



编者按:由于教师在任教前后普遍没有经过试题命制相关的学习和培训,导致他们在日常命题中的疏漏与错误比比皆是。我刊分别于2017年第4期和第5期推出吴举宏老师的系列文章,以帮助一线教师提高选择题和非选择题的命题技巧和能力。

中学生物学非选择题命制中常见问题例析

江苏省教育科学研究院 江苏南京(210013) 吴举宏

摘要 教师在任职前后没有经过试题命制相关的学习与培训,他们在日常命题中的疏漏与错误非常普遍。举例分析非选择题命制过程中由于任意加工、改编而出现的科学性问题和结构性问题,提出改进方法,提高教师命制非选择题的能力。

关键词 生物学;非选择题;命题技术

文章编号 1005-2259(2017)5-0004-03

随着社会各界对教学质量与评价的高度重视,教师研制教学评价测量工具的专业水平也日益受到关注。非选择题是生物学科试卷中一种重要的主观性题型,因其系统性强、能力考查全面、区分度好等特点而受到命题者的青睐。命题是教师的一项专业技能,越来越受到业内外的高度关注。命制一道好题并非易事,既需要命题者具有较高的学科教学水平,又需要命题者具备现代教育测量学方面的能力。非选择题是生物学科试卷中的重要题型之一,笔者以两道非选择题为例,从命题技术的角度,分析非选择题命制中特别需要一线教师注意的常见问题。

1 数据信息的科学性

生物学试题中常常引用大量实验数据,实验数据是科学实验结果的定量检测。因此,试题中的实验数据必须真实、可靠,而且实验还应该具有可重复性。

例1 菹草是一种沉水植物,为充分发挥其净化水体的能力,科研人员测定了不同水深中菹草光合色素的含量,及不同光照强度和水温对菹草净光合速率的影响,结果如图1和图2(图中实线表示净光合速率,虚线表示真光合速率)所示。请回答下列问题(囿于篇幅,此处省略各小题的设问)。

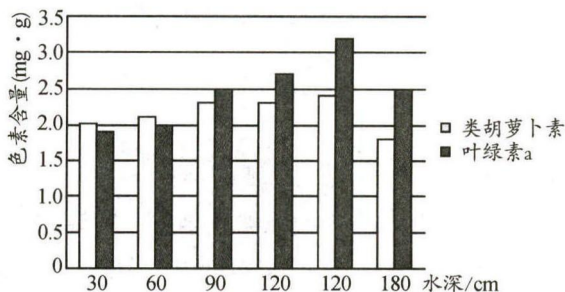


图1 水深梯度对菹草光合色素含量的影响

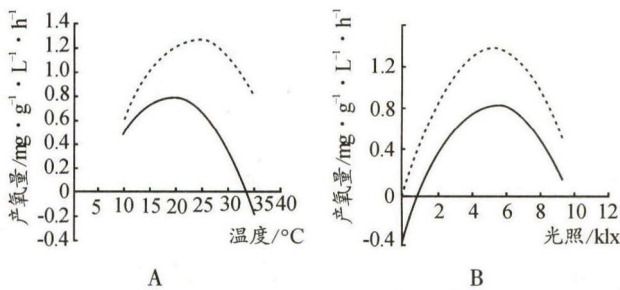


图2

评析 图1是有关教师根据相应文献加工形成的,该文献是何伟等人发表在2009年第28卷第7期《生态学杂志》上一篇文章,题为“水深梯度对菹草生长的影响”^[1]。原始文献中是两幅图(图3),即不同水深梯度分别对类胡萝卜素、叶绿素a含量的影响。命题者将原始文献中的两幅图进行了合并处理,这是

作者简介:吴举宏(1965—),男,大学本科学历,教授,中学特级教师,E-mail:wujuhong@sohu.com

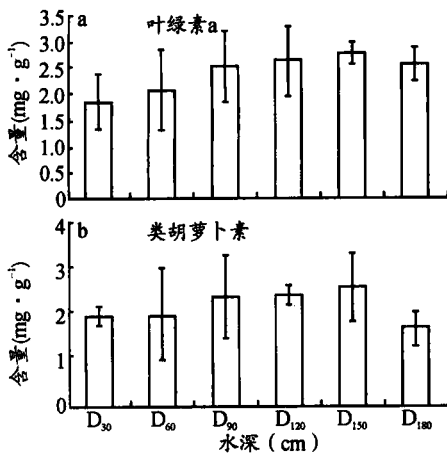


图3

目前中学教师在命题过程中进行图形加工的一种常用方法。但是一般教师在图形加工中常会出现一些细节性的疏漏,如图1中色素含量的单位错了,应该为“mg·g⁻¹”;横坐标中出现了两处“120 cm”的水深,后面的“120”应该改为“150”。

图2源自南通市2016届高三第二次调研测试第27题。笔者向南通市有关教师了解命题背景后得知,他们是参考了2001年第23卷第6期《西南农业大学学报》刊发的苏胜齐等人撰写的论文,论文的标题为“温度、光照和pH对菹草光合作用的影响”^[2]。源自于不同科技论文的实验结果能否拼接加工到同一道试题中,这是本试题最值得探讨的问题。因为很多教师在命题中常常习惯于这样的“创作”,而对不同科学实验中的实验对象、实验条件熟视无睹或置之不理。

笔者追根溯源、反复考证了最初的参考文献后发现,图3对应实验的基本情况如下:实验地点是位于南京师范大学仙林校区的采月湖中,实验时间为2007年12月11日至2008年5月7日,实验开始于花盆种植的大小相近的菹草石芽(鳞芽,营养繁殖体),每个水深吊挂3个花盆,作为3个重复。为了防止鱼啃食菹草,用网孔致密的围网将试验区与其他水域隔开。而图2对应实验的基本情况如下:采集西南农业大学试验池塘内3~4月生长的菹草顶枝作供试材料,每个顶枝取0.3g;采用黑白瓶法测定试验前后容量瓶中的溶解氧含量,进而计算出菹草顶枝光合作用的毛产氧量和净产氧量;采用单因子设计法,研究水温、光照和pH对菹草顶枝净产氧量、毛产氧量的影响。不难发现,将不同科技论文中实验结果拼凑在一起存在着巨大风险。这两篇论文中的实验对象虽然都是菹草,但是在不同生境下,来自于不同居群的菹草,其生理特性(包括色素含量、产氧速率)必定存在着较大

差异,将两者融为一体进行实验解释与分析,其科学性必然受到质疑,而科学性是生物学命题的首要原则。这一案例强烈警示广大教师,在平时的命题过程中,不能草率而粗暴地将不同科技论文中的实验结果进行简单拼凑,否则命制出来的试题很可能带有致命性问题。

2 主观试题的整体性

非选择题是生物学科的一种主打题型,在整份试卷中占分比例一般比选择题高。命制非选择题比命制选择题的难度大,因为每一道非选择题是一个比较复杂系统,素材的筛选、结构的设计、考点的斟酌、图表的加工、分值的赋予、语言的提炼等,无一不需要命题者费尽心思。

例2 图4为某绿色植物细胞内部分代谢活动图解,其中①~⑤表示代谢过程,A~F表示代谢过程中产生的物质;图5表示在不同条件下某植株的光合作用速率相对值。

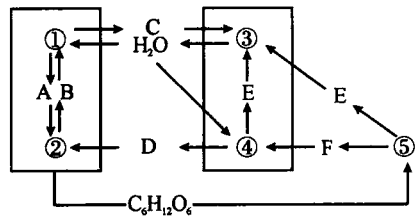


图4

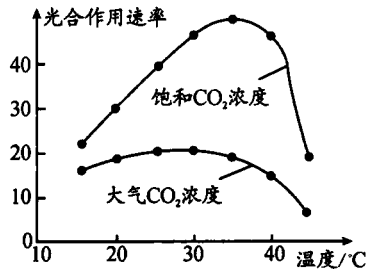


图5

(1)在图4左侧方框所示结构的膜中,存在磷酸转运器甲,它能够将此结构产生的磷酸丙糖运出此结构,并且图4右侧方框所示结构中,也存在着不同的磷酸转运器乙,执行转运不同物质的功能。这些磷酸转运器的化学成分最可能是_____,磷酸转运器甲、乙的功能不同,根本原因是_____,甲、乙上述功能的执行,体现了生物膜具有_____的性质。

(2)如果完成光合色素的提取和分离实验,可以取此植物的_____,原因是_____。

(3)在光照强度适宜的前提下,温度在30℃时,CO₂浓度由大气CO₂浓度变为饱和CO₂浓度,物质A的产生速率将变_____;若继续调整温度变为25℃时,有机物的积累速率可能_____;若用此



植物在密闭容器中测定某温度下的有氧呼吸作用强度时,除调节相关条件外,还应放入_____溶液,目的是_____。

评析 从命题技术的角度分析,该试题主要有下列问题需要认真研究和解决。第一,题干中关于图4测量目标的描述过于宽泛。“代谢”是指生物体内所发生的、维持生命活动的一系列有序的生物化学反应的总称。对于绿色植物而言,其新陈代谢主要包括水分代谢、矿质代谢、有机物和能量代谢等,且绿色植物的初生代谢和次生代谢过程都非常复杂,其中间代谢产物相互转化的路径众多。因此,考生解题思路过于发散,难以聚焦命题者原本设计的测量目标,同时也不利于命题者制订评分标准,因为在代谢的大范围内思考的话,图4中①~⑤指代的具体代谢过程和A~F指代的具体代谢物质有很多,难以保证评分的公平性和科学性。第二,试题结构体系上存在明显的缺陷。如3个小题的难度梯度设计不尽合理,第(1)小题难度很大,第(2)小题较容易,第(3)小题难度中等;各小题之间相互游离,尤其是第(2)小题从中间强行插入,显得十分突兀,小题之间没有自然的过渡和衔接,整个试题在结构上缺少有机整体性。第三,关于“磷酸转换器”,在信息呈现和考点设计上还显得稚嫩和粗糙。磷酸转换器不属于课标规定的,教材也没有呈现的知识内容,这样的信息属于“条件信息”,考生对此非常陌生,需要命题者用通俗易懂、形象直观的语言或图解加以表达,如果一两句话说不清楚,一般优先采用图解方式。在考点的挖掘和选择上,要紧扣课标规定的重点知识和能力,如在生物膜的结构和功能、光合作用的过程等方面加强再认与辨别、分析与解释能力的考查。

非选择题通常被称为大题,一是因为题量大,二是因为分值高,三是因为考点多,往往成为评价一份试卷质量高低的重中之重。任何一道非选择题都自成一个有机体系,各小题之间存在着显著的逻辑关系。各小题往往会组成若干个问题集群、一个项目集合,各小题之间存在着内在的、密不可分的有机联系。非选择题的整体性是由整个试题的结构框架所决定的,其结构框架一般是由统一题干下的3个部分的小题所组成的。第一部分小题一般是识别和解读图表中的构成元素;第二部分小题一般是运用所学知识对图表中呈现的现象、元素之间的联系进行说明和阐释;第三部分的小题一般是对题干中的信息进行分析与评价,或者是对题干中延伸性问题进行深入探讨和进一步探究。这样的3个问题集群构成了一个由易

到难、由浅入深,思维品质呈现螺旋式上升的项目集合。当然,非选择题的逻辑脉络也可以从其他角度来建构,如按照科学探究实验的一般步骤等。关于这方面的命题技术,NAEP科学能力测试中POE(Predict-Observe-Explain)项目命题框架值得大家借鉴。POE最初是由Gunstone和White提出的一种教学策略,包括预测、观察和解释3个阶段。后来,POE项目集成为NAEP 2009科学框架新增加的试题类型,现在这一策略被应用于科学试题的命制,各环节可单独设置为选择题或建构反应题,也可以综合考查,以组合题的形式呈现,如下例题。

例3 (NAEP 4年级任务)实验一:植物A生长所需日照条件。

步骤1:请预测植物A生长需要的阳光量。

- A. 许多阳光 B. 一些阳光 C. 较少阳光
- D. 无论阳光量多少,植物A生长情况都一样
- E. 无法确定,不同种类植物需要不同阳光量

步骤2:实验并观察。要求学生在模拟温室完成实验,记录数据,观察实验结果。

步骤3:实验后“得出结论”并回答问题。

问题1:根据实验结果以及数据记录,植物A生长需要多少阳光?

- A. 许多阳光 B. 一些阳光 C. 较少阳光

问题2:根据具体的观察和数据表的结果,解释原因。

说明 该任务为一种交互式计算机任务,要求学生探究植物生长所需的日照条件及化肥量,时间为40 min,具体由3个部分组成,每部分包括3个步骤,分别对应预测、观察和解释3个环节。计算机桌面提供该任务的操作界面,操作前先设置一个问题,让学生作出预测判断,以检验学生的先验知识掌握水平;随后,学生开展模拟(虚拟)实验,将植物放置在不同光照条件的模拟温室区域,点击“做实验”按钮即可模拟植物生长并有对应的实验结果,点击“绘制数据表格”可将实验结果记录下来;最后,学生根据模拟实验,观察实验结果,分析数据,得出实验结论,并给出原因解释^[3]。

参考文献

- [1] 何伟,王国祥,杨文斌,等.水深梯度对菹草生长的影响[J].生态学杂志,2009,28(7):1224-1228.
- [2] 苏胜齐,沈益绿,唐洪玉,等.温度、光照和pH对菹草光合作用的影响[J].西南农业大学学报,2001,23(6):532-534.
- [3] 丁格曼,张军朋.NAEP科学能力测试中POE项目集及基于POE策略的试题探讨[J].教育测量与评价,2016(6):17-23. ▲