

# 工业4.0背景下“发酵制品加工”课程的数字化教学资源开发和实践探索

王紫蓉

上海农林职业技术学院，生物医药与健康系，上海

收稿日期：2023年10月23日；录用日期：2023年11月21日；发布日期：2023年11月28日

## 摘要

“发酵制品加工”课程作为农产品加工与质量检测专业的核心课程之一，具有较强的应用性和实践性，工业4.0时代，需要更加强调对学生的实践能力与创新能力的培养。目前该课程实验教学环节存在缺乏大型工艺设备，易受场地限制，设备更新不及时等问题，影响实践教学效果。线上线下相结合的混合式教学模式是解决该问题的重要手段，为了更好实现这种混合教学模式，必须对发酵制品加工课程在数字化教学资源建设及应用方面做深入研究和探索。本文阐述了以智慧职教为平台的工业4.0背景下“发酵制品加工”课程数字化教学资源开发的设计思路、实施过程及应用，对提升教学能力，提高教学效果，培养出更多面向发酵食品行业一线需要的、实践技能强并有良好职业素养的应用型人才具有重要作用。

## 关键词

数字化，混合教学，教学资源

## Development and Practical Exploration of Digital Teaching Resources for the Curriculum of “Fermentation Product Processing” in the Industry 4.0 Era

Zirong Wang

Department of Biomedicine and Health Sciences, Shanghai Vocational College of Agriculture and Forestry, Shanghai

Received: Oct. 23<sup>rd</sup>, 2023; accepted: Nov. 21<sup>st</sup>, 2023; published: Nov. 28<sup>th</sup>, 2023

文章引用：王紫蓉. 工业4.0背景下“发酵制品加工”课程的数字化教学资源开发和实践探索[J]. 教育进展, 2023, 13(11): 9325-9332. DOI: 10.12677/ae.2023.13111440

## Abstract

As one of the core curriculums in the field of agricultural product processing and quality testing, the curriculum of “Fermented Product Processing” has strong applicability and practicality. In the Industry 4.0 era, more emphasis needs to be placed on cultivating students’ practical and innovative abilities. At present, there are problems in the experimental teaching process of this curriculum, such as the lack of large-scale process equipment, susceptibility to site limitations, and delayed equipment updates, which affect the effectiveness of practical teaching. The combination of online and offline blended teaching mode is an important means to solve this problem. In order to better achieve this blended teaching mode, it is necessary to conduct in-depth research and exploration on the construction and application of digital teaching resources in the fermentation product processing curriculum. This article elaborates on the design ideas, implementation processes, and applications of digital teaching resource development for the “Fermented Product Processing” curriculum under the background of Industry 4.0, which is based on smart vocational education. It plays an important role in improving teaching ability, improving teaching effectiveness, and cultivating more applied talents with strong practical skills and good professional literacy that meet the frontline needs of the fermented food industry.

## Keywords

Digitalization, Mixed Teaching, Teaching Resources

Copyright © 2023 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

进入新世纪以来,经过新一轮的产业革命,以智能制造为核心,信息技术、生物技术、新能源技术的广泛渗透,人类由此进入了工业 4.0 时代[1] [2]。如今我国农产品加工行业在向高质量、智能化方向发展,对人才要求明显提高。另外,根据中共中央和国务院发布的《中国教育现代化 2035》,以及教育部印发的《教育信息化 2.0 行动计划》要求,教育数字化转型,是我国教育实现从教育大国到教育强国的必然选择,是世界各国抢占未来发展的制高点,是塑造国际竞争新优势的重要力量[3] [4]。

“发酵制品加工”作为农产品加工与质量检测专业的核心课程之一,具有较强的应用性和实践性,主要面向发酵食品企业一线的操作、生产管理、工艺优化、产品检验等岗位。目前该课程实验教学环节存在发酵设备更新不及时,缺乏大型工艺设备,易受场地限制等问题,严重影响实践教学效果。线上线下相结合的混合式教学模式是解决这一问题的重要手段,为了更好地实现这种混合教学模式,必须建立丰富的数字化教学资源库,并结合实践教学经验不断完善该教学资源库[5]。

为此,我们秉持“课堂即车间”的理念,突出课程的实用性,坚持“以产促教、以产助教、产教融合、产学结合”,针对学生学情、教师需求,结合本校信息技术应用环境,对于发酵制品加工课程在数字化教学资源建设及应用方面做深入研究和实践探索[6] [7] [8],从而培养面向发酵食品行业一线需要的“下得去、留得住、用得上”的、实践技能强并有良好职业素养的应用型人才提供参考。

## 2. 整体设计思路

(一) 对标工业 4.0,融入“三新”,重构数字化教学内容

瞄准发酵制品行业岗位要求，融入“三新”，以完成发酵制品加工的工作任务为目标，将工作过程中具有特定职业能力的内容具体化，形成发酵制品加工教学项目，从而建立基于岗位要求导向的整体课程设计与教学单元设计。

#### (二) 建立“发酵制品加工”课程数字化线上资源

基于重构后的教学内容，建立“发酵制品加工”课程数字化线上资源，包括微课、动画、视频、图片、PPT等，做好线上数字化教学试题库和习题库的准备，不同知识点设置不同内容习题，不同学习阶段设置不同难度等级习题，以满足不同学生的学习要求，做到以学生为中心，因材施教。

#### (三) 完善数字化资源，融入课程思政数字化资源

① 根据学生对现有的微课、视频、动画等资源的评价反馈，对资源进行重新整理，对利用率较低或满意度较低的资源进行撤销或更新。② 探索融入课程思政数字化资源。

#### (四) 基于智慧职教平台，开展“发酵制品加工”数字化教学实践。

课前：推送预习资料，预习测评，微课视频等；课中：扫码点名、PPT手机同步，限时测试、匿名反馈、课堂弹幕；课后：复习测评，延伸阅读。利用现代信息技术手段，借助于手机终端和职教云软件平台，实现课前、课中、课后全过程教学与管理，实时获取教学数据，实时了解教学效果，改变以往教学数据滞后的现象。

### 3. 实施过程

#### (一) 发酵制品企业岗位调研

设计调研表，内容详见表1，利用麦客表单这一平台制作问卷链接，线上线下同步进行岗位调研，调研覆盖面更广泛，获取信息更全面。调研对象主要为发酵制品加工企业和从事该方向的毕业生调研，根据收集到的问卷结果进一步对岗位需求和职业技能进行梳理。

Table 1. Enterprise job survey form

表 1. 企业岗位调研表

序号	调研问题
1	您所在的企业名称是什么？
2	您的岗位名称是什么？
3	您认为胜任岗位所需的最合适的学历应该是什么？
4	您认为可胜任岗位的专业有哪些？
5	您认为一个刚刚开始从事工作的人，基本胜任该岗位工作需要多长的时间？
6	为完成岗位的工作要求，您认为应该具备的基本层面的知识涉及哪些？
7	您认为具有什么能力的人能更好的胜任该岗位？
8	为完成岗位的工作要求，您认为应该具备的最重要的专业知识是什么？
9	为完成岗位的工作要求，您认为应该具备的最重要的能力是什么？
10	请列举您目前岗位工作中用到的主要生产设备

#### (二) 重构课程内容

针对调研结果开展探究和讨论，将新技术、新工艺、新标准融入课堂教学，对接发酵制品加工企业岗位完善发酵制品加工课程内容和课程设计，并根据真实岗位操作流程对教学内容进行重构，重构后内容如表2所示。

**Table 2.** Curriculum content  
**表 2.** 课程内容

项目名称	任务内容
项目一 发酵制品绪论	任务一 发酵食品基本知识
	任务二 拓展阅读
项目二 啤酒的酿造	任务一 啤酒概述
	任务二 麦芽制作
	任务三 麦汁制备
	任务四 啤酒酿造工艺
项目三 葡萄酒的酿造	任务一 葡萄酒概述
	任务二 葡萄酒制备工艺
	任务三 葡萄酒质量控制及品质鉴定
项目四 黄酒的酿造	任务一 黄酒概述
	任务二 黄酒酒曲制备
	任务三 黄酒酿造工艺
	任务四 黄酒质量控制及品质鉴定
项目五 白酒的酿造	任务一 白酒概述
	任务二 白酒酒曲制备
	任务三 白酒酿造工艺
项目六 乳制品发酵生产技术	任务一 发酵乳概述
	任务二 酸乳生产工艺
项目七 食醋生产技术	任务一 食醋概述
	任务二 固态法酿醋工艺
	任务三 液态法酿醋工艺
项目八 酱油发酵生产技术	任务一 酱油概述
	任务二 酱油酿造工艺
项目九 发酵蔬菜及肉制品	任务一 腌渍食品
	任务二 食品发酵保藏
	任务三 腌制方法与控制

### (三) 数字化资源建设

#### 1) 教学课件建设

根据重构后的教学内容对课件进行同步更新和完善，并将其中的文字内容进行简化和凝练，插入更多企业实拍图片、原理动画、操作小视频等，与文字内容相结合，使其更好地吸引学生的注意力，激发学生兴趣，从而使教学内容能更好地服务学生，更好地发挥其在教学中的作用。重点制作了 10 个 PPT 课件，且每个课件不少于 30 张 PPT，确保内容的完整性(表 3)。

**Table 3.** Resource content of PPT  
**表 3.** PPT 资源内容

序号	资源名称
1	PPT 课件 1: 发酵制品加工绪论
2	PPT 课件 2: 酒类概述
3	PPT 课件 3: 啤酒的酿造
4	PPT 课件 4: 葡萄酒的酿造
5	PPT 课件 5: 黄酒的酿造
6	PPT 课件 6: 白酒的酿造
7	PPT 课件 7: 乳制品发酵生产技术
8	PPT 课件 8: 食醋生产技术
9	PPT 课件 9: 酱油发酵生产技术
10	PPT 课件 10: 发酵蔬菜及肉制品

## 2) 视频、微课类教学资源整理和制作

《发酵制品加工》是农产品加工与质量检测专业的一门专业技能课程，程属性为 B 类，是农产品加工与质量检测专业人才培养方案中，针对发酵食品企业主要岗位而设定的课程，对岗位核心能力建设具有重要地位和作用。课程内容需要与企业实际工作岗位相结合，因此视频、微课类资源的制作可以结合企业生产相关案例、SOP、不同岗位的关键技能点等，有利于对高职学生相关技能的培养，更好对接企业真实岗位需求。将这些制作好的视频、微课资源上传到智慧职教平台，也可以做到人人可学、时时可学，拓宽了课程知识覆盖面，拉长了学生学习时常，更有助于学生的学习以及知识技能的传授。共制作了微课、视频资源 13 个，包括整课说课视频、单元说课视频、必要的操作演示视频、基于知识点和技能点的微课等，时间为 8~10 分钟，方便学生进行课前预习和课后复习(表 4)。

**Table 4.** Resource content of Microcourse  
**表 4.** 微课资源

序号	资源名称
1	视频 1: 发酵制品加工说课(30 min)
2	视频 2: 啤酒酵母的扩大培养
3	视频 3: 微生物的酒精发酵作用
4	视频 4: 啤酒质量品评
5	视频 5: 酸奶的酿制
6	视频 6: 甜酒酿的制作
7	视频 7: 甜酒曲中糖化菌的分离
8	视频 8: 酸奶的品评
9	微课 1: 发酵制品的定义及分类
10	微课 2: 白酒的酿造
11	微课 3: 酒曲的定义及特点
12	微课 4: 啤酒加工中糖化的方法与特点
13	微课 5: 酒花种类及特点

### 3) 动画类资源的制作

《发酵制品加工》课程的培养目标是面向一线发酵相关岗位的技术技能型人才，因此必需熟悉生产现场设备的结构、原理、操作等。大型设备的缺乏，使学生对这方面知识技能的学习存在较大阻碍，成为学生学习较难理解的知识点，针对这些难点，可以开发制作三维动画、交互动画等，如图1所示为“常见的过滤设备及特点”，图2为发酵罐的原理和结构。通过这些动画来展示设备的内部结构，从而让学生对设备的认识、原理的理解更加形象生动，大大提高了学生对于发酵相关设备原理、结构的理解能力，提高学习质量和教学质量。

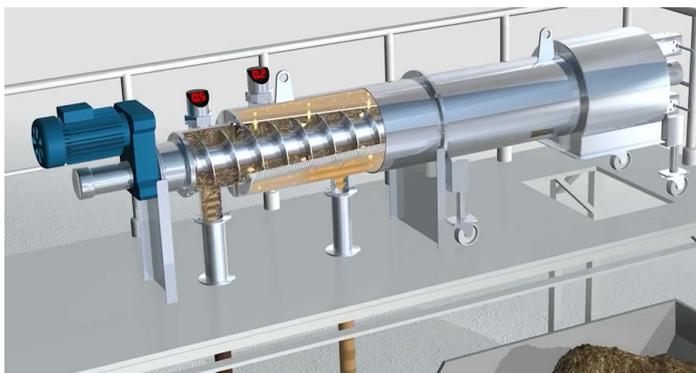


Figure 1. Filtration equipment and its characteristics  
图 1. 常见的过滤设备及特点

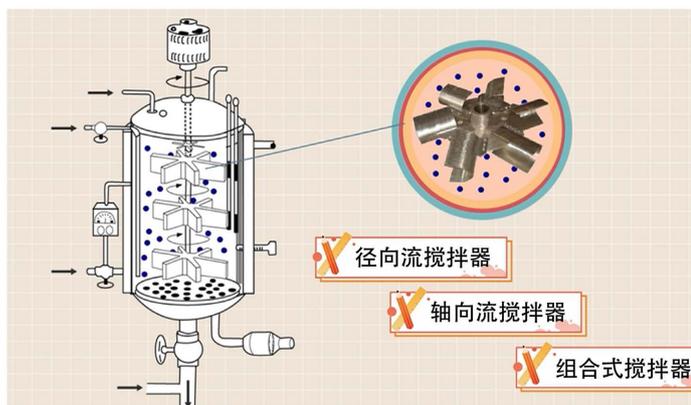


Figure 2. Principle and structure of fermenter  
图 2. 发酵罐的原理及结构

### 4) 课程思政数字化资源建设

2020年6月，教育部印发了《高等学校“课程思政”建设指导纲要》，纲要中指出，“培养什么人、怎样培养人、为谁培养人是教育的根本问题，立德树人成效是检验高校一切工作的根本标准”。进行多维度深入挖掘专业课程的思政元素，成为专业课程课程思政建设的重要切入点，基于信息化教学的思政教育研究显示，建设数字化课程思政资源至关重要，方便教师有机融入课程教学。挖掘思政元素，撰写思政案例并拍摄了部分思政案例视频，形成专业课程课程思政数字化资源，如在“葡萄酒的酿造”这一项目中，通过展现中国葡萄酒的发展历史和现状，让同学们认识到中国坐拥优越的风土环境，多样化的产区风格，是极具潜力的重要葡萄酒产国，从而让同学们“坚定文化自信，厚植家国情怀”。在“白酒的酿造”这一项目中，通过讲述白酒酿造复杂的工艺酿造过程，让同学们了解酿造过程中原辅料比例、原料品种、

发酵期、蒸馏过程中摘酒时间的把握、基酒的存储干预等，都需要酿酒匠人们丰富的操作经验、过硬的技术做保障，体会从万粒粮变成一滴酒的不易，明白“精益求精、坚持不懈”的匠心精神。

#### 5) 建设数字化教学课程试题库与习题库

基于重构后的教学内容，对不同知识点设置不同内容习题，不同学习阶段设置不同难度等级习题，以满足不同学生的学习要求，做到以学生为中心，因材施教。同时将题库分知识点上传至基于智慧职教平台，建立线上习题库，平台数据显示，测验和作业次数共计 23 次，参与人数 106 人，作业和习题总数 1017 道。这样保证了学生可以随时检验学习效果，设置通关分数，让学生有闯关游戏体验，提高学习兴趣。

### 4. 基于智慧职教平台，开展“发酵制品加工”数字化教学实践

利用现代信息技术手段，借助于手机终端和职教云软件平台，实现课前、课中、课后全过程教学与管理，实时获取教学数据并分析。线上课程视频资源共计 44 个，学生参与数 107 名，通过将数字化资源与智慧职教平台相结合，有效提高课堂效率，增加学生参与度，通过线上平台共发布线上线下活动 152 次，学生参与累计次数为 3024 次，有效实现线上线下混合式教学。

#### (一) 课前线上预习

课前老师通过智慧职教平台发布学习任务清单和相关的数字化资源内容，指导学生进行有效课前预习，学生通过手机端或网页端领取学习任务，明确下节课学习内容，利用线上数字化资源进行学习，合理规划课余时间提前学习新知，并要求他们完成课前测验，提高学生时间规划能力和自主学习能力。老师可根据学生预习情况和测验结果，有效分析学生学情，明确教学重难点，进一步优化和调整教学设计方案，选择更合适的教学策略和教学方法，解决重点、突破难点，达成教学目标。以“酿酒葡萄的验收”为例，课前通过智慧职教平台发布任务清单，要求学生下载并阅读葡萄酒工艺仿真软件操作手册，观看工厂的酿酒葡萄验收视频，回答问题：酿酒葡萄的验收流程是什么，并完成“酿酒葡萄的验收闯关测试题 1”，老师根据结果进行学情分析，确定教学重点为酿酒葡萄品种及适用的葡萄酒种类，酿酒葡萄验收的常规指标及检测方法；难点为酸度和糖度的测定。

#### (二) 课中线下实操

以“酿酒葡萄的验收”为例，老师抛出古代描写葡萄酒的诗句，引出葡萄酒的酿造这一项目，再对葡萄酒标签中出现的酿酒葡萄名称进行提问，以问题导入的方式提高学生兴趣，引入新知“酿酒葡萄的验收”。针对课前预习中出现问题较多的知识点进行重点讲解，并结合视频、动画等数字化资源引导学生自主探索解决问题的办法，实现“以学生为中心”的课堂教学理念，老师最后总结酿酒葡萄验收任务的重点和难点。学生分组按照标准操作流程进行酿酒葡萄验收这一任务的实操。操作过程中，学生通过手机支架，利用手机对整个过程中进行实时记录，得到学生的实时录播视频，形成学生的操作视频，并在拍摄完成后上传至老师创建的学生操作视频库，老师对操作视频中出现的典型错误操作进行整理，上传到智慧职教学习平台，形成错误操作案例的数字化资源库，这些案例作为教学资源可以提高解决问题的能力。学生完成操作后，将结果上传至智慧职教平台，课堂进行线上实时自评和互评，老师展示有问题的结果，同学们分组讨论，进行观点阐述，老师点评，形成操作注意事项，最后学生将操作注意事项补充到操作流程中，完成整项操作任务。

#### (三) 课后线上巩固

课后教师分两类将整理好的各小组操作视频上传到智慧职教平台中，一类为规范操作数字化视频资源，供学生进行课后知识巩固，另一类为不规范操作节选数字化视频资源，要求学生写出不规范操作点、正确操作方式及如何在操作中避免这类不规范操作，引发学生积极思考，在纠错中巩固关键操作点。最

后通过平台对学生进行多维评价, 学生通过评价结果找出自己与他人的差距, 明确今后学习需要努力的方向, 老师根据评价结果, 可为学生推送个性化知识和技能补充[9] [10] [11]。

## 5. 总结

在大数据时代, 高职院校专业课程的数字化教学资源开发和实践探索是教学改革的必经之路。要想更好实现职业院校专业课程教学改革, 优质的数字化教学资源是根本, 结合企业真实岗位, 联合企业共同开发数字化教学资源是形成优质化教学资源的重要途径。优质的数字化教学资源还应根据新工艺、新技术、新标准、新设备等不断进行内容更新。资源建设的目的是应用, 优质的数字化教学资源还要与信息技术进行有机结合, 探索信息时代课堂教学新模式。

## 参考文献

- [1] 张志强, 杨洪瑾, 王建邦, 王松. 以需求为导向的高职院校数字化教学资源建设研究与实践[J]. 中国教育信息化, 2022, 28(11): 118-122.
- [2] 杜妍辰, 周琦. 工业 4.0 背景下基于 ADDIE 模型对于制药工程专业教学改革的探讨[J]. 广东化工, 2020, 47(12): 242+258.
- [3] 王莹. 数字化时代高校课程教学的创新与改革[J]. 江苏高教, 2019(9): 72-77.
- [4] 庞宝兴, 王双义, 李晓, 贾暮云, 尚伟, 卜令学. 基于数字化技术的混合式教学模式在口腔颌面肿瘤外科学教学中的应用[J]. 现代医药卫生, 2022, 38(23): 4110-4112.
- [5] 李其昌, 班宜辉, 徐舟影, 等. “发酵工程原理与技术”混合式教学研究与实践: 以“抗生素发酵生产工艺与工程实践”内容为例[J]. 微生物学通报, 2022, 49(4): 1245-1254.
- [6] 宋金慧, 李双石, 杨国伟, 等. 信息化教学背景下高职专业课程教学设计——以“啤酒加工工艺控制”为例[J]. 科技风, 2020(3): 49-50.
- [7] 李桂君. 高职院校数字化教学资源库的建设思路研究[J]. 现代职业教育, 2023(5): 120-123.
- [8] 王东娟, 戴培赞, 李晓丽, 等. 高职院校数字化课程资源建设与应用研究现状分析[J]. 无线互联科技, 2021, 18(8): 115-117.
- [9] 王亚旭, 赵丽娜. 高职高专中药炮制技术课程数字化教学资源的构建与运用: 以郑州铁路职业技术学院中药专业为例[J]. 郑州铁路职业技术学院学报, 2021, 33(1): 63-66.
- [10] 郭永刚. 依托教学资源库的混合式教学模式改革: 以摄影课程为例[J]. 北京政法职业学院学报, 2018(2): 125-127.
- [11] 王文婷, 李秀丽, 李红侠. 超星学习通在“食品分析”课程移动教学中的应用研究[J]. 农产品加工, 2019(1): 91-93.