

全国教育类核心期刊

ISSN1004-7549
CN31-1009/G4

生物学教学

BIOLOGY TEACHING



ISSN 1004-7549



9 771004 754206

03>

2020 3

生物学教学

BIOLOGY TEACHING

2020年(第45卷)第3期

(Vol. 45, No. 3 2020)

1958年创刊(月刊,总411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

“情境—问题—探寻”三位一体教学在生物学实验教学中的应用
——以“观察植物的气孔”为例 邹传龙等(43)

“BEAR 评估系统”在中学生物学实验能力测评中的应用 ...
..... 杨晓琳等(45)

“细胞大小与物质运输的关系”实验新设计 肖湘君等(49)
便捷·直观·安全·科学

——几例高中生物学实验的改进 曹燕波(57)

【考试与命题】

新西兰高中生物学学业水平考试试题分析 刘 杨等(50)

指向高阶思维测量的生物学高考试题的设问策略
..... 陈金财等(53)

证据和逻辑——科学思维能力测评的两大着力点
..... 周忆堂等(60)

指向学科核心素养的高中生物学试题命制研究 ... 周初霞(62)

【科技活动】

“探究根的生长与哪些部位有关”实验的再尝试
..... 蒋伟民等(66)

中学生物学野外考察中相关手机应用程序介评
..... 黄 健等(72)

【教学参考】

急性早幼粒细胞白血病的发病机制与治疗概述
..... 黄艳萍等(55)

普通光学显微镜教学中的常见问题及原因探析 ... 陈成升(58)

等比性质在高中生物学教学中的应用 武佳佳(67)

从一道高考生物学试题谈肿瘤的免疫逃逸机制 ... 夏 静(70)

硒代半胱氨酸参与合成硒蛋白的翻译机制概述 ... 侯勤堂(75)

在深度学习“光合作用”的过程中感悟生命观念
..... 宋发奎等(77)

从一道高考题看哈迪—温伯格定律 赵婷婷(79)

【其他】

“基于深度学习的全国中学生物学教学研讨会”征稿 (9)

书讯:欢迎订阅《〈生物学教学〉2019年教学论文精选》 ... (48)

下期要目

- 降维理念在生物学大概念教学中的应用
- “减数分裂中染色体行为”的论证式教学设计
- 用乐高机器人制作教具突破“反射弧”的教学难点
- 基因组“暗物质”撷谈

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

指向高阶思维测量的生物学高考试题的设问策略

陈金财¹ 林颖韬^{2,*}

(1 福建省泉州市第七中学 泉州 362000; 2 福建教育学院 福州 350025)

摘要 生物学高考考查的生物学学科核心素养的重点是测量学生高阶思维的表现。欲有效测量学生的学科核心素养水平,尤其是学生的高阶思维能力表现,生物学试题命制时可采取的设问策略有:①设问体现简约性与充分性的统一;②设问指向认知过程的思维外显;③设问凸显真实问题解决过程的实践性。

关键词 生物学高考 设问策略 高阶思维 生物学核心素养

生物学高考应体现生物学学科核心素养的考查目标,生物学高考命题应围绕生物学核心素养来实施^[1]。因此,明确考查学科核心素养的测量重点,基于试题命制的基本要素(立意、情境、设问)深入分析生物学高考试题构建命题策略,有助于进一步提高命题水平,有利于促进发展学生的生物学学科核心素养。本文着重从设问角度凝练相应的命题策略并分析典型的生物学高考试题。

1 考查学科核心素养的重点是测量学生高阶思维

学生具备学科核心素养往往体现在能够独立面对并解决他们所遇到不熟悉的、复杂的学科实际问题。这必然要求学生具有解决劣构问题或完成复杂任务的高阶思维能力。高阶思维是指发生在较高认知水平层次上的心智活动或较高层次的认知能力;具体而言,是指问题求解、决策制订、批判性思维和创造性思维能力^[2]。基于认知领域的教育目标角度,高阶思维主要体现在分析、评价、创造等认知行为过程。因此,在生物学高考中,对学生学科核心素养的考查,应重点测量学生的高阶思维表现,即测量学生在真实、复杂的问题情境中,所反映出的分析、评价、创造等高阶认知行为表现。

2 指向高阶思维测量的试题设问策略

教育考试依靠试题来引导考生表现出期望的行为,并且根据这些行为,推测考生具备某种能力的程度^[3]。一般而言,试题是由合适的素材创设的情境和依据情境设计的问题构成。设计问题(设问)的实质即是设置考生需要完成的认知任务。由此,教育考试本质上通过考生完成认知任务时的行为表现,来测量其思维能力程度。高考属于常模参照的大规模教育考试,其主要目的是为高一级学校选拔新生^[3]。高考试题是实现该目的的关键载体。因此,生物学高考试题命制过程中,应采取适宜的策略进行设问,以利于测量学生的学科核心素养水平表现,尤其是学生的高阶思维能力表现,由此助力实现选拔目的。

2.1 设问体现简约性与充分性的统一 高考试题需要设置相对真实的情境,情境的真实性使之具有一定的且复杂的信息量。在进行设问时,应避免设置过多的问题数或要求学生大量“挖空式”填写名词术语。

控制设置的问题数,一般设置1至3道小题,体现设问的简约性,为学生留足思考时间;同时,创设的问题需要有助于引发学生充分进行思维活动,如:指向要求学生分析解释生物学现象原因,或概括比较生命活动过程特点,或提出解决生产科研实践问题的措施方案,或评判问题解决对策的优劣等。如此问题类型一般为简答题,要求学生用1至多个较长的句子进行回答。这样体现设问的充分性,从而有效测量学生的分析、评价、创造等高阶认知行为表现。

例1 (2017,全国I卷,29)根据遗传物质的化学组成,可将病毒分为RNA病毒和DNA病毒两种类型。有些病毒对人类健康会造成很大危害。通常,一种新病毒出现后需要确定该病毒的类型。假设在宿主细胞内不发生碱基之间的相互转换。请利用放射性同位素标记的方法,以体外培养的宿主细胞等为材料,设计实验以确定一种新病毒的类型。

简要写出(1)实验思路;(2)预期实验结果及结论即可。(要求:实验包含可相互印证的甲、乙两个组)

答案:略。

分析:病毒是一类对人类社会具有重要影响的特殊生物。几年来,SARS病毒、禽流感病毒等一些病毒在我国一些区域对人们的健康、生活等方面造成很大影响。在这个现实背景下,本道高考试题提供实验方法、材料等信息,直接要求学生设计实验思路以确定一种新病毒的类型,并预期结果结论。试题设问简约,只有两个小题;但学生需要立足核酸种类、组成、病毒的结构、代谢特点,放射性同位素标记法,对比实验等必备知识基础,进行分析、论证、设计、预期等认知操作,最终提出问题解决的思路措施,从而完成试题问题的回答;这种设问可充分引发反映学生的思维过程,达到推测其高阶思维表现,进而测量其科学思维及科学探究素养水平的目的。

2.2 设问指向认知过程的思维外显 问题是指给定信息与目标之间有某些障碍需要被克服的刺激情境,包括3个基本要素:①一组给定的已知条件,即问题的初始状态;②期望达到的目标,即问题的目标状态;③克服障碍的系列操作,指达到目标状态所需通过的

一定的思维活动或一系列的认知操作,即问题的中间状态^[4]。试题设问欲达成的一个重要目的即是完整具体地体现学生在问题中间状态的一系列认知操作行为表现,从而测量其思维能力程度。因此,设问可采取“……的原因是_____”“……的理由是_____”“……的依据是_____”“……的结果表明_____”“绘制系谱图等模型”等设置形式,目的是要求学生运用生物学术语,同时关联生物学概念或原理,进行多种形式的科学表达以促使学生一系列认知操作过程所经历的思维外显化。这样能够提高测量效度,充分反映学生的生物学概念原理掌握和运用情况及高阶思维水平。

例2 (2018,全国II卷,31)大型肉食性动物对低营养级肉食性动物与植食性动物有捕食和驱赶作用。这一建立在“威慑”与“恐惧”基础上的种间关系会对群落或生态系统产生影响,此方面的研究属于“恐惧生态学”范畴。回答下列问题:

(1)当某种大型肉食性动物迁入到一个新的生态系统时,原有食物链的营养级有可能增加,生态系统中食物链的营养级数量一般不会太多,原因是_____。

(2)如果将顶级肉食性动物引入食物网只有三个营养级的某生态系统中,使得甲、乙两种植食性动物间的竞争结果发生了反转,即该生态系统中甲的数量优势地位丧失。假定该反转不是由于顶级肉食性动物的直接捕食造成的,那么根据上述“恐惧生态学”知识推测,甲的数量优势地位丧失的可能原因是_____ (答出一点即可)。

(3)若某种大型肉食性动物在某地区的森林中重新出现,会减轻该地区野猪对农作物的破坏程度。根据上述“恐惧生态学”知识推测,产生这一结果的可能原因有_____ (答出两点即可)。

答案:略。

分析:设置大型肉食性动物与低营养级肉食性动物、植食性动物之间建立在“威慑”与“恐惧”基础上的种间关系(恐惧生态学)这一真实、新颖的情境作为试题载体,考查基于恐惧生态学知识,运用分析推理等科学思维方法,对相关生态学现象“食物链的营养级数量不会多;甲、乙竞争结果发生反转,甲优势地位丧失;野猪减轻对农作物的破坏等”变化原因进行探讨解释。试题设问数较少(只有3个),皆采用“……原因是或有”形式设置问题,具有简约性、充分性,同时通过学生对生态学相关现象产生原因进行分析推理等系列认知操作,以及进行相应科学语言表达,实现思维外显,从而具体、有效地指向测量学生高阶思维能力的表现。

2.3 设问凸显真实问题解决过程的实践性 学生将

课堂上所学知识应用于真实问题并能持续投入时间与精力展开合作以完成一个项目时,可以更为深入地理解所学内容,发展高阶思维能力以及核心素养^[5]。真实问题来源于生活、生产、科研等实践过程。学生需在实践中,整合必备知识与能力,运用科学技术方法,进行严谨操作活动,才能解决问题。因此,试题设问时,可指向要求制订解决问题的实验方案、提出相应的措施条件、分析相关的原理依据等方面,这样凸显问题解决的实践性,更为充分真实地测量出学生高阶思维的表现情况,反映其核心素养水平。

例3 (2019,全国III卷,29)氮元素是植物生长的必需元素,合理施用氮肥可提高农作物的产量。回答下列问题。

(1)植物细胞内,在核糖体上合成的含氮有机物是_____,在细胞核中合成的含氮有机物是_____。

(2)农作物吸收氮元素的主要形式有铵态氮(NH_4^+)和硝态氮(NO_3^-)。已知作物甲对同一种营养液(以硝酸铵为唯一氮源)中 NH_4^+ 和 NO_3^- 的吸收具有偏好性(NH_4^+ 和 NO_3^- 同时存在时,对一种离子的吸收量大于另一种)。请设计实验对这种偏好性进行验证,要求简要写出实验思路、预期结果和结论。

答案:略。

分析:探究农作物吸收氮元素的主要形式,对农业生产实践中实现合理施肥具有重要意义。本道高考试题第2问要求学生设计实验以验证作物甲对 NH_4^+ 和 NO_3^- 的吸收具有偏好性,考查学生将所学知识和技能应用于解决生产实践相关问题的能力表现。试题设置真实的劳动生产问题情境,强调学以致用考查应用性,鲜明凸显出在解决生产问题的实践中反映学生的高阶思维水平。

(基金项目:福建省教育科学“十三五”规划2018年度教育教学改革专项“指向高阶思维的高中生物课堂教学实践研究”,No. Fjjgzx18-106; *通信作者)

主要参考文献

- [1] 吴成军. 基于生物学核心素养的高考命题研究[J]. 中国考试, 2016(10): 25-31.
- [2] 钟志贤. 教学设计的宗旨: 促进学习者高阶能力发展[J]. 电化教育研究, 2004(11): 13-19.
- [3] 雷新勇. 大规模教育考试: 命题与评价[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2006: 23, 82.
- [4] 汪凤炎, 燕良轼. 教育心理学新编[M]. 广东: 暨南大学出版社, 2006: 305.
- [5] 刘恩山, 曹保义. 普通高中生物学课程标准(2017年版)解读[M]. 北京: 高等教育出版社, 2018: 28. ◆



1	2
3	4
5	6 7

封底 1 朱顶红“双重惊喜” 2 朱顶红“跳舞皇后” 3 朱顶红“玛丽琳” 4 朱顶红“幻想曲” 5 朱顶红“双迹” 6 朱顶红“奇科” 7 朱顶红“达芙妮”

封面 朱顶红“甜蜜莉莉安”

摄影 封面、封底1-7 上海 毕玉科

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)
2020年第3期(第45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