附件 3

2018 年度国家虚拟仿真实验教学项目申报表

学校名称	陕西师范大学
实验教学项目名称	治疗疟疾药物青蒿素的合成
所属课程名称	有机化学实验
所属专业代码	070301
实验教学项目负责人姓名	薛东
实验教学项目负责人电话	18729079001（手机）
有效链接网址	http://www.obrsim.com:88/?id=sxsfhxy

教育部高等教育司 制

二〇一八年七月

填写说明和要求

1. 以 Word 文档格式，如实填写各项。

2. 表格文本中的中外文名词第一次出现时，要写清全称和缩写，再次出现时可以使用缩写。

3. 所属专业代码，依据《普通高等学校本科专业目录（2012 年）》填写 6 位代码。

4. 涉密内容不填写，有可能涉密和不宜大范围公开的内容，请特别说明。

5. 表格各栏目可根据内容进行调整。

1. 实验教学项目教学服务团队情况

1-1 实验教学项目负责人情况

姓名	薛东	性别	男	出生年月	1975.10
学历	博士	学位	博士	电话	029-81530825
专业技术职务	教授	行政职务	化学化工学院院长	手机	18729079001
院系	化学化工学院		电子邮箱	xuedong_welcome@snnu.edu.cn	
地址	西安市长安区西长安街 620 号			邮编	710119

教学研究情况：主持的教学研究课题（含课题名称、来源、年限，不超过 5 项）；作为第一署名人在国内外公开发行的刊物上发表的教学研究论文（含题目、刊物名称、时间，不超过 10 项）；获得的教学表彰/奖励（不超过 5 项）。

近五年承担了本科生有机化学、有机化学实验、天然产物化学、研究型实验的教学工作，指导 13 人完成本科毕业论文。先后承担教学改革与研究项目 6 项。指导本科生参加第八届陕西省西安高新“挑战杯”陕西省大学生课外学术科技作品竞赛获得一等奖。指导本科生参加第十二届“挑战杯” 全国大学生课外学术科技作品竞赛获得三等奖。

主持的教学研究课题

1、有机化学信息化示范课程建设，陕西师范大学教务处 2014.01-2016.12。

2、有机化学实验，陕西师范大学教务处，2013.11-2015.12。

获得的教学表彰/奖励

1、指导本科生参加第八届陕西省西安高新“挑战杯”陕西省大学生课外学术科技作品竞赛获得一等奖。

2、指导本科生参加第十二届“挑战杯” 全国大学生课外学术科技作品竞赛获得三等奖。

学术研究情况：近五年来承担的学术研究课题（含课题名称、来源、年限、本人所起作用，不超过 5 项）；在国内外公开发行刊物上发表的学术论文（含题目、刊物名称、署名次序与时间，不超不超过 5 项）；获得的学术研究表彰/奖励（含奖项名称、授予单位、署名次序、时间，不超过 5 项）。

近五年承担国家自然科学基金、陕西省自然科学基金等科研项目 6 项。发表

科研论文 43 篇。授权发明专利 7 项。

主持的科研项目

1、可见光催化基于氧化还原过程的芳基偶联反应研究，2014.01-2017.12 国家自然科学基金面上项目，主持；

2、镍(II)-氟硼二吡咯光敏剂可见光协调催化的偶联反应研究，2019.01-2022.12 国家自然科学基金面上项目，主持。

发表的研究论文

1. Synthesis of Phenols: Organophotoredox/Ni Dual Catalytic Hydroxylation of Aryl Halides with Water, Angew. Chem., Int. Ed. 2018, 57, 1968, 通讯作者。

2. Story of an Age-Old Reagent: An Electrophilic Chlorination of Arenes and Heterocycles by 1-Chloro-1,2-benziodoxol-3-one, Org. Lett. 2016, 18, 1976, 通讯作者。

3. Palladium-Catalyzed Ylidyl-Carbonylation of Aryl Halides to Produce α-Acylphosphoranes, Org. Lett. 2016, 18, 4824, 通讯作者。

4. DMF as Carbon Source: Rh-Catalyzed α-Methylation of Ketones, Organic Letters, 2014, 16, 66, 通讯作者。

5. Cyclometalated iridium complexes for transfer hydrogenation of carbonyl groups in water, Green Chemistry, 2013, 15, 629, 通讯作者。

1-2 实验教学项目教学服务团队情况

1-2-1 团队主要成员（5 人以内）

序号	姓名	所在单位	专业技术职务	行政职务	承担任务	备注
1	薛东	化学化工学院	教授	化学化工学院院长	实验规划与管理	项目负责人
2	张琦	化学化工学院	副教授	无	实验设计与教学	在线教学服务人员
3	王超	化学化工学院	教授	无	实验设计与教学	在线教学服务人员
4	李超群	化学化工学院	教授	无	实验教学	在线教学服务人员
5	汤卫军	化学化工学院	副教授	无	实验教学	在线教学服务人员

6	彭浩南	化学化工学院	副教授	无	软件维护	技术支持人员
1-2-2 团队主要成员						
1	乌友奎	北京欧倍尔软件技术开发有限公司	化工仿真工程师	无	软件开发/维护/更新	技术支持人员
2	卫云洋	北京欧倍尔软件技术开发有限公司	Maya 工程师	无	软件开发/维护/更新	技术支持人员

注：1.教学服务团队成员所在单位需如实填写，可与负责人不在同一单位。

2.教学服务团队须有在线教学服务人员和技术支持人员，请在备注中说明。

2.实验教学项目描述

2-1 名称

治疗疟疾药物青蒿素合成的虚拟仿真实验项目

2-2 实验目的

化学是一门实验科学，通过实验教学提高学生的专业技能和科研素质，是培养高质量化学人才的关键环节之一。然而，传统的实验教学受授课时间、实验室条件等因素的制约，很难开设一些学科前沿性、综合性实验。陕西师范大学国家级化学实验教学示范中心，近年来对本科生基础实验教学进行了系列改革，将“虚拟仿真技术”引入课堂，开设了一批极具特色的现代虚拟仿真实验。2014 年，中心获批成为首批国家级化学虚拟仿真实验教学中心。

“治疗疟疾药物青蒿素的合成虚拟仿真教学项目”，是由本中心根据本科生培育方案，针对化学、化工、应化、材料等相关专业学生规划开发的，是本科人才培养中不可或缺的一环。

青蒿素是一种治疗疟疾的有效药物，由我国科学家屠呦呦在 1972 年首次发现并从植物青蒿中提取得到。屠呦呦因此获得了 2015 年度的诺贝尔生理学或医学奖，成为了中国本土获得诺贝尔自然科学奖的第一人。目前，获得青蒿素的方法，除传统的植物提取外，“化学合成法”由于其成本低廉、可重复性高，日益受到人们的青睐和重视。青蒿素的化学合成涉及高压氢化、光催化的多相反应等多个复杂实验，这些实验在本科基础化学实验室很难开展。

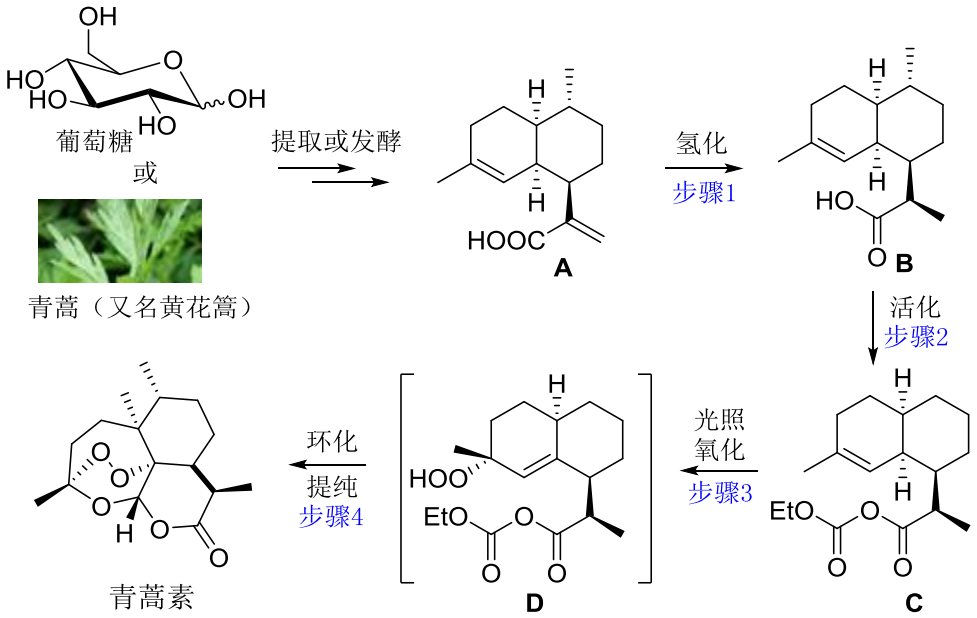
本项目依托虚拟仿真软件系统，模拟实验仪器和实验场景，并结合动画演示、

真实情景视频等，能够有效的将青蒿素的合成引入到本科实验教学中。项目的开展不仅可以使学生对青蒿素这一诞生于我国、闻名于世界的明星分子有更加全面和深入的了解，而且可以提升学生的专业技能和专业认同感，增强民族自信心和自豪感。具体的实验目的如下：

1. 熟悉青蒿素的现代合成工艺及路线；
2. 掌握高压氢化、光催化反应、气液多相反应的操作方法；
3. 巩固核磁共振原理及核磁共振氢谱、碳谱的解析；
4. 了解科学研究的流程；
5. 熟悉科学论文的写作规范和特点。

2-3 实验原理（或对应的知识点）

目前工业上较为成功的制备青蒿素的路线是先采用提取或发酵的方法获得青蒿酸，然后将青蒿酸通过一系列化学转化，制备得到青蒿素。



本项目将对青蒿酸到青蒿素的合成过程中所涉及的不对称氢化、光催化的串联反应等多个反应以及高压氢化、无水无氧、减压旋蒸、重结晶等二十余步操作进行虚拟仿真模拟。

知识点数量： 17 （个）

（1）不对称氢化反应

（2）羧基的活化反应

（3）光催化的串联反应

（4）高压氢化操作

（5）无水无氧操作

（6）气/液多相反应操作

（7）光反应操作

（8）低温反应操作

（9）称量操作

（10）薄层色谱跟踪反应操作

（11）分液操作

（12）减压抽滤操作

（13）减压旋蒸操作

（14）干燥操作

（15）活性炭脱色操作

（16）重结晶操作

（17）核磁共振氢谱和碳谱的解析

2-4 实验仪器设备（装置或软件等）

治疗疟疾药物青蒿素合成的 3D 仿真软件。

2-5 实验材料（或预设参数等）

电脑：自带外置鼠标和键盘

网络：上行带宽 20 Mb/s 以上；下行带宽 20 Mb/s 以上

软件预设参数：青蒿素合成实验过程中应用的试剂和仪器已经全部摆放在了实验场景中；场景中所有物体的初始状态都为未操作状态；实验过程中实验器材只有在任务执行时才会发生相应的变化。

2-6 实验教学方法（举例说明采用的教学方法的使用目的、实施过程与实施效果）

与以往灌输式教学方法不同，本项目本着以学生为中心的理念，采取“自主式”教学法，充分调动和发挥学生的积极性和创造力，以期达到提高学生科研能力、培养创新型人才的目的。

整个实施过程分为三个阶段：

（1）实验课前，学生参考教师提供的研究纲要，利用各种信息资源了解青蒿素的发现史、理化性质、药理活性等实验背景，学习 Sckenck ene 反应、Hock cleavage 反应、Takasago SEGPHOS 配体及钌类催化剂等青蒿素合成过程中涉及

的理论知识，分析本实验最终选用的制备青蒿素的方案的优缺点，熟悉每步反应的操作流程和注意事项；同时，通过查阅资料、观看视频等方法，了解虚拟仿真技术和虚拟仿真软件的使用方法。

（2）实验过程中，学生通过互联网登陆网址，操作本项目所开发的虚拟仿真软件，对青蒿素的合成进行系统学习。通过对不对称氢化、光催化的串联反应等三个反应，以及高压氢化、无水无氧、重结晶、核磁共振等二十余步操作的系统实践，学生可以掌握一些现代有机合成中的重要反应及检测手段，近距离接触有机化学的前沿。值得一提的是，项目网站还提供由专业教师参与拍摄的高压氢化等操作的实况视频。结合视频，学生可以更加直观形象的体验相关技术方法。

（3）实验结束后，学生提交实验报告，并撰写一篇科技论文格式的研究论文。教师通过对学生在实验过程中的操作表现、实验报告、论文撰写等对教学的实施效果进行评价。在向学生反馈结果的过程中，引导学生复习相关知识和主要操作，熟悉科学论文的写作规范，了解科学研究的流程。

本项目所采用的这种以学生为中心，“虚实结合”、“互助互补”的策略，可以有效克服常规教学和虚拟仿真教学各自存在的不足，最大程度的发挥两者的优势，切实提高实验教学水平。

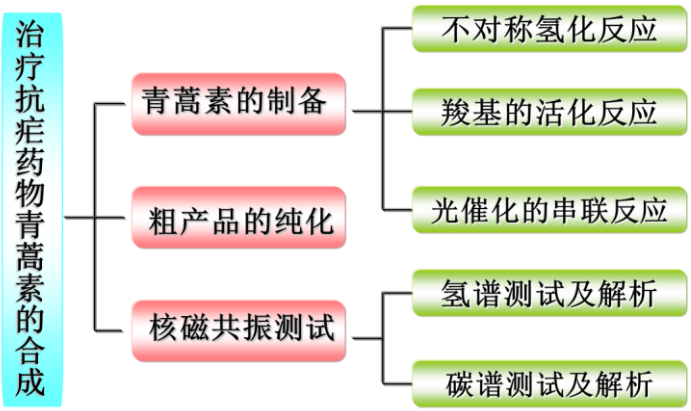
2-7 实验方法与步骤要求（学生操作步骤应不少于 10 步）

（1）实验方法描述：

本项目依托虚拟仿真软件系统，模拟实验仪器、试剂和实验环境。学生在任何时间、任何地点都可以登陆网址，利用手机号码获取用户名和密码，进入虚拟仿真软件进行虚拟仿真实验。在实验过程中，通过鼠标和键盘操控软件，进行称量、加料、萃取等操作，依次完成制备、纯化等步骤，最终实现青蒿素的合成及核磁共振表征。

（2）学生交互性操作步骤说明：

治疗疟疾药物青蒿素的虚拟仿真合成，共包括青蒿素的制备、纯化及核磁共振测试等三部分实验内容，学生需进行不对称氢化、羧基的活化、光催化的串联反应等多个反应，以及高压氢化、无水无氧、减压旋蒸、重结晶等二十余步操作。



具体交互性操作步骤包括：

（一）青蒿素的制备：

1）在一个带有搅拌子的玻璃反应管里分别加入三乙胺 2.59 克，青蒿酸 6.00 克，钌-Segphos 催化剂 4.80 毫克，再加入 15 毫升的甲醇，在磁力搅拌器上搅拌溶解；

2）将这一混合物装入 50 毫升高压釜中，充入 10 个大气压的氢气并置换三次，最后充压到 22 个大气压，在 25 度反应 6 小时后，释放氢气压力；

3）反应混合物转移入 50 毫升圆底烧瓶中；

4）在水泵减压下，旋转蒸发，除去甲醇；

5）然后加入 20 毫升二氯甲烷，18 毫升水，滴加浓盐酸，调节 pH 值至 1~2；

6）所得混合物转入分液漏斗，相分离后，有机相用 20 毫升的水洗涤一次；

7）将所得的有机相通过 1 克硅胶减压抽滤，除去痕量的钌金属；

8）在水泵减压下，旋转蒸发，除去溶剂，得到二氢青蒿酸粗品；

9）向一个干燥 100 毫升的圆底烧瓶中，加入上一步所得的粗产物, 30 毫升二氯甲烷和 4.10 克固体碳酸钾；

10）然后通过 25 毫升恒压漏斗向反应瓶中慢慢滴加含有 3.06 克氯甲酸乙酯的二氯甲烷（5 毫升）溶液, 15 分钟加完；

11）维持在 20~30 ^{o}C 条件下反应 30 分钟；

12）反应结束后，在反应液中加入 25 毫升水；

13）将此反应液转移入分液漏斗中，进行分液；

14）所得有机相转移入锥形瓶中，加入 2 克无水硫酸钠干燥（2 小时）；

15）水泵减压抽滤；

16）所得的滤液减压旋蒸，除去溶剂，得到混合酸酐粗产品；

17）在 100 毫升光反应管中，加入上一步所得的混合酸酐，30 毫升二氯甲烷和 3 毫克 TPP；

18）冷却反应液到-10 ^{o}C~15 ^{o}C 并缓慢向反应液中鼓入空气；

19）然后用汞灯照射引发反应，在反应引发之后，向反应液中缓慢加入 2 毫升三氟乙酸，薄层色谱（TLC）跟踪反应；

20）当 TLC 显示反应结束时，向反应液中缓慢加入 10 毫升饱和碳酸氢钠溶液、直至无气泡冒出；

21）将上述反应转移到分液漏斗中，分液，有机层分别用 10 毫升饱和碳酸氢钠溶液和 15 毫升水各洗涤 1 次；

22）所得有机相加入 5 克活性碳脱色（搅拌 30 分钟），抽滤；

23）所得滤溶液转移入圆底烧瓶中，减压浓缩（水浴温度不能超过 30 ^{o}C），除去溶剂，得到青蒿素粗产品。

（二）粗产品的纯化

24）量取 40 毫升正庚烷，加入到上述青蒿素粗产品中（过程中有白色的青蒿素结晶析出）；

25）将此青蒿素的悬浊液转移到锥形瓶中，再加入 2.3 毫升乙醇；

26）将所得溶液置于 20 oC 静置析晶；

27）待晶体析出完全后（约 2 小时），水泵减压抽滤。滤饼用正庚烷/乙醇混合溶液（v/v 17.4:1）5 毫升洗涤 2 次；

28）将所得白色固体真空干燥 24 小时（温度不可超过 36 oC ），即得青蒿素纯品。

（三）核磁共振测试

29）以氘代氯仿为溶剂，测试所得的青蒿素纯品的核磁共振氢谱和碳谱，并对其进行图谱解析。

2-8 实验结果与结论要求

（1）是否记录每步实验结果：√是 □否

（2）实验结果与结论要求：√实验报告 □心得体会 其他_____

（3）其他描述：

除实验报告外，学生还需根据学习内容，并结合对文献、书籍、网络资源的

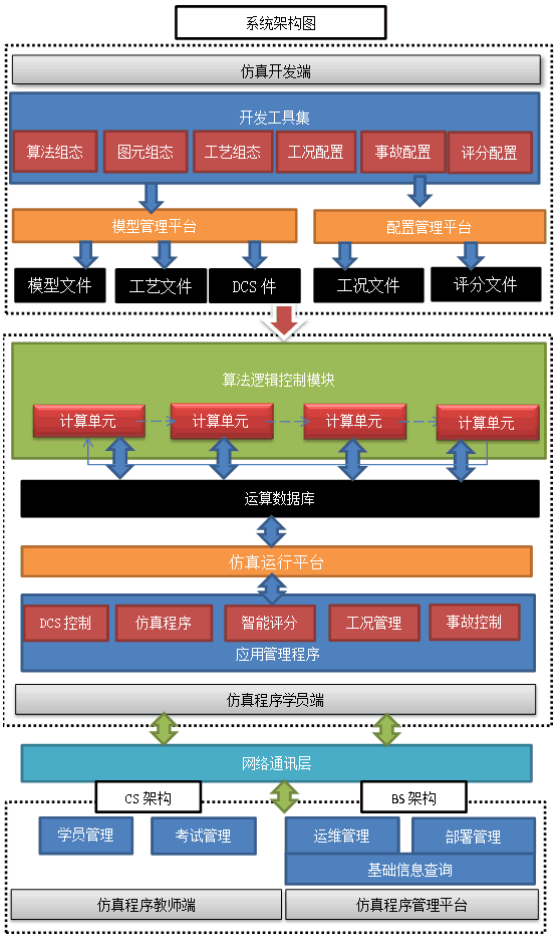
查阅，以科技论文的形式撰写一份关于青蒿素合成的研究论文。
2-9 考核要求 结合学生在实验中的操作表现、实验报告及所撰写的关于青蒿素合成的研究论文，进行综合评分。其中，研究论文应对青蒿素的重要性、发现历史、目前已报道的合成路线、关键反应的机理等进行详细描述，研究论文应符合科技论文的撰写要求。
2-10 面向学生要求 （1）专业与年级要求 本课程面向化学/应用化学/化学工程/材料专业大三、大四学生开设。 （2）基本知识和能力要求等 学生应完整学习有机化学（上/下）课程，并修完化学专业基础有机化学实验课程。
2-11 实验项目应用情况 （1）上线时间 ： 2017-03-06 （2）开放时间 ： 2017-03-06 （3）已服务过的学生人数： 600 （4）是否面向社会提供服务： √是 □否

3.实验教学项目相关网络要求描述

3-1 有效链接网址 http://www.obrsim.com:88/?id=sxsfhxy
3-2 网络条件要求 （1）说明客户端到服务器的带宽要求（需提供测试带宽服务） 要求宽带 20 Mb/s 以上。 （2）说明能够提供的并发响应数量（需提供在线排队提示服务） 可同时满足 1000 个终端的服务要求。

3-3 用户操作系统要求（如 Windows、Unix、IOS、Android 等） （1）计算机操作系统和版本要求 仿真程序客户端操作系统采用 Windows 7 及其以上版本； 管理平台服务器操作系统采用 Windows 7 及其以上版本。 （2）其它计算终端操作系统和版本要求 无 （3）支持移动端：□是 √否
3-4 用户非操作系统软件配置要求（如浏览器、特定软件等） （1）需要特定插件 √是 □否 （勾选“是”请填写）插件名称 安装包 插件容量 600 M 下载链接 http://www.obrsim.com:88/?id=sxsfhxy （2）其它计算终端非操作系统软件配置要求（需说明是否可提供相关软件下载服务） 无
3-5 用户硬件配置要求（如主频、内存、显存、存储容量等） （1）计算机硬件配置要求 CPU 1.5G 以上，内存 4G 以上，硬盘空间大于 1G；能流畅运行 Windows 10 操作系统。 （2）其它计算终端硬件配置要求 无
3-6 用户特殊外置硬件要求（如可穿戴设备等） （1）计算机特殊外置硬件要求 无 （2）其它计算终端特殊外置硬件要求 无

4. 实验教学项目技术架构及主要研发技术

<table>
<tr><th colspan="2">指标</th><th>内容</th></tr>
<tr><td colspan="2">系统架构图及简要说明</td><td>基于 DPSP 平台开发的网络虚拟仿真培训系统是一款集资源浏览、仿真操作、在线学习于一体的信息化网络仿真培训学习管理平台，使学生时时能学、处处可学，打破传统的以课堂为中心的教学模式。教师可通过平台组织仿真考试和理论考试；学生通过该平台可与老师互动、分享学习经验、做课程笔记、参加考试；教师和学生可方便的开展资源共享、仿真操作，并进行统一的人员与成绩管理，使教学工作网络化、信息化。
 
</td></tr>
<tr><td>实验教学项</td><td>开发技术（如：3D 仿真、VR 技术、AR 技术、动画技术、WebGL 技术、OpenGL 技术等）</td><td>3D 仿真、VR 技术、AR 技术、动画技术、Inside-out、点云、角点识别、三维重建
（1）教师通过仿真程序教师端(CS 架构)，管理学员和试题，对仿真系统进行部署和维护。教师端通过网络通讯程序，</td></tr>
</table>

目		与运行在学生电脑的仿真程序学员端进行通讯，实现学员端仿真程序的启动和控制。 （3）教师和学生可以访问管理平台（BS架构），进行基础信息（应用统计，访问统计，考试成绩等）的数据访问。管理平台也具备仿真程序教师端的功能。管理平台通过网络通讯层，与运行在学生电脑的仿真程序学员端进行通讯，实现学员端仿真程序的启动和控制。 （3）智能评分系统：软件提供操作过程的自动批改功能，完成试验后，系统调用自动批改规则可以自动算出学生实验得分。
	开发工具（如：VIVE WAVE、Daydream 、Unity3d、Virtools、Cult3D 、Visual Studio 、Adobe Flash、百度 VR 内容展示 SDK 等）	Unity3d 5.6、Visual Studio2013、Adobe Flash cs6、Maya2016
	项目品质（如：单场景模型总面数、贴图分辨率、每帧渲染次数、动作反馈时间、显示刷新率、分辨率等）	单场景的模型总面数不会超过 100 万，贴图分辨率为 512*512/1024*1024 两类，软件分辨率为 1920*1080，每帧渲染次数不少于 30 次、动作反馈时间不大于 30ms。
管理平台	**开发语言**（如：JAVA、.Net、PHP 等）	JAVA、C#、.Net
	开发工具（如：Eclipse、Visual Studio、NetBeans、百度 VR 课堂 SDK 等）	Eclipse 1.7.9、Visual Studio 2013
	采用的数据库（如：HBASE、Mysql、SQL Server、Oracle 等）	Mysql 8.0、SQL Server 2008

5. 实验教学项目特色

(体现虚拟仿真实验项目建设的必要性及先进性、教学方式方法、评价体系及对传统教学的延伸与拓展等方面的特色情况介绍。)

（1）实验方案设计思路：

本项目将一个经典且重要，并对中国科学界具有重要意义的分子—青蒿素作为目标分子，围绕其结构、理化性质、生物活性以及合成路线和合成方法进行实验方案的设计的。项目的选题有助于激发学生的对化学科学的学习兴趣，并提高学生的民族自豪感和自信心。

（2）教学方法：

该项目本着以学生为中心的教学理念，采用自主式学习的教学方法，以虚补实、以虚拓实。项目的教学内容具有理论和实验相结合，化学教育与文化教育相结合的特点，学生通过自主上机虚拟仿真学习，感受和体验常规学生实验室无法接触到的实验，了解和掌握平时难于操作的大型实验仪器的原理、结构以及操作方法。

同时，在该项目的教学中，学生既可以采取课堂集中学习的方式，也可以通过线上随时随地进行学习和复习。这种灵活的教学方式更有利于学生反复学习和巩固，加深对知识及操作的理解和掌握。

（3）评价体系：

对学生的评价，分为实验中的操作表现、实验报告及撰写关于青蒿素合成的研究论文三个部分。其中，实验报告应就实验目的、实验原理、实验仪器和试剂、物料投放比、实验步骤、实验现象、化合物结构表征、注意事项等方面进行讨论；研究论文应对青蒿素的重要性、发现历史、目前已报道的合成路线、关键反应的机理、未来展望等方法进行详细描述。我们所采取的这种综合评价方式，不但可以使学生掌握青蒿素的相关知识，而且有益于学生初步了解科学研究的流程，熟悉科学论文的写作规范和特点，为将来的工作和学习打下基础。

（4）传统教学的延伸与拓展:

在选题上，本项目打破了传统的理工与人文、经典与现代等的学科界线。学生通过本项目的学习，不但可以掌握青蒿素的合成方法，而且可以了解老一代科学家在青蒿素发现过程中的奋斗史；不但可以巩固重结晶、减压抽滤等经典操作，也可以熟悉核磁共振等现代检测方法。这些是在传统化学实验教学中无法实现的。在教学内容方面，本项目引入了传统教学中难以在本科生化学实验室开展的高压氢化、光催化反应等实验，有助于学生了解有机化学发展的前言，开阔其眼界和思路；在教学方法方面，在任何有网络的地方，学生都可以对本项目的内容进行随时学习和复习，有效克服了传统教学中受时间和场所局限的问题，具有很强的灵活性和实践性。以上均是本项目对传统教学的延伸和拓展。

6. 实验教学项目持续建设服务计划

（本实验教学项目今后 5 年继续向高校和社会开放服务计划，包括面向高校的教学应用计划、持续建设与更新、持续提供教学服务计划等，不超过 600 字。）

（1）持续建设与更新：

一方面，为了让青蒿素的虚拟仿真合成与真实实验更贴近，我们将持续更新软件，继续在技术、工具、语言、数据库等方面进行开发，使人机界面更加友好。

另一方面，我们也将根据考核结果、学生和教师的反馈，改进评价体系，不断完善课程各个的模块，使课程更加符合综合性、创新型人才培养的要求。

此外，我们将在 1-3 年内逐步引进其他实验项目，如:获得诺贝尔化学奖的系列有机反应，进一步提升学生的专业技能，拓宽其视野和知识面。

（2）面向高校的教学推广应用计划：

继在本校化学/应用化学/化学工程/材料专业大三、大四本科生中开设本课程后，我们拟和其它高校（尤其是中西部高校）的实验中心和有机教研室建立合作关系，在相关专业的学生中进行课程的介绍和推广，吸引更多的本科生同学选修该课程。

（3）面向社会的推广与持续服务计划：

我们还将开设慕课，进一步开放和推广这一课程软件，让更多的人了解青蒿素的发现历史、药理活性、工业制备路线等。希望通过对该项目的开展和推广，能使更多人了解青蒿素、了解化药、了解化学，扭转人们“谈化学色变”的错误观念。

7. 诚信承诺

本人已认真填写并检查以上材料，保证内容真实有效。

实验教学项目负责人（签字）：

年　　月　　日

8. 申报学校承诺意见

本学校已按照申报要求对申报的虚拟仿真实验教学项目在校内进行公示，并审核实验教学项目的内容符合申报要求和注意事项、符合相关法律法规和教学纪律要求等。经评审评价，现择优申报。

本虚拟仿真实验教学项目如果被认定为“虚拟仿真实验教学项目”，学校承诺将监督和保障该实验教学项目面向高校和社会开放并提供教学服务不少于 5 年，支持和监督教学服务团队对实验教学项目进行持续改进完善和服务。

（其它需要说明的意见。）

主管校领导（签字）：

（学校公章）

年　　月　　日