

第三批国家级一流本科课程申报书 (虚拟仿真实验教学课程)

课程名称：重大呼吸道传染病疫情联防联控虚拟仿真实验

Virtual simulation experiment on the joint prevention and control mechanism of major respiratory infectious disease epidemics

专业类代码：1004

负责人：吴息凤

联系电话：13016839096

申报学校：浙江大学

填表日期：2023年12月12日

推荐单位：浙江大学医学院

中华人民共和国教育部制

二〇二三年十一月

填报说明

1.专业类代码指《普通高等学校本科专业目录（2022）》中的专业类代码（四位数字）。

2.文中○为单选；□可多选。

3.团队主要成员除主讲教师外，可以包含一位确实发挥重要支持作用的技术人员，并在“承担任务”栏中说明属于技术人员。

4.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。

5.具有防伪标识的申报书及申报材料由推荐单位打印留存备查，国家级评审以网络提交的电子版为准。

6.涉密课程或不能公开个人信息的涉密人员不得参与申报。

实验简介（实验介绍是指根据实验本身的建设情况提炼和升华的宣传用语，旨在推广本实验。要求语言生动、形象、具有吸引力。实验介绍采用文本呈现，需符合文本素材相关要求。中文介绍控制在 200 字以内，英文介绍控制在 1000 字符以内）

项目以“重大呼吸道传染病疫情联防联控机制”为指导思想，围绕指挥决策、沟通协调和应急处置三大基本原理，模拟重大呼吸道传染病应急处置的全过程构建虚拟仿真实验。学习者通过情景模拟，管理决策、科学推理等实验方法，沉浸式学习疫前预警、疫中处置、疫后评估等卫生应急和传染病防控流程的交互实验，培养学生应急指挥、现场调查、技能操作、分析评价和系统思维等综合能力，树立“政府主导、部门协同、社会动员”的联防联控理念。

The project, guided by the "Joint Prevention & Control Mechanism for Major Respiratory Infectious Diseases," revolves around three fundamental principles of command decision-making, communication coordination, and emergency response. It constructs virtual simulation experiments to simulate entire process of emergency response to major respiratory infectious diseases. Through scenario simulation, learners engage in experimental methods such as management decision-making and scientific reasoning, immersing themselves in interactive experiments that cover pre-epidemic warning, mid-epidemic handling, and post-epidemic assessment in health emergencies and infectious disease prevention & control. The aim is to cultivate students' comprehensive abilities in emergency command, on-site investigation, skill operation, analysis, evaluation, and systematic thinking, and to establish the concept of joint prevention & control led by government, with departmental coordination and social mobilization.

1.基本情况

实验名称	重大呼吸道传染病疫情联防联控虚拟仿真实验		是否曾被推荐	○是●否	
实验负责人	吴息凤				
负责人所在单位	公共卫生学院				
是否国家级一流本科专业建设点	●是○否	(如是)专业名称	公共卫生与预防医学	专业代码	1004
实验所属课程(可填多个)	公共卫生基本技能、流行病学				
性质	○独立实验课 ●课程实验				
实验对应专业	预防医学、口腔医学、临床医学				
实验类型	○基础练习型 ●综合设计型 ○研究探索型 ○其他				
虚拟仿真必要性	<input checked="" type="checkbox"/> 高危或极端环境 <input type="checkbox"/> 高成本、高消耗 <input checked="" type="checkbox"/> 不可逆操作 <input checked="" type="checkbox"/> 大型综合训练				
实验语言	●中文 ○中文+外文字幕(语种) ○外文(语种)				
实验已开设期次	共 2 次: 1. 2023 年 4 月 24 日-6 月 19 日、73 人 2. 2023 年 9 月 18 日-2024 年 1 月 7 日、117 人				
有效链接网址	https://ilab.zju.edu.cn/vlab/zdhxd.html				

2.课程团队情况

2-1 课程团队主要成员(序号 1 为课程负责人, 总人数限 5 人以内)								
序号	姓名	出生年月	单位	职务	职称	手机号码	电子邮箱	承担任务
1	吴息凤	1963.4	公卫学院	院长	教授	13016839096	xifengw@zju.edu.cn	总负责及教学指导
2	韦巧慧	1985.5	公卫学院	无	主治医师	15088687627	weiqh@zju.edu.cn	项目设计建设及实验教学
3	徐玉英	1982.6	公卫学院	无	实验师	13656680433	xuyuying@zju.edu.cn	风险沟通模块 在线教学服务
4	何佳	1991.10	公卫学院	无	助理研究员	15990157855	hj1005@zju.edu.cn	在线教学服务 技术保障
5	叶怀庄	1966.3	公卫学院	副主任	高级实验师	13705813144	yehz@zju.edu.cn	项目设计建设 联防联控模块

2-2 团队主要成员教学情况（限 500 字以内）

（近 5 年来承担该实验教学任务情况，以及负责人开展教学研究、学术研究、获得教学奖励的情况）

（一）负责人

国家级特聘专家，教育部“101”计划公共卫生专业师资建设组副组长，WHO 卫生应急管理人员规划执行委委员。承担 6 门课程的教学任务，主讲《数智驱动的健康科学》等 3 门课程。主编《从“健康浙江”到“健康中国”》，参编《大数据健康科学》（全国首本），《流行病学原理》。在 Lancet、Nature 等知名期刊发表论文 920 篇，H 指数 110。

代表性工作：

1. 教育部 2020 年主题案例专项，主持；
2. 《公共卫生与法律法规》MOOC 连续 3 年入选智慧树精品课程，首批入选国家高等教育智慧教育平台，主讲；
3. 《大数据理论在教学中的实践与应用》，浙江省“十四五”研究生教学改革项目，主持。

（二）团队

团队成员承担《公共卫生基本技能》、《临床流行病学与循证医学》等课程的教学任务，人均授课 100 余学时/年，学生数 300 余人/年。团队与我院附属杭州市疾病预防控制中心紧密合作，积极探索公共卫生实践教育改革，培养学生解决公共卫生问题的能力。

代表性工作：

1. 首届全国大学生公共卫生技能大赛三等奖；
2. 全国大学生科普大赛二等奖 1 项，三等奖 1 项，优秀奖 1 项；
3. 省级虚拟仿真项目 1 项，主持。

3.实验描述

3-1 实验简介（实验的必要性及实用性，教学设计的合理性，实验系统的先进性）

近年来，联防联控机制在传染病疫情防控中发挥了重大作用，其核心要义是“以政府为主导，多部门联动，广泛社会动员”，达到科学配置资源，精准实施防控，有效遏制疫情蔓延，保障人民健康。但联防联控机制运行复杂，重大呼吸道传染病疫情又具有突发性、严重性、不可逆性、环境高危性等特点，给实践教学带来了诸多不便。本实验采用数字仿真技术，模拟多部门、跨时空联合作战模式，构建“重大呼吸道传染病疫情联防联控虚拟仿真实验”，全方位培养卫生应急综合能力和水平。该实验不仅适用于医学类学生的实践教学，也适用于卫生应急工作人员的岗位培训。

3-1-1 实验的必要性

（1）实验环境高危

重大呼吸道传染病疫情一般涉及高致病性微生物，如SARS、H7N9、COVID-19等，借助飞沫或气溶胶可导致广泛、快速传播，造成严重后果。如果大量没有工作经验的医学生参与或观摩疫情防控现场，必将暴露于高危环境，实际上难以执行。但通过虚拟仿真实验，既可以让学生反复体验疫情防控全流程，又可以避免安全隐患，提高了传染病防控实践教学安全性和参与度。

（2）实验过程不可逆

重大呼吸道传染病疫情是突发的公共卫生事件，其发生和发展具有一定的固有规律，通过科学有效的防控措施，可控制疫情传播范围和严重程度，但作为实践教学场景，其进程是不可逆，也无法重现的，只能通过虚拟仿真形式加以模拟。

（3）属于大型综合训练

重大呼吸道传染病疫情联防联控机制，几乎涉及所有政府部门。卫生健康部门作为主要负责单位，需要与多方协调与配合，涉及面广、过程复杂、耗时长。将其作为实践教学内容，真实教学无法实现。通过虚拟仿真技术，可将联防联控的多部门、跨时空联合作战情形，完整展现在学生面前，实现了多元化、立体化的大型综合训练目的。

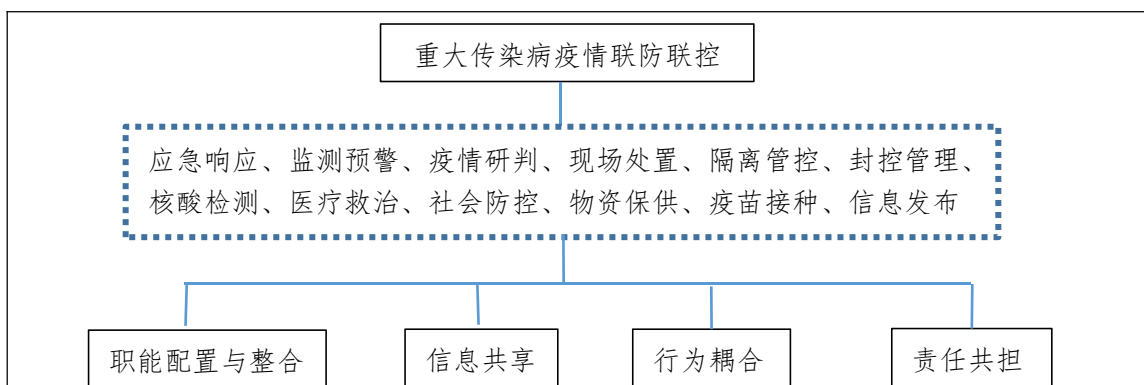


图 3-1-1 重大传染病疫情联防联控模式图

3-1-2 实验的实用性

(1) 在校学生训练

通过虚拟仿真实验，学生进一步巩固卫生应急和传染病防控等理论知识，在实验平台的虚拟场景里将理论应用于实践，深度参与重大呼吸道传染病疫情的联防联控，并通过反复训练，扎实卫生应急的基础知识，丰富疫情防控的实践经验，提高参与公共卫生事业的热情。通过理论与实践的融合，使自主学习-实践应用-总结分析的科学训练更为连贯和充分，显著提升学生应对重大传染病疫情的实践能力和综合素养。

(2) 卫生应急培训

该虚拟仿真实验应用范围广，不仅可用于在校学生的专业训练，还可用于公共卫生从业者及政府工作人员卫生应急能力提升的培训，包括各级公共卫生从业者的培训、演练、比武和实训，巩固和提升相关人员的指挥决策能力、沟通协调能力和监测预警能力、现场综合处置能力等。

3-1-3 教学设计的合理性

本实验以“重大呼吸道传染病疫情联防联控机制”为指导思想，构建虚拟仿真实验，利用数字仿真技术，模拟多部门、跨时空联合作战模式，寻求达到全方位培养学生应对重大呼吸道传染病疫情综合处置能力的教学目的。实验通过应急管理与实践技能的**软硬结合与统筹规划**，构建以胜任力为导向的公共卫生人才培养模式，可以有效提升公共卫生应急队伍水平，为居民健康保驾护航，助力健康中国建设。

(1) 拓展教学手段：实验通过情景模拟法串联任务驱动式和问题探究式的教学活动，按联防联控机制运行模式设计实验交互步骤并进行评价，将复杂、危险、

不可重复的重大呼吸道传染病疫情应急处置过程引入实践教学，实现高危、不可逆过程的可视化和重复性训练。实验依托《公共卫生基本技能》、《临床流行病学与循证医学》、《数智驱动的健康科学》等课程，利用线上线下、虚实结合的教学模式，强化公共卫生综合技能的训练。线上学习充分利用学生课余时间，拓展了实验教学内容广度和深度，延伸了实验教学时间和空间，提升了实验教学质量。

(2) 实验内容丰富：实验按疫情发生发展的时间顺序，涵盖疫情监测预警、现场工作的准备、卫生应急响应、组建联防联控机制、大数据流行病学调查、风险沟通、疫情研判、现场采样与消毒等综合能力。

(3) 应用专业面广：实验基于“联防联控”的指导思想，围绕指挥决策、沟通协调和应急处置的三大基本原理，涉及应急管理、传染病学、流行病学、社会医学、媒体沟通等多学科知识，不仅适用于在校医学生和管理类学生，也适用于公共卫生从业者及政府工作人员卫生应急能力提升的培训。实验过程要求学生将公共卫生理论与实践相结合应用于具体案例，解决公共卫生现实问题，可满足日常实验教学、技能考核、竞赛训练、比武演练等需求。

3-1-4 实验系统的先进性

(1) 理念创新

本系统聚焦于重大呼吸道传染病疫情联防联控机制，构建其三维虚拟仿真实践场景，模拟了重大呼吸道传染病应急处置的全过程。与已有项目不同，本项目以疫情防控的管理决策为主线，融合应急处置技能，达到软硬并重、虚实兼顾、综合训练的教学目标。通过疫情上报触发预警、启动卫生应急响应、组建联防联控机制、风险沟通等内容，强调卫生应急管理中体系和能力建设的重要性；通过触发预警系统、大数据流行病学调查，突出现代新技术在卫生应急事件处置中的作用；通过个人防护、现场采样、现场消毒等巩固公共卫生基本技能，培养学生应急指挥、现场调查、技能操作、分析评价和系统思维等综合能力，树立“政府主导、部门协同、社会动员”的联防联控理念。

(2) 技术创新

本系统采用了多项前沿技术，如 SEIR 传染病模型、AI 人工职能、虚拟现实

设备等。基于 SEIR 传染病模型，实现疫情规模的动态变化，由学生的操作能力决定其疫情扩散的规模。基于自然语言处理（NLP）技术开发流行病学调查过程和风险沟通过程，通过文本分类、语义匹配、信息抽取等功能进行匹配，识别准确率可达到 90%以上，能够准确和高度一致的完成实验任务，有效解决目前在实训教学中沟通空缺的问题。采用虚拟仿真技术与 3D 情景模拟相结合的形式，提供多路径探索性实验学习的系统架构，给与学生自由的操作选项和科学的系统反馈，最大限度地激发学生的学习兴趣。

3-2 实验教学目标（实验后应该达到的知识、能力水平）

实验构建了“自主学习+理论教学+实验操作+过程考核”的完整体系。学生通过“自主学习+理论教学”理解联防联控机制、风险沟通原则和应急处置流程的相关知识；通过虚拟仿真的“实验操作”沉浸式体验卫生应急响应和处置的全流程，激发学生学习兴趣，巩固卫生应急知识和技能；通过“过程考核”检验学生对知识和技能掌握的综合程度，提升卫生应急综合素养。

重大传染病疫情发生发展瞬息万变，实验遵循疫情规律设定多结局模式，过程性考核贯穿始终。学生通过本实验的学习，将达到如下目标：

（1）知识目标

理解联防联控机制的组成和作用，学习卫生应急管理指挥决策的运作程序和主要内容，能结合流行病学病因和病原学病因开展疫情综合研判，启动卫生应急响应。学习风险沟通原则，掌握媒体沟通的方法和技巧，完成媒体风险沟通过程。结合传染病流行病学三环节理论，开展基于大数据的多部门协同的现场流行病学调查，开展人员和场所管控、现场采样和消毒等应急处置措施。

（2）能力目标

树立重大呼吸道传染病疫情联防联控的理念，提升重大呼吸道传染病疫情综合处置的能力。利用监测、流行病学调查数据，开展疫情分析研判，撰写流行病学调查报告。通过应急响应、联防联控、多部门现场流调等内容，提高学生指挥决策、沟通协调能力；通过个人防护、采样、消毒等过程，锻炼学生公共卫生基本技能。疫情全流程处置和多结局模式，培养学生的应变能力，以及面对复杂环境的分析与解决问题能力。

（3）育人目标

重大传染病疫情发生发展变幻莫测，实验遵循疫情规律设定多结局模式，过程性考核贯穿始终，融入传染病疫情防控以人民健康至上的理念，严谨、科学落实防控措施的工作作风，培养学生基于岗位胜任力的责任感和使命感。

3-3 实验课时

(1) 实验所属课程课时：56 学时

(2) 该实验所占课时：4 学时

3-4 实验原理

3-4-1 实验原理（限 1000 字以内）

重大传染病疫情防控需要建立完善的联防联控机制，强化政府主导地位，落实部门职责。该机制需要健全集中统一高效的指挥决策、加强风险沟通、落实应急处置措施，实现科学地精准防控，保障公众的健康和生命安全。

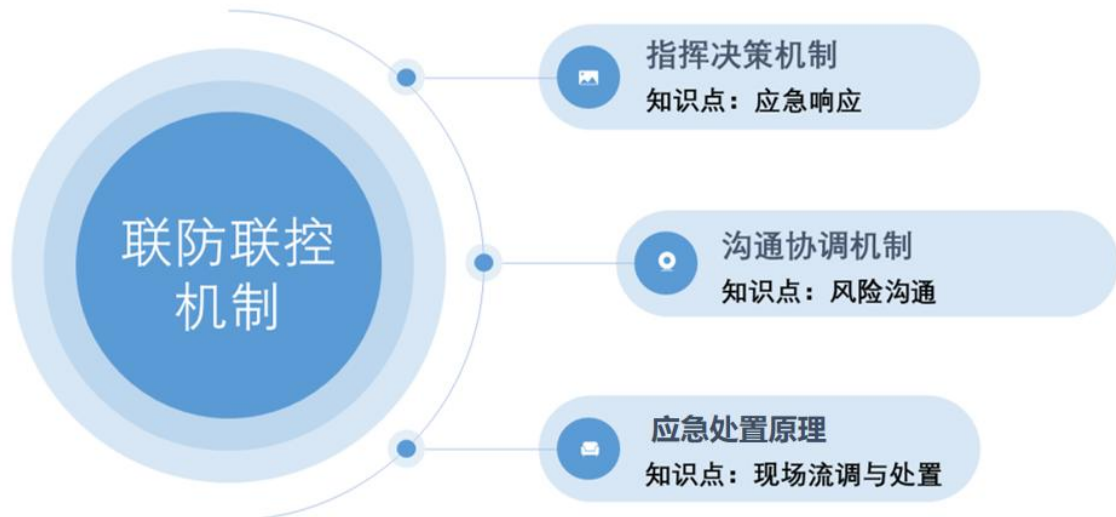


图 3-4-1 实验原理及其知识点

(1) 指挥决策机制

指挥决策是应急响应最核心的功能。指挥决策机制由政府领导机构、应急指挥机构、工作机构及专家咨询委员会等部门组成，通过监测、预警、信息收集、拟订方案、指挥调度、调整评估等运作程序，实现快速决策、科学决策、依法决策、协调决策和责任决策。构建“迅速有效、规范灵活、协调有序、责任明确”的应急指挥决策机制，是确保科学有效处置重大传染病疫情的关键因素。

(2) 沟通协调机制

风险沟通，是指组织或机构针对突发事件可能导致的健康风险而向公众开展的沟通工作，其目的是为公众提供支持，从而帮助公众做出有事实根据的最佳决

策。风险沟通包括内部沟通和外部沟通两种形式，其中外部沟通常见的是媒体声明、接受采访和新闻发布会三种形式。

世界卫生组织（WHO）制定了疫情暴发风险沟通的五大原则，分别为：建立并维系信任原则、尽早公布原则、保持透明原则、倾听公众并使其参与事件应对原则和制定计划原则。

（3）应急处置原理

传染病在人群中发生流行必须具备三个基本条件（环节）：传染源、传播途径和易感人群，三个环节相互依赖、相互联系，任何一个环节的变化都可能影响传染病的流行和消长，是传染病预防控制策略和措施制定的重要依据。

针对传染源的措施：病人做到“五早”（早发现、早诊断、早报告、早隔离、早治疗），接触者做好检疫（隔离观察、医学观察、应急接种和药物预防）。

针对传播途径的措施：对传染源污染的环境，去除和杀灭病原体，如通风、洗手、消毒等。消毒包括预防性消毒和疫源地消毒，其中疫源地消毒又分为随时消毒和终末消毒。

针对易感人群的措施：免疫预防包括主动免疫和被动免疫；药物预防；个人防护等。

知识点共计 4 个知识点。

- （1）联防联控：包括卫生应急响应启动、响应程序、响应终止。
- （2）风险沟通：包括风险沟通的原则、媒体沟通的方法和技巧。
- （3）现场流调：包括调查前的准备、个案调查和基于大数据的流行病学调查。
- （4）现场处置：包括现场人员和场所管控措施、现场采样、疫源地消毒等。

3-4-2 核心要素仿真设计（对系统或对象的仿真模型体现的客观结构、功能及其运动规律的实验场景进行如实描述，限 500 字以内）

（1）传染病疫情防控的仿真

利用虚拟仿真技术，结合重大传染病疫情发生发展规律，模拟疫情防控过程。从疫情监测预警、启动应急响应、联防联控机制运行到现场处置措施的实施，真实复现疫情防控全流程。基于学生操作能力设定多种结局，符合现实疫情防控规律。

（2）联防联控的仿真

在各项防控措施中体现多部门合作的联防联控场景，与现实一致。

现场流调、处置中设定部门协作场景，将联防联控理念贯穿整个实验过程。

(3) 大数据流调的仿真

根据流行病学调查方法，仿真设计基于大数据的多部门流调场景。利用卫健委（疾控）、工信、公安等多部门信息，开展基于大数据的行为轨迹追踪，进行病例感染溯源，、拼接完整清晰的行为轨迹，为厘清传播链、追踪排查密接、划定疫点疫区、落实管控措施提供科学依据，实现还原疫情精准防控。

(4) 多模态交互的仿真

借助自然语言处理技术、AI 人工智能、VR/MR 等技术，实现“多模态的交互”。学生通过声音、肢体语言、信息载体等多个通道与智能设备进行交流，智能设备融合多维信息后通过文字、声音等多种方式反馈给学生。

3-5 实验教学过程与实验方法

实验坚持“以学生为中心、以社会需求为导向”，在教学过程中，注重学科交叉融合，着力培养学生卫生应急的综合素养。通过虚拟仿真实验教学，构建知识-技能点互动模型，通过重大呼吸道传染病疫情案例，搭建基于联防联控机制防控疫情的知识网络，并将知识与实践一一对应，实现“教、学、用”的紧密衔接，为基于岗位胜任力的卫生应急人才培养助力。实验全程贯穿“学、测、评”的理念，提高教学效果。

实验阶段	实验模块	实验内容	实验方法
重大呼吸道传染病疫情联防联控虚拟仿真实验 第一阶段 实验背景	知识预习 实验背景及介绍	1.实验背景 2.卫生应急知识	自主学习法
	疫情发生“监测预警” 监测预警→现场准备 现场处置→数据分析	1.上报流程 2.人员物资准备 3.个人防护 4.流行病学调查 5.咽拭子采集 6.数据分析	情境模拟法 科学推理法 实践操作法
	疫情发展“联防联控” 应急响应→联防联控工作组→风险沟通 大数据流调→疫点划定与管控 →密接判定与管理→现场采样与消毒	1.应急响应 2.组建工作组 3.风险沟通 4.大数据流调 5.疫点划定与管控 6.密接判定与管理 7.现场环境采样 8.现场环境消毒	情境模拟法 管理决策法 科学推理法 实践操作法
疫情结束“总结反思” 应急响应终止→疫情总结	1.应急响应终止 2.流行病学总结报告 3.媒体沟通	管理决策法 科学推理法	
第二阶段 实验操作及分析			
第三阶段 实验结果	知识巩固 持续改进 实验报告、讨论	1.实验报告 2.在线讨论	科学推理法

图 3-5 实验教学过程与实验方法

3-5-1 实验教学过程

(1) 任务驱动式课前学习

学：聚焦传染病疫情联防联控核心要素，课前在虚拟仿真实验平台课前预习模块中围绕教学内容，提供教学实验指导材料及相关视频，指导学生进行实验前自主学习。

测：设置学习任务和预习测评题目，引导学生通过练习完成知识点构建，基于测试结果开展预习效果评价。

(2) 案例贯穿式课堂教学

教：实验基于重大呼吸道传染病疫情的真实案例，结合“联防联控”疫情防控理念，进行设计。实验模拟真实疫情案例设定场景和交互，将知识内容与实践技能整合设计任务，以任务驱动式将学生引入到重大传染病疫情的现场，学生要探究式完成各种任务，以控制疫情的发展。由于现场处置措施与疫情防控息息相关，实验中根据每个学生操作不同，设定不同结局，引发学生对操作过程和疫情防控措施的思考。

学：通过情景模拟法，学生沉浸于实验仿真环境，通过交互操作，体验疫情触发预警、启动应急响应、运行联防联控机制、落实应急处置措施的全过程，培养卫生应急大局思维。同时，操作练习物资准备、个人防护、现场采样与消毒等公共卫生基本技能，培养细致严谨的工作作风。基于流行病学调查数据，利用科学推理法完成疫点疫区和密接人员的判定。对有疑问的知识模块学生可进行针对性的反复操练，巩固知识和技能。

测与评：实验过程中，根据不同教学内容设计交互操作和试题测验，系统通过内置登记赋分法模型自动给出评分，学生可实时查看结果反馈，综合评价任务完成情况。

(3) 复盘式课后总结

教与学：课程结束后，线上提供答疑，为解决学生在虚拟训练、操作练习和实习见习中发现的问题提供参考，巩固卫生应急相关知识。

用：学生结合虚拟仿真实验练习，复盘知识和技能内容，树立卫生应急的基本理念，将知识和技能应用于解决公共卫生现实问题。

评：课后以案例分析或测试卷的形式对学生进行课后测验，评价学生课程整体知识掌握情况。不断收集反馈意见和建议开展课程评价，进一步完善教学方法

和内容，提高教学效果。

3-5-2 实验方法

(1) 情境模拟法：是模拟事件自然进程和干预效果的有效手段。基于传染病疫情传播与防控效果模型动态模拟传染病自然进程。通过实施对事件自然进程中各环节的应急管理措施干预，影响传播参数值变化，干预正确时参数值变小，干预措施不当或错误时参数值变化。

(2) 管理决策法：是形成系统思考和综合判断能力的有效手段。从病例的发现与报告开始，在卫生应急响应与处置整个阶段，通过不断收集事件发生的场景信息，判断事件的性质和级别；以各类卫生机构管理者身份抉择卫生应急管理措施时，综合考量各种决策因素，以期达到最佳防控效果。

(3) 科学推理法：是传染病突发疫情应急管理过程中的最基本方法。利用个案调查资料结合理论知识推理疫点疫区；大数据流调结合理论知识推理具体密接人员并提出管控措施。

(4) 实践操作法：是培养操作基本技能的重要手段。通过规范化的操作流程和注意事项，让学生通过反复操作，学会个人防护、环境采样、环境消毒等基本操作技能。

3-6 步骤要求（不少于 10 步的学生交互性操作步骤。操作步骤应反映实质性实验交互，系统加载之类的步骤不计入在内）

学生交互性操作步骤，PC 端共 12 步。

步骤序号	步骤目标要求	步骤合理用时 (min)	目标达成度赋分模型	步骤满分	成绩类型
1	疫情监测预警。 目标：通过监测系统收集、分析、利用数据，发布预警，培养学生对疫情监测数据的敏感性。	5	考核对监测数据的敏感性，分析数据及时发布预警。赋分：疫情上报 3 分，在“中国疾病预防控制中心信息系统”，在 2 小时内完成病例上报得 2 分。	3	<input checked="" type="checkbox"/> 操作成绩 <input type="checkbox"/> 实验报告 <input type="checkbox"/> 预习成绩 <input type="checkbox"/> 教师评价报告
2	疫情核实前的准备。 目标：结合疫情特	5	考核现场调查前的准备工作，赋分：人员准备 2 分，物	4	<input checked="" type="checkbox"/> 操作成绩 <input type="checkbox"/> 实验报告 <input type="checkbox"/> 预习成绩

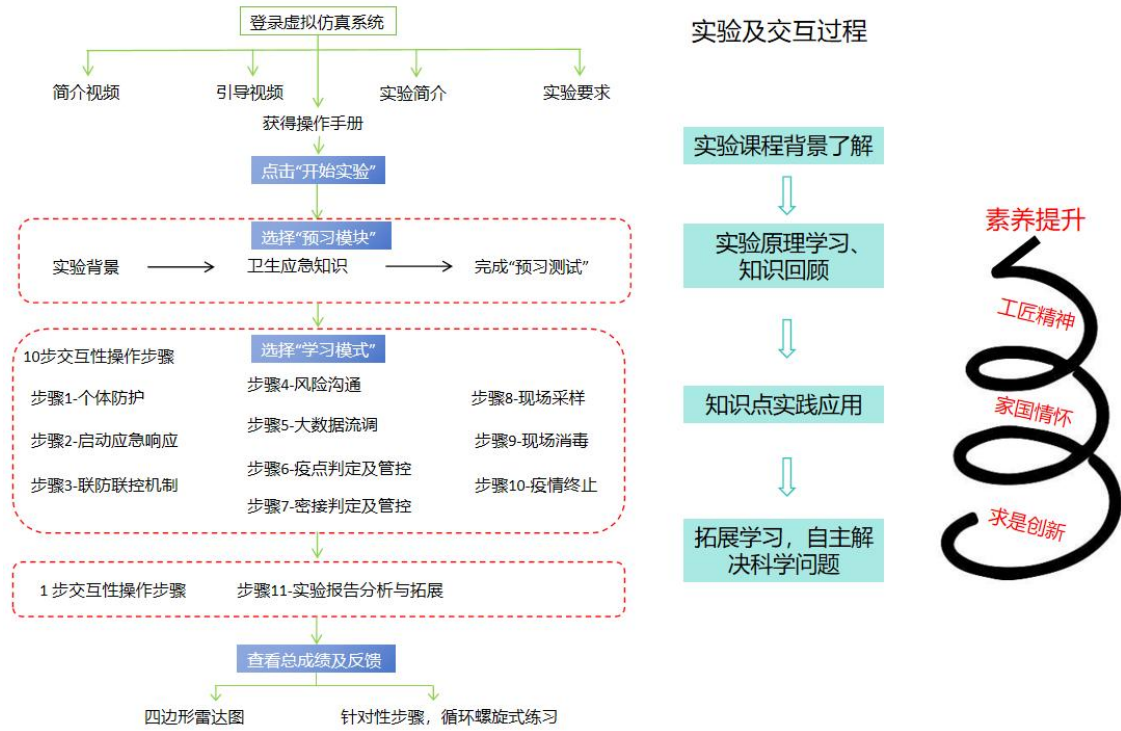
	征,能根据现场流行病学知识,完成现场调查前的人员和物资准备。培养学生严谨细致的作风。		资准备 2 分,满分 4 分,选错 1 个扣 0.5 分,扣完为止。		<input type="checkbox"/> 教师评价报告
3	个人防护穿脱。 目标:结合疫情特征,正确判定个人防护等级,选择防护用品,并遵守规范的流程完成个人防护装备的穿脱。培养学生科学严谨的态度。	15	考核在“三区两通道”内,完成个人防护装备的正确穿脱,赋分:穿戴个人防护 4 分,脱卸个人防护 4 分,满分 8 分,错误 1 步扣 0.5 分,脱防护最后一步手卫生错误扣 1 分;扣完为止。	8	<input checked="" type="checkbox"/> 操作成绩 <input type="checkbox"/> 实验报告 <input type="checkbox"/> 预习成绩 <input type="checkbox"/> 教师评价报告
4	启动应急响应。 目标:熟悉应急响应原则、分级、程序和措施,能结合流行病学和病原学等结果,提出应急响应等级的建议。培养学生科学决策的能力。	10	考核卫生应急响应启动流程,赋分: (1)公共卫生专家委员会会议 3 分,突发公共卫生事件分级正确得 3 分;判定应急响应等级,提交政府部门发布 4 分,判定错误不得分。	7	<input checked="" type="checkbox"/> 操作成绩 <input type="checkbox"/> 实验报告 <input type="checkbox"/> 预习成绩 <input type="checkbox"/> 教师评价报告
5	建立联防联控机制。 目标:完成资料学习,熟悉联防联控工作机制和各部门职责。组建II级应急响应的联防联控工作组(1+6工作模式)。培养学生的大局观和全局观。	15	考核II级应急响应时联防联控部门组成和职责,赋分:满分 9 分,按要求建立 1+6 工作模式,选择 1 个领导小组和 6 个工作组的成员单位,各组成员单位选择正确得分。	10	<input checked="" type="checkbox"/> 操作成绩 <input type="checkbox"/> 实验报告 <input type="checkbox"/> 预习成绩 <input type="checkbox"/> 教师评价报告
6	风险沟通。 目标:熟悉风险沟通原则、要点和常见风险沟通方式。掌握在疫情发布原则的基础上,理	20	考核风险沟通原则和媒体沟通的技巧,赋分:(1)疫情初始阶段媒体沟通部门组建 4 分,选错扣 1 分,扣完	10	<input checked="" type="checkbox"/> 操作成绩 <input type="checkbox"/> 实验报告 <input type="checkbox"/> 预习成绩 <input type="checkbox"/> 教师评价报告

	解媒体沟通程序和技巧,正确发布疫情信息。培养学生沟通协调的能力。		为止;(2)新闻发布会6分,学生扮演新闻发言人角色,利用AI智能技术,对回答关键词进行匹配,匹配率<70%,该轮回答扣1分,扣完为止。		
7	大数据现场流行病学调查。 目标:利用流行病学方法,结合大数据原理和人工智能技术,开展多部门协同的现场流行病学调查为传染病三环节措施的制定提供依据。	20	考核基于大数据的多部门协同的现场流行病学调查方法,赋分:(1)个案调查8分,查看部门构成,学生扮演流行病学调查人员,语音提问,AI人工智能进行判别,属于可识别的核心问题得1分;(2)行为轨迹调查3分,基于大数据的手机信号、支付记录等技术,开展行为轨迹追踪,选择1项得1分。	11	<input checked="" type="checkbox"/> 操作成绩 <input type="checkbox"/> 实验报告 <input type="checkbox"/> 预习成绩 <input type="checkbox"/> 教师评价报告
8	疫点疫区判定及管控。 目标:了解现场管控的部门组成。结合流行病学行为轨迹调查结果,划定疫点疫区,并落实管控措施。	10	考核疫点疫区判定方法及管控措施的实施,赋分:满分10分,学生结合流行病学行为轨迹调查结果,判定疫点疫区并实施管控措施,各疫点判断正确得0.5分,措施选择正确得0.5分,选择错误不得分。	10	<input checked="" type="checkbox"/> 操作成绩 <input type="checkbox"/> 实验报告 <input type="checkbox"/> 预习成绩 <input type="checkbox"/> 教师评价报告
9	密接判定及管理。 目标:熟悉密切接触者管理涉及的部门及其职责。结合行为轨迹调查结果,判定密切接触者并落实管控措施。	10	考核密切接触者判定及管控措施的实施,赋分:满分10分,学生结合流行病学行为轨迹调查结果,判定密切接触者并实施管控措施,密接人员判断	10	<input checked="" type="checkbox"/> 操作成绩 <input type="checkbox"/> 实验报告 <input type="checkbox"/> 预习成绩 <input type="checkbox"/> 教师评价报告

			正确得 0.5 分，措施选择正确得 0.5 分，选择错误不得分。		
10	现场环境采样。 目标：熟悉现场工作的人员及部门构成。根据疫源地采样的要求，完成患者家居环境采样。	10	考核现场环境采样操作，赋分：满分 6 分，学生为现场采样人员，完成患者家庭的物品表面和空气采样，完成规定物品的采样得分，漏掉 1 个扣 1 分。	6	<input checked="" type="checkbox"/> 操作成绩 <input type="checkbox"/> 实验报告 <input type="checkbox"/> 预习成绩 <input type="checkbox"/> 教师评价报告
11	现场环境消毒。 目标：熟悉现场消毒工作的人员及部门构成。按照疫源地消毒规范，完成患者家居环境消毒，并进行消毒后效果评价。	15	考核疫源地消毒工作程序和消毒方法，消毒效果的判定，赋分：（1）疫源地消毒 8 分，学生扮演现场消毒人员，根据《疫源地消毒总则》（GB19193-2015）要求，完成患者家庭的物品和空气消毒，各物品消毒方式方法选择正确的 1 分，选择错误不得分；（2）消毒效果判定 2 分，根据检测结果判定疫源地消毒是否合格，判断正确得 2 分。	11	<input checked="" type="checkbox"/> 操作成绩 <input type="checkbox"/> 实验报告 <input type="checkbox"/> 预习成绩 <input type="checkbox"/> 教师评价报告
12	应急响应终止。 目标：熟悉疫情应急响应终止的流程。SEIR 的疫情动态数据，并结合操作过程和疫情数据，撰写结案报告。	10	考核应急响应终止结案报告的撰写，赋分：10 分，撰写流行病学结案报告，由系统基于关键词进行匹配评分。	10	<input checked="" type="checkbox"/> 操作成绩 <input type="checkbox"/> 实验报告 <input type="checkbox"/> 预习成绩 <input type="checkbox"/> 教师评价报告

(2) 交互性步骤详细说明

本虚拟仿真实验包括课前学习、仿真操作、实验报告三部分内容。遵循重大传染病疫情的发生发展规律，结合基于联防联控机制开展疫情应急处置的工作流程，设计交互性步骤共 12 步，其中步骤 4-7 为实验核心内容。杭州市疾病预防控制中心为项目提供技术指导。



实验设定背景城市为 W 省 A 市，常住人口 1100 万。



图 3-6-1 城市背景简介

【步骤1】疫情监测预警

1.1 操作目的：通过监测系统收集、分析、利用数据，发布预警，培养学生对疫情数据敏感性。做到早发现、早预警、早研判、早处置，将疫情控制在萌芽状态。

1.2 操作过程：学生依据提示发现临床“不明原因肺炎”病例，点击进入“中国疾病预防控制中心信息系统”，在2小时内完成病例上报（图3-6-2）。青山区疾病预防控制中心人员根据监测信息，立即召开会议，启动应急预警（图3-6-3）。

1.3 操作结果：按照《突发公共卫生事件与传染病疫情监测信息报告管理办法》第十八条要求，“不明原因肺炎病例需在2小时内以最快通讯方式（电话、传真）向当地县级疾病预防控制机构报告”。学生需在2小时内完成网络直报，超过时限交互操作不得分。



图 3-6-2 上报疫情信息



图 3-6-3 青山区疾病预防控制中心应急预警会议

【步骤 2】疫情核实前的准备

2.1 操作目的：充分和必要的准备是保障突发呼吸道传染病疫情现场调查成功的关键。通过该交互，学生能结合疫情分析病原体特征，判定个人防护等级，完成人员和物资的准备，“不漏一人、不落一物”，培养细致严谨的工作作风。

2.2 操作过程：

(1) 人员准备：点击召开疾病预防控制中心应急小分队会议，根据疫情信息，选派疫情核实与处置的工作人员，包括流行病学调查人员、采样人员、消毒人员、健康教育人员（图 3-6-4）。

(2) 物资准备：点击“物资准备”，进入物资储存室，判定个人防护等级（图 3-6-5），在“防护物资准备”界面选择相应物品，点击“提交”；在“采样物资准备”界面选择相应物品，点击“提交”，完成物资准备工作（图 3-6-6）。

2.3 操作结果：点击“提交”后，系统判定选择结果“正确/错误”，点击“继续”，呈现学生所选答案（蓝色框表示）与正确答案（√表示）的对比（图 3-6-7），让学生能一目了然知道自己所选物品与真实应准备物资的差异。



图 3-6-4 现场工作人员准备



图 3-6-5 个人防护等级判定



图 3-6-6 个人防护物资准备界面



图 3-6-7 物资准备操作结果

【步骤 3】个人防护

3.1 操作目的：学生熟悉“三区两通道”布局，选择有效的个人防护用品，并遵守规范的流程完成穿脱。通过穿脱过程的交互，理解个人防护的要点和意义。

3.2 操作过程：到达 W 省人民医院现场后，在“三区两通道”的正确位置，开展呼吸道二级防护装备的正确穿脱。

(1) 穿防护装备：选择“防护用品穿戴间”（图 3-6-8），进入个人防护穿戴界面（图 3-6-9），按顺序点击左侧“防护用品道具栏”，完成防护装备的穿戴。

点击“重置”可以重新操作，防止因误点导致步骤错误，增加容错机会。点击“提交”，完成穿戴操作。

(2) 选择“防护用品脱卸间”，进入个人防护脱卸界面，按顺序操作脱卸个人防护装备过程（图 3-6-10）。该步骤操作方式同穿戴过程，点击“提交”，完成脱卸。

3.3 操作结果：完成操作后，显示操作评价，将学生操作过程和正确的操作过程进行对比，让学生直观感受操作过程中存在的问题（图 3-6-11）。

3.4 注意事项：在个人防护装备穿脱过程中，穿戴过程始终强调“气密性”，保护自己；脱卸过程始终强调“手卫生”，减少暴露风险。

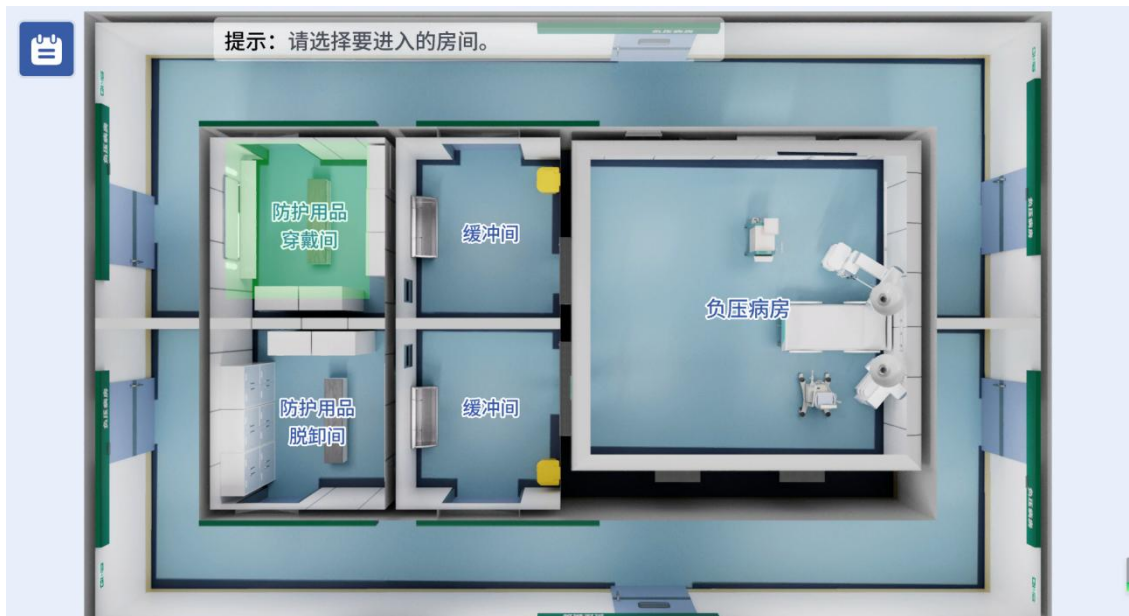


图 3-6-8 “三区两通道”布局图



图 3-6-9 个人防护用品穿戴过程



图 3-6-10 个人防护用品脱卸过程

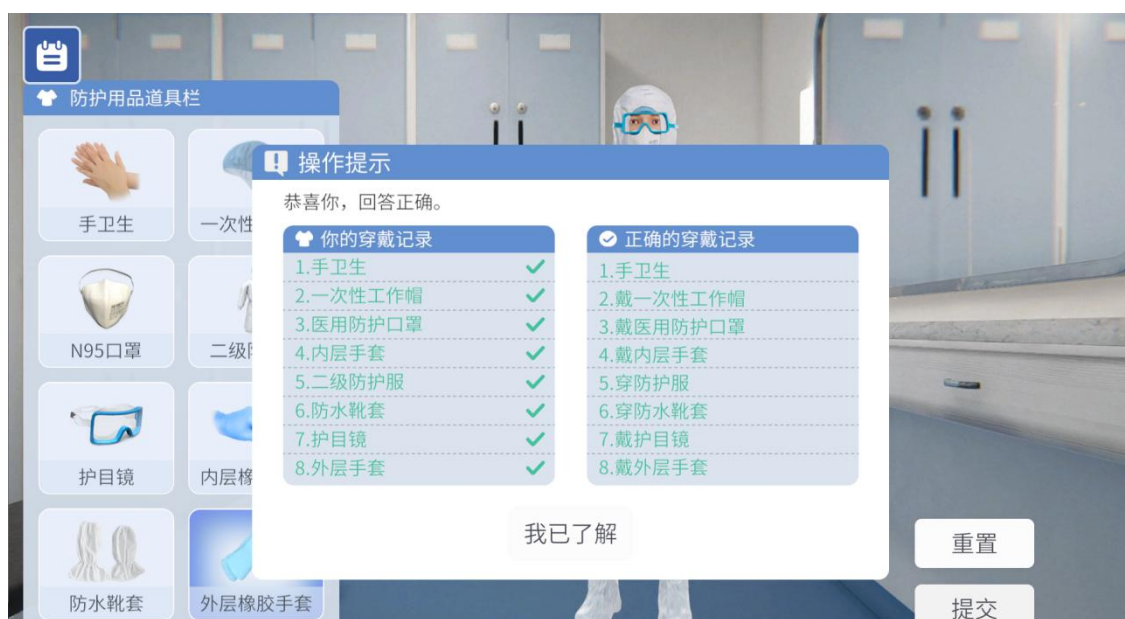


图 3-6-11 个人防护用品穿戴结果评价

【步骤 4】启动应急响应

4.1 操作目的：熟悉应急响应原则、分级和措施，学生能作为公共卫生专家咨询委员会成员，结合现场流行病学调查结果、实验室检测结果及病原学特征，按照《突发公共卫生事件应急预案》要求，建议政府正确启动卫生应急响应程序。

4.2 操作过程：

(1) 公共卫生专家咨询委员会会议：根据疫情背景资料，召开公共卫生专家咨询委员会会议，点击“继续”，完成突发公共卫生事件分类分级（图 3-6-12）；

(2) 启动应急响应：根据流行病学调查信息，描述疫情“三间分布”，呈现实验室检测结果，综合流行病学和实验室信息，判定应急响应等级，并由政府发布（图 3-6-13）。

4.3 操作结果：本步骤满分 7 分。选择给出正确答案。让学生思考应急响应等级正确判定的意义，等级过低，防控措施不到位，会导致疫情快速蔓延；过高会造成资源浪费。

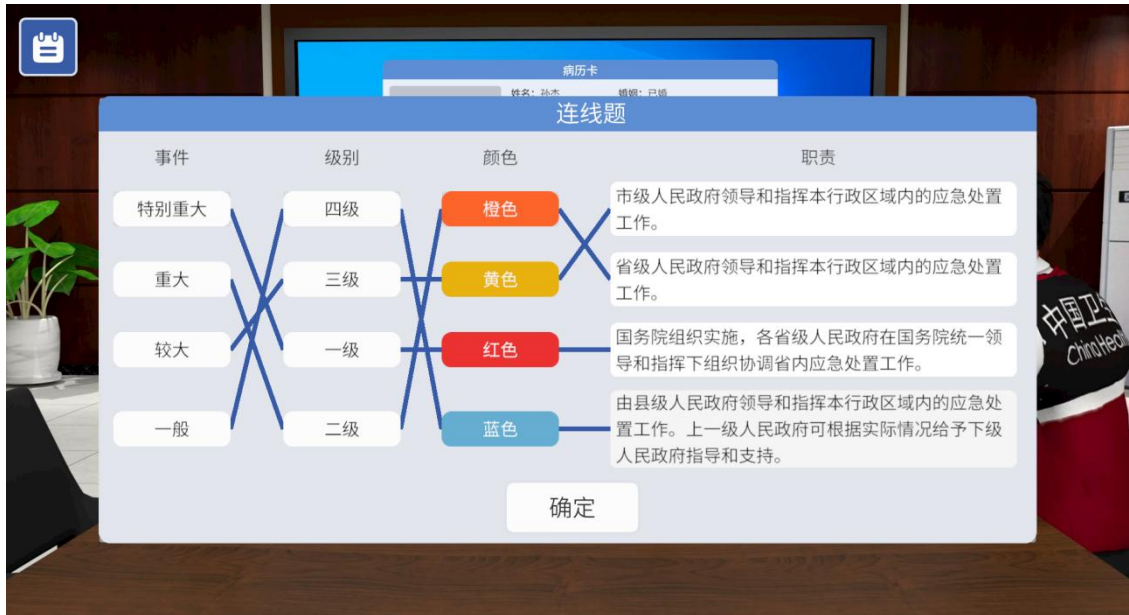


图 3-6-12 突发公共卫生事件知识内容

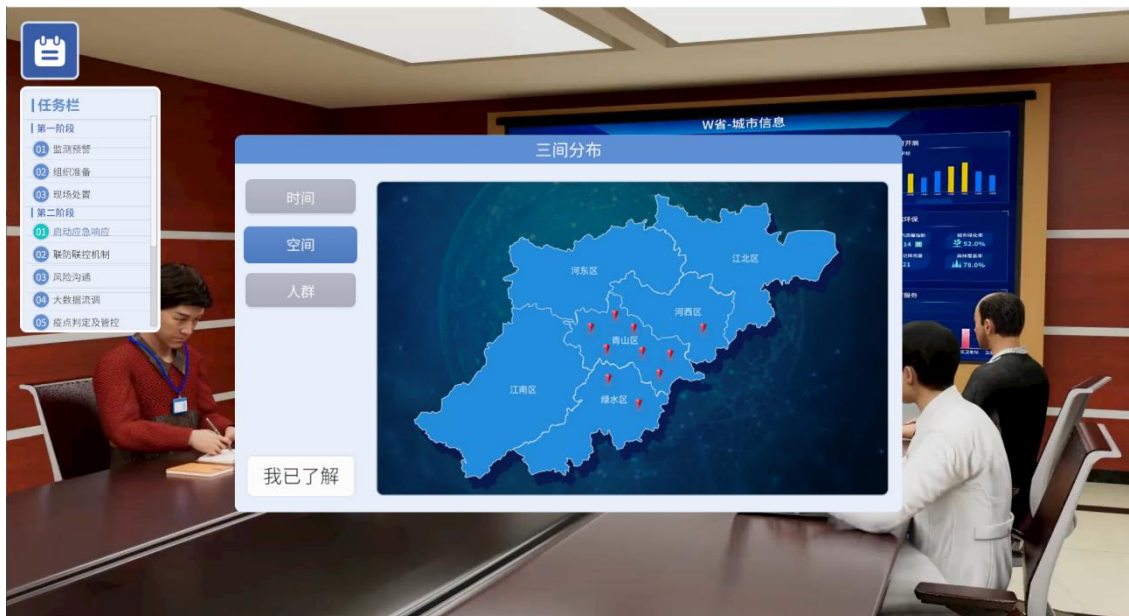


图 3-6-13 公共卫生专家咨询委员会进行疫情研判



图 3-6-14 启动II级卫生应急响应

【步骤 5】建立联防联控机制

5.1 操作目的：理解“以政府为主导、多部门协同”的联防联控工作机制。组建 II 级应急响应的联防联控工作小组，构建“1+6”工作模式，培养学生大局观。

5.2 操作过程：点击“资料学习”，了解 II 级应急响应时联防联控组织架构和工作职责（图 3-6-15）。

点击“我已了解”，进入组建联防联控工作组组建页面，查看其职责（图 3-6-16），点击“开始考核”后左侧窗口是需要完成的工作组名称，右侧窗口为供选择的部门，选择的结果显示在中间窗口，最终交互完成 1 个办公室和 6 个工作组的单位构成。比如，点击左侧工作组“办公室”，点击右侧窗口选择部门单位，在中间显示“单位构成”，完成“单位构成”组建，点击“提交”。依次操作，分别完成“办公室、舆情组、医疗组、医疗物资保障组、生活物资保障组、综合组”的单位构成，**组建联防联控“1+6”工作模式**（图 3-6-17）。

5.3 操作结果：操作完成后，点击“主要职责”可查看该工作组的主要工作职责，让学生了解联防联控机制的多部门协同工作任务和职责。



图 3-6-15 联防联控组织架构

应急响应工作小组

请完成疫情应急响应小组单位构成，明确主要职责。

[开始考核](#)

工作组	成员单位	主要职责
<input checked="" type="checkbox"/> 办公室 <input type="checkbox"/> 舆情组 <input type="checkbox"/> 管控组 <input type="checkbox"/> 医疗组 <input type="checkbox"/> 医疗物资保障 <input type="checkbox"/> 生活物资保障	省委办公厅、省政府办公厅、省卫生健康委、省委网信办、省公安厅、省大数据局。	1. 综合协调、工作统筹； 2. 研判疫情，提出防控措施； 3. 督促评估； 4. 收集整理信息，编写防控动态等。

图 3-6-16 联防联控工作组的构成及其职责

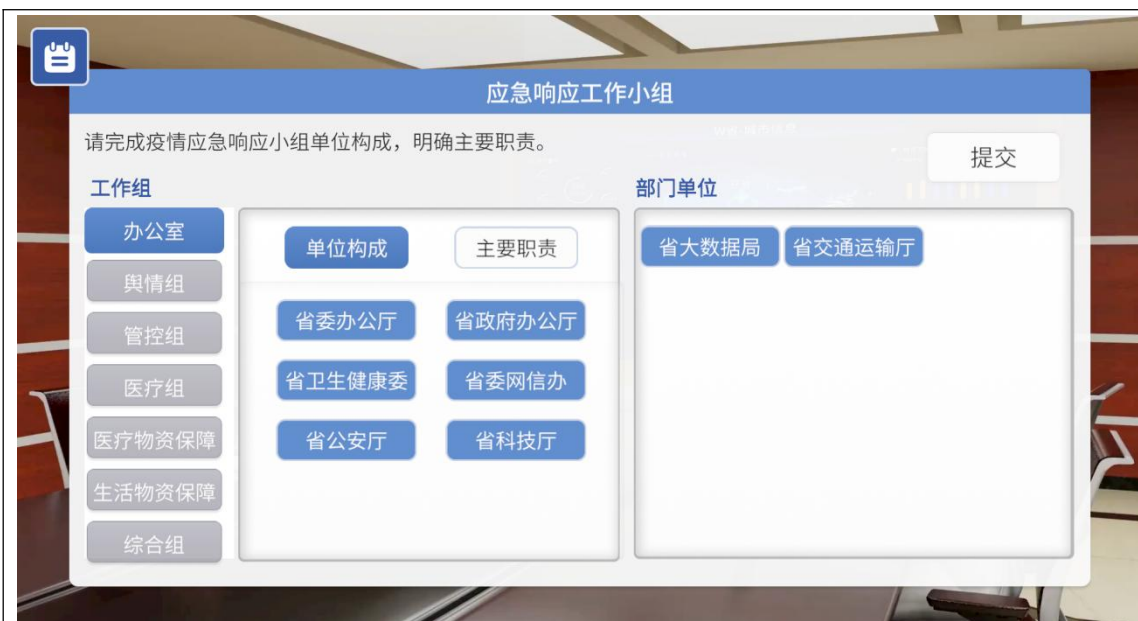


图 3-6-17 联防联控部门构成交互操作

【步骤 6】风险沟通

6.1 操作目的：理解风险沟通的程序和要点，厘清疫情发布要点。通过媒体风险沟通的部门组成，明晰各部门在疫情防控中的职责；通过媒体沟通会新闻发言过程，熟悉疫情信息发布的原则和要点，学习媒体沟通的技能。通过交互，思考在疫情防控中如何科学、有效地开展风险沟通？

6.2 操作过程：学生扮演“发言人”角色。参与媒体沟通会（新闻发布会）的部门分别为“W 省疫情防控工作领导小组办公室、W 省卫生健康委员会、W 省经济和信息化厅、W 省交通运输厅、W 省 A 市副市长”，了解媒体沟通的部门组成。

点击进入页面，采用记者与相关部门一问一答的方式，记者提出疫情防控相关问题，学生在输入框内输入问题的简要回答，点击“发送”完成回答。先由领导小组办公室主要为疫情概况通报和防控措施的公告（图 3-6-18），场景切换至记者提问（图 3-6-19），卫生健康委员会介绍医疗救治情况和个人防护措施（图 3-6-20）。经济和信息化厅介绍介绍应急物资生产情况；交通运输厅介绍交通管制和交通工具消毒情况；A 市副市长介绍 A 市疫情和防控措施。

6.3 操作结果：每次在对话框内完成回答，点击“发送”后，系统利用 AI 智能技术进行检索，根据输入框内的内容与新闻发言稿按关键词匹配，显示“关键词匹配率”（图 3-6-21），同时给出该题的标准新闻稿答案，供学生学习。关键词匹配率 < 60%，该轮回答不能赋分。通过媒体沟通交互，学生可进一步加深对

疫情发布原则的理解。



图 3-6-18 媒体沟通界面



图 3-6-19 媒体沟通会记者提问

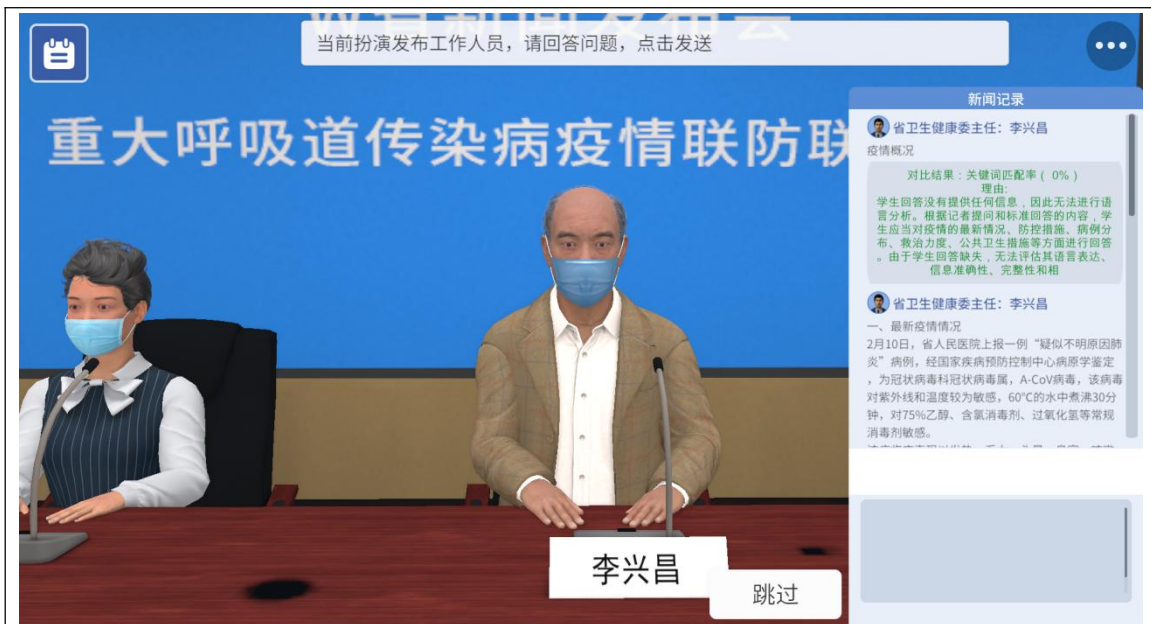


图 3-6-20 卫生健康委员会主任回答界面



图 3-6-21 操作结果关键词匹配情况

【步骤 7】大数据现场流行病学调查

7.1 操作目的: 利用流行病学方法, 结合大数据原理和人工智能技术, 开展多部门协同的现场流行病学调查, 为传染病三环节措施的制定提供依据。掌握流行病学现场调查的方法和技术, 思考多部门协同和现代技术在流行病学调查中的作用。

7.2 操作过程:

(1) 个案调查: 学生扮演流行病学调查工作人员。学习现场流行病学调查涉

及的部门及其工作职责（图 3-6-22），点击“我已了解”，开展“对 51 号病例，开展流行病学调查”。进入负压病房场景，点击“按住讲话”语音输入问题，系统基于 GPT 对话库，回答基本情况、出国出境史、接触史等问题。点击“提示”按钮，显示该环节的调查要点（图 3-6-23）。

（2）行为轨迹追踪：借助大数据，帮助病例回忆患病前 14 天的行为轨迹，点击“手机信号追踪”，显示基于通信部门的轨迹追踪结果，点击“支付记录”，显示支付记录信息，点击“视频监控”显示视频信息，结合多种信息，及时完善病例的行为轨迹（图 3-6-24）。

7.3 操作结果：点击“按住讲话”语音输入问题，系统基于 GPT 对话库进行回答（图 3-6-25）。

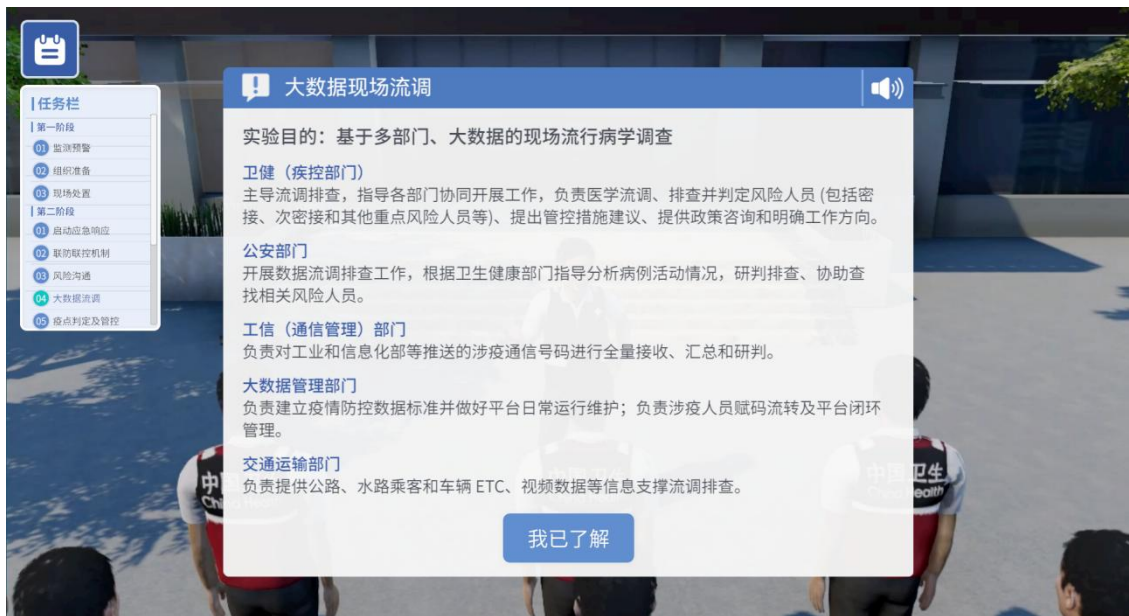


图 3-6-22 大数据流行病学调查部门组成及职责

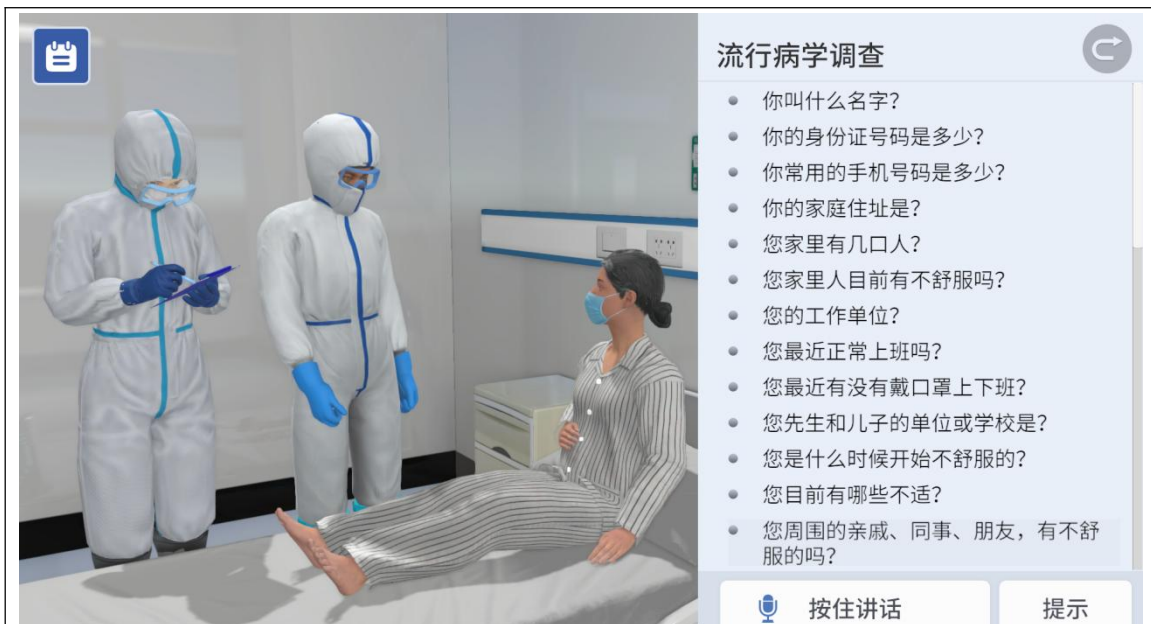


图 3-6-23 现场流行病学个案调查场景 (提示窗口)



图 3-6-24 现场流行病学大数据调查场景



图 3-6-25 现场流行病学个案调查语音调查

【步骤 8】疫点疫区判定及管控

8.1 操作目的：了解疫点疫区划定及现场管控措施涉及的部门，根据流行病学调查结果，划定疫点疫区范围，并根据要求落实疫点疫区的管控措施。

8.2 操作过程：点击“资料学习”学习《突发公共卫生事件应急预案》4.2.1 划定控制区域相关的知识，了解现场管控涉及的部门和主要工作职责。点击“继续”，系统进入地图界面，右侧框内呈现根据大数据流行病学调查整理得到病例行为轨迹信息，学生根据对话框内的行为轨迹信息，在地图上进行标记，点击该地址呈现红色标记为“疫点”（图 3-6-26）。按住疫点拖动画圈，标记疫区范围，（图 3-6-27）。

8.3 操作结果：结合流行病学调查结果，疫点判定正确，呈现红色，结合疫点信息划定疫区，落实管控措施。



图 3-6-26 根据大数据流调结果标记疫点



图 3-6-27 根据大数据流调结果划定疫区

【步骤 9】密接判定及管理

9.1 操作目的：通过交互，熟悉密切接触者管理涉及的部门以及工作职责。

根据流行病学行为轨迹的调查结果和疫点判定情况，查找密切接触者并落实管理措施。

9.2 操作过程：根据流行病学行为轨迹调查结果，标记疫点后，点击“下一步”，了解涉及密切接触者管理工作的部门及其职责。点击“下一步”，表格内为具体的疫点和人员信息，学生根据特定场景描述，完成是否为密切接触者的判

定，选择对应的管理方式，对于密切接触者，还需选择对应的查找密切接触者的方式（图 3-6-28）。完成密切接触者判定后，结合流行病学调查和密接人员信息，绘制传播链图（图 3-6-29）。

9.3 操作结果：完成对应场景的密接判定、管理方式落实情况、查找方式情况，点击“下一步”，系统自动判定答案是否正确，点击“查看答案”，显示正确的密接及其管理方式信息（图 3-6-30）。



图 3-6-28 密切接触人员判定与管理



图 3-6-29 传播链图



图 3-6-30 密切接触人员判定与管理结果评价

【步骤 10】现场环境采样

10.1 操作目的: 通过交互, 熟悉现场采样所需的工作人员、部门构成及现场采样的工作流程和要点。学生根据疫源地采样的要求, 完成患者家居环境的采样工作。

10.2 操作过程: 查看采样提示, 点击“我已了解”开始采样 (图 3-6-31)。根据家居环境内物品的发光提示 (图 3-6-32), 点击该物品, 完成样品采集。控制人物在场景内漫游, 依次完成沙发、茶几、餐桌、冰箱、卧室物品、餐具等的采样。点击“结束采集”进入下一步。

10.3 操作结果: 点击所需采样物品后, 提示“已采集” (图 3-6-33)。该交互满分 6 分, 学生完成规定物品的采样得分, 漏掉 1 个扣 1 分。



图 3-6-31 环境采样操作提示



图 3-6-32 卧室物品采样提示（发光条）



图 3-6-33 采样结果提示

【步骤 11】现场环境消毒

11.1 操作目的：通过交互，熟悉现场消毒工作的人员及部门构成。学生为现场消毒工作人员，按照《疫源地消毒总则》（GB19193-2015），完成患者家庭的物品和空气消毒，完成患者家居环境消毒，并开展消毒后效果评价。

11.2 操作过程：

（1）学生到达消毒现场后，按照疫源地消毒程序，介绍消毒目的（图 3-6-34）。根据场景制定消毒方案，计算消毒液的用量，并配制消毒液（图 3-6-35）。

（2）点击“提示”，显示消毒要点。用键盘控制人物在场景内漫游，点击需要消毒的物品，弹窗判定该物品的消毒方法和消毒时间，点击提交（图 3-6-36）。依次完成物品、墙壁、空气消毒。

（3）点击“结束消毒”，弹窗给出“消毒后采样”的提示，消毒作用 30min 后，重新采样并进行消毒效果评价。

11.3 操作结果：每个物品的消毒方式选择完成后，消毒物品选择完成后，系统对答题情况进行判定（图 3-6-37）。消毒效果评价，给出消毒后实验室检测结果，学生判定消毒效果是否合格（图 3-6-38）。

11.4 注意事项：为确保消毒效果，疫源地消毒后必须进行消毒效果评价。消毒不合格，疫源地持续存在，成为新的传染源，会影响疫情防控效果。



图 3-6-34 工作人员与患者家属沟通

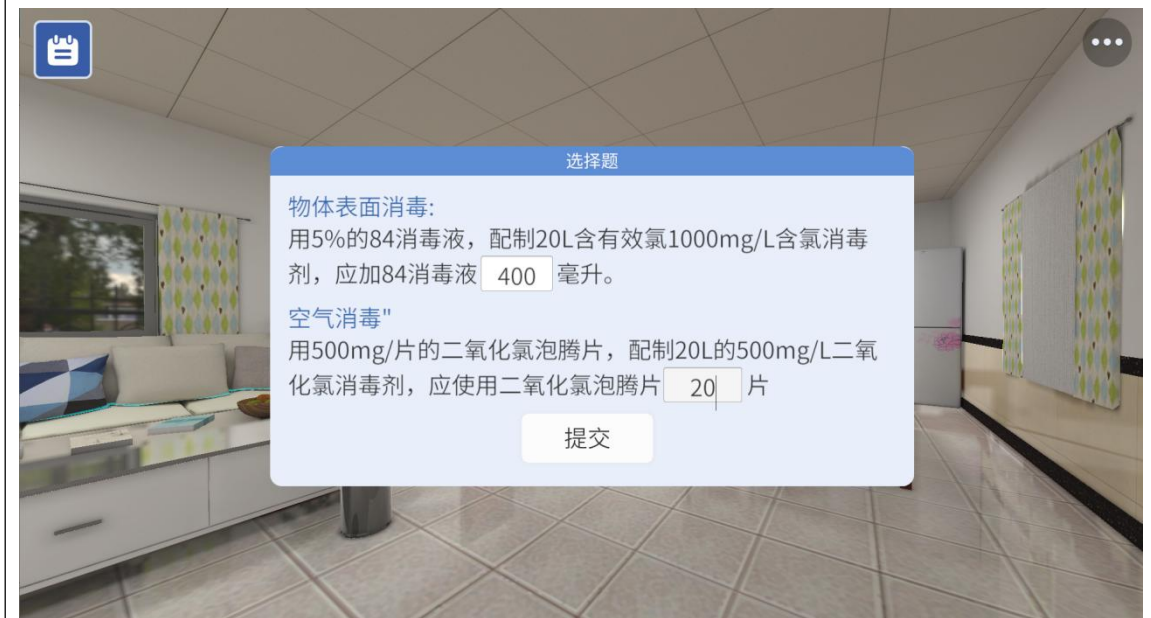


图 3-6-35 消毒方案的制定（计算消毒液）

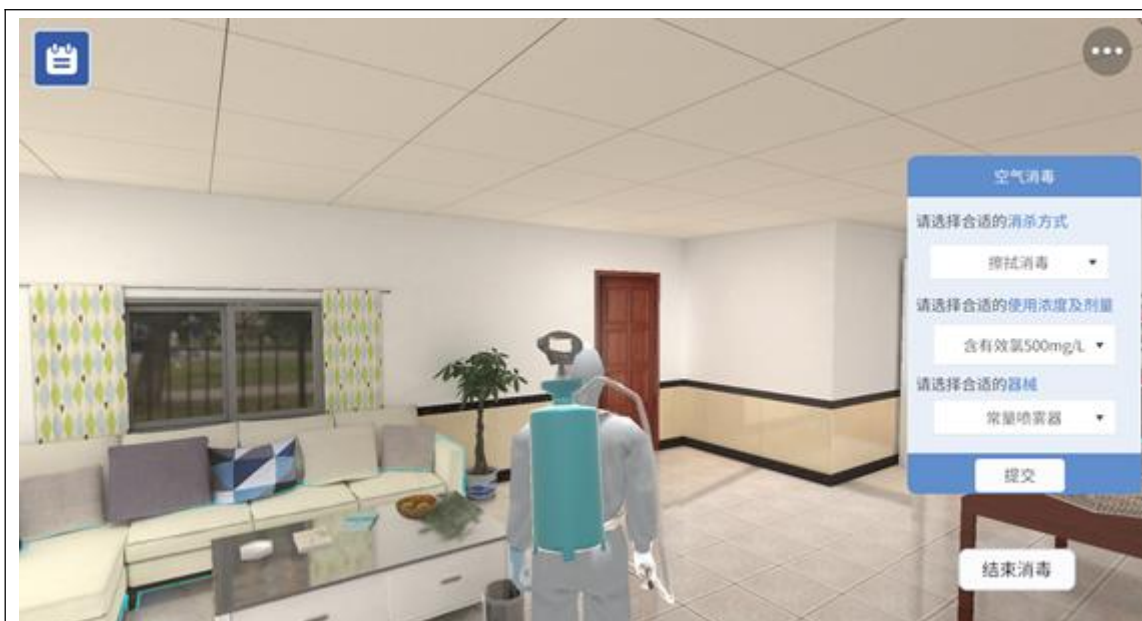


图 3-6-36 疫源地家居空气消毒



图 3-6-37 疫源地家居环境消毒操作结果

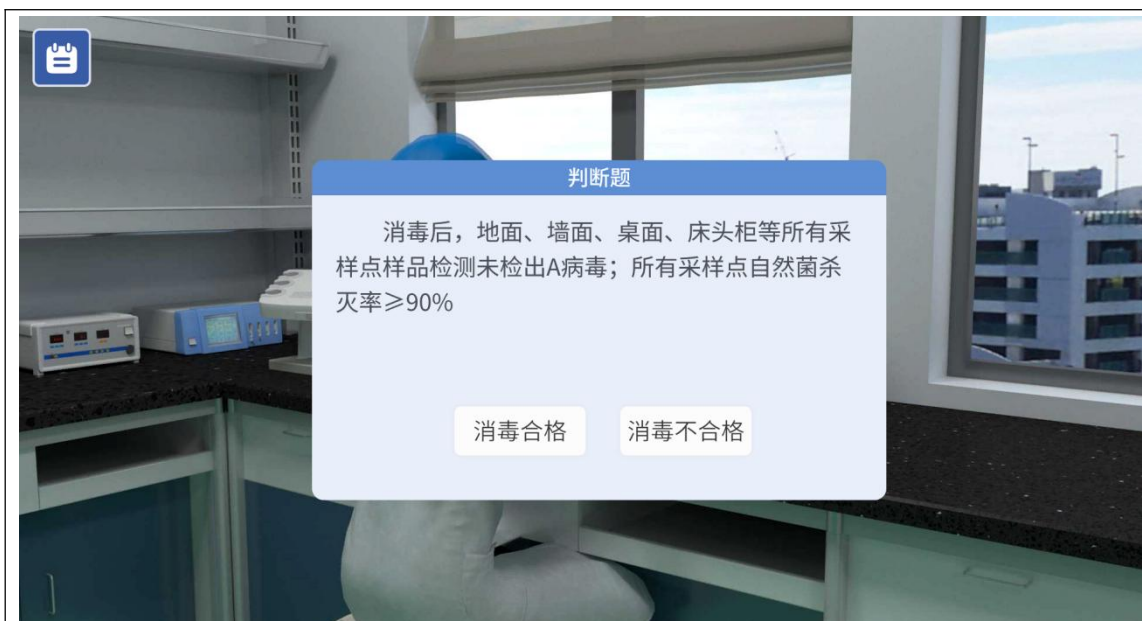


图 3-6-38 疫源地家居环境消毒效果评价

【步骤 12】应急响应终止

12.1 操作目的: 通过交互, 熟悉疫情应急响应终止的流程。理解基于 SEIR 的疫情动态数据, 并结合操作过程和疫情数据, 撰写结案报告。

12.2 操作过程: 查看疫情数据, 动态呈现疫情发生发展的过程, 数据面板涵盖确诊病例数、性别分布、地区分布、疫情走势、智能防控预警列表等信息, 可动态实时查看疫情走势(图 3-6-39)。点击“关闭”, 进入结案报告窗口, 根据给定资料, 撰写结案报告(图 3-6-40)。

12.3 操作结果: 根据学生的操作情况, 给出疫情汇总数据, 动态呈现疫情走势, 疫情不同结局引发学生对于疫情防控的思考。



图 3-6-39 基于 SEIR 的疫情数据结果



图 3-6-40 疫情结案报告

交互操作完成后，显示实验评估结果。

3-7 实验结果与结论（说明在不同的实验条件和操作下可能产生的实验结果与结论）

3-7-1 不同实验操作下的实验结果

(1) 实验考核需在规定的时间内完成实验的全流程操作，未在规定时间内完成者，系统按完成度赋分。

(2) 疫情核实前的准备，包括人员和物质准备，按要求正确选择现场处置人员、采样物资、个人防护物资。练习模式选择错误会给出相应提示。考核模式若

学生选择错误，则系统无提示，自动扣除得分。

(3) 个人防护穿脱，按照个人防护装备的穿脱规范，正确选择Ⅱ级防护装备的穿脱顺序。练习模式下，若顺序错误，则显示正确顺序并提示风险。考核过程中若穿脱顺序错误，系统自动扣除得分。

(4) 组建联防联控机制，按要求完成工作组的构建。练习模式下可先学习资料再开始考核，考核模式下则直接进入考核模式。

(5) 风险沟通，练习模式下，学生按提示完成媒体沟通的对话，系统自动匹配关键词。考核模式下无相关提示，学生直接操作，回答错误，系统自动扣除得分。

(6) 大数据流行病学调查，基于 GPT 对话框开展流行病学调查，练习模式下根据提示，完成所有问题完整才能进入下一环节。考核模式下，系统无提示，问答错误，自动扣分。

(7) 疫点判定，练习模式下疫点判定错误不能进入下一环节。考核模式下，判定错误自动扣分。

(8) 现场环境消毒，练习模式下消毒方式方法选择错误，系统提示正确答案。考核模式下，系统无提示，自动扣分。

3-7-2 实验结论

(1) 多结局：将疫情发生和发展阶段的分数汇总，满分 90 分，根据得分呈现疫情不同规模。得分在 0-49 分，疫情防控效果差，感染人数高；得分在 50-90 分，疫情防控效果好，疫情规模小。

(2) 实验成绩：学生完成实验在线训练和考核后，系统自动记录每一步操作，给出报告和评价。

3-8 面向学生要求

(1) 专业与年级要求

- ① 预防医学专业本科专业，4-5 年级；
- ② 非预防医学本科专业（临床医学、口腔医学），3 年级及以上

(2) 基本知识和能力要求

学生已学习过流行病学、传染病学、统计学、卫生学等相关课程，具备一定的健康至上、团结合作的人文素质，并具备一定的专业知识、技能和思维能力。

具体而言：

① 知识方面：已学习基础医学和临床医学相关知识，明确传染源、传播途径、易感人群等知识脉络；

② 技能方面：已学习本实验相关的数据分析、管理能力等；

③ 情感方面：热爱本专业，具备团队合作精神。

3-9 实验应用及共享情况

(1) 本校上线时间：2023年3月1日（上传系统日志，要求与实验已开设期次数据保持一致）

(2) 已服务过的学生人数：本校 190 人，外校 0 人

(3) 附所属课程教学计划或授课提纲并填写：

纳入教学计划的专业数：3，具体专业：预防医学，口腔医学，临床医学，
教学周期：2个，学习人数：190

(4) 是否面向社会提供服务：●是 ○否

(5) 社会开放时间：2023年4月1日

(6) 已服务过的社会学习者人数：158人。

4.实验教学特色

（该虚拟仿真实验教学课程的实验设计、教学方法、评价体系等方面的特色，限800字以内）

4-1 实验设计的特色

(1) **超现实设计**：本实验聚焦重大呼吸道传染病疫情联防联控机制，总结中央和地方的抗疫经验，将多部门、多渠道、多角色的防控工作，提炼转化为实验过程。并经过多方沉淀、过滤与演化，使得实验内容和方法基于实践又高于实践，具备可重复、可拓展、多结局等超现实特点。

(2) **多维度融合**：本实验围绕“联防联控”指挥决策、沟通协调、应急处置等机制进行实验设计，将疫情防控现场指挥、分析决策、部门协调、现场处置、媒体沟通、信息发布等过程集成于一个平台，实现管理、技术和信息高度融合。

(3) **跨三间布局**: 重大呼吸道传染病疫情具备指数式发展态势, 往往短时间内出现多地疫情, 疾病的“人间、时间、空间”分布跨度大。本实验应用 SEIR 传染病模型, 利用大数据预测技术, 实现“跨三间布局”理念, 让学生学习和体验疫情防控的多人群、多时段、多方位的全过程。

4-2 教学方法的特色

(1) **立体化教学**: 实验构建“点、线、面”卫生应急知识体系, 实现“教、学、用”的紧密衔接, 贯穿“学、测、评”的理念, 提高教学效果。

(2) **岗位式学习**: 基于岗位胜任力学习现场指挥、管理决策、现场处置等知识与技能, 培养卫生应急综合能力。

(3) **教与学互动**: 根据传染病疫情发展的特有规律, 在关键防控环节设置交互步骤, 并配备在线教学指导, 实现实时互动。

4-3 评价体系的特色

(1) **过程性考核**: 系统自动记录每一步操作过程并反馈结果, 交互操作与疫情发展密切相关, 不同操作演变出不同结局。

(2) **多角度评价**: 实验评价包括实验成绩、实验结果构成以及疫情规模评价等多方面、多维度评价学生能力。

(3) **闭环式考评**: 结合雷达图和各模块成绩构成分析学生知识和技能结构, 给予个性化评估和针对性建议, 达到“学、教、考、评”全闭环、螺旋式上升的学习效果。

5. 实验教学在线支持与服务

(1) 教学指导资源: 教学指导书 教学视频 电子教材 课程教案

(申报系统上传) 课件 (演示文稿) 虚拟仿真资源 其他

(2) 实验指导资源: 实验指导书 操作视频 知识点课件库 习题库

(申报系统上传) 测试卷 考试系统 其他

(3) 在线教学支持方式: 热线电话 实验系统即时通讯工具 论坛

支持与微信群 其他

(4) 2名提供在线教学服务的团队成员; 2名提供在线技术支持的技术人员; 教

学团队保证工作日期间提供 12 小时/日（非工作日 8 小时/日）的在线服务

6.实验教学相关网络及安全要求描述

6-1 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）

本实验采用按需加载技术，初次访问约 30 秒内完成下载，考虑到本实验采取边使用边加载的技术模式，一般宽带用户均可正常访问，校园网到教室的带宽为 200 兆接入，完全满足日常教学要求。

(2) 说明能够支持的同时在线人数（需提供在线排队提示服务）

支持并发响应数量为 500。可支持 2000 人同时访问，访问人数超过 2000 时，根据网络实际情况，访问可能会变慢。

6-2 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

本实验在 windows 7 及以上版本均可运行。

(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

本实验支持安卓系统的平板电脑。

6-3 用户非操作系统软件配置要求（兼容至少 2 种及以上主流浏览器）

(1) 非操作系统软件要求（支持 2 种及以上主流浏览器）

谷歌浏览器 IE 浏览器 360 浏览器 火狐浏览器 其他

(2) 需要特定插件 ○是 ●否

如勾选“是”，请填写：

插件名称：（插件全称）

插件容量：

下载链接：

(3) 其他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

6-4 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 推荐使用 Intel 8 代 i5;

内存至少 8G 以上;

建议用户显示器的分辨率调至 1920×1080;

系统硬盘剩余空间不小于 1G。

(2) 其他计算终端硬件配置要求

无

6-5 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 有

如勾选“有”，请填写其他计算终端特殊外置硬件要求：

使用时要求佩戴耳机。

6-6 网络安全（实验系统要求完成国家信息安全等级二级认证）

(1) 是否已完成定级备案：是 否

请选择备案主体：课程所属学校名称 其他

证书编号：33012343009-00004

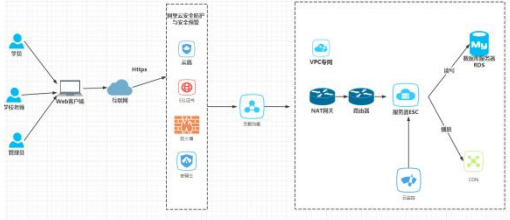
请附信息系统安全等级保护备案证明

(2) 是否已完成等保测评：是 否

请附正式测评报告中实验系统的相关描述页面（等级测评结论页、实验与平台隶属关系描述页等）

7.实验教学技术架构及主要研发技术

指标	内容
----	----

<p style="text-align: center;">系统架构图及简要说明</p>		 <p>本项目可为学生开展虚拟实验教学内容，学生通过 Internet 网进入虚拟实验室，自主选择实验项目，完成虚拟实验。</p> <p>老师能对学生完成的虚拟实验情况进行检查、督促和批改；同样，学生可以在线完成实验和实验报告的递交，并查看个人实验成绩和老师的评语，与老师进行网上交流。</p> <p>虚拟实验室是在网上运行，因此，任何学校、注册的学生都能上网操作虚拟实验。</p>
<p style="text-align: center;">实验 教学</p>	<p style="text-align: center;">开发技术</p>	<input checked="" type="checkbox"/> VR <input type="checkbox"/> AR <input checked="" type="checkbox"/> MR <input checked="" type="checkbox"/> 3D 仿真 <input type="checkbox"/> 二维动画 <input type="checkbox"/> HTML5 <input type="checkbox"/> 其他
	<p style="text-align: center;">开发工具</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Unity3D <input checked="" type="checkbox"/> 3D Studio Max <input checked="" type="checkbox"/> Maya <input checked="" 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 type="checkbox"/> Visual Studio <input type="checkbox"/> 其他
	<p style="text-align: center;">运行环境</p>	<p>服务器</p> <p>CPU 16 核、内存 16 GB、磁盘 500 GB、 显存 1GB、GPU 型号不限</p> <p>操作系统</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>Windows Server <input type="checkbox"/>Linux <input type="checkbox"/>其他</p> <p>具体版本：windows 7 及以上</p> <p>数据库</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>Mysql <input type="checkbox"/>SQL Server <input type="checkbox"/>Oracle</p> <p><input type="checkbox"/>其他</p> <p>备注说明（需要其他硬件设备或服务器数量</p>

		多于 1 台时请说明) 是否支持云渲染: ●是 ○否
	实验品质 (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)	单场景总面数: 40000 面 贴图分辨率: 2160*1440 每帧渲染次数:6 次 动作反馈时间: 0ms 显示刷新率: 60fps 分辨率: 1920*1080

8.实验教学课程持续建设服务计划

(本实验教学课程今后 5 年继续向高校和社会开放服务计划及预计服务人数)

(1) 课程持续建设

日期	描述
第一年	根据实验开放使用情况, 收集意见和优化项目, 优化动态数字模型的数据库。
第二年	投入经费 5 万, 在当前 2 结局基础上, 通过预留接口, 拓展基于 SEIR 传染病模型的多结局模式, 模拟疫情防控的多种可能性。提高在线支持和服务量, 更新教学资源, 提高平台稳定性和共享能力。线上线下结合, 提高虚实统一管理能力。
第三年	加强推广应用, 探索和其他高校的共建共享模式, 以达到优势互补, 并开展相关教学研究项目。搭建突发公共卫生事件应急处置虚拟仿真项目群, 为公共卫生领域卫生应急人才培养助力。

第四年	投入经费 3 万，根据学科发展进行补充，优化流行病学调查 AI 实训模块和 VR/MR 模块。发展高阶版本，设置不同难度模式，让使用者对公共卫生突发事件应急处理的复杂性有更深刻体验，持续提高人才培养质量。
第五年	投入经费 2 万，继续拓展行业内使用人群，除岗位培训外，可用于比武、演练等用途，构建以胜任力为导向的公共卫生人才培养模式推广，扩大使用行业范围。

其他描述：无

(2) 面向高校、社会的教学推广应用计划

日期	推广高校数	应用人数	推广行业数	应用人数
第一年	1	150	1	200
第二年	2	200	1	300
第三年	3	600	1	500
第四年	5	800	2	800
第五年	10	1000	2	1000

其他描述：上述数据按照累积填写。

9.知识产权

软件著作权登记情况	
以下填写内容须与软件著作权登记一致	
软件名称	重大呼吸道传染病联防联控虚拟仿真实验
是否与课程名称一致	<input checked="" type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否
每栏只填写一个著作权人，并勾选该著作权人类型。如勾选“其他”需填写具体内容；如存在多个著作权人，可自行增加著作人填写栏进行填报。	
著作权人	著作权人类型
	<input checked="" type="radio"/> 课程所属学校 <input type="radio"/> 企业 <input type="radio"/> 课程负责人 <input type="radio"/> 学校团队成员 <input type="radio"/> 企业人员 <input type="radio"/> 其他
权利范围	产权归著作权人全部所有
软件著作登记号	预计 2 月初取得。

请附软件著作权登记证书

如软件著作权正在申请过程中，尚未获得证书，请填写受理流水号。

受理流水号

2023R11L2654520

10.诚信承诺

本团队承诺：申报课程的实验教学设计具有一定的原创性，课程所属学校对本实验课程内容（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课程的一切资源）享有著作权，保证所申报的课程或其任何一部分均不会侵犯任何第三方的合法权益。

实验教学课程负责人（签字）：

年 月 日

11.附件材料清单

1.课程团队成员和课程内容政治审查意见（必须提供）

（申报课程高校党委负责对本校课程团队成员以及申报课程的内容进行政审，出具政审意见并加盖党委印章；团队成员涉及多校时，各校党委分别对本校人员出具意见；非高校成员由其所在单位党组织出具意见。团队成员政审意见内容包括政治表现、是否存在违法违纪记录、师德师风、学术不端、五年内是否出现过重大教学事故等问题；课程内容审查包括价值取向是否正确，对于我国政治制度以及党的理论、路线、方针、政策等理解和表述是否准确无误，对于国家主权、领土表述及标注是否准确，等等。）

2.课程内容学术性评价意见（必须提供）

[由学校学术性组织（校教指委或学术委员会等），或相关部门组织的相应学科专业领域专家（不少于3名）组成的学术审查小组，经一定程序评价后出具。须由学术性组织盖章或学术审查小组全部专家签字。无统一格式要求。]

3.校外评价意见（可选提供）

（评价意见作为课程有关学术水平、课程质量、应用效果等某一方面的佐证性材料或补充材料，可由课程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。）

