

Exploration and Practice of the Reform of the “Food Quality and Safety Detection Technology” Course Based on the BOPPPS Concept: Taking the Teaching Design of “Electrochemical Biosensors” as an Example

Sun Yufeng, Xu Zhixiang*

College of Food Science and Engineering, Shandong Agricultural University, Tai'an, Shandong 271018, China

Abstract

“Food Quality and Safety Inspection Technology” is a course based on theory and oriented towards practical application. To address the problems existing in traditional teaching, such as the disconnection between theory and practice, low student participation, and difficulty in applying what has been learned, this paper introduces the BOPPPS teaching model into the curriculum reform. The paper takes the section “Electrochemical Biosensors” as an example and systematically elaborates on how to construct an efficient classroom centered on students and guided by goals through six steps: “introduction, objectives, pre-test, participatory learning, post-test, and summary”. Practice has shown that the teaching design based on the BOPPPS model, by creating realistic testing scenarios, using vivid metaphors, embedding immediate feedback and practical tasks, has significantly enhanced students’ sense of classroom participation, their mastery of knowledge, and their ability to solve complex problems. It provides a replicable and scalable practical path for the teaching reform of applied courses.

Keywords

BOPPPS model; Food quality and safety detection technology; Curriculum reform

基于 BOPPPS 理念的课程改革探索与实践——以“电化学生物传感器”教学设计为例

孙玉奉 徐志祥*

山东农业大学食品科学与工程学院 山东泰安 271018

摘要

“食品质量与安全检测技术”是一门以理论为基础，实际应用为导向的课程。为解决传统教学中存在的理论与实践脱节、学生参与度低、难以学以致用等问题，本文将BOPPPS教学模型引入课程改革。以“电化学生物传感器”一节为例，系统阐述了如何通过“导入、目标、前测、参与式学习、后测、总结”六个环节，构建以学生为中心、目标导向的高效课堂。实践证明，基于BOPPPS模型的教学设计，通过创设真实的检测情境、运用生动比喻、嵌入即时反馈和实战任务，显著提升了学生的课堂参与感、知识掌握度和解决复杂问题的能力，为应用型课程的教学改革提供了可复制、可推广的实践路径。

关键词

BOPPPS模型；食品质量与安全检测技术；课程改革

1. 引言

2025年1月19日中共中央、国务院印发的《教育强国

【作者简介】孙玉奉(1992-),女,汉族,山东济南人,博士研究生,副教授,主要从事食品安全检测技术方向的教学和研究工作。

【通讯作者】徐志祥(1973-),男,汉族,山东泰安人,博士研究生,教授,主要从事食品安全与质量控制方向的教学和研究工作。

建设规划纲要(2024—2035年)》中指出,在高等教育质量保障体系建设中将注重推动教育教学改革,创新人才培养模式,提高人才培养质量。高等教育在现代社会中扮演着重要角色,对培养人才、推动经济发展、提升社会进步起着重要的作用^[1]。随着社会的不断发展,高等教育的人才培养模式也在不断演变与完善。教学改革是推动高等教育人才培养模式改变的重要一环。随着教育教学理论的发展,以学生为中心的教学逐渐成为教学改革的方向。

BOPPPS教学模式源于20世纪70年代的加拿大教师技能培训体系。它以认知理论和构建主义为理论基础,致力

于让学生在课堂上能够最大化地获取知识^[2]。它将课堂教学过程清晰地划分为六个要素：Bridge-in（导言）、Objective（目标）、Pre-assessment（前测）、Participatory Learning（参与式学习）、Post-assessment（后测）和 Summary（总结）^[3]。这一模型的特点在于其强调的教学互动与反馈，通过这种方式，学生们的参与度和学习效果得到了显著的提升。BOPPPS 教学模式是一种典型的以教育目标为导向，以学生为中心的新型教学模式。

《食品质量与安全检测技术》是食品质量与安全等相关专业的核心课程，该课程内容涵盖广泛、技术更新迅速，多涉及原理的理解和应用。传统的“教师讲、学生听”的授课模式易导致课堂沉闷，学生被动接受知识，学生参与度低，难以将抽象的技术原理与具体的检测实践相结合，最终影响学生创新能力、解决实际问题能力的培养。这是《食品质量与安全检测技术》这门课程在教学过程中面临的一大挑战。然而，BOPPPS 教学模式以其目标明确、结构清晰、参与度高的特点，为破解上述教学困境提供了理想框架。本文以“电化学生物传感器”这一快速检测技术为例，详细展示如何基于 BOPPPS 模型进行精细化教学设计，并总结其改革成效与反思。

2. BOPPPS 模型在“电化学生物传感器”教学中的实践应用

本节以一次完整的课堂教学周期为例，具体阐释 BOPPPS 六个环节的设计与实施。

2.1 Bridge-in（课程导入）：创设情境，激发兴趣



图 1 血糖仪检测血糖示意图

课程导入是课程的开始，对于吸引和激发学生的学习兴趣非常重要。在本节课向学生展示家用血糖仪快速检测血糖的视频，同时把血糖仪带到课堂现场寻找一位同学配合完成血糖检测。检测完成以后提出问题：“为什么血糖仪仅仅通过一滴血就能够检测并显示血糖数值，为什么显示的是血糖数值，而不是其他的指标？”此环节从学生熟知的真实应用场景切入，瞬间建立起课程内容与学生日常生活的紧密联系。通过设置悬念，有效激发学生的好奇心和探索欲，为引入“电化学生物传感器”这一核心主题搭建了一座自然的

“桥梁”。

2.2 Objective（学习目标）：明确目标，指引方向

学习目标能够让在学习之前清晰地知道“我要学什么”以及“学完之后我能做什么”。主要包括知识、能力和素养三个维度的学习目标。知识目标：能够阐述电化学学生物传感器的基本概念与核心结构。掌握其工作原理，理解“生物识别-信号转换”的过程。能力目标：能够运用其工作原理，初步分析和解释常见电化学学生物传感器（如血糖仪）的工作过程（解决复杂工程问题能力）。能够基于给定需求，进行传感器设计的初步构思（设计/创新能力）。素养目标：培养严谨的科学态度，树立“技术保障健康和安全”的工程伦理观和科技报国的责任感。明确的目标是后续所有教学活动的灯塔，也是后测环节的评价依据。

2.3 Pre-assessment（前测）：诊断学情，调整起点

课程前测主要是通过测验、问卷、调查等方式，了解学生的知识储备，为后续教学工作做准备。本课采用快速提问或线上投票（如雨课堂）的方式进行：“大家是否听说过血糖仪？你认为它是如何知道血糖浓度的？”此环节旨在探查学生对“传感器”概念的已有认知。通过学生的回答，教师可以了解他们是完全零基础，还是已有一些感性认识，从而灵活调整后续讲解的深度与节奏，实现以学定教。

2.4 Participatory Learning（参与式学习）核心环节，互动探究

这是 BOPPPS 模型的核心，要求教师不再是单向灌输，而是设计活动引导学生主动建构知识。本课设计了一个层层递进的参与式学习链：

(1) 概念形象化：在给出严谨定义的同时，引入“智能解码器”的比喻，将生物识别元件比作“侦察兵”，电化学换能器比作“翻译官”。这一生动比喻使学生迅速抓住技术本质。

(2) 结构系统化：通过动态图示，引导学生一起分析传感器的三层结构：识别系统（侦察兵）、转换系统（翻译官）、输出系统（指挥中心）。教师提问：“如果‘侦察兵’认错了目标，或者‘翻译官’罢工了，会导致什么后果？”引导学生进行系统思维。

(3) 原理可视化：以血糖仪为例，播放一段动态动画，分步展示“识别-反应-转换-输出”的完整信号链。在此过程中，教师不断设问，引导学生预测下一步将发生什么，并共同总结出电流与浓度的关系式 $I = k[\text{分析物}]$ ，将抽象的“解码”机制具象化。学生真正理解血糖仪原理之后，引导学生分组讨论：“如果目标是检测有机磷农药，你认为该选择什么作为‘侦察兵’（生物识别元件）？”在学生讨论后，教师再揭示实际产品中的酶抑制法原理。通过案例法进一步加深学生对传感器原理的理解。

(4) 应用与思政融合：通过电化学生物传感器在医药方面的应用，逐步过度到食品、环境等方面的应用。回到导入时的血糖仪案例，结合健康中国 2030 规划纲要，并自然引

申出身健康的重要性和我国在高端检测设备上自强不息的必要性。

2.5 Post-assessment (后测)：检验效果，即时反馈

通过课堂测验、作业展示、学生反馈等方式，评估学习成果，查漏补缺。本节课的后测设计分为两个层次：层次一（知识内化）：随堂选择题/判断题，例如“判断正误：电化学生物传感器输出的电信号大小与待测物浓度无关。”通过教学平台即时统计正确率，检验对核心原理的理解。层次二（能力应用）：以小组形式组内阐述传感器原理。小组完成以后，由每个小组推荐一名代表在课堂上进行讲解，最后进行评比，选出最佳讲解者。层次一的后测旨在当堂检验教学目标达成度，为教师提供即时反馈。层次二的作业则是综合性的能力后测，考察学生能否在新的情境下迁移、应用所学知识，是产出导向的集中体现。

2.6 Summary (总结)：凝练提升，构建体系

课后总结环节教师与学生以思维导图形式共同回顾本节课重难点内容：一个核心：“解码器”；两层结构：生物识别+电化学转换；三步原理：识别-反应-转换；多元应用：从医疗到食品；一种精神：严谨、创新、责任。通过高度结构化的总结，帮助学生将零散的知识点系统化，在脑海中形成完整的知识框架，强化记忆，并再次升华课程主旨。

布置课后作业——【角色扮演：食品安全检测工程师】“请为某果汁生产企业设计一款用于快速检测果汁中重金属铅(Pb^{2+})污染的电化学传感器方案思路。”下一堂课通过翻转课堂的形式让学生讲解自己的设计思路和方案。

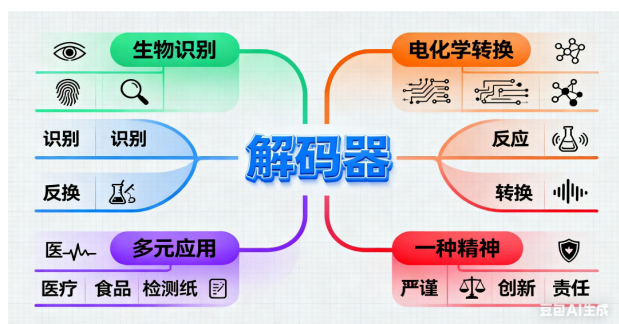


图2 思维导图

3. 教学改革成效与反思

经过教学实践，基于BOPPPS模型的改革取得了显著

成效。课堂参与度显著提升：问题导入、持续设问和分组讨论确保了学生的思维始终紧跟课堂节奏，被动听讲转变为主动探究。目标达成度更高：清晰的目标和针对性的前后测，使教与学都更具方向性，学生对核心知识的掌握更加牢固。知识迁移能力增强：“角色扮演”式的进阶任务，迫使学生在真实问题情境中调用所学，有效培养了解决复杂工程问题的能力。课程思政润物无声：思政元素有机嵌入技术应用与案例讨论中，实现了价值引领与知识传授的深度融合。

反思与改进方向：首先，BOPPPS对教师课堂驾驭能力要求更高，需精心设计每个环节的时间分配。未来可进一步丰富“参与式学习”的形式，如引入虚拟仿真实验。其次，对于大班教学，如何确保每位学生都能在“参与式学习”中深度投入，仍需探索更有效的策略，如结合“学习通”等工具进行全员互动。

4. 结论

BOPPPS模型为《食品质量与安全检测技术》这类应用性极强的课程改革提供了科学、有效的教学设计框架。在“电化学生物传感器”的教学中，通过六个环节的环环相扣，成功构建了一个目标明确、学生中心、学用结合的活力课堂。本研究证实，将该模型应用于课程教学，能够有效激发学习动力、深化知识理解、提升实践能力与综合素养，是推动应用型工科课程教学质量提升的有力途径，具有广泛的推广价值。

参考文献

- [1] 王天平,安静芸.《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》推动基础教育高质量发展[J].中国教育信息化,2025,31(09):11-24.
- [2] 王飞飞,朱瑞瑜,成忠,等.基于BOPPPS教学模式的食品微生物学课程教学设计优化[J].中国食品,2024,(22):44-47.
- [3] 周睿哲,李晶晶,万留杰,等.基于BOPPPS混合式的课程教学模式探索[J].时代汽车,2025,(21):86-88.
- [4] 陈凌利,王文君,李景恩,等.PBL+BOPPPS教学模式在“食品化学”课程中的构建与实践研究[J].生物灾害科学,2023,46(04):562-567.
- [5] 胡莉,李思强,李恩中.基于BOPPPS的混合式教学模式在生物化学中的应用[J].中国生物化学与分子生物学报,2022,38(10):1426-1434.DOI:10.13865/j.cnki.cjbmb.2022.08.1159.
- [6] 张文斌,卢蓉蓉,杨瑞金.《食品化学》教学中BOPPPS设计的应用[J].科技创新导报,2020(34):225-228