

PBL 教学在高职院校食品微生物课程中的应用

曲均革* 黄贝贝 龙正海 纪其雄

(浙江医药高等专科学校 应用生物系 浙江 宁波 315100)

摘 要: PBL 教学是以问题为载体, 以学生为主体, 突出能力培养目标的一种全新的教学模式。实践证明高职院校的食品微生物课堂融入 PBL 教学后, 能充分发挥学生的主体性地位和教师的主导性作用, 可大大提高学生的学习兴趣, 培养学生自主学习和合作学习的能力, 提高学生文献检索、分析总结等各项综合素质, 取得了良好的教学效果。

关键词: PBL 教学, 高职院校, 食品微生物, 主体性, 主导性, 效果

Application of problem-based learning in food microbiology in higher vocational school

QU Jun-Ge* HUANG Bei-Bei LONG Zheng-Hai JI Qi-Xiong

(Department of Applied Biology, Zhejiang Pharmaceutical College, Ningbo, Zhejiang 315100, China)

Abstract: Problem-based learning is a problem-based and student-centered instructional model which takes professional ability as goal in teaching process. We have introduced it into the teaching of Food Microbiology in higher vocational school. As a result, it is evident that PBL does have a large impact on improving students' motivation and subjectivity. It is also good for enhancing teachers' leading station during teaching. At the same time, many other abilities have been greatly improved with the application of PBL.

Keywords: Problem-based learning, Higher vocational school, Food Microbiology, Subjectivity, Leading, Effect

食品微生物学是高职院校食品类专业非常重要的一门专业基础课, 是一门广泛涉及生命科学和食品工程领域的理论与实践紧密结合的应用学科, 具有很强的实践性和应用性, 知识覆盖面广、发展快, 并与其它学科广泛交叉渗透。目前的食品微生物课

程教学绝大多数院校基本采用以教师为中心、以课堂讲授为主的传统教育模式。而传统的教学方法在课堂教学过程中过于关注知识讲授的系统性, 在实际教学过程中容易发生“满堂灌”和“填鸭式”的教学现象, 课堂上属于学生的自主时间和空间很少, 学

基金项目: 2009 年浙江省高职教育研究会教学改革项目(No. YB09044); 2009 年宁波市教育科学规划课题(No. YGH09138)

* 通讯作者: Tel: 86-574-88223205; ✉ jundequ@dicp.ac.cn

收稿日期: 2010-10-08; 接受日期: 2010-12-02

© 中国科学院微生物研究所期刊联合编辑部 <http://journals.im.ac.cn>

生被动听课,很少思考,学习积极性不高。同时微生物个体微小、肉眼看不到,微生物自身的特点也使得学生在学习过程中感觉内容抽象,容易产生畏难情绪。教学过程中学生总是觉得内容繁杂、重点不突出、记不住、理不清等。加之高职学生自身基础差、底子薄等已是不争的事实,久而久之部分同学会感觉课程枯燥、无聊,丧失学习兴趣,这些在长期的食品微生物教学中已经成为一种非常普遍的现象。在几十个学时的教学中如何有效提高学生对食品微生物课程的学习兴趣,如何使生物基础较差的高职学生掌握食品微生物的教学内容和相应的职业技能,是食品微生物教学的重点和难点,也是高职院校食品微生物课程教学中亟待解决的问题。

基于问题的学习(Problem-based learning, 简称 PBL), 也称问题式学习, 1969 年由美国的神经病学教授 Barrows 在加拿大的 McMaster 大学首创^[1]。与传统的教学方法不同, PBL 强调以学生的主动学习为主, 教师通过启发式教育, 让学生通过合作, 主动寻找解决问题的途径和方法, 形成解决问题的技能。目前, PBL 已成为国际上较流行的一种教学方法, 国内也有越来越多的院校采用这种方法进行教学研究或改革, 如部分院校在临床医学等领域进行了大胆的尝试, 并取得了很好的教学效果^[2]。针对我校食品微生物课程的教学现状和存在的主要问题, 进行教学改革的主要目标就是要建立一种新型的教学结构来充分调动学生学习的积极性和主动性, 培养学生对食品微生物课程的学习兴趣, 培养学生自主学习的能力。因此, 近两年我们在食品微生物的教学中引入了 PBL 教学, 在不断探索和总结的过程中也颇有收获。

1 内容选择和问题设计

PBL 教学改变了传统的以教师为中心的教学模式, 是一种既能发挥教师的主导作用, 又能充分体现学生学习主体作用的新型教学模式。PBL 教学实施的过程是: 教师在熟悉学生能力和明确教学目标的前提下, 精心设计问题, 并提前把问题布置给学生, 要求学生根据所提问题预习教材、查阅相关资

料, 学生课下分组讨论, 课堂上每个学习小组派代表发言, 最后教师总结, 学生反思提高。PBL 教学的精髓在于充分发挥问题对学习过程的指导作用, 最大限度地调动学生学习的主动性和积极性。它强调把学习设置到有意义的问题情景中, 通过学习者的合作来真正地解决问题, 从而学习隐含在问题背后的科学知识, 同时形成解决问题的技能和自主学习的能力。问题的提出是 PBL 教学的关键, 设计问题时, 要考虑问题的现实意义, 问题既要能调动起学生的学习兴趣, 还要承载着教学任务和教学目标, 并具备一定的系统性和科学性, 最好使得前面问题的思考与解决自然地过渡到下一问题的出现^[3]。

考虑到我国学生绝大多数习惯于传统教学模式, 缺乏主动学习技巧, 检索、分析文献的能力不强, 且基础较差的高职院校学生在以上方面表现得尤为突出。因此, 在课程安排上, 三分之二的课时采用传统的系统讲授方法教学, 三分之一的课时采用 PBL 教学模式。这种安排可以有效避免学生从高中升入高职院校后, 骤然全程采用 PBL 教学导致其在学习过程中表现出的无所适从。一般可在讲好每一章的绪论或总论之后, 当学生头脑中已经建立起了对微生物最基本的认识, 已经知晓了食品微生物这门课程基本的学习方法之后, 再适时地引入 PBL 教学的内容。在内容选择上, 一般以日常生活中用微生物生产的代表性食品或常见的食源性疾病为切入点, 在问题的设计上既要能够实现教学目标, 又要能充分激发学生的学习热情和积极性, 不能太难, 同时又要具有一定的挑战性。表 1 列举了我们在食品微生物教学中采用的部分 PBL 教学案例。以细菌一章为例, 在讲授了细菌的形态、结构、繁殖等基本生物学特性之后, 我们选择酸乳加工过程中需要的微生物, 提出如下问题: 如酸奶中有哪些细菌? 这些乳酸菌分别有哪些特性和功能? 哪些是制作酸奶所必需的? 市场上产品宣传中的 LABS 是什么意思? 传统发酵的酸奶和益生菌酸奶最本质的区别在哪里? 等等。这些问题的提出, 除了围绕基本教学目标之外, 还在此基础上进行了一定的拓展和延伸, 并与后续专业课的学习内容相得益彰, 奠定了

很好的前期基础。又如, 在一个学期的课程基本结束之前, 我们会安排一次辩论赛, 辩论题目是“食品微生物究竟对我们是有利的还是有害的?”事实上, 这种形式的辩论赛也是一个复习、巩固和再学习的过程。正反辩方会利用一周的时间把一学期学过的内容重新梳理一遍, 列举支持自己观点的论据和材料, 小组内部讨论明确辩论思路, 并通过图书馆、网络等多种信息渠道进一步补充论据。通过这种别开生面的课堂教学形式, 学生在学到知识的同时, 也收获了自信和快乐。

2 课前布置和课外准备

教师与学生是教学过程中两个最主要的因素, 现代教学论十分强调师生之间关系的和谐, 以及教学过程中师生的共同参与和互动。对于教师而言, 由于受传统教学理论和教学方法的影响, 容易出现只围绕“教”做文章、而忽视了学生“学”的现象。PBL 教学法的精髓在于尊重学生在学习过程中的主体地位和作用, 把学习的主动权交给学生, 让学生有更多自主学习的时间和空间, 有更多机会发表自己的看法和意见。因此, 从学生方面而言, 一次 PBL 教学的成败关键取决于学生课下所做的功课, 而课堂

上的发言主要是课下自学成果的一种体现。通过问卷调查我们发现, 以往在实施 PBL 教学过程中只有 84% 的学生真正参与到课外准备环节中, 而另外 16% 的学生完全是旁观者, 老师分配的任务都是小组内其他成员完成的。通过课下与个别同学的交谈了解到, 造成这种情况很重要的原因是部分学生对学习提不起兴趣。鉴于这种实际情况, 在接下来的 PBL 教学中进一步重视了对学生课外准备的引导, 目的是要切实调动起他们学习的兴趣。一般在布置问题时, 首先为问题的提出精心设计一个情境。比如噬菌体是一种特殊的病毒, 在学习这部分内容前, 我们引入 2006 年新华社华盛顿关于“以毒攻毒, 美国首次批准将病毒用作食品添加剂”的一则报道。学生们听了报道后都会非常诧异, 害人的病毒他们耳熟能详, 比如艾滋病毒、SARS 病毒、禽流感病毒、乙肝病毒等, 这些病毒无一例外地会让人联想到疾病和恐怖, 但竟然还有可以添加到食物中的病毒? 是的! 我们会告诉学生答案, 这种病毒就是噬菌体。顺承着这样的一种渲染, 我们会适时地提出什么是噬菌体、噬菌体在食品中有哪些作用和危害等一系列计划中的问题(详见表 1)。以这样的方式布置问题, 学生都会对问题比较感兴趣, 而且会急于对问题探

表 1 食品微生物课程 PBL 教学案例
Table 1 Teaching cases in problem-based learning in food microbiology

序号 No.	问题情境 Question situation	问题 Questions
1	号召学生开展市场调查, 从铺天盖地的产品宣传中探究乳酸菌的奥秘	酸奶中有哪些细菌? 分别有哪些特性和功能? 哪些是制作酸奶所必须的? 市场上产品宣传中的 LABS 是什么意思? 传统发酵的酸奶和益生菌酸奶最本质的区别在哪里?
2	以身边常见食品为切入点, 缩短学生对微观微生物世界的距离感和神秘感	啤酒、腐乳、酱油、食醋的酿制过程中分别需要哪些微生物? 这些微生物具有什么特点? 在食品加工过程中发挥什么作用?
3	用“以毒攻毒, 美国首次批准将病毒用作食品添加剂”的报道导出问题, 充分调动起学生对问题的好奇心和求知欲	什么是噬菌体? 噬菌体的形态结构和化学组成如何? 噬菌体与宿主细胞具有怎样的关系? 食品中噬菌体的作用与危害有哪些? 怎样检查和预防噬菌体的污染?
4	从专业的角度去解读日常生活中常用的一些易混淆词汇, 让学生掌握环境条件对微生物生长的影响	防腐、消毒、灭菌有何区别? 常用的防腐、消毒、灭菌方式有哪些? 食品工业中防腐、消毒、灭菌的应用领域有哪些?
5	从历史上重大的由微生物引起的食源性疾病事件为切入点, 让学生了解霉菌的产毒特点和危害等	历史上造成较大影响的真菌毒素中毒事件有哪些? 常见的真菌毒素有哪些种类? 各自的中毒机制是什么? 容易污染哪些食物? 怎样对其进行预防?
6	为了梳理一学期的学习内容, 于学期末组织一次辩论赛	食品微生物对我们究竟是有利的还是有害的?

究出个究竟。孔子说:“知之者不如好之者,好之者不如乐之者。”兴趣是最好的老师!学生一旦对学习产生了兴趣,就会产生强大的内动力,会积极主动地开展自主学习,并在学习过程中收获更多的快乐,从而形成良性循环。这也是我们近两年在食品微生物课程中开展 PBL 教学后体会最深的!

对学生而言, PBL 是一种全新的学习体验,为了保证效果,在实施前要帮助学生熟悉教学的全过程。在 PBL 教学之前,首先对学生进行精心分组,并进行一次系统的辅导,包括小组成员内部的分工协作、市场调研、资料检索、分组讨论、PPT 制作及演讲和成果展示等。辅导内容侧重的是方法,而不是做法,因为我们信守的教学理念是“授人以鱼,不如授之以渔”。我们期望 PBL 教学的实施能培养起学生良好的学习习惯和学习方法,让学生对知识的掌握由“学会”转变为“会学”。这样,在知识快速更新的时代,我们培养出的学生才能随时根据工作岗位的需要有效地自学,不断更新自身知识结构,以真正适应职业发展的需要。高职院校的学生由于生源质量等方面的客观问题,一直存在着自主学习能力差的问题,所以从这个角度上讲, PBL 教学在对高职院校学生自主学习能力的提高方面相比本科院校具有更深远的意义。另外,在学生课外准备的过程中,我们基本都保证和学生畅通无阻的联系,保证随时解答学生自学过程中遇到的各种困惑,适时地进行鼓励和方法上的引导。总之,课下环节的关键在于如何培养学生学习的兴趣,充分调动学生学习的积极性,否则所谓的教学效果必定是空谈。2009-2010 学年的第二学期,对本校 D09 食品检测及管理专业部分班级的食品微生物课程进行 PBL 教学后,学期末的匿名问卷调查结果显示,97%的学生非常积极主动地参与到课外准备环节中,而学生对实施 PBL 教学的支持和拥护率也由原来的 83%提高到了 95%。

3 课堂发言,教师总结

课堂发言环节是检验学生 PBL 学习成果的重要手段,也是学生充分展示自我的舞台。根据不同的

PBL 教学内容,可以组织课堂大讨论、PPT 演讲汇报、辩论赛、学术报告会等多种不同的形式。问卷调查结果显示,80%的学生喜欢民主、平等、和谐、有序的课堂,90%的学生喜欢性格活泼、开朗的老师。在宽松、愉悦、和谐的民主化课堂中,学习对学生而言,不是一种负担,而是一种兴趣和快乐。教师在 PBL 教学过程中虽然退居二线,但作为主导者,要擅于用诙谐幽默的语言和对课堂临时情况的快速应变能力掌控课堂节奏,营造宽松和谐的课堂气氛,以便于在 PBL 教学中建立起一种相互信任、相互尊重的平等的新型师生关系。

通常学生在课前进行了充分的小组讨论之后,都会形成清晰明确的观点和思路,在课堂讨论时每个小组选派一名代表发言,阐述自己的观点和见解,其他同学也可以适当地进行补充。由于每组同学所查阅的资料来源和信息渠道不同,所以针对同一个问题,经常会出现不同小组从不同的角度去分析和解读的情况。因此, PBL 教学实际上对教师提出了更高的要求,要求教师在专业知识和专业技能的掌握上,既要有深度又要有广度,要密切跟踪专业领域的发展前沿和热点问题,要有敏捷的思维和熟练驾驭课堂的能力,能恰到好处地对部分学生在个别问题理解上的偏颇进行有效的引导和启迪。比如,在微生物与食源性疾病相关内容的 PBL 教学过程中,曾经有一个学习小组过于偏执黄曲霉毒素的毒性,进而全盘否定了黄曲霉在食品工业中的应用。出现这样的过激观点其实是学生对产毒霉菌的种类和产毒条件这个知识点没有真正领悟,这样一个比较典型的教学案例其实给教师创造了一个非常好的教学情境。所以教师要擅于捕捉和利用,以此为切入点,通过开展课堂讨论、辩论等形式,让学生在讨论中明确是非真伪,而且印象会格外深刻。在对学生进行启发的过程中,要讲究艺术性,避免说教,尤其不能用消极的语言打击学生,使其产生挫败感。学生发言过程中教师的一个眼神、一声赞许都会极大地鼓舞学生,教师要擅长用这些积极的教态和语言去激励学生,尊重他们的观点和意见,鼓励他们的求异和创新思维,让他们体会到努力付出之后的成

就感,从而使这些原本不喜欢学习的高职学生不反感学习,直至爱上学习。

除了穿插在学生发言中的引导和点评外,对于每一次 PBL 教学,教师还要留有一定的时间进行课堂总结,和学生共同分析问题、分享快乐,引领学生深入反思,在不断总结的基础上不断提高。苏霍姆林斯基说:“成功的欢乐是一种巨大的情绪力量,它可以促进学生好好学习的愿望。”PBL 课堂上,教师对学生思维和思考方式上的引导与互动是师生间更深层的一种交流,它进一步解读了“授人以鱼,不如授之以渔”的深刻内涵。

4 效果评价

在高职院校食品微生物课堂中引入 PBL 教学,是深入开展教学研究和改革的一项重要举措。与传统的教学方法相比,PBL 教学在组织形式上有本质的区别,这种教学法是否能实现教学目标以及教学效果如何?这也是我们近两年来积极开展 PBL 教学后一直在思考和探究的一个问题。为了客观地评价 PBL 教学效果,我们设计了问卷调查、课堂测验、学生访谈、实验教学班与对照班期末成绩比对等多种形式。2009-2010 学年期末考试成绩分析表明,相同专业级别采用 PBL 教学班比对照班成绩高 4%;从一些开放性实验题目的设计和完成情况看,PBL 教学班学生的思维更加活跃敏捷,考虑问题更加全面,擅于开展合作和利用网络资源等信息渠道解决问题,比对照班学生表现出明显的综合能力优势;通过访谈,学生由衷地认为 PBL 教学不仅使他们对食品微生物课堂产生了浓厚的兴趣,尤其是为学生综合能力的提高搭建了一个平台,对其他课程也有很大帮助。图 1 是综合 133 份问卷调查学生认为 PBL 教学对其各方面能力有明显提高的情况。已实施的 PBL 教学,带来预想不到的效果,比如学生的精神面貌不一样了!以前的食品微生物课堂,教师在讲台上认真严肃地授课、苦口婆心地教导,很多学生却无精打采、昏昏欲睡,丝毫提不起学习的兴趣;而现在,学生在课堂上踊跃发言、各抒己见,大家积极参与课堂讨论,师生互动、生生互动,没有心

不在焉的,没有课堂睡觉的。课堂成了学生一个充分展示自我的舞台,课上大家互相比较劲儿,课下大量查阅资料、认真准备,形成了空前浓厚的学习氛围。学生觉得食品微生物课程不再无聊、枯燥,对其充满期待。

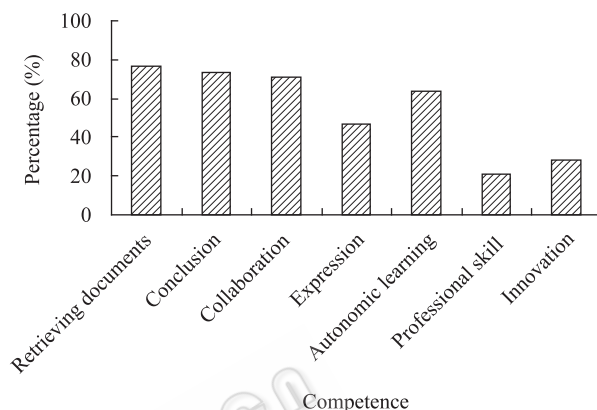


图 1 PBL 教学对学生各方面能力的提高

Fig. 1 Improvement on competences by problem-based learning

5 结语

近两年,我们结合高职院校的学生特点和食品微生物的课程特点,积极开展教学改革,将 PBL 教学引入课堂,深受广大学生的欢迎。通过 PBL 教学,教师角色由原来的处于中心地位的知识讲解员和传授员转变为学生学习活动的组织者、指导者、学生主体建构的促进者;学生角色由原来的被动接受转变为主动参与,成为知识的探究者和真正的学习主体。教学过程由原来基于归纳演绎的讲解式进程转变为基于“情景创设”、“合作学习”、“师生互动”等活动的开放性新型教学过程。实践结果表明,通过开展 PBL 教学,学生对食品微生物浓厚的学习兴趣转化成了内源的学习动力,提高了他们自主学习意识,锻炼了学生查阅文献、编辑整理资料的能力,培养了学生合作学习的团队意识,提高了学生归纳总结和语言表达能力,真正做到了传授知识与培养能力的有机结合,取得了良好的教学效果。

但在 PBL 教学中仍然有很多问题需要探究和注意,比如 PBL 教学的课时问题。PBL 教学过程中,

学生需要花费大量的时间和精力查阅资料、分析归纳、交流合作、小组讨论、发言和演讲准备等,因此一定要掌握好度,既要调动起学生探究问题的积极性,让他们真切感受到从挑战问题到享受自行解决问题后的喜悦,又不能让学生被 PBL 教学压得透不过气,不能使学生感觉到沉重的负担。另外,食品微生物课程的 PBL 教学没有现成的教材,无章可循,因此在实践过程中教师要花很多的精力设计问题和教学情境等。只有恰当地处理好这一系列问题,才能使食品微生物课堂真正成为师生积极互动、共同

探索、共同发展、共同享受成功和喜悦的过程。

参 考 文 献

[1] Savery JR, Duffy TM. Problem based learning: an instructional model and its constructivist framework[J]. Educational Technology, 1995, 35(5): 31-38.

[2] 兰林. PBL 教学法在临床医学教学中应用的基本要点[J]. 山西医科大学学报, 2002, 4(4): 265-267.

[3] 陈春严, 郭晓奎. 传统教学法与 PBL 结合在医学微生物学教学中的应用[J]. 微生物学通报, 2008, 35(9): 1494-1496.

征订启事

2011 年部分生物、农林类学术期刊联合征订表(2-2)

刊物名称	邮发代号	刊 期	年价(元)	网 址	E-mail
微生物学通报	2-817	月 刊	576	http://journals.im.ac.cn/WSWXTBCN	tongbao@im.ac.cn
微生物学报	2-504	月 刊	660	http://journals.im.ac.cn/actamicrocn/	actamicro@im.ac.cn
武汉植物学研究	38-103	双月刊	180	http://whzwxxyj.cn	editor@rose.whiob.ac.cn
畜牧兽医学报	82-453	月 刊	360	www.xmsyxb.com	xmsyxb@263.net
遗传	2-810	月 刊	600	www.chinagene.cn	yczz@genetics.ac.cn
遗传学报	2-819	月 刊	600	www.jgenetgenomics.org	jgg@genetics.ac.cn
云南植物研究	64-11	双月刊	150	http://journal.kib.ac.cn	bianji@mail.kib.ac.cn
植物遗传资源学报	82-643	双月刊	120	www.zwyczy.cn	zwyczyxb2003@163.com
植物学报	2-967	双月刊	480	www.chinbullbotany.com	cbb@ibcas.ac.cn
中国实验动物学报	2-748	双月刊	120	www.calas.org.cn	A67761337@126.com
中国生态农业学报	82-973	双月刊	210	www.ecoagri.ac.cn	editor@sjziam.ac.cn
中国生物工程杂志	82-673	月 刊	960	www.biotech.ac.cn	biotech@mail.las.ac.cn
中国水产科学	18-250	双月刊	180	www.fishscichina.com	zgscckx@cafs.ac.cn
中国水稻科学	32-94	双月刊	120	www.ricesci.cn	cjrs@263.net
作物学报	82-336	月 刊	600	www.chinacrops.org/zwxzb	xbzw@chinajournal.net.cn