

β-葡聚糖工业化精制工艺 3D 虚拟仿真实验

项目技术指标

序号	设备名称	技术详细参数及相关要求	单位	数量
1	β-葡聚糖工业化精制工艺 3D 虚拟仿真实验	<p>一、申报平台功能要求：</p> <p>1、★满足国家级虚拟仿真一流课程申报平台要求，按照《国家虚拟仿真实验教学课程技术接口规范（2020 版）》（简称 2.0 接口）要求，须与教育部实验空间（ilab-x.com）完成数据对接，可传递实验成绩、实验报告、实验开始时间、实验结束时间、实验时长数据、实验步骤数据。</p> <p>2、并发提醒功能：管理员可设置最大并发数，实验时超过最大并发数，系统自动提示当前排队人数。</p> <p>3、网络环境带宽提醒功能：实验时当前网络带宽小于该实验所需的最小带宽，系统自动提示用户当前网络带宽不满足实验带宽要求。</p> <p>4、为了保证学校的信息系统安全，系统应支持在不开启 http 协议之外端口的情况下能进行版本升级和二次开发部分定点更新。</p> <p>5、安全保障：</p> <p>（1）提供域名白名单管理，可设定有权限与系统进行交互的域名信息，防止平台接口被恶意调用，保障平台接口不被恶意程序攻击。</p> <p>（2）平台可通过灵活配置，检测用户提交内容是否存在恶意代码，防止 xss、sql 注入等攻击，保障平台运行安全。</p> <p>二、申报平台架构要求：</p> <p>1、★申报平台架构：B/S 架构 WEB 版，满足互联网远程开放实验教学需要；采用 Unity 3D 技术，MAYA 建模，WebGL 技术开发，可以本地局域网和互联网两种形式进行操作，使用方无站点用户数量限制。（供应商提供承诺书）</p> <p>2、支持 IE、360、火狐等常用的浏览器；不限客户端数量；</p> <p>3、▲平台能与 VR 版、MR 版、Web 版、C/S 版、手机版等虚拟仿真软件互联，实现学生信息和成绩的自动上传、管理和统计功能。（供应商提供承诺书）</p> <p>4、▲兼容性：开发技术采用 T-lab design 平台，遵循 http 协议，采用 LOM 模型、Scrom 标准，兼容 Dubin Core 标准，支持 WIN7 及以上等操作系统；可满足对接不同厂家的仿真软件的兼容对接。（供应商提供承诺书）</p> <p>5、支持网络发布和显示，支持网络实时渲染，至少满足 Windows 操作系统和 IE 浏览器环境中稳定在线和实时运行，运行数据能以标准 XML 格式导出，与校级虚拟仿真实验教学管理与运行平台无缝集成和融合，能与大型数据库进行实时通讯，能够同步数据，实时通讯，提交和形成标准的实验报告；</p> <p>三、申报平台技术要求：</p> <p>虚拟仿真云平台包含后台管理、教师前台、学生前台三个端口，能够实现教学活动中的教、学、练、考等全流程，具体功能如下：</p> <p>后台管理：</p> <p>（一）系统管理</p> <p>1、显示网站系统基本信息。用于管理网站版权信息、注册用户设置、软件授权地址、下载地址、加密地址等系统管理信息。</p> <p>2、系统功能模块权限分配。</p> <p>3、进行数据库管理，可备份、恢复数据库。可设置数据库备份时间，实现数据库自动备份管理。</p>	套	1

<p>4、可查看用户登录日志、系统操作日志。登录日志显示用户账号、登录时间、IP 等信息，可删除日志；系统日志显示 log 文件列表。</p> <p>5、发布、管理系统通知。可以编辑管理公告标题、时间、公告内容，添加附件等操作，系统提供 PDF 导入操作，实现公告内容的导入功能。</p> <p>（二）机构管理</p> <p>1、可编辑校级的机构管理。包括校级机构、院级机构的创建和管理。</p> <p>（三）用户管理</p> <p>1、可编辑管理员用户。包括管理员用户组织机构创建、管理；并在相应的机构新增、编辑、删除管理员用户，修改密码，能够实现管理员用户的导入、导出功能。</p> <p>2、可编辑教师用户组。包括教师用户组织机构创建、管理；并在相应的机构新增、编辑、删除教师用户，修改密码，能够实现用户的导入、导出功能。</p> <p>3、可编辑学生用户组及注册用户审核。包括学生用户组织机构创建、管理；并在相应的机构新增、编辑、删除学生用户，修改密码，能够实现用户的导入、导出功能。能够实现注册用户的审核功能。</p> <p>4、可查询在线用户。显示在线用户 IP 信息、用户所属机构及用户姓名。</p> <p>5、用户机构分配。可以为机构分配管理员，或为用户添加管理的机构；并设置用户对当前机构是否有管理权限，拥有管理权限的用户可以添加、删除、导入机构用户。</p> <p>6、权限分配。</p> <p>（四）试题管理</p> <p>1、题型管理：管理员可以查看当前题型列表，新增、编辑、删除题型；管理内容包括题型名称、默认分数、所属基本题型等。</p> <p>2、题库管理：管理员可以创建题库集，为题库集添加、编辑、删除题目，批量导入导出题目；可以将题库分配给特定教师用户，开展理论教学。</p> <p>（五）成绩管理</p> <p>1.成绩管理：学生端的分数可上传展示，能够提供用户查看成绩</p> <p>2.统计详情：通过统计详情可以查看各学生的成绩区间分布状况，班级的教学对比情况。</p> <p>▲（六）可视化监控系统（提供现场演示）</p> <p>1、在线信息实时显示：以国内地图为背景，显示各个省份的在线人数统计，供应商演示某省内登录人数实时变化数据。</p> <p>2、全校优秀学生排名、软件使用率排名、学生在线人数、最近新增班级</p> <p>3、各学院成绩分布、各学院学生登录频率、教师使用频率统计、各学院人数统计。</p> <p>▲（七）AI 管理功能（现场演示以下 5 点功能）</p> <p>1、提供人工智能技术引擎服务，包括人脸识别、图像识别、语音识别技术、OCR 等，支持智能检索和全文检索服务；</p> <p>2、系统支持用语音识别技术识别、挖掘视音频内容，可对视音频类数据进行内容检索，并可直接定位跳转到检索信息点进行内容播放。语音识别技术可实现对任意一个资源进行优先级设置；</p> <p>3、系统支持人像检索功能，通过上传人像图片实现以图搜图、以图搜视频，准确率不低于 90%；</p> <p>4、系统支持将图片上文字快速识别提取转换成文本，实现通过关键词对图片类数据进行内容检索；</p> <p>5、支持敏感资源过滤和敏感词库管理，敏感词库可自定义在线添加和删除。</p> <p>教师端管理：</p> <p>（一）首页</p> <p>首页包含的 UI 页面有练习管理、考试管理、我的资源、学生管理等。</p> <p>大数据图表包含：</p> <p>（1）学生练习次数的统计，可选择不同班级和不同软件的总次数统计。</p>
--

<p>(2) 学生成绩分布图：可选择不同班级和不同软件的成绩分布统计。</p> <p>(3) 优秀学员排名表：可选择不同班级和不同软件的成绩排名统计</p> <p>个人设置</p> <p>1、个人信息：用户可以编辑修改姓名、性别、职务、职称等个人信息，可上传个人头像。</p> <p>2、修改密码：用户可以修改个人密码，保障账号安全。</p> <p>(二) 题库管理</p> <p>1、可以管理分配给自己的题库，包括添加、编辑、删除题目，批量导入导出题目。</p> <p>2、可以创建、编辑、删除题库，实现对题库的管理。</p> <p>3、可以将题库根据实际教学需要分配给自己管理的机构，供学生进行学习。</p> <p>(三) 试卷管理</p> <p>1、可以查看理论试卷列表，查看试卷题目信息，修改试卷信息，设置试卷启用、停用。</p> <p>2、创建试卷：教师可以创建理论试卷，包括设置试卷基本信息、设置试卷题目类型、添加题目。</p> <p>(四) 考试管理</p> <p>1、创建考试：教师用户可以创建新的考试，创建考试时间和试卷。</p> <p>2. 分配试卷：教师用户可以将创建的理论试卷分配给自己管理的机构，供学生进行在线考试。</p> <p>3、展示需要教师批改的试卷列表，教师可以对试卷中的主观题进行在线批改。</p> <p>4、仿真软件试卷列表：可以查看已结束的试卷列表，展示信息包括试卷名称、开始结束时间、试卷分类、是否按顺序答题、是否允许学生查看分数、考试项目选择、考试流程选择、考试时间、分数权重、考试次数、试卷权限（是否评分可见、是否操作提示可见、是否倒计时可见）。</p> <p>5、理论试卷列表：可以查看已结束的试卷列表，展示信息包括试卷名称、开始结束时间、试卷分类、是否按顺序答题、是否允许学生查看分数、考试项目选择、考试流程选择、考试时间、分数权重、考试次数、单选题每道分值和题目数选择，多选题每道分值和题目数选择，判断题每道分值和题目数选择，试卷权限（是否评分可见、是否倒计时可见）。</p> <p>6、统计详情：通过统计详情可以查看成绩区间分布状况，查看各个题目准确率统计情况。</p> <p>(五) 班级管理</p> <p>1、教师用户可以对自己负责的班级学员进行新增、编辑和删除管理，可以批量导入导出学员信息。</p> <p>(六) 成绩管理</p> <p>1、成绩管理：学生端的分数可上传展示，能够提供用户查看成绩</p> <p>2、统计详情：通过统计详情可以查看各学生的成绩区间分布状况，班级的教学对比情况。前端页面自动生成成绩爬升图，考试成绩分布图</p> <p>3、导出成绩功能包含：</p> <p>(1) 一键导出当前班级-当前考试的成绩（取第一次成绩、取最高成绩、取平均成绩、取最后一次成绩）</p> <p>(2) 一键导出当前班级-所有考试的成绩（取第一次成绩、取最高成绩、取平均成绩、取最后一次成绩）</p> <p>(3) 一键导出所有班级-所有考试的单表成绩（取第一次成绩、取最高成绩、取平均成绩、取最后一次成绩）</p> <p>(4) 一键导出当前班级-所有考试的多表成绩（取第一次成绩、取最高成绩、取平均成绩、取最后一次成绩）</p> <p>学生前台：</p> <p>(一) 首页</p> <p>1、我要参加的考试：显示理论考试列表，学生可以快速进入考试，进行答题。</p>
--

(二) 题库练习

- 1、题库详情：学生可以查看题库中题目列表，学生可以点击查看题目详情。
- 2、题库练习：学生可以逐个练习题目，查看题目解析，了解练习进度和练习正确率。▲提供大场景信息融合技术理实一体化系统软件著作权证书

(三) 考试中心

- 1、我要参加的考试：按照全部、正在进行中、尚未开始、已过期分组显示理论考试，学生可以点击正在进行的考试卡片参加考试。
- 2、最近参加过的考试：显示最近参加过的考试的快速入口，学生可直接点击进入，参加考试。

(四) 考试记录

- 1、试卷列表：展示已完成考试和自测试卷列表，可查看考试详细信息。
- 2、成绩pk榜：展示本次班级内的考试成绩前三名，用于给学生激励学习。

(五) 自我测验

- 1、学生用户可以利用分配的理论题库创建理论试卷进行自我测验，包括设置试卷基本信息、设置试卷题目类型、添加题目。

(六) 个人设置

- 1、个人信息：用户可以编辑修改姓名、性别、职务、职称等个人信息，可上传个人头像。
- 2、修改密码：用户可以修改个人密码，保障账号安全。

四、软件部分要求：

(一) 软件系统功能

▲1、移动方式：按住 WSAD 键可控制当前角色向前后左右移动，按住 Shift 键加 WASD 键可以控制角色进行前后左右奔跑。（现场演示）

▲2、视角调整：按下 V 键切换第一、第三人称，鼠标右键按住彬移动可以旋转视角；鼠标滑轮上、下滑动可以切换视角与物体的距离。（现场演示）

▲3、3D 场景内飞行模式功能，须按照以下 F、E、Q 键一一对应的功能演示，现场演示 1：按 F 键进入飞行模式，E 键人物上升功能，Q 键人物降落功能，现场演示 2：鼠标右键调整人物视角，WSAD 键在固定高度进行前后左右平移，不能改变高度。（现场演示）

4、操作方式：3D 场景中通过鼠标点击高亮物体进行步骤操作，操作面板中点击阀门切换开、关状态，输入数字进行参数调节。

5、地图功能：可通过小地图查看角色所在场景的位置，并且可以点击地图跳转到相应位置

6、智能评分系统：

①根据工艺操作规程进行步骤评分和对应评分描述，可以对用户的操作步骤进行在线指导。

②对工艺的重要参数进行质量分评定，加深用户对参数的认知。

③当出现重要参数指标错误、操作中出现严重顺序错误时进行扣分。

④得分详情可以实时传输到云平台进行统计，支持打印评分内容。

7、嵌入式思考题：在实验操作过程中关键的知识点以思考题形式出现，加强学生对工艺的了解，类型包含单选、多选、判断题，软件内的思考题老师可以管理端自由替换更新。

▲7、嵌入式思考题：在实验操作过程中关键的知识点以思考题形式出现，加强学生对工艺的了解，类型包含单选、多选、判断题，软件内的思考题老师可以管理端自由替换更新。

8、多人协同交互：工段岗位操作可进行多人协同操作，在同一个工厂内可以看到组内的所有的成员操作，并进行在线交流。

	<p>9、用户等级划分：学生用户根据多维度多因素积累经验，根据经验值进行等级划分，多维度多因素包括但不限于在线时长、练习次数、考试准确率、学习时长、考试次数。</p> <p>★（二）软件版本要求：β-葡聚糖工业化精制工艺 3D 虚拟仿真实验软件提供 Web 网页版、C/S 客户端版、手机版三个版本，不限用户登录数量（供应商提供承诺函）</p> <p>Web 版：满足跨操作系统使用，windows, MAC OS, 红旗系统等</p> <p>C/S 版：满足 windows 10 系统以上操作</p> <p>手机版：满足触摸式交互操作，可以在安卓系统、鸿蒙系统、苹果系统的平板电脑、手机、触控式大屏上操作。</p> <p>（三）软件场景和模式要求：</p> <p>▲1、软件场景采用 3D 建模，根据学校要求的生产企业车间及附属物进行建模，学生采用线上虚拟仿真软件学习和线下真实生产企业实习的方式，达到“虚实结合”的教学目的。（软件内场景和生产企业厂区布局一致，供应商提供证明材料或承诺函）</p> <p>2、仿真软件具有漫游模式、练习模式和考试模式：</p> <p>（1）漫游模式：学生可以自由在车间内漫游，了解车间布局和设备知识。在相应的设备和房间处点击按钮可以查看布局介绍、洁净区环境参数控制、设备介绍、设备原理、注意事项等相应知识点。</p> <p>（2）练习模式：在虚拟场景内，通过步骤指引和高亮提示的方式，完成 β-葡聚糖精制工艺流程，学生可以查看成绩评分和步骤。</p> <p>（3）考试模式：在虚拟场景内，在没有步骤指引和高亮提示的情况下，完成 β-葡聚糖精制工艺流程，老师在后台可以看到学生成绩。</p> <p>▲提供 XR 技术编辑器仿真软件软件著作权证书</p> <p>（四）软件培训内容：</p> <p>知识点模块：以文字、图片、视频等形式介绍 β-葡聚糖精制阶段的工艺流程、主要设备、GMP 知识、质量控制、文件管理等。</p> <p>2、工艺模块 1：工业级分离和纯化单元仿真模块</p> <p>3、工艺模块 2：工业级过滤和浓缩单元仿真模块</p> <p>4、工艺模块 3：工业级干燥和粉碎单元仿真模块</p> <p>5、产品检验模块：β-葡聚糖及有关物质的含量测定</p> <p>6、异常工况的处置：过滤速度过慢、浓缩比例过低或过高，干燥温度及时间异常处置等。</p> <p>7、探究不同条件对精制过程的影响：包括精制过程中过滤速度对生产效率的影响，晶种的加入量、种类和加入时间对结晶过程的影响，温度对溶液的饱和度和晶体的生长速率的影响，搅拌速率、搅拌时间、进料浓度等对精制过程的影响等。</p> <p>（五）工艺流程概述：</p> <p>1、产物分离与提纯</p> <p>发酵液产物进行分离与提纯。根据 β-葡聚糖的物理化学性质，选择合适的分离方法，如离心、过滤等，将 β-葡聚糖从反应液中分离出来。随后，通过进一步的提纯步骤，如结晶、重结晶等，提高 β-葡聚糖的纯度。</p> <p>2、过滤浓缩工艺：将物料经板框过滤、微滤膜除杂、纳滤浓缩至固含量质量</p>	
--	--	--

百分比浓度约 4.5%~10.0%，加入质量百分比浓度为 90%~95%乙醇或异丙醇进行沉淀，在转速为 2000 转/分钟~2500 转/分钟的卧螺式离心机离心收集沉淀，得 β -葡聚糖湿料。板框过滤孔径为 100~200 目，微滤膜除杂的条件为 0.2~0.8 微米，纳滤浓缩的条件为 300~800。

3、干燥粉碎工艺：将制备的 β -葡聚糖湿料在温度为 50℃~60℃、真空 -0.05Mpa~-0.09Mpa 条件下真空干燥，粉碎得到 β -葡聚糖。

★为验证所投产品性能，中标后 1 个工作日内到校演示电导率仪的无人值守的回归算法：根据实验结果实时分析生成图表，并通过 AI 大模型进行机器自我学习优化，无法演示的按照虚假投标处理。

4、产品检验模块：

系统通过先进的虚拟仿真技术，精确还原了产品检测实验室的设备和环境，让学生能够在虚拟环境中进行实验操作，熟悉并掌握检验检测的各项技能，按照《食品安全国家标准》的要求，对检验流程、操作进行模拟。软件主要让学员学习检测仪器的使用，样品的准备以及对数据的处理。

4.1 液相色谱法测定 β -葡聚糖含量仿真软件

(1) 实验室安全模块

软件注重培养学生的安全意识。通过模拟不同的安全隐患场景，如强酸与强碱的错误存储、试剂瓶的不当放置、气体钢瓶的未固定状态等，使学生能够直观感受到潜在危险，从而增强他们的安全警觉性和自我保护意识。

实验室安全模块包含了一系列常见的实验室安全隐患，旨在帮助学生识别并避免这些潜在危险。这些隐患包括但不限于：

化学品存储：模拟强酸与强碱的混放情况，强调必须分开存放的重要性。
实验器材使用：展示试剂瓶、烧瓶等开口放置的潜在危险，引导学生正确使用和存放实验器材。

气体钢瓶管理：模拟气体钢瓶未固定的场景，强调固定气体钢瓶的重要性，以防止意外倾倒或泄漏。

电气设备安全：模拟插座破损的情况，并提示用户及时更换新插座，以保障电气设备的安全使用。

通过实验室安全虚拟仿真软件的功能特性，学员可以全面提升实验室安全意识和安全实验能力。

(2) 仿真操作模块

操作过程：

2.1、实验前准备

2.1.1 样品准备：提供模拟的 β -葡聚糖样品，确保样品符合实验要求。

2.1.2 仪器校准：模拟液相色谱仪的校准过程，确保仪器的准确性和可靠性。

2.1.3 参数设置：根据实验需求，设置液相色谱仪的各项参数，如流速、柱温、检测波长等。

2.2、实验操作流程

2.2.1 开机与初始化：模拟液相色谱仪的开机和初始化过程，确保仪器处于正常工作状态。

2.2.2 样品进样：模拟进样器操作，将 β -葡聚糖样品注入液相色谱系统。

1)进样量：根据实验要求设定进样量，确保样品注入量的准确性。

2.2.3 色谱分离：模拟色谱柱的分离过程，实现 β -葡聚糖的分离和检测。

1)色谱柱选择：根据实验需求选择合适的色谱柱。

	<p>2)分离条件：设置适当的流速、柱温等条件，确保 β-葡聚糖的有效分离。</p> <p>2.2.4 数据采集与处理：模拟检测器的数据采集和处理过程，获取 β-葡聚糖含量的测定结果。</p> <p>1)检测器设置：根据实验需求设置检测器的参数，如检测波长、响应时间等。</p> <p>2)数据处理：支持峰识别、积分、校正等数据处理功能，确保测定结果的准确性。</p> <p>2.2.5 结果输出与报告生成：模拟实验结果的输出和报告生成过程，方便用户查看和分析实验结果。</p> <p>1)结果展示：以图谱形式展示实验结果，方便用户直观了解 β-葡聚糖的分离和测定情况。</p> <p>2)报告生成：支持生成详细的实验报告，包括实验条件、测定结果等关键信息。</p> <p>2.3、实验后处理</p> <p>2.3.1 关机与清理：模拟液相色谱仪的关机和清理过程，确保仪器的长期稳定运行。</p> <p>2.3.2 数据保存：将实验结果保存到指定位置。</p> <p>2.4、学习模式与考核模式</p> <p>2.4.1 学习模式：在操作中有高亮引导及步骤指引，帮助学生快速掌握实验流程。提供详细的操作说明和注意事项，确保学生在实验过程中能够正确操作并避免常见错误。</p> <p>2.4.2 考核模式：取消高亮引导和步骤指引，学生可以在无提示的情况下进行自我测试。系统根据学生的操作情况和实验结果进行自动评分，并提供反馈和建议帮助学生改进实验操作和提高实验技能。</p> <p>▲2.5 工作站内容配套机理建模，样品取样量的不同将对谱图的峰面积产生影响。</p> <p>其中工作站操作： 包含样品采集：分析方法设置、进样信息设置、样品序列设定、分析方法保存及下载、谱图绘制； 数据处理：定性分析、选择处理方法、绘制标准曲线、结果呈现； 实验报告：查看报告、保存报告。</p> <p>(3) 理论学习模块 通过图文、动画、视频的形式对理论知识进行学习。 图文知识点内容包括：仪器结构、基本原理、谱图分析、仪器发展、前处理技术、流动相选择、方法发展、色谱柱等（提供软件截图）</p> <p>4.2 液相色谱法测定 β-葡聚糖中硝酸盐含量仿真软件</p> <p>(1) 实验室安全模块</p> <p>软件注重培养学生的安全意识。通过模拟不同的安全隐患场景，如强酸与强碱的错误存储、试剂瓶的不当放置、气体钢瓶的未固定状态等，使学生能够直观感受到潜在危险，从而增强他们的安全警觉性和自我保护意识。实验室安全模块包含了一系列常见的实验室安全隐患，旨在帮助学生识别并避免这些潜在危险。这些隐患包括但不限于：</p> <p>化学品存储：模拟强酸与强碱的混放情况，强调必须分开存放的重要性。 实验器材使用：展示试剂瓶、烧瓶等开口放置的潜在危险，引导学生正确使用和存放实验器材。</p>	
--	---	--

<p>气体钢瓶管理：模拟气体钢瓶未固定的场景，强调固定气体钢瓶的重要性，以防止意外倾倒或泄漏。</p> <p>电气设备安全：模拟插座破损的情况，并提示用户及时更换新插座，以保障电气设备的安全使用。</p> <p>通过实验室安全虚拟仿真软件的功能特性，学员可以全面提升实验室安全意识和安全实验能力。</p> <p>(2) 仿真操作模块</p> <p>操作过程：</p> <p>2.1、实验前准备</p> <p>2.1.1 样品准备：选择合适的 β-葡聚糖样品，确保其含有硝酸盐成分以供检测。样品需经过适当处理，如溶解、过滤等，以满足液相色谱仪的进样要求。</p> <p>2.1.2 仪器校准：对液相色谱仪进行全面校准，包括流速校准、波长校准等，确保测量结果的准确性和可靠性。</p> <p>2.1.3 参数设置：</p> <p>流速设置：根据色谱柱和样品的性质，设定合适的流速，通常为 1.0 mL/min。</p> <p>柱温设置：设定色谱柱的工作温度，一般控制在室温至 40°C 之间。</p> <p>检测波长设置：针对硝酸盐的检测，选择合适的检测波长，如 210 nm。</p> <p>2.2、实验操作流程</p> <p>2.2.1 开机与初始化：打开液相色谱仪，进行仪器自检和初始化。确保所有系统部件（泵、检测器等）均正常工作。</p> <p>2.2.2 样品进样：使用模拟进样器，准确称取一定量的 β-葡聚糖样品，注入液相色谱系统。进样量应精确控制，一般建议为 10-20 μL。</p> <p>2.2.3 色谱分离：选择对硝酸盐具有良好分离效果的色谱柱，如 C18 反相色谱柱。</p> <p>调整流速、柱温等参数，优化色谱分离条件。</p> <p>2.2.4 数据采集与处理：设置检测器参数，如检测波长设为 210 nm，以确保对硝酸盐的灵敏检测。启用数据采集软件，记录色谱图，并通过峰识别、积分等处理，得到硝酸盐的准确含量。</p> <p>2.2.5 结果输出与报告生成：</p> <p>1)液相色谱仪自动输出色谱图，展示硝酸盐的分离情况。</p> <p>2)生成详细的实验报告，包括实验条件、测定结果等信息。</p> <p>2.3、实验后处理</p> <p>2.3.1 关机与清理：完成实验后，按规定流程关闭液相色谱仪。</p> <p>2.3.2 数据保存：将实验结果数据保存在指定文件夹中。</p> <p>2.4、学习模式与考核模式</p> <p>2.4.1 学习模式：在操作中有高亮引导及步骤指引，帮助学生快速掌握实验流程。提供详细的操作说明和注意事项，确保学生在实验过程中能够正确操作并避免常见错误。</p> <p>2.4.2 考核模式：取消高亮引导和步骤指引，学生可以在无提示的情况下进行自我测试。系统根据学生的操作情况和实验结果进行自动评分，并提供反馈和建议帮助学生改进实验操作和提高实验技能。</p> <p>▲2.5 工作站内容配套机理建模，样品取样量的不同将对谱图的峰面积产生影响。其中工作站操作：</p> <p>包含样品采集：分析方法设置、进样信息设置、样品序列设定、分析方法保</p>	
--	--

存及下载、谱图绘制；
数据处理：定性分析、选择处理方法、绘制标准曲线、结果呈现；
实验报告：查看报告、保存报告。

(3)理论学习模块

通过图文、动画、视频的形式对理论知识进行学习。

图文知识点内容包括：仪器结构、基本原理、谱图分析、仪器发展、前处理技术、流动相选择、方法发展、色谱柱等

▲提供大型分析仪器仿真教学平台系统软件著作权证书

4.3 MPN 法测定 β -葡聚糖中大肠菌群仿真软件

(1) 实验室安全模块

软件注重培养学生的安全意识。通过模拟不同的安全隐患场景，如强酸与强碱的错误存储、试剂瓶的不当放置、气体钢瓶的未固定状态等，使学生能够直观感受到潜在危险，从而增强他们的安全警觉性和自我保护意识。

实验室安全模块包含了一系列常见的实验室安全隐患，旨在帮助学生识别并避免这些潜在危险。这些隐患包括但不限于：

化学品存储：模拟强酸与强碱的混放情况，强调必须分开存放的重要性。

实验器材使用：展示试剂瓶、烧瓶等开口放置的潜在危险，引导学生正确使用和存放实验器材。

气体钢瓶管理：模拟气体钢瓶未固定的场景，强调固定气体钢瓶的重要性，以防止意外倾倒或泄漏。

电气设备安全：模拟插座破损的情况，并提示用户及时更换新插座，以保障电气设备的安全使用。

通过实验室安全虚拟仿真软件的功能特性，学员可以全面提升实验室安全意识和安全实验能力。

(2) 仿真操作模块

操作过程：

2.1、实验前准备

2.1.1 样品准备：模拟提供 β -葡聚糖样品，确保样品在无菌条件下准备，符合 MPN（最大可能数）法实验要求。样品应均匀且无明显杂质，模拟无菌操作环境进行样品处理。

2.1.2 试剂准备：准备所需培养基，如乳糖胆盐发酵培养基（LB）和 EC 培养基，确保培养基在有效期内且质量合格。准备无菌生理盐水、无菌吸管、无菌试管等实验用品。

2.1.3 仪器校准：模拟 MPN 计数器的校准过程，确保计数器的准确性和可靠性。检查无菌操作台、恒温培养箱等设备的性能，确保实验条件符合要求。

2.2、实验操作流程

2.2.1 样品稀释：根据 MPN 法的要求，对 β -葡聚糖样品进行系列稀释。使用无菌生理盐水作为稀释液，确保稀释过程中的无菌操作。

2.2.2 接种与培养：将不同稀释度的样品分别接种到含有培养基的试管中，每个稀释度接种三个试管。将接种后的试管放入恒温培养箱中，在适当的温度（如 $36\pm 1^\circ\text{C}$ ）下培养 24 小时。

2.2.3 观察与记录：培养结束后，观察试管中的变化，如培养基的颜色、气体的产生等。根据观察结果记录每个试管的阳性或阴性反应，以便后续计算。

2.2.4 MPN 计数：使用 MPN 计数器对实验结果进行统计，计算 β -葡聚糖中大

<p>肠菌群的含量。根据实验设计和计数器的设置，自动或手动输入阳性反应试管数，得出最终结果。</p> <p>2.3、实验后处理</p> <p>2.3.1 结果输出与报告生成：模拟实验结果的输出过程，将 MPN 计数结果以数字或图表形式展示给学员。支持生成实验报告，包括实验条件、接种情况、培养结果和最终计数等关键信息。</p> <p>2.3.2 数据保存与分析：将实验结果保存到指定位置。</p> <p>2.4、学习模式与考核模式</p> <p>2.4.1 学习模式：在操作中有高亮引导及步骤指引，帮助学生快速掌握 MPN 法测定 β-葡聚糖中大肠菌群的实验流程。提供详细的操作说明和注意事项，确保学生在实验过程中能够正确操作并避免常见错误。</p> <p>2.4.2 考核模式：取消高亮引导和步骤指引，学生可以在无提示的情况下进行自我测试。系统根据学生的操作情况和实验结果进行自动评分，并提供反馈和建议帮助学生改进实验操作和提高实验技能。</p> <p>(3)理论学习模块</p> <p>通过图文、动画、视频的形式对理论知识进行学习。</p> <p>图文知识点内容包括：仪器结构、基本原理、方法发展等</p> <p>4.4 平板计数法测定 β-葡聚糖中霉菌和酵母菌仿真软件</p> <p>(1) 实验室安全模块</p> <p>软件注重培养学生的安全意识。通过模拟不同的安全隐患场景，如强酸与强碱的错误存储、试剂瓶的不当放置、气体钢瓶的未固定状态等，使学生能够直观感受到潜在危险，从而增强他们的安全警觉性和自我保护意识。</p> <p>实验室安全模块包含了一系列常见的实验室安全隐患，旨在帮助学生识别并避免这些潜在危险。这些隐患包括但不限于：</p> <p> 化学品存储：模拟强酸与强碱的混放情况，强调必须分开存放的重要性。</p> <p> 实验器材使用：展示试剂瓶、烧瓶等开口放置的潜在危险，引导学生正确使用和存放实验器材。</p> <p> 气体钢瓶管理：模拟气体钢瓶未固定的场景，强调固定气体钢瓶的重要性，以防止意外倾倒或泄漏。</p> <p> 电气设备安全：模拟插座破损的情况，并提示用户及时更换新插座，以保障电气设备的安全使用。</p> <p> 通过实验室安全虚拟仿真软件的功能特性，学员可以全面提升实验室安全意识和安全实验能力。</p> <p>(2) 仿真操作模块</p> <p>2.1、实验前准备</p> <p>2.1.1 样品准备：模拟提供 β-葡聚糖样品，确保样品在无菌条件下准备，且符合霉菌和酵母菌检测的实验要求。样品应均匀且无明显污染，模拟无菌操作环境进行样品处理。</p> <p>2.1.2 仪器校准：模拟微生物检测仪器的校准过程，确保仪器的准确性和可靠性。检查仪器、探测器等关键部件的性能，确保满足实验需求。</p> <p>2.1.3 参数设置：根据实验需求，设置适当的培养条件，如温度、湿度、培养时间等，以优化霉菌和酵母菌的生长和检测。</p> <p>2.2、实验操作流程</p> <p>2.2.1 样品接种与培养：将 β-葡聚糖样品接种到含有适宜培养基的平板。将</p>

	<p>接种后的培养基放入恒温培养箱中，在设定的温度和湿度条件下培养一段时间。</p> <p>2.2.2 菌落观察与计数：培养结束后，观察培养基上的菌落生长情况，记录霉菌和酵母菌的菌落数。使用显微镜等工具对菌落进行形态学观察，进一步确认菌种类型。</p> <p>2.2.3 数据采集与处理：模拟检测仪器的数据采集过程，记录霉菌和酵母菌的菌落数及其他相关参数。对采集的数据进行处理和分析，计算霉菌和酵母菌的含量或浓度。</p> <p>2.2.4 结果输出与报告生成：模拟实验结果的输出过程，以表格或图表形式展示霉菌和酵母菌的检测结果。</p> <p>2.3、实验后处理</p> <p>2.3.1 培养基处理：对使用过的培养基进行适当处理，避免污染和交叉感染。将废弃的培养基按照相关规定进行安全处理。</p> <p>2.3.2 仪器清理与保养：清理微生物检测仪器的关键部件，确保仪器的清洁和卫生。对仪器进行必要的保养和维护，延长仪器的使用寿命。</p> <p>2.4、学习模式与考核模式</p> <p>2.4.1 学习模式：在操作中有高亮引导和步骤指引，帮助学生快速掌握霉菌和酵母菌检测的实验流程。提供详细的操作说明和注意事项，确保学生在实验过程中能够正确操作并避免常见错误。</p> <p>2.4.2 考核模式：取消高亮引导和步骤指引，学生可以在无提示的情况下进行自我测试。系统根据学生的操作情况和实验结果进行自动评分，并提供反馈和建议帮助学生改进实验操作和提高实验技能。</p> <p>(3)理论学习模块</p> <p>通过图文、动画、视频的形式对理论知识进行学习。</p> <p>图文知识点内容包括：仪器结构、基本原理、方法发展等</p> <p>4.5 石墨炉原子吸收光谱法测定 β-葡聚糖中镉含量仿真软件</p> <p>(1) 实验室安全模块</p> <p>软件注重培养学生的安全意识。通过模拟不同的安全隐患场景，如强酸与强碱的错误存储、试剂瓶的不当放置、气体钢瓶的未固定状态等，使学生能够直观感受到潜在危险，从而增强他们的安全警觉性和自我保护意识。</p> <p>实验室安全模块包含了一系列常见的实验室安全隐患，旨在帮助学生识别并避免这些潜在危险。这些隐患包括但不限于：</p> <p>化学品存储：模拟强酸与强碱的混放情况，强调必须分开存放的重要性。</p> <p>实验器材使用：展示试剂瓶、烧瓶等开口放置的潜在危险，引导学生正确使用和存放实验器材。</p> <p>气体钢瓶管理：模拟气体钢瓶未固定的场景，强调固定气体钢瓶的重要性，以防止意外倾倒或泄漏。</p> <p>电气设备安全：模拟插座破损的情况，并提示用户及时更换新插座，以保障电气设备的安全使用。</p> <p>通过实验室安全虚拟仿真软件的功能特性，学员可以全面提升实验室安全意识和安全实验能力。</p> <p>(2) 仿真操作模块</p> <p>操作过程：</p> <p>2.1、实验前准备</p>	
--	--	--

	<p>2.1.1 样品准备：提供模拟的 β-葡聚糖样品，确保样品中镉含量在可检测范围内，且未受到其他元素的干扰。样品应均匀、无杂质，符合实验要求。</p> <p>2.1.2 仪器校准：模拟石墨炉原子吸收光谱仪的校准过程，包括光源、检测器、石墨炉等关键部件的校准，确保仪器分析的准确性和可靠性。检查仪器状态，如气瓶压力（0.5MPa）、冷却水循环等是否正常。</p> <p>2.1.3 参数设置：根据实验需求，设置仪器参数： 元素选择：Cd（镉） 方法选择：石墨炉法 灯电流：约 10mA 标曲设定：根据实验要求设定标准曲线的点数和位置 样品组设定：浓度单位（ppb）、样品数</p> <p>2.2、实验操作流程</p> <p>2.2.1 开机与初始化：打开石墨炉原子吸收光谱仪的主机，启动冷却水循环。打开电脑软件，进行初始化设置。</p> <p>2.2.2 样品进样：使用虚拟仿真软件模拟进样器操作，将准备好的 β-葡聚糖样品注入石墨炉中。确保进样量的准确性，根据实验要求设定进样量。</p> <p>2.2.3 光谱分析：选择适当的分析波长，镉（Cd）为 228.8nm。设定升温程序，控制石墨炉的加热过程，使样品蒸发、离解形成原子蒸气。</p> <p>2.2.4 数据采集与处理：模拟检测器的数据采集过程，记录镉元素的特征吸收峰数据。利用内置的数据处理软件，对采集的数据进行峰值识别、积分、校正等处理，以获取准确的浓度值。</p> <p>2.2.5 结果输出与报告生成：将分析结果以图表或表格形式展示给学员，方便用户直观了解 β-葡聚糖中镉元素的含量情况。 支持生成详细的实验报告，包括实验条件、测定结果、数据分析等关键信息。</p> <p>2.3、实验后处理</p> <p>2.3.1 仪器清理与保养：在实验结束后，对石墨炉原子吸收光谱仪进行必要的清理和保养工作，如清理石墨炉、检查进样器等。</p> <p>2.3.2 数据保存：将实验结果保存到指定位置。</p> <p>2.4、学习模式与考核模式</p> <p>该模块学生对检验全流程进行交互操作模拟，具备学习模式和考核模式。其中学习模式在操作中有高亮引导及步骤指引，让学生快速掌握操作步骤；考核模式将没有高亮引导，学生可以对学习情况进行自我测试并评分。</p> <p>2.5 工作站内容配套机理建模。</p> <p>其中工作站操作： 包含样品采集：分析方法设置、样品序列设定、分析方法发送； 数据处理：选择处理方法、绘制标准曲线、结果呈现； 实验报告：查看报告、保存报告。</p> <p>(3) 理论学习模块</p> <p>通过图文、动画、视频的形式对理论知识进行学习。 图文知识点内容包括：仪器结构、基本原理、谱图分析、仪器发展、前处理技术、方法发展等（提供软件截图）</p> <p>4.6 石墨炉原子吸收光谱法测定 β-葡聚糖中铅含量仿真软件</p> <p>(1) 实验室安全模块</p> <p>软件注重培养学生的安全意识。通过模拟不同的安全隐患场景，如强酸</p>	
--	---	--

<p>与强碱的错误存储、试剂瓶的不当放置、气体钢瓶的未固定状态等，使学生能够直观感受到潜在危险，从而增强他们的安全警觉性和自我保护意识。实验室安全模块包含了一系列常见的实验室安全隐患，旨在帮助学生识别并避免这些潜在危险。这些隐患包括但不限于：</p> <p> 化学品存储：模拟强酸与强碱的混放情况，强调必须分开存放的重要性。</p> <p> 实验器材使用：展示试剂瓶、烧瓶等开口放置的潜在危险，引导学生正确使用和存放实验器材。</p> <p> 气体钢瓶管理：模拟气体钢瓶未固定的场景，强调固定气体钢瓶的重要性，以防止意外倾倒或泄漏。</p> <p> 电气设备安全：模拟插座破损的情况，并提示用户及时更换新插座，以保障电气设备的安全使用。</p> <p> 通过实验室安全虚拟仿真软件的功能特性，学员可以全面提升实验室安全意识和安全实验能力。</p> <p>(2) 仿真操作模块</p> <p>操作过程：</p> <p>2.1、实验前准备</p> <p>2.1.1 样品准备：提供模拟的 β-葡聚糖样品，确保样品中铅含量在可检测范围内，且未受到其他元素的干扰。样品应均匀、无杂质，符合实验要求。</p> <p>2.1.2 仪器校准：模拟石墨炉原子吸收光谱仪的校准过程，包括光源、检测器、石墨炉等关键部件的校准，确保仪器分析的准确性和可靠性。检查仪器状态，如气瓶压力（0.5MPa）、冷却水循环等是否正常。</p> <p>2.1.3 参数设置：根据实验需求，设置仪器参数：</p> <p> 元素选择： Pb（铅）</p> <p> 方法选择： 石墨炉法</p> <p> 灯电流： 约 10mA</p> <p> 标曲设定： 根据实验要求设定标准曲线的点数和位置</p> <p> 样品组设定： 浓度单位（ppb）、样品数</p> <p>2.2、实验操作流程</p> <p>2.2.1 开机与初始化： 打开石墨炉原子吸收光谱仪的主机，启动冷却水循环。打开电脑软件，进行初始化设置。</p> <p>2.2.2 样品进样： 使用虚拟仿真软件模拟进样器操作，将准备好的 β-葡聚糖样品注入石墨炉中。确保进样量的准确性，根据实验要求设定进样量。</p> <p>2.2.3 光谱分析： 选择适当的分析波长，铅（Pb）为 283.3nm。设定升温程序，控制石墨炉的加热过程，使样品蒸发、离解形成原子蒸气。</p> <p>2.2.4 数据采集与处理： 模拟检测器的数据采集过程，记录铅元素的特征吸收峰数据。利用内置的数据处理软件，对采集的数据进行峰值识别、积分、校正等处理，以获取准确的浓度值。</p> <p>2.2.5 结果输出与报告生成： 将分析结果以图表或表格形式展示给学员，方便用户直观了解 β-葡聚糖中铅元素的含量情况。支持生成详细的实验报告，包括实验条件、测定结果、数据分析等关键信息。</p> <p>2.3、实验后处理</p> <p>2.3.1 仪器清理与保养： 在实验结束后，对石墨炉原子吸收光谱仪进行必要的清理和保养工作，如清理石墨炉、检查进样器等。</p> <p>2.3.2 数据保存： 将实验结果保存到指定位置。</p>	
---	--

	<p>2.4、学习模式与考核模式</p> <p>该模块学生对检验全流程进行交互操作模拟,具备学习模式和考核模式。其中学习模式在操作中有高亮引导及步骤指引,让学生快速掌握操作步骤;考核模式将没有高亮引导,学生可以对学习情况进行自我测试并评分。</p> <p>2.5 工作站内容配套机理建模。</p> <p>其中工作站操作:</p> <p>包含样品采集:分析方法设置、样品序列设定、分析方法发送;</p> <p>数据处理:选择处理方法、绘制标准曲线、结果呈现;</p> <p>实验报告:查看报告、保存报告。</p> <p>(3) 理论学习模块</p> <p>通过图文、动画、视频的形式对理论知识进行学习。</p> <p>图文知识点内容包括:仪器结构、基本原理、谱图分析、仪器发展、前处理技术、方法发展等</p> <p>4.7 紫外分光光度计测定 β-葡聚糖含量仿真软件</p> <p>(1) 实验室安全模块</p> <p>内容包括:实验室仪器、设备使用安全、实验室试剂摆放规范、实验室水、电、气等使用。</p> <p>进入该模块,能够进行实验室安全排查及规范操作,培养学生安全意识,提升安全实验能力。具备安全隐患排查模块,包括但不限于强酸与强碱必须分开存放,试剂瓶、烧瓶等不可开口放置,气体钢瓶未固定,插座破损、更换新插座等。</p> <p>(2) 仿真操作模块</p> <p>操作过程:1) 样品处理;2) 供试品配制;3) 对照品配制;4) 含量测定及数据分析;5) 仪器关机;6) 结果计算;7) 检验报告。</p> <p>该模块学生对检验全流程进行交互操作模拟,具备学习模式和考核模式。其中学习模式在操作中有高亮引导及步骤指引,让学生快速掌握操作步骤;考核模式将没有高亮引导,学生可以对学习情况进行自我测试并评分。</p> <p>(3) 工作站内容配套机理建模。</p> <p>其中工作站操作:</p> <p>包含样品采集:分析方法设置、进样信息设置、样品序列设定、分析方法保存及下载、谱图绘制;</p> <p>数据处理:定性分析、选择处理方法、绘制标准曲线、结果呈现;</p> <p>结果计算:根据样品溶液的吸光度,在标准曲线上查出相对应的 β-1,3-β-葡聚糖质量(mg),再根据称样量计算出样品中的 β-1,3-β-葡聚糖含量(%)。;</p> <p>实验报告:查看报告、保存报告。</p> <p>(4) 理论学习模块</p> <p>通过图文、动画、视频的形式对理论知识进行学习。</p> <p>图文知识点内容包括:仪器结构、基本原理、谱图分析、仪器发展、前处理技术、流动相选择、方法发展等(提供软件截图)</p> <p>4.8 原子荧光光谱法测定 β-葡聚糖中汞含量仿真软件</p> <p>(1) 实验室安全模块</p> <p>内容包括:实验室仪器、设备使用安全、实验室试剂摆放规范、实验室水、电、气等使用。</p> <p>进入该模块,能够进行实验室安全排查及规范操作,培养学生安全意识,</p>	
--	---	--

	<p>提升安全实验能力。具备安全隐患排查模块,包含但不限于强酸与强碱必须分开存放, 试剂瓶、烧瓶等不可开口放置, 气体钢瓶未固定, 插座破损、更换新插座等。</p> <p>(2) 仿真操作模块 操作过程: 1) 样品处理;2) 供试品配制;3) 标准溶液配制;4) 含量测定及数据分析;5) 仪器关机;6) 检验报告。 该模块学生对检验全流程进行交互操作模拟, 具备学习模式和考核模式。其中学习模式在操作中有高亮引导及步骤指引, 让学生快速掌握操作步骤; 考核模式将没有高亮引导, 学生可以对学习情况进行自我测试并评分。</p> <p>(3) 工作站内容配套机理建模。 其中工作站操作: 包含样品采集: 分析方法设置、样品序列设定、分析方法发送; 数据处理: 选择处理方法、绘制标准曲线、结果呈现; 实验报告: 查看报告、保存报告。</p> <p>(4) 理论学习模块 通过图文、动画、视频的形式对理论知识进行学习。 图文知识点内容包括: 仪器结构、基本原理、谱图分析、仪器发展、前处理技术、方法发展等(提供软件截图)</p> <p>4.9 原子荧光光谱法测定 β-葡聚糖中砷含量仿真软件</p> <p>(1) 实验室安全模块 内容包括: 实验室仪器、设备使用安全、实验室试剂摆放规范、实验室水、电、气等使用。 进入该模块, 能够进行实验室安全排查及规范操作, 培养学生安全意识, 提升安全实验能力。具备安全隐患排查模块,包含但不限于强酸与强碱必须分开存放, 试剂瓶、烧瓶等不可开口放置, 气体钢瓶未固定, 插座破损、更换新插座等。</p> <p>(2) 仿真操作模块 操作过程: 1) 样品处理;2) 供试品配制;3) 标准溶液配制;4) 含量测定及数据分析;5) 仪器关机;6) 检验报告。 该模块学生对检验全流程进行交互操作模拟, 具备学习模式和考核模式。其中学习模式在操作中有高亮引导及步骤指引, 让学生快速掌握操作步骤; 考核模式将没有高亮引导, 学生可以对学习情况进行自我测试并评分。</p> <p>(3) 工作站内容配套机理建模。 其中工作站操作: 包含样品采集: 分析方法设置、样品序列设定、分析方法发送; 数据处理: 选择处理方法、绘制标准曲线、结果呈现; 实验报告: 查看报告、保存报告。</p> <p>(4) 理论学习模块 通过图文、动画、视频的形式对理论知识进行学习。 图文知识点内容包括: 仪器结构、基本原理、谱图分析、仪器发展、前处理技术、方法发展等</p> <p>4.10 紫外分光光度法测定 β-葡聚糖中蛋白质含量仿真软件</p> <p>(1) 实验室安全模块 内容包括: 实验室仪器、设备使用安全、实验室试剂摆放规范、实验室水、</p>	
--	---	--

	<p>电、气等使用。</p> <p>进入该模块，能够进行实验室安全排查及规范操作，培养学生安全意识，提升安全实验能力。具备安全隐患排查模块,包含但不限于强酸与强碱必须分开存放，试剂瓶、烧瓶等不可开口放置，气体钢瓶未固定，插座破损、更换新插座等。</p> <p>(2) 仿真操作模块</p> <p>操作过程：1) 样品处理;2) 试样溶液制备;3) 对照品配制;4) 含量测定及数据分析;5) 仪器关机;6) 检验报告。</p> <p>该模块学生对检验全流程进行交互操作模拟，具备学习模式和考核模式。其中学习模式在操作中有高亮引导及步骤指引，让学生快速掌握操作步骤；考核模式将没有高亮引导，学生可以对学习情况进行自我测试并评分。</p> <p>(3) 工作站内容配套机理建模。</p> <p>其中工作站操作：</p> <p>包含样品采集：分析方法设置、样品序列设定、分析方法发送；</p> <p>数据处理：选择处理方法、绘制标准曲线、结果呈现；</p> <p>实验报告：查看报告、保存报告。</p> <p>(4) 理论学习模块</p> <p>通过图文、动画、视频的形式对理论知识进行学习。</p> <p>图文知识点内容包括：仪器结构、基本原理、仪器发展、前处理技术、方法发展等</p> <p>4.11 β-葡聚糖中菌落总数的测定仿真软件</p> <p>(1) 实验室安全模块</p> <p>内容包括：实验室仪器、设备使用安全、实验室试剂摆放规范、实验室水、电、气等使用。</p> <p>进入该模块，能够进行实验室安全排查及规范操作，培养学生安全意识，提升安全实验能力。具备安全隐患排查模块,包含但不限于强酸与强碱必须分开存放，试剂瓶、烧瓶等不可开口放置，气体钢瓶未固定，插座破损、更换新插座等。</p> <p>(2) 仿真操作模块</p> <p>操作过程：1) 样品稀释;2) 培养;3) 菌落计数;4) 检验报告。该模块学生对检验全流程进行交互操作模拟，具备学习模式和考核模式。其中学习模式在操作中有高亮引导及步骤指引，让学生快速掌握操作步骤；考核模式将没有高亮引导，学生可以对学习情况进行自我测试并评分。</p> <p>(3) 理论学习模块</p> <p>通过图文、动画、视频的形式对理论知识进行学习。</p> <p>图文知识点内容包括：仪器结构、基本原理、方法发展等。</p>	
--	--	--

备注：“★”标注的服务需求为符合性审查中的实质性要求，若不满足按无效投标处理。
“▲”标注的技术需求为重要条款，若不满足将按照评标因素中相关规定处理。