

# “食品卫生与检验”教学改革与食品安全 复合型人才培养

刘增然\* 贾艳菊 张光一

(河北经贸大学生物科学与工程学院 河北 石家庄 050061)

**摘要:** 介绍“食品卫生与检验”课程双语教学经验。课程教学以培养复合型食品安全检测、管理人才为目标,注重培养学生的综合能力;建立“与时俱进、复合培养、实践+双语”的教学模式,提高了学生的自主学习能力和实践能力,培养了学生的服务意识和国际视野。

**关键词:** 复合型人才,团队合作,研究性学习,教学改革,案例教学

## On the education reform and cultivation of interdisciplinary talents of food safety in Food Hygiene and Detection

LIU Zeng-Ran\* JIA Yan-Ju ZHANG Guang-Yi

(Bioscience and Bioengineering College, Hebei University of Economics and Business, Shijiazhuang, Hebei 050061, China)

**Abstract:** In this paper, we present our experiences on bilingual education of Food Hygiene and Detection course. Aiming to cultivate the management personnels and inspectors in food production system, we have focused on cultivating students' comprehensive capability, such as interdisciplinary knowledge and international communication skills, during the course teaching process. Besides, we have established the teaching model of keeping pace with times, cultivating interdisciplinary ability, and implementing various practices and bilingual education. As a result, the students' self-directed learning ability and practical ability were promoted and their service consciousness and global visions were developed.

**Keywords:** Interdisciplinary talents, Teamwork, Inquiry learning, Education reform, Case-based learning

食品安全是人类生存与发展的永恒主题,确保食品安全是一个复杂的过程工程,不同的社会经济发展阶段具有不同的特征。近年食品安全事件不断

发生,三鹿奶粉事件、双汇瘦肉精事件、上海染色馒头事件等,可见知名大企业有时也难以确保食品质量和安全。食品质量与安全形势严峻,急需大批

具有食品质量与安全专门知识的复合型人才。

河北省是一个食品工业大省，内环京津、外衔渤海，发展食品企业具有得天独厚的条件。目前的食品生产企业规模小、传统食品居多，加工水平不高、质量管理体系不够健全，导致食品质量问题较严重等，因此探索食品安全相关的复合型人才培养模式，更好地满足河北省对食品安全相关人才的需求，是高等院校人才培养工作应该不断探究的重大问题。本文探讨了食品安全相关专业复合型人才培养模式下的“食品卫生与检验”课程内容和教学方法的改革、实践和师资队伍建设和发展提供一些问题，建立了“与时俱进、复合培养、实践+双语”课程教学模式。为高校食品安全相关专业的建设和发展提供一些方法与思路，以促进学生综合能力的培养。

## 1 教师队伍专业知识扎实、知识结构合理

“食品卫生与检验”课程应用性较强，要提高课堂教学质量、培养学生的综合能力，关键在于教师。我们要求课程组教师：专业功底扎实，具备更新拓宽教学内容的能力；创新能力强，积极开展科学研究，紧跟食品卫生安全检测技术和食品体系卫生管理研究的前沿发展；学术视野宽，能够以食品产品为载体来进行课程相关的任务设计，实施项目化教学；实践能力高，经常到生产企业参观调研，跟踪生产一线需求。为此，课程组教师积极参加各种培训和进修学习，专业和外语水平得到学校教学督导组的好评。

## 2 课程内容模块化、与时俱进

将课程主要知识分为基础知识、就业应用和科研探究 3 个模块。在探究模块中将学生毕业后生产应用模式和考研后的论文课题研究模式引入课堂，培养学生掌握进行生产和科学研究的一般通用策略，利于就业和考研。在就业应用模块引入新的食品安全事件指导学生课程学习与将来目标相结合，让学生体会到所学知识的应用价值和社会价值，从而激发他们学习的兴趣和动力。要求学生在掌握相关原理的基础上，以确保食品体系安全为主线，不断丰富

食品污染物相关检测手段和食品体系卫生管理方法来进行学习，并注重与经济管理学科的交叉渗透。

课程内容的设置使学生建立了系统全面的知识体系：在了解食品中毒案例中毒症状的基础上，借助各种检测手段和方法鉴定出引起食品中毒的因素；遵循食品安全法规和卫生标准，加强食品链的卫生管理，确保食品安全。内容设置充分考虑相关食品安全检验方法和食品体系卫生管理措施的研究现状及发展动态，注重和提高课程的前沿性；加大分子生物技术的份量，使学生掌握在不同层面（基因层面、蛋白表达层面和代谢层面）确定食品可能污染源的检测技术。通过课堂教学内容的科学设置，不仅使学生掌握科学的知识体系，而且培养学生分析解决问题的能力 and 科学探究精神。

## 3 多元教学方法培养学生对知识的综合运用能力

课程教学实施项目研究教学、案例工程思维、小组讨论协作、辩论专题演讲等灵活多样的教学方法，引导学生查阅文献，设计食品安全事件检测方案，制定食品卫生质量保证体系规范，解决食品体系安全问题，开拓综合应用能力。

### 3.1 项目教学注重科研能力

以项目为中心的研究性教学有助于学生获取“非确定性知识”，具有长期性和跨学科的特点<sup>[1]</sup>。教师充分利用国内外科研实例，选择典型项目（如水牛奶中布鲁氏菌检测<sup>[2]</sup>），通过完成项目使学生建立科学研究的思路，掌握课题研究框架（图 1）。使学生了解：致病菌可在基因水平和表达蛋白水平进行检测，可选用的检测方法包括 PCR、杂交、免疫检测和传统生化反应。欲确定项目研究方案必须具备这些方法的相关知识，进而引导学生探究课程相关知识的技术实质，掌握各种检测方法。

该教学方法以项目为形式、以成果为目标，目标设定一般略高于学生实际水平，对学生具有挑战性<sup>[1]</sup>；通过项目教学提高了学生的学习兴趣 and 探索多种解决方法的欲望，开拓了学生终生学习的能力和科学研究的能力。

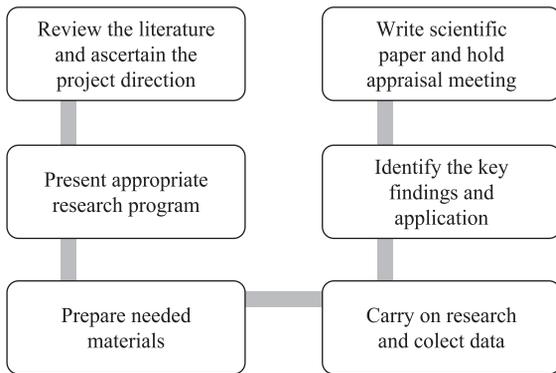


图1 项目研究一般步骤

Fig. 1 Flowchart of project procedures

### 3.2 案例教学促进工程思维

就业应用模块实施案例教学,利用日常生活中发生的食品安全事件或中毒实例,让学生运用所学知识采用一定检测分析方法确定污染源,并提出食品安全过程控制和预防管理的措施,解决实际问题。引导学生查阅资料、独立思考和小组讨论,获得工程思维,提高实际应用能力。如在完成污染源检测技术讲授后进行一次案例教学,案例题目是“Fecal Coliforms in Antarctica”<sup>[3]</sup>。由南极发现粪便大

肠菌群引出问题,让学生探寻解决食品安全事件的污染源确定方案,并讨论合理性。最后教师总结给出一般检测策略流程图(图2)。通过“瘦肉精事件、火锅底料问题、河北昌黎制售假劣葡萄酒系列案”这些食品安全事件的讲述使学生了解食品体系的生产、加工、销售、消费各环节卫生管理的重要性,让学生渴望掌握减少、控制这些食品安全事件的策略。进而通过食品企业、服务行业的卫生设计和规范、卫生操作管理和质量管理等课程内容学习,使学生树立食品体系各环节的标准化管理和污染源的预防控制的管理理念<sup>[4]</sup>。通过安全事件和预防措施的穿插讲授,使学生建立工程应用思维,掌握建立卫生规范和制定质量保证计划的原则。

### 3.3 课堂辩论和专题演讲提高学生的思辨和团队合作能力

在课程学习结束前,教师结合课程内容,就当前国内外一些热点问题,提供相关案例和资料,提出相关问题让学生以小组为单位进行课堂辩论或专题演讲,增进学生掌握知识的深度。如借三鹿奶粉事件辩论食品添加剂的是与非。教师提出如下问题: (1) 三聚氰胺中毒症状、危害、检测方法? (2) 奶粉

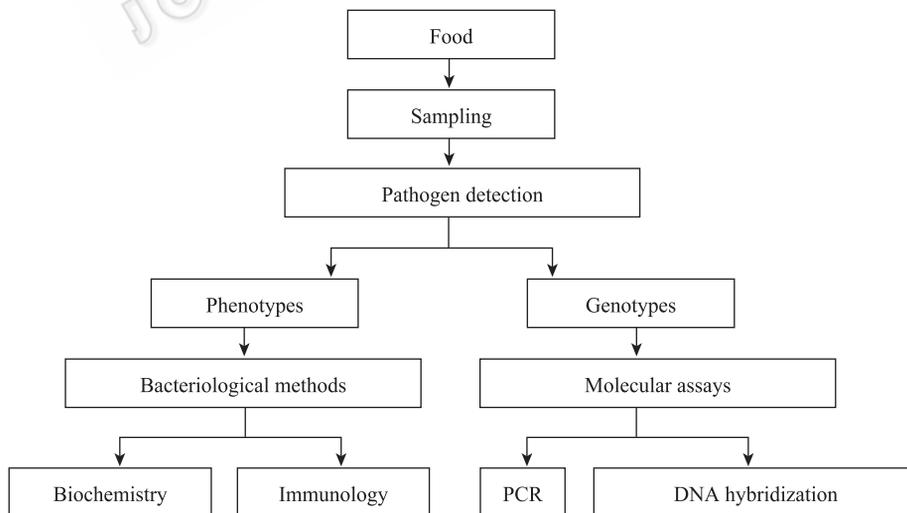


图2 食品中致病菌的检验方案

Fig. 2 Schematic diagram showing the steps in food-borne pathogen detection

中添加三聚氰胺为什么提高奶的蛋白含量,检测误区在哪里?(3) 食品链的卫生管理措施及如何更好地应用 HACCP 用于奶制品生产体系?(4) 消费者对食品最关注的问题是什么? 添加剂必须加入食品吗?(5) 从这一事件得到启示? 你可以给出哪些建议?(6) 如何实现食品体系的可持续性发展? 引导学生用课程相关知识进行分析、讨论, 提出污染物检测备选方案、奶制品体系卫生管理策略。要求: PPT 讲解, 多采用图表; 每组 6 人, 每人 5 min; 注意肢体语言、教学互动、讲解速度和团队合作。学生课堂讲解完成后就食品添加剂的是与非进行课堂辩论(1 课时)。要求学生以辩为主, 充分阐明自己的观点。在辩论过程中, 教师引导辩论方向, 使学生辩论紧紧围绕食品添加剂的必不可少性和科技发展水平的标志性, 通过监管体系扬其长避其短。

通过课堂辩论和合作演讲提高学生自我展示能力; 学生由被动学习变为主动学习, 教师由课堂的主宰者转为学生学习的辅导者; 培养了学生的团队合作和不服输精神; 使学生的表达能力、分析概括能力、信息搜集能力、PPT 画面设计能力等方面得到全方位锻炼和提高。

### 3.4 网络学习和协作学习培养学生自学能力

基于网络的学习可以获得大量信息, 创造一个以学生为主的即时学习环境, 并使学生获得适于自己的学习方法<sup>[5]</sup>。网络学习主要以解决问题为目标, 以研究性学习为主。网络学习与课堂教学相结合, 可获得高质量教学效果, 使学生更快地了解相关领域研究新成果和出现的新问题。如双汇瘦肉精事件、上海染色馒头等食品安全事件, 让学生上网查阅污染因素的化学组成、毒害作用、检测方法等食品安全卫生相关内容, 然后撰写调查报告、提出可采用的质量保证体系和监管措施。通过网络学习促进大学生获得网上资料利用的技能, 实现终身学习。

将课堂理论知识与小组实践活动有机结合, 促进学生个性发展, 以培养学生的实际应用能力。如学生的“康赛尔癌症咨询服务公司计划书”获学校 2008 年大学生创业计划竞赛奖。活动小组可通过申

报学校“大学生开放实验创新基金”、到教师教研室从事科学研究、聘请专业人员做专题报告等形式的活动, 将知识学习与能力和素质提高紧密结合起来, 巩固课堂学习效果, 拓宽知识的应用, 提高就业能力。

## 4 组合实践综合培养学生系统学习和应用知识的能力

本课程的实验设计注重与相关课程间的渗透和衔接, 协调把握课程的相对独立性和课程间的连续性, 力求达到综合性、设计性。本课程使学生掌握食品污染源的传统检测技术和分子生物学检测技术。通过细菌总数和大肠菌群数检测反映食品的卫生情况, 通过基因水平的 PCR 检测和蛋白质表达水平的代谢物检测确定食品的污染因素及可能造成的危害程度。要求学生自主设计实验, 在一定的范围内自拟题目、查阅文献、制定切实可行的实验方案并经指导教师审阅、提出药品试剂和仪器; 按研究论文格式撰写实验报告, 对实验过程和结果及存在的问题进行认真分析、讨论。尽可能模拟研究方案设计、数据处理和现象分析、研究报告撰写的全过程, 在实验教学中训练科研技能。

通过课程实验使学生了解食品安全卫生检测技能培养是通过“食品分析与食品化学综合实验”(理化检测方法学习)、“毒理学”(病理与毒理检验方法学习)、“食品感官评价”(感官检测方法学习)和“食品卫生与检测”(食品微生物检测方法学习) 4 门课程实验的学习, 组成完整检测体系。本课程强调与其它 3 门课程有机结合, 使学生掌握完整的检测技术, 建立知识和应用的整体观, 益于确保食品安全卫生。

通过校外实习, 使学生将校内学到的基本理论与基本技能, 进一步与生产实践相结合。既提高了学生的动手能力, 又能为学生就业和单位用人的双向选择创造条件, 达到理论教学与实习交叉融合。通过毕业论文(设计), 对学生进行综合性训练。实践证明, 这一过程不仅培养学生知识和技能的综合应

用能力、分析解决问题的能力,而且培养学生严肃认真的科学态度、严谨求实的工作作风、积极创新的探索精神。

## 5 双语教学促进学生跟踪学科发展前沿

通过双语教学使学生紧跟学科发展前沿,培养国际视野;强调多用外语进行思维,提高阅读学科英文资料的能力。结合本校情况,“食品卫生与检验”专业课的双语教学采取过渡型,授课尽量采用简单词、句,关键部分再用汉语解释。注重词的拆分、组合技能讲解,利于学生单词的记忆。如: de-lineat-ion(描述)、ac-credit-ation(认证)、dis-infect-ion(消毒)、com-minute(切割),后缀-genicity 表示“导致性能”,如 pathogenicity (致病性)和 antigenicity(抗原性)等,后缀-osis 表示“疾病”,如 brucellosis、aspergillosis、listeriosis 等。强调该课程常用检测词汇 detection、identification、verification、evaluation 等,帮助学生进一步掌握同类词的差异。注意复杂句子的分析,使学生获得解剖科技英语复合句的技能。如, Since the implementation of new in-process intervention technologies that reduce the incidence of microbial, chemical, and physical contaminants, improved processing equipment design and placement within facilities, and automated data monitoring systems, processors are more favorably positioned to ensure a high degree of confidence that products are produced, packaged, distributed, and reach consumers in a high quality and safe state<sup>[6]</sup>。其主句是下划线部分, since 引导的部分表示原因,主句后面动词不定式短语表示目的。

改变传统命题方式,以学生掌握知识的实用性和灵活性为考察对象,打破“填鸭式”的教学方式和死记硬背的应试方式。通过考试激发学生的创新潜能,寓学于考。如取消概念、填空类题目,考题增添学科前沿的背景知识,使考试成为一种再学习的过程;将当前出现的科学研究问题及食品安全事件引入考试,让学生以课题组长或企业质量监督管理人员的身份设计检测方案或管理策略。通过实战训练,激发学生创新潜能。

## 6 改革的成效与不足

我们在“食品卫生与检验”双语课程的教学中,通过实施项目研究、案例教学、课堂辩论、专题演讲、组合实践等灵活多样的教学方法,使学生获得设计食品安全事件污染源检测方案、制定食品卫生质量保证体系实施计划的技能。采用师生合作、课内外结合、校企结合的课程学习模式,提高了教学质量和学生的实验技能,促进了复合型人才培养。

通过本课程的教学,使学生从整体上建立了食品安全的工程思维,强化了综合能力,获得了污染源分析检测的技能,掌握了食品质量与卫生的风险管理和预防措施制定策略,为将来从事食品质量安全检测、控制和食品卫生管理奠定基础。同时通过双语教学,培养了学生的英语思维和交流表达能力。如段晨哲获 2009 年河北省大学生英语竞赛特等奖。学生普遍反映:通过“食品卫生与检验”双语课程的学习,扩充了专业词汇,提高了英文专业文献的阅读、归纳提炼能力和论文写作能力,培养了食品卫生管理、食品安全检测的设计能力,拓展了发展空间。本专业毕业生有的因英语表达能力和动手能力突出而被国外院校录取。但是,我们的课程教学还存在一些不足,调查显示约有 6.4% 的学生难接受双语教学。今后我们应进一步完善教学方法,使生涩的课程知识讲授口语化,提高学生的接受程度;教师自身要不断学习和探索,提高自身的英语水平和科研水平,为国家和地方培养更多懂技术会管理的复合型合格人才。

## 参考文献

- [1] 俞唐. 体现创新和实践的学习方式——Project-Based Learning. 2010. [http://www.21eray.com/a\\_news/news1/2010-06-23/263.html](http://www.21eray.com/a_news/news1/2010-06-23/263.html).
- [2] Marianelli C, Martucciello A, Tarantino M, et al. Evaluation of molecular methods for the detection of *Brucella* species in water buffalo milk[J]. Dairy Science, 2008, 91(10): 3779-3786.
- [3] Hughes KA. Influence of seasonal environmental variables on the distribution of presumptive fecal coliforms around an Antarctic Research Station[J]. Applied and Environmental Microbiology, 2003, 69(8): 4884-4891.

- [4] 联合国粮食及农业组织. 强化食品体系各环节的标准化管理和污染源的预防控制. 2005: 9-16. [http://www.who.int/foodsafety/publications/capacity/en/Chinese\\_Guidelines\\_Food\\_control.pdf](http://www.who.int/foodsafety/publications/capacity/en/Chinese_Guidelines_Food_control.pdf).
- [5] Craciun D, Isvoran A. Teaching Molecular Biology using computational tools and tacking into account the learning styles of students[J]. Romanian Biotechnological Letters, 2009, 14(4): 4567-4574.
- [6] Marriott NG, Gravani RB. Principles of Food Sanitation[M]. 5th Ed. New York: Springer Science and Business Media Inc., 2006: 119.

### 2011年中国微生物学会及各专业委员会学术活动计划表

序号	会议名称	主办单位	时间	人数	地点	联系人
1	传染病防控研讨会暨伍连德举办“万国鼠疫研究会”100周年纪念大会	中国微生物学会分析微生物学专业委员会	4月 2-3日	200	黑龙江 哈尔滨	杨瑞馥 ruifuyang@gmail.com
2	International Symposium on <i>Salmonella</i> and Other Enteric Bacteria: Genomics and Biology	中国微生物学会分析微生物学专业委员会	5月 8-11日	200	黑龙江 哈尔滨	刘树林 slliu@ucalgary.ca
3	Inaugural conference of Bergey's International Society for Microbial Systematics	中国微生物学会	5月 19-23日	300	北京	刘梅 010-62538564
4	农业污染物的微生物转化与修复学术研讨会	中国微生物学会农业微生物学专业委员会	5-6月	80	湖北 武汉	黄巧云 qyhuang@mail.hzau.edu.cn
5	第十三届微生物学教学和科研及成果产业化研讨会	中国微生物学会基础、农业微生物学专业委员会	7月 12-15日	150	广西 南宁	冯家勋 0771-323270736
6	全国第三届海洋微生物研讨会	中国微生物学会海洋微生物学专业委员会	8月	100	山东 济南	张玉忠 13969185852
7	第十届中国全国生物毒素学术研讨会	中国微生物学会微生物毒素专业委员会	8月 17-19日	200	吉林 长春	王景林 010-66948531
8	生物制品质量控制国际研讨会	中国微生物学会生物制品专业委员会	9月	200	四川 成都	徐苗 010-67095438
9	第二届中国临床微生物学大会暨微生物学与免疫学论坛	中国微生物学会临床微生物学专业委员会	9月	400	四川 成都	刘辉 0852-8608272
10	第九届全国病毒学学术研讨会	中国微生物学会病毒学专业委员会	9月	150	陕西 西安	梁华 010-58900644
11	第三届微生物资源学术研讨会	中国微生物学会微生物资源专业委员会	9月	150	甘肃 兰州	阮志勇 13301101231
12	病原菌与宿主相互作用研讨会	中国微生物学会分析微生物学专业委员会	9-10月	100	湖北 武汉	陈铁 tiechen2005@yahoo.com
13	第十九届全国生物固氮学术研讨会	中国微生物学会农业微生物学专业委员会	9-10月	100	四川 雅安	张忠明 zmzhang@mail.hzau.edu.cn
14	2011年中国微生物学会学术年会暨第十次全国会员代表大会	中国微生物学会	10月	500	福建 福州	王旭 010-64807200
15	第十四次全国环境微生物学术研讨会	中国微生物学会环境微生物学专业委员会	11月	500	福建 厦门	朱建春 microb@njau.edu.cn
16	CBS-中国医学真菌学高级培训班	中国微生物学会真菌学专业委员会	11月	80	江苏 南京	刘维达 13605178767
17	全国酶工程学术研讨会	中国微生物学会酶工程专业委员会	11月	150	广东 广州	金城 010-64807425
18	第五届芽胞杆菌青年工作者学术研讨会	中国微生物学会农业微生物学专业委员会	12月	50	湖北 武汉	孙明 027-87283455