**蛋白酶表达纯化及活性测定虚拟仿真实验技术需求**

一、总体要求

1、软件为B/S架构，安装在服务器上，通过局域网访问；不限节点数量使用。

2、软件安装兼容操作系统： Microsoft Windows 2008 64位以及更高；学生机使用操作系统Microsoft Windows 7以及更高。

★3、学生无须进行任何安装（包含插件），为保证学生使用的方便性，客户端不接受任何形式的安装，兼容主流浏览器，如浏览器兼容火狐、google等。

4、整个模拟软件的操作过程支持只使用鼠标操作完成软件的所有交互过程，无需键盘操作，支持触摸屏等现代教学设备。

★5、软件灵活性要求：

(1)仿真软件过程数据知识点、案例、试题等可随意添加、删除、修改；可设置为操作前还是操作后。

(2)软件语音支持在线、离线（离线可自动生成，也可老师上传）、静音等多种方式。

★6、软件机理性要求：

(1)软件应具有机理性，采用开放式设计，软件应灵活可控、可管理，仿真软件过程步骤是否开放可通过后台自由开关（停启用），根据老师不同时间段，不同的应用场景进行不同的开放。

(2)后台管理平台所有的设置数据要能与仿真系统过程进行交互，要符合教学及临床相关标准规范，不能有知识性错误。

★7、软件交互性要求：

(1)、提供自动导航功能，情景交互过程由计算机自动完成。为增加教学互动和游戏化体验同时提供自由漫游功能。

(2)提供指引功能，操作不盲然，使学生在任何情况下均有机会完成实验。

(3)具有跳过功能，老师及学生可有针对性讲解及学习。

(4)设备按键的操作、参数的设置应和实际一致。

(5)整个实验均在3D环境中完成，实验过程中均可进行360度旋转。

★8、软件评价体系要求：

(1)每次练习、考核都有相应的记录；每次练习完成后会告诉你练习的情况。

(2)评价体系的分值可通过后台进行修改。

(3)可对实验过程进行分析，可分析哪个实验过程对得多、错得多。

9、学生端采用3D开发，后台管理端采用主流的JAVA开发；数据库采用：Microsoft SQL Server。

二、学生端主要功能要求：

1、进入实验前应具有实验介绍；具有练习及考核模式，评分规则根据后台设置。

2、本软件分为蛋白酶原核表达，分离纯化及酶学活性测定三个模块，软件为真实还原实验环境，详细介绍了实验流程，生动再现了具体的实验过程。

★3、蛋白酶原核表达模块包括：将构建成功的阳性克隆转化表达菌株，选择合适的表达系统、表达温度和诱导条件，诱导出更多的可溶性重组蛋白。主要过程如下（1）平板培养。（2）克隆培养。（3）恒温振荡。（4）加培养菌液。（5）恒温振荡。（6）停止培养。（7）离心。（8）静止。（9）诱导。（10）恒温振荡。（11）加菌液。（12）加缓冲液。（13）加提取液。（14）混合离心。（15）缓冲液冲洗。（16）加液离心。（17）检测。（18）结果分析。

★4蛋白酶分离纯化模块包括：（1）重组蛋白质纯化的预处理方法，使学生通过虚拟资源进一步了解超声裂解细胞、高速离心分离蛋白质的过程；（2）通过Ni柱亲和层析技术，使学生掌握蛋白质分离与纯化的过程，同时巩固所学理论知识；（3）SDS-PAGE检测蛋白酶纯化过程。

★5蛋白酶酶学活性测定模块包括：（1）蛋白酶酶切底物实验；（2）SDS-PAGE检测蛋白酶酶切产物；（3）SDS-PAGE染色及结果定量。

★6、软件操作过程可通过后台进行灵活的控制，要操作哪些过程，不操作哪些，老师可通过后台进行指定；仿真软件应满足相关规范、工作中的SOP及教学需要；软件操作过程步骤应灵活可变，不是必须按提示步骤顺序进行，某些操作过程的先后顺序是可变的。

★7、操作过程的数据、仿真操作过程、考核记录、知识点等信息应与后台交互，要能实时读取及回传到后台，以方便后台进行大数据分析；

8、软件主界面功能具有实验任务列表、操作提示、指引（定位目标）、跳过、自动指引/手动指引切换、地图放大/缩小、系统设置、隐藏/显示界面、返回等功能。布局要求：左边显示实验（实训）任务列表，左下角显示步骤操作提示，内容均从后台读取；右边显示指引、跳过、自动指引/手动指引切换、快捷视角、地图放大/缩小、系统设置、隐藏/显示界面、返回等功能按钮（投标文件中提供软件截图）。

9、具有实验任务列表数据从后台读取，老师可通过后台进行自由设置；每个任务操作过程步骤下均可以进行设置知识点及答题等，数据从后台获取。

★10、具有快速跳到指定任务的功能，双击任务列表进行跳过，跳过时系统自动操作前面的实训过程进行演示，具有加速、减速的功能。

11、具有操作提示数据从后台读取，显示当前操作的提示信息，老师可通过后台进行自由设置。

★12、具有指引（定位目标）功能，在练习模式下，当学生不会操作时可点击该功能，系统将自动切换到最佳视角并对操作物体进行高亮显示，告诉下一步该如何操作。

★13、具有跳过功能，当学生实在不会操作时，可使用跳过功能，跳过该步骤进行下一步操作。

★14、具有自动指引/手动指引切换功能，实训过程具有场景之间自动切换，角度自动切换到最佳位置的功能，也可进行自由行走调节角度；当为自动指引时每操作一步系统将自动切换到最佳视角，以方便学生操作；当为手动指引时，学生需要自行行走，调节视角。

15、具有系统设置功能，可设置背景音乐、人物语音及仿真显示质量的调节。

16、具有隐藏/显示界面功能，可一键隐藏所有提示界面功能。

17、具有返回功能，在任何情况下均可进行返回终止实验。

18、返回或实验实训完成后具有形成性评价（成绩）信息，能给出每一步操作得分、总分、正确率等信息（投标文件中提供软件截图）。

★19、具有操作语音提示功能，语音可从后台读取，也可在线合成。

20、仿真操作细节不满足学校教学要求的，能按学校要求进行二次开发（投标文件提供愿按学校要求进行二次开发更改的相关文件，否则按未实质性响应处理）。

21、鼠标指到某样物体时，具有提示功能，显示其物体对应的说明信息。

22、点击目标错误有提示功能。

23、考核时具有时间限制。

24、界面美观，简明，软件操作方便。

25、具有全屏功能。

三、教师后台管理功能要求

1、具有实验设置功能：进行实验名称及介绍等设置。

2、具有实验内容(过程)管理功能：

★2.1实验任务管理：（提供视频证明材料）

(1)实验任务（步骤）名称、说明、排序号、是否启用/停用、考核模式下是否显示、语音提示（离线/在线/无语音）、参数接口、分数等设置修改功能。

(2)实验任务（步骤）名称管理：可修改任务（步骤）名称后学生端3D仿真软件中对应任务（步骤）名称会进行改变；

(3)任务（步骤）帮助说明后，学生端3D仿真软件中对应说明提示会进行改变；可进行复杂编辑。

(4)是否启用/停用：可控制学生端3D仿真软件中每个实训过程的启用或停用。

(5)考核模式下是否显示：可控制学生端3D仿真软件中考核模式下是否给提示。

(6)语音提示（离线/在线/无语音）：可控制学生端3D仿真软件中语音提示方式; 离线时可一键自动生成语音，也可由老师上传语音文件，可试听语音。

(7)参数接口：可控制学生端3D仿真软件中根据参数调用不同的内容。

(8)具有一键启用、一键禁用的功能。

(9)具有一键自动生成语音的功能。

(10)具有一键批量修改为离线语音及一键批量修改为在线语音的功能。

★2.2实验任务内容管理：

(1)每个实验任务（步骤）下具有添加知识问答、添加知识点、添加对话、编辑、删除、查询功能。

(2)具有类型、排序号、是否启用/停用、考核模式下是否显示、任务名称、语音提示（离线 在线 无语音）、参数接口、错误是否终止实验、显示时机设置（操作前/操作后）、问题（知识点）、答案、分数等任务内容（投标文件中提供软件截图）。

(3)知识问答类型支持单选、多选、判断等多种形式。

(4)单选类、多选类支持7个以内选择答案；

(5)问题和知识点支持复杂编辑，支持文字、图片、视频动画等形式内容，支持WORD/excel/PDF导入、文件上传等。

(6) 排序号、是否启用/停用、考核模式下是否显示、任务名称、语音提示（离线 在线 无语音）、参数接口、错误是否终止实验、显示时机设置（操作前/操作后）、问题（知识点）、答案、分数等任务内容的调整将控制学生端3D仿真软件中相应操作及提示。

(7)对话功能控制信息应具有：对话名称、是否启用/停用、显示时机（操作前、操作后）、提问角色、排序号、语音提示（离线 在线 无语音）、参数接口、对话选项（7个内的选项）、分数等。

(8)对话添加后将控制学生端3D仿真软件中进行相应对话操作。

3、练习管理

(1)可查看仿真项目的练习情况，学生姓名、时间、成绩及详细情况。

(2)详细情况包含该学生的操作日志记录，该日志包含操作过程名称、操作情况、得分、操作时间等信息。

(3)具有训练成绩的饼型图及柱型图。

4、考核管理

(1)可查看仿真项目的考核情况，具有增加新考核功能，包含考核名称、开始时间、结束时间、考试时长等内容。

(2)考试详细情况具有考试名称、学生姓名、开始时间、成绩及操作详细情况等信息。

(3) 操作详细情况包含该学生的操作日志记录，该日志包含操作过程名称、参考答案、操作答案、得分等信息。

5、具有实验过程分析功能：实验过程名称、操作数、跳过数、错误数、总数等信息。

6、具有时长统计功能：以列表、图形的形式显示学生练习总时长(分钟）情况。(分钟）情况。

四、其它要求

预中标单位必须在预中标公示期内提供投标产品到校进行演示，产品参数必须达到要求，否则按虚假应标处理。