

基于BOPPPS模型的食品化学课程教学设计 ——以“淀粉糊化与老化”课程为例

汤兴宇, 卢星军, 严妍, 罗顺莉, 张志军*

湖南医药学院医学检验学院, 湖南 怀化

收稿日期: 2024年8月26日; 录用日期: 2024年10月26日; 发布日期: 2024年11月6日

摘要

食品化学是食品卫生与营养学专业最早接触的一门专业核心课程, 但该课程理论性较强, 学生在传统教学方法中参与度低, 难以消化复杂知识。为提高学生课堂参与度, 促进学生的主动学习和深度学习, 本文以“淀粉糊化与老化”为例, 将BOPPPS模型融入教学环节, 构建知识点与生活现象的关联, 使案例讨论可测评, 全过程运用在线资源, 以期提高课程质量。

关键词

食品化学, BOPPPS模型, “淀粉糊化与老化”, 教学设计

Teaching Design of Food Chemistry Course Based on the BOPPPS Model —Taking “Starch Gelatinization and Aging” Course as an Example

Xingyu Tang, Xingjun Lu, Yan Yan, Shunli Luo, Zhijun Zhang*

College of Laboratory Medicine, Hunan University of Medicine, Huaihua Hunan

Received: Aug. 26th, 2024; accepted: Oct. 26th, 2024; published: Nov. 6th, 2024

Abstract

Food chemistry is a core professional course for food hygiene and nutrition majors. However, this course emphasizes theory significantly, and students participate little in traditional teaching methods, which makes it difficult to digest complex knowledge. In order to improve students' classroom participation and promote students' active learning and deep learning, this paper takes “Starch Gelatinization

*通讯作者。

文章引用: 汤兴宇, 卢星军, 严妍, 罗顺莉, 张志军. 基于 BOPPPS 模型的食品化学课程教学设计[J]. 职业教育发展, 2024, 13(6): 1841-1846. DOI: 10.12677/ve.2024.136283

and Aging” as an example, integrates the BOPPPS model into the teaching process, builds the correlation between knowledge points and life phenomena, makes case discussion evaluable, and utilizes online resources in the whole process to improve the course quality.

Keywords

Food Chemistry, BOPPPS Model, “Starch Gelatinization and Aging”, Teaching Design

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

食品化学课程是食品卫生与营养专业的专业核心课，是学习各专业课的前提和基础。该课程利用化学的理论和研究方法研究食品的本质，对食品重要组成成分的结构、性质、营养和安全展开探讨，涉及化学的基本原理和反应过程。其理论性和学科交叉性较强，对学习者的要求较高，学生在传统教学中难以进入深度学习，因此，笔者尝试设计基于 BOPPPS 模型的混合教学模式，充分利用智慧工具和在线资源，丰富教学手段，合理运用生活实例和现象，使课堂“活”起来，使学生“动”起来。BOPPPS 模型是由加拿大英属哥伦比亚大学的教学与学术成长中心首次提出，该模型体系将教学过程分为 6 个阶段，包括导入、目标、前测、参与式学习、后测及总结[1]，形成一个连贯、系统、可操作的教学步骤，其核心在于以学生为中心，强调学生的主动参与和深度学习[2]。本文以淀粉的糊化与老化为例，详细介绍 BOPPPS 模型在食品化学教学中的应用。

2. 学情分析

淀粉合理的糊化和老化能使产品的质地、口感和营养价值提升，直接关系到食品加工过程中的技术控制和产品质量。糊化能使产品粘度增加，不同来源的淀粉其糊化特性存在显著差异，将多种淀粉复配能改善面条的加工和食用品质[3]。在不同的食品中，通过改变压力[4]，添加外源性组分[5]的方式能控制淀粉老化的程度，从而使食品具有合适的质地、口感，如粉丝需要适度老化使其具有一定机械强度，而对于面包则需要抑制淀粉老化，防止面包口感变硬。淀粉糊化和老化的过程、原理较为抽象，学生需在充分认识淀粉结构的基础上，进一步理解直链淀粉和支链淀粉在糊化和老化过程中的变化，课程内容偏理论，推导过程枯燥，学生普遍缺乏积极性和主动性，在学习过程表现为重成绩，轻过程。笔者将生活现象与枯燥知识点构建联系，巧妙运用多种教学方法，使学生主动学习。

3. 教学目标

认知与理解：(1) 能够描述直链淀粉和支链淀粉的结构；(2) 能够说出淀粉糊化与老化的过程。

运用与能力：(1) 在教师的引导下，通过查阅资料和小组讨论，运用糊化与老化的知识可以推论出方便面仅需开水处理的原因；(2) 通过案例讨论，学生可以运用糊化、老化以及防老化说出淀粉在食品中的应用。

情感与思维：(1) 学生能够注意到生活中与淀粉糊化和老化有关的食物，对糊化和老化在工业上的应用产生好奇心；(2) 在小组讨论和合作学习中提高团队精神、合作意识和沟通能力；(3) 借助挂面是古人的“方便面”增强学生的家国情怀和民族自信；(4) 在分析解决工程问题过程中建立严谨的科研思维。

4. 教学重难点

淀粉糊化和老化的原因、影响因素。

5. 教学活动设计

本文将教学活动分为课前、课中和课后，将 BOPPPS 模式贯穿教学全过程，教学实施模型如图 1 所示。

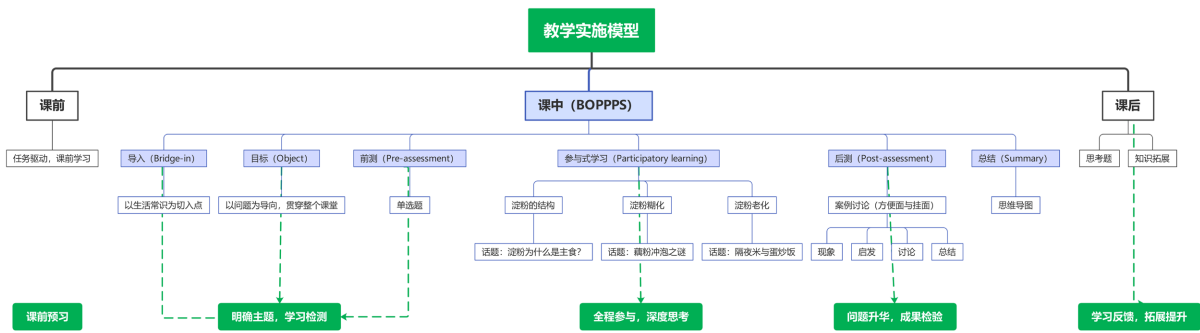


Figure 1. Teaching implementation model based on BOPPPS model

图 1. 基于 BOPPPS 模式的教学实施模型

5.1. 课前

提前 1 周于学习通上发布案例“挂面与泡面”，提出问题“泡面和挂面的工艺有什么区别？”，学生查阅资料并上传至学习通，驱动学生课前进行自主学习。

5.2. 课中

5.2.1. 导入(Bridge-In)

抛出问题吸引学生注意力，快速明确课堂主题。以一个简单的问题作为导入“生活中哪些食品中含有淀粉？”学生能快速联系日常生活饮食回答，活跃课堂氛围，教师对学生回答进行简单的引导与总结，如含淀粉的食物、利用商品淀粉制成的食品等。通过简单的问题引导学生增强对身边事物的观察，并进入主题。

5.2.2. 目标(Object)

以问题的形式明确学习目标，确定本节课需要解决的问题，并将详细的教学目标于 PPT 上播放。用三个问题概括本次课的内容：(1) 什么是淀粉？(2) 什么是糊化与老化？(3) 如何合理运用淀粉的糊化与老化解决工程问题？

5.2.3. 前测(Pre-Assessment)

借助雨课堂发布选择题，能在课堂上了解学生的先备知识，并根据学生答题情况调整深浅及后续教学节奏。本次课程笔者共设置 2 道单选题，考察学生对多糖的结构的情况，为本次课中淀粉的结构提前建立联系。

5.2.4. 参与式学习(Participatory Learning)

参与式学习作为 BOPPPS 教学模式中最核心的一个环节，注重设计合理的教学活动以调动学生的积极性，从教师的教转变为学生的主动学习，增强学生学习收获，做到有意义学习，并将思政元素融入教学内容，以达到教学目标。本阶段的教学内容设计如表 1，为突破重难点，笔者将生活现象带入课程，让学生用食品化学知识解释生活现象，使得教学贴近生活，增强学生学习积极性，形成理论联系实际的科研思维。

Table 1. Participatory learning teaching content design
表 1. 参与式学习教学内容设计

教学 内容	教学活动		设计 意图
	教师活动	学生活动	
淀粉的结 构	【引入】脂质、蛋白质都能提供能量，为什么淀粉类食物成为了主食？ 【讲解】直链淀粉和支链淀粉的结构。 ①结合定义与结构示意图呈现直链淀粉的结构。启发：直链淀粉为何呈现螺旋状卷曲的结构？强调氢键对淀粉结构的影响。 ②延伸：支链淀粉上的侧链是否可以无限分支？ 【展示】淀粉颗粒的结构、大小和形状。 ①图片展示淀粉颗粒的形状。 ②淀粉微晶束结构。提问：为什么淀粉分子中含有大量羟基，易于水合，但生淀粉不能溶于水？动画展示，引出氢键的作用。 ③淀粉的结晶区与无定形区。结合图片提问：哪种淀粉构成了淀粉的结晶区？	学生根据生活经验回答。 独立思考，学生联系多糖的基本结构，构建知识点之间的联系。 学生思考讨论。 学生根据图片结构，分析得出支链淀粉构成结晶区。	1. 【思政点】引出部分年轻人为了减肥不吃碳水，导致低血糖、焦虑失眠等问题，教育学生不必身材焦虑。 2. 使用图片直观展示淀粉颗粒的结构，有助于学生理解。
	【视频引入】播放藕粉冲泡失败和成功的视频。 【问题引导】藕粉如何从不溶于水的物质变成一碗胶体的呢？引出糊化的定义。 【讲解】结合图片分别解释淀粉糊化，支链淀粉和直链淀粉的糊化过程。强调糊化是淀粉分子间氢键逐步断裂形成胶体溶液的过程，是有序转变为无序。 【讨论】为什么第二次冲泡藕粉能成功？藕粉冲泡成功的关键是什么？引出糊化温度。 【拓展】列表展示不同淀粉的糊化温度，以及不同淀粉在生产中的应用。强调糊化温度是一个过程。 【讨论】支链淀粉和直链淀粉哪种容易糊化？为什么？ 【投票】雨课堂发起投票：温度越高，越容易糊化。 【小结】剖析各种因素对氢键的断裂的影响，并以此归纳影响淀粉糊化的因素。	学生观看视频，观察藕粉冲泡过程中出现的问题。 学生在教师引导下把握重点。 学生自主思考，联系直链淀粉和支链淀粉的结构发表自己的看法。	
淀粉的糊 化			1. 通过生活中的美食入手，在老师引导下，运用所学知识重新看待生活中的实际问题。 2. 强调氢键在淀粉糊化中的重要性，引导学生掌握重难点。 3. 引导学生自主思考，分析不同淀粉结构对氢键形成的影响。
淀粉的老 化	【引出】炒饭要用隔夜米。 【抛出问题】为什么要用隔夜米？熟米冷却后为什么会变硬？ 【讲解】老化的定义及过程。 【提问】为什么淀粉会老化？ 【板书】剖析淀粉老化是淀粉分子从无序到有序的过程。 【投票】雨课堂发起投票：老化后的淀粉分子能不能恢复到之前的结构？ 【讲解】结合实例讲解影响淀粉老化的因素。 【小结】结合老化示意图总结老化的过程、原因和影响因素。	学生联系所学知识回答隔夜米做出的蛋炒饭颗粒分明。 学生思考，以小组为单位分组讨论。	1. 以学生熟悉的生活事件引入，可以激发学生的学习兴趣 and 热情。 2. 发挥学生学习的主动性，提高课堂参与度。

5.2.5. 后测(Post-Assessment)

以案例讨论的形式评估学生的学习成果，检查学生是否达成学习目标。现象 - 启发 - 讨论 - 总结的方法逐步探究现象产生的原因，有效构建糊化和老化与生产实际的联系。教师展示方便面和挂面的冲泡过程给予学生强烈的视觉刺激，极大程度激发学生学习兴趣，学生讨论过程中需完成学习单，使得学生讨论信息留痕，并纳入形成性评价，案例讨论设计见表 2。

Table 2. Design of case study
表 2. 案例讨论设计

教学内容	教学活动		设计意图
	教师活动	学生活动	
现象	【故事】挂面是中国古人的方便面 【演示】使用沸水分别将方便面和挂面浸泡 3 min。 【提问】为什么方便面开水处理后就能吃而挂面不行？	学生根据课前预习内容，自然能推出方便面和挂面的工艺差异导致该现象。	【思政点】以挂面是中国古人的“方便面”为切入点，培养学生的家国情怀和民族自信。
启发	【提问】方便面和挂面的生产工艺中淀粉是否有糊化、老化？如果有，哪道工序体现了淀粉的糊化、老化？ 【投票】在学生互相说服后发起雨课堂投票，学生选择糊化和老化对应的生产工艺。 【总结】解释正确答案。 【启发】方便面与挂面生产工艺相比较有什么区别？	【讨论】学生结合所学知识对生产工艺进行判断，在讨论过程中会出现争议。 【争议】糊化：“熟化”和“蒸面”；老化：“冷却”和“烘干”。 【辩论、投票】小组之间展开辩论，互相说服，3 min 后开启雨课堂投票。	利用同伴学习法[6]，使得学生对糊化和老化的应用产生更深刻的印象，学生在倾听他人的观点时能熟悉不同的思维模式，培养批判性思维。
讨论	【提问】油炸在泡面的工艺中发挥什么作用？ 【提问】为什么需要给面饼脱水？ 【拓展】非油炸面饼如何脱水？	【讨论】学生组内讨论，以小组为单位完成学习单，讨论后由小组代表回答。	以学习单的形式使得学生讨论信息留痕，以便于形成评价。
总结	【总结】总结案例，指出方便面油炸脱水有助于防老化，是一种预糊化淀粉。 【延伸】老化淀粉在食品工业的应用。	学生根据教师总结，对知识进行查漏补缺。	回顾整个案例，梳理其中的知识要点，并对案例进行延伸，拓展学生视野。

5.2.6. 总结(Summary)

基于思维导图对课程内容进行总结回顾，对知识点之间进行梳理，再次明确重点和难点，有助于学生课后复习巩固。

5.3. 课后

- (1) 思考题：在学习通平台发布思考题“为什么老化后的面包再次加热就能变软？”，学生独立查阅资料并在规定时间内上传答案。考察学生个人对知识点的理解与应用。
- (2) 课堂知识拓展：学习通发布“Nature 子刊：贾伟平/李华婷团队发现，抗性淀粉或通过肠道菌群帮助减肥”[7]，并将原文献上传以便于学生阅读。该内容是本次课内容的延伸，也为讲授下节课内容做好铺垫，发挥承前启后的作用。

6. 教学反思

将 BOPPPS 模式融入教学环节,旨在构建知识点与生活现象的关联,使案例讨论可测评,并全过程运用在线资源,使得过程性评价可视化,对学生学习效果全面评估。根据学生学习单完成情况及线上习题反馈,发现较好地达成教学目标;学习通和雨课堂线上数据统计,学生课前学习任务点完成率为 92.7%,课中随堂练习及投票完成率接近 100%,正确率为 91.6%,课后习题完成率 87.2%,说明 BOPPPS 模式的混合式教学有效提高了学生的学习积极性和主动性。

7. 结语

本文以淀粉的糊化和老化为例进行教学设计,以 BOPPPS 模型为基础,将知识点融入生活现象,使得学生积极参与入课堂当中,有效提升学生对淀粉糊化和老化的理解;合理利用学习通及雨课堂串联线上线下教学,在课中得到学生对知识点的实时反馈,根据反馈情况随时调整教学深度,在课后拓宽学生视野;案例讨论的形式作为后测,学生在讨论过程中完成学习单,做到信息留痕,有利于形成评价反馈。

基金项目

湖南省普通高等学校改革研究项目(2019-1176)。

参考文献

- [1] Ma, X., Ma, X., Li, L., Luo, X., Zhang, H. and Liu, Y. (2021) Effect of Blended Learning with BOPPPS Model on Chinese Student Outcomes and Perceptions in an Introduction Course of Health Services Management. *Advances in Physiology Education*, **45**, 409-417. <https://doi.org/10.1152/advan.00180.2020>
- [2] Wang, S., Xu, X., Li, F., Fan, H., Zhao, E. and Bai, J. (2021) Effects of Modified Boppps-Based SPOC and Flipped Class on 5th-Year Undergraduate Oral Histopathology Learning in China during Covid-19. *BMC Medical Education*, **21**, Article No. 540. <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02980-6>
- [3] 郭学艺,董桂梅,申瑞玲,等.高糊化度苦荞全粉对鲜湿面条品质的影响[J].轻工学报,2024,39(4):42-49+88.
- [4] 王敏,苏嘉敏,袁梦,等.不同压力蒸煮对中国菰米淀粉结构及理化特性的影响[J].粮食与油脂,2024,37(8):39-44.
- [5] 王宏伟,许可,张艳艳,等.淀粉老化的影响因素及其检测技术研究进展[J].轻工学报,2021,36(1):17-29.
- [6] 张萍, Eric, M. Peer-Instruction——哈佛大学物理课程教学新方法[J]. 中国大学教学, 2010(8): 69-71.
- [7] Li, H., Zhang, L., Li, J., Wu, Q., Qian, L., He, J., et al. (2024) Resistant Starch Intake Facilitates Weight Loss in Humans by Reshaping the Gut Microbiota. *Nature Metabolism*, **6**, 578-597. <https://doi.org/10.1038/s42255-024-00988-y>