

基于科研反哺教学理念的 《食品添加剂应用技术》课程教学改革与实践

谢善慈

闽北职业技术学院 福建省南平市 353000

摘 要: 本研究旨在探讨科研反哺教学的教育策略在高等职业教育中的应用,以“钝药野木瓜综合应用研究”科研项目为载体,设计并实践《食品添加剂应用技术》课程教学案例。通过将科研成果转化为教学资源,本案例旨在提升学生对食品添加剂理论知识的理解,培养其创新思维、实践操作能力以及解决复杂工程问题的综合素养。实践结果表明,该教学案例有效激发了学生的学习积极性,加深了其对专业知识的掌握,并显著提高了其创新能力和职业综合素养。

关键词: 科研反哺教学;钝药野木瓜;食品添加剂应用技术;教学案例;高职教育

1 引言

1.1 研究背景与意义

1.1.1 高等职业教育教学改革的时代要求

当前,我国高等职业教育正处于深化改革的关键时期,国家对高素质技术技能人才的需求日益迫切。传统的学科式的教学模式已难以适应新时代对学生创新能力、实践能力和综合职业素养的要求^[1]。教育改革的核心在于提升教学质量,培养学生的创新精神和实践能力,使之能够更好地适应产业发展和社会需求。在此背景下,将科研成果融入教学过程,实现科研与教学的深度融合,成为高等职业教育教学改革的重要方向。

1.1.2 科研反哺教学在高职教育中的重要性

科研反哺教学,是指将教师的科研活动、科研成果和科研方法融入到教学过程中,以科研促进教学质量提升的一种教育理念和实践模式^[2]。在高职教育中,科研反哺教学具有独特的重要性。首先,它能够将最新的科学研究成果和前沿技术引入课堂,更新教学内容,使学生接触到行业最新动态,增强学习的时代性和前瞻性。其次,通过参与或了解科研项目,学生能够亲身体验科学研究的全过程,培养科学精神、创新思维和解决实际问题的能力。最后,科研反哺教学有助于提升教师的专业素养和教学能力,形成教学相长、科研与教学协同发展的良好局面^[3]。

1.1.3 《食品添加剂应用技术》课程教学现状与挑战

《食品添加剂应用技术》是食品类专业的核心课程之一,旨在使学生掌握食品添加剂的种类、性质、功能、应

用范围、使用原则及法规标准等知识。然而,该课程在教学实践中面临诸多挑战:一是理论性强,部分内容枯燥抽象,学生学习兴趣不高;二是实践环节相对薄弱,学生缺乏将理论知识应用于实际生产的经验;三是课程内容更新速度慢,难以跟上食品工业快速发展的步伐,特别是新兴功能性食品添加剂的应用^[4]。如何将食品添加剂的理论知识与实际应用紧密结合,激发学生的学习兴趣,培养其创新实践能力,是当前该课程教学改革亟待解决的问题。

1.2 钝药野木瓜综合应用研究项目简介

本研究团队近年来承担了“钝药野木瓜综合应用研究”科研项目,旨在深入挖掘钝药野木瓜的食用和药用价值。项目主要包括:钝药野木瓜活性成分的提取分离与结构鉴定;活性成分的生物活性评价;钝药野木瓜在食品加工中的应用研究,如作为天然抗氧化剂、天然着色剂、天然甜味剂等;以及相关产品的开发与安全性评价。目前,项目已取得阶段性成果,成功提取并鉴定了多种具有显著生物活性的化合物,并初步探索了其在食品保鲜、功能性食品开发中的应用潜力,积累了丰富的实验数据和研究经验。

1.3 本文研究目的与内容

本文旨在以“钝药野木瓜综合应用研究”科研项目为载体,设计并实践《食品添加剂应用技术》课程教学案例^[5]。通过将科研成果转化为教学资源,探索科研反哺教学在高职教育中的有效路径,以期解决《食品添加剂应用技术》课程教学中存在的痛点问题。

2 科研反哺教学理论基础与案例设计原则

基于科研反哺教学的理念，本教学案例的设计遵循以下原则：

科学性与**前沿性**原则：教学案例的内容必须基于科学严谨的科研成果，确保知识的准确性和权威性。同时，要体现学科发展的前沿性，将钝药野木瓜综合应用研究的最新进展和技术引入教学，使学生了解食品添加剂领域的最新趋势和发展方向。这要求教师不仅要精通教学内容，还要持续关注科研动态，将科研成果及时转化为教学资源。

实践性与**应用性**原则：高职教育强调实践能力和应用能力的培养。因此，教学案例设计要突出实践环节，将理论知识与实际应用紧密结合。通过模拟科研项目中的实验操作、数据分析和产品开发等环节，让学生亲身体验食品添加剂在实际生产中的应用，培养其解决实际工程问题的能力。案例内容应来源于真实生产或科研情境，具有实际应用价值。

启发性与**探究性**原则：教学案例应以启发学生思考、激发学生探究欲望为核心。通过设置开放性问题、引导学生自主查阅资料、设计实验方案等方式，鼓励学生主动学习、积极探索。教师在教学过程中应扮演引导者和合作者的角色，而非知识的单纯传授者，激发学生的学习兴趣 and 求知欲，培养其独立思考和解决问题的能力

综合性与**系统性**原则：教学案例设计应具有综合性和系统性，将《食品添加剂应用技术》课程中的多个知识点有机整合，并与钝药野木瓜综合应用研究项目中的多学科知识交叉融合。通过一个完整的案例，使学生能够系统地理解食品添加剂的理论知识、应用技术、法规标准以及安全性评价等多个方面，形成完整的知识体系和综合应用能力。

3 基于钝药野木瓜综合应用研究的教学案例设计

本教学案例以“钝药野木瓜综合应用研究”为核心，

旨在将科研项目的真实情境、研究方法和阶段性成果融入《食品添加剂应用技术》课程教学，构建一个集理论学习、实践操作、创新探究于一体的综合性教学模块。

3.1 教学案例目标

3.1.1 知识目标

掌握钝药野木瓜主要活性成分（如多糖、黄酮等）的提取、分离、鉴定方法及其在食品添加剂中的应用原理。理解钝药野木瓜功能性成分作为天然抗氧化剂、天然着色剂、天然甜味剂等食品保鲜与品质改善中的作用机制。熟悉食品添加剂相关的国家标准、行业法规以及安全性评价方法，特别是天然食品添加剂的监管要求。了解食品添加剂新产品开发的基本流程和市场前景。

3.1.2 能力目标

具备查阅和分析食品添加剂相关文献资料的能力，获取前沿信息。掌握钝药野木瓜活性成分提取、分离、检测等实验操作技能，并能对实验数据进行分析和处理。能够运用所学知识，设计钝药野木瓜在特定食品产品中作为食品添加剂的应用方案。包括实验设计、数据分析、结果讨论和报告撰写能力。

3.1.3 素质目标

培养学生对食品科学研究的兴趣和热情，激发创新意识。树立严谨求实、精益求精的科学态度和职业道德。增强环境保护意识和可持续发展理念，关注天然、绿色食品添加剂的开发与应用。培养团队合作精神和责任感，提升职业综合素养。

3.2 教学内容选择与整合

本教学案例将《食品添加剂应用技术》课程中的核心知识点与钝药野木瓜综合应用研究项目紧密结合，形成四个教学内容模块，总计 36 课时。具体内容详见表 1。

表 1 课程教学内容模块设计

模块名称	教学内容	知识点	科研融入点	教学方法	学时分配	教学目标	考核方式
模块一： 钝药野木瓜 功能性成分在食 品保鲜中的 应用	1.1 天然抗氧化剂概述 1.2 抗氧化机制 1.3 钝药野木瓜抗氧化成分 1.4 在肉制品中的应用 1.5 在果蔬保鲜中的应用 1.6 效果评价方法	食品氧化原理 抗氧化剂作用机制 多酚类抗氧化活性 TBA 值测定 POV 值测定 货架期预测	提供钝药野木瓜提取物在肉制品保鲜中的实验数据 (TBA 值、色度值、微生物指标) 对比合成抗氧化剂与天然抗氧化剂效果 分析保鲜机理	项目式教学 实验对比 数据分析 成果展示	理论：4 学时 实验：8 学时	知识目标：理解天然抗氧化剂作用原理 能力目标：能评价抗氧化效果 素质目标：树立绿色食品理念	保鲜实验报告 (50%) 数据分析 (30%) 小组汇报 (20%)

模块名称	教学内容	知识点	科研融入点	教学方法	学时分配	教学目标	考核方式
模块二： 钝药野木 瓜天然着 色剂的开 发与应用	2.1 天然着色剂分类 2.2 钝药野木瓜色素成分 2.3 花青素稳定性研究 2.4 在饮料中的应用 2.5 在糕点中的应用 2.6 着色效果评价	天然色素分类 花青素结构与呈色 pH 对色素稳定性影响 光、热稳定性 色度值测定 感官评价方法	展示钝药野木瓜花青素提 取与纯化过程提供不同 pH 条件下色素稳定性数据分 享在果汁、面包中的应用 案例	探究式学习 实验设计 产品开发 感官评价	理论：3 学 时 实验：6 学 时	知识目标：掌握 天然着色剂应用 原理 能力目标：能开 发着色产品 素质目标：培养 创新意识	产品开发报告 (40%) 实验操作 (30%) 感官评价 (30%)
模块三： 钝药野木 瓜风味物 质与甜味 成分应用	3.1 天然风味物质概述 3.2 钝药野木瓜风味成分 3.3 天然甜味剂分类 3.4 甜度评价方法 3.5 在功能性食品中的应 用	风味物质分类 GC-MS 分析技术 天然甜味剂特性 甜度测定 功能性食品开发	分享钝药野木瓜风味物质 GC-MS 分析结果讨论天然 甜味成分的健康优势探索 在低糖食品中的应用潜力	案例教学 文献研讨 产品设计 市场调研	理论：3 学 时 实践：4 学 时	知识目标：了解天 然风味与甜味剂 能力目标：能设 计功能性产品 素质目标：关注 健康食品发展	产品设计方案 (50%) 市场调研报告 (30%) 课堂讨论 (20%)
模块四： 食品添加 剂法规标 准与安全 性评价	4.1 食品添加剂法规体系 4.2 GB 2760 标准解读 4.3 新食品添加剂申报 4.4 安全性评价方法 4.5 钝药野木瓜提取物安 全性评估	《食品安全法》 GB 2760-2014 ADI 值概念 毒理学评价 风险评估 申报流程	提供钝药野木瓜提取物的 毒理学实验数据 (急性毒 性、遗传毒性等) 模拟新食品添加剂申报材 料撰写讨论天然添加剂监 管趋势	法规讲解 案例分析 模拟申报 专家讲座	理论：4 学 时 实践：4 学 时	知识目标：熟悉 法规标准体系 能力目标：能进 行安全性评价 素质目标：树立 法规意识	法规知识测试 (40%) 申报材料撰写 (40%) 案例分析 (20%)

3.3 教学方法与策略

本教学案例采用多种教学方法相结合的策略，以充分发挥科研反哺教学的优势，激发学生学习兴趣，培养其综合能力。

3.3.1 项目式教学法

将“钝药野木瓜综合应用研究”项目分解为若干个子项目或任务，如模块二“

钝药野木瓜天然着色剂的开发与应用”、以饮料、糕点等为实施载体，学生以小组为单位，选择感兴趣的子项目，在教师指导下完成从文献调研、实验设计、实验操作、数据分析到报告撰写的全过程。这种方法能够让学生亲身体验科研过程，培养其独立思考和解决问题的能力。

3.3.2 案例分析法

选取科研项目中具有代表性的实验数据、研究结果和遇到的问题作为案例，引导学生进行深入分析和讨论。例如，分析不同提取条件对钝药野木瓜活性成分得率的影响，讨论某种食品添加剂在实际应用中可能出现的问题及解决

方案。通过案例分析，培养学生的批判性思维和解决实际问题的能力。

3.3.3 探究式学习法

在教学过程中，教师不直接给出答案，而是通过提出问题、设置情境，引导学生自主查阅资料、设计实验、进行探究。例如，针对钝药野木瓜提取物在某种食品中的应用效果不佳的情况，引导学生探究可能的原因，并提出改进方案。这种方法有助于培养学生的自主学习能力和创新精神。

3.3.4 团队合作学习法

将学生分成若干小组，每个小组共同完成一个子项目或任务。在团队合作中，学生需要分工协作、交流讨论、互相学习，共同解决问题。这不仅能提高学习效率，还能培养学生的团队协作精神、沟通能力和领导力。

3.4 教学评价体系设计

通过多维度、多层次的评价体系，能够全面、客观地评估学生的学习效果，促进学生的全面发展。

表 2 教学评价设计

评价类型	评价维度	评价内容	评价方式	权重	评分标准
过程性评价 (50%)	课堂参与与讨论	课堂出勤率 案例分析讨论的积极性 提问与回答质量 小组讨论贡献度	教师观察记录 课堂表现评分表 同伴互评	10%	优秀 (9-10 分): 积极参与, 发言有深度 良好 (7-8 分): 较积极参与, 发言有一定质量 中等 (6 分): 偶尔参与, 发言较少 及格 (5 分): 基本参与 不及格 (<5 分): 参与度低
	实验操作与记录	实验操作的规范性 仪器设备使用熟练度 实验数据准确性 实验记录完整性 实验安全意识	实验操作考核表 实验报告评分 教师现场指导记录	15%	优秀 (13.5-15 分): 操作规范, 数据准确, 记录完整 良好 (10.5-13 分): 操作较规范, 数据基本准确 中等 (9 分): 操作基本规范, 有少量错误 及格 (7.5 分): 操作欠规范, 错误较多 不及格 (<7.5 分): 操作不规范, 数据不可靠
	小组项目进展	文献调研质量 项目计划合理性 阶段性任务完成情况 团队协作表现 问题解决能力	周 / 月进度报告 小组会议记录 阶段性汇报 教师指导记录	15%	优秀 (13.5-15 分): 进展顺利, 协作良好, 能创新性解决问题 良好 (10.5-13 分): 进展较好, 协作较好 中等 (9 分): 进展一般, 基本完成任务 及格 (7.5 分): 进展缓慢, 勉强完成 不及格 (<7.5 分): 进展严重滞后

评价类型	评价维度	评价内容	评价方式	权重	评分标准
终结性评价 (50%)	文献综述与方案设计	文献检索能力 文献综述质量 实验方案科学性 方案创新性 可行性分析	文献综述报告 实验方案评审 专家 / 教师评分	10%	优秀 (9-10 分): 文献全面, 方案科学创新 良好 (7-8 分): 文献较全面, 方案合理 中等 (6 分): 文献基本满足, 方案可行 及格 (5 分): 文献较少, 方案基本可行 不及格 (<5 分): 文献不足, 方案不合理
	项目结题报告	研究背景阐述 实验方法描述 结果与讨论质量 数据分析深度 结论合理性 报告规范性	书面报告评审 查重检测 评分细则表	20%	优秀 (18-20 分): 逻辑清晰, 分析深入, 格式规范 良好 (14-17 分): 逻辑较清晰, 分析较好 中等 (12 分): 逻辑基本清晰, 分析一般 及格 (10 分): 基本符合要求 不及格 (<10 分): 不符合要求
	成果展示与答辩	PPT 制作质量 口头表达能力 逻辑思维能力 答辩应变能力 时间控制	现场答辩评分 评委打分 学生互评	15%	优秀 (13.5-15 分): 表达流畅, 逻辑清晰, 回答准确 良好 (10.5-13 分): 表达较好, 能回答大部分问题 中等 (9 分): 表达一般, 回答基本正确 及格 (7.5 分): 表达欠佳, 回答部分正确 不及格 (<7.5 分): 表达不清, 无法回答问题
	理论知识考核	食品添加剂基本概念 分类与功能 法规标准 安全性评价 综合应用能力	闭卷 / 开卷考试 试卷评分	15%	优秀 (13.5-15 分): 90 分以上 良好 (10.5-13 分): 80-89 分 中等 (9 分): 70-79 分 及格 (7.5 分): 60-69 分 不及格 (<7.5 分): 60 分以下
	附加评价	创新性思维 研究拓展深度 学术论文发表 竞赛获奖	创新成果认定 加分项评定	+5%	发表论文 / 获奖: +3-5 分 创新性方案: +1-3 分 (总分不超过 105 分)

3.5 教学效果评估

通过问卷调查、访谈、课堂观察、作业分析和考试成绩等多种方式,对教学案例的实施效果进行了评估。

3.5.1 学生学习兴趣与积极性提升情况

问卷调查结果显示,95% 的学生认为本教学案例显著提升了他们对《食品添加剂应用技术》课程的学习兴趣,88% 的学生表示更愿意主动查阅相关文献资料。访谈中,多名学生表示,通过参与真实的科研项目,他们对食品添加剂的应用前景有了更直观的认识,学习动力明显增强。课堂观察也发现,学生在实验操作和小组讨论中表现出更高的积极性和参与度。

3.5.2 学生专业知识掌握程度与应用能力提升情况

期末考试成绩分析表明,参与本教学案例的学生在食品添加剂理论知识的掌握程度上,平均成绩比往届未参与案例教学的学生提高了约 10%。特别是在应用题和分析题方面,学生的得分率显著提高。在项目结题报告中,学生能够准确运用专业术语,合理分析实验数据,体现出对专业知识较好的理解和应用能力。例如,在分析钝药野木瓜提取物作为抗氧化剂的效果时,学生能够结合其主要活性成分的结构特点和作用机制进行深入阐述。

3.5.3 学生创新思维与解决问题能力培养情况

在项目设计和实施过程中,学生多次面临实验条件限制、结果不理想等问题。通过探究式学习和团队协作,学生学会了分析问题、查找原因、提出解决方案。成果展示

环节,学生提出的创新性应用设想和改进方案也体现了其创新思维的提升。85% 的学生认为,通过本案例学习,他们的创新思维和解决问题的能力得到了有效锻炼。

3.5.4 学生团队协作与沟通能力发展情况

小组项目制教学模式为学生提供了大量的团队协作机会。在项目分工、实验操作、数据分析和报告撰写过程中,学生之间进行了频繁的沟通与协作。问卷调查显示,92% 的学生认为团队合作能力得到了提升,80% 的学生表示沟通表达能力有所增强。教师观察也发现,学生在小组讨论中能够积极发表意见,倾听他人观点,共同解决问题,团队凝聚力明显增强。

4 结论与展望

4.1 结论

本研究以“钝药野木瓜综合应用研究”科研项目为载体,设计并实践了《食品添加剂应用技术》课程教学案例。实践结果表明,该教学案例有效实现了科研反哺教学的目标,取得了显著的教学效果:

激发了学生学习兴趣和积极性:通过将前沿科研成果引入课堂,使学生接触到真实世界的科学问题,显著提升了学生对课程的学习兴趣和主动性。

提升了学生专业知识掌握程度和应用能力:学生在理论知识理解、实验操作技能和解决实际工程问题方面的能力均得到显著提高。

培养了学生创新思维和综合素养:项目式教学、探究

式学习和团队合作等教学方法,有效锻炼了学生的创新思维、批判性思维、团队协作和沟通表达能力。

为高职院校教学改革提供了新思路:本案例为高职院校食品类专业课程教学改革提供了可借鉴的经验和模式,证明了科研反哺教学在培养高素质技术技能人才方面的巨大潜力。

4.2 展望

4.2.1 建立科研成果转化教学资源的常态化机制

为了持续推进科研反哺教学,需要建立一套完善的科研成果转化教学资源的常态化机制。这包括鼓励教师将科研项目与教学内容紧密结合,定期组织科研成果向教学资源的转化研讨会,设立专项基金支持教学案例开发,以及建立科研成果共享平台等。通过制度保障,确保科研成果能够及时、有效地转化为优质教学资源。

4.2.2 探索更多科研反哺教学的有效模式

除了本案例所采用的项目式教学、案例分析等模式外,未来还可以探索更多元化的科研反哺教学模式。例如,邀请科研项目负责人或企业专家进课堂进行专题讲座;组织学生参与教师的科研项目,担任科研助理;开展校企联合毕业设计或实习项目等。通过不断创新教学模式,充分发挥科研在人才培养中的引领作用,为高职教育高质量发展

贡献力量。

参考文献:

- [1] 李婧媛,洪巍城.“新双高”背景下高职教学改革创新与实施路径探究[J].湖北开放职业学院学报,2025,38(17):21-23.DOI:CNKI:SUN:HBHS.0.2025-17-008.
 - [2] 胡贤锋,朱喜玲,刘天雷,等.科研反哺教学在植物化学保护课程中的探索与实践[J].安顺学院学报,2025,27(04):120-124.DOI:CNKI:SUN:ASSZ.0.2025-04-019.
 - [3] 宋文磊,白杨,安芳,等.科研反哺教学的实践探索——以西北大学地质学系研究生新课纳米地球科学为例[J].科教文汇,2025,(17):129-133.DOI:10.16871/j.cnki.kjwh.2025.17.030.
 - [4] 张盼盼,王珍,梁倩.食品添加剂检测技术的创新与应用研究[J].现代食品,2025,(16):167-169.DOI:10.16736/j.cnki.cn41-1434/ts.2025.16.052.
 - [5] 张盼盼,王珍,梁倩.食品添加剂检测技术的创新与应用研究[J].现代食品,2025,(16):167-169.DOI:10.16736/j.cnki.cn41-1434/ts.2025.16.052.
- 作者简介:** 谢善慈(1985.04-),女,汉,福建宁德人,硕士,闽北职业技术学院食品系副教授,主要研究方向为食品加工技术。