的科学探究活动策略研究”,No. 2017JK12-L035)

## 主要参考文献

- [1] 施久铭. 核心素养: 为了培养“全面发展的人”[J]. 人民教育, 2014(10): 13-15.
- [2] 中华人民共和国教育部. 普通高中生物学课程标准(2017 版)[M]. 北京: 人民教育出版社, 2018: 5. ◇







封底 微型自然水景的创设 (参见内文第69页) 1、2 水草造景 3~6 微型水景 7 组合微景

封面 水草造景

摄影 封面、1~7 上海 曹盛夏

1	2
3	4
5	6

\*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)  
2019年第8期(第44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: 13.50元



扫描全能王 创建