



## 医学院校食品微生物学的教学改革探索与实践

杨丹 王文军 乔艺 姜建 李宁 解瑞宁\*

济宁医学院公共卫生学院 山东 济宁 272067

**摘要:** 本项目拟采取“对分课堂”教学法,在“食品微生物学”课程教学中进行教学改革探索和实践,旨在分析该方法在医学院校的“食品质量与安全专业”课程上的适用性。结果表明该方法提高了学生的学习积极性、提问能力、思考探索能力、表达交流能力,同时锻炼了教师的组织能力、重难点把控能力、讲演能力以及评价能力,改善了学生之间、师生之间的关系。对分教学法简单高效,能提高教学质量,促进教学相长,有利于学生和教师双方综合能力的提高,值得推广。

**关键词:** 微生物学, 教学改革, 对分课堂

## Exploration and practice of teaching reform on Food Microbiology in Medical university

YANG Dan WANG Wen-Jun QIAO Yi JIANG Jian LI Ning XIE Rui-Ning\*

School of Public Health, Jining Medical University, Jining, Shandong 272067, China

**Abstract:** This project intends to adopt the presentation-assimilation-discussion (PAD) teaching method to carry out teaching reform exploration and practice in Food Microbiology, aiming to analyze the applicability of this method to Food Quality and Safety major courses in Medical universities. The results show that using PAD method in course of Food Microbiology improved the students' enthusiasm for learning, capacity to think and explore, and skill to communicate. At the same time, it trained teachers' organization ability, speech and evaluation skills. In addition, it improved the relationships between students and teachers and the relationships between students and students. The PAD method is simple and efficient for improving teaching quality.

**Keywords:** Microbiology, Teaching reform, PAD class

---

**Foundation items:** The 13<sup>th</sup> Five-Year Plan for Educational Science Issue of Shandong Province in 2016–2017 (YC2017057); Higher Medical Education Research Center for Scientific Research Planning Project of Shandong Province (YJKT201722)

\*Corresponding author: Tel: 86-537-3616333; E-mail: 1017468734@qq.com

**Received:** 02-04-2018; **Accepted:** 04-06-2018; **Published online:** 22-06-2018

基金项目: 山东省教育科学“十三五”规划 2016–2017 年度课题(YC2017057); 2017 年山东省高等医学教育研究中心科研规划课题(YJKT201722)

\*通信作者: Tel: 0537-3616333; E-mail: 1017468734@qq.com

收稿日期: 2018-04-02; 接受日期: 2018-06-04; 网络首发日期: 2018-06-22

《国家中长期教育改革和发展规划纲要》要求全面提高人才培养和高等教育质量,对教学方法、教学模式进行深化改革势在必行<sup>[1]</sup>。近年来涌现出了慕课、微课、数字化课程等网络教学新模式,但网络课程缺乏真实的师生交流互动,教学效果受限于网络空间的虚拟交互以及学生的学习自主性等,因此,传统课堂不可替代<sup>[2]</sup>。

“对分课堂”教学法,是在传统课堂面对面讲授的基础上,增加内化吸收、小组讨论、师生互动等环节,同时利用手机或网络“对分易”平台进行教学管理的新型教学模式。“对分课堂”教学法的核心理念是把一半课堂时间分配给教师进行讲授,另一半分配给学生以讨论的形式进行交互式学习,具体操作流程为讲授(Presentation)、内化吸收(Assimilation)和讨论(Discussion),因此对分课堂也可简称为 PAD 课堂<sup>[3]</sup>。“对分课堂”是由复旦大学张学新教授 2013 年首次提出,2014 年春在不同学校的不同课堂上进行实践,一学期后,问卷调查结果显示两个班均是 80% 以上的学生认为对分课堂的教学效果要优于传统讲授式教学方法<sup>[3]</sup>。结合“十三五”教育科学改革规划,我校食品微生物学采用对分课堂教学法进行课程改革探索和实践。

## 1 教学对象分析

### 1.1 专业定位

目前,开设食品质量与安全专业本科教学的高校主要以农林类理工科为主,而开设此专业的医学类院校到 2014 年才发展到 24 所<sup>[4]</sup>。多数食品安全问题与预防医学紧密交叉,在重大食品安全事件的处理与预防、流行病学调查等方面医学院校具有农林理工类院校无法比拟的优势。我校食品质量与安全专业隶属公共卫生学院,开设医学、营养、卫生学、检验、管理等相关课程,具有鲜明的专业特色。

### 1.2 课程分析

食品微生物学课程是食品质量与安全专业非

常重要的必修课程,它以微生物学、生物化学、食品营养学、无机化学、有机化学等学科的理论知识和技能作为基础,知识覆盖面广,同时也表明该课程课堂信息量大,知识点繁多、抽象,使用传统的教学方法容易发生“满堂灌”现象,课堂上属于学生的自主时间和空间很少,学生会觉得内容繁杂、重点不突出、记不住、理不清、教师照本宣科等。

### 1.3 学情分析

教学实施对象为 2015 级食品质量与安全专业本科生。知识方面,我校食品微生物学在本科第四学期开展,学生已修完生物化学与分子生物学、食品化学、动物生物学、植物学、生理学、病理生物学等专业基础课程及相关实验课程,具备一定实验操作能力和微生物学相关专业知识。作为大二学生,学生们已经完全适应大学生活,部分学生开始思考和规划未来,对专业课的学习期待提高,希望能接受更多专业知识和技能,然而自主学习能力、发现问题和解决问题的能力有待提高。人际交往方面,调查表明大部分学生已相互熟悉,但在沟通表达能力方面有待提高。

## 2 教学实施

教学实施过程分为教学设计、教案及 PPT 制作、课堂实施、考核评估、教学反思等几个部分(图 1)。

### 2.1 教学设计

理想的学习环境应当包括情境、协作、交流和意义建构 4 个部分,老师与学生、学生与学生之间需要共同针对某些问题进行探索,在探索的过程中相互交流和质疑,了解彼此的想法、对问题的看法和理解的差异本身就是一种宝贵的资源<sup>[5]</sup>。基于建构主义的基本理论,同时针对食品微生物学课程知识点繁多但容易理解的特点,本项目利用“对分课堂”教学法,教师讲解知识框架和重难点,学生自主学习,查漏补缺,举一反三,

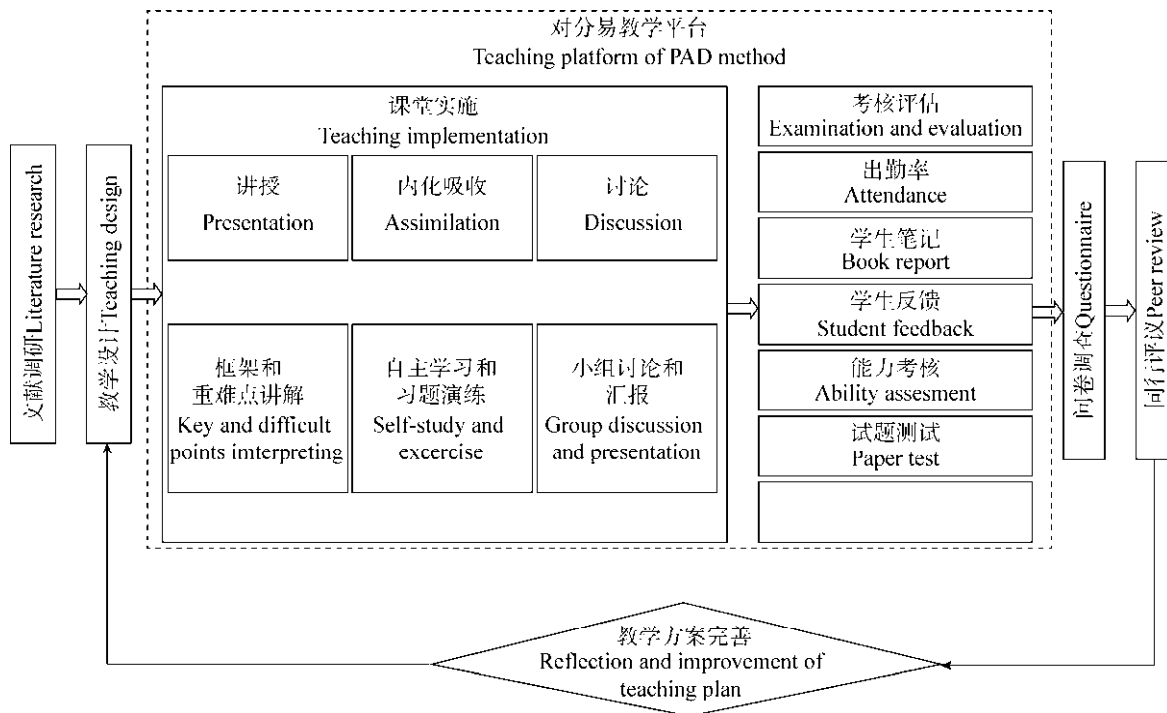


图1 教学实施流程图

Figure 1 Teaching implementation flow chart

最后通过学生的读书笔记、作业、小组讨论、试题等手段检验学生的自主学习效果，通过教师答疑解惑，丰富圆满课程知识。此外，教师还可以适当补充相关领域研究热点信息，兴趣引导，实现增强学生学习兴趣、自主性学习能力以及增进师生、生生感情等目的。

例如：在第七章微生物与食品制造的教学设计中，考虑到本章内容与生活联系紧密，能激发学生兴趣，教学内容“细菌与食品发酵”“酵母与食品发酵”“霉菌与食品发酵”“混菌与食品发酵”属于并列关系，根据对分教学法只讲重点框架、引导学生自学、培养归纳提问能力的核心含义，因此教学设计时以“细菌与食品发酵”中的L-谷氨酸生产和“混菌与食品发酵”中的食醋制造为例进行精讲，L-谷氨酸生产的重点讲解是微生物在三羧酸循环中的代谢产物，为后面学生自学苹果酸和柠檬酸生产打下基础；食醋制造中重点讲糖化、糊化的概念及工艺流程中涉及的微生物特

征及其作用机理。其余如黄原胶、面包、啤酒、酱油、苹果酸等食品或添加剂则安排学生自学，完成读书笔记和“亮考帮”<sup>[6]</sup>，下一次课堂上进行小组讨论，教师答疑解惑、点评、查漏补缺，最终达到举一反三的目的。

## 2.2 对分课堂实施

食品微生物学共10章，36个学时，每周4学时。第一次课的2个学时均为教师讲授，覆盖绪论及第一章内容的主体框架和重难点，以及5-10 min的对分课堂介绍以及作业要求。课后要求学生自主阅读、查阅资料、完成作业等方法学习绪论及第一章内容，写出思维导图或读书笔记，完成规定的作业和“亮考帮”。第2次课的第一节前20 min，由学生4人一组，针对课本内容、作业情况和个人学习的体会，开展分组讨论，分享“亮考帮”，互评作业并答疑；同时，教师检查学生的读书笔记；后30 min教师和全班学生一起讨论，解决小组讨论中尚未解决的问题，教师展示部分优秀读书笔记并给予点评。

第二节课,教师讲授第2章内容的主体框架和重难点,要求学生课后自主阅读、学习该章内容,完成作业和读书笔记并于第3次上课前提交。第3-9周的模式与第2周类似,均为前一半时间学生讨论上周讲授的章节内容,后一半时间教师讲授下一章节的内容。

### 2.3 考核评估

考核评估以过程考核和形成性评价为主。制定对分课堂使用手册,人手一册,手册包括读书笔记、“亮靠帮”、讨论记录、评价表4个部分。评价表从学生自我评价(表1)、组内互评、教师评价(表2)3个方面展开,按照表格列出的项目,符合要求记1分,否则记0分。以“组内互评”表的使用方法为例:小组内的A、B、C、D4位同学,比如A同学在评价B同学的所提问题质量时,如果B的“考考你”考住了A同学,则A给B同学记1分,否则0分;

如果B的“帮帮我”启发了A,则给B同学记1分,否则0分;如果在讨论过程中B同学能回答A所提的问题,则给B同学记1分,否则0分。

每次讨论结束后,要求学生当堂完成自我评价和组内互评部分后及时上交,教师再从读书笔记、讨论情况、发言情况等方面进行评价计分,最后算出3部分的总分,该总分则为平时成绩,占期末总成绩的50%,期末考试成绩占50%。另外,利用“对分易”平台可以轻松掌握学生出勤率、作业提交率、成绩统计、问卷调查等,方便快捷的移动终端也有助于教学评价和考核。

### 2.4 教学反思

通过问卷匿名调查、QQ或微信群的学生反馈、同行评议、教师自我评价等方法对教学效果进行考核并反思,认真写好反思笔记,并在下一次教学中进行改进。

表1 自我评价表

Table 1 Self-evaluation items

知识 Knowledge	能力 Ability	情感 Emotion
已清楚知识大纲 Have a clear understanding of outline	能写出读书笔记 Be able to write book report	愿意解决提出的问题 Willing to solve the problems
已知晓重难点 Have a clear understanding of the key and hard points	能提出问题 Be able to ask questions	愿意拓展课本外的知识 Willing to expand the knowledge outside the textbook

表2 组内互评和教师评价表

Table 2 Peer review and teacher evaluation items

组内互评 Peer review items		教师评价 Teacher evaluation items		
参与度 Participation	所提问题质量 Question quality	知识 Knowledge	能力 Ability	情感 Emotion
准时无迟到 Punctual	他的“考考你”考住了我 His/her question defeated me	字迹工整 Neatly lettered	能提出问题 Be able to raise questions	和同伴交流无障碍 No barrier to communicate
发言积极 Active	他的“帮帮我”启发了我 His/her question inspired me	读书笔记重点清晰 Highlight key points of book report	所提问题质量较高 Be able to raise critical or substantial questions	主动回答别组问题 Be active to answer other groups' questions
有自己的观点 Have a point of view	他能解决我提的问题 He/she can answer my question	对课本知识有拓展 Have extra-curricular knowledge	能解决问题 Be able to solve questions	表达清晰流畅 Presentation is clear and smooth

### 3 教学效果

经过一学期对分课堂的实践,教师明显地感觉到了学生学习积极性的提高,对分课堂也比传统课堂更轻松愉悦,但同时也存在一些不足需要改进。

#### 3.1 对分课堂的优势

##### 3.1.1 有利于提高参与度和学习积极性

从课堂表现来看,学生的学习积极性明显提高,因为要小组内讨论,不再有学生无故缺课、迟到等现象,也不再需要签名点到等考勤方式。

##### 3.1.2 有利于学生综合能力的培养

从完成作业情况来看,读书笔记呈现方式多样,有思维导图、手绘图、知识大纲等方式,有效地避免了因固定答案而出现抄袭的现象,更有助于培养学生提取重要信息、归纳总结的能力;学生通过“亮闪闪”能意识到自己的收获,有助于学习成就感的培养;“考考你”是利用同伴互学法,更进一步检验自己的掌握情况,以及提出问题挑战同伴,收获成就感的同时能够更清楚地意识到自己和同伴的差别;“帮帮我”的主旨则是培养学生的质疑和思考能力,在学习的过程中养成爱思考的好习惯。课堂实施几次对分课堂后,我们发现“亮考帮”的问题质量明显提高,一开始部分学生甚至提不出任何问题,到后面可以提出课本外,甚至连教师都没思考过的问题,比如“食醋制作工艺中比酒多一步醋酸发酵,但为什么醋往往比酒便宜?”“微生物转化与发酵的概念从字面上理解都差不多,那他们的区别在哪里?”“黄曲霉菌种可以用来发酵制酱,那么怎么防止黄曲霉毒素的产生?”等。除此之外,讨论课上小组内能相互质疑,讨论激烈,小组代表发言积极,演讲和表达能力也稳步提高。

##### 3.1.3 有利于情感沟通

从人际关系来看,首先是师生关系大大改进,任课教师对班级学生更为了解,学生课上课下都不再害怕向老师提出问题。作为授课教师,我们感到自己不再是高高在上的“传道、授业、解惑者”,而

是和学生们一起学习一起进步的学习同伴。其次是生生关系,学生匿名问卷调查表明,通过讨论、争辩、合作这种对分课堂的学习方式,有利于同学之间的人际关系改善和提高。

##### 3.1.4 有利于教师教学能力提高

除了对学生综合能力的提高之外,对教师教学能力的提高也非常明显。首先授课时间减少一半,这就要求教师必须熟悉教学内容、清楚把握重难点,教学设计必须根据教学内容和学生情况进行反复思考,否则还是容易照本宣科;其次讨论时要进行观察、督促、引导和点评,可提高教师的组织能力和沟通表达能力;最后需要对学生解决不了的问题进行答疑解惑、查漏补缺,提示教师必须具备丰富的知识储备;对于某些内容还需要结合研究进展,适当补充相关研究信息等,这对教师的科研能力也有一定要求。

#### 3.2 存在的问题

首先是对教师的要求比传统课堂更高了,教师需要具备良好的讲演能力和充足的教学经验,否则讲授课堂上的重难点把握不准,依然出现“满堂灌”“照本宣科”等现象;除此之外,还需要教师具备一定的组织能力,否则讨论课容易出现冷场现象;其次需要更多的备课时间,及时批阅学生的作业和随堂测试,提前预测学生的问题,否则在教师点评环节容易被一些“刁钻”的问题难倒而尴尬。

学生方面,第一次对分课堂的情形往往不容乐观,学生需要一定时间来适应这种新的教学模式。主要表现在不会提问,或者提不出高质量的问题,这是由于大多数学生已习惯了“被动式”的接收,而缺乏主动思考、质疑的能力,这时教师可以结合学情加以引导,可以由教材上的思考题开始,循序渐进,让学生们逐渐学会提问、学会思考。另外老师要善于鼓励,及时给出积极正面的评价,让学生获得成就感。另一个较为极端的问题是,极个别学生分组不配合、讨论不参与、

作业完成不认真,表现出一种放弃学习的态度。针对这种学生,授课教师不要气馁,这些表现与对分课堂无关,此时应及时和该生沟通,进行心理辅导,找出原因所在。

#### 4 结语

食品微生物学紧密联系生活,较易提高学生学习兴趣,学生自由发挥的空间大;同时学生已具备一定知识基础,学生自主学习的难度不大,课堂讨论容易开展。本课题首先通过在食品微生物学的教学中进行改革试点,研究对分课堂实践过程中出现的问题,并和同行探讨解决方案,最终探索出适合本学校本专业的教学新方法,再由点及面进行推广,旨在提高高校课堂教学质量,培养符合社会需求的食品质量与安全专业人才。

#### REFERENCES

- [1] Cheng D. Food Quality and Safety education resource supply side reform and promotion[J]. *Ability and Wisdom*, 2017(30): 142 (in Chinese)
- [2] Chen LD, Jia WT. Online classroom challenge traditional college education model[N]. *People's Daily*, 2014-08-21(021) (in Chinese)  
陈丽丹, 贾文婷. 在线课堂挑战传统大学教育模式[N]. *人民日报*, 2014-08-21(021)
- [3] Zhang XX. PAD Class: a new attempt in university teaching reform[J]. *Fudan Education Forum*, 2014, 12(5): 5-10 (in Chinese)  
张学新. 对分课堂: 大学课堂教学改革的新探索[J]. *复旦教育论坛*, 2014, 12(5): 5-10
- [4] Su LJ, Jiang ZJ, Lin CH, et al. Teaching method reform in the department of food quality and safety in medical colleges—evaluation of the effect of task-based learning combined with problem-based learning[J]. *Food and Fermentation Technology*, 2015, 51(5): 70-74 (in Chinese)  
苏立杰, 姜志杰, 林楚慧, 等. 医学院校食品质量与安全专业教学法改革——任务式结合 PBL 教学法效果评价[J]. *食品与发酵科技*, 2015, 51(5): 70-74
- [5] Crouch CH, Mazur E. Peer instruction: ten years of experience and results[J]. *American Journal of Physics*, 2001, 69(9): 970-977
- [6] Liu MQ. Application of Presentation-Assimilation-Discussion (PAD) class in microbiology teaching[J]. *Microbiology China*, 2016, 43(4): 730-734 (in Chinese)  
刘明秋. “对分课堂”教学模式在微生物学教学中的应用[J]. *微生物学通报*, 2016, 43(4): 730-734