

指向生物学社会责任素养的命题原则与策略

向 炯^{1,2*} 杨 帆³

1.华中师范大学生命科学学院 湖北 武汉 430079

2.东莞松山湖未来学校 广东 东莞 523000

3.湖南省常德市第六中学 湖南 常德 416000

【摘要】：社会责任素养具有个人价值与社会发展相统一的价值取向，当它与生物学学科相互结合时，就构成生物学社会责任。它包括对自身、社会、国家和全球的担当与能力。在编制试题时遵循以核心概念和学习内容为评价的主要目标；贴近学生日常生活中常接触到真实情境；题干设置体现简洁、准确和科学的特征；注重生物学学科核心素养四个维度的融合。提出从崇尚健康生活方式，关注社会性科学议题，解决现实生活问题，梳理生态文明意识试题编制策略。

【关键词】：社会责任；生物学社会责任素养；试题编制原则；命题策略

Propositional Principles and Strategies for Social Responsibility Literacy in Biology

Jiong Xiang^{1,2*}, Fan Yang³

1.School of Life Sciences, Central China Normal University Wuhan Hubei 430079

2.Dongguan Songshan Lake Future School Guangdong Dongguan 523000

3.Hunan Changde No.6 Middle School Hunan Changde 416000

Abstract: Social responsibility literacy has the value orientation of unifying individual value and social development. When it is combined with biology, it constitutes biological social responsibility. It includes responsibility and capacity for oneself, society, country and the world. In compiling test questions, the main objective of evaluation is to take core concepts and learning content as the main objective. Close to the daily life of students often contact with the real situation; the setting of the subject is concise, accurate and scientific. Focus on the integration of the four dimensions of core literacy of biology. This paper puts forward the strategies for compiling the questions of ecological civilization consciousness from advocating healthy life style, paying attention to social science issues, solving real life problems.

Keywords: Social responsibility; Biological social responsibility literacy; The principle of preparing test questions; Propositional strategy

生命观念、科学思维、科学探究和社会责任是《普通高中生物学课程标准（2017年版2020年修订）》（以下称为课程标准）凝练的生物学学科核心素养。课程标准将社会责任定义为基于生物学的认识，参与个人与社会事务的讨论，做出理性解释和判断，解决生产生活问题的担当和能力^[1]。由此可见，生物学社会责任由生物学社会责任态度和生物学社会责任能力组成。其中，生物学社会责任态度是指在生物学学习过程中产生的同情心、爱心和奉献精神。生物学社会责任能力是指在利用生物学知识在特定情境中做出明智的、创造性的判断和行动的能力。^[2]生物学社会责任是生物学学科与社会责任相互作用的结果，亦是对个体、社区和国家乃至全球的担当与贡献。生物学社会责任素养注重生物学知识、个人价值与社会发展相统一，是个人自主与全面发展的不竭动力，更是响应社会和国家对人才需求的价值取向^[3]。

1 生物学社会责任素养导向试题编制原则

生物学社会责任素养导向试题的编制遵循以下的原则：

（1）以核心概念和学习内容为评价的主要目标。核心概念是课程标准的主要特征，如“细胞是生物体结构与生命活动的基

本单位”、“遗传信息控制生物性状，并代代相传”等，这些核心概念具有广泛的解释力，同时能迁移到新的情境中解决新问题^[4]；（2）贴近学生日常生活中常接触到真实情境。情境是指评价任务所依存的现实主题、人物、事件及其时空关系^[5]，它来源于真实的生活体验，科研论文，社会热点事件和经典科学史^[6]；（3）题干设置体现简洁、准确和科学的特征；（4）注重生物学学科核心素养四个维度的融合。它们不是分割的、孤立的，而是融合的、立体的，共同指向人的发展，体现在生物学教学过程中的育人价值^[7]。

2 生物学社会责任素养导向试题编制策略

2.1 崇尚健康生活方式

生活方式是指人们作为社会主体为生存和发展而进行的一系列日常活动的行为形式，它是所有人的生活活动的总和。健康的生活方式包括拒绝吸烟、远离毒品、合理的营养、健康的性行为、心理平衡、适当地锻炼、安全教育和健康习惯等。它不仅对中学生现在，而且对以后的身心健康，幸福生活都有积极影响。

例1 苯丙胺类兴奋剂（ATS）能强烈刺激中枢神经系统。

ATS 也是一种药物,可促进多巴胺、去甲肾上腺素和 5-羟色胺的释放,阻止其再吸收,从而成瘾。它具有强迫性的毒品寻求和吸毒行为、持续的心理渴求和对毒品渴求控制弱化的特点,以下叙述正确的是 ()

- A.ATS 刺激中枢神经系统,从而使人产生愉悦感,这属于反射
- B.ATS 能阻止多巴胺等神经递质重吸收进入突触前膜引起下一神经元持续兴奋
- C.多巴胺转运体位于突触前膜,它的拮抗剂能缓解苯丙胺类兴奋剂 (ATS) 毒瘾
- D.毒品能使人形成瘾癖,一旦染毒而上瘾就意味着终身成瘾,到目前为止没有有效药物或治疗方法

参考答案: B

解析: 试题以苯丙胺类兴奋剂 (ATS) 为背景,从神经机制了解其让人成瘾机制,意在让学生在真实的情境中利用所学的神经系统相关知识,理解毒品给个人带来的身心危害,思考给社会带来的社会性问题,引导广大师生在生活中树立健康的方式。

2.2 关注社会性科学议题

社会科学问题 (SSI) 是与科学概念、原则和原则直接相关的、复杂且有争议的问题,如干细胞研究、人工食品、转基因食品和基因检测等^[8]。当以 SSI 为试题背景时,由此可让学生区分伪科学和迷信活动,更可促进学生的批判性思维与科学论证能力。

例 2 细胞培养人造肉是指利用具有优良遗传基因的动物干细胞,如胚胎干细胞、肌肉干细胞、间充质干细胞、成体干细胞等进行细胞培养进而分化为肌肉组织的原始纤维,具体过程制作流程如图 1 所示。与传统的肉类生产模式相比,它可以减少能源消耗 7%~5%,温室气体排放 78%~96%,土地利用 99%,水消耗 82%~96%等,既可以满足人类对肉类的需求,又可以解决传统养殖业带来的环境问题。由于细胞培养的人工肉在营养、口感和风味方面更接近于真正的肉制品,因此是未来人工肉的主要研发方向^[9]。请结合所学知识回答下列问题。

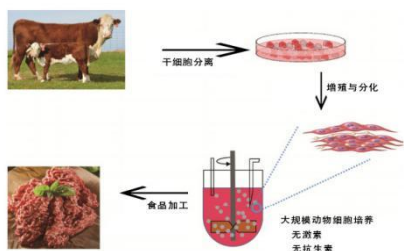


图 1 细胞培养人造肉制造流程

(1) 利用动物干细胞生产细胞培养人造肉的过程中需要进行动物细胞培养,在此过程中时需要满足 (至少写出 3 点)

等条件。

(2) 在动物细胞培养中,为了使动物细胞分散开来,从而使细胞分离,常使用的方法是利用处理。某些细胞需在适宜的环境中贴附在瓶壁上才能生长,但培养一段时间后会现分裂受阻的现象,其产生的原因是。

(3) 人造肉细胞组织培养的主要挑战在于需要从组织中分离获得大量的、均一性的初始细胞,可以进行有效持续增殖分化,实现人造肉的大规模生产。有科学家基于诱导多功能干细 (iPS 细胞) 技术,实现大规模细胞增殖,通常采取的方法制备 iPS 细胞。试分析与胚胎干细胞相比 iPS 细胞作为初始细胞的优点有。

(4) 细胞培养人造肉具有保障人类社会的可持续发展,实现人类对动物福利的关怀,减少人类对自然环境的危害等优点,但也带来一系列的思考争议,请从生物滥用的角度论述细胞培养人造肉带来的伦理问题。

参考答案: (1) 营养, 无菌、无毒的环境, 温度、pH 和渗透压, 气体条件 (写出 3 点即可);

(2) 胰蛋白酶、胶原蛋白酶等; 细胞密度过大、有害代谢物积累、培养液中营养物质缺乏、发生接触抑制等

(4) 借助载体将特定基因导入细胞 (直接将特定蛋白导入细胞中或用小分子化合物诱导); 无需破坏胚胎等动物原有组织即可实现大规模细胞增殖 (合理即可)

(5) 技术滥用的风险包括可能通过细胞培养肉类技术生产各种肉类 (包括濒危动物甚至人类肉类)。细胞培养人工肉将动物物化, 将人体或动物成分 (细胞、肉等) 用作科学生产的原料, 而不是将其还原为有机成分。从人的角度来看, 人的存在一方面具有生物学意义; 另一方面, 它具有更多的主体性和社会性, 具有社会学意义。(合理即可)

解析: 试题关注社会性科学议题, 人造食品 (细胞培养人造肉) 情境来自科研论文, 介绍其制作过程, 讨论利用濒危动物、人体细胞等培养人造肉的伦理问题, 从而培养学生批判性思维。

2.3 解决现实生活问题

解决现实生活问题是指学生利用生物学相关知识解决与日常生活和社会生活密切相关的问题。在解决问题的过程中建立生物学知识与现实生活之间的联系, 有利于对生物学核心概念的物理解。^[10]

例 3 浏阳豆豉是我国特色发酵豆制品之一。它以黑豆为原料, 蒸后自然发酵约 10 天。再加入一定比例的水适当清洗曲后, 将其堆积并发酵, 直到产生特殊的香味, 然后干燥并脱水。制作方法如图 2 所示, 以根霉、曲霉、酵母菌等为发酵过程中的主要微生物^[11]。请结合所学知识回答下列问题。

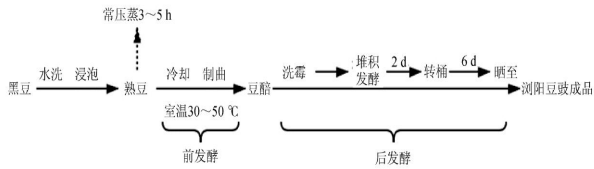


图2 浏阳豆豉制作方法

(1) 制作浏阳豆豉过程中，直接利用原材料中天然存在的微生物制作而成，这种技术一般称为。

(2) 为探究豆豉在自然发酵过程中微生物的种类与数量的变化，请你设计相关的实验进行探索并简要说明实验思路。

(3) 取如表1所示不同样品的浏阳豆豉统计自然发酵过程中细菌、霉菌的数量变化结果如图3所示，试分析其出现图3结果的原因。

(4) 你身边的传统发酵食品还有哪些？请用文字与箭头简要描述其中一项的制作过程。

表1 浏阳豆豉样品的编号

编号	样品名	编号	样品名
1	原料黑豆	8	洗霉
2	蒸煮	9	后发酵第1天
3	前发酵第1天	10	后发酵第2天
4	前发酵第2天	11	后发酵第3天
5	前发酵第3天	12	后发酵第4天
6	前发酵第4天	13	成品
7	前发酵第5天		

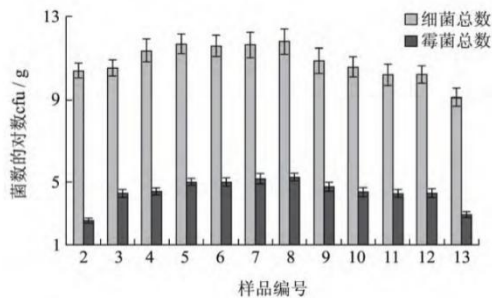


图3 浏阳豆豉自然发酵过程中细菌、霉菌的变化

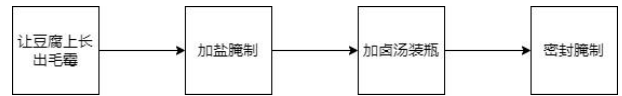
参考答案：(1) 传统发酵技术；

(2) 每天取10g的豆豉定容于90ml的无菌水中，充分摇匀。分别制成10⁻²、10⁻³、10⁻⁴、10⁻⁵、10⁻⁶的浓度梯度，然后分别取各浓度梯度菌悬液0.1ml，将其涂布于相应的培养基上，在同一稀释度下，对菌落数在30~300的3个平板对齐菌落种类和数量进行计数，统计其平均值。

(3) 在前发酵第1-5天由于环境适宜，细菌和霉菌的数量

均增加，在第6-7天可能温度较高环境中水分的持续降低使得细菌、霉菌的增殖受到抑制。洗霉时细菌、霉菌均累计达到最大值，经洗霉之后显著减少。后发酵阶段菌数趋于稳定。成品经晒制后细菌、霉菌数量水分含量大幅度下降而明显降低。

(4) 例如腐乳制作过程



解析：试题的情境来源于利用传统发酵技术制作浏阳豆豉，突出体验现实的生活经验。试题考察了“发酵工程为人类提供多样的生物产品”的生命观念，归纳、推理等科学思维，设计实验的科学探究意识和解决现实生活问题的社会责任。

2.4 树立生态文明意识

树立生态文明意识，就是坚持人与自然和谐共处的生态协调意识；绿水青山是金山银山的生态发展意识；良好的生态环境是最包容的民生意识；山、河、林、田、湖、草是生命共同体的整体意识；以最严格的制度和最严格的法治保护生态环境的法治意识；全球生态文明建设中的生态全球合作意识。

例4 历史上，河北省的塞罕坝地区曾是一片绿洲。但是绿洲逐渐贫瘠，甚至寸草不生，黄沙漫天，只因为人类的肆意砍伐，植被被破坏。1962年，塞罕坝机械化林场的建立改变了这种状况，在国家政策的支持下，在塞罕坝人几十年不懈的努力下，今天的塞罕坝林场现在拥有广袤的土地和多样的地貌类型，形成了森林、草原、湿地、河流湖泊等复杂多样的自然生态系统，孕育了丰富的生物多样性^[12]，是世界生态文明建设史上的生动范例。根据以上材料，下列叙述错误的是（ ）

A. 塞罕坝的变迁说明群落演替的速度和方向可受到人类活动的影响

B. 塞罕坝生态系统稳定性不断提高与群落中生物种类的不断增加有关

C. 塞罕坝保护区的恢复经历了荒漠→草原→灌木→森林群落的漫长演替过程

D. 塞罕坝成为国内外游客心目中向往的旅游景区，这体现了生物多样性的直接价值

参考答案：C

解析：试题的情境来自于社会热点事件，介绍了河北塞罕坝机械化林场的卓越成就，凸显我国在生态文明建设上取得的成就，同时为世界展示了中国责任，中国智慧和担当。让学生体会“牢记使命、艰苦创业、绿色发展”的塞罕坝精神。

参考文献:

- [1] 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.
- [2] 李瑞雪,王健.高中生物学社会责任素养测评框架的构建与应用[J/OL].中国考试,2021(08):79-86.
- [3] 黄四林,林崇德.社会责任素养的内涵与结构[J].北京师范大学学报(社会科学版),2019,0(1):27-33.
- [4] 胡玉华.科学教育中的核心概念及其教学价值[J].课程·教材·教法,2015(3):6.
- [5] 杨向东.指向学科核心素养的考试命题[J].全球教育展望,2018(10):13.
- [6] 包春莹.新高中生物学教材中基于核心素养的真实情境创设[J].生物学教学,2020,45(7):3.
- [7] 谭永平.生物学学科核心素养:内涵、外延与整体性[J/OL].课程·教材·教法,2018,38(08):86-91.[8] 王书梅.学校健康教育与健康生活方式的建立[J].中国学校卫生,2003(06):555-556.
- [8] 邴杰,刘恩山.科学教育中社会性科学议题研究的国际经验及启示[J/OL].天津师范大学学报(基础教育版),2022,23(01):47-52.
- 9] 张国强,赵鑫锐,李雪良,等.动物细胞培养技术在人造肉研究中的应用[J/OL].生物工程学报,2019,35(08):1374-1381.
- [10] 包春莹.注重与现实生活联系为学生未来生活奠基--人教版高中生物课标教科书内容生活化浅析[J].课程·教材·教法,2012(11):5.
- [11] 陈怡,刘洋,蒋立文,等.基于高通量测序分析不同浏阳豆豉中真菌的多样性[J].中国酿造,2020,39(11):66-70.
- [12] 孙国庆.塞罕坝林场生态保护与修复[J/OL].安徽农学通报,2021,27(05):43-44.

课题:湖南省教育科学“十四五”规划2021年度国家教育考试研究专项课题;课题编号:KS212862;名称:高中生物学学科核心素养测评试题开发研究。

作者简介:

向炯,(1982年10月);男;博士研究生,华中师范大学教育博士;职称:中学一级。

杨帆,(1984年6月);女;本科;中学一级。