



“手机屏幕上微生物的探究实验”情境式主题教学 ——“微生物的培养技术及应用”复习课

广东省广州市南沙第一中学(511400) 邓晓霞

摘 要 以“手机屏幕上微生物的探究实验”为主题,通过 3 个任务的驱动,引导学生在真实的情境中归纳无菌技术、培养基的制备、种类鉴别、计数和分离提纯的相关知识,并形成知识体系,实现微生物实验的深入理解以及知识迁移应用能力。在复习阶段,基于真实生活的情境可以调动学生的学习兴趣,提高复习效率。

关键词 情境式主题教学;微生物;计数;分离纯化

文章编号 1005-2259(2024)7x-0035-04

1 情境式主题与教学分析

情境式主题教学是指在《普通高中生物学课程标准(2017 年版 2020 年修订)》的指导下围绕主题,精心选取生活素材,有效整合教学资源,创设系列化教学情境,以真实任务设置阶梯式问题链,引导学生围绕实践主题自主思考、合作解决问题,实现自主建构知识网络、形成能力、发展学科核心素养^[1]。情境式主题教学适合复习教学。

“微生物的培养技术及应用”是人教版高中《生物学·选择性必修 3·生物技术与工程》第 1 章第 2 节的内容。本节包含两小节:第 1 小节为“微生物的基本培养技术”,介绍微生物的纯培养要以培养基配制、无菌技术为基础,以及“酵母菌的纯培养”实验、常用的平板划线法和稀释涂布平板法微生物分离方法。第 2 小节为“微生物的选择培养和计数”。第 2

小节是在第 1 小节基本培养技术的基础上进一步提高技术:进行选择培养、分离和计数。两小节内容串联起来是完整的微生物实验,因此,可以通过主题式情境教学建构微生物实验的整体实验思路。

学生在高二已学过微生物实验相关的知识,但是知识综合运用能力仍然比较弱。所以,笔者开展了“手机屏幕上的微生物”情境式主题教学,使枯燥的复习课变得鲜活和充满挑战,促使学生留意身边的各类生命现象及其所蕴含的生物学知识,进而建构本节课的知识网络,培养学生的科学思维和探究精神。

2 设计思路

结合教材分析、学情分析以及“手机屏幕上的微生物”现有研究,笔者设计了教学思路,如图 1 所示^[2]。

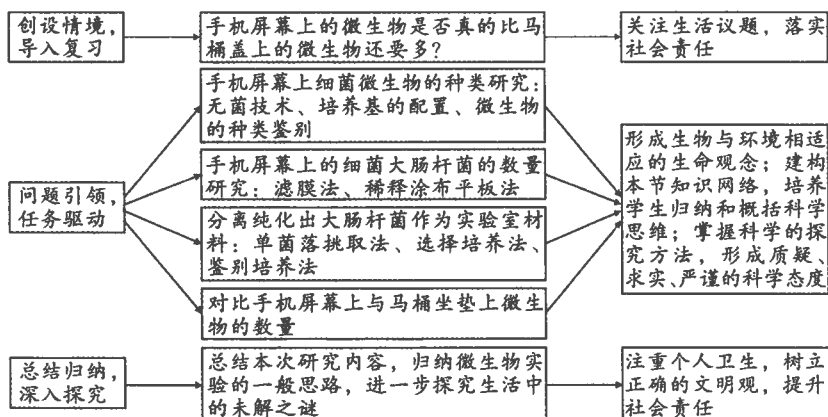


图 1 教学设计思路图



3 教学目标

(1)通过“培养手机屏幕上的微生物”实验,掌握无菌技术和制备培养基的基本原理,形成生物与环境相适应的生命观念。

(2)通过研究手机屏幕上微生物的种类,以及统计大肠杆菌的数目及分离出大肠杆菌,建构知识网络,培养学生归纳与概括的科学思维。

(3)通过用科学的方法验证生活经验,学会研究微生物种类、纯化、计数的一般方法,养成质疑、求实、严谨的科学态度。

(4)通过生活情境提醒注意个人卫生,树立正确的文明观,树立公共卫生观念,以个人卫生带动公共卫生,培养社会责任感。

4 教学重难点

教学重点:微生物的基本培养技术、微生物的选择培养和计数知识网络的构建。

教学难点:微生物的种类鉴别法、大肠杆菌计数、分离纯化的实验思路和方法。

5 教学过程

5.1 创设情境,导入复习

教师展示一幅“一路有你”的图片(远看图片是一棵大树和一只麋鹿,但近看其实是各种各样的微生物)。教师提问:你看到了什么,害怕吗?在缤纷纷呈的生物世界,微生物似乎显得微小而沉寂,然而它们在自然界却作用非凡。

教师通过情境引导学生关注肉眼一般看不到的“微生物”,导入本节课。

教师展示“生活中吃不完的西瓜,是否能留着明天吃”“卡尔蔡司宣称眼镜能‘有效灭活 99.9%的病毒细菌’,是否违反广告法”“手机屏幕细菌培养图”。提问:对于这些生活现象,很多人有不同的看法,我们应该相信谁?

教师提醒学生:在实际生活中,对于未求证的信息,我们不能听之信之传之,而是要通过事实验证或实验研究求证。例如,通过应用微生物的培养技术研究“手机屏幕上微生物”的真相。

设计意图 通过身边熟悉的生活事件,激发学生的学习兴趣 and 探究欲望,让学生认识到生活中的一些说法不一定正确,需要用所学知识去求证,从而培养批判性思维。教师引入生活议题,引导学生注重个人卫生,以个人卫生带动公共卫生,培养学生的社会责任意识。

5.2 问题引领,任务驱动

教师展示研究情境:最新调查显示手机每平方厘

米就驻扎了约 12 万个细菌,这个数字足以令马桶坐垫上的细菌队伍“汗颜”。某生物兴趣小组的同学,在超净工作台上,用蘸有灭菌生理盐水的消毒棉签在手机随机选取 1 cm^2 表面进行取样,然后将该棉签浸入到盛有 1 mL 灭菌生理盐水的试管中,配成 1 mL 原倍数的菌悬液。

5.2.1 课题 1:手机屏幕上的细菌微生物种类

教师提出问题:要想研究手机屏幕上的细菌微生物种类,就必须先学会培养微生物。微生物怎么培养?学生讨论分析,回顾微生物基本的培养技术知识。教师提醒:任何微生物实验的前提是避免外来杂菌的污染,无菌技术是微生物实验的核心和必备条件;学会制备培养基是微生物实验的基础,因为要给微生物提供合适的营养和环境条件。

(1)无菌技术是微生物实验的核心。教师展示小组课前准备的“无菌技术”概念图,让学生相互点评,完善知识网络,最终建构概念图(图 2)。教师总结:任何一个微生物实验,都离不开无菌技术,要对实验环境、实验器具、培养基等进行无菌处理,防止外来杂菌的污染。

设计意图 通过创设学生熟悉的生活情境,检测学生的“无菌技术”知识和实验技能,从而使学生完善知识网络,并且对比各种处理方法,提高学生归纳与概括的科学思维。教师引导学生明白任何微生物实验的重要前提是避免外来杂菌的污染,无菌技术是微生物实验的核心和必备条件。

(2)培养基的制备是微生物实验的基础。要研究手机屏幕上的微生物,就必须先培养其上的微生物。教师引导学生进一步开展课题研究,学习培养基配置的相关技术和知识,并展示某小组配置培养基的组分(表 1)。学生思考:该培养基的成分是否合适?原因是什么?应选择什么样的培养基?制备的基本步骤是什么?

表 1 某小组配置的培养基成分

| 成分 | NaCl | KH_2PO_4 | K_2HPO_4 | $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ | $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ | 琼脂 |
|-------|------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|---|----|
| 质量(g) | 1 | 0.5 | 0.5 | 2 | 0.2 | 20 |

学生独立完成上述问题,巩固培养基的营养组成、培养基的分类、制备培养基的方法步骤及注意事项,并实现了课题研究的第一步,终于培养出手机屏幕上的微生物。

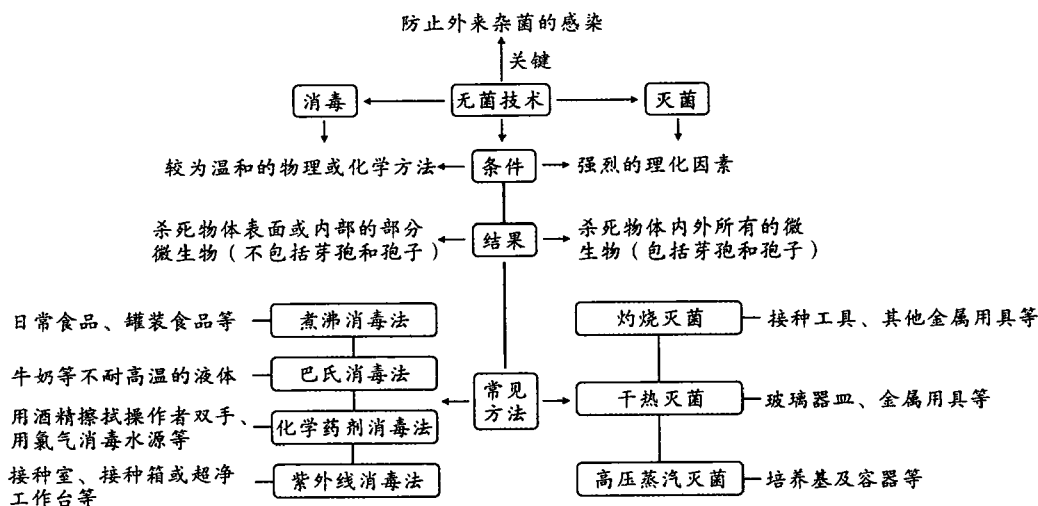


图2 无菌技术

设计意图 结合情境创设问题串,引导学生从培养基的成分选择、制备步骤等角度进行了知识巩固,串联了整个培养基生产的过程,帮助学生掌握微生物实验的基本技术,提高学生建立模型的科学思维。另外,培养基的成分选择在一定程度上发展了学生批判性思维。

(3)微生物的种类鉴别。教师引导学生思考:通过前面的实验,我们已经成功培养了手机屏幕上的微生物,那么用什么方法来鉴别微生物的种类?学生查阅教材中的鉴别方法。师生总结微生物的鉴别方法:菌落特征鉴别、指示剂鉴别、染色鉴别,即根据微生物在培养基表面形成的菌落特征鉴定其种类。

设计意图 通过情境引导学生回顾、归纳知识,并解决情境中的问题,培养了归纳与概括能力,发展了运用知识解决实际问题的能力。

5.2.2 课题2:手机屏幕上大肠杆菌的数量研究

教师展示科研论文《手机触屏多重耐药菌的分离鉴定》:手机屏幕表面存在多种细菌,经鉴定大多为大肠埃希菌、金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌和草绿色链球菌等^[3]。大肠埃希菌,俗名大肠杆菌。

师生讨论上述资料,并确定最终的研究目的:手机屏幕上大肠杆菌的数量。

教师展示习题,学生在学案中独立完成。

习题 滤膜法的大致流程如图3所示:用滤膜过滤待测水样→水样中的细菌留在滤膜上→将滤膜转移到伊红美蓝的固体培养基(EMB琼脂培养基)上培养→统计菌落数目。据图3回答问题。

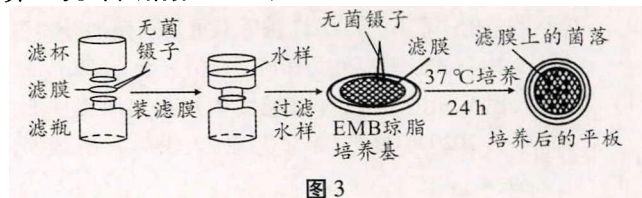


图3

(1)无菌条件下将 99 mL 无菌水加到 1 mL 原倍数菌悬液中,这样就将待测水样稀释了_____倍,取 1 mL 稀释后的菌液通过滤膜法测得 EMB 琼脂培养基上的菌落数为 120 个,其中呈黑色的菌落数为 50 个,则 1 mL 原倍数菌悬液中的大肠杆菌数目为_____个。

(2)除了用滤膜法测出 1 mL 原倍数的菌悬液的大肠杆菌的数量外,还可以用什么方法测量呢?写出实验思路:_____。

设计意图 通过转变研究目的,设置关于微生物计数的填空题,让学生深入理解研究内容,同时巩固微生物计数方法;学习滤膜法和稀释涂布平板法的相关知识,掌握微生物实验常用基本技术,形成微生物研究的一般思路和严谨的科学态度。

5.2.3 课题3:手机屏幕上大肠杆菌的分离纯化

微生物实验最终都是为了获得纯种的某种细菌后,然后再进一步培养研究其使用价值。因此研究目的进一步延伸到微生物的分离纯化。教师提出问题:我们可以用哪些方法分离纯化微生物?学生思考回答。师生一起总结:微生物分离纯化的方法有单菌落挑取法、选择培养法、鉴别培养法。教师展示题目,学生独立完成。

设计意图 通过情境研究的深化,进一步巩固分离提纯微生物的方法。通过问题串联微生物研究的整个历程与思路,形成微生物研究的一般思路,培养学生演绎与推理的科学思维。

5.2.4 课题4:与马桶坐垫上微生物的数量对比研究

教师展示:某生物兴趣小组的同学,欲验证连续 3 d 未消毒的手机屏幕上的微生物数量大于连续 3 d 未冲洗的马桶坐垫的微生物数量,请写出实验思路。学生回顾科学研究的方法,写出严谨的实验思路。



基于科学思维的“表观遗传”教学设计

长春吉大附中实验学校(130000) 李莉 赵伟涛

摘要 采用“激—探—创”的教学模式,设计“表观遗传”教学,以蜜蜂发育的表观遗传现象激起学生的学习兴趣,创设情境,让学生利用假说—演绎法设计探究实验,提出治疗慢性乙肝的策略和构建基因表达的概念模型,从而提升学生的合作探究能力,培养学生的科学思维素养。

关键词 科学思维;表观遗传;假说—演绎法;中心法则;概念模型

文章编号 1005-2259(2024)7x-0038-03

1 教材分析

“表观遗传”位于人教版高中《生物学·必修2 遗传与进化》第4章第2节,是“基因表达与性状的关系”的第2课时,属于中心法则的拓展与应用。从知识体系看,课程标准中此部分的概念体系如图1^[1]。

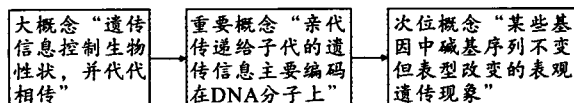


图1

教材以“柳穿鱼花的形态”和“小鼠毛色”为例,

设计意图 通过前后呼应的问题情境,巩固微生物实验研究的一般思路,同时激发学生对微生物实验的兴趣和动力,进一步引导学生运用知识分析生活实际问题,从而提高运用知识的能力和科学研究思维,发展创造性思维能力。

5.3 总结归纳,深入探究

教师总结本节课研究的内容,归纳微生物实验的一般思路,提醒学生要注重个人卫生,如每天给手机屏幕消毒,引导学生总结实验思路的“三步”:一是选择实验材料;二是处理自变量,包括实验组的处理和对照组的处理;三是检测因变量。教师布置作业:课后开展“马桶坐垫上的微生物数量”实验。

设计意图 通过总结强调:注重个人卫生,树立正确的文明观和公共卫生观念,以个人卫生带动公共卫生,主动承担社会责任。

6 教学反思

本节复习课采用了“手机屏幕上微生物的探究实验”情境式主题教学,激发学生的好奇心和求知欲,点燃学生的学习热情,从而使学生主动探索和构建知

识,体验学习的乐趣^[4]。通过实验串联微生物的培养技术及应用,开展专题复习,有利于提高课堂效率,有利于学生充分理解知识之间的关系,构建知识网络,提升归纳和概括思维。情境式主题教学以解决真实问题的情境为发展主线,注重在问题解决中发生知识迁移和综合应用,能培养学生养成质疑、求实、严谨的科学态度。因此,在复习阶段,开展基于真实生活的情境教学,能提高复习效率。

2 教学目标

(1) 基因甲基化、组蛋白修饰等可导致基因的表达水平发生变化(生命观念)。

(2) 设计探究实验并构建表观遗传的概念;分析表观遗传的其他机制(科学思维、科学探究)。

参考文献

- [1] 车亚莉.“禾下乘凉梦——水稻育种方式的选择”的情境主题式教学设计[J]. 中学生物教学, 2022(1): 53-56.
- [2] 郑培安,黄绮君.一“境”多用的“群落结构”(第1课时)教学设计[J]. 中学生物学, 2022, 38(4): 29-32.
- [3] 刘奔,陈俊伟,孙杰,等.手机触屏多重耐药菌的分离鉴定[J]. 中国微生态学杂志, 2019, 31(6): 656-660.
- [4] 中华人民共和国教育部. 普通高中生物学课程标准: 2017年版 2020年修订[M]. 北京: 人民教育出版社, 2020: 67. ▲