教案十三 食品中护色剂的测定（分光光度法：仪器测定）

一、教学分析

授课课题	食品中护色剂的测定（分光光度法：仪器测定）	**授课班级**	19 食品营养与检测班
课程名称	食品感官与理化检验	**授课学时**	2 学时（80min）
授课地点	理实一体化实训室	**教学模式**	混合学习
教学内容	本课程教学内容含：模块一“食品理化检验前的准备工作”、模块二“食品样品的采集和预处理”、模块三“食品感官检验”、模块四“食品的物理检验法”、模块五“食品中一般成分的检测”、模块六“食品中有毒有害物质的检验”、模块七“食品添加剂的检验”、模块八“食品中矿物质的检验”、模块九“食品中维生素的检验”。 本教学内容属于模块七“食品添加剂的检验”知识章节中的项目三“食品中护色剂的测定”。本项目以火腿肠为样品，检测其中亚硝酸盐的含量，一共 4 个学时。第 3-4 学时使用分光光度计测定标准溶液和样品处理液的吸光度，得出实验数据，内容包括：1、绘制标准曲线；2、样品测定；3、测定结果分析。		
教材分析	本课程是专业技能（方向）课程，使用肖芳和刘春娟主编的“十三五”高职高专规划教材《食品理化检验技术》。教材采用项目式、工作任务型模式编写，突出技能训练，体现“做中学、学中做”的职教特色，是职业院校理论实践一体化系列教材。		

<table>
<tr><td>学情分析</td><td colspan="3">

授课对象

高职食品营养与检测专业二年级第一学期的学生。

知识基础：

学生已经学习过《基础化学》和《食品化学》等相关课程，为食品理化检验积累了一定的基础，但他们对知识的理解较粗浅。

技能基础：

学生已经掌握了化学分析和部分仪器分析的检验手段，会使用电子天平、移液管、吸量管、容量瓶、量筒、分液漏斗等基本实验仪器，但操作规范性有待提高。

学习特征：

学生学习兴趣浓厚，渴望具备检测岗位职业技能，动手能力强，分析问题、解决问题的能力偏弱，主动学习的能力有待加强。

学习习惯：

乐于尝试使用智能移动终端设备开展学习，喜欢“玩中学”、“做中学”，更喜欢个性化的学习任务。
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">教学目标</td><td>知识目标</td><td>技能目标</td><td>素养目标</td></tr>
<tr><td>掌握分光光度计的工作原理、基本构造和火腿肠中亚硝酸盐的测定方法。</td><td>规范操作分光光度计，正确绘制标准曲线和测定结果分析。</td><td>养成诚实、守信、吃苦耐劳的品德；
培养学生具有严谨的工作作风、树立职业责任感和团队合作精神。</td></tr>
<tr><td>重点难点</td><td colspan="3">

教学重点：

分光光度计的工作原理、操作方法和测定结果分析。

教学难点：

规范操作分光光度计和测定结果分析。
</td></tr>
<tr><td>教学方法</td><td colspan="3">1、讲授法：以学生为中心，教师为主导，引导学生掌握分光光度法测定食品中亚硝酸盐的知识点、重点、难点和考点。
2、任务驱动法：教师布置任务，学生完成课前导学、课中学练、课后拓展任务。
3、小组合作、实训探究：以小组为单位进行样品制备实训操作，组员间取长补短、共同学习、共同进步。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>教学资源</td><td>1、教学环境：理实一体化实训室。
2、信息化资源：“得实 e 学”网络课程教学平台、课堂派、视频、微课、flash 动画、图片、思维导图等。“得实 e 学”网络课程教学平台实现课前、课后对学生资源分享、布置作业，课中考勤签到、师生互动。

理实一体化实训室

“得实 e 学”教学平台（手机端）</td></tr>
<tr><td>教学手段</td><td>1、传统教学手段：教师讲授和演示、学生实训操作。
2、信息化教学手段：“得实 e 学”网络课程教学平台（PC 端、手机端）、课堂派、视频、微课、flash 动画、图片、H5 交互式课件、实训过程录像、思维导图等。</td></tr>
<tr><td colspan="2">二、教学策略</td></tr>
</table>

为实现教学目标，落实教学重点，突破教学难点，制定**“12345”混合式教学策略**。

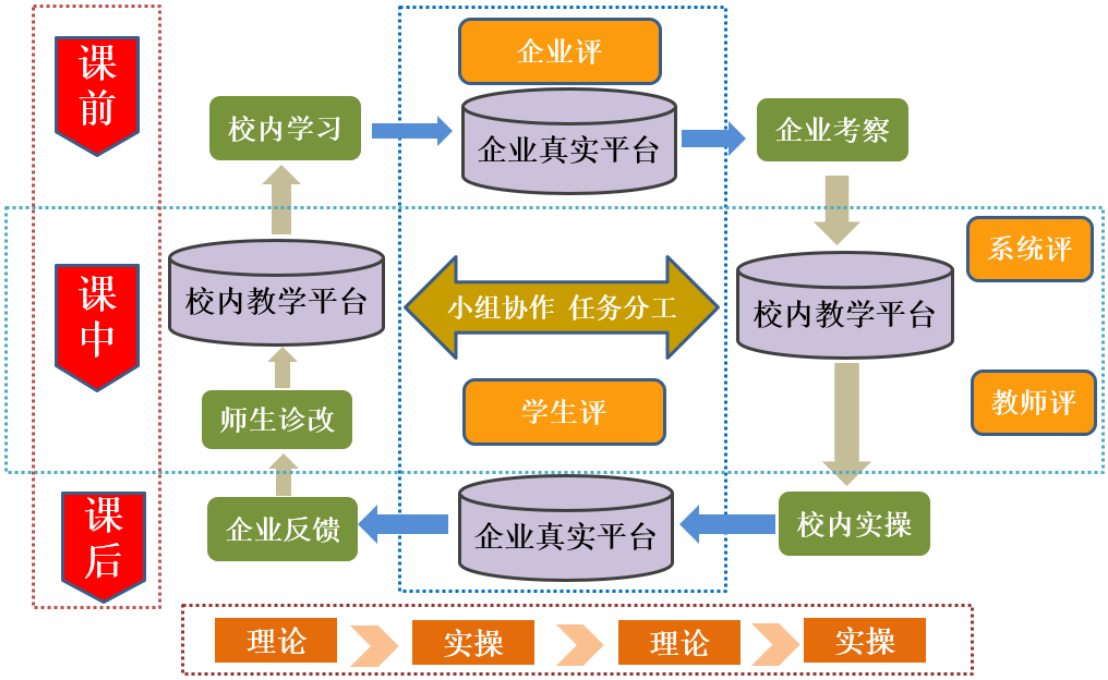
一个循环：理论→实操→理论→实操；

两个平台：校内教学平台和企业真实平台；

三个环节：课前、课中、课后；

四个评价：教师评、学生评、企业评、系统评；

五个阶段：校内学习→企业考察→校内实操→企业评价→师生诊改。

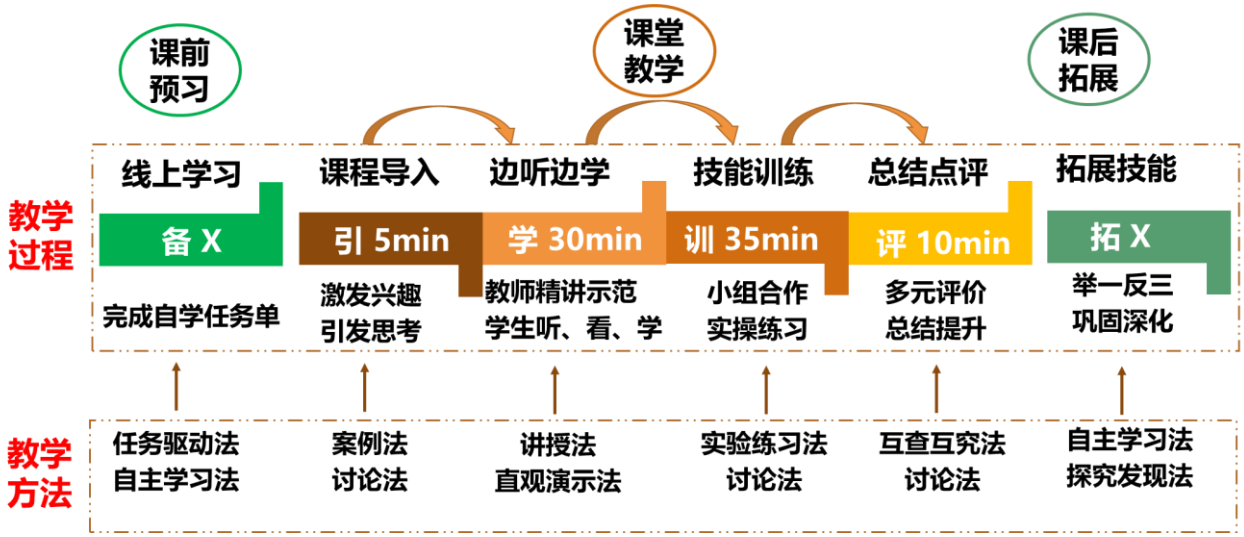


“12345”混合式教学策略

三、教学思路流程图

本次课分为课前预习、课堂教学、课后拓展三个阶段，共 2 个学时。

课堂教学采用**“双主四环节”**。“双主”是**“以学生为主体，教师为主导”**。教师在精讲示范教学环节中起主导作用，讲解要根据教学重点、难点、疑点，在学生有所理解的基础上做些升华性的讲述，以提高学生发现问题、分析问题、解决问题和灵活运用的能力。“四环节”为**“引→学→训→评”**。一**“引”**：案例引入课堂，激发学生学习兴趣，引发学生思考；二**“学”**：理实一体化教学，教师精讲示范，学生边看边学边练；三**“训”**：技能训练，实操练习；四**“评”**：学生自评互评、教师评、企业评、系统评，总结提升。



教学思路流程图

四、教学实施

（一）课前预习

课前观看微课，课件，相关国家标准、虚拟动画等学习资料，探究学习下列问题：

1、分光光度计的工作原理和基本结构是怎样的？请画出分光光度计的结构图。

2、如何正确使用分光光度计？

3、标准曲线的横纵坐标分别代表什么？

4、如何根据样品的吸光度和所绘制的标准曲线，查出样品的亚硝酸盐含量？

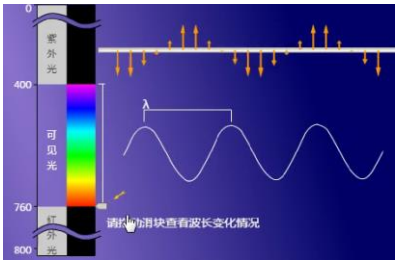
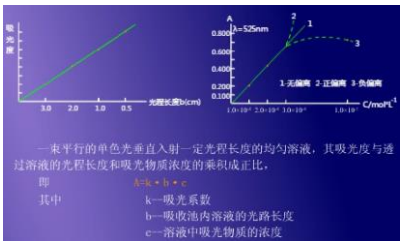
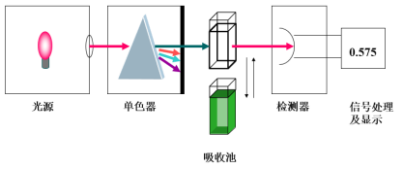
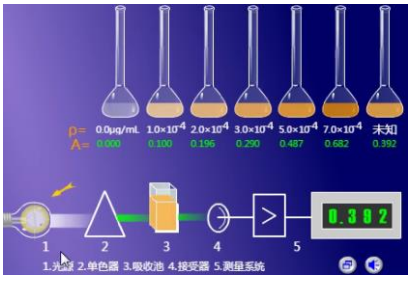
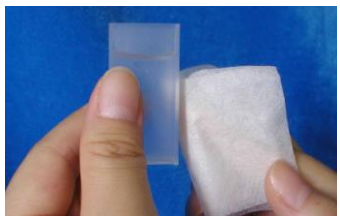
教学环节	教师活动	学生活动	教学意图
教师发布学习资源。 学生在线预习。	1、利用教学平台发布学习资源，包括操作微视频、模拟动画、PPT、国家标准、图片等。并发布自学任务单。 2、通过教学平台的学习过程记录与统计分析功能，快速了解学生课前学习的整体情况。 3. 记录学生的发言次数和质量。在线上讨论中，	按要求完成以下学习任务： 1、学习基本理论，了解分光光度计的工作原理和基本结构。 2、观看课件、相关国标和微视频，了解火腿肠中亚硝酸盐测定的操作流程。 3、完成课前测试题。	1、培养学生查找资料的能力。 2. 拓展学生学习时间和空间。 3. 了解学生对教学内容的掌握程度，便于展开课堂教学和因材施教。

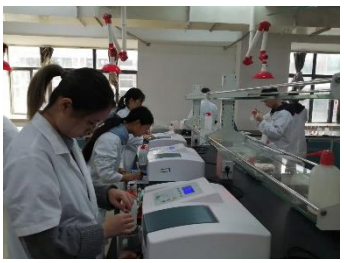
	强调线上学习纪律和讨论规则。		

技术手段
“得实 e 学”教学平台、课堂派、视频、微课、flash 动画、图片、H5 交互式课件等： 1、将测定方法的基础知识向课前转移，为课中实训学习争取学习时间。同时老师借助平台了解学生对测定方法基础知识学习的掌握程度。 2、通过教学平台推送预习资料至学生手机端，提前发布信息提醒学生预习。学生在平台上提出问题，共同探讨。

（二）课中学练

教学环节	教师活动	学生活动	教学意图
环节一 **案例引入** **（5min）**	播放视频：王某团伙涉案交易问题牛肉达 4.5 亿元，经过 1 年的追捕，2019 年四川警方破获走私牛肉案，**亚硝酸盐超标 5 倍多**。 	分析案例， 探讨交流。	1、激发学生学习兴趣。 2、培养学生坚守道德底线以及商业伦理的信念。让学生明白，应该在守法的前提下创造价值、获取利润，同时也要履行社会责任，要自觉抵制不良生产、经营行为，争做知法、懂法、守法

			的好公民。（课程思政）
环节二 理实一体化教学 （35min）	**教师精讲示范** 1、教师结合学生课前学习提出的问题进行解答。 2、结合虚拟动画，讲解分光光度计的工作原理：物质对光的吸收、朗伯比尔定律 A=k·b·c。   3、讲解分光光度计的基本结构。  4、结合虚拟动画，讲解分光光度计的工作曲线法。  	**学生边学边练** 1、提出课前预习遇到的问题和困惑，组内交流、组间交流、师生交流。 2、认真听教师讲解，掌握分光光度的工作原理、基本结构和工作曲线的绘制方法。 3、教师示范操作的过程中，学生认真观摩学习。 4、一名学生上台演示使用分光光度计：手握比色皿毛面、比色皿润洗、装液、放置、清洗等。其余学生观看、纠错。  	1、通过采用“提出问题→老师讲解→学生讨论→解决问题”方式完成知识的探索，在知识讲授的过程中有效解决本教学内容的重点难点。 2、做中学，学中做，提高学生自信心，克服畏难情绪。

	5、教师对如何正确使用分光光度计进行示范操作。 7、请一名学生上台演示分光光度计的使用，其他学生观看、纠错。		
环节三 实训操作 （35min）	1、教师在学生练习操作的过程中边巡视边指导，对学生出现的不规范操作及时纠正。 2、把录像传送至企业导师端，以便企业导师对学生的操作进行评价。 3、指导学生进行数据处理，强调一定要尊重原始数据的真实性。 4、提醒学生实验结束后，废液废固要妥善处理，把实验仪器清洗并归位，保持桌面干净整洁。	1、以小组为单位按国家标准完成标准曲线绘制和样品测定，并测定边填写数据记录表格。  数据记录 测定波长：538 nm　　比色皿厚度：1cm 容量瓶编号 / 亚硝酸钠标准使用液（5.0μg/mL） 0 / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 移取溶液的体积（mL） 0.00 / 0.20 / 0.40 / 0.60 / 0.80 / 1.00 / 1.50 / 2.00 / 2.50 亚硝酸钠的含量（μg） 0 / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 7.5 / 10 / 12.5 亚硝浓度（μg/mL） 0.00 / 0.02 / 0.04 / 0.06 / 0.08 / 0.10 / 0.15 / 0.20 / 0.25 吸光度 校正后吸光度 2、对实操过程中适时录像。	1、培养学生具有严谨的工作作风、树立职业责任感和团队合作精神。 2、录像的形式有助于学生进一步规范实验操作过程。 3、培养学生执行食品安全国家标准的能力和实事求是的科学态度。 4、培养学生良好的职业素养；使学生熟悉各种实验废液的处理方式，提高环保意识。（课程思政）

		3、根据所得数据进行结果计算，判断样品中的亚硝酸盐是否符合国家标准。 计算记录 样品的质量m(g) 样品处理液总体积V0 (mL) 测定次数 1 2 测定用样液体积V1（mL） 吸光度值A 校正后吸光度 食品中亚硝酸钠的含量 (mg/kg) 测定结果平均值(mg/kg) 精密度 4、按照教师要求清洁工位。	
环节四 总结点评 （10min）	1、发布思考题： ①朗伯比尔定律的物理意义是什么？为什么说朗伯-比尔定律只适用于单色光？ ②溶液中亚硝酸盐的浓度 C 与吸光度 A 线性关系发生偏离的主要因素有哪些？ 2、对学生操作过程、实验现象和实验结果进行评价。 3、连线企业导师进行点评。 4、组织学生自评会互评。 5、邀请学生代表进行经验分享。	1、完成相应的思考题。 2、认真倾听记录教师对实验操作过程的点评，并以思维导图的形式总结和反思操作要点。 3、认真倾听企业导师的点评，进一步了解分光光度法在食品检测工作中的应用。 4、学生之间互相观看操作过程的录像，参照评价表，对规范操作进行评判（自评互评），在评价中再次规范操作技能。 5、学生互相交流心得体会，操作优秀学生代表发言。	1、以问题的形式，使学生在引导下主动学习，提高学生的自信心和表达能力，锻炼学生的分析问题、解决问题的能力。 2、用思维导图作升华性的总结，培养学生分析、概括和灵活运用的能力。 3、增强学生的就业愿望和工作信心。 4、多元评价客服传统评价方式单一的缺陷。 5、运用朋辈教育，树立学习榜样，引入激励机制。
技术手段			

理实一体化教学，利用“得实 e 学”教学平台、课堂派、录像设备、幻灯片、思维导图等技术手段，实行线上和线下相结合的教学。

（三）课后拓展

教学环节	教师活动	学生活动	教学意图
巩固深化技能拓展	1、布置学生撰写实训报告。 2、组织开展市场调研活动，让学生走进超市或者大卖场，解读各类食品包装上的食品标签，对照《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》（GB 2760—2014），了解食品添加剂的使用情况，并抽取有代表性的样品进行食品添加剂的检测。 3、通过学习平台、微信等方式与学生保持沟通交流，随时给学生答疑解惑。 4、依托校企共建的协同创新中心，安排学生去企业见习并进行职场体验。	1、按时完成实训报告，提交教学平台。 2、以小组为单位开展市场调研活动：走进超市或者大卖场，解读各类食品包装上的食品标签，对照《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》（GB 2760—2014），了解食品添加剂的使用情况，并抽取有代表性的样品进行食品添加剂的检测。 3、在学习平台或微信群提出学习上遇到的困难，与同学和老师共同探讨。 4、以小组为单位到企业体验职场实战，并积极与企业导师沟通交流。	1、巩固课堂学习成果。 2、通过市场调研活动，将课程知识点与日常生活相结合，不仅可以提升学生对食品添加剂的认识与理解，还可以培养学生独立思考、积极参与、科学分析、团队合作和举一反三的能力，同时增强学生的社会责任感和使命感。（课程思政） 3、随时了解学生的学习状态。 4、提升学生的岗位体验感，激发学生学习的积极性，增强学习信心，提高就业创业能力。
技术手段			
教学平台推送课后作业至学生手机端，帮助学生开展自主练习。			

四、教学反思

教学效果	**1、学生学习主动性提升** 本次教学设计采用了混合式的教学模式，教学过程分为课前学习，课堂教学和课后拓展三个部分。课前数字化学习知识，课上实践操作内化知识，课后使用资源平台拓展知识。采用项目教学法和实践教学法，学生在教师的指导下进行自主学习和协助学习。教学设计强调了教师的主导作用和学生的主体地位，“双主四环节”的教学思路提升了学生学习的积极性和主动性。 **2、教学目标达成效率提升** 线上教学平台、视频、微课、H5 交互式课件、flash 动画、思维导图等信息化教学手段的应用，利用碎片化的时间进行教和学，课前预习、课中讲解、实操活动、课后巩固等都能用可视化的评价指标一一呈现，促进了学生个性化的学习，丰富了教学形式、优化了教学过程、提高了教学效果。通过互动调查和教学平台测试发现，超过95%的学生能分光光度法测定食品中亚硝酸盐的实验原理和方法，并能对实验结果进行分析，判断食品品质。有效达成了教学目标，落实了教学重点，突破了教学难点。
特色亮点	**“12345”混合式教学策略** 一个循环：理论→实操→理论→实操，通过理论指导实践，实践验证理论的过程，实现了做中学，学中做，知行合一，学以致用。 两个平台：校内教学平台和企业真实平台，提升岗位体验感。 三个环节：课前、课中、课后，线上线下结合，拓展学习的时间和空间，利于个性化学习。 四个评价：教师评、学生评、企业评、系统评，使评价结果客观准确、科学合理。 五个阶段：校内学习→企业考察→校内实操→企业评价→师生诊改，实现工作过程系统化。 2、
反思诊改	**1、学习过程，个别学生参与小组讨论、团队协作热情不高：** 因学生性格、学习习惯、学习基础的差别，出现了小组讨论、团队协作参与度有差异的情况，针对这一问题，在后面的教学中要更加重视小组学习情况，增强学习仪式感、纪律性，重点加强积极性不高的学生的人文关怀和心理抚慰，增加课堂互动，形成小组学习“日记”，详细记录学生小组学习情况，及时跟进与调整教学策略。 **2、创新思维养成方面略有不足：** 课堂上按照国家标准的分析方法进行技能操作，对学生创新思维的训练深度和广度不够，教师需进一步培养学生的创新思维。