

知识关联教学策略在微生物学教学中的应用

陈峰

(上海交通大学 生命科学技术学院 上海 200240)

摘要: 在上海交通大学专业基础课程“微生物学”的教学实践中,探索了知识关联教学策略的应用与实践。力求通过知识关联教学策略与方法,帮助教师在课前消除教学“盲点”,引导学生形成自己的知识关联与知识构架,进而提高学生解决复杂问题的综合能力与素质,在创新人才培养中发挥作用。

关键词: 知识关联教学, 微生物学, 教学法

Application of knowledge organization teaching strategy in Microbiology course

CHEN Feng

(School of Life Sciences and Biotechnology, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240, China)

Abstract: Based on the author's teaching practice of "Microbiology" in Shanghai Jiao Tong University, this paper discuss and explore the application of a "Knowledge Organization" teaching strategy. The knowledge organization teaching strategy can help teachers to eliminate "blind spots" before class, guide students to form their own knowledge organization and knowledge structure, and improve students' comprehensive ability to solve complex microbiological problems.

Keywords: Knowledge organization teaching, Microbiology, Teaching method

近年来,随着大学内部对教育与大学功能的不断反思,大学教师对教学方法的研究也日益增多、水平日益提高。以万方数据库为例(2014年11月26日数据),以“微生物学”+“教学法”为关键词,可以搜索到284篇论文,其中期刊论文达到267篇。按年份计,2013年以来的论文有69篇,2011年以来的论文有143篇,2009年以来的论文有194篇,相关论文数量增长趋势明显(图1)。

“教无定法”,不同的教师会采用不同的教学方

法,如PBL教学法^[1-2]、WPBL教学法^[3]、CBS教学法(案例式教学法)^[4-6]、行动导向教学法^[7]、五步教学法^[8]、多元化教学^[9]等均在“微生物学”教学中的得到应用。虽然每种教学法未必就是“最好的教学方法”,或是放之四海而皆准的教学方法,但先行者的实践经验与教训,可以给后来者以参考。本文采用的“知识关联教学策略”,在实践中取得了良好的效果,此处分享出来,是希望能与其他教学方法有一个对比和交流。

基金项目: 2013年上海市重点课程建设项目

*通讯作者: Tel: 86-21-34204825; 信箱: cf2001@sjtu.edu.cn

收稿日期: 2014-11-26; 接受日期: 2015-02-12; 优先数字出版日期(www.cnki.net): 2015-03-09

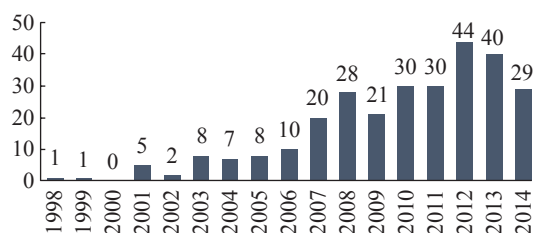


图1 万方数据库中“微生物学”+“教学法”搜索得到的期刊论文数据

Figure 1 Periodicals data searched by “Microbiology” plus “Teaching method” in Wanfang Database

注: 2014 年期刊论文数据统计尚不完全; 数据搜索日为 2014 年 11 月 26 日。

Note: The statistical data in 2014 is not completed, the data searching date is November 26, 2014.

不同学识、层次的人, 具有不同的知识关联能力。作为某一领域的专家, 大学教师可在脑海中无意识地创建一个复杂的知识网络, 把重要的事实、概念、程序与本领域的其他要素有机联系起来; 而大多数学生尚缺乏这种关联或能力^[10]。因此, 老师与学生的知识组织方式必然有所不同, 具体表现为知识关联程度的差异(紧密联系或相对孤立), 以及知识关联深度的差异(如有意义的关联或表面关联)。在教学当中, 教师有时会感叹: 我已经讲得很清楚了, 学生们为什么还是一知半解呢? 这种感叹, 有时就是因为教师忘了学生尚无法把一些复杂的事实与概念有机地串、并联起来。本文将结合作者在上海交通大学 12 年来“微生物学”(双语教学, 专业基础必修课)的教学实践, 谈谈如何利用知识关联教学策略为学生建构一个更复杂的知识网络。

1 知识关联层次在“微生物学”教学中的体现

1.1 线性的知识关联

知识关联的最低层次是各知识点之间的线性排列方式^[10](图 2A)。这种线性关联, 是学生最容易掌握和理解的推理方式, 易懂、易接受, 但在运用相关知识时难以“触类旁通”。

以“湖泊的富营养化”知识点为例。某湖泊中有蓝细菌、藻类、光合细菌、化能有机异养细菌(如反

硝化细菌、硫酸还原细菌、硫氧化细菌)等。当湖泊被注入超出湖水自净化能力的无机含氮污水之后, 可能导致湖泊的富营养化。学生可能需要掌握: 这个富营养化过程中每个种群或类别的生物是如何关联起来的? 各种群在这一过程的时空关系如何? 解释这些问题, 需要有联系紧密的知识结构与层次: 由于无机营养物(污染)的加入(A), 湖泊藻类、兰细菌、大型植物大量生长(B), 而死亡植物及藻类被好氧呼吸型化能有机异养菌代谢导致氧气耗尽(C), 进而导致鱼虾死亡并产生更多有机质(D), 水体中的硫酸还原细菌等厌氧呼吸型化能有机异养菌进行厌氧呼吸(E), 导致水体积累 H_2S 等异味物质(F), 进而导致恶性循环, 最后湖泊成为富营养化的臭水湖(G)。显然这一推理过程是线性排列的, 但是, 如果没有其他知识的关联, 学生就只能死记硬背这些内容。而对老师而言, 已经理解了好氧呼吸、厌氧呼吸、发酵的差异, 掌握了产氧光合作用、不产氧光合作用等不同种类微生物的代谢方式, 以上内容无需死记硬背即可信手拈来。

1.2 有限的分支状知识关联

有限的分支状关联, 是指学习者在看到 A 时, 不仅能想到 B, 还能想到 C 等更多的知识点, 但这种关联仍是有限的(图 2B), 尚不足以使学习者形成全面的网络化关联。例如, 学生学习了细菌的

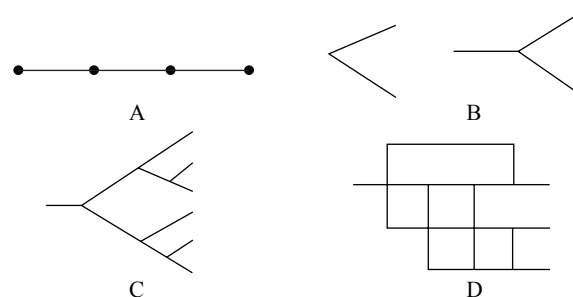


图2 知识关联的不同层次

Figure 2 Different levels of knowledge organization

注: A: 线性的知识点关联; B: 有限的分支状知识点关联; C: 树状知识点关联; D: 网状知识点关联。

Note: A: Linear structure; B: Limited branching structure; C: Treelike structure; D: Net structure.

生长曲线,进而可以理解为何大肠杆菌在平板上的菌落大小是受限的,这里就需要非线性的知识关联(包括了营养、代谢废物、运动性、琼脂扩散性等多种原因)。学生学习了噬菌体的一步生长曲线,进而可以理解噬菌体在菌苔上形成噬菌斑的原因(简单、线性的知识关联)。然而,把两种知识复合在一起,问学生为何噬菌体在菌苔上的噬菌斑大小是受限的?相当多的同学就难以给出正确答案了,因为他们还缺乏更为复杂的知识关联体系。

1.3 树状知识关联与网状知识关联

当学生掌握本领域内的丰富知识,并能理解各知识点之间的相关性后,在学生的头脑中就将有意或无意识地建立起一个树状知识点关联甚至网状知识点关联(图 2C 和图 2D)。这是一种更为复杂的知识关联方式,但这种关联方式不太可能仅通过教师的课堂讲授获得。实际上,教师给学生布置一些应用题和思考题,目的就是希望学生能逐步利用已经掌握的知识,应用于一些具体场景,从而提高学生解决问题的综合能力。

2 知识关联策略应用于“微生物学”教学的方法论

2.1 用可视化的概念图来展现自己的知识组织

教师可在教学前分析自己的知识组织、创建概念图或拓扑图,以可视化的方式来展现自我的知识组织构架。作为经过长期训练的专家,大学教师业已形成了丰富而复杂的知识构架。在运用和讲授过程中,他们有时也很难确定自己的知识是怎样组织的,这样在教学内容组织时就可能出现所谓的“专家盲点”(Expert blind spot)^[11],如无意中省略一些关联性步骤,或采用简便的方法直接给出答案。结果,讲授者相信自己所讲的内容之间是相关联、有逻辑的,而听众却很茫然,无法适应这种“跳跃式”思维(专家型教师尤其易出现这种现象)。

再以前面提到的“湖泊的富营养化”为例,教师可以解释为“无机废水排入湖泊,超出了其自净化能力,就导致富营养化;富营养化可导致藻类、蓝

细菌大量生长,鱼虾缺氧死亡,最后水体发臭”。这样的表达似乎很清楚了,可是学生可能很迷惑:自净化过程是怎样进行的?藻类、蓝细菌是产氧的,为何还会导致鱼虾缺氧死亡?水体为何在鱼虾大量死亡后发出臭味?这几个问题就与“专家盲点”有关。如果教师在教学之前,先创建好相关的概念图,则不仅可以引导学生完全掌握水体富营养化的概念与过程,还可以通过一个又一个的问题“炸弹”,把昏昏欲睡的学生“轰”醒,并通过他们的讨论与互动,把以前学到的基础知识生动地关联起来。

将前文所述的树状知识关联与网状知识关联以可视化的方式展现出来,就是教学中可用的概念图或拓扑图。概念图或拓扑图所含的内容可多可少,可以是整个课程内容的介绍、总结、概要,也可以是某章、某节、某个项目或知识点的介绍,但至少应包括其中的关键概念、核心原理和关键特征,并着重强调其中的内在关联。

2.2 在讲解与讨论中清晰呈现知识组织构架

传授给学生的知识构架,应抓住关键概念或原理,并辅以合适的案例。概念要清晰、举例要典型。典型的举例可使学生快速理解基本概念。同样,对比性的案例常有相同功效。以细菌和古菌的比较为例,两者有许多相同的地方,但分属不同的域,对两者的细胞壁、细胞膜、DNA 聚合酶、RNA 聚合酶等的比较,可以使学生对两者的特征清晰化,从而搭建起更为精细与复杂的知识构架。

除典型案例外,边缘性的案例(不典型或易被错误分类的例子)有时也是很有用的,它可以强化学生对典型特征的定义,使学生把注意力集中于关键特征上。边缘性案例的讲解,对老师来说可能也是一个挑战。如果能通过学生之间的讨论、互动来呈现边缘性案例,则效果更佳。例如,在原核生物种属亲缘关系界定中,采用 16S rRNA 基因序列比较,一般只能鉴定到“属”的水平,而其 16S rRNA 基因序列与其他所有生物的序列差异大于 3%时,有可能为一个新种;采用 DNA:DNA 杂交进行比较,则大于 70%的 DNA:DNA 杂交率一般属于同种。在实

际运用这两条法则时,一些物种就会出现矛盾的现象,如果解释这一现象?通过学生之间的讨论与辩论,不仅使学生对“种”的概念更为了解,还可以加深学生对演化(Evolution)的认识。激发并维持一场活跃而有意义的议论是教师教学活动中最富有挑战性的工作之一。

2.3 鼓励学生画出自己的概念图

可以通过课堂讨论、课堂作业的方式,鼓励学生画出自己的概念图,甚至请学生在黑板上展示自己的概念图、流程图,从而引导学生构建多元的知识关联。具体实施上,可以要求学生对不同问题、概念进行分类,也可对同一组内容进行不同组织方式的分类。通过这一行为,教师可以深入了解学生已经掌握的知识基础,又能确认其知识组织方式。

2.4 利用行为动词来鼓励学生达成设定的学习目标

知识关联教学策略可以看作是一种教学的组织形式,可以使教师站在学生的立场上有机地组织好教学内容。这种教学组织形式的成功,既需要任

课老师的成功讲解,也取决于能否投入精力来思考和讨论。为了实施该教学方法,教师可以用“列举、解释、运用、分析、设计、判断”等动作行为动词^[10],来促进学生主动达成教师设定的目标,而教师则可通过检验学生的行为变化来判断是否达成学习目标。

3 知识关联策略应用于“微生物学”的教学组织形式

3.1 教学过程实施方式

如何才能在教学过程中实施知识关联策略呢?表1是笔者在教学过程中各教学章常用的一些知识组织构架讨论题示例。笔者在教学过程中通常采用以下几种方式实现:

(1) 利用 PPT 进行讲解时,同时在黑板上进行知识点的板书,每涉及到一个知识点,就在黑板上写出,并用连线、箭头等方式把关联的知识点有机连接在一起。一堂课上完了,一张相对完整的知识关联拓扑图也就绘制完成了(图3、图4)。在课堂的

表 1 微生物学各教学章的知识组织构架讨论题示例
Table 1 Discussion examples of different chapters in Microbiology teaching

教学章节 Chapter	示例 Example
微生物的营养 Nutrition of microorganisms	讨论并尝试把营养物质种类、微生物的营养类型、不同物质的运输方式三大内容整合在一张细胞结构图上,从而形成一张覆盖“微生物的营养”整章内容的拓扑图(本题无标准答案,重在梳理每位同学的知识关联)
微生物的代谢 Metabolism of microorganisms	利用已学的各种代谢类型、代谢途径,尝试制作一张地球生命的碳素循环图。图中尽量包含CO ₂ 、H ₂ O、O ₂ 、葡萄糖、ATP、NADH、丙酮酸、乙醇、H ⁺ 、e ⁻ 等物质,以及光合作用、有氧呼吸、无氧呼吸、发酵、糖酵解、三羧酸循环、卡尔文循环等概念
病毒 Viruses	大肠杆菌只能在营养平板上形成较小的菌落,而噬菌体只能在大肠杆菌菌苔上形成较小的噬菌斑,以小组为单位讨论并寻找两个现象形成的原因,以及两者之间的关联
微生物的遗传、基因表达的调控 Bacterial genetics, regulation of gene expression	在一条双链 DNA 上,把所有学过的细菌 DNA 结构元件以有序的方式展现出来,这些结构元件包括调节基因、启动子、操纵区、起始密码子、终止密码子、SD 序列基因、转录起始位点、转录终止位点、激活蛋白结合位点等
微生物的生态 Microbial ecology	绘制一幅硫元素(或氮元素)的地化循环图,并将各种不同代谢类型和种类的微生物整合到该地化循环图中,在图中标出各微生物类别的产能方式
进化与系统发育 Evolution and systematics	假定某实验室从荒漠中分离得到一株微生物菌株,请学生们运用本章学到的知识,设计和建立一套菌种鉴定流程(说明工作步骤)
微生物物种的多样性 Microbial diversity	以本校或附近的某个湖泊或河流为样本(如上海交大的思源湖),结合之前“生态”一章的内容,讨论、罗列其中物种的多样性,并解释、分析各物种在此生态系统中的功能

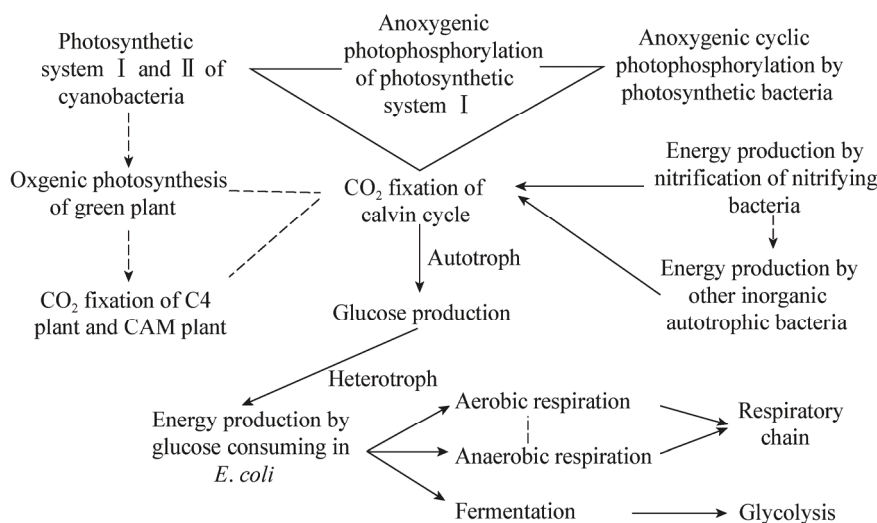


图3 不同产能方式之间的关联性

Figure 3 Knowledge organization between the energy producing modes

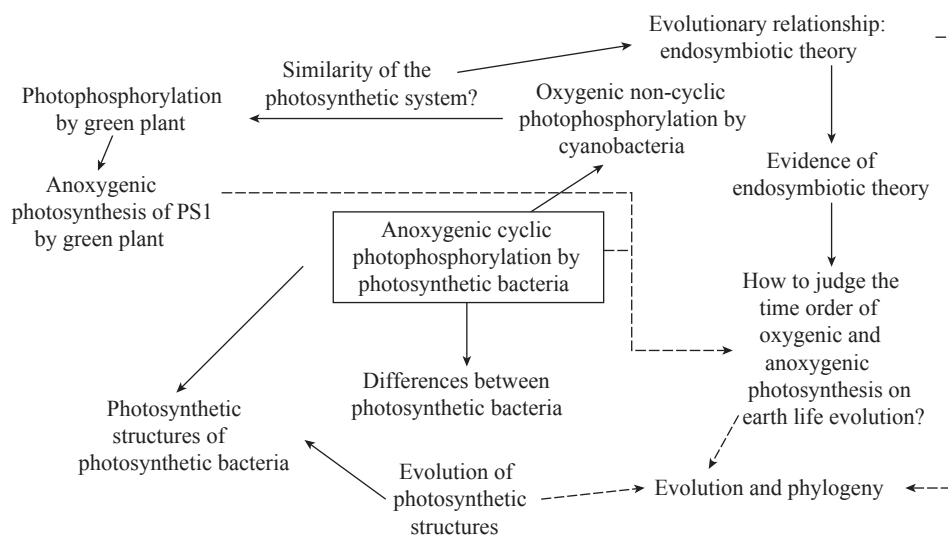


图4 以不产氧环式光合磷酸化为中心的知识发散图

Figure 4 Divergent guide map focused on anoxygenic cyclic photosynthetic phosphorylation

最后 2–3 min, 再站在全局的高度, 对拓扑图进行一次汇总讲解。这种方式比较适合课堂互动不太积极的班级。

(2) 当某章节的讲解内容与课本的内容结构出入不大时, 则可以先由老师对教学内容进行讲解, 但有意不提供知识点之间的关联, 也不使用黑板绘制知识关联拓扑图。课堂最后留出 15–20 min 用于知识关联教学。具体实施方式是: 给学生们

5–10 min, 对照讲义、笔记、课本, 在纸上列出当天课程所讲的知识点, 并尽量把知识点关联起来, 必要时可以加上以前所学的知识点, 也可添加上一些说明文字。最后再用 5–10 min, 请一两位学生上台(用实物投影或黑板)展示和说明, 其他学生可进行补充和评论。这种方式比较适合内容相对不太复杂的章节, 如微生物的营养、微生物的多样性等章节。

(3) 有些教学内容相对复杂, 且需要联系多章

内容才能形成“网状知识关联”或解决实际问题的,可采用小组讨论的形式实施。由于本校学生相对比较活跃,通常也乐于在课堂上讨论问题,该方式一直被笔者在课堂上频繁使用。具体实施方式是:给学生们 3–5 min,以 2–3 人一组(自由组合)讨论,绘制出相应的图形(如表 1 的微生物遗传示例)或制定出相应的方案(如表 1 的进化、系统发育和分类鉴定示例)。

再以微生物的代谢一章为例,讲解完该章内容之后,我会发给学生们一张 A4 大小的复印纸,要求每两位学生一组,讨论并构建出一幅流程图(拓扑图)。图中以 CO_2 、 H_2O 、 O_2 、葡萄糖、ATP、NADH、丙酮酸、乙醇、 H^+ 、 e^- 等物质(需要时可自己加入其它物质分子),把光合作用、有氧呼吸、无氧呼吸、发酵、糖酵解、三羧酸循环、卡尔文循环等过程,有机地呈现出来。一般情况下,学生们在讨论后给出的图纸,不一定能把所有内容正确地展示出来,但经过讨论与思考,他们构建多元知识关联的能力可以明显加强。

(4) 以课外作业的形式让学生自主地思考也是教学的一种组织形式。如学习完微生物代谢一章后,可要求学生在课后构建一个包括地球氮素循环过程的展示图,其中要包括硝化、反硝化、固氮、脱氨基作用、硝态氮的同化还原、各个过程所涉及的微生物类别等内容。通过构建该图,学生可以把学过的知识有机地串联起来。作业不要求学生把所有内容都反映出来,只要能包括 12–15 个知识点就可以了(这样可以一定程度上防止学生为了“高大上”而抄袭作业)。即使学生无法完成全部的任务,也不要紧,因为这一步工作只是为了将来讲解微生物生态学(地球氮素循环)时打下一个基础。

3.2 教学内容的选取与组织形式

仍以微生物的代谢为例,教学内容包括了蓝细菌的产氧光合作用、光合细菌的不产氧光合作用、大肠杆菌的厌氧呼吸与好氧呼吸、硝化细菌的硝化作用产能等,内容纷繁复杂,学生往往抱怨要死记

硬背太多的东西,却没能关注到各种产能方式之间的有机联系:蓝细菌产氧光合作用的光合系统 I 也可以进行不产氧的环式光合磷酸化、光合细菌的光合作用是不产氧的环式光合磷酸化、光合磷酸化与氧化磷酸化的相似之处、蓝细菌与其他光合细菌都用卡尔文循环固碳、硝化细菌等化能自养菌硝化产能与氧化磷酸化的某些相似之处、大肠杆菌利用葡萄糖的 3 种产能方式(有氧呼吸、无氧呼吸和发酵)等,皆可挖掘它们之间的相关性、相似性与不同之处(图 3)。老师在备课过程中就应当把这些相关的知识关联,用列表、概念图、拓扑图等方式展现出来,这样在讲课过程中就会有明确的目标、并有强烈的意愿引导学生进行知识关联。

图 3 所示的拓扑图是以大范围知识关联为基础绘制的,通常每次备课到“微生物的代谢”一章时,笔者都会拿出上一次的讲义看一看,以快速构建自己的讲课框架。然而在另一方面,为了使自己每轮讲课的内容有所不同,笔者又会每次选取一两个新的知识点,重绘一幅关联图,如图 4 所示的“以不产氧环式光合磷酸化为中心的知识发散图”。这种每轮教学重绘新图的方式,即可以丰富和积累教师的素材,也可以让每轮教学过程不同以往;既避免了学生认为“这位老师每年讲的内容都一样”,也防止了老师自己因“每年炒旧饭”而失去教学的激情。

4 综合应用各种教学手段才能获得教学的成功

正如本文开始所述,“教无定法”。知识关联教学策略的成功实施,也离不开 PBL 教学法^[1-2]、WPBL 教学法^[3]、CBS 教学法^[4-6]、行动导向教学法^[7]、多元化教学^[9]等手段的配合。所有教学改革的实施,均应因材施教,并以提高学生的综合能力与素质为目标。

参 考 文 献

- [1] Cao YY, Zhang M, Tang XY, et al. Application of PBL in microbiology teaching[J]. Journal of Biology, 2013, 30(4): 97-99 (in Chinese)

- 曹媛媛, 张明, 唐欣昀, 等. PBL 教学法在微生物学教学中的应用[J]. 生物学杂志, 2013, 30(4): 97-99
- [2] Li XH, Huang XF, Zeng Y, et al. A study on application of PBL in medical microbiology teaching[J]. Microbiology China, 2012, 39(4): 572-577 (in Chinese)
李晓华, 黄小凤, 曾怡, 等. PBL 教学法在医学微生物学中的应用探索与体会[J]. 微生物学通报, 2012, 39(4): 572-577
- [3] Long XS, Lu YY, Wei GF, et al. Probe into application of WPBL didactics in "Microbiology Laboratory" teaching[J]. Microbiology China, 2010, 37(8): 1234-1237 (in Chinese)
龙小山, 陆予云, 魏桂芬, 等. WPBL 教学法在“微生物学检验”教学中应用的探索[J]. 微生物学通报, 2010, 37(8): 1234-1237
- [4] Zhao LJ, Wang PZ, Yang BS, et al. Use and examination of case-based studies to teach a lab course in medical microbiology[J]. Journal of Pathogen Biology, 2012, 7(2): 163-164 (in Chinese)
赵林静, 王沛珍, 杨保胜, 等. CBS 教学法在医学微生物学实验教学中的应用与探讨[J]. 中国病原生物学杂志, 2012, 7(2): 163-164
- [5] Chen P, Chen JJ, Yang F. Analysis of the effectiveness of using case-based studies to teach medical microbiology[J]. Journal of Pathogen Biology, 2011, 6(10): 791-792 (in Chinese)
陈萍, 陈俊杰, 杨帆. CBS 教学法在医学微生物学教学中的应用效果分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2011, 6(10): 791-792
- [6] Deng GY, Sun WC, Yang SF, et al. Experience of case-based teaching approach in medical microbiology teaching[J]. Chinese Journal of Microecology, 2011(11): 1031-1032 (in Chinese)
邓国英, 孙文长, 杨淑凤, 等. 案例式教学法在医学微生物学教学中的应用[J]. 中国微生态学杂志, 2011(11): 1031-1032
- [7] Li J. Application of action-oriented teaching method in the teaching of medical immunology and microbiology[J]. Journal of Nanchang College of Education, 2013, 28(8): 67-68
李俊. 行动导向教学法在医学免疫学与微生物学教学中的应用[J]. 南昌教育学院学报, 2013, 28(8): 67-68 (in Chinese)
- [8] Zhao MM, Li N, Xue LG. Innovating the teaching mode of microbiology course through "Five-step Teaching"[J]. Microbiology China, 2012, 39(10): 1506-1512 (in Chinese)
赵萌萌, 李楠, 薛林贵. 以“五步教学法”创新微生物学课程教学模式[J]. 微生物学通报, 2012, 39(10): 1506-1512
- [9] Zhang XY, Cheng HB, Chen YX. Modes of diversified teaching in medical microbiology teaching[J]. Basic Medical Education, 2011, 13(1): 3-4 (in Chinese)
张雄鹰, 程红兵, 陈云霞. 医学微生物学多元化教学模式探讨[J]. 基础医学教育, 2011, 13(1): 3-4
- [10] Ambrose SA, Bridges MW, DiPietro M, et al. How Learning Works: Seven Research-Based Principles for Teaching[M]. Hoboken: John Wiley & Sons International Rights, 2010: 40-65
- [11] Nathan MJ, Petrosino A. Expert blind spot among preservice teachers[J]. American Educational Research Journal, 2003, 40(4): 905-928

稿件书写规范

高校教改纵横栏目简介及撰稿要求

“高校教改纵横”栏目, 是中国微生物学会主办的科技期刊中唯一的教学类栏目, 也是中国自然科学核心期刊中为数不多的教学栏目。该栏目专为微生物学及其相关学科领域高校教师开辟, 一方面为高校微生物学的教师提供一个发表论文的平台, 同时微生物关联学科的一部分确实优秀的论文也可以在此发表, 是微生物学及相关领域教学研究、交流、提高的园地。

本栏目的文章有别于其他实验类研究报告, 特色非常鲜明。要求作者来自教学第一线, 撰写的稿件内容必须要有新意、要实用, 不是泛泛地叙述教学设计与过程, 而是确实有感而发, 是教学工作中的创新体会, 或者在教学中碰到的值得商榷的、可以与同行讨论的有价值的论题。在内容选材上应该有鲜明的特点和针对性, 做到主题明确、重点突出、层次分明、语言流畅。教师的教学思路应与时俱进, 注意将国内外新的科技成果和教学理念贯穿到教学之中, 只有这样才能真正起到教与学的互动, 促进高校生物学教学的发展, 更好地培养出国家需要的高科技创新人才。这也是本栏目的目的所在。

同时, 为了给全国生物学领域的教学工作者提供一个更广阔更高层次的交流平台, 本栏目还开辟了“名课讲堂”版块, 邀约相关生命科学领域, 如微生物学、分子生物学、生物医学、传染病学、环境科学等的教学名师、知名科学家就教学和学生培养发表观点, 推荐在教学改革、教学研究、引进先进教学手段或模式以及学生能力培养等方面有突出成绩的优秀论文, 为高校教师以及硕士、博士研究生导师提供一个可资交流和学习平台, 促进高校教学和人才培养水平的提高。

欢迎投稿! 欢迎对本栏目多提宝贵意见!