

PBL教学模式在中外合作办学项目课程 教学改革的实践与效果评估

刘晓丽¹ 程淑芳^{1*} 刘变芳¹ 李巨秀¹ 马翠翠¹ Lee Kahle Palmer²

1. 西北农林科技大学食品科学与工程学院 陕西咸阳 712100

2. Food Science and Technology, University of Nebraska-Lincoln, Lincoln, Nebraska, 68588

摘要: 问题导向式教学是推动实践课程教学改革的有效方式。依托西北农林科技大学与美国内布拉斯加大学林肯分校的中美合作办学项目, 双方针对《果品蔬菜加工学》实践教学, 创新引入PBL(问题导向式)教学法。通过开展课前学情调研及课后教学反馈、优化问题设计与实施流程、完善评价总结及课后反馈等环节, 构建了新型多维度评价体系的实践教学模式, 旨在强化学生解决实际问题的工程实践能力, 为培养能创新性应对现代食品科学与工程实际应用场景的食品科技人才提供了可行方案, 并为同类课程的改革提供参考。

关键词: 问题导向式教学法; 课程改革; 实践教学; 人才培养

中外合作办学在推动中外院校教育理念碰撞的同时, 也促进了教育教学实践的互通互融。通过中外教育资源的有效嫁助力国内课程教学改革是其核心目标之一^[1]。西北农林科技大学于2015年与美国内布拉斯加大学林肯分校联合创办“3+1”食品科学与工程本科教育项目^[2]。该项目采用分段培养模式, 学生前3年在国内学习, 由美方选派教学经验丰富的教师授课, 达到相关要求后, 第4年赴美修读专业课程, 由美方统筹安排专业课师资。学生完成专业培养方案所要求的全部课程后, 分别获得双方学位证书和国内毕业证书。该项目每年招收近60人(分3个班, 每班20人左右), 实行小班化教学。截至目前已成功输送七届毕业生(共计381人)。其中, 80%以上毕业生选择在国内外高校继续深造, 20%进入食品领域头部企业就业, 人才培养质量深受用人单位的肯定。

基金项目: 西北农林科技大学教学改革研究项目: “PBL教学模式在《果品蔬菜加工学》实验教学中的应用探索—以果蔬真空冷冻干燥为例”, 项目编号: JY2303111。西北农林科技大学食品科学与工程学院“3+1”中外合作办学教改专项。校教学改革研究项目编号: JY2302011。

作者简介: 刘晓丽(1978—), 女, 博士, 高级实验师, 现主要从事食品工程技术研究。

通信作者: 程淑芳(1982—), 女, 硕士, 主要从事“3+1”中外合作教学管理方面的工作。

《果品蔬菜加工学》作为食品科学与工程专业的核心课程, 教学内容聚焦加工技术的基本知识与理论, 实践环节则侧重食品加工技术及应用的基础训练。课程共设置8个实验, 累计24学时, 凸显出较强的实践操作性。在“以学术为根基, 以创新为灵魂、以能力培养为核心”的教育理念指引下^[3], 学生的综合分析应用能力、实际操作能力等均需强化, 实践教学的重要性愈发凸显。基于此, 本研究结合该课程专业特色, 将生产实际与教学实践有机结合, 构建了基于项目教学法的实践教学模式, 并设计了科学的过程评价体系。旨在全面考核学生的参与度、团队协作能力、实践操作水平及分析解决问题的能力, 助力学生具备扎实的操作技能和一定的创新思维, 为其后续从事食品加工生产、新产品开发等工作夯实基础。

一、PBL涵义与特点

(一) PBL的涵义

PBL(Problem-Based Learning)即问题导向式教学, 是以“问题为驱动、教师为主导、学生为主体”的教学方法。其核心目标是充分激发学生的主动探究意识, 系统提升其分析和解决实际问题的能力。该教学模式以典型的工作任务为载体, 通过“问题设计、问题实施、结果评价与总结反思”的闭环流程展开, 围绕教学目标构建具体学习项目, 引导学生主动开展资料查阅、实验论证、方案研讨优化等探究活动, 最终完成问题解决方案或产品产出, 实现知识内化与能力迁移。

（二）PBL的特点

相较于传统教学“重理论讲授、先理论后实践、教师主导灌输”的模式，问题导向式教学法构建了“学生主动参与、自主协作、探索创新”的新型教学形态，采取“先实践驱动、后反哺理论学习”的教学方式。其特点集中体现在三方面：教学活动以学生为主体，通过小组合作充分发挥每个学生的特长；学习成果呈现多元化，涵盖实验报告、PPT汇报、新产品开发等，突破单一的分数的局限；教学环境更宽松，能充分释放学生潜能，凸显不同学生的差异化学习收获。具体可拆解为以下四点：

（1）教学方式多元化

融合启发式、讨论式、探究式等多种教学方法，聚焦培养学生积极主动探索新知识、解决新问题的学习习惯。教师围绕项目核心难点设置“阶梯式问题”，在教学中主要承担启发与引导的角色，通过鼓励学生多讨论、多思考、多探究，推动其主动参与、自主协作，进而提升学习效率与综合能力。

（2）教学过程可控制

采用“师生共同参与”的模式，学生的各项学习活动均在教师全程指导下开展，从项目设计到成果评价的全流程均有明确引导与把控，确保教学方向不偏离核心目标。

（3）教学效果可测评

以具体工作任务为载体，学生每完成一个任务，围绕工作过程学生的表现与任务的完成情况进行综合测评，测评依据具有较强的说服力，确保教学效果可追溯，为构建科学、合理、全面的测评体系提供支撑。

（4）教学环节可验证

要求学生从理论原理入手，结合原理分析项目需求、制定实施方案，再通过实践操作，反过来检验实施方案的合理性并及时反馈优化方案，形成“理论指导实践、实践反哺理论”的教学闭环，强化知识的应用场景探究。

二、基于PBL的《果品蔬菜加工学-果蔬冷冻干燥》实践教学模式

（一）问题设计

果蔬干制在我国拥有悠久的历史，近年来，随着果蔬干制研究的不断深入与先进干制技术的推广应用，干制品的产量和质量持续提升，干制品的品质与营养特性也更接近新鲜原料，因此干制品加工领域具有广阔的发展潜力。冷冻干燥技术能够在低温条件下实现食品原料

的干燥处理，可最大限度保留原料的营养成分、色泽、形态及风味，是目前食品加工领域中生产高品质干燥食品优选方法^[4]。基于此，结合食品学院教学科研平台现有的实验设备（冷冻干燥机FD5-3、压盖防腐性有机冷冻干燥机LGJ-12G、真空冷冻干燥机LGJ-12D、低温保存箱MDF-86V588E），将真空冷冻干燥技术引入《果品蔬菜加工学》问题导向式教学，可使学生直观对比分析传统热风干燥与冷冻干燥的差异，系统掌握真空冷冻干燥法果蔬干制的技术要点。选题结合相关科研课题及企业生产实际设计具有实际应用价值的项目，使学生在教师引导下以小组为单位进行实验项目的合作开发，学生自主完成具体任务并形成研究成果，从而获得相应的理论知识和实践技能。

（二）方案制定

教师结合课程教学实际，提前下发实验内容，提出研究问题并提供相关参考资料。学生根据研究问题目标与要求，查阅相关文献，开展调研与信息搜集，制定具体实施方案。实验采用小班制教学，学生以2—3人为一组，每组自由选择不同的果蔬原料进行冷冻干燥实验。本实验项目要求学生充分理解并掌握果蔬冷冻干燥的基本原理，通过冷冻过程将果蔬产品中的水分冻结，再通过干燥过程将冻结的水分从表向里升华成水蒸气，并不不断地被捕捉到冷阱中，使产品含水量维持在5%以下，从而实现产品保藏的目的。为有效减少果蔬干制过程中营养成分的损失，需预先对蔬菜进行热烫（90—100℃）、对果品进行亚硫酸钠溶液（0.1%）浸泡处理。

（三）问题实施

学生需在课前至少2天提交初步实验设计报告，内容包括探究目标、变量设置、假设依据及操作要点等。教师检查实验内容的完整性、可行性，结合问题情境鼓励学生通过试错积累实践经验，积极思考分析问题，引导学生独立寻找解决方案。课堂上，学生依据实验设计方案开展实验操作，验证实验结果并得出实验结论，教师及其他学生可自由提问，进行开放式讨论。讨论结束后教师根据实验设计及实验过程中出现的问题进行点评。课后学生针对实验设计方案中的不足进行改进，最终提交完善的成果报告。

（四）结果评价

PBL实践教学过程为每个学生提供了可以主动参与创新活动的平台。基于此，针对性地建立了过程评价体系，综合评价学生的学习效果^[5]。课程成绩构成分布见

表1, 评价内容主要分为两方面: 一方面考核学生对课程基本理论知识的掌握程度, 通过形式灵活的课前小测验 (pop quizzes, 10分钟左右)、期中及期末考试; 另一方面考查实验项目设计与实施情况, 采取教师评价、组员互评 (评价各组员对本小组的贡献度) 及学生自评相结合的方式。

表1 课程成绩构成

考核方式	分值 /%	评价维度
课前小测验	5	基本理论知识掌握
期中考试	15	
期末考试	15	
教师对学生的评价	30	实验项目设计及实施
组员互评	20	
学生自评	15	

评价重点聚焦于学生实施实验项目的全过程, 主要包括学生在实验项目活动中的学习态度、参与程度、团队合作能力、解决问题能力等, 侧重评价学生的创新精神与实践能力, 结合实验项目的完成情况与成果质量, 综合评定学生的学习成绩。教师需及时进行项目总结, 分析本次项目教学的得失, 对有创意、表现突出的学生给予肯定, 并从思路、技巧以及创新性等方面对各小组的项目进行总结。此项工作同时也能显著促进教师职业能力的发展。

三、PBL 教学反馈调查

为系统评估问题导向式教学法在课程中的实践成效, 把握不同阶段学生对教学模式的需求及能力提升情况, 为后续教学改革进一步优化提供支撑, 我们针对三类学生群体开展分层问卷调查: 校内在读大三学生 (实际回收有效问卷43份)、赴美在读大四学生 (回收有效问卷35份)、已毕业就业及深造学生 (回收有效问卷21份), 调查围绕学情认知、课程满意度、科研能力提升及职业赋能等维度展开。

(一) 校内就读学生

针对校内就读学生的调查, 主要围绕学生学情基础、聚焦冷冻干燥技术核心知识掌握程度、样品前处理流程熟悉程度、PBL教学法认知度及对干燥产品质量的认知等方面展开, 结果见表2。

由表2可知, 校内就读学生呈现出实验操作基础扎实、核心技术认知待深化的特点: 一是样品前处理能力突出, 90%的学生达到熟悉程度, 反映出前期实验教学在基础操作方面成效显著; 二是冷冻干燥技术原理认知

表2 PBL教学法问卷调查结果 (校内就读学生)

评价内容		熟悉 /%	了解 /%	不清楚 /%
果蔬冷冻干燥技术 80	低温冻结	10	70	20
	升华干燥	5	15	80
	解析干燥	5	15	80
	冻干产品包装	20	70	10
果蔬样品前 处理过程	清洗	80	15	5
	去皮去核	100	0	0
	切分	100	0	0
	漂烫	85	10	5
冷冻过程产 品品质变化	护色	83	11	6
	营养成分	50	40	10
	组织结构	40	52	8
	色泽与风味	60	46	4
干燥过程产 品品质变化	微生物数量	50	40	10
	外观形态	45	45	10
	营养成分	50	40	10
	口感风味	50	45	5
PBL教学法	水分	35	65	0
	提出问题	15	30	55
	自主探究	20	25	55
	小组协作	30	25	45
	小组展示与反思	15	20	65

存在断层, 仅10%的学生熟悉果蔬冷冻干燥技术全貌, 对冷冻、干燥过程中产品品质变化的熟悉比例分别为50%, 45%, 说明学生缺乏对技术环节与品质控制的关联性理解; 三是PBL教学模式认知度较低, 55%的学生对PBL教学法不清楚, 后期需帮助学生快速适应问题导向的学习模式。

(二) 赴美在读学生

针对赴美交流大四学生的调查, 侧重课程内容适配性、国内外教学差异及PBL教学方式的接受度, 旨在结合国际化视野评估教学内容的行业贴合度, 结果见表3。

由表3可知, 赴美学生群体呈现出鲜明的需求导向与国际化对比特征: 一是课程调整意愿强烈, 86%的学生愿意根据实际需求优化实验项目, 表现出经过国际化交流后, 学生对教学内容的动态适配性要求提高; 二是国内外实验课程满意度均较高, 对中、美方实验课程的满意度分别达到78%, 88%, 说明现有教学内容的深度与广度基本符合国际化标准; 三是能力提升与模式接受度存在反差, 78%的学生认可PBL教学法对沟通协作能力的提升作用, 但仅56%的学生明确表示愿意接受该教学法, 可能与PBL教学模式对自主探究能力要求较高有

表3 PBL教学法问卷调查结果(赴美在读学生)

评价内容		是/1%	不确定/1%	否/1%
是否愿意调整实验项目内容设置及选题	符合学习目标与能力提升要求	86	10	4
	贴合学生兴趣与实用价值	90	10	0
	贴近行业实际应用	85	5	10
	自主设计实验项目	83	2	15
实验课程内容满意度(中方)	课程内容与课程目标的匹配度	78	22	0
	课程内容的实用性	80	10	10
	课程内容的难度	75	15	10
	课程内容的丰富性	79	6	15
实验课程内容满意度(美方)	课程内容与课程目标的匹配度	88	12	0
	课程内容的实用性	90	10	0
	课程内容的难度	84	6	10
	课程内容的丰富性	90	5	5
提高沟通、团队协作能力	顺畅表达自己的实验思路	78	12	0
	倾听他人意见并协商解决	75	15	10
	理解分工协作,互相配合的重要性	85	10	5
	同步实验进展,及时反馈问题	80	15	5
	学习高效的沟通方式	72	18	10
是否愿意接受PBL教学法	期待通过自主探究和小组协作提升能力	56	22	22
	对个人能力的培养价值	70	20	10
	自主查找资料、设计实验方案	48	45	7
	解决真实问题的过程能增加知识的实用感	50	40	10
实验课程涉及到的行业实际场景	冷冻干燥果蔬市场产品研发	55	31	14
	与未来职业规划的匹配度	35	55	10
	行业生产标准及市场产品趋势	75	15	10
	与行业应用深度融入	50	20	30
	企业真实案例探究	60	10	30

关;四是行业场景融合待加强,仅55%的学生认为课程涉及足够的行业实际场景,需进一步增加企业案例导入,强化理论与实践的衔接性。

(三) 已毕业就业及继续深造学生

针对已毕业就业及深造学生的调查,聚焦PBL教学法对职业能力的赋能作用、课程满意度及教学模式认可度,验证教学改革的实际价值,结果见表4。

由表4可知,PBL教学法呈现出明显的长期育人价值:一是教学模式认可度显著提升,86%的已毕业就业及继续深造学生愿意接受该教学法,较赴美学生增长30%,反映出进入职场或深造后,学生更能体会问题导向学习对能力培养的重要性;二是能力提升效果得到实践验证,90%的学生认为PBL显著提高了沟通与团队协作能力,较赴美学生增长12%,印证了教学模式对核心素养的培育作用;三是职业赋能作用突出,95%的学生

认可课程对职业发展的帮助,说明PBL教学中融入的问题解决能力训练,能有效衔接职场需求,为学生应对实际工作挑战或学生研究难题提供了扎实的支撑;四是课程动态优化需求明确,91%的学生支持调整实验项目选题,提示教学内容需持续跟踪行业发展前沿,保持与产业需求的同步性。

结束语

《果品蔬菜加工学》作为食品类相关专业的核心专业课程,兼具理论深度与极强的实践导向性,在培养学生专业技能与工程实践能力方面发挥着关键作用。结合该课程“理论依托实践,实践反哺理论”的特点,创新性融合中美双方教学理念,系统借鉴美方院校“以学生为中心,跨场景应用”的教学特色,又结合国内食品产业实际需求与学院教学科研平台优质资源,形成“中外

表4 PBL教学法问卷调查结果(已毕业就业及深造学生)

评价内容		是/%	不确定/%	否/%
是否愿意调整实验项目内容设置及选题	符合学习目标与能力提升要求	86	10	4
	贴合学生兴趣与实用价值	91	9	0
	贴近行业实际应用	95	5	0
	自主设计实验项目	92	2	6
实验课程内容满意度(中方)	课程内容与课程目标的匹配度	75	20	5
	课程内容的实用性	83	10	7
	课程内容的难度	65	25	10
	课程内容的丰富性	70	10	20
实验课程内容满意度(美方)	课程内容与课程目标的匹配度	90	10	0
	课程内容的实用性	90	10	0
	课程内容的难度	70	10	20
	课程内容的丰富性	90	5	5
提高沟通、团队协作能力	顺畅表达自己的实验思路	90	5	5
	倾听他人意见并协商解决	90	5	5
	理解分工协作,互相配合的重要性	95	5	0
	同步实验进展,及时反馈问题	85	15	0
	学习高效的沟通方式	90	10	0
是否愿意接受PBL教学法	期待通过自主探究和小组协作提升能力	86	14	0
	对个人能力的培养价值	80	20	0
	自主查找资料、设计实验方案	88	7	5
	解决真实问题的过程能增加知识的实用感	90	5	5
实验课程对学生职业发展提供的帮助	积累冻干设备操作与技术应用能力	95	5	0
	发现并解决优化实验问题	96	3	1
	明确职业发展路径	93	6	1
	提升核心技能,快速适应岗位任务	95	5	0
	对食品加工行业技术的认知能力	96	4	0

融合,产教衔接”的实践教学范式,为后续学生就业深造奠定了扎实基础,切实提高了人才培养质量与行业匹配度。后续的课程建设将进一步推动学科知识板块的贯通衔接,引入企业真实项目驱动的教学管理模式,践行“专业基础筑基、项目实践赋能”的培养思路,助力学生在实际应用场景中锤炼专业硬本领。

参考文献

[1]张玲.基于TAFE模式的《市场营销学》课程教学改革思考[J].九江职业技术学院学报,2010,(2):44-

45,17.

[2]刘夫国,李巨秀.中美高校“食品化学”课程教学差异分析与启示[J].中国林业教育,2024,42(1):33-38.

[3]赵晨霞,祝战斌.果蔬贮藏加工实验实训教程[M].北京:科学出版社,2006:1.

[4]宋凯,徐仰丽,郭远明,等.真空冷冻干燥技术在食品加工应用中的关键问题[J].食品机械,2013,29(6):232-235.

[5]曹海燕.项目教学法在《果蔬贮藏与加工》课程中的应用实践[J].农业教育研究,2013,76(3):46.