

中学教学研究



中学成功教学法体系

X₂ 理科(理、化、生)卷②

中学生物解题思路训练与图版教学

生物卷 ④

内蒙古大学出版社

G632

312.4

类别: G

分辑号: G632.4

登记号: 008318

001300936

3+2

中学成功教学法体系·x(理科)卷之四

中学生物

解题思路训练与图版教学

本书编委会



内蒙古大学出版社

贵阳学院图书馆



GYXY1360936

贵阳市师范学校藏书章

图书在版编目(CIP)数据

中学教学研究:3+X 中学成功教学法体系/冯晓林主编. —呼和浩特:内蒙古大学出版社,2000.9

ISBN 7-81074-150-0

I. 中… II. 冯… III. 中学—教学法—研究
IV. G632.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 71531 号

书 名	中学教学研究:3+X 中学成功教学法体系
主 编	冯克诚
责任编辑	莫久愚
封面设计	伍禾工作室
出 版	内蒙古大学出版社 呼和浩特市大学西路 235 号(010021)
发 行	内蒙古新华书店
印 刷	北京市社科印刷厂
开 本	850×1168/32
印 张	736
字 数	18464 千字
版 期	2000 年 9 月第 1 版 2000 年 9 月第 1 次印刷
标准书号	ISBN 7-81074-150-0/G·14
定 价	全 100 册 1580.00 元 (X ₂ 理科理化生卷 23 册分价:380.00 元)

本书如印装质量问题,请直接与出版社联系

目 录

中学生物

解题思路训练与图版教学

生物学科的标准化考试	(1)
生物命题的灵活性	(4)
生物学解题思路确定十法	(8)
优化生物解题思维过程	(13)
生物解题中的思维方法训练	(15)
提高学生生物解题的速度	(17)
高中生物解题方法与技巧	(23)
一题多变题型的设计与解法	(35)
生物学的难题及解法	(37)
生物选择题的常见类型及解法	(40)
选择的结构与解法	(44)
选择题的审题方法和答题技巧	(50)
选择题解题八法	(54)
数据选项选择题的编制与解法	(59)
简答题的命题材料及答题方法	(60)
简答题的解题技巧	(64)
简答题的解题能力及其培养	(69)

简单计算题在生物学教学中的作用	(72)
课堂思考题的类型及其解法	(75)
分析说明题解题方法	(77)
生物函数图像试题及其解法	(82)
遗传规律题解法	(86)
巧解遗传题的分解组合法	(94)
遗传题的计算方法	(95)
解答遗传题的十种常用方法	(97)
遗传规律与概率计算的解法分类	(103)
遗传几率题解三法	(106)
信息迁移题的解题思路	(108)
生物学实验试题及其解法	(114)
生物迷惑性习题中典型错误剖析及解题指导	(116)
生物教学与科技图画	(131)
生物课教学中图象的作用	(134)
图表教学在生物教学中的优势	(136)
生物学图像教学的原则	(139)
中学生物“图文并茂”的教学形式	(142)
挂图教学设计	(145)
中学生物图示教学方法	(148)
生物学教学中的插图教学	(152)
中学《生物》插图的教学	(154)
初中生物的插图教学	(156)
生物学教材插图中的箭头及其教学运用	(158)
旧挂图的有效利用方法	(163)
附:裱糊挂图的简易方法	(164)
生物学教学中板书图示的运用	(166)
生物学课堂板书图表的教学效应	(170)

生物学课堂教学中板画的作用·····	(172)
生物学图解及其在教学中的作用·····	(177)
黑板画在生物教学中的作用·····	(181)
生物简图在教学中的运用·····	(184)
生物学板画绘制原则·····	(190)
彩色粉笔与生物“三板”教学·····	(193)
中学生物教学中的板图教学·····	(195)
运用函数图象进行生物学教学·····	(198)

中学生物 解题思路训练与图版教学

生物学科的标准化考试

在去年国家教委组织召开的全国高考科研会上,有关专家指出,我国传统考试必须改革。在今后几年内走出一条适合中国国情的标准化考试的路子来。标准化考试已被越来越多的人所认识和重视。

什么是标准化考试?标准化考试是一种考试制度的实施过程,它是按科学的程序组织的,各个组成部分有统一的标准,对考试所产生的误差作出严格控制的一种考试。综观这几年的生物学试题,正逐步向标准化考试方向靠拢。台州地区教研室赵凌云老师就生物学科如何准备标准考试作了分析研究。

1. 应了解标准化考试和传统考试的区别

传统考试它的不足之处,考试内容覆盖面窄,题型单一,题量少,临时约请几位专家凭经验、主观随意命题,导致评分记分方法原始,评分误差大。如刚恢复生物高考最初几年,命题中就出现这些问题。

标准化考试和传统考试比较,它有四方面的特点:一是试题取

样范围广、题量多,知识覆盖宽,考试有较高的信度和效度。二是试题的难度容易调整到适中程度,有利于区分出考生的不同水平。三是试题的答案简单、明确,有利于评分的客观准确。四是由于从试题的命定到阅卷评分等各个环节都努力减少主观因素的影响,使学生的得分更可靠。

可见,广、细、灵、活是标准化命题的特点。

2. 应了解生物学科标准化的题型

近年来,全国高考生物学科标准化测试用的主要是:选择题、填充题、识图作答题、实验题(从答题方式看,识图作答和实验题也归属于填充题了。其中选择题在标准化测试中所占比例越来越大。

选择题,它是由题干(含提出问题和作答要求两个内容)和选项(含备选若干答案)两部分组成。所谓单项选择题,指的是在所提供的3—5个选项中,只有一个选项是正确的或是最佳的。近年来,高考生物测试采用的基本上都是单项选择题,而其形式又是多种多样的,其中主要有辨认选择、是非选择、因果选择、推理选择、最佳选择和识别选择等几种形式。如因果选择:使用杀虫剂开始时有效,后来逐渐失效,害虫具有抗药性,原因是:(1)害虫接触杀虫剂后,慢慢产生的抗药性;(2)害虫为了适应这种环境,定向地产生了抗药的变异;(3)抗药个体的出现是选择的结果;(4)药量太少,不能杀死害虫,需加大用量〔正确答案为(3)〕

选择题(尤其是单项选择题)现已被生物科考试广泛使用。如:全国普通高校招生统一考试的生物学试题,从1986年至1988年的三年中,都大量的采用了选择题,约占总题量的34%。89年试题中选择题占了总分的50%。选择题之所以在命题中越来越重视,主要是因为选择题具有如下测试功能:能考查学生掌握生物知识和技能的灵活性、广阔性、逻辑性和敏捷性等思维品质,考查内容可涉及到中学生物的每一章的知识点;选择题又有一定的难度和区分度,各“诱答”项又具有一定的迷惑性。同时,这类题型与其它类

型题相比,更有利于实行机器阅卷,减少测试评分的误差和降低考试的成本。做好选择题,尽量减少不必要的失分,是高考取得好成绩的关键之一。

解答好选择题的途径和技巧是:第一步是审好题。一是对题干的意思和答题指示语和发问语要准确理解,阅读时要做到咬文嚼字;二是对回答题干所提供的各个选项的表达语言及其所含的意义要正确领会,提防上“诱答性”的当。例:组成酶,甲状腺激素,DNA,遗传密码的化学成分中,共有的元素是()。(1)C、H、O;(2)C、H、O、N;(3)C、H、O、N、P;(4)C、H、O、N、P、S。此题容易,但具迷惑性。有人不知甲状腺素是什么?(应是蛋白质),也有人认为遗传密码是空的,忘了它是信使RNA。只有仔细审题,才能答好,正确答案应是(2)。第二步是认真辨析。第三步是对选项进行筛选,所谓筛选亦即排除,简单地说,一道题,凡要求把错的选项挑出时,解答时先把对的除开。例:碳元素在生态系统中存在的情况,不正确的是()。(1)以 CO_2 形式进入生物群落;(2)以有机物形式沿食物链传递;(3)以 CO_2 形式从生物群落返回大气;(4)以单质形式贮存在地层上。这道题不难看出,(1)、(2)、(3)三个选项是对的,把它除开,选(4)。相反,如要求把对的选项挑出,解答时首先把错的排除。第四步是当机立断作出判断,随着考试标准化程度越来越高,选择题的量将不断加大,题量多了,考生答题的时间相对而言就少了,加上选择题的选项蕴含迷惑性,因此,考生在答题时,经历上面三步后,要大胆作出判断,切忌犹豫不决,举棋不定。

3. 要掌握标准化考试常规,熟悉考试技巧

标准化考试的目的要求、考试方式和作答方法等方面与传统考试有一定的区别。如果考生缺乏参加标准化考试的知识和常规,就不可能取得理想的成绩,所以在临考前应让学生了解标准考试的有关知识,告诉学生:

(1)注意两卷不同形式和要求。现行标准考试,一般分为两卷,第一卷全部使用选择题,题量大,第二卷为其它类型的题目,主、客观题型相结合。

(2)认真阅读试题的指导语。弄清答题的要求和方式,并切实按指导语的要求去做。

(3)合理的分配时间。要了解试题的分布原因,一般来说是先易后难。考生在答题时要全面、合理的分配自己的精力和时间,切勿被个别难题缠住,消耗过多的精力和时间,而影响以后的答题。

(4)正确对待猜题。在答题时对于确实不能判断肯定的题,应大胆而尽可能地猜测作答,减少不必要的失分。

(5)要掌握填涂技巧。这一点很重要,由于标准化考试第一卷采用机器阅卷,它对考生填涂要求很高,如果填涂时,不认真、马虎,机器阅卷会产生“错判”现象,造成不必要的失分。

综观以上所述,标准化考试具有一定的难度,因此教师在平时的生物教学中,应有意识地对学生加强标准化考试的训练,使学生能够适应标准化考试的要求和答题应注意的事项和方法。

生物命题的灵活性

现代教育特别重视能力培养,而新颖灵活的题目正是培养学生思维能力的重要手段。是考核较高认知层次的必要条件。福建省南平纺织厂中学何琦旭、张雪珍老师结合对高考题目的分析,总结了在生物教学中提高命题灵活性的方法:

1. 取材立意要新颖

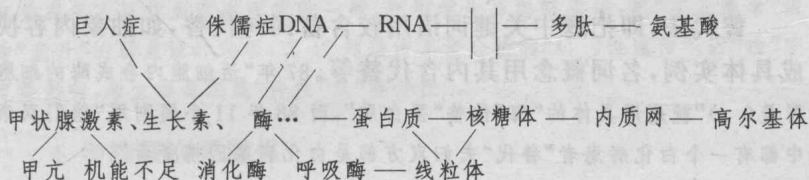
新颖是题目灵活性的前提。命题文字表达要新、举例要新,应避免重复书上现成实例和措词。即使一些重要基础知识、典型材料,使用时也要争取加入新的内容,或变换角度,重新组织,以创设新情景。要采用各种显示题目条件的方法,如文字、表格、数字、曲线及其它图例等。图像是生物学科“第二语言”,近年高考图文结合题逐年增加,这既符合生物特点,也利于考查观察思维能力。命题要争取创设图文结合新情景。

历年高考题都注意取材立意的新颖性。如 87 年单细胞伞藻的幼体嫁接实验,88 年鼓膜内陷治疗,取材都是教学中不大可能涉及的新颖实例。89 年证明后根是传入神经,前提是传出神经的脊蛙反射实验,在旧材料中加入新内容,提高了试题考核水平。而 89 年分析四试管中血液静置结果一题,虽考核的血浆、血清知识都是学生很熟悉的,但经组织成图文选择题,立意新颖,具较大灵活性。

2. 知识能力要综合

综合是提高题目灵活性的重要方法。要设法扩大题目知识跨度、组合度,以增大思维容量和层次,培养学生水平迁移等发散思维能力。

具有内在联系的多点知识,可利用知识结构网络图命题。具体作法是先确定要考核的主要知识点和能力层次,然后根据内在联系,把各章节间与此知识点有直接或间接相关的知识点用线联起来,构成知识网络。命题时,根据网络图,纵横考虑,串联综合,把具多层思维跨度的知识点融进一道习题中。如考查蛋白质、细胞器相关知识,采用下面不完整网图:



可编制许多题目,如 89 年 17 题“下列细胞中含高尔基体、内质网较多的是()A.神经胶质细胞 B.汗腺细胞 C.肌细胞 D.胰腺外分泌部”等。

高考命题中,知识组合度逐年增加。如 89 年 36 题“与肾小管功能相适应,其细胞内最多的细胞器是()。”跨越了肾小管、重吸收、主动运输、呼吸释能、线粒体等多个知识点,可谓小题目,大跨度。而人体对水的摄入、吸收、分泌、排出途径一题,跨生物、生理两本书五个章节,具较大思维量。

对一些没多少内在联系的知识点,可用组合选择法命题。如

“下列既以 DNA 为遗传物质,又具相同代谢类型的一组是()A. 大肠杆菌和蓝藻. B. 酵母菌和噬菌体 C. 硝化细菌和大肠杆菌 D. 烟草花药病毒和乳酸菌”把不相关的遗传物质和代谢类型组合在一起,增大了知识跨度。

要注意数理化等学科对生物学的知识迁移,重视生物知识对实际应用的迁移。89 年 42 题计算常染色体隐性遗传病出生病孩几率,就是数学知识的迁移活用。

3. 条件显示要隐蔽

隐蔽是提高题目灵活性的主要方法,在高考中大量采用。隐蔽条件的方法很多,常用的有以下几种。

增加限制、迷惑性内容,设置障碍和干扰因素。如 89 年“下列细胞中,能在组织液中游走的是()”题中的“组织液”为限制性词误。而特异性免疫选择题中,选项“皮肤对痢疾病原菌屏障作用”等,划线处为故意设置的迷惑性障碍。

采用设问与迷惑性答案同语或概念相近而诱人圈套。如 87 年血液传染病选择题,考生极易选“血吸虫”,而大小草履虫一起培养的填空题,半数考生填成“种内斗争。”

替代法,即把题中关键词语用较含蓄词句代替,如抽象内容换成具体实例,名词概念用其内含代替等。87 年“活细胞内合成酶的细胞器是()”就是用具体的“酶”代替“蛋白质”,而 88 年 11 小题则用“他们双亲中都有一个白化病患者”替代“夫妇双方都是白化病基因携带者”。

可把解题条件通过其他知识点来表达,考生只有通过分析才能找到这些条件。如题目“进食高脂类食物一段时间后,血液在流经某段血管时,脂类物质大量增如。此处血液及流向是()A. 静脉血心脏流出 B. 静脉血流回心脏 C. 动脉血心脏流出 D. 动脉血流回心脏”需经对淋巴循环分析,才能找出解题条件,得出正确答案 B。

增加无意义条件,起干扰迷惑作用。如题目“一信使 RNA 有 60 个碱基,其中 A15 个、G25 个,那么转录该 RNA 的 DNA 分子片段中,C 与 T 共有()个”。题中“A15 个、G25 个”为无意义条件,学生却常用此来推算。89

年 21 题“某色盲男孩的父母、祖父、祖母、外祖父、外祖母中,除祖父色盲外,其他人色觉正常。这男孩色盲基因来自()”中,“祖父色盲,祖母无色盲”为无意义条件,起迷惑作用。

变形是条件隐蔽常用方法。变形可是同种符号转换,如生物结构图可变换角度、简详图互换或几图综合。90 年 37 题是植物细胞亚显微结构和质壁分离两图巧妙结合,38 题右脑中枢图却为课本脑剖面 and 左脑中枢两图的结合和方向转换。细胞分裂、胚胎发育等发展中结构可选用与课本不同时期图。生理变化图示可改换图方式,90 年生态系统碳循环图就由课本图变化而来。变形也可是不同文字符号,如文字与图形的相互转换。89 年密封养鱼缸生态系统图是文字叙述的图像表达。“膝跳反射反射弧由()种神经元组成”却取材于膝跳反射图。生物知识中有许多数量变化,如细胞分裂中染色体 DNA 变化、血糖升降、甲状腺激素与促甲状腺激素数量关系等,都可转为列表,进一步还可变为函数曲线图。87 年温度对酶活性影响,90 年物种 A 与 B 捕食关系曲线则为这类题目。一些重要生理变化、基本原理还可演变成实验进行命题。高考中这类题不少,90 年 41 题就是用三支试管中小麦幼苗在不同条件下培养的实验分析,来考核光合作用知识。

研究学生可能的解题思路,分析其概念、判断、推理常见错误和薄弱环节,了解其思维定势及迁移方向,据此进行命题。如 89 年有关成年人正常血液生理常数一题,利用学生易忽略单位,把“立方毫米”误为“毫升”的弱点设计选项,而 42 题遗传系谱分析的“()性遗传”,因“性”字定势影响,考生极易填成“伴性”或“非伴性”。

4. 考核层次要深化

深化是提高题目灵活性的根本。根据大纲要求及布卢姆目标分类原则,生物知识一般可分为识记、理解、应用、分析综合四个层次。对较高认知层次知识,要注意分析其内含实质,通过实际应用、原理分析、知识综合等方法来命题,以培养学生垂直迁移能力,促其思维向深度发展,使考核真正达到大纲要求层次。如同为考核物质进出细胞膜方式,84 年填空题“物质出入细胞的主要方式是()、()、()”。属低层次识记题目。89 年选择题“红细胞和小肠绒毛上皮细胞吸收前

葡萄糖的方式分别是()”虽仍为识记层次,但跨度难度都增加了。如题目进一步改为“红细胞和小肠绒毛上皮细胞吸收葡萄糖方式的本质区别是()”则为考核理解分析层次。

对于实验考核,应从操作过程和实验现象向结果分析发展。如同为考核质壁分离知识,87年主要考核液泡大小颜色变化等现象,89年着重实验失败原因的分析,90年则与细胞亚显微结构结合进行考核。更高层次的实验考核还可进行实验改措或用判明现象因果联系的求异法设计实验,如设计对照组、增加控制条件等。

最后还应指出,生物命题必须把以纲为纲,以本为本作为指导思想。在重视题目灵活性的同时,要注意双基训练,把握试题的深广度,防止能力超纲,这是命好题的关键。一道高水平题目,必须符合大纲要求,适应学生实际和使用场合,既新颖灵活,又范围合适,难易适度,才能达到预期的效果。

生物学解题思路确定十法

在生物学高考和会考中,考题变化越来越大,思维层次越来越高,推理作答分析说明题尤其如此。在一定的时间内,学生必须找到合适的解题思路,才能按时作出正确的答案。那么怎样才能找到合适的解题思路呢?上海市新泉中学孙福贵老师总结介绍的方法是:

1. 直觉思维 敏捷作答

直觉思维是未经逻辑推理的一种直观性思维。生物学上的某些题利用直觉思维既能提高解题的速度、又能训练出思维的灵敏性。

例如: 一种杂交后代的表现型有四种,其比例为 3:1:3:1,则这种杂交组合是_____

A、AABB×AAbbB、AaBb×AAbb

C、AaBb×Aabb D、AaBB×Aabb

解此题时,可用直觉思维,即据题意所知,后代的最大组合数为8,则四个供选答案中只有“C”能满足此题要求,因为“C”中的AaBb能产生四种配子,AB、Ab、aB、ab。Aabb能产生2种配子,Ab、ab。 $4 \times 2 = 8$,故应选“C”。

2. 逆向思维 快速作答

逆向思维是指与顺向思维程序相反的一种思维过程,是较顺向思维更高层次的一种思维方式。利用逆向思维解题,能化难为易、化繁为简、灵活自如、快速作答。

例如:先天性聋哑症是一种隐性遗传病(设致病基因为a)。父母无此病,所生的子女中有聋哑患者,试述父母的基因型是:父亲_____母亲_____。

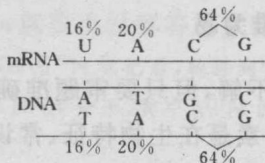
解此题时,可从已知聋哑症是一种隐性遗传病认定患者的基因型为aa,然后根据基因的分离规律,从聋哑子女基因型为aa倒推出父母双方均应产生一个配子a,又据题意所知,父母双方均正常,双方都必然含有基因A,所以父母双亲的基因型应为Aa×Aa。

3. 画图思维 降低难度

有些题难度较大,直接用脑子思考不易一下子作出正确答案。但可以通过画图一目了然,来降低难度,能更易作出答案。

例如:某转录下来的mRNA分子中,U占16%,A占20%,则模板DNA(双链)中,G占多少?

画图表示:



据题画图所知:DNA中, $\therefore C+G=64\%$,又 $\therefore C=G$, $\therefore G=32\%$ 。

4. 归纳思维 综合作答

如果我们解某种题,一筹莫展,难以下手时,就可以先分析研究这类题的简单特殊性,在弄清楚这些简单的特殊情况后,作出归纳综合解答。

例如:为什么盲人靠根竹杆探路能走回自己的家?

解此题涉及到触觉、听觉、本体感受器等几个知识点,把这几个知识点分解、综合起来,就能正确地找出答案。

本来盲人用竹杆探路,主要是通过手的触觉测知道路上的各种障碍物,再用耳朵来听出声音,用听觉感受器和本体感受器判断这些障碍物和自己所处的位置和行走的路线,这样盲人就可以靠一根竹杆探路走回自己的家了。

5. 变换思维 化暗为明

在生物学解题中,有些问题直接难以解答和计算,但变化一下思维方式,即可迎刃而解。

例如:儿童接种天花疫苗,能获得免疫力,问这免疫力的产生与细胞中_____ (细胞器)的功能直接有关。

此题乍看起来似乎无从下手,然而换个角度思考:从人体能对这种疾病具有免疫力是由于体内产生了相应的抗体,而抗体的本质是蛋白质,那么蛋白质的合成与细胞中细胞器即核糖体的功能有关,这样问题就迎刃而解了。

6. 隐含思维 化难为易

有的生物题百思不解,但只要审题准确,找出内含条件,发掘出隐含的因素(隐含因素是在生物特征、常识、术语、图或特殊条件中),即能恍然大悟,一顺百顺。

例如:一对夫妇,女方正常,男方是并指患者(并指由 A 基因控制)。他们

生了一个色盲儿子,问父亲和这个儿子的基因型分别是_____。

解此题必须发掘内含条件,女方正常,即隐含着既不是并指也不是色盲;男方并指,即隐含着不是色盲;而色盲的儿子也隐含着不是并指的患者等等。

女方	正常	男方并指	儿子色盲
	BB	AA Bb	
$\frac{a}{a}$	$\frac{B}{b}$	$\frac{A}{a}$ $\frac{B}{b}$	$\frac{a}{a}$ $\frac{b}{b}$

因此父亲的基因型是 AaBb,儿子的基因型应是:aabb。

7. 步步思维 求知作答

根据题意,步步推出答案,即先推出直接相关的已知条件,组成简单的问题,求出答案后,变未知为已知,然后与另一个有关的已知条件组成另一个新的简单问题,这样步步为营,层层深入,最后解出全题。

例如:某 DNA 分子有 600 个碱基,由这个 DNA 分子控制合成的多肽链分子中,最多有_____个肽键?

解此题可以从 DNA 分子中有 600 个碱基着手,根据 DNA $\xrightarrow{\text{转录}}$ RNA $\xrightarrow{\text{翻译}}$ 蛋白质(性状)这一中心法则,步步推出,并弄清 DNA 碱基数、RNA 碱基数、氨基酸数之比为 6:3:1,就能推出该肽链的氨基酸数来,再根据肽键数 = n(氨基酸) - 1,

即得正确答案为:(100-1=99)99 个。

8. 画表思维 实践探索

有些难以解答的问题,如果用列表的方法思考,用图进行探索,从中找出数量关系,就很容易解答出来。

例如:将大肠杆菌 DNA 用 ^{15}N 标记后,转移到 ^{14}N 的培养基上,连续复制 3 次,可得到_____个 DNA 分子,其中含 ^{15}N 的 DNA 分子能占 DNA 分子总数的_____%。

图解:

该题主要考查 DNA 半保留的复制原则,如果用图表进行实践探索就较