

附件 2

2019 年度国家虚拟仿真实验教学项目申报表

学 校 名 称	右江民族医学院
实 验 教 学 项 目 名 称	智能化虚拟仿真胸部损伤的 急救思维训练
所 属 课 程 名 称	外科护理学
所 属 专 业 代 码	101101
实 验 教 学 项 目 负 责 人 姓 名	罗前颖
有 效 链 接 网 址	<a href="http://yxy.ymcn.owvlab.net/vlab/xbss.html">http://yxy.ymcn.owvlab.net/vlab/xbss.html</a>

教育部高等教育司制

二〇一九年七月

## 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. 不宜大范围公开或部分群体不宜观看的内容，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	罗前颖	性别	女	出生年月	1964.07
学 历	本科	学位	学士	电 话	0776-2851901
专业技术职务	主任护师	行政职务	教研室主任	手 机	13807768658
院 系	护理学院			电子邮箱	1265297183@qq.com
地 址	广西百色市城乡路 98 号		邮 编	533000	
<p><b>教学研究情况：</b>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）。</p> <p><b>主持的教学研究课题：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基于职业能力为导向的护理专业硕士研究生培养模式研究，广西学位与研究生教育改革课题，JGY2019170，主持，2019-2020 年。</li> <li>2. 基于“MOOC+SPOC”的翻转课堂教学模式在本科教学中的研究与实践——以民族地区《外科护理学》课程为例，广西高等教育本科教学改革工程立项项目，2019JGB308，主持，2019-2020 年。</li> <li>3. 《外科护理学》在线开放课程，广西教育厅在线开放课程建设与应用计划项目，主持人，2017-2018 年。</li> <li>4. 民族地区基于微课的翻转课堂教学模式在本科《外科护理学》教学中的开发与运用，全国高等医学教育学会护理教育分会科学研究项目，GJHLZ160038，主持人，2016-2018。</li> <li>5. 《外科护理学》精品视频公开课程，第二负责人，广西教育厅，2016-2018 年。</li> </ol> <p><b>教学论文：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 吕辉，黄芳艳，韦桂源，罗前颖，麻新灵，邓玉风，陈钟和. Sandwich 教学法在外科护理学课程中的应用研究[J]. 右江民族医学院学报， 2019, 41(1):</li> </ol>					

114-116.

2. 邓玉凤, 何兰燕, 罗前颖, 麻新灵, 吕辉. 品管圈在急救护理学实训教学中的应用[J], 临床医药文献电子杂志, 2019, 6(3): 197-198.
3. 麻新灵, 黄芳艳, 罗前颖, 吕辉. 微课双语教学在口腔护理教学中的应用[J]. 中华护理教育, 2017, 14(3): 198-199.
4. 罗前颖, 罗霞, 黄芳艳, 吕辉. 在《外科护理学》教学中运用建构主义理论教学法的探讨[J]. 中国医药指南, 2013, 11(22): 724-725.
5. 罗前颖, 黄芳艳. 病历导入式教学法在心胸外科护理学见习课的应用[J]. 右江医学, 2009, 37(3): 358-359.

#### **教学成果获奖:**

1. 基于人文素养 + 专业技能相融合的护理人才培养改革与实践, 广西自治级教学成果一等奖, 排名第 3, 2017 年。
2. 以实用型人才为目标的专业课程及教学方法改革与实践, 校级教学成果一等奖, 排名第 1, 2104 年。
3. 《外科护理学》网络课, 第十四届全国多媒体大赛二等奖, 2014 年。
4. 《外科护理学》网络课, 第十四届广西高校教育教学软件应用大赛一等奖, 2014 年
5. 2017 年, 全国护理专业本科临床技能大赛三等奖, 主要指导老师。

**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)

1. 基于血清学水平与胆石病相关性因素的研究, 广西肝胆疾病临床医学研究中心建设项目, 桂科 AD17129025-41, 主持, 2018.01-2019.12。
2. 基于健康老龄化背景下老年人长期照顾模式的研究---以百色地区为例, 百色市科学研究与技术开发计划, 百科字[2018]33 号, 主持, 2018-2020 年。
3. 溃疡性结肠炎患者围手术期营养状况的地域性差异研究, 第 2 负责人, 教育厅课题 2014-2016 年。

**学术论文：**

1. 罗前颖. 规范三级康复护理对老年颅脑损伤患者运动功能和日常生活能力的影响[J], 《国际护理学杂志》, 2014,33(8): 2123-2135.
2. 罗前颖. 早期肠内营养支持在重型颅脑损伤病人的应用进展[J]. 右江民族医学院学报, 2013, 35(8): 547-548.
3. 罗前颖. 家庭康复对颅脑损伤患者运动功能和日常生活活动能力的影响[J]. 吉林医学, 2013, 34(13): 2573-2575.
4. 罗前颖. 规范三级康复训练对颅脑损伤患者生存质量的影响[J], 微创医学, 2012, 7(6): 626-628.
5. 罗前颖, 邓元央, 卢东文, 黄丽芳, 黄素梅, 何国平. 规范三级康复护理对伸进颅脑损伤病人认知功能恢复的影响[J]. 护理研究, 2010, 24(9): 2367-2369.

**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（含负责人，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	罗前颖	右江民族医学院	主任护师	教研室主任	项目总设计/总协调	
2	韦桂源	右江民族医学院	主任护师	护理学院院长	组织协调	
3	覃花杏	右江民族医学院	主管护师		实验教学指导	在线教学服务
4	覃燕	右江民族医学院	助教		病例收集	在线教学服务
5	李利青	右江民族医学院	副教授		教学指导	在线教学服务

**1-2-2 团队其他成员**

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	黄芳艳	右江民族医学院	主任护师	护理学院党委书记	分析反馈	

2	韦忠恒	右江民族医学院	主任医师	教务处处长	组织管理	
3	唐习强	右江民族医学院	副主任医师		教学指导	在线教学服务
4	杨尚霖	右江民族医学院	实验师	实验管理科科长	实验指导	技术支持
5	文建军	右江民族医学院	讲师	教务处副处长	实验资源管理	
6	张莉芳	右江民族医学院	教授	护理学院副院长	实验资源建设	在线教学服务
7	麻新灵	右江民族医学院	副教授	护理学院科研科科长	教学流程与病例收集	在线教学服务
8	林起庆	右江民族医学院	副主任医师	急诊科副主任	教学指导	在线教学服务
9	莫丽美	右江民族医学院	讲师		教学指导	在线教学服务
10	吕辉	右江民族医学院	讲师	教学科科长	分析反馈	在线教学服务
11	邓玉凤	右江民族医学院	助教		实验指导	在线教学服务
12	李丽娟	右江民族医学	研究生		实验指导	
13	王博文	北京润尼尔网络科技有限公司	软件工程师	产品经理	项目开发	技术支持
14	李军	北京润尼尔网络科技有限公司	软件工程师	项目经理	项目开发	技术支持
15	张杰	北京润尼尔网络科技有限公司	软件工程师	研发工程师	软件维护及优化	技术支持
16	李燕飞	右江民族医学院	副主任护师	心胸外护士长	教学指导	在线教学服务
项目团队总人数： <u>21</u> （人）高校人员数量： <u>18</u> （人）企业人员数量： <u>3</u> （人）						

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

#### 智能化虚拟仿真胸部损伤的急救思维训练

### 2-2 实验目的

坚持一切从学生的需求出发,紧密结合学校定位和人才培养特点,注重学生社会责任感、创新精神、实践能力的综合培养,强化以能力为先的人才培养理念。胸部损伤是本科教学的重点与难点内容,也是学生必须掌握的临床要点,急诊床旁教学存在病例散发、伤情危及,救治时间紧迫,不适宜教学实践,学生动手操作机会少等弊端。本项目在实验教学信息化的基础上,以胸部损伤的现场急救及院内救治为切入点,选取钢筋处理、开放性损伤、开放性气胸、张力性气胸、反常呼吸、搬运等模块情境,采用3D建模、动画、语音识别、人机交互等技术,完整展现胸部损伤现场及院内规范救治过程的虚拟仿真实验,突破时间、地点、伤者条件等限制,让学生可以泛化式训练,提高学生学习的积极性、主动性与趣味性,增强学生对胸部损伤的临床救治能力和创新学习能力,解决现实中胸部损伤教学遇到的瓶颈:

第一,实验对象的特殊。胸部损伤属于外科护理学中的急危重症之一,在实践教学中,遇到现场胸部损伤病人的概率非常低。即使在现场遇到胸部损伤病人,作为一名在校的学生,直接在病人身上进行操作及处理,存在很大的危险性。因此,学生难以以真实的病人作为实验对象进行实践。

第二,实验环境的匮乏及危险。胸部损伤的急救过程具体包括院前急救、院内处置、心胸外科的救治处理等。然而,在实际教学中,这些场景难以再现,尤其是现场急救。此外,现场急救场景可能会具有一定的危险性,例如,高空坠物、坍塌等现象的发生。实验环境的匮乏及危险对应用型人才实践的培养造成直接的影响。

第三,实验资源的缺乏。专业急救技能的获得需要在真实或类似真实的环境中进行大量实践,胸部损伤病人的救治在现场急救的关键,在于利用相关工具迅速地采取有效措施。而在现实的教学,护理专业学生人数庞大,教学资源相对缺乏,并且缺乏系统化、完整性。同时,受研究水平和技术条件的限制,

优质实验资源的共享程度偏低。

为了解决以上问题，结合信息化教学改革趋势，融合虚拟仿真技术、模拟技术、网络技术现代化手段于一体，以虚实结合为原则，以虚拟-仿真-实训为主线，通过虚拟仿真系统模拟真实的事故现场及转运环境，设置立体的救护人员和病人形象，增强学生练习的真实感和代入感，使学生深入地、更好地理解医护人员的职责，真正的从伤者角色去思考问题，处理伤者，逐步形成临床思维。

本项目分设“学习”和“考核”两个版块，可供不同层次学生学习训练，以配合不同学生、不同阶段的教学目的。本项目通过训练，要求学生达到如下实验目的（图1）：

- 1.掌握院前急救的调度问询要点，转运途中对病情观察的要点及判断；
- 2.掌握胸部损伤的急救技能（开放性气胸、张力性气胸、反常呼吸运动、血胸、心脏损伤等），胸腔闭式引流操作；
- 3.掌握生命体征、血氧饱和度、中心静脉压等监测指标的临床意义，判断病情变化，及时采取相对应的处理；
- 4.掌握护患沟通、医患沟通的有效方式；
- 5.初步建立临床救治、临床思维能力及人文关怀的理念。

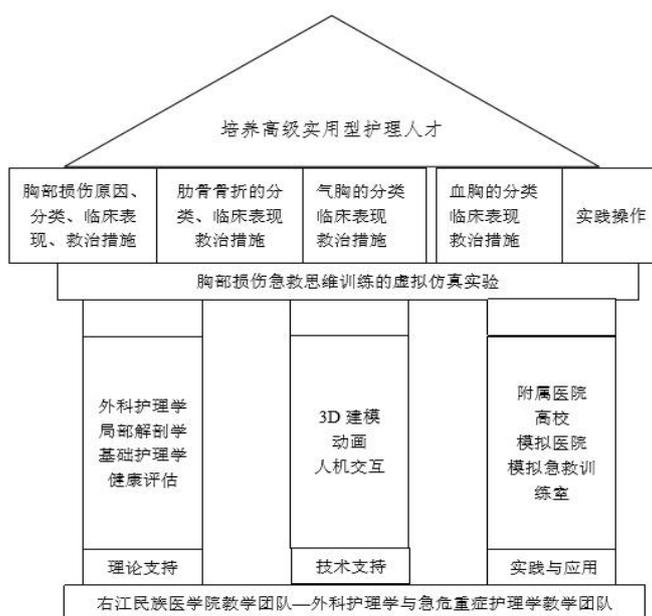


图1 实验项目架构

### 2-3 实验课时

(1) 实验所属课程所占课时：40 学时

(2) 该实验项目所占课时：4 学时

### 2-4 实验原理

知识点：共 13 个

#### (1) 实验原理

临床急救技能需要反复练习，有研究报道，运用模拟医学对医学生进行临床急救技能培训，能够提高其急救技能操作水平。虚拟仿真在线训练，避免了直接在病人身上进行操作，且相较于模拟器材能更真实还原技能操作的临床情景，搭配系统内置的智能纠错功能，以练带学、以评验学，从而完成学生主动式、微循环迭代式，练习评价一体化教学过程，从而对提高学生临床技能操作水平有积极作用。

胸部损伤病人的救治是《外科护理学》的教学重点内容之一，也是学生必须掌握的技能，在对伤者救治中，涉及到危及生命的急症的救治、清创、缝合、包扎、止血、引流管护理是《外科护理学》实验教学中的重要教学内容，由于现代医学教育要遵循“以人为本，以病人为中心”的理念，这些实验操作很难在伤者身上完成，所以我们通过虚拟仿真实验来完成这些操作，以解决临床教学中的关键问题。

本项目案例是对临床胸部损伤多例真实病例的总结加工。案例编写老师回顾了近年在我院急诊科、心胸外科救治的近 100 余例急性胸部损伤患者临床资料，分别就病史采集评估、体格检查、辅助检查、实验结果、急救处理措施等进行资料收集、整理、编写，然后据此利用动画、3D 技术，构建急性胸部损伤诊治的虚拟临床场景（事故现场、转运途中救护车内救治、急诊抢救室、手术室、重症监护室），通过虚拟现实、人机交互、菜单式、对话框等形式，对胸部损伤患者完整的病程开展虚拟救治。应用现场实际案例还原，学生发挥自身的临床思维，对伤情判断、救治，系统根据伤者救治后的存活率，来评定学生救治措施是否正确。我们通过设置不同的考核环节，每一个伤者都包含院前病史信息采集、现场伤情评估、急救措施、搬运方式和院内救治五个环节。每个环节均有操作前准备、操作流程、操作后评价、现场提问四个单项的系统评分，实训老师负责打分并由老师提交分析。并根据病情演变，培养学生临床基本理论、基本技能、抢救技能和临床救治思维方法（图 2）。

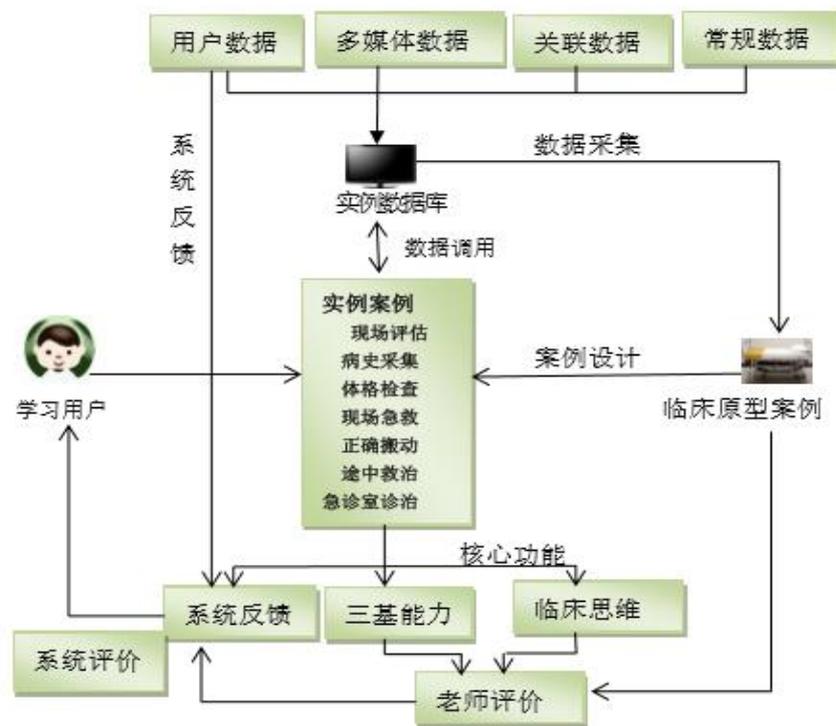


图 2. 案例数据库使用框架图

(2) 知识点 (图 3) :

- 1) 院前急救的调度;
- 2) 事故现场安全评估方法;
- 3) 现场伤情评估的主要内容;
- 4) 体格检查操作要领、结果观察及意义分析;
- 5) 现场正确判断伤情;
- 6) 采取正确的现场急救措施 (包括止血、包扎、固定、开放性气胸、反常呼吸运动、开通静脉通路的急救操作程序及标准);
- 7) 正确搬运及安全转运的要领;
- 8) 危重伤者转运途中的观察内容及救治措施;
- 9) 反常呼吸的急救处理方法;
- 10) 急诊室病情评估主要内容;
- 11) 急诊室救治的步骤与思维方法;
- 12) 胸腔闭式引流管的护理步骤及注意事项;
- 13) 绿色专用通道进行手术治疗;

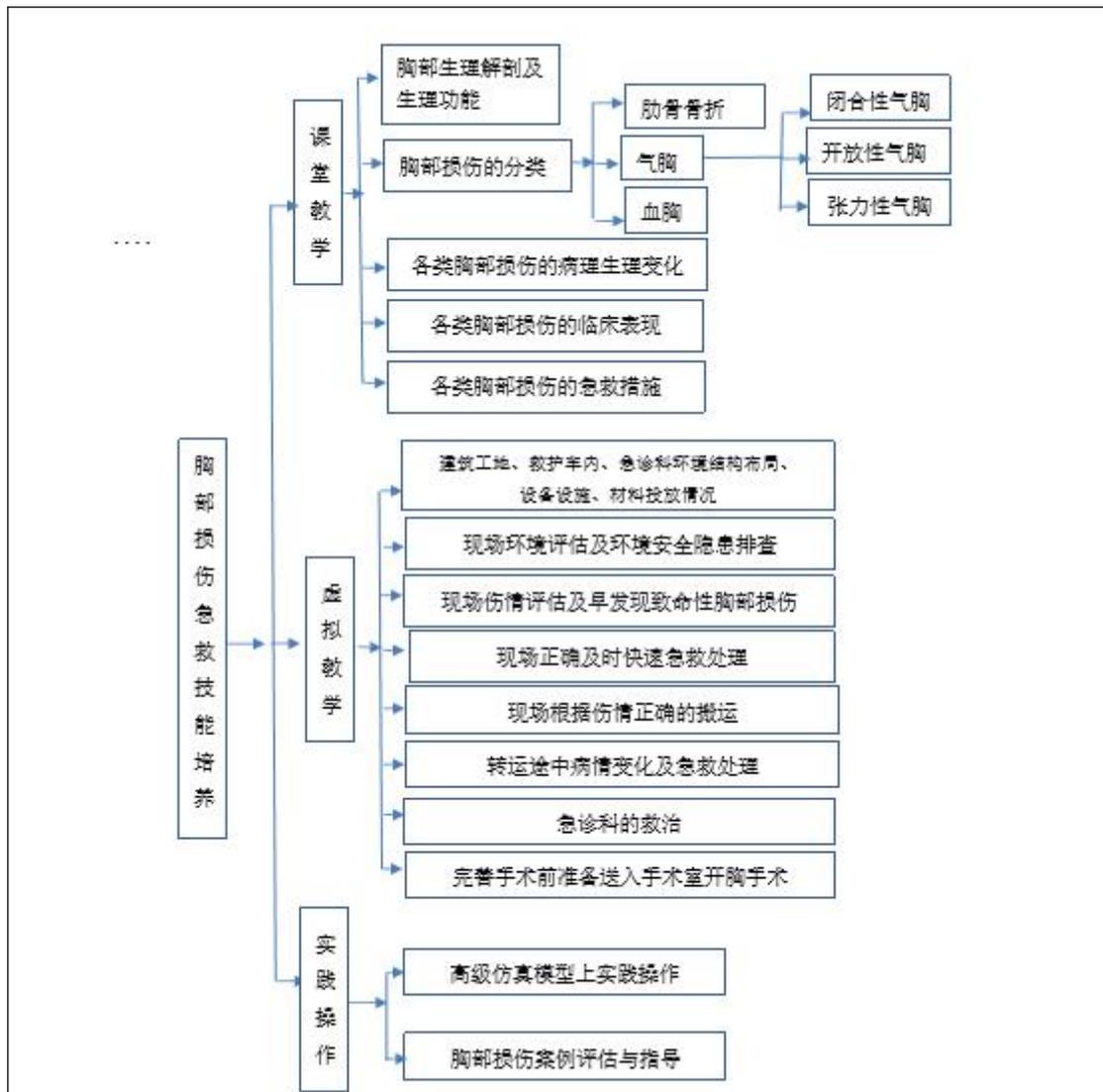


图 3 知识结构图

## 2-5 实验仪器设备（装置或软件等）

硬件：每个学生一台 PC（personal computer）端，电子化模拟人

软件：虚拟仿真医院、模拟医院、院前急救训练室、在线课程、在线考核系统。

(1) 智能化虚拟仿真胸部损伤的急救思维训练仿真实验教学软件登记证书(软件著作权登记证书号: 软著登字第 4370505 号, 登记号: 2019SR0949748)



图 4 计算机软件著作权登记证书

## (2) 基本仪器设备

学校有模拟医院、院前急救实验室，学校配备有高速网络出口、高性能服务器、大容量存储、网络防火墙、虚拟仿真实验平台等设备设施用于胸部损伤急救虚拟仿真项目运行。学生可使用学校的计算机及个人计算机、手机、iPAD等设备，在网络环境下完成实验。（图 5，图 6）



图 5 模拟急救训练室



图 6 计算机实验室

《外科护理学》在线开放课程通过“智慧树网”向右江民族医学院的本校学生开放 2 个学期，运行的 2 个学期中，1980 人选课，充分满足学生和教师的在线使用，任何时间和地点均可通过网络访问；支持 PC 网页端

（ [www.zhihuishu.com](http://www.zhihuishu.com)）与手机 APP 端（知到）进行学习，自带课程的临床能力考核与统计分析功能；课程将现代信息技术与教育教学充分结合，增强学生体验感，使学生成为学习的主体，极大提升了教学质量，对于高校共享优质教育资源有着重要意义。《外科护理学》在线课程具备新医科的专业素养，学习方式贴合信息时代前沿，获得我校师生的一致好评。

## （2）模拟实训教学设备

右江民族医学院模拟医院急救模拟实训室：高仿真模拟病人。

抢救及生命支持设备：多参数心电监护仪、呼吸机、简易呼吸器、气管插管包、中心吸氧装置、中心负压吸引装置、中心静脉置管装置、清创缝合包、胸腔穿刺包、胸腔闭式引流装置、注射泵、输液泵、加压输液器、急救药物等。

## 2-6 实验材料（或预设参数等）

### 实验所需材料

本项目是计算机软件系统，支持 PC、平板电脑等多媒体终端设备。本项目涉及的虚拟实验耗材包括：

清创缝合包、胸腔穿刺包、胸腔闭式引流装置、多参数监护仪、简易呼吸

机、氧气装备、吸氧管、吸痰器装置、吸痰管、血压计、弹力绷带、弹力胸衣、颈托、头部固定器、无菌纱布、棉垫、绷带、三角巾、弹力网帽、各种型号夹板、碘伏、酒精、输液器、注射器（50ml、30ml、10ml、5ml、2 ml）、肾上腺素、去甲肾上腺素、利多卡因、尼可刹米、洛贝林、多巴胺、生理盐水、止血药、麻醉药品、甘露醇、右旋糖酐等相关药品，以及手电筒、听诊器、气囊止血带、云急救-院前急救操作平台、手环、担架等线下急救设备，救护车等视情况备用。

**实验中所涉及的参数如下：**

**(1) 事故现场参数：**

患者情况：男性，43岁，于2019年3月10日1:20在工地作业时不慎失足从三楼坠下，坠落地面时被一根钢筋穿胸而过。钢筋从右侧胸腔插入，贯穿整个胸部后从左侧胸腔出来，右胸前外侧处有5×5cm塌陷区，当时即出现昏迷，10分钟后清醒，醒后感到胸痛、胸闷、气促，胸痛以右侧为主，为持续性疼痛，随后胸痛、胸闷加重，出现明显的呼吸困难，情况危急。

1) 钢筋情况：长约60cm，直径约3cm钢筋。

2) 生命体征情况：患者出现反常呼吸，呼吸36次/分，脉搏细弱110次/分，血压90/58mmHg，体温37.1℃，颜面苍白、口唇轻度发绀，颈部及前胸广泛皮下气肿。

3) 开放静脉通道情况：扎止血带，穿刺部位消毒2次后，留置针置管成功并输上平衡盐溶液。

**(2) 胸部损伤的急救参数：(人机交互)**

1) 吸氧——取吸氧装置——吸氧管——给伤者吸氧；

2) 开通静脉通道：选择液体(5%葡萄糖氯化钠注射液或平衡盐溶液)——接上输液管——排气——选择血管——扎止血带——消毒2次——置入留置针——开始输液；

3) 伤口包扎和钢筋固定：取棉垫包扎伤口——弹力绷带加压包扎伤口、固定钢筋，防止二次损伤(设置问题：钢筋固定不当或拔出，会造成什么后果？  
答案：伤者大出血死亡，这里出现患者死亡情景)；

4) 多根多处肋骨骨折(反常呼吸)处理(动画演示患者胸壁的活动情况,然后动画播放完毕让学生填写“此时患者出现连枷胸或者反常呼吸”),反常呼吸的表现:吸气时软化区胸壁内陷,呼气时外突;——取厚棉垫——放置胸壁塌陷处——取弹力绷带加压包扎——穿上胸衣固定胸廓。

5) 头颈部固定:取颈托固定颈部——头部固定器固定头部。

### (3) 转运途中参数:

1) 行驶 30 分钟时,患者症状逐渐加重,出现明显胸闷、气促、极度呼吸困难、躁动不安。

2) 加大给氧气流量 6L/min。

3) 在患侧锁骨中线第二肋间消毒 2 次后用粗针头行胸膜腔穿刺排气减压。

4) 紧急抢救后:观察伤者生命体征、意识、血氧饱和度变化(虚拟参数:心率 110 次/分、(心电图--窦性心律)、呼吸频率 26 次/分、血压 92/56mmHg、血氧饱和度 90%)。

### (4) 急诊科急救参数:

1) 躁动不安,意识模糊,急性痛苦面容,全身皮肤湿冷,大汗,面色苍白,脉搏细速 130 次/分,呼吸浅快 38 次/分,血压 66/30mmHg,双侧瞳孔等大等圆,直径 3.5mm,对光反射灵敏。

2) 病情危重,下病危通知书,做急诊手术准备。设置护理记录环节,学生书写抢救记录,教师指导并审核。注意病情观察,随时可能发生心脏骤停、呼吸衰竭,必要时需气管插管、机械通气。

3) 深静脉穿刺置管,加压输液、输血。

4) 在完善检查中,设置病人出现病情变化的环节:突然气促加重、极度呼吸困难,血氧饱和度 80%,血压下降 86/50mmHg,面色紫绀,随即意识丧失。立即通知值班医生,诊断为大量血胸导致休克,立即进行抢救。

5) 行胸腔闭式引流术。

6) 紧急完善手术前准备,即送病人至手术室手术。

7) 术后进入重症监护病房监护。

### (5) 进行胸腔闭式引流术参数:

- 1) 积极配合抢救，同时在患者右侧腋中线第 6-8 肋间处行胸腔闭式引流术。
- 2) 水封瓶始终保持直立，长管没入水中 3-4cm。
- 3) 水封瓶安置低于胸壁引流口平面 60-100cm。
- 4) 水封瓶长管水柱上下波动范围一般为 4-6cm。
- 5) 水封瓶内放置外用生理盐水 500ml。
- 6) 每日更换引流瓶 1-2 次。
- 7) 患者床头抬高 45°-60°，床尾抬高 10°。

## 2-7 实验教学方法

本项目根据我校人才培养定位和实际教学情况，坚持“学生为中心、问题为导向、学科融合、创新实践”的实验教学理念，结合信息化教学改革趋势，融合虚拟仿真技术、模拟技术、网络技术等现代化手段于一体，以虚实结合为原则，以虚拟-仿真-实训为主线，自主研究胸部损伤病人的现场急救技能的虚拟仿真实验，致力培养学生解决问题、主动学习及思考、临床思维及创新能力。

### 一、使用目的

#### 1. 激发学生学习兴趣

胸部损伤作为本科教学的重点和难点，也是学生必须掌握的要点。传统教学常以真实案例带教为主，但是由于胸部损伤病例散发，具有偶然性，典型临床症状消失快，加之伤情紧迫，不适宜床旁教学，而又受限于该疾病的课时，学生往往只能学生到该疾病真实案例的某个阶段，因而教学缺乏全面性和系统性。同时受伤情、救治环境等条件的限制，学生在胸部损伤学习过程中缺乏相应的操作训练，代入性不强。为解决上述传统床旁教学存在的问题，本项目通过虚拟仿真技术，完整展现胸部损伤临床规范救治全过程，在虚拟环境中，学生可以直接观察胸部损伤病人的临床表现，了解胸部损伤病人的原因、类型，感受胸部损伤现场急救的气氛，并作出及时回应。同时，教学方法借鉴游戏闯关模式，多关卡病人问题解决，并以此增设救治过程中常见的并发症及突发事件的处置，让学生可以随时随地、反复训练学习。这种直观、实时、互动和竞技的特点有利于学生进行学习迁移的同时，也有利于激发学生学习的兴趣。

#### 2. 提升学生学习能力

虚拟仿真实验解决了真实现场胸部损伤病人实验不可逆的问题。在虚拟环境中，学生可以针对现场胸部损伤病人进行反复练习操作，既能深化对已有理论知识的理解，又能提升专业技能。学生可以选择常规练习模式或游戏闯关模式，这些灵活的方式既能激发学生养成主动掌握知识和不断反思的习惯，又能推动学生将理论知识应用于实践。在实践的过程中，学生的学习能力不断得到提升，临床思维也在逐渐地形成。

### **3. 提高学生学习效率**

虚拟仿真实验为学生提供了网络虚拟实验室，使学生可以不受时间和空间的限制，学生沉浸其中，能够实时实地进行实验，大大缩短了实验周期；系统评价功能会自动记录学生操作时正确步骤与错误步骤，学生得到及时反馈，从而及时总结和纠错；此外，老师也可以在信息平台对学生成绩进行分析统计，了解学生知识薄弱的环节，有针对性地对學生进行指导。学生学习效率也会得到很大的提高。

## **二、实施过程**

### **1. 沉浸式环境教学**

学生进入虚拟的事故现场、救护车內、急诊科、手术室、重症监护室，直观形象、立体生动地体验、感知与领略各环境的空间、布局和结构；掌握各环境创设的要点、设备设施的配备规范。

### **2.胸部损伤患者评估**

进入胸部损伤患者伤情评估环节后，系统随机向学生提出问题，要求学生対虚拟胸部损伤患者伤情采集、体格检查等结果进行分析，了解伤情，判断胸部损伤的类型。

### **3.交互式练习**

进入练习环节后，学生与线上教师进行互动提问与答疑；也可与虚拟胸部损伤、各类材料和物体实时互动，进行操作练习。系统具有错误提示、正确操作提示和自动评价的功能，学生通过人机交互的方式，实现边练习、边学习、边调整，错误和不足之处及时得到改正和补充。

### **4.自主式设计**

在练习环节中，学生可根据兴趣自主选择练习或自主设计实验。在自主选择练习模式下，学生可以选择规范练习模式或是自主设计练习模式。学生通过自主设计，提高了创新能力，并能有针对性地进行实验练习。

### **5. 支架式引导**

“练习模式”和“考核模式”均从数据库中随机出题及自动评分，能够自动生成可追溯实验全过程的记录，便于学生及时了解与掌握学习的进程，进行自我纠错；教师也能够通过后台看到每一个学生的实验操作，并且通过个性化、差异化的出题模式考核每一个学生，线上教师与学生进行互动提问与答疑，引导学生的实验操作。

### **6. 反思式评价**

实验操作结束后，通过填写实验报告，学生可以反思自己的全部操作，并对自己掌握的情况作出评价。学生根据评价结果和兴趣，反复进行虚拟仿真实验，进而提高学习效果。同时，教师根据学生的实际操作进行点评。最终，根据评价结果及学生的兴趣决定是否加大学生技能操作的强度。

## **三、实施结果**

### **1. 提高人才培养质量**

本项目的应用突破了时间和空间的限制，依托互联网，学生可以随时随地进行试验。同时，本项目的设计具备纠错和提示功能，学生可以反复练习和自我评价。学生对各个模块虚拟实验环境中胸部损伤病人进行操作，有助于培养学生系统的临床护理思维能力。同时，本项目借助高仿真模型人进行技能模拟训练，规范了操作，提升了学生操作技能。

### **2. 激发学生学习兴趣**

在本项目的应用过程，把学生直接带入虚拟的施工现场，学生可以直接地感受胸部损伤患者的各项生理变化、心理变化，体验现场急救的紧张气氛。同时，教学方法中的竞技模式让学生多关卡解决病人问题。这些直观、实时、互动和竞技的特点都有利于激发学生学习的兴趣。

### **3. 提升教学效率**

本项目构建了一个类真实环境，解决了现实中学生无法参加现场的见习或

实习的难题，也解决了学生无法用真实胸部损伤患者进行练习的问题。在虚拟环境仿真实验中，学生可以与虚拟环境、胸部损伤病人、医生进行互动，从而把线下课堂中所学的知识应用于线上试验，加深了对专业的认识，提升了教学效率。

#### **4. 降低教学成本**

本项目借助互联网，学生通过线上模拟仿真实验进行实验，满足了广大医学生的需求，相对节省了实验设备与材料的购置费用。

#### **5. 加强社会服务**

本项目可通过互联网访问使用，能够方便地开展大范围班级实验并向社会开放。同时，本项目增加对高危工作者（工地工人）突发事件的现场急救和注意事项的虚拟仿真培训，让其掌握基础的急救知识，最终提升社会服务效果。

### **2-8 实验方法与步骤要求**

胸部损伤临床救治虚拟仿真教学项目，采用虚实结合的教学方法，即在虚拟系统学生模拟训练、线下教师组织学生讨论结合床旁带教的方法进行教学。

#### **一、实验方法描述：**

##### **1. 模型法**

本项目通过建构模型的方法模拟胸部损伤的情境，训练并评价学生在这种模拟情境下的行为反应，以便学生在面对真实的胸部损伤病人时能够做到及时快速地判断伤情，并进行正确救治，保障病人的生命，最大程度地减少病人伤害，为日后康复奠定坚实基础。

本项目中胸部损伤救治数据模型来自右江民族医学院附属医院近 100 余例胸部损伤病人资料（包括损伤原因、病理生理变化、临床症状和体征、现场急救和院内救治），通过临床心胸外科、急诊科的临床经验及实践检验胸部损伤救治过程的准确性。搭建的环境以建筑工地事故、急诊科和心胸外科为蓝本进行了全景的完整建模。在实践中实验者不仅能够自主学习整个模型，而且在虚拟仿真急救中与虚拟伤者进行互动，本项目能自动记录实验者的实验过程，不断完善数据。

##### **2. 情境法**

本项目为学生提供了与急救环境全面交互的机会。学生在虚拟的环境中，不仅可立体、生动地获知事故现场环境的复杂性和急诊科的结构布局、设备设施、材料投放等标准，也可了解病人急救过程的关键环节，还可开展现场急救技能和院内救治技能的练习，并接受考核。学生沉浸其中，进行现场急救技能和院内救治技能练习时，系统有提示与纠错功能，允许学生“试误”；系统也会对学生的整个操作过程进行记录和评分，并开设了学生自主设计实验，反映学生对虚拟事故现场环境及院内救治的规范与标准的理解与掌握程度。通过操作该虚拟仿真实验，学生也将习得三种关系：对生命的认知；如何选择与投放材料；如何尊重生命，回应病人需求且进行相应救治。

## 二、学生交互性操作步骤说明：

本实验项目属于《外科护理学》课程，共 4 个实验学时，其中，事故现场、急诊科环境认知 0.5 学时，现场伤情评估及急救措施、正确搬运实施练习 1.5 学时，途中病情观察及变化后急救实施 0.5 学时，院内救治 1.0 学时，胸腔闭式引流术练习 0.5 学时。通过 3D 仿真，虚拟场景，学生可在整个情景进行交互性操。

### 实验流程规划：

登录系统→打开页面→获取实验操作手册→事故现场→急救调度中心→120 到达现场→现场环境评估→现场伤情评估→胸部损伤现场急救（包扎→固定→血气胸、反常呼吸处理）→伤者搬运→转运途中救护车内的观察与急救→急诊科救治→胸腔闭式引流术→手术室开胸手术→重症监护室→胸部损伤回顾性急救综合应用训练→实验结论→实验结束→退出系统→老师发布成绩。

### 学生交互操作步骤说明：

#### 1. 利用个人帐号登录虚拟仿真实验教学平台

步骤：①登录虚拟仿真实验教学项目网站

<http://yxy.ymcn.owvlab.net/vlab/xbss.html>（图 7），入网站了解项目描述、特色、网络要求等相关信息。从网站上获取实验指导手册。

相关提示

浏览器提示：请使用火狐（Firefox）浏览器50.0以上版本或者谷歌（Google Chrome）浏览器55.0以上版本  
如实验加载过程中出现问题，请尝试web实验通道（[点击此处进入](#)）



图7 项目网站截图

②点击操作实验，主界面可选择直接开始试验，具体交互性操作步骤如下（图8）（详见操作手册）。



（图8）实验平台截图

- ③学生自主选择练习或考核模块，进入实验。
- ④选择任务菜单，点击胸部损伤的救治，进入学习。

### 1) 虚拟场景1——事故现场

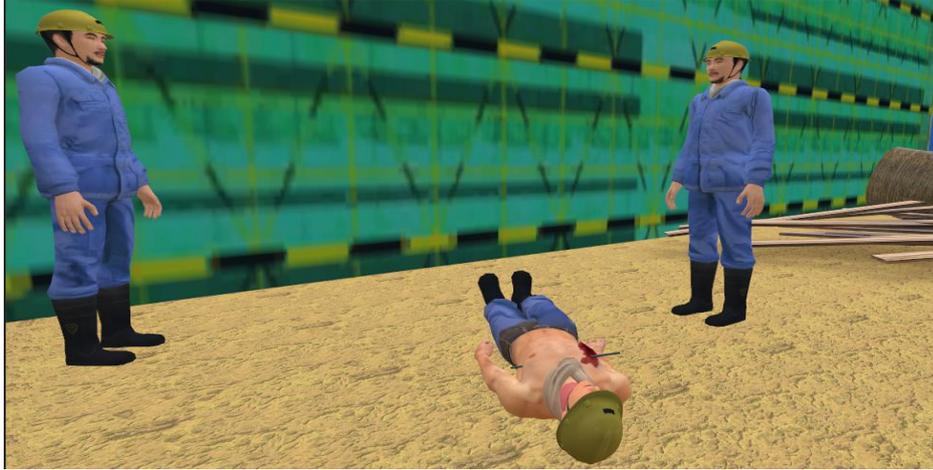


图 9 事故现场截图

步骤：①采用人机交互，学生通过电脑操作，120 调度护士与呼叫工友进行有效沟通；护士：您好，右江民族医学院附属医院 120，工人甲：喂，急救中心吗？在城东方向 50 公里处有人坠楼受伤了，请赶快派救护车过来！护士：好的，您先别着急，病人现在主要有什么不舒服？工人甲：现在受伤工友有胸痛、喘不过气来，一条钢筋插入胸腔了，全身出冷汗，快点来吧！护士：好的，请不要搬动伤者，也不要让伤者自己随意乱动，不要拔出钢筋，转告伤者不要惊慌，医务人员马上赶到，注意周边安全，防止高空坠物，确认您的号码是 XX，对吗？请您一定保持手机畅通，我们随车的医护人员会与您联系的。及时正确、快速地信息收集。使用对话框选择正确的询问内容。

②询问患者基本病情、现场处理情况（图 10）；



图 10 120 调度中心截图

③再次核对联系电话号码及地址（图 11）；



图 11 核对联系方式截图

③通知出诊相关人员，据实填写出诊登记本。

## 2) 虚拟场景 2——现场救治

### 事故现场病人伤情评估及紧急救治

根据教学大纲要求及培养方案，以及“十三五”国家级规划教材《外科护理学》（第 6 版，李乐之主编）要求，设置伤情评估要点及现场急救诊治，学生通过虚拟操作结合仿真模型进行实验。

**步骤：**①采用人机交互，学生通过电脑操作，掌握现场伤情评估及现场急救措施、病情观察。医护人员到事故现场；虚拟事故现场，学生沿着操作路径进入事故虚拟场景空间（图 12）；



图 12 事故现场截图

②现场环境评估，确认现场环境安全，防止高空物坠落（图 13）；

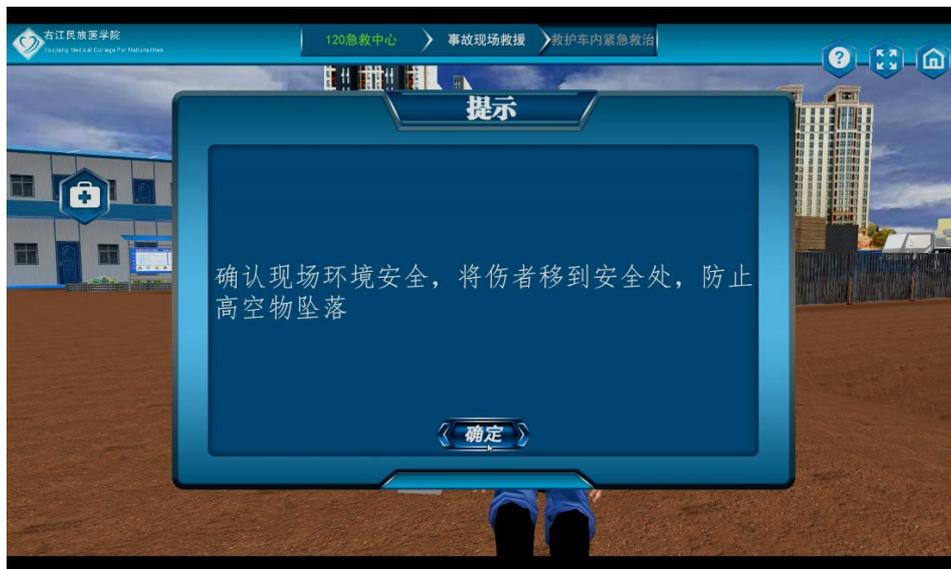


图 13 评估现场环境截图

③快速评估伤者伤情，（通过设计动态的 3D 虚拟标准化病人，让学习者能够和虚拟标准化伤者进行交流）；护士：您好，我们是医护人员，请您别紧张，现在主要哪里不舒服？伤者：胸很痛、很闷、喘不了气。护士：我们马上给您检查和处理，请您配合一下。

④体格检查（生命体征监测、胸部的视诊、触诊、听诊、叩诊），结合采集的病史做出病情判断，检查结果：一条直径约 3cm 钢筋从右侧胸腔横穿出左侧胸腔，伤口渗血，右胸前外侧处有 5×5cm 塌陷区，出现反常呼吸、呼吸 36

次/分，脉搏细速 110 次/分，血压 90/58mmHg，颜面苍白、口唇轻度发绀，颈部及前胸广泛皮下气肿（图 14）。

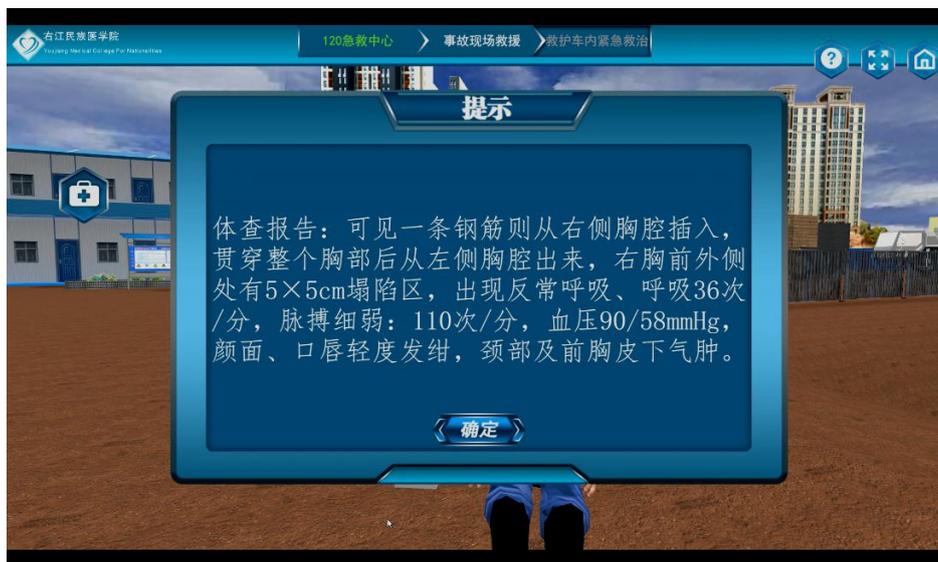


图 14 体格检查结果截图

⑤需要进行现场紧急救治：

a.给氧气吸入； b.开通静脉通道； c.伤口包扎和钢筋固定：取棉垫包扎伤口→弹力绷带加压包扎伤口、固定钢筋； d.多根多处肋骨骨折（反常呼吸）处理：动画演示患者胸壁的活动情况，动画播放完毕让学生填写“此时伤者出现连枷胸或者反常呼吸”的临床表现，即吸气时软化区胸壁内陷，呼气时软化区胸壁外突。处理方法：取厚棉垫→放置胸壁塌陷处→加压包扎→再用弹力绷带加压包扎→穿上胸衣固定胸廓； e.头颈部固定：取颈托固定颈部→头部固定器固定头部（图 15）。



图 15 反常呼吸截图



图 15 包扎固定截图

⑥伤员转运：轴线搬上担架：

a.取出担架，出诊人员 3-4 人将伤者轴线翻身移至担架上，轴线翻身（三人翻身，二人跪在伤者的同一侧，一操作者跪在伤者头端，双手扶伤者肩部，前臂紧贴伤者耳部，双臂夹紧，使头颈部固定，并沿纵轴向上略加牵引，第二操作者双手分别放置于伤者肩部和腰部，第三操作者将双手分别置于伤者腰部、臀部，使肩、腰、髋保持在同一水平线上，注意：为保证动作协调一致，可由一名操作者发号施令同时用力将患者转至侧卧位者，将坚硬的担架置于患者身后，将再伤者同时放平于坚硬的担架上，移到担架中央）（图 17）； b.用固定带固定好伤者在担架上； c.搬运：将固定在担架上的伤者搬运到救护车（图 18）； d.转运：将伤者抬至救护车后返回医院； e.模拟记录过程：观察血压、脉搏、呼吸、意识，胸部伤口固定及包扎等处理情况。



图 17 轴线翻身截图



图 18 轴线搬运截图

### 3) 虚拟场景 3——转运过程中救护车内的观察与急救

步骤：①用人机交互，学生通过电脑操作，点击鼠标进入虚拟救护车内场景各空间，了解车内布局、各种设施配备；点击鼠标据伤情及选择急救物品进行急救。观察要点，学生通过虚拟操作结合仿真模型进行实验（图 19）。



图 19 救护车观察截图

②转运途中（行驶 30 分钟时）救护车上患者症状逐渐加重，出现明显胸闷、烦躁不安，意识模糊，极度呼吸困难，颜面口唇发绀，纵膈移向左侧，听诊右侧呼吸音消失，考虑病人出现张力性气胸立即给予救治：**a.**点击氧气流量表，加大给氧气流量 6L/min；**b.**胸膜腔穿刺排气减压（选择穿刺的粗针头——选择胸膜腔穿刺部位并消毒锁骨中线中点与第二肋间——穿刺排气减压后，外接单向活瓣装置）；**c.**经抢救后，观察伤者生命体征、意识、血氧饱和度变化（虚拟参数：心率 110 次/分、呼吸频率 26 次/分、血压 92/56mmHg、血氧饱和度 90%）（图 20）。

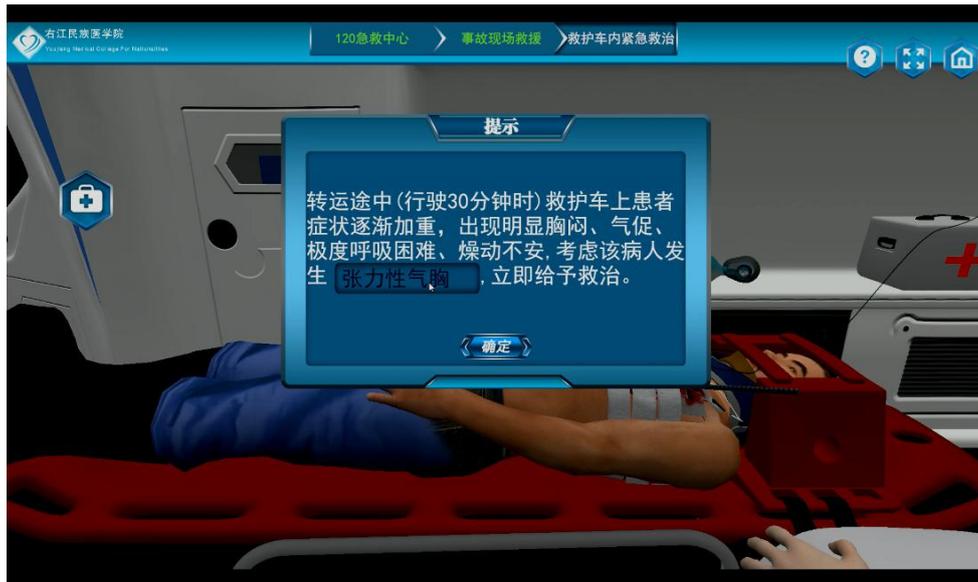


图 20 张力性气胸截图

③设置考点（图 21）：

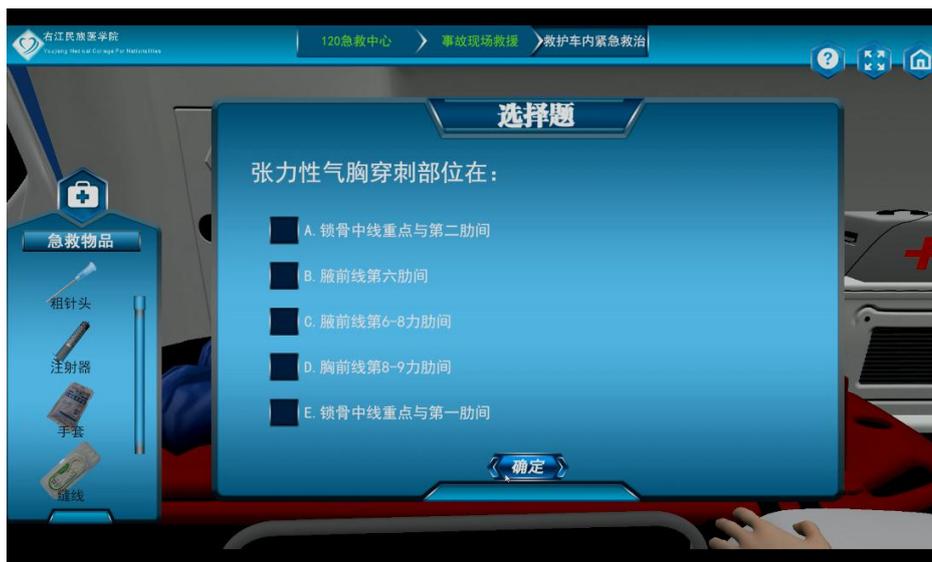


图 21 知识考点截图

#### 4) 虚拟场景 4——急诊科

步骤：

①采用人机交互，学生通过电脑操作，点击鼠标进入虚拟急诊科抢救室场景，学生沿着操作路径进入急诊科抢救室虚拟场景各空间，了解室内布局、各种设施配备。观察要点，学生通过虚拟操作结合仿真模型进行实验。

②评估伤者病情：躁动不安，意识模糊，急性痛苦面容，全身皮肤湿冷，

大汗，面色苍白，脉搏细速 130 次/分，呼吸浅快 38 次/分，血压 66/30mmHg，双侧瞳孔等大等圆，直径 3.5mm，对光反射灵敏。

③医生下达医嘱，病情危重，做急诊手术准备。设置护理记录环节，学生书写抢救记录，教师指导并审核。注意病情观察，随时可能发生心脏骤停、呼吸衰竭，必要时需气管插管、机械通气，家属表示理解病情，签字同意。

④术前相关检查：血常规、凝血功能、交叉配血、血生化、血气分析等。

⑤胸腔闭式引流术：在右侧腋中线第 6-7 肋间处消毒、置管引流（图 22）。

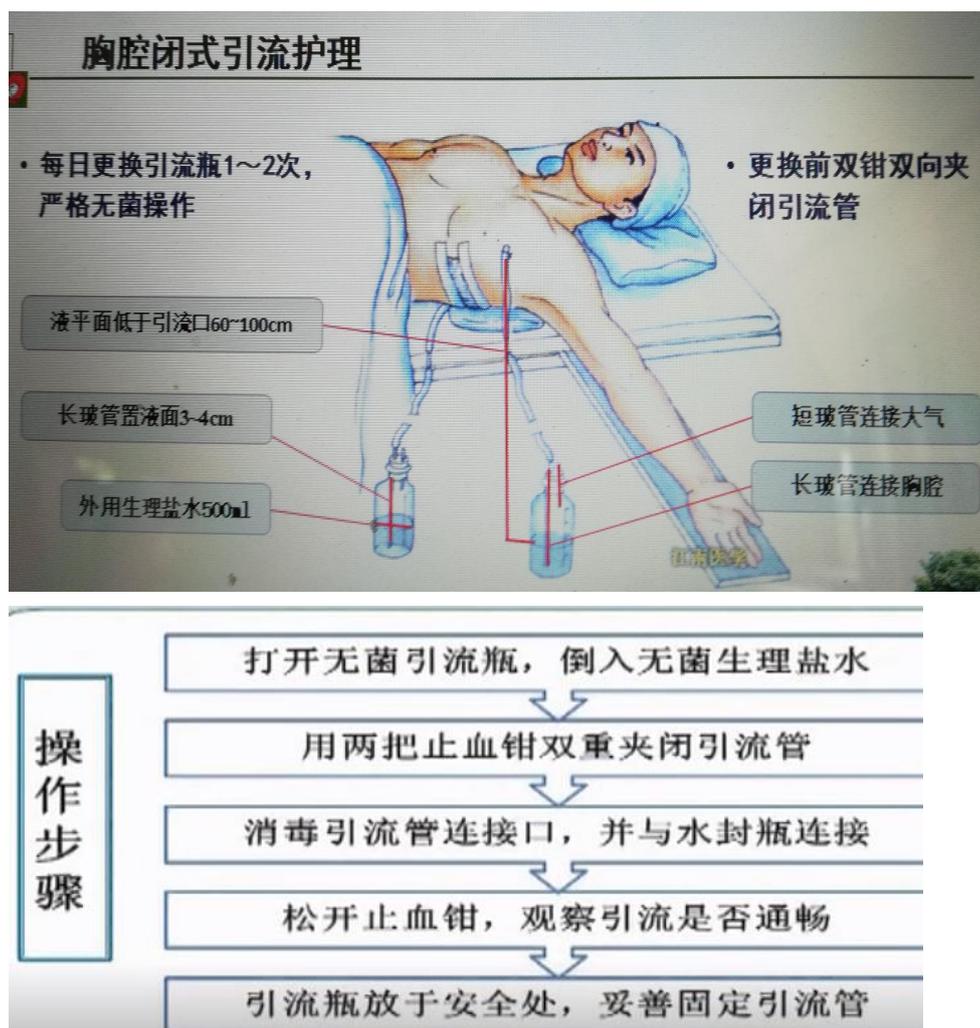


图 22 胸腔闭式引流截图

注意事项：

a. 保持管道密闭（图 23、图 24 、图 25）：



图 23 胸腔引流装置图

图 24 双重夹闭图



图 25 引流瓶位置图

b. 严格无菌操作 (图 26)



图 26 引流瓶位置图

c. 保持引流通畅 (图 27、图 28)

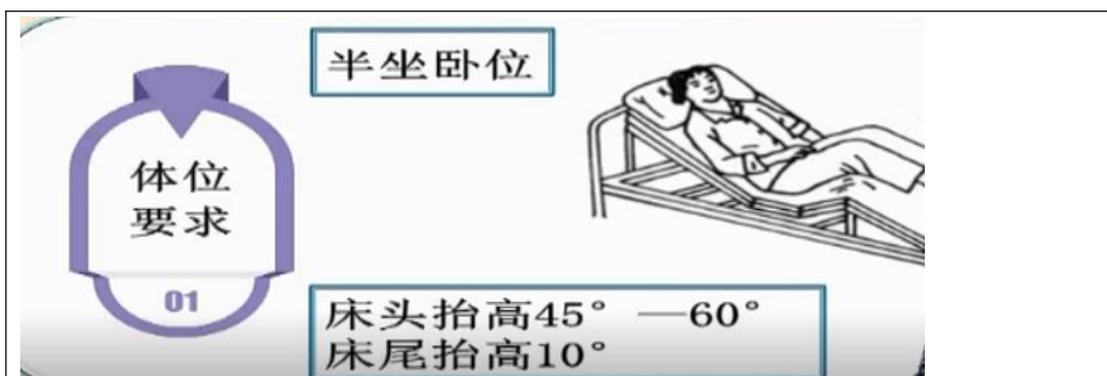


图 27 病人体位图



图 28 挤压胸腔引流管图

d.观察和记录：观察和准确记录引流液的量、颜色和性状；密切注意水柱波动情况（图 29）



图 29 观察和记录

- ⑥学生通过虚拟操作结合视频观看掌握操作流程及要点。
- ⑦经处理病人情况好转，快速完善检查送入手术室进行手术。
- ⑧术后进入重症监护室监护及治疗。

## 2-9 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:

本实验坚持“虚实结合,以虚补实”的原则,利用线上虚拟仿真实验进行操作,有效地解决了胸部损伤急救诊治中不能用真实病人反复练习、无法保障同一时间内批量学生参与实验等问题,让每一位学生都能在独立的实验环境下完成各自的实验任务。

具体实验结果与结论要求如下:

1) 输出各个实验环节中伤情分析及判断和操作选择记录信息,根据各类场景、病情进展顺序和操作必要性与准确性进行记录和评估,教师设置临床环节,评判学生是否得出恰当的实验结果,如操作选择、对话选择等。

2) 学生有独立的账户,用于记录学习进程,完成每个环节之后,系统将给出得分,包括职业技能、临床诊断、专业知识、医患沟通等,并针对学习者在案例中的考核表现给出系统的答案和学习者考核的细节参数,自动评分记录。

3) 实验进行中,教师查看操作记录和评估报告,及时纠正学生学习过程中的错误,便于学生对照性、针对性学习。

4) 学生学习成绩的报表管理。

**结论要求:**

- ①详述胸部损伤原因、分类及临床表现;
- ②详述与胸部损伤相对应的急救操作程序;
- ③详述实验目的、实验准备、实验过程与步骤;
- ④详述自主设计实验的程序与过程;
- ⑤叙述实验过程中遇到的问题,以及相应解决问题的方法;
- ⑥撰写实验报告、反思、心得体会;
- ⑦在系统中上传实验报告。

## 2-10 考核要求

本实验项目以学生胸部损伤病人伤情评估、急救技能及临床思维能力培养为目标，以信息化教学管理共享平台为载体，采取多维度、多元化的考核方法对学生进行全方位的系统考核与评价。

(1) 评分系统：系统分为计算机评分和教师评分两个模块。默认为计算机评分，可对学生进行多维度考核评价；教师可调整各个评价系统的权重，实现不同侧重点的考核：**a.**系统自带评分系统构成的评价体系；**b.**支持计算机自动评分及教师手动评分；**c.**教师也可完全自主定制考试评价体系。

(2) 统计系统：**a.**考核统计：考核完成后，可对不同学生、班次、病例、场次进行科学的统计，包括量化数据、图形（柱状图、条形图等），教师可查看、分析学生学习和考核的情况，得到具体量化数据；**b.**学习统计：教师还可针对学生个体及群体的学习情况进行统计，实时掌握其学习状况及评价教学效果；**c.**成绩统计：教师可查看学生的操作记录和成绩结果，系统自动保留每次培训和考核的详情，包括每个学生的总体情况和每套评分系统的详情，可打开进行更细致的查看，实时展现学生当时的学习情况。

(3) 项目模式：分为练习模式、考核模式。练习模式包括现场评估与现场急救操作、转运途中病情突变的急救措施、院内救治和综合练习四部分；考核模式为胸部损伤急救综合应用。实验成绩=练习模式成绩（包括作业题成绩） $\times 30\%$ +考核模式成绩 $\times 60\%$ +实验报告成绩 $\times 10\%$ 。

具体如下：

**表 1 胸部损伤急救思维训练虚拟仿真实验教学项目考核要求**

考核内容		考核要求/能力培养	权重系数	计分（满分100）
环境认知	急救情境体验	了解事故现场、转运途中、急诊科、手术室、重症监护室等布局；了解各种救治设备配置；掌握设备、环境正确的消毒方法；掌握各种设备的使用方法等。	5%	5

	胸部正常解剖结构、生理功能		掌握胸壁、胸腔内脏器(心脏、肺、大血管、气管、食管)的结构、生理功能等知识要点,具备正确判断胸壁及胸腔内脏器功能是否正常的能力。		
胸部损伤的评估	胸部正常指标评估		掌握胸部正常的各项指标(胸廓形态、心脏、肺、大血管、气管、食管各项指标)	5%	5
	胸部损伤的伤情评估		掌握肋骨骨折、气胸、血胸、心脏损伤的原因、生理病理、临床表现、急救原则、处理措施等知识要点,具备正确判断胸部损伤类型的能力		
胸部损伤评估与救治	胸部正常指标评估与练习		掌握胸部的体格检查方法:视、触、叩、听;通过体格检查了解胸部及胸内脏器生理功能的相关知识,具备正确的判断能力。	20%	20
	胸部损伤评估与急救措施练习		掌握肋骨骨折、气胸、血胸、心脏损伤的原因、生理病理、临床表现、急救原则的相关知识;通过正确的体格检查,判断胸部损伤的类型,是否危及病人生命,应采取何种相应的急救措施并做出紧急救治。		
	综合练习	随机出现某一胸部损伤病例信息	具备根据系统提供的胸部损伤数据信息,正确判断损伤类型,并能及时做出判断及紧急救治。		
	自主设计	自主选择胸部损伤病例信息任一数据	具备根据系统提供的胸部损伤病例信息数据及时做出对该病人伤情判断的能力和紧急救治能力。		
考核模式	一例病人胸部损伤	一例病人胸部损伤类型评估与急救处理	具备根据系统提供的胸部损伤信息数据,正确判断损伤类型,并能及时对该类型损伤评估和进行紧急救治的能力。	60%	60
	教师设定	教师选择损伤类型进行考核	具备根据系统提供的胸部损伤信息数据,正确判断损伤类型,并能及时对该类型损伤评估和进行紧急救治的能力。		
实验报告	实验报告下载、填写及上传		下载实验报告,准确填写实验目的、原理、步骤及结果并及时上传。	10%	10

## 2-11 面向学生要求

### (1) 专业与年级要求：

本项目面向护理学本科三年级、护理学助产本科三年级、护理高职二年级、助产专科二年级、护理学口腔高职二年级学生。

### (2) 基本知识和能力要求：

①尊重老师和遵守学校规章制度，具备良好的职业道德，具有一定的人文关怀素养和社会责任感。

②具备一定的理论知识和操作能力。掌握《外科护理学》、《护理学基础》、《系统解剖学》、《健康评估》、《护患沟通》等课程知识，并能够综合运用这些理论知识和操作技能解决实验中的问题。具体包括：

掌握《外科护理学》课程中损伤类疾患（颅脑损伤、胸部损伤、腹部损伤）原因、分类、临床表现、急救措施、术前及术后护理等理论知识与操作；

掌握《护理学基础》课程中生命体征的评估及测量、给氧的理论知识与操作、吸痰的理论知识与操作、伤者转运的注意事项与操作、输液的理论知识与操作等；

掌握《系统解剖学》课程中胸腔内脏器，如肺的解剖位置及分叶、心脏的解剖位置、胸膜的分布位置及形态、大血管的分布等；

掌握《健康评估》课程的一些基本知识，如评估呼吸、循环系统常见的一些症状、胸腔运动、胸部摩擦音的评估等；

掌握《护患沟通》课程的一些基本知识，如沟通的方式、技巧、沟通中情感的转移等；

③具备文献查阅及简单的科研能力，能够查阅关于胸部损伤急救及护理的最新进展，并针对个人目前发现的这类病人存在的问题进行调研。

(3) 通过胸部损伤病人现场急救虚拟仿真教学项目，要求学生获得以下基本知识和能力：

①掌握胸部损伤的病因、临床表现及处理原则；

②掌握反常呼吸运动、开放性损伤、开放性气胸、张力性气胸、大量血胸等概念和临床表现、处理原则；

③具备胸部损伤现场急救技能，如反常呼吸运动、开放性损伤、开放性气

胸、张力性气胸、大量血胸的相应急救：心肺复苏、气管插管、加压包扎、固定、胸腔穿刺及胸腔闭式引流术、搬运等；

④具备人文关怀的素养；

⑤形成胸部损伤的临床救治思维。

## 2-12 实验项目应用及共享情况

(1) 本校上线时间：2018年9月

(2) 已服务过的本校学生人数：610人

(3) 是否纳入到教学计划：是 否

(勾选“是”，请附所属课程教学大纲)

(4) 是否面向社会提供服务：是 否

(5) 社会开放时间：2019年6月，已服务人数：148人。

## 3.实验教学项目相关网络及安全要求描述

### 3-1 有效链接网址

<http://yxy.ymcn.owvlab.net/vlab/xbss.html>

### 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）

1) 基于公有云服务器部署的系统，

5M-10M 带宽

2) 基于局域网服务器部署的系统，

10M-50M 带宽

(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)

系统支持 100 名学生,同时在线并发访问和请求,如果单个实验被占用,则提示后面进行在线等待,等待前面一个预约实验结束后,进入下一个预约队列。



### 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

Windows7 及以上

(2) 其他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

(2) 其他计算终端非操作系统软件配置要求:

浏览器推荐使用谷歌(Google Chrome)浏览器 55.0 以上版本、火狐(Firefox)浏览器 50.0 以上版本。

### 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	
计算机硬件配置需求（最低）	计算机硬件配置需求（推荐）
中央处理器： Intel® Core™ i5-7400-3.0GHz-4 核 4 线程 内存： 8GB 硬盘空间： 100GB 图形处理器： NVIDIA® GeForce® GTX 960 显存： 2G 及以上 显示器： 16:9 分辨率 1280*720 及 以上 网络带宽： 10Mbps 操作系统： Windows 7	中央处理器： Intel® Core™ i5-8500-3.0GHz-6 核 6 线程 内存： 16GB 硬盘空间： 500GB 图形处理器： NVIDIA® GeForce® GTX 1060 显存： 4G 及以上 显示器： 16:9 分辨率 1920*1080 网络带宽： 50Mbps 操作系统： Windows 10 浏览器： Chrome、Firefox、遨游、猎 豹、360、QQ、搜狗、Edge 等
(2) 其他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) 其他计算终端特殊外置硬件要求	
无	
3-7 网络安全	
(1) 项目系统是否完成国家信息安全等级保护 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 (勾选“是”，请填写) 二级	

#### 4. 实验教学项目技术架构及主要研发技术

指标	内容
系统架构图及简要说明	智能化虚拟仿真胸部损伤的急救思维训练项目的开放运行，依托于开放式虚拟仿真实验教学管理平台的支撑，二者通过数据接口无缝对接，保证用户能够随时随地通过浏览器访问该项目，并通过平台提

供的面向用户的智能指导、自动批改服务功能，尽可能帮助用户实现自主实验，加强实验项目的开放服务能力，提升开放服务效果。

开放式虚拟仿真实验教学管理平台以计算机仿真技术、多媒体技术和网络技术为依托，采用面向服务的软件架构开发，集实物仿真、创新设计、智能指导、虚拟实验结果自动批改和教学管理于一体，是具有良好自主性、交互性和可扩展性的虚拟实验教学平台。

总体架构图如下：



图 1 系统总体架构图

如图 1 所示，支撑项目运行的平台及项目运行的架构共分为五层，每一层都为其上层提供服务，直到完成具体虚拟实验教学环境的构建。下面将按照从下至上的顺序分别阐述各层的具体功能：

### (1) 数据层

智能化虚拟仿真胸部损伤的急救思维训练项目涉及到多种类型虚拟实验组件及数据，这里分别设置虚拟实验的基础元件库、实验课程库、典型实验库、标准答案

	<p>库、规则库、实验数据、用户信息等来实现对相应数据的存放和管理。</p> <p><b>(2) 支撑层</b></p> <p>支撑层是虚拟仿真实验教学与开放共享平台的核心框架，是实验项目正常开放运行的基础，负责整个基础系统的运行、维护和管理。支撑平台包括以下几个功能子系统：安全管理、服务容器、数据管理、资源管理与监控、域管理、域间信息服务等。</p> <p><b>(3) 通用服务层</b></p> <p>通用服务层即开放式虚拟仿真实验教学管理平台，提供虚拟实验教学环境的一些通用支持组件，以使用户能够快速在虚拟实验环境完成虚拟仿真实验。通用服务包括：实验教务管理、实验教学管理、理论知识学习、实验资源管理、智能指导、互动交流、实验结果自动批改、实验报告管理、教学效果评估、项目开放与共享等，同时提供相应集成接口工具，以便该平台能够方便集成第三方的虚拟实验软件进入统一管理。</p> <p><b>(4) 仿真层</b></p> <p>仿真层主要针对该项目进行相应的器材建模、实验场景构建、虚拟仪器开发，提供通用的仿真器，最后为其上层提供实验结果数据的格式化输出。</p> <p><b>(5) 应用层</b></p> <p>基于底层的服服务，智能化虚拟仿真胸部损伤的急救思维训练项目最终投放教学与开放共享。该框架的应用层具有良好的扩展性，实验教师可根据教学需要，利用服务层提供的各种工具和仿真层提供的相应的器材模型，设计各种典型实验实例，最后面向学校开展实验教学应用。</p>
实验教 学项目	<p style="text-align: center;">开发技术</p> <p><input type="checkbox"/>VR <input type="checkbox"/>AR <input type="checkbox"/>MR <input checked="" type="checkbox"/>3D 仿真 <input type="checkbox"/>二维动画</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>HTML5</p> <p>其他_____WebGL 技术</p>

<p>开发工具</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/>Unity3D <input checked="" type="checkbox"/>3D Studio Max  <input checked="" type="checkbox"/>Maya <input type="checkbox"/>ZBrush <input type="checkbox"/>SketchUp  <input type="checkbox"/>Adobe Flash <input type="checkbox"/>Unreal Development Kit  <input type="checkbox"/>Animate CC <input type="checkbox"/>Blender <input checked="" type="checkbox"/>Visual Studio  <input type="checkbox"/>其他 Photoshop</p>
<p>运行环境</p>	<p><b>服务器</b>  CPU 六核、内存 32 GB、  磁盘 100 GB、  显存 0 GB、GPU 型号 无____  <b>操作系统</b>  <input checked="" type="checkbox"/>Windows Server <input checked="" type="checkbox"/>Linux <input type="checkbox"/>其他 具体版本_____  <b>数据库</b>  <input checked="" type="checkbox"/>Mysql <input type="checkbox"/>SQL Server <input type="checkbox"/>Oracle  其他_____  备注说明_____</p>
<p>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）</p>	<p>单场景模型总面数：900000 面  贴图分辨率：动作反馈时间：1 秒以内  显示刷新率：高于 30Hz（fps）  正常分辨率 1920*1080</p>

## 5.实验教学项目特色

### (1) 实验方案设计思路:

#### 1) 必要性

第一, 适合我校人才培养的要求。右江民族医学院是广西壮族自治区直属全日制普通本科院校, 位于广西百色市——邓小平同志领导的百色起义发源地。学校承担着本科生、研究生和留学生的培养, 是广西、云南、贵州三省交界地区最大的高等医学教育中心、医疗卫生服务中心、医学科学研究中心。依据学校总体办学指导思想, 医学人才培养定位为“理论基础扎实、实践能力强, 人文素养高”并且能够胜任临床工作岗位的“应用型”高级人才。由于教育规模不断扩大、患者的维权意识不断增强以及教学资源的限制, 目前传统的教学模式难以实现学生早期、反复临床实践, 从而影响了医学人才的培养质量。因此, 积极响应国家教育部的“健康中国”及“互联网+”精神, 在教学中利用信息化教学技术构建高度仿真的实验环境, 使学生“身临其境”, 对各种仿真设备和训练系统进行虚拟操作, 以达到全面提高教学质量、培养高质量应用型医学人才的培养目标, 将虚拟仿真技术与临床实践教学的有机结合是医学教育与发展的必然趋势。

第二, 培养实用型人才的要求。《外科护理学》是一门实践性很强的临床应用学科, 教学目的主要是培养、训练学生临床评判思维能力, 制定并实施个体化护理计划的实践能力。胸部损伤是外科疾病常见的急危重症之一, 迅速准确判断病情并快速止血、包扎、处理反常呼吸、气胸、血胸、心脏损伤是救治病人的重要措施。然而, 目前的教学模式仍以理论课配合视频学习为主, 实验技能室存在规模小、人员少的局限, 导致学生缺乏练习、仅限于书面掌握, 不利于培养学生运用知识发现问题、解决问题的临床思维能力。

第三, 对实验场景匮乏的补充。胸部损伤是外科疾病的急危重症, 具体的急救过程包括院前急救、院内处置、心胸外科的救治处理。然而在实际教学中, 这些场景难以再现, 尤其是现场急救。该项目突破了模拟人、空间和时间的限制, 学生在虚拟场景中自主实施救治, 综合运用所学知识和技能实时识别伤者的伤情, 不断地进行决策及采取相应措施。

## 2) 先进性

第一，理念先进。项目设计基于病人诊治过程，多模块任务设计，强调临床思维能力训练。学生在临床实践中接触的真实病人和病种有限，而胸部损伤的事故现场具有偶然性。因此，学生难以参与病人的诊治，且不能反复实践，难以实现学生对临床技能的综合掌握及临床思维的培养。本项目以真实病例为基础进行改编，将胸部损伤病人的救治过程划分为多个模块（如钢筋处理、开放性损伤、反常呼吸、开放性气胸、张力性气胸、大量血胸、搬运等），各个模块均设置了训练任务，虚拟病人可根据学生的不同处置而产生不同的结局，训练学生综合运用知识发现问题、解决问题的临床思维能力。

第二，技术先进。本项目依托虚拟现实硬件、虚拟现实软件技术，较大程度还原了现场胸部损伤的操作环境，包括操作空间、模拟病人、操作器械、材料等，具有很强的实用性，破解了传统教学模式中教学效果不佳、互动性不强、成本高、趣味性不高等难题。学生通过线上学习，可全方位掌握一项临床技能从物品准备到操作细节的知识点，并能在操作结束后通过系统反馈进行自我纠错，然后通过模拟器械上进行练习来弥补虚拟操作上触感体验问题，实现以虚补实。真正意义上做到虚拟练习思维、实训练习技术，虚实结合，训练学生的临床思维能力。

### (2) 教学方法创新：

#### 1) 教学方法多样性

在教学方法上，坚持以学生为本，根据学生需求，设置以问题为导向的翻转课堂、情景模拟等形式，调动学生获取知识的积极性，同时培养学生检索目标资源的能力，使学生成为实验课程的主体；通过虚拟仿真教学手段，以“能实不虚、虚实结合”的教学理念为指导原则，采用线上、线下深度融合的教学方式，利用病例问题为导向，让学生在解决实际临床问题时提高自身能力，培养自身的综合素质，也增强了学生的学习主动性，而提高学生主观能动性也是实验教学的潜在目标之一。

#### 2) 教学模式渐进性

首先，虚拟仿真手段贯穿课前预习、课中讲授、课后复习的教学全过程。

学生课前自主完成实验视频观看、交互式虚拟实验操作，着眼于知识点回顾、实验流程展示、虚拟临床技术操作，并设置课前、课后虚拟仿真自主测试，验证学习效果，用于反馈、调整授课内容。

接着，进行理论授课。以传统大班理论授课方式，进行知识点讲解，操作演示，针对课前预习的难点、易错点的强化讲解，以及操作演示从传统的视频演示改变为虚拟仿真在线演示+预习前常见错误系统回放的反面演示相结合的方式，通过正反相比加深学生的记忆。

最后，进行线上仿真教学。通过在线学习进行虚拟操作和理论授课后，回到现实操作，利用虚拟仿真的模拟器械和高仿真模型人，进行技能模拟训练。学生现场与病人沟通，进行伤情评估，作出相应诊断，制定计划并实施，观察救治效果并动态循环评价整个救治流程；同时，教师对学生的技术操作、判断思维、以病人为中心的系统化救治理念等情况进行考核和评价。

### 3) 教学方式的竞技性

在教学方式上，借鉴游戏闯关模式，多关卡病人问题解决，激发学生自主学习兴趣。本项目借鉴游戏闯关模式，将一个模块的学习任务设置成一个关卡，学生完成一个单元的学习任务，解决病人存在的问题，则为闯过一个关卡，关卡解锁进入下一关任务，增加了学习过程的趣味性。同时考虑到学生可能存在多次闯关仍不能完成关卡任务，影响学习信心，本项目设置闯关失败可以通过“求助”提供科学合理的解决方案，学生学习后才可进入下一关。

### (3) 评价体系创新

将学生能力考查内容穿插于实验教学的过程中，设置交互性实验步骤来训练并考查学生理论和技能的掌握情况，同时通过线下模型人综合演练，评价学生理论、技能掌握情况，具体包括学生自主评价和教师评价。

学生自主评价：在项目的规范练习环节，操作错误时系统会自动提示和纠错；在项目的竞技练习环节，操作错误时，选择“求助”，系统会提供科学合理的解决方案；在考核环节，系统会自动生成可追溯实验过程的记录和分数。各个环节都让学生养成规范练习和主动思考的学习习惯。

教师评价：第一，虚拟仿真系统在线评价。设置有课前预习测试、课后复

习测试，学生按照老师所布置的时间内完成在线自测，通过系统自动记录和反馈测试的结果，老师可获得实验数据。第二，模块考核。课程结束后，将组织学生进行一次模块考核，学生需要按照随机分配顺序，在虚拟仿真的模型上完成一个模块的考核（如反常呼吸、开放性损伤、开放性气胸、张性气胸、大量血胸、搬运等临床技能操作等），由老师对学生进行考核。第三，结课考核。《外科护理学》所有课程结束后，将安排一个时间对学生集中考核，形式以小组为单位的多站式考核，综合性、整体性地评价学生临床思维、理论知识和临床操作技能的掌握程度。

#### （4）传统教学的延伸与拓展：

##### 1) 延伸了实验内容的深度、广度与实验空间

传统教学中，胸部损伤现场救治场景的模拟耗费大量的人力、物力，并且，逼真度不高，学生难以产生“争分夺秒”的紧迫感。该项目为学生提供了高度仿真的虚拟实验环境，解决了真实胸部损伤实验具有一定危险性、实验环境缺乏、实验时空受限等问题；有效解决了教师跟踪实验的困难，节省了实验教学成本，增加学生的练习机会，能有效地提高训练质量；将传统的实验室、固定的上课时间延伸为泛化式的网络虚拟实验室和 24 小时在线的“空中课堂”。本项目利用现代信息技术延伸了实验内容的深度与广度。

2) 增加学习的趣味性。虚拟仿真技术能够将胸部损伤现场的声音、图像和相关的多媒体演示功能进行结合，丰富实验教学过程和教学内容。同时，将胸部损伤的内容变得形象且生动，有一定的视觉冲击力，方便了学生的理解和掌握。此外，本项目借鉴游戏的闯关模式，进行多关卡病人问题的解决，能有效地锻炼学生临床思维能力。这些在提高实验教学的效率和质量的同时，也能充分地激发学生自主学习的兴趣。

3) 提升了操作的能力。虚拟仿真在线训练课程将仿真训练与虚拟操作结合起来，与传统教学方式相比，脱离了人体接触，避免学生初次操作的恐惧心理，也避免了在病人身上练习的伦理争议及对病人身体的伤害。学生不仅可以高效利用资源，反复练习，又能真实体验操作流程，进而强化操作的技能。

##### 4) 利于学科的不断拓展：目前本项目的建立主要是针对胸部损伤的现场

救治，随着项目的更新、补充、完善，将会把更多内容，如急诊科、重症监护室、心胸外科等救治处理具体模块添加到项目里来，使本虚拟仿真实验教学项目不断充实。同时，积极建设《外科护理学》的其他项目，弥补当前教学存在的不足，促进本学科的持续发展。

## 6. 实验教学项目持续建设服务计划

### (1) 项目持续建设与服务计划：

在今后 3-5 年时间里，不断整合学校和社会案例资源，加大经费投入，对本项目进行持续改进完善和服务，补充并更新虚拟仿真实验教学数据和案例。在现有胸部损伤救治的基础上，完善术后护理；增加到颅脑损伤、腹部损伤等案例的规范救治，丰富虚拟仿真实验内容，进一步优化实验。做好网站、软件的完善和网页的维护升级。

### (2) 面向高校的教学推广应用计划：

从实验项目的更新、网址访问与访问界面要求、客户端硬件配置、软件环境要求及安装方法等方面，使该实验项目更加贴合交互操作实际，满足课程和时间要求，为学生临床实践能力的培养提供一个更好的虚拟仿真平台。首先，在全校范围内推广，并将该项目纳入教学课程，评估该虚拟仿真教学系统的教学效果。其次，有步骤、有计划地向兄弟院校实施教学推广，并做好面向高校的教学保障工作，实现实验过程支持线上答疑、交流，通过互联网实现解决技术问题的目的，不仅支持 PC 端，还可以支持手机端（安卓、ios）、平板等，使用人群更广，形式更灵活。

### (3) 面向社会的推广应用计划：

按照建设要求，实施项目被认定后 1 年内继续面向高校和社会免费开放，并提供在线教学服务；1 年后至 3 年内免费开放服务内容不少于 70%；3 年后免费开放服务内容不少于 50%。

增设虚拟医学科普教育平台并全线开放。努力做到：①面向本校和外校在

校医学生，且与合作学校间进行虚拟教学项目的成绩互认；②面向附属医院临床规培、本院医护人员实践技能培训；③面向教学医院师资培训。

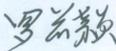
## 7.知识产权

软件著作权登记情况	
软件著作权登记情况	<input checked="" type="checkbox"/> 已登记 <input type="checkbox"/> 未登记
完成软件著作权登记的，需填写以下内容	
软件名称	智能化虚拟仿真胸部损伤的急救思维训练仿真实验教学软件
是否与项目名称一致	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
著作权人	右江民族医学院
权利范围	全部权利
登记号	2019SR0949748

## 8. 诚信承诺

本人承诺：所申报的实验教学设计具有原创性，项目所属学校对本实验项目内容（包括但不限于实验软件、操作系统、教学视频、教学课件、辅助参考资料、实验操作手册、实验案例、测验试题、实验报告、答疑、网页宣传图片文字等组成本实验项目的一切资源）享有著作权，保证所申报的项目或其任何一部分均不会侵犯任何第三方的合法权益。

本人已认真填写、检查申报材料，保证内容真实、准确、有效。

实验教学项目负责人（签字）：

2019年9月4日

## 9. 附件材料清单

### 1. 政治审查意见（必须提供）

（本校党委须对项目团队成员情况进行审查，并对项目内容的政治导向进行把关，确保项目正确的政治方向、价值取向。须由学校党委盖章。无统一格式要求。）

### 2. 校外评价意见（可选提供）

（评价意见作为项目有关学术水平、项目质量、应用效果等某一方面的佐证性材料或补充材料，可由项目应用高校或社会应用机构等出具。评价意见须经相关单位盖章，以1份为宜，不得超过2份。无统一格式要求。）

附件

## 政治审查意见

经审查,项目组成员:罗前颖、覃花杏、覃燕、张莉芳、黄芳艳、麻新灵、邓玉凤、吕辉等七人政治面貌均为中共党员,韦桂源、李利青、莫小慧、李丽娟等四人政治面貌群众,12位均为我校教职工和我校研究生,他们思想积极向上,政治立场坚定,拥护中国共产党的领导,积极开展科研工作,与师生关系融洽,均未出现违法乱纪行为。

该项目依托物联网发展以满足教学需要为目的,项目出发点、研究和实现均无违反国家方针,无政治方向和价值取向问题。

经学校党委对该项目组成员和项目政治导向审查,同意该项目申报。



中共右江民族医学院委员会

2019年9月2日



## 10 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“国家虚拟仿真实验教学项目”，学校将严格贯彻《教育部高等教育司关于加强国家虚拟仿真实验教学项目持续服务和管理有关工作的通知》（教高司函〔2018〕56号）的要求，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。

主管校领导（签字）：  
(学校公章)  
2019年9月4日

