

# “生命系统的信息传递”的知识建构例举

陈廷华 (江苏省无锡市辅仁高级中学 214123)

**摘要** 在高中生物学综合复习阶段,引导学生以生命系统的信息传递为线索,以问题为中心,借助典型例题对核心教学内容进行深度加工,重构知识体系,实现对所学知识的深度理解和灵活应用。

**关键词** 生命系统 信息传递 知识建构 深度加工 高中生物学

高中生物学教学常以单元化、模块化形式推进,如何避免头脑中知识成为单元化的、零散的知识块堆积?教学实践经验表明,当学生的知识学习达到一定阶段,需要设法从前后知识广泛联系中寻找有效线索,串构知识网络,重构知识体系,完成知识的主动建构,以实现对所学知识的深度理解和灵活应用。

信息传递是所有层次生命系统必备的生物学功能,是串构知识网络不可多得的有效线索。特别在综合复习阶段,引导学生以生命系统的信息传递为线索,以问题为中心,借助典型例题对核心教学内容进行深度加工,变换形式实施知识重构,可使学生理清前后知识联系,形成系统化、网络化知识体系。这样在短时间内学生可以吸纳更多的生物学知识,辨别易混淆知识,查漏补缺,提升分析问题和解决问题的能力。

## 1 细胞层次的信息传递

细胞是一个复杂的生命系统,细胞内部各部分之间既有分工、又有合作,形成一个统一整体,而细胞的各项生命活动的高效性和有序性蕴含着多种形式的信息传递。例如,以中心法则为核心的生命活动就充分体现了细胞内部多种结构、多种物质、多种生命活动之间的信息传递和广泛联系,这是重构知识体系的好线索,可以通过问题串引导学生建构基本概念,并进一步拓展延伸,实现知识的深度整合。

1.1 串构基本概念,自主建构知识 以中心法则为核心,通过问题串来进行教学引导。

提出问题:作为最基本的生命系统——细胞,其生命活动的正常进行依赖哪些信息传递过程呢?引出中心法则及其补充图解(图略)。然后提出问题串:①比较复制、转录、翻译的场所、信息来源、产物、信息传递方向、意义等;②根据图解思考:RNA 病毒、大肠杆菌、根尖分生区细胞、洋葱表皮细胞、线粒体和叶绿体内分别存在上述哪些过程?③填表比较碱基互补配对方式的特殊性,理清易混淆知识(表 1)。让学生思考完成这些问题与要求,帮助他们自主建构知识体系:中心法则及其补充,线粒体和叶绿体的半自主性等,比较复制、转录、翻译的场所、信息来源、产物、信息传递方向、意义等。

1.2 明晰知识联系,实现深度整合 结合例题,从基

表 1 比较碱基互补配对方式的特殊性

比较对象	特有碱基互补配对方式
DNA 复制与转录	DNA 复制 A-T 转录 A-U
转录与翻译	转录 T-A 翻译 U-A
RNA 逆转录与 DNA 复制	逆转录 U-A DNA 复制 T-A
基因与 tRNA	基因 T-A、A-T tRNA A-U、U-A

本概念—问题延伸—深度整合三个层次进行问题设计,帮助学生知识重构。

例 1:图 1 是不同生物细胞内基因控制蛋白质合成过程的示意图,请据图回答问题。

(1)图 1A 中以 [ ] 为模板合成 [ ] 的过程在遗传学上叫做转录。②通过 [ ] 进入细胞质后,与 [ ] 结合进一步翻译成蛋白质。

(2)图 1A 中各种信息传递过程各自存在怎样碱基互补配对关系?③携带何种氨基酸如何确定?该生物不同细胞 mRNA 是否有差异? tRNA 是否有差异?为什么?不同 tRNA 是否有特异性?

(3)图 1B、C 分别表示什么过程?图中各模型的含义?

(4)图 1B、C 中转录的方向或翻译的方向如何确定?

(5)图 1B 中有几条多肽链正在合成?合成的多肽链是否同一种?为什么?

(6)图 1C 只能发生在何种生物细胞内?为什么?

## 2 细胞间的信息传递

细胞间信息传递涉及较多激素调节和神经调节方式及相应信息分子种类与作用方式等,而且相应知识越多往往易混淆,而丰富的知识块更容易找到重构知识体系的有效线索。例如,可以“信息分子的化学本质及作用方式→激素调节与神经调节中的信息分子→细胞间信息传递归类”为线索,由浅入深,并结合例题分析,帮助学生理清易混淆知识,初步重构知识模块:包括细胞间信息传递的方式、细胞膜的功能、突触结构、激素调节、下丘脑的功能与调节方式等,再进行归类小结形成系统知识块。

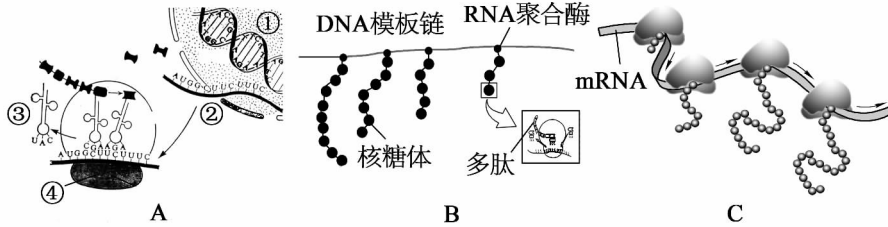


图1 不同生物细胞内基因控制蛋白质合成过程示意图

例2: 图2 是人体内激素作用于靶细胞的两种机理示意图, 结合所学生物学知识据图回答下列问题:

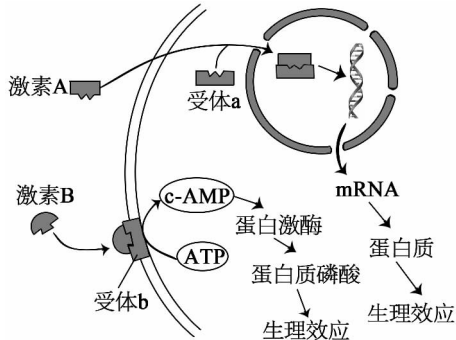


图2 激素的作用机理示意图

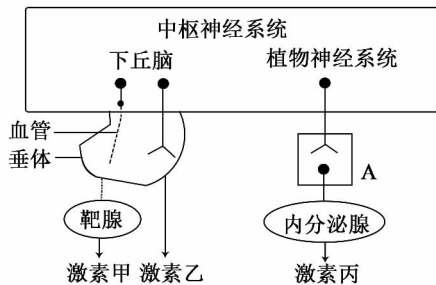


图3 神经系统对内分泌功能的调节模式图

- (1) 激素受体 b 的化学本质可能是\_\_\_\_\_。激素 B 能与受体 b 结合, 反映出细胞膜的功能之一是\_\_\_\_\_。
  - (2) 激素 A 只能与受体 a 结合, 而激素 B 只能与受体 b 结合, 其根本原因是什么?
  - (3) 性激素的作用机制与图示的激素\_\_\_\_\_相符合。
  - (4) 激素在发挥作用之后往往被迅速分解而失去活性, 这对于生命活动有什么意义?
- 进一步让学生深度思考: 下丘脑对胰腺的控制需要通过垂体吗? 为什么? 引发学生分析比较人体神经系统对内分泌功能的调节的三种模式(图3), 回答如下问题:
- (5) 在甲模式中, 若靶腺为甲状腺, 则中枢神经系统通过下丘脑分泌\_\_\_\_\_激素到达垂体, 调节垂体某激素的分泌, 进而再调节甲状腺的分泌, 这种调节方式称为\_\_\_\_\_。同时下丘脑对上述激素的分泌又接受甲状腺激素的调节, 这种作用属于\_\_\_\_\_调节。

- (6) 血糖升高, 既可以通过\_\_\_\_\_模式调节分泌量, 也可以直接刺激\_\_\_\_\_ , 引起胰岛素分泌增加。兴奋在 A 处传递的特点是\_\_\_\_\_。
- (7) 当\_\_\_\_\_时, 抗利尿激素的合成与分泌会增加, 其调节模式如图中\_\_\_\_\_模式。

最后归纳总结比较, 形成系统知识模块:

- (8) 关于细胞间信息传递的方式: ①信息分子通过体液传送间接地实现信息交流; ②细胞膜之间相互接触直接实现信息交流; ③高等植物细胞之间通过胞间连丝相互连接进行信息交流。

- (9) 关于信息传递物质: 比较糖蛋白与载体蛋白的功能不同: ①细胞膜外表的糖蛋白—识别作用—进行细胞间信息交流; ②消化道和呼吸道上皮的糖蛋白—保护和润滑作用; ③载体蛋白—运载相应物质(协助扩散和主动运输)—控制物质进出。

### 3 组织、器官、系统层次的信息传递

本部分知识体系的建构包括稳态调节机制及相互关系、信息分子种类、免疫调节中的信息传递等。神经—体液—免疫调节网络是机体维持稳态的主要调节机制, 其中神经调节处于主导地位。通过各级调控, 各组织、器官、系统之间才能完成正常的信息传递, 保证了各组织、器官、系统能协调一致的活动。

3.1 问题回顾, 巩固知识 生命系统的调节网络中, 调节范围比较局限的调节方式是什么? 反应速度比较缓慢的调节方式是什么? 实践中加快、加强免疫机能的手段是什么? 其生理学基础是什么?

3.2 例题引导, 深化知识 例3: 研究表明: 人体过度焦虑、紧张等精神因素会导致 T 淋巴细胞活性下降, 对病毒、真菌等病原体的抵抗能力和对体内癌细胞的监控和清除功能会下降, 同时机体产生抗体的能力也会下降。

- (1) 人体免疫系统的组成包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。若抗体结合到呼吸道上皮细胞, 再接受同一抗原刺激后引起哮喘, 这在免疫学上称为\_\_\_\_\_。
- (2) 吞噬细胞将抗原呈递给 T 细胞是通过哪种途径实现信息交流?
- (3) 请解释精神因素使 T 细胞活性下降, 为什么会引起机体生成抗体的能力降低?

# 运用“立、针、破、纠”激活生物学测试讲评课堂

谢继生 (广东省韶关市一中实验学校 512000)

**摘要** 本文从“立足试题,自省细析,查找问题”“针对错题,合作互辩,解决疑难”“源于错题,讲练结合,巩固提升”和“落实纠错,提出措施,提高效率”等环节,探讨在初中生物学教学中如何运用“立、针、破、纠”激活生物学测试讲评课堂,为测试讲评提供参考。

**关键词** 初中生物学教学 测试讲评 运用

《义务教育生物学课程标准(2011年版)》强调形成性评价和终结性评价相结合,关注学生在学习中的进步与表现,通过评价激发学生兴趣,促进学生的自主学习能力、思维能力等<sup>[1]</sup>。作为形成性评价最重要的方式之一的测试,可纠正学生错误、弥补缺陷,完善学生的知识系统和思维系统,提高分析和解决问题的能力,但如何提高生物测试讲评课的效率?本文结合初中生物学教学实例具体介绍应用“立、针、破、纠”激活生物学测试讲评课堂,为测试讲评提供参考与借鉴。

## 1 “立、针、破、纠”测试讲评的操作流程

“立、针、破、纠”测试讲评的课堂结构分为“立足试题,查找问题”“针对错题,解决疑难”“破解难题,举一反三”“纠正问题,反思提升”等操作流程(图1)。

3.3 联想比较 整合知识 联想到细胞免疫的过程与细胞衰老、凋亡的关系,比较整合拓展如下知识:①促进B细胞增殖分化的信息分子可能有哪些?②作为效应细胞的浆细胞和效应T淋巴细胞分别有哪些来源?③人体衰老、癌变的细胞的清除主要是哪种细胞发挥作用?说明免疫系统有何功能?

## 4 生态系统的信息传递

作为最高层次的生命系统——生态系统,其信息传递更接近学生生活,知识链条更易加工形成。可通过生活化实例帮助学生理清概念之间的关系,建构知识块,并实现所学知识的灵活应用。知识建构包括:生态系统的信息种类、来源、特点、功能、生产应用等。

4.1 辨别比较 知识加工 下列哪些信息传递属于同一类?①莴苣、烟草、茄的种子必须接受某种波长的光信息才能萌发生长;②蜜蜂找到蜜源后,通过跳舞向同伴传递蜜源信息;③有毒昆虫的幼虫身上斑斓的花纹;④狼能够根据兔活动留下的气味去捕猎后者;⑤狗会通过自己的尿液向同伴传递信息;⑥草原返青时,“绿色”为食草动物提供了可以采食的信息;⑦蝙蝠通过“回声定位”对目标进行定位。

A ①③⑦ B ②③④

C ①②⑥ D ②③⑥

4.2 例题分析,自主建构 阅读下面的材料,说明生

各环节分配时间可根据内容灵活安排,让学生主动参与,从而提高测试讲评的教学效果。

## 2 “立、针、破、纠”激活生物学测试讲评课

2.1 立足试题,诊断反馈——激活目标 测试后,师生立足试题,全面、准确分析,自主诊断,及时查找并反馈问题,激活测试讲评的教学目标。

首先,学生自主诊断反馈:讲评前,教师发放测试答案,学生在卷首空白处书写分析(图2),通过自省来反馈知识掌握情况,教师及时了解学情;其次,教师全面诊断反馈:分析整张试题覆盖的知识点,难易情况,解析命题意图,考查能力等(图3),再通过抽样、与学生个别交流、用阅卷机或阅卷系统分析数据等,找出出错率高的题目及相关考点,找出症结。

态系统信息传递的信息来源有哪些?信息传递有什么特点?生态系统中信息传递有哪些功能?

[材料1]短日照处理菊花使其在夏天开花;雌蛾分泌性外激素招引同种雄蛾前来交配;烟草植株收到蛾幼虫的攻击,能够产生并释放一种化学物质吸引蛾幼虫的天敌前来捕食。

[材料2]草原上的草、野兔、狼的种群数量变化是相互制约的:如果草原上的野兔因为迁入而增加,草就会因为受到过度啃食而减少;植物数量减少以后,反过来就会抑制野兔的数量;而野兔的数量变化与狼的数量变化也存在负反馈调节,三者通过相互影响,保证了草原生态系统中的草、野兔、狼的数量各自维持相对的稳定。

4.3 延伸探究,迁移应用 案例分析:参观蛋鸡养殖场时会发现,为了提高产蛋率,养殖场会在清晨和傍晚打开鸡舍的灯光,以延长光照时间,请结合本专题的知识解释其生物学机理。学生通过思考得出:光照时间延长→感觉器官→大脑皮层→有效刺激;有效刺激→下丘脑→促性腺激素释放激素→垂体→促性腺激素→促进性腺的发育和性激素的合成→促进产卵。

(基金项目:江苏省教育科学规划领导小组办公室“十二五”重点课题“生物科学探究基地模型建构与整体推进研究”,No. B-b/2013/02/119) ◆