



3 + X · 生物解题教学与考试当用题型训练

第一部分

3 + X · 生物解题能力的教学培养与方法指导

中学生物课学习的基本原理

学习与生物课学习过程	(1)
生物学习的特点	(5)
生物课学习的心理分析	(8)
生物课教学与生物课学习能力	(10)
生物教学中培养学生能力的基本原则	(12)

中学生物课业学习方法及指导

生物学教学中的学习策略指导	(16)
生物学教学中的学习方法指导	(19)
生物学教学中的科学方法训练	(22)
生物课的学法指导(一)	(26)
生物课的学法指导(二)	(28)
生物课的学法指导(三)	(30)
生物课的学法指导(四)	(32)
生物课的学法指导(五)	(38)
高中生生物学学习方法及其指导	(39)
生物教学中的课堂阅读指导	(41)
指导学生阅读生物教科书的五种方法	(43)
生物学概念体系的学法	(46)
学习生物学的两条线索	(53)

动手动脑学习生物学	(55)
生物学习中的记忆	(58)
记忆理论在生物学教学中的运用	(61)
记忆信息加工论在生物学教学中的应用	(64)
生物练习中的“高原现象”及其克服	(67)

第二部分

3 + X · 生物解题能力的分类培养与训练

义务教育生物学教材的特点与能力的培养	71
生物课堂教学中的能力培养	73
生物教学中的观察能力及其培养(一)	75
生物教学中的观察能力及其培养(二)	79
生物教学中的观察能力及其培养(三)	81
生物实验教学中的程序观察法	83
植物教学中的观察能力培养	85
附:生物教学中的“听辨”能力的培养	89
生物学教学中分析能力的培养	90
生物学教学中的想象力培养	93
生物学教学中阅读能力的培养(一)	96
生物学教学中阅读能力的培养(二)	98
生物学教学中阅读能力的培养(三)	100
生物学教学中阅读能力的培养(四)	102
生物学教学中的提问能力及其培养	104
生物学教学中探索意识的培养	105
生物学教学中探索知识的能力及其培养	107
生物学教学中的思维能力培养	109
生物练习中的思维能力及其培养	112
生物学教学中形象思维能力的培养	117
生物课教学中的发散思维能力及其培养	120

生物学教学中识图和绘图能力的培养	123
生物绘图的技能及其培养	126
生物学习中的图形转绘技能	128
生物图象教学中智能的培养	130
生物教学自学能力的培养	133
生物学教学中的自学实验能力的培养	138
生物学教学中语言能力的培养	139
生物学教学中的表达能力及其培养	142
生物教学中动手能力的培养	144
生物复习课教学中的兴趣和能力的培养	146

第三部分

3 + X · 生物解题教学中的思维训练

生物教学中学生思维的引发	(149)
生物学教学中思维品质的培养	(151)
形象思维在生物学习过程中的作用	(154)
生物学复习中的发散思维培养	(157)
差生的思维特征及教学对策	(158)
迁移规律在生物教学中的运用(一)	(162)
迁移规律在生物教学中的运用(二)	(166)
初中生物学教学中的抽象思维训练	(168)

第四部分

3 + X · 生物解题教学的结构模式设计与运用

引导学习教学法	171
生物“ 导读、精讲、质疑、练习 ”四步教学法	173
生物“ 目标、探索、引导、反馈 ”课堂教学结构	175
生物“ 读讲做 ”教学程序	177

生物“问题情境”教学法	179
生物探索式教学法	185
生物课引导探索式教学法	190
边讲边实验教学法	192
生物教学三习步骤五心法	195
生物课堂情境·技巧·反馈教学程式	197
三园实习教学模式	201
讨论式教学法	206
中学生物自学辅导教学法	207
初中生物单元复习课四步教学模式	211
高中生物会考复习模式	213

第五部分

3 + X · 生物考试当用题型与解题思路方法训练

生物学科的标准化考试	(216)
生物命题的灵活性	(218)
生物学解题思路确定十法	(221)
优化生物解题思维过程	(225)
生物解题中的思维方法训练	(227)
提高学生生物解题的速度	(228)
一题多变题型的设计与解法	(233)
生物学的难题及解法	(235)
生物选择题的常见类型及解法	(238)
选择的结构与解法	(241)
选择题的审题方法和答题技巧	(245)
选择题解题八法	(249)
数据选项选择题的编制与解法	(252)
简答题的命题材料及答题方法	(254)
简答题的解题技巧	(257)

简答题的解题能力及其培养	(261)
简单计算题在生物学教学中的作用	(264)
课堂思考题的类型及其解法	(266)
分析说明题解题方法	(267)
生物函数图像试题及其解法	(272)
遗传规律题解法	(276)
巧解遗传题的分解组合法	(283)
遗传题的计算方法	(284)
解答遗传题的十种常用方法	(285)
遗传规律与概率计算的解法分类	(290)
遗传几率题解三法	(293)
信息迁移题的解题思路	(295)
生物学实验试题及其解法	(299)
生物迷惑性习题中典型错误剖析及解题指导	(301)
高中生物解题方法与技巧	(314)

第一部分

3+X·生物解题能力的教学培养与方法指导

中学生物课学习的基本原理□学习与生物课学习过程

学习心理主要是研究如何学习。实际上,学习与教学是一个事物的两个不同侧面,对教师来说是教学,对学生来说就是学习。

1. 关于学习

人的学习,是在社会实践中,以语言为中介、自觉地、积极地、主动地去掌握社会和个体的经验的过程。学生在学校里学习生物学知识和技能,不同于一般人的学习,他是在教师的指导下,有目的、有计划、有组织地进行,以掌握前人的知识经验为主。学生既要在较短的时间内大量的生物学知识和技能,又要培养自己具有正确的政治观点,树立无产阶级世界观。因为世界观和道德品质形成的过程实际上也是一个学习过程。学生在校的学习,从教学到掌握需要经历一个转化过程。这一转化过程对学生来说,就是将教师传授的各种自然科学知识和社会科学知识转化为自己的知识财富的过程。这中间存在着知与不知、熟记与遗忘、理解和应用、死记和活用等等一系列矛盾。当这些矛盾随着教学的进展相继解决,教师传授的知识和技能才能被学生掌握。因此,学生学习生物学知识和技能,不仅能认识自然界中各种生物的生命现象及其本质规律,而且还能掌握这些规律,运用这些规律造福于人类。

2. 学习的生理过程

学习的生理过程,一般从感受外来刺激开始,将外来刺激信号转换为神经冲动传入各级不同的中枢,一方面形成该刺激信号所能引起的本能活动,一方面把信号贮存在更高级的中枢。如果贮存的信号与原贮存或新来的信号发生联系,并经过一定的反复可使新旧信号之间形成新的活动中枢(暂时的比较巩固的联系),进而可以产生新活动,便是学习的全部生理过程。这种新活动实际上是与旧活动之间的联系,所以学习新知识产生新活动以及创造性活动等,都离不开原来旧有的基础。这些旧有的基础除了本能的的活动之外,主要是中枢(脑)所贮存的信息,这种信息的贮存就是记忆。概括地说,学习的生理过程就是首先经过感知,其次是信息的贮存和在中枢部分与原来的信息的联系而产生新的活动,它包括理解、意识、思维和外在的行动。

3. 生物课学习过程

生物学学习过程是指学生逐步获得生物学知识和技能以及掌握生物学学习规律的过程。一般来说,它是按照感知和观察、领会和理解、巩固和记忆、应用和技能、想象和创造等几个阶段展开学习的。

(1)感知和观察阶段。 学生的学习是从感性认识开始,以感知为基础的。所谓感知就是感觉和知觉两种心理现象的合称。感觉是一种最简单的认识活动,是直接作用于感觉器官的事物的个别属性在大脑中的反映。例如,学生在校园里看到许多花,首先看到的是花朵的形状、颜色,闻到花的香味,于是对花产生了感觉。知觉是一种较感觉稍为复杂的认识活动,它是直接作用于感觉器官的事物的整体和外部联系在大脑中的反映,于是知觉得出春天到了,春意盎然、百花盛开、气象万新的景象。

观察是感知的一种特殊形式。俗话说:“处处留心皆学问。”只有留心去耳闻、去目睹、去手触、去品尝……即留意去感知、去观察,才能获得大量的信息。因此,观察是为进一步理解事物的本质和规律提供丰富的感性材料。人的智力活动是从观察开始的,观察不仅能使学生获得丰富的感性材料。帮助学生理解本来不易掌握的知识,同时还能提高学生的学习兴趣,如在观察蛙胚不同时期的标本和挂图中可以提高学生系统的有顺序的观察能力和从连续不断的静态观察中想象动态过程的能力。

伟大的生理学家巴甫洛夫把“观察、观察、再观察”作为自己的座

右铭。观察是掌握知识、学习生物学的重要环节。

良好的观察能力,是学生学习的基本功。我们无论学习自然科学还是学习社会科学都离不开观察。尤其是学习生物学知识,更离不开对自然界中形形色色的生物的观察,离不开在教室、实验室里进行各种实验时的观察。只有认真地观察自然界中各种生物体的形态结构和生理现象,才能认识到生物体的各种生命特征,从而进一步揭示其生命的本质。

良好的观察能力也是无数科学家发明成才的必要条件。

例如,发现抗生素的先驱者——英国的弗来明教授,他就是在培养细菌过程中观察到在远离泥土(用泥土封口)的地方,细菌繁殖得很多,而接近泥土处的葡萄球菌被溶化了。弗来明教授经过一次又一次细致地观察,沉思不会溶化?是什么东西把具有强烈的葡萄球菌消灭了?后来,他将封口的泥土进行提炼、分析,终于找到了病菌的强敌——青霉素。当他获得诺贝尔奖时,他谦虚地声明:“我唯一的功劳是没有忽视观察。”因此可以说,感知和观察是学习过程的起始阶段。

(2)领会和理解阶段。领会是人脑对客观事物的本质属性和内在联系的反映过程。对学生来说就是关于教材内容的直接映象的形成与抽象化的过程。领会是掌握知识的开始环节,没有对知识的领会,就不可能真正地掌握知识,知识的领会过程也是由感性到理性、由低级到高级、由模糊到清晰、由特殊到一般再到特殊(具体化)的过程。领会阶段是改造认识结构的开始,通常是指学生看明白、听明白。

理解是领会的高级阶段,理解是通过揭露事物间的联系而认识新事物的过程。思维和理解往往是在同一过程中进行和实现的。通俗地说,理解的过程,就是学生开动脑筋把知识学懂学会的过程。学生在学习中对知识的理解是随年龄、年级的不同逐步加深的。

例如,绿色植物光和作用的定义,初中阶段是通过三个小实验即:①光合作用需要光和叶绿体②光合作用需要二氧化碳和水③光和作用的产物是淀粉和氧气,是学生在理解光合作用的原理的基础上获得的,而高中阶段是在初中阶段的基础上,通过教师讲透光反应和暗反两个生理过程后,再归纳光合作用的生理机制及其意义,从而使学生对光全作用概念、原理的理解。

因此,理解是在感知的基础上进行的,感知和观察是理解的前提。

学生在日常生活中积累了丰富的感性材料,为新知识的学习提供了有利条件,但有些新知识的感性材料学生无法感知,也不可能直接感知。如有丝分裂、减数分裂、蛋白质的合成、伴性遗传、遗传工程、尿的

形成、消化和吸收等知识,就需要依靠教师用生动形象的语言描述,并借助于各种直观手段唤起学生有关记忆表象的复活和改组,从而形成新事物的形象,为理解知识提供丰富的感性材料。

学生对生物学基础知识、基本原理和技能的理解是在感知的基础上借助于思维来实现的。思维的积极活动也是理解的前提条件之一。所以,教师在教学过程中要不断启发学生的求知欲望,引起学生从教师的讲解及阅读书本上获得新知识的愿望,开展活动,以达到全面活动,以达到全面领会和理解知识、巩固知识的目的。

(3)巩固和记忆阶段。知识的领会和巩固是掌握知识过程的两个既有区别又有联系的环节。领会是巩固的前提,巩固的过程也是进一步加深领会的过程。学生在学习一些比较抽象的原理、规律如新陈代谢、光合作用、呼吸作用、渗透原理、物质代谢、能量代谢、分离规律、自由组合规律、连锁和互换、遗传的物质基础等基础知识时,都应在领会、理解生理机制和规律的基础上进行记忆,掌握其规律加以运用,以巩固记忆。俗话说:“温故而知新”,就是这个道理。因此,领会和巩固是在统一的过程中互相依存、互为条件。有时往往也不一致,例如,学生可以死记一些概念、定理,如分离规律或自由组合规律的定义,但对分离规律或自由组合规律没有真正领会,结果做遗传习题时就不会。因而,巩固不能代替领会,学懂了一定就是记住了,领会了的知识也并不等于巩固的。从这个角度说,领会和巩固又是统一掌握知识过程中两个相对独立的环节。

在学习中,学生在掌握知识的同时也就开始了记忆的贮存。记忆是思维和想象的仓库,也是知识应用的前提。学生在学习过程中要做到会说、会写、会做、会用、会创造。有了记忆,才能把学过的知识和技能有机地联系起来,得心应手,用于实际,用于创造。

在教学中,教师常用复习提问旧知识唤起学生的固忆,在讲授新知识时联系旧知识进行比较、扩展、延伸,使旧知识在再现过程中加强对新知识的理解,组织学生进行书面练习、观察、实验与实习,阅读课本和参考资料等促进回忆,巩固记忆。记忆是智慧的仓库,一个人的知识、能力、成就等都与记忆力密切相关,人们依靠记忆才能不断地学习和运用新的知识和技能。

(4)应用和技能阶段。知识的应用在学习过程中占有重要地

位,它不仅是检验领会知识和巩固知识的可靠指标,也是加深理解和巩固记忆的重要措施,也是锻炼学生智力,促进智力发展的重要手段。知识的应用还能激发学生学习动机和学习积极性。

学生在学校中应用知识主要是作为掌握知识的一个环节,一种手段,其方式有两种:一种是根据一定的概念、原理用书面或口头去解答有关问题,如学生回答教师的提问、书面练习、考查考试等;另一种是实际操作,就是根据提出的要求,运用已有的知识进行操作,解决实际问题如实验、实习、绘图等。

学习的目的在于应用,只有将知识应用于实践,才能加深对知识的理解和巩固,从而形成相应的技能。在生物学教学中,学生除学习生物学基础知识外,还将通过生物学技能的训练和学习,提高学生的观察、实验能力,提高理解、应用知识的能力和水平,提高学生的学习兴趣,从而产生学习的内部动机,真正做到将书本知识与生活、生产实践相结合。

(5)想象和创造阶段。想象是人们掌握知识的必要条件,敢于想象并具有丰富的想象能力是从事各种创造性劳动所需要的,也是十分重要的心理因素。我们无论学习哪门学科都应借助于想象,才能深刻理解并掌握本学科的基础知识和理论。

在学习过程中,学生在教师的引导下,开展创造性活动更需要想象。丰富的想象力是科学工作者翱翔在科学烟海中的强劲翅膀。尤其在生物科学中,人们根据空中鸟的飞翔想象出飞机,以水中鱼的沉浮想象出潜艇,从蝇眼结构想象出照相机,以蛙眼想象出雷达等等都必须有想象这种心理活动参加。正如爱因斯坦说过:“想象力比知识更重要,因为知识是有限的,而想象力概括世界上的一切,推动着进步,并且是知识进化的源泉,严格地说,想象力是科学研究中的实在因素。”因此学生想象力的发展将为创造性学习和将来从事创造性劳动打下坚实的基础。

创造性学习的过程就是大脑皮层区域不断把恢复旧联系和形成新联系的过程。创造性学习是感知、记忆、思维、和想象等各种心理过程统一的有意识、有目的、有计划的复杂的心理活动。它能促进学生成为真才实学,也能促进学生形成良好的心理品质。所以创造性学习不仅培养学生的创造力,也能培养学生创造性工作习惯。

□生物学习的特点

学习是一种特殊形式的认识过程。生物学有其学科本身的特点,因此生物学学习的特点与其学科特点有关,我们从以下几个方面加以阐述。

1. 贯彻理论联系实际

生物是与人类的生产、生活关系极为密切的一门自然科学。它从生产实践、科学实验中产生、发展,又广泛运用于生产和生活实践。在学习生物学知识过程中,教师要善于引导学生联系生产、生活实践,重视生物学在农、林、牧、副、渔、医药和人体保健等方面的运用。

例如,有的学生在学校里学习动物学有关知识后,根据农村习惯用母鸡孵化蛋的方法进行试验。有一个学生,她在家里细心地观察母鸡孵蛋的全过程,发现母鸡抱孵一般21天后小鸡就可出窝。如果孵不出小鸡,母鸡会长期孵在窝里。另外,她还发现母鸡几乎每天清晨走出鸡舍排便、啄食,于是她用14只母鸡来孵蛋,每窝放种蛋16只,每孵出一只小鸡后就在鸡窝里加进一只种蛋。结果从腊月初三到第二年六月,半年中连续孵化种蛋1792只,成活小鸡1434只,成功率达80%。该学生把观察的结果写成小论文评选,并在全国青少年科普论文中获奖。

在学习生态学和环保知识后,有的学校组织学生联系实际进行调查,如选定一个水域为调查点,定时观察、记录、分析。当发现各岸的草生长不一样,各段的水质成分经化验也有差异时,就调查水域的历史资料,访问有关工厂,了解排污的情况,最后写出调查报告。

生物学基础知识的学习还应联系农业生产的实际,如结合根对水分、无机盐的吸收,联系合理灌溉、合理施肥的道理,结合外界条件对光合作用的影响,联系合理密植和间作、套种的意义,结合植物营养生长和生殖生长的关系,联系整枝、摘心、疏果等调节生长的道理,结合植物资源的保护,联系植树造林对涵养水分,净化空气,防止水土流失等的意义。在学习生物的遗传和变异等知识时可联系遗传规律在杂交育种中的应用,结合基因突变,介绍人工诱导在育种上的应用,结合染色体变异,联系单倍体育种、无籽西瓜、小黑麦等人工诱导多倍体的成就等。我国幅员辽阔,各地区的气候、土壤、生物分布都有很大差异,学生在学习时可注意联系本地区的动植物资源和常见种类进行学习,拓宽知识面。

生物学基础论知识的学习还应与学生的生活实际相联系。

比如学习“人体与卫生”的基础知识可联系学生自身体格及生理现象,学习骨骼肌肉时可联系熟悉自身主要的骨骼肌的位置和名称;学习青春的发育特点、青春卫生时可联系青少年发育中生理上的变化,还可联系学生生活卫生习惯如保持皮肤清洁、注意饮食卫生等;联系学生体育锻炼的实际,如运动与心脏,运动对呼吸系统的影响等;联系预防疾病的实际和社会实际。如用理论知识来阐明计划生育、控制人口增长、优生优育的意义,开展爱国卫生运动的深远意义和预防传染病的重要性等。

生物学是一门实验科学。实验操作、参观、实习(园地实习或野外考察实习)、课外活动、标本的采集、制作、植物栽培、小动物饲养等活动都是生物学学习的重要学习方法。所以说,理论联系实际是生物学学习特点之一。

2. 掌握生物学基本规律

生物学学习过程中,常常从“一般”到“特殊”,或从“特殊”到“一般”来认识各种生物的,同时从许多个别的原理中归纳出共同的普遍的原理。生物学教材中动物、植物部分通常是选用代表动植物或代表物进行教学。例如,学习节肢动物门是通过昆虫纲、甲壳纲、蛛形纲、多足纲的代表动物形态、结构、物理的学习,最后归纳出节肢动物门主要特征,而昆虫纲的特征又通过对蝗虫、蜘蛛、对虾、蜈蚣等代表动物的结构功能特点的学习后归纳而成。

在教师的指导下,学生的学习必须遵循和掌握生物学内在规律。即:①生物结构与功能的统一。如细胞膜的磷脂双分子层和蛋白质的镶嵌结构是细胞膜的选择透性相统一。DNA 碱基互补的双螺旋结构是遗传物质复制和从细胞向细胞传递,从上代向下代传递的物质基础。②生物体与生活环境的统一性、适应性。如生物的冬眠、夏眠;寄生虫消化系统退化是对其营寄生生活的一种适应;一些生物的保护色、警戒色、生物的拟态现象;海葵和居寄蟹、超鞭毛虫和白蚁的共生;生物群体与环境的相互依存、相互影响的关系。③生物体局部与整体的统一性。生物体各器官、系统之间,各代谢活动之间都是相互依存相互制约的。例如,人体的运动、感觉、消化、循环、呼吸、排泄等系统及其各器官系统的协调都是通过神经系统和内分泌系统来调节的。构成了人体统一的整体。所以,学习生物学时,要学会运用生物的基本规律来解释生物体的各种生命,揭示生命本质,从而

牢固地掌握生物学基础知识,灵活地运用于生产、生活实践中。

3. 树立进化、发展的观点

生物学教材体系中存在着内在的逻辑系统。例如,动物按原生动物、腔肠动物、扁形动物、线形动物、环节动物、软体动物、节肢动物、棘皮动物和脊索动物的体系阐述;脊椎动物亚门又是从鱼纲、两栖纲、爬行纲到鸟纲、哺乳纲的体系阐述,充分体现了动物进化的历程是由低等向高等、水生到陆生、单细胞到多细胞、简单到复杂的进化过程。现有的生物是亿万年历史长河中演化的结果,演化的方式如同生物学教材体系的编排一样,是由低等向高等发展的。

世界上一切事物都是运动、变化、发展的。生物体无时无刻不在变化、发展之中,在生物个体水平上,表现为个体发育中各种生理变化,在群体水平上,表现为物种的演变与进化。所以一个生物体在瞬间既是自身又不是自身,它处在永无休止的新陈代谢之中,这就体现了生物体的特殊的物质运动的特点。因此,学习生物学,必须遵循与掌握生物进化的规律,树立生物进化发展的观点。

4. 重视生物学知识的纵横联系

中学生物学知识的学习是建立在小学自然常识和学生已有的生活经验及社会、家庭广泛的视听教育的基础上。学生在学习生物学知识时,要重视生物学知识的纵横联系,根据知识的内在联系,及时整理,使之系统化。例如,从心脏的结构、循环的方式、循环的途径,加以整理了解脊椎动物各纲的循环系统进化规律;从水螅的网状神经,涡虫的梯状神经,蚯蚓的链状神经等的比较,总结无脊椎动物神经系统的进化发展。因为,系统化了的生物学知识便于学习与掌握。另外,在学习生物学知识的同时,应与数学、物理、化学、地理等相关学科知识相联。重视生物学知识的综合,以及理科知识的综合,这是生物学科改革的总体趋势,也是我们学习生物学知识的特点所在。

□生物课学习的心理分析

中学生正处于由儿童向青年转化的过渡时期。此时期正是长身体、长知识的大好时期。其脑的机能日益完善,脑重接近成人,脑神经纤维明显增加,已适于进行较复杂脑力劳动。但又易疲劳,应保证学生

有充足的睡眠和必要的体育锻炼。要引导学生学好生物学必须先了解其学习心理特征。

总的特征为,观察能力和思维能力有所发展,表现出敏感好奇,活泼好动,乐于观察生物和学习生物学,向往了解自身特征等。

1. 敏感好奇,活泼好动

中学生对事物十分敏感,常常表现出好奇、猎奇等心理特征;身体的新陈代谢功能非常旺盛,常表现出爱动不爱静的心理特点。利用这些特点,在生物学教学中可组织学生进行观察采集,组织生物学知识竞赛,或开展以生物学为内容的春游活动,夏令营活动等。同时,中学生的好胜心,自尊心,荣誉感有所增长,在各项学习活动中,要对他们多鼓励,多表扬。

2. 乐于学习生物学

中学生对生物有特殊的爱好,是在小学的基础上形成的。主观上是少年期的学生好奇心强,喜欢观察一花一草、虫、蛇、鸟、兽等生物,客观上是生物界千奇百怪、奥妙无穷,什么蚂蚁搬家、蜻蜓点水、大雁迁飞等,都能引起他们的兴趣。在开始学习生物学以后,他们一般向往了解和掌握更多的生物学知识,希望知道生物学的兴趣,不低于其它学科。

学习生物课与学习数、理、化课的兴趣比较

人 次 项 目	初中	高中	总人次	所占%
A. 远远比不上数理化	68	35	103	6
B. 比数理化差一点	322	189	311	21
C. 与数理化差不多	559	193	752	50
D. 比数理化更感兴趣	298	43	341	23

另据湖南的调查,其结果有30%的初一学生,66%的初二学生和85%的初三学生喜欢学习生物学。以上调查有一定的代表性,应注意并爱护学生的这种心理特点,引导他们深入学习生物学知识。

3. 向往了解自身

中学生已进入青春期发育阶段,生理变化会影响心理变化。他们开始从对性的神秘转向追求了解,他们开始从回避异性转向爱慕异性,

甚至会出现早恋现象。教师要注意引导学生,把旺盛的精力用到学习上,初中适时开设《生理卫生》课程,正符合了学生身心发展的需要。教师要利用这一向往了解自身的心理优势,联系学生的身心实际进行教学。

4. 抽象思维明显发展

少年时期学生的抽象思维已占优势,这是和小学生相对而言的。其实,在中、小学学生的思维活动中,两种思维能力均有,只是在某一时期某种思维占优势。中学生在认识客观事物的本质时,若离开抽象思维是不能进行的,但抽象思维又是在形象思维基础上发展起来的,若离开后者,前者亦无从发展、固此,中学生物学的讲授应从具体形象思维出发,创造条件应用直观教学,多接触大自然的中生物,为发展学生的抽象思维能力奠定基础。

中学生的抽象思维表现在概念、判断和推理等方面,必须从客观具体的形象为基础,才能得出较准确的逻辑结论。对中学生还应培养他们使用归纳和演绎的方法,以及进行逻辑推理的能力。

中学生的思维活动,在独立性和批判性上有了很大提高,他们逐渐独立地,批判地进行学习和思考。已不满足于表面现象的描述,也不轻信别人所提的一般结论。开始对问题持怀疑态度,乐于争论并坚持自己的意见。教师应充分利用其思维活跃的特点,引导其探究有趣的生物现象及其本质,纠正其思维活动中的主观、偏激,简单化等缺点。

以上是一般而言,具体教学、学习中还要注意因人而异,因材施教。

□生物课教学与生生物课学习能力

重视发展学生的能力,是近20年来世界各国教育的一个共同趋势,也是科学技术迅速发展对教育的突出要求。传统的生物学教学比较重视传授系统的生物学知识,培养学生的基本生物学技能。对于培养能力,则没有提到近年来的高度上来要求。但是我们必须做到,在生物学教学过程中,传授知识与培养能力是一个统一的过程。知识是形成能力的基础。设有坚实的基础知识,要培养能力是不可能的。而能力又是掌握、逆用知识和开拓新知领域的前提。在正常的教学中,学生知识的增长与能力的发展是相互依存、相互促进的。而传统为后的

知识教学则忽略能力的培养,学生成为毫无创造能力、开拓精神和竞争意识的书呆子。确实不利于学生个体发展的。在教学中,教师应不仅传授知识和技能,而且要对学生进行研究方法 with 思维进程的指导。结合知识教学,重视培养学生能力。

这里所说的能力,主要包括两个方面:一是指学生的一般认识能力,系指学生的心理发展水平,也称之为智力。这是各科教学中均应培养的。二是指学生的生物科学的特殊能力。这是由于生物学科所研究对象及其独有特点决定的,在能力培养上的个性。

生命现象是物质逆幼最高级、最复杂的形式。生物科学对生命现象及其规律的研究,是在不同层次上展开的。这些层次大体上可以概括为:生命起源—生物进化—生物圈—生态系统种群—种群—生物体—系统—器官—组织—细胞—细胞器—生物大分子—分子—原子—原子核—基本粒子。

在不同层次上的研究,要求采用不同的技术方法。例如一个生态系统,就是一个多要素、多变量的极为复杂的综合系统,人们必须借助于数学、电子计算机和控制论、系统论等方面的系统分析方法去进行研究。而对种群的研究则需要采取总数量计算法、样方计算法、标记再回收计算法等方法。在对生物个体的研究方面,则不仅要用肉眼、光学显微镜、电子显微镜等仪器以及石蜡切片、塑料薄切片、超薄切片、细胞组织培养、超速离心、显微分光光度术、放射自显等许多技术方法,分别在给织、细胞、亚细胞以及生物大分子等多个层次上进行研究,以了解生命物质在生物体内不同水平上的运动规律。但是,不论是在哪种水平上,采取那种技术方法进行研究,都离不开对生物及其生活环境的观察和在实验室中所进行的观察,也必须具备一系列基本的生物能力。这些能力包括:发现问题、进行实验设计、进行实验操作(如采集、培养、观察、记录、解剖、切片、绘图、摄影、制作标本等等)、处理数据、查阅生物学资料、使用生物学工具书、调查访问、使用各种仪器、用语言和文字正确地表达生物学知识的能力等等。这是一些基础的生物学能力,是在生物教学中应该特别注意培养的。

在中学生物教学中,依照学生的知识基础,发展水平和实际可能的条件,应该千方百计地,尽可能地使学生具有这些能力。其中有些是必须掌握的。如光学显微镜的使用、徒手切片和装片的制作、简单生理实

验的设计和一般生理仪器的操作、解剖和观察某些动物的能力、生物绘图、植物蜡叶标本的制作、昆虫标本的制作,一些动植物的采集、培养和观察、对简单生物群体或生态系统的调查和分析等。另外,还应尽可能地使学生对一些比较先进的技术方法具有初步的了解。如参观电子显微镜、参观切片的制作、了解什么是放射自显镜、参观或进行细胞组织培养等,以开阔学生眼界,发展他们的想象力和创造力。

总起来看,在生物教学中培养学生能力,就是要使学生在掌握生物学知识和形成生物学技能的过程中逐渐地获得主动地获取—更新、和运用生物学知识能力,基本的生物学的能力,并且同时也使得学生的一般认识能力得到发展和提高。

□生物教学中培养学生能力的基本原则

1. 必须树立正确对待学生的教学思想

学生既是教育的对象,更是教育的主人。既是教育的客体,更是教育的主体。在教育过程中,他们每个人都有自己的素质和个性,都有自己的主观能动性,一切教育的影响都要通过学生自身的活动,经过他内在的矛盾斗争才能被他所接受,他们接受教育是有选择的。因此,要使学生获得能力,就首先从思想上承认这个现实,下决心改变那种注入式、满堂灌的教学方法。要提倡教师主导下的学生自习学习和自己钻研问题,加强学生的动手能力。动手能力是一种综合能力,包括上面所讲到的各种能力。动手和动脑是分不开的,学生在动手过程中就会产生矛盾,发现自己知识的不足,对问题理解得不深,固可以促进他进一步动脑。所以加强教学中的实验、实习、作业、练习等环节有助于学生能力的。

2. 要鼓励和允许学生发表自己的见解

特别是要允许他们发表与教师不同的见解,使学生有“求异”精神。

传统的教学建立在教师的绝对权威上,不大重视培养学生的想象力和创造力,也不大重视学生思维的独立性、深刻性和批判性,因此教学往往不能激发学生的积极性。事实上,一个不会提问的学生,往往是最平庸的学生。科学的发展在于创造,如果没有疑问,没有新的见解,

一切都以书本和老师的讲授为准绳,就不可能有创造。因此,教学中培养应学生善于提问、敢于想象的科学品质。

3. 要了解在生物教学中培养学生能力的基本途径与方法

(1)大力加实验和观察。在人工控制的条件下使某些自然现象显示出来选择的方法叫实验,而对自然现象,社会现象的感知和思维则称之为观察。在观察与实验的过程中,学生必须动脑动手,必须掌握一整套生物学的基本能力,也易激发其兴趣和爱好。这后者是学生学习的一种内在动力。可见观察与实验在培养学生能力中的重要作用。

(2)善于引导学生正确思维。通过实验、观察获得丰富的感性材料,使思维不是无源之水,无本之木。但思维是一种对客观事物概括的间接反映。学生只有在掌握知识的过程中,对感性材料进行“去粗取精,去伪存真,由表及里,由此及彼”的改制过程,才能形成概念,并在概念系列的基础上去发展判断、推理能力。

生物教学决不能停留在一章一节具体材料的掌握上。应该常注意利用各种材料去形成观点,使学生能够利用正确的观点和方法去掌握规律性的知识。学生的思维活动主要是在理解掌握规律性知识的过程中进行,因此应把思维能力的培养寓于规律性知识的掌握中因此教学之前,必须对全体教材全面了解,把握它们之间的联系及规律,在具体讲授中也注意体现之,从而学生既层次分明地获知识又发展了思维能力。这就需要注意:

①要用正解的观点去统应教材。自然界是客观存在的,是井然有序的。只有以正确的观点,即辩证唯物主义观点认识它们,才能把纷繁的自然现象中存在的规律性联系揭示出来。学生对生物学的学习亦如此,当引导他们用正确的观点去分析教材中分散的知识时,就会做到井然有序,并且提到更高的水平上来。例如,贯穿于高中生物学全部教材中最基本的观点,是生命自然界的物质性和统一性。可以说,生命是运动着的物质和物质的运动,生命是物质矛盾对立统一运动的产物。地球上形形色色的生物,都是原始生命物质在与环境的复杂斗争中经过长期进化发展的产物。因此,自然界的生命有同一的起源,有类似的物质组成和细胞结构;有以细胞代谢和细胞分裂分化为基础的生殖、生长和发育;有以合成代谢和分解代谢的矛盾对立统一为基础的新陈代谢和自我更新;有 $ADP \rightleftharpoons ATP$ 互相转化的能量供给方式;有以遗传变异

为基础,通过“生存斗争”、“自然选择”而实现适者生存的进化的一般规律;……等等。抓住了生命自然的物质性和统一性这个基本观点,就有利于克服学习生物学的死记硬背现象,并可把学生的思维从对个别事物的认识上提到更高的、掌握规律知识的水平上来。

②要使学生了解生物学研究的层次,并且了解教材的层次,使做到思维清晰。

如前所述,现代生物学研究的一个显著特点,是从基本粒子、原子、分子、生物大分子、细胞器细胞、组织、器官、个体、种群、群落、生态系统和生物圈的各个层次上全面展开。高中生物学的许多内容都涉及到多个层次。如果我们按照其原有的层次进行教学,就会使学生的认识步步深入,做到多而不乱,繁而有序。例如关于遗传变异的知识,就应当从细胞、亚细胞、分子、亚分子等不同的水平上进行学习。从细胞水平看,遗传主要是细胞核作用,因遗传物质主要存在于细胞核中;从亚细胞水平来看,细胞核内的染色体是遗传物质的主要载体,从分子水平看,遗传物质主要是染色体中的有遗传效应DNA片段,以及细胞核细胞质中RNA,而从亚分子水平来看,则是核酸分子由4种核苷酸成的三联密码,也就是遗传信息。生物正是通过遗传信息的传递指导蛋白质的合成最终表现为生物体的性状。因此,性状遗传,归根结底是遗传物质基础的遗传,而变异也是遗传物质基础的变异。只要抓住性状—蛋白质—基因—DNA—染色体这条主线,就可以使学生沿着这条主线,在不同层次上去步步深,从而做到脉络清晰,理解深刻。其他许多内容都是如此。

(3)注意进行生物科学史和生物科学方法论的教育。让学生适当地了解一些生物科学的发展现史和发展史,不仅有助于把知识融会贯通,学深学活,也有助于能力的培养。另外,也应适当地介绍生物科学的研究方法。法国生理学家贝尔纳(1813—1878)曾说过:“在生物科学中,由于现象复杂,谬误的来源又极多,方法的作用较之其它科学甚至更为重要。”

在近年来的教学改革中,一般较注意科学史和方法论的教育。如在一些重要课题的教学中注意介绍重大科学发现、发展与技术方法的关系,介绍科学的实验、思路、方法等等,都可以启发学生的想象力和创造力,提高他们分析问题解决问题的能力。

为了具体说明这一点,让我们借用美国 BSCS 黄皮本教科书中一个例子。在这本教科书的一开始就以“疟疾”为例介绍其发现史,作者的意图是要使学生在开始学习之前,初步具有研究生物科学的应有的科学态度和科学方法。教材没有简单地、直接地把结论告诉学生,而是作了这样的叙述:“两千年以前,疟疾在节界各地经常发生,成为人类一大灾祸。患者的症状是先冷后热,发烧、头痛、恶心,每 48 小时发作一次,要持续周。人们注意到这种病在低洼、沼泽地带发生得最为频繁,于是以为沼泽湖泊的水污染了空气,使空气成为“坏空气”,而人们吸了“坏空气”,便得疟疾。意大利文的“坏”为“mala”,空气为“aria”,所以疟疾的学名为 malaria。”

到 17 世纪,人们开始用各种物质治病,发现金鸡纳树的树皮可治疟疾,但不知原因。现在人们知道这种树皮含有奎宁,能够治疗疟。当时虽然知道了治疟疾的方法,但还不知道原因。少数探索者便亲自到经常发生疟疾的沼泽中去喝那种“使空气变坏”的水,结果并未得病,说明水不是病因。直到 19 世纪下半叶,人们以为引起疟疾的是细菌。在 1878 年,一个名叫 Laveran 的法国军医开始研究,他用显微镜发现了疟疾者红细胞中才存在的微小生物,认为这是病因。后来人们把这种小动物叫做疟原虫。

到此为止,我们知道了有关疟疾的两个结论:

- ① 在一些疟疾患者的血液中有疟原虫。
- ② 奎宁是一种有效的药。

前面还提到过一个假说,即疟疾总是跟沼泽地联在一起。

我们可以提出一个假说,如果排除沼泽或湖泊里的水,便可消灭疟疾。实验结果,将沼泽湖泊的水排干,疟疾患者大大减少,甚至完全消除了,这证明了上面的假说。但是不要忘了前面讲的:几个勇敢的探索者亲口喝这种水却安然无事,这说明了疟原虫不在沼泽中,必定是什么东西随着水的排除也消失了。

你猜一猜联系疟疾跟沼泽的中间物质是什么?你在遇见一个沼泽时,见得最多的是什么呢?你或许说是昆虫,尤其是蚊子。1917 年,一位意大利学家认为疟疾是靠蚊子传播的。蚊子在水中繁殖,排水则灭蚊,灭蚊则消除疟疾,这不是很好的因果关系么?

到十九世纪,几个美国科学家认为蚊子传播疟疾。生理学家 A. F. A. King 于 1883 年列举了十二项观察结果证明蚊子传播疟疾,例如露天睡觉的人,睡觉不挂蚊帐的人都比较容易患疟疾。

另一个重要的结论是被英国军医 Ross 发现的。他把叮过疟疾患者的蚊子解剖,发现其腹内有疟原虫繁殖,这说明蚊子的腹内是疟原虫的天然住所。

下一步逻辑上应做的实验便是让体内有疟原虫的蚊子去叮健康的人。假如上述假说成立,则这个健康人会发疟疾。但是科学家们不能也不肯这样做,怎么

办呢? Ross 用麻雀做实验。他弄到一些血液中有疟原虫的麻雀并让蚊子叮食, 从其中取一些蚊子杀死并解剖, 结果经过多次重复, Ross 得出结论: 疟原虫进入蚊体后先在腹壁繁殖, 然后转移到唾液腺。当这些蚊子再去叮咬健康的麻雀时, 疟原虫随唾液而进入麻雀的血液……。

最后讲疟疾的防治

这样的教材篇幅虽然较大, 但却十分有利于对学生思维能力的培养, 使他们懂得: 研究生物要首先提出问题, 要进行实验来验证所提出的假设。而从实验所得的结论决不能超越实验所提供的事实。任何生物学的发现都是经过不同学者在长期观察和反复的实验中产生的……因而使学生认识到, 学习科学必须具备科学的态度和科学的方法。

(4) 能力培养应该贯穿于一切教学形式和方法中。生物教学的组织形式和方法多种多样。除讲校外, 还有实验、练习、课外作业、复习课外活动等。在通过这些形式进行教学过程中, 须反复琢磨、精心设计, 务必使其在能力培养上起到应有的作用。即使是一个考试题的拟定或一个直观的教具设计, 都应考虑其对能力培养的作用。

(5) 要重视学生语言表达能力和文字表达能力的培养。语言文字的表达能力, 是从事一切工作的基本功。在各科教学中应该帮助学生获得有专业特点的语言文字表达能力。例如, 描述一张生物挂图, 应该根据挂图内容的性质、特点, 按照一定的顺序, 用生物学的名词术语加以描述; 要善于用各种图解、图表来表达复杂的生物学内容; 能够用科学的、流畅的文字和语言来阐述基本某个生物学的问题等。

中学生物课业学习方法及指导

□生物学教学中的学习策略指导

学生学习和掌握生物学知识的过程, 是建构知识结构发展能力的过程。实践证明, 学生能否正确选择运用学习策略是学习成败的因素之一。因此, 教学中不仅要教给学生知识, 更要在学习策略上给予指导, 教会学生学习。江苏省淮阴师范学校袁维新老师结合教学实践, 介

介绍了这方面的做法：

1. 重视注意策略,进行意义学习

注意是学生学习与记忆的前提,教学中要重视指导学生的注意策略。首先,根据注意集中性的特点,要求学生一心一意地全身心地投入学习,课堂上全神贯注,集中注意力,解题中认真审题,一丝不苟。另外,更要重视注意的指向性或认知活动的选择性特点,指导学生进行有意义学习。

(1)引导学生抓住重点难点,透过生物现象看清本质。如学习基因的分离规律时,要通过孟德尔的豌豆杂交实验所发现的3:1的表型比和测交实验的1:1的表型比,揭露生物性状分离(现象)是由基因的分离(本质)决定的,即位于一对同源染色体上的等位基因,在减数分裂过程中,随着同源染色体的分开而分离,进入不同的配子中这一实质。

(2)引导学生对知识进行概括归纳,掌握知识的内在规律。如通过减数分裂一节的学习,分析总结出减数分裂过程各期中染色体和DNA的动态变化规律:①染色体数=着丝点数;②着丝点分裂前,染色体数=2×DNA数;着丝点分裂后,染色体数=DNA数;③染色单体数=DNA数;④四分体数=同源染色体对数=1/2×体细胞染色体数等。

2. 教会组织策略,建构知识结构

在生物学教学中,教师要精心组织材料,示范并指导学生运用组织策略,建构生物知识结构。

(1)运用对比方法,突出知识点间的内在联系与区别。如学习呼吸作用和光合作用后,通过从场所、条件、反应物、生成物、物质转化和能量转化等方面进行比较,找到它们之间的区别与联系,就能更深刻、更全面地掌握知识。

(2)将知识系统化、整化。如在教学基因的结构和功能时,按照“染色体—DNA—基因—基因的传递规律—基因突变”的序列组织教材,并从每个知识点上按不同角度、途径和方向上发散,从一个知识点联想到另一个知识点,并找到知识点之间的内在联系,使不同的知识点之间有机地联系为一个知识整体。

(3)对重点、难点知识,运用精制策略,进行精制加工。如对三大有机物的代谢,可以概括为“一分二合三转化”的过程,学生根据此线索,通过扩展补充,就能重建三大有机物代谢完整的知识结构(略)。

3. 发展编码策略,保持和提取知识

通过对学习材料的编码,才能有效地保持和提取。在生物学教学中可以通过两条途径发展学生的编码策略。

(1)把抽象理论与具体实例相结合。要求学生对生物学中每一个概念、每一条原理尽可能多地列举实例,以利于理解与记忆。如生态系统——片森林、一块草地、一条河流等,保护色——青蛙的体色、北极狐的毛色等;自然选择——长颈鹿的进化,尺蛾的工业黑化等。

(2)对知识的重点难点进行图文双重编码。如对基因的分离规律,既可以用文字编码,也可以用遗传图解编码。对于减数分裂、有丝分裂过程,三大有机物的代谢途径等内容都可以采用图解和文字共同表达。总之,生物教学中,要指导学生采用据文设图,以图析文的方法,保持和提取知识。

4. 发展解题策略,促进知识迁移

在生物学教学中,要发展学生的提取信息和解决问题的策略,提高学生的解题能力,促进知识迁移。

(1)教会学生提取信息方法。提取信息是指从题目中最大限度地抽取对解题有用的信息,这是解题的基础。要培养学生自觉审题的良好习惯,教会审题的方法,如读题、看题要仔细,重点、关键和难点多读几遍,边读边画简图,把文字转化为图解等。

(2)掌握解题的一般程序。以生物学教学中简答题的解答为例,其解题思路为:明确前提,弄清已知条件、隐含条件、题目要求。联想推理,善于联想与课题有关的知识,迅速地进行课题类化,找到解题的方向,得出结论,以准确简洁的文字表达。检验查证,对结论认真验证。

(3)教会学生解题方法。生物学中有些问题解决有一定的规律和方法,如遗传题的解法有逆推法、分枝法、填空法、比数法等。总之,在帮助学生运用生物学知识解题过程中,要指导学生运用各种有效策略,灵活地解决问题。

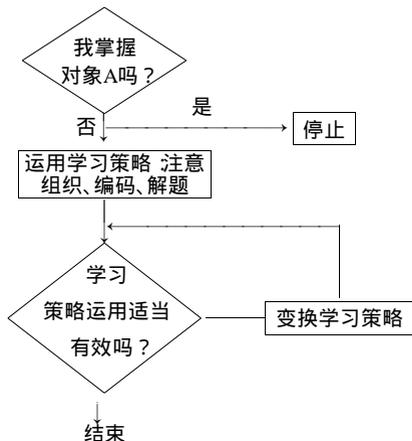
5. 教会监控策略,优化学习过程

学习的注意、组织、编码、问题解决策略的主要作用在于获取知识,可称之为学习的认知策略,而学习的监控策略主要用于对自身认知过程的监控与调节。在认知过程中,两者相互作用,相辅相成。因此,在教学中,要教会学生对自身所采取的学习策略的适应性进行评价,对学习目标、学习过程的监控,实现学习过程的优化和有序化。

(1)通过目标调控,提高学习的计划性。确立学习目标,这是运用学习策略,搞好学习自我监控的前提和依据,要交给学生目标调控策

略,如将教学目标转化为学习目标,将大目标分解为小目标,及时检查目标实施情况,调整目标,以促进目标的达成。

(2)通过过程调控,完善学习策略。在教学中,不管是记忆,理解学习材料,还是通过问题解决策略学习,都要引导学生通过讨论评价,对自己的学习过程进行监控与调节。运用学习策略促进学习的操作过程如下图:



图中自问我掌握对象 A 吗?就是对自己的学习能力作出评价。学习策略运用适当有效吗?就是在学习策略运用中对结果是否有效作出判断,如果意识到所用策略无效或效果不佳,则需要调节即变换学习策略,如此不断自我评价、自我调节,逐步达到预定的学习目标。可见,学习的过程就是学习目标的确立,学习的认知策略和无认知策略综合运用过程,就是学生自觉地对不适当的学习的策略进行修正的过程,就是合适的学习策略建构的过程。

总之,教学过程不仅仅是教给学生知识,还应指导学生的学习策略。在生物学教学中,要着重发展学生的注意、编码、组织和解题策略,以及对学习过程自我监控和调节的无认知策略,使学生掌握学习策略,逐步学会学习。

生物学教学中的学习方法指导

学习上走捷径,绝不是提倡不花时间、不下功夫,仅凭投机取巧和

耍小聪明就能取得好成绩,而是让学生选择一套适合自己的高效率的学习方法,从而提高学习的速度和质量,以达到事半功倍的效果。在教学实践中,山东省平邑县第一中学王继柱老师总结在以下几个方面对学生的学习方法进行指导,学生反映上生物课很有趣、很省力,也乐学,觉得生物课的四十五分钟短了,在欢快的课堂气氛中完成了知识的传授:

1. 指导学生科学地读书 培养自学能力

为了改变“灌输式”和“填鸭式”教学的状况,在课堂教学中有意识地指导学生科学地读书,以培养其自学能力。

(1)提出问题,让学生通过读书解决这些问题。在课堂教学中,对教材的某些内容,我先提出问题并把问题写在小黑板上,讲到时,出示这几个问题,让学生带着问题去读书。这是一种粗读的读书方法,这里的“粗”不是指粗心大意,而是只需学生找出问题的答案就行了,所用时间也较短。例如,讲高中《生物》“细胞的分裂”一节时,我出示了这样一个问题:细胞分裂的意义是什么?学生通过读书很快就找出了答案。

(2)学生先精读细研,然后听教师启发点拨。这种读书方法一般适用于教材内容的重点或难点,为了有效地攻克这些重点或难点,让学生先仔细阅读,并努力争取记住或理解。阅读过程中可把要点记在笔记本上或在课本上画下来,搞不懂的问题也作出标记。教师讲解时通过仔细听和比较,就能找到自己读书能力的差距。经常这样训练,就能培养出较强的自学能力。

(3)课前预习。这种方法适合于那些内容多、难度大、且课时安排又较紧的章节。学生进行课前预习后,可知道哪些地方需要精力高度集中。对于那些比较容易的内容,就没有必要让学生课前预习了,因为这样容易使学生失去新鲜感,上课时易开小差。

2. 指导学生认真做好实验 培养观察和思维能力

实验是一种直观教学手段,对此学生积极性很高。但由于学生的好奇心强,一进入实验室,往往就出现乱动仪器、乱加药品、乱走动、乱说话的现象,达不到预期的目的。因此,每次实验前我先给学生讲实验的操作及观察方法、成败的关键,要求学生仔细观察和分析实验,培养自己设计新实验的能力。比如,在做“观察植物细胞的质壁分离和复原”的实验时,给学生讲:先观察洋葱表皮细胞的正常生活状态(以此为对照),再观察质壁

分离状态,然后观察质壁分离复原状态。质壁分离能否复原的关键是:①进行质壁分离时所用蔗糖溶液的浓度 ②从质壁分离到滴加清水的时间间隔。通过仔细分析和观察该实验,要在实验报告上绘出正常生活状态以及质壁分离状态的洋葱表皮细胞,并设计一个实验以测定洋葱表皮的细胞液浓度。由于学生在实验完之后有设计实验的任务,因此实验过程中就格外仔细认真。

3. 指导学生保持旺盛的精力听课

要保持充足的精力把课听好,在休息的时候就要好好休息。有的学生吃完早饭后,立即就去教室大声朗读课文,进行高强度的学习。由于这时大脑及消化系统都有充足的血液供应,大声朗读时头部的血液供应就比较充足,学习效果也较好。但当教师来上课时,大脑已疲劳,血液流向消化系统的较多,听课也就没有精力。因此,我指导学生特别是高中学生,吃完早饭后应休息或静养一会再读书,读书时也要先默读后朗读。

听课时要聚精会神地听讲,这样才能听懂,并且利用教师讲话和板书的间隙迅速复习前面讲述的内容,不断听,不断复习。如果在教师讲某个问题的时候,突然浮想连翩,来了灵感,应迅速用缩写的方法记下来,继续听课。这一点是很重要的,因为这时获得的东西非常宝贵,稍纵即逝。

4. 指导学生灵活巧妙地进行记忆

生物学知识要记忆的内容很多,诸如名词概念、生理过程、解剖结构、各种规律等等,都需要记忆。指导学生用科学的方法去记忆所学知识,而非死记硬背,效果非常好。

(1)循环记忆法。一个人的记性再好,也不可能过目不忘,遗忘是不可避免的。为了减少遗忘,就应该在快要遗忘的时候进行复习。由于开始阶段遗忘发生得快,复习周期要短,随着记忆的牢固而延长复习的周期。用这种记忆方法,每次重复几遍,只要记住就可以了,不求巩固,把巩固的任务交给以后的“循环”。

(2)精缩规律记忆法。把要记忆的东西进行压缩、只提取其精华、规律部分进行记忆,应用时再展开。比如“细胞的有丝分裂”一节的教学,内容非常多,也很复杂,不容易记住。我把每个时期的特点精缩成了两句话,让学生记忆,就非常好记:间期复制看不见,貌似静止是外观;前期两现两不见,染色体分布很紊乱;中期之时着丝点,整齐排在赤道板;后期着丝点分两半,锤丝牵引到两端;末期三现两不见,新壁始于细胞板。

间期的复制在光学显微镜下是看不见的,因此,外观上是静止的,实际上在发生深刻的变化。“前期两现”指染色质高度螺旋化成为光镜下可见的染色体,细胞两极发出的纺锤丝构成纺锤体;“两不见”是指核膜解体、核仁消失。“锤丝”就是指纺锤丝。“末期三现”是指核膜、核仁重新出现,赤道板的位置出现细胞板;“两不见”指染色体又变成了染色质,光镜下看不见了、纺锤丝消失。细胞板扩展成新的细胞壁。

(3)歌诀记忆法。讲《生理卫生》的循环系统一章时,我给学生编了这样一个歌诀,帮助记忆。“室连动,房连静,左心动,右心静”,这就把心脏的四个腔各自所连的血管以及其内流动的血液类型全包括在内了。

“室连动”是指与心室相连的血管都是动脉血管;“房连静”是指与心房相连的血管都是静脉血管;“左心动”是指左侧的心房和心室以及与它们相连的血管内流动的都是动脉血;“右心静”是指与右心室、右心房以及与它们相连的血管内流动的都是静脉血。

□生物学教学中的科学方法训练

1992年国家教委颁布的义务教育生物学教学大纲中明确规定:“通过科学方法的训练,培养学生的科学素质。”近年来,根据义务教育生物课的特点,天津市南开区教研室陈志祺老师对学生进行了观察方法、实验方法和思维方法训练:

1. 观察方法的训练

这里所说的观察是指科学观察,是在自然条件下,对研究对象不加干预和控制,通过人的感觉器官(虽然也常常借助于一定的仪器)来感知外部世界的事物和对象的研究方法。观察的全过程,涉及观察者、观察工具和观察对象三个因素。科学观察是观察者的一种有目的、有计划、有步骤的感知活动。

(1)训练内容。根据教学内容和训练的目的要求,我们规定了对学生进行分层次、多方面观察方法的训练内容:生态观察;外部形态观察;内部结构观察;生理功能观察;动、植物个体发育过程观察;动物行为观察。

(2)训练目标。训练目标包括总目标和分目标。总目标是,通过对一系列观察方法的训练,使学生初步学会观察的基本程序和方法,

以及做科学的观察记录 和运用生物学术语或绘图来说明或表示观察到的现象。具体的训练目标,是根据不同的观察内容来确定的,而且各有侧重。例如,观察洋葱表皮细胞的目标是,初步学会由外到内的观察方法,以及用绘图方法表示洋葱表皮的细胞结构。而观察铁线蕨的目标则是,初步学会测量植物体高度的方法,以及按根、茎、叶不同部位进行观察的顺序观察法。每项观察内容的训练目标达成后,就能达到总的目标。

(3)训练的途径与方法。观察方法的训练途径一是课内观察,以外部形态、内部结构和生理功能的观察为主,二是课外观察,以生态、动、植物的个体发育过程和动物行为观察为主。

①积极创造观察条件。观察条件是完成观察的客观因素,它包括观察对象(即观察材料)和观察工具。教师为学生提供的观察条件越充分,学生完成观察任务越顺利。观察材料主要是指为学生准备充足的实物、标本(包括玻片标本),其次还应准备与观察内容有关的模型、挂图、板图及影象资料。观察工具主要准备显微镜和放大镜等观察仪器。对于课外观察的内容,教师要事先进行考察、调查,并准备必要的材料(如供观察植物个体发育用的材料——种子),指导学生到何处去观察、观察什么、怎样观察、怎样做记录等。

②讲清观察的目的要求。任何观察方法的训练,都必须有明确的目的要求。学生观察之前,教师先讲观察的目的要求,使学生做到有的放矢。

③教会观察方法。初一生物课中常用的观察方法,从感知方法看,分为感官直接观察法(视觉、听觉、嗅觉、触觉)和仪器辅助观察法。从具体的观察方法看,又有顺序观察、静态观察、动态观察和对比观察。

A 顺序观察法。一是使用仪器观察的顺序,如观察根尖的形态结构,先用放大镜观察外部形态,后用显微镜观察根尖内部结构。二是观察步骤的顺序,如观察动、植物细胞结构、种子结构、蚯蚓的横切面,教给学生由外向内(由表及里)观察。观察根尖结构由下向上观察,蛙的消化系统由前往后观察,铁线蕨按根、茎、叶的顺序观察,蝗虫的外部形态,按先整体后局部进行观察。

B 静态观察法:生态、形态、结构的观察,都属于此种方法。

C 动态观察法。生理功能、动植物的个体发展过程、动物行为的观察,都属于动态观察。训练此种观察方法,教师应指导学生随时注意观

察对象的发展变化,过程始末的不同现象。例如,观察种子的萌发过程,应随时注意种子萌发前后的种子变化,种子萌发后的幼苗变化。

D 对比观察法。对比观察包括外部形态对比(如比较葫芦藓与地钱的外部形态)、内部结构对比(如木本茎和草本茎结构的对比观察)、过程对比(如菜豆和玉米种子萌发过程的对比)、条件对比(如幼苗在暗处与光下生长时的叶色对比)。通过对比观察,让学生找出两个观察对象之间的内在联系和区别。

④ 指导做观察记录。观察记录是学生感知观察对象的一种记载形式。观察记录的形式有表格记录(如下表)、图表显示、文字描述等。教会学生做观察记录,有助于学生对观察现象或结果进行分析、解释或验证所学的知识(如概念、原理)。

几个科植物的形态、结构观察记录表

科名	几年生植物	乔木、灌木、草本	花色	花萼	花冠	雄蕊	雌蕊	果实	其他	
代表植物										
其他植物										

观察记录表的设计,在训练初期可由教师精心设计,多次训练之后,可以让学生自己设计。

2. 实验方法的训练

实验是根据研究的目的,运用一定的物质手段(实验仪器、设备)主动干预或控制研究对象,在典型环境中或特定条件下所进行的一种思索活动。从认识论的角度分析,实验方法由三个要素组成,即认识的主体及其活动,实验手段,其中主要是工具、仪器和实验装置;研究对象,从实验过程来看,包括实验者对研究对象的主动干预或控制,实验者对实验现象或结果的正确记录,以及对实验结果的分析与得出科学的结论。

(1) 训练目标。通过实验方法的训练,要求学生明确实验目的和原理,了解实验的设计方法,初步学会实验仪器的使用,学会做实验记录,学会分析实验现象或结果,初步学会写实验报告。

(2) 训练方法

① 教给学生合理选择实验材料的方法。实验材料的选择,对实验起关键性作用。所选择的实验材料,必须使实验现象或结果明显。例

如种子萌发条件的实验,应选择已过休眠期而且具有生命力的完整种子,而不用正在休眠的不能马上萌发的种子,或存放年头较久几乎无生命力的种子。这些选择具体实验材料的理由,在实验时都应该向学生讲清楚,使学生明白道理之后能做到触类旁通。

②学会正确使用实验仪器。包括光学显微镜的规范操作、有关玻璃仪器的使用与清洗方法、酒精灯的点燃与熄灭方法等。正确使用实验仪器,不但可以保证实验的顺利进行,而且可以避免事故发生,还可以延长仪器寿命。例如,探索种子成分的实验中,测定种子含有水分的方法,不但要使学生明白所用的试管必须干燥(否则无法分析实验结果),而且要使学生学会用试管烘烤种子的方法(使试管倾斜,试管口背着自己,否则水珠流入试管底部,造成试管炸裂)。

③让学生了解使用有关药品、试剂的原理。例如植物学实验中使用碘酒,一是用于染色(染细胞核),二是用于检验淀粉的存在(淀粉遇碘变蓝)。

④学习对研究对象的控制方法。初一生物课中的对照实验,就是以研究对象加以控制的一种方法。其设计方法有2种,一种是自身对照,如在同一片叶子上进行遮光和不遮光处理;另一组是相似组对照,如光合作用需要 CO_2 的对照实验。在训练过程中,教师在向学生介绍对照实验设计方法的同时,应讲清楚对照实验的目的,使学生不但懂得控制研究对象的方法,而且明白其道理。

⑤教会学生如实地记录实验现象或结果的方法。实验过程中某些因素的干扰,或实验者对实验条件控制得不好而造成的实验结果的差异,这是实验中常有的事,教师要告诉学生如实记录,不要抄袭他人。这样既可以培养学生实事求是的科学态度,又便于学生分析实验失败的原因。另外,教师还应该告诉学生实验的异常现象,不一定是坏事,如能如实记录,也许还是新的发现。在光合作用实验中,经碘酒处理之后,叶子的显色反应不明显,有可能是叶子遮光不严,也可能是碘酒浓度过低。

⑥学习对实验现象(或结果)的分析方法。教师要教会学生对实验现象(或结果)进行科学的分析、推理、归纳,最后得出科学的结论。

⑦学习实验报告的书写方法。一个实验完成之后,应该使学生懂得还需要有一个书面报告。书写实验报告,这是科学方示训练的一种基本功,这应包括以下内容:实验目的、实验材料、实验用具或药品、实

验的方法步骤(应扼要概括)、实验现象或结果(文字、图表)及其分析(包括对正确结果的分析、对不正确结果的分析、实验失败原因的分析)、结论等。

(3)过程指导。对于刚入中学的学生,实验训练还是首次,教师必须加强过程指导。过程指导的内容包括:简述实验的目的的要求、介绍实验装置和设计方法、教师对实验过程的模拟操作(程序指导)、学生实验操作过程中的巡视指导、解疑、对实验课外事故的处理、对实验结果分析的点拨、引导实验报告的批改等。

(4)训练效果的检验。经过一定的训练之后,教师应该有计划地安排几个实验(最好是课外实验),让学生进行半独立或独立设计,并进行实验操作,这是检验训练效果的一种重要方法。例如,设计“根的向地性”实验(要求有对照)、“青霉生长条件”的实验(可提示从温度、湿度、阳光几方面去考虑)、“蛙眼观察不同状态物体”的实验(“动”物和“静”物)、“蚯蚓皮肤功能”的实验。

□生物课的学法指导(一)

由于长期受传统教学方法的影响,学生在观察、实验和复习的过程中,总习惯教师讲解,自己听、看、记,表现了被动的观察、模仿实验、接受式复习的依赖性特点,要使尝生主动观察、提出问题、分析因果、操作实验、类比总结养成习惯,必须要重视对学生良好的学习方法的指导。河南省商邱教育学院王经华老师总结介绍的做法是:

1. 观察方法的指导

观察是学生获得生物学知识的重要途径。中学生物观察一般都是由教师根据教学目的要求组织安排。教师不但要提出观察什么,怎样观察,还要注意哪些问题,还要引导学生掌握观察的方法。例如,在讲“根的结构”时,分发给每个学生一株绿豆苗。先让他们观察根的整体,再配合挂图,让学生在显微镜下观察根尖的显微结构,引导学生自下而上地顺序观察根冠、生长点、伸长区和根毛区四部分。最后,结合挂图重点观察各部分细胞的结构特点,并启发学生思考这些结构的各自功能以及与整体的关系。通过指导使学生逐步掌握观察方法,即观察既要全面又要有重点,还要有一定的顺序。教师要在教学中为学生创设多种观察途径,如观察生物活体、标本、挂图、模型、模具等,以及通过幻灯、录像、实验、参观动物园、植物园等,指导学生亲自观察,学会观察生物的方

法。

2. 分析与综合方法的指导

在生物学教学中应指导学生多独立思考,教给学生学会分析与综合的方法。例如,教师讲:“长颈鹿的祖先,有的颈和前肢长些,有的则短些,这说明达尔文学说的什么论点?”学生答:“生物的变异性。”教师接着问:“存在着性状差异的长颈鹿,在缺乏青草的情况下,将会发生什么现象呢?”学生答:“进行生存竞争(长颈鹿个体间的竞争,长颈鹿与食物间的竞争)。”“颈长、前肢长的个体能吃到树上高处的树叶,颈短、前肢短的个体吃不到树上高处的树叶。”教师再问:“既然如此,那么这两类‘长颈鹿的命运将会怎样?’”学生很容易答出:“颈长、前肢长的长颈鹿活下来了,颈短、前肢短的长颈鹿死掉了。”教师追问:“这说明达尔文学说的什么论点呢?”学生经思考后答出:“说明适者生存,不适者被淘汰掉的自然选择论点。”教师接着又问:“能够生存下来的长颈鹿,把它们的变异遗传给后代就进化成为现代的长颈鹿了吗?”要求学生答出:“不是的!微小的变异必须通过遗传,一代一代自然选择,经历了漫长的年代,才能产生现代的长颈鹿。”……这样,在教师的引导下紧紧抓住知识间有机联系,前后衔接,左右逢源,边分析、边综合,边综合、边分析,引导学生独立思考,变被动为主动,最终自然而然地得出:长颈鹿的颈长、前肢长是自然选择的结果。

3. 联系实际方法的指导

学习生物学知识,要特别注意理论联系实际,指导学生学会将知识应用于实际并通过应用来巩固所学知识。例如,在讲了“根对水分的吸收”一节后,教师可问学生:1、为什么盐碱地不利于植物的生长?2、夏季中午,为什么不宜用井水浇灌花卉?3、为什么有些花卉浇水过多,会造成萎蔫?

在生物学教学中,教师要结合基础知识和基本理论的叙述,密切联系自然实际或地方实际、生产实际和生活实际的内容。在生理卫生课的教学中要引导学生联系“自体”。这样可使学生产生实在感、亲切感、增加信用度,使学生容易听得进、记得牢。

4. 比较方法的指导

要教会学生学会用比较方法进行学习,生物学教学内容中需要通过比较掌握生物之间共同点和区别的内容很多。例如,菜豆种子和玉米种子结构的比较;虫媒花和风媒花特征的比较;人体四类组织特点的比较;动脉血和静脉血特征的比较,等等。通过比较,可以使学生对生物学的基本概念、原理有深刻的印象,有助于知识的理解和掌握。

再如,通过植物四个主要类群主要特征的比较,脊椎动物“五纲”(鱼纲、两栖纲、爬行纲、鸟纲、哺乳纲)主要特征的对比,等等。不仅可以使学生“温故而知

新”而且可以为讲授生物由简单到复杂、由低等到高等、由水生到陆生的进化历程和规律奠定必要的知识基础。

5. 阅读方法的指导

阅读是应用最广泛的一种学习方法。学生借助阅读来进行预习、学习和复习。但是,并不是每个学生都善于阅读,有的学生只是死记硬背书上的一切,因此,教师必须进行阅读方法的指导。

首先,要重点阅读生物学的基础知识、基本概念、基本原理。要求学生独立阅读、互相议论,并且得出准确的答案。其次,对阅读的内容给以方式上的指导。例如,关于生物学史、生命起源和生物进化方面的内容,应全文阅读,如不全面通读,就不能掌握知识的全貌,因而也就难以理解。在生物学教学中,常常由于学生对前面的内容没有充分理解,就会妨碍后面的内容的学习,例如,减数分裂、光合作用等这一类内容,可以采用分步阅读、讨论、分步小结的方法。这样,学生可以学得顺畅些。另外,在单元复习或期末复习时,应把不同章节中出现的同类知识联系起来,进行归纳、整理,使之系统化,从而使学生知识掌握得更加全面、深入、系统,教师还要适当地指导学生进行“专题阅读”。

6. 运用唯物辩证法方法的指导

生物科学是研究生命现象及其本质的科学,生命运动的本身及生物科学的发展都充满了唯物主义和辩证法。例如,运用矛盾对立统一的唯物辩证法的基本观点,去理解生物与其生活环境的矛盾统一关系、理解生物对环境和适应性和适应的相对性、理解结构与功能的矛盾统一、局部与整体的矛盾统一。运用对立统一的观点,也可理解生物学的具体原理,如同化作用和异化作用的矛盾对立统一、生长、发育和衰老、死亡的矛盾对立统一、捕食者和被捕食者对立统一等。运用量变到质变的唯物辩证法基本观点,就可以理解生物体生长、发育、繁殖、衰老、死亡的整个变化过程,理解生物进化的历程和生物之间的亲缘关系等。

因此,教师应该教会学生运用唯物辩证法来理解这些生物学基本原理。

以上几种学习方法,教师在生物学教学中,应根据学生年龄特点、教材特点、对学生进行指导。指导学生根据自己的实际情况逐步掌握正确的学习方法,而且要持之以恒,养成良好的学习习惯,使学生终身受益。

□生物课的学法指导(二)

课堂学习是学生学习生物学获取知识的最重要的环节。有人做过实验统计,在学生掌握的知识中,课堂上获得的知识信息达80%以上,课后的复习、练习、作业只起到进一步巩固加强的作用。如何指导学生在课堂上获取尽可能多的知识信息,并尽可能多地把新知识消化吸收,使之融合于原有的知识体系中呢?湖南省湘阴县第四中学何惠文老师介绍了以下几法:笔者根据自己的经验谈几点体会。

1. 边听边记

在生物学课堂教学中,对知识的重点、难点以及解题分析、知识归纳等,要精讲。因此要求学生对教师的讲解,不仅要认真听,而且要边听边记。如记录板书提纲、板图、表解或图解,这些都是在对教材进行分析、提炼的基础上设计的,能很好地反映知识的要点,体现知识的内在联系,突出重点。典型例题要记下分析方法。高级神经活动研究表明,对于生疏的知识信息,光凭听觉只能记忆25%左右,如果配以笔记,记忆量可以翻番,边听边想边理解边记录,掌握的知识量可以超过80%。因此在课堂上,学生边听边记,笔记与心记相结合,不仅便于课后复习消化理解,还可以增加课堂上的记忆量。

2. 边读边议

进入90年代以来,教师的教学方法已由传统的“老师讲学生听,老师写学生抄”转变成“读、做、练、议、讲”等多种环节的师生双边活动。在体现“教师为主导,学生为主体”的教学原则下,学生也有了读书、议论、消化、理解的机会。读书的内涵不仅仅是学生看书,还应该是教师指导下的“自我探究”过程,边读边理解,动脑思考。带着问题读(笔者经常用小黑板出示思考题),在读中寻找答案,并记下有疑问之处。读完后动口议论,跟同伴商量,请教老师,归纳小记。读、议、听、记使学生用眼、口、耳、手等多种感觉器官来接受知识信息,使大脑神经各个区域交替形成兴奋中心,可以调节大脑神经机能,减少大脑疲劳,提高课堂效率。通过读、议、听、记等环节不仅可以获得知识,而且能培养自学能力和思维能力。久而久之,使学生知识、能力一起长进。

3. 边看边想

生物学是一门以室验为基础的科学。实验是让学生对所学生的生物

学知识进行观察、验证、巩固、加深和扩展。中学生物学实验包括学生实验和演示实验,在实验教学中教师应注意引导学生观察与思考。如做观察植物细胞有丝分裂的实验时,提出以下几个问题让学生思考:

- ①应取何种紫色洋葱进行根尖培养?(避开或打破休眠期的)
- ②洋葱根尖培养时为什么要经常换水?(提供根尖有氧呼吸所需的 O_2)
- ③根长到多长时取下实验效果最佳?为什么?(1~2厘米,分裂最旺盛,细胞周期最短)

④盐酸解离所用时间与温度是否有关系?(有的温度较高如25℃左右只需3~5分钟,温度较低如3℃左右约要15分钟)

⑤解离后漂洗的主要目的是什么?(防止盐酸跟染色剂起作用)

⑥制片时为何在盖玻片上再加一载玻片?(避免材料扭转、细胞变形)

⑦制片时盖玻片下出现了气泡怎么办?(在盖玻片一侧用滴管滴加清水,在另一侧用吸水纸吸引)

这样,学生实验操作的基本技能、分析问题和解决问题的能力都将得到明显提高。

另外,在使用教具(标本、模型、挂图、幻灯等)的过程中,也应引导学生边看边想。

4. 边练边忆

课堂练习是消化理解巩固该堂课的重要途径。其形式可以是口答、笔答或上黑板作答。但练习要有目的性,不要单纯为解题百练,练前应让学生回忆该堂课的知识要点。分析某一练习题时,要考虑用了该堂课的哪些知识,哪些是该堂课的知识补充、延伸和发展,哪些是与旧知识一起综合运用的,练习后再引导学生想一想哪些知识尚未应用于练习中,但还需掌握。通过练习,把该堂课的主要知识在头脑中再现。

总之,课堂教学的目的是力图把“掌握知识”——“发展能力”——“问题解决”,变成成为一种可操作的教学系统。

□生物课的学法指导(三)

“未来的文盲不再是不识字的人,而是没有学会怎么学习的人。”在当今新的知识、新的信息不断增加的情况下,不会学习的人将会成为真正的文盲。学生在在校期间有限的学习时间内,必须学会“怎么学”

习”掌握获得知识的方法——知识体系中最重要最有价值的知识。对于教师,要改变陈旧的教学方法,从“题海战术”、“大运动量”中解脱出来,让“两法”进课堂,在传授知识的同时,发展学生智力能力,由升学教育向素质教育转变。中学生物课教学面临教材内容多、课时少,但又不可忽视的教学现实,这更促使并要求生物教师更加高质量地进行教学,在教学中渗透学法指导,利用“学法”这一杠杆,提高教学质量。河北省张家口市宣化第七中学韩慧老师总结介绍的做法是:

1. 加强预习 培养自学能力

知识信息是信源,它的终极则是学习者本身。对信源的接收、转换,体现于整个学习过程;这个过程与教师的教学息息相关。教学主导,学为主体;“主体”为基础;“主导”是关键。要能动地发挥这“两主”作用。“万丈高楼始于平地”;“预习”则是对知识接收、转换的第一步,是对知识的初感;“主体”要发挥得当,感性认识上升为理性认识;“主导”要导之得法。对生物课的教学任务,我一般完成于课内45分钟。“45分钟”如何安排?我的一般做法是:30分钟预习课文,包括教师对教材简介、学生深入细致地阅读课文,完成《基本功训练》及课后的有关练习,10分钟精讲,5分钟对答练习题。学生通过完成《基本功训练》,一般问题得以处理,教师就重点、难点加以精讲,然后通过练习题的对答,对所学知识加深了理解。在学生预习的基础上,有时让学生上讲台,比如讲《哺乳动物的多样性》,分别让学生讲鸭嘴兽、袋鼠等动物的生活习性与形态结构特征。课堂气氛生动活泼,学生始终处于活动状态。

实践证明,预习变被动学习为主动学习,不仅培养了学生的自学能力,且是完成课堂教学程序的基本保证。

2. 精巧设疑,引发求知欲

疑问,是学习中的拦路虎,但又是学习的动力、学习的方向。问题一经发现,并且确立,学生便会沿着问题所在探源索流,寻求解决问题的最佳答案。在此过程中,学生进行了对资料的收集、整理、分析、对照等一系列学习活动,不仅学到了新的知识,且将已经理解、掌握了的知识得以巩固与扩大。这一过程无疑对发展学生智力、提高自学能力是大有益处的。但关键是如何引导学生进入这一过程。那么,教师的精巧设疑,便会“引车入轨”。比如,在讲《根对水份的吸收》一节中,教师提问:“将白糖洒在切成碎块的西红柿中,会出现什么现象?”“将萎蔫了的芹菜泡于清水中,又会出现什么现象?”“为什么?”这些现象来源于生活,学生又急于探求其中道理,将注意、思维、记忆凝聚在一起,智力活动达到了最佳状态,课堂气氛迅速活跃

起来,为教师顺利完成植物细胞的失水、吸水以及根毛吸水的道理的教学打下了良好的基础。

3. 进行直观教学 增强课堂的实践性

俗话说：“百闻不如一见”；“耳听是虚、眼见为实”，生动地说明了直观价值。直观，可以增添学生学习的的第一手材料，大大丰富学生的感性认识，加快理性认识的飞跃，是学生对新知识认知的引桥。因此，要充分利用学校现有的条件，如模型、挂图、幻灯、录像等进行教学，并努力创造条件，增强教学的直观性，在讲《根的形态》一节时，我采集了不同植物的完整的根，课上，学生对照教材仔细观察了植物的直根系、须根系并且根据植物的茎、叶，印象深刻地认识了单、双子叶植物根的区别，同时，也观察到了根的向水、向肥时的根形。

“亲手做一遍，赛过读百篇”；“教师讲半天，不如自己做一遍。”这是学生学习中的亲身体会。在学习显微镜的使用中，让学生分组安装、对光、观察，学生兴趣昂然，课后余兴未尽地说：“什么时候还能再上生物课？”诸如让学生亲自浸泡种子、观察种子发芽现象，采集植物的根、茎、叶、果实等，大大增强了课堂的实践性和活跃气氛。

4. 重视方法的训练

过河需有船，有船需有浆，有浆还需亲手划船。在课堂教学中，教是手段，学为宗旨，既教知识，又教学法；在学法教学中，还要将方法知识的教育和方法训练结合起来。这样，学生学习知识、分析问题和进行思维的方法日积月累，就能较迅速地解决自学中的问题。比如，在学习《细菌·真菌·病毒》时，以《细菌》一章进行示范分析引路，从细菌的形态结构、营养方式和生殖方式几方面使学生对细菌有了认识。在学习《真菌》、《病毒》两章时，让学生模仿学习《细菌》一章的方法进行分析、归纳，并就三类生物进行相互对比，学生很轻松地总结了它们的差异，加深了理解、记忆。教学中，我还以列表归纳法、类比法等学习方法让学生进行训练，均收到了良好的效果。

□生物课的学法指导(四)

现在中学开设的植物学、动物学、生理卫生和高中生物学共同组成一门系统的中学生物学。对这门学科的学习，我们不仅要充分发挥教师的主导作用，重视教法研究，而且更应该充分发挥学生的主体作用，重视学法研究。为了推动生物学家研究的深入开展，帮助广大中学生

掌握生物学的科学学习方法,提高学习效率,佳木斯市教育学院蔡儒明老师从思维科学的角度出发,遵循形成技能技巧的教育心理学原理,从生物学特点、学习的主要环节、记忆方法、培养能力等方面阐述了中学生物的学习方法:

1. 掌握生物学的特点

中学生物学跟其它学科一样,也有自己的规律和特点,它既属于自然科学的范畴,又有自身的独特之处。因此在研究生物学法学之前,首先要搞清楚中学生物学的特点。根据我国现行中学生物教材体系和教材内容分析,生物学具有以下几个特点:

(1) 生命性。生物学是一门研究生命的科学。有生命的植物和动物是生物学的研究对象,生命是自然界各种运动形式中的一种特殊运动,其特点在于它具有新陈代谢、生殖和发育、遗传和变异以及应激性等特征,从而区别于物理和化学的运动形式。初中植物学和动物学从动物、植物个体出发,描述生物体的基本构造和各种生命现象,并以个体之间、内部和外形的差异与联系为线索,粗线条地介绍各种动植物群体的构造及性状,并从认识论角度加以概括。高中生物学以初中生物学、化学和物理等课程的知识为前提,引导学生进一步认识生物的特征,了解生命的物质基础和结构基础,了解生命活动的规律,并从分子学的水平初步认识生命的本质。

(2) 实验性。生物学是一门以实验为基础的自然科学,同中学物理化学相比,中学生物学有其独特之处:

① 实验场地灵活多样。生物学面向广阔的自然界,生物圈的大小生命系统都可以成为生物实验的对象。生物实验除了充分利用实验室外,校内的生物角、生物园地、校外农田、山林、植物园以及自然博物馆都可以做为理论联系实际的生物实验场地。

② 实验周期一般较长。生物的生命活动一般都要持一段较长的时间,因此生物实验的周期往往较长,如育种实验从制种到育成新种在正常情况下至少也要经过三年的时间。

(3) 现代性。近年来,生物科学同时向着微观和宏观两个方面迅速发展。获得不少突破性的成就,开辟了一些新的领域,提出了许多新的观点,这些都使生物学具有很强的现代性,主要表现在以下几个方面:

①贯穿了动态观点。从细胞质的流动及其外部环境的物质交流和能量交换,到生物各个器官生理之间相辅相成又彼此制约的相互关系,整个教材内容都贯穿了动态观点。

②加强了进化观点。学习生物学可以看到生物是经过漫长的地质年代逐渐进化而来的,即沿着从简单到复杂,从水生到陆生,从低等到高等的历程进行着。初中动物学教材体系是按着动物进化的顺序来安排的。介绍代表动物,强调了动物外部形态构造与其外部生活环境相统一,强调了这种适应性是长期进化的结果。

③体现了生态的观点。初中植物学、动物学都是在个体水平上对生态学作了论述。高中生物学又在这个基础上体现了生物科学向宏观方面发展的成果,突出了种群、群落和生态系统方面的新知识,阐述了生态系统中物质和能量的传递途径,并强调了保护自然资源对人类生存和发展的重大意义。

2. 学习生物学的重要环节

课前预习、讲授新课、课后复习是学习生物学的主要环节,其中讲授新课又是学习生物的关键。

(1) 课前预习。是学生上课前的自学。学生坚持经常课前预习,不仅使学生对即将上的新课有概括的了解,而且能对新课中必须重点掌握的问题做到心中有数,同时提高了自学能力。

生物学的课前预习可分为低层次预习和中层次预习。低层次预习主要是理解性阅读课文,了解新课主要讲些什么内容。一般来说,内容少、难度不大的新课可采用低层次预习。中层次预习要求学生预习的内容有较深入的理解,要反复阅读课文,能归纳出预习课文的中心大意,找出新课的重点、难点,一般来说,内容多、难度大的新课可采用中层次预习。

(2) 讲授新课是学习的中心环节。能否上好新课,教师的教是一个方面,学生的学是更重要的方面,因此要教给学生听课的方法。为此学生上生物课要做好以下几点。

①注意听,认真记。注意听不仅要求学生集中精力,更重要的是听课时要注意听思路,注意听教师是怎样引出新课,怎样展开讲解的,最后又是怎样归纳小结的。特别要注意理解教师在讲课中反复强调的重点和难点,并在不影响听课的前提下记些要点。

②多动手 细观察。生物课上,教师根据教材内容的需要,常常利用实物、标本、模型、和挂图等直观手段进行教学。有时教师还领学生做些简易实验,学生应在教师的指导下,做到多动手、细观察,这样可加深对知识的理解 and 应用。例如在《生理卫生》课上,观察关节的结构,可让学生取一个动物的完整关节,边解剖边观察关节的结构,这要通过动手和观察,不仅掌握了关节的结构,而且还掌握了其结构与功能相适应的特点。

③勤思考、多提问。上课时应要求学生教师讲的每个问题都要认真地进行思考,尤其要重视教师的提问,教育学生在听课中凡是自己不懂的或发现新的问题都要虚心向教师请教,决不能不懂装懂。

(3)及时复习。要使学到的生物学知识在没有遗忘时就及时得到巩固和强化,必须做到课后复习:

①复习要有明确目标。主要体现复习什么内容,具体达到什么目的。

②复习要有计划性。制定复习计划要实事求是,合理安排好复习内容,一旦订好计划就要严格执行。

③复习要坚持经常。新课复习、单元复习和期末复习要有机衔接起来进行,决不能间断。

预习、上新课、及时复习等环节的安排,贵在扎实,巧于衔接,要把预习与上新课,上新课与复习,单元复习与期末总复习等环节衔接好。

3. 生物学知识的几种记忆方法

(1)形象记忆法。形象信息是打开记忆大门的钥匙。所谓形象记忆法就是将一切需要记忆的事物,借助于直观形象去强化记忆的方法。形象记忆法有以下几个方式:

①形象描述。是用形象化的事物描述抽象的事物,使之加深印象而易于记忆。如“光合作用”是一个抽象的概念,为了帮助记忆,我们可把绿叶比喻制造有机物的“绿色工厂”,厂房是叶绿体,动力是光能,原料是水和二氧化碳,产物是淀粉和氧气。这样的形象描述既使学生加深理解“光合作用”的概念,又易于记忆。

②形象比喻。是用人们熟悉的事物进行比喻,使之生动直观,而易于记忆。如白菜的花瓣四瓣两两相对,象十字形,我们就叫“十字”花冠。

③形象模写。是用图形、标本、模型等工具使事物具体化而易于记忆。如学习哺乳动物的骨骼构造时,展示骨骼标本或模型,不仅让学生观察,还让他们模写,以加深记忆。

(2)练习记忆法。练习记忆法就是通过把知识用到实际中来记忆的方法。练习记忆法可以分为口头练习、书面练习和实际操作。

口头练习是采取念念背背,背背念念的方法,背时可发现哪些地方还没记牢,再念时就可可在难点处多用心,这样记忆效果较好。书面练习是把记忆的动植物内部构造采用画图或采图的方式来进行练习,这样的记忆效果也很好。实际操作要根据实际情况,可采用仪器、模型来进行练习。在进行练习时,要有明确的练习目的,而且还要优化练习方法,要及时检查练习效果,只有这样进行练习才能记得牢。

(3)自我测验记忆法。自我测验能及时地了解自己记忆的效果,使正确的地方得以巩固,错误的地方易于纠正。自我测验法如下:

①自我考察。这种方法最简单,例如我们记忆鲫鱼的循环系统构造时,可以盖住鲫鱼的循环系统模式图的注解,心里回忆鲫鱼循环系统各部分的名称,如果发现哪个环节薄弱就有意加强一下,反复多次测验,就可以记住了。

②自问自答。自问自答就是根据学过的内容,自拟题目自己回答,然后核对一下是否正确,这种学习方法可以激发学习热情。

(4)歌诀记忆法。在学习生物学知识中,把生物的形态结构生活习性等编成口诀,顺口溜,容易记住。鲫鱼的外部形态的特点,可以编成口诀:“体呈纺锤体,有鳍能游泳,体表覆盖鳞片,侧线多功能。”编成口诀学生愿意背诵,而且又容易记住。

4. 求知识更要求能力的提高

衡量一个学生学习成绩的标准,不仅要看他掌握了多少知识,更要看他能否灵活运用这些知识。在学习生物学中,学生能力的提高,重点是培养认识生物现象的观察能力,掌握生物学知识的原理和规律的思维能力和实践能力。

(1)观察能力。观察是获得感性认识的一个重要途径,观察能力是人们运用各种感官了解周围环境的一种知觉活动。通过观察可以认识事物的部分属性和特点。培养观察力,对于认识生物界,掌握生物学知识,从事生物科学研究都是十分重要的。

在学习生物学中,培养自己观察能力的目的和方法是:

①在进行观察之前,首先要制定观察计划,规定好观察目的和任务,这样可使观察减少盲目性。制定观察目的和任务,既要注意重点,

又要注意观察的全面性,要从各个不同的角度去观察。例如观察蚯蚓的外部形态时,既要注意观察它的体形、体色,又要注意观察它的身体的前后端的区别,更要注意辨别刚毛和环带。

②几种观察方法

A 顺序法。客观事物无论动态还是静态,总是有一定的顺序,这个顺序是由局部到整体,由表及里,由宏观到微观。我们观察实物、标本和模型同样也要按照一定的顺序进行观察。例如观察茎的结构程度是:首先用肉眼观察一棵植物茎的外部形态,然后剪取一根三年生的杨树枝条,从横切片上可以明显看到三部分:最外面是树皮,中间部分是髓,两者之间是木质部。再把杨树枝条切成薄片制作成装片,在显微镜下进行观察,可以看到茎的更微小的结构:表皮、木栓层、皮层、韧皮部、形成层、木质部、髓和髓射线。

B 比较法。比较是人们认识事物的重要手段,有比较才能有鉴别,用比较法进行观察,在比较中发现异同点,可以深刻理解事物的特点及本质属性。比较观察法分单项比较和多项比较两种方法。单项比较观察即比较观察的内容是单项,例如观察植物两性花和单性花的区别,可对桃花和杨树花进行比较。多项对比观察,即观察对比的内容和在两项以上,例如观察河蚌、蜗牛的壳、足的区别。

C 解剖观察法。通过实体解剖进行观察,可以认识每一个生物体的结构和特点。例如解剖青蛙,先对青蛙的外部形态进行观察,然后对青蛙进行解剖。边解剖边观察青蛙的内部结构。

D 连续观察法。由于动植物的生长发育或某种生理现象的变化,需要较长时间才能完成,观察就得打破课内外的时间限制,进行不间断地连续观察,并及时做好观察记录。例如种子的萌发实验,青蛙的变态发育都需要进行连续观察。

(2) 实践操作能力。 实践操作能力包括实验操作能力、改进实验方法的能力、科技活动能力、标本制作能力等。具体包括以下几点:

- ①会使用放大镜、解剖镜、显微镜、解剖器等。
- ②采集制作动植物标本,制作装片、徒手切片等。
- ③解剖小动物和做简单的生物实验。
- ④观察某些动植物的生长发育规律,并做好观察记录。
- ⑤饲养小动物和栽培一些常见的植物。

国内外学术界引起强烈反响的全息胚胎学说、基因图谱研究,特别是我国关于水稻基因图谱的研究进展以及国内第一个进入产业化的生物高科技产品—人 α 基因干扰素投产等。这些知识信息与教材结合紧密,用以对学生进行科学技术是第一生产力的教育,使他们懂得科学技术只有商品化、产业化才能有广阔的前景。引导学生建立良好的学习动机,培养有效的学习方法。

3. 了解和掌握“学情”指导和培养学法

①了解学生的学习基础和水平,了解他们固有的学习方法和习惯,然后以学生为参照系,对教材进行加工制作,使之适合于学生的接受能力,达到最佳教学效果。②努力解决好科学的认识过程与学生的认识过程两者之间的矛盾。比如,在理解的基础上去加强记忆与不求甚解、死记硬背的学习方法之间的矛盾,善于观察、理论联系实际的学习方法与忽视实验、轻视动手能力的学习方法之间的矛盾等等。教师及时采取有效措施去矫正不良的学习方法和习惯,发现和鼓励某些具有独创性的学习方法和策略。有时还应采取强化手段去培养学生的行之有效的学习方法,如课前预习、实验前预习、每学一个单元进行总结对比的习惯等等。

□高中生生物学学习方法及其指导

正确的学习方法,能提高复习效率,提高生物学教学效果。上海市金山县枫泾中学陆婉根老师分析了高中生的生物学习方法:

1. 学生复习中比较有效的方法,可归纳为以下几个方面

(1)运用课本,重点突出——会看书。善学的学生善于从纷繁的知识中抓要点,理清脉络,把教材中重点、难点、疑点及心得体会在课本的有关章节用笔作摘录,把重要补充部分发摘录下来,甚至在书的四周空白处,记上自己体会和概括语。如在讲蛋白质多样性时,以表示如果组成蛋白质的氨基酸分子有20种,每种出现一次,那么就会有 P_{20} 种排列方式,如果每出现二次、三次……就是一个很大的天文数字,在此旁写上 P_{20} !

(2)强调内容,重视理解——会理解。在调查中表明,不少学生在复习一个知识概念的同时,巧用格式变幻,把原理进行剖析,或用图表、图形、曲线,或用自己语言进行说明。如对整倍体概念用自己语言变成“应该含有,正好含有”,意思是说 $2n=6x=42$,六倍体小麦应该含有六个染色体组,现正好含有六个染色体组,所以是整倍体,又如单倍体,理解成“由配子发育形

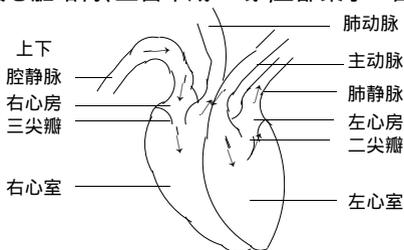
成的新个体” $2n=6x=42$ $n=3x=21$,发育成的新个体为单倍体 ,尽管含三个染色体组。

(3)多观察、多思考——会思考。 善于学习的人 ,他们对教材中的有些知识 ,并不满足于正面叙述的一面 ,而是对教材中未涉及到的另一面(反面、侧面)能从多角度全方位去观察、去想象。如讲到红细胞形态时呈圆饼状 ,从侧面看呈哑铃状。

(4)多比较、多归类——会归类。 生物学中概念较多 ,可把各章中相近的知识点进行比较归类。如染色体这类知识中 ,染色体、染色质、染色单体、四分体、同源染色体联会。同源染色体分离、非同源染色体自由组合、交叉互换、性染色体、常染色体、染色体组。染色体变异、多倍体、单倍体归成一类 ,归纳它们的联系 ,加深对基础知识的理解 ,从而揭示事物的本质和规律。

(5)思考比较 ,多提问——会提问。 学习与思考从来就是密切联系的。如“生物由受精卵发育而来” ,既然由受精卵发育而来 ,那么为什么人类中有男性、女性 ,生物界中动物有 ♀ 、 ♂ 之分呢?以加深对性染色体理解 ;又如在学习研究遗传规律时 ,在这么多生物中孟德尔为什么要用豌豆作实验材料……。

(6)归纳总结、总线串珠——会联络。 “智慧不是别的 ,而是一种组织起来的知识体系” 。这里所说的知识体系就是把分散在各书、各章、各节的有联系的知识 ,通过一定的途径串成一条总线。如对循环系统一节 ,通过图形把体循环、肺循环及心脏结构、血管串成一线 ,全部集于一图 :



经过串线 ,形成了认知结构 ,不仅知识条理化、结构化、系统化 ,而且知识量少。重点突出 ,含义深刻 ,关系清楚 ,十分有利于理解记忆。

(7)复习适时 ,温故而知新——会巩固。 “学而时习之”是消化巩固知识的重要环节 ,对一个阶段、一个单元、一个章节学好之后 ,根据遗忘规律 ,及时巩固 ,途径过程可用练习、比较、归纳、总结得以进行 ,使学过的内容得以升华、应用。

(8)分析失误,查错补漏——会补遗。对每一阶段和每一单元的练习、试卷进行分析,特别是错在何处,为什么错,至于对的也要考虑是否还有更确切的答法、方法。经过这样一番分析检查,试卷就成了一份很强的复习材料,当复习时看看经过自己更正的作业,就可明确自己在某一方面的缺陷,随时提醒自己,不再犯类似的错误。

2. 学生在学习方法上存在的几个问题

(1)死记硬背,不求甚解。学生不注意弄清事物的来龙去脉,单靠死记硬背,不愿多动脑,常死套别人得出的现成结论,知其然而不知其所以然,思维缺乏发散性。

(2)不会记笔记,不整理笔记。好的笔记具有索引清楚,中心突出,内容简要,知识系统,并含有浓厚个性等特点。但不少学生,教师一节课下来,记了很多,平平淡淡,等于不记。或有些学生只抄教师板书,一节课下来,手忙脚乱,内容杂而乱,重点残缺不全。

(3)重做题,轻双基。“双基”是知识体系的根基,是分析问题、解决问题的要领和工具,但不少学生只重视做题,轻视双基。如基因的分离规律、基因的自由组合规律中,很多学生做了很多遗传题,到后来连基因的分离规律实质、基因自由结合规律实质还没弄清楚。

(4)复习无计划,无针对性。做任何事情,事先立个计划,才能有好的效果,但很多学生复习象看小说书,走马看花,厚厚一本书,看来看去还是这样厚,不是针对自己薄弱环节有计划复习,仅凭兴趣复习,使花费的时间与成效难成正比。

以上是我几年来对三届高二学生生物学科学习方法进行的总结,经过对学生学习方法和复习心理的研究,我也发现了教师在日常教学中及时对学生进行学法指导的重要性。只有好的教法,没有有效的学法仍难取得理想的成绩。“知己知彼”方能百事不殆。高中学生今后面临着漫长的人生,还经常遇到求知求学的机会,培养和掌握了有效的学法,对其今后的学习和工作都有莫大的帮助,对此各科教师都应负起指导的责任。

□生物教学中的课堂阅读指导

由于目前我国多数学校条件较差,受经费、场地和班容量的限制,

学生课堂阅读、主动从课本上获得新知识,也就逐渐成为教学中常用的方法。因此,教师指导好学生阅读可以激发学生积极探求精神,寻求最优教学方法,更好地达成教学目标,同时培养学生的阅读能力。河北省保定市第三中学闻华老师总结介绍的做法是:

1. 精心设计课堂阅读,寻求最优教学方法

课堂阅读已成为众多教学方法中重要的环节,因此,教师备课时要首先设计好课堂阅读。总的设计原则是,教学内容难度越小,学生年级越高,课堂阅读在教学过程中所占比例应该越大,阅读所要达到的目标也要越高些。在一节课中应该把“引导—阅读—反馈—评价”一次或多次运用作为基本框架,根据具体情况在其间穿插实验观察、看图、教师讲解、学生复述、板演等活动。例如:在《生理卫生》“内分泌系统”一课中,引入课题后提出问题:①什么叫内分泌腺?②特点是什么?③在图中识别人体主要的内分泌腺(引导)。学生阅读后,到教室前填写小黑板有关填空,指挂图说出主要内分泌腺名称(反馈)。教师更正错误,对完成好的学生予以表扬(评价)。然后教师提问:内分泌腺的分泌物叫什么?特征和作用是什么?引导学生阅读,回答问题,教师再评价。教师出示甲状腺模型,甲状腺激素分泌失调病症的投影图片、阅读提纲(引导)。学生阅读,回答甲状腺的位置,在笔记本上填写甲状腺激素功能及分泌异常引起的症状的对比表格(反馈),同桌学生互相查阅更正(评价)。在这节课中三次运用“引导—阅读—反馈—评价”。如果学生自学能力强,则可合并为两次运用;反之,则可四次运用。每次引导、反馈都采用不同的形式。另外,有些课的阅读环节可用索引题。如《动物学》“食肉目”的教学,教师用投影引导后,由学生阅读后填写索引题,让学生回答所填写的答案(反馈),其他学生校正,教师总结、评价。这样多种形式组合,使学生自始至终保持探求兴趣和旺盛注意力,创造出严谨和谐的教学氛围,形成最优教学方法。

2. 悉心指导课堂阅读,培养学生阅读能力

阅读是占有知识的主要手段,是认识世界的重要方法。通过指导学生课堂阅读,可以迅速提高他们的阅读能力。

(1)提高阅读速度。阅读速度是阅读能力的重要标志。在指导学生阅读时要有对速度的要求,即阅读时间的限制。要经常采用:“用最快速度”、“看谁读得最快”、“××分钟读完”等语句激励学生快速阅读。在刚开始进行阅读训练时,留的时间要宽裕些,以后逐渐缩短。对读得快的和较以前进步大的学生要及时表扬,并提出更高目标。

(2)提高阅读质量。 可通过记忆材料、总结概括和分析比较三方面能力的提高来提高阅读质量。 指导学生阅读时提出问题,要求学生脱离课本回答,可锻炼学生记忆材料的能力。 要求学生在阅读某一段落后,回答其主要论点,可锻炼学生的总结概括能力。 要求学生阅读后回答相关或同类事物的相同或不同点,可锻炼学生的分析比较能力。 如学习“血液的成分和功能”时,要求学生阅读课本后,脱离课本回答血浆的成分和功能,可锻炼学生记忆力;列表比较三种血细胞的形状、数量、功能与寿命,可锻炼分析比较能力。 学习“体育锻炼对心脏的影响”时,要求学生阅读后回答其主要观点,可锻炼总结概括能力。 这样经常提出明确的要求,就能促使学生学会在阅读过程中对阅读材料进行记忆、比较、分析和概括,提高能力。 经过一般训练后可提出更高要求,即“学生阅读—教师提问—学生脱书回答”的程序,促使阅读质量进一步提高。

3. 课堂阅读过程中教学目标的实施

认知目标分成“识记—理解—分析—运用”四个层次,据此,在指导学生课堂阅读时要与课堂教学的目标要求统一起来。

(1)创设阅读情境,激发探求精神。 利用各种材料使学生对要阅读的知识产生极大兴趣,激发探求精神,为实施教学目标打下坚实基础。 例如:“呼吸系统结构和功能”一节,可引导学生思考:口腔既可吃饭又可呼吸,为什么一般情况下食物不会进入气管?鼻腔是否多余?等等。这就使学生渴望通过阅读来解开这个迷。

(2)根据教学目标要求,精编阅读提纲。 例如:讲到“血管和心脏”时,关于“血管”可给学生如下阅读提纲:①血管分哪几种?(识记水平) ②各种血管的形态、结构如何与其功能相适应?(理解水平) ③列表比较三种血管(分析水平) ④肌体受伤后,血少量渗出、慢慢流出、喷射而出各是伤及哪类血管?(应用水平)。 这样精编阅读提纲,可促进教学目标的达成。

(3)在课堂阅读中,巧妙运用达标测试题。 按照学生记忆规律和目标化教学的要求,应在单元目标测试后,绝大多数学生合格的情况下方可进行下一单元教学。 但生物课受目前课时限制,不可能对每章节都进行测试。 据此,达标测试题与课堂阅读相结合,收到了事半功倍的效果。 该测试题内容多,与教材吻合好,能引导学生阅读的章节,可当做课堂阅读的索引题使用,以“引导学生教学法”授课。 此外,该测试题还可作阅读提纲,反馈测验或课堂练习使用。

□指导学生阅读生物教科书的五种方法

课堂教学中指导学生阅读教材是调动学生学习积极性和主动性、培养学生的自学能力和获得知识的好方法,是发挥教师的主导作用和学生主体作用的重要手段之一。那么,如何在课堂教学中指导学生阅读教材,紧扣重点,突破难点,并获得良好的教学效果呢?山西省阳泉市教育学院任衍钢老师在实践中探索出五种方法:

1. 论据筛选阅读法

论据筛选阅读法是指在教学中,教师让学生围绕某一论点阅读有关内容,并通过阅读教材筛选论据,然后在筛选出论据的基础上,师生一起分析讨论,归纳小结使知识系统化。例如,笔者关于“家鸽”一节的教学就是这样安排的。首先,教师提出:“家鸽的外部形态和内部结构与空中飞翔生活是相适应的”这一论题。然后教师让学生抓住这个论题,通过阅读教材、观察标本和挂图等寻找论据。寻找论据时,教师可根据教材内容的多少采用分段和不分段两种阅读形式。在“家鸽”这一节中涉及的内容较多,可根据教材中的小标题分段进行。如在家鸽的“摄食和消化”这一段里,就是要让学生找出:有喙无牙、嗉囊、腺胃、肌胃、直肠短等特点。在找出这些特点的基础上,教师要引导学生分析讨论,并在分析讨论的基础上进行归纳小结,从而完成论题的论证过程。等全部完成这一论题的论证过程后,教师可提出“家鸽比蜥蜴更高等”这一个新论题,让学生开始又一个论证过程。从以上可以看出,论据筛选阅读法的特点是:围绕议题阅读、扣住论据讨论,能做到读议结合。

2. 问题探因阅读法

指在教学中,教师提出生产上、生活中和实验中出现的**问题**,然后让学生围绕**这一问题**阅读教材,并使学生在阅读教材的基础上进行解释和说明。例如,在学习完“根尖的结构”以后,教师提出“‘**揠苗助长**’为什么反而加速了苗的死亡”这一问题。然后让学生在阅读教材的基础上进行解释和说明。学生经过阅读和思考后会发现:“**揠苗**”与教材上介绍的移栽植物有类似之处,都容易把纤细的幼根和根毛折断,这样,根的吸收力能大大降低,造成苗的死亡。从以上实例可以看出,问题探因阅读法的特点是:这种方法有助于在教学中突破难点,培养学生运用知识和解决实际问题的能力。

3. 填表比较阅读法

这是在教学中,教师首先出示事先在黑板上画好的比较表,然后让

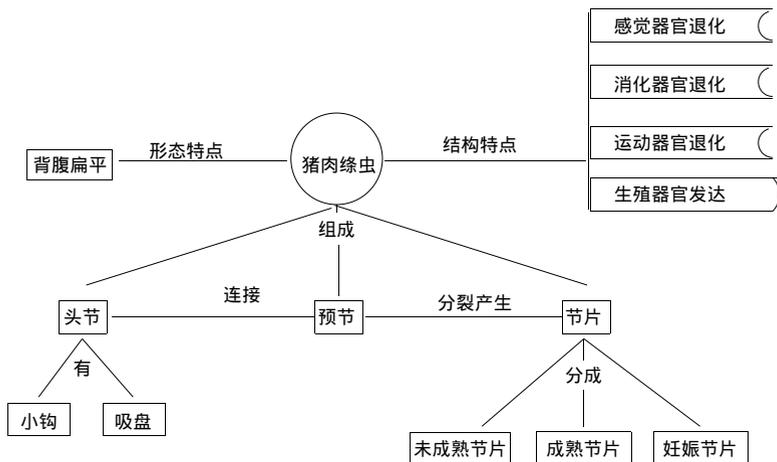
学生在阅读教材的基础上填表并进行分析讨论的阅读方法。如学习“哺乳动物的多样性”中的“鸭嘴兽”和“袋鼠”的内容,笔者是这样安排的:首先,教师出示事先在小黑板上画好的比较表:

	鸭嘴兽	袋鼠	家兔
生殖方式			
哺乳方式			
体温特点			

学生在阅读教材的基础上填表后,让学生分析和讨论填入表中的内容和特点,最后,师生一起归纳小结,得出结论。这种阅读法的特点是:能够帮助学生加强知识之间的相互联系,并培养学生分析比较的能力。

4.“概念图”阅读法

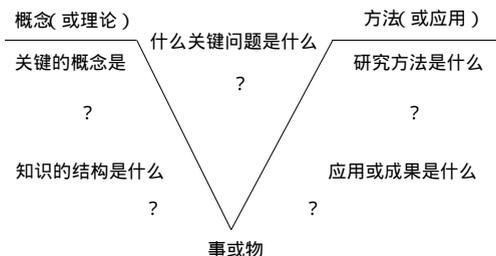
“概念图”阅读法是指教师在教学的讲授前或讲授后,出一些关键词(或让学生自己找出书中的关键词),让学生阅读教材构思“概念图”,最后,教师要出示自己设计的概念图进行比较,还可以收集学生自己设计的概念图进行评比。例如,在学习完猪肉绦虫的形态结构以后,教师出示了一些关键词,让学生在阅读教材的基础上,将这些关键词编制成一个概念图。下面是一位学生编制的概念图(稍有改动)。



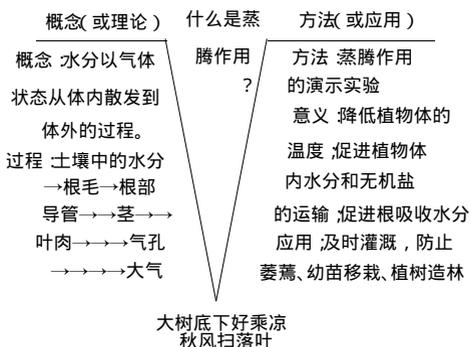
这种阅读方法的特点正如它的倡导者美国教育家 J·D·诺瓦克所说的那样,有助于使学生形成认知结构和抓住一些关键性的词。

5.“V”形图“阅读法

“V形图”阅读法是美国教育家高温通过 20 年的研究倡导的启发学生回忆知识和帮助学生理解知识体系的一种学习方法。他认为,任何要学习的知识都可以通过一个简单的“V形图表示出来。V形图式如下:



一面是一位学生在学完“蒸腾作用”后,在复习教材的基础上做的一个“V形图”:



这种方法的特点是,能使学生把握知识的重点和纲目,亦便于学生自我启发所学到的知识。

□生物学概念体系的学法

高中生物学的基础知识是由许多概念体系组成的,概念体系是指每个章节或单元课题内容中彼此有着区别和联系的全部概念的总和。因此,在课堂教学过程中,使学生掌握概念体系,是单元教学目标之一。美国心理学家奥舍贝尔认为,掌握概念有两种方式:概念形成和概念同化。教学实践证明,高中学生主要是通过概念同化方式掌握概念有其体系的,即以学生已知概念为基础,通过揭示未知概念与已知概念之间的关系,将新概念纳入原有概念体系,或者用新概念来充实和完善原有概念体系。但是,概念体系中不同概念间的关系是复杂多样的,其学习方式理应有所不同。高中学生掌握生物学概念体系常用的学习方式有:类属学习、总括学习和比较学习三种,北京四中郑春和老师作了举例说明如下:

1. 类属学习方式

在一些单元课题的概念体系中,学生认知结构中原有概念与新概念之间具有属种关系,而且原有概念是属概念,新概念是它的种概念。例如,在《食物的消化》这部分教材内容中,消化是学生已知的一个属概念,细胞内消化和细胞外消化,口腔消化、胃消化、小肠消化和大肠消化,物理性消化和化学性消化,淀粉的消化、蛋白质的消化和脂肪的消化等,都是与之相应的种概念。显然,从概念内涵看,种概念必然具有属概念的内涵;从概念外延看,种概念外延必然小于且包含于属概念外延之中。值得注意的,概念间的属种关系与概念间的整体和部分的的关系是不同的。例如,消化管和消化酶这两个概念,前者指食物消化的场所,后者指催化食物分解的一类特殊蛋白质,这两个概念都不具有消化概念的内涵,其适用范围(即概念外延)与消化的外延也是全异的。

在属种关系的概念教学中,教师往往用学生已知的属概念做基础。当教师以某种形式将属概念呈现在学生面前时,他们做出的相应反应是使头脑中原有概念内涵迅速地重现出来,进而将教师提供的线索和陈述的新概念定义及上下文,或者通过自我阅读课本而明确的新概念内涵和外延,与头脑中重现的概念发生一定联系,然后,经过分析和综合等思维加工过程,揭示出新概念内涵与原有概念之间的相同要素,并

把握住新概念外延与原有概念的共同部分,从而明确原有概念与新概念之间固有的属种关系,最后,借助属概念的固定作用,将种概念纳入相应的概念体系,同时,明确种概念对属概念内涵所起的扩张或深化作用,从而使原有认知结构更加充实和完善。总之,通过属概念的固定作用将种概念纳入其概念体系的学习方式,叫做类属学习。

例如,高中生物的《绪论》课指出,一切生物都不断地从外界摄取营养物质,经过一番变化合成组成自身的物质,并且储存了能量,同时又不断地分解自身的部分组成物质,释放出能量,并将分解产物排出体外,这一过程总称新陈代谢。在后继课中学生将接触到包括物质代谢和能量代谢,同化作用和异化作用等40多个概念组成的概念体系。仅就上述两组概念而言,新陈代谢是个属概念,物质代谢和能量代谢,同化作用和异化作用均为种概念。在类属学习过程中,首先通过回忆使新陈代谢概念内涵得到再现,然后将新陈代谢概念做为剖析种概念内涵和确定其外延大小的依据,明确从代谢性质看,新陈代谢又分为物质代谢与能量代谢,从代谢方向看,它包括同化作用与异化作用两个过程。这样,通过新陈代谢概念的固定作用,将这两组种概念纳入认知结构中原有的概念体系之中(如下面图1所示):

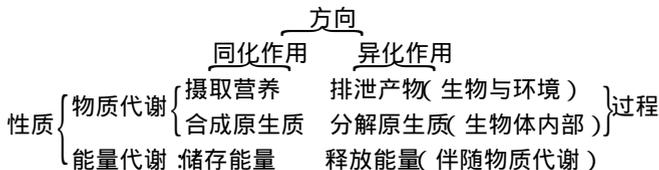


图1 新陈代谢的图解

在类属学习过程中,不仅要把握属概念对种概念的作用,而且要重视种概念对属概念的反作用。从上面的图解看出,物质代谢和能量代谢概念的提出,使我们认识到,凡是生物与环境之间的物质和能量交换以及生物体内部的物质和能量转变的过程,都属于新陈代谢的范围。这样,种概念对属概念外延起着扩张作用。同化作用和异化作用概念的提出,使我们认识到,新陈代谢归根结底是指生物体内发生的一系列有序的酶促反应总和。这样,种概念对属概念内涵起着深化作用。由此可见,类属学习的关键在于揭示属概念与种概念之间的相互作用,通过属概念的固定作用将种概念纳入其概念体系,通过种概念对属概念的深化或扩张作用,进一步充实和完善原有的概念体系。

在高中生物学的各个概念体系中,原有概念与新概念间具有属种关系的最多。教学实践表明,用类属学习方式掌握这些概念及体系的学习效率最高,这是因为新概念是原有概念的派生或相关类属,一旦揭示出新旧概念间的从属关系,学生容易理解新概念的内涵和外延,同时,头脑中相应的概念体系得到充实和巩固。

2. 总括学习方式

在某些单元课题的概念体系中,学生认知结构中原有概念与新概念之间为部分和整体的关系,而且新概念是反映事物整体的概念,原有的若干个概念是反映构成整体的不同部分的概念。例如,在《动物体内细胞的物质交换》的单元课题中,内环境概念是一个反映整体的新概念,学生在初中学得的血浆、组织液、淋巴等概念则是反映不同部分的概念。又如,外呼吸和内呼吸是两个新概念,肺通气和肺换气这两个概念与外呼吸概念是部分和整体的关系,组织换气和有氧呼吸这两个概念与内呼吸概念也是部分和整体的关系。从上述实例看出,反映事物不同部分的概念不具有反映事物整体的概念内涵,其外延也是各自完全不相容的。

显然,内环境和外呼吸等新概念的学习方式不同于类属学习,但是,必须在若干个已知概念的基础上掌握新概念。在具有部分与整体关系的概念教学中,教师通常以典型实例启发学生再认或重现学过的有关知识,使之明确已知的若干概念均为反映某个事物整体的不同部分的概念,诸概念之间既有本质区别又有着内在联系。然后,通过归纳、概括、推理和综合等思维加工过程,揭示出新概念内涵与若干原有概念内涵之间固有的整体与部分的关系,并以下定义形式将新概念的关键特征表述出来。总之,在若干已知概念的基础上归纳出一个新概念的学习方式,叫做总括学习。

例如,在内环境的概念教学过程中,教师首先使学生明确体液分为细胞内液和细胞外液两部分,进而引导学生再现初中学过的循环系统等知识,明确血浆、组织液、淋巴等都属于细胞外液部分,虽然它们的存在部位和理化特性不同,但是,三者之间的相互转化关系使其保持相对稳定,并与组织细胞内液更新有着直接或间接的关系(见图2),从而为揭示新概念内涵奠定基础。然后,让学生以简短词语阐述细胞外液的组成部分,以及细胞外液与细胞生活的关系,从而突出内环境概念的本质特征。

用题型训练

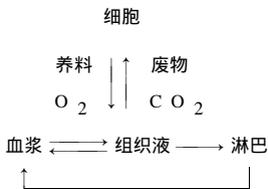


图2 机体内环境的图解

又如,在气体交换的概念体系教学中,教师通常是启发学生结合自身实际叙述人体吸入氧气、运输氧气、利用氧气和产生二氧化碳的过程,以及运输和呼出二氧化碳的过程(见图3),实际上是引导学生重现初中学过的肺通气和肺换气,气体在血液中运输,组织换气和有氧呼吸等概念。然后,让学生经过归纳和概念等思维过程,明确肺通气和肺换气实际上是生物与外界这间的气体交换过程,组织换气和有氧呼吸实际上是细胞与内环境之间的气体交换过程。这样,一方面使学生理解外呼吸和内呼吸的概念内涵,另一方面使学生明确原有概念的归宿,从而掌握气体交换的概念体系。

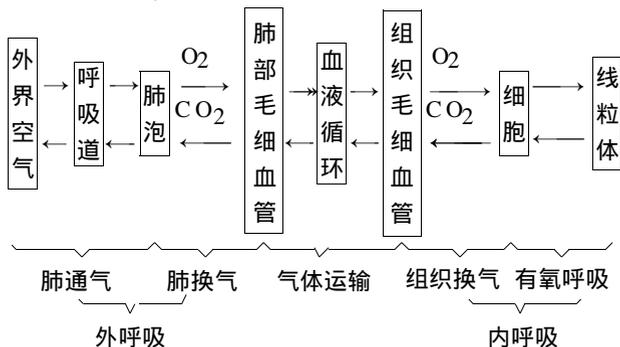


图3 人体气体交换图解

从上面的实例中看出,在总括学习过程中,原有概念为学习新概念奠定基础,其学习关键在于把握原有诸概念内涵以及它们之间的内在联系,通过归纳、推理和综合等思维加工过程概括出一个新概念。这种学习方式虽然难于类属学习,但蕴含着科学思维方式训练,有助于培养思维能力。总括学习方式不仅适用于掌握具有整体与部分关系的概念,也适用于新概念与原有概念之间具有属种关系的概念体系。因此,

总结学习方式的适用范围较大。

3. 比较学习方式

在高中生物学的各个概念体系中,都有某些概念之间既不是属种关系,也不是整体与部分的关系。例如,同化作用和异化作用是新陈代谢概念的两个种概念,两者外延不同,且外延之和等于属概念的外延,但彼此间的某些属性具有矛盾关系。光反应和暗反应是光合作用的两个种概念,虽然两者的外延之和也等于属概念的外延,但彼此间具有相邻的顺序关系。有氧呼吸和无氧呼吸也是同一属概念下相同层次的种概念,它们的外延部分相同,彼此间的某些属性却具有并列关系。此外,单子叶和双子叶、有胚乳和无胚乳这四个概念都是种子的种概念,每组中两个概念间具有并列关系。但是,有些双子叶植物的种子为有胚乳种子,有些双子叶植物的种子为无胚乳种子,有些单子叶植物的种子为有胚乳种子,有些单子叶植物的种子为无胚乳种子,可见,这四个种概念的外延具有复杂的交叉关系。

新概念与原有概念之间具有上述某种关系时,其教学过程既不能通过已知概念的固定作用将新概念纳入相应的概念体系,又不能通过概念若干已知概念来揭示新概念的内涵。由于相关概念之间在某些关键特征上有着区别和联系,教师通常是引导学生剖析原有概念并抽出其包含的基本要素,然后以原有概念的诸要素为对照,通过比较、分析和综合等思维过程,揭示出新概念与原有概念之间的本质区别和内在联系,从而掌握新概念并将其纳入相应的概念体系。总之,通过比较来揭示不同概念间的区别和联系的学习方式,叫做比较学习。

概念学习常用的比较形式有图解和表格等。这两种形式既可以单独使用,又可以同时使用。例如,光反应和暗反应是光合作用过程的两个阶段,这两个种概念之间具有先后顺序关系。教学中教师先结合光合作用过程的图解(图图4),引导学生初步了解各个阶段的反应步骤以及两者的联系。然后,列表将两者的某些特征加以比较,找出彼此之间的本质区别,揭示它们的内在联系。最后,让学生抓住光反应与暗反应概念的关键特征并以定义形式表述,从而掌握这两个概念内涵,并为深入理解光合作用概念打下基础。

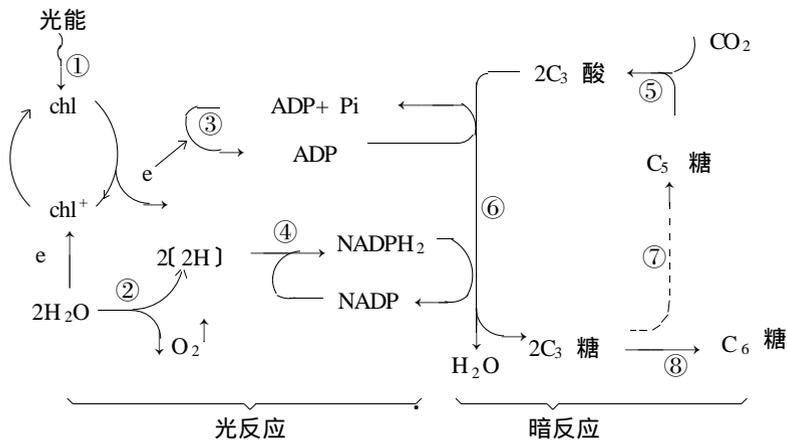


图4 光合作用过程的图解

表1 光反应和暗反应的比较

	光反应	暗反应
与光关系	需要光	不需要光
反应部位	叶绿体片层薄膜上	叶绿体基质中
反应步骤	①色素分子吸收光能 ②水的分解和放氧 ③光合磷酸化 ④氢的传递	⑤CO ₂ 的固定 ⑥C ₃ 酸的还原 ⑦C ₅ 糖再生 ⑧葡萄糖合成
反应产物	O ₂ 、ATP、[H]	葡萄糖、H ₂ O
反应实质	光能→电能→化学能	同化CO ₂ 形成贮能有机物
两者联系:	光反应为暗反应提供ATP和[H],暗反应完成积累能量于光合产物的过程。	

又如,光合作用和化能合成作用是自养型概念下相同层次的种概念。它们之间具有并列关系,其中光合作用是已知概念,化能合成作用是个新概念。在化能合成作用的概念教学中,教师先用图解(见图5)引导学生重现光合作用过程的相关知识。进而以光合作用过程的简化图解为对照,结合一个类似图解概念硝化作用的大体过程,使学生初步了解这两个生理过程的异同点。然后,列表将两者的某些关键特征加以比较,从而揭示出化能合成作用概念的内涵。

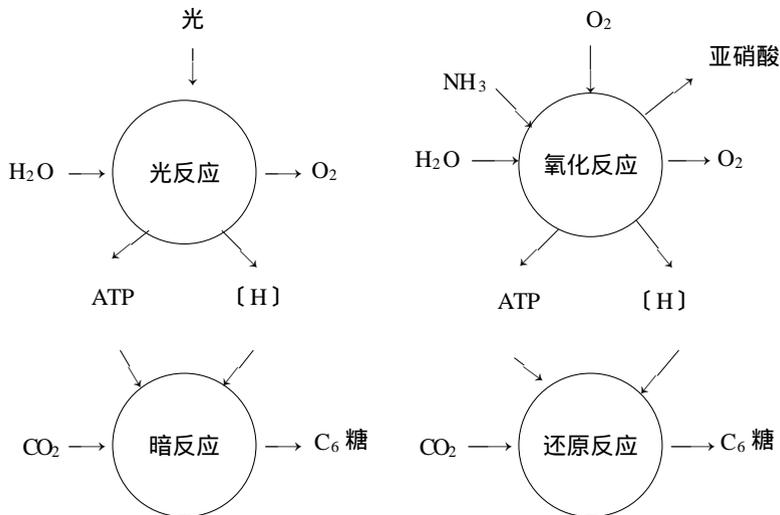


图5 光合作用和化能合成作用的图解

表2 光合作用和化能合成作用的比较

	光合作用	化能合成作用
能源	光能	无机物氧化放能
碳源	CO_2	CO_2
供氢体	H_2O	H_2O
产物	贮能有机物	贮能有机物

在高中生物的概念体系教学中,教师广泛地运用比较学习方式。有比较,才有鉴别。用学生已知的相关概念做对照,通过比较不仅能确切地认识新概念与原有概念之间的联系和区别,而且能揭示新概念的关键特征,从而使学生较容易地掌握新概念的内涵。为了进行相关概念间的比较,必须将原有概念内涵加以分解,区分出某些本质特征,这就是进行分析;同时,在比较过程中,要把相关概念的相应部分联系起来考虑,确定彼此之间哪些特征是相同的,哪些特征是不同的,这就是进行综合。所以,这种学习方式有利于培养学生的思维能力。

以上是对高中生物学概念体系的学习方法的初步探讨。高中生物学的各个概念体系都是由许多相关概念组成的,不同概念间的关系错综复杂,因此,概念及体系的学习过程是不同学习方式灵活而综合运用过程。概念体系的学习过程及其方式将成为课堂教学研究的重要课题之一。

□学习生物学的两条线索

生物学是一门研究生物结构和功能、发生和发展规律的科学。学习生物学就要充分体现生物学科的这一特点。怎样才能系统地掌握生物学知识？安徽省界首师范学校曹萍老师认为在学习中注意以下两条线索是很重要的。

1. 生物体与环境相适应的线索

每种生物体都要生活在一定的环境中,如鱼遨游水中,鸟飞翔空中等。生活在一定环境中的生物由于长期自然选择的结果,其身体的一些形态结构就保留了与环境相适应的构造,因此我们在学习时就要抓住这一特点,从而掌握其特性。如鱼,体形为梭形,体色背部较深,腹部较浅,体侧有侧线,体表分泌粘液,身体长鳍,用于平衡和游泳等。

以上是鱼与水生生活相适应的特点,学习时若能抓住这些内容,从某种程度上讲也就理解了结构和功能相统一的规律,又如植物中的菟丝子,它的叶片退化,茎上有吸附器可伸入一些豆科植物的茎内吸取营养过着寄生生活。这是这种植物与其生活相适应的特点。我们了解这一特点后对认识菟丝子这种植物,深化结构与功能相统一的规律就有了生动的依据。

2. 生物进化的线索

上面讲到的是说每种生物都有自身的特点。那么,各类生物之间又有怎样的联系呢?自然界中众多的生物都要经过漫长的进化过程,由于地球上的生物有着共同的祖先,决定了它们之间必然有一种内在的联系,既亲缘关系,根据这种亲缘关系我们可以推断出生物大体的进化历程,而进化的特点要体现在每类生物的结构中。我们在学习各类生物时可以比较其结构的差异,从中学到生物发展的进化规律。以脊椎动物为例,下表比较了它们的呼吸系统、循环系统、神经系统的结构特点。

器 官 \ 纲	鱼纲	两栖纲	爬行纲	鸟纲	哺乳纲
呼吸器官	鳃	肺兼用皮肤	肺	肺、气囊协助	肺(发达)
心脏	一心房 一心室	二心房 一心室	二心房 一心室 有不完全隔膜	二心房 二心室	二心房 二心室
脑	小脑稍发达	小脑不发达	大脑皮层 开始形成	小脑特发达	大脑发达

从以上的比较中,我们不仅可以知道进化的趋势是由简单向复杂、低级向高级发展的,而且也使我们更清楚地了解动物的一些结构是如何演变发展,如心脏由一心房一心室进化,再发展为二心房一心室和不完全隔膜,而最后形成了二心房二心室,这是最高级的,也是最完善的,从而决定了鸟纲与哺乳纲为恒温动物。动物如此,植物也一样有进化规律可循。如藻类,结构简单,无根茎叶的分化,苔藓植物则出现了茎叶的分化,但还没有真正的根,蕨类植物则出现了根茎叶的分化。通过三者的比较,不仅可以掌握他们之间的区别,同时也了解了植物进化规律,展示了由于根的出现,才使蕨类植物成为真正的陆生植物。

□动手动脑学习生物学

近年来,我有机会阅读和研究了数百篇教学论文。大量的材料,激发了我的一个愿望:要写出几篇文章来讨论我们青海生物教学走过的道路。论述时,想尽可能提出一些新观点,与现代教育学和心理学的研究相衔接,作点学术上的探讨。

生物课是每一个接受中等科学文化教育的公民都应当学习的,绝不是可有可无的课程。在教学过程中,应切实加强基础知识,对学生进行思想政治教育和基本技能训练,切实培养他们学习生物的兴趣和能力。

上述几点怎样才能做到呢?是背书背会的,还是教师讲会的呢?你认为,是想懂的和练会的。有经验的教师都是引导学生去想和练,从而达到了上述目的。

给中学生讲课,要想达到教学目的,应当在促使学生想和引导学生做上下些功夫,教学的艺术就在于怎样吸引青少年使他们想学和想做。要做到越学越想学,最后能以学为乐,步入科学境界,成为有理想、有道德、有文化、有纪律的社会主义公民。

1. 中学生的特点

这个年龄阶段,正是世界观形成的重要阶段。他们脑中已储存了大量信息,却缺乏必要的整理,缺乏去粗取精、去伪存真、由表及里、由此及彼的思维过程。他们对根、茎、叶、花、果实等都有所接触,对生长、发育、生殖等这些自然现象无不见过。但是,他们很少深想过这些现象中的原理。有时还会形成错误的概念,如认为蚯蚓是爬行动物,鲸是鱼,蝙蝠是鸟等。片面地看问题则是中学生常犯的毛病。

中学生不同于小学生,他们不愿意追问大人,问“这是什么?”“那是什么?”而是愿意自己去探索,做点小发明和小制作。他们这里看看,那里动动。这里人到青春斯后想自立的一种可贵心理。中学生的好奇心和求知欲往往会促使他们去冒险。这种好奇心和求知欲是可贵的。但是,他们不喜欢枯燥的讲授,那样的讲课是听不下去的。

2. 要使中学生想学

兴趣是吸引中学生的磁铁,更是推动他们学习的动力。渴望了解动物的秘密是中学生的特性,不断探索陌生的事物是他们的本能。生动曲折的故事和奇异的实验以及似是而非的问题都可以引起中学生的好奇心和探索精神。我在讲课的开头,往往用问题、故事和实验来吸引学生。例如在《基因的分离规律》一节的课的开头,我说:“同学们,这是两种不同颜色豌豆花,它们的形态和颜色怎样呢?(学生回答略)是的!它拉的形态和颜色我们一眼就看清楚,但是控制这些性状的基因——核苷酸的排列顺序我们能看出来吗?(学生答:不能)这样引入新课是生动的,对学生很有吸引力。有一次在座谈会上,几个30年前的老学生还记得我曾给他们做过的蛙反射实验呢。”

调动中学生头脑中已有的信息,让他们思考也是个好办法。问他们“蝴蝶几条腿?”“园蛛有几条腿?”“同是受精卵,为什么有的发育成工蜂?有的发育成母蜂?”“牵牛花的茎是向右缠绕,还是向左缠绕?”这些问题却很少思考过。把这类问题摆出来,也会使学生的脑袋瓜动起来,产生一种要探索的要求。最近,在我讲完《棘皮动物》后,让学生提出几个问题。其中有一个学生曾提出地下列问题:①左右对称动物比辐射对称动物高等,但为什么棘皮动物是辐射对称,蜗虫是左右对称,却把棘皮动物放在比较高的位置上,而把蜗虫放在比较低等动物的位置上呢?②越低等的动物再生能力越强,可棘皮动物门的再生能力强,怎么把它放在较高等位置呢?原生动动物门是动物界中最低等的,它有再生能力吗?这位中学生能提出这样的问题,充分证明他的确想学。

3. 引导中学生自己探索

激发了中学生的求知欲后,最好是诱发中学生自己去探索,找答案。在讲课中主要采用介绍一些中学生可以自己动手做的简易实验来引导他们探索原理。这些实验,利用身边的东西就可以做,可以揭示某些基本规律。例如讲完叶的蒸腾作用后,就让学生做一个用塑料袋罩在天竺葵叶子上的实验,启发他们想一想,塑料袋内壁上的水珠是那里来的?这是什么作用?由于中学生是带着问题去做的,因此实验时往往格外用心,做不成功还要再做。

有些原理很难用身边的简易实验来证实。这就要引导中学生一步一步地分析,必要时采用比较、分类、类比、推理等方法,诱发中学生去

我在教学中使用过这种方法,在讲完道理后要学生自己设计实验证明一些原理,结果受到了许多中学生的欢迎。例如,中学生设计的《小麦的栽培》从播种直到开花结果,最后还要配制整株标本。从中不仅观察了出苗、生长发育过程,以及禾本科特征,而且可以训练他们的思维能力,发展他们对自然界和自然科学的兴趣,调动他们学习的积极性。看到他们的设计实验和效果,我很受鼓舞,我没有想到他们能做得那样好,我看到了未来的人才在成长。

5. 启发中学生去应用

生命科学概念的形成,不仅仅是能够用它去分析千姿百态的生命现象,更重要的是能应用生命科学概念从事推理、探索、解决实际问题。介绍工农业生产和军事方面怎样应用这些科学原理,可以开阔中学生的视野,使他们从应用中进一步理解这些原理。

介绍一些小制作也是个办法,例如,制作细胞模型和简易放大镜。在讲完花之后,让学生模仿真正的花作纸花。这种制作的介绍,最好在讲完道理后,在制作方法上讲得不一定过细,留给中学生一些创作的余地。介绍一些小方法也可以引导中学生应用所学的生命科学知识。例如,讲完《植物群落》后,可以让学生自作植物群落盆景,积极参加绿化植树活动。激发学生去探求技术上或科学上尚未解决的难题更是个办法。

总之,为中学生讲授生物学,最好是在启发中学生自己想、自己做、自己用、自己创上下功夫。这样,我们的教师就不只是供给了科学知识,而是开发了智力。智力是灌不进去的,只有中学生自己动手动脑才能练出来。

□生物学学习中的记忆

记忆是从识记开始,通过感知、理解、实际活动,使有关事物在大脑中形成暂时的神经联系痕迹的过程,这些痕迹在大脑中贮存的过程称作保持。在一定的刺激下,保持在大脑中的暂时神经联系的痕迹能够活跃起来而再现。所以,识记、保持和再现是记忆的三个不可分割的过程。控制论观点讨论这个过程为信息的输入→贮存→输出。对此教师在每一过程中都要为学生提供方便,尤其第一阶段是记忆过程的开始,是关键,更值得重视。所以讨论记忆的生理基础,寻求记忆的规律,掌握一定的记忆方法对教与学都有实际意义。吉林省白城师范专科学校

王晓玲、王信军老师从以下几方面作了探讨：

1. 从记忆的生理基础来探讨记忆的本质

记忆的生理过程是非常复杂的,但是从大脑皮层的活动来认识,仍然是系统性条件反射的建立与再现过程即信号活动,包括第1信号与第2信号的作用,是皮层暂时性联系的建立和分析综合机能的体现,也就是说人在接受各种信号刺激后,及时将大量的刺激转化为神经冲动传入皮层的相应区,且不断被传入新的信息取代,只有那些有意义的或刺激作用强的少数信息转入短期记忆范畴,在皮层建立暂时性联系。因为对多种器官同时刺激比对单一的器官刺激产生的记忆强度大,所以教师在教学中要有效地利用各种手段将同一信号从几个感觉系统同时刺激,从而加大学生的记忆强度。

针对大脑对信息的筛选作用,信息的“意义”就显得更为重要,这就要求教师要想办法将重点内容变成有意义的信息及时地输入学生记忆的范畴,从而完成记忆的第一阶段。更重要的是促进短期记忆向长期记忆转化,从条件反射的形成过程讲就是强化,除了教师利用各种手段使主要内容重演和再现外,学生本身也要通过各种渠道促进入大脑的知识信号所形成的暂时联系得到稳定,痕迹兴奋得以保持。而长期记忆的获得则依赖于脑内特殊的化学物质RNA和有关蛋白质的合成。可这些化学物质的合成具有限速性和限量性,所以进入大脑而转入长期记忆的知识是有限的,因为我们每天要选择一定数量的最有用的知识有计划地记忆,才符合记忆的科学规律。

2. 兴趣是记忆的动力

有一句俗话：“爱好变内行”。换句话说,只要是喜欢的事物就能牢记。

在教学过程中笔者发现,有的学生对所学的动物学内容有着丰富的感性知识且熟知许多动物,这是因为在日常生活中他(她)的兴奋点在动物身上,哪怕只是一只小小的蚊虫在他(她)面前飞过也会引起他(她)的注意,而不感兴趣的人则熟视无睹。有的学生在实验课上能很快地找到动物的各种器官并掌握其特点,这是因为他们以浓厚的兴趣积极地去探究他们所要了解的内容,这样就加强了脑细胞的活动,并能使精神集中,使脑细胞产生很大的兴奋,从而产生强大的神经冲动输入

记忆的范畴贮存起来,将其深深地印在脑海里。

3. 理解是记忆的前提

我们往往有这样一种经验,就是记不住或者全部忘光了哪些必须记住的事物。这种情况,一般来说是由于我们只注意了事物的表面现象而没能理解事物的本质,只是死记硬背所致。

如果把靠死记硬背所记住的部分,看作是具有某种宽度的整个平面的话,那么在理解了基本原理的情况下,只要记住该平面上的几个点就足够了,只要抓住这些关键的点,把点和点连接起来,那就会立刻构成平面。

如何去理解?去抓住这几个点呢?必须先弄清楚所学内容的来龙去脉及其相互之间的联系,这样才易将各种信息转化成有意义的信号进入记忆的范畴。一般来说要抓住三个重要的点:①是什么?即首先弄清楚是怎么一回事,例如蛙的呼吸过程是怎样的一个过程?②为什么?即要进一步探讨发生这回事的原因,弄清机理。③有何意义?有何影响等。把这三个重要的点弄明白,将其串联起来就构成了一个很好的记忆平面。

4. 增强记忆的几种方法

那么如何增强我们的记忆?使记忆更长久呢?不妨试试下面几种方面:

(1)多器官协同记忆法。指人在接受外界信息时,综合运用多种感官同步记忆的一种方法。俗语“好记性不如烂笔头”,其实这是眼看手写,大脑记忆多种器官协同记忆的真实写照。我们每个人都会有这种感受,多器官协同作用的记忆效果明显优于单器官刺激形成的记忆,多器官协同记忆,是提高记忆敏捷性与持久性的重要途径。

(2)形象记忆法。强调直观,看图绘图,接触实物标本,加强实践教学,如解剖学中很多肌肉,骨骼都是根据形态而命名的。

(3)纵向联系比较记忆法。多用于类似性的知识,采取归类、对比分析的方法,如动物学中鱼类与两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类肩带腰带之间的比较,椎体之间的比较等等,从而就可以按动物进化这条主线将相应的知识串联起来达到记忆的目的。

(4)最优化时间记忆法。即利用一天中人的记忆高峰期进行记

忆。实验证明,一天中人的记忆有4次记忆高峰期:①清晨6时到7时;②约在上午8时到10时;③傍晚6时到8时;④晚上10时到11时。科学地利用每天记忆高峰期来记忆可以收到事半功倍的效果。

(5)利用数字顺序、线条、网格的形式来记忆的方法。把要识记的材料进行提炼,或按数字顺序进行概括,或以简单明了的线条进行表示,或编识成网纳入头脑进行记忆。如将12对脑神经概括为:一嗅二视三动眼(四)滑车(五)三叉六外展,七面八听九舌咽(十)迷走加(十一)副(十二)舌下(神经)全”就是运用了典型的数字顺序概括法。文昌鱼的血液循环路线则可用线条文字的形式表示。而一些分类学上各纲各目各科之间特征的比较则利用网络的形式是最有利记忆了。

俄国的生理学家谢切诺夫说:“一切智慧的根源都在于记忆”。因此建立广泛的记忆兴趣,捕捉一切可以理解的有关记忆素材,掌握正确的记忆方法,充分地激活记忆细胞,坚持刻苦的记忆训练,长此下去定会获得丰富的知识,具有聪慧的头脑。

□记忆理论在生物学教学中的运用

记忆在人的生活中、科学实验和生产实践中、学习过程中,都有着重要的意义。学生记忆必要的生物学知识更有其现实的意义。为减轻学生学习负担,提高学生生物学兴趣,提高生物学课堂教学效果,笔者近几年来运用记忆理论进行生物学教学,在开展生物科技活动方面、提高生物学会考及格率和优秀率方面取得了一定的效果。上海市鞍山中学唐智仁老师总结介绍了记忆在生物学教学中运用的方法。

1. 诱发学生养成自觉记忆的良好习惯

中学阶段学生对自觉记忆的效果,主要在于记忆过程的思维活动的程度,教师如讲课生动风趣,能激发情感,扣住心弦,促使学生“一心不二用”、“注意力”集中,调动学生的学习动机、兴趣,在学生心中播下“我要学”的种子,那末学生自觉记忆的效果会相当显著。如动物学绪论课通过让学生观看录像“动物群英会”,比教师讲解丰富多彩的动物界更能调动学生学习兴趣。又如通过高中生物学绪论学习,使高中学生知晓高中生物学要揭开“生殖发育”之谜、“遗传”之谜、“生命起源和进化”之谜、“生物与环境”之间的关系,从而会产生浓厚兴趣,使他们

自觉求知于“细胞”、“植物生理”、“动物生理”、“有丝分裂”、“减数分裂”等基础知识。兴趣和悬念的建立,会使学生喜爱和要学生物学,并树立今后从事生物专业的志向。

从每堂课的局部上讲,为达到上述目的,必须步步为营,建立悬念。如植物学教学可增做土壤浸出液含有无机盐的演示实验引出无土栽培植物,激发学生兴趣,调动学生求知欲望。又如讲“呼吸作用”时,给学生介绍运动员高原(缺氧)训练,调动起学生强烈的求知于“无氧呼吸”的欲望。讲遗传规律时,提出如何培育出世上未有的暑天少亡、蛋白质丰富、不用拔毛、肉质鲜嫩可口的无毛鸡呢?能引起学生极大的悬念,有了学习动机,想学,要学,自觉记忆也就大大提高了。

2. 引导学生开发理解记忆

不懂道理去记忆,仅是短时、瞬时的记忆,理解记忆才是长时间的记忆。理解记忆是伴随着思考进行的,在思考中,大脑建立并扩大其神经联系,就是根据对材料的理解,结合自己的经验进行识记。实验研究结果表明,初一学生理解记忆成分在50%左右,初二、初三学生理解记忆成分的百分比不断提高,发展到高一学生理解记忆成分在80%左右。由此可见,发展中学生的理解记忆是很重要的。如初中植物学“根是怎样吸收水分的”?理解记忆的设计应该抓住根毛是表皮细胞的突起,其细胞中大液泡内的细胞液浓度一般总比土壤溶液的浓度大,这样土壤溶液里的水分就通过根毛细胞的壁、膜、质渗入液泡里。同样的原理,逐步渗入表皮以内的层层细胞,最后进入导管输送到茎叶里去。又如高中生物学中要理解记忆ATP的结构,先复习组成DNA和RNA各四种结构图解,区分出脱氧核苷酸和核苷酸,都把“酸”去掉,则为脱氧核苷和核苷。脱氧核苷有四种:脱氧胸苷、脱氧胞苷、脱氧鸟苷、脱氧腺苷,核苷也有四种:尿苷、胞苷、鸟苷、腺苷。抓住腺苷(代号A)与磷酸即腺苷酸,又叫一磷酸腺苷, A—P,代号AMP,吸收能量磷酸化,生成二磷酸腺苷, A—P~P,代号ADP,继续吸收能量磷酸化,生成三磷酸腺苷, A—P~P~P,代号ATP。这样学生在理解的基础上就容易记忆核糖核苷三磷酸了。

3. 选用直观教学提高直观记忆效果

记忆是要靠多途径地输入信息的,实验证明输入大脑的信息中大部分是通过视觉来完成的,听觉则居第二位。教师把讲解与直观结合起来,即视、听统一,这样,知识就会被学生迅速记忆。“视”包括板书直观、黑板画直观、挂图模型直观、演示实验直观等。

(1) 板书直观记忆:

①循环式 如葫芦藓生活史可用循环式板书表示便于学生记忆。②发展式 如高中生物学蜜蜂的生殖可用发展式板书表示便于学生记忆。③比较式:如植物单、双子叶种子的异同可用比较式板书表示帮助记忆。④展开式 如高中生物学变异的种类、遗传的变异、染色体变异、染色体数目变异、整倍体、单倍体、二倍体、多倍体、非整倍体、单体、缺体、三体、四体等系列知识可用展开式板书表示便于学生记忆。

(2)黑板画的直观记忆:如初中植物根尖的各部分结构不是固定不变的,而是按着原来的顺序向前推进发展的,可用黑板画图示帮助学生记忆掌握。

(3)挂图或模型的直观记忆:如自制简易染色体示意模型在磁性黑板上演示可使学生直观理解同源染色体、非同源染色体、姐妹染色单体、非姐妹染色单体;有丝分裂中染色体行为;减数分裂中染色体行为、联会、四分体及同源染色体中的非姐妹染色单体的交叉互换;自由组合规律的实质、多倍体产生的原因、非整倍体产生的原因等知识。因为通过模型演示可“变”静“为”动,“变”抽象“为”具体,“变”枯燥“为”兴趣,“变”难“为”易,使学生学有兴趣容易记,记得住。

(4)演示实验的直观记忆:如演示瞳孔反射、膝跳反射、眨眼反射;用两个热水袋示意两个保卫细胞演示气孔开闭机制等。简单易行的演示实验既提高了学生学习兴趣,又可直观地巩固学生的记忆,也有利于教学效果的提高。

4. 选择最佳的复习时间引导学生思考记忆

心理学实验告诉我们,在没有复习的情况下,毫无意义的音节材料 20 分钟就遗忘百分之四十,过一小时,遗忘一半以上,过一天,遗忘三分之二;以后,遗忘的速度就慢下来了。我在授课时学后复前,复习课时,复前带后、复后携前多次重复,让学生在思考中记忆。如植物学讲到“根对水分的吸收”原理时,复习前面“细胞的结构”知识,是让学生思考记忆“细胞结构”知识的最好机会。又如总复习细胞器中核糖体组成 50% 的 RNA 时,可通盘归纳一下 RNA 的种类,分 mRNA、tRNA、rRNA,还可复习带出我国在 1981 年人工合成 tRNA—酵母丙氨酸转运核糖核酸在探索生命起源方面的贡献;核糖体是合成蛋白质的唯一场所,可重忆中心法则的“转录”和“翻译”的过程,核酸、DNA 双螺旋结构和碱基互补配对原则, DNA 特性等知识。最佳复习时间记忆知识可使学生加强记忆。

总之,自觉记忆、理解记忆、直观记忆、思考记忆在生物学教学中的运用大有潜力可挖,有利于学生对生物学知识的记忆,有利于获得可观的教学成果。如我校高中生物学会考连续四届及格率 100%, A 级最多的一届占 35.9%, B 级最多的一届占 42.2%。初中学生参加生物百项科技活动主要项目——“全国青少年卫星搭载番茄种子实验”活动,

获上海地区优秀科学实验三等奖。

□记忆信息加工论在生物学教学中的应用

自从艾宾浩斯开创现代记忆研究以来,记忆一直成为心理学家最感兴趣的课题之一。记忆是智慧的仓库,生物学知识和技能的获得以及生物学能力的形成,都离不开记忆。记忆的信息加工论是目前较为成熟并广为人们接受的理论,华东师大课程教材教法研究所胡继飞老师介绍了这一理论在中学生物学教学中的应用:

1. 记忆信息加工理论的一般概述

学习和记忆信息加工理论,把记忆过程分成感觉记忆、短时记忆和长时记忆三种不同的记忆系统。一般认为信息加工过程如下:①外界信息通过感官进入感觉存储器,信息在这里的时间极短,但容易极大。其中被注意的信息被转入短时记忆或直接进入长时记忆中,未被注意者立即消失。②进入短时存储器的信息经过保持性复述便转入长时记忆中,未被复述者在15至30秒钟后消失。短时记忆信息存储时间较短,容量也仅为 7 ± 2 个组块。信息存储形式已不同于原来感觉到的形式,要进行代码变换,并与其它信息发生联系。③进入长时存储器的信息能被长期保持下去。长时记忆中的信息也可能被重新提取出来,转入短时记忆中与其中新信息相联系。有些信息也可能因消退、干扰和强度丧失而不易被提取。这种信息加工的流程圖可表示如下:



2. 信息加工论在生物学教学中的运用

生物学科概念多,需要记忆的内容不少。学生对生物学知识和技能的学习、记忆过程,也是一种信息加工过程,这就要求生物学教学注意以下几方面:

(1)要重视唤起学生的“注意”。来自教科书、教师或标本、模型、图片等教学媒体的生物学信息,通过感官大量涌入学生的感觉存储器,但只有那些被注意的部分能保持下来并转入短时记忆中。因此,凡

是能促进注意和知觉的方法,都能促进学生的生物学学习和记忆。

①明确学习任务,突出重点和难点。注意的能量是有限的,感觉记忆中大量的生物学信息不可能同时全被注意到。教师在教学过程中,要使学生明确学习生物学科的目的意义、每章每节的作用和应达到的要求,指出教材的重点和难点及可能遇到的困难,使这方面的生物学内容消失之前就能受到注意。例如,教师在示范“显微镜的使用”时,要时时提醒学生注意操作的关键和难点,排除多余的动作。

②调动情绪,培养兴趣。学生注意的发生与保持,均以一定的兴趣和良好的情绪状态为条件。有趣的生物学故事(如光合作用、病毒的发现过程)、恰到好处的比喻(如把细胞膜主动运输比作河上摆渡)、生动形象的直观(如活动教具、科教片)等,都能唤起学生的直接兴趣和情绪反应。有经验的生物教师更注重培养学生对生物学的间接兴趣,让学生明白生物学科的重要性,真实地看到和体验到生物科学能够解决工农业生产、医学、环境、人口、国防和日常生活中的许多实际问题。

③创设情境,启发思维。根据学生已有的认识水平,创设问题情境,引导学生发现矛盾,产生适度的疑虑和困惑以激发探究心理,唤起学生的有意注意。例如,家鸽输氧能力强,产热多,加上体表有羽毛保温,飞行中的家鸽体温不是会升得很高吗?植物通过根部吸进水分然后又通过叶面大量蒸发掉,何必多此一举呢?在这些矛盾面前,学生会产生一种非弄清不可的期待心理,并迫使自己去阅读和思考。在此过程中,学生的注意力一直指向教学内容。

④扩大对象特征。强度、大小、颜色、音量的变化是能引起注意的刺激特征。模型或挂图的放大和颜色变化、电动模型的声光控制、板书字体和颜色变化及教师声音的升与降,都能引起学生的定向注意。

(2)扩大和提高短时记忆的生物学信息量。感觉存储器和长时存储器的信息容量都很大,短时存储器的容量却很小,信息停留时间也较短。因此,研究短时记忆对提高整个记忆的量 and 速度有重要意义。根据短时记忆的功能性特点,生物学教学应注意:

①讲课速度不能过快,要留给学生复述的机会。如果要使短时记忆信息长期保持,必须运用复述使之转入长时记忆。复述有两种,一种是简单复述,如反复看某个生物插图、重复操作某个实验步骤、用内部言语复述某个知识点;二是整合性复述,即对短时记忆中的信息进行组织,与其它生物学信息相联系,例如学习“减数分裂”时,需从长时记

忆中将有关“有丝分裂”的信息提取出转入短时记忆,使两者的有关信息发生作用。这就要求教学保持适当的速度,太快时,原来的信息将来不及复述就被新的信息给“排挤掉”。

②将生物学信息组块化,扩充短时记忆的信息量。尽管人们记忆能力的个体差异很明显,但就短时记忆容量而言,几乎每个正常人都是 7 ± 2 个组块。提高组块水平,优化组块方式,是提高短时记忆水平的先决条件。例如,植物生活必需的16种元素,如每一种元素作为一个组块,则有16个组块,如按谐音将每三个元素作为一个组块,则仅有5~6个组块。组块化操作有两类:一是时空组块,即把那些在时间或空间上接近发生的单个项目结合成一组,如板书及教具的组合;二是意义组块,即在意义上将若干项目联结起来,如生物学中众多的名词概念,可以按意义相近或相关组成概念组,动植物的内部结构也可以按系统或器官进行组块。

(3)丰富学生的生物学知识经验,并使之结构化和经常加以提取运用。长时记忆是信息的后备库,其中的信息必须调入短时记忆中才能发挥作用。长时记忆与短时记忆中的生物学知识的关系,就如同手上正读着的书与书库中的存储的书的关系,手上读过的书必须送入书库保存,书库中的书只有拿到手上才能使用。

①提高加工水平,促进生物学知识在长时记忆中的保持。生物学知识要长期保存,仅靠单纯的复述是不够的,还必须进行深度加工。一是利用双重编码,即同时赋予语义编码和形象编码。如水螅神经网络的教学,在让学生从逻辑意义上理解网状神经扩散性传递信号的道理的同时,要让学生亲用手用探针刺激水螅任何部位,观察全身收缩反应,那么这一知识点就以语义和表象相联系的形式存入长时记忆中。二是利用知识结构和网络,这是已为广大生物教师所认识和运用的一种重要而有效的方式。

②充分发挥原有生物学知识经验在学习和记忆中的作用。记忆的关键不在于存储而在于提取。生物学原知识存储在长时记忆中,必须激活并提取出转入短时记忆中才能促进新的学习和记忆,才能参与到知识的组块化过程中来,原知识的提取需要一定线索,生物学教学中这种线索主要是通过表象和知识结构来实现的,提取方法有很多,如提问、教具、手势、实验操作,都能提供一定线索。一般来说,原知识被调用越多,它从长时记忆向短时记忆转化就越顺畅,原知识不仅要经常用来同化新知识,而且要经常用于工农业生产和日常生活实践中。

当然,生物学学习和记忆的信息加工是一个很复杂的过程,本文仅

是择其主要而论之,在具体的生物学教学中,教师不但要加强有关的教学法研究,还要加强有关的学法指导,用通俗易懂的形式让学生掌握有关记忆规律,以求教与学的最佳配合。

□生物练习中的“高原现象”及其克服

1. 什么是生物练习中的“高原现象”

所谓“高原现象”,就是指在技能形成过程中的练习中期,出现暂时的停顿现象,这就是练习曲线上所谓的“高原期”。这时,曲线保持一定的水平而不上升,或者有些下降。但是在高原期之后,又可以看到曲线的继续上升。学生作生物练习时,也会出现此现象。

2. 为什么会产生生物练习中的“高原现象”

产生这种现象的主要原因有两个:

首先是旧的动作结构和完成动作的方法必须改变,而新的动作结构和完成动作的新方法尚未建立。具体表现为学生还没有掌握新的知识结构和解题方法,教师也没有给学生以学习内容的方法指导和一定的技能训练,所以会导致成绩难以提高。

其次是学习者主观状态的变化。如学习兴趣下降,或对学习产生厌倦情绪,或疲劳、疾病等也会导致出现高原现象。学生开始学习生物时,情绪比较饱满,学习兴趣浓厚,练习比较认真,练习曲线直线上升;而到后期,随着学习内容增多,可利用的旧知识经验和技能的成分相对减少,需要建立新的联系逐步增加,需要使各动作协调一致,导致困难增多,以致兴趣淡薄,情绪低落,因而在多次练习过程中,总是出现这样或那样的错误,成绩始终上不去。

3. 如何突破生物练习中出现的“高原现象”?

福建省松溪一中陈英水老师总结介绍的方法是:

(1)进行有目的、有指导的练习。明确练习的目的和要求,可以增强练习动机。提高自觉性、主动性。例如,在讲完减数分裂后,我要求学生回答下列几个问题:

①减数分裂的主要特征是什么?它与有丝分裂有何区别?

②减数第一次分裂与减数第二次分裂有何区别?减数第二次分裂与有丝分裂又有何区别?

③假定体细胞染色体数为 46 个,则有丝分裂和减数分裂过程的各个时期中,染色体数目、DNA 含量、染色单体数分别是多少?

④精子和卵细胞的形成过程中,有何异同?

⑤从减数分裂和受精作用来理解有性生殖过程中染色体数目的规律性变化与遗传和变异的关系?

学生回答这组问题时,头脑里不仅要有有丝分裂和减数分裂过程的图解,而且还要进一步分析、综合,才能准确完整地回答。因此,这组题既考查了学生细胞分裂的基本知识,又考查学生灵活运用知识和分析问题的能力,同时又促进学生对细胞有关内容的进一步理解。

(2)要注重学习技能的练习。在生物教学过程中,教师不仅要让学生知其然,而且还要知其所以然,做到举一反三,融会贯通。在练习过程中,有的学生只注重答题速度,却没有细心分析,以致出现失误。

例如,基因型 Aa 的植物体产生的♀、♂配子间的比例是()。

A. ♀:♂=1:1 B. ♀A:♂a=1:1 C. ♀:♂=3:1 D. ♂>♀

该题正确答案是 D。然而至少有一半学生却是选 A。原因是他们把配子♀、♂比当成是生物个体的♀、♂比了。即使是生物个体的♀、♂比也不一定都会接近 1:1。何况是配子呢?因为至少我们知道,减数分裂的结果,1 个精原细胞产生 4 个精子,而 1 个卵原细胞才产生 1 个卵子。

再如,细胞膜的结构特点和特性是什么?

该题学生也极易搞错,教师要给学生作学习技术性的处理,上课时,明确指出细胞膜的结构特点是指其流动性,而特性则是指其是一种选择透过性膜。同时,还可用另外例子让学生练习,如①用不同颜色的荧光染料分别处理培养在 37℃ 的人体细胞和小鼠细胞,让其膜蛋白分别染成不同的颜色,然后把这两种细胞培养在一起,通过特别处理后,放在荧光显微镜下观察,就会看到:人体细胞和小鼠细胞接触处的膜先溶解,两细胞逐渐融合成一个细胞,在此过程中,被染成不同颜色的膜蛋白逐渐相互混杂并均匀分布开来。上述实验证明____。(答案是:细胞膜具有一定的流动性)。②实验表明,脂溶性物质(如维生素 D)可优先通过细胞膜进入细胞,原因是____。(答案是:细胞膜的基本骨架为磷脂双分子层)。③红细胞放在 1% 的 NaCl 溶液中,外形皱缩;放在 0.3% 的 NaCl 溶液中,将发生膨胀;放在 0.9% 的 NaCl 溶液中,形态正常。上述现象说明红细胞的细胞膜是____。(答案是:一种选择透过性膜)。通过这样练习,学生对细胞膜的结构、结构特点和特性加深了理解和提高了辨析能力。

(3)要适当分配练习的次数和时间。练习的次数和时间与练习的效果并不一定成正比例关系,要根据技能的简单与复杂的程度,适当

分配练习时间和次数,才能收到较好的练习效果,突破“高原现象”,否则,急于求成、练习过多,把学生搞得疲惫不堪,得不偿失。

(4)要充分利用反馈的强化作用。学习者可以通过下列两种方式获得反馈信息:①是活动本身显示的结果,如实验中,教师要求学生画有关的图(如有丝分裂各时期染色体形态、数目变化图、衣藻图、血细胞图等),学生画得是否正确,自己把课本打开,一看便知。②是教师告知学生成绩并给予评价。

(5)练习的方式要多样化。生物练习的方式是多种多样的,有课堂练习、家庭作业、单元测验练习(形成性测试题)、综合练习题(水平性测试题)、跟踪教学反馈练习等。这些练习又以填空题、选择题、读图分析题、看图回答题、分析说明题、实验题等多种题型来训练。练习方式多样化,不仅可以引起学生的兴趣,保持学生的注意,而且还能培养学生在实践中灵活运用知识和技能的能力。

(6)尽力克服生物练习过程中的一些心理障碍因素

①要促进生物知识学习的正迁移,纵向发展深度,横向发展知识联系,自觉注意负迁移的影响。如讲“体内细胞的物质交换”时,先让学生回忆初中生理卫生内环境和体液调节的概念及消化吸收、呼吸、循环、排泄等内容,随后分层设计一些问题引导学生思考:

A. 什么叫体液、细胞内液、细胞外液、内环境、组织液和体液调节?

B. 体内细胞的物质交换与哪四大人体系统密切相关?它们之间有何联系?枢纽是什么?

C. 体内细胞怎样获得 O_2 和养料并把 CO_2 和其他废物排出体外?

这一系列问题促使学生把有关知识有机地结合起来,既实现了知识的正迁移,又克服了负迁移。

②要防止学习过程中的倒摄抑制和前摄抑制。生物练习不能过分集中,要循序渐进,不能操之过急,要注意生物练习过程中的休息,让已学过的知识在头脑中有一个消化吸收和巩固的机会,这样才有旺盛的精力去做生物练习,减少失误,提高成绩。

③要注意定势的作用。所谓定势是指人在解决一系列相似问题之后会出现容易以习惯的方式解决问题的倾向。思维定势有时可以促进问题的解决,但有时阻碍问题的顺利解决。例如,高中生物乙种本 P. 31“生物的种类不同,细胞中染色体的数目也不同。”这句话学习时,倘若讲解不清楚,势必绝对化,形成思维定势。因为实际上,细胞中染色体数目,在不同种生物中是可

用题型训练

以相同的,而且这种例子是很多的。再如某双链 DNA 的 A 含 16%,求该 DNA 中的 C+T 的含量。该题学生往往习惯地根据题目中提供的 16% 一步一步地去推算。实际上,DNA 双链中呤含量总是等于嘧啶量的,因此。C+T=50%。

第二部分

3+X·生物解题能力的分类培养与训练

□义务教育生物学教材的特点与能力的培养

义务教育是国民基础教育。义务教育初中阶段有关能力的培养目标是：“掌握必要的文化科学技术和基本技能，具有一定的自学能力、动手操作能力以及运用所学知识分析和解决简单问题的能力，初步具有实事求是的科学态度，掌握一些简单的科学方法。”新编教材充分体现了义务教育的性质和特点，把教育性、思想性、知识性、趣味性、可读性和实验性融为一体，编排新颖，形式活泼。强调通过科学方法训练，培养学生的科学素质。新编教材以实验、观察为主线，以现代教学理论为指导，变“结论式”为“探索式”，使实验、观察、思维、获得新知识几方面有机结合，有利于培养学生的学习兴趣，拓宽知识，提高能力，发展特长，并具创新精神。

江苏省南京市第十四中学周长信老师总结根据新编教材的特点，在能力培养上采取了以下几点做法：

1. 充分利用直观教具和实验，培养学生的观察能力

观察能力是人们全面、深入、正确地认识事物的一种能力。观察法是科学研究的基本方法，观察是人们获得感性知识的重要途径，是有目的的运用各种感官了解周围环境或某一事物的一种知觉过程。通过观察可以激发学生的学习兴趣，启发学生的学习主动性，形成实事求是的科学态度。新编教材在编排顺序上，多是以观察入手，这不仅符合学生从感性到理性，从现象到本质的认识规律，也有利于教师进行启发式教学，满足初中生的好奇心和求知欲。根据新编教材的这一特点，在试教过程中，我们要求自己堂堂有直观教具，力争课课有实物，人人能观

察,让学生亲眼看,亲手摸,亲自分析研究。例如,在上种子、根、叶、茎等章节时,我们课前发动学生收集了很多种子、根、叶、茎等实物。课堂上,在教师的引导下,学生们首先观察它们的外形,然后进行解剖观察,同时教师对照挂图结合实际进行分部讲解,使学生很快掌握了它们的结构名称及其特点。再如,在讲水绵的形态结构时,我们除了使用挂图、实物外,还自制了一个水绵细胞立体结构模型来讲述。这不仅使学生一目了然知道水绵的液泡、细胞质、带状叶绿体和细胞核的位置关系,而且又解决了水绵细胞立体结构及叶绿体在细胞中螺旋状排列这一难点,从而激发了学生的兴趣,调动了他们的积极性,使课堂教学收到了事半功倍的效果。经当堂测试有91%学生成绩达到80分以上。由于我们重视了直观教具和实物教学,使学生的学习兴趣有所提高,观察能力有所加强,不仅能在教师的指导下观察,不少学生还能主动到野外观察。到“中山植物园”参观时,有的学生带“生物辞海”查阅,并在笔记上记录。回来后,写观察日记与小论文,刊登在校《生物园》小报上。

2. 创造条件,培养学生的实验操作能力

实验操作能力对学生掌握基本技能和发展学生的思维具有重要意义,也是培养创造能力的必备条件。新编教材突出地体现了实验的重要性,它不仅将实验指导合理地编排到有关章节的课文中,而且增加了很多实验操作过程的示意图,比原教材增加了学生动手机会37次,并使实验指导成为教学内容的重要组成部分。从而加强了实验操作能力的培养。

对教材所规定的实验,我们的做法是:有条件要上,没有条件创造条件也要上,要充分利用现有的实验条件,发展当地资源优势,就地取材,保证学生手中有实验材料,决不让学生错过每一次动手的机会。例如,讲到种子、根、叶、茎等实验时,发动学生自己收集材料,组织学生制作各种教具模型标本,改制原挂图为活动挂图,绘制图表、幻灯片等。对于“动手”栏目内容,让学生在课外活动时间或在家中独立进行科学小实验。在实验过程中,我们采用了边观察边实验边讲解的教学方法。每次实验,除教师应做好规范演示外,在学生动手实验过程中,对学生提出严格的要求,这是培养学生实验操作能力的关键。我们还根据不同实验进行引导启发,对操作比较麻烦的实验,首先简要归纳出操作过程,对比较复杂的实验(如绿叶在光下制作淀粉的实验)将整个过程化整为零,分部操作,对难度较大的实验(如徒手切片等),首先进行操作演示,对仪器器具不够的实验,向物理、化学仪器室借用(如酒精灯、试管架等);实验室不够用时,在优先保证新教材上课使用的前提下,统一安排其它年级的实验。总之,这样就保证了人人动手,亲自操作。既有利于学生学习兴趣的培养,也能使学生更

好理解实验过程中的现象和生物学基本原理、规律。此外,我们把自制教具作为实验教学工作中的一项重要内容,它对开展第二课堂活动,开发学生智力和想象力,培养学生动手能力,巩固学生课堂所学的知识,弥补教学仪器的不足和对学校现有仪器进行改进和补充起了积极的作用。

3. 充分利用教材中新栏目和插图 培养学生的自学能力

自学能力是指学生在已有的科学文化知识的基础上,运用正确的学习方法,独立掌握和运用知识的能力。新编教材几乎每节都有插图,每章都有“课外读”。引言具有一定的吸引力,课文叙述生动、有趣,并增加了许多新栏目和插图,对学生多启发、多设问,要求学生多观察、多动手、多思考、多讨论。这样不仅能激发学生主动阅读,吸引学生通过自学拓宽知识面,引导学生不断探索,而且增加生物课的吸引力,使学生变被动学习为主动学习,培养了学生的自学和思维能力。我们充分利用新编教材的这一优势,加强以学生的自学和思维能力的培养。例如,在讲《根的结构》一课时,教师拿一株带根的小麦幼苗说,你知道书上的插图是根的哪一部分吗?请同学看图。学生通过看图获得一些初步知识,在教师的讲解时,学生围绕插图认真听讲,并结合观察实物,力求将自己没看明白的地方弄明白。这样不仅可以集中学生的注意力,而且可以帮助学生记和理解,并启发学生积极动脑思考。因此,我们在教学过程中,多是让学生先识图,然后再讲解有关知识,再观察实物,采取精讲多看(看图—讲解—观察实物)的方式,收到了较好的效果。

□生物课堂教学中的能力培养

能力是“自我获得知识的手段和源泉。”上海市育群中学 霍赛玉老师总结介绍在教学实践中通过以下几点,多方面、多层次逐步培养学生的能力:

1. 培养自学能力

由于我校招收新生是按地段录取和,因此,大部份学生学习习惯较差,不善于阅读教科书,缺乏“读书”的习惯,自学能力很低。为了提高教学效果,我在教学中首先抓好预习,提出新课的重点、难点,联系讲解已久的与新课有关的知识进行复习。例如,“受精和果实种子的形成”一节,为了讲精“双受精”这个知识重点、难点,课前我要求学生带着“花粉”是怎样萌发的?什么叫花粉管?胚的结构是怎样的?等问题,通读有关课文,使他们在课前

对这些问题有所认识,有所了解,带着问题上课,自然就更为专心听讲。通过课堂上进一步的提问,什么是受精?受精的过程是怎样的?经过启发,结合挂图(花粉的萌发,胚珠的结构等),花粉管受精电动模型的演示、讲解、观察,使学生有感性认识。然后,在此基础上,有重点地指导他们阅读课文。例如,受精的过程是:雌蕊成熟以后,柱头分泌出粘液,落到柱头上的花粉,受到粘液的刺激,就开始萌发,生出细管,叫做花粉管(出示挂图),花粉沿着柱头伸入子房,一直达到胚珠,在伸长的花粉管里有两个精子……。象这样两精子分别与卵细胞和极核相融合的受精现象,特称为双受精。接着再进一步的讲解,学生就比较容易理解和掌握“双受精”的概念及其过程,从而激发起学生的求知欲和学习兴趣,调动其学习主动性,在提高听课效果的同时,又培养了学生自学能力,这样就比较能达到逐步养成良好学习习惯的目标。

在教学中,我给学生讲什么,就争取给学生看什么。课堂上,我尽可能利用实物、标本、模型、挂图、剪贴图解等直观教具和演示实验,利用它们所具有的生动形象、立体感和真实感强的特征,要求学生明确观察的目的,然后能过仔细观察总体,从而引导他们观察其主要部分经此循序渐进的训练。这样的观察能使学生获得大量的感性知识,为理性的深入思考打下基础。学生的注意力、想象力、理解力等方面的能力也会因此得到相应的提高。

例如,在讲解“花的结构”一节。要求学生预习观察各种花的结构。授课时,先利用桃花、小麦花的模型进行拆装,让学生观察花的组成部分。随后分发新鲜桃花,要求着重注意雌蕊、雄蕊的构造,通过观察比较就很容易认识花的结构,了解雌蕊、雄蕊具有生殖的作用,是花的主要组成部分。

葫芦藓的生活史中苔藓植物一章的重点、难点,我利用磁性黑板、剪贴图解,边提出问题,边讲边演示,将抽象概念和过程,变为具体形象,讲解时便于学生一目了然,加深理解,有利于记忆。另外,在教学中我注意结合教材内容,引导学生观察周围的生物现象、日常生产和生活实际,应用所学知识来分析和解释这些现象。例如,向日葵的幼嫩花盘能够随着阳光转的原因;为什么藕断丝不断,落叶以及叶子到秋季变黄或变红的原因;水果成熟后为什么会由青、硬酸变得红、软、甜;园林工人整枝的原理和松土的原因;制熟的馒头、蛋糕和面包为什么松软多孔等等。这样一方面使学生直接观察和了解生物的一些生活规律,另一方面使学生知道生物与生产具有密切的联系。

3. 培养思维能力

对知识的理解,需要思维来实现。因此,在教学中,我注意最大限度地给学生创造积极思维的条件。

例如,在讲解“种子的萌发的条件”时,先向学生指出,种子在仓库里不发芽,但播种在疏松、潮湿的土地里,它就会萌发,这说明种子萌发需要一定的条件,那

么种子萌发有哪些条件呢?然后演示实验给学生看,并与学生互相讨论这个问题,最后水到渠成,让学生提出种子萌发要哪些条件的结论。讲授“根对水分的吸收”时,先给学生演示“细胞吸收水分”的实验,并结合“细胞吸收水分”的剪贴图讲解,引导学生分析细胞吸水和失水的实验结果,让学生思考(1)加入清水的萝卜上的玻璃管内的水柱为什么下降?(2)加入盐水的萝卜上的玻璃管内的水柱为什么上升?经过同学间的讨论,相互纠正补充,最终得出:当周围水溶液浓度小于细胞液浓度时,细胞就吸水,所以(1)管水柱下降;而当周围水溶液浓度大于细胞液浓度时,水分就从细胞中渗出,所以(2)管水柱就上升。对于解释《根怎样吸收水分》?这一问题,我出示有关挂图结合“细胞质壁分离、复原”的活动模型,运用刚才所学的细胞吸水原理,再引导学生一步步地分析讨论,由感性认识上升到理性认识,从而加深理解根吸水分的基本原理。进而又引导学生应用个原理去说明盐碱地为什么必须改良才适于种植农作物,给作物一次施过多肥会造成“烧死”的道理。同时联系日常生活中的现象:用盐腌菜,菜会软缩;把菜浸在清水里,菜会硬挺,这一事实,让学生用所学知识去解释,把知识灵活地运用于解决实际问题之中,引发学生学习生物学的兴趣,产生好奇心,激发求知欲,进一步培养和发展学生的思维能力。

除此以外,在教学中还要经常运用比较、对照的主线。比较是分析事物的基本方法,从比较中看到差异,这就有演绎,从比较中看到同一,这就有了归纳。通过比较、对照这一手段更能培养、提高学生分析、综合的思维能力。

□生物教学中的观察能力及其培养(一)

观察是一种有意的知觉,也是一种“思维的知觉”。观察能力是指全面、深入、正确地观察和认识事物的能力,表现在生物学科上就是要善于观察生物体和生命现象的细微变化和本质特征。华东师大教学法研究所胡继飞老师总结介绍的做法是:

1. 对观察重要性的认识—培养学生观察能力是中生物教学的重要目标

科学的学习要从观察入手,观察是获取知识的门户,学生获得知识的思维过程是:观察→直觉思维→想象→抽象思维→本质揭示。实践证明,如果一个学生具有较强的观察能力,他就有更多的机会获取知识,就更能从观察对象上发现事物的本质特征。

观察能力、实验能力、自学能力和思维能力是生物学课程的四项主

要能力目标,而观察能力的基础。培养观察能力是中学生物教学中能力培养的主要内容,应贯穿于整个中学生物学教学的始终,尤其是初一阶段。

观察能力和重要性直接体现在生物学课程的编订上。教材是对教学内容和培养目标的具体化,新编义务教育生物教材在内容和编排上保证了培养和发展观察能力的需要,突出了观察的地位。主要表现在:

①新教材在减少内容、压缩篇幅的情况下,增加了实验内容。教材安排学生实验 38 个、演示实验 18 个、观察 4 项,与旧教材相比,平均每课时增加 0.46 个实验观察内容。

②采用先观察后讲解的编排顺序。新教材以实验观察为主线,将学生实验写入正文中,改验证性实验为探索性实验。要求学生尽量多看实物,关于形态方面的教材一般写入“看一看,想一想”栏目,关于生理方面的教材一般写入“演示实验”栏目。每个栏目提出了具体的观察要求和思考性问题。

③图文并茂,插图数量增加、质量提高。凡是配上插图能有助于加强理解的内容,都尽量配有插图,连实验操作过程也图解化。有些插图取代了文字的地位,使得许多知识须通过读图获得。这样,新教材的插图数量大为增加,仅第一册(上)就有 300 余幅之多。

2. 观察能力的培养须建立在对学生的深入研究的基础之上

在教学三角关系中,学生是与教师、教材并列的一个“角”,是教学活动的主体。通过平时对初一、二年级学生的观察分析,我们认为影响他们进行成功的生物学观察的因素主要有:

(1)观察目的不明确和兴趣指向偏差。观察是有目的有计划的知觉,如果不知道要观察什么和通过观察要得到什么,其观察活动就有较大随意性和盲目性,初中学生知觉的无意识性和情绪性仍较明显,注意往往与兴趣联系在一起,容易被无关的内容所吸引。如有的学生在观察自制洋葱表皮细胞装片时,把注意力主要放在摆弄镜头和观察游移不定的气泡上,在观察永久装片时也主要是欣赏染色标本的色彩。

(2)观察的精确性和敏锐性较差。生物学观察是一种精细的观察,如细胞的显微结构甚至亚显微结构、草履虫活体的生理活动,需要观察者要有较好的精确性和敏锐性。而且,有些实验需要观察者的精确和敏锐来弥补手段上的不足,如通过移动玻片标本和转动目镜来观察判断杂质是在玻片上还是目镜上或物镜上。而初一、二年级学生的这种能力普遍较差。

(3)双基和观察方法上的障碍。 基础知识、基本技能和观察方法是观察能力形成和发展的基础。观察水绵和衣藻,学生必须具备细胞及其结构等有关知识,必须会使用显微镜,必须掌握“整体→局部→整体”的观察方法。我们曾做过一次统计。在观察洋葱表皮细胞实验中,42人有28人未观察到液泡,其中16人是由于没有控制好视野的明暗度或微调不到位,5人属于制片失误,7人则由于未弄清植物细胞的基本结构。

(4)观察仅停留在知觉水平上,缺乏抽象性、概括性和思考性。观察能力不是单一的知觉能力,而是一种多因素的智力结构,生物体和生命现象是复杂的,观察中应调动各种分析器协同活动,在知觉的基础上进行分析综合。许多学生常常把观察与思维割裂开来,不善于明辨主次是非。例如,观察枝条上的叶痕,大部分同学仅停留在叶痕呈半月形及其内有许多微小斑痕这种感性水平,只有极少数同学通过思考发现这些斑痕呈规律性排列从而推出它们是输导组织的端痕。

3. 观察能力的培养——以实验观察为主线组织教学,对学生进行多方位的训练和培养

《探索生物的奥秘》不仅是新教材“绪论”的标题,更是全书乃至每一堂生物课的指导思想。教师应充分发挥新教材的优势,以实验观察为中心统领整个生物学教学,将课内观察与课外观察结合起来,努力培养和发展学生的观察能力。具体教学应注意以下几方面:

(1)提高学生对生物学观察重要性的认识。 避免空洞说教,应渗透在具体教学过程中。一是利用生物学史进行教育,如达尔文、李时珍、童弟周等成绩显赫的生物学家是如何重视观察的,细胞、光合作用、青霉素、病素等生物学发现又是如何通过实验观察产生的;二是利用名言警句进行教育,如将巴甫洛夫的“观察、观察、再观察”用大幅标语贴在生物实验室前壁上,将达尔文的“我既没有突出的理解力,也没有过人的机智,只是在对事物进行仔细观察的能力上,我是超过一般人之上的”,让学生抄录在生物课本的扉页上,可以起到潜移默化的作用。

(2)以观察为教学先导,并制定具体观察要求,量化观察结果,尽量采用探索式教学,先观察实物或模型、图解,再进行知识讲解。 几乎每一课甚至每一个知识点都可以从观察入手,例如《有机物的制造——光合作用》一课就是从对一个学生实验和两个演示实验的观察开始的,再如“气孔”这一知识点也是从实验观察和对教材上极图七及插图 L—34 的观察开始的。在观察前教师必须帮助学生明确观察要求和观察程序,并将观察内容具体化和题

目化。例如《用显微镜观察植物细胞》实验,教材仅笼统地提“观察洋葱表皮细胞和番茄果肉细胞”的要求,教师必须使之具体化:①观察细胞壁、细胞质、细胞核、液泡并推测细胞膜的位置;②观察细胞与细胞间的排列关系、细胞的形状和大小;③比较洋葱表皮细胞和番茄果肉细胞的异同。

(3)培养学生随时随地勤观察的习惯。留心处处皆学问,生物学尤为如此。一次动物园参观或一次野外郊游,有的同学会从中学到不少生物学知识,有的同学则除了高兴了一回再一无所获。那么应如何培养观察习惯呢?一是在课堂教学中要多联系自然界和日常生活中的实际,以激起学生课后观察的冲动与好奇心;二是直接组织学生进行课外观察,如开展小课题研究、进行现场参观教学;三是利用乡土生物教材,让学生认识和关心本地生物资源及其经济、社会价值。

(4)加强观察方法的指导。生物学观察中常用的观察方法有:

①顺序观察:观察玻片标本时,应先用肉眼看一下标本和位置、大小、形状和颜色,有了大概印象后再放镜下观察。观察时一般先整体后局部、先外后里,有的还应按对象本身的发展顺序,如“根尖结构”须按“根尖”到“根毛区”的顺序观察。

②对比观察:比较就是在观察中区分客体,确定客体的异同,这是培养观察的精确性和敏锐性的有效方法。如异中求同——通过“草履虫”与“变形虫”形态结构的比较观察找出原生动物的基本特征;同中求异——观察“叶表皮细胞”时又要能把表皮细胞与保卫细胞以及保卫细胞、细胞壁本身不同部位的厚度进行比较,发现差别。

③表述观察:人的知觉形象通常是用词语表示的,用形象化的语言来表述观察对象,可以使学生在观察中更好地对现象进行分析概括。一方面,教师用形象化的语言来指导学生观察,另一方面,学生又应用清晰的语言来表述出自己的观察过程和观察结果。

④摹像指示观察:对复杂的观察对象和能力较差的学生,可以扩大需要观察的特征,用模型、挂图等摹像来帮助他们观察,以更好地辨别细微特征和复杂的结构。例如观察“草履虫内容结构”时,可以用模型或挂图作参照。这是因为初中生观察的抽象性和概括性较差,需要直观表象的支持。

4. 生物学观察能力的评价——对教师的教和学生的学进行诊断、激励和调节

目前还没有人对观察能力评价问题作专门研究。可以从以下两方面对学生的观察能力进行考察:①观察目的是否明确及观察的方法步

骤是否正确,②通过观察结果表现出来的观察的心理品质。观察的心理品质应包括观察的全面性、深刻性、敏锐性、精确性和持久性。全面性要求对事物整体与各部相互关系及事物过程多因素全面观察;深刻性要求对事物的本质和隐蔽现象进行选择性的观察;敏锐性是指对事物过程同时发生的多因子和稍纵即逝现象的迅速敏捷的观察;精确性就是要尽量减少观察的误差;精持久性则指对持续较长时间事物过程的连续观察。这五项心理品质是对生物学观察能力的全面要求,但具体到某一项具体的观察内容,则应突出其中一至两项品质特性。例如,对生态系统的观察主要强调观察的全面性和深刻性,对动物生活习性的观察则强调观察的持久性和敏锐性。当然,对观察心理品质只能通过其心理过程的外部表现即观察结果来考察。因此,对生物学观察能力的评价,我们可以结合具体的观察内容按前述两个方面设制相应的作业题,然后加以量化。不过,在评价方法上如何更好地将观察结果与观察过程结合起来,排除学生基础知识和基本技能等因素对评价的影响,仍需进一步研究。

□生物教学中的观察能力及其培养(二)

观察是人们认识世界,获取知识的重要途径。观察力是智力结构的重要组成部分。

在教学中,培养学生的观察能力,使学生养成良好的观察品质,尤为重要。吉林省通化县英额布镇中学迟广华、张鑫老师介绍的做法是:

1. 培养有意观察

观察是有目的、有计划的主动知觉活动。在引导学生观察时,要让学生明确观察的目的,有计划地进行观察。实践证明无目的的观察往往达不到预期效果,甚至会得出错误的结论。大家熟悉的豆芽菜,由于受习惯影响,大多数学生误认为豆芽菜是芽而不是根。

在观察种子萌发实验中,将学生分成甲、乙两组。甲组:提示学生注意观察种子最先萌发的是那一部分;乙组:不作任何提示。观察后,让两组学生公布其观察结果。甲组学生认为种子最先萌发的是根,而乙组学生多数认为是芽先萌发。根据他们观察现象同一得出不同结论这一事实,使学生认识到有意观察的重要性。

2. 学会定向观察

例:在观察蚯蚓实验中,教师根据观察的目的、任务提出具体问题,

引导学生进行定向观察。如 ①蚯蚓为什么属于环节动物?②如何区分蚯蚓的前端和后端?③用手触摸蚯蚓腹面有什么感觉?为什么有这种感觉?④蚯蚓运动时,哪端先移动?移动时有没有声音?等等。学生带着问题进行观察,可以激发学生的观察兴趣,提高观察的质量。

3. 掌握观察的程序和方法

在观察过程中,教师要教给学生观察的程序和正确的观察方法,提高学生的观察能力。

(1)整体——局部——重点。例:在观察根尖的结构时,先让学生观察一株植物根的整体,然后,观察根尖的显微结构,并指导学生自下而上观察组成根尖的四部分——根冠、生长点、伸长区、根毛区。最后再重点观察各部分细胞的结构特点,启发学生思考这四部分的功能以及与整体的关系。

(2)对比观察。对比观察有利于迅速抓住事物间的共性和个性,进而抓住事物的本质。

(3)比较相同结构。例:比较菜豆(双子叶)和玉米(单子叶)种子的结构,让学生找出它们的相同点和不同点。通过对比观察,学生很容易找出这两类种子的共性和个性,对于正确理解和掌握单子叶植物和双子叶植物种子的结构起到了良好的作用。

(4)比较易混淆的结构。例:根据学生对单叶和复叶分辨不清这一情况,让学生对比相应的单叶和复叶的实物进行观察,通过对比,学生找出了单叶和复叶的特点,区分了单叶和复叶。

(5)比较同一器官的不同时期。例:在观察根的生长过程中,为了让学生理解根的伸长主要靠根尖部分,观察时,在萌发的种子的幼根上画出几条等距离的横线,过几天,可见根尖上部变化较小,而根尖部分的横线距离明显拉长,这样就证明了根的伸长主要靠根尖部分。

4. 养成良好的观察品质

在观察过程中,由于学生的知识基础、个性特点和心理因素的不同,观察的效果也有很大的差异。有的学生只凭兴趣,走马观花,草率急躁,有的学生未按要求做,效果不佳。据此,教师应根据具体情况进行个别指导,有针对性地培养学生良好的观察素质。例:用显微镜观察植物细胞。个别学生把气泡作为细胞进行观察,这就需要教师及时指正。

在观察中,还应培养学生实事求是和科学分析问题的态度。如果学生在观察中发现意外现象,老师应指导学生查找原因。例:在光合作用需要光的实验中,个别学生发现,叶的遮光部分与不遮光部分经酒精处理后加碘都变成蓝色。经分析,这是由于叶片遮光不严所致。又例:在观察脊蛙反射实验中,有的脊蛙无反射

现象,有的脊蛙无任何刺激时四肢也到处乱扒。通过查找,发现出现上述两种情况的原因是:青蛙脊髓切除过多或青蛙部分脑未切除。这样学生便从中总结了经验,吸取了教训。

5. 指导学生整理和总结观察结果

观察后,教师要指导学生整理和总结观察结果,使之养成习惯。这样可以促进学生更认真细致地观察和积极地思维,从而有利于学生积累知识和把感性认识上升到理性认识。

□生物教学中的观察能力及其培养(三)

观察是一切真知灼见的来源,是学生认识世界的主要起点,是增长知识的主要途径,也是生物学教学的基本方法。对于学生来说,具有良好的观察能力,方可能较深地理解和掌握生物学知识。初中义务教育生物教学大纲明确规定,把培养学生的观察能力作为整个中学生物学教学过程中的基本任务之一,是具有深远意义的。因此,在生物学教学中要重视观察能力培养。福建省上杭县城郊中学张桂清老师总结介绍的做法是:

1. 重视引导学生画图

教师向学生讲画图是使学生的手、脑、眼耳多种器官共同活动,特别是眼的活动更多,既要看清教师的板画,又要画好自己的图,这样能紧紧抓住学生,使他们的大脑皮层一直处于兴奋状态,让他们充分利用视觉和听觉的感觉器官,从而排除了学生分心的因素,使他们在高度集中注意力的前提下,迅速、正确、巩固地获得知识。因此,生物教师在生物教学中要重视板画,并要求每个学生动手画图。对比较重要的板画要检查评分。而当学生画好了一幅图,高度紧张的神经能够放松,学生的喜悦之情是可想而知的,这样又会反过来激发学生认真观察板画和挂图的兴趣,从而可培养学生的观察能力。

2. 自采标本或实验材料

在做实验时尽可能让学生自己采集标本或实验材料。因为学生采集标本或实验材料的过程,本身就是一个观察认识过程,有相同材料或标本时还有一个认真观察和比较、择优选择的过程,让学生自己采集标本或材料,十分符合中学生好动手动脑好奇的心理。经常让学生走

出教室,到大自然中去采集标本或实验材料,学生就会对身边遇到的标本或材料发生浓厚的兴趣。而当学生对许多材料有了感情以后,就会反过来对它们更有兴趣,更加注意它们,这样也有助于学生观察能力提高。另一方面,学生在采集标本或实验材料过程中,不小心会被棘刺破手、被虫、蚊咬,被蜂叮,稍不注意会跌倒或被竹、木拌倒、刺伤等等,因此,学生对采集标本非常注意,也十分珍惜自己冒险、辛苦采集到的标本或实验材料,有些还会珍藏起来,他们在用自己采集来的标本或实验材料做实验时,就特别注意观察。时间一长,就形成了习惯,这样也可以培养学生的观察能力。例如:在讲花的种类、结构、花序、植物分类、叶的横切面实验材料、观察茎横切面实验材料等等都让学生自己到大自然中去采集,在采集前先有目的地向学生讲清采集什么、注意什么,如采集茎刺和叶刺、茎卷须和叶卷须、缠绕茎和攀援茎都尽量保持其自然状态,不要把卷须、刺搞掉,把地下茎的侧芽顶芽去掉,这样回来认真观察、进行比较时较有依据。茎、叶的横切面实验材料应选择哪种?生长哪一时期?植物俗名等等都要在采集前讲清楚,让学生有意识地去认识、观察、选择。

3. 多开展课外活动,且使生物教学和生物劳技实践课相结合

生物界是丰富多彩的,由于在生物课外活动和劳技实践课中学生独立活动比较多,在多数情况下,学生要自己动手操作、管理、要亲自观察、记录,还要自己动脑筋去比较、分析、综合一些情况和问题。他们在提出问题、综合分析解决问题。就可能逐步对生物科学发生兴趣,有利于培养观察能力和初步研究生物能力。除课堂上讲行生物教学以外,教师还可以成立生物兴趣小组,经常组织学生到野外进行生物科技活动,如采集动、植物标本,辨认动、植物等等。生物教学和劳技实践中课相结合,这些活动都可以为学生提供观察机会,对提高学生的观察能力有很大的帮助。例如,学校种花、种树、整枝、防病虫、辨认植物、制作叶脉书签、动植物标本制作、参观园林管理所等等。学生在进行以上多种形式的活动中,大自然中千姿百态的生物现象都会引起学生的好奇,比如:当天还是未开放的花蕾,通过浇水、施肥,几天后开成一朵大红花;当天中午花圃中的玫瑰发生了萎蔫,傍晚通过浇水,第二天早上起来一看,萎蔫的玫瑰叶又挺直了,恢复了生机;一株含羞草一经触动,就会合起来甚至下垂,象少女一般等等。为解答疑问,学生自然会对生物认真观察,希望在被观察的生物上找到正确答案。

4. 多置疑启发学生思维和引导他们观察

观察是和思维活动紧密结合起来的知觉过程。我在组织学生观察

时,会列出思考题,要求学生边观察、边思考,并启发学生在观察中发现问题和提出新的问题。例如,在指导学生观察青蛙形态结构时,就可以先列出下列思考题,要求学生带着问题边解剖、边思考、边议论,在实验结束前15分钟全班展开讨论。思考题可以这样:①青蛙的背面为什么是绿色?②青蛙的皮肤是干的还是湿的?为什么?③青蛙的齿和舌有什么特点?前肢与后肢有什么区别?④青蛙用什么器官呼吸?鲫鱼用什么器官呼吸?这说明了什么?⑤青蛙的心脏与鲫鱼的心脏有什么不同?说明了什么?⑥青蛙的肝脏与胰脏是合在一起的吗?鲫鱼的呢?⑦青蛙是雌雄同体的吗?鲫鱼呢?如果不列以上思考题,学生就不知道主要观察青蛙的什么,如果不在思考题中多问一个“为什么”,不跟鲫鱼比较,学生就难理解青蛙形态上的特点是与青蛙的生活习性相适应的,就难理解两栖类比鱼类进化、高等,两栖类是由鱼类进化而来的本质。

5. 重视有比较的直观教学

有比较才有鉴别,才能认识一事物与他事物的相同点与不同点,才能抓住事物的本质特征。教师在教学中可用比较法让学生观察两种或两种以上生物对象和观察的异同,加深他们对观察对象的特点的认识。例如,在讲茎刺、茎卷须时,教师除了采茎刺、茎卷须的实物以外,还可采前面讲过的叶刺和叶卷须的实物。先把两者混在一起,让学生认真观察并分辨,并当场提问,后小结两者的区别。通过教学,学生记忆深刻、效果显著。类似的还有根状茎与根、攀援茎与缠绕茎等等。

以上讲的只是在教学中培养学生观察能力的几种途径,在观察中还要十分注意培养学生观察兴趣。激发学生强烈的观察兴趣,是培养学生观察能力的先决条件和必要环节。①要介绍有趣的知识,创设观察的情境。②要引导学生注意观察自身或周围日常生活中遇到的生物和生命现象。③要引导学生观察实用性的生物和生命现象。

□生物实验教学中的程序观察法

如何通过实验教学培养和提高学生的观察能力?笔者认为,教师除了使学生明确观察目的,制定周密的观察计划,培养学生良好的观察习惯和品质外,还应指导学生正确的观察方法。生物实验教学中常用的观察方法有程序观察、对比观察、显微观察、解剖观察和生态观察。上海市徐汇区教育学院冯桂田老师分析介绍了培养程序观察的做法:

1. 何谓程序观察

在植物学实验中,常要求学生观察某些植物器官或植物体的形态结构,如观察茎的结构,观察水绵的结构等。在动物学实验中常要求学生观察某种动物的外部形态和内部结构,如观察蚯蚓、鲫鱼的实验。这些实验观察通常运用程序观察法进行。所谓程序观察就是指观察要有次序,先观察什么,后观察什么,必须做到心中有数。观察次序应该根据所观察的对象来确定。有的可以从整体到部分,或从部分到整体;有的可以从上到下,或从下到上;有的可以从内到外,或从外到内逐步进行。程序观察是生物实验中最常用、最基本的观察方法,教师应重视培养学生运用程序观察法进行实验观察的能力。

2. 如何指导学生运用程序观察法

学生学习和掌握程序观察法是有一个过程的。初一学生刚进行生物实验观察时,教师就应具体指导观察方法。比如观察植物细胞结构时,显微镜视野中出现许多连成一片的洋葱表皮细胞,学生不知从哪儿看起,教师要加以指导:先看洋葱表皮细胞的形态,再选择一个较完整、清晰的细胞看其结构。观察细胞结构时,要从外到里依次观察各部分结构特点,并思考各部分结构的作用。教师可以告诉学生这就是一种从外到内的程序观察方法。再比如观察植物根尖结构时,教师可以先要求学生用肉眼观察幼根及幼根上密生的白色根毛,在学生对幼根有一个初步认识后,再要求学生把根幼根切下来做成装片,放在低倍镜下观察,自下而上找到根冠、生长点、伸长区、根毛区,再逐个细致地观察每一部分细胞结构特点并思考与其功能的关系。这种先对整体有一个粗略的认识后,再把整体分成几部分,一部分一部分地逐个观察,从而对整体有一个完整的、全面的、正确的认识,就是一种从整体到局部的程序观察方法。在观察动物内部结构时,常用从上到下的观察方法。动物解剖后,体腔内各器官系统直接暴露,先看清内脏自然位置、形态后,再按顺序观察消化、呼吸、循环、生殖等系统。有时要把覆盖在上面的结构移开或除去,才能观察到下面的神经、排泄等系统。如果颠倒观察顺序,则要影响观察的准确性。

3. 程序观察中观察提纲的设计

为了帮助学生掌握程序观察法,教师可以设计较详细的观察提纲。观察提纲有问答式的,有表格式的,可以写在黑板上集中指导,或用书面提纲分散指导。例如,在指导学生观察水绵结构时,可以编写如下观察提纲。

①肉眼观察 水绵是什么形状的?手触摸有什么感觉?

②挑取二三条水绵,做成装片,放在低倍镜下观察?

A 先观察一条水绵:

注意观察水绵是否由多细胞构成,每个细胞结构是否相同。

B 再观察一个水绵细胞:

注意观察细胞核、细胞质、液泡所在的位置,叶绿体的形态和位置。

学生按观察提纲进行观察,不仅能明确观察任务,掌握观察步骤,而且了解观察程序,提高了观察效果。

再比如,观察草履虫内部结构的实验,可以设计如下的观察提纲。(见下表)

实验操作	观察与思考	记录与结论
吸取一滴草履虫培养液,放在载玻片上,在培养液上放几条棉花纤维,制成装片。	在低倍镜下依次观察食物泡草履虫结构: ①纤毛:主要观察纤毛是否等长,纤毛是如何摆动的。纤毛有什么功能?	草履虫表膜上长满____。 纤毛摆动的特点是____。
	②口沟:注意观察口沟的位置。	
	③食的泡:重点是观察的数量和运行情况。 食物泡是如何形成的? 食物泡大小是否一样?为什么?	把题中括号内错误的划去。 草履虫体内有(一个多个)食物泡、食物泡随细胞质流动,在体内移动时是(一样大,逐渐缩小)。
	④伸缩泡和收集管:观察它们的位置,伸缩泡和收集管交互胀缩情况。 每个伸缩泡周围有多少条收集管? 伸缩泡和收集管是如何交互胀缩的?	伸缩泡有____个,各位于虫体的____细胞质里,当收集管收缩时,伸缩泡就____。

这份观察提纲把观察方法、思考问题、记录内容结合起来,使学生能边观察边思考边作观察记录,有利于达到预定的实验目的。

经过一定过程的训练,学生初步掌握程序观察方法后,教师就应适时放手,让学生自己按照课本上的实验步骤或实验讲义要求,主动地运用合适的观察方法完成观察任务。这里值得注意的是,由于每个人的知识基础,个性特点,心理素质不同,学生在学习和掌握观察方法的过程中表现出不同的特点和不同的水平,教师一定要注意学生的个性差异,加强分类指导,有针对性培养和提高学生的观察能力。

□植物教学中的观察能力培养

能力是在人的生理素质的基础上,经过教育和培养,并在实验活动中吸取前人的智慧和经验而形成和发展起来的。它主要包括:观察能力、记忆能力、想象能力、思维能力、实践能力等。其中观察能力是众多能力的基础,人类的一切探究活动就是从观察入手的。无数科学家的发明创造才能正是在观察活动中诞生的。例如,发现抗菌素的先驱者——

美国的弗来明教授,就是在培养细菌的过程中,依靠敏锐的观察力才找到了青霉素的。当他获得诺贝尔奖金时,谦虚地声明:“我唯一的功劳是没有忽视观察。”可见,在教学中有计划、有目的、有组织地培养学生的观察能力,是获得自然界中各种生物体的形态结构和生理现象,认识生物体的各种生命特征,进一步揭示其生命本质的重要途径。贵州天柱民族中学吴展华老师就以下三个方面分析了在植物学教学中如何培养学生观察能力的问题。

1. 具备科学的观察方法

通过观察可以使学生获得大量的感性材料,从而加深对课本知识的理解。而具备科学的观察方法,则是培养和提高观察能力的第一步。观察的方法主要有以下五种。

(1)多面观察。在植物学教学中,教师可根据形式和内容统一的原则,充分发挥各种直观手段的作用,并有目的地将多种直观手段进行选择 and 组合,把它们系统化,使学生学会从各个不同的方面去观察和认识事物的本质属性及发展变化的全过程。例如,在讲到“花的构造”一节时,教师可以通过演示“桃花”和“小麦花”的挂图和模型,讲清一般花的几个组成部分,再配合板图或自制投影片,帮助学生正确认识花的形态结构。然后还要组织学生观察浸制标本(讲授花的结构时,正值冬季。须事先在春季和初夏将桃花和抽穗前的麦穗泡在75%的酒精中制成浸制标本)。挂图、模型、板图、幻灯片等,虽然都是很好的感性材料,但并非实物。而在通常情况下(练习、测验、考试等),学生所能看到的又多是各种图形。如果不将这几个方面有机地组织起来,对学生进行多面观察的训练,学生往往由于单感知而容易导致对事物本质认识的片面性。譬如,有的学生常常不易将图形与实物对上号,有的学生虽然认识了实物结构,但要求绘简图时,则又不能准确表达。这都是因为对事物的观察不细致、不全面的缘故。通过上述一系列规范化的观察活动,学生就能迅速、全面而准确把握花的结构以及桃花和小麦花的异同点、花的种类等知识。

(2)重点观察。在观察中,要把注意力集中到重点观察对象上,才能抓住事物的本质特征。例如,在观察“花的结构”时,对花的一般结构、形态、大小、颜色等作一般观察,而对花的主要部分(雌、雄蕊)应作重点观察,弄清雌、雄蕊的各部分结构,其中最重要的是花药和子房。花药里有花粉粒,能产生精子细胞,子房里有胚珠,能产生卵细胞。花授粉后通过受精作用就能够产生后代。这样学生就容易理解雌、雄蕊为什么是花的主要部分的道理,了解花对植物的繁殖具有重要的本质特征。

(3)顺序观察。引导学生按照由易到难、由表及里、由下至上或由上到下,由整体到局部、从宏观(肉眼观察)到微观(显微镜观察)的

顺序进行观察,便于学生迅速获得正确的观察方法和认知规律,掌握观察对象的形态结构特征与其机能的关系。例如,在观察“根尖结构”的实践中,引导学生按照从宏观到微观的顺序,首先观察根尖和根毛的形态特征,然后将其制成临时装片,放到显微镜下观察内部结构。再按照自下而上的顺序依次观察根冠、生长点、伸长区和根毛区。又如,在观察“花的结构”时,可以指导学生按照由下至上、由表及里的顺序进行观察。先看花柄、花托、花萼,再看花瓣,最后观察雌蕊和雄蕊。

(4)对比观察。有比较才有鉴别。比较观察生物体的形态结构生命现象等,常常可以使学生深刻地理解知识,清晰区分与鉴别不同的生物种类,易于系统掌握生物的内在联系与进化的规律性。例如,在讲到“花序的种类”时,把六种花序孤立起来,让学生识记,这是比较困难的。如果把六种花序的实物标本让学生进行比较观察,如下表所示。

花序的种类

$\left\{ \begin{array}{l} \text{有柄小花 (柄长成后等长)} \\ \\ \text{无柄小花} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{花柄着生花轴侧面} \\ \\ \text{花柄着生花轴顶端,呈伞状} \end{array} \right.$	花轴无分枝——总状花序
		花轴有分枝——复总状花序
$\left\{ \begin{array}{l} \text{直接着生} \\ \text{花轴侧面} \\ \text{直接着生偏平阔大呈圆盘状的花轴顶端} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{花轴无分枝} \\ \text{花轴有分枝} \end{array} \right.$	——穗状花序
		——复穗状花序
		——头状花序

通过对比观察,学生就会发现各种花序之间的内在联系。抓住其本质区别。对花序种类的知识学得轻松,记忆准确而深刻。

(5)连续观察。由于植物体各项生命活动的变化是一个连续过程,不可能在一定的单位时间内完成。因此,要观察某种生命现象的全过程,就得打破课内外的时间限制,进行不间断的连续观察,并及时做好观察记录,以便巩固和发展观察成果,提高观察能力。例如,我在84~87年期间的组织的生物课外科技活动小组,对“黄瓜嫁接南瓜”的课题进行了连续四年的实验。每年从播种后到嫁接、开花、结果的全过程,在历时三个多月的时间里,均以学生为主体进行连续观察,并对观察到的各种现象作了详细的记录。如分别对嫁接株和对照株中具有代表性的一个果实的生长情况作了重点观察记录。如下表:

最后写出了《黄瓜嫁接南瓜》的论文(该论文曾发表在《初中生之友》杂志上)。该项实验荣获1987年贵州省第二届青少年科技活动成果展览三等奖。此外,种子的萌发过程,根的生长过程等都需要连续观察。

记录 项目	对照株果实		嫁接株果实	
	长	最大胸围	长	最大胸围
观察 日期				
6月28日	9.5cm	9.5cm	12.5cm	10.5cm
7月1日	15cm	15.5cm	18cm	16cm
7月5日	16.6cm	16cm	20cm	20.5cm

如果教师长期坚持科学观察方法的培养训练,学生就会养成一种积极、主动、深入地观察事物的良好习惯。例如,在春游、夏令营等活动中,当看到各种彩蝶翩翩起舞于万紫千红的花丛时,就会兴致勃勃地运用已掌握的基础知识,去认真观察和手触品尝各种虫媒花的颜色、形态结构、气味和花蜜等现象,去进一步探索虫媒植物与昆虫之间极为复杂而微妙的关系。

2. 培养学生浓厚的观察兴趣

心理学家认为,兴趣可分为暂时兴趣和稳定兴趣,暂时兴趣带有盲目性和短暂性,因而不稳定的;稳定兴趣是通过亲自观察、实验、理解、思考而解决了某些问题所引起的兴趣,它有自觉性和持久性,是比较稳定的。

培养学生观察兴趣的方法多种多样,这里谈创设问题情景激发学生观察兴趣的过程。创设问题情景就是指利用学生熟悉的与教材有关的问题,主要是指学生囿于日常生活的习惯想法,在头脑中形成“经验”性的、片面的甚至是错误的问题。当他们接触到新的科学知识的时候,就会引起思想的矛盾,从而处于一种迫切要求解决矛盾的心理状态,因而能够激发学生的兴趣,促进观察能力的提高。

3. 观察能力是思维能力的基础

观察过程应与分析、综合、概括、推理等活动相结合。何况观察的本身就包含着看和想的意思。在观察中进行思维活动可以提高人们对事物观察的迅速性、完整性、真实性和理解性。如果不去有意识地提出各种启发性问题,不去引导学生开动脑筋,一面观察,一面思考,学生往往会当作任务,而敷衍了事,或者出现看热闹的局面。总之,引不起思

维活动的观察也就难与达到认识事物本质的目的。

例如,在演示种子含有水分的实验中,首先拿出一些小麦种子提问:“这种干种子含有水分吗?怎样用实验来证明?”让学生思考。然后拿出一支试管在酒精灯上烘烤一下,接着要学生观察,并问:“试管里有什么?”学生回答:“什么也没有,试管内很干净。”于是我向试管里放进23粒(1克重)小麦种子,再拿到酒精灯上烘烤约1分钟后,再请学生观察,并问:“试管内除了小麦种子外,还出现了什么?”学生仔细观察后回答:“在试管内壁上出现了许多小水珠。”我又紧接着提出:“试管本来是干净的,现在出现小水珠,请大家想一想,水珠是从哪里来的这说了什么?”学生经过思考后答出:“水珠是从种子中来的,说明种子里含有水分。”最后为了进一步说明问题,我将试管里的小麦种子倒出来,再放到天平上称量,重量减少了0.05克。由此使学生对上述结论确信无疑。使他们在活跃的气氛中很轻松地得出了正确结论。通过思维活动,学生就能牢固掌握知识,这样的观察活动显然是相当深刻的,不仅激发和提高了学生的观察兴趣,又培养和训练了学生的逻辑思维能力。

综上所述,在植物学教学中,要培养和提高学生的观察能力,关键是引导学生具备科学的观察方法,浓厚的观察兴趣,并将思维活动融汇于整个观察过程中,充分调动学生的感觉功能和大脑思维的积极性,从而提高学习效率。因此,研究观察能力的培养,是有重要意义的。培养学生观察能力的方法很多,上面仅是自己在多年教学中的一些浅陋的看法和做法,其目的在于求得专家和同行们赐教。

附 1 生物教学中的“听辨”能力的培养

生物教学中若只强调教师认真讲,学生注重听,而忽视同时注重学生“辨”的能力培养,生物教学效果仍然难以得到应有的提高。心理学告诉我们,听是以听觉为基础参与知觉形成过程的一种心理活动,它是一种简单感知过程,属于“感性认识”范围,而“辨”的却是在听的基础上对所感知到的事物作进一步的分析理解过程,是把感性认识上升为复杂、抽象的理性认识。俗话说得好,听的懂,还是辨的清。因此要注意“听”和“辨”能力培养,首先必须让学生养成对生物教学既认真“听”又仔细“辨”的良好习惯。龙岩第二中学卢仲兰老师具体讨论了有关“听”、“辨”能力培养的全过程。

1. “听、辨”能力的“细胞”水平培养——对概念的“听、辨”

生物学的概念是基础知识的基本单元,对概念的“听”、“辨”是基础。每当教师讲完或指导后,都要求学生积极思维,“辨”清概念的主要含意。如吸收概念,学生经思考就能理解吸收有二层意思,一是吸收必须有具体部位(是消化道上皮,而不是单指小肠绒毛);二是被吸收物质是进入血液和淋巴,不是组织液,也不是进

入细胞。

2. 听辨能力的“组织”水平培养——对图或图解的“听、辨”

图和图解是生物知识的高度总结和归纳。“听、辨”图和图解,不仅要看清楚白图,而且还必须辨得清图中知识的相互联系,这是听辨的重点。如甲种本图 35 胚珠的结构(示胚囊),通过指导,学生认真思考就可理解辨清此图:1. 不是胚珠结构而是雌蕊结构示意图(示子房、胚珠、胚囊等各结构)。2. 图中知识的内在联系有:①双受精是分别发生在胚囊中的卵细胞和极核;②授粉与受精不是一码事;③一粒胚珠发育成一粒种子;④种子的种皮具母本的物质,胚又是孢子体根源。因此种子各结构的基因型是不同的,种皮含母体体细胞的染色体,基因型,胚含母和父各半的染色体,新的基因型,胚乳是含母二份,父一份的染色体、新的基因型,所以正、反交胚乳基因型可能是不同的。

3. “听、辨”能力的“器官”水平的培养——对一课时内容的“听、辨”

听得进,辨得清一课时的内容,这是学好生物学知识系统化的关键。听辨的内容主要是让学生归纳、概括教师一课时教授的内容是什么,重点是什么、主线是什么,达到记忆中理解、理解中记忆。教师教授减数分裂一课时后,可在课内、课后让学生思考讨论,概括出减数分裂中的减数是对何而言(染色体数目),为何会减数(染色体复制一次,细胞分裂二次)。怎样减数(同源染色体分开)。何时减数(减数第一次分裂结束染色体数目减半)。DNA 分子数目减半发生在何时(减数第二次分裂结束)。

4. “听、辨”能力的“系统”水平的培养——对单元内容的“听、辨”

每一单元内的知识密切联系,形成相对独立的小知识结构体系,听辨每一单元是学好生物学知识的根本。人的大脑不仅要把每一课时听进的,初级辨别的内容信息储存起来(这就是单元内容的“听”)而且还要进行分析、整理、综合、达到知识的系统化掌握(这就是单元内容的“辨”)。如生物的变异单元复习就可让学生听辨 1. 与本单元有联系的且已学过的知识有哪些(1)基因自由组合、连锁互换与基因重组(2)DNA 结构与基因突变(3)碱基配对原则、中心法则与镰刀型细胞贫血症及其病因(4)减数分裂与染色体组。2. 本单元主要讲哪些内容,内在联系是怎样。(略)3. 列出知识结构的粗线条(略)。

5. “听、辨”能力的“个体”水平的培养——对教本内容的“听、辨”

实际上是对生物学各科的“听、辨”,是对各学科知识的掌握、运用,这是听辨能力的最高层次,也是听辨的目的。听辨的内容就是搞清本学科的知识结构体系及内在联系,使知识系统化、完整化。如高中生物教材的“听、辨”结果,就能对结论中生物的基本特征——七点内容有深刻的认识和理解及其引导深化的运用。

□生物学教学中分析能力的培养

一个人的能力包括多方面,如记忆能力、分析能力等等。教学实践

快,况且正在长身体时期,需要更多的原料。所以,青少年每天摄入蛋白质的量按体重计算又要较成年人多一些。由此可见,每人每天要摄入一定量的蛋白质。

通过上例说明,解答分析题的方法是,应先从题目入手,了解该题考查的知识点是什么?与记忆中的书本知识对照,该题直接说明的是什么?由些间接说明的又是什么?即题目→直接说明→间接说明。学生只有掌握不同类型题的解题方法,对所遇到问题的解答才能思路开阔。通过筛选,最后能用一种正确的方法去解一道难题,同时也就培养了学生的分析能力。

4. 习题新颖灵活:

为了巩固、加深学生已学的知识内容,课后一般都有一定的练习题,好的习题应该具备新颖灵活的特点。例如,讲完消化系统后,可出这样一道习题:“一个人到饭店要了一盘木须肉、二两白干酒、三个馒头,吃饱喝足后飘然离去。请你分析这些酒、饭、菜中的物质是怎样到达此人的体内细胞的”。

这道题考查的内容有:①、食物中能含有哪些成分?②、各种成分是如何被人体消化和吸收的?③、还有营养物质是怎样运输到内环境的?虽然此题的答案都是书中现成的生物学原理,但在问法上并不直截了当。这样的习题,学生乍看起来好象没学过,可仔细分析却又恍然大悟。这种具有多知识点障碍的新颖习题,正是锻炼学生灵活运用知识,培养分析能力的好途径。

5、考查层次拔高:

不同的内容,考查的层次有低有高,这理所当然。然而,同一个知识点的内容,最好也要从不同的层次加以考查。例如,胰岛素的作用是促O₂进血糖合成糖元,加速血糖的分解,降低血糖的浓度。如果问:“胰岛素的作用是什么?”这是识记水平的考查;如果问:“糖尿病发生的原因是什么?”这是理解水平的考查;如果问:“切除胰腺的狗尿引来了许多蚂蚁,原因是什么?”这是应用分析水平的考查。因为切除胰腺的狗,体内胰岛素缺乏,使血糖含量增高,大量的糖从尿中排出,即此狗患了糖尿病,而蚂蚁对糖具有趋化性,所以此狗尿才引来许多蚂蚁。

通过考查层次的逐步提高,能指导学生在自学时,对有些知识不是记住就算掌握了,而是要从多个角度去思考。就同一个知识点,能从哪几个方面出题,只有对知识做到较高层次的胸中有数,才能灵活将已有的知识运用自如,这才是对知识的真正掌握。如果经常对某些内容进行层次的拔高训练,就会逐步培养和锻炼学生的分析能力。

6、诱导学生设疑:

在多数学生已经掌握了生物学的基础知识和基本技能的前提下,教师要善于启发诱导学生,在原有知识的基础上多提几个为什么?例

如 生理卫生教材中提到 输血时 要以输同型血为原则。在这就可以诱导学生设问 经过一段时间的思考,有的学生提出 输同型血就绝对保险吗?如果说不保险 道理在哪呢?为什么有这些异型血不能相互输血呢?如 $O \leftrightarrow A$, 这样既能克服学生满足于一知半解的心理,又能培养学生自己去开动脑筋独立思考发现问题的能力。应该指出的是,告诉学生自己所提出问题的答案要先做出预测,然后与教师给的科学答案相对照,如果每节课都能诱导学生提出几个有价值的问题,对培养学生发展正确的分析能力肯定是有益的。

□生物教学中的想象力培养

人能够根据语言文字的描述、图解的描绘,在头脑中产生出没有感知过的事物形象,这就是想象。它是一种特殊的思维形式,想象力的发展是智力发展的一个极重要的方面,学生再造性想象的发展对他们学习科学文化知识起着重要作用,它是理解和掌握知识必不可少的条件。这是因为学校里的知识多半是通过教师、书本用词或图表、模型介绍给学生的,只有使这种介绍让学生在头脑里形成与概念相应的形象,才能理解和掌握知识,否则只能停留在机械识记的水平上。可见要求学生具有丰富的想象力,才能深刻地领会教材,系统和牢固地掌握知识。

教学中如何培养学生的想象力?苍南县第一中学郑乃汉老师总结介绍的做法是:

1. 形象比喻,启发想象:

学生在学习书本知识过程中,事事都要求他们去亲身体验或要求完全重现与所学新知识有关的事实是不可能的,常常借助于已知生动形象的启发,使学生形成一个奇妙而又真实存在的印象,丰富学生想象力。如讲解 DNA 的空间结构,可以把规则双螺旋结构,比喻成螺旋式的楼梯,两条主链是由脱氧核糖和磷酸根相间连接而成的长链,排列在外侧,好象楼梯的扶手,两条长链上的横档,代表一对碱基,排在内侧,好象螺旋式楼梯的阶梯。教学中这样的比喻,既帮助学生理解 DNA 空间结构的理解,又培养了学生空间想象能力。对于一些抽象难懂的概念,在教学中均可采用恰当的形象比喻,如讲解基因的概念,以及 DNA、基因、脱氧核苷酸和遗传信息之间的关系,可以把一个 DNA 分子比喻成一首很长的乐曲,一个个基因好似乐曲中的一个一个小节;每个基因中的脱氧核苷酸好比是乐曲小节中的一个音符,基因中不同排序的脱氧核苷酸包含着不同的遗传信息,犹如乐曲小节中不同排序的音符包含着不同的音调。这样比喻,启发学生对 DNA 分子、基因、脱氧核苷酸和遗传信息之间关系产生想象。又

如“染色体变异”一课,染色体组这个概念,只按教材上的文字进行讲解,学生对“染色体组”一词只是一知半解,特别对于书中“这一组染色体中的四个染色体形状、大小各不相同”这段文字不很理解。如果把果蝇的四对染色体比喻成四双不同款式或不同码数的鞋子,果蝇在配子形成过程中,细胞经过减数分裂,染色体数目减少一半,正如每双鞋子分开,结果四双鞋分成两组,每组四只鞋子,而这四只鞋子形状和大小各不相同。这种形象的比喻,不但加深学生对概念理解,而且丰富了学生的想象力。

2. 把微观结构用宏观的数字来表示,启发学生想象

人对客观世界的认识,是从感觉开始的,感觉是认识的源泉。想象也不是凭空产生的,人不可能在想象中无中生有,因此,启发学生想象,应利用学生已有的知识和经验,从而使学生产生对未感知事物的想象。

例如,启发学生对人体毛细血管结构特点的理解和想象,教师可以用宏观的数字来启发学生想象。毛细血管很细,管径只有8—10微米,数量多,它们互相联系成网状,布满全身,在0.5平方毫米的肌肉里,有1000条之多,有人估计人体肌肉里的毛细血管总长度约为4万公里,相当于地球的周长。毛细血管总面积很大,据估计约有6000平方米。又如在讲解小肠结构与吸收机能相适应时,教师可以用宏观数字来启发学生对小肠吸收面积大的理解和想象。人的小肠有5—6米,小肠的粘膜有很多环状皱褶,使小肠吸收面积增加了3倍,环状皱褶拥有大量突起的绒毛,使小肠吸收面积增加到30倍,每一条绒毛上的每个柱状上皮细胞游离面上又有1000—3000根微绒毛,使吸收面积增大600倍以上,实际吸收面积多达200平方米。此外在讲解肺泡、肾单位等微观结构时,其结构特点可以采用这种方法讲解。这种把微观结构宏观化的方法,可以启发学生对观微观结构的想象,从而达到进一步的理解。

3. 在直观教学中,启发学生从静态到动态想象

直观教学显然是传授生物学知识的重要手段,但是挂图、模型等直观教具教是静态的,而生物学是有生命的科学,它的重要特征表现在“活”字。因此,教学上在利用直观教具时,教师应重视启发学生从静态到动态想象,通过“死物”的观察,想象出“活物”的状态。

例如,在细胞有丝分裂教学中,教师常用挂图或贴绒教具讲解分裂各时期细胞核内部变化,使学生较直观地认识到分裂各期的特点。但是,由于挂图或贴绒教具只是静态地反映分裂各期特点,并对各期的特征典型化,难于反映活细胞分裂过程的连续性变化和分裂各期的真实情况。因此,教师在根据挂图讲解各期特点之后,可以提出:活细胞进行有丝分裂,其细胞内部变化情况与挂图中描绘的

各时期图案完全相符吗？”学生回答或教师自答：“不是的。”接着教师再提出：“那么活细胞内部变化的情况又怎样呢？”启发学生想象。尔后，要求学生在做有丝分裂实验时，根据分裂各期特点，注意观察细胞变化的真实情况，从而判断出各个细胞所处的分裂时期。这样不仅把细胞分裂知识学活，而且培养了学生想象力。

又如，在讲授动物胚的发育知识时，特别是讲“右旋”的像仍是“右旋”（如图9），凸透镜成实像，不论物体怎么个摆法，也不论放大或缩小，“右旋”的像仍是“右旋”（如图10）。

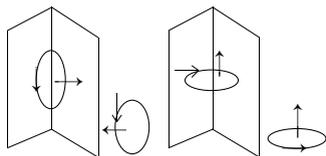


图8

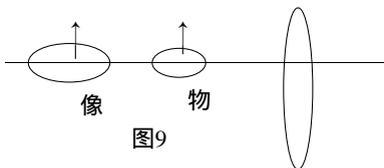


图9

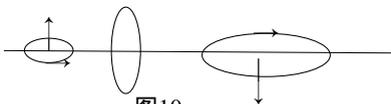


图10

当然，我们还可以对其它光具进行成象的讨论，限于篇幅，恕不赘述。

下表给出“右旋”在各种光具里成象的情况。

物	平面镜 成像	直角两 面镜成 镜	凸透镜 成像		凸面镜 成 像	凹面镜 成 像	凹透镜 成 像	
			实像	虚像			实像	虚像
右旋	左旋	右旋	右旋	右旋	左旋	右旋	左旋	左旋

则光具成像的序性见下表。

光具 成像	平面镜	直角两 面镜	凸透镜	凸面镜	凹面镜	凹面镜
序性	反序	正序	正序	反序	正序	反序

显而易见,空间中的物体的方向结构是三维的,经过一次(或奇数次)坐标方向,得到反序像,经过两次(或偶数次)镜面反射,改变一个(或奇数次)镜面反射,改变两个(或偶数次)坐标方向,得到正序像。经过透镜时,则不改变或改变偶数次坐标方向,得到正序像。根据这个规律,我们很容易判定一个光具组成像的序性,比如潜望镜,光经过两次镜面反射,得到的是正序像,又如反射式天文望远镜,光经过凹面镜反射一次,再经平面镜反射一次,再经过凸透镜成像,遇到的是正序像。

4. 结论

从上面的分析,可以十分清楚地看到,所谓“像序”是反映像与物的自身方向结构的一种关系,设物为右旋,如果像仍为右旋,则成像关系是正序关系,如果变为左旋,则成像关系是反序关系,像的序性不是人为的主观的规定,而是由光具本身决定的一种客观的规律,与物体如何放置、观察者如何观察均无关。

□生物教学中阅读能力的培养(一)

《九年义务教育全日制初中生物教学大纲》在“教学目的要求”中要求“学生在具有观察、实验和思维能力的同时,培养不断获取和运用生物学知识的自学能力”。阅读是获取知识的重要途径,阅读能力是学生自学能力的一个重要方面。如同其他能力一样,阅读能力不是自然产生的,而靠我们去训练和培养。阅读能力对于学生不但在现阶段有实际意义,而且对以后的深造及职后教育有重要意义。阅读能力的培养是语文教学的任务之一,因而语文课是培养阅读能力的“主渠道”,但这并不意味着生物教学没有培养阅读能力的任务。恰恰相反,生物学有它自身的学科体系和知识结构,需要相应的阅读方法和阅读习惯。这就要求我们在教学中,既重视基础知识的教学,基本技能的培养,也重视阅读能力的培养。

从生物教学的现状来看,许多学校,特别是农村中学,热衷于“讲”的生物教师还大有人在,“满堂灌”的现象还比较普遍,学生依赖教师“讲”的思想也比较严重。生物课用于“讲”的课时占了总课时的80%以上。如果学生具备了较强的阅读理解能力,那么充分利用学生的阅读理解能力就可以弥补我们“讲”的不足,并部分地取代“讲”所起的作

用。变以教师讲为主为教师讲学生读并重,可以体现以学生为主体教师为主导的思想,可以提高课堂教学效率。湖北省安陆市教研室丁兴坤老师分析了培养阅读能力的具体做法:

引导学生逐步认识和理解生物教材的语体特征是培养阅读能力的重要步骤。生物教材固然不是语文教材,但教材内容的说明和表达离不开语言,谁也不能否认生物教材属于说明文的范畴。既是说明文,就必然具备说明文的文体特点、文章结构,也必然要用到一些说明方法。生物教材在内容叙述上,普遍采用的文章结构有两种,即总分结构和并列结构。这两种结构不论在整体还是在局部都是大量存在。以《生理卫生》为例,从整体上讲,绪论部分介绍这门课程的主要内容、学习这门课的意义及学习方法等,对后面的章节起统领作用,使学生对这门课有个轮廓的了解。皮肤一章和八大系统对应的八个章节之间是并列关系。教材局部的内容与内容之间存在总分关系和并列关系的例子不可胜数。

总分结构和并列结构的普遍采用,不仅使叙述层次清晰,而且由于内容叙述上的先举纲后张目,使学生对某项内容先有轮廓的了解,然后得到全面的细致的了解,这是符合人的认识规律的。预习环节中应让学生了解编者的行文结构,把握编者的叙述脉络,复习中应让学生理出知识的系统树(即知识树,为东北著名语文教师魏书生首创)。这样有助于知识的掌握,也有助于阅读能力的提高。

生物教材的语体是说明文,用到的说明方法也是常见的说明方法,其中最突出的是使用图表法。生物教材上的图表较多,生物课本由32开改为16开的原因之一就是便于安排图表。图表不但可以增加文字说明的生动性、直观性和趣味性,而且许多图表本身就是要求掌握的内容。由于心理定势的影响,有些学生在阅读生物教材时,潜意识中只认为文字部分是要理解和掌握的,而不注意理解和注意插图及表格中所容纳的知识和信息。他们即使“看了”图表,也只是一种无意注意,因而也只能熟视无睹,考试中做与图表相关的题目时,往往失分较多,偏差较大。

引导学生运用语法中的某些分析手段去阅读,也是培养阅读能力的必要方法。运用某些语法分析手段,从生物教材的句和段中提出相关的知识和信息,一方面可以加深加强对教材的理解,另一方面也可以培养学生的自学能力和自觉运用语文知识的习惯。这样有利于知识的迁移,也有利于学科知识间的相互渗透。“语文是百科之母”,说的是语文对于其他学科的基础性地位。语文中的有关知识及方法对于生物

学的学习,是有实用价值的。例如:“生理卫生是研究人的生命活动规律和卫生保健的一门学科,它包括人体解剖、生理和卫生三方面的基础知识。”对这一句作语法分析:全句为一并列复句,由两个分句组成。前一分句为判断句,主干为“生理卫生是一门学科”,显然是说生理卫生的属性的;其中“研究人的生命活动规律和卫生保健”为动宾结构,说的是生理卫生的研究对象。后一分句中的“包括人体解剖、生理和卫生”也是动宾结构,说的是生理卫生的研究内容,从以上分析可提出对本学科两项有用的信息,一是生理卫生的研究对象,二是生理卫生的主要内容。又例如:“臂部的外上部没有大的神经和血管通过,所以常被选作肌肉注射的部位”。对这一句作语法分析:全句为因果复句,前分句为因,后分句为果。很明显,句子是说臂部外上部被选作肌肉注射部位的原因的。“大的”作“神经和血管”的定语,这个定语并非可有可无,如果删去,意思就会发生根本的变化。有“大的”,说明“有”神经和血管,若删去,就变成“没有”神经和血管了。事实上,臂部的外上方是有神经的,不然扎针时,我们怎么会感到疼痛呢?也是有血管的,不然头上发炎在屁股上打针怎么会起作用呢?

按照大语文教学的观点,语文教学和其他各科的教学是有联系的。学生有较强的阅读理解能力对学习生物学无疑大有好处,而在生物教学中有意识地运用语文知识培养阅读能力,不仅对生物教学有益处,也大大扩展了语文知识的应用范围,这种互促进作用是显而易见的。

□生物教学中阅读能力的培养(二)

阅读是人类获取知识,提高能力的基本途径。心理学研究表明:人类的视觉和听觉是吸收知识、捕获信息的重要门户(其中视觉占83%,听觉占11%)。可见视觉在人类获取知识中显得极为重要。因此,教师应加强阅读教学,重视学生的阅读,培养学生的阅读能力。黑龙江省桦南县第二中学丁德忠老师总结介绍的方法是:

1. 隐含未显内容,引导阅读

所谓隐含未显内容,即课文中无文字说明,而在插图中隐含,不易被学生发现,需经教师正确导向,使学生产生丰富的联想,方能从中找到的知识内容。如①细胞有丝分裂周期图中隐含着分裂间期经历的时间比分裂期长的问题;②光合作用过程图解隐含着光合作用释放氧均来自反应物的水中、葡萄糖、中的6个碳均来自反应物的二氧化碳、每生成一摩尔葡萄糖、需固定6个二氧化碳暗反应的卡尔文循环将循环6圈。

这些隐含未显内容是学生理解问题、完成习题的障碍。所以,需教师正确并

带有启发性的点拨、引导阅读、释疑解难,教师要形象、科学、准确、通俗地阐述并辅之以直观教具,使抽象内容具体化,隐含内容外显化,学生悟出了书本文字没有表述的内容,不但促进了学生对图形的理解。而且有利于提高学生观察能力和解题能力。

2. 插图图解内容,对应阅读

高中生物学中有许多重要的插图、图解。附以插图、图解的地方,往往是教材中的重点、难点,这些插图和图解把抽象难理解的文字叙述内容加以形象化、具体化、条理化,但学生往往忽略、不会协同对应利用。在教学中要求并指导学生参照插图、图解,并配以标本、模型,与教材文字内容对应阅读,如:①动、植物细胞有丝分裂插图与文字内容对应阅读,辨认分裂期,由分裂相谈特征;②DNA的化学结构,空间结构插图并配以双螺旋结构模型与正文内容对应阅读,由结构特点谈DNA的多样性、稳定性、特异性。

图文结合、以图促文,图文并重。运用图文对应阅读,能很好地帮助学生理解和识记文字上的叙述,培养学生观察能力、直觉思维能力和空间想象能力。

3. 同类知识内容专题阅读

同类知识内容专题阅读是指对教材不同章节出现的在空间上接近、时间上连续、形式上类同、知识上关联的内容进行专题阅读,然后进行归纳整理,使这类知识内容形成完整的体系。如:①高等动物新陈代谢的物质代谢结合生理卫生消化与吸收内容专题阅读。②染色体的形态、数目、化学成分,染色体、DNA基因、脱氧核苷酸的关系,染色体复制、传递规律、染色体变异,单倍体育种、多倍体育种等一系列内容进行综合性专题阅读。

通过专题性阅读,可使学生对相关联内容掌握得更全面、更系统、更深入,形成完整的知识体系,同时培养学生分析综合思维能力、综合运用和融汇贯通能力。

4. 并列易混内容对比阅读

人们对某些事物的认识往往是通过对比的方法而使认识得到深化的。对比是理解和思维的基础。对比方能认识一事物与他事物的相同点与不同点,才能抓住事物的本质特征。在教学中,把有对比意义的材料放在一起比较,确定差异和相同。如①将光合作用过程图解和呼吸作用过程图解进行对比阅读,可形象反映出光合作用和呼吸作用的不同概念、实质、不同反应场所、过程、反应生成物及两者的关系,使学生真正搞清两作用形式上互逆,实质是绿色植物代谢过程两种不同的生理反应。②单倍体与多倍体对比阅

读,找出各自特点、形成原因、培育方法及在生产实践中的意义。

通过对比阅读,使学生辨析异同,探求规律,可培养学生分析比较能力,综合思维、归纳概括能力,求异思维能力,有助于学生全面识记。

5. 重点关键内容反复阅读

重点关键内容是指在教材中与其它知识内容有其内在规律性必然联系的内容,以此为基础可引发出其它相关内容,是学习其它知识的基础和铺垫,此即为重点关键内容,如:减数分裂是进行有性生殖生物生殖细胞成熟过程进行的一种特殊分裂方式,是学习生物生殖和发育知识的前提,同时又是经典遗传规律的细胞学基础所在。因而是教材中主要内容之一,是重点和难点。学习此内容时要求学生结合挂图、插图,并带着减数分裂的实质、减数分裂过程中染色体变化行为、DNA变化规律及子细胞中功能细胞之比等问题反复阅读。在阅读基础上,对减数分裂这一全新内容进行多向思维、多角度探求、全方位总结,精炼提纯、深入加工、高度概括,培养了学生主动性思维能力。

以上几点做法在教学实践中收效良好,但切切实实地在生物学教学中探索培养能力的方法、途径,在课堂新知识教学中、在习题先选编组合中、在指导学生学法训练中,是进行教改,达到素质教育要求的一项系统工程,有待于进一步探索,研究、充实、提高。

□生物教学中阅读能力的培养(三)

生物课要提高学生的自学能力应从训练学生的阅读做起,阅读能使学生敏捷、正确、深刻地理解和接受知识。怎样提高学生的阅读能力?我认为教师必须耐心引导,相信学生,遵循学生认识活动的规律,使学生循序渐进,逐步提高。湖南省湘阴县城关镇城南中学朱圣泉老师总结可分为三个层次进行训练:

1. 有的放矢、引导阅读

未进行阅读训练时,大部分学生对所阅读的材料几乎无多大印象,更抓不住要点,因此教师先利用阅读提纲或提供一些问题的引导,使学生读有目的,读有成效,逐步养成阅读的习惯,提高阅读时的理解能力,使他们掌握知识要点,并在此基础上完成作业,获得成功的体验,激发阅读的兴趣。这种阅读一般在学习基础知识时采用,是初级的阅读形式,

可用下面的方式进行训练：

(1) 提纲导读 : 也就是通过指明教材中知识的大致轮廓来进行阅读 , 阅读时能避免阅读的盲目性 , 并能使学生从较大篇幅的文字说明中迅速地掌握材料中的大致内容。 如讲授“运动系统”第二节“骨”时 , 先出示如下结构式提纲训练学生阅读 :

- | | | |
|---|---|--------------------------------|
| 骨 | { | 1. 形态 : 即从外形看 , 共四种。 |
| | | 2. 结构 : 注意由外至内。 |
| | | 3. 成份 : 注意与其物理性质的关系。 |
| | | 4. 生长 { 长长 ;
长粗 } 注意生长的具体部位 |

学生按照提纲 , 边阅读边作笔记 , 经过多次这样的训练 , 能使学生的阅读能力提高 , 概括亦随之提高。然后用比较隐晦的提纲来引导学生阅读。如“体育运动对呼吸系统的影响”的阅读 , 教师可先设计如下提纲 :

- | | | |
|----|---|-----------------------------|
| 影响 | { | 1. {
.....
..... |
| | | 2. {
..... |
| | | 3. } |

这种没有文字或文字不多的提纲。要求学生在阅读时不仅要搞清知识结构 , 还要他们在感知的基础上进行分析、概括。例如上例中 , 要求学生明确体育运动对呼吸系统的影响应表现在三个方面①呼吸系统功能加强表现在呼吸肌(收缩力增强)和肺(参加呼吸作用的肺泡数量增多 , 肺活量增大) ; ②促进呼吸系统的发育 ; ③增进呼吸系统的适应力。概括起来 , 使呼吸系统抵抗呼吸道传染病能力提高。这种形式的训练调动了学生学习积极性 , 并逐步由教师指导阅读向独立阅读过渡。

(2) 问题引读 : 通过提纲导读的训练 , 学生基本上了解知识的脉络 , 但不一定能抓住重点。因此 , 教师在指导学生阅读时 , 先提出一些问题 , 让他们带着问题阅读 , 提高阅读效率。如指导学生阅读“食物的成分和作用”时 , 先提出如下题 : ①食物中有哪些营养成分 , 大致来源于什么 ? ②三大能量物质是什么 ? ③各种营养成份分别参与细胞哪一部分的形成或生理作用 ? ④我们为什么不能偏食 ?

学生针对这些问题可有的放矢阅读 , 抓住食物的营养成分、作用、来源这些要点 , 在阅读中分析、概括三大有机物的共性 , 不能偏食的理由。

2. 联系实际 , 思考阅读

通过第一层次的阅读训练 , 使学生具有分清教材主次 , 把握重点的

初步能力,但未充分发挥学生的主观能动性,所以教师要进一步培养学生能运用阅读获得的基础知识,对实际生活中的某些生物现象进行分析和解释。教师必须深入钻研教材,准确地找到一些实际事例,让学生边阅读边思考,进行分析、综合、推理、概括。使阅读能力提高到新的层次。例如,学习“体温调节”时,教师先设计如下问题让学生阅读:①人睡觉时与起床(同是白天或晚上),穿同样多的衣服,但睡觉时不盖被子易着凉,为什么?②夏天洗过澡后,吹电风扇易着凉为什么?③夏天雷雨前,人为什么会感到闷热?

以上三个问题,学生必须在通过阅读掌握体温调节的概念,理解皮肤散热的原理的基础上通过一番思考才能解答,这些问题贴近生活,还能激发学生的阅读兴趣。

3. 比较综合、专题阅读

为了使掌握的知识更加全面、深入、系统,适当地组织学生专题阅读,通过对同一或不同章节中出现的同类或相关知识进行阅读,加以比较、归纳,达到融会贯通的程度。这种阅读一般在复习时采用更好。

①对同一章节的专题阅读:例如,在学习小肠的结构与功能时,要求学生专题阅读消化道壁的结构,并与胃壁比较,找出异同,概括结构与功能的关系。

②几个章节内容的专题阅读:例如,学习“气体交换”,先引导学生阅读血液循环途径,然后阅读气体交换原理。学习“体液调节”时先引导阅读内环境、血液循环,然后阅读体液调节。复习“胰岛”时,先引导学生阅读消化系统中胰腺、肝脏对血糖的调节,物质代谢。通过纵向的比较阅读,归纳出胰岛素对糖代谢调节的原理。

综上所述,培养学生的阅读能力,第一个层次的训练,能使学生抓住基础知识的要点,第二个层次的训练,使学生能理解基本概念,运用基本原理分析和解释实际问题,第三个层次训练使学生具有综合、概括能力,获得系统完整的知识。这样持之以恒,循序渐进,学生的阅读能力便能逐步提高。

□生物教学中阅读能力的培养(四)

在中学生物教学中,重视学生读书,培养学生读书能力、指导学生的读书方法,是当前生物教学中不可忽视的重大的问题,也是改变“教师讲、学生听”局面的一个重要方面。江西省宜春市第五中学王隆裕老师介绍了培养学生的读书能力方面的主要做法:

1. 指导学生做好“标、增、批注”

为了提高学生读书的有效性,应该指导学生直接在教材上标、增、批注。标:一般是用各种符号来表示知识所要掌握的程度。如重要的内容一般用直线表示,比较重要的内容一般用波浪线表示,特别重要的内容则用双线表示,关键性字、词常用黑点表示,生字和难词常用方框表示,重点的段落则用括号标出。增:对于书上的难以理解或必须前后联系的地方予以极其简要的文字补充说明。如红细胞两面凹的原因,教材上没有解释,学生可把它增补在书本上。批注:对于教材个别地方必须“前挪”或“后借”才能说明问题或必须参考另一本书的某章才能说清的可批注在旁以备忘,便于阅读时随时查阅。如淋巴循环的作用中对脂肪的运输,此节教材没讲,但在消化系统中的营养成分的吸收部分讲到,学生可把它批注在旁。这些方法一般用在随教师讲解的读书活动中。虽然多花时间,但却是对书本作了一次初加工,初步理解和识记,因而它是整个读书活动的一部分,是把书本知识化为自身知识的重要步骤。

2. 教给学生读书的方法和技巧

中学生由于缺乏必要的指导,往往盲目地读书,结果什么也记不住。为此,生物教师要教给学生读书的方法和技巧。

(1)易混淆的内容对比读。人类对某些事物的认识往往是通过对比的方法而使认识深化的,通过对比就更容易区别和掌握实质。在读书时要鼓励学生多对容易混淆,难以区别的概念进行对比,以利掌握和记忆。如线粒体与叶绿体结构与功能的比较,DNA与RNA的比较,条件反射与非条件反射的比较等。

(2)专题阅读。即是对不同章节出现的同一类知识进行归纳整理,组织成体系,让学生阅读。以染色体为例,教材上出现过多次,我把它整理成下列几方面:①染色体的形态、数目;②染色体的化学成分——染色体与DNA的关系;③染色体的存在部位及存在状态;④染色体的复制(时期与方式);⑤染色体的传递规律;⑥染色体变异与单倍体、多倍体。通过这样的整理,可以使学生真正能通过读书而把知识融会贯通。

(3)指导学生在读书中学会分析段落,概括、归纳和“提纯”。要求学生对每一段课文能分析出要点,并要求学会以粗炼的语言作提要。如“新陈代谢”一章有一段约200字的前言,叙述了什么是新陈代谢,由于写得简炼、抽象、概括,所以这段文字很不容易记忆。但如果让学生学会对这段文字进行

分析,提炼要点,归纳出这段文字是由一个定义,两个作用、两种代谢,一个更新组成的,这段文字的内容就很容易记住了。

(4)充分利用插图,理解课文。一本好的教科书都是图文并茂的,由于教师引导不够,学生地插图等形象的内容重视不够,往往视而不见,很难利用,实际上许多单靠阅读文字难以弄懂的知识,如果参照插图去理解却往往变得很容易,并且能更好地记忆。例如,精子和卵细胞的形成是一个连续的复杂的变化过程,比较难懂难记,如果能充分利用用图 22,图 33 就变得很容易。我曾把水平差不多的两组学生,一组要求他们参考插图去阅读课文,加一组只要求他们看到课文,结果发现,前者懂得快,复述的好,记得牢,而后者却差得很多。因此,要引导学生边看插图,边读课文。为了督促学生充分利用插图,可让学生通过参考插图回答问题、画插图以及填插图等形式的练习,养成有图必用的习惯。

□生物学教学中的提问能力及其培养

人们对客观世界的认识过程是一个不断发现问题、提出问题和解决问题的过程,学生学习和掌握科学文化知识同样也是一个复杂的认识过程。青少年学生最具丰富的想象力,他们对新事物都感到好奇、新鲜,也富有探索精神,因此要给他们“提问”的权利,帮助他们创造“提问”的机会,培养他们“提问”的能力。

教学实践中发现,在众多学生中能主动向教师提出问题的为数不多,能够提出好问题的更是寥寥无几。为什么会出现这样的现象呢?通过问卷调查和座谈等形式了解到,原因有下列几个方面:

1. 不敢问

学生中大部分来自山区农村,他们的勤奋刻苦精神甚佳,但生性胆怯,不善表达,碰到教师连头都不敢抬,更不用说向老师提出问题了。还有部分学生怕多提问题被老师和同学看不起,被讥笑。

2. 不知道怎样问

由于习惯于老师讲,学生听,教师提问,学生答这样的教学方法,很少主动地提出问题,所以即使遇到问题也无法用准确的语言和适当的方式提出来,只是在解答习题时才会问:“这题该怎么做”?少部分学生因为知识缺漏实在太多,实在也不知该从何问起?

3. 没机会问

在课堂上发现问题后,碍于课堂纪律,没有得到教师许可,无法及时提出,下课后又不了了之,课外做练习或看书时发现问题后,又不能马上见到老师,等见到老师时又“没问题”了。

4. 不屑问

有部分学生学习积极性不高,抱有一种侥幸心理,“就这个问题不懂又没关系”、“这个问题不会考”,从此,从来不问。

针对以上情况,浙江省磐安中学潘炉新老师总结在教学中做了以下几个方面的工作:

1. 调动积极性

在课堂教学中,合理安排教学内容、调整教学的形式,允许学生在课堂上随时提问。对学生提出的问题,学生中能够解决的由学生解决,学生解答不了的由我作解答,并对提问的学生予以鼓励,同时对部分教材内容实施“适当表示,学生自问自答”的教学方法,让学生自己去发现问题、解决问题。对课外时间学生提出的问题我总是不厌其烦地、热情地给予解答。

2. 设计质疑卡

学生在课外阅读和练习过程中经常遇到问题,有了质疑卡后可以随时将问题记录在卡片上,集中后由课代表交任课教师,这样不会使问题“跑掉”。质疑卡的使用给学生提供了更多提问的机会。

3. 培养“提问题”的能力

在习题讲解和解答学生问题时,引导学生发现提出问题。学生在碰到解不出的习题时,在大多数情况下并不是完全不懂,而是不善于把问题分解为若干小问题来解答,报以在解答学生的问题时,着重引导、培养学生仔细审题,提出若干小题,然后各个击破。在平时的练习课中,还经常请几个学生上台做析题解题示范,介绍学习方法,并开展“好题目、好问题、好解法”的三好评比活动,大大调动学生动脑子、想办法的积极性,“提问题”的能力也大大提问了。

□生物学教学中探索意识的培养

我们现行的生物学实验大多还是验证性的,它具有较强的系统性,利于培养学生掌握生物学实验的基本技能,并使学生掌握初步的科学研究方法。但是,验证实验的内容有的偏重于技能的训练,有的则使学

生的学习处于较被动的情形中,它不利于学生从实验中发现、解决问题,也不利于形成学生在学习活动中的主体地位。因此,有必要对现行的生物学实验进行一定的调整,重新设计和增加一些探索性实验,让学生在教师组织和引导下通过探索事物客观规律的活动来获得新知识,培养提出问题、分析问题、解决问题的能力。上海市实验学校余伟老师总结介绍的做法是:

1. 教师对探索性实验的指导

教师根据教学大纲的要求和教材的知识内容确定并提出探索目标,引导学生独立探索,通过启发点拨,帮助学生逐步由感性认识的上升到理性认识并再指导实践。实验指导大体可分三步:

(1)实验前教师根据教学目的、教学要求。在学生已有的感性或理性知识基础上,通过启发、引伸而提出问题,或者从生命现象中、生产过程和生活实验中提出质疑,使学生明确探索目的与任务,激发学生的求知欲,调动学生主动进行探索学习的积极性。

例如,学习“种子萌发的外界条件”这一内容,实验前教师先让学生观看“在温带地区的春季,热带地区的雨季,各种各样的种子纷纷“萌发”一段录像。此后,教师即提出问题:“为什么自然界有这种现象?究竟是哪些外界条件影响种子的萌发?”这样学生立即明确了探索的方向和目标,激起学生好奇心,引导学生进入探索境界。

(2)实验进行中,教师向学生提供探索材料交待探索的方式方法。

提出具体程序,探索提要等,并启发点拨学生充分发表自己的见解,最后及时引导学生认识规律,掌握概念和原理,实验认识上的第一次飞跃。

(3)实验后教师设计各种习题,让学生巩固和灵活运用知识,并引导学生对实验进行归纳整理,提炼出实验所包含的思想和科学研究方法。例如,完成“种子萌发的外界条件”这一实验后,教师不仅要提出“冬天如何发绿豆芽?”等应用题,还要向学生阐明这一实验是运用了对照实验法这一基本的科学研究方法,让学生能理解并掌握它。从而引导学生实现认识上的第二次飞跃,将知识转化为能力。

2. 探索性实验教学对培养学生探索意识的效果

教学中增加探索性实验,其目的就是让学生在科学探索的情景中进行学习,获得新知识,从而培养和提高学生主动获取知识的愿望与能力。因此,学生在学习过程中能否踊跃提出问题,主动地分析、解决

问题,是这种教学方法效果的一个重要体现。

实践证明,经历这种学习过程的五年级学生,提出的问题是很多的,而且都有一定的质量。

例如,完成“种子萌发的外界条件”这一实验后,学生就提出“光照是否影响种子萌发?”在以后的学习过程中,学生又不断提出“叶芽将发育成植物的什么结构?”“根的生长点在哪里?”“花是怎样形成的?其形成与什么有关?”等等问题,这些都可再设计成探索性实验,引导学生进行探索,进而解决问题。

一些善于探索的学生,还会自己提出一些实验的设想。例如,完成“薯块吸水失水”这则实验后,学生就提出要通过实验从细胞水平上观察植物吸水、失水的现象。这实际上是上海市新编高中教材中的一则实验——“细胞的质壁分离和质壁分离复原。”这一实验,班级中1/5学生已能独自参照做过的“洋葱表皮细胞观察”和“薯块吸水失水”两则实验方法,独立设计出实验过程。唯一欠缺的就是不了解要以紫色的洋葱表皮为实验材料。还有4/5学生,绝大多数也只要点拨一下就能顺利地设计出实验过程并完成实验。

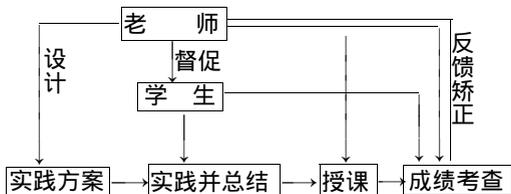
这些事实说明,进行探索性实验教学,能使相当一部分学生独立进行探索学习,获得新知识,解决新问题,而不是机械地“鹦鹉学舌”。

教学中增加探索性实验,对培养学生学习能力具有积极意义,然而也应注意到探索性实验的开展,必须在学生掌握一定基础知识、基本技能和初步科学研究方法的基础上才能进行。因此,必须在验证性实验基础上再适当安排探索性实验。诸如“种子结构观察”、“显微镜使用”、“洋葱表皮细胞观察”、“叶结构观察”、“薯块吸水失水”等实验,相对安排在前面较有利。这些验证性实验囊括了实验仪器使用、切片技术、临时装片制作、生物绘画等基本技能,同时有初步科学研究方法的渗透,如,对照实验法、解剖实验法等。

具备了这些基础,才能避免学生进行探索性实验时的盲目性,减少学生实验中的错误和多余的动作,有利于提高实验的成功率,也有利于学生通过实验获取新知识。

□生物教学中探索知识的能力及其培养

传统课堂教学的主要缺点是大多数学生在被动地接受教师所讲的知识,针对这一问题,安溪县第一中学苏中原老师从挖掘教材,处理教材入手,打破书本的旧框框,拟定并进行了一系列“主动学习”的方法探索,整个教学过程示意如下:



1. 设计实践方案

由于教材中安排的实验内容很少,远远适应不了学生“主动学习”的要求,因此在备课时,我们按以下几条原则设计一些小实验和实践活动:①紧扣教材内容;②提前布置,于授课之前开展;③方案应简单,使学生在课外利用简单的器材或不用器材就能完成;④教师通过发放有关材料,介绍实验的方法、内容以及记录的方法等。例如,高中生物“绪论”部分就可安排以下二个小实践活动(1)根或芽的应激性实验:取二粒饱满的蚕豆(或其他植物)种子,分别用线缚在2根筷子上,将筷子竖着插入透明、盛一半水的小玻璃瓶中,使种子一半浸到入,一半露于空气中,置于温暖的地方,观察种子萌发后其根(或芽)的生长方向,待种子长出1至2厘米的根后,取出其中一根筷子横放于另一透明、盛满水的广口玻璃瓶上,使种子的一半没入水中。1至2天后,比较2粒种子根(或芽)的生长方向并作记录。上课时把萌发的种子连同筷子带到教室。(2)保护色的观察:夏秋时节让学生到野外抓几只蝗虫(或其他昆虫)比较它们身体的颜色并作记录。又如,在讲授遗传的基本规律之前,可以布置学生开展较大一些的调查活动——人类某些遗传性状(如单、双眼皮,并指,有无耳垂,白化病,色盲等)的家族调查等。

2. 学生专题总结

通过实践活动,学生掌握了第一手资料,接着指导学生就自己的实践活动进行专题总结。简单的实验、实践活动的总结安排在授课之前,以完成简答题的形式进行,如对上述植物根生长的应激性实验可提出以下问题:①种子为什么只能一半浸入水中?②筷子竖插与横放时根的生长方向有何规律?是什么原因引起的?③若有芽,芽的生长方向如何?对一些范围较大的实践活动,除了在授课之前要求学生对一些问题进行解答外,还要求学生在授课后写专题报告,如“性状遗传的调查报告”的内容包括调查时间、地点、对象、内容(性状)、遗传系谱图、性状的显隐性,预测近亲结婚的结果等。有些实践活动必须在实验室里进行,如细胞液深度的简易测定,则以实验报告的形式进行总结。

3. 实践方案的督促与落实。

由于其他学科学习压力很大,部分学生不能很好地落实课外实践活动。我们从抓学生的专题总结入手,授课前及时对专题总结收查,登记分数,并把这些成绩的20%记入学期成绩,并进行展览。这样,使多数学生课后较认真地落实小实践活动。在这基础上,我们在授课中还注意做到以下几点:①把学生的小实验活动的过程和结果与课本内容紧密结合在一起;②从实践过程的一些现象、结论入手,逐步把学生引向书本知识,引导他们发现问题,并用书本知识(概念、原理等)来解释、解答问题;③把指导读书放在重要地位,这样,使学生明确认真做好课外小实践活动对掌握书本知识的重要性,调动了他们从课外小实践活动中探索并获得知识的积极性,有助于落实小实验活动。也活跃了课堂教学气氛。此外,对于学生在小实验活动中存在缺点也应加以批评纠正。

4. 效果评价。

从实验过程和效果看,这种教法与学法具有以下优点:①可以培养多数学生应用知识和分析问题的能力。从成绩情况看,实验班的平均分高于对照班,高分段的学生人数也较多。②有助于培养优秀的、开拓型的科技人才。由于教与学的过程学生活动量增加,培养了学生探索知识的能力和实验操作能力;同时,也培养了他们总结知识、撰写小论文的能力;③在一定程度上使学生从单调乏味的课堂中解放出来,活跃了教与学的气氛。④弥补课本安排的实验过少之不足。此外,对开拓知识面,督促学生课前预习等方面都有较大作用。

当然,这种教学方法也存在明显的不足之处:①学生知识水平进一步两极分化,程度参差不齐的班级如要采用这种教学方法,应特别慎重。②由于教学大纲和教材内容的限制,使这种教学方法不可能在很大的知识范围内开展。③由于教学时数较少,使学生参加小实践活动的时间受到限制,有些需时较长或需耐心坚持的项目难以落实。

□生物教学中的思维能力培养

培养学生的能力是当前生物学教学所面临的一个重要问题,无论从时代要求和学生本身发展的需要,都是当务之急。生物学教学培养学生的能力主要是观察能力、实验能力、思维能力、自学能力。学生思维能力的培养是培养学生能力的核心。福建省莆田县渠桥第一中学陈文荣老师介绍了思维能力的培养方法:

思维能力是间接地概括认识事物的能力,是人们从感性认识到达理性认识必须具备的条件,也是学生领会、理解教学内容的重要条件。只有通过思维,才能掌握生物学的概念和原理。思维是智力核心,培养学生思维能力是开发学生智力的重要途径和手段。

1. 加强观察、实验等直观教学,培养学生思维能力

巴甫洛夫一直把“观察、观察、再观察”作为自己的座右铭。达尔文作了历时五年的环球航行考察,在动植物和地质等方面进行广泛观察,并采集大量的生物标本的矿物标本,经过深入研究,终于在1859年出版了震动当时学术界的巨著《物种起源》。古今中外科学家都有很强的观察能力。观察是一种有意识、有计划的知觉活动。观察是人们获得感性认识的重要途径,学生在丰富感性知识基础上进行概括活动。直观是在一定刺激物作用下产生的感知活动。其中也有思维的成分。概括就是对感性知识进行思维加工获得理性认识的过程。所以加强学生观察、实验等直观教学,让学生动脑、动手、动脑,可以培养学生思维能力和观察能力。

生物界绚丽多彩,观察的内容十分丰富,可以从多方面观察,使学生能获得丰富、全面的知识,可以在课堂上观察活生物、标本、挂图、插图及模型等教具,或观看幻灯、录像及电影。也可以在课外观察生物、实验、参观公园、博物馆及科研、生产单位。大自然是培养观察能力的广阔天地,校位于农村,山青水秀,附近有山坡、水库和农田,利用课外时间带学生到大自然去观察各种各样生物,如观察藻类植物、苔藓植物、蕨类植物、种子植物的代表植物,要求学生通过比较等思维活动,总结出各类植物的特征。通过观察可以培养学生的兴趣,又有利于增加学生观察的广度和深度。把观察活动贯穿于整个生物学教学始终,并且做到实物观察与模型、挂图观察相结合,理论课与实验课相结合,课内观察与课外观察相结合,使学生在有多观察的机会,有更多的感性认识,通过思维等活动提高为理性认识,培养了学生的思维能力。

生物学是一门以实验为基础的科学,中学生物实验是培养学生掌握生物科学基本知识和基本技能的主要途径,对于发展学生智力和培养学生思维能力起很重要的作用。如《观察根对离子的交换吸附》实验,我首先讲清实验目的要求、材料和实验步骤,然后提几个思考题,让学生思考:①实验材料为什么要选活的根?②根染色为什么要用亚甲基蓝而不用龙胆紫?③为

什么要用蒸馏水冲洗已染色的根?④染色的根放入 CaCl_2 溶液中会发生什么现象?为什么?⑤将染色的根置于等量的蒸馏水中的目的是为什么?让学生带着问题进行实验和观察,使学生动手、动脑又动脑,培养学生观察能力和思维能力。学生自己动手做实验,在助于学生形成实事求是的科学态度和科学素质,培养学生分析问题和解决问题的能力,开展实验教学,正是帮助学生获得生动而丰富的感性知识,激发学生开动脑筋,积极思维,去发现问题,然后通过分析、综合、比较、归纳,得出正确的结论,从而发现和掌握其规律,培养思维能力。

2. 教学要有逻辑性和辩证的观点,培养学生的思维能力

学生学习从模仿开始,教师思维的正确和严谨,对学生的思维活动起重要作用。所以,教师所讲课要概念清楚、逻辑严谨、推理有据、判断正确,并用运动、发展的观点,相互联系矛盾统一的观点,去分析、解释生物体及生命现象。我在备课时,在教材系统性基础上,根据自己的思路,同时考虑学生知识水平,进行巧妙构思和设计,形成一定逻辑性,激发学生的思维,有利于学生接受和理解。如讲到心脏时:①心脏的位置。先提出心脏在我们身体什么位置?让学生思考,请学生回答后再让学生在自身上指点,然后教师向学生出示人体的内脏器官模型,让学生进一步明确心脏的具体位置。②心脏的形状、大小。让学生根据心脏的模型自己回答心脏的形状,但教师必须向学生说明,心脏的实际大小与模型并不一致,心脏的大小跟我们自己拳头差不多大小……。这要教学,使学生处于积极思维活动中,提高了教学质量。

生物学科是人类长期与自然斗争的总结,教材中充满着丰富的辩证唯物主义内容,只要教师注意其内在联系的科学性,讲课时有辩证观点,可使学生在接受生物知识同时,接受辩证唯物主思想教育,也培养思维能力。如讲新陈代谢时,明确指出同化(合成代谢)和异化(分解代谢)的对立统一过程,两者的矛盾运动,是个体生存、发育的基础。又如讲到遗传和变异时,提出问题:①为什么亲代和子代之间,在形态、结构和生理功能上常有相似现象呢?②亲代和子代之间、子代个体之间,总是或多或少地存在着差异呢?学生思考后,指出遗传和变异是一对矛盾,普遍存在着,因为生物同时具有遗传和变异的特性,才命得其后代表现出即继承了亲代的性状,又不断发展变化。如果生物没有遗传,那么生物种族就会不有相对的稳定,生物产生的变异就得不到保留、积累和加强,如果没有生物的变异,生物就不会得到发展,也不会出现今天丰富多彩的生物界。遗传和变异是统一的关系,遗传是相对的,变异是绝对的,遗传是大量的,变异是小量的,它们构成生物世代延续中一对特有矛盾。学生听完后,触动很大,使学生接受辩证唯物主义教育,懂得一点辩证法,也培养思维能力。

3. 善于激疑、质疑,启发学生积极思维

问题的提出是思维的开始,人的思维活动常常是在发现问题和解决问题的过程中进行的。爱因斯坦说过:“提出问题比解决问题更重要”,所以在生物学教学中,要多鼓励学生多发问,大胆质疑,启发学生思维。在教学中,教师起主导作用,就是善于从教材内容和学生知识水平出发,采用各种方式设计富有启发性的问题,激发学生的思考和探索精神。

质疑,首先要考虑学生知识水平。教师提出问题,学生经过思考,大部分学生都能回答,但不能不加思考就能回答问题,这就有一定难度,让学生思考,运用分析、综合、比较、抽象、概括、推理、判断等思维方法去分析问题和解决问题,培养学生思维能力。如讲到“基因控制性状”时,首先提出为什么子女有些性状像父母呢?然后启发学生思维:①基因是什么?②基因与DNA分子有何关系?③基因如何控制性状?这样,学生在提出问题、分析问题、解决问题的积极思维活动中,培养了思维能力。

□生物练习中的思维能力及其培养

作习题是课堂教学的继续,可以使学生在消化、巩固课堂所学知识的同时,掌握相应的技能、技巧,培养具有独立应用知识的能力和习惯。传统的生物教学中往往忽视了练习教学。即使组织练习课也只是旨在巩固知识,对学生思维能力的培养重视不够。如何在生物练习中培养学生的思维能力,应该是当前生物教学改革中一个值得研究的课题。湖北省英山一中郑立武老师总结介绍的做法是:

1. 在多层次练习中培养思维的深刻性

我们知道,从思维的基本方法来说,应着重培养思维的深刻性。根据生物之间的内在联系。按由浅入深,由表及里,由简到繁,由易到难设计多层次的练习。对思维深刻性的训练,有利于提高学生的思维能力。

例如:在说明线粒体的主要功能是进行有氧呼吸,为生命活动提供能量来源,可设计如下层次的练习:

第一层次: 有氧呼吸为生命活动提供了大量能量,有氧呼吸的场所是()

A 叶绿体

B 细胞质

C 线粒体 D 细胞核

第二层次：某药物能阻碍葡萄糖的氧化分解，从而减少 ATP 的生成，该药物作用的细胞器应该是()

A 叶绿体 B 线粒体

C 中心体 D 核糖体

第三层次：肾小管上皮细胞能完成对原尿中葡萄糖大部分水分和部分无机盐的重吸收，与其功能适应，细胞内数量最多的细胞器应该是：

A 核糖体 B 中心体

C 线粒体 D 高尔基体

在第一层次中，只要记住了线粒体的主要功能即可答出、比较简单。第二层比较含蓄，必须运用有氧呼吸主要是指糖类等有机的氧化分解的知识，第三层更加深化，说明线粒体功能的因素比较隐蔽。必须掌握肾小管上皮细胞完成重吸呼作用的原理。主要是主动运输，主动运输需要 ATP 和载体，而人及高等动物细胞内 ATP 只能由呼吸作用产生，只有通过这样较深刻的分析，对隐含条件的挖掘，才能答出线粒体，通过这样的练习，使学生对线粒体功能认识逐步加深，经常进行此种层次的练习，能正确通过对原有条件、增减条件、暗示条件的分析，可以帮助学生在分析比较隐蔽的事物、现象时，能追根求源，分步分层次把握事物的本质，使学生的认识不断提高，思维在练习过程中逐步深化。

2. 在题组练习中培养思维的广阔性

按知识的横向联系和纵向发展组织题组练习，可以沟通知识间的纵横联系，开拓思路，活跃思维，培养学生思维的广阔性。

例如：根据果蝇染色体及部分基因模式图可编拟以下题组：

(1) 由图可知果蝇的性别决定属于()

A XO 型 B XY 型

C XX 型 D ZW 型

(2) 与图甲所示染色体组成一致的果蝇，在减数分裂的第一次分裂中，应该有()个四分体。

A、2 B、4 C、8 D、16

SW - 26

(3)若只研究Ⅲ号染色体上的基因行为,图甲所示染色体组成的果蝇与基因型相同的个体交配后代出现纯合体的机率为()

- A 50% B 25%
C 75% D 100%

(4)基因型为 BbEevv 两个体交配,预料子代纯合隐性的个体占子代个体总数的()

- A. $\frac{1}{16}$ B. $\frac{1}{8}$
C. $\frac{1}{32}$ D. $\frac{1}{64}$ E. $\frac{1}{4}$

(5)已知 W 决定红眼, w 决定白眼,图甲所示染色体组成的果蝇与另一白眼蝇交配,后代中出现白眼雌蝇机率为()

- A 0% B 25%
C 50% D 75%

通过这一题组把减数分裂、性别决定、伴性遗传,以及遗传三大规律沟通起来,还联系到数学(概率)方面的知识。通过此种类型题组的练习可以使学生明其原理,得其方法,通其变化,使知识系统化、网络化,从而提高了概括能力,另外,学生在解答这样的题时,通过知识的“迁移”作用,积极思维,锻炼了思维的积极性,这样,有利于学生在认识事物过程中,广阔思维。把新旧、前后各知识点融会贯通,有利于思维的横向发展。

另外,还可以按知识的纵向联系编拟题组。例如:让学生充分深刻地认识遗传物质的本质时,可编拟下列题组。

(1). 细胞的下列结构中,决定生物体遗传的是()

- A 细胞膜 B 细胞质
C 细胞核 D 细胞器

(2). 在细胞核中对生物体的遗传起决定作用的是()

- A 核膜 B 核仁
C 染色质 D 核液

(3). 组成染色体的化合物中,()是生物体遗传物质。

- A 蛋白质 B 蛋白质和 DNA

C CNA D RNA

(4). 真核生物体的性状遗传是由()控制的。

A 基因 B DNA

C RNA D 蛋白质

(5). 不同的基因控制不同的性状,是因为不同的基因具有不同的()

A 磷酸 B 五碳糖

C 碱基种类 D 碱基排列顺序

这样使学生对遗传物质本质的认识从显微水平到亚显微水平再到分子组成水平,不断深刻,在这种练习中,学生掌握了这种“顺藤摸瓜”的认识事物本质的方法,使学生对复杂的事物,能从不同的角度加以认识,分析其本质,认识不断深化,大大提高了学生纵向思维的能力。

在练习中,按知识的纵横两条线索组织题组练习,可以使学生思维朝着两个方面“扩散”。以培养学生思维的广阔性。

3. 在多变式练习中培养思维的敏捷性

思维的敏捷性是良好的思维品质之一,是思维过程的重要方面,通常表现为“反应快”。为了培养学生的思维的敏捷性、提高学生的思维速度,在教学中可以按知识之间的联系和学生已有的知识水平,进行多变式练习,帮助学生把知识进行梳理,形成网络,掌握规律,提高学生的应变能力,培养思维的敏捷性。

例如:围绕遗传信息传递方向即“中心法则”这一内容,可以变出下列类型的题目。

①已知 DNA 一条链的部分碱基排列顺序,推导出另一条链相应的碱基排列顺序。

②已知 DNA 一条链(信息链)的部分碱基排列可以推导相应的 RNA 相应的氨基酸顺序。

③已知 mRNA 的部分碱基排列,可以推导相应的 DNA 片段,相应的氨基酸链。

④已知相应的氨基酸链,也可推出相应的 mRNA 片段,相应的 DNA 片段。

通过对多变题的讲解和练习,学生了解了各内容题目的变化范围和变化规律,从而掌握了解题规律,在教学中按知识的内部结构,突出知识间的相互联系,注意承前启后,由旧到新、由易到难,由简到繁。经常进行多变式练习,并对练习活动有速度要求。讲时效,从而加快思维的活动速度,加大思维的“前进跨度”。对学生来讲,知道论证法比知道论下本身重要得多。因为掌握学习方法比掌握一种知识有更广阔的适应性。这样,可以使学生在认识复杂多变的事物时,不受一

种条件的限制。在“千变万化”中掌握变化规律,积极思维,周密地思维考虑,在多变情况下能快速而准确地认识事物本质。以提高思维的敏捷性。

4. 在多项选择练习中培养思维的严密性

所谓思维的严密性,具体一点说,就是在思维过程上,把该包含的都包含,把该排除的都排除。中学生的思维能力虽然有了较大的发展。但由于他们的认识水平、心理特征和学习态度等因素的影响。往往由于对概念的理解不透,记忆不牢,或仅凭印象、机械推理,或不能防止和克服知识之间的负迁移,在思考问题时常常不细致、不周密,在练习课教学中,经常编拟一些多项选择题,有利于培养学生思维的严密性。

例如:在植物细胞中能产生高能化合物 ATP 的细胞器是()

- A 叶绿体 B 核糖体
C 线粒体 D 高尔基体 E 液泡

这道题目大多数同学对题意缺乏细致的理解,仅凭印象选 C 或 A,能同时选 A 和 C 的为少数,说明学生解题时,思维产生了片面性和孤立性,而缺乏全面性系统性。

又如下列叙述中,不能正确说明生物体对环境的适应性的是()

- A 水螅遇到刺激,立即将身体缩成一团。
B 竹节虫的形状象竹枝。
C 生活在沙漠中的仙人掌的叶变成刺。
D 动物园中的狮子听到铃声,唾液腺分泌唾液。
E 植物根的向地性,茎的背地性生长。

对这道题目学生往往由于对“应激性”和“适应性”理解得不透彻或记得不牢。因而不能科学地作答。这说明在思维过程中产生了模糊性,对有迷惑的事物的认识,不能透过“假象”看透本质。因而不能正确地严格区别不同性质的事物。

在练习中,经常有意识地编选一些多项选择题。有利于帮助学生在分析复杂的比较隐蔽的或带有假象的事物时。能去伪存真,正确地把该包含的都包含进去,如例 1,把该排除的都排除在外,如例 2,以达到有意识培养思维的严密性的目的。

5. 在探索性练习中培养思维的独创性

思维的独创性是指对刺激性作出不寻常的反应,具有新奇的成分。它是创造性思维的重要内容,是思维表现的高级形态。在练习课教学中,经常创设一些探索性题目。使学生通过思维,获得各种不同的正确答案,学生在表达各答案中表现出思维的创造性。例如。

- ①设计一有利于当地多种经济发展的食物链模式。

②设计一实验,验证生长素有促进植物生长和促进果实发育的作用。

③根据生态调查,分析说明当地生态平衡遭到破坏的原因。

通过这些无定性答案的探索性练习,使学生充分运用已有的知识,进行广泛、自由的联想和创造性组合,以达到解决实际问题的目的。比如有的同学在回答第①题时说:在池塘的上方搭猪圈,猪圈的上方垒鸡窝,鸡笼的上方养蚯蚓,蚯蚓可喂鸡,鸡粪可喂猪。猪粪可养鱼。塘泥可肥田。这样有利于农、牧、渔业等多种经济的发展。不管这一方案是否切实可行。但学生在设计这一方案时,其思维过程是一种积极的创造性活动,要经过从“分散”到“集中”再从“集中”到“分散”。多次循环才能完成。在实施方案过程中还可以修正和完善方案。对学生来说,能培养出有意义的解题答问的方法,见解独特。能设计方案、模式。都属于创造性萌芽。因为能在别人不易发现或常被忽视的地方捕捉到意外的现象而生疑。有疑便问,有问便思,有思才得解。也就掌握了“疑——问——思——解”的思维规律。思维总是以发现问题开始,以解决问题而告终。通过这类练习,学生掌握了如何将所学的知识应用于实际的各种方法。并通过探讨,可找出“最优化的方法”,有利于思维过程中“创新”成分的出现,以达到培养思维的创造性目的。

教学实践证明,根据生物学知识之间的联系和学生思维发展的特点,编拟多种形式的练习,积极组织好练习课教学,不仅能巩固知识,培养解题技巧,提高思维能力,还能提高学生学习生物学兴趣。培养学生的生物学能力,深受学生欢迎,在每次各种形式的考查中,都取得了很好的效果。

□生物学教学中形象思维能力的培养

形象思维是指在不出现实物或行为结果的情况下,在头脑中形成某种形象,凭借形象间接地反映事物之间的联系和关系。从而揭示事物的本质和发展规律。它是人们在学习和科研中经常采用的一种思维方法。130多年前,英国生物学家达尔文在5年的环球旅行中搜集了大量的古生物化石,他对这些资料进行了观察、分析、比较、推理,并用生动的想象复现了古生物的原形,揭示了它们之间的相互关系和发展规律,从而提出了著名的进化论的观点。1953年,沃森和克里克根据一些不完整的图像资料和实验数据,通过科学的想象,创造性地提出了DNA的双螺旋结构模型,为遗传学的发展作出了巨大的贡献。可见,在前人的这些科研成果当中,时时闪耀着形象思维的光辉。由于学生

学习科学与科学家研究科学的思维活动具有一致性,所以在教学中有意识地培养学生的形象思维能力,具有重要的意义。

生物学是研究生物体生命活动规律的科学。它以有形的生物体为研究对象,对形象思维的要求特别高。生物体的形态结构要依靠形象思维来记忆,古生物的面貌要依靠形象思维来复现,各类生物的发展规律要依靠形象思维来联系。因此,在生物学教学中,必须重视对学生进行形象思维能力的培养。

1. 形象思维的第一阶段:直观材料的再现

形象思维必须建立在丰富的感性材料的基础上,感性材料愈丰富、愈全面,形象思维就愈正确、愈生动。在低年级的生物学教学中,绝大多数生物学知识实际上是对生物体形态结构的具体描述和直观反映。例如,植物体的根、茎、叶、花、果实、种子等各器官的形态和功能。各种动物的生活习性、形态结构、生理特征等都属于这一类知识。从某种意义上说,学生只要具备了有关生物体生活习性和形态结构的形象再现能力,实际上也就掌握了这些知识。

基于这样的认识,在生物学教学中提供直观材料就显得特别重要。有经验的教师都体会到,教具的选择适当与否,是影响生物学教学成败的关键因素,学生只有熟知了有关直观材料,才能具体地理解有关内容。

要使学生较好地再现直观材料,教师在演示有关教具时须遵循(1)尽量提供生物体实物,因为唯有实物才能使学生正确地认识生物体,防止造成认识上的偏差。(2)要设计科学的观察顺序。(3)要辅以生动明确的指导性语言。(4)要注意形象的巩固。

直观性材料的再现是形象思维的第一阶段,为了使学生的这一思维训练达到较高要求,教师要经常性地有意识地让学生回忆见过的材料:让学生默绘生物体简图、描述生物体的形态结构特征、识别生物体图像等,以检查学生形象再现的能力,强化形象思维的训练。实际上这一过程也是学生追忆、加工、综合、提炼生物体结构中的主要特征的过程。久而久之,学生的形象思维的能力会不断加强。每讲到一种生物,即使眼前没有这种生物的实体。学生的头脑中也会浮现出栩栩如生的生物形象和环境景观。这也有利于培养学生的学习兴趣,提高教学的效果。

2. 形象思维的第二阶段:片段连结和形象综合

感性材料的再现是形象思维的初级阶段,它反映的仅仅是生物学

的简单的、浅显的知识,对一些比较复杂的生物体结构、生理过程的学习,则需要通过片段连结和形象综合等较高级的形象思维手段才能达成。

在生物学教学中,一些生命活动过程是比较复杂的,但为了学习的方便,我们往往将其分解成一些片段,或者从局部着手进行学习,但这些阶段性知识和局部性内容不能反映生物体生命活动的内在规律和本质联系。对于这些知识的学习,需要通过形象思维对它们进行片段连结或形象综合,以揭示生命活动的连续过程和本质特征。这是形象思维的第二阶段。

片段连结常被用于对生物体的复杂的生理过程的学习中。例如,呼吸是由四个连续的生理过程组成的:①肺通气②肺泡内的气体交换③气体在血液中的运输④组织间的气体交换。这部分知识用文字表述或挂图讲解,学生未必能有深刻的印象。因此在教学中,讲完这四个连续的过程以后,我们启发学生用形象思维的方式把四个过程连结起来,要求学生闭目想象:假设你的鼻前面有一个氧分子,请你想象它进入手指某组织细胞的过程。我们引导学生想象这个分子从鼻腔→咽→喉→气管→支气管→肺泡→肺泡毛细血管→肺静脉→心脏→主动脉→臂动脉→手指组织毛细血管→组织液→组织细胞的过程,让学生边想象边回答氧分子经过的结构名称,课堂教学气氛热烈,形象思维能力得到了训练。

形象综合常被用于对生物体的复杂结构和归纳性知识的学习中。如蛋白质的空间构型、细胞的显微结构、生态系统的结构和功能等,这些知识往往需要通过若干局部形象的综合、概括等思维加工,才能真正掌握。例如,在讲蛋白质结构时,我们必须先讲清这一结构的几个主要特点:①由许多氨基酸分子缩合成肽链;②肽链不是呈直线形的,也不是位于同一平面上,而是形成不同的空间结构;③一个蛋白质分子可以含有一条或几条肽链,肽链通过一定的化学键互相连接在一起,呈一定的空间构型。然后启发学生把这些特点综合起来进行想象,并辅以一定的教具演示,学生头脑中就会呈现出有立体感的蛋白质分子,不仅正确理解了蛋白质分子的空间构型,也理解了蛋白质分子多样性的特点。

3. 形象思维的第三阶段:构建思想模型

在生物学研究中,除了对一些现存生物的研究外,对一些出现和绝灭时间较早,已不复存在的生物,科学家只能根据现有化石资料和能够取得的实验数据进行科学合理的想象,作出科学合理的解释。这种形象思维的方式被称为构建思想模型,它是形象思维的高最阶段,是科学

发现的先导。在生物学发展史上,DNA双螺旋结构的发现、自然选择学说的建立等均是这种方式产生的。

在生物学教学中,有意识在培养学生构建思想模型的能力有重要意义,在实际教学中,我们鼓励学生进行发散性的思维和探索性实验,让学生多角度、全方位地考虑生物学问题,广开思路,发挥想象能力,自行设计方案探索生物学现象或对有关实验数据作出科学合理的解释。

在高中生物《植物生命活动的调节》一节的教学中,为了使学理解“单侧光能影响生长素的分布,但单侧光只有照在顶芽部位才有效”这一知识,我们让学生自行设计验证性实验来验证这一结论是否科学,学生们积极性很高,他们经过分析、设想、讨论,提出了许多实验方案。经过这样的诱导、启发,学生的形象思维就不再停留在感性材料的简单再现和对现成材料的组合加工等较低水准上,而是在现有经验的基础上产生新的联想、新的形象,这对提高学生的生物学能力有着深远的意义。生物学以具体的生物体为研究对象,几乎每一堂课都要使用形象思维,每一知识的掌握都渗透着形象思维的成果,只有在课堂教学中有目的地熏陶,有意识在培养,才能提高学生的形象思维能力,它是学好生物学必备的条件。

□生物课教学中的发散思维能力及其培养

长期以来,受传统教学观念的影响,在片面追求升学率的巨大压力之下,生物教学对培养学生创造性思维没有给予足够重视,在教学中一味地要求学生按照教师预先设计好的思维模式和思维轨道思考问题,而对学生的独出新裁、大胆质疑,教师却不予理会,甚至训斥挖苦。长此以往,培养出的学出附合随从、墨守陈规,缺乏独立思考、锐意求新的意识。如何激发学生创造性天性,培养学生创造性思维能力,应该成为生物课教学研究的新课题。

根据思维探索答案的方向性,美国心理学家吉尔福特把思维的方式分成辐合思维和发散思维。其中辐合思维强调求同性,是指对问题只做出一种正确答案的思维过程,而发散思维是指对同一问题,从不同角度、不同层次、不同方面出发,得出多种多样的设想和解决问题的途径的思维过程。发散思维的显著特征是不依常规、不受固有模式的束

缚,多方向、多角度地分析问题和解决问题。实践证明,较之辐合思维,发散思维与创造能力的联系更为密切,因此,培养训练和发展学生的发散思维是培养创造人才的重要一环。

课堂教学是培养学生发散思维的主渠道,教师要在深入钻研大纲、教材和研究学生的基础上,精心设计教学方案,选择恰当的教学方法,不断寻找合理的发散点,启发和训练学生的发散思维。黑龙江省教育学院冯莉老师分析介绍了生物课教学中培养学生发散思维能力的做法:

1. 消除影响发散思维的障碍——思维定势

所谓的思维定势,就是按着一种固定的思路考虑问题,表现出思维的一种倾向性。它固然有其积极的一面,比如在条件不变的情境时,定势思维能使人迅速地“从知识库”中提取已掌握的知识,迅速地解决问题,提高思维效率。但在条件发生变化的新情境中,这种固定的思维模式会产生一种“负迁移”,妨碍人们变换角度,选择新的思考路线,使思路易流于呆板、单一,影响了思维的广阔性和灵活性的形成。因此,及时帮助学生消除思维定势的影响,扫除造成思维僵化的障碍,培养学生发散思维需要解决的首要问题。例如,单倍体的概念,在教材中写道:“单倍体是指体细胞中含有本物种配子染色体数目的个体。”学生因受二倍体概念的影响,很容易将单倍体仅仅理解为体细胞中含有一个染色体组。为了帮助学生消除对这一概念的僵化理解,教师应引导学生进行分析、比较,揭示这一概念的实质。如玉米是二倍体,它的体细胞中含有两个染色体组,共20个染色体,因此,其单倍体的玉米植株体细胞仅有一个染色体组,含10个染色体;而六倍体的普通小麦体细胞内有6个染色体组,42个染色体,它的单倍体植株的体细胞中含则有3个染色体组,21个染色体。通过这种分析、比较,学生自然能够理解单倍体的植株体细胞不一定只含有一个染色体组这一事实了,也能顺利理解由孤雌生殖发育成的蚜虫亦属于单倍体。

2. 开启发散思维的钥匙——启发设疑

学生的创造性思维往往是在遇到了要解决的问题引发出来的,问题是激发思维的起点,矛盾是推动思维发展的动力。问题设计得科学、艺术,能激发学习动机、开阔学生思路、诱发求知欲望,使学生的思维由潜伏状态转入活跃状态,有利于发散思维的形成。设疑要从学生熟悉和关心的事物入手,提出具有趣味性、启发性、探索性的问题,使学生产生探究的认知心理。例如讲述门齿的特征时,首先问学生提出一常识性的问题,一般地说,尖锐的门齿经常被磨损会怎样?学生往往会不加思索地得出“会变

短、变钝”的结论。教师给予肯定后,进而提出:“家鼠的门齿呈凿形,经常切咬坚硬的東西,但它的门齿不仅不钝、变短,反而更加尖锐且将保持原来的长度,这是什么原因呢?”这种“矛盾情节”的创设,不仅引起了学生的注意,激发了学生的求知欲,更有助于引导学生大胆发问,勇敢质疑,消除迷信盲从的心理,养成良好的学习习惯和创造性的思维品质,以诱发学生思维的主动性和积极性。

3. 培养发散思维的途径——创设情境

实践证明,学生创造性思维的激发,往往与一定的情境有关。在教学中,教师要选择合适的发展点,精心创设问题的情境,研究和设计一些发散性的问题,以启发学生思考和探索的热情,这是培养学生创造性思维的重要途径。所谓的发展性问题,就是对某一问题的解决思路,不受唯一答案的束缚,可以沿着不同的思考路线,产生为数众多的合理设想和解决途径。如在复习植物生长素的生理作用时,教师画了一幅弯向右侧的一盆栽植物图,并提出问题引发学生的思维:“造成此植株弯曲的原因是什么?”这种由结果探求原因的设问,能逆问发散学生的思维。学生很可能马上找出“右侧有光源照射”这一条件。因为教材在揭示生长素的生理作用时,所举的一个典型事例是单侧光引起植株的弯曲,此种原因显而易见。但引起此种现角的原因远不止光照这一条件。为克服学生思维惰性以开阔其思维,教师应鼓励他们不要满足现成的结论而浅尝辄止,并启发他们从不同角度展开联想。经过思考,有的学生设想花盆可能是左侧朝下放置了一段时间,再立过来;也有的学生设想将花盆左侧朝外放在了离心机上,离心了一段时间,总之,学生会得出很多结论,有的是标新立异,有的甚至可能是错误的,但只要学生是从一个全新的角度去思考问题,探求答案,教师就应给予肯定和鼓励。教师要善于创设问题情境,精心设计发散性问题,这是帮助学生克服思维呆板、僵化的有效途径,教师还要有敏锐的洞察力,及时捕捉学生的创造性火花,促进学生思维的敏捷性和灵活性,使学生的创造性思维得到培养和发展。

4. 提高发散思维的质量——总结归纳

发散思维的最大特点是发散辐射广、思考方向多。发散思维的产物尽管多种多样、千奇百怪,但它的出发点和落脚点都离不开辐合思维所得的结论。如上例,无论花盆处于何种状态之下,只要能引起生长素分布不均匀,均可造成植株的弯曲;“生长素分布不均匀”是思考此问题的出发点和落脚点,因此,在训练学生发散的辐射量的同时,还要进行思维的辐合,也就是对发散的结果进行归纳和整事,找出共同的本质特征,这是提高发散思维质量的归宿。实际上,创造性思维的形成是发散思维和辐合思维协调统一、综合运用、辩证发展的结果,它们互为前

提、互相促进。我们所以强调培养训练学生的发散思维,除了发散思维更适于培养学生的创造力,这也是针对我们在教学中过于重视求同思维、忽视发散思维的培养而提出的。

总之,在课堂教学中培养和训练学生的发散思维,应改变传统的教学观念,不应将学生看成是知识的容器、被动的接受者,而应将他们看成是有探索愿望的、积极的参与者,因为在他们心灵深处都潜藏着使自己成为发现者、研究者的愿望。从这一观念出发,教师要联系教材和学生的实际,善于创设刺激学生发散思维的情境,研究设计一些发散性的问题,帮助并鼓励学生大胆假设、善于质疑,并将寻求结论的任务交给学生,逐步培养学生思维的独创性、灵活性和广阔性,长此以往,学生自然会形成发散思维的习惯,这就为创造性人才的培养奠定了基础。

□生物学教学中识图和绘图能力的培养

识图和绘图是学习研究生物科学的重要技能和方法之一。生物学图既有按实物、标本(包括切片)画的写真图,也有按教材内容编绘的写意图,尤其是从本世纪五十年代开始,生物科学从细胞、器官和个体水平迅速向分子水平和生态水平发展,这种微观和宏观的发展又推动了细胞、器官和个体的生物学发展,生物教学的内容随之也进行了更新,抽象和难于目睹的教材越来越多,因此生物教学中的识图和绘图的范围也扩大了。运用图示教学对于提高学生的学习效率,加快学习进度的意义已为广大生物教师的共识,在教学中对学生进行识图和绘图能力的培养成了当前重要的内容之一。上海市新中中学张光耀老师总结介绍的方法是:

1. 识图和绘图的意义

真实、生动、形象地生物图将近代生物学的一些重要进展表示出来,给人以直观、生动和新颖之感。通过识图可以帮助学生加深记忆,并从记住他们的结构特点联想其生理功能。另外图解还能表示复杂的生命活动过程或生理功能等知识。如细胞的有丝分裂和减数分裂图,可使学生根据图解识别各个分裂时期的特点,促进对有丝分裂和减数分裂的记忆。又如植物细胞的质壁分裂和质壁分离复原图能帮助学生

理解植物细胞在什么情况下失去水分,又在什么情况下吸收水分。因此教会学生识图是学习和掌握基础知识的重要手段,在生物教学中可以收到事半功倍的效果。

如果把识图教学与学生绘图能力的训练结合起来,不仅使学生在实验教学中的绘图技能得到初步的培养,而且对学生的观察能力的培养也有促进的作用。一些生物图是在观察清晰基础上进行描绘的,这就要求必须认真而又反复地进行观察。如植物细胞的有丝分裂图、质壁分离和质壁分离复原图的绘制,必须在显微镜视野下观察清楚才能下笔,当他们绘的图比例失真时又需要进行补充观察。如此,不断地观察,在实践中学生的观察能力就会得到不断的提高,通过亲自实践,也加深了对知识的记忆。

识图和绘图的活动除了要以视觉分析器参加外,还需要耳、手参加,此外还要有形象思维力和丰富的想象。绘图又是观察的再现和继续,因此识图和绘图的教学对学生的知识巩固起着重要的作用。

此外生物图是建立在科学基础上的,识图和绘图时必须一丝不苟,这又是培养学生实事求是的科学精神的一个重要方面。

2. 识图的方法和绘图的要求

生物学教科书内附有许多插图。这些插图是教材内最基本的内容,许多课堂教学用的挂图,往往以它为蓝本。教科书是学生学习用的基本工具,而插图正安置在教科书内相应的文字中,所以,插图是最容易和学生接近的。插图和学生接近,不等于学生能够重视和正确地利用插图,教学中常常遇到一些学生在复习课本时不注意分析教科书内的插图。所以教师要学生重视识别这种插图,指导学生学会利用插图。例如要学生在阅读课文时参看插图,或者先看插图,了解自己对照插图的理解决程度,并解决忘掉的部分,然后再参看课文,或者在复习插图各部分的同时,心里要想到它有什么机能。教师在指导学生识图的同时还要求学生把关键性的插图用简单的线条绘制在笔记本上,如光合作用中光反应和暗反应的关系图、细胞呼吸作用的过程图、生态系统中的能量流动和物质循环图等等,这些方法都能起到提高学习效果的作用。实践告诉我们,一幅好的生物图可以起到概括、浓缩知识的作用,学生通过识图对课文中重要知识进行摘要记忆,甚至扩展知识,既激发兴趣

又巩固了知识。目前在考查学生知识质量时也采用了识图作答的题型,它可以在短时间里测验学生的更多知识的质量。考卷上的图一般有:要学生认识它的名称和图(如细胞在显微镜下的构造图);需要学生进行补充的图(如画出质壁分离的图);在整体的图中要学生从中归纳出某些特点的图(如生态系统方面的图)。这种考试方法可以促进学生思考,在同一考试时间内可以考查更多的知识点,教师评卷简单迅速,不会产生评分上的宽和严的倾向,因此重视识图教学对于提高教学质量更显得十分必要了,教师也应该有的放矢地从这几方面去训练学生识图。

生物绘图和艺术性绘图又有本质的区别。生物绘图要求必须注意这样几点:一要有正确性。所谓正确性是指生物体外形要正确,比例要正确,放大倍数要正确,否则就会失真。比如画植物细胞图不能漏画细胞壁,细胞核、液泡等细胞器的大小要适中,在显微镜视野下放大倍数必须注明,不能随意扩大或缩小。二要具有物质的真实感和立体感。在做到真实感和立体感,在图中就必须体现厚薄,远近层次,光滑和粗糙,此外还要注意生长的姿态,自然生态和色彩等。比如细胞的原肠胚期的三个胚层要区分清楚,囊腔和原肠腔的位置不能搞错。三要精细美观,精细是生物图的必备条件,因此指导学生绘图中必须细微、精确。例如质壁分离图中的原生质层和细胞壁分离部位要明确标明。此外图面要保持美观整洁和协调,如有丝分裂后期图中的两组染色体数目要一致,否则会造成错觉。四要掌握描绘生物图的最基本的表现方法。如要学生先按实物比例轻轻绘下轮廓,而后用2H或3H的铅笔以清晰的笔画绘出全图,用点表示明暗,线条均匀而不重复和分叉,图应绘在图纸的稍偏左侧,注字最好在右边,字体应用整齐的楷书,图不能顶天立地,也不能过小偏在一角等等。只有这样,才能通过绘图培养学生实事求是和认真细致的科学工作态度。

3. 识图和绘图的训练

中学阶段是基础教育,学生刚刚学习生物学知识,因此大纲规定学生识图和绘图的内容是不多的,如何在训练次数少的情况下,明确要求提高效果也是很值得教师研究的一个问题。

学生将识图和绘图的知识转化成识图和绘图能力的过程中,会出

现各种各样的问题和缺点,诸如混淆了叶绿体和线粒体两种细胞器,区分不清有丝分裂和减数。

分裂图,回答不出生态系统中各生物成员之间的关系,甚至在绘图时点子不圆带有尾巴,线条粗细不匀接线有分叉,橡皮乱涂,图面不洁等等。对于这些缺点我们不能轻易放过,一定要按照生物图的要求去严格要求学生,在课堂教学和实验指导中要求学生当场纠正。对于共同性的问题要反复讲、反复练,真正做到不厌其烦。

对于系统性较强的生物图,教师一定要指导学生按顺序去识别。例如蛙胚的发育过程图、唾菌体侵染过程图等,要指导学生记住从何处开始又到哪里为止,这样学生的思维顺序跟实际情况统一起来了,对理解与记忆有很大好处。

□生物绘图的技能及其培养

目前中学生的生物绘图能力很差,这与他们绘图训练少有关。如何加强绘图训练,培养他们的生物绘图能力,确实是当前生物学教学中一个亟待探讨的问题。造成这种状况的主要原因是受片面追求升学率倾向的影响。在应试教育时期,升学考试考什么,教师就教什么,学生就学什么,而历年升学考试题重识图题,轻绘图题。对生物绘图能力的评价未能在升学试题中得到应有的体现。这就势必造成生物学教学上的误区:似乎生物学教学中绘图训练是可有可无的。其实,培养学生的生物绘图能力是生物教学大纲的一贯要求。

1986年版生物教学大纲在教学目的要求部分明确规定:“(三)要求学生掌握使用显微镜,制作临时装片和徒手切片,做简单的生理实验,解剖动物,画植物和动物的简图,……”。1990年生物教学大纲(修订本)也做了与上面相同的规定。

新颁布的九年义务教育生物教学大纲在“关于教学要求层次说明”部分也规定:

“二、学生实验方面

学生实验的教学要求,分为练习,初步学会和学会三个层次,其内涵是:

练习:在教师的具体指导下,对生物实验的方法、步骤、观察、记录、绘图等进行初步的训练。”

为什么历次生物教学大纲都把生物绘图训练作为生物教学的一项基本要求呢?这是因为:

生物绘图技术有着重要的应用价值。

(1)生物绘图是生物科学工作者研究生命现象和积累形象资料的重要手段。生物科学工作者在观察生物个体形态结构时,一般要将观察到的结果及时绘成图像,以便长期保存、交流传播和作为进一步研究的材料。特别是某些难以用文字描述的内容,通过绘图的形式将观察结果完整地记录下来,使人一目了然,从而起着与相应的文字记录互相补充,相得益彰的作用。例如,19世纪英国生物学家达尔文在他的为期5年的环球科学考察中,除收集大量的标本资料外,还亲手绘制了大量的生物图画,这为他以后撰写划时代科学巨著《物种起源》一书,提供了宝贵的素材。这个例子说明,生物绘图技术对于生物科学工作者是何等重要!

(2)生物图画是生物学知识最形象、最明确、最生动的表现形式,它能促进生物学和与之相关各学科的信息交流和推广应用。一幅设计严密、绘画精美的生物图画能把一株参天大树的主要形态特征和细微难辨的内部结构,同现于方寸之中,也能使看不见摸不着的细菌病毒,倍加放大,跃然纸上,给人以一定的空间感。特别是在报道新发现的生物种群时,为了提高论文的学术价值,更需有高质量的生物图画与之匹配。例如,我国明朝药物学家李时珍的科学巨著《本草纲目》中,就绘制了1160幅药物形态图,从而使这一历史名著的学术价值大为提高。

(3)生物图画,为生物学教学提供了有效的直观教具。此外,生物绘图训练本身,对于培养学生深入本质,认真细致的观察习惯;一丝不苟,精益求精的工作态度;忠于科学,实事求是的优良作风都具有重要的意义。

然而,在摄影技术高度发达的今天,现代摄影技艺也广泛应用于生物科学领域,如生态群落摄影,显微摄影等。于是有人提出了这样的疑问:生物绘图能不能被生物科学摄影所取代呢?回答是明确而坚定的:生物绘图不能被摄影所取代。

诚然,摄影有许多众所周知的长处,如真实可信(但经过某些技术

处理也可以制造出假象来),速度敏捷,操作简便等,这使得生物摄影在某些方面确实优于生物绘图。但生物绘图的许多独到之处,却是摄影所不及和无法达到的,这正是生物绘图不能被摄影取代的主要原因。

第一,生物绘图能在严守科学性原则的前提下,最大限度满足人们观察的要求,使被观察的生物体各部分特征明显,层次清楚,重点突出,从而最大限度达到科学的真实。

第二,生物绘图可以通过适当的设计,在有限的画面上将所要表现的各个部分加以恰当的组合,使之成为一幅内容丰富,表达清晰,既有变化,又有统一的完整画面。

第三,由于印刷制版技术上的原因,与生物摄影作品比,生物绘图作品一贯受到科技出版部门的欢迎而乐于采用。因此,国内外许多生物科学经典著作,一直是采用生物绘画作品与之匹配的。所以,生物绘图技术至今仍普遍为生物科学工作者所运用,并始终受到广大读者的欢迎。

综上所述,生物绘画在教学、科研、卫生出版等部门有着广泛而重要的应用和不可替代的特殊作用。在从应试教育向素质教育的转轨时期,我们生物教学工作应当根据生物教学大纲的一贯要求,不断提高自身生物绘图的水平,切实加强对学生生物绘图训练,努力培养学生的生物绘图能力,为提高整个中华民族的科学文化素质,为迎接 21 世纪的生物学革命做出新的贡献。

□生物学习中的图形转绘技能

生物课的复习,方法是多种多样的。图形转绘,不是简单的描摹仿制。而是利用模象直观的原则,通过运用实际事物的各种模拟形象,丰富学生的直接经验和感性知识。从而获得生动的表象,达到比较全面、比较深刻地掌握知识,提高理解和识记能力之目的。

高中生物课本中共有插图 105 幅。这些插图与课文的观点、重点密切相关,旨在说明所要理解的客体,揭示其本质规律。105 幅插图中,许多属显微、亚显微、甚至分子水平结构物质的宏观再现。学生手脑并用,再绘图形,再显微观,变抽象为具体,变想象为验证,极大地提

高了复习的效率。

图形转绘作为一种复习的手段,必须在教师的指导下,增加相关的思考因素,通过设疑、问答、解释等,指导学生从展示的现象上去认识事物的本质,促进学生全面深刻地掌握知识,全方位地开发智力,培养能力。陕西省汉中市宗营中学张淑琴老师就细胞结构的知识复习方法表述如下:

(1)学生默绘植物细胞亚显微结构模式图(如图),并注明各部分名称。

SW - 27

1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____
6. _____ 7. _____ 8. _____ 9. _____ 10. _____
11. _____ 12. _____ 13. _____ 14. _____

(2)根据植物细胞亚显微结构模式图,按照由表及里的顺序提出以下问题:①细胞壁的主要成分是____。②细胞膜的结构特点是____。③物质出入细胞的三种主要方式是____、____、____。④细胞膜以内,细胞核以外的原生质叫____。⑤与细胞壁形成有关的细胞器是____。⑥细胞进行呼吸作用、产生ATP的主要场所是____。⑦合成蛋白质的主要场所是____。⑧能将水分解的场所是____。⑨细胞内遗传信息的储存和复制的主要场所是____。⑩细胞核由____、____、____和____组成。⑪核膜由____和____组成,核膜的基本骨架是____。⑫染色质和染色体的主要成分是____。⑬细胞中具有单层膜的结构是____。不具膜结构的细胞器有____。

人的思维过程是复杂的,但从某种意义上讲,是一种组织语言的过程。从转绘图形到回答问题,学生由细胞结构的形态想到结构的名称,

结构的功能,然后用语言表达出来,形成明晰而完整的知识框架,可一举多得。教材中的诸多插图,如线粒体、叶绿体亚显微结构示意图,有丝分裂各时期的细胞简图,噬菌体侵染细菌示意图等,只要简单或有简化的可能性,皆可如法仿制。一言蔽之,其训练步骤可表示如下:

教师确定目标 → 学生以标绘图

→ 学生自行核对与原图出入

→ 学生校正转绘图形之谬误

→ 学生以图回答问题 → 教师概括总结

应用图形转绘组织复习,笔者曾多年进行实验,附表所列数据说明其效果的不同反响。

附表 细胞结构知识测试成绩比较

届数	班 级	平均分	及格率	高分率
91 届	实验班	81.5 分	94%	62.5%
	对照班	66 分	70.2%	41.8%
92 届	实验班	82.3 分	95.4%	68%
	对照班	67 分	73%	42.3%
93 届	实验班	86 分	98%	79.2%
	对照班	68.4 分	75.1%	44.6%

俄国教育家马申斯基认为:“复习是学习之母”。没有知识的巩固,就不可能有知识的深化和能力的提高。如果只认识到复习的重要而不选择正确的方法,提高质量也只能是水中捞月,至多也只能是事半功半。图形转绘复习方法之所以收效喜人,原因就是使知识处于运动之中,运用之中。图形和文字两个信号系统高度统一,变被动为主动,变抽象为具体,变枯燥为形象,充分地调动起了学习主体的能动性,符合学生的心理和思维规律。

□生物图象教学中智能的培养

尽管近年来的高考生物试题知识覆盖面广、容量大、灵活性也增强,但是其中识图作答类的题量却有增无减,因此,在生物教学中切不可忽视图象的教学与学生智能的培养。湖北武汉市第十七中学许传利老师总结介绍的做法是:

1. 图象的作用

纵观教材不难发现,编写者是非常重视生物学科的“第二语言”——图象的,初中《生理卫生》课本仅 172 页,图就有 78 幅,高中《生物》全一册(必修)全书 294 页,其中插图多达 104 幅(还不包括 15 幅彩图和课后复习题及实验部分的图表)。由于教材中采用了大量插图,它已将传统的以文论理变成了以图释文,即采用特殊的符号和注记,简单明了的图形(图像),把枯燥的生物概念、原理、规律等现象加以形象化、具体化,使之贮存和浓缩了大量的空间和时间的信息,以一种学生易于和乐于接受的图象形式传递给大脑,使学生一面通过视神经把各种“图像”输送给大脑,一方面又通过大脑的思维活动,对各种图象语言进行思索、分析、归纳,使认识深化,成为客观存在与人的认识过程之间的中心环节,这是任何传神的文字和语言描述所无法比拟的。

2. 用图“原则”

学生对图象的认识,是由具体转化到抽象的思维过程。由于学生思维的目的性、趋向性、序列性、灵活性和差异性,都会直接影响到对图象语言的感受、贮存和处理,因此教学过程中需根据对象的实际,准确灵活地“插映”图象,以此加深学生对课本知识的理解,启动其思维,发展其智能。

(1)要对比“播映”。使抽象的内容具体化。如“图 21 光合作用过程的图解”、“图 22 有氧呼吸过程的图解”两幅图,形象地反映了光合作用和呼吸作用的不同概念、实质,并形象地“勾画”出它们不同的反应场所、过程、反应物和生成物等特点。复习课中,只要教师将两图作出对比,并设计一些与之配套的启发性问题让学生思考,无论是思维活跃的学生或是思维欠敏捷的学生都会面对两个不同的“主干”进一步联想到有关的“侧枝旁叶”——如区别、联系等,从而形成完整的知识“脉络”,把抽象的图象语言转化为真实的知识内涵,使学生在对比中吸取有关的知识“甘露”。当然,在复习课中,教师可将“细胞质遗传与细胞核遗传”“细胞核遗传的三大规律”“DNA 与 RNA 的结构”“有丝分裂与减数分裂”“基因重组与基因突变”等对比强烈、差异显著的内容通过绘制的图表对比“播映”,学生的比较、综合能力也可从中得到发展。

(2)要正确“导向”。使科学的理论形象化。例如“图 104 碳的循环”,虽然反映出了生态系统物质循环的主要内容,但此图象“天上人间”比较复杂,易造成学生目不暇接,不得要领。这就要求教师能正确引导学生读图:①为何没有碳就没有生命?②碳在无机环境和生物群落中的存在形式?循环形式?③图中箭头的含义?④生物成员在物质循环中的作用?⑤假若没有生产者和分解

者的参与,其循环是否能进行?⑥碳循环和能量流动的区别、联系?层层启发,步步诱导,有利于知识的“零存整取”,就能把“死”图读“活”,使学生头脑的“屏幕”上能不断地闪现流动的“知识点”“知识网”,把静态的科学理论转化为动态的生物事象,把复杂的事象转化为便于理解、识记和强化的系列。

(3)要适当引申。使单一的图象综合化。一般学生在判读插图时,往往把各种符号视作互不相关、独立存在的图形语言,这样往往只会收到事半功倍的低效。因此,教师在引导学生分析课本插图的同时,可相应地设计些灵活性较强的思考题加以引申,以利开拓思路,激发兴趣,发展其智力。以“图48 脱氧核苷酸的组成成分”为例,在多数学生看来,此图只是表示DNA的基本组成单位——脱氧核苷酸的组成成分而已。如何把这单一的图象转化为有联系的综合体,教师不妨设计如下几问启动其思维:①如果图中的含氮碱基分别是A、T、G、C时,该脱氧核苷酸的正确读法依次是……?②假若图中的脱氧核糖被核糖取代,其碱基有何变化?③从图中你能看出DNA和RNA化学组成的不同吗?④由图可见,组成核酸的碱基和核苷酸分别有几种?通过这样就图设问,引导思维,在分析归纳中得出结论,可使学生的综合思维能力、辩证思维能力得到提高。

(4)要辅以模型。使平面的图象立体化。有的学生对课本中所使用的平面插图的结构名称似乎“了如指掌”,但是一旦接触到实物、模型或改变方位的图象时则不知所措。这是什么原因造成的呢?关键在于某些教师偏爱以图“论”图,忽视了接受对象的“消化吸收”能力,使部分学生头脑中还未形成一个全方位多层次的立体思维结构。因此,对于某些较为特殊的图象,无论是指导学生读图或是教师释图,最好辅助以模型或实验手段同步进行,如“图6 细胞膜的结构”、“图8 线粒体的结构”、“图9 叶绿体的结构”、“图42 两栖类动物受精卵的发育过程”等宜与模型配套,图40 荠菜胚的发育”、“图19 植物细胞的质壁分离”以及动植物细胞的有丝分裂和减数分裂等宜与实验相结合。只有这样,才能把课文主要内容问题化、立体化,这不仅有助于文字、图象、实物有机结合融为一体,而且能使学生在较短时间内掌握有关知识的同时,还具备了举一反三的知识迁移能力,为其今后的创造性思维奠定了扎实基础。

3. 用图方法

(1)边讲边绘法。此法比较适合初学复杂的“过程”式图解(如光合作用过程、有丝分裂及减数分裂过程、碳循环、食物链及食物网等)。因为在一张挂图上整个过程的内容同时出现,使得图面繁多,不能突出老师某一时间内的讲述重点,容易分散学生注意力,影响教学效果。如

果老师按教学内容边讲边绘图,能使学生产生“无意注意”,调动视听两种知觉,强化知觉效果;同时能使黑板上的图画完全与当时所讲的内容吻合,信息量相对集中,否则,如果过于复杂,就可能迅速出现疲劳和注意力的减弱;教师的边讲边绘,还能使静止的图面按照讲授程序变活,在吸引学生注意力方面。较之教学挂图更为有效。

(2)设问读图法。此法有利于突出重点,分散难点,对全体学生的思维有启导、提示、互补和深的作用,适于辨读那些着重反映概念、成因、原理和规律、现象的插图,如有关生态学部分内容。

(3)填充补遗法。是把已学过的有关理论知识落实在图象上的一个重要方法,如“碳循环”“生态系统的能量流动”等。在复习时,老师可有意画出一些不完整的图让学生补充,有的可只写文字不标箭头,有的可只标箭头不写文字,通过填图补图训练,能使学生正确理解生物界各方面的关系,使一些概念事象能在学生头脑中留下深刻印象。

(4)订正纠错法。其优点在于能直接检验出学生对所学知识的掌握水准,对于促进有关知识的理解和记忆,纠正部分学生重书本知识、轻生物绘图技能的学风,培养其观察、分析、解决问题的能力是有一定功效的。此法的运用,首先要求教师绘图规范——正确的无懈可击,错误处不容“狡辩”。

(5)拼接启迪法。此法特点适合“DNA分子结构”的讲授。教师可在课前要求学生参照教材“图48和图49”用硬纸板分别剪裁出四种脱氧核苷酸的分子平面图(各4张或更多),讲授时要求学生在桌面上拼接出DNA分子结构的平面图。由于前后左右的同学将其排列组合的方式不同,结果也必然不一,惊讶、困惑、为什么会油然而生,相互的探索,互补后结果自明。手脑并用,不仅使书本中的插图具体化形象化,而且使学生的感知、理解、记忆得到了升华。(6)模型标本法。有的插图可直接将实物标本或模型交给学生辨认,如《生理卫生》中的部分内容。

□生物教学自学能力的培养

在教学活动中,师生都应有很强的目标意识,并自始至终围绕目标进行教与学,从而达到提高教学质量的总目标。山东省莱西县第一中学姜会新、梁君凤老师介绍了强化目标意识,培养学生自学能力的做法:

1. 强化目标意识,适时出示目标

认知领域的教学目标分为识记、理解、应用、分析、综合和评价六个学习层次,这是师生教与学的共同目标。在教学中教师应树立目标意识,定时出示目标,适时揭示目标,让学生带目标学习。

(1)单元教学前揭示单元教学目标。教材中每一单元的知识联系比较密切,知识系统性比较强,目标比较多,为了使学恰当掌握学习目标,认真钻研教学大纲和教材,努力做到心中有数、从宏观上把握单元的教学目标。同时我们把单元教学目标刻印下发,做到每个学生一份,人人了解,使之成为他们的学习目标。

例如,对于高中生物“生物生命活动调节”一单元的教学目标我们是这样制定的:

知识点		知 识 要 点	学习水平层次			
			识记	理解	应用	分析
植物生命活动调节	植物激素	概念	✓			
		产生部位作用	✓			
	生长素	发现和实验	✓	✓		
		合成部位和主要分布部位	✓	✓		
		生理作用和实践上的应用	✓	✓	✓	
		生长素的作用特性和例证	✓	✓		

动 物 生 命 活 动 调 节	激 素 调 节	高 等 动 物 的 激 素 调 节	甲 状 腺 激 素	分泌器官	✓			
				主要生理功能	✓	✓	✓	
				甲状腺制剂和摘除甲状腺实验		✓		✓
		性 激 素	分泌部位和主要功能	✓	✓			
			阉割和移植生殖腺的实验		✓		✓	
		促 进 生 长 激 素	分泌正常或不足对生长的影响	✓	✓	✓		
	切除垂体和注射生长激素实验			✓		✓		
	影响体内糖类脂肪和蛋白质的代谢			✓				
	昆 虫 的 激 素 调 节	内激素的分泌部位、种类及其作用	✓		✓			
		外激素的分泌部位、种类、作用及其在生产上的应用和意义	✓	✓	✓			
	神 经 调 节	单细胞动物依靠原生质接受刺激和发生反应		✓				
		多细胞动物接受刺激和发生反应是依靠神经系统来完成的		✓	✓	✓		

(2) 布置预习目标, 强调依标预习。 每节生物课前, 我们都有计划地下发后节的教学目标。例如, 将上述的“植物生命活动调节”一节的目标下发给学生, 让他们从微观上了解本节的教学目标, 并根据教学目标预习教材。这样做既能使学生全面地熟悉课时学习目标, 又能使他们了解本节的重点和难点, 完成较易目标, 做到各方面心中有数。

(3) 讲授新内容前出示教学目标。 每堂讲授新内容前, 我们利用小黑板或投影仪, 重新出示课时教学目标。着重指出重点目标, 使学生在预习的基础之上, 认识教学目标, 为学标、讲标、达标打下一个良好基础。

(4) 教学中逐步出示目标。 在课堂教学中, 我们从不把课时教学目标一次性地让学生自学, 而是分解目标, 让他们逐个击破。例如,

“动物生命活动调节”一节涉及激素调节和神经调节两个方面的内容,而激素调节又分高等动物激素调节和昆虫激素调节两个目标。我们首先出示“高等动物激素调节教学目标”,让学生依据目标阅读、讨论和识记,经过教师的点拨、释疑和检查,达标后,再出示昆虫激素调节目标。这样既减少了学生厌烦和疲劳,又提高了他们的学习兴趣,有利于调动他们的学习积极性。

为了强化目标意识,我们又安排了学生忆标和补标过程,努力做到不漏标。

(1)忆标。每节、每章、每单元结束之后,让学生回忆课时、单元教学目标,看一看哪些目标得到落实,哪些目标未得到落实,使之自觉、主动地重新自学目标。

(2)补标。每节、每章、每单元的形成性检测和总结性检测后,可发现学生中存在一些共性和个性问题。我们要求学生带着问题有针对性地去自学补标,同时,又安排他们整理和总结,力求目标完全实现。

2. 根据目标,落实措施,培养自学

自学能力是多种心理机能参与的一种综合能力,学生通过观察、记忆、注意、想象和思维等活动可以达到独立获取知识的目的。在目标教学中,我们坚决树立目标意识,根据教学目标,运用各种施教手段,注重培养学生自学能力。

(1)教法为学法导航。苏霍林斯基曾经说过:“有经验的教师在备课的时候,总是要周密地考虑他们讲授的知识将在学生的头脑里得到怎样的理解,并根据这一点来挑选教学方法。”为此,我们在实施目标教学时,提出了“立标、达标、查标、补标”的教学程序,在课堂教学中注意运用发问、解惑总结、整理等常规教学方式和方法,使学生领会教师讲课的思路,注意掌握知识的不同层次,从而使他们改进学法,提高自学能力。

(2)立标中培养学生自学能力。有些学生基础比较差,读书自学中往往产生遗漏知识点和知识要点的现象。为了解决这个问题,我们反复研究教学大纲和教材,确定比较准确的目标纲目,提出相应的学习水平要求,使学生学有方向、学有目标。久而久之,学生也会制定每节、每章的学习目标。实践证明,效果明显。

(3)达标中培养学生自学能力。每堂课出示教学目标后,我们安排学生依标自学。

①教育学生纵览所学内容,重视初审各知识点和知识要点,注意观察和识记图解结构,引发大脑产生总的、直觉的印象。这样可使学生将原已掌握的有关知识和经验调动起来,把未知的和已知的相结合,激发学生的求知欲。

②设疑发问。即将教材中学生易出问题之处和较难的知识进行发问启迪,例如,当学生自学到线粒体内呼吸酶时,发问:线粒体的主要功能是什么?使学生既了解了学习目标,已将知识记忆深刻。

③解惑释疑。通过教师讲解重点,突破难点、解释疑点,使学生茅塞顿开,从而达到理解的水平。例如,在生物学教材中有丝分裂过程比较抽象、较难记忆,但我们让学生抓住染色体复制、显现、排中、分裂、均分这条线,就使问题迎刃而解。

④总结。即让学生总结规律、经验、教训和学法。我们要求学生在每课、每单元后进行总结,并且在读书、测试后也要进行总结,以便完善学法、找出经验,吸取教训。这样,学生掌握了较好的学法,就可完成知识由合到分、由分到合的过程。

(4)查标中培养自学能力。

①自查。在学生阅读自学后,教师出示精选的自测题,让他们立即解答。学生通过自测题完成的程度即可看出自学的情况。这种自我反馈的方法,使信息构成双向传递,不断了解自己的学习效果和应完成学习任务之间的关系,从而调节和控制自己的学习活动,取得最佳学习效果。

②帮查。就是通过教师让学生上黑板做题、提问、出示答题卡、组织考试等多种形式,帮助他们找出自学中存在的问题,让他们既明确错在哪里,又知道为什么错,从而改进自学方式。

总之,强化目标意识,培养学生自学能力,可以提高教学质量。

①适时出示教学目标,会使教学目标变成学习目标,让学生学习有标,克服了学习盲目性,从而激发了求知欲。

②依标自学,让学生亲自阅读教材,自己动脑、动手分析问题和解决问题。这充分调动了学生的学习积极性。

③在学生依标自学基础上讲解重点、突破难点,从而使他们集中注意力、启迪他们的思维,使教与学达到协调统一。

④重视学生自学能力培养,从而改变教师教、学生学的被动局面,

使学生自觉、主动地去获取知识,从而提高教学质量。

□生物教学中的自学实验能力的培养

教学改革的关键是高质量师资队伍的建设,师专培养的学生应是合格的乃至优秀的小学教师。今天的师专生处在接受知识的“学”的地位,而明天他们将变为传授知识“教”的位置。作为师专的教师在传授知识的同时又以自身形象潜移默化地影响学生将来的教学风格,因此师专教师提高教育理论素养,研究改进教法具有更重要的意义。上海师范高等专科学校钱漱蓉老师总结介绍的做法是:

1. 倡导合作共学

教学是师生的双边活动,只有教师的“教”与学生的“学”的有机结合,通过教师有准备的启发和利用有意义的学习材料,才能唤起学生学习的主动性、积极性和求知的欲望,从而培养学生积极思考、发现问题、分析问题的能力。在这个思想指导下我进行了教学实践。现以选修课程《微生物应用》中“从土壤中分离和纯化微生物”的准备实验为例。上课伊始我启发学生,应用已学过的微生物的一般特点、各类微生物的生活习性、微生物的生长环境和营养等基础知识,要求学生思考几个问题:①土壤是微生物的大本营吗?为什么?②各类微生物生长的基本条件有哪些?③从土壤中分离和纯化微生物有什么意义?这些思考题帮助学生把已有知识同研究问题结合起来,启发学生进行对比,以利于知识的组织,促进新的发现,引导学生间的探讨,创造了师生互相切磋的氛围。教与学的双边活动引起了学生强烈的求知欲。教师便抓住时机引导学生,可以从培养基配制的原理以及要获得的某微生物的纯培养,根据该微生物对营养、酸碱度、氧等条件的不同要求作为突破口,让大家积极准备各抒己见。热烈的讨论很快得到共识,首先有位学生提出根据各类微生物对营养“嗜好”采用不同的培养基来分离土壤中的微生物。例如用肉汁蛋白胨培养细菌;用查氏合成培养基培养霉菌;用高氏一号合成培养基培养放线菌。接着又有两位学生补充提出是否可以供给一些微生物特定的生活条件或通过调节pH值或在培养基中加入某种化学物质以抑制不需要菌的生长,促进需要菌的生长,即用选择培养基来为我们服务呢?通过认真的探讨,学生们此时基本把握了实验的基本原理。上述我以讲授某一知识内容为范例,向学生展示获取知识的途径和方法,这样可使学生既增长了知识又掌握了学习方法。

合作共学必须以融洽师生关系为前提,有了融洽的师生关系,学生的想象力和创造力可以得到充分发挥,在师生合作共学中使他们成为

知识的主动探求者。

2. 着重培养实验能力

生物学是一门实践性很强的学科,加强实验能力的培养是提高教学质量的重要环节。教学中我紧紧抓住实验这条主线,引导学生通过对问题的思考分析,学会实验设计并组织实施。现仍以“从土壤中分离和纯化微生物”的准备实验课为例。在大家已掌握该实验基本原理后,我又引导学生带着问题自学实验讲义。让学生对能否在固体培养基上形成单菌落以及如何来满足实验条件作出判断和设想。接着又在确定实验方案基础上,直接让学生参与了所有实验器材的准备工作。学生在自学后,一致认为,可以通过平板稀释法,即可在固体培养基上获得单菌落,从而得到纯菌株。然而,在设计实验方案制订出具体的实验器材的细目表时,如1毫升无菌移液管和装有9毫升无菌水的试管究竟该准备多少数量呢?意见分歧较大。这时,我鼓励大家说出自己的依据,用分类估算的方法,找到正确的答案。类似问题在经过大家认真的自学、反复的思考和热烈的讨论后,终于制订出一份比较圆满的实验方案和实验器材细目表。学生们充满自信地从实验室的“超市”内,有条不紊地完成了各种规格的无菌水试管、无菌移液管、无菌玻璃涂棒和无菌培养皿等实验器材的准备,当了一次“实验师”。

通过这样的实验训练,学生们普遍反映对实验原理、实验准备、实验步骤,有了一个系统的了解,印象深刻,增强了实验技能和动手能力,有利于今后独立开展教学工作。

□生物学教学中语言能力的培养

语言是知识的载体,也是思维的工具。学生语言能力的培养是中学各科教学共同的任务。但由于学科性质不同,各学科在语言能力的培养的目标及具体措施上也是有所差异的。山东省沂南县第一中学高金山、山东省沂南县第三中学赵美红老师总结介绍了生物学教学中培养学生的语言能力的具体做法:

1. 生物学教学中语言能力培养的目标

语言能力主要包括语言的理解能力、表达能力以及运用语言进行各种思维活动的的能力。在生物学教学中培养学生的语言能力是为了帮助学生更好地理解和掌握生物学知识,并促进其智力的发展。因此,生物学语言能力的培养应侧重如下几个方面:

(1)能准确地理解生物学概念和原理。任何学科都是由概念和

原理组成的知识体系,生物学也不例外,因此,准确理解生物学概念和原理是学好生物学的最基本要求。由于生物学概念和原理都是用语言(包括文字语言和图像语言)的形式表达的,而概念和原理的字面含义与其实际内涵并不都是完全一致的,这就要求学生对概念和原理的理解不能仅仅停留在字面上,否则就会产生误解。例如“出芽生殖”的“芽”并不等于高等植物的“芽”,而很多学生误认为“马铃薯发芽后形成新个体的生殖方式属出芽生殖”。再如“单倍体”是指体细胞中含有本物种配子染色体数目的个体,而不能望文生义理解为“体细胞中含有一个染色体组的个体(即一倍体)”。以上例子在生物教材中还能找出很多。

(2)能准确地表达生物学概念和原理。知识的掌握重在运用,对生物学概念和原理的掌握如果仅仅停留在意会上还是远远不够的,因此,在教学中还必须培养学生能够准确地表达生物学概念和原理的能力。具体要求是:①使用的概念要准确、规范,不能把相似的概念混为一谈,也不能用日常用语代替科学概念。如呼吸不等于呼吸作用,种群不等于群落等。再如“两只狼争夺一只野兔”属种内斗争,而有些学生却认为是竞争;动物从消化道内排出粪便”则认为是排泄等。②使用生物学专业术语表述生物学概念、事实、方法和原理时要注意把握好恰当的尺度。如在进行显微镜的使用及装片制作测试时,有些学生把盖玻片写成小透明玻片,把视野中央写成通光孔中央、目镜中央,把细准焦螺旋写成低倍螺旋或螺母转换器等。再如把种内斗争答成生存斗争,把中心法则答成转录和翻译等,出现了概念范围过宽或过窄的现象。③在说明生物概念、现象及规律时,要注意一些限制语的作用,以避免问题的绝对化。如同源染色体是指形状、大小一般都相同,一个来自父方,一个来自母方;生物变异一般是不定向的。若去掉“一般”两字往往会造成判断上的错误。再如“相同环境条件下,基因型相同表现型一定相同”。

(3)能够运用简练、准确的语言表述生物学问题。回答问题条理不清、拖泥带水或丢三落四、答非所问是学生语言表达方面的两个通病。因此,生物学语言能力的培养除了要使學生能够准确理解、表达生物学概念和原理外,还要使他们能够运用所学知识对各种生物学问题作出准确、精练地回答。具体要求是:①所用的语言要简捷、逻辑性强。要做到这一点,就必须学会在回答问题前先通过内部语言对材料思维加工,理清头绪,尤其在说明复杂的生物现象时,要注意预先组织好语言,以免回答问题时漫天撒网主次不分。②使用语言要完整,不答非所问。要做到这一点,就必须在回答问题前先审清题意,注意关键

词,明确问题所要回答的范围,然后经分析思考再答出。如在一个池塘中生活着藻类、水蚤、虾、鱼、莲等各种生物,我们可把这些生物的总和看成一个()。部分学生答为“生态系统”,就是因为没有搞清“各种生物总和”这一关键问题。

(4)能够熟练地运用生物图像语言。生物挂图、模式图、示意图、图解、遗传系谱图、函数图像(曲线图)等是生物学科的第二语言,它比文字语言更形象、更直观,也更具代表性。熟练地运用图像语言,不仅要求学生能够用图像表达生物学内容,还要能够运用图像进行各种思维活动。

此外,还应要求学生具有运用图像语言表达各种生物现象、事实、规律等方面的能力。如用“生态系统的能量流动图解”表示生态系统中的能量流动特点;用函数图像表示竞争、捕食等种间关系;光合速率与光照强度、温度的关系;酶的活性与温度、酸碱度的关系等。

2. 培养学生语言能力的途径

学生语言能力的高低除了与其自身素质和主观努力有关外,还与教师的教学语言,教材的书面语言以及平时的训练水平有着密切的关系。因此,学生语言能力培养的主要途径是:

(1)通过精练而又形象的教学语言影响学生。教师的教学语言对学生语言能力的影 响是显而易见的,这是因为教师必须通过自己的语言才能把信息传递给学生,而学生也只有 在理解教师所讲内容的基础上,通过自己的思维活动加以消化吸收,才能掌握所学知识。如果教师的语言不规范、不严谨或条理不清,有头无尾,那么传输给学生的就只能是一些模糊的,甚至错误的信息,当学生再把这些信息用语言形式反馈出来时,就难免出现错误。事实上,由于教师语言不够严谨而造成学生误解的事例很多。因此,培养学生的语言能力,首先要要求教师自身要有较高的语言修养,不但讲课时语言要准确规范,富有启发性,而且板书的设计也要力求简练、严谨、条理清楚,并体现出知识的结构体系。

(2)重视指导学生阅读教材,从教材中吸取语言营养。生物学教材是教师施教的基本依据,也是学生获得生物学知识,训练语言能力的主要园地。教材中的语言一般来说系统性和科学性都较强,学生通过认真阅读教材,不但能够加深对教师所讲内容的理解,而且能够纠正头脑中已有的含糊不清、似是而非的概念,从而提高学生自身的语言水

平。在指导学生阅读教材时除了要明确目的要求外,还应强调如下两点 ①注意学习教材中不同知识类型的表达方式,如概念、原理、形态结构、生理过程等知识,该记忆的就记忆,这样才能增加自己的生物语言积累,提高语言运用能力。②阅读时要充分调动各种感官的作用,对某一生物学问题要从多个角度去联系,多质疑,这样才能取得良好的效果。

(3)要有计划地进行语言能力的训练。要使学生的语言能力得到良好的发展,还必须进行经常性的有计划的训练。语言能力的训练既可通过口头提问的方式,也可通过书面练习的形式进行。两种方式各有优缺点,在教学中应相互结合才能取长补短,取得预期的效果。需要强调的是:训练的具体内容应围绕教学的重点、难点,问题要有启发性和针对性,既能帮助学生巩固所学知识,又能提高学生的语言水平。对学生的回答要及时反馈,作出恰如其分的评价,发现错误要及时纠正。对语言表达准确、清楚、问题回答完整的学生要给予积极的肯定。

□生物学教学中的表达能力及其培养

《九年义务教育全日制初级中学生物教学大纲》中要求学生能初步地把所学的生物学知识应用于生活和生产实践,分析和解释一些生命现象。《高中生物会考纲要》(修订本)中也要求学生能用各种表达形式准确地描述或解释有关的生理现象、生理过程、生命活动变化规律和生物实验原理。从这两年会考生物试题理解能级考题的得分率来看,大多数学生的表达能力还是较差的,并且教学中经常出现这样的情况:学生回答问题时,要么文不达意,长篇累牍,关键的字、词、句靠不上,要么是回答无逻辑性、术语运用不规范。因此,教师在努力培养观察、实验等能力的同时,更应注意表达能力的培养。江苏省东台市中学丁佐德、冯小勇老师总结在生物教学和课外生物科技活动中,对学生表达能力的培养和训练进行了以下尝试:

1. 按照学生心理特点和师生心理相容理论,培养和发展学生的课堂表达欲

师生间的心理关系和谐,可清除学生的逆反心理,引起学生对教师教学的肯定,并在课堂教学过程中积极配合,双边活动积极开展,课堂

气氛活跃,从而最大限度地发挥教师的主导作用和学生的主体功能。在实践中我们做到了①教态平易近人,不摆教师架子,让学生充分接受你。②注意说话的情感,让学生感到听生物课是种享受,很温暖。③要有耐心,能够等待学生反应,并善于鼓励学生,增强学生自信心,允许学生课堂上答错,并自行改正。这样做后,学生普遍感到:课堂气氛融洽,愿说,敢讲,表达能力明显提高。

2. 教师做好示范,注重自己的表达艺术

学生的模仿能力强,教师语言的绘声绘色往往是学生模仿的最好素材,生物课中,教师成功地运用精炼形象的言词,并加以表情、手势、声调等体态语言的辅助,这种将情、形、声融为一体的信息表达,往往能调动学生多种感官的积极性,丰富学生的表达思维。为此,在教学中我们注重挖掘课本中生动形象的语言表达材料。如初中《生物》教材中的“庄稼一枝花,全靠肥当家”、“有收无收在于水,收多收少在于肥”,高中《生物》课本中的“种瓜得瓜,种豆得豆”、“一猪生九仔,连母十个样”等,并且结合其他学科的精彩片断来丰富课堂语言。如在讲根的结构时,我们让学生围绕小学语文中的寓言——“拔苗助长”讨论分析其为何可笑。课堂教学语言力求做到简明、生动、幽默,并注意表达节奏,同时在保证生物知识的科学性、趣味性和高雅性的前提下,也要注意表达时的语速(每分钟120~140个字)和语调的变化(轻重缓急、抑扬顿挫)等。

3. 创造实践机会,锻炼学生的表达能力

在课堂上我们注重的是口头表达能力的培养,做法是改变传统的教师讲、学生听为主的教学模式为学生“演”、教师“导”的教学模式。课堂上让学生的口头活动多于教师的口头活动,并要求他们努力完成好自己的每次表达。如回答每个提问时,要力求简洁、全面,打比方力求贴切。教师在备课时,要设计好方案,订好步骤,并有条不紊地确定好程序,最后在课堂上组织实施,从而提高课堂的效率。例如在讲完初一年级《生物》上册第四章的“呼吸作用”以后,进行课堂小结时,我们先给学生用10分钟的时间迅速浏览“光合作用”和“呼吸作用”,然后让他们按座位顺序分别用简洁明了的语言陈述一句关于光合作用和呼吸作用的信息,并且要求每个学生在语言表达上不能出现重复。这一要求提出以后,学生们注意力十分集中,纷纷主动思考,讲完的学生很有一种成功感并急切地等待下一位学生的回答,而下一位也不甘示弱,使课堂气氛顿时活跃紧张起来。学生们认真思考后的回答,使他们很满意。在讲“水分的散失——蒸腾作用”时,我们先是陈述了光合作用、呼吸作用

与水分的关系,然后将课本中的演示实验装置放在窗台上,接着让学生带着小黑板上的问题阅读课本,并观察演示实验。在完成阅读以后,我们按全班四个自然组,每组推选两名学生分别从下表的四个方面上台讲授这一节内容,并且要求最后一学生只要对第一位学生的讲授内容进行补充,不许重复,讲完以后让大家集体评分。从第二堂课的测试来看,学生的学习效果很好,优秀率达90%以上。

项目 讲授题目	讲授组别 及时间	语文表达及表 达手段(35')	时间把握 及教态(25')	讲授内容的正 确率理性(40')	总分
蒸腾作用实验	一组 5 分钟				
概念及过程	一组 10 分钟				
蒸腾作用的意义	二组 4 分钟				
在生产上的应用	四组 5 分钟				

□生物教学中动手能力的培养

培养学生的动手能力,不仅是培养21世纪创造型人才的战略需要,而且也是训练学生知识技能,培养学生艰苦奋斗、自强自立及其竞争意识的需要。江苏省如东县教研室沈坚、江苏省海安城南中学徐玉珠老师分析总结了在初中生物学教学和课外生物科技活动中,对培养和训练学生的动手能力的做法:

1. 从“改”字入手,培养学生动手能力

长期以来,中学生物学教学总是习惯于从概念、知识、理论和结论出发,按课本的知识体系循序教学。我们在生物学教学中,从“改”字入手,大胆改革,根据生物新教材内容,把教学过程改革为:首先提出问题,让学生带着问题,观察实物标本,考察大自然和工农业生产,动手实验操作。然后让学生自学、讨论、交流、分析,汇报交流自己的结论,教师概括、总结,从而得出科学的准确结论。这样,学生在探索过程中,学到了生物科学知识、基本理论,掌握了获取生物科学知识的途径和方法,还训练和培养了动手能力。如我们在教初一生物《植物种子结构和萌发》时,先布置学生利用课外时间,按实验指导,人人准备一个小麦和菜豆种子的萌发实验,详细观察记录实验。课上让学生各自汇报实验观察的结果,然后教师归纳

总结出小麦、菜豆种子的结构和萌发动态过程。这样学生通过自己动手实验操作,如实详细记录实验现象,学到了种子的结构及其萌发的知识,从而自然而然地培养了动手求知的强烈意识。

2. 从“情”字入手,培养学生动手能力

从“情”入手,就是创设情境,引发学生的感情,培养学生动手能力。如我们在教学初一生物《蜜蜂》一课后,组织学生参观养蜂场,让学生与养蜂工人一起参加劳动,搬蜂箱、放蜂、分箱等。不少学生在艰苦的劳动中,体验到养蜂工人的辛劳,深有感触地说:“养蜂工人真辛苦!”“甜甜的蜂蜜来之不易呀!”我们还组织学生参观了养蚕专业户,与农民一起参加湖桑田地的锄草、施肥、剪枝、喷药和采桑、喂养家蚕等劳动,学生个个忙得汗流满面。在艰苦的劳动中,不知不觉地培养了学生热爱劳动、热爱劳动人民的真实感情。参观后,我们要求学生人人动手,人人制作一盒蜜蜂或家蚕生活史的昆虫标本,全班评比。因为学生对劳动、对劳动人民产生了浓厚的感情,因此,采集标本严肃认真,态度端正,制作标本时一丝不苟,精益求精,动手动脑。结果全班制作了一批精美的蜜蜂和家蚕生活史标本,学生逐渐养成了动手的良好态度。

3. 从“趣”字入手,培养学生动手能力

兴趣不但是学生学习生物科技知识的动力之一,也是培养学生动手能力的动力之一。我们在教初一生物《植物的叶片结构》和《光合作用》后,在课外生物科技活动中,向学生展示了教师制作的各种叶脉书签和叶片相片,引起了学生极大的兴趣,纷纷要求学习动手制作叶脉书签和叶片相片,我们介绍了叶脉书签和叶片相片的制作原理和制作方法后,学生利用课外科技活动的时间,自己动手,各自独立制作了精美叶脉书签和叶片相片。

4. 从“巧”字入手,培养学生动手能力

培养学生的动手能力,可以由模仿引导到创新。模仿是创新的基础,创新是模仿的新发展。我们在教《昆虫的标本制作》后,要求学生不要单纯满足于模仿制作,更主要的是人人动脑筋制作出别人没有制作过的新昆虫标本。学生兴趣盎然,利用课外时间捕捉各种昆虫,不少学生专门捕捉到各种蝴蝶,制作了美丽的蝴蝶标本。个别学生还运用蝴蝶的翅,粘贴拼画,制成了有创新特色的蝴蝶画,充分展示了学生丰富的想象力和创新精神。

我们在教初一生物《鲫鱼的解剖》后,先让学生自己动手,模仿制作了鲫鱼的解剖浸制标本。然后又要求学生动手制作一个能比较永久性保存的鲫鱼整体形态标本。不少学生,开动脑筋,制作了一个个外形逼真,几乎能以假乱真的鲫鱼标本。学生在模仿的基础上,动手动脑,大

胆创新,不但充分施展了学生的创造才能,更重要的是培养了学生动手能力的创新精神。

□生物复习课教学中的兴趣和能力的培养

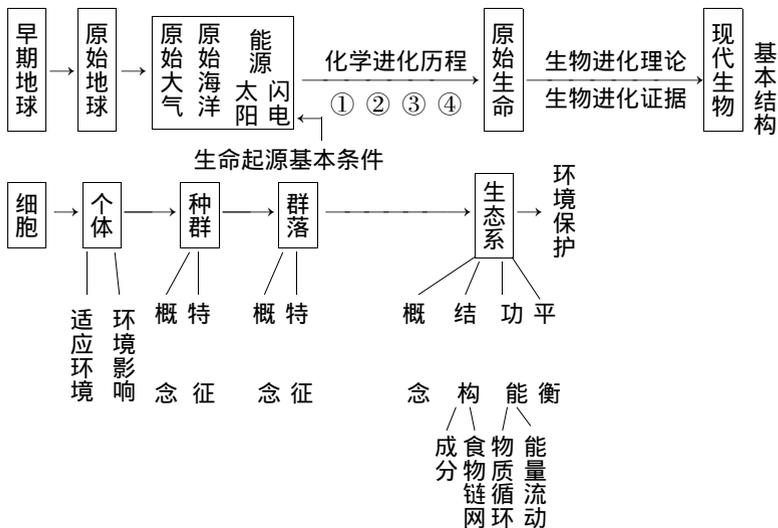
复习课的目的是进一步帮助学生理解和记忆知识、概括和综合知识、掌握和应用知识。在复习教学中,只有不断改变教学方法,设计课堂教学艺术,才能达到预期效果。浙江省天台中学陈彩桂老师总结介绍的做法是:

1. 以图为纲,纲举目张

高中生物会考的知识范围是生物教学大纲中高二年级部分的要求和现行必修课教材中规定的基础知识。知识点多,故在知识整理时,把它归为三大部分:①以“细胞”为基本点,理出“细胞的化学成分”、“细胞的结构和功能”、“细胞分裂”这样三条线,再逐条展开;②以“生物体”为核心点,以生物的基本特征为线索,理出“新陈代谢”、“生命活动的调节”、“生殖和发育”、“遗传和变异”等几个方面内容,复习有关生物个体的知识;③以“生命起源→生物进化”和“细胞→个体→种群→群落→生态系”两条基本思路,复习有关生物界的知识。具体做法是:3课时完成上述内容,即每课时完成一个部分内容。每堂课前要求学生准备一张八开大白纸,在课堂45分钟教学时间内,师生一起把要整理的这部分内容的纲目以图表形式写出(教师写在黑板上,学生画在白纸上)。如第三部分内容的纲目为:

单位细胞

基本结构



接下去的细小知识点要求学生在课外补充在相应的图表上,再经教师检查。在课堂上表扬好的,指出共同存在的问题,挑出有代表或有独到见解的几张,张贴于教室内,供全体学生课外参阅。这样做,既激发了学生对复习课的兴趣,又帮助学生扩展了思路,理顺了知识体系,提高了归纳、整理能力。

2. 突出重点,以点带面

高中《生物》的大部分内容概念性、理论性颇强,学生理解和掌握有较大的困难。如复习“遗传的物质基础”一部分内容,按顺序复习,学生已有印象,效果不理想。这种情况下,把复习内容重新设计为:开始时复习噬菌体侵染细菌的过程,让学生认识到DNA就是遗传物质,尔后让学生回忆DNA的两个基本功能,即①通过复制,在生物的传种接代中传递遗传信息;②在后代的个体发育中,使遗传信息以一定方式反映到蛋白质的分子结构上,从而使后代表现出与亲代相似的性状,然后紧紧抓住DNA的两个基本功能中的关键字句,结合图解,采用讨论方式,将DNA结构、复制、基因控制蛋白质合成等内容复习完成,最后归纳出遗传信息在生物体内传递的“中心法则”。这样复习,使学生有新鲜感,效果又好。

3. 穿针引线,前后贯通

在复习一些课本里跳跃性出现的知识时,由于原来系统性较差,学生较难掌握,故在复习时可将有相关知识结合在一起,这样不仅能使知识连贯,减轻记忆负担,而且能进一步培养学生概括、抽象的能力。

如有关染色体的内容在课本第一章至第五章中都有出现,且内容不断深化。在复习时,可以先就染色体的存在、染色体的成分、染色体的形态开始复习,引导学生讨论染色体在复制前后,与染色单体、与着丝点、与DNA在数量上关系如何变化?在细胞分裂(有丝分裂、减数分裂)过程中染色体行为变化规律如何?然后把同源染色体、常染色体、性染色体特点交待清楚,再扩展到染色体组,得出单倍体、多倍体等概念,进一步指出染色体变异的本质等一系列内容,使学生对染色体有完整而系统的了解。

还如在复习能量代谢时,能量的储存、释放、转移和利用这条线可以牵住许多内容。动植物对能量的储存都是通过同化作用完成,但两者同化作用方式不同,植物是通过光合作用完成,动物是摄取现成的有机物消化吸收完成,动植物对能量的释放都是通过异化作用(主要是有氧呼吸)完成,而植物的气体交换是在叶表皮气孔或体表细胞进行,动物是通过呼吸系统和循环系统的呼吸全过程完成;对能量的转移利用,学生很熟悉 $ADP + P_i + \text{能量} \rightleftharpoons ATP$ 这式子,但此式子向右进行与向左进行时各是什么生理过程呢?式中“能量”含义在不同生理过程中各是什么,都要组织学生讨论明确。

4. 是非之处,明辨细察

高二生物知识体系中概念多,要准确把握概念,特别应注意区分易混淆的概念,如极体和极核、胚乳核和胚乳细胞、胚囊与囊胚、遗传信息和遗传密码、性状与相对性状、缩合与聚合等位基因与相同基因,外激素和性外激素、信息激素等。用比较法复习,明辨了是非,对学生会有事半功倍的效果。

第三部分

3+X·生物解题教学中的思维训练

□生物教学中学生思维的引发

福州高级中学余绿萍老师从两方面作了分析：

1. 设计合理的逻辑结构以启动学生的思维

教师讲课的依据是教材,但教材的编排程序主要侧重于知识的系统性,不一定适合教学的过程。因此教师在备课时,应在研究教材原有逻辑结构的基础上,根据自己对教材理解的思路,同时考虑学生现有知识水平估计可能出现的思维热点,通过巧妙的构思,重新组织和设计,以形成独特的教学逻辑结构,使之尽可能地激发学生的思维,也更有利于学生的接受和理解。

“基因突变”一节的教材,原来的顺序是:提出概念(内涵)(1)——说明基因突变的特点和意义(外延)(2)——说明突变的原因(3)——举出实例(镰刀型贫血症)(4)——介绍人工诱变及实践上的应用(5)——笔者在教学中,将教材顺序重新组织为(1)——(4)——(3)——(2)——(5)。即在提出概念,初步了解概念的内涵之后,随即引出“实例”,介绍人类镰刀型贫血症的症状及其严重后果,较快地集中了学生的注意力,并产生了探索的兴趣。在此基础上,引导学生联系“基因控制蛋白质合成”等有关知识,对此病发生的原因,由现象到本质进行层层剖析,从而启动了学生积极的思维活动。然后指导学生通过课文中有关段落的阅读,全面归纳出“基因突变”的原因,并找出什么是“根本原因”。至此学生对“基因突变”有了初步认识的基础上,教师接着引入概念的外延,举例说明它的广泛性、有害性、低频率等特点,使学生进一步加深对概念的理解,并让学生思考和议论:“根据基因突变的特点,生产上应如何用它来创造新品种”,然后教师进行归纳,并介绍人工诱变常用的方法及生产上成功的实例。这样的教学结构,容易使学生自始至终处于兴趣高涨的思维活动之中,取得较好的教学效果。不同的教材可以从不同的角

度来组织。“神经系统的构造”这部份内容比较复杂,名词概念多达数十个,往往使初学者混淆不清,望而生畏。其实这些名词、概念很有规律性,相互之间有密切的内在联系。教师可首先抓住“神经系统的结构和功能的基本单位——神经元”为突破口,以神经元的细胞体和突起的存在形式及其在人体中分布的不同位置为线索来组织教材,启发学生分析、归类、比较异同,分清结构层次,理出知识网络,问题也就迎刃而解了。

2. 周密设计课堂质疑,以启动学生的思维

人的思维活动常常是在发现问题、分析问题和解决问题的过程中进行的,问题和疑问可以推动人们去积极思考。“提出一个问题,往往比解决问题更重要”。(爱因斯坦)可见提问题不是件容易的事。在教学中,关键在于所提的问题能否有效地启动学生的思维。教师主导作用的一个重要方面就是要善于从教材内容和学生心理状态出发,采用各种方式设计富有启发性的问题,创设思维的最佳情境,激起学生思考和探求答案的欲望,把学生的学习变为自己寻找答案的主动活动。

创设问题情境的途径是多方面的,可以通过观察生物标本、模型、实物,观看录像,演示实验等直观手段直接地把问题摆到学生面前,也可以从已学知识中分析、引伸,揭示新的矛盾,提出新的问题,或通过介绍日常生活和生产实践中的某些现象,唤起学生探求的欲望,形成悬念,进而转入探求问题答案的思维活动,还可以针对学生容易混淆或错误的概念、环节提出问题,等等。无论通过什么途径质疑,都要首先考虑学生已有的知识基础。质疑的方式要与学生的认识发展阶段相适应,学生的知识基础不同,认识发展阶段不同,提问题的角度、深度和广度也应不同。这里讲的“适应”包括学生预期可以达到的知识水平。只有难易适度而有启发性的问题才能有效地启动学生思维。

如对“性染色体”这一概念的教学,在讲授新课之前如果教师提问:“什么是性染色体?”由于没有知识基础,显然是为问而问,启而不发,因此质疑也就失去了作用。如果先通过直观手段,让学生观察雌雄果蝇体细胞的染色体图解后再问:“雌果蝇和雄果蝇的染色体种类、形态有何区别?”由此可以看出果蝇的性别主要是由什么决定的?”就能引发学生思维,并形成“性染色体”的初步概念。在单元复习时,如果简单地问:“什么是性染色体?”虽然可以起到巩固、记忆定义的作用,但学生只能死背定义,感到乏味,仍然是“启而难发”。如果改为:“同源染色体是否都是大小、形状相同?”大小、形状相同的染色体是不是都是同源染色体?”这样质疑,不但能从侧面唤起学生对“性染色体”的记忆,同时由于提问题的角度不同了,问题的范围也增大了。这就促使学生将这一概念与另一些概念联系起来思考,进

行分析比较,从而促进了思维的发展。在总复习时,由于已经具备了其他章节的知识基础,可以针对学生易于混淆的环节提出较高层次的问题:“生物的性别都是由性染色体决定的吗?(还与环境有关)控制生物的性别是性染色体的唯一功能吗?(性染色体上还有控制其他性状的基因)然后启发引导学生联系“生殖发育”、“伴性遗传”“生物与环境”等章节的有关知识,全面地综合地考虑问题,这样的质疑方式,使学生对问题的认识由感性到理性,由浅入深,不断深化,从而达到比较全面的本质的理解,同时也训练了学生的思维过程。

质疑方式还要与学生的心理发展水平相一致。不同年段,不同年龄的学生,心理发展水平是不同的。高中学生的抽象思维能力已从“经验型”向“理论型”急剧转化,他们不满足于事物的表面现象,喜欢探讨现象的根本原因,注意从本质上看问题。因此在高中生物科教学中,教师应有意识地提出反映知识内在联系和实质的问题,启发学生通过分析、综合、比较、归纳等思维方式,得出结论,以促进抽象思维能力的发展。如对“有分裂丝过程各时期的特点是什么?”这样“识记”层次问题,学生不感兴趣,如果改成选择:“有丝分裂结果产生的两个子细胞中是:A.完全相同;B.遗传物质完全相同;C.只有染色体数目相同;D.染色体数目和种类完全相同”这样的“理解”层次的选择题,然后再进一步提出探求事物本质属性的问题:“为什么两个子细胞中染色体数目和种类能够完全相同?”促使学生深入思考并对有丝分裂过程的每一个时期进行追踪式分析、考察,终于找出其根本原因在于“间期的染色体的自我复制和后期到末期的染色体的平均分配”。从而也就解决了该节课的重点——有丝分裂的基本特征。

□生物学教学中思维品质的培养

在生物学教学中,重视学生思维品质的培养,对于培养能力特别是创造性思维能力具有十分重要的意义。辽宁省凌源市第四中学曹友春老师结合生物学科的特点进行了探讨:

1. 启发诱导,培养思维的独创性

传统的教学以教师讲述为主,教师活动多,学生活动少,忽视了学生的主体作用,不同程度地抑制了学生思维品质的发展和提高。教学是师生双边活动,并是如何让学生“学会”的活动。在这种活动中,教师是主导,学生是主体。只有充分发挥学生的主体作用,才会提高学生的学习成绩,才会发展并提高学生的思维能力和自学能力。因此,教学

中应注意启发诱导,让学生自己去“发现”问题,“独立”地解决问题。如学习人类色盲遗传时,在讲清色盲基因是隐性基因,它和它的等位基因只位于X染色体上,Y染色体上没有它的等位基因之后,要求学生:

- ①写出人类正常色觉及色盲的基因型。
- ②绘出所有可能婚配的遗传图解。
- ③总结人类色盲遗传规律。
- ④据其规律谈谈近亲结构的色害性等。

练习能培养学生的思维能力。要精心筛选一些有代表性的习题让学生练,特别注意设计型习题的练习。如学习基因分离规律时可练习:黑色公牛黑色母牛交配,产一棕色小牛,问怎样才能判断黑色公牛是杂合体还是纯合体?又如,要求学生设计一些简单的实验验证所学过的知识原理。在练习中,教师应鼓励学生发挥自己的才智,对于有创见的想法、独特的解法,应予以肯定和鼓励。

要积极开展形式多样的课外活动,如成立课外活动小组,写小论文、出小板报、搞标本制作、养殖动植物。启发学生经常观察周围的各种生物现象,开动脑筋,积极思考,在实践中增强独立思考能力。

2. 鼓励质疑,培养思维的批判性

思维总是从问题开始的,“提出一个问题往往比解决问题更重要。”因此,教学中要积极鼓励学生提出问题,发表不同的意见和见解,不迷信教师,不迷信权威。如讲完一个章节可向学生征求有什么意见或见解。对于那些不喜欢发表意见的学生要有意识地鼓励他们提出问题。具体作法是:开始教师可提出一些简单问题让他们去答,增强其自信心,而后再让他们自己提出问题。

要注意选择题,判断题的教学。对于选择题,不仅要求选出正确答案,还应对错误答案进行分析,说出什为么错;对判断题,不光是简单地判断对与错,还要说明理由,并将错误处给予纠正。另外,还可将学生作业、试卷中的典型错误拿出来分析,适当编制成错题,让学生接触一些反面材料,进行“改错”练习,也能有效地培养思维的批判性。

3. 拓宽思路,培养思维的广阔性

思维具有良好的广阔性,才能从多方面、多角度、多层次、全面地看问题,才能选择解决问题的最佳方法和途径。因此,在生物学教学中要努力拓宽学生思路,及时提出问题,启迪学生思维的广阔性。如高中生物《染色体变异》一节中染色体组、单倍体和多倍体的关系是教学难点,在讲清概

念后,可向学生提出如下问题:①单倍体普通小麦及单倍体水稻有几个染色体组?②普通小麦、水稻的配子发育成的个体称作什么?可称作一倍体吗?它们产生的配子可叫做单倍体吗?受精极核可称作三倍体吗?③单倍体是否只有一个染色体组?④由单倍体经人工诱导培育出的新品种是几倍体?等等。然后再总结三者的关系。

提问、举例、习题要注意多样化,要注意一题多样、一题多问、一题多变的训练,重视从多角度、多层次探讨问题,以便举一反三,触类旁通。另外,要鼓励学生多看课外有关科普读物,适当组织专题讲座、外出观察实习等活动,扩大学生视野,对培养思维广阔性有益。

4. 揭露实质,培养思维的深刻性

具有深刻的思维,才能不为事物的表面现象所迷惑,才能洞悉事物的发展方向,才能掌握事物的活动规律及本质。因此,在教学中要积极引导,使学生透过生物各种现象看清活动的本质及其变化规律,做到知其然且知其所以然。如学习基因分离规律时要揭露出:位于一对同源染色体上的等位基因,在减数分裂过程中,随着同源染色体的分开而分离,进入不同配子中这一实质;又如,学习基因自由组合规律时要揭露出:减数分裂产生配子时,等位基因分离的同时,非同源染色体上的非等位基因自由组合。

要重视基本概念、基本原理知识的教学,培养学生深入钻研问题的良好习惯。如学习减数分裂时,要求学生练习:某生物体细胞染色体数目为 $2N$ 条,DNA含量为 $2C$,求出该生物的精(卵)原细胞、初级精(卵)母细胞、次级精(卵)母细胞、精(卵)子细胞的染色体数目、染色单体数目、同源染色体对数、DNA分子含量的变化,进而总结出减数分裂实质。

5. 加强练习,培养思维的敏捷性

良好的思维也表现在能够正确、迅速地解决问题。因此教学中要加强解题能力的训练,并引导学生不断总结解题技巧和探索问题的最佳途径。如判断人类家谱系问题,首要的是判断该病属于何种遗传。通过分析引导学生总结出:一般地,①常染色体隐性遗传病不能看到连续几代都有患者,且男性、女性发病率基本相等。②X染色体隐性遗传病不能看到连续几代都有患者,且男性患者多于女性患者。③常染色体显性遗传病,连续几代都有患者,且男女发病率基本相同。④X染色体显性遗传病,连续几代都有患者,且女性患者多于男性患者。然后再根据每一系谱的具体特点,判断出该病属于何种遗传病。

要培养思维的紧张性,提高效率。为此,要适当增加教学密度,使学生习惯于以较快的速度开展思维活动。对学生练习应严格速度要求,如定时定量地进行习题选择、判断或抢答竞赛等。

6. 理顺思路,培养思维的逻辑性

俗话说:“想得清的人才能说得清,说得清的人更能想得清。”因此,教师应注意讲课的逻辑性,使学生在潜移默化中得到熏陶,力求以旧带新,从现象中抽出本质,从因果关系中找出共同规律,从特殊中总结出一般结论等。同时教师语言要有逻辑性。如学习染色体变异,先复习什么是基因,基因突变及原因,再复习遗传物质的主要载体是什么,载体发生变化生物性状会不会发生改变,进而引出新内容。

练习也能培养学生思维的逻辑性。如解题要说出根据,推理要正确,理由要充分。特别是分析说明题的教学,更能提高学生逻辑推理能力。

学生良好的思维品质不是一下子形成的,要经过长期艰苦努力。因此,我们要根据生物学科的特点,从学生的实际情况出发,有目的有计划、有组织的进行培养。

□形象思维在生物学习过程中的作用

浙江省温州师范学院生物系许秀珍、浙江省温州市天河中学王仁博老师总结有五方面:

1. 感知是两种思维的源泉

学生学习从感知开始,通过视觉把所学的生物或模拟生物的教具形象传递到大脑,结合听觉把教师对生物的描述传递到大脑形成形象。在此基础上,学生还要对描述进行一系列思维过程。抽象思维通过比较、分析、综合、概括,形成概念;从感知到形象思维则是根据教学内容中提供的典型材料进行加工,形成表象,它即使到了理性阶段,仍用典型材料的表象进行思维。如学生通过观察蛙胚不同时期的标本或图解,对各时期的表象特征进行类比、组合和联想等加工,在静态表象基础上,形成了动态的、连续的蛙胚发育变化过程,从而明白胚层分化成器官的过程。

随着当代科学技术的突飞猛进,演示实验、图示、模型、现代影视技术等手段不断地向课堂教学渗透,为多维感知提供了契机;另一方面随生物学教学的改革,情景教学应运而生,辅以教师生动的言语,使学生把观察到的生物现象与教师的讲解等上升为表象,产生形象结构,形成

表象的储存。再通过教师生动的描述,诱发学生展开联想,深入地把握形象的实质。如内环境的形成,结合图示解释,唤起已有表象(细胞膜的结构和功能)出现,使学生了解水分、 CO_2 、 O_2 、营养物质和废物是如何通过上皮细胞,形成稳定的内环境的。

2. 理解是两种思维的过程

理解是通过揭示事物之间的联系而认识事物的过程。传统教育认为抽象思维在此阶段独领风骚,而生物学教学实践表明,抽象思维在理解中起主导作用,它与形象思维必须在感知基础上进行有机结合。若脱离表象的支持,会使学生对所学的知识变得抽象、空洞,增加了学习难度,这也是中学生死记硬背的根源之一。

生物学是研究生命活动规律的基础科学,生物是有形的物质,生物的形态、结构,生理、起源、进化、遗传、生态等方面的知识,既有空间结构和运动状况的描述,又有数量的分析,故理解生物学的基本事实,是两种思维有机结合。学生通过感官接受客体的作用,通过类比、组合、联想形成典型的表象,用典型表象支持学习的有关内容,使学生能更深入地把握其精髓。如运用鲫鱼、青蛙、蜥蜴和家鸽等四种动物的心脏结构简图,进行比较、分析、概括,可认识生物进化过程。在这个理解过程中,始终没有离开动物心脏这个典型而整体的表象,而且紧密结合形象特征,进行类比和联想来辅助抽象思维,从而深入地理解动物进化过程。生理功能既是生物学的重点,又是学习的难点。对较难理解的生理现象或术语,应抽象问题具体化,使理论具有可感性。

对于原理、原则等概念的形成,如光合作用概念,可首先演示三个实验,验证光合作用的原料(CO_2 和 H_2O)、产物(淀粉和 O_2)、条件(光和叶绿体),然后通过录像分析和展现光合作用的物质转化和能量转化过程,得出光合作用实质,将感性认识上升到理性认识。这种由实验提供“现象”,录像深化“概念”的多媒体作用,帮助学生分析、概括和综合概念,使学生感知全面,理解深刻,即掌握了知识,又培养了能力。对复杂、抽象的概念和理论,往往需要从具体到抽象,再从抽象到具体的反复认识,才能完善。在认识和理解过程中,实验和模型等直观形象始终起凭借作用。因此,形象思维不仅囿于认识的低级阶段,而且它在人类高层次心智活动中起着特殊的作用。

生物学是以实验为基础的学科。学生对实验操作技能的理解和形成总是从模仿开始。在模仿过程中,首先在脑中有正确的动作表象,然后对自己操作的肌肉知觉所形成的动作表象进行调整,通过有意识的

操作、比较,使动作表象和动觉表象逐步趋向一致,使运动表象不断地得到完善。因此,在技能形成过程中,学生也以一定的表象为依据,通过比较、组合,从而达到了规范要求,形成了一定的技能。

3. 记忆是两种思维的前提

记忆是学习过程中重要的环节,有了知识的积累,才能顺利地学习。如加拿大的艾伦·佩维奥(Allen Paivio)通过实验证明,对具体语词的回忆比对抽象语词的回忆要强得多,原因是那些具体语词能唤起由它们所代表的一些事物的心理表象来。声图并茂是生物学教学中常见的方法,学习时图文对照,使教师的讲解内容在脑中形成了一幅图象,如世代交替,以蕨和玉米的生活史为例,将世代交替及其中的孢子体、孢子、配子体、配子等概念和有关内容联系起来,构成了闭合的关系图。学生通过具体形象联想到抽象概念,使抽象概念和理论具体化,提高了再现思维的效率。形象记忆的另一个特征就是统摄性,它把记忆对象概括成整体作为一个单元储存在大脑中。如将世代交替的整个生活史作为记忆单元,可对其中构成因素的地位和联系一目了然,这种简炼图示反映在脑中胜似千言万语的文字表达,比抽象、离散的概念的记忆要容易得多。有人证明,图的形象记忆的数量是语言记忆的1000倍左右,数量十分可观。因此,生物学教学中提供简化的图解模型都是突出所要认识的部分,有助于提高记忆效率。经过表象的积累,为形象思维提供了广阔的天地。

4. 应用是对两种思维的检验

应用生物学知识是巩固知识和检验学习效果的有效方法。生物学中十分重视运用知识来解释实验现象,并以实验现象为依据,应用所学的知识得出总结性的理论,从而提高学生分析和解决问题的能力,使形象思维不仅停留在感性认识水平上,而且在高层次的认识活动中发挥作用。如玉米粒色分离的实验,不仅使学生深入理解分离规律的基础知识,更重要的是要求学生在写实验报告时,将实验步骤、实验现象在学生脑中重现,根据再现的表象,进行理论推导,即我们俗称“在脑中做实验”,以促进知识内化。

5. 创造和想象是两种思维的品质

爱因斯坦说过:“想象力比知识更重要,因为知识是有限的,而想象力概括世界的一切,推动进步,并且是知识进化的源泉”。飞机的设计受到鸟和蜻蜓的启发,潜艇的制造是对鱼类模拟的结果。它们都证明了在生物科学中想象力的作用。然而它离开了表象无法进行。在想象中也反映了形象思维和抽象思维相辅相成的关系。

想象以实际生活中积累起来的丰富的表象为基础,在它们之间进行分解、组合、类比、联想等加工而展开的。学生学习知识,根据教师语

言和文字描述,通过再造想象,在脑中呈现各种新的形象,如生物进化的各“纪”的动植物景观图,在现在不再出现,学生根据生物体局部化石、生物界现有景象,在教师描述引导下,在脑中出现一幕幕或生机盎然、或雷电交加、造山运动等各种古代的图景,不仅使学习变得生趣,而且也容易理解。学生经常展开想象,可为发明创造开辟成功之路。

在教学过程中,抽象思维和形象思维是相互联系、相互影响的,认为形象思维只是感性认识的一部分,是不正确的。日本村田晴彦在《第四意识的奇迹》中指出,左右脑电波证明,只有左右脑处于同步状态,会使人感到心情愉快,头脑清醒,是发挥两种思维的黄金时期。要取得良好的教学效果,我们要重新认识形象思维的功能,使学生在的左右脑的思维能力得到平衡协调的发挥,发挥人脑应有的整体思维效益。

□生物学复习中的发散思维培养

发散思维也叫辐射思维或分散思维。山东省高密一中范天林老师总结对学生发散思维能力的培养,收到了较为理想的效果,达到了事半功倍的目的:

1. 图的发散

根据生物学科直观性比较强的这一特点,在生物总复习中,笔者充分利用了课本中的插图,并对某些插图进行了改进。其基本做法是:由图发散出结构,由结构发散出功能,即以图形带结构,以结构带功能。例如在复习“细胞的结构与功能”这一节时,首先对细胞的亚显微结构图进行了加工,画了一张比较大的图,一半是动物细胞,一半是植物细胞,并将细胞膜的一部分亚显微结构也画了进出(如图)。

通过这个图,则可启发引导学生将细胞膜的结构、功能、特性,各种细胞器的结构、功能以及细胞核的组成、功能等全部辐射出来。通过叶绿体,可把光合作用的过程、意义辐射出来;通过线粒体,可把有氧呼吸的过程、意义辐射出来;通过核糖体,可把蛋白质的合成过程辐射出来;通过细胞核中的染色质以及细胞质中的中心体,可把有丝分裂、减数分裂辐射出来。由这样一个图,则复习了高中生物一、二、三、五章的有关内容,使学生形成了一个完整的知识体系,既节省了时间,又提高了效率,同时记忆也深刻。

2. 知识点的辐射

有些知识点分布在两本书中的几章里,但在各章中所占的比重又较少,对这样的知识,应启发学生进行思维辐射。例如在复习《高中生物》第一章中的“蛋白质功能”时,要启发学生将如下内容辐射出来:①生物体进行一切生理活动所需要的酶都是蛋白质;②主动运输的载体是蛋白质;③生物膜的主要成分之一是蛋白质;④染色体的成分之一是蛋白质;⑤生物性状的体现者是蛋白质;⑥多分子体系的组成成分之一是蛋白质;⑦运输氧气的血红蛋白是蛋白质;⑧肌肉的收缩是蛋白质;⑨某些激素(如胰岛素)是蛋白质;⑩免疫作用的抗体是蛋白质,等等。这就涉及到两本书中大多数章节的内容,从而把零碎杂乱的知识加以网络化,使学生对蛋白质功能的理解更加全面和深刻。

3. 实验的发散

在复习实验时,将两本书中的十一个必做实验集中在一起,分为三种类型进行复习,一是使用显微镜的实验;二是生理解剖实验;三是化学方面的实验。例如在复习“使用显微镜的实验”时,首先引导学生复习了显微镜的构造、使用方法及注意事项,然后问学生:我们做过的实验,有哪些是能用到显微镜的?(有五个)。这些实验的操作过程有何相似之处?(显微镜的操作方法基本相同,装片的制做方法也基本相同),然后再找出这些实验的不同之处,这样既节省了时间,学生又不易混淆。

4. 几点体会

①通过知识的辐射,培养了学生的发散思维能力,同时也节省了课堂时间,大大提高了复习课效率。

②在总复习过程中,通过知识的发散,避免了重跑课本的弊端(即新授课的重复),而是给旧知识以新的意境,使学生感到新鲜,使得学生在课堂上精力集中,积极性高。

③在知识发散的同时,也培养了学生综合归纳能力,提高了分析问题解决问题的能力。

□差生的思维特征及教学对策

在多年的教学过程中,经过对差生的思维特点进行分析,发现他们都存在一些共同的特征。只有针对这些特征在教学中采取相应的措施,才能提高教学效果。河北省藁城市第一中学张法英老师作了如下分析:

1. 思维缺乏主动性,具有依赖性和懒惰性

差生一般难以形成或进行独立思维,在学习过程中不是积极去探究知识,而是被动地接收。在解答习题时,不是独立积极去思考,去挖掘习题所给予的信息,而是期望题外的提示或者是翻书找答案,或者是去抄他人的结果,很少自己独立完成作业。

要克服思维的惰性,必须提高其思维的积极性,需多让学生活动。为此,在课堂教学中,要注意精讲多练,要采用启发式,结合教材内容,提出符合学生实际的,带有启发性的问题,去诱发他们的思维活动,激发其求知欲。如在讲“性别决定”时,提出:①同是一个受精卵,为什么有的发育成雄性?而有的则发育成雌性?②为什么人类男女的比例总是1:1?③为什么在社会调查中发现色盲患者总是男人多于女人等问题。让他们带着问题去学习,而且只有认真学习,积极思考才能解答。

在讲评习题时,要尽量暴露解题的思维过程,同时鼓励他们敞开心路,不要只把结果告诉他们。若不注意讲思路,只是简单地、直接了当地把结果告诉他们,将会使他们思维的惰性增强。在辅导时,只是从思路上给予启发,增加他们动手、动脑的机会,以便让他们在学习中纠正过多依赖的习惯。

2. 思维不灵活,具有很强的固执性

差生的思维大都不灵活,习惯于某种特定的思维模式,不能举一反三,触类旁通。对于条件的变化,不能做到随机应变,一而再,再而三地出现同一类型的错误。

针对其固执性,在教学中对重点、难点要注意从不同的方面去讲解,切忌机械重复,注意对知识进行分析,综合,归纳,比较,使之从单向、静态、平面的思维中走向动态、多向、立体的思维。一般可利用一题多变去开阔其视野,活跃其思维,提高对各种问题的应变能力,做到举

一反三,触类旁通。如有关线粒体可出如下习题:

(1)为动物体细胞生命活动提供能量的细胞器是()

- A、叶绿体 B、线粒体
C、中心体 D、核糖体

此题还可变为下面几种(供选答案可不变)

(2)与人的肾小管功能相适应,该细胞中含有较多的()

(3)在动物细胞中,具有双层膜的细胞器是()

(4)在植物地下根中能产生ATP的细胞器是()

(5)细胞生命活动所需95%的能量来自()

(6)心肌细胞中比腹肌细胞中显著增多的细胞器是()

除了上述变化外,还可以进行题型变化。如把选择题变为填空题或简答题等。通过变化,可提高学生的应变能力,有利于思维变通性(灵活性)的培养。

3. 思维的深刻性不足,以肤浅性思维为主

差生的思维一般较肤浅。看问题往往以偏概全,易被表象迷惑,不经深入思考就轻率地下结论,满足于浮光掠影式的一知半解,知其然而不知其所以然。在解题时易忽视隐蔽因素或干扰条件。

为改变思维的肤浅性,在教学中对易混概念进行比较、分析,让学生辨误驳谬。如讲了无性生殖后,有的学生对无性生殖与再生的区别不明白。为此,列出下表进行比较,通过比较,使学生明白了两者的区别。

再生与无性生殖的区别

项目	再生	无性生殖
概念及含义	生物体损伤、脱落、截除之后重新形成的现象	生物体发育到一定阶段产生后代的现象
作用	保证了生物体的完整性	保持了生物种族的延续
结果	可以使机体丧失的部分修复,也可以得到新个体(如蚯蚓断开后的再生)	仅产生新个体
其他	不受时间限制,无特殊标志,起因于外部因素,具有偶然性	受时间限制,有一定的阶段性和周期性,进入生殖期出现生殖标志,起因于生物内部

同时,还要注意利用他们常出现的错误,让他们自己辨析。如下面两题(均含有干扰条件):

(1)肝细胞中含量最多的有机物是()

- A、葡萄糖 B、糖元
C、脂肪 D、蛋白质

(2)北方果树吸收的水分主要用于()

- A、蒸腾作用 B、果实形成
C、光合作用 D、呼吸作用

由于受“肝细胞”、“北方果树”的干扰,这两题常被选错答案。

再如下面具有隐蔽条件的习题:

已知番茄的红果皮(R)对黄果皮(r)为显性,若将红果皮番茄的花粉,授到黄果皮的柱头上,则所结番茄果皮为()

- QA、红色 B、黄色
CQ、红或黄色 D、红和黄色

常见的错误是选“A”,原因是只考虑显隐性。因为这道题中还隐含着果实由哪一部分形成这一条件,由于果皮是母本子房壁发育而成的,和母本性状一样,所以选“B”才正确。

在教学中还要注意对知识的讲解要由浅入深,由表及里,指导学生要善于透过现象看本质,这样做,可培养其思维的深刻性,克服肤浅性。

4. 思维的迟缓性和繁琐性

好的学生大都能快速抓住问题的关键,即思维敏捷。而差生的思维迟缓,实际上是他们对信息加工的能力差,速度慢。

针对这一特点,在教学中对知识应由点到线,由线到面,由面到体地去总结,让学生形成完整的知识结构。理清知识的纵横联系,摸清脉络。这样就可以在需要时快速连通众多的知识点。在习题教学中要注意采用不同的方法。即采用一题多解的方法,让他们从中寻找简捷的方法,从而提高思维的速度。

如:已知一信使RNA上有30个碱基,其中A+G=12个,那么转录此RNA的DNA分子中应有G+T多少个()

- A、12个 B、18个 C、24个 D、30个

解法一:由于信使RNA上有12个A+G,则模板链上应有T+C=12个,该链上共30个碱基,则模板链上应有A+G=18个,与其对应的另一条链上应有T+C=18个,则DNA两条链上共有G+T=12+18=30个。

解法二:已知信使RNA有30个碱基,转录该RNA的DNA上应有30个碱基

对依 $A=T, G=C$, 可知 $A+G=T+C$, 因此应有 30 个 $T+C$ 。

比较两种解法, 明显看出第二种解法比第一种解法简单。

□迁移规律在生物教学中的运用(一)

北京市第 204 中学么惠敏老师。在分析和研究初中语文和生物教材的基础上, 与语文教师密切配合, 进行了将初二语文说明文教学与初二动物课教学结合起来, 促进学生文理知识迁移的尝试并取得了初步成果:

1. 根据迁移理论, 找出学习对象的共同要素

迁移理论认为, 学习的迁移并不是自动产生的。而是受制于许多条件, 其中学习内容的共同要素是影响迁移的条件之一。经过对初中语文和生物的教材的分析, 初中语文和生物在学习内容上的一致性、在能力培养上的共同性和在知识学习上的相关性是两科教学的共同要素。

在初中语文的 6 册教材中, 提及生物的地方很多, 其中尤以初二说明文中为最多, 与初二动物课教学内容的联系也最为紧密。例如在《蜘蛛》《春蚕到死丝方尽》《兔》《珊瑚岛》课文中所介绍动物知识分别与初二动物学课本上的《蛔形纲》《鳞翅目》《哺乳纲》《腔肠动物门》等教学内容有关。

在能力培养上, 笔者发现语文说明文教学和生物课教学都强调培养学生的观察能力以及掌握和表达事物的基本特征和解释说明事物现象的能力。通过对学生两科成绩的抽样调查, 笔者发现, 两者有正相关的关系。

2. 确定迁移的知识内容, 合理安排教学程序

与语文教师配合, 根据学生的认识水平和记忆规律, 将教学内容和教学时间作了调整, 采取了先学语文说明文, 后学生物知识的方法, 并确定了实验班和对比班。还从共同要素出发, 对如何进行内容、方法和学习技能的迁移作了具体安排, 制定了实验方案, 并在教学过程中与语文教师密切配合。

3. 进行语文、生物知识迁移的步骤和方法

学习内容本身的共同性, 为语文学习向生物学习的迁移提供了可行性。作为教师, 就要从这一点入手, 采用多种教学方法, 促进知识的

迁移 具体做法是：

(1)从两科教学内容的共同点出发,采取启发思维,引导学生回忆,促进他们把在语文说明文教学中学到的零散的、不系统的生物知识迁移到生物课学习中来,从而,有利于他们对生物知识的理解和掌握。

例如,在《蜘蛛纲》一课的教学中,由于学生已在语文“蜘蛛”一课中了解了蜘蛛结网捕虫这一生活习性,我就以此为基础,引导学生回忆蜘蛛结网捕虫的过程,启发他们思考蜘蛛为什么会结网,在结构上怎样与此相适应等问题。同时,适时地演示蜘蛛的标本和挂图,引起学生的注意,并以讲述蜘蛛腹部丝腺的位置和丝腺与纺绩器的联系等来说明蜘蛛结构上的特点。我再进一步指出,园蛛等蜘蛛结网捕虫是长期适应自然环境的结果,是动物的本能。通过以上讲授,使学生对蜘蛛的认识更加完整,弥补了语文课上对蜘蛛认识的不足,并增强了他们进一步学习生物的兴趣。

再如,在讲授“家兔”一节时,我事先根据语文说明文“兔”的内容,拟好提纲,要求学生回去看书。在动物课上,我引导学生联想兔的生活习性,思考为什么兔善于奔跑,为什么说“狡兔三窟”,为什么兔会多子多孙而不会灭绝等问题。在讲述家兔的形态结构时,指出家兔是田野兔驯化而来的。它善于奔跑,说明它的运动能力强,后肢强大有力。“狡兔三窟”说明它神经系统发达,适应自然能力很强,多子多孙说明它的生殖器官发达,而胎生哺乳,保证了后代成活率高。此外,还结合说明文中兔吃“粪球”的现象,讲述其消化系统的结构特点,解释家兔吃“粪球”是对长期植食性生活的适应。由于结合了语文说明文教学,学生对进一步学习家兔的知识更感兴趣了。

(2)把学生在语文课上所学到的阅读说明文的方法迁移到阅读和自学生物教材上来。他们阅读生物教材能力(因为生物教材的每一章每一节都是说明文)提高分析课文内容的重点和难点,找出主要应该掌握的基本概念和知识点,提高对教学内容的理解。

(3)引导学生运用语文说明文中认识说明事物的方法和逻辑顺序掌握动物的基本特征促进学生观察和表述能力的提高。在教学中我发现学生在观察动物时,不是从动物的整体特征出发去逐步认识动物各部分的形态结构特点,而是片面强调某一个非主要特征。例如,去观察鲫鱼时,就说鲫鱼有眼,有鳍,而忽略体表有鳞,身体分为头、躯干和尾等基本特征。针对这一点,在教学中,我有意运用语文说明文中认识事物的方法,引导学生从整体到部份,从外表到内部结构,从概括到具体去认识动物的基本特征。如体表是鳞片还是羽毛,身体呈什么形态,分为几部份,每部份各有什么器官,这些器官的结构怎样,功能是什么等去启发学生思考,引导观察要点,并通过演示直观教

具,认识生物特征,引导他们归纳出动物的基本特征。然后,我对有关重点和难点进行讲授。

(4)通过指导学生练习写生物说明文的方法,变更作业形式和内容,创设问题情景,激发学生的学习积极性,最后达到掌握和巩固生物学知识的目的。在第一学期,布置学生写作以某一种无脊椎动物为主要对象的生物说明文。第二学期,我布置学生写作以家鸽为主要说明对象的生物说明文。与此同时,我从生物学角度和语文说明文角度进行辅导,不断提高学生对生物说明文的写作要求。

4. 实验结果

从调查结果看,在进行语文和生物的迁移实验后,学生对学习生物课和语文课的积极性更高了。不少学生表示把语文说明文教学与生物课教学结合起后很有必要。(见下表)

人数	你在写生物说明文时参考了哪些书				你认为两科结合后你提高了哪些能力				两科结合后你更爱学哪一科				你认为语文与生物结合			你认为先学哪科好		
	生物书	语文书	课外读物	其他书	阅读	归纳总结	自学看书	什么也没提问	生物	语文	生物和语文	其它	没必要	很有必要	有必要	无所谓	先学语文	先学生物
42人	30	10	18	10	13	10	17	2	25	3	14	0	1	7	28	7	30	12
统计%	71.4		43.9		30		40.1		59		33.8		2		40		71.4	
		23.8		23.8		23.8		4		71.4		0		16		16		28.6

在实验前后,学生的学习成绩列表如下:实验前

班级	人数	平均分	标准差	检验
实验班	43	80.25	6.65	Z=3.17
对照班	44	80.61	6.48	P>0.05

实验后第一次测验

班级	人数	平均分	标准差	检验
实验班	43	84.8	11.72	Z=5.8
对照班	44	79	6.63	P<0.05

第2次测验

平均分	人数	平均分	标准差	检验
实验班	43	81.76	6.55	Z=6.79
对照班	44	74.95	6.63	P<0.05

从上表可以看出,实验班比对照班在学习成绩上有了明显提高,差异也加大了(实验前成绩基本无显著差异)。这说明把语文知识迁移到生物知识的学习中,在一定程度上,有助于促进学生对生物知识的掌握。

此外,由于变更了作业形式和内容(以生物说明文的形式虽加大了作业的难度,但却受到了学生的欢迎)使学生对作业感到新异,从而激发了学生的学习热情。不少学生以《蜗牛的足迹》《可爱的小蜜蜂》《有趣的蜂群组织生活》《蝎子》《螳螂》《蚂蚁》和《家鸽飞翔的秘密》《鸟儿为什么能在天上飞》《燕子飞回来了》等为题,可写出一篇篇生动有趣的生物说明文。

5. 一些体会

①进行语文和生物知识的迁移是可行的,而且是必要的。应从教材的共同点出发,进行知识、技能和学习方法上的迁移。这样可在短时间内达到掌握和巩固知识,提高兴趣的目的。

②由于学习的迁移是已有的“经验的具体化与新课题之间的类化和新旧经验的协调过程”。因此,学生对已掌握的知识概括水平越高,迁移效果则越好。反之则越差。一般说来,对语文说明文的内容掌握得好,理解得深,才会运用得好,迁移得顺利。因此,生物教师要成功地进行语文知识的迁移,需要语文教师的密切配合和学生的努力和支持。

③教师的引导是知识迁移的关键。学生在语文课上学到的知识对学习生物知识肯定是有影响的,但往往是不自觉的。特别是某些情况下。由于有些语文教师缺乏对生物知识的了解,而讲述了一些错误的概念和知识在学生头脑中所造成的定势更是难以消除。因此,教师的正确传授知识,有目的地引导就显得格外重要。在知识迁移过程中,教师应认真分析教材,精选教学内容,找出进行知识迁移的结合点。并以此为基础,引导学生对所学知识进行概括、总结和提高。与此同时,要精心设计教学程序,架设认知桥梁,扩大正迁移范围,克服负迁移和定势的影响,从而取得较好的教学效果。

对有文理知识的迁移,我的尝试才刚刚开始,还有许多不足之处,欢迎大家给予批评指正。最后,感谢我校语文教研组杨凤兰老师的大

力协助。

□迁移规律在生物教学中的运用(二)

所谓学习的迁移是指已学过的知识、技能,对后学习的知识、技能产生的影响。学习迁移是学习活动中普遍存在着的一种心理现象。通常依据它的作用可将其分为正迁移和负迁移两种。正迁移是指已有的知识、技能对新学习的知识、技能产生积极的影响,起促进作用。例如,懂得了细胞有丝分裂,对以后学习减数分裂能起重要的促进作用。负迁移是指已有的知识、技能对新学习的知识、技能产生消极的影响,起干扰作用。如,学习了猪肉绦虫的生活史,再学习蛔虫的生活史时,容易把两者生活史相混淆。

在生物学教学活动中,迁移的应用极其广泛,即有知识的迁移,又有技能得到检验、巩固和提高;只有通过已掌握知识技能的迁移。知识的迁移包括概念、原则、原理和规律等的迁移。技能的迁移包括技术、方法、成果等的迁移。实际上,在学生学习中均存在着运用迁移的过程。只有通过迁移,才能使已有的知识、技能的概括,并广泛迁移,进而概括化和系统化,才能形成能力。所以,迁移在学生的学习过程中具有十分重要的作用。山东省东营师范学校李新生老师结合教学实际分析了迁移规律在生物学教学中的运用:

1. 合理安排教学内容

研究表明,学习对象之间存在的共同因素越多就越容易产生正迁移。因此在教学内容的安排上一定要合理,应尽量在回忆旧知识的基础上引出新知识,这就需要教师在讲授新课时,努力挖掘新旧知识的内在联系,很好地考虑应复习哪些旧知识,如何引入等问题。例如,在讲减数分裂时,应从复习有丝分裂引出减数分裂。这样既可复习旧知识,又有利于对减数分裂新知识的理解和掌握,使前面的学习成为后面学习的准备,后面的学习成为前面学习的发展和提高。

2. 加强基本概念、原理、原则和规律教学

实验证明,已有知识经验的概括水平越高,越容易产生学习的正迁移。因此在教学过程中,应重点加强概念、原理、原则和规律的教学。只有当学生真正理解了这些基本概念、原理、原则和规律时,才能熟练地运用它去回答问题。再例如若要是让学生获得哺乳动物的概念知识,就要教给学生哺乳动物这个概念的三个基本属性,即胎生、哺乳和用肺

呼吸,至于生活环境,并非本质属性,因此就无关重在。如鲸生活在水中,蝙蝠能在空中飞翔,但它们都是哺乳动物。例如,对分离规律的学习,一定要让学生理解其实质是在形成配子时等位基因彼此分离,分别进入不同的配子中去,不管是一对等位基因,还是多对等位基因,只要是等伴基因,在形成配子时就分离开来,分别下入不同的配子。

3. 重视知识、技能的实际运用

要实现知识、技能的有效迁移,必须给学生以较多的练习机会,通过知识在不同新情境中的正确运用,尤其是实际应用,来大大增加以后迁移的正确性。例如,在讲完显微镜的构造和使用后,可以给学生多种不同的装片或切片(其中的标本有大、有小),让学生反复操作练习。

应用知识解决一般不带具体情节的问题时往往比较容易。相反,解决具体的接近实际的问题时则往往比较困难。这是因为解决实际问题多数要综合运用所学的知识,有时甚至要进行实际操作,而实际问题的条件复杂,因而大大增加了学生分析问题和解决问题的难度。所以在教学过程中,尤其是在布置练习时,不仅要安排那些一般性的文字题,而且还要安排一定量的结合实际的作业题。例如,在学完动、植物分类的知识后,可以安排一定的时间到野外、动植物园、公园、自然博物馆等地参观实习,让学生实际辨认各种动植物种类,还要求学生采集和制作一定种类和数量的动植物标本,并分类和鉴别名称。这样让学生理化联系实际,在实际应用的过程中,把学得的知识、技能迁移到实际的新情境中去,从而使认识得到不断深入和发展。

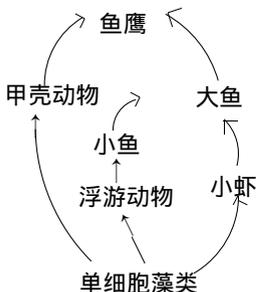
4. 科学合理地安排练习

知识、技能的迁移是通过练习来检验,也是通过练习来巩固和发展的。安排科学合理的练习会促进正迁移,怎样才能做到科学合理呢?笔者认为关键在于精心选题,要选择那些能说明概念、原理、原则和规律且难度适宜的题目,使学生跳一跳够得着。这是练习的关键。例如,在学完生态系统的内容后,可安排如下练习题:根据下列生态系统图,回答问题:①此图食物网中的食物链有几条?②指出该食物网中鱼鹰所处的营养级。③小鱼和小虾之间是什么关系?④该食物网中,若单细胞藻类量增加,则甲壳类动物大量死亡,那么浮游动物和小虾的数量会发生怎样变化?

另外,要使学生明确练习的目的,掌握正确练习方法,及时反馈,强化正迁移,防止副迁移。

5. 重视选用适当方法

题型训练



运用适当的方法,可促进知识的正迁移,减少甚至防止副迁移。常用的方法有推导法、判断法、类比法、归纳法和演绎法等。例如,学了分离规律后再学自由组合规律可用推导法;学了有丝分裂和减数分裂后,可用判断法来检查学生掌握知识的巩固性、灵活性和正确性;学了衣藻之后再学水绵可用类比法;在学习动物的类群时可用归纳法总结各类群的主要特征;要想验证用归纳法得出结论正确性时可用演绎法等。

6. 注意培养学生良好的思维品质

要使知识、技能的迁移与培养学生思维的逻辑性、灵活性和独立性密切配合,教师提出的问题,既要有一定的难度,又是学生力所能及的,启发学生用原有知识、技能努力地解答问题,并引导学生掌握解决问题的途径。例如,在学完绿色植物的新陈代谢内容后,可提出下列问题:将洋葱表皮放入一定浓度的硝酸钾溶液中,该表皮的细胞会出现什么现象?其原因是什么?这是一个看似简单,实际较复杂新颖的问题,可引导学生通过对细胞膜特性、渗透作用原理和植物对离子的选择吸收等有关基础知识的迁移,在综合分析思考的基础上作答。这样不仅可以使学生形成良好的智力,还能培养学生良好的思维品质,提高多方面的能力。

□初中生物学教学中的抽象思维训练

抽象思维的形成,是初中生物学教学的根本目标之一。但是初中生又是以形象思维占居主导地位的。要使学生实现抽象思维的目标,就须在认识心理规律的基础上,根据生物学教学的特殊性,去有效地指导学生进行抽象思维。吉林省委党校研究生部张治中、吉林省镇赉县第七中学郑丽琴老师总结的方法是:

1. 理解起点的特殊性,确立教学程序的基点

初中生在日常生活中已经对某些生物有了一定程度的整体性的了解,这种了解是来源于感官在直接刺激下自发的反映,是初级的知觉阶段。这个阶段,便是初中生物学教学的起点,即学生认识的生长点。

但是,初级知觉阶段的反映患存患亡,还不能成为直接抽象认识的起点。因而,教师有目的地组织学生的学习,以知觉为支撑点,使学生对生命体局部个别属性再开始感觉,完成对整体与部分界的区分和识记,这样经过逐渐地积累,学生便可由反映的本能进入较高一层的知觉表象阶段。

上述这一认识的心理逻辑程序,规定了初中生物学教学在感性阶段教学设计的起点和基本程序,这个初级的知觉自然是理性的抽象认识的发端。因此,自觉把握和运用生物学科的特殊性,在认识的某种意义上,可以说是完成了抽象认识的一半。

2. 生物体实在、有形的属性,是向抽象思维过渡的前提

在《植物学》的“细胞”一节的教学中,在学生已获得植物是由很小、有形的细胞构成的前提下,就要求,想往对细胞的形状、组成、排列、功能及生命活动原理等更具体的了解。于是教师就可以依据这一原理设计下列教学步骤:①将洋葱表皮和番茄果肉切片置于显微镜物台上。②分组观察,使学生看到具有一定形状且界限分明的细胞不同结构。③同时,教师把学生看到的细胞画出黑板画。④再以黑板画并配合语言的直观手段,指出细胞各部结构名称。这样以生物体的客观实在为基础,通过系列形象的作用,使学生感觉到植物细胞是由“细胞壁、细胞质、细胞核、液泡”等构成的感性认识。⑤学生借助显微镜获得“形”和感性认识后,就会意识到肉眼以至显微镜分辨力的局限,因而萌发理性的领悟力,自然领略到细胞可能还有其他未发现的结构。⑥顺着学生产生的猜测意向,在黑板画中的细胞壁和细胞质之间画出细线,指出细胞膜的存在。由此可导致学生由活跃的形象思维构建出细胞膜的形象与意识。如果没有①②③④中“形”的作用,就不可能萌生领悟(直觉抽象)的能力,更无从过渡到细胞膜的意识形成。根据生物体本身这种实在、有形特点的直观作用以及利用学生形象思维的优势,对不能直接感知的对象却获得了感性与理性相统一的认识,从而实现了应有的抽象认识层次。因此,在初中生物学的教学中,把握生物学科的存在、有形的特点与学生思维规律的联系,就把握了生物学教学的基本思想,就可以迅速、科学地构建出具有生物学科特色的教学方法,使学生绽开理性认识的花蕾。

3. 由概念形成特征及其自特征所决定,对抽象的结果应有必要的净化

初中生物学的概念绝大多数是发生的描述式,是以某一特定的图

式为基础。这样的概念抽象程度不高,却适合初级认识的规律。但是,初中学生的形象思维固有的活跃,容易伴随导致非本质的形象而干扰概念的质量。而且这种干扰在生物教学中普遍存在,绝大多数教师只是按《动物学》教材第69页那样照本宣科,即:“它经过了卵、幼虫、蛹、成虫四个时期。幼虫的形态结构和生活习性与成虫显著不同。蛹是一个不能自由活动时期。象这样的发育过程,叫做完全变态。”笔者认为,这样表述“完全变态”除了语句标点及范畴联系不准确之外,“它”在教材中指代为家蚕的一种特指昆虫的生命特征,其实,上升为概念应是泛指变态发育的动物的一种生命特征。做为定义,应尽力剔除不必要的具体形象及个别指代的杂质,并力求表述的逻辑结构规范、科学简炼、全面。根据完全变态概念的三个要素的实际,以教材的基本思想为宗旨,适宜的表述应为:“在昆虫的个体发育过程中,经历卵、幼虫、蛹、成虫四个时期,并且幼虫的形态、结构和生活习性与成虫显著不同,蛹不能自由活动,这样的发育特征叫做完全变态。”因此,在使用直观手段的同时,要自觉及时地强化和提炼抽象结果,以此来实现抽象认识的准确性、概括性,由此来积淀并培养学生形成优良的思维品质。

4. 具体化过程的教学,应自觉地体现系统性的认识原则

在长期的自然选择下,生物体本身已具有完美的整体性、结构性、层次性及开放性的系统特征,人的思维只有以系统的形式才可能反映生物体的系统特征。据此,对于较单一的具体化对象,如一颗植株,一个系统等,在教材的练习与思考的栏目中,总是有大量的整体直观形式的填图、填空。实际上,这是把握和运用系统的整体性特征,为达到系统认识而设置的。对于大量相关的不同对象,更要体现各种生物的形态、结构、功能及生活习性这一系列的独立性、整体性及其相关性。基于整体与部分系统性的相关教材也同样设置了大量的表格。例如在《动物学》课本中:“填表比较鲫鱼和青蛙在生活环境、呼吸系统、循环系统、神经系统、排泄系统、生殖系统的主要不同之处”一道题,这样通过整体框架的诱发,将两栖纲、鱼纲的大量区别、相关的内容构成一个系统。一方面由抽象到具体定向局部解析强化,另一方面又使两个纲在新的具体对象上获得了新的整体抽象。正所谓“物格而后知至”(《四书·大学》)。这种系统的辩证的思想最终形成了“动物由水生到陆生”的进化思想。

第四部分

3+X·生物解题教学的结构模式设计与运用

□引导学习教学法

保定地区教研所杨树堂、保定师范专科学校张伟老师实验并总结的“引导学习教学法”是以“课堂学习索引题”(简称“索引题”)为学习线索,通过教师指导和学生自学,达到学生掌握基础知识,训练基本技能和开发智力的目的。它能引导学生积极主动地学习,充分体现学生的主体地位,强化课堂的主体效应。

1. 理论依据

(1)教学程序科学性强,符合教学规律。启动激发了学生的学习动机,创造了一个良好的开端,读练因为由“索引题”为前导,促使学生由被动的听讲变为主动的“索取”,强化了思维的转化,通过“矫正”活跃了课堂的“双边”活动,有利于信息的反馈;“小结”不但将本节课的知识系统提高,还注意到了知识的“外延”。

(2)符合学生学习的生理规律。

①从人脑对信息的处理过程来看,学生的眼、耳、口、手并用,反射活动多,大脑对信息的处理次数也多,所以质量好。这不仅促进了知识的获取、掌握,还有利于抽象思维能力的加强。

②以学生的反应类型看,学生以“索引题”为前导分段学习(每段15分钟左右),学生的探求反应不断产生,有效地抑制“驯化反应”的形成。

③从知识的记忆规律看,“多种感官参与”和“反复识记”,减少了遗忘量,减缓了遗忘速度。

(3)充分体现教师为主导,学生为主体的教学思想,强化课堂的主

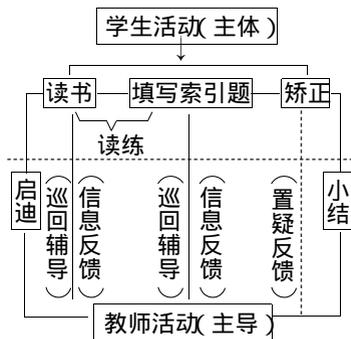
体效应。

2. 基本教学环节

引导学习教学法的教学程序为:启动——读练——矫正——小结。

第一环节:启动。启动是由教师采用一定手段,提出课题的矛盾,激发学生的求知欲,使学生处于愤排状态。

启动的方法视教学内容和教学条件而定。



①直接启动 就是直接提出探索目标。如讲“种子的成分”一节,根据学生只知道小麦种子,含有淀粉,并不知还有其他成分的知识基础,出示小麦粒和面粉,问:你知道小麦种子里除含淀粉外,还有哪些成分呢?面粉就是淀粉吗?

直接启动多用于生物体的形态、结构、概念。让学生一开始把精力就集中于探索目标上。

②间接启动 就是通过学生回顾旧知识,建立新旧知识的联系。如在“消化系统的结构和功能”一节,问①组成人体结构的基本功能单位是什么?②一个成年人全身约有60万亿个细胞,这么多的细胞能不能直接从外界摄取营养物质呢?③人体各个细胞怎样才能获得营养物质呢?间接启动能步步深入,具有承上启下的特点。

③直观启动 就是利用直观教具进行置疑启动。它能活跃学生思维,增强探求欲望。如在讲海盘车时,出示标本或挂图,问:你们知道这是一种什么生物吗?它生活在什么地方?

④根据日常生活实践或自然现象置疑启动:提出的问题是学生司空见惯的,但又解释不清。如杨树叶为什么春绿秋黄呢?

第二环节:读练。启动后,激起了学生的求知欲望,随后让学生

带着问题,以事先由教师编制的“索引题”为前导读书,掌握知识,填写“索引题”。

“索引题”的编写原则:

- ①一般不打乱教材的前后顺序,由前到后逐段编写。
- ②索引题可采用填空、填图、填表、选择、判断等题型。
- ③索引题的编制,一要有启发性,能诱发和引导学生进行积极思维;二忌顺文编制(即照搬课文)以防学生照猫画虎,囫圇吞枣。
- ④提出的问题难易适中。

另外,每一段落的索引题后还应提一些促使学生灵活运用知识的小思考题。

例《动物学》“蝗虫”一节形态:

①蝗虫的身体由许多____构成,分为____、____、____三部分。身体的表面包着一层坚韧的____。其作用是(1)____。(2)____。

蝗虫在生长发育过程中有蜕皮现象,是因为____的原因。

小思考:在阳光下,为什么蚯蚓容易晒死,而蝗虫则不能被晒死?

读练过程的注意事项:第一,教师首先提出具体要求,如看课本哪部分内容,填写哪些索引题以及应掌握的程度(了解、理解、掌握)。第二,学生填写索引题要默写。

第三环节 矫正。矫正的目的是运用信息反馈,巩固强化知识。教师将学生在默填索引题时,通过巡视所了解到的问题,进行置疑,指定学生回答,纠正错误。

矫正的方法:

- ①自我矫正:让学生将填写完的索引题,依据课本内容进行纠正。
- ②引导矫正:在教师的启发诱导下,让学生纠正错误答案。
- ③教师矫正:通过教师启发、诱导学生还回答不上来的问题,则教师讲解纠正。

同时,教师要掌握学生普遍存在的问题,以备小结。

第四环节 小结。一般由教师和学生共同完成。教师主要侧重查漏补缺,并注意知识和实际的结合运用。如讲蝗虫的口器时,提出为什么用胃毒剂杀死蝗虫;讲气门时,提问为什么用易挥发的药物杀死蚊、蝇等害虫。

当学生按索引题分段将课文学习完毕后,教师还要进行整体总结,对所学知识加以引伸和提高。

□生物“导读、精讲、质疑、练习”四步教学法

这是由保河四中杨麦昌老师实验并总结的。

第一步：导读

——教材是教学的依据，要学好知识，必须先熟悉教材。

为使学生的无意注意向有意注意转化，可采用富有启发性的导言先激发起学生的学习兴趣，再指出本节要学的内容，并让学生先预读本节内容。为达到预期目的，同时提出几道预习题，引导学生预读时积极思维，使学生受到有力的思维训练。当然，预习题要富有情趣，使学生在愉悦中接受新知识。如在讲《性别决定和伴性遗传》时，预习题可采用：①人类的性别是怎样决定的？生男孩生女孩由谁决定？②色盲是怎样遗传的？为什么男性患者多于女性患者？③我国婚姻法为何规定直系血亲和三代以内旁系血亲不准结婚？

第二步：精讲

——教师要在整体上驾驭教材，重点把握教材，科学使用教材

在学生预读教材的基础上，始终围绕教材的重点设计教学过程，对教材的一般内容略讲，对教材的知识和能力训练重点处，则调动一切教学手段，重点讲解。把握了教材的重点，即抓着了教材的“纲”，其他内容就容易理解和掌握了。对个别难点还要联系实际，举例说明，特殊对待。另外，讲解时对本节内容与前后知识有关处，也要很好地启发诱导学生加以总结和联系，使知识系统化，这样既可巩固旧知识，又为今后教学埋下伏笔，使学生在以后的教学中不会感到太突然。如讲《减数分裂》时，除了讲述分裂周期中各个时期的变化特点外，还可引导学生联系染色体与染色质的结构组成的区别，DNA分子的复制等内容。另外，还要指出减数第一次分裂中，同源染色体的相互分离，非同源染色体的自由组合，同源染色体联会时，姐妹染色单体之间可能发生交叉互换等。这些都可为以后学习基因遗传的三大规律奠定基础。

第三步：质疑

——提出一个问题，往往比解决一个问题更重要。

为了解学生对教学内容的掌握情况，在每节课讲完后，积极鼓励学生发现和提出问题，引导学生提出这样或那样的问题，欢迎学生发表创新见解，从根本上改变教师问、学生答的被动局面，激发学生的思维活

动。渴望自我表现是中学生的主要心理特征之一。自己经过独立思考提出的问题一旦被解决,心理上就会充满欢乐,进而产生新的学习动力,以求得下一次的自我表现。延续下去,就会引起浓厚的学习兴趣,养成刻苦钻研的习惯,提高学习效率。如介绍噬菌体侵染细菌的实验,证明脱氧核糖核酸是遗传物质时,有的学生就提出:噬菌体的DNA分子进入细菌体内后,细菌的DNA分子为何不能正常表达?对有些爱钻牛角尖的学生也应注意正确对待。爱钻牛角尖的学生,大部分都是爱思考爱动脑的学生,对这些学生加以正确引导是会收到好的效果的。

第四步 练习

——练在实处,领会要旨,举一反三

及时反馈,及时矫正。教师为掌握知识而教,学生为掌握知识而学。课堂教学中,不失时机地组织学生练习,既能提高教学质量,又有助于减轻学生过重的课业负担,收到事半功倍的效果。课堂最后把精心选编印好的课堂练习题发给学生,让学生对所讲内容加深认识,加深理解,当堂消化,及时巩固,通过练习深化所学知识。当然,练习题不宜过多,要练到点子上,练在要害处,题型多样化,难易适度。在学生练习中及时发现和解决问题,共性问题课堂上及时矫正,个别问题课后重点辅导。课堂上能解决的问题决不留到课下,真正减轻学生的课业负担,使学生在轻松愉快中掌握知识。

总之,教学的过程不只是一个单纯的传授知识的过程,它更是一个教给学生学习方法,使之努力探索新知识,掌握新知识的过程。这就对教师提出了更高的要求:既要钻研教学大纲和教科书,又要备练习题,准备和设计导言,把握课堂教学节奏,遵循学生的认知规律,因材施教,向四十五分钟要质量。

□生物“目标、探索、引导、反馈”课堂教学结构

农村中学生物教学如何改革,才能为发展农业生产和乡镇企业培养更多的创造性和开拓型人材?这是一个值得重视的问题。山东省泰安郊区教研室杨静文老师针对农村中学学生具有较丰富的直接的生活经验和熟悉生物,以及学校周围充满生命活力的动植物的环境特点,进行了探索式教学尝试。又学习布鲁姆教育目标分类学理论,把探

索式教学和这种理论相结合,逐步形成了“目标——探索——引导结论——反馈补救”课堂教学结构。

1. 明确目标

教师在认真学习教学大纲和教材的基础上,确定知识点,制定明确的探索目标,并向学生出示。

2. 探索

分四个环节完成。

(1)质疑激情。 教师在学生现有知识的基础上,设计并提出具有启发性和趣味性的问题,激发学生进入探索的境界。

例如七中教师在讲果实和种子形成知识时提出:“你想知道果实和种子是怎样形成的吗?你知道一朵西瓜花,一朵向日葵花,都经过传粉,它们各能结出几个果实?每个果实里都有多少粒种子?”

又例如五中教师在讲蛛形纲和多足纲时提出:“你知道蜘蛛是怎样结网和捕食的吗?为什么很细的蛛丝能承担蜘蛛的爬行?”

无疑,这些问题的提出使学生明确了学习目标,对调动他们积极主动地进行探索学习起着重要的作用。

(2)把活的生物引进课堂,为学生独立探索创造条件。 在教师周密计划下,师生共同努力把活的生物引进课堂。例如在讲蛛形纲和多足纲知识时,教师捉园蛛六只、跳蛛四只、蟹蛛五只、蝎四只、蚰蜒六只、菜粉蝶四只、河蟹六只,另外又从药材公司买进蜈蚣四只,分装在准备好的“观察盒”中。上课时,教师把“观察盒”、放大镜、大缝针、镊子、探索报告,分发给每个小组。当学生打开“观察盒”时,一只只活的小动物摆在面前,他们即被这些既认识又陌生的活物所吸引,教室气氛活跃,为他们进行独立探索创造了条件。

(3)围绕目标,引导探索。 教师再次向学生提出探索目标和探索方法,引导学生紧绕目标进行独立探索。教师在学生探索过程中只起引导、指点、设障置疑作用,不包办代替。以有助于培养他们的思维能力。例如学生在探索蛛形纲和多足纲几种动物的形态结构时,学生用放大镜观察附肢的分节及步足形态,发现这些蜘蛛步足有的粗短、有的较细长。有的则发现它们腹部大小不同,身体的分节也略有不同。还有的学生把蜘蛛放在桌上,让其自由行动,结果发现有的能跳,有的则用八足向左右伸展,既能横行又能倒退,学生热烈交谈,兴趣极浓。但此时也往往容易被无关内容所吸引,离开探索目标,所以教师不仅要随时提醒,并应给予及时分析指导。例如教师告诉学生:“腹部圆而略扁,背部有斑纹的是圆蛛,这是一种结网蛛。会蹦跳的叫跳蛛,过着游猎生活。既能横行又能倒退,样子像螃蟹的叫蟹蛛。”同时他又引导学生思考,为什

么它们第一对附肢和第二附肢的形态不同呢?这与生活习性和功能有什么关系?蝎和蜈蚣的“武器”是什么?两者有什么异同?教师及时设障置疑,学生思考教师所提出的问题,每个人都有自己的想法。学生在以动脑、动口、动手、动脑的探索活动中主动向大脑输入与探索目标有直接关系的教材信息,这些信息经加工整理,就能对探索目标有初步的认识。

(4)交流点拨。在个人探索的基础上,学生之间开展讨论,互相补充与纠正。教师在适当时候可提出一些具有启发性的问题,引导学生进行相似对象的比较,以帮助学生抓住探索对象的主要特征,从而认识规律,掌握概念和原理。例如教师提出:“比较蜘蛛、蜈蚣、河蟹、菜粉蝶之间形态结构有什么共同之处?它们是一个纲的动物吗?为什么同属节肢动物?”学生在教师引导下,使个人探索和集体智慧结合,使认识向更接近探索目标的方向发展,并完成探索报告。

3. 引导结论 板书纲要

在交流探索报告时,教师对于完成较好的学生和小组,要给予肯定和鼓励,他们感到自我探索获取知识的愉快,产生继续探索新知识的心理要求。对于错误的,教师要及时纠正。例如在交流时,有学生提出蜘蛛和蝎的身体分部不同,并且蝎是胎生的,初生的小蝎能集结在母蝎的背上。所以蝎和蜘蛛不应同属一纲。还有学生提出蝎的身体应分为头胸、腹和尾三部分。这时教师要给予更正错误,引导学生阅读有关课文,突出指导学生理解和掌握这一部分教材的实质,然后再结合挂图,通过前后知识的回忆,对比分析,引导学生认识规律,从而得出正确的结论。此时,教师应将结论写在黑板上,再次把知识信息输入学生的头脑里贮存。

4. 反馈补救

教师针对探索目标,精心设计各种类型的练习题。例如反馈题、设计实验题、综合应用题等联系实际的习题。采用口答、笔试、同桌讨论、竞赛抢答等灵活多样的形式,检查学生的认知水平。例如在讲完蛛形纲和多足纲知识后,要求学生完成多足纲、甲壳纲、昆虫纲主要特征的对比表格,要求学生回答:“棉红蜘蛛危害哪些农作物?怎样危害?”又例如在讲完茎的输导功能后提出:“如何利用茎的输导功能来发展农业生产,提高农作物产量。”教师通过上述方式及时掌握信息,采取纠正等措施,以达强化记忆、消化吸收的目的。

□生物“读讲做”教学程序

为了贯彻和落实邓小平同志关于教育要实现“三个面向”的战略

思想,使中学教育更好地适应现代化建设的需要,为了促使教师的教育观点、教学方法和教学手段进行改革,加快由传统教学方法向现代教学方法的转变,根据生物学科的特点以及目前中学生物教学的现状和条件,湖南师大附中高康民、刘洪秀、刘敏等老师设计并实验用“读、讲、做”的教学程序来进行课堂教学。通过实验探索在传授知识和技能的同时,如何培养和发展学生的能力,特别是自学能力、分析问题和解决问题的能力。

1.“读”是在教师的指导下,学生阅读、感知和理解教材的自学过程

“读”在每节课(传授新知识的课)的前十分钟内集中进行(时间可酌情增减)或者分散进行。

学生阅读的内容是整课教材,或是教师指定的部分教材。“读”的方法:

(1)教师提出课题,设置疑问(口述或板书),学生带着问题读书;

(2)教师指定内容,学生阅读、理解教材,体会重点和难点,发现问题;

(3)教师指导学生在前一次读、议的基础上,再读重点和难点内容。凡是学生能够理解和掌握的知识尽量通过“读”来解决;

(4)教师根据教学《大纲》和教材中知识的内在联系及其在整个教材中的地位(难易程度和知识的迁移效率等)精选部分内容让学生阅读。学生阅读的方式有默读、朗读、读议结合等等。具体用的方法和形式,视教材内容、教材特点、学生知识基础、理解水平以及对“读”适应的程度而定。在学生阅读教材时,教师应巡视、观察学生阅读的情况,收集学生提出的问题。

2.“讲”是在学生阅读之后,教师以精讲为主要手段、师生共同分析和解决问题的教学过程

时间控制在25—30分钟左右。

首先,教师对学生的阅读活动进行“诊断”。通过向学生提问来检查学生阅读的情况,然后将问题归纳,确定“讲”的内容和方法。教师讲的方式:

①学生理解和掌握了的知识少讲或不讲,做到相信学生,承认学生的劳动,提高阅读兴趣。

②教材内容繁多时,帮助学生归纳、总结、系统化,使学生加深理解。

③对于点拨一下就能理解的知识不多讲,帮助沟通新旧知识的联系。让学生自己去理解和掌握。

④学生中有争议的问题,组织讨论,引导他们找出正确的答案。

⑤对于似懂非懂、不能肯定的内容,帮助他们进一步确认。

⑥全班大多数学生能理解的知识可以让学生讲,教师进行肯定,修正或作适当补充。使学生分析问题解决问题的能力以及语言表达能力得到锻炼,鼓励学生独立思考,认真阅读。

⑦学生难于理解的、比较抽象的知识,教师应重点讲授,并用各种直观手段,帮助学生由感性认识上升到理性认识。

3.“做”是广泛的学生活动,这是理解和巩固知识的过程,又是获得知识,并向技能转化的过程

“做”的形式有试写板书提纲、课堂讨论、回答问题、学生之间相互问答、做书面作业、实验操作、观察实物、整理课堂笔记、绘制图表等等。教师根据教学内容和课的类型,选用“做”的形式。时间一般控制在十分钟左右。“做”的分量要适当、难易要适度,特别是书面作业,可以采用填空、涂抹、判断、列比较表、改错、问答等多种类型的习题。学生的作业及时批改,有全批改,重点改,学生相互批改等方式。

□生物“问题情境”教学法

在课堂教学中如何激发学生的学习积极性,培养学生的思维能力,是教学论探究的重要课题,也是课堂教学成败的关键因素。围绕这一目标,几年来,张家港市梁丰中学王松石、山东费县教育局教研室窦福良等老师尝试着以创设“问题情境”来组织课堂教学的活动,取得了比较好的教学效果。

教学实践证明,设疑是现代目标教学中一种切实可行的方法。它发挥了以教师为主导、以学生为主体的作用,能够培养学生的思维、探索和分析解决问题的能力。

设疑就是教师在上课时根据教学大纲的要求和教材内容,根据学生的知识面和知识掌握程度,针对教材中的知识点设计出疑问,让学生

通过阅读教材,回答教师所提出的问题,然后教师解惑总结,从而达到掌握知识的目的。

学习动机是促使学生自觉学习的巨大动力。在课堂教学中,教师能否有效地激发并维持学生的学习积极性,是关系到课堂成败的首要的决定因素。在课堂教学中,创设良好的问题情境能有效地激发并维持学生的学习兴趣,为课堂教学创设一种紧张、活跃、和谐、生动、张弛有效的理想气氛。

1. 问题结构模式

(1)“全课问题情境”与“阶段问题情境”。从心理学角度分析,在每堂课的起始阶段,学生对新课的内容和教师在新课中的教学活动或多或少地怀有好奇心,注意力也比较集中。有经验的教师总是能牢牢地把握这一有利时机,把本节课所要学习的新知识创设成若干问题情境,用新颖的方式、生动的语言提出来,以满足并强化学生的新奇感,激发学生的求知欲。这些创设于课堂教学初始时的整节内容概要性的问题情境称“全课问题情境”。它的基本要求一般有:

- (1)能反映本课的教学目的;
- (2)能包含本节教材的知识重点;
- (3)有一定的趣味性和迫切性。

如在讲授《猪肉绦虫》这节教材时,首先用形象生动的语言介绍了猪肉绦虫的生活习性和危害,使学生了解到猪肉绦虫的成虫寄生在人体内,幼虫寄生在猪体内,猪肉绦虫对人和猪的危害比较严重。接着就提出了如下三个全课情境问题:

- (1)猪肉绦虫有哪些适应于寄生生活的形态结构特点?
- (2)为什么猪肉绦虫的成虫寄生在人体内,而幼虫却寄生在猪体内?
- (3)怎样预防猪肉绦虫病?

这些问题不仅突出了本节课的教学目的和教学重点,也为全课的教学提供了一条明晰的教学思路。

在学生的学习积极性被调动以后,教师应努力保护并经常强化这种积极性。不断地创设“阶段问题情境”是维持学生学习热情、把课堂教学导向深入的好方法。这里所指的“阶段问题情境”是指教师在教学过程的各个阶段,围绕每一个全课问题情境创设的一系列小问题。比如在讲蜜蜂的舞蹈这一内容以前,可设计这样一个问题:“蜜蜂能向伙伴正确地报告在东北方向5公里远处,盛开着大片带花蜜的鲜花,蜜蜂究竟用什么绝招传递这种信息的呢?”

在讲“叶的结构”中“叶肉”一节内容以前,可安排这样两个问题:

- (1)叶的颜色为什么上面比下面深些?
- (2)许多叶子在落地时为什么往往腹面朝下?

这些连续的阶段问题情境持续地激发着学生的学习热情,为课堂教学能顺利开展提供了可靠的保证。

(2)“有效提问”与“无效提问”。从根本上说,学生的学习积极性,也就是他们思维的积极性,课堂教学的实际情况告诉我们,学生思维最活跃的时候,往往是在教师提供一些富有启发意义的问题的时候。这些能调动学生思维积极性的提问被人们称之为“有效提问”。它一般须具备三个基本要素:

一是和学生已有的知识经验有联系,使学生有条件、有可能去思索、探究、解决;

二是有新的要求,使学生不能简单地利用已有的知识和经验去解决;

三是问题必须有助于对全课问题情境的解决,有助于对教学内容全面深入地理解。

与有效提问相反的是无效提问,它存在以下弊病:

一是目标不明确;

二是无视学生的年龄特征、个性差异和能力大小;

三是无助于全课问题情境的解决;

四是零碎、不系统。

教师在实际教学中,要努力使所创设的每个问题情境都成为有效的提问。这就需要教师深入理解教材和透彻地了解学生,充分发挥自己的想象力创造力,把问题问到点子上。

(3)创设“阶梯式”问题情境。为了培养学生的思维能力,教师在教学过程中要善于创设条理明晰、合乎逻辑与学生认知心理特点的“阶梯式”的问题情境,引导学生由浅入深、自现象而本质,从具体到抽象,一步一步地进行深入的思考和探究作出科学的推理和正确的判断,最终抓住事物的本质特性。在讲授“输血和血型”一节内容时,为了使学生对血型的知识及输血的原理有比较深入的理解,可创设这样一组问题情境:

- ①什么叫血型?什么是ABO血型系统?
- ②血型是如何判定的?你会验血吗?
- ③为什么O型血的人被称为万能输血者?

④在输血前为什么要做交叉配血实验？

由于这组问题逐个深入,步步提高,体现出与学生认知规律的一致性,有效地引导着学生的思维活动向纵深处发展。实践证明,在课堂教学中经常创设这种“阶梯式”问题情境,对培养学生思维的逻辑性和深刻性有重要的意义。

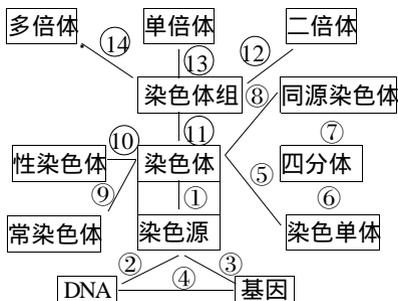
(4)创设“辐射式”问题情境。在教学中创设辐射式问题情境,以某一知识点为中心,引导学生从不同方向、途径、角度,在尽可能短的时间内,去发现、寻找与此中心有密切联系的尽可能多的知识点,它对培养学生思维的敏捷性、独立性和创造性都有重要的意义。例如,在复习“细胞的化学成分”一节内容时,设计这样一个问题情境:

组成生物的化学元素在非生物界均能找到,这说明了生物界与非生物界具有统一性的一面,那么统一性的另一些方面是什么呢?

问题提出后,启发学生进行发散思维,从以前学过的知识中寻找与此问题有联系的内容。学生通过思考,找到了以下几方面的联系:

- ①构成生物的化学元素在非生物界均可找到;
- ②生物界和非生物界都遵循能量守恒和转换定律;
- ③生物界起源于非生物界;
- ④生物的生存和发展离不开非生物的环境条件。又如,有些老师在复习“染色体”这部分内容时,列出了下面的图解:

要求学生对照图解中每条连线两端的知识点之间的联系弄懂弄通。实践证明,这些“辐射式”问题的情境的创设既有利于培养学生思维的发散性,也有助于学生全面系统地理解教材的内容。



2. 设问方法

以下谈几种设疑的方法:

(1)直接设疑。这是一种传统的设疑方法,一般是就教材中的某个知识点提出问题。这种问题比较简单,学生通过阅读课本内容,就能直接回答出来。

(2)要点设疑。对有些基本概念、原理、生物体的结构等知识,教师通过归纳,以要点的形式提出问题。如光合作用这个概念,若直接提出“什么是光合作用?学生就会死记硬背,出现丢三拉四的现象。若是提出这个概念有①场所②条件③物质转变④能量转变四个方面,学生看书时必然深刻挖掘这个概念的内涵,经过分析综合才能回答出问题,显然学生这样掌握这个概念要牢固的多。再如讲述小肠结构时,对于小肠适于消化和吸收的特点这个问题,教师可指出要点有五个,而且每个特点是适于消化,还是吸收,还是与二者都适应?学生看书时,必然对课文内容认真细致地阅读,从课文文字中找出这五个要点,而且加以分析。教师若是直接提出“小肠适于消化和吸收的特点有哪些?”学生看书就粗略得多,往往只找出其中几个。两种设疑方式的教学效果明显不同,后一种就不利于培养学生的思考、分析和综合的能力。

(3)对比设疑。对于一些相近或关系密切的概念、原理或生理过程,教师可适当联系加以对比而设出疑问,不但可使学生加深对新知识的理解和掌握,而且能对前面的知识加以复习,温故知新。如在讲呼吸作用时,可从反应场所、反应条件、物质变化和能量变化四个方面与光合作用加以比较,找出它们的区别。再如讲述生物种间斗争关系时,对竞争、寄生、捕食这三种关系,分别提出是什么是什么?学生只能照本宣科。如果让他们同时找出这三者之间的区别,学生就要进行思维和分析。竞争、寄生和捕食都是生物种间斗争的方式,但从以下三个方面比较,它们是不同的。

①从范围看:寄生是寄生物生活在寄主的体内或体表,而竞争和捕食并无此限制,但捕食是动物所特有的。

②从斗争的目的看:寄生是寄生物从寄主体内或体表获得生存所需要的养料;捕食是某动物以另一生物为食物,从那里获得食物和能量;竞争则是两种生物为争夺资源(包括食物、水、光、肥等)和空间而发生斗争。

③从斗争的结果看:寄生关系,对寄生物有利,对寄主不利;捕食关系则是以捕食者胜利和被捕食者失败而告终;竞争的双方谁胜谁败则不一定,也可能两败俱伤,这与生物种类和时间不同而异。这样通过对比,学生不仅掌握了这三个概念,而且在应用中不会出现混淆不清的现象。再如对保护色和警戒色以及拟态也可以这样处理。

(4)观察设疑。对于生物的形态结构、生活习性、分类和生理现象等知识,教师可以利用挂图、幻灯、实物、标本、模型和演示实验等让学生通过观察,根据其中所包含的知识点提出疑问。这种方法不仅直观性强,而且对于丰富课堂内容,培养学生的学习兴趣和想象力都有很大的作用。例如对人体内脏器官的分布,可以利用挂图或模型,让学生通过观察,回答一些器官的形态和位置。学习《植物学》中的光合作用时,可以利用实验设计疑问。这样引导学生去想象、去思维、去探索、去分析,培养了学生的能力。而且通过实际观察,学生印象深刻,提高了教学效果。

(5)反驳设疑。教师在教学过程中,根据学生的情况,对有些学生容易出错的知识以错误的说法提出,让学生通过自学后,判断该说法的对错与否并说明理由。比如,在讲述内外分泌腺时,教师可提出这样两个问题:一是“有人说:在计划生育手术中,结扎输精(卵)管之后,人会逐渐发生异性化”。你认为对吗?为什么?二是结扎实验动物如狗的胰管,会引起该动物消化不良和糖尿病,你认为对吗?为什么?”第一个问题是不对的。因为人的局部性征主要指第二性征,它是由性激素激发并持续的,性激素是由性腺这种内分泌腺产生的,产生的性激素不经输精(卵)管输送,而是直接进入腺体内部的毛细血管,随血液循环作用于相应的靶器官。结扎输精(卵)管后,只能是影响性细胞的输送,而并不能影响性激素的产生和输送,故不会引起异性化。第二个问题不完全对,胰腺的外分泌部分泌的胰液经胰管输送进入小肠,而内分泌部分泌的胰岛素直接进入腺体的毛细血管。因此,结扎胰管后,只能引起消化不良而不会引起糖尿病。通过对这两种错误说法的分析,学生就将内外分泌腺严格区别开来,在反驳错误中提高了自己。这种方法要比反复从概念上强调二者区别好得多,而且也培养了学生分析问题和解决问题的能力。

(6)举例设疑。讲课时,教师通过举一些具体的典型的事例提出疑问,让学生加深对某一知识的理解或者检查理解程度。例如在讲述生物的七大基本特征时,举些生活现象例子让学生判断,分别说明生物的那项特征,在讲生物适应环境问题时,提出:“东北虎的花虎斑体色是哪种适应方式?”不少同学一看“花斑体色”就答出是警戒色,那就错了。警戒色是指具有恶臭或毒刺的动物体色鲜艳而易被发现,其故害捕食一次后受到伤害,以后由于记忆而不再去惹它,这样起到保护自身免被捕食的作用。而具保护色的动物色彩和斑纹与其栖息环境常异相似而不易被发现,起到免为故害所捕食和利于自己去捕食物两方面的作用。很多同学认为保护色的作用就只是免被捕食这一点,是出现错误的主要原因。号称“动物之王”的老虎具有保护色当然是利于自己去捕食别的动物

了。

设疑的方法还很多,绝不仅局限于以上所谈的六种方法。例如可以通过诗歌、故事等内容创造出新情境,从而提出问题。有时同一知识点也可以用不同的方法来设疑。无论如何,教师在设疑时,必须注意具有启发性、趣味性、灵活性、探索性和科学性。

设疑在中学生物教学中是常用的,但同样一个知识,如何设疑,教学效果却大不一样。这就要求教师首先要透彻地了解教学大纲和教材,明确目的要求,针对不同的知识层次,分析每个知识点,形成知识链和知识网,找出它们内部的因果关系;其次要了解学生,了解他们的知识面和対前面已学知识的掌握程度,注意因材施教;再者教师必须不断地继续学习,了解生物学以及相关学科发展历史、现状和前景,不断提高教师本身的知识水平和业务水平,去丰富教学的内容。

生物学本身就是一门趣味无穷的科学,通过几年的教学实践证明,这些设疑方法不但可使学生熟练掌握知识、运用知识、培养了学生的能力,而且大大提高了学生的学习兴趣,同时教师也丰富了知识,开拓了视野,从而使教与学的过程变成了一种渴求知识、探索知识、不断进取的意向活动。

□生物探索式教学法

随着教学理论的发展,世界各国相继提出了许多教学方法,如发现法、图表教学法、范例教学法、程序教学法、掌握学习法、探索式教学法等。在这众多的教学方法中,越来越被人们所重视的是,在教学指导思想上注意启发式教学,重视对学生学习方法的指导并在教师的指导下,创造一个更有生气的课堂教学气氛。探索式教学法是体现这一教学指导思想的教学方法之一。北京市一〇一中学郭小丽、上海市南汇县教育局教研室张才龙等老师将这种方法引进生物教学,在教学工作中作了一些试验,并总结如下:

理论依据

1. 学生探索与教师指导的关系

学生的探索不同于科学家的探索,学生的探索是在教师的指导下进行的。这里必然存在着学生探索与教师指导的关系问题。教师既不

能包办代替学生的探索,但又不能放任自流,听其自然。为此教师应做好以下的指导工作。

(1)精心设计教学程序。前面已经提到,探索教学有其特殊的程序。制订与执行程序是教师指导的主要方面。学生是沿着教学程序一步一步地发现问题和解决问题的。

(2)作好上下程序间的过渡引导。从前一程序转入下一程序时要有引导,目的是为了启发学生思维。

(3)突出重点突破难点。探索教学法作为传授新知识的一种手段,对教材的重点加以突出,对难点必须加以突破。必要时可以采用启发式讲述法。探索教学方法应与其他教学方法相互配合,各取所长,共同为达到教学目的服务。

(4)充分发挥教科书的作用。应当把教科书作为引导学生探索的“科技文献”看待,使学生养成遇到问题就向实际请教、向书本请教的习惯。要让学生带着问题自学教材,这样,阅读起来重点明确,也容易理解。课后要让学生进一步消化吸收教科书的内容。

2. 影响探索教学法的因素

(1)受教学内容的限制。在生物教学中并不是所有的内容都可以采用探索教学法。只有那些易于发现、易于启发、易于由感性认识上升到理性认识的内容才适宜于用探索教学法。

(2)受学生状况的限制。探索法是让学生主动获取知识的一种方法,如果脱离学生实际就必然导致失败。如果说讲述法有给教师一定的临场调整余地,那么探索法则很难临场调整,尤其是对程序的调整。因此要求教师对学生有更多的了解。如果教材太难,学生跟不上,采用此法将会对学生知识的掌握带来影响。

(3)受教学设备的限制。没有相应的实验设备和材料是很难展开探索教学的。教师演示实验,然后引导探索,最后得出结论,这种教学法也符合探索程序,不妨称为“演示探索法”。这种方法对设备条件的要求相对来说要低一些,因此更容易推广。

(4)受定势的影响。习惯势力无形地束缚了学生和教师。那种教师讲学生听的被动接受知识的教学方法在师生双方已形成一种定势。要打破这种定势需要学生的努力,更需要教师的努力,需要发挥教师的主导作用。

(5)受教时的影响。现在的教时框得太紧太死。每一教时又限定45分钟。如果改变这种现状,实行弹性教时,则需要教育管理上加以研究。

教学程序

探索教学法的教学程序应该作如下安排。首先,教师提出问题。就这节课而言,提出什么是血液的秘密?接着,由学生经过实验获取感性材料,这就是通过制作与观察血片以及讨论观察结果,认识红细胞的形态构造。然后,引导思维探讨,以揭示本质(质疑问难),也就是由红细胞的形态构造引出功能。通过学生阅读教材,教师重点讲述,认识红细胞的功能。最后,进行归纳总结,并为下节课设置悬念。

这一程序不像传统生物学教学程序那样由教师讲述各种知识,学生理解识记或者机械识记,然后通过实验来验证教师传授的知识。探索教学法将实验作为学生探索客观世界,获取感性材料的手段。正因为如此,学生在做实验时对实验结果的真正含义是不知道的。只有经过思维,经过查阅资料等活动,使感性认识上升到理性认识,才能理解这些感性材料的真正含义。

学生通过自己的实践,获取感性材料,经过思维使之上升到理性认识,这是一条重要的学习途径。这条途径的意义在于学生不但可以获得人类已知的知识,将来用同样的途径也可以获取人类未知的知识。

探索教学法的教学程序和科研人员的研究过程是一致的。学生按照这一教学程序进行的学习过程,实际上就是一个科研过程。两者的区别在于学生的这种探索是在教师指导下进行的。探索的对象对学生来说是未知的,而对教师则是已知的。科研人员的探索则往往是独立进行的,是一种艰苦的攻坚战。两者尽管不同,但都遵循着同一个程序即认识程序。这就是探索教学法赖以存在和发展的理论依据。

运用说明

(1)探索是人类普遍存在的心理倾向。出生不久的婴儿,头总是朝发声的方向转过去,寻找声音的发源地,看到新奇的玩具,两眼也是紧盯不放。这就是人生来就有的探索反射。随着年龄的增长,四五岁的小孩往往无休止地问这问那:星星为什么不会掉下来?小虫、青蛙在冬天到哪里去了?这就是人的探索心理倾向。这种探索自然奥妙的心理倾向,能够促使人把认识活动集中到自己感兴趣的新事物上来,它

是取得成功的第一步。如大科学家牛顿看到苹果从树上掉到地上时,他就想到苹果为什么不上掉,于是探索发现了万有引力定律。青少年时期正是学科学长知识的黄金时代,因此,我们的教学应该培养学生探索自然奥妙的兴趣和爱好。

(2)探索教学的产生适应了科技发展需要。探索教学就是通过教师的指导,使学生像科学家发现真理一样,通过动手和动脑去获取知识。这种教学法能培养学生探索自然奥妙的兴趣和爱好,发展他们的特长,有利于开发学生的智力。当前,科学的发展非常迅速,据有关专家测算,全世界最近几年科学的发现和技术的发明总量,已超过以往两千年的累计总数,今后10年还将再翻一番。这对学生来说,单靠从学校里学得的知识,是不能满足其今后工作的需要的,毕业后,将有许多新知识、新技术需要他们去掌握,将有許多未知领域等待他们去探索。为此,教育应特别重视开发学生的智力,培养他们学习、发现和探索新知识的能力。只有这样,他们才能更好地迎接未来工作中不断出现的新课题和新任务。

(3)生物探索教学。生物学是研究生命的科学。学生在学习生物学之前,大多具有一些关于生物的感性知识,这为学习生物学奠定了基础。生物探索教学即是把学生引入五彩缤纷的生物世界,让其积极探索生物的奥妙,以获取开启生物宫殿之门的钥匙。

为了调动学生探索生物奥妙的兴趣,教师应善于引发问题。生物学中有许多有意思的问题,如:向日葵的花盘为什么总是随着太阳转?高大的树木,其根所吸收的水分是怎样输送上去的?人是从哪儿来的?……对学生都具有很大的吸引力。有趣的问题,能够引发学生的好奇心和想象力,激发其求知欲望。学生在探索生物奥妙的过程中,能够发展其心智。

为了启动学生的思维,提出一个能激起学生主动探索的问题,让学生思考,发挥其内因作用,可提高他们学习的效果。如在讲叶的结构前,提出有些树木的落叶,大多是背面朝天的问题,问其原因何在,亦能激发学生去刨根究底,进而引导他们探索叶的结构,得出结论是靠近叶片背面的海绵组织排列疏松,有发达的细胞间隙,充满空气。

认识源于实践,从实践入手进行探索教学,学生学到的知识远比从书本上学到的知识生动得多,深刻得多。书本上讲:“蚯蚓生活在潮湿、疏

于培养人才。教学有法,但无定法,需因课、因地、因人而运用具体的教学方法,并不是每一堂课都要用探索教学方法。

□生物课引导探索式教学法

为了使生物课堂教学既有利于学生学习掌握基础知识和技能又有利于发展学生的能力,齐齐哈尔教育学院信家桢老师在1984年提出了改革传统的生物课堂教学结构的设想。同年9月开始在初中一年级植物学课堂教学中进行了改革实验,到1987年7月已完成第三论实验。通过教学实验和研究,逐步形成了“引导探索式教学法”。

引导探索式教学法的基本思路是:充分利用生物教学的直观性、实验性和实践性的特点,使局部的或全部的探索学习与接受的学习有机结合;在教师的引导下,学生主动地探索和获取新的知识和技能,发展智力和能力。

1. 课前的几项准备

(1)将教材内容划分为若干教学单元,确定每个单元教学的中心课题。教学单元的划分,应以各章、节知识的相对独立性和完整性为依据。由于教材内容编排特点的不同,一个教学单元可以是一章,也可以是一节。每个教学单元阐述的核心,即重点内容,就是该单元教学的中心课题。对中心课题的表述要简明扼要,便于教师和学生掌握。

(2)精心设计学生探究学习的方法和程序;确定教师必须直接讲授的内容和要求学生自学的内容。

(3)编写单元内容的学习思考题。题目的内容要具有探究因素,适合学生的“最近发展区”。引导学生由表面到内部、由部分到整体的认识生物的形态结构,由现象到规律的理解生理功能。

(4)确定各单元的教学时数。可根据学生学习过程的长短,并参照教学大纲的规定来确定教学时数。既要保证学生有充分而必要的学习时间,又能按时完成现行教学计划。

2. 基本教学环节

(1)单元教学的开始,教师向学生说明本单元学习的中心课题。利用学生已有的生物学常识、生活常识、有趣的生命现象和问题,引出中心课题内容,能够激发学生浓厚的学习兴趣,产生强烈的探求未

知、解决问题的要求。学生的思维活动处于主动、积极的状态,能够迅速进入主动探索学习的过程。对于需要几节课完成的教学单元,还应向学生说明本节课的预期目标。

(2)教师引导学生主动地探索学习。提出本单元的学习思考题,引导学生的思路。在全班学生明确了观察或实验的操作程序和方法的基础上,利用各种生物直观教具(挂图、模型、标本、实物、幻灯片、电影片、电视片等)或实验装置,进行观察或进行探索性实验。学生在获得生动、丰富的感性认识的基础上,通过自己的思考,对所探究的问题尝试作出解答,获得初步的认识。教师应指导学生运用正确的观察方法,掌握实验的技能和技巧,解决遇到的困难和问题。注意启发和引导学生对已获得感性认识进行认真地分析和归纳。抽象的论述性的教材内容,可以通过自学阅读的方式进行探究,充分发挥教科书在探究学习中的作用。教师必须直接讲授的内容,一定要仔细讲解清楚,从而更有利于学生探究的学习。学生积极地参与教学过程,才能充分发挥自己的学习潜力并最大程度地调动学生学习的主动性和积极性,不断钻研,探索未知,才是真正体现以学生为主体。探究的学习方式这方面有其特殊作用,同时它更有利于培养学生的观察能力、实验操作能力、思维能力,从而不断提高学生独立获取知识的能力。在学生学习的过程中,又不可缺少教师的启发、指导和帮助,充分发挥教师的主导作用是提高教学质量的重要保证。

(3)学生之间相互交流和讨论在探究学习中获得的初步认识和理解。通过对各自获得的初步认识的交流和讨论,使学生对观察、实验结果的分析,对概念和原理的认识,更加趋于准确、完整和深化。教师注意给学生以恰当的启发和引导,鼓励学生对不同的看法进行议论,使讨论即围绕中心课题内容,又能不断地激发他们的思维活动,提高思维的深度和广度,促进创造性思维的发展。对于讨论中存在的共性问题,及时地加以说明或纠正。培养学生逐步形成科学的思维方法和思维习惯。

(4)知识的归纳、整理和系统化。在交流讨论的基础上,引导学生对本单元学习的知识按教材内容的知识结构加以归纳和整理,把零散的知识条理化和系统化,体现出知识的内在联系。引导学生从生物的生活习性、形态结构、生理功能以至生命机理的相互联系中去加深理

解 牢固记忆,灵活运用。同时教会学生归纳总结的方法,逐步达到能独立完成。这样就有利于学生掌握本学科的基本知识结构,为今后的学习奠定了基础。在飞速发展科学技术,知识量迅速增加的今天,更有利于学生的发挥。

(5)课堂内的练习与学习效果的反馈。课内练习题目要突出重点,短小而灵活多样,避免机械地记忆和重复。着重于知识的理解和运用,培养学生分析问题的能力、表达能力。课内练习能及时地巩固所学知识,提高能力,提高课堂教学效率,又减轻了课外负担。课内练习又能及时得到学习效果的反馈信息,了解学习的漏洞,并及时加以弥补。有利于提高学生的知识质量也为教师调整教学提供了参考。

以上各教学环节不是一个固定不变的教学模式,在运用时,应针对教材内容的特点,学生的知识和能力基础、学校的教学条件,加以灵活运用,以实现预期的教学目的。

□边讲边实验教学法

辽宁省大连市金州区教师进修学校王工超、徐振声等老师实验总结的“边讲边实验教学法”,是以现行生物学教学大纲为准绳,以现代教学论为指导,以学生的心理特征和认知规律为依据,以学生分组实验为基础,以激发学生兴趣为动力,达到掌握知识、学会方法、培养能力、发展智力之目的。其特点是把学生分组实验贯穿于生物学教学的全过程中,使学生在良好的环境中,动眼看,动手做,动脑想和动口讲,全面地受到基本的科学训练。实施该项实验的重点,是课堂教学程序的设计。其难点,是学生实验器材的配备。实践证明:只要我们能够按照教学的实际需要,备齐了必要的学生实验器材,又能设计出符合学生的认知规律,有利于形成生物学知识结构的课堂教学程序,那么教学就会收到好的效果。

1. 查阅思索,设计实验

查阅有关生物学教学和实验参考资料,增加教材中没有的实验,筛选初中《植物学》、《动物学》和《生理卫生》教材中的实验内容,上好大纲中规定的学生实验,变繁琐难以操作的实验为简便易于操作的实验。如我校初一的学生不仅完成大纲规定的九个实验,而且增加了50多个

学生实验,力争做到将实验贯穿于生物学课堂教学的每一个环节。

2. 自制教具、创设环境

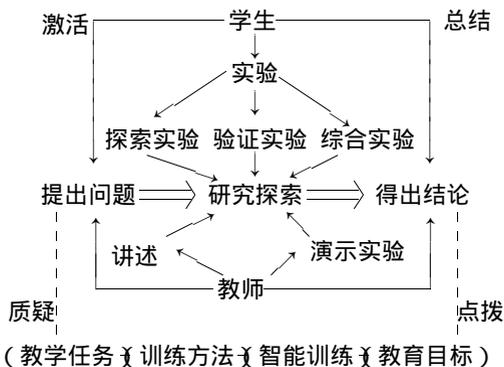
我们师生自己动手制教具,为该项实验的实施奠定了充分的物质基础。具体作法是:收集废品,争取外援解决材料来源;修旧利废,廉价购置克服资金困难;虚心求教、刻苦钻研掌握制作工艺;周密计划、合理安排、充分利用时间。在此基础上,我们利用课外活动、课堂教学实践及评选“十佳”等有益活动开展自制教具展评。

3. 调整教材、安排实验

在不影响教材整体知识体系的同时,打乱章节次序,细心研究如何结合当地的自然条件及季节变化,合理调换搭配、穿插一些取材方便、新鲜、典型、易于实验操作、效果明显的各种类型的实验。

4. 不断完善教学模式

经过几年的实践探索,总结出“边讲边实验教学法”的教学模式如下:



上述教学模式并非“定式”或“最优模式”,它只是对教学程序的概括综述。边讲边实验,既注意训练方法的运用,又注重智能的开发,教与学的双边活动有机结合,配合默契,使学生的综合素质有所提高。学生实验方式有如下几种:

- (1) 验证性实验;
- (2) 探索性实验;

(3)综合性实验；

- A. 学生在课外做实验,课堂研究结果的内外结合性实验。
- B. 学生课堂设计实验方案,课后完成的实验。
- C. 观察实验。

在教学过程中,我们贯彻了以下三条基本原则:

第一、从科学处理教学内容的角度来看,贯彻“一清、二精、三活”的原则。

“清”是指在众多的知识中分清主次,突出重点;“精”是指在重点知识上,精心处理,变结论式的教学为过程式教学,立足于教给学生方法,提高能力,使学生在重点知识方面学得扎实一点;“活”是指把知识传授与能力培养统一起来,把所学知识能够灵活地运用于实践。

第二、从学习生物的角度来看,贯彻“一观察实验、二分析概括、三巩固运用”的原则。

使学生学会观察和做实验的基本方法,并逐步地养成善于观察,勤于实验的习惯;学会在对事物现象的分析、综合的基础上,概括出概念和规律;学会应用所学知识指导自己的行动,提高分析解决问题、适应生活、社会的能力。

第三、从发挥非智力因素作用的角度来看,贯彻“一兴趣、二情绪、三意志”的原则。

通过组织教学内容,从实际出发,精选材料,使其富有代表性、启发性和成果性,激发学生学习兴趣,并且有饱满的学习情绪和克服困难的意志,相信科学,热爱科学,在提高学习效率的同时,提高思想品德修养。

通过几次测试和问卷调查,证明教改实验收到良好的效果,其表现在:

(1)知识扎实、达标率高。初三毕业班的生物学科升入高中的考试成绩,平均分和及格率曾连续两年获全区第一名,并且有两人分别连年夺得全区最高分,及格率两年均达到百分之百。多次进行的市、区教学观摩课后,由市、区教研室组织形成性测试,并且当即批阅,其结果及格率均达到百分之百,优秀率均达到70%以上。

(2)能力提高、个性发展。实验班的学生不但基础知识掌握得比较扎实,而且自学能力等方面均有了明显的提高。能力的提高,促进

了个性特长的发展。

此外,用此法所上过的区、市及省级的观摩课近十次,其中有的课已被录像且被评为区、市和省级的优秀课,先后发表国家、省和市级教改文章及优秀论文近二十篇;自制教具分别在省、市获奖,接待参观来访四千多人次等。

经过多年的实验教学和对实验效果的分析,我们认为“边讲边实验教学法”是初中生物学教学行之有效的方 法之一。

□生物教学三习步骤五心法

1. 三习步骤

(1)预习:即预先学习教材,从中分清问题的难易,标上符号,克服学习中的盲目性,增强学习的计划性,端正学习态度。激发学习兴趣,做到心中有数,达到有目的、有计划地、带上问题去上课,也便利以后进行复习工作,为掌握科学文化知识奠定坚实的基础。教师还要引导学生把感性材料同书本知识紧密联系起来,进行思维加工形成概念,掌握事物的本质和规律。使他们能从感性认识上升到理性认识的高度。如果学生的感性认识丰富,表象清晰,想象生动,理解和掌握书本知识就比较容易,为了使 学生获得感性认识,就要指导学生对学习的对象进行周密的观察,培养学生的观察能力,在观察事物时,先要有个整体的认识,然后再观察它各部分以及它们之间的联系,形成对学习对象的清晰印象,所以预习对学习是有利的。

(2)学习:读书一定要专一。

所谓专一,包括两个方面:

①读书学习是一件艰苦的事,要通过读书去吸取书本的知识非专一不可。

②无论读一本书或是涉及某一学科,都需要有决心钻进去,沉潜在书中。人常说:“读书就要把心收回来,把精力完全集中在所学的东西上,专一的读,专一的学,方能真正吸取书中的知识。”要做到专一,还要掌握以下三点:①要有明确的目的和方法。②要培养起读书的兴趣。

③要养成读书专一的习惯。

学生的学习主要是掌握书本知识,所以必须以感性认识作基础。理解教材也是一个复杂的思维过程。为了使 学生进行正确的思维,要

将书本知识与感性认识结合起来,转化为自己的精神财富。这就要运用比较、分析、综合等逻辑思维方法和归纳、演绎等逻辑推理形式,培养学生的逻辑思维能力,引导他们运用已有的经验和知识,通过推理、论证获得新概念,掌握新的科学理论。理解书本知识,是一个感性认识与理性认识相结合的辩证过程。

3. 复习: 狄根慈说:“重复是学习之母”、“读书千遍,其意自见”。反复阅读“温故而知新”,反来复去地读几遍自然起巩固知识的效果。复习是加强记忆的一种基本方法,我国桥梁专家茅以升说:“说起来很简单,重复!重复!再重复!”一般说,学过的东西隔一小时,能保持44%,隔一天,能保持33%,隔一周后,能保持25%。根据这个科学的测算,掌握反复阅读的时间,进行有效的学习,发扬“滴水穿石”的精神,把学到的知识很好地巩固起来,把所学的知识保持在记忆里,防止遗忘,这才有利于加深领会知识、自如地应用知识。这就需要教师想方设法,指导学生掌握记忆方法,发展他们的记忆力,培养记忆的兴趣,增强记忆的自觉性和积极性,把理解记忆与机械记忆结合起来。

2. 五心法:

(1) 细心预习: 在预习的过程中,要做到细心、具体、要能发现新问题,抓住关键问题,扫清学习道路上的障碍,为课堂学习创造有利的条件。

(2) 专心学习: 学习要全心全意,集中精力进行学习。不但要听懂课,而且要作好课堂笔记,要核对答案,加强独立思考,充分理解教材内容。

(3) 耐心复习: 对已学得的知识、通过反复的、多种形式的复习工作,巩固加深已得的知识,力争达到能背写出来为标准,从最不熟悉、不精确,达到比较熟悉,比较精确的记忆,逐步达到完善地掌握科学知识。

(4) 精心实验: 是学生在教师指导下,运用一定的仪器设备,进行独立的操作,以懂得科学知识,把握理论与实践相结合的教学形式。要根据实验目的和任务,编制实验计划,掌握方法步骤和数据。注意观察现象,从中发现问题、解决问题,得出正确的结论,写成实验报告,按实验室的规程,进行各项工作。

(5) 用心思考: 要发展学生的思维活动能力,通过联想、推理和

追忆,再认识……等,充分理解学得的知识,举一反三,加强想象能力和分析综合的能力。对问题加强记忆,并要多问为什么?

□生物课堂情境·技巧·反馈教学程式

要在不加重学生负担的前提下,大面积提高生物教学质量,有效途径是不断地改进课堂教学的方式方法,提高课堂教学效率,向四十五分钟要质量。杭州铁路中学卢建平老师总结的方法是:下面就我的教学实践谈点体会。

1. 创设良好的课堂教学情境是提高四十五分钟教学效率的前提

情境,也可以说是感情的境界。正如舞台需要布置才能吸引观众,增强艺术效果。生物教学中良好情境的创设,是学习活动的必要心理准备。教师应根据生物学科特点,学生心理特征,创设各种有利于生物教学的情境。

(1)创设有利于学生形象思维的教学情境。 认知心理学表明:人大脑两半球的功能,左半球主要是抽象思维和语言活动,右半球负责形象思维和情感活动,如使左右半球协调交替工作,则可发挥学习的最佳效能。教师如在理论讲解过程中,穿插上一些能引起右半球兴奋的小插曲,可起到事半功倍的效果。如:在讲生态系统一节时,先请学生欣赏“毕竟西湖六月中,风光不与四时同,接天荷叶无穷碧,映天荷花别样红。”然后引导学生讨论西湖美在何处?有哪些生物和非生物物质?进一步扩展到池塘生态系统,小岛生态系统。在引导学生抽象思维的同时,激发了形象思维,有效地提高了学习过程大脑的“利用率”。

人类的各种病例,“动物世界”等电视电影情节,望梅止渴等成语典故的灵活运用,都可起到类似作用。

(2)创设情感教学情境。 从教育心理学可知,人的情感特征会直接表现在对学习的态度上,愉悦的情感体验可转变成他们内在的学习动力;反之会阻碍学习主动性的发挥。生物教学中主要的情感教学情境有:

师生间的情感交流。如教师真诚的微笑,学生回答问题时鼓励的目光等体态语言交流。再如组织教学时与同学侃几句“大山”,在轻松愉快的气氛中,使师生双方进入角色。教师切忌将自己不良情绪带进

课堂、或指责批评,要处处关心学生、爱护学生。

(3)发掘教材内在的情感成份。如我国特有的动植物资源、科技成就等爱国主义情感、教材中渗透的辩证唯物主义观点等正义真情感。

激发学生为人民而学习,为了发现未被认识的生物原理、规律而献身的热忱和气概。如遗传病的防治、生命活动的起源等都有待于学生去进一步探索认识。

通过学年初、末的问卷表明:

项 目	初测值	终测值
对生物学科有兴趣	37.7%	74.9%
生物课专心听讲	72.6%	90.3%
生物课主动提问(回答问题)	21.0%	68.3%

所以生物教学中良好情境的创设,可引起学生无穷的学习兴趣,激发学生积极思维,提高四十五分钟的教学效率。

2. 探索、研究、运用各种教学技巧,是提高四十五分钟教学质量的关键

教师是课堂教学的设计者和组织者。教师课堂教学的方法与手段,对于课堂教学的质量起着决定性的作用。做法是:

(1)找关系,充分利用新旧知识间的联系。从认知规律看,有效的学习应使原有知识最大限度地迁移到新的学习中;同时,只有将新知识同化到原有认知结构中,所学的新知识才是比较巩固的。因此,课堂教学中应充分引用新旧知识间的各种联系。

第一 递进关系。新知识属于原有认知结构的范畴,但新知识的意义并未完全可由原有认知结构所表述、新的知识使原有认知结构更扩张、深化、准确化。如 精子,卵,合子→有性生殖→单性生殖。教师如能帮助学生回忆前面所学知识,则使学习活动由浅入深、环环相扣、互为一体。

第二:从属关系。新学习的知识属于原有认知结构的特殊部分。如:

原有认知结构 新的学习知识
RNA—→ 信息 RNA 转运 RNA

分离规律—→ 性别决定(伴性遗传)

以原有知识为契机讲解新知识,学生就会有熟悉感,消除心理上的畏难情绪,在轻松的心理状态下将新知识纳入到原有知识体系中。

第三:并列关系。对于相互间没有密切的逻辑关系的知识点,教师应有意地找出他们之间相对或相似的非逻辑关系,避免学生掌握概念的模糊、思维的混乱。

(2)破难点,帮助学生越过学习障碍。 学生学习生物主要有“三难”:有的章节概念多难于记忆;有的知识点“看不见摸不着”难于理解;有的内容“看似容易做起来难”易出差错。针对这些情况,我在课堂教学中大量运用以下方法来突破难点,帮助学生越过学习障碍。

第一:表格图线教学。针对有的章节概念多,易混淆特点,用表格图线将知识浓缩简化,使记忆的内容减少到最低限度,并形成鲜明的直观对比。

第二:动态教学。生物学科与其它学科显著区别,就在于其研究对象是有生命活动的生物体,而在编成教材后,就变成了抽象的语言文字信息,使学生有“看不见摸不着”难于理解的感觉。在教学中我就尽可能运用图片、模型的有机组合和幻灯电影以及磁性黑板等手段,恢复其“本性”。使抽象难懂的文字,描述具体化、形象化,收到良好的教学效果。

第三:查漏教学。生物学科有些知识往往是“看来容易做起难”,使学生出现学习“误区”,且学生很难自己发现错误所在,教师应在平时做有心人,广泛地搜集、积累有关资料,把握住学生可能存在的学习“误区”,有选择地请学生板演、讲解范例,找出倾向性错误加以校正。

例:光合作用光反应为暗反应提供能量及还原剂……() $[H^+]$; $[H]$; $C[H_2]$; DH ; 此题虽不需抽象理论解释,但学生出现的错误却很多。以下是三次试验训练情况:

次数	错误率	说 明
一	48.1%	下次课提问、误答 A、C、D 均有

题型训练

二	17.9%	经第一次提问后的书面练习
三	2.4%	经讲评后的单元测验

(3)重体系,使学生融会贯通。初学生物的人对知识网络体系往往缺乏了解,从而阻碍他们全面准确地理解知识,灵活地运用所学知识。教师应适时地加以归纳综合,使课本由厚变薄,提高学生对生物学知识的理解水平,分析综合和运用知识的能力。

第一:图表归纳法。以基本概念为点,据知识间的有机联系,把章节内的知识点构成图表,或将相关章节列成图表比较。可在讲课时由教师列表,也可在课后教师指导下学生自己完成。

第二:思路串线法。以生物学科的发生发展或知识间的有机联系为思路,把分散在各章节的知识点串成线、连成面、构成体。

例 细胞水平→个体水平→群体水平(内容略)。

通过一年上述教学技巧的探索实践,我得到了如下问卷、测验训练数据。

项 目	学年初	学年末	说 明
认为生物难学的学生	21.7%	7.3%	问卷测试
当堂掌握知识错误率	36.1%	10.2%	课堂练习 评估
单元知识巩固率	64.3%	88.1%	单元测验抽 查评估

教学技巧的灵活运用、使学生学的轻松,理解掌握知识全面、准确、巩固,提高了课堂教学质量。

3. 建立完善师生间双向信息反馈机制是提高四十五分钟教学效率和质量的重要环节

信息反馈是把教学过程变成可控系统的重点,对于教师及时调整教学方法,对于学生加强学习兴趣和信心,是极其重要的心理因素。

(1)在反馈途径上,主要有:

第一,观察反馈。据学生表情眼神、体态动作来取得学生听课信息,我也用自己的体态语言(表情、目光、动作、语态等)暗示学生。

第二,谈话反馈。除课堂问答、课间谈心,在每单元结束,都抽出15分钟“师生对话”时间,小结阶段教学情况,谈感受、提问题,献计策。

第三,书面反馈。在教室设置一本“大家谈”,学生可随时把自己的意见看法、疑难问题写在上面,及时地给予力所能及的解答。一学年中95%的同学提出了125条有价值建议意见。同时,我把平时测试质量分析及及时反馈给学生。

第四,典型反馈。在班级中,挑选上中下三等学生各二名,作为生物课信息员,每周与我面谈一次并至少提供一条信息。

(2)在反馈的内容上,主要有:

第一,知识性反馈。把教材中难点重点,易出差错之处反馈给学生,学生把学习过程的疑难问题反馈给我。

第二,方法性反馈。定期请学生给教学方法提出意见;同时,也经常地给予学生听课、学习方法指导。一学年中,结合生物学习,给学生作了两次学习理论专题讲座。

第三,问题探讨。每个阶段提出一个与教学有关问题,发动全体同学开动脑筋,畅所欲言,我和课代表负责小结。

通过以上反馈机制,教师与学生都能及时了解掌握学与教的情况(问题与效果),适时地作出有针对性的反应,保证教学目标、计划按质按时完成。

□三园实习教学模式

为使农村初中生物学教学既帮助学生打下扎实的生物学基础,又与农业科技发展和农村社会生活紧密地结合起来,我们编制了农业《生物学基础》教材。教材采用了“固定—活化”形式。固定型教材主要是落实上海市九年制义务教育《生物学》课程标准中规定的知识点及其教学要求,对其中代表生物及生物学原理的应用等大量选用与崇明农副业生产实际关系密切的内容。活化型教材主要是传播农业新技术,培养学生农业科技意识、能力等,由我县农副业科技人员编写。专

家们根据我们的要求,结合我县实际,把农业科技新成果、新技术编写成单项专题性资料,然后按我们初中学生的知识、能力发展水平及编写教材的一般要求改编成教材,最后逐篇输入电脑。每学期初由县教研室向各校提供菜单,再由各校根据本乡、本校实际选用两个项目组织教学。活化型教材库每学期都得到调整补充,始终保持着很强的活力,使生物学教学与农业科技新发展、各乡种养业实际基本处于同步状态或适当超前状态。根据该教材的特点,上海市崇明县生物学教改课题组孙妙英、宋林飞、杨建中、丁德明、陈福荣等老师构建了三园实习教学模式。

1. 三园实习教学模式实施要求

三园:校园——学校拥有的校内或校外供学生进行农业科技实习活动用的专用基地;庭园——学生家庭拥有的可供实习用的责任田等;田园——农村中其他可供推广农业新技术用的场所。

三园实习教学模式是指在教学某项农业新技术时,以实习为核心展开教学,在教师的控制下,让学生在校园、庭园、田园进行有序而连续递进的实习活动,从中帮助学生掌握有关知识、技能,获得消化吸收农业新技术的一般能力,增强农业科技意识和振兴家乡经济的责任感、使命感的一种教学形式。

为使上述目标得到高标准的落实,其基本要求是:

(1)必须使学生高程度地参与农业科技活动。脱离了农业科技实践活动与一定量的训练,农业科技知识是不会自觉地转变为相应技能、能力的。学生参与实习程度的高低,大致可从三个维度上加以考察。

实习量。

一是学生参与活动的绝对时间量;二是学生进行重复练习的遍数。对于心智技能、动作技能,要达到熟练、精确,离开了一定的训练量是无法实现的。

实习质。

是指让学生怎样参与,引导他们侧重参与活动的何种方面等。仅仅帮助学生掌握在特定情境中的特定知识、技能是不够的,只有在学生参与某项具体活动中,把他们引导到获得能有效迁移的一般能力上来,这才是教学应有的策略。

情感体验强度。

活动过程及活动结果给学生带来了何种情感体验,体验达到何种强度,直接影响着活动目标的实现。只有那些能给学生带来积极而又强烈情感体验的实习活动与活动结果,才能取得良好的教学与教养效果。

(2)走校内校外相结合的教学之路。现行的教学课时偏紧,校园内实习基地与在校学生数相比,显得十分有限,关起校门,想让学生获得精确而熟练的技能,显然是不太可能的。由于学习项目《农业新技术》往往是学生家长、周围邻居感兴趣的,或要向他们推广的,因此在校内学习的基础上,再在校外增加一定实习量是必要的,也是可能的。

学生是否能学到具有较强迁移的知识能力,与他们是否拥有把学得的知识、技能应用于其他新情境中的实践密切相关。学校提供给学生的实习情境往往是单一的,只有让学生走出校门,了解、熟悉多种应用情境,学生才有可能获得多种应用实践并对此进行抽象和概括,真正获得具有一定概括化程度的知识、能力和相应的应用新技术的策略。这样也为学生完成农业科技实验活动提供了必要条件。

被动地模仿学习是难于产生强烈情感体验的。走出校门后,学生在三个方面会产生较强的体验。

一是学生用农业科技人员的眼光审视农村实际时,会产生强烈不满感与解决问题的冲动,这种体验会有效地激发起学生对振兴家乡的责任感和使命感。

二是学生在集镇科技早市上充当科技员向农民宣传农业新技术,回家向家长、邻居作新技术示范指导时,他们由学生变为小科技员、小教师,这种角色体验是令人愉快而又强烈的。

三是当他们望着自己种植的作物新品种植株异常粗壮,望着父母赞许和邻居羡慕的目光时,他们会心醉得忘乎所以。

2. 教学策略与结构序列

(1) 模式结构

以水稻抛秧技术为例,该模式结构如下:

① 校园实习。

先让学生阅读《水稻抛秧技术》资料,弄清操作的基本原理、环节及注意点,再

把全班分成若干小组,让每组制定出操作方案,然后再在实验室和校外实习基地上,教师向学生示范水稻浸种、秧盘育苗、顶风抛秧等技术,学生进行模仿学习。

②庭园实习。

每个学生都购买少量秧盘,与校园学习基本同步,在庭园作重复练习,并完成“秧盘内不同泥量与根间粘连关系的实验”或“不同浸种催芽程度与根间粘连关系的实验。”

③田园实习。

学生在集镇早市上向农民宣传抛秧技术,回家后向周围邻居作技术示范、指导,并对一亩田用拔插秧与抛秧各自所需的时间量进行比较。

(2)教学策略

①技能形成策略

A. 理解操作原理(校园)

活动:阅读资料、识别材料意义、接受指导。

控制:出示阅读要求,反馈阅读结果。

B. 技能初步形成(校园)

活动:分解示范、分步模仿、接受指导。

控制:示范操作、纠正模仿。

C. 熟练技能(庭园)

活动:重复操作、连贯动作。

控制:布置作业。

②消化吸收农业新技术一般能力形成的策略

A. 阅读理解能力(校园)

活动:阅读资料、分析结构、找出关键、搞好联系、接受指导。

控制:让学生描述阅读策略,并给予分析指导。

B. 知识演绎成具体操作的能力(校园)

活动:制定操作方案、修正方案、实施过程中调整方案。

控制:让学生陈述方案,并给予分析、指导

C. 科学小实验能力(校园、庭园)

活动:设计与修正实验方案、实施方案,结果进行观测,对数据进行搜集、整理和分析写实验报告。

控制:布置作业、分析纠正方案、实施过程和报告等。

③农业科技意识和振兴家乡经济使命感形成的策略

A. 形成农业科技员的眼界(校园)

活动:明确某项新技术操作原理、步骤、推广后的相态进行预测。

控制:布置预测作业。

B. 激发对落后乡村实际的不满感和改革现状的心向(庭园、田园)

活动:调查相关技术(如育栽秧苗)农民实际操作及结果,并与预测相态进行比较。

控制:布置调查作业。

C. 农业科技意识、振兴家乡经济责任感形成(田园)

活动:集镇早市上向农民作新技术宣传介绍,对父母及邻居作技术示范、指导,对实施技术后产生的效果进行认识。

控制:布置作业、组织活动。

3. 模式应用

本模式主要适用于农业新技术的学习与推广活动。

(1)项目选择要求。 适宜三园实习教学模式实施教学的农业新技术项目,应具备以下条件:

科技性。应是农业科技性较强的项目、技术。

适切性。应与学生年龄、知识与能力发展水平,本乡种养业基础及学校条件相适宜。

稳定性。所教的项目,实施推广效果应该是明显的、稳定的。

结构性。学生两年中所学项目在知识、技能、能力、意识情感等方面应有明确结构,所选项目应符合这种结构要求。

(2)应用条件。 相应师资 把选用相同项目的教师集中起来,由教材原作者直接进行辅导,每个项目选择教学能手开设专题教学研讨课,以解决教学正确性和教学效率的问题。

相应基地 对没有相应实习基地的学校,要求学校与种田大户或养殖业专业户等用互惠的“校户结合”形式建立校外实习基地。

(3)应用原则。 概括性原则 在教会学生具体新技术时,应对所教内容努力赋予较高的概括性,使学生同时获得更一般化的知识、能力。

主次性原则 在制定某一项目教育目标时,要有所侧重、分出主次,突出重点。

灵活性原则 在实践中可以对三园实习教学模式进行修正,形成相应的各种变式。

4. 模式价值

(1)教学与教养效果。 本模式注重学生动手、参与,并有效地增加了实习量,促进了学生对农业新技术具体技能的掌握;本模式注重对学生阅读科技资料策略与能力的训练,把知识演绎成具体操作和农业科学小实验能力的培养,从而有力地帮助学生获得对农业新技术消化吸收的一般能力;本模式注重鼓励学生走出校门,参与农村社会生活,尤其是农业科技实践活动,从而有效地培养了学生的农业科技意识、激发了学生对振兴家乡经济的责任感和使命感。

本模式的教学与教养效果已被我县大量实践与实验证据所证实(数据、事例略)

(2)社会效果。 由于目前村、队、乡农科站等组织松散,原有农业新技术的推广途径的中间环节软弱无力,使推广机制产生严重缺陷。实施三园实习教学模式后,形成了一支由人数众多的中学生为中介队伍,开辟了乡村农业新技术推广的新途径。

在学生参与推广活动之前,县建设乡水稻抛秧技术的普及率不到20%。学生参与后,农民普遍掌握了浸种催芽、秧盘内放置的泥土量及顶风抛等三项关键技术,目前,此项技术的普及率已达95%。

□讨论式教学法

课堂教学的形式已由教师讲、学生听的传统“单向式”教学发展成教师提问、学生思考的“双向式”教学,并逐步向着教师与学生的纵向交流与学生之间的横向交流相结合的“多向式”教学转变。“多向式”教学允许学生提问、讨论,师生间不断交流思想和情感,从而使思维处于最活跃的状态,因此,更有利于发展智力,培养能力,充分体现教师的主导作用与学生的主体地位相结合的教学原则。余杭市临平中学徐建忠、余杭市教委教研室庄柳书老师实验总结了“讨论式”教学法:

1. 强化课堂讨论

教有定则但无定法,我们在课堂教学中不拘泥于一个固定的结构模式,而是以“围绕重点,激发兴趣,调动思维”为指导思想,根据不同的教材内容采用不同的教学方法,尽可能地给学生创造更多的讨论和发言的机会,努力创造一个轻松、舒畅、思维活跃的教学环境,以提高教

学的效果。当然,为使课堂讨论不流于形式,教师备课时不仅要深入研究教材,精心设计讨论内容,还要研究学生遇到这些问题会怎样去想,会遇到哪些困难,产生哪些错觉,做到心中有数。在讨论过程中,教师则随时加以引导,尽量使学生在讨论中打开思路。讨论结束后教师及时进行归纳总结。

2. 适时举办专题讨论课

在教学进程中根据学生的反馈信息,对一些争议性问题、重点内容、学习方法等开展一些专题讨论。讨论前允许学生预先准备,上课时再派代表阐明自己的观点和论据,然后进行辩论。教师则充当“导演”的角色加以适当引导。我们曾先后举办了“细胞中何种结构相对重要些”、“谈遗传解题技巧”、“生物学习中如何提高记忆效率”等专题讨论课,均获得了较好的效果。

3. 加强学生的分析归纳以及文字表达能力方面的锻炼

目前广泛采用标准化练习和考试所产生的一个不足之处是,它使许多学生的分析归纳能力和文字表达能力成了薄弱环节。为加强这方面能力的培养,在遵循少而精原则的基础上,我们让学生结合课堂讨论和专题讨论中对自己启发较深的问题以小论文的形式进行书面小结,并阐明自己的观点。通过一段时间的适应,不少同学的分析归纳和文字表达能力都有了一定程度的提高,考虑问题也比以往更客观,更全面了。

□中学生物自学辅导教学法

在现代各种教学形式中,课堂教学仍是最基本的教学形式之一。为学生主动地获取知识,充分发挥学生在教学过程中的主体作用和教师的主导作用。在中学生物教学过程中,山东省新汶矿务局教育培训部阚兆成老师实验总结了自学辅导教学法:

1. 做法(分两个阶段)

第一阶段:教师在课前预先把每一节课要讲的内容,按知识的递进关系编排成若干个既独立又相互联系的知识点(即自学目标)把这些知识点分为识记、理解、应用、综合四个层次。识记是对学生学习的最低要求,要求学生记住所学术语、常数、重要史实、生命现象、概念原

理、形态特征、结构方式和生理功能等,理解是要求学生能解释各种生命现象、结构和功能的关系,能对知识要点作出合理的归纳和分类,明白其道理;应用是要求学生运用所学知识解决新出现的问题,迅速实现知识技能和方法的迁移,综合是对学习水平的最高要求,要求学生能将所学知识点串联起来,形成新的知识结构,并能灵活的运用多种知识。下面是初中《生理卫生》第三章《运动系统》第一节《骨骼》一课的自学目标和表现形式。

层次	表现形式	自 学 目 标
识	填充	(1)人体的运动系统由()和()组成。功能是()。 (2)人体骨骼由()块骨连结而成,它分为()和()三部分。 (3)按照骨的形态可将骨分为() ()和()四种。 (4)骨的基本结构由()和()三部分组成,骨膜内有丰富的()和(),对骨有()作用,骨膜内还有成骨细胞,对骨有()和()的要作用。 (5)骨有()和()两种成分组成。
记	填图	长骨结构图 1.() 2.() 3.() 4.() 5.() 6.() SW - AB
理	观察人体全身骨骼模型问答	1. 说明椎骨、椎柱和脊髓三者关系。 2. 指出脊柱四个生理弯曲的位置名称,并说明四个生量弯曲的作用,指出组成骨盆几块骨的名称。 3. 指出足弓骨的组成及对人体的作用,指出上肢骨、下肢骨的组成和名称。 4. 说明人的一生骨成分的变化规律。
应用	问答	根据骨成分变化规律,自己应怎样注意坐、立、行、走的正确姿势?

层次	表现形式	自 学 目 标
综合	问答	分析说明骨的特性与成分的关系。

上课时把自学目标印发给学生,让学生按目标逐条进行自学,教师做好巡回辅导。学生在通读课文、观察模型和图表时,会遇到一些问题,教师对学生普遍存在的问题和本节课的重点或难点进行“精讲”,最后尽可能留给学生一点练习或反馈的时间。

第二阶段:随着学生阅读能力的提高和对自学辅导教学过程第一阶段的适应,教师就逐渐把自学目标由详细变粗略,以至教师不预先给学生拟定自学提纲,只提出课题、要解决的问题和本课的时间安排,如高中《生物》第七章《生物与环境》第一节《生物与环境的关系概述》一节要解决的问题:①简要说明非生物因素和生物因素对生物的影响。②什么叫做生物圈、种群和群落?③什么是保护色、警戒色和拟态?④举例说明共生、竞争、捕食等种间关系。时间安排,让学生自学30分钟,剩余时间教师讲解和组织学生练习。

这样让学生在课堂上自学有关内容,资料以课本为主。自学要求学生各自提出和记录与课题有关的各种问题,教师则巡回辅导,在辅导时要注意鼓励和诱导学生充分提出问题,随时解决学生提出的问题,同时还要敏锐和细心地捕捉、收集和综合学生的问题,找出问题的症结,对普遍性的问题和重点问题则放在“精讲”中去解决。这样一节课有自学,有辅导,最后通过“精讲”解决普遍存在的问题和重点问题,再留给学生一定练习时间,这既能真正发挥学生的主体作用,也能体现教师的主导地位。

2. 体会

体会之一:从一些教学经验来看,不少教师也对自学辅导教学法进行了探索,但有的仅停留在上述第一阶段(称作目标化课堂教学)。我认为这是不够的,它的不足在于:其一,教师所确定的自学目标,大多是教师凭经验和主观设想拟定的,往往与学生真正存在的问题和思维活动不一致,结果还是教师代替了学生思维;其二,把学生的思维限制在目标中,束缚了学生的探索精神,对培养自学能力和发展学生创造性思维是不利的,尤其是对具有一定自学能力的高年级学生更是如此,因此,当学生逐渐适应自学辅导第一阶段以后,教师就要及时为学生创造

条件向第二阶段过渡。自学辅导第二阶段才是这种教法的精髓,这一阶段的优点,第一,学生对照问题自学,使学生既有压力,又能把握住重点,同时教师还能有一定时间对学习差的学生进行辅导,这样既促进了学生与教师的关系,更有利于调动学生的积极性;第二,教师能及时和准确地发现学生学习中的疑难问题,这些问题就是教师备课“备学生”的第一手材料,是这一教学过程“精讲”中的主要内容。

在实践中我发现学生所提的问题有的往往是我们事先没有料到的,例如“拟态”这个概念,是指某些动物在进化过程中形成的外表形状或色泽斑等,同其他生物或非生物十分相似。有的学生就问:“除动物外,其他生物有没有拟态现象?”这可能是教师在备课中所不注意的。学生提出的问题有的看起来似乎不引人注意,但反映了他们学习的真实情况。有时教师自认为是难点的地方,学生却感到容易掌握,通过自学一般都能弄懂,因此,教师就没必要把它当作重点多花力气去讲解。由于教师掌握了学生的情况,讲课就更有针对性,在课后征求学生意见时,学生反映“老师讲的,正是我们要问的,讲在我们心上,听得更专心了。”第三,让学生自学质疑,把学习的自主权交给了学生,“学源于思,思源于疑”,这个“疑”字要通过学生内在的思维活动产生,而不是教师所能代替的,但有时学生提不出什么问题,这时教师就可以通过联想、展示图表、教具等方式启发学生生疑,在教师的诱导下,让学生对问题追根溯源,使他们的认识由现象逐步深入到本质。

体会之二 这种教学法虽然能使学生有充分的学习时间和动手动脑机会,减轻了学生负担,却增加了教师的备课工作量,要想取得好成绩,教师必须做到,备课时要通读教材,认真钻研教材和教学大纲,真正把教材吃透,并尽量多的参考有关资料,挖掘出知识的内在联系和教材的重点、难点和关键,精心设计自学目标,并考虑到用什么样的表现形式便于学生掌握。在备课时要推断、预见到各类学生在自学过程中可能遇到的问题,并想出得利的解决方法。设计目标时不但要考虑到尖子学生,而且还要照顾到中下游学生。在课堂上教师要鼓励学生提问题,真正发挥学生的主体作用。

体会之三:由于这种方法把自学放在课堂上进行,留给教师讲课的时间大为减少,因此,在有限的时间里如何提高“精讲”的质量是个重要问题。通过实践我认为以下几点是讲课时应该注意的。①要有针对性。即针对大多数学生自学中不能解决的难点和大纲规定的重点讲,

学生能自己解决的以及学生提出的超出教学大纲要求的问题可以不讲。②要有系统性。教师要善于将学生提出的琐碎、分散的问题,归纳整理为实质相同的几类问题,讲解时要前后有序、主次分明、纲目清楚,按知识形成的系统讲,切不可不合逻辑地在不着边际的细节上夸夸其谈。③要有启发性。讲解时教师要引导学生回顾学过的知识,画龙点睛式的点拨启发学生自己找出、分析、解决问题。

体会之四 这种教学方法实现了教学思想的两个转变,即从单纯的重视教,转变为既重视教又重视学;从单纯的重视传授知识,转变为既重视传授知识又重视能力的培养。让学生在“阅读——生疑——思考——教师帮助——练习巩固”的过程中,既能掌握知识,又能学会解决问题的方式、方法,使能力得到培养,智力得到开发。这种教学方法是符合发挥学生教师两者能动性的教改精神的。

总之,自学辅导教学法可概括为:“自学、质疑、辅导、精讲、精练”十个字,这种方法一定要从学生的实际出发,内容、方法、过程要适合学生,并通过学生的思维起作用,只有这样,才会产生积极效果,我的实践证明:自学辅导教学法对中、高年级学习是一种较好的方法。

□初中生物单元复习课四步教学模式

1. 问题的提出

组织复习课的目的旨在帮助学生加强记忆和改善知识质量。在相当程度上,组织复习课要比新授课困难得多。传统的生物复习课是先由教师作“炒冷饭”式的重复串讲,然后学生背诵。这种复习模式没有体现复习课的目的和特点,而是把有趣的生物学知识变成了一个个记忆的“包袱”,使初中生很难接受。华东师大课程教材教法所胡继飞老师在实践筛选的基础上,总结出初中生物单元复习课的四步教学模式,效果明显。

2. 主要做法

单元复习是相对于随堂的分散复习而言,单元的划分既要考虑知识的内在联系,又要考虑知识容量和学生的实际水平。例如,我们将人教版义务教育生物教材第一册(下)划分为三个单元来进行复习:第一单元为无脊椎动物,第二单元为脊椎动物,第三单元为动物行为加上全书总复习。这里的前两

单元又特别适合采用四步复习教学法。四步复习教学法主要由以下四个课型步骤组成：

(1)引导学生归纳总结。程序为：教师揭示→学生归纳→教师补充→学生复述。初中生自发归纳能力较差，教师应给予鼓励和提示，在学生写归纳提纲的过程中，教师应巡视发现典型，在教师作修改和补充后，让学生对提纲进行口头复述。

归纳总结一般应打破原授课体系，力图寻找一种新的联系。可采用列表式、网络式和图文结合式，将章节知识整理成系统使之结构化。例如“脊椎动物”单元可按代表动物及其七大系统特征列表进行比较。如果在讲授新课时是以生理功能为主线的，则上复习课时可以形态结构为主线进行归纳，或采用图文结合式，将形态结构及生理功能用图形和文字巧妙地结合在一起。

(2)组织教学多媒体展览。插图多、教具多是初中生物的一个特点。插图在生物教材中占有重要位置，有些插图甚至取代了文字叙述的地位。让学生对照教材插图摹绘出重要的生物图并配上简要的文字说明，从中挑选出比较好的，再加上有关的标本、模型、挂图、幻灯片等，按一定顺序组织起来，在实验室内举办一次生物多媒体教学展览，组织学生利用课外参观。

(3)学生自拟单元测验题。程序为：教师印发《单元知识层次细目表》→学生对照命题→教师评选优秀试题→学生自由交换试题。《细目表》就是将单元各知识点与对应的教学层次要求制成一览表。如果学生是第一次接触，教师须首先解释其涵义并作命题示范。我们把知识点的教学要求划分为三个层次：A. 了解：知识的识记，答案在教材上能直接找到；B. 理解：对知识的领会、解释和说明，答案需绕点“弯子”才能在教材上找到；C. 掌握：对知识的综合分析或运用，在理解的基础上经纵横联系才能在教材上找到答案，往往要绕几个“弯”。由于学生一般较难准确把握知识层次，因而所出试题质量也不会高。但这样做的目的主要在于让学生“跳起来摘桃子”，重要的是过程。

(4)组织师生间的对答赛。采用师生间轮流问答的形式，即学生问教师答与教师问学生答交替进行。比赛前要做好动员，要“怂恿”学生抱着“考倒对手”的信念去准备和参与比赛。可以聘请其它生物

教师和生物科代表作为裁判。学生每人只能有1—2次的提问机会,以保证学生的参与面。教师的提问要精心设计,注意掌握知识的目标层次并将难易题目适当搭配。教师的如流对答是一种言传身教,可以建立教师威信,同时学生也得到一个公开表现的机会,答上了有一种成功的喜悦答不上也会成为驱使他们进一步学习的动力。

以上四步既彼此独立又相互联系:第一步让学生从宏观整体上把握单元知识体系,第二和第三步让学生以不同角度较详细地复习到具体的知识点,第四步则对复习情况进行一次检阅,也起到查漏补缺的作用。需说明的是,这四步不代表四个课时,每一步的时间需视具体情况而定。

□高中生物会考复习模式

《中国教育改革和发展纲要》指出:要稳步推进高中毕业会考制度,高中会考作为评估中学教学质量的重要手段,已被人们所重视。经几年的会考,兰溪市第三中学汪平月老师对高中生物会考的复习模式进行了探索,取得了一定的效果,这个复习模式有以下几点:

1. 以“标准”为准绳,以“本”为本

会考主要是以“标准”为参照来评定学生的学业成就。“标准”对生物学科会考内容,从考试的知识条目和要求两个方面,采用表格形式一一列出,表中还具体列出“优秀”“及格”水平的知识条目要求,会考“标准”中及格条目,恰恰是基础知识,基本技能和生物学科能力的反映,在复习中是不容忽视的。所以以“标准”为准绳,就如同牵住了牛鼻子,抓住了主要的。

历年的会考命题特点之一,是紧扣课本或源于课本稍加变化,所以会考复习,要以会考“标准”为准绳,以高中生物必修课本为本。每年临近会考,各地的复习资料,纷至沓来,如果把课本束之高阁,把大量的时间和精力沉入题海的做法是得不偿失的,应以必修本为本,再有2至3份高质量的资料,帮助学生加深理解,掌握解题方法。

2. 以教师为主导,以学生为主体

教师的主导作用。

一是体现在复习过程中,指导学生不脱离“标准”。会考复习开始时,教师就要把复习的目的、计划和方法,向全体学生交代清楚,这样有利于发挥学生复习的主动性、积极性,从而达到师生密切配合。

二是在复习的过程中,逐步培养学生适应会考的能力,让学生了解会考题型,包括解题技巧、策略,防止常见的错误等。

以学生为主体,就要面向全体学生。美国教育家布卢姆认为:“学生的学习能力并无多大差异,只要提供足够的时间与适当的帮助,95%的学生能够学习一门学科,并达到高水平的掌握。”进入会考复习,教师对每个学生都应有真挚的期望,对学习有困难的学生在课外辅导上下功夫,使他们顺利通过合格标准。

以学生为主体,还要启发学生积极思维,深入钻研课本,找出知识上的问题越多,越深,思维活动就越活跃。如:学生对初中时学过的被子植物花的构造、双受精作用等知识遗忘了,那么就难于全面理解和掌握“植物胚的发育”这一类基本知识点。教师一旦发现知识上的漏洞,就予以重点辅导,使学生从单纯的听讲,变为主动去思考,去探究。总之教师要创造让学生提问的“环境”,对于善于发现问题敢于提问的学生,给予鼓励,保护他们的积极性,使他们真正成为会考复习的主体。

3. 以对基本知识理解为前提,进行知识的深化

复习应注重基础知识,而会考命题的多角度,试题有易有难,所以复习时,还要进行知识的深化。

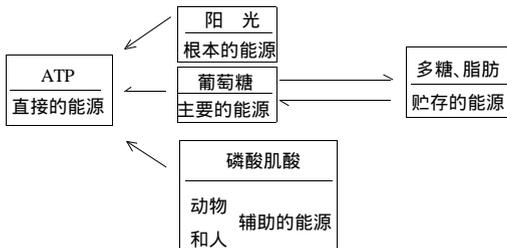
(1)抓住关键的字、词。每年会考命题的容易题,稍难题,中难题的比例大致为6:3:1,从试卷整体看,要达到合格水平是不难的,但要得高分也不容易,失分的原因之一:是对基本概念的关键性的字、词没有真正理解,造成答题不准确。如果在复习时,对关键的字、词领会得准确,就可以事半功倍,如复习“单倍体”概念时抓住“本物种”、“配子”两个关键的词就容易理解了。

(2)抓图形的特征。对课本中的“图”的理解,要抓住图形的特征。如在必修本103页图35“精子的形成过程”就有一系列的名词概念:精原细胞、同源染色体、联会、四分体、初级精母细胞、次级精母细胞、同源染色分离等。图35以上体细胞中两对同源染色为例,展现了细胞处于不同分裂时期染色体的行为和数目变化的特点。抓住特点,升华为规律,那么,就会对减数分裂过程中,四分体数,染色体数,染色单体数的确定运用自如,产生触类旁通的效果,如果在

这基础上再引导学生绘制染色体数目、DNA 分子数目变化曲线图,就会加深对减数分裂的基本知识的理解。

(3) 抓比较找区别、联系。为深化对基本知识的理解,还应把分散在各章节中的相近知识点,进行比较,以防混淆。如有丝分裂与减数分裂、光合作用与呼吸作用、常染色体遗传和伴性遗传等。有时也可绘成图表形式,对知识进行分析、梳理、综合,使学生掌握的知识具有整体性,也就是把分散在各章节的知识,前后联系,建立知识的网络。

如:与生物代谢有关的能源有阳光、葡萄糖、多糖、脂肪、ATP 等,即可以绘成下图:从图中看出它们都属能源,但属什么样的能源,各不相同,彼此既有区别,又有联系:



基础知识经这样的归纳、加工、绘制图表,学生对知识的掌握就记忆深刻,应用起来灵活方便。

(4) 抓知识与能力的结合。基础知识是形成能力的基础,离开知识去培养能力是不可能的。能力的形成,反过来对基础知识的理解和掌握产生积极作用,所以知识与能力,这两者是相互渗透、相辅相成,具有不可分割的联系。

常因会考常因试题的迷惑性、隐蔽性、或有多个知识点交叉,或是有“新情景”等,增加了解题的难度。如具有两对相对性状的纯合亲本杂交,按自由组合规律遗传,那么 F_2 中出现新的组合类型中,能稳定遗传的个体占总数的 $(A) \frac{1}{16}$ 、 $(B) \frac{2}{16}$ 、 $(C) \frac{3}{16}$ 、 $(D) \frac{4}{16}$ 。解此题除了对 F_2 表现型比例、纯合体等基本概念掌握外,还应对应必修本 172 页图 61“豌豆两对等位基因的遗传”图全面理解,方可推算出答案是(B)。由此可见,知识扎实,方能灵活应用。对一定难度的试题,也能迎刃而解。

第五部分

3+X·生物考试当用题型与解题 思路方法训练

□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、填空题、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CO₂形式进入生物群落(2)以有机物形式沿食物链传递(3)以CO₂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 and 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)认真阅读试题的导语。弄清答题的要求和方式,并切实按导语的要求去做。

(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

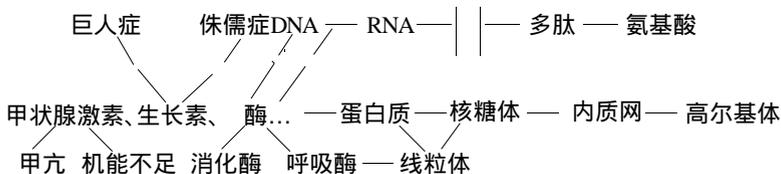
重复书上现成实例和措词。即使一些重要基础知识、典型材料,使用时也要争取加入新的内容,或变换角度,重新组织,以创设新情景。要采用各种显示题目条件的方法,如文字、表格、数字、曲线及其它图例等。图像是生物学科“第二语言”,近年高考图文结合题逐年增加,这既符合生物特点,也利于考查观察思维能力。命题要争取创设图文结合新情景。

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和左脑中枢两图的

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 × AAbb B、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_____。

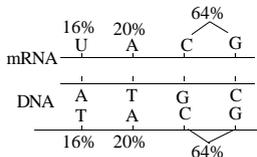
解此题时,可从已知聋哑症是一种隐性遗传病认定患者的基因型为aa,然后根据基因的分离规律,从聋哑子女基因型为aa倒推出父母双方均应产生一个配子a,又据题意所知,父母双方均正常,双方都必然含有基因A,所以父母双亲的基因型应为Aa × Aa。

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, $C + G = 64\%$,又 $C = G$, $G = 32\%$ 。

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。

题型训练

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

因此父亲的基因型是 AaBb, 儿子的基因型应是 aabb。

7. 分步思维 求知作答

根据题意, 分步推出答案, 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、mRNA 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, 再根据肽键数 = n(氨基酸) - 1,

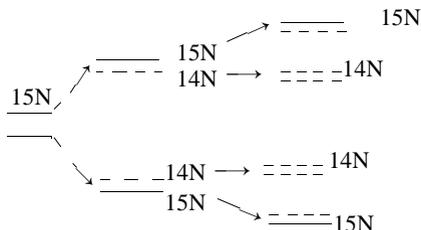
即得正确答案为 (200 - 1 = 99)99 个。

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方便。

由图所知, 复制 3 次可得 DNA 8 个, 含 ^{15}N 的两个, 占 DNA 总数的 25%。

9. 关键思维 迎刃而解

有些生物题, 关键词虽然字数不多, 但可影响解题的正确性, 因此要抓住关键词不放, 否则易出差错。

例如:某正常人,有一天排出的尿液,有很多的蚂蚁聚集。其最可能的原因是_____。

- A、胰岛素分泌过多 B、胰岛素缺乏
C、肾盂肾炎 D、吃糖过多

此题的关键词是正常人,要抓住正常人这个关键词去探索,就很容易排除选项中的B或C,而正确的应选D。

10. 消除定势思维 以防假象蒙骗

在解题中,遇到“熟悉”的题目,一定要认真分析,切勿受以往类似题解法的影响,否则跌入陷阱也易出差错。

例如:通过显微镜观察到载玻片上的“上”字,在视网膜上所形成的物象应是_____。

- A. 上 B. 下
C. D.

解此题时,最容易受以往定势思维的干扰,在显微镜下观察的物象是“倒象”,不加思考的会错选D、“ ”。而实际题中是问在视网膜上形成的物象。故应选A。

总而言之,课本内容是学科知识的精华,要提高解题的能力,必须抓住课本内容中的重点,在理解的基础上记忆概念、定理。使整个课本的内容,在脑海里形成一个完整的体系,理论要和实践相结合,找出多种解题的思路,灵活自如,才能迅速正确地完成生物学的解题。

□优化生物解题思维过程

遗传习题的解答,是学习中学《生物》的重点和难点之一。掌握正确的思维方法,有助于提高解题的速度和准确度。山东省安丘市实验中学逢效栋、高金涛老师介绍了一些遗传题型的解题思维过程:

1. 紧扣题设条件 缩短思维时间

例1 基因型为AaBb的一个精原细胞,经减数分裂后,可能形成的精子类型和实际形成的精子类型分别是() A、3种和4种 B、3种和1种 C、4种和2种 D、4种和1种

[解析]该题题设有三个条件:“精原细胞个数是‘1’”;“可能类型”和“实际类型”,三者缺一不可。抓住这三个关键点,可迅速找出正确答案C。

2. 进行信息转换,另辟思维捷径

例2 某DNA分子中腺嘌呤A数量为200,占碱基总数的20%,该DNA分子连续复制4次需要消耗周围环境中游离的胞嘧啶脱氧核苷酸的数量至少为_____个。

[解析]本题如按常规逐代分析DNA复制时所耗核苷数甚是麻烦,故需另辟捷径。从整体思维出发,一个DNA分子复制4次后增加到16个,而该个DNA分子含胞嘧啶C为300,故16个DNA分子含C4800,减去原DNA分子中的300,所余4500就是要消耗的胞嘧啶C,即胞嘧啶脱氧核苷酸数。

3. 克服心理定势,诱导思维发散

例3 豌豆种子黄色(Y)对绿色(y)是显性,圆粒(R)对皱粒(r)是显性,这两对相对性状独立遗传。用黄圆豌豆与绿皱豌豆杂交得 F_1 ,对 F_1 测交,后代为黄圆:绿圆:黄皱:绿皱=1:3:1:3,请回答(1)双亲的基因型是_____(2) F_1 的基因型是_____。

[解析]该题由于心理定势易出现这样的解题思路:双亲基因型为YYRR、yyrr, F_1 基因型为YyRr,实际大错特错。该题中 F_1 测交比例为1:3:1:3,不符合常规测交比例。由该特殊的测交比例可推知:双亲基因型应为YyRR、yyrr, F_1 基因型应为YyRr和yyRr两种,且比例为1:1。因 F_1 YyRr测交后代4种表型的分离比为1:1:1:1, F_1 yyRr测交后代分离比为绿圆:绿皱=2:2,两者相加,即可得题中所示的 F_1 测交比例。

4. 把握规律特点,增大思维跨度

例4 让独立遗传的黄色非甜玉米YYSS与白色甜玉米yyss杂交,在 F_2 中得到白色甜玉米80株,那么 F_2 中表现型不同于双亲的杂合植株应约为()

- A. 160 B. 240
C. 320 D. 480

[解析]如以棋盘式图解法解此题无疑是思维跨度太小。若用概率法,即可增大思维跨度。由题知 F_2 中白甜玉米所占比例: $\frac{1}{4}yy \times \frac{1}{4}ss = \frac{1}{16}yyss$ 。不同于亲本杂合植株所占比例:① $\frac{2}{4}Yy \times \frac{1}{4}ss = \frac{2}{16}Yyss$;② $\frac{1}{4}yy \times \frac{2}{4}Ss = \frac{2}{16}yySs$,相加得 $\frac{4}{16}$,所以所求植株数=80×4=320株。

5. 注意先后顺序,理清思维途径

例5 鸡的毛腿(F)对光腿(f)是显性,豌豆冠(E)对单冠(e)是显性,现有两只公鸡A和B与两只母鸡C和D,这4只鸡都是毛腿豌豆冠,分别进行杂交,它们产生的后代性状表示如下:(一) $C \times A \rightarrow$ 毛腿豌豆冠;(二) $D \times A \rightarrow$ 毛腿豌豆冠;(三) $C \times B \rightarrow$ 毛腿豌豆冠和光腿豌豆冠;(四) $D \times B \rightarrow$ 毛腿豌豆冠和毛腿单冠。请写出这4只鸡的基因型A_____,B_____,C_____,D_____。

[解析]解答该题时不可按 A、B、C、D 的先后顺序进行,否则思维顺序颠倒,解题将陷入困境。该题应从后代中隐性纯合性状出发,先推出 B,后推出 C 和 D,最后推出 A。其答案依次为 FFEE、FfEe、FfEe、FFEe。

6. 排除情境干扰,捕捉思维要点

例6 某生物结构严整,存在也较广泛,碱基的组成是嘌呤占 58%,嘧啶占 42%,此生物可能是() A. 噬菌体 B. 衣藻 C. 烟草花叶病毒 D. 所有生物

[解析]该题中出现的“结构严整”、“存在也较广泛”、“碱基的”具体百分数”都是情境干扰。解该题时关键要抓住题中反映的 $A+G \neq T+C$,从而断定是非 DNA 生物,即选项 C。

□生物解题中的思维方法训练

上海市教育局有关《当前改革中学生物课教学的意见》中明确指出,要把对学生能力的培养提高到与知识教育同等重要的地位,其中思维能力就是生物教学中应着重培养的能力之一。在多年的教学实践及生物会考中,发现学生解题问题上,最主要的是在解题思路及应变能力方面表现较差。如在生物会考的考题中有一道关于细胞减数分裂的综合分析题,学生失分甚多,就是一个典型的例子。

为解决上述问题,在高中生物学教学中,对如何提高学生解题中的思维能力作了一些探索,体会到要提高学生的解题能力,关键是要教给他们解题过程中的一般思维方法,可以将比较分散的知识经过归纳形成系统性的知识用于解题,可以将书本上所举实例提炼成带规律性的范例用于解题,可以从繁复的知识中抓关键性的知识点运用于解题,还可以将一般有规律的知识演变为曲线图解运用于解题等。

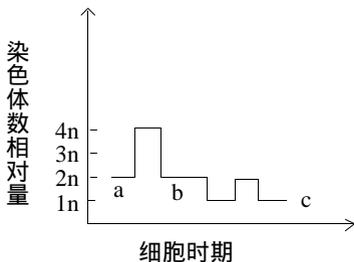
如在孟德尔遗传规律的教学中,从已知子代表现型及不同数量比例,推断亲代基因型的题型较多,但求解方法比较分散、零乱、缺乏系统性。这样学生在解决此类题目时感到较为困难。为此就书中涉及这类知识的内容,通过和学生共同讨论,作了八个方面的归纳,并自编相应的训练习题让学生练习,从而取得了较好的效果。

如在讨论形成成熟生殖细胞的减数分裂过程中,主要是让学生学懂两次分裂中,四个细胞时期的染色体数和脱氧核糖核酸数目的变化规律。先以书本上的原始生殖细胞核内染色体数为 4 条的实例,小结出它们的变化过程:即染色体数变化情况是 4、4、2、2,而脱氧核糖核酸数目的变化情况是 4、8、4、2,在此基础上再引

伸出,假如假设性细胞时期数量变化的一般规律依次是 $2n$ 、 $2n$ 、 n 、 n 和 $2a$ 、 $4a$ 、 $2a$ 、 $1a$ 。再配以相关例题,如已知青蛙的原始生殖细胞中含 26 条染色体,那么分裂中开始的细胞时期,其染色体数必是 26 条,而脱氧核糖核酸的数目则是 52 条。经过多层次、多形成的训练,这样学生在遇见这类题型时,就能举一反三,迎刃而解了。

又如,在会考考纲中,要求学生掌握有些分裂和减数分裂的异同。这部分内容题型多变,常使学生感到无从下手。实际上其突破点就是让学生能正确分辨两种分裂过程的不同细胞图象。我在教学中以图象对比入手,运用不同教学形式,让学生分清两者的异同点,再通过典型例题的练习,从易到难逐步分层次的消化难点,从而显著地提高了学生对这类题目的解题能力。

再如,从知识的一般规律作出相应的曲线图解,并可引伸出重新组合题目,这样可以进一步提高学生的解题应变能力。如一个细胞在有些分裂和减数分裂中的染色体数量变化情况可以作出如下曲线:



从该曲线图可清楚地观察到 ab 段是有丝分裂过程,因为该分裂过程中出现过细胞染色体加倍的情况,而 bc 段则是减数分裂过程,因分裂后的子细胞最终染色体数减半。从该曲线图还可分析出有丝分裂和减数分裂的内在联系。此外,在《生态学》部分,树林、食植性昆虫和食虫鸟三种不同类群在森林生态系统中的生长繁殖情况分析;人体重量中有关尿液形成过程中尿素、葡萄糖物质在肾单位各不同结构中的含量变化分析;当食物通过人体消化道各器官时,糖类、蛋白质和脂肪的消化情况分析等,都可以作出曲线图解,用以提高学生解决问题的能力。

为了能逐步培养学生具有分析、综合、判断的解题能力,教师必须做到既要全面深刻地熟悉教材和各类习题,又要对学生的接受能力作好调查,做到心中有数,只有这样才能有效地训练学生,掌握各种解题方法及解题的应变能力。经过几年的努力,学生对生物的解题能力有一定的提高,反映在近年来在一系列考核和市会考及格率等方面均名列普通完中前茅,有的还超过区重点中学的成绩。

□提高学生生物解题的速度

如何提高学生的解题速度,是当前中学生物教学值得研究和重视的一个课题。福建松溪一中陈英水老师从心理状、知识技能、思维方法等方面作了分析:

1. 克服心理定势,另辟解题捷径

学生在解答问题时,往往受心理定势的影响,自觉或不自觉地沿用固有的思路、习惯和方法,墨守成规地解答问题,而不考虑有没有更简捷的方法。

[例一]基因型为 AaBBCc 的雄果蝇与基因型为 aabbcc 这样的雌果蝇相交,其后代表现型及其比例是 abc: ABC: aBC: Abc = 211: 209: 212: 203。以上结果表明()是同一个染色体上的基因。

对此题,学生往往采用如下习惯的解题方法(1)由等位基因对数和后代表现型种数推知这三对等位基因不是完全自由组合(2)由后代比例为 1: 1: 1: 1 推知不是连锁互换遗传,而是完全连锁和自由组合(3)从后代的纯隐性 abc 为突破口兼其他后代及亲本基因组成逐步推出亲本基因型,即 B 和 C、b 和 c 是同一个染色体上的基因,而且这样推导往往还要绘出遗传图。

但学生如果能克服心理定势的影响,对此题稍加分析就不难找到更简捷的方法求解。因为题中已经暗示有两个基因是位于同一个染色体上,故只要根据后代表现型比例(abc: ABC: aBC: Abc = 1: 1: 1: 1)及对称性原则(即连锁的基因后代中必须同时出现的原则)就很容易得出答案。具体可以这样分析(1)因后代四种表现型数目相近,即约为 1: 1: 1: 1,故显性基因与显性基因连锁,隐性基因与隐性基因连锁(2)据对称性原则,因为从 abc、ABC、aBC 和 Abc 中可看出 B 和 C、b 和 c 是分别同时出现,从而推得 B 和 C、b 和 c 均分别是同一个染色体上基因。

由此可见,克服心理定势,利用对称性原则推导连锁基因是一种捷径。

2. 排除干扰因素,把握问题实质

为了考查学生的阅读、审题能力和对生物知识的理解程度,生物试题尤其是选择题往往有意识设置各种障碍和干扰因素。

[例二]小季测定胸围差,三次测量分别是 6 厘米、8 厘米和 7.6 厘米,其胸围

差是()。

A. 6 厘米 B. 7.6 厘米 C. 8 厘米 D. 7.2 厘米

对此题,有些学生受迷惑性数字、知识的负迁移(数学测量问题求平均值的干扰)和紧张焦急心理的影响,采用计算法求解,即 $(6+8+7.6)\div 3=7.2$ (厘米)

这些学生审题出错,解题方法出错,答案自然也错。只要冷静地分析题意,把握住胸围差(指尽力吸气时测得的胸围长度减去尽力呼气时所测得的胸围长度)这个概念的关键,排除干扰因素,就能一口报出其答案即为 C。

3. 运用“知识组块”增大思维跨度

解答选择题、填空题、是非题等型的问题,既不象实验操作那样,必须把每一个动作成份一一实际作出,也不象语言活动怎样,必须把每一个字词一一说出。因此,它可借助“知识组块”对解题步骤进行合并、省略、简化,从而增大思维跨度,提高解题速度。“知识组块”是指知识点通过知识间的联系,联结成知识网络。把每一个“知识组块”展开,都可以发现其中包含着一系列的逻辑关系,例如关于基因分离规律和自由组合规律的知识展开,就可以发现在基因自由组合中包含了基因的自由分离。因此,学生大脑里如果具有这样的“知识组块”,便能迅速地解答如下问题。

[例三]基因型为 $AaBbCcDdEeff$ 的豌豆与基因型为 $aaBbCcDdeeFf$ 的豌豆杂交,这 6 对基因是自由组合的,那么(1)子代中基因型为 $AaBbccddEeFf$ 的个体占多少?(2)子代中表现型与第二亲本相同的个体占多少?

解答此题的关键便是按一对一对基因或一对一对性状分别用分离规律进行

计算。即 $\underline{Aa} \underline{Bb} \underline{Cc} \underline{Dd} \underline{E} \underline{e} \underline{ff} \times \underline{aa} \underline{Bb} \underline{c} \underline{c} \underline{Dd} \underline{ee} \underline{Ff}$ $\rightarrow \frac{1}{2} \underline{Aa} \frac{1}{2} \underline{Bb} \frac{1}{4} \underline{cc} \frac{1}{4} \underline{dd} \frac{1}{2} \underline{Ee}$

$\frac{1}{2} \underline{Ff}$ 故 $AaBbccddEeFf$ 这样基因型的子代占 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} =$

$(\frac{1}{2})^8$ 。同理,可推得子代中表现型与第二亲本相同的个体占 $\frac{1}{2} \underline{aa} \frac{3}{4} \underline{B} \frac{3}{4} \underline{C} \frac{3}{4} \underline{D}$

$\frac{1}{2} \underline{ee} \frac{1}{2} \underline{Ef}$ 即占 $3^3 \times \frac{1}{2^8}$ 。

4. 根据知识规律,简缩解答步骤

同一类型的生物学问题,往往蕴含着共同的解答规律,根据这些规

律,就可以大大简缩解题步骤,提高解题速度,有时甚至可以一口报出答案。

(例四)兔毛粗由显性基因控制,兔毛长由隐性基因控制,杂合的粗长毛雌、雄兔配种后生下的后代总数为 3966 只,假定这两对等位基因为自由组合遗传,问子代中杂合的粗长毛兔有多少只?(按理论计算)。

此题按常规方法要将子代中所有基因型及组合数罗列出来,然后按照题目要求,求出某种基因型占全部组合数的比率,再乘以后代总数即得到答案。

但如果我们认真分析,不难发现任何对数等位基因的亲本杂交,后代任何表现型的纯合类型其组合数均只有 1。按自由组合规律知,两对等位基因控制的性状遗传,其后代表现型比为粗长:粗短:细长:细短=9:3:3:1。那么粗长纯合体为 1,则杂合体为 $9-1=8$,因此,其占全部组合数的 $\frac{8}{16}=\frac{1}{2}$ 。故此题答案为 $\frac{1}{2} \times 3966 = 1983$ 。由此可见,找出知识规律,可以大大缩短解题步骤,化复杂为简单。

5. 挖掘隐蔽条件,突破解题关键

具有一定难度的生物问题,往往含有隐蔽条件,如果能够挖掘这些隐蔽条件,就能越过“思维障碍”,突破解题难关,或者能够获得巧妙的解题方法,提高解题速度。

(例五)甲、乙、丙、丁四人同行,甲因车祸需要输血,医生用 B 型标准血清检查四人血液,只有甲、乙的红细胞发生凝集反应。通过检查,只有丁能为甲输血,那么他们的血型分别是:甲()乙()丙()丁()。

此题的隐蔽条件是(1)B 型标准血清(2)两个“只有”,特别是后一个“只有”。这两个隐蔽条件被揭示出来后,此题的解答就迎刃而解了;B 型标准血清即含且只含抗 A 凝集素的血清,以之验四人血,从“只有”甲乙的红细胞凝集而推知甲、乙均含而丙、丁不含 A 凝集原;从“只有”丁能为甲输血推知(1)乙不能为甲输血即甲、乙血型不同,且一定是甲为 A 型血,乙为 AB 型血(2)丙和丁血型也不同,且丙不能输血给甲,又由前知丙不含 A 凝集原,故丙只能是 B 型血;而丁则为 O 型血。

由此可见,此题的关键是要把握住血型的确定及各种血型所含的凝集原、凝集素和它们之间的相互关系,其次从题中隐含条件“只有”作为解题的突破口。

6. 通过直觉思维,简化推理过程

直觉思维是应用知识和经验对要解决的问题,进行非严密的分析

和推理,并迅速作出解题的方向、途径、方法或答案的判断的一种思维方式,直觉思维具有直觉性、经验性和迅速性,直觉思维作出的判断具有模糊性和不可靠性,因此,在解答问题凭借直觉作出判断,依靠验证作出肯定,直觉加验证的方法,可以敏捷地解答许多填空题、选择题和是非题。

〔例六〕在香豌豆中,只有当 C、R 这两个显性基因都存在时,花色才为红色。一株红花植株与基因型为 ccRr 的植株杂交,子代有 3/8 开红花。则这株红花植株的基因型是什么?

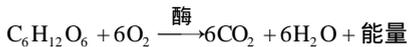
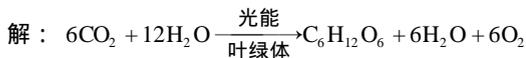
对此题可通过一般的基因型推导法求解,但也可以采用直觉加验证法求解:根据(1)基因型为 ccRr 的植株产生配子类有 cR 和 cr 两种;(2)子代表现型 C—R—为 3/8;(3)C—R—×ccRr 最多的组合数为 8 个,即当该植株基因型为 CcRr 时。这时我们会直觉感到这就是答案。验证如下:把 CcRr × ccRr 按分离规律进行分解即 $Cc \times cc \rightarrow \frac{1}{2}Cc \quad Rr \times Rr \rightarrow \frac{3}{4}R-$ 即 $Cc \times \frac{3}{4}R- \rightarrow \frac{3}{8}CcR-$ 。所以答案为 CcRr。

7. 进行整体分析,优化解题方法

一个复杂的问题,往往由几个小问题组成,如果把这些小问题孤立起来,一个一个地分析解决,往往要花费较长时间,有时甚至不能解答。由于这些小问题往往存在着密切的关系,所以对要解决的问题可以进行整体分析。由于整体分析,从问题的全局出发,把握了问题的全貌,可以容易揭示问题的本质。由于揭示了问题的本质,所以容易选择最优化的思路,最简捷地解题方法。

〔例七〕航空舱里的植物合成 $10MC_6H_{12}O_6$ 时释放出 O_2 可用于宇航员氧分解 ()M 的 $C_6H_{12}O_6$, 其中有 () 千卡的能量用于形成 ATP。

此题的一般解法是:



光合作用产生的 O_2 与呼吸作用用掉的 O_2 相等。故答案为 10M 和 3000 千卡。

整体分析的解法如下:

解 因为光合作用与呼吸作用相当于两个相反的生理过程,即相当于可逆反应,故前者合成葡萄糖时产生的 O_2 恰好可以用于后者氧化分解同等摩尔数的葡萄糖,故答案为 10M 和 3000 千卡。

由于前一种解法只写出化学方程式才能知道答案,后一种解法只要通过推理过程就可以得到答案,并且解答填空题(或选择题,是非题等)不需要写出推理过程。所以,后一种解法较前一种解法敏捷。

以上影响解题速度的因素,有的属于心理状态,如克服心理定势,排除干扰因素(紧张焦急心理,往往是不能排除干扰因素的主要原因);有的是属于知识技能,如运用“知识组块”,根据知识规律,挖掘隐蔽条件;有的是属于思维能力,如通过直觉思维,进行整体分析。其中,思维能力是影响解题速度的关键,知识技能是影响解题速度的根本,心理状态是影响解题速度的条件。当然,影响解题速度的“三要素”是互相影响的,互相联系、互相促进的。如知识技能会影响思维能力的发挥,思维能力会影响知识技能的运用;心理因素会影响思维能力的发挥和知识技能的运用;思维能力和知识能力又会影响心理状态。为了提高学生的解题速度,必须让学生养成良好的心理品质,熟练地掌握知识技能,更要提高学生的思维能力。

□一题多变题型的设计与解法

一题多变是以一个知识框架为基础,运用变向思维观点,通过正、反、侧、转等多向变换,对学生进行多角度、全方位综合训练的方法。如在生物遗传总复习中,设计了这样一道练习题:

一对正常双亲生了一个(1)白化(a)(2)色盲(b)(3)白化兼先天性白痴(t)(4)白化兼色盲(5)血友病(h)兼色盲(无互换)的男孩。请写出双亲基因型并分别计算继续生育串病①男孩、②女孩、③孩子的几率。

解(1)白化为常染色体上隐性遗传病,双亲基因型均为Aa。故①、②均为: $1/4 \times 1/2$ (生男、女几率)= $1/8$ ③为 $1/4$ 。

(2)色盲为X染色体上隐性遗传病,双亲基因型为:母 $X^B X^b$ 、父 $X^B Y$ 。故①生一病男($X^b Y$)几率为 $1/4$;②生一病女($X^b X^b$)几率为0;③为 $1/4$ 。

(3)白化、先天性白痴均为常染色体上隐性遗传病且独立遗传,双亲基因型为AaTt。故后代基因型、表现型及比例为(教材结论):

A—T— aaT—: A—tt: aatt=9: 3: 3: 1

正常 白化 白痴 白化白痴

故①、②为 $7/32$ (生男、女几率为 $1/2$) ③为 $7/16$ 。

(4)白化、色盲分别为常染色体、性染色体上隐性遗传病,双亲基因型为母 $AaX^B X^b$ 、父 $AaX^B Y$,故后代表型为:

♂	♀	AX^a	aX^B	AX^b	aX^b

AX^B	正常	正常	正常	正常	女
aX^B	正常	白化	正常	白化	
AY	正常	正常	色盲	色盲	男
aY	正常	白化	色盲	白化色盲	

(注:熟练后,略去基因型,直接在表格中写出其表现型可以减少致错机会,且直观、明了)。

故①为 $5/16$;②为 $2/16$;③为 $7/16$ 。

(5)血友病基因、色盲基因同位于 X 染色体上,因无互换,故双亲基因型有:母 $X_H^h X_h^b$ 、父 $X_H^H Y$ 。故①为 $1/4$;②为 0 ;③为 $1/4$ 。

这种类型题目,由一题多变进行一题多练,可起到一石多鸟的作用,河北省南宫市职教中心孙茂振老师提出在题目设计时应注意以下几点:

1. 比较中求巩固

一题多变要注重比较性,将相关知识点并行练习。通过比较,鉴别各知识点间相同点和不同点,进而准确把握各自的内涵和外延,深刻理解各自的实质所在,并牢固地将其巩固在记忆中。如上例中的(1)与(2)、(3)与(4)、(5)虽同为一对或两对等位基因控制的遗传病,但由于这些基因所位于的染色体的种类和在染色体的位置不同,所遵循的遗传规律不同。通过计算,加深了各自遗传特点和各遗传规律的适用范围的认识。

2. 典型中求旁通

一题多变的题目应具备典型性,牢牢抓住教材重点、难点,从知识巩固、解题技巧、启发思维、易犯错误纠正等方面进行代表性练习,以点带面,以达到能够举一反三、触类旁通之目的。如上例中的男孩五种病情设计,实际上分别代表着分离规律、性别决定与伴性遗传、常染色体上基因的自由组合、常染色体上基因与性染色体上基因的自由组合、伴性且连锁遗传等五种典型基本型类的计算。

3. 综合中求系统

一题多变属综合型题目,将一节、一章乃至跨越章节的内容综合在一起练习,使学生们综合分析,深刻理解知识点之间的内在联系,使原本分散的知识点在头脑中系统化,建立起一种知识网络体系。上例中以基因对数、基因所在染色体的种类和位置两条线索为思路,系统地对生物遗传计算进行复习,使学生对减数分裂、不同情况下遵循的遗传规律、遗传特点及实质和

彼此间相互关系在头脑中建立了一条条清晰的知识信息链,进而形成一个系统的遗传基本规律网络图。

4. 多向中求全面

一题多变变换的多向性是以让学生全面掌握知识为前提,因此应做到在已知和求知中精心设计精而无遗、多而无余的“变换肢”向多方向变换,力求对知识进行尽可能全面的复习。如上例中通过已知中男孩五种病情变换和求知中患病男孩、女孩、孩子三种变换的设计,使学生对从减数分裂配子的形成到基因的分离规律、自由组合规律、性别决定与伴性遗传、连锁遗传中后代基因型、表现型及其比例、相关关系等基本原理解进行了全面复习,并有所开拓,将其巧妙地组合,如(4)和(5),这更有利于训练学生应用这些基本知识进行推理,解决实际问题的能力。

5. 变化中求灵活

一题多变题型最显著的特点在于一个“变”字。通过变,启迪学生思维的灵活性和广泛性,培养其应变能力,有意识地帮助学生克服消极思维定势。如上例中的(3)、(4)、(5)三种情况的设计(3)符合自由组合规律。可以直接利用教材中已有结论进行推断、计算(4)虽然也是两对基因,也位于两对同源染色体上可以独立遗传,但其中一对为伴性遗传,不能照搬(3)的解法,需另行仔细计算,而(5)则属于连锁且伴性遗传。三种情况,需三种解法,当然有三种结果。

□生物学的难题及解法

在高中生物考试中,一些学生不能取得满意的成绩,其中一个直接的原因,就是对试卷中的难题,缺乏解题的技巧或思路。

为在考试前的复习中,更有效地提高学生解难题的能力,将学生认为的难题集合归类,在各类难题中选出具有代表性的例题进行图解与分析,很有必要。江西省南昌市莲塘第三中学胡泉根老师举几种类型的代表性例题,进行了具体的图解和分析。

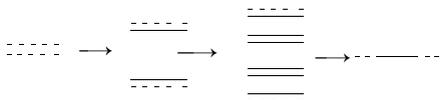
1. 有关 DNA 复制的计算法

例题 1,把某一细胞的一个 DNA 分子进行标记,此 DNA 分子连续复制 4 次后,其中含有标记的 DNA 占(),含有标记的长链占()。

A. 1/32 B. 1/16 C. 1/8 D. 1/4

图解与分析(“虚线表示有标记的长链”)

题型训练



DNA 复制 1 次 2 次 3 次 n 次

含标记的 DNA 1/1 1/2 1/4 1/2

含标记的长链 1/2 1/4 1/8 1/2ⁿ

看清楚了上述图解和计算的公式,这样,无论 DNA 复制多少次,都能很快地计算出亲代 DNA 与子代 DNA 的比值等。如例题 1 是 DNA 复制 4 次,含有标记的 DNA 是全部 DNA 的 $\frac{1}{2^{n-1}} = \frac{1}{2^{4-1}} = \frac{1}{8}$,答案填 C。含有标记的长链占全部长链数的:

$$\frac{1}{2^n} = \frac{1}{2^4} = \frac{1}{16} \text{ 答案填 B。}$$

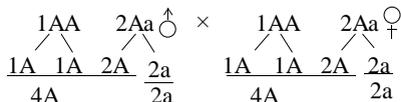
2. 有关基因遗传几率的计算法

例题 2,一个携带白化病基因几率均 $2/3$ 的表现正常的男人,与一个具有相同基因几率的正常女人婚配,这对夫妇生个小孩,患白化病的几率是_____。

图解与分析:

设 A 为正常基因, a 为带病基因。这对夫妇的基因型为不能肯定,只能说他们的基因型 AA 有占 $1/3$ 的可能性, Aa 有占 $2/3$ 的可能性,也可看出是一对相对性状的遗传,属于分离规律的范畴。因此,男人与女人的基因几率均可以表示为 1AA 和 2Aa,总数为 3,而 Aa 可能性占 2,即 $2/3$ 。

根据上述分析,列以下图解就能找到简便的解法:



上面图解提示我们一个极为简便的计算方法,从图解可以看出男人与女人所带的正常基因 A 与有病基因 a,其概率为 4A : 2a 之比。再运用简单的表格统计便能准确地算出:

\uparrow ♂	♀	4A	2a
4A		16AA	8Aa
2a		8Aa	4aa

$$= \frac{4aa}{16AA + 8Aa + 8Aa + 4aa} = \frac{1}{9}$$

例题 2 的答案为 $\frac{1}{9}$ 。

3. 关于后代基因型或表现型推测亲本基因型或表现型的解法

例题 3 蕃茄的红果 D 对黄果 d 为显性,二室 R 对多室 r 为显性。将红果二室蕃茄和某品种蕃茄杂交,获得四种表现型后代,其比例是红果二室占 $\frac{3}{8}$,红果多室占 $\frac{3}{8}$,黄果二室占 $\frac{1}{8}$,黄果多室占 $\frac{1}{8}$ 。请问两个亲本的基因型是_____。

图解与分析:

例题 3 说的是二对相对性状的组合,属于自由组合规律的范畴。但如从每对相对性状考虑,即可用分离规律中的性状分离特点来考虑:当 $DD \times Dd$ 时,后代全为显性性状;当 $Dd \times Dd$ 时,后代是显 3 隐 1;当 $Dd \times dd$ 时,后代性状是显 2 隐 2。这种分离具有规律性,所以另一相对性状二室 R 与 r 多室,也同样按上述道理考虑。根据题意,可以这样图解:

$$\text{红果 : 黄果} = \frac{3}{8} + \frac{3}{8} : \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = 3 : 1$$

$$\text{二室 : 多室} = \frac{3}{8} + \frac{1}{8} : \frac{1}{8} + \frac{3}{8} = 2 : 2$$

得知每对性状的比值后,就不难找出亲本的每对基因型:

红果 3 : 黄果 1, 基因型为 $Dd \times Dd$

二室 2 : 多室 2, 基因型为 $Rr \times rr$

亲本红果二室的基因型是 $Dd + Rr$ 即 $DdRr$; 另一亲本的基因型可肯定是 $Dd + rr$ 即 $Ddrr$ 。

4. 关于确定后代基因型或表现型的比例的解法

例题 4 将基因 Dd 的高豌豆进行自花授粉,获得子一代,又将子一代的种子全部进行种植,获得子二代。请推测子二代基因型比例和表现型的比例?

图解与分析:



此题是在完全显性的条件下提出问题的。从图解中可知, F_1 代的基因型的比值是 $DD : Dd : dd = 1 : 2 : 1$ 。 F_1 代的性状比为高 3 : 矮 1, 总基数为 4。 F_1 在产生 F_2

的过程中,都是经过自花授粉的,这点要肯定,其中 F_1 中的DD型和dd型均是纯种遗传,无分离现象,所以到 F_2 其基数无变化,均为1。只有 F_1 中的Dd型,产生 F_2 会有分离现象,分离比仍按分离规律,其比值的基数按 F_1 中的Dd型基数2继承下来,作为 F_1 的Dd型产生后代比值的总基数。

虽然从子一代发展到子二代,实际数量可能有很大的增加,但不管数量如何变化,其性状分离的比值是不变的,抓住这点,再考虑其中纯种遗传的特点和比值,就不难推算出子二代的基因型比是DD为1.5,Dd为1,dd为1.5;子二代的表现型比是高2.5,矮1.5。

□生物选择题的常见类型及解法

选择题是生物高考的主要题型之一。学生了解它的类型、特点,掌握其解法,是搞好生物高考的重要一环。

虽然选择题类型较多,但当前中学各级生物考试中常见的是以下九类,山东临沭一中文欣老师从特点、举例、解法等方面作了介绍:

1. 单项选择题

这是考试中最常见的类型。它具有考查面广、答案专一的特点,这类题一般给供选答案4个,其中仅有一个是符合题意的。

例 在下列细胞器中,被称为细胞内“动力工厂”的是()。A. 线粒体。B. 叶绿体。C. 高尔基体。D. 中心体。〔答案:A〕

解此类题,应首先认真分析题意,然后在供选答案中进行细心筛选,把与题意明显不符者淘汰,而相近者再作比较加以判定。如题例中,C、D明显不符合题意舍去,B由于只绿色植物细胞含有,也应除去。只有答案A,才是呼吸作用的主要场所,被称为细胞内的“动力工厂”。

2. 填空选择题

此类型之特点是,多在题干中或题干后设空白,考生可从后面给的供选答案中,选出最恰当的填入空白。这类题主要用于考查考生的综合、判断能力。

例 胰腺是由(①)胚层、心肌是由(②)胚层、皮脂腺是由(③)胚层发育的。A. 外 B. 中 C. 内。

(答案:①C ②B ③A)

做这种类型的题,需要有扎实的基础知识,而且又须具有灵活运用能力,同时还要巧解析。以题例言之,内、外胚层发育的组织、器官较少,便于记忆。只要选出符合内、外胚层的,那么做好本题就轻而易举了。

3. 判断选择题

此类题型主要用于考查考生对某些生物学知识的概括、推理和判断能力。

例 在下列的供选答案中,哪一种情况是不可能的。()

- A. 母亲把她带有的色盲基因传给她女儿;
- B. 母亲把她带有的色盲基因传给她儿子;
- C. 父亲把他带有的色盲基因传给他女儿;
- D. 父亲把他带有的色盲基因传给他儿子 [答案:D]

很显然,考生解决本题时,首先要做如下推论,①色盲基因伴随 X 性染色体向下遗传,②女性的两条性染色体均为 X,而男性的性染色体是 X 和 Y。然后推断出,母亲既可将色盲基因传给儿子,也可传给女儿,而父亲则只能将色盲基因传给女儿,而不传给儿子。由此看来,解决这类题,不但要有牢固的基础知识,而且还须具备一定的推理、判断能力。

4. 组合选择题

此题型多于题干后列出若干(一般四个)用字母标明的供选答案,考生通过分析选出一组最符合者。这类题主要考查考生的记忆、理解能力。

例:下列属于生物遗传物质的是()

- A. 蛋白质
- B. DNA
- C. 糖类
- D. RNA。

以上四种物质:①只有 A 正确,②A 和 B 正确,③B 和 D 正确,④C 正确。

[答案:③]

5. 分类选择题

此题型特点是,在题干后列有一些性质不同的选项,要求考生按题意归纳,而后把正确答案的代号填在相应括号内。

例:将下列生物按代谢类型归类。

- A. 鱼
- B. 水稻
- C. 蛔虫
- D. 乳酸菌
- E. 杨树
- F. 硝化细菌
- H. 根瘤菌。

①自养需氧型()②异养需氧型()③自养厌氧型()④异养厌氧型

[答案:①B、E、F②A、H③无④C、D]

做此类题,要求考生对所学的有关知识加以分析、综合,找出判断的依据。如例题中,所给供选答案的生物,它们各自既是同化作用类型中的一种,又是异化作用类型中的一种。在具体解题时,应根据题意,对供选答案详作分析、综合考虑,最后得出正确结论。

6. 排列选择题

此类题的后面,杂乱地罗列出所有答案,要求考生据题意将答案重

排。其主要考查的是考生综合、判断、解决问题的能力。

例 以下四种生物构成的食物链是()。

A. 蛙 B. 三化螟 C. 蛇 D. 水稻。

[答案 D→B→A→C]

解决本题,考生应首先确定各生物所处营养级水平,然后按生产者、初级消费者、次级消费者、三级消费者的次序加以排列,便得出了正确结论。由此可知,对此类题,考生要按题目要求,对供选择答案进行综合分析,从而判断出各项应处的位置。

7. 多项选择题

此类题型多在题干后面列出多个选项,其中正确答案多在两个以上,要求考生把所有正确的选出来。由于这类题答案数目不定,难度较大,一般试卷中很少出现。它主要查考生的理解、判断能力。

例 在下列生物中,属于厌氧型的是()。

A. 水稻 B. 鱼 C. 酵母菌 D. 泥鳅 E. 蛔虫 F. 乳酸菌。

[答案 C、E、F]

就本题来说,只有在深刻理解厌氧型概念的基础上,才能将全部符合题意的答案选上。这就要求考生在处理这类题时,要根据题意,深入分析供选答案,尽量搜寻依据,不应有丝毫疏忽。

8. 配伍选择题

这种题型是几个问题共用一组答案,答案可选一次或几次,也可一次不用。通常要求考生将每小问题和相应答案用线连接,故亦称连接选择题。此类题主要考查考生的分析、判断能力。

例 把下列物质和相应的小题用线段连起来。

1. 一切生物的遗传物质 A. 蛋白质

2. 生物遗传的主要物质 B. 糖类

3. 生物的主要能源物质 C. ATP

4. 生物的直接能源物质 D. 核酸

5. 真核细胞膜的骨架物质 E. DNA

6. 生物生命活动的体现者 F. 磷脂

7. 酶的化学本质 G. 维生素

[答案 :①D②E③B④C⑤F⑥A⑦A]

处理这类题,考生要先对所给的问题和答案进行通盘考虑,认真比较,逐一分析,然后作出判断。可以说,仔细审题,耐心推敲,是解决这类题的关键。

9. 序列选择题

这类题型多用于识图作答。它的特点是,在所给的供选答案中选出序列正确者。全国统考生物学试卷中就曾出过这种题型。

例(请参看八五年的生物高考题)根据以下人体心脏构造图,将正确答案的代号填入括号里(小题略)。

本题围绕着心脏构造图,出了四个小问题,重点考查心脏结构、内部血流、相连血管、血液循环途径的知识。由此可以看出,考生平时应注意教材上某些图示的名称、结构和功能相适应特点以及与之有关的内容。具体作解时,则需识图准确、善于分析、综合,并弄清知识间的内在联系。

除以上介绍的九种选择题型外,还有改错选择、读文选择题、因果选择题等等。由于在中学的各级生物考试中较少采用,故在此不作赘述。

□选择的结构与解法

选择题是当前标准化考试中较为广泛采用的一种客观性命题。因此,在教学实践中,应重视对学生有关这类试题的审题能力和解题方法的培养。淡湖南省溆浦县第六中学田永贤老师分析了选择题的特点、结构、编写和解答:

1. 选择题的特点和结构

选择题具有考核面广,考核的角度和层次多,答案唯一,评分客观等特点。

选择题在结构上包括问题(即题干)和备选答案两部分。备选答案又包括正确答案(或最佳答案)和干扰答案两部分。

2. 选择题的编写

(1)题干的拟定。 选择题的题干是提出问题,要求文字简洁易懂,主要以下一些式出现:

①相以独立而不完整的句子。这种形式往往用以考核学生对概念以及对生物的结构和功能等的掌握情况。

例 1. 所有病毒的遗传物质是(D)

- A. 都是 DNA B. 都是 RNA
C. 是 DNA 或 RNA D. 是 DNA 或 RNA

(1987 年高考题)

②独立而完整的句子。这种形式用来考核学生分析问题和解决问题的能力。

例2. 决定猫的毛色基因位于 X 染色体上, 基因型 bb、BB 和 Bb 的猫分别为黄、黑和虎斑色。现有虎斑色雌猫与黄色雄猫交配, 生下 3 只虎斑色小猫和 1 只黄色小猫。它们的性别是(A)

- A. 全为雌猫或三雌一雄
 B. 全为雄猫或三雄一雌
 C. 全为雌猫或全为雄猫
 D. 雌雄各半 (1992 年高考题)

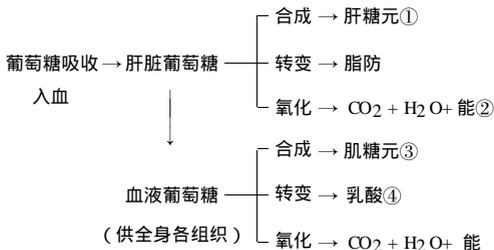
③疑问句。这种形式有较强迷惑性, 用于考核学生对知识的应用。

例3. 下列哪种色素是叶绿体和有色体都含有的?(D)

- A 叶绿素和类胡萝卜素
 B 叶绿素和叶黄素
 C 叶绿素和胡萝卜素
 D 叶黄素和胡萝卜素 (1992 年高考题)

④判断句。这种形式用于考核学生记忆、运算和运用知识的能力。

例4. 下图是血糖代谢图解, 指出哪项是不正确的(D)



A ① B ② C ③ D ④ (1992 年高考题) ⑤填空题。这种形式不常用, 用于考核学生记忆、运算和应用知识的能力。

例5. 在 DNA 分子中, 一个 DNA 分子经过(D)次复制, 能形成 32 个相同的 DNA 分子。

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

⑥题中设题。这种方式有助于检验学生应变能力和发散思维能力, 并能增加考查的知识点。这类试题往往有一定的难度, 目前应用越来越广。

例6. 用花药离体培养出马铃薯单倍体植株, 当它进行减数分裂时, 观察到染色体两两配对, 形成 12 对, 据此现象可推知产生花药的马铃薯是(C)

- A. 二倍体 B. 三倍体
 C. 四倍体 C. 六倍体

(1992 年高考题)

(2) 备选答案的拟定。 选择题的备选答案是依据题干而提出

的,通常以4个为宜。因为答案增多,难度也增大,这就会影响到测试的效度和信度,答案过少,容易造成考生猜题,从而影响区分度。备选答案应文字简洁,长短相近,必须至少有一个是正确的。而干扰答案即非正确答案,应具有诱惑力或吸引力,但应避免尚属争议的问题。干扰答案主要来源于应是:①学生在作业中常犯的错误;②在以前测试中经常出现的错误;③在新情境下,学生可能犯的错误;④考生因粗心而易犯的错误。

3. 选择题的分析

选择题在拟定好后,必须进行分析。分析后还应再进行筛选、修改配套等,方可使用。分析选择题的主要指标有:

(1)效度:即测试的有效性和准确性。计算公式为:

$$\text{效度} = \frac{S_x^2 + S_{XSE}^2}{S_T^2}$$

式中T表示实得分数,X为真实分数,SE为条件误差。效度最高为+1.0,最低为-1.0,一般为0.4~0.7。

(2)信度:是反映测试可靠性和稳定性的指标,即可重复性。计算公式为:

$$\text{信度} = \frac{S_x^2 + S_{XRE}^2}{S_T^2}$$

式中T为实得分数,X为真实分数,RE为随机误差。库李21号公式则为:

$$\text{rel} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{M(n-M)}{nS^2} \right)$$

式中n为试卷的试题数,M为平均分,S

为标准方差。信度最高为1.0,最低为0,一般为0.9~0.95。

(3)难度:即试题的难易程度,是试题对考生知识能力的适合的指标。计算公式为:

$$\text{FV} = \frac{\text{答对题目考生人数}}{\text{考生总人数}}$$

式中FV为难度指数,难度指数以在0.3~0.7之间为宜,低于0.3则题目太难,高于0.7则题目太容易。

(4)区分度:对考生知识和能力水平的鉴别程度。计算公式为:

$$DI = \frac{U - L}{N}$$

式中 U 为高分组答对题目人数, L 为低分组答对题目人数, N 为每组人数, 高分组、低分组一般各占总抽样数的 27%。区分度最高为 1, 最低为 0, 一般为 0.3~0.7。0.3 以下试题应淘汰, 0.2 以下的试题不能用。

通常的试卷把难度和区分度合并考虑, 以难度 0.3~0.7, 区分度为 0.3~0.7 为最好。难度在 0.3 以下, 区分度在 0.3 以下, 则试题太难; 难度在 0.7 以下, 区分度在 0.3 以下, 则试太易。

4. 选择题解答

(1) 分析题干。主要应注意以下几个方面: ①命题者的意图; ②知识点; ③选择范围; ④选择方向。

例 7. 基因型为 $AaBb$ 的个体, 能产生几种配子?(D)

- A. 数目相等的 4 种配子
- B. 数目两两相等的 4 种配子
- C. 数目相等的 2 种配子
- D. 以上三项都有可能

(1992 年高考题)

此题命题者的意图是考核减数分裂, 题干所表述的知识总是减数分裂过程中染色体的变化, 选择范围是两对等位基因位于两对同源染色体上, 两对等位基因位于一对同源染色体上, 以及四分体时期一对同源染色体上的两对等位基因的特例(如雄果蝇)。题干所规定的选择方向是正向的。

(2) 由表及里抓住本质, 切忌粗心大意

例 8. 高等动物的外胚层发育出(D)

- A. 呼吸道上皮
- B. 真皮
- C. 消化道上皮
- D. 神经系统

(1992 年高考题)

这道题是考核原胚层继续发育情况, 是属识记层次的试题, 比较容易。但干扰答案中 A、B、C 均属器官表层结构, 很容易犯表层结构由外胚层发育而成的错误。

(3) 认真思考, 综合分析, 注意题中设题。

例 9. 一对夫妻都正常, 他们的父母均正常, 妻子的弟弟患色盲。请你预测, 他们的儿子患色盲的几率是我少?(C)

- A. 1
- B. 1/2
- C. 1/4
- D. 1/8

此题转了好几道弯, 而突破口是妻子的弟弟是色盲。由于夫妻和他们的父母

均正常,所以不准推出女方父母的基因型。这样,这对正常夫妻的丈夫基因型已知,妻子基因型是 $X^B X^b$ 或 $X^B X^B$ 的几率各为 $1/2$ 。此外,在伴性遗传中,儿子和女儿的患病几率是不一样的。

(4) 理顺关系,排除障碍。 理顺关系主要是指理顺题干与备选答案的关系,这可从以下几方面着手:

① 相关关系。

例 10. 蛙的离体心脏在生理盐水中能持续搏动几小时,其主要原因是(D)

- A 生理盐水对心肌有营养作用
- B 蛙是低等脊椎动物,适应性强
- C 心肌受生理盐水刺激,产生兴奋
- D 心肌有节律收缩的特性

(1988 年高考题)

在这道题中,离体心脏搏动的原因,是心肌有节律的收缩,因此 A、B、C 与题干无关,正确答案只有 D 了。

② 方向判断

例 11. 下列有关青春期特征的叙述,哪项是不正确的?(D)

- A 男女出现各自的第二性征
- B 大脑兴奋性比较强
- C 性激素开始分泌
- D 标志着身体发育已经完全成熟

(1992 年高考题)

此题考核学生对青春期特征的认识。A、B、C 均为正向,与题干要求相反,故应选 D。

③ 范围大小。

例 12. 所有病毒的遗传物质(D)

- A. 都是 DNA B. 都是 RNA
- C. 是 DNA 或 RNA D. 是 DNA 和 RNA

(1987 年高考题)

学生已学过噬菌体和烟草花叶病毒,它们的遗传物质分别为 DNA 和 RNA,由于受题干中“所有”的限制,从外延看,A、B 显得过窄,而 C 又显得过宽,故选 D。

□ 选择题的审题方法和答题技巧

高考的后几年和近几年的会考试题,题型已固定为选择题和简答题两类,并且选择题的分数占整个试卷分数的一半。如何提高选择题

的得分率,则成了提高考试成绩的一个重要方面。山东省平邑县第一中学张宪才、山东平邑教师进修学校魏福坤老师结合自己的教学实践通过对选择题的题型分析,介绍了选择题的审题方法,审题失误的原因以及答题技巧:

1. 题型分析

纵观过去的高考试题和这几年的会考试题,选择题的题型大致分为以下六类:

(1)最佳选择题。这种题型较为常见,通常以叙述形式或提问形式进行命题,在选择中只有一个答案最符合题意,其他则为干扰答案,具有迷惑性。

[例]下列生物中,哪一种是自养型生物?()

- A. 硝化细菌 B. 大肠杆菌
C. 青霉菌 D. 酵母菌

(2)分类选择题。该题型主要是考查学生对问题的分析能力和知识的综合运用能力,一般是从选项中选出与题干分类要求相符的一项。

[例]我国特有的珍贵水生哺乳动物是()

- A. 扬子鳄 B. 白暨豚 C. 熊猫 D. 金丝猴

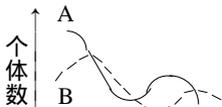
(3)正误选择题。该题型应对备选答案所涉及的内容进行正误的判断,然后再根据题意的要求选出内容正确的或内容错误的选项。

[例]在月经周期的生理变化中,哪项内容是不正确的?()

- A. 卵巢排卵
B. 子宫内膜增生
C. 卵巢分泌雌性激素
D. 子宫内膜分泌黄体素

(4)识图选择题。该题型在高考的后几年和这几年的会考中,几乎每年都有,并有增多的趋势。它主要考查学生的识图能力和对知识的分析、综合能力,要求学生运用所学知识对题干或选项中的图形进行分析判断,然后选出符合题干要求的选项。

[例]下图所表明的物种A和物种B的关系是()



A. 寄生 B. 捕食 C. 共生 D. 竞争

(5)因果选择题。 该题型有两种情况:一种为题干是结论,选项是原因或条件;另一种是题干提供原因或条件,选项是结论。

[例]用带芽的枝条扦插容易生根的原因是()

A. 芽能进行光合作用 B. 芽能产生生长素
C. 芽生长迅速 D. 带芽的枝条含水量高

(6)组合选择题。 这种题型较少见,只在1998年的高考和1994年的某省会考试题中出现过。其特点是在题干的后面,列出几个用数字标明的答案,再将这些数字进行组合,前面冠以英文字母构成选项,并且多为选择与题干要求相符的一项。

[例]下列对叶绿素分子功能的叙述,正确的是()

①吸收光能 ②传递光能
③储藏光能 ④转化光能
A. ①②③ B. ①②④
C. ②③④ D. ①③④

针对上述题型,组织习题分类练习,使学生逐渐了解并掌握这些型,有利于培养他们的审题能力和提高答题的速度。

2. 审题方法

审题是做题的关键。在教学过程中,教师要结合各种题型的选择题的讲解,向学生传授审题方法,使他们逐渐熟悉和掌握正确的审题方法,养成良好的审题习惯。

(1)审清题干。 题干是选择题的纲,正确答案的选择与题干直接相关。由于题干的性质、内容因题而异,因此应认真读题,分析题干所给条件、提出的要求、选择的范围等,找出题干中隐含的条件和一些关键的字、词、句,力求弄清命题者的命题意图。

(2)分析题干与选项间的关系。 由于选择题的题型有多种,因而选项与题干间的关系也就有不同,应认真加以分析。一般地说,正确答案是指选项观点和内容正确且符合题干要求的;或指选项观点和内容错误但符合题干要求的。总之,只有满足题干全部条件要求的选项才是正确答案。

(3)检查。 选好答案后要认真检查,要将所选的选项与题干联系起来,分析是否满足题干的的全部限定条件,否则要重选。检查应是答题过程中不可缺少的一环。

3. 审题失误的原因

(1)审题不细心。 主要是学生审题时粗心大意或望文生意,凭想当然去做题而出现失误,不是因知识缺陷造成的。这是最可惜的丢分方式,也是学生最容易后悔的。

(2)没有把握好试题所给予的条件和要求。 每道试题都给出一定的条件的要求,这是答题的纲,需认真分析清楚,而这些条件和要求有时较为隐蔽,甚至具有迷惑性,因而稍有疏忽,便导致失分。

(3)审题角度有误。 这是学生没有把握好整道题的中心意图,没有把各已知条件的关系和所得结论的关系搞清,导致片面理解造成的。

4. 答题技巧

选择题的题型不同,难易程度不同,题干与选项间的关系也不尽相同,因而答题的方法也应多种多样,选用恰当的方法进行答题,有利于提高答题的速度和准确性。答题技巧就是指根据题目的不同,选择恰当的答题方法。选择题的答题方法分为以下四种:

(1)直接法。 此法用于识记、理解等低层次要求的题目的解答,一般可根据题干的内容、要求,从已知条件中直接推论或计算出答案,然后再与选项进行对照,选出正确者。

[例]在生命起源的化学进化过程中,第二阶段形成的物质是()

- A. 核苷酸、单糖 B. NH_3 、 CH_4
C. 原始的蛋白质、核酸 嘌呤、嘧啶

[分析]这是一道识记层次的题目,考查记忆能力。生命起源化学进化过程是第二阶段是指从有机小分子物质形成有机高分子物质,而形成的有机高分子物质就是原始的蛋白质和核酸,故选 C。

(2)排除法。 该法常用于对试题所要求的知识不熟悉或掌握不牢固的情况下。

[例]在同一环境中,可以构成竞争关系的一组生物是()

- A. 蘑菇和蕨类 B. 红松和人参
C. 两只山羊 D. 赤拟谷盗和杂拟谷盗

[分析]这一题目既考查竞争的概念,又考查了分类的知识。由于高中生物很少涉及分类知识,从知识水平看,学生的分类知识欠缺,但从试题中可明显看出:A和B两选项虽属不同种的生物,但不构成竞争关系,C选项是同种生物,不构成竞争关系,因而尽管我们不能确定杂拟谷盗和赤拟谷盗是否是同种的,但经分析只

能选 D。

(3)比较法。 该法一般用于各选项与题干要求较接近或有概念易混淆时

[例]植物体内能产生 ATP 的细胞器是()

A. 线粒体 B. 线粒体与细胞质基质

C. 线粒体、叶绿体 D. 中心体

[分析]题干要求选出能产生 ATP 的细胞器,因此 B 和 D 两项不符合题意,而 A 和 C 两选项均可选择,但 C 与 A 相比较,C 更全面,故正确答案为 C。

(4)推理法。 该法适用于一较复杂、不易直接推断出正确答案的题目。它要求根据题干所给各种条件,经过细致的分析、推理或计算,然后选出正确答案。

[例]若一个基因由 1000 个脱氧核苷酸对构成,玉米体细胞中有 20 条染色体,生殖细胞里的 DNA 合计约有 7×10^9 个脱氧核苷酸,那么每条染色体平均约有基因()个。

A. 7×10^9 B. 7×10^8

C. 7×10^5 D. 3.5×10^5

[分析]根据减数分裂的知识可知,玉米生殖细胞里的染色体为体细胞的一半,即 10 条,而 10 条染色体共含有 7×10^9 个脱氧核苷酸,也就是平均每条染色体含有 $7 \times 10^9 \div 10 = 7 \times 10^8$ 个脱氧核苷酸 $= 3.5 \times 10^8$ 对脱氧核苷酸;而一个基因由 1000 个脱氧核苷酸对组成,则每条染色体平均所含有的基因个数 $= 3.5 \times 10^8 \div 1000 = 3.5 \times 10^5$ 个,故正确答案为 D。

□ 选择题解题八法

随着考试制度的不断完善,选择题已成为当前各类考试中最常见、最基本的题型之一。生物选择题的最大特点是概念性强,考查的知识覆盖面广,考核的角度和层次多。它不仅能广泛地考查学生对知识的了解层次,而且能考查学生对知识的理解和掌握层次。此外,选择题还具有答题书写量小,得分可比性强等优点。其类型有单项选择题、多项选择题、识图选择题、组合选择题等多种。标准化考试用得更多的是单项选择题,每一个题目都由题干和供选答案两个部分组成,让考生从供选答案中选出最切合题干所要求的内容。四川省平昌中学夏茂林教师总结解答时,一般要经过审题、分析、求解和检验四个过程,其解法大致分

为：

1. 直入法

直接从题目所设的条件出发,得出正确的答案再与备选答案相对照,从而选出正确项。它是解选择题的基本方法。

例 1. 在生命起源的化学进化过程中,第二阶段形成的物质是

- (A) NH_3 、 CH_4
 (B) 核苷酸、单糖
 (C) 原始的蛋白质、核酸
 (D) 嘌呤、嘧啶

分析: 根据生命起源的化学进化过程,第二阶段的变化是从有机小分子物质(氨基酸、核苷酸等)形成有机高分子物质(蛋白质、核酸等)。直接选 C,其余答案就不必管了。

2. 筛选剔除法

筛选剔除法又叫淘汰选择法。解题特点是根据题目所给条件和提出的问题逐个考察备选答案,将不符合题意的答案逐个排除,缩小搜寻目标,从而得出正确结论的一种简捷解题方法。它也是解答选择题的一种常用方法。

例 2. 下列细胞中,含高尔基体和内质网较多的细胞是

- (A) 神经胶质细胞 (B) 汗腺细胞
 (C) 肝细胞 (D) 胰腺外分泌细胞

分析: 高尔基体与动物细胞分泌物形成有关,内质网是核糖体合成的蛋白质的运输通道。因而排除答案 A、C;再看 B 汗腺细胞的分泌物是水、无机盐、尿素等,也被排除。故答案选 D。D 的分泌物—胰液含多种消化酶,它们经内质网运输到高尔基体,经后者加工,包装运输到细胞外。

淘汰法用于解组合选择题最好。因这种方法不用一一分析题肢,而是从(A)项开始分析,如果正确,就将不存在这个号码的选项排除;如果是错误的,就将有这个号码的选项排除。最后剩下的就是要选的正确答案。

例 3. 对达尔文自然选择学说的理解正确的是:①环境改变使生物产生适应性的变异;②能遗传的变异是生物进化的基础;③变异是不定向的;④变异是定向的;⑤变异经过长期的自然选择和积累就可能产生出生物的新类型。

- (A) ②④⑤ (B) ②③⑤
 (C) ①②④ (D) ①③⑤

分析: 先从①开始,①是拉马克的观点,将具有①的 C、D 排除;②是正确的;③

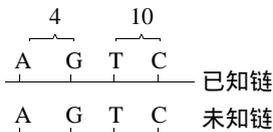
也是正确的,将不具有③的A项排除,最后剩下的B项就是要选的。

3. 图解法

对一些内容较抽象或复杂的选择題,可以根据所给条件以及有关的生物概念和规律画出图象,借助图象,利用数形结合的直观性进行判断,就可以化抽象为具体,化繁为简,有利于作出正确的判断。

例4. DNA的一个单链中 $A + G/T + C = 0.4$,上述比例在其互补单链和整个DNA分子中分别是

- (A) 0.4 和 0.6 (B) 2.5 和 1.0
 (C) 0.4 和 0.4 (D) 0.6 和 1.0



分析 据题意画出图示,从图示可知已知链的 $A + C =$ 未知链的 $T + C$,已知链的 $T + C =$ 未知链的 $A + G$,则互补链的 $A + G/T + C = 2.5$;又因DNA分子中的碱基严格遵循A与T、C与G的配对原则,所以整个DNA分子中的 $A + G/T + C = 1$,选B。

4. 分析法

对一些较复杂的选择題要进行细致的分析思考,严谨的推理,正确的判断才能得出结论。

例5. 与肾小管功能相适应,其细胞内数量最多的细胞器是

- (A) 内质网 (B) 核糖体
 (C) 线粒体 (D) 高尔基体

分析 原尿在流经肾小管时,原尿中的水、无机盐、全部葡萄糖等对人有用的物质被肾小管重新吸收回血液。重吸收时,水可以自由通过,而葡萄糖和无机盐进入细胞则为主动运输。主动运输需消耗细胞内新陈代谢所释放的能量,而动物细胞中与能量有关的细胞器显然是线粒体。选C。

5. 综合比较法

将备选答案进行综合分析比较,从中选出合理答案。

例6. 下列哪项是形成人类白化病的根本原因?

- (A) 皮肤生发层中缺乏黑色素;
 (B) 体内缺乏促使色素形成的酶;
 (C) 形成黑色素的原料不能转化为黑色素;
 (D) 基因突变影响色素形成酶的合成。

分析 此题很多学生选 B。但比较后发现酶是一种蛋白质,它在合成时受基因控制。若控制该酶合成的 DNA 片段发生基因突变,则必然影响酶的合成,故选 D。

6. 假设验证法

由于选择题已提供了可能的答案,因此常可从答案出发,反过来推导是否与题意相符,如不矛盾,即为正确答案。

例 7. 一段多核苷酸链中的碱基组成为 30% 的 A, 30% 的 C, 20% 的 G, 20% 的 T。它是一段

- (A) 双链 DNA (B) 单链 DNA
(C) 双链 RNA (D) 单链 RNA

分析 假设此段多核苷酸链是 RNA, 则必定含有 U。由题知此结论不对。假设是 DNA, 因题中告诉 T 占 20%, 此假设成立。如果是双链 DNA 则必有 $A = T, C = G$ 。由题意知, 此段多核苷酸链不可能是双链 DNA, 选 B。

7. 计算法

对于计算选择题必须认真分析题意, 进行一定的推理、计算, 将结果与备选答案对照, 找出正确的答案。

例 8. 一对夫妇, 女方的父亲患血友病, 本人患白化病; 男方的母亲患白化病, 本人正常, 预计他们的子女中一个同时患两种病的机率是

- (A) 1/2 (B) 1/4 (C) 1/8 (D) 1/16

分析 这对夫妇的基因型不难推导(设白化病基因为 a, 血友病基因为 h), 为 $aax^h x^h \times AaX^H Y$, 他们的后代同时患两种病的基因型为 $aax^h y$ 。 $aax^h y$ 是由 ax^h 和 ay 结合而成的。 ax^h 是母亲产生的, 机率为 1/2; ay 是父亲产生的, 机率为 1/4。因此 $aax^h y$ 出现的机率为 $1/2 \times 1/4 = 1/8$ 。选 C。

8. 推导法

多应用于遗传规律的解题, 有顺推法和逆推法两种。顺推法是根据题意, 由亲代的表现型或基因型推导子代的表现型或基因型, 逆推法反之。

例 9. 果蝇的红眼(R)对白眼(r)是显性, 控制眼色的基因位于 X 染色体上。现有一对果蝇杂交, 一方为红眼, 另一方为白眼, 杂交后 F_1 中雄果蝇与雌果蝇眼色相同, 雌果蝇与亲代雄果蝇的眼色相同, 那么亲代果蝇的基因型是

- (A) $X^R X^R \times X^r y$ (B) $X^r X^r \times X^R y$
(C) $X^R X^r \times X^r y$ (D) $X^R X^r \times X^R y$

分析 因 F_1 雄果蝇与亲代雌果蝇眼色相同。故当 F_1 雄果蝇为 $X^r y$ 时, 亲代雌果蝇只能为 $X^r X^r$ 。又因亲代一方为白眼, 一方为红眼, 故亲代雄果蝇只能为 $X^R y$ 。所以亲代果蝇的基因型是 $X^r X^r \times X^R y$ 。故选 B。

□数据选项选择题的编制与解法

无论是会考、高考,还是平时检测使用的生物学试题,都少不了以数据作为选项的选择题。一般地说,这一类选择题的命题意图在于让学生回忆和再认识已经学过的生物学知识中有关的数据事实。这对于促进学生掌握有关的生物学一般原理,知道并记住有关的基础知识,是大有裨益的,必不可少的。

[例1]在人体正常情况下,口腔温度的平均值为()。

- A. 37.5 B. 37.2 C. 37 D. 36.8

这道题直接考查学生是否记住了口腔温度平均值(37.2)这一基本数据,同时,该题的其它3个选项又分别是直肠温度平均值(37.5)、腋窝温度平均值(36.8)和人们在一般常识中所说的人体体温(37)。4个数据事出有因,互相干扰,对学生作答造成诱答和迷惑作用,该答什么?学生必须反复思考。在课本上,口腔、腋窝和直肠温度平均值同时出现,考生如果不能够清晰、准确地识记、比较、分析这些数据的含义,本题的通过率就只有25%了。

可见,编制数据选项的选择题,同其它类型的选择题一样,关键在于抓住选项的似真性。

但是,编制一道优秀的数字选项的选择题,其数字选项决不是题目的编制者可以信手拈来的,任意拟写的。请看例2和例3。

[例2]人体的骨骼除听小骨以外,还有骨()。(辽宁省1992年中考题)

- A. 203块 B. 204块
C. 206块 D. 205块

[例3]植物生活所必须的矿质元素有几种?(浙江省1995年高中会考题)

- A. 60 B. 16 C. 13 D. 6

毫无疑问,在例2、例3中,命题人已经注意到了以选项的拟真性来干扰正确答案(分别为C和B),但是,这些干扰答案是随意性的。例2中的203、204和205,例3中的60、13和6这些数据选项分别对于题干来说,是没有多大的实际意义的,是命题人未经刻意思考杜撰出来的,这样的选择题,是不太理想的。

如果保持题干不变,我们将例2的选项作一改动,成为:A、30多块、B、600多块、C、206块、D、12对。其中,A表示30多块椎骨构成脊柱,B表示人体全身的肌肉块数,D是人体肋骨的数目。同样,我们将例3的数据选项改成:A、60、B、16、C、9、D、7。其中,A是植物体内所含有的元素的数目,C是植物必需的大量植物的数目,D是元素必需的微量元素的数目,C和D的和等于B,就是植物生活所必需的

矿质元素的数目。经过这样改造后的选项中的数据,都是在课本内容中出现过的,有实际意义的。对于考生来说,由于学习负迁移的影响,这些数据都似曾相识,各有道理,干扰作用更明显。这样的试题,知识面扩展了;“厚度”增加了,无论是学生在考试(或练习)过程中的分析思考,或者考后(练后)自我反省,还是教师进行试卷讲评,都有了新的价值。

□简答题的命题材料及答题方法

简答题是目前各种考试中常见的题型。由于它既有复杂的思维过程,又有客观性,所以越来越被命题者所重视。但命题者常为找不到合适命题材料而烦恼,江苏省苏州市实验中学章青老师根据各种试题材料分析和自己的体会,认为简答题的命题材料主要来自以下几方面:

1. 大纲要求的实验

根据大纲要求的实验编制简答,包括实验过程、结果、原理、试剂、仪器、实验结果分析及设计等。目的是测试学生的实验能力,包括对实验的观察能力、操作能力和思维分析能力等。

例1,下面是用显微镜观察人的口腔上皮细胞的一段叙述:拿一块清洁的载玻片,在其中滴一滴0.7%的生理盐水。用凉开水把口漱净,取一根消毒过的牙签在口腔壁上轻轻刮几下,再把牙签入到载玻片的液滴中涂一下,然后在显微镜下进行观察。请纠正其中有两处不正确的地方:a _____ b _____;

这是一道实验错误分析题,考查学生对实验过程的掌握程度,也是对实验技能的考查。

2. 课本插图的应用

现生中学《生物》课本中的插图比旧版本有明显增加,并且占有相当大的篇幅。这表时插图是教材的重要组成部分,而且凡出现插图的地方往往也是教材的重点和难点。这些插图多数是结构图形,少数是生理图解。它对于帮助学生掌握和理解课本知识,培养学生的观察、理解和分析能力都有着重要作用。

此类简答题是利用课本中的插图或稍加变化,由标号填名称和生理功能,或由功能填名称和标号,有的是分析图形错误并加以纠正,还有的是上述各项的综合,甚至有图形和实验相结合。

例2,下图是保持着原有的生活状态的细胞亚显微结构示意图,请据图作答:

SW - 32

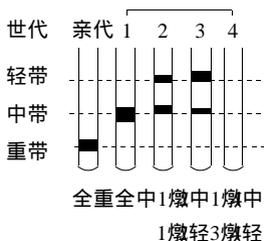
(1)该细胞处于_____状态。(2)图中①处充满了_____。(3)图中②的功能是_____。(4)图中③是_____的孔道。(5)图中能将水分解的场所是_____,其标号为[]。

此题是把实验和图形结合起来,有填生理功能,有填名称或标号,具有较强的综合性。

3. 经典实验的应用

利用生物学经典实验过程和成果编制简答题,一方面可以使学生了解科学实验过程,掌握科学实验的方法,可以培养学生的科学素质;另一方面可以激发学生热爱生物科学,有助于培养学生的创造性思维。

例3. 将大肠杆菌放在含有同位素 ^{15}N 培养基中培养若干代后,细菌DNA所有的氮均为 ^{15}N ,它比 ^{14}N 分子密度大。然后将DNA被 ^{15}N 标记的大肠杆菌再转移到 ^{14}N 培养基中培养,每隔4小时(相当于分裂繁殖一代的时间)取样一次,测定其不世代细菌DNA的密度,实验结果如下图所示:



(1)如果测定第四代DNA分子密度,应以_____表示。(2)如果将第一代(全中)DNA链的氢键断裂后再测定密度,它的两条DNA单链在试管中的分布位置应为_____。(3)上述实验表明子代DNA合成的方式是_____,其特点是_____。

此题是根据证明 DNA 半保留复制的实验改编而成的,通过此题练习可以使学生了解实验过程,从而证明 DNA 复制的方式是半保留复制,新形成的 DNA 双链中一条是母链,一条是新形成的链。

4. 社会与自然现象的分析

我们应用社会和自然现象,要求学生用学过的知识加以分析、解释,可以在新意境中培养学生应用知识的能力及创造性思维能力。如对遗传病调查结果的分析,包括基因型分析、概率计算和遗传方式判断等,还有生态系统成分的分析等。

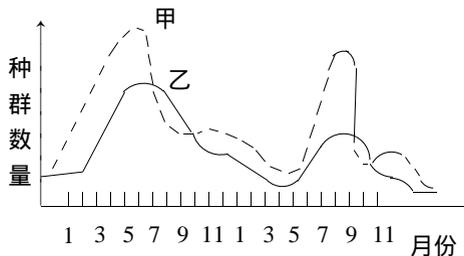
例 3 在一个密闭的玻璃鱼缸里,水装到缸高的三分之二,缸底有沙子,水中有水藻和小虾。在一定条件下,水藻和小虾都能很好地生活。请回答:

(1)要维持鱼缸的生机,鱼缸应放在_____地方。(2)鱼缸中的 CO_2 是由_____提供的。(3)鱼缸中的有机物是由_____作用提供的。(4)该系统内能量流动是阳光→_____→_____。(5)该生态系统在一定时间内能保持动态平稳的原因是_____。

5. 利用各种曲线图

生物体的生命活动有其自身的规律,通过实验和调查,可将结果绘制成曲线图。而利用这些曲线编制简答题,要求学生分析曲线变化的规律、产生的原因,或变化的结果,这有利于培养学生分析问题的能力。如细胞的有丝分裂、减数分裂过程中染色体和 DNA 数目的变化曲线,生态系统中生产者、各级消费者的数量变化的曲线,酶的催化效率随温度、酸碱度的变化曲线等,常可以用来考查学生分析问题的能力。

例 4 在一生态系统中,对甲、乙两个动物种群的数量进行研究后得到下图,据图回答:



(1)甲、乙两种群之间的关系是_____。(2)在 3、4 月份甲种群数量下降,很

可能是由于_____。(3)种群数量变化的周期是_____。

6. 设计实验

根据生物学原理,设计某些实验,然后改变某些条件,对不同条件下的实验结果加以分析就能找到产生这种结果的原因,或得到一些重要数据,这是生物学中常用的实验方法。

例5 将植物栽培在适宜的光照、温度和充足的 CO_2 条件下:

(1)当 CO_2 浓度突然降低至极低水平时,发现植物叶片中的五碳化合物含量突然上升。因为_____缺少时,植物体内的五碳化合物不能形成_____。

(2)如果在降低 CO_2 浓度的同时,停止光照,则不出现上述五碳化合物的上升现象。这是因为暗反应所必需的_____供应不足,使_____不能形成五碳化合物。

例6 在甲、乙、丙三个封闭的等大的玻璃缸中,盛入等量的泥沙和半缸清水。在甲、乙、丙中依次放入等大的金鱼2条、5条、5条,丙中还放入一些绿藻。请回答:

(1)如果将甲、乙、丙同时放在阳光下,_____玻璃缸中的金鱼最先死亡;在白天,_____玻璃缸中生物呼吸耗氧最多。在_____玻璃缸中 CO_2 浓度最低。

(2)如果将甲、乙、丙同时放在暗室中,_____玻璃缸中的金鱼最先死亡;

(3)前两项说明,金鱼在密封的玻璃缸中,要能较长时间地生存下去,必须有_____、_____两个条件。

以上六个方面的材料在简答题的命题中是常用的,这些材料可以单独使用,也可以综合使用。具体应用时只能结合课本内容精心选择,以使简答题的命题工作更完善。

□简答题的解题技巧

简答题是一种新题型,在1990年的生物高考中被首次采用。由于综合性强,标准化程度高,所含知识点多而受欢迎。它作为一种新题型,具有生命力,是因为在教学中科学运用,能激发学生学习兴趣,启迪学生思维,达到传授知识,培养学生综合分析和解决问题的能力目的。因此简答题在现今的教学中应占有一定的位置。甘肃省民勤县第五中学侍祥元老师总结其解题方法大致分为:

1. 辐射思维法

对一些有内涵相互联系的多知识点综合分析型的题目,从题目所给的条件入手,思维向不同的方向扩散,理清纵横关系,摸清脉络,迅速接通众多的知识点,经过联想推理比较分析,用已有知识解决新问题,得出题目要求的答案。例如,图1是正常人的糖代谢途径及其调节的示意图:

据图作答:①、图中a代表肠、胰_____酶和_____酶以及唾液淀粉酶。

②、人在饥饿时,胰岛素的分泌量_____。

③、图中c代表_____。

④、饭后和空腹时图中b、d的葡萄糖浓度关系怎样?说明_____。

⑤、图中f过程产物是_____。

⑥、一次大量吃糖后,图中e表示_____。

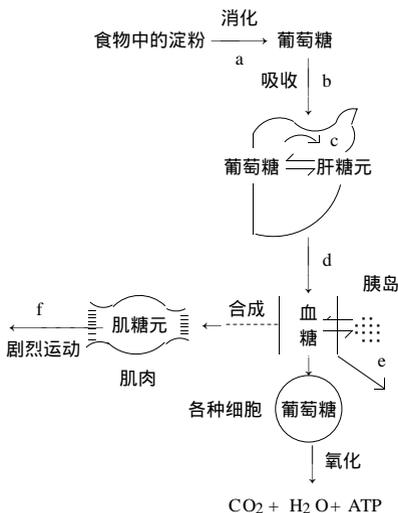


图1

[解析] 解题时,一边读图审意,一边回忆再现相关的基本原理,并灵活运用知识的迁移能力,得出正确的答案。

(1) a表示在人体消化过程中将食物中的淀粉分解成葡萄糖的酶类,除唾液淀粉酶外还有胰、肠淀粉酶和胰、肠麦芽糖酶。(2)人在饥饿状态下,血液中的血糖浓度降低。由于血糖浓度是调节胰岛素分泌量的重要因素,所以血糖浓度低时胰岛素的分泌量必然减少。(3)联系糖代谢,在人体肝脏中葡萄糖不仅可以合成糖元,还有一部分能转变为脂肪,那么c一定是代表脂肪。(4)分析血糖在肝门静脉和肝静脉中的变化情况,饭后肝门静脉中血糖由于大量吸收而浓度高于全身其它各处,空腹时肝门静脉中血糖浓度由于只消耗不吸收略低于正常值,肝静脉中由

于肝脏的调节作用而维持恒定值为 0.1% ,所以饭后 b 血糖浓度大于 d ,空腹时低于 d ,并说明肝脏具有调节血糖代谢和维持血糖平衡的功能。(5)由于肌肉在剧烈运动时 ,无氧呼吸参与供能 ,因此 f 过程的产物定是乳酸和少量 ATP。(6)e 过程的箭头设有指向组织器官 ,为什么 ? 去向只有尿的排出了。大量吃糖后 ,血液中血糖浓度过高 ,将会有一部分糖随尿排出体外。在上述推理联想的情况下 ,将词句稍加整理就不难得出正确答案 (1)淀粉酶和麦芽糖酶。(2)减少。(3)脂肪。(4)饭后 $b > d$,空腹 $b < d$,肝脏有维持血糖恒定的功能。(5)乳酸和少量 ATP。(6)随尿排出体外。

2. 分析填充法

分析是发现问题 ,解决问题的重要方法。分析是解题的关键。分析解题时要做到四要 :一要确切理解题意 ;二要明确题目涉及的知识点和认识深度 ;三要确审题尾及命题的外延内涵 ;四要答案明确简练。这样才能得出简明扼要的正确答案。

例如 ,图 2 为胚珠结构图(示胚囊)。在一株桃树。基因型为 Bb。请据图分析回答 :

SW - 33

图 2

- ①、此树所结桃子的果肉是由[]_____发育而成 ,其果肉细胞的基因型为_____。
- ②、已知一颗种子的初期胚乳细胞基因型为 BBb ,此种子的胚的基因型为_____。
- ③、这株树所结的所有桃子中 ,种子的胚的基因组成为_____。
- ④、这株桃树所结的所有桃子中 ,种子的初期胚乳细胞基因组成为_____。

[解析] 正确答案(1) [6] 子房 ;Bb。(2) Bb。(3) BB、Bb、和 bb 三种。(4) BBB、BBb、Bbb、bbb 四种。

这道题的关键是分析考虑 在所结的果实种子中是由花和植物体的哪一部分发育而来的。子房→果实、胚珠→种子、珠壁→种皮、受精卵→胚、受精的极核(两极核与一个精子)→胚乳(有的营养后来被子叶吸收)。分析它们的基因型情况,胚的基因型决定于受精卵、初期胚乳细胞的基因型决定于受精的极核,而它们又决定于卵细胞、极核和精子的基因型。果实等直接受母体的基因型决定。从这些知识出发,就可以得出以上的正确答案。

3. 逆向推理法

逆向推理法也就是逆向思维法。即从题目中所给的结论入手,由果到因。此种方法改变了正向思维习惯,能培养学生创造性思维,又可独辟蹊径,化难为易、化繁为简的解决象遗传学上的基因推测等具有可逆性方面的问题。

例如,图3是一种隐性遗传病的谱系(受一对等位基因控制 A 相对于 a 是显性)。请回答:

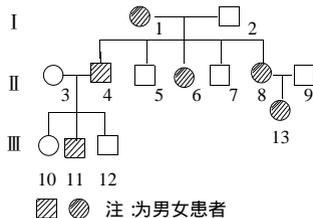


图3

- ①、此致病基因位于_____染色体上,其原因是_____。
- ②、2和3号的基因型是_____原因是_____。
- ③、4和6号的基因型是_____原因是_____。
- ④、此遗传病符合基因的_____规律。

[解析] 正确答案 ①常 若为 X 染色体上的伴性遗传则 1 和 2 号婚配不可能出现女性遗传病患者。②Aa ;后代中有性状的分离。③aa ;必须是两个基因都为隐性时才出现病症。④分离。此题的解答就是从后一步逆向向前推的,值得注意的是须具可逆性,方可用此法。

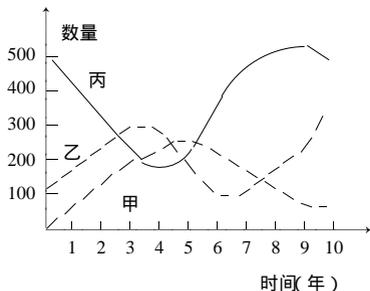
4. 类比法

通过归类比较题目所给的两个以上的事实和现象的异同点,找出相互关联,再经分析判断而得出正确结论。这种方法常用来解答图示、

图解和图表等类型的题目。例如,图4为某一生态系统中,在一定时间内的几个种群数量的变化曲线(注:丙为自养生物)。请分析回答:

- ①、在这个生态系统中,甲、乙、丙三种生物的营养结构可能是_____。
- ②、甲和乙两种生物的关系是_____。
- ③、乙和丙两种生物的关系是_____。
- ④、如果大量猎捕甲生物,那么乙物种的数量变化规律是_____。

[解析] 正确答案(1)丙→乙→甲(2)捕食。(3)捕食(4)开始时数目增长,但到一定限度后因缺食而数目下降。通过类同比较得出甲、乙、丙三者间的关系,甲的生物量最小,乙次之,丙最大,因而丙为生产者绿色植物,乙为初级消费者,甲为次级消费者。从图中比较得知,雨量充足时,丙充分,乙随丙增,甲随乙增;在乙猛增时由于丙大量被食而减,随后乙、甲分别少食也减;大量捕甲、乙的天敌猛减,乙速增,到一定时,乙的发展受丙的限制而开始下降。比较至此全部结论就明确了。



5. 分析实验法

以实验的命题材料为已知条件,联想其实验目的、原理、操作过程、注意事项及各种仪器药品的正确使用、操作步骤、实验设计、结果分析等进行认真思考审题,掌握命题的准确要求,通过比较来获得完整准确的答案。

例如,叶绿体色素层析实验中,滤液细线要划细的原因是_____。层析液不能没及滤液细线的原因是_____。展层的色素图谱色素带最宽的是_____。扩散速度最快的是_____。

正确答案:使色素带整齐,防止色素溶解于层析液,叶绿素b,胡萝卜素。解题时应分析思考叶绿体色素中的色素种类、层析液的成分和对色素的作用、不同色素在层析液中的扩散情况,就可以很快得出以上的正确答案。

□简答题的解题能力及其培养

如何才能提高作答简答题的能力,是广大生物教师和学生共同关心的问题。浙江玉环县玉城中学张世蕉老师着重围绕四个问题,从内容的逻辑关系和解题思路上作了分析:

1. 结论性简答题

此类题是通过某些事例或叙述作适当分析后得出一个普遍性的结论。要求结论必须是简洁、准确、科学而又切题。

[例1]将兔子的血红蛋白信使 RNA 加入到大肠杆菌的提取液中,在这个无细胞合成系统中能产生兔子的血红蛋白,这个事例说明了____。(所有生物共用一套遗传密码。)

[分析]蛋白质的合成需要作为模板的信使 RNA,作为运载工具的转运 RNA,原料氨基酸等。信使 RNA 是兔子的,其它都是大肠杆菌的,而合成的仍是兔子的血红蛋白,说明信使 RNA 上的遗传密码无论在兔子细胞内还是大肠杆菌内,决定着相同的氨基酸,即生物遗传密码是相同的。

2. 比较、差别简答题

只有通过比较,识别题中给出的各项条件,才能得出正确的结论。

[例2]下表列举的数字为人体不同部位的血管中血液各成分的含量相对值(以 1.0 为参照)。

成分 血管	HbO ₂	CO ₂	血糖	氨基酸	含 N 废物
甲	1.8	1.0	1.0	1.0	1.4
乙	1.0	1.4	2.1	1.5	1.3
丙	1.1	1.5	1.0	1.0	1.8
丁	1.2	1.4	1.2	1.2	1.0

则甲、乙、丙、丁依次为_____血管。(肺静脉、肝门静脉、肝静脉和肾静脉)

[分析]对于此表中的各种成分含量,要抓住特征性成分进行比较分析,才能得出正确结论。甲中的合血红蛋白(HbO₂)含量特别高,其它成分正常,很可能是肺静脉(刚经过肺部的气体交换)。乙中的血糖和氨基酸含量很高,则只有在刚进食后不久的肝门静脉有这个可能,是因为刚吸收了营养物质的原故;丙中的含 N 废物较高,可能是含 N 废物刚产生释放出,又由于 CO₂ 含量高,应为静脉血,所以很可能就是肝静脉(因肝脏是将氨基酸脱下的氮转变为尿素的主要器官)。丁中

含 N 废物最低,况且血糖和 CO_2 都比一般的静脉血略高,所以很可能是肾静脉(由于滤出了部分水,血糖浓度就升高了)。

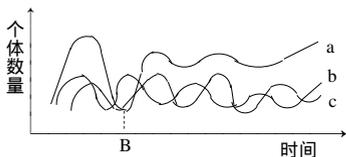
3. 识图作答题

这类简答题往往是借助图形来说明问题,必须先理解图形,然后才能作出正确的分析和判断。关于题在近几年的高考题中很常见,且有逐年增加的趋势;1992 年的简答题几乎全是图题。

〔例 3〕下图是一个生态系统中生产者、初级消费者、次级消费者相关变化的曲线,据图回答:

(1)图中 a 代表____。B 处以前的一段时间,其数量逐渐下降的原因是____, B 以后又逐渐回升的原因是____。(2) a 种群最可能为哪个种群的食物供应者____,最可能代表肉食类的是____。(3)图中 a、b、c 曲线的相关变化,说明了____。(生产者;由于 b 种群的不断繁殖, b 种群的数量受到 c 的控制, b 种群; c 种群;生态系统具有自动调节能力)。

〔分析〕从曲线中可以看出 a 的数量最多,而一段时间后不随 b 和 c 的变化而变化,所以是生产者, b 的数量随 b 的变化而变化,随 b 的上升而上升,随 b 的下降而下降,且始终与 b 之间有个时间延搁,所以 b 是初级消费者, c 是次级消费者;在该食物链中,由于相互间的制约作用,使得各种群的数量保持相对稳定,生态系统维持动态平衡。



在该食物链中,由于相互间的制约作用,使得各种群的数量保持相对稳定,生态系统维持动态平衡。

4. 实验设计题

这类题是从考实验步骤、方法、原理及结论上升为设计实验来验证某些结论,要求较高。

〔例 4〕请设计一个实验来验证 Mg 元素在植物体内是否可以被再利用,并预计实验结果。①首先应该将植物在什么条件下培养?②第二步的培养方法是什么?③预计的实验结果是什么?为什么?(将植物培养在完全培养液中;将植物培养在缺 Mg 的培养中;在下部衰老叶片中出现病症,因为 Mg 是可以转移的,从老叶向幼叶部位转移。)

〔分析〕首先该植物必须是正常生长的,所以应培养在含有植物生长所必需的各种矿质元素的培养基中,然后使培养基中缺 Mg,植物不能从外界获得 Mg,而 Mg 对植物生长又是必需的,所以植物体就会表现出缺乏症;只要观察到缺乏症所在

部位,就可断定 Mg 能否移动。病证在下部老叶,能移动再利用;病证在上部幼叶,则表示不能被再移动。

要提高学生作答简答题的能力,关键是加强双基教学,正确理解概念和理论,深刻掌握生命现象和规律的关系。同时还要加强逻辑思维能力的训练,根据学生实际有计划地做好常规性训练,克服薄弱环节的针对性训练,了解考试目标的适应性训练。只有这样,才能脚踏实地,一步一个脚印,真正提高学生的能力,做到科学、严谨、敏捷地回答问题。

□简单计算题在生物学教学中的作用

在描述某一客观对象或某些自然过程时,有时单纯的叙述显得力不从心,而如果能在学生已掌握的有关数学知识的基础上,引入简单的计算来说明问题,则可以收到事半功倍的效果。辽宁省锦州市第一师范学校冯德和老师总结有:

1. 通过计算进行定量,说明问题更深刻

在通常情况下,要把一个问题表达清楚,往往都要引一些旁证,举一些例子。但有些时候则不容易找到合适的例证,而且说明问题的深度也有限。这时,是否可以考虑通过计算,在更深一层次上加以解决。如,在“细胞的分裂”一节教学中,为了说明“随着细胞的生长,单位体积所拥有的膜面积积越来越小”,以简单的球形细胞(单球菌的细胞即为球形)为例进行了计算:

$$\text{球形的表面积 } S = 4\pi R^2$$

$$\text{球体的体积 } V = \frac{4}{3}\pi R^3$$

那么,单位体积所拥有的表面积就是:

$$SV = \frac{4\pi R^2}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{3}{R}$$

显然,随着体积(R)的增大,则单位体积所拥有的表面积($\frac{3}{R}$)会越来越小。通过这样的计算,问题就迎刃而解。数学计算具简洁、鲜明的特点在这里得到了的体现。接下来再讲授细胞分裂的内容也就顺理

成章了。

2. 借助于计算,明确数量观念,可以加深烙印

教学中,经常遇到诸如“许多”、“非常多”、“数目巨大”等描述,不容易引起学生的注意。而如果能通过简单的计算,最好是用学生亲自动脑动手计算得来的具体数字来说明问题,效果就会好得多。例如,在“遗传物质和基因”一节中,在学习DNA的空间结构时,要涉及到DNA的碱基对排列顺序。不同的碱基对排列顺序决定DNA分子的多样性。为了说明DNA分子的多样性,教材中谈到:“假如一个DNA分子中的一条多核苷酸链有一百个四种不同的碱基,它们可能的排列方式就是一个非常巨大的数字,其实,每条多核苷酸链的碱基不只一百个,而是成千上万个,可以想象它们的排列方式几乎是无限的了”。这里,“一百个四种不同的碱基排列方式究竟有多少种?用‘非常巨大’来表达是很模糊的,不搞清楚显然就没有说服力。在处理这部分内容时,应用计算进一步明确这个数为:

$$\underbrace{4 \times 4 \times 4 \times \dots \times 4}_{(100 \text{ 个})} = 4^{100} \approx 1.58 \times 10^{60}$$

可见,这是个天文数字。由此可知,由成千上万个碱基对组成的DNA分子种类之多和数目之大了。

这样算过之后,学生们对DNA分子的多样性印象尤深,从而也就加深了对DNA多样性的理解。

在讲到蒸腾作用的意义时,让学生根据一株玉米一生中的蒸腾消耗水量和水的汽化热计算出蒸腾消散的热量,从而避免了太阳的灼烧,同样会使学生对蒸腾作用打下更深的烙印。

3. 通过计算进行验证,可以理解得更深透

对书中的有关数字和形象的描述进行简单验证,可以增加真实感,使学生从内心里产生共鸣,从而加深对问题的理解。例如,一棵每年只产两粒种子的一年生植物,经过20年,它的后代数目就是 $2^{20} \approx 1.05 \times 10^6$,确实能超过100万棵(教材中数字)。知道了之所以没有出现这种过度繁殖,也就加深了对生存斗争的认识。再如,教材中谈到,细菌在适宜的情况下,每20分钟分裂一次,那么,它在36小时之内所繁殖的后代就能覆盖地球一尺厚。学生在这里不免要产生疑问:真能繁殖那么多吗?不防简单一算:

$$2^{\frac{36 \times 60}{20}} = 2^{108} \approx 3.22 \times 10^{32} \text{ 个}$$

假设每个细菌的体积是1立方微米(10^{-18} 米³),那么,这些细菌的总体积是 3.22×10^{14} 米³。这么多的细菌确实足以覆盖地球一尺厚。真是不算不知道,学生

们对细菌的内在增长潜力发出了惊叹！惊叹之余，也就进一步理解了环境阻力在限制种群增长方面的重要作用。

可见，象这样的计算都是非常简单的，在一二分钟内即可完成，在课上可一带而过。然而，对教学中的重点和难点问题的展开说明却有其独特的作用。如果适当加以运用，即会使问题变得更明确、易懂、一目了然，又体现了知识间的联系和融会贯通。

□课堂思考题的类型及其解法

目前，中学教师普遍注重启发式教学，尤其是读书指导法和谈知法等教学方法在课堂上被广泛运用，而这些教学方法的实施，又离不开教师的指导作用，离不开课堂思考题的引导作用。教师在备课时，往往要根据这节课的教学内容以及不同班级学生的特点等，设计一些思考题。然后教师在课前将它们印发给学生，让大家根据题目预习课文，或者将这些问题穿插于45分钟的教学过程中，进行课堂提问；也可以在课后布置下去，指导学生的复习。因此，有必要对课堂思考题进行研究，以便充分发挥它在教学过程中的积极作用。江苏省泰兴中学黄剑平老师归纳课堂思考题可分为以下几种类型：

1. 概念型

如什么是无性生殖？它主要包括几种方式？什么是减数分裂？在动植物发育的哪个时期发生此分裂？什么是生态系统？它的基本类型有哪些？等等。这类题目主要是提醒学生看书时，注意掌握一些基本概念，促使他们尽快抓住重点，为进一步理解教材内容打下基础。

2. 启发型

如在讲授矿质代谢一节时，关于矿质元素的利用，可以采用下面的思考题：植物体内缺乏哪一类必需的矿质元素时，嫩叶部分遭受伤害，先表现出病症？这样能启发学生充分理解必需元素对植物的生理作用，以及矿质元素在植物体内的存在状态和能否被再利用等。总结新陈代谢一章时，提出自养生物与异养生物的根本区别在于是否能同化无机物，对吗？这样的思考题，它要求学生不仅熟悉自养和异养的概念，而且必须确切地掌握同化的概念范畴，才能了解同化无机物与把有机物直接转变为有机物这两者之间的区别，从而作出正确的判断。一般来说，启发型思考题能引起学生的兴趣，活跃课堂气氛。在教师的指导下，学生可以通过热烈的讨论，辨别是非。

3. 联系实际型

生物学作为自然科学,并不是神秘莫测的,学生早就看到过各种自然现象。教师可以通过一些联系实际的思考题,使学生已有的感性认识上升为理性认识,获得科学的概念。如营养生殖是生产实践中常采用的方法,你能举出一些实例吗?什么是植物的向光性?你见过这种现象吗?这是否是一种应激性?等等。对这些题目学生往往很感兴趣,他们可以举出好多实例。当然,其中有正确的,也有错误的。通过老师的分析、讲解,他们就能纠正错误,并由此强化书本上的基本概念,加深了自己的理解。

4. 比较型

这种思考题的特点是要求学生将新知识与旧知识进行比较,找出它们的相同点和不同点,从而有助于学生对新知识的掌握。这种类型往往是采用图或表的形式,问题明确,学生也易于记忆,便于知识的积累。如减数分裂一节,为了使学理解四分体的概念,可以用这样两个图,让他们比较哪个是四分体时期的细胞。

SW - 34

图一 图二

□分析说明题解题方法

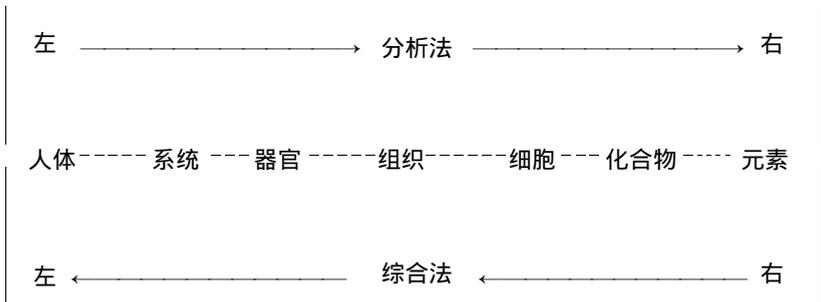
分析说明题是给出实验过程、实验现象、科学事实和某些自然现象等,要求学生分析原因,推论结果或归纳出其科学的论断的一种题型。分析说明题不仅可以考查学生对生物学知识的掌握情况,而且还可以考查学生的综合分析、抽象思维、文学表达和知识的灵活运用等较高层的学习能力。因此,在近几年的生物考试中被广泛采用。濛濛一中马琴老师介绍教学中常用的几种解题方法:

1. 分析综合法

分析法是把一事物、一种现象、一个概念分成较简单的组成部分,找出这些部分的本质属性和彼此之间的关系的方法。综合法是把分析过的对象或现象的各个部分、各种属性联合成一个统一的整体方

法。这两种方法相结合就叫做分析综合法。

生物的教学过程,实际上就是一个分析和综合的过程。因为生物体和生物学知识本身就具有分析和综合的性质。例如,对人体的认识和研究就是按照分析和综合的方法进行的(如图解):



分析综合法是生物学教学的最基本和最重要的方法,只有通过分析才能认识生命活动的规律和本质,也只有通过综合才能认识各个完整的生物体,以及生物体与环境的关系二者是相辅相成的。

又如:已知多数生物的 DNA 是双链的,但也有个别生物的 DNA 是单链的。有人从三种生物中提取核酸,经分析它们的碱基比率如下表:

生物	A	G	U	T	C
甲	25	24	—	33	19
乙	23	24	27	—	25
丙	31	19	—	31	19

这表明:_____的核酸是 RNA。_____的核酸是双链 DNA。从碱基比率看双链 DNA 的特点是_____。

(分析)(1)已知:三种生物核酸的碱基种类和比率。

(2)联想所学的知识:DNA 的碱基含 T,不含 U, RNA 的碱基含 U 不含 T;在双链 DNA 中 $A=T$, $G=C$ 。

(3)结论:甲不含 U 而含 T,且 $A \neq T$, $G \neq C$,所以为单链 DNA。乙含 U 而不含 T,所以是 RNA。丙不含 U 而含 T,且 $A=T$, $G=C$,所以是双链 DNA。双链 DNA 的特点也就应该是 $A=T$, $G=C$ 。

高考题举例(1989年高考分析说明题)下面是一个密封的养鱼缸,它是一个自我平衡的生态系统。请分析养鱼缸在一定时间内能保持动态平衡的原因。

因此,在具体教学中,要通过分析彻底弄清各个知识点的内容及其本质属性,再通过综合把各个知识点有机地联系起来,建立起一个完整系统的知识体系,这样能使学生在深刻理解的基础上,牢固掌握,并且可以减轻学生的负担。如果是只分析不综合,那样学得的知识是零散的、不系统的,不便于记忆和掌握。如果只综合不分析,那也就无从综合,或者也只是记忆了一些空洞的名词。通过分析综合法可以帮助学生掌握系统的知识,同时培养了学生分析、解决问题的能力。

2. 比较法

通过比较两个或多个现象间的异同点,找出相互关系,再得出结论。比较法是人们思维的科学方法,也是我们认识事物的教学方法。离开比较就不可能正确的思维、不可能正确地认识事物。“有比较才能鉴别”,学生在学习中通过比较,既能掌握所学的知识,又能在旧有知识的基础上获得新的知识,而且在它们两者之间建立联系。这样获得的知识是牢固的、准确的,也是系统的,我们在教学中应尽量多用比较法。

1. 比较法的种类:

(1)正反对比:把相反的同—属性进行比较,使生在异中求同。

例如:光合作用与呼吸作用,有氧呼吸与无氧呼吸等。

(2)近似对比:把近似的同一属性进行比较,使学生在同中求差异。例如:光合作用与化能合成作用,自由扩散与协助扩散与主动运输等。

(3)程度对比:把同一属性进行数量、质量等的比较,使学生了解差异的程度。例如:单倍体与多倍体的育种及特点等。

2. 图示比较:对一些用文字描述较繁,又不便于理解和记忆的内容,最好配合相应的图示比较,既能减轻负担,又能加深理解和记忆。

高考题举例1、(1989年识(填)图作答):区别有丝分裂与减数分裂的特点及所产生的子细胞。下列A、B、C、D四图分别表示某种生物(假定只含有两对染色体)的三个正在进行分裂的细胞:

SW - 36

据图回答 :以上四图各表示什么时期 ? B、C、D 图细胞分裂产生的子细胞是什么细胞 ?

例 2 取三个根系发育完善的、大小相似的洋葱幼苗 ,分别置于三个广口瓶内种植(瓶内分别注入了不同的培液 ,PH 已测出)。在室温下二、三小时后取出植株 ,再测定各自溶液的 PH 值 ,结果如下表 :

广口瓶 编号	瓶内溶液	PH 值	
		放植株前	放植株后
甲	(NH ₄) ₂ SO ₄	6.42	6.01
乙	NaNO ₃	6.84	7.82
丙	蒸馏水	6.96	6.80

试分析 ①为何三个广口瓶 PH 值有的升高 ,有的降低 ?

②此实验说明什么 ?

[分析]①比较 :三组实验的区别是 ,瓶内溶液不同 ,PH 值不同 ,实验后溶液 PH 值的变化不相同 ;相同点是 ,瓶内种植的植物相同 ,培养的环境条件也相同。据此可知 ,三组实验前后溶液 PH 值变化的差异是由于瓶内装置的溶液不同之故。

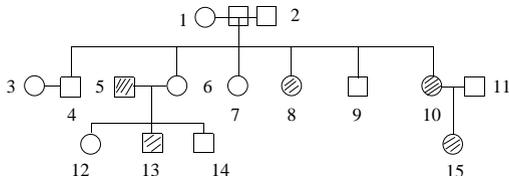
②联想 :植物吸收离子交换结果。③结论 :甲瓶内植物吸收 NH₄⁺ 多于 SO₄²⁻ ,从根表面换下来的 H⁺ 多于 HCO₃⁻ ,所以 PH 减小。乙瓶植物吸收 NO₃⁻ 多于 Na⁺ ,结果从根表面换下来的 HCO₃⁻ 多于 H⁺ ,所以 PH 值升高。丙瓶内则是由于呼吸作用产生的 CO₂ 水解而使溶液 PH 下降。实验证明了 (1)植物对离子的吸收有选择性 (2)植物对离子的吸收与呼吸作用相关。

3. 归谬法

先作出与题目结论相反的假设 ,再运用所学知识从反面得出错误的结论。根据逻辑学中排中律 ,就可得出题目的正确结论。

例 图示一种隐性传染病的谱系图。请根据图示回答下列问题(说明 :A 为显

性基因 a 为隐性基因)



(1) 此致病基因在常染色体上还是在性染色体上?

(2) 写出 2 号和 6 号的基因型, 并简单说明原因。

[分析] (1) 假设 此致病基因在性染色体上, 则 10 号和 11 号的女儿 15 号表现一定正常(携带者)。

(2) 归谬: 15 号是患者。(3) 结论: 此致病基因在常染色体上。

2、(1) 假设 2 号基因型为 AA 则他的子代应全部表现正常。(2) 归谬: 2 号的子代 8 号、10 号均患病。(3) 结论: 2 号的基因型为 Aa。同理: 如果 6 号的基因型为 AA, 则其子代应全部表现正常, 现她的儿子 13 号是患者, 所以她的基因型为 Aa。

□生物函数图像试题及其解法

在港台、国外的生物学考试以及生物学奥赛试卷中, 常见到引入函数图像的试题, 近年来, 在国内一些考试如高考等类型的试卷中, 也开始出现引入函数图像的试题。这种类型的题目, 有的是要求学生分析函数图像, 有的是要求学生绘制函数图像。由于高中学生已经掌握了一定的函数知识, 这样, 函数图像的运用可以直观、生动地阐明某些知识点。这些知识点在教学目标分类的认知水平中, 多数属于理解、分析或应用层次的。因此, 试题中引入函数图像, 可以较好地考查学生对一些知识点的理解、掌握情况。而要求学生绘制符合题意的函数图像, 能更好地考查学生综合分析和灵活应用的能力。但是不少学生因为没有掌握分析和绘制函数图像的方法, 他们对这类题目常感到没处着手。江苏省滨海县中学施问华老师通过几个例题, 着重介绍了函数图像的绘制方法:

[例 1] 设某动物的一个体细胞中核 DNA 含量为 2 个单位 (2C), 请在图 1 的坐标中绘出该动物的初级精母细胞减数分裂过程中, 一个细胞核 DNA 含量变化

的曲线图。(选自 1991 年全国高考生物学试卷)

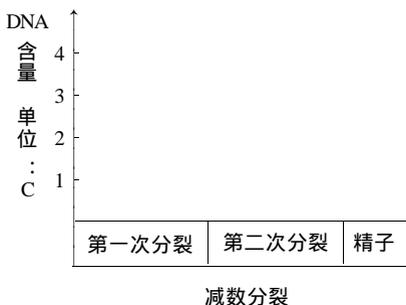


图1

分析:首先要仔细审题,题目要求绘制的是一个细胞(即一个初级精母细胞、一个次级精母细胞、一个精子)中核 DNA 含量变化曲线。其次,联系减数分裂过程,找出曲线变化的特征。由于初级精母细胞中核 DNA 已经复制过,故初级精母细胞核 DNA 含量为 $4C$,这样就确定了曲线的起点在纵轴的“4”处;在第一次分裂过程中,初级精母细胞核 DNA 含量不变,曲线呈水平;第一次分裂结束时,由于同源染色体已彼此分离,并分别进入了两个次级精母细胞中,故每个次级精母细胞核 DNA 含量为 $2C$,曲线由 $4C$ 降 $2C$;第二次分裂过程中,核 DNA 含量不变,曲线呈水平;第二次分裂结束时,由于姐妹染色单体分开并分别进入两个精子细胞中,故精子细胞 DNA 含量 $1C$,曲线由 $2C$ 降至 $1C$,然后呈水平状态。依据上述分析,得出了曲线的变化特征,即可绘制曲线了(如图 2 所示)。

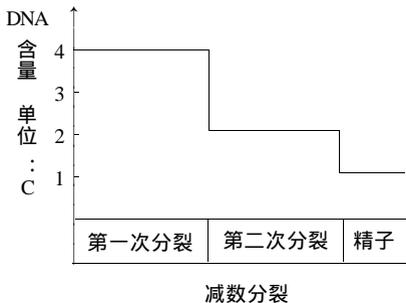


图2

[例2]在一次战争中,敌机在某热带海岛上喷撒了化学毒剂后,使该岛上的植物迅速死亡。(1)在图3坐标中,用三条曲线表示处于不同营养级的生物数量上的变化趋势,并注明各条曲线的名称(生物数量可任取);在图4的坐标中,用一曲线表示分解者在短期内数量上的变化趋势。(选自1993年全国高考生物学试卷)

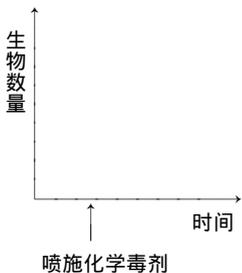


图3

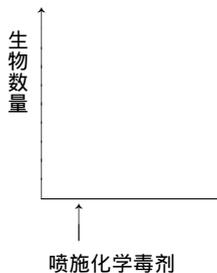


图4

分析:这道题主要考查学生对生态系统的成分、食物链的组成、生态平衡的破坏等知识点的理解和综合能力。第一步,观察坐标,特别注意横轴上“喷施化学毒剂”是关键时刻,弄清题意,图3的坐标上要求绘制的三条曲线,是指食物链的第一营养级——生产者、用曲线a表示)、第二营养级——初级消费者(曲线b)、第三营养级——次级消费者(曲线c)。第二步,分析出三者之间数量变化的因果关系:生产者因化学毒剂的毒害作用而迅速死亡,这导致初级消费者的数量大量减少,接着以初级消费者为食的次级消费者数量也逐渐减少。第三步,找出三条曲线的起点、变化趋势及其变化的先后关系。生产者的数量在生态系统中是最多的,初级消费者的数量次之,次级消费者数量最少。这样,喷施化毒剂前,在纵标上,曲线a的起点最高,曲线c的起点最低,曲线b的起点居中。喷化学生毒剂后,曲线a迅速下降且接近横轴,曲线b下降在曲线a下降之后开始,曲线c的下降则在曲线b下降后开始。依据上述分析,可绘出三条曲线(如图5)。随着生产者、消费者大量死亡,遗体数量急剧增加,分解者的数量也在喷施化学毒剂后迅速增加。据此,分解者在短期内的数量变化曲线,可绘成如图6所示。

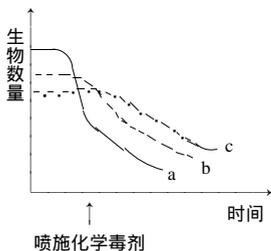


图5

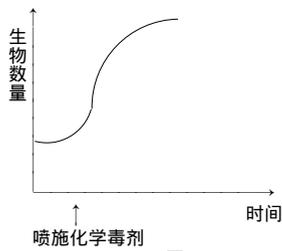


图6

[例3]图7表示处于一平衡状态的微型生态系统,其中有藻类、原生动物、细菌、真菌。现每天只在6:00~18:00照光,在图8的坐标上画出6:00~24:00该系统内 CO_2 浓度的变化曲线(0~6:00的曲线已经绘出)。

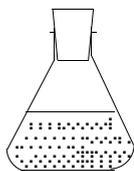


图7

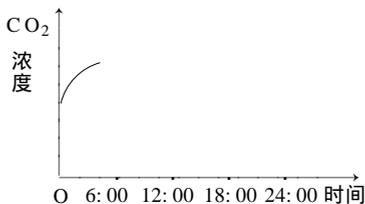
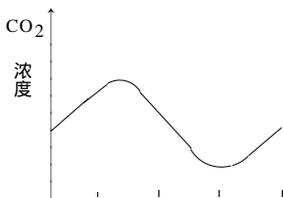


图8

分析:理解题意,该微型生态系的生物成分为:生产者——藻类、消费者——原生动物,分解者——细菌、真菌等。藻类进行光合作用制造有机物、释放氧气,供三者利用,而它们呼吸作用所产生的 CO_2 又供给藻类的光合作用。一昼夜中,0~6:00没有光照,三类生物均进行呼吸作用。系统内 CO_2 浓度逐渐增加(其曲线已绘出);从6:00开始照光,藻类进行光合作用,大量消耗 CO_2 ,使系统内 CO_2 浓度逐渐下降,至18:00 CO_2 浓度达到最低点;18:00以后停止光照, CO_2 浓度又逐渐增加,至24:00浓度升高到与0时相近的水平。根据上述分析,可以绘出 CO_2 浓度的变化曲线,起点是6:00的曲线终点,然后曲线逐渐下降,最低点在18:00,以后曲线又逐渐回升,至24:00,达到与0时同样的水平(如图9)。



通过上述三个例题的分析,可以总结出绘制函数图像的一般方法:①理解题意,观察所提供的坐标(横轴、纵轴各表示什么),弄清所绘曲线代表的含义;②联想与所绘曲线的变化有关的知识点;③确定所绘曲线的特征,如曲线的起点、变化的临界点、变化趋势等。如果要绘出两条以上的曲线,还要考虑这些曲线之间的因果关系。④在稿纸上,根据曲线的变化特征,先草绘出曲线图,经过复查并润色定型,最后在规定的坐标内把曲线正式绘出。

□遗传规律题解法

湖北省武汉市马房山中学余顺舟老师总结的方法是:

1. 仔细审题

(1)基因的分离规律: 只有一对相对性状,或后代性状分离比为3:1,或测交后代性状分离比为1:1。

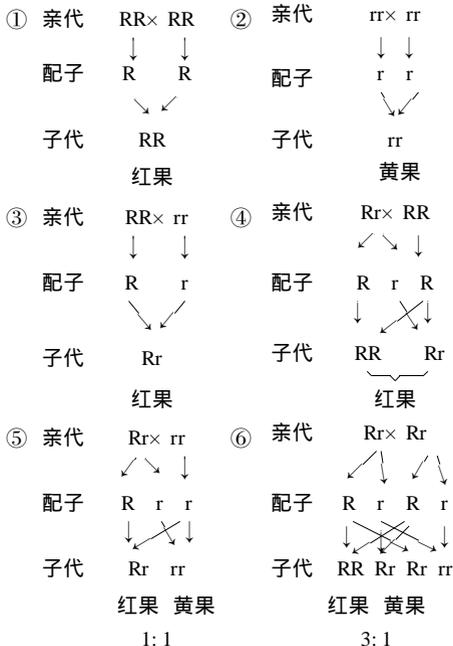
(2)基因的自由组合规律: 有两对以上相对性状,或后代性状分离比为9:3:3:1,或测交后代性状分离比为1:1:1:1。

(3)基因的连锁和互换规律: 有两对以上相对性状,测交后代性状分离比为1:1是完全连锁遗传,两多两少是不完全连锁遗传;亲本类型多,重组类型少,是显隐分别连锁遗传,反之为显隐连锁遗传。

(4)伴性遗传: 已知基因在性染色体上,或是人所共知的“红绿色盲”、“血友病”、“果蝇的眼色(红眼和白眼)”。

2. 掌握规律

(1)基础训练: 在蕃茄中,红果色(R)对黄果色(r)是显性,问左列杂交可以产生哪些基因型? 哪些表现型? 它们的比例如何?



(2) 计算配子种数：形成配子种数是各对等位基因形成配子种数的乘积。

$$\textcircled{1} YYRR = \frac{YY}{1} \times \frac{RR}{1} = 1(\text{种})$$

$$\textcircled{2} YyRR = \frac{Yy}{2} \times \frac{RR}{1} = 2(\text{种})$$

$$\textcircled{3} YyRy = \frac{Yy}{2} \times \frac{Rr}{2} = 4(\text{种})$$

$$\textcircled{4} YyRrDd = \frac{Yy}{2} \times \frac{Rr}{2} \times \frac{Dd}{2} = 8(\text{种})$$

(3) 计算基因种数：后代基因型种数等于双亲形成基因型种数的乘积。

$$\textcircled{1} AABB \times AABB = \frac{AA \times AA}{1} \times \frac{BB \times BB}{1} = 1(\text{种})$$

$$\textcircled{2} AaBB \times AABb = \frac{Aa \times AA}{2} \times \frac{BB \times Bb}{2} = 4(\text{种})$$

$$\textcircled{3} AaBb \times AaBb = \frac{Aa \times Aa}{3} \times \frac{Bb \times Bb}{3} = 9(\text{种})$$

题型训练

$$\textcircled{4} AaBbCc \times aaBbCc = \frac{Aa \times aa}{2} \times \frac{Bb \times Bb}{3} \times \frac{Cc \times Cc}{3} = 18(\text{种})$$

(4) 计算表型种数：子代表现型种数等于双亲形成表现型种数的乘积。

$$\textcircled{1} BBDD \times BBDD = \frac{BB \times BB}{1} \times \frac{DD \times DD}{1} = 1(\text{种})$$

$$\textcircled{2} bbDd \times BbDD = \frac{bb \times Bb}{2} \times \frac{Dd \times DD}{2} = 2(\text{种})$$

$$\textcircled{3} BbDd \times BbDd = \frac{Bb \times Bb}{2} \times \frac{DdDd}{2} = 4(\text{种})$$

$$\textcircled{4} bbDdCc \times BbDdCc = \frac{bb \times Bb}{2} \times \frac{Dd \times Dd}{2} \times \frac{Cc \times Cc}{2} = 8(\text{种})$$

3. 分离规律

(1) 正推类型：

① 例题：

白粒玉米自交系(yy)与黄粒玉米自交系(YY)进行杂交, F₁与F₂果穗粒色如何?为什么?

② 解法：

根据题意列出题式,正确画出图解(如图1);说明为什么时必须突出以下观点 F₁形式?配子时, Yy 随时源染色体分离而分离,分别进入不同配子,因此,形成两种类型不同而数目相同的配子, Y与y配子比值为1:1,雌雄配子结合的机会相等。所以 F₂有三种基因型,两种表现型,分离比为3:1。



(图1)

(2) 逆推类型：

① 例题：

先天聋哑是一种常染色体隐性遗传病(a),父母无病,头生子女有病,问父母

③推理歌诀：

首先根据分离(规)律,等位基因都分离。非等(位)基因自由组(合),列出配子种类齐。雌雄配子逐一配,写出后代基因型。根据显性定性状,后代表型全能定。

(2)逆推类型：

①例题：

蕃茄中,紫茎(A)对绿茎(a)是显性,缺刻叶(B)对马铃薯叶(b)是显性,根据下表杂交结果,写出亲本最可能的基因型。

亲 本	后 代			
紫茎缺刻叶 × 绿茎缺刻叶	紫茎缺刻叶	紫茎马铃薯叶	绿茎缺刻叶	绿茎马铃薯叶
	312	101	310	107

②解法：

首先用基因组合法,将复杂的问题变成简单的填空题 A ____ B ____ × aaB ____ ,然后填空,要从隐性纯合体入手,先做一对基因,再做一对基因,后代有绿茎必有 aa,来自双亲填 a,后代有马铃薯叶必有 bb,来自双亲填 b,即得 AaBb × aaBb,第三验证, Aa × aa 后代分离比为 1: 1, Bb × Bb 后代分离比为 3: 1,它们的乘积正好是 3: 1: 3: 1。如不知显隐性,可根据后代性状假设推知。如不知亲本性,也可根据子代每对性状分离比推算(在此从略)。

③推量歌诀：

要求亲代基因型,首先确定显隐性。假设不符重假设,直到符合才能定。根据后代分离(情)况,再把杂合纯合定。写出亲代基因型,代入题中去验证。

5. 连锁和互换规律

(1)正推类型：

①例题：

家蚕黄血(B)对白血(b)是显性,普通斑(D)对素白斑(d)是显性,让 BBDD 与 bbdd 杂交得到 F₁。如 F₁ 雌蚕与双隐性亲本测交,后代有两种表现型,比例为 1: 1。F₁ 雄蚕与双隐性亲本测交,后代有四种表现型,比例为 3: 1: 1。对以上遗传现象如何解释?

②解法：

根据表型判断遗传类型,属连锁和互换规律;解释遗传现象也就是要讲清楚“连锁”和“互换”两个概念,这里的 F_1 雌蚕是完全连锁,而 F_1 雄蚕则是不完全连锁,与果蝇恰好相反,说明果蝇实验不可死背乱用。

(2) 逆推类型:

①例题:

在家鸡中,白色(E)对有色(e)是显性,卷羽(F)对常羽(f)是显性,根据下表测交实验结果,写出亲本相应的基因型,并分析原因。

亲 代		后 代			
白色卷羽♀ × 有色常羽♀		白色卷羽	有色卷羽	白色常羽	有色常羽
EeFf	eeff	18	63	63	13

②解法:

根据测交实验结果判断仍属连锁和互换规律,用基因组合法填空、验证;后代出现亲本类型少,重组类型多,说明是显隐连锁遗传。

6. 伴性遗传

(1) 正推类型:

①例题:

一个视觉正常的女子,其父亲是色盲,一个视觉正常的男子其父亲与外祖父均为色盲,这对男女结婚,所生子女的基因型和表现型如何?

②解法:

设色盲基因为b,根据题意列出题式,正确画出图解(如图4);父亲是色盲,女儿一定是携带者 $X^B X^b$,而男性表型正常就一定 $X^B Y$,答题时要强调性别,所生女孩视觉都正常,其中一半为携带者,所生男孩一半正常一半色盲。

亲代	$X^B X^b$	×	$X^B Y$
配子	♀ ↑ X^B		XB Xb
子代			$X^B X^B$ $X^B X^b$
			女性正常 女性携带者
	Y		$X^B Y$ $X^b Y$
			男性正常 男性色盲

(图4)

(2) 逆推类型:

①例题:

一对夫妇,生一色盲的女孩,又生一正常的男孩,问父母基因型与表现型如

何？

②解法：

设色盲基因为 b ，根据题意列出题式，正确画出图解（如图 5），须从隐性纯合体入手，女性

亲代	$X^b X^b$	XXY
	↓	
子代	$X^b X^b$	$X^B Y$
	女性色盲	男性正常

(图 5)

色盲为 $X^b X^b$ ，来自父母双亲，父亲是 $X^b Y$ ，表现色盲，母亲也有一个 X^b ，因生了一个正常男孩 $X^B Y$ ， Y 来自父亲， X^B 来自母亲，所以母亲是 $X^B X^b$ ，视觉正常是携带者。

7. 综合题解法

(1) 正推类型：

①例题：

果蝇中长翅 (V) 对残翅 (v) 是显性，这对基因在常染色体上，红眼 (R) 对白眼 (r) 是显性，这对基因在 X 染色体上。如果基因型 $RrVvrv$ 个体杂交，后代基因型与表现型如何？

②解法：

注意审题， r 不是题目错了，意思是 X 染色体上有 r 基因， Y 染色体上没有；根据题意列出题式，正确画出图解（如图 6），要明确回答性别、眼色和翅的长残。

P	$X^B X^r V_v$	×	$X^r Y v_v$	
	↓			
配子	$X^R V$	$X^R v$	$X^r V$	$X^r v$
♀	$X^R X^r V_v$	$X^R X^r v_v$	$X^r X^r V_v$	$X^r X^r v_v$
♂	$X^R Y V_v$	$X^R Y v_v$	$X^r Y V_v$	$X^r Y v_v$
F ₁	♀ 红长	♀ 红残	♀ 白长	♀ 白残
	♂ 红长	♂ 红残	♂ 白长	♂ 白残

(图 6)

(2) 逆推类型：

①例题：

在人类中，色盲是性连锁隐性基因引起的，蓝眼是常染色体隐性基因引起的。两个褐眼视觉正常的人结婚生了一个蓝眼色盲的儿子，问双亲的基因型如何？

②解法：

设蓝眼基因为 a 色盲基因为 b ;根据题意列出题式 ;正确画出图解(如图 7) ;将复杂的问题变成简单的填空题 $A \underline{\quad} X^B X^{\cdot} \times A \underline{\quad} X^B Y$,然后 ,填空 ,仍从隐性纯合体入手 ,先做一对基因 ,再做另一对基因 ,后代是蓝眼必有 aa ,来自双亲填 a ,后代是色盲儿子必有 $X^b Y$,分别来自父母双亲填 $X^b Y$,即得 $AaX^B X^b \times AaX^B Y$;最后验证。

亲代 褐色视觉正常女性 \times 褐色视觉正常男性
子代 兰眼色盲男性

(图 7)

□巧解遗传题的分解组合法

当具有两对或两对以上相对性状的亲本杂交时 ,如果非等位基因位于非同源染色体上 ,将按基因的自由组合规律遗传。这时若用分解组合法巧解遗传题就会使计算简便、迅速、不需要画遗传图解 ,而且答案准确无误。山西省长治市第六中学宋俊肖老师通过实例介绍如下 :

在蕃茄中 ,紫茎(A)对绿茎(a)是显性 ,缺刻叶(B)对马铃薯叶(b)是显性 ,控制这些性状的基因是自由组合的。求亲本为 $AaBb \times aaBb$ 的后代中能产生多少种基因型和表现型 ? 子代中基因型 $AaBB$ 出现的几率是多少 ? 子代中紫茎缺刻叶出现的几率是多少 ?

第一步分解 将 $AaBb \times aaBb$ 分解成为两个一对等位基因的杂交 ,即 $Aa \times aa$ 和 $Bb \times Bb$ 。

第二步组合 将各对等位基因杂交后代的相应结果相乘 ,得出总的结果。

(1) 求杂交后代的基因型 :

$Aa \times aa \rightarrow$ 可以产生两种基因型。

$Bb \times Bb \rightarrow$ 可以产生三种基因型。

$AaBb \times aaBa$ 杂交后代的基因型有 $2 \times 3 = 6$ 种。

(2) 求杂交后代的表现型 :

$Aa \times aa \rightarrow$ 后代有 2 种表现型。

$Bb \times Bb \rightarrow$ 后代有 2 种表现型。

$AaBb \times aaBb$ 杂交后代中能产生 $2 \times 2 = 4$ 种表现型。

(3) 求杂交后代中 $AaBB$ 出出的几率 :

$Aa \times aa$ 杂交 ,Aa 出现的几率为 $1/2$, $Bb \times Bb$ 杂交 ,BB 出现的几率为 $1/4$,那么 $AaBb \times aaBb$ 杂交 ,子代中 $AaBB$ 出现的几率为 $1/2 \times 1/4 = 1/8$ 。

(4) 求子代中紫茎缺刻叶出现的几率 :

$Aa \times aa$ 杂交,紫茎出现的几率为 $1/2$, $Bb \times Bb$ 杂交,缺刻叶出现的几率为 $3/4$,那么 $AaBb \times aaBb$ 杂交,子代中紫茎缺刻叶出现的几率为 $1/2 \times 3/4 = 3/8$ 。

具体讲这种分解组合法可以分为两步:第一步是分解,即将涉及的位于非同源染色体上的两对或多对等位基因一对对地分开,单独考虑,用分离规律研究。第二步是组合,即将用分离规律研究的结果相乘,其乘积就是总的结果。用这种方法可以求基因型、表现型及比例和几率等问题,应用很广。

□遗传题的计算方法

通常情况下,遗传题的计算,是通过亲代控制某性状的基因在形成配子时出现的概率,来计算子代中出现该性状的机率。如果学生掌握了基因分离规律中杂合体自交和测交的表现形式,利用表现形式就可以直接计算,计算过程就比较简单和方便。浙江省舟山市沈家门中学张领老师作了举例说明:

例一:多指 T 对正常 t 是显性,白化 a 对正常 A 是隐性,在常染色体上,独立遗传,一个家庭中父亲多指,母亲正常,生了一个白化病和正常的孩子,问:再生一个孩子是正常的和只患一种病的,可能同时患有两种病的孩子的几率分别是多少?

已知:基因分离规律杂合体自交表现形式:

显性性状 $\frac{3}{4}$ 隐性性状 $\frac{1}{4}$ 。基因型:显性纯合 $\frac{1}{4}$:显性杂合 $2/4$ 。隐性纯合 $\frac{1}{4}$ 。测交:显性杂合 $\frac{1}{2}$:隐性纯合 $\frac{1}{2} = 1:1$

分析:依据题意可推知父母的基因型分别 $TtAa \times ttAa$,多指与正常为测交 $1/2:1/2$,肤色正常为自交,显性性状 $\frac{3}{4}$:隐性性状 $\frac{1}{4}$ 。

计算:

$$(1) \text{正常孩子的机率} = \frac{1}{2}(\text{指正常}) \times \frac{3}{4}(\text{肤色正常}) = \frac{3}{8}$$

(2)只患一种病的机率:多指肤色正常机率 $= \frac{1}{2}(\text{多指}) \times \frac{3}{4}(\text{肤色正常}) = \frac{3}{8}$

$$\text{指正常白化的机率} = \frac{1}{2}(\text{指正常}) \times \frac{1}{4}(\text{白化}) = \frac{1}{8}$$

$$\frac{3}{8} + \frac{1}{8} = \frac{1}{2}$$

$$(3) \text{同时患有两种病的机率} = \frac{1}{2}(\text{多指}) \times \frac{1}{4}(\text{白化}) = \frac{1}{8}$$

例二: 假如有两个纯种小麦, 一个纯种小麦的性状是高秆(D)易倒伏, 能抗锈病(T); 另一个纯种小麦的性状是矮秆(d)抗倒伏, 易染锈病t, 用这两种小麦进行杂交。

问 1 F_2 中最符合要求的基因型机率是多少?

2 现有符合要求的种子 240 粒, 其中最符合要求的是多少粒?

分析 1 根据题决推知, 两种小麦的基因型分别为 $DDTT \times ddt t$, F_1 为 $DdTt$ 。

分析 2 F_1 高秆和抗病分别自交。表现形式分别为显性性状纯合体 $1/4$: 显性杂合体 $2/4$: 隐性纯合体 $1/4$ 。

分析 3 最符合要求的是抗倒伏抗锈病的而且能稳定遗传的纯合体。($ddTT$)
计算 (根据分析 2 计算)

$$\text{最符合要求的机率} = \frac{1}{4}(\text{抗倒伏}) \times \frac{1}{4}(\text{抗锈病}) = \frac{1}{16}$$

$$\text{符合要求的机率} = \frac{1}{4}(\text{抗倒伏}) \times \frac{3}{4}(\text{抗锈病}) = \frac{3}{16}$$

$$\text{则} \frac{\text{最符合要求}}{\text{符合要求}} = \frac{1}{3} \times 240 = 80 \text{ 粒 (最符合要求的种子)}$$

例三: 肤色正常(A)对白化(a)显性, 色盲(b)对正常(B)为隐性。有一对表现正常的夫妇, 生了一个白化色盲的孩子。问: 再生一个健康的孩子和可能同时患两种病的机率各是多少?

□解答遗传题的十种常用方法

遗传是中学生物学的重点和难点, 也是历年高考会者的热点。尽管其知识的应用灵活多变, 题型的设计花样百出, 但解题方法却有章可循, 广东省遂溪县第一中学刘松老师归纳起来, 常用的方法就有十种之多。

1. 淘汰法

解答遗传题时, 将错误的答案删除, 剩下正确答案的解题方法, 称之为淘汰法。此法仅限于解答单项选择题。

例1 豌豆黄色(Y)对绿色(y)呈显性,圆粒(R)对皱粒(r)呈显性,这两对基因是自由组合的。甲豌豆(YyRr)与乙豌豆杂交,其后代中四种表现型的比例是3:3:1:1,乙豌豆的基因型是:

- A. YyRr B. YyRR
C. yyRR D. yyRr

解析:依题意,甲与A杂交时,后代四种表现型的比例是9:3:3:1,甲与B和C杂交时,由于B和C的第二对基因显性纯合,因此后代只得两种表现型,这些都与题干中的4种表现型比例是3:3:1:1不相符,所以淘汰了A、B、C,故选D。

2. 逆推法

如果因是果的必要条件,知道了果,就可反推因,这种方法叫逆推法。此法适合于解答知道了后代基因型或表现型,求亲代基因型的题目。

例2 在例1的题干中注明杂交后代的4种表现型是黄圆:绿圆:黄皱:绿皱=3:3:1:1,其余部分不变。

解析:由于甲与乙的杂交后代中,黄:绿=(3+1):(3+1)=1:1,且只有Yy×yy才会得出这种结果,已知甲是Yy,所以乙是yy。同理,由于圆:皱=(3+3):(1+1)=3:1,且只有Rr×Rr才会得出这种结果,已知甲是Rr,所以乙也是Rr。由此可见乙的基因型是yyRr。

3. 直入法

与逆推法相反,知道了原因,推出结果的方法称为直入法。此法适合于含有充分条件的因果关系的题目。

例3 决定猫的毛色基因位于X染色体上,基因型bb、BB和Bb的猫分别是黄、黑和虎斑色。现有虎斑色雌猫与黄色雄猫交配,生下3只虎斑色小猫和一只黄色小猫,他们的性别是:

- A. 全为雌猫或三雌一雄
B. 全为雄猫或三雄一雌
C. 全为雌猫或全为雄猫
D. 雌雄猫各半。

解析:由基因型BB和Bb的表现型不同,知猫色的遗传为不完全显性遗传。由于这种基因位于X染色体上,而雄性只有一条X染色体,所以雄性不可能有基因型Bb,也即虎斑色的小猫只能是雌猫,而黄色的小猫既可能是雄,也可能是雌,故选A。

4. 加、乘法

利用数学中的加法和乘法原理来解题的方法,我们称之为加、乘法。分类的应用加法,分步的应用乘法。此法主要应用于解答遗传几率问题。

例4 人类多指基因(T)是正常基因(t)的显性,白化基因(a)是正常(A)的隐性,都在常染色体上,而且都是独立遗传。一个家庭中,父亲多指,母亲正常,他们有一个白化病和手指正常的孩子,则下一个孩子只有一种病和有两种病的几率分别是:

A、 $3/4, 1/4$ B、 $3/4, 1/8$

C、 $1/4, 1/4$ D、 $1/4, 1/8$

解析 根据题意,这对夫妇的基因型分别是男 TtAa,女 ttAa。由于 $Tt \times tt \rightarrow Tt: tt = 1: 1$,所以有多指病占 $1/2$,无多指病占 $1/2$ 。又由于 $Aa \times Aa \rightarrow AA: Aa: aa = 1: 2: 1$,因此,有白化病(aa)占 $1/4$,无白化病(AA和Aa)占 $3/4$ 。只有一种病的几率 = 只有多指病几率 + 只有白化病几率 = $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$ 。两种病都有几率 = 多指病几率 \times 白化病几率 = $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$ 。故正确答案是 $\frac{1}{2}, 1/8$ 。

5. 类推法

根据一定的规律,依次类推,得出正确答案的解题方法叫类推法。此法适合于解答含有自然数规律的题目。

例5 用基因型为 Aa 的豌豆连续自交,在得到的第几代个体中,杂合体所占的比例是_____。

解析 :Aa \rightarrow AA: Aa: aa = 1: 2: 1,则杂合体 Aa 占 $\frac{1}{2}$ 。由于从第二代开始,纯合体自交的后代全是纯合体,杂合体自交所得的后代中,杂合体都占 $\frac{1}{2}$,所以第二代杂合体占 $\frac{1}{2}$ 。第三代杂合体占 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$,第四代杂化占 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$,……依次类推,第几代杂合体占 $(\frac{1}{2})^n - 1$ 。

6. 图解法

用简图或表格的形式来解题的方法叫图解法。此法适合于求产生配子种类的题目。

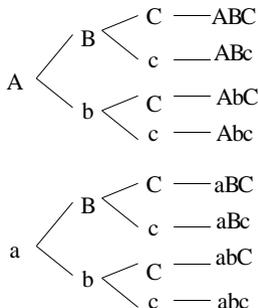
例6 用基因型 AaBbCc(无连锁)水稻植株的花药培养出来的单倍体,经染色

体加倍,可培养出多少种纯合植株?

A、2种 B、4种 C、6种 D、8种

解 根据基因的自由组合规律图解:

由图解可知,该水稻可以产生8种雄配子,也即可培育出8种纯合植株,故选D。



7. 反证法

一个问题如果只有正反两方面,可先假设反面成立,然后推知假设成立所得出的结果同题设相矛盾,从而得出正面结果,这种方法叫反证法。此法适合于求证基因在染色体上的分布。

例7,位于常染色体上的A、B、C三个基因分别对a、b、c基因为完全显性,用该3个隐性基因的纯合体与其显性等位基因的纯合体杂交得 F_1 ,对 F_1 进行测交的结果如下:

表现型和基因型	个体数目
aabbcc	201
AaBbCc	199
aaBbcc	202
AabbCc	198

问 ①哪些基因是连锁的? ②哪些基因是自由组合的? ③连锁的基因是否发生了交换?为什么?

解析:依题意得 F_1 的基因型是AaBbCc,又 F_1 测交的结果只有4种类型,且数目基本相等,这说明有两对等位基因完全连锁在同一对同源染色体上,另一对位于第二对同源染色体上。完全连锁的两显性基

因有3种可能:A和B、B和C、C和A。先假设A和B连锁,则 F_1 产生的配子是ABC:ABc:abC:abc=1:1:1:1,测交结果的基因型及比例期望是AaBbCc:AaBbcc:aabbCc=1:1:1:1,这与实得结果相矛盾,故假设不成立。同理证明B和C连锁也不成立。由于A和B、B和C连锁不成立,因此,A和C连锁。不连锁的非等位基因可以自由组合。结论是:

①A与C(或a与c)是连锁的。②Aa和Bb、Cc和Bb是自由组合的。③无交换发生。因为各表现型之比是1:1:1:1。

8. 观察法

通过观察后代的表现型或基因型来直接判断基因座的分布法叫观察法。此法可应用判断连锁的基因。下面解答例7中的第一问。

解析:假设AaBbCc这三对等位基因分布在mm'nn'这两对同源染色体上,根据基因的完全连锁和自由组合规律, F_1 产生的4种配子是m'n、mm'。由此可见,无论连锁的两个显性基因位于哪一条染色体上,都会同时出现在两种配子之中,也即在测交结果中直接表达出来。由于在4种测交结果之中,有且只有A和C两个显性基因同时出现在其中两种类型之中,所以A和C是连锁的。

9. 分析法

从分析入手,得出正确结论的方法叫分析法。分析是解答问题的基础和前提,因此分析法是一种通法。如用此法也可解答例7中的(1)。

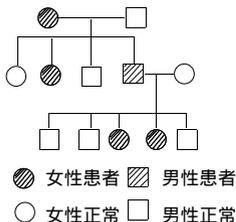
解析:对A、B、C三个基因座的每两个分别考虑,首先,假设A和B不连锁(不考虑C),则 F_1 (AaBb)形成配子的类型和比例期望是AB:Ab:aB:ab=1:1:1:1,其测交一代的基因型和比例期望为AaBb:Aabb:aaBb:aabb=1:1:1:1,而测交一代相应基因型和比例期望为AaBb:Aabb:aaBb:aabb=121:119:122:120 \approx 1:1:1:1。期望结果与实得结果相符,所以基因A和B不连锁。然后假设A和C不连锁(这时不考虑B),则 F_1 (AaCc)的测交一代基因型和比例期望是AaCc:Aacc:aaCc:aacc=1:1:1:1,而实测结果是AaCc:Aacc:aaCc:aacc=(121+119):0:0:(122+120) \approx 1:0:0:1。由于测交一代只出现亲本类型(比例接近1:1),所以否定基因座位A和C不连锁的假设,认为A和C连锁。由于基因A和B不连锁,而A和C连锁,所以B和C不连锁。因此,连锁的基因是A和C。

10. 综合法

采用多种基本方法协调解题的方法叫综合法。此法也是一种通法。

例 8 ,下列人类系谱中 ,有关遗传病最可能的遗传方式是 :

- A、常染色体显性遗传
B、常染色体隐性遗传
C、X 染色体显性遗传



- D、X 染色体隐性遗传

解析 :先用反证法淘汰 D。因为如果 D 成立 ,则第二代中的所有女性都应正常 ,故 D 不成立。然后 ,比较 A、B、C 答案 ,虽然它们都有可能 ,但如果是 A 和 B ,则第三代中男女患病的机率应相等 ,只有 C 成立时 ,才会 100% 机会与系谱相符 ,故选 C。

遗传规律与概率计算的解法分类

研究近几年生物科的高考试题 ,不难发现遗传规律与概率计算的题目每年必出 ,而现行高中生物课本却缺乏这方面知识的系统归纳和介绍 ,学生初次接触很感困难 ,广东省遂溪县第一中学刘松老师对这类题目的解法做了分类探讨 :

1. 亲子两代之间的概率计算

(1) 一对相对性状类型

例 1、一对正常的夫妇生了一个白化的男孩和一个正常的女孩 ,请问这个女孩是杂合体的概率是 :

- A. 1/4 B. 1/3 C. 2/3 D. 1/2

分析 :要知道这个女孩是杂合体的概率 ,首先要知道她父母的基因型。由于这对夫妻都正常 ,却生了一个白化病的儿子 ,因此这对夫妻的基因型都是 Aa。因为 $Aa \times Aa \rightarrow A'A : Aa : aa = 1 : 2 : 1$,而基因型 AA 和 Aa 的个体表现型都正常 ,而只有 Aa 是杂合体 ,因此这个正常女孩是杂合体的概率是 2/3 ,答案选 C。

(2) 两对以上相对性状类型

例 2、在完全显性条件下 $aaBbCc$ 和 $AABbcc$ 的个体杂交(无连锁),其子一代中表现型不同于双亲的个体占全部子代的:

- A. 1/4 B. 1/2 C. 3/4 D. 5/8

分析 这里有三对等位基因,且符合基因的自由组合规律,因此可按照分步的方法来解答:先求出每一对等位基因杂交后代出现的表现型及其所占的比例,然后将这三对相对性状自由组合得出后代的表现型,再与亲本比较得出不同于亲本表现型的个体。在第二步中性状的组合分为三步来完成概率计算,符合乘法原理,在第三步中不同于双亲的表现型属于分类,符合加法原理。根据前面的分析图解如下:

$$A(1) \left\{ \begin{array}{l} B\left(\frac{3}{4}\right) \left\{ \begin{array}{l} C\left(\frac{1}{2}\right) \rightarrow ABC = 1 \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{8} \\ c\left(\frac{1}{2}\right) \rightarrow ABc = 1 \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{8} \end{array} \right. \\ b\left(\frac{1}{4}\right) \left\{ \begin{array}{l} C\left(\frac{1}{2}\right) \rightarrow AbC = 1 \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8} \\ c\left(\frac{1}{2}\right) \rightarrow Abc = 1 \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8} \end{array} \right. \end{array} \right.$$

不同于双亲的个体及其占全部子代的概率是: $ABC + AbC + Abc = 3/8 + 1/8 + 1/8 = 5/8$ 。因此答案选 D。

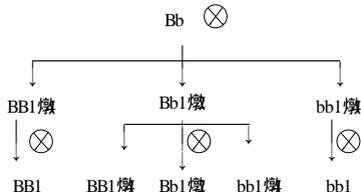
2. 跨代之间的概率计算

(1) 一对相对性状类型

例 3、基因型为 Bb 的小麦连续自交,得到第三代中纯合所占的比例是:

- A. 25% B. 50% C. 75% D. 83.33%

分析 要知道第三代中纯合体所占的比例,首先要知道第二代有哪些基因型及其所占的比例,再由这些基因型推知第三代中的基因型及其比例,即分为二步来完成,符合乘法原理。根据基因的分离规律,图解如下:



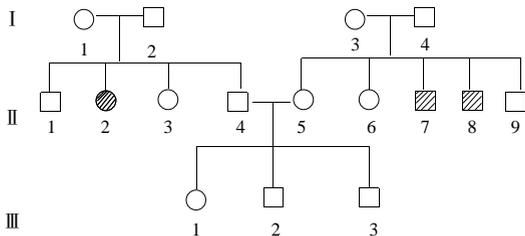
由图中可知,第三代中除了 Bb 是杂合体外,其余的都是纯合体,因为 Bb 占第

三代总数是 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$, 所以纯合体所比例是 $1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4} = 75\%$ 。答案选 C。

(注 这是间接方法,也可直接方法来求,读者可以自己做。)

(2) 两对以上相对性状类型

例 4、下图是甲、乙两种病的遗传谱系, I—1 与 I—2 的子代只有甲病(甲病与正常受一对等位基因 Aa 控制), 对于乙病是正常的纯合体; I—3 和 I—4 的子一代只有乙病(乙病与正常受一对等位基因 Bb 控制), 对于甲病则是正常的纯合体。已知甲、乙两种病中到少有一种是伴性遗传病, 请据图回答: 如果 III—1 与一个两病兼患的男人结婚, 则不宜生育, 因为生出的后代中两病兼患的概率是_____。



分析: 要知道 III—14 后代的患病概率, 首先要知道她的基因型, 可按照以下顺序来推导:

因为 II—2 患甲病, II—7 患乙病且第一代全部正常, 因而可以判断甲、乙两种病均为隐性遗传病。又假设 II—2 的基因型为 X^aX^a , 那 I—2 的基因型为 X^aY , 表现型为患甲病, 这与题设中的正常相矛盾, 且 a 基因不可能位于 Y 染色体上, 因为控制甲病的基因只能位于常染色体上。由于甲、乙两种病中至少有一种是伴性遗传病, 所以乙病属于伴性遗传。由此可见, 第一代中 I—4 的基因型分别为 AaX^BX^B 、 AaX^BY 、 $AA X^BX^b$ 、 $AA X^BY$, 进而可知 II—4 的基因型可能是 $AA X^BY$ (占 $\frac{1}{3}$)、 $Aa X^BY$ (占 $\frac{2}{3}$), II—5 的基因型可能是 $AA X^BX^B$ (占 $\frac{1}{2}$) 或 $AA X^BX^b$ (占 $\frac{1}{2}$)。

根据上面的分析可以知道, 只有当 III—1 的基因型是 $AA X^BX^b$ 时, 他们的后代才能两病兼是, 而只有当 II—4 的 II—5 的基因型分别是 $Aa X^BY$ (占 $\frac{2}{3}$) 和 $AA X^BX^b$ (占 $\frac{1}{2}$) 时, III—1 才可能是 $Aa X^BX^b$, 且其可能是 $\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{12}$ 。又因为 $Aa X^BX^b$ 和 $aa X^bY$ 两种基因型的人结婚, 生出两病兼患的子女的概率是 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$, 所以当 III—1 与一个两病兼患的男人结婚时, 他们所生的子女中两病

兼患的概率是 $\frac{1}{12} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{48}$ 。

综上所述,遗传规律中的概率计算,是生物学中的遗传规律和数学中的乘法原理和加法原理的综合应用。如果只有一对相对性状,且在亲子之间计算,可直接利用基因的分离规律求出性状分离比;如果是一对性状跨代计算,则符合乘法原理;如果有两对上以的性状,且符合基因自由组合规律,则可应用乘法原理求出各种性状或基因组合的类型;如果是求同一代中几种类型所占的比例,则符合加法原理。当然,具体问题要具体分析,只要灵活地应用各种遗传规律和乘法原理和加法原理,那么很多难题都可迎刃而解了。

□ 遗传几率题解三法

综观近几年的各类试题,遗传几率题出现的频率较高。如何根据不同的题目采取不同的解法,从而快速得到准确的答案呢?江苏省泰兴中学·钱留华老师以两对相对性状的遗传几率题为例介绍了其解法:

1. 直接作图法

此法简便易学,能解答常见的遗传几率计算题。用直接作图法解题时,先用交叉线或棋盘格写出所有后代的基因型及表现型,然后得出所需答案。

例1 人类多指基因(T)是正常(t)的显性,白化基因(a)是正常(A)的隐性,都在常染色体上,而且都是独立遗传。一个家庭中,父亲是多指,母亲正常,他们有一个白化病和手指正常的孩子,则下一个孩子只有一种病和有两种病的几率分别是:

A、1/2 1/8 B、3/4 1/4 C、1/4 1/4 D、1/4 1/8

(1992年高考试题)

解答此题可有多种方法,但在计算时一般要使用概率的乘法原理和加法原理,特别是对于下一个孩子只有一种病的几率的计算常会出错。此时如果化简为繁,运用直接作图法,就会很快得出正确答案。

根据题意可知,双亲的基因型是 TtAa(父)、ttAa(母)。

P TtAa × ttAa

题型训练

(多指)↓(正常)

	配子	TA	Ta	tA	ta
F ₁	tA	TtAA (多指)	TtAa (多指)	ttAA (正常)	ttAa
	ta	TtAa (多指)	Ttaa (多指兼白化)	ttAa (正常)	traa (白化)

从图表中可以看出,两病都患($Ttaa_1$)的几率是 $1/8$;“只有一种病”($TtAA_1$ 、 $TtAa_2$ 、 $ttaa_1$)的几率是 $4/8 = 1/2$ 。故本题正确答案为(A)。

2. 性状分开法

此法是指将每对性状分开,分别用分离规律算出所需表现型的几率,最后再综合起来。这样可以化繁为简,起到事半功倍的作用,特别是对于一些复杂的几率题,有时会产生意想不到的效果。

例2 豌豆籽粒黄色(A)对绿色(a)为显性,圆形(B)对皱形(b)为显性。现有黄色圆粒与黄色皱粒两种豌豆杂交,后代有四种表现型。若按自由组合规律遗传,则后代中出现双隐性个体的几率为多少?

依题意可推出两个亲本黄色圆粒与黄色皱粒的基因型分别是 $AaBb$ 和 $Aabb$ 。分别考虑每对性状:从 $Aa \times Aa \rightarrow AA_1, Aa_2, aa_1$ 可知后代基因型为 aa 的几率为 $1/4$;从 $Bb \times bb \rightarrow Bb_1, bb_1$ 可知后代基因型为 bb 的几率为 $1/2$ 。因此,后代出现基因型为 $aabb$ 双隐性个体的几率应是 $1/4 \times 1/2 = 1/8$ 。

3. 配子组合法

分别求出产生所需雌雄配子的几率,然后相乘,即得所求基因型的几率。

例3 人类的钟摆型眼球震颤是由X染色体上的显性基因控制的,半乳糖血症是由常染色体上的隐性基因控制的。一个患钟摆型眼球震颤的女性与一个正常男性婚配,生了一个患半乳糖血症的男孩(眼球正常),他们生的第二个孩子是两病兼患男孩的几率是多少?

如果钟摆型眼球震颤是由A基因控制的,半乳糖血症是由b基因控制的。据题意可知,父母的基因型分别为 BbX^aY 、 BbX^AX^a ,两病兼患的男孩的基因型为 bbX^aY ,这是由 bY 的精子和 bX^a 的卵细胞结合而成的合子发育而来的, BbX^aY 产

生 bY 精子的几率为 $1/4$, $BbX^A X^a$ 产生 bX^A 卵细胞的几率为 $1/4$, 所以第二个孩子是两病兼患男孩的几率是 $1/4 \times 1/4 = 1/16$ 。

综上所述 , 以上三种方法各有其优点 , 在实际解题时 , 如能灵活运用 , 就能快速而准确地解答遗传几率题。

□信息迁移题的解题思路

建立在现代信息论原理基础上的信息迁移题 , 日渐增多 , 愈来愈显示出它强大的生命力。信息迁移题较之传统试题来说 , 它在培养学生分析问题和解决问题的能力上 , 特别是在培养学生创造性思维能力上有重要意义。陕西省煤炭建设公司第一中学王仲老师分析了信息迁移题解题所具备的条件和解题基本思路 :

1. 具备的条件

(1) 应具有扎实、全面的中学生物基础知识。

(2) 对新信息迅速接受和准确加工处理的能力 : ①阅读和筛选能力(取其有用信息 , 去其无用信息) ; ②理解能力 ; ③综合加工能力 ; ④有良好的心理素质和竞技状态 ; ⑤临时发挥能力。

2. 解题的思维技巧

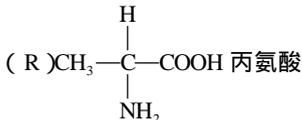
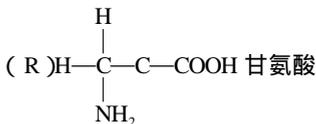
这种新型题 , 能有效地锻炼学生自学能力 , 激发学习兴趣 , 提高思维的广阔性、深刻性。其解题的过程一般为 : ①以题获取信息 ; ②理解分析信息 ; ③灵活运用信息。

首先从阅读获取信息。这是对新信息感知的阶段 , 即为初感、认知。它是判断、筛选、调整、组合的过程。在认知基础上 , 将它们纳入原有知识系统 , 再认知 , 再提高 , 为加工信息的过程 , 是思考、理解、分析信息阶段。然后在上述基础上运用、阐释、扩展信息 , 从而得出新信息 , 达到解题之目的。

3. 解题思路及例析

(1) 机械迁移。 将题干中给予的信息 , 直接应用于新问题中 , 称为机械迁移。

例 1 各种蛋白质的基本组成单位——氨基酸分子 , 具有共同的结构特点 :



由 R 基的不同区别不同种类的氨基酸分子。因而氨基酸分子的结构通式可以写成：_____。

例 2 氨基酸分子互相结合的方式是，一个氨基酸分子的氨基（-NH₂）和另一个氨基酸分子的羧基（-COOH）相连接，同时失去一分子水，这种结合方式叫缩合。结合例 1 写出两种不同的氨基酸分子缩合而成的物质的化学结构图：_____。

解题思路及例析：从例 1 中找出所给信息氨基酸分子具有共同的结构特点，结合甘氨酸和丙氨酸的结构及共同特点：氨基和羧基连接在同一个碳原子上，不同点是 R 基的不同，根据此点，区别不同氨基酸的种类，问题就容易解答。例 2 中懂得氨基酸分子的结构通式，能从 R 基区别不同种类的氨基酸。结合化学知识，写出两种不同的氨基酸分子缩合的化学式图解（不同于教材上的图）。虽是机械迁移，同时培养了学生从具体到抽象，从抽象到具体的思维能力，决不等于机械模仿。

（2）抗干扰迁移。 题中所给信息，也可能有些与解题无关。这样的信息，对于解题会造成干扰。在这种情况下，解题时只有具备了扎实的基础知识和基本理论，才能抗干扰，不致误入迷阵。

例 3 桃果实表面光滑对有毛为显性，现对毛桃的雌花授以纯合光桃的花粉，该雌花发育成的桃果实应是_____。

- A. 光滑 B. 有毛
C. 中间状态 D. 以上都不对

解题思路：果实是由子房壁发育成的，因此应选 B。人工授粉是有意设置的干扰因素。

例 4 在荠菜胚的发育过程中，具有 8 细胞的球状胚体是由受精卵经过_____次细胞有丝分裂形成的。

解题思路：受精卵第一次分裂，形成两个细胞：基细胞和顶细胞。这个顶细胞经三次有丝分裂形成 8 细胞的球状胚体。正确答案应是 4 次。而有的学生看到 8 个细胞，就认定是 3 次有丝分裂，不去注意这 8 个细胞是由什么细胞分裂来的，或

者由于受动物细胞 3 次卵裂形成 8 细胞结构胚体的影响而误答。这“8”字使有的学生忽视了受精卵,忽视了第一次分裂,造成了一定程度的干扰。

(3)变通迁移。 在获取试题所给信息时,必须注意思维变通,分析信息的实质,防止生搬硬套,造成错误。

例 5 如果向枪乌贼神经纤维内注入微量的放射性同位素 ^{24}Na ,不久即测得神经纤维周围溶液中存在 ^{24}Na 。如果在神经纤维膜外溶液中加入抑制酶活动的药物,则 ^{24}Na 的外流迅速中止。当向中毒的神经纤维内注射 ATP 时 ^{24}Na 又重新外流,直至 ATP 用完为止。这个实验说明 ^{24}Na 通过神经纤维膜的方式是____,理由是____,被抑制的酶是催化____的酶。

解题的思路: ^{24}Na 能通过细胞膜,加入抑制酶活动的药物, ^{24}Na 外流迅速停止,注射 ATP 时,又重新外流,直至用完 ATP 为止。从这些信息,首先产生一个新的信息, ^{24}Na 通过神经纤维膜时需消耗能量,这可同原有的知识系统相联系。分析提出,只有主动运输方式需消耗能量,被抑制的酶肯定与能量代谢有关,与能量代谢有关的是呼吸作用。这样再分析信息,考虑相关信息,挖掘隐含信息,变通思维,解决问题。决不能“照猫画虎”,将被抑制的酶看成是催化呼吸作用的酶回答为 ATP 合成酶。

(4)推理迁移。 当试题所给信息不明显,不直接时,则需通过逻辑推理,获取真实的信息,从而进行推理迁移。

例 6 具有两对相对性状的亲本杂交时, F_1 表现型一致, F_2 有四种表现型,且比例为 9:3:3:1,纯合体各表现型之比为 1:1:1:1。现有白色盘状南瓜和黄色球状南瓜杂交, F_1 全是白色盘状南瓜, F_2 中纯合体的白色球状南瓜 1000 个,那么白色盘状南瓜应为:

- A, 1000 个 B, 4000 个
C, 500 个 D, 9000 个

解题思路:题中所给的信息, F_2 四种表现型之比和纯合体之比不能直接用来解答此题,原因是回答的问题 F_2 中白色盘状南瓜并不是纯合体,有些学生就会误选 A,它是既有纯合体又有杂合体。如下图:

P	白 盘 × 黄 球
↓	
F_1	白 盘
↓	
F_2	白盘 白球 黄盘 黄球

表现型之比 9: 3: 3: 1

纯合体之比 1: 1: 1: 1

从而有 :白球/纯合白球 = 3/1 = 3 (1)

白盘/白球 = 3/1 = 3 (2)

(1)×(2)得:

白盘/纯合白球 = 9 (3)

又 F_2 中已知纯合的白球南瓜 1000 个,可知 F_2 中白盘 = 9000 个,故选 D。这种迁移题要进行深入思考和正确推理,找到所给信息之间的逻辑联系,再解答。

(5)想象迁移。某些信息题,在推理时,可借助想象,获取信息的实质。

例 7 根据基因的自由组合规律可列如下表:

	(一)	(二)	(三)
项目	F_1 产生雌(雄)配子类型	F_1 产生的配子中只含有母(父)本染色体的配子占总配子比例	F_2 的表现型
等位基因对数			
1	2^1	$\frac{1}{2^1}$	2^1
2	2^2	$\frac{1}{2^2}$	2^2
3	2^3	$\frac{1}{2^3}$	2^3
...
n	2^n	$\frac{1}{2^n}$	2^n

(1)在 F_2 中,只含有来自父方的染色体和只含有来自母方的染色体结合成的合子发育成的个体,占 F_2 总个体的几率是____?

(2) F_2 中隐性纯合体的几率是____?

(3)在基因构成上生物能否出现轮回?

解题思路 F_1 产生的配子中只含有父本染色体的配子占总配子的比例由表可知是 $\frac{1}{2^n}$ 。同样的道理,只含有来自母体染色体的配子占总配子数的比例为 $\frac{1}{2^n}$,由

这两种配子结合成的合子占总合子的比例,按概率乘法运算为 $\frac{1}{2^n} \times \frac{1}{2^n} = \frac{1}{2^{2n}}$,由这样的合子发育成的个体占总 F_2 总个体的几率为 $\frac{1}{2^{2n}}$,即1的答案 $\frac{1}{2^{2n}}$ 。

F_1 产生的配子中,由隐性基因构成的配子几率是 $\frac{1}{2^n}$,可以由归纳推理法得知2的答案也为 $\frac{1}{2^{2n}}$,由此我们可以设想,在生物体细胞中染色体对数越多,进行有性生殖时,纯合个体的数目就越少。又因生物绝大部分是杂合体。仅从基因自由组合来看, F_2 中 2^{2n} 个个体中才有一个个体的染色体一半完全来自父本。一半来自母本,可以想象(在不考虑其它在素,如基因突变、基因互换等)在自由组合规律条件下,某种生物要经过 $(2^{2n} + 1)$ 代或 2^{2n} 个个体中才能使它们的基因组成出现一次轮回。也能解释生物的多样性。在实际中,生物在基因构成上不可能出现轮回。在生的界中,不可能有两个完全相同的个体出现。此题所给信息列成表格,如不利用表中配子→合子→个体几率的逻辑转换,不进行深入思考和正确的推理,则找不出它们的联系,则更不能有深一层的分析,得出结论,所以应利用想象迁移。

(6)模糊迁移。有的题目所给的信息是使用模糊性语言表述的,解答此类题,就要进行模糊思维,这种模式,利用模糊语言,模糊推理,如利用模糊数学知识来进行解答

例8,在两个生态系统的交界处(草场和森林)有一过渡区,这一过渡区中动物的特点与相邻两个生态系统相比:

- A、动物种类少 B、动物种类多
C、植物种类少 D、寄生动物多

解答思路:在两个生态系统的交接处(草场和森林)这一过渡区,植物和动物的分布特点是渐变的,是逐渐累积式的变化。所以植物种类就比草场多,比森林也多。同样使得生存其中的动物种类也多。这类题型信息模糊,须经模糊性的分析、推理和归纳,得出模糊的结论。

□生物学实验试题及其解法

生物学是一门实验科学,在多年的高考和近年各地的会考中,实验试题一直占有较大的比重。因此,研究生物学实验试题,对于指导生物学实验教学,全面提高生物学教学质量有着重要的意义。江苏省赣榆县城头中学王修建老师对此作了如下分析:

1. 生物学实验试题的类型

根据构成题目材料来源的不同,可将生物学实验试题分成以下三类。

第一类是直接选自生物课本中实验的试题,包括实验原理、操作步骤、实验现象和结果等,如1988年高考试题中“观察根对矿质元素离子的交换吸附”实验等。

第二类也是选自生物课本上的,但已经过变换,包括把几个实验重新组合起来,因而已不是课本中原封不动的实验,如1991年高考试题中“青蛙(或蟾蜍)的四个连续实验”等。

第三类是课本中未曾有过的并要根据一定的生物学知识和原理重新设计的实验。1990年的“小麦幼苗的培养实验”和1992年的“设计一个证明光合作用吸收 CO_2 与呼吸作用释放 CO_2 的实验”等就属此类。显然,设计实验属于新情境实验。

2. 生物学实验试题的考核内容

分析历年来高考和近年来各地会考实验题可以看出,其所考核的内容主要包笑以下三个方面。

(1)知识。这里所指的知识是指完成实验以及解答实验试题所必须具备的有关知识。例如,高中生物课本中的“质壁分离和复原”实验,其相应的知识是植物细胞的结构和渗透作用等。1990年高考生物试题中的第41小题的小麦幼苗的培养实验和1991年第41小题的植物栽培实验,实际上就是通过设计的实验来考核有关光合作用的知识。

(2)操作。操作应该是实际操作(实践),但作为试题是无法进行实际操作考核的。试题所考核的实验操作实际上是一种对操作的复述即记忆,如记住操作步骤和注意事项等。操作考查实际上很难全面反映学生的实验技能和动手能力。

(3)能力。这里所谓的能力并非实际操作中的能力,而是解答生物实验题的能力。分析高考和会考生物学实验试题可知,主要考核的是观察能力和思维能力,并着重考核以分析和综合为核心的思维能力。例如,1990年和1991年的植物培养实验以及1992年的证明光合作用吸收 CO_2 与呼吸作用释放 CO_2 的实验等。

3. 生物学实验试题对教学的启示

(1)应重视和加强实验操作的教学。操作是实验教学的核心,是培养学生实验技能和实验能力的最主要和最有效手段。从高考的会

考生物学实验试题可以看出,近几年来,直接考核操作的试题虽然有所减少,但实际上对操作的考核并未削弱。这是因为考生如果不经过实际操作将是很难解答实验试题的。

(2)应培养学生观察和分析实验的能力。近几年的实验试题非常重视对观察和思维能力的考核,尤其是考核分析问题和解决问题的能力。例如,1991年高考试题中的“观察青蛙蹼血液流动”实验,如果学生在实验中不能认真细致地观察,就很难回答毛细血管中血液流动现象。1990和1991年的植物培养实验,虽然考核了有关光合作用的知识,但学生如果不通过认真地分析、综合等思维过程,也是很难作答的。这也表明,不做实验固然很难解答实验试题,但做了实验,若不认真地观察和分析,同样是很难解答的。

(3)应处理好实验教学中知识、技能和能力之间的关系。知识、技能和能力是互有区利,又互相制约、互相促进的。知识是形成技能和能力的基础,而能力又能促进知识的掌握和技能的提高。这就要求我们在实验教学中不能把它们割裂开来。正确的做法是在知识和技能的学习中培养能力,如提出问题并加以启发、引导;而在能力的培养中又要及时地加强知识和技能的学习和巩固,如在做实验时应明确实验原理等,从而使知识、技能和能力互相促进、共同提高。

□生物迷惑性习题中典型错误剖析及解题指导

近年来,生物高考及各类测试中,有不少题目具有一定的迷惑性。这样的试题能启发学生思维,检验应变能力,防止死记硬背,从而考查出学生掌握知识的实际水平。而学生在解这些题目时很容易产生各种类型的错误。本文把生物试题的迷惑性及学生中易产生的典型错误进行归类、剖析,以帮助学生排除迷惑,准确思维,掌握审题、解题技巧,提高应变能力,在解题中不出或少出差错。

顾来、杭蕴华、沈建平、姚坚老师归纳为五种类型:

1. 试题——布设疑阵,以假乱真错误——概念混淆,是似是而非

此类试题最常见,命题者故意在题干或供选答案中设置迷惑点,起着以假乱真的目的,以考查学生对基础知识的理解、掌握程度。对知识理解不深的学生解此类试题时容易把两个或多个知识点混淆起来,自以为正确,而没有掌握本质,仅凭印象来揣测大意,这样就陷入命题者

的“陷阱”而失误。

例1. 带有三对等位基因 AaBbCc 的三对同源染色体在减数分裂的第一次分裂中期, 染色体在赤道板部位的排列有多少种可能性?

- A. 一种 B. 二种 C. 四种 D. 八种

剖析: 此题的迷阵是三对等位基因, 不少学生答成八种, 他们从 AaBbCc 基因型出发, 认为有八种基因组合类型(ABC, Abc, aBc, abc, ABc, Abc, aBc, abc) 每种基因又位于不同对同源染色体上, 因此认为染色体也有八种排列可能。其实每对染色

体的排列, 就决定了两种基因的组合, 如赤道板部位染色体有 $\begin{array}{c} A \\ \text{---} \\ a \end{array}$ $\begin{array}{c} B \\ \text{---} \\ b \end{array}$ $\begin{array}{c} C \\ \text{---} \\ c \end{array}$ —

种排列方式, 就决定了减数分裂第一次分裂的后期有 ABC 及 abc 两种基因组合, 所以八种基因组合应只有四种排列方式, 正确答案应是 C。

例2. 基因型为 YyRr 的豌豆植株, 一个小孢子母细胞经减数分裂最终形成四个精子中, 种类有___。一个大孢子母细胞经减数分裂最终形成___种卵细胞。

- A. 一种 B. 两种
C. 三种 D. 四种

剖析: 学生拿到这样的题目, 习惯上只注意到 YyRr 两对等位基因, 由于题目中没有交待豌豆这两对性状是完全连锁的, 因此他们按自由组合或不完全连锁规律做, 结果是四种, 其实他们的思路及运用的规律均是对的, 就是忽略了“一个”、“四个”这两个数量关键词。如果两对基因位于不同对同源染色体上, 一个小孢子母细胞在减数分裂第一次分裂后期, 由于同源染色体分离, 非同源染色体只有 YR 和 yr 或 Yr 和 yR 两种类型组合, 因为小孢子母细胞只有一个。如果考虑连锁互换, 一个小孢子母细胞互换后只有 Yr 和 yR 两种, 随着同源染色体分离, 着丝点分裂, 尽管形成四个精子, 但精子种类仍是两种, 如果考虑完全连锁, 结果也一样, 因此正确答案应是 B。同理: 一个大孢子母细胞只形成一个卵细胞, 一个卵细胞内只有一种基因组合。

例3. 用高秆抗病的普通小麦(BbTt)的花粉, 通过人工离体培养育成的植株中, 细胞体含有___个染色体组, 此植株称为___体。

剖析: 该题有一定的迷惑性。它以高秆抗病的两对基因 BbTt 来掩盖普通小麦是六倍体这个解题关键点, 因此学生往往认为 BbTt 是二组染色体是二倍体, 经过减数分裂后, 产生的花粉是单倍体, 含有一个染色体组。通过花粉离体培养没有增加染色体的数目, 故错答成只有一个染色体组。也有部分学生认为 BbTt 基因型, 经过减数分裂后, 体细胞内含有 BT、Bt、bT 和 bt 四种精子, 所以有四种染色体组, 这是错上加错, 它在原来错的基础上, 又把四种不同的精子, 错认为是四个染色体组。他们认为基因在染色体上, 其实一个染色体组中有许多染色体组成, 各条染色体上的有关基因之间就有不同的组合, 所以基因之间的不同组合, 不等于

有几个染色体组。正确答案应该是六倍体普通小麦经过减数分裂形成单倍体(3个染色体组)的花粉,通过花粉离体培育,育成的植株应仍是单倍体,细胞内含3个染色体组。

例4. 下列结构中含有遗传物质的是_____。

- A. 高尔基体 B. 线粒体
C. 叶绿体 D. 核糖体
E. 染色体

剖析:该题正确答案应该是B、C、E,而有不少学生答成B、C、D、E,错把核糖体答成含有遗传物质,错误原因,是不少学生理解为“核酸是一切生物的遗传物质,核酸包括DNA和RNA”,RNA在烟草花叶病毒中又充当遗传物质,而核糖体中也有RNA,所以核糖内含遗传物质。其实,遗传物质是指亲代与子代之间传递信息的物质。除某些病毒在DNA不存在时,RNA充当遗传物质,其他生物的遗传物质均是DNA。更何况核糖体是细胞结构内的细胞器,病毒之细胞结构不含核糖体,显然核糖体的RNA不是遗传物质。

例5. 通过生理测定得知,在长时间的剧烈运动(如马拉松运动)时,骨骼肌细胞中ATP的含量仅能维持三秒钟的能量供应,三秒钟后肌肉消耗的能量来自ATP的再生,此时ATP再生的主要途径是_____。

- A. 有氧呼吸过程中的磷酸化反应。
B. 无氧呼吸过程中的磷酸化反应。
C. 磷酸肌酸中高能磷酸键直接转移。
D. 上述三种形成途径同时进行。

剖析:该题正确答案是A,不少学生答成B,因为书本上有这样一段话:“人体在剧烈运动时,骨骼肌急需大量的能量,尽管当时的呼吸运动和血液循环都大大地加强了,但仍不能满足肌肉对氧的需要,以致使肌肉处于暂时的缺氧状态,于是就出现无氧呼吸。通过无氧呼吸供能”。因此不少学生答成B。但他们忽视了教材中关于这样的状态进行无氧呼吸的结果是:……可以暂时满足肌肉剧烈活动所急需的能量。”这就是说肌肉剧烈活动依靠无氧呼吸磷酸化供能是暂时的,以应付骨骼肌急需的。而本题中的条件是马拉松式的长时间运动,仅靠无氧呼吸供能是不行的,不够的,更何况题目还有主要途径这一个关键词呢!

例6. 在3N西瓜植株的花朵上授上普通2N体西瓜的花粉,则所得的无籽西瓜是_____。

- A. 二倍体 B. 三倍体
C. 四倍体 D. 无法计算。

剖析:此题有两种错解,其一是有人认为三倍体植株减数分裂形成卵细胞不正常,没有正常的卵细胞,因此无法计算。他们错把西瓜这个果实当成受精卵发

育而成了。另一种错误是认为三倍体西瓜植株,接受二倍体植株花粉,应是单倍体,这样三倍体加单倍体等于四倍体,其实这里的普通西瓜的花粉作用是刺激子房发育成果实(西瓜)。因为胚珠并不发育成种子,所以这种西瓜是无籽的。正确答案是 B。

例 7. DNA 转录过程中的一段是 $\dots\dots\dots\begin{matrix} \text{C}-\text{A}-\text{T}-\text{A} \\ \text{G}-\text{U}-\text{A}-\text{U} \end{matrix}\dots\dots\dots$ 此段中核苷酸种类为

()。

A. 5 种 B. 6 种 C. 4 种 D. 8 种

剖析 此题的迷惑点是碱基的种类和核苷酸的种类。不少学生把两者混同起来,于是从已知条件中 5 种碱基(A、T、C、G、U)得出核苷酸也是 5 种,因而误解为 A。他们没有考虑到由于 DNA 和 RNA 所含五碳糖不同,它们分别有四种核苷酸。此题中上排是 DNA 的一段,其中核苷酸有 3 种:胞嘧啶脱氧核苷酸、腺嘌呤脱氧核苷酸、胸腺嘧啶脱氧核苷酸;下排是转录到信使 RNA 中的一段,其中核苷酸有别外 3 种:鸟嘌呤核苷酸、尿嘧啶核苷酸、胸腺嘧啶核苷酸。因此共有 6 种,正确答案是 B。

例 8. 让纯种的高茎常态叶(DDCC)与矮茎皱形叶(ddcc)杂交, F_1 是高茎常态叶,再让 F_1 与双隐性类型测交,其后代中高茎常态叶和矮茎皱形叶各占 41%,高茎皱形叶和矮茎常态叶各占 9%。问:当 F_1 产生精子时,发生互换的初级精母细胞所占百分数为()。

A. 9% B. 18% C. 36% D. 72%

剖析 此题的疑阵是“互换”。学生在解此题时易犯两种错误:一种错误是把“发生互换的细胞所占百分率”与“互换率”混淆起来。因为互换率 = $\frac{\text{后代新类型个体数}}{\text{后代个体总数}} \times 100\%$,按题中 F_1 高茎常态叶的测交后代产生的新类型高茎

皱形叶和矮茎皱形叶各占 9%,便得出互换率 = $9\% \times 2 = 18\%$ 。因此不少学生选 B,而此题的要求是计算发生互换的初级精母细胞所占百分率,那就要应用这一知识点:互换是由父方染色体上的一个染色单体与相邻的母方染色体上的一个染色单体发生相互交叉引起的,此对同源染色体上的另两个染色单体没有发生互换。因此如果全部初级精母细胞发生互换,也只有 50% 的精子是新的基因组合。由题中已知条件新类型个体数各占 9%,可知,新基因组合的精子占 18%。因此,发生互换的初级精母细胞所占百分率 = $18\% \times 2 = 36\%$ 。正确答案是 C。另一种错误是有些学生由“一个发生互换的初级精母细胞产生两个新基因组合的精子”错误地得出“9% 的初级精母细胞产生 18% 的新基因组合精子”,而误选为 A。这是把个数与百分数混同起来而造成的差错。

例 9. 如果以 DNA 一条链为模板形成信使 RNA 的含氮碱基中有 32.8% 是腺嘌呤 A,那么鸟嘌呤 G 的含量为(),作为模板的 DNA 那条链中胸腺嘧啶的含

量为()。

- A. 67.2% B. 32.8%
 C. 16.4% D. 17.2%
 E. 不能确定

剖析:学生对碱基互补的配对原则 A—T、C—G 印象很深,因此容易错误地理解为 T 的含量 = A 的含量 = 32.8%, C 和 G 的总含量 = $100\% - 32.8\% \times 2 = 34.4\%$, 而 G 和 C 含量相等, 得出 $G = 34.4\% \div 2 = 17.2\%$ 。第一空格中便误选为 D。这样的分析和计算对于 DNA 分子双链结构是正确的, 但此题所求的是信使 RNA 中 G 的含量。信使 RNA 是单链, 单链中 A、T、C、G 含量是没有规律的, 因此当 A 含量确定时, 其他三种碱基的含量不能确定。作为模板的 DNA 那条链中也只有 T 的含量能确定: 与 A 的含量相同。正确答案是 E 和 B。

例 10. 牵牛花中红花(A)对白花(a), 阔叶(B)对窄叶(b)均为完全显性。红花窄叶与白花阔叶杂交, F_1 全部是红花阔叶。将 F_1 与某一牵牛花个体杂交, F_2 中出现“两多两少”: 红花阔叶 147 株, 白花阔叶 152 株, 红花窄叶 48 株, 白花窄叶 53 株。问: ①此遗传是按什么遗传规律遗传的? ②推断上述某一牵牛花个体的基因型。

剖析: 不少学生拿到此题就被已知条件中的“两多两少”所迷惑, 马上想到按照连锁互换规律, F_1 测交后代是“两多两少”, 从而推断出上述某牵牛花个体是双隐性类型 aabb。他们没有理解, 连锁互换中测交后代的“两多两少”是两种亲本类型多, 两种新类型少。而此题的“两多”中却有一种是新类型——红花阔叶, 不符合连锁互换规律。此题的正确解法是: 先推断出 F_1 的基因型是 AaBb, 然后从 F_1 基因型及 F_2 中表现型红花: 白花 = $(147 + 48) : (152 + 53) \approx 1 : 1$, 得出某个中控制红花的基因型是 aa。从 F_1 基因型及 F_2 中表现型阔叶: 窄叶 = $(147 + 152) : (48 + 53) \approx 3 : 1$, 得出“某个体”中控制叶形的基因型是 Bb。因此, 此遗传按自由组合规律遗传; 某个体的基因型是 aaBb。

如何才能排除疑阵, 正确解题? 最好的方法是:

①在复习时把易混淆或有联系的知识点进行归类、对比, 并深入理解它们的内涵。

②审题时特别注意易混淆的词语, 确定解题的知识点, 运用有关的概念、原理、规律理清思路, 才能识破迷惑点, 去伪存真, 正确解题。

2. 试题——改变前提, 转移视线错误——片面理解 张冠李戴

此类试题在高考、会考中得分率较低。命题者把某一知识点中常见的实例改变了前提, 把它变成另一知识点的实例, 而学生却往往不注意这种改变, 很容易把实例与原知识点联系起来, 而发生了非针对性的错误。

例 11. 鸟类看见体形和色泽很象斑蝶(有恶臭)的峡蝶(无恶臭)就马上躲开,这种现象生物学上叫_____。

剖析:初拿到这道题,似乎觉得面熟,因为这样的题目各种资料上比较多,于是不加思考地把答案写成“拟态”,但实际上题目变换了前提,不是要求回答昆虫这种现象叫什么,而是要求学生回答鸟对这种峡蝶不吃的行为叫什么。正确答案应该是条件反射。

例 12. 雄性孔雀的羽毛比雌性孔雀漂亮,决定这种性状出现是由于()。

- A. 应激性 B. 多样性
C. 变异性 D. 遗传性

剖析:该题的迷惑性在于“雄性孔雀的羽毛比雌性孔雀漂亮”,使学生只注意了这是孔雀的祖先产生了变异,通过自然选择逐代积累而形成的,而忽略了“决定”二字的作用:只有生物的遗传性才能使变异的特征在后代出现。所以学生易错选为 C,正确答案是 D。

例 13. 一只蚂蚁在遇到敌害时,会向体外释放一种起警告作用的化学物质,从而使邻近的蚂蚁迅速逃避敌害,这种现象在生物学上叫做()。

剖析:学生拿到此题容易理解错,以为是回答这种化学物质叫什么,因而错填成“昆虫外激素”。而此题要求回答的是一只蚂蚁使邻近蚂蚁逃避敌害的现象。如果审题时注意题目要求的针对性,很明显这是蚂蚁之间的种内互助现象。

例 14. 在相同的生活环境中,基因型和表现型的关系,下列叙述中错误的是()

- A. 基因型相同,表现型一定相同。
B. 基因型不同,表现型可能相同。
C. 表现型不同,基因型可能相同。
D. 表现型相同,基因型可能不同。

剖析:由于平时练习量,强调环境对表现型的影响(89年高考曾出现这一内容的题目),所以有的同学很自然地选择 A。但实际上,因此,本题的前提是在相同的生活环境中,本题的正确答案是 C。

例 15. 具有独立遗传的两对相对性状的纯合体杂交,其中 F_2 的新类型中,能稳定遗传的个体,占 F_2 个体总数的()。

- A. 1/16 B. 1/8 C. 3/16 D. 1/4

剖析:解此题时,很多同学容易把 F_2 中所有的纯合体 AAbb、aabb、AAbb、aaBB 都包括在内(假设两对等位基因为 A 和 a, B 和 b),从而得出结论是 D。但题问的是 F_2 新类型中能稳定遗传的个体,故要除去 F_2 中的亲本类型(AAbb、aabb),即所求的能稳定遗传的个体只有两种:AAbb 和 aaBB,在 F_2 个体总数中占 $\frac{1}{16} + \frac{1}{16} =$

$\frac{1}{8}$ 。

例 16. 要观察红细胞内的寄生虫, 最好把红细胞放在()

- A. 浓盐水中
 B. 0.9% 的生理盐水中
 C. 0.9% 的蔗糖溶液中
 D. 清水中

剖析: 学生拿到此题很容易想到红细胞能正常生活的液体环境中无机盐的浓度是 0.9%, 故错选为 B。要观察清楚红细胞中的寄生虫, 应使红细胞破裂。当外界溶液浓度低于红细胞内的浓度时, 红细胞便吸水破裂。所以正确答案是 D。

怎样才能避免此类试题的错误?

①学习中重视生物学术语的准确含义, 并透彻理解。

②复习时准确地掌握书本上每个实例所能说明的原理、原因, 并能引伸到课外实例。

③审题时要有针对性, 即必须弄清题目中关键性词语, 明白题目的要求, 并与所给条件对号入座。这样无论试题怎样变化, 都不会被迷惑。

3. 试题——题中套题, 拐弯抹角错误——知识面窄, 缺乏联系

此类试题通常是多级思维题。为考查学生知识的广度——知识点的联系或知识的深度——思维能力。在一个试题中含有多个知识点或多个思维层次。而学生往往因知识面窄容易考虑不全, 未达到题目中所要求的思维等级而发生的差错。

例 17. 一个携带有白化病基因的正常男子, 其精原细胞进行减数分裂, 可形成()精子细胞。

- A. 1 种 B. 2 种
 C. 3 种 D. 4 种

剖析: 学生解此题时, 往往从白化病基因的隐性基因得出, 带有白化病基因的正常男子是杂合体 Ww(假设白化病基因是 w), 因此他产生的精子细胞有两种: W 和 w。于是错选为 B。他们没有考虑到正常男子的一对性染色体是 XY, 同样会产生两种精子细胞 X 和 Y。可见, 这不是一对相对性状的遗传习题, 而是常染色体和性染色体组合在一起的遗传习题, 因此应按自由组合规律解题, 共有 4 种配子: WX、wx、WY、wy。正确答案是 D。

例 18. 牛胰岛素分子中有一条肽链由 30 个氨基酸组成。在控制这条肽链合成的基因中, 核苷酸的最少数是()。

- A. 60 个 B. 90 个
C. 120 个 D. 180 个

剖析 此题学生往往误选为 B。选 B 的学生以中心法则的思路解题是正确的：一个氨基酸由信使 RNA 上三个碱基决定，30 个氨基酸由 90 个碱基决定，信使 RNA 上 90 个碱基由 DNA 上 90 个碱基转录。但他们没有再考虑到这么一个知识点：参加转录的只是 DNA 中一条链，而 DNA 有两条链，基因（或 DNA 分子）上的核苷酸（或碱基）是成对的，因此控制这条肽链合成的基因中，核苷酸的最少个数是 $90 \times 2 = 180$ （个），正确答案是 D。

例 19. 细胞分裂过程中，既有同源染色体，又有染色单体的时期为：

- A. 减数分裂第二次分裂间期。
B. 有丝分裂前期。
C. 有丝分裂末期。
D. 减数分裂第二次分裂前期。

剖析 学生对减数分裂过程中，同源染色体配对的印象是很深的。因此往往错误地认为有丝分裂中没有同源染色体。解此类题的关键是：①在同源染色体没有分离的细胞中，都有同源染色体。因为有丝分裂过程中，同源染色体始终没有分离，因此有丝分裂各时期，均有同源染色体。减数分裂到第一次分裂各时期，同源染色体分离了以后的细胞中就没有同源染色体了。②在染色体复制后到着丝点分裂前的细胞内均有染色单体，因此有丝分裂间、前、中期减数分裂第一次分裂各时期及第二次分裂间、前、中期均有染色单体，由此可见，供选答案中只有 B 同时符合以上两个条件。

例 20. 取成人的骨碎片 30 克，放在酒精灯下燃烧，烧至骨灰变白色为止，这时称量，大约只有（ ）克。

- A. 20 克
B. 小于 30 克，大于 20 克
C. 略小于 20 克
D. 远远小于 20 克

剖析 此题易错选 A。选 A 的学生根据这两个知识点：①有机物可以燃烧，剩下的是无机物②成年人的骨无机物约为 $\frac{2}{3}$ ，便得出剩余物约为 $30 \times \frac{2}{3} = 20$ 克。但是他们没有把高中生物中的有关知识联系起来：①无机物包括水和无机盐。骨片在燃烧时，水变成水蒸汽散失到大气中。②细胞内原生质各种成份的比例中，水大约占 80~90%，含量最高。无机盐大约只占 1~1.5%。由此可得：剩余物中要是无机盐，它的重量远远小于 20 克。

例 21. 指出下列含不同成份的血液分别在哪些血管里？并指明第 2、3 小题中的血液分别属于动脉血还是静脉血。

①人体中含氧最丰富的血液在____里,胎儿与母体相连的血管中含氧最少的血液在____里。

②人体中含养料最丰富的血液在____里,这条血管里流的是____。

③人体中含尿酸、尿素最少的血液在____里,这条血管里流的是____。

剖析 这道题以循环系统为中心,把循环、呼吸、排泄、消化四大系统及胚胎发育中的多个知识点串成一题。第一小题中,学生易误填为肺动脉与脐静脉。此小题只要搞清楚动脉与动脉血、静脉与静脉血的本质区别,就能得出正确答案肺静脉、脐动脉。第二小题中,有两种错误,其一是学生易把含养料最丰富的血液与含氧气最丰富的血液混同起来。因此误填为肺静脉、动脉血。其二是有些学生只知道小肠绒毛内毛细血管吸收绝大部份养料,因此误填为小肠绒毛内毛细血管、动脉血。这两种学生都没有仔细观察生理卫生课本中血液循环模式图。图中从小肠流向肝的静脉(肝门静脉)中含养料最多。因为血液中大部氧气已被小肠利用,因此含氧气最少是静脉血。第3小题中,学生易误填为肾静脉、静脉血。他们只考虑到肾静脉是从肾脏流出的血管,含尿酸、尿素较少,而没深入理解出球小动脉中的血液是刚通过肾小球滤过后的血液,因此含尿酸、尿素最少,出球小动脉中的血液含氧较高,因此是动脉血。

防止此类试题错误的有效方法是:

①复习时充分运用挂图和插图,联系实际将各章节的知识纵横联系起来,形成知识网络,进行串讲,激发学生的散发性思维活动,使学生建立知识的整体观和动态观。

②审题时一字一句仔细分析每一个已知条件,特别要注意隐蔽的条件,并找出它们的内在联系,理顺解题思路,作出准确判断。

4. 试题——多图串联,创设新景错误——观察不全,孤立片面

此类试题把课本中有联系的插图或图解联系在一起,设计了一幅新的综合图。学生如果对课本中每只图不仔细观察,对图的总体位置、名称不熟悉、没有整体观念,那么拿到这样的试题就会感到迷惘。

例22. 填出下图部分的名称

g ____ h ____ i ____ j ____ k ____ l ____

剖析:该图是脊髓、脊神经、交感神经与脊柱关系的一张综合图,它把生理卫生教材中图 11、图 12、图 53、图 55、图 59 五张图拼在一起,综合考查学生灵活运用知识的能力。不少学生拿到这张图,对前根、后根、脊神经、椎体、椎管、椎间孔、交感神经干及交感神经节等结构搞不清楚、观察、思考能力差,以至不知所措。正确答案应该是 a. 传入神经节 b. 传出神经 c. 灰质 d. 白质 e. 脊髓 f. 椎孔 g. 突起(棘突) h. 椎间孔 i. 脊神经 j. 椎体 k. 交感神经节 l. 椎间盘。

SW - 39

例 23. 下图是甲学生上肢解剖构造图,其中上臂示解剖,前臂示血管。问(1) 填出上臂 a、b、c 结构名称。

(2) 上图甲学生取一乳胶管扎在乙同学上臂近关节处,然后握紧拳头,可见前臂内面____血管出现了一个个膨大部位,分别标出 A、B、C 三点。问:①A、B、C 点指的部位是____。②用一手指压在 A 点上,用另一手指将静脉中的血流从 A 点推向 B 点,你会发现什么现象,立即将推过 B 点的手指放掉,这时你看到 AB 段____。如果 A 点上的手指松开,AB 段静脉是否充血____。③再用手指 C 推向 B,血流是否流入 AB 段静脉是否充血____。④本实验证明了____和____。

(3) 如果乳胶管扎在上臂上,在乳胶管两端均有血管鼓起,问两端的鼓起血管为____血管。

正确答案是(1)a 是肱骨。b. 是肱三头肌。c. 是肱二头肌。(2)①静脉瓣②BC 段膨胀 AB 段下陷不充血③没有充血。④静脉瓣功能和血流方向。(5) 上端鼓起血管是动脉,下端为静脉。

剖析:第一小题略。第二小题这是哈维设计的绷带绷扎实验的改编。许多学生拿到该题不知所措,其实解该题的关键是抓住一个个血管上膨大部位,这部分是静脉瓣。静脉瓣有保证血液流回心脏,不致于逆流以及静脉中血流一律朝向心运行。因此,用手指从 A 点推向 B 点,BC 段膨胀,立即将推 B 点的手指放掉,AB 段下陷不充血。即使用手指 C 推向 B,血流由于静脉瓣的作用,没有流入 AB 段。第三中题有许多学生错误认为两端均是静脉血管。因为他们理由是静脉血管分布浅,容易鼓起来。其实乳胶管上端应为动脉血。因为动脉是一种血流离心流动血管。当血液从心脏出发,经过肱动脉输送到前臂时由于乳胶管扎紧,阻碍了血管向前输送,故动脉血管鼓起来了。同理,乳胶管下端,由于静脉血管中血流向心流动,所以,血流从前臂流到上臂方向受阻,乳胶管下端静脉血管鼓起来了。

怎样才能使学生在解综合图解时得心应手?

①在充分运用挂图的同时,应多发挥模型的作用,并讲清图和模型在整体中的位置,培养学生建立空间位置概念和整体观念。

②重视课本中每个图或图解之间的联系,在总复习时把有联系的图或图解进行串联,以增加学生的观察能力,联图能力。

5. 试题——灵活机动,变幻莫测错误——缺乏方法,思维迟钝

此类试题考查的知识,是由课本内容延伸,且灵活多变,增加了试题的难度,学生往往缺乏解题方法而失误。

例 24. 幼儿黑蒙性白痴是一种严重的精神病,这是由于纯合的隐性基因 a 引起的。试问(1)如果两个正常的双亲,生了一个有病的女儿和一个正常的儿子,那么这个孩子携带此隐性基因的概率是多少?

(2)如果这个儿子与一个正常女人结婚,而这个女人的兄弟有此病,那么他们第一个孩子有此病的概率是多少?

(3)若(2)的婚配的第一个孩子是有病的,那么第二个孩子也患病的概率是多少?

(4)若(2)的婚配的头两个孩子是有病的,那么,第三个孩子是正常的概率是多少?

剖析:此题是启发学生思维、检验应变能力,培养学生能力的试题。其中每一小题一种题型。往往由于前一小题的影响而出差错。

(1)题的错误是,学生认为两个正常双亲,生了一个有病女儿,可以倒推双亲均是基因型为 Aa 的杂合体,那么他们生一个正常儿子的基因型就可能为 AA 或 Aa。因为 Aa 和 Aa 结合后,有 AA、Aa、aa 三种基因型,比例 1: 2: 1,而 AA、Aa 占有 3/4。所以答案是 3/4。他们的错误在于把 aa 这个基因型,连同 AA 或 Aa 基因型一起考虑在内。实际上,既然题目已知是“正常儿子”则他绝不可能是 aa 的基因型,不必把它考虑在内。所以 Aa 杂合体占 Aa 和 AA 总基因型的 2/3。那么这个孩子携带此隐性基因概率是 2/3。

(2)题正确答案应这样看。儿子携带此隐性基因,概率是 2/3,那么他的精子中含 a 的精子是 1/3。而正常女人的兄弟有此病,那正常女儿基因型是 Aa 的可能性占 2/3。卵细胞中携带 a 的概率也是 1/3。所以他们第一个孩子有此病的概率是 $1/3 \times 1/3 = 1/9$ 。而有人单纯从儿子和正常女人基因型均是 Aa 出发,那么他们得 aa 的可能性就是 1/4。那是错误的。

(3)该题很容易答作 1/9,因为上题第一个孩子有此病的概率是 1/9,所以第二个孩子有此病的概率也应是 1/9。实际与上题有本质不同的,上题是第一个孩子的父母亲的基因型不一定,可以是 AA,也可以是 Aa。因此,他们的杂合体的概率是 1/9,而该题已知条件是第一孩子必有病,基因型是 aa,所以他的父母亲基因

型一定是 Aa,所以第二个孩子患病,就是 $Aa \times Aa \rightarrow aa$, 概率是 $1/4$ 。

(4) 该题很简单,但是有些学生由于解上面的题目的“惯性”作用,把该题看成第三个孩子患病的概率,答成 $1/4$ 。其实题目已经改变了条件,转移了视线,要求回答第三个孩子是正常的概率,故应是 $3/4$ 。

例 25. 如果有许多家庭中,双亲正常,他们都生有两个孩子,而且至少有一个孩子是白化。试问:这些家庭中,另一个孩子也是白化的比例有多少?

剖析:该题关键词是“至少”,那么就有三种可能的家庭。第一种:第一个孩子白化,第二个孩子正常的概率 $= 1/4 \times 3/4 = 3/16$ 。第二种是:第一个孩子是正常,第二个孩子白化的概率是 $3/4 \times 1/4 = 3/16$ 。第三种:第一个孩子是白化,第二个孩子又是白化的概率是 $1/4 \times 1/4 = 1/16$ 。如果只考虑产生白化的婚配,这个问题就变成:在以上三种类型中,第三类型的比例是多少呢?回答是: $\frac{1/16}{3/16 + 3/16 + 1/16} = 1/7$ 。而不是象上题一样,认为有一个是白化病,其父母基因型是 Aa,所以第二个白化病概率是 $1/4$ 。

例 26. 血流速度与脉搏传播速度相比____快。

- A. 血压 > 脉搏 B. 血压 = 脉搏
C. 血压 < 脉搏 D. 不能比

剖析:这是 89 年的一道高考试题。粗想一下由于血压,产生了血液流动,当血液流到动脉血管壁时,引起血管壁先扩张,后回缩。这一张一缩像波浪一样向前推进是脉搏。因此,不少学生认为血压 > 脉搏。但正确答案应该是 C。因为脉搏是一种波,血压产生血流,波的扩散速度,大大超过血流,这好象一块石头抛在水中,产生的水波扩散的速度,远远超过石头在水中下落的速度。

例 27. 在一个心动周期内,包括心房收缩,心房舒张,心室收缩,心室舒张四个时期,当心房收缩时,房室瓣处在____状态,动脉瓣处在____状态。当心房舒张,心室收缩时,房室瓣处在____状态。当心室,心房共同舒张时,房室瓣处在____状态,动脉瓣又处在____状态。

剖析:前两项错误较少,错误最多的是第三项,当心室,心房共同舒张时,不少学生认为,这时血流从血管中流回心房,动脉瓣及房室瓣均关闭。其实这时大多时间内动脉瓣关闭而房室瓣却开着。血流不仅流回心房,而且也流进心室。这时流入心室内的血占一个心动周期中从心房流入心室总量的 70% 左右。而当心房收缩期,血液再次从心房流向心室,加大了心室的容量,紧接着心室收缩,房室瓣关闭,室内压急速升高,最终冲开动脉瓣,血液射入血管。

例 28. 植物体能够多次被利用的矿质元素,主要集中在____部位。缺乏时____部位先受伤害。

剖析:该题可以多次被利用的矿质元素主要集中在幼嫩部位。缺乏时衰老部位先受伤害。但有些学生认为既然集中在幼嫩部位,那么缺乏它的话,幼嫩部位

就少了,幼嫩部位先受伤害。在解题前应明确矿物质元素对维持细胞新陈代谢有极大的作用,必不可少,含量少的部位,如果再少的话,就容易低于它维持正常新陈代谢的需要量。因此,就暴露出缺乏症,植株遭受伤害。

例 29. 人工刺激神经纤维上任何一点,使之兴奋。其传导方向____。神经细胞兴奋后,由一个神经细胞传到另一个神经细胞的传导方向是____。

- A. 单向的 B. 双向的
C. 多向的 D. 无方向的。

剖析: 错误答案是两个传导均是单向的。因为他们认为平时我们所讲的神经过传导,无论从感受器传到中枢或者从中枢传到效应器均是单向的。但在这道题前一个小题与后一个小题具有本质区别的。前一小题是指神经细胞内部,由于人工刺激,使神经细胞内部生物电位发生变化。可沿神经纤维同时向其两端传导,这是神经纤维兴奋传导特征。因此这种传导是双向的(B)。而后一小题是指神经细胞间的传导,这种传递是借前一个神经末梢释放一种化学递质,而使后一个神经细胞内产生电位变化传导的。由于后一个神经细胞与前一个细胞接触部位不能释放化学递质,所以不能逆向传递。借此保证在中枢神经系统内冲动传递有一定方向。即只允许传入神经元把兴奋传向中枢再传给传出神经,而不能倒传。从而使整个神经系统活动能够有规律的进行。故神经细胞间的传递是单向的。

怎样才能使学生思维敏捷、思路开阔,适应灵活多变的试题?

①教师在充分发挥教材纵横联系的基础上,认真钻研全国统一版本的“高中生物和生理卫生两本教学参考书,适当引伸有关的课本知识,扩大学生知识面。

②运用图的数量、大小、形态、动静各种变化,组合有联系的图,采用灵活性较强的试题训练来培养学生创造性思维。

③学生解题时,要根据基础知识,找出问题的本质,解题的规律。这样就会使学生思维的灵活性超过试题的灵活性,并掌握正确的解题方法。

以上所谈是在多年执教过程中,针对高中学生在复习时,容易出现的一些问题,精心编制或选取高考时的一些题目。并按照试题的性质,经过整理、分类、分析、辨疑、释疑,并提出指导意见。目的是为了让学生知道,解一道题应该如何去思维。做习题时,应该先透彻理解教材上有关的概念、原理、法则、公式。然后才可据题目要求动手去做。有的学生往往书也看了,概念原理也记着了,等到解题时,还是出错,而且错了还不知道错在哪里,为什么错。本文就是试图通过错题剖析,指出正确解法,使学生从正反两方面及其对比中,学会正确的思维方法和应

变能力,从而提高审题解题效率。

□高中生物解题方法与技巧

高中生物中有不少题目思维层次高,难度大,不容易解答。如何正确而迅速地解答生物难题?关键在于掌握解题的规律和技巧,从而有敏捷的解题思路,难题就会迎刃而解。为了帮助同学们提高思维技巧和解题能力,顾来、杭蕴华、何明祥、汪述舟老师介绍了以下几种方法:

1. 顺推

即从已知条件出发,一步步顺着推理推出问题的答案。这种“顺藤摸瓜”的解题思路叫顺推。

具体思路过程:先找出两个直接联系的已知条件,组成简单的问题,求出答案后,变未知条件为已知条件,然后同另一个有联系的已知条件组成另一个新的简单问题。这样不断推究下去,最后解答全题。

例1 纯合的黄园 YYRR 豌豆与绿皱 yyrr 豌豆杂交, F₁ 自交,将 F₂ 中的全部绿园豌豆再种植(自交),则 F₃ 中纯合的绿园豌豆占 F₃ 的()。

- A. 1/3 B. 1/2 C. 1/4 D. 7/12

思路分析:

由亲本基因型 YYRR 与 yyrr 得 F₁ 基因型为 YyRr, F₁ 自交在 F₂ 中,绿园豌豆的基因型有两种 yyRR 占绿园豌豆的 1/3, yyRr 占绿园豌豆的 2/3。F₂ 自交得 F₃, 其中①F₂ 中的 yyRR 自交后代仍为 yyRR, 此 yyRR 在 F₃ 中占 1/3。②F₂ 中的 yyRr 自交后代有三种基因型 yyRR: yyRr: yyrr = 1: 2: 1, 其中纯合绿园豌豆 yyRR 占三种总数的 1/4。而这三种基因型的总数占 F₃ 的 2/3, 其中 yyRR 占 F₃ 的 1/4 × 2/3 = 1/6。F₃ 中纯合的绿园豌豆 yyRR 占 F₃ 的比例为 1/3(由①所得) + 1/6(由②所得) = 1/2 整个顺推过程为:

$$\begin{array}{ccccccc}
 P & & F_1 & & F_2 & & F_3 \\
 YYRR & & & & & & \\
 x \rightarrow YyRr & \xrightarrow{x} & \left\{ \begin{array}{l} yyRR \\ yyRr \\ yyrr \end{array} \right. & \begin{array}{l} 1 \\ 2 \\ 1 \end{array} & \left. \begin{array}{l} \text{1 熾} \\ \text{2 熾} \end{array} \right\} & \begin{array}{l} \xrightarrow{x} \\ \xrightarrow{x} \end{array} & \left\{ \begin{array}{l} yyRR \\ yyRr \\ yyrr \end{array} \right. & \begin{array}{l} 1 \\ 1 \\ 2 \end{array} \\
 yyrr & & & & & & & \begin{array}{l} \text{1 熾} \\ \text{2 熾} \\ \text{1 熾} \end{array} \\
 & & & & & & & yyrr \quad 1
 \end{array}$$

} \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{1}{2}

例2 一个 DNA 分子含碱基共 600 个,由它控制合成的蛋白质分子,最多可含几个肽键?

思路分析:

这是一个在形式上很简单的顺推例子,即从条件 600 个碱基组成的 DNA 分子开始,沿 DNA $\xrightarrow{\text{转录}}$ RNA $\xrightarrow{\text{翻译}}$ 蛋白质这一中心法则之三步曲逐步递进,并弄清楚其中的一些数量变化关系,即可获得正确的答案。由于 DNA 分子多为双链结构,600 个碱基组成的 DNA 分子,有两条各含 300 个碱基的 DNA 单链,假定这个 DNA 分子中所有片段都是有意义的,那么转录时,以其中之一为模板,并依碱基互补配对之原则,合成的 RNA 亦包含 300 个碱基。由 RNA 上每三个碱基为一遗传密码决定一个特定的氨基酸,此 RNA 经翻译后可决定 100 个氨基酸。如 100 个氨基酸由肽键连接为一条肽链的话,共可形成肽键 99 个,含一条链的蛋白质是在氨基酸数目一定的情况,肽键数量最多的一种。

2. 逆推

即从问题开始,一步一步倒着推理,直到解决问题的思路。这种“倒行逆思”的分析法叫逆推。

具体思路过程:从该题所求的问题出发,找出解答这个问题的两个必要条件,然后分析这两个必要条件中哪个是已知的,哪个是未知的。(如果两个条件都是已知的条件,问题就解决了)。对于未知条件,把它作为问题,再去找解决它的两个条件,这样不断推究下去,直至所需的条件,都是题目中的已知条件为止,问题也得到了解决。

例 3 现有甲(AABBCC),乙(aabbcc)两品系果蝇杂交, F_1 再与隐性类型乙测交获得的结果是:AaBbCc121 只, AabbCc119 只, aaBbCc122 只, aabbcc120 只,由此可知 F_1 基因型是()。

- A. $\frac{AB\ C}{ab\ c}$ B. $\frac{Ab\ C}{aB\ c}$
 C. $\frac{AC\ B}{ac\ b}$ D. $\frac{Ac\ B}{ac\ b}$

思路分析

(1) 从 F_1 测交后代基因型逆推出 F_1 配子的四种基因型:ABC、AbC、aBC、abc。

(2) 从 F_1 配子基因型逆推出 F_1 基因型:

① F_1 配子只有四种,且数目相等, F_1 基因型中有两对等位基因必定是完全连锁。

② 如果 A 与 B 连锁,就不可能 A 与 b 连锁, A 与 C a 与 c 连锁。正确答案: C。

例 4 某基因中三个相邻的碱基是 GTC,下列括号内是转运 RNA 的碱基,该基因片断所决定的氨基酸是()

- A. 谷氨酰胺(GUC)

- B. 氨酸(CAG)
 C. 无冬氨酸(CUG)
 D. 亮氨酸(GAC)

思路分析 解此题,首先必须对遗传信息、遗传密码和反密码这三个不同的概念有正确的理解,并掌握它们之间的相互关系才行。其次审题要仔细。下列括号内是转运RNA的碱基,而不是信使RNA的碱基(遗传密码),否则就会上当受骗。既然基因片段是GTC,那么它转录的信使RNA就应该是CAG。再逆推上去,与之相应的转运RNA则为GUC,据此查找四个答案中,应确定A谷氨酰胺。实际上,思路敏捷的学生用不着这样转弯抹角,因为基因的碱基与信使RNA互补配对,而信使RNA又与转运RNA互补配对。据此只要把基因片段中的T改成U,即改成为GUC,查找答案就可确定为谷氨酰胺。

解答有的习题需同时有倒推和顺推两种方法。

3. 假设

解题时从假定条件入手分析,从而求出题中的未知数。这是一种很巧妙的思路。它通过假定某个条件或某种现象成立,则发生了和题目条件不同的矛盾与差异,从而找出差异原因,消除差异,使问题得到解决,这种解题思路叫假设。

例5 基因型为AaBb的植物,自交的 F_1 有AAbb, AaBb, aaBB三种基因型,其比例为1:2:1,那么基因在染色体上的位置是()A. $\frac{A B}{a b}$ B. $\frac{A}{a}$ $\frac{B}{b}$ C. $\frac{A b}{a B}$

D. $\frac{A}{b}$ $\frac{A}{b}$

思路分析:

假设此题符合基因的自由组合规律,则 F_1 有6种基因型,与题干中条件不符,此题中两对等位基因连锁。

假设连锁的位置是A,则 F_1 三种基因型是AABB, AaBb, aabb,与已知条件不符。正确答案是C。

例6 将注射针头插入组织间隙内,不能抽出组织液。试分析说明组织液在体内呈什么状态。

思路分析:

有人认为血液是一种流动液体,而组织液是血浆渗到组织间隙中而形成的。因此认为组织液是一种呈流动状态的液体。如果假设这一个结论成立的话,那么,反过来再想一想,在我们站立或运动时,岂不是由于重力关系,组织液积聚到身体的低垂部分,造成低垂部分组织水肿了吗?事实这种情况没有发生。所以,结论否定,其实组织液大部分呈胶冻状,不能自由流动,只有极小部分呈液态,可

以自流动,难怪针头插入组织间隙,却抽不出组织液来。

4. 转化

如果一个问题用某种方法难以思考,或计算比较难、繁,则可以变换方式进行思考,把原问题转化成另一种新问题进行解答,从而达到化难为易,化繁为简的目的,这种解题思路叫转化。

例7 盲点是视神经穿过的地方,无感光细胞,黄斑是视网膜上感光细胞最多的地方,问盲点与黄斑在视网膜上的位置哪个高?

思路分析:

初拿到这道题觉得很难判断,如果把它转化到一张测试盲点的卡片图上来思考,这个问题就不难解决,因为卡片上的黄斑正确的位置均在“+”号的外下侧,而观察时要求用眼注视着“+”号,也就是通过视轴让“+”号落到黄斑上,因为视网膜上成的像是倒像,所以可以推测盲点一定在黄斑的内(鼻侧)上侧,盲点高于黄斑。

例8 接种花疫苗的儿童能获得对天花的免疫力,该免疫力的产生与细胞中的那种细胞器最直接有关?

思路分析:

将问题简化一下,就是:免疫力的产生与哪种细胞器有关?乍一看,这问题实在难得要领。确实,翻遍教科书,也找不出哪种细胞器在功能上有这样一条。但是,如将问题换个角度,大家都知道,人体对某种疾患免疫力的形成是由于人体中产生了相应的抗体的缘故。而所有的抗体本质上都属于蛋白质类。为此,原问题就可被演译为:与免疫力有关的抗体蛋白是由哪种细胞器形成的(即最相关的)?这自然是核糖体了。

5. 归纳

如果要解答一道题,但一时难以思考,这时可以先分析,研究这类题的几个简单特殊的情况,在解答了几个简单特殊的例子后,从中进行分析、归纳,从而发现解答这类题的解题规律。这种解题思路叫归纳法。

例9 盲人走路时,靠一根竹杆探路,总能找到自己的家,这是为什么?

思路分析:

这是一道综合性题目,它涉及到触觉、听觉及本体感觉器三个知识点。因为盲人用竹杆探路,感知外界环境的变化,一靠触觉,二靠本体感觉器,三靠听觉。因此把这三种感觉器综合起来分析,归纳出盲人靠竹杆探路,主要是用触觉来探测路面上是否有障碍物,用耳朵声音来判别自己所处的位置,用本体感觉器帮助盲人判断自己的位置和行走的情况。

题型训练

例 10 人类的褐眼基因对蓝眼基因为显性,秃顶基因对男子来说是显性的,对女子来说是隐性的。现有一位褐眼秃顶男子(其父为蓝眼非秃顶)与蓝眼非秃顶女子(其父和众多的兄弟都是秃顶)婚配,这对夫妇所生的女孩和男孩的情况分别为(按自由组合规律遗传)

- ①1/4 蓝眼,1/4 秃顶
 ②1/2 蓝眼,1/4 秃顶
 ③3/4 蓝眼,3/4 秃顶
 ④1/2 蓝眼,3/4 秃顶

A. ①和② B. ②和③ C. ③和④ D. ②和④

思路分析:

解答这种题目,当然首先还是确定题中所述性状的基因。设褐眼基因为 R,蓝眼基因为 r,R 对 r 显性,秃顶基因为 B,非秃顶基因为 b。在男性体内,B 对 b 显性,相反在女性体内,b 对 B 显性(这点需特别注意)因此,在男性体内,只要有一个 B 基因即表现为秃顶,而女子,须有一对 BB 基因方会出现秃顶性状。下面再来明确婚配双方的基因型。

由男子的表现型为褐眼秃顶这一双显性性状,可知基因组成中一定存在 R 和 B 这两个基因,而因其父为蓝眼(rr)和非秃顶(bb),必然要给该男子一个 r 基因和一个 b 基因故男子的基因型为 RrBb,再看女子的情况,据其表现型蓝眼非秃顶,暂可推知其基因组成中存在一对 rr 和一个 b 基因(这里 b 为显性基因)但因其父及众多的兄弟都是秃顶,由“众多”一词说明了这一遗传现象是一种必然结果,也就是说所有与该女子同代的个体中都有一个秃顶基因 B,于是确定该女子的基因型为 rRbB,然后就可按基因自由组合规律作出他们婚配的遗传图解。

亲代 RrBb(男) × rrBb(女)

↓

配子: →RB Rb rB rb

		RB	Rb	rB	rb
子代	rB	Rr BB	Rr Bb	rr BB	rr Bb
	rb	Rr Bb	Rr bb	rr Bb	rbbb

在此,须特别强调的是:此基因的遗传过程与性别无关,只是秃顶这一性状的表达受到性别的影响。因此,上述子代的各种基因型在男女子代中的分布是一致的,但在统计性状表现及概率时,必须将男女分别对待。由于眼色这一性状的表现与性别无关,故男女一样均是 1/2 的蓝眼,1/2 褐眼。秃顶在男子中为显性,故占 1/2

(有一个 B 基因即为秃顶)在女子中仅 1/4 为秃顶(即 1/4 的个体才带有 BB 基因)所以正确答案为 D。

6. 枚举

有些题目题意或数量关系较为隐蔽,可以根据题目的要求,把问题的解答一一列举出来或者把问题分为不重复、不遗漏的几种情况一一列举各种情况加以解决,最终使整个问题得到解决。

例 11 制备脊蛙一只,暴露出支配两侧后肢的前根和后根,先用浸有 1% 硫酸溶液的滤纸片贴在右后肢趾部皮肤上,右后肢出现反射活动,同时左后肢也可以出现反射活动,再以同样方法将滤纸片贴在左后肢趾部皮肤上,左后肢出现反射活动,同时右后肢也可出现反射活动。

(1)剪断()侧()根,将备好的滤纸片贴在右后肢趾部皮肤上,左右后肢都不出现反射活动。

(2)剪断()侧()根,将备好的滤纸片贴在左后肢趾部皮肤上,则左后肢不出现反射活动,而右后肢可出现反射活动。思路分析:此题是 89 年高考中的实验题,这是近年来有关实验考查方面的好题目,真正能考查出考生的实验技能(实验的设计能力),但大多数的学生却被考晕了。

解答此题时,可首先在纸上画示双侧的反射弧结构示意图,以增加直观性,再据题意:单侧刺激均能引起双侧反射,即兴奋从一侧传入,却从两侧同时传出,由此可推测,在两侧的反射弧之间有神经连系。

SW - 31

这种联系当然只能是存在于中枢部分,在图中再补上这两条连络神经元,这样才可实现题目中的实验结果,然后便可依图去逐个尝试两侧四条神经的离断实验,并一一列出实验的结果。

刺激部位	切断位置	结果
------	------	----

右腿趾部	右侧	前根	右腿无反应 左腿收缩。
		后根	左右腿均无反应。
	左侧	前根	右腿收缩 左腿无反应。
		后根	左右腿均收缩。
左腿趾部	右侧	前根	右腿无反应 左腿收缩。
		后根	左右腿均收缩。
	左侧	前根	右腿收缩 左腿无反应。
		后根	左右腿均无反应。

由表即可列出附合(1)、(2)试验结果的分别是剪断右侧后根和剪断左侧前根。

例12 用一定浓度的秋水仙素处理二倍体水稻的幼苗(滴在芽尖),由该苗发育成的植株各部分中染色体的数目分别是()

- A: 卵12,子房24,胚乳细胞36。
 B: 卵24,子房48,胚乳细胞72。
 C: 卵12,子房12,胚乳细胞24。
 D: 卵24,子房24,胚乳细胞48。

思路分析 解这一题首先必须明确,用秋水仙素处理,水稻体细胞染色体加倍由24增加到48。卵细胞是经过减数分裂形成的,则比体细胞减半染色体数为24。子房的细胞和体细胞相同,当然也是48。至于胚乳细胞稍为复杂一点,它是由两个极核和花粉管中的精子受精以后发育而成的。而极核和精子都是经过减数分裂以后产生的,因而每极核,精子的细胞中染色体数均为24。受精后三个细胞融合在一起,所以胚乳细胞的染色体数为72。综上所述可知,应该选择的正确答案是B。

7. 交集

由集合A与集合B的所有公共元素组成的集合,称为集合A与集合B的交集,记作 $A \cap B$,有的难题用交集方法来解答就能使思路清晰而敏捷。

例13 人的正常色觉(B)对色盲(b)显性,为伴性遗传,褐眼(A)对蓝眼(a)显性,为常染色体遗传,有一个蓝眼色觉正常的女子与一个褐眼色觉正常的男子婚配,生了一个蓝眼色盲的男孩,则他们再生一个这样的个体的机率是多少?

此题涉及色觉与眼色两对性状的遗传,因它们分别是受位于性染色体(色觉)与常染色体(眼色)上的基因所控制,因此,它们之间的遗传方式遵循基因的自由组合规律这样的题目,一种很常用的解答方式是把同时遗传的几对基因分开考虑。求出每对基因的遗传情况。而各对基因之间的遗传是互不干扰的。因此最后可用概率的乘法原理,求出它们的相交部分。

先看眼色的遗传情况,题目中的眼色遗传过程可表达为:蓝眼(母)×褐眼(父)→蓝眼(子)此中一眼便可看出三者相应的基因型是:母(aa)、父(Aa)、子(aa),且子代中aa型个体出现的概率应是1/2,再看色觉的遗传情况,因是伴性遗传,情况稍为复杂点。母(正常)×父(正常)→男孩(色盲)。此中,首先可以确定父的基因型一定是 X^BY ,而子的基因型必然是 X^bY ,则子的 X^b 基因一定来自母方。故母的基因型为 X^BX^b ,那么,在这样的遗传中,子代中共有1/4为 X^bY ,最后由概率的乘法原则,后代中 aaX^bY 个体出现的机率为aa个体概率与 X^bY 个体概率的乘积:即,

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$$

8. 图表法

有的题目比较难以理解时,可以通过图表的形式分析解决问题:

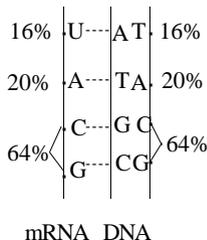
例 14 某转录下来的 mRNA 的碱基,其中 U 占 16%, A 20%, 则模板 DNA (双链)中鸟嘌呤占()。

- A. 36% , B. 32% ,
C. 64% , D. 无法确定。

思路分析 此题图解为:

由图解可知 $C + G = 64%$, $G = C = 32%$ 。

正确答案 :B。



例 15 某人心率为 75 次/分,其心房收缩后的第 0.

5 秒时,心脏内瓣膜开闭和血液流动方向是()。

- A. 房室瓣开放,动脉瓣关闭,血液回流到心房和心室。
B. 房室瓣开放,动脉瓣开放,血液回流到心房和心室。
C. 房室瓣和动脉瓣都关闭,血液回流到心房。
D. 房室瓣和动脉瓣都开放,血液回流到心室。

思路分析 心动周期过程与心脏瓣膜开闭的关系有如下规律:

0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 秒

心房	收缩	舒张	收缩
心室	舒张	收缩	舒张
动脉瓣	关闭	开放	关闭
房室瓣	开放	关闭	开放

此图表在复习时就应在理解的基础上储存在大脑里。当遇到此类题目时,解题就又快又正确。此题中心房收缩后的第 0.5 秒为心脏全舒期。所以,房室瓣开放,动脉瓣关闭,血液回流到心房和心室。正确答案 :A。

9. 平衡

即抓住题目中有等量关系的关键词,建立等量关系,可用列方程的方法解答问题

例 16 假如一个人在代谢过程中,其全部同化量的 $1/2$ 来自植物, $1/4$ 来自牛肉, $1/4$ 来自小型肉食动物,并且能量在各营养级之间的传递效率均为 10% ,现在共有 G 千克植物,问最多能使人体体重增加多少?(不计由人体呼吸作用所重新耗的部分)。

首先,根据题目的假设,画出下面三条食物链:

- I 植物→人 II 植物→牛→人
III 植物→食草动物→小型食肉动物→人。

只需通过简单的计算,便可得到植物中的能量,通过这三条不同长短的食物链传向人体的总效率分别是: I: $1/10$, II $1/100$, III $1/1000$,但问题是,总为 G 的植物是以怎样的数量配比流向三条不同的食物链的,但却给出了最终人体同化量的来源分配,为将这两个已知量联系起来,需假定一个人体总的同化量如 M ,那么,根据题目假设:

$$\frac{M}{2} \times 10 + \frac{M}{4} \times 100 + \frac{M}{4} \times 1000 = G$$

$$\text{则 } M = \frac{G}{280} \text{ (千克)}$$

这是在理想化的前提下,人体的总同化量,也就是最多的体重增加量。

例 17 甲酵母菌进行有氧呼吸,乙酵母菌进行发酵,若它们消耗了等量的葡萄糖,则它们放出的 CO_2 与吸入的 O_2 的体积之比为()。

- A. 1: 2 B. 1: 1 C. 2: 3 D. 4: 3

思路分析 解这一题只要把有氧呼吸与无氧呼吸的反应方程式列出,就很容易解答。



通过上述两个方程式的对比可知,两种呼吸共释放出 8 个分子的 CO_2 ,而只是有氧呼吸吸入 6 分子的 O_2 ,因而 $8\text{CO}_2: 6\text{O}_2 = 4: 3$ 所以,选择的正确答案应该为 D。

例 18 在甲、乙两个试管中各加入酵母菌和乳酸菌。然后再加入葡萄糖溶液,在盛有乳酸菌的乙试管上加上塞子。经过一段时间以后,甲乙两试管中均消耗了 1 摩尔葡萄糖,问乙管与甲管能转移到 ATP 中能量的百分比(理论值)是:

解这道题必须要掌握两个重要的知识点:①—1 摩尔的葡萄糖在彻底氧化分解

以后,放出的能量总共有 2870 千焦,其中有 1255 千焦左右的能量储存在 ATP 中。
 ②一摩尔的葡萄糖在分解成乳酸以后,放出的能量为 196.65 千焦,其中有 61.08 千焦的能量储存在 ATP 中。

因此二者转移到 ATP 中能量的百分比为 $\frac{61.08}{1255} = 0.0487 = 4.87\%$

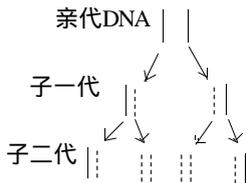
由此可见,抓住等量关系,通过数字对比与计算,即可得出正确的结论。

10. 试验法

即按照题目要求去实践一下,或用列表法、图示法试验一下。从而掌握题中的数量关系,找到解题的途径。(有时还能直接得出结果)。

例 19 将普通大肠杆菌(DNA 中 N 为 ^{14}N)放在含有同位素 ^{15}N 的培养基中培养,经过多少代后,使带有 ^{14}N 元素 DNA 分子的大肠杆菌只占总数的 $1/n$?

思路分析 这道题是对 DNA 的复制方式——半保留复制原理作更深层次的考察。就半保留复制这一知识点而言,要理解并不困难,但是将这一内容一量化之后,问题一下子就变得复杂起来了。为了增加直观性,我们也可以先将半保留复制的过程示意图画出来,从中找出其规律性的数量关系:



注:实线示 ^{14}N DNA 单链,虚线示 ^{15}N DNA 单链

由图示可知,第一次复制后所得子一代 DNA 中,全部都带有 ^{14}N 的,即占 $\frac{2}{2^1} = \frac{1}{2^{1-1}}$

第二次复制后所得的子二代 DNA 代中,还有 $\frac{1}{2}$ DNA 带有 ^{14}N ,即 $\frac{2}{2^2} = \frac{1}{2^{2-1}}$...

复制 M 次后,带有 ^{14}N 的 DNA 分子,将占全部 DNA 分子的 $\frac{2}{2^M} = \frac{1}{2^{M-1}}$,使 $\frac{1}{2^{M-1}} = \frac{1}{n}$

$2^{M-1} = n$,则 $M = \log_2 2n + 1$ 即需经过 $\log_2^{(n+1)}$ 代后带有 ^{14}N 元素 DNA 分子的大肠杆菌只占总数的 $\frac{1}{n}$ 。