

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	通化师范学院
实 验 教 学 项 目 名 称	世界文化遗产——“高句丽王城、王陵及贵族墓葬”虚拟仿真实验
所 属 课 程 名 称	中国古代史
所 属 专 业 代 码	060101
实验教学项目负责人姓名	刘伟
有 效 链 接 网 址	http://sdxy.thnu.owvlab.net/vlab/whyc.html

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	刘伟	性别	男	出生年月	1976. 04
学 历	研究生	学位	博士	电 话	0435-3208076
专业技术职务	副教授	行政职务		手 机	13843580895
院 系	历史与地理学院			电子邮箱	112768455@qq.com
地 址	通化市东昌区育才路 950 号			邮 编	134002
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）。 （一）主持的教学研究课题 1. 课题名称：“传统儒家生死文化与高校生命教育研究”，吉林省教育教科规划办“十二五”规划课题，2015 年 5 月-2018 年 5 月。 2. 课题名称：“基于传统文化视阈下的高校生命教育研究”，省教育教科规划办“十三五”规划课题，2017 年 5 月-2019 年 12 月。 3. 课题名称：“《中国古代史》课程在线平台建设”，课题来源：通化师范学院校级项目，2016 年 5 月-2018 年 12 月。 （二）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 1. 《早期儒家生死观在高校生死教育过程中的积极作用》，《世纪桥》，2013 年第 5 期。 2. 《儒家养生文化在高校健康教育过程中的积极作用》，《世纪桥》，2015 年第 6 期。 3. 《高校生命教育教师培训过程中的儒家因素》，《智富时代》，2016 年第 1 期。 4. 《朱熹的生死观在高校生命教育课程中的积极作用》，《文化创新比较研究》，2017 年第 8 期。 5. 《王夫之<张子正蒙注>中的生死观钩玄》，《船山学刊》，2018 年第 6 期。 （三）教学表彰或奖励 1. 通化师范学院教学优秀奖（2017-2018 年）。 2. 通化师范学院 2016 年度“精彩一课”三等奖。 3. 通化师范学院 2013-2016 学年度“三育人”先进个人。 4. 通化师范学院 2017 年高等教育教学成果奖一等奖，成果名称“儒家文化引领地方高师历史学专业人才培养的研究与实践”。					

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）；在国内外公开发行人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）

（一）近五年来承担的学术研究课题

1. 课题名称：“高句丽思想研究”，吉林省社会科学基金项目，年限：2017年5月-2018年12月，本人是课题负责人。
2. 课题名称：“高句丽礼制考论”，吉林省教育厅项目，年限：2016年5月-2018年12月，本人是课题负责人。
3. 课题名称：“高句丽文化研究”，国家社会科学基金特别委托项目，年限：2017年12月-2022年12月，本人是第1参加人，子项目“高句丽精神文化”负责人。
4. 课题名称：“高句丽学案之‘通沟学案’”，教育部重大项目，年限：2016年12月-2019年12月，本人是第5参加人，子项目“通沟学案”负责人。

（二）在国内外公开发行人刊物上发表的学术论文

1. 《睡虎地秦简〈日书〉巫文化钩沉》，《古籍整理研究学刊》，独立完成，2015年5月。
2. 《高句丽巫文化钩沉》，《通化师范学院学报》，独立完成，2017年1月。
3. 《王夫之〈张子正蒙注〉中的生死观钩玄》，《船山学刊》，独立完成，2018年10月。
4. 《转型背景下本科生导师制分类培养的运行模式与实践——以地方高师院校为例》，《产业与科技论坛》，第2作者，2018年3月。

（三）获得的学术研究表彰/奖励

1. 吉林省特色学科A类中国史专业首席负责人，2019年。
2. 奖项名称：吉林省社会科学优秀成果奖三等奖，论文：《睡虎地秦简〈日书〉巫文化钩沉》，独著，授奖单位：吉林省社会科学界联合会，时间：2015年。
3. 奖项名称：吉林省社会科学优秀成果奖，著作：《郭店儒简所见生死观研究》，独著，授奖单位：吉林省社会科学界联合会，时间：2014年。

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	刘伟	通化师范学院	副教授		项目总体设计	在线教学服务
2	李乐营	通化师范学院	教授	高句丽研究院院长	实验理论研究、授课	在线教学服务
3	李岩	通化师范学院	教授	历史与地理	实验流程	在线教

				学院院长	及方案设计	学服务
4	宋娟	通化师范学院	助理研究员		实验模式与教学方法研究、授课	在线教学服务
5	金瑛浩	通化师范学院	副教授	传媒学院副院长	平台维护管理	技术支持
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	耿铁华	通化师范学院	教授	高句丽研究院名誉院长	项目指导	在线教学服务
2	李春祥	通化师范学院	教授		高句丽王城虚拟场景设计	在线教学服务
3	滕红岩	通化师范学院	教授		高句丽王陵虚拟场景设计	在线教学服务
4	梁启政	通化师范学院	副教授	高句丽研究院副院长	高句丽贵族墓葬虚拟场景设计	在线教学服务
5	秦升阳	通化师范学院	教授		实验教学	在线教学服务
6	张韬	通化师范学院	副教授		实验教学	在线教学服务
7	王虹波	通化师范学院	副教授		实验教学	在线教学服务
8	郝素娟	内蒙古民族大学	副教授		实验教学	
9	戚庭越	通化师范学院	讲师	历史与地理学院副院长	实验教学	在线教学服务
10	孙炜冉	通化师范学院	讲师		实验教学	在线教学服务
11	于国佳	通化师范学院	助教		实验教学	在线教学服务

12	郝静	通化师范学院	助教			在线教学服务
13	王雨	通化师范学院	助教			在线教学服务
14	董健	通化师范学院	助理研究员			在线教学服务
15	朱诗惠	通化师范学院	助教			在线教学服务
项目团队总人数：20（人） 高校人员数量：20（人） 企业人员数量：0（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

世界文化遗产——“高句丽王城、王陵及贵族墓葬”虚拟仿真实验

2-2 实验目的

高句丽（公元前 37 年-公元 668 年）是一个存在于中国东北地区和朝鲜半岛的古代民族政权，因其地理位置特殊，故其历史备受中国、朝鲜、韩国等国瞩目。在 2004 年“高句丽王城、王陵及贵族墓葬”成为世界文化遗产后高句丽问题更是成为东北亚各国共同关注的重大问题，因此高句丽世界文化遗产的研究与保护对维护东北边疆的稳定有着重要意义。由于高句丽世界文化遗产多已残破不堪，难见原貌且地处边疆地区，交通不发达，为教学与科研带来诸多不便，不利于相关人才的培养。有鉴于此，作为国内高句丽历史与文化研究重镇的通化师范学院依托是本校的国家特色专业、吉林省特色专业、吉林省首批品牌专业——历史学、吉林省高句丽特色文化研究基地、高句丽与东北民族研究中心、吉林省优秀教学团队——中国古代史教学团队，研发了世界文化遗产——“高句丽王城、王陵及贵族墓葬”虚拟仿真实验。运用 VR、3D 数字建模等技术手段，打造国内首个高句丽世界文化遗产虚拟仿真实验教学模块，集知识性、沉浸感、交互性于一体，在虚拟环境下复原营建高句丽王城、王陵，捶拓碑刻，复原贵族墓葬壁画等场景。项目目的如下：

1. 掌握高句丽世界文化遗产的基本知识，了解高句丽人所创造的精神财富及物质财富

首先，掌握高句丽都城的营建理念及结构特点。高句丽都城往往依照“平原城+山城卫城”的模式，即在平原地区修建都城，在较近的山上修建卫城，两座城的功能不尽相同，平原城作为国家的政治、经济及文化的中心是国王及贵族们平时的居住地；山城卫城是军事卫城，战争发生时国家权力机关的所在地。这种“平原城+山城卫城”的国都制度是高句丽独有的，是高句丽人智慧

的结晶。其次，掌握太王陵的营建特点。太王陵是高句丽陵墓的典型代表，气势磅礴，规模宏大，体现出高句丽“积石为封”的墓葬修筑特点。太王陵的附属物好太王碑被称为“海东第一碑”，是了解高句丽早期、中期历史发展脉络的重要文物。最后，掌握五盔坟 5 号墓四神图壁画的内容。五盔坟 5 号墓是高句丽晚期墓葬的代表，墓室内的东壁绘青龙、南壁绘朱雀、西壁绘白虎、北壁绘玄武。青龙腾耀于东壁，头向南方，做俯冲的姿态。西壁白虎亦南向，作飞扑的姿势。南壁为甬道隔成东西两段，各绘一朱雀，振翅相向，长尾立于白色的复瓣莲花座上。北壁为玄武，龟蛇纠结，龟身向西而回首向上，与下伸的蛇首相对。

2. 掌握碑石捶拓技能，提升实践能力

项目能够在虚拟环境下对好太王碑进行捶拓，使历史学专业、文物与博物馆学专业的学生掌握捶拓技术，提升实践能力。学生通过以下步骤掌握的碑石捶拓技能并提升自己的专业实践能力：步骤一，洗碑，将石碑上的泥石、杂草、青苔等杂物。步骤二，上水，在碑上刷一层白芨水，使拓纸与碑石牢牢结合。步骤三，上拓纸，将纸与碑石拓平，挤出空隙，把纸平铺在碑石的石面上。步骤四，捶拓，用刷子拍打拓纸。步骤五，上墨，用拓包不断拍打。步骤六，脱拓取纸，将拓好的纸从碑石上取下。

3. 激发学习兴趣，培养爱国情操

在虚拟环境下学生可以直接接触并恢复营建高句丽世界文化遗产，这是现实中难以做到的。项目能够使学生深入细致地了解国内城、丸都山城的营建特点、建筑格局，太王陵“积石为封”的建筑特色，“海东第一碑”好太王碑的瑰丽，五盔坟 5 号墓四神图的美轮美奂。这种直观、实时和互动的特点极大地激发了学生了解高句丽世界文化遗产的兴趣。高句丽王陵在形制上借鉴汉代帝陵，好太王碑拥有精美绝伦的隶书书法，五盔坟 5 号墓的四神图壁画内容源自中原王朝，这些事实坐实了高句丽文化的中国性质，有利于培养学生的爱国主义情操。

4. 弥补相关虚拟仿真平台的空缺，长久保存高句丽世界文化遗产

高句丽的王城、王陵及贵族墓葬属于全人类的文化遗产，其价值十分重要，现实中修复这些文化遗产难度高、风险高、成本高、消耗高，因此有必要建设一个内涵全面的高句丽世界文化遗产虚拟仿真平台，运用数字化信息传播和保存手段，以便长久的保存高句丽世界文化遗产，不受空间限制。

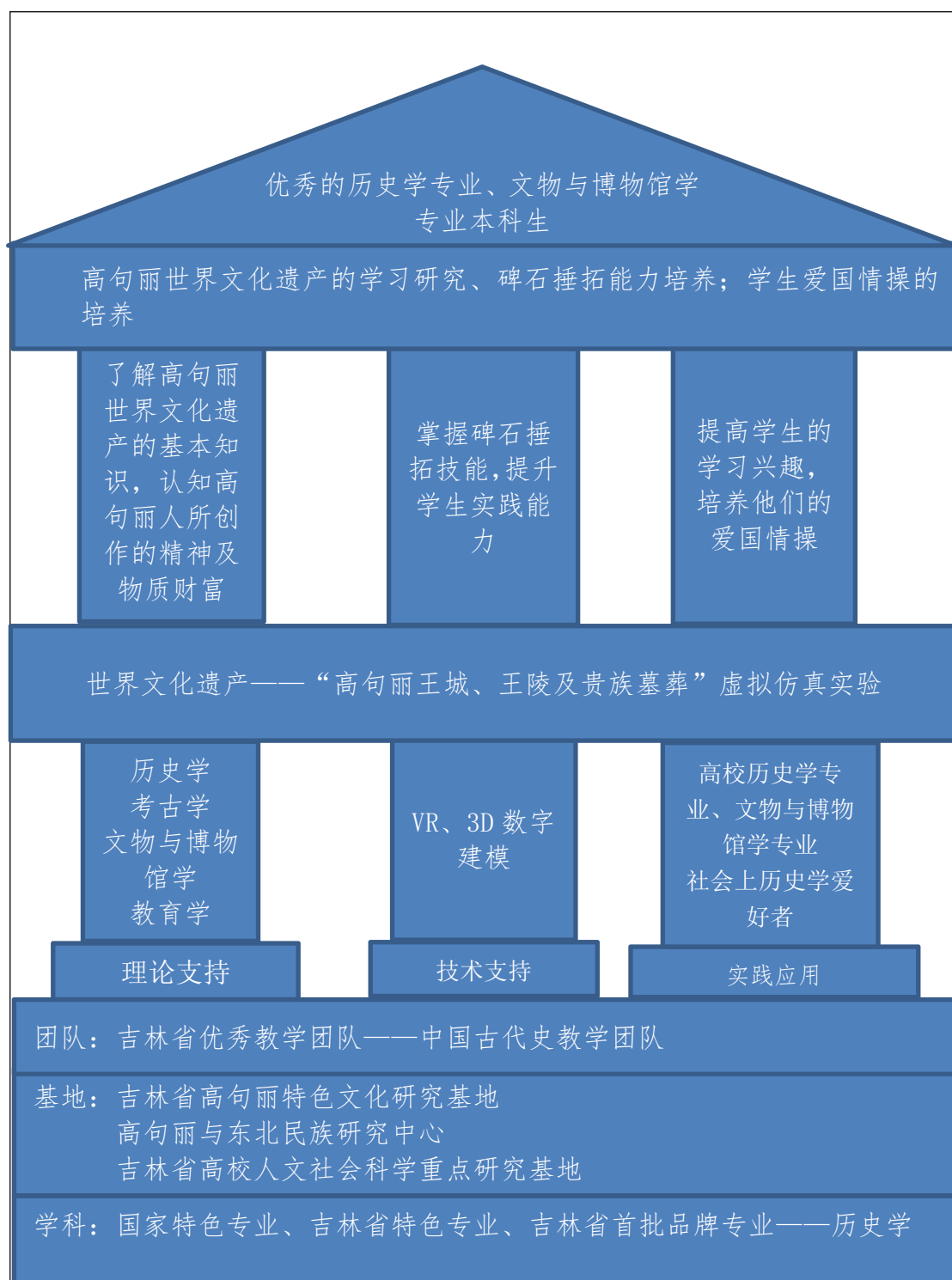


图1 项目实验构架

2-3 实验课时

(1) 实验所属课程所占课时：80

(2) 该实验项目所占课时：4

2-4 实验原理（简要阐述实验原理，并说明核心要素的仿真度）

（1）实验原理

“高句丽王城、王陵及贵族墓葬”于2004年7月列入《世界遗产目录》，成为中国第30处世界文化遗产。国内城和丸都山城都是高句丽琉璃明王于汉代元始三年（公元3年）兴建，直到北魏始光四年（公元427年）长寿王移都平壤前的425年间，国内城、丸都山城一直都是高句丽的都城，是政治、经济、军事、文化的中心；太王陵是少数几个能确认墓主人的陵墓，陵域广阔，气势恢宏，是高句丽鼎盛时期的物化体现；好太王碑是现存最早、文字最多的高句丽考古文物，布局严谨，镌刻工整，对研究高句丽历史的发展进程及王族丧葬制度有着十分重要的价值。五盔坟5号墓是高句丽贵族墓葬的典型代表，是高句丽文化与中原文化交融的重要体现。以上建筑反映出高句丽人拥有先进的建筑理念及精湛的建筑技艺，是高句丽人征服自然的物化表现形式。

学生通过虚拟场景、动画等方式掌握高句丽王城、王陵的复原营建、碑石的捶拓以及贵族墓葬壁画的重置情况等，进而展示高句丽历史的兴起、鼎盛的发展脉络。项目能够凸显出高句丽所特有的王城“平原城+山城卫城”国都的建筑理念及布局特点、“积石为封”的王陵制度及结构特色、“海东第一碑”好太王碑的捶拓以及绚丽多姿、文化交融的墓葬壁画艺术。

（2）知识点：共5个

①模块一，高句丽的王城：复原国内城的原貌及建筑布局。国内城略呈方形，内外两壁全部以长方形石条垒砌，是一座坚固的石城。宫殿位东南部，西南方有寺院，城东及城北，为贵族居住址及官署，城西、城北为工商业者及平民的居住地。

②模块一，高句丽的王城：复原丸都山城的原貌及建筑布局。丸都山城的建筑，充分利用了自然条件，宫殿位于东墙内侧山路宽阔之平地，瞭望台在宫殿遗址前面，戍卒住地（兵营）位于高台瞭望台北的平地上。

高句丽都城往往依照“山城（军事都城）”+“平原城（政治都城）”的模式，即在平原地区修建都城，在较近的山上修建卫城，两座城的功能不尽相同，平原城作为国家的政治、经济及文化的中心是国王及贵族们平时居住地，山城卫城是军事卫城，战争发生时国家权力机关的所在地。这种“平原城+山城卫城”的国都制度为高句丽所独有，是高句丽人的智慧结晶重要体现。

③模块二，高句丽的王陵：复原太王陵的原貌及其与汉帝陵的对比。太王陵是高句丽陵墓的典型代表，气势磅礴，规模宏大。太王陵为大型方坛阶梯石室墓，正方形，由数级阶坛砌成。每级阶坛由数层修琢工细的长方石条垒砌。层间稍内收并凿有凸棱，阶坛内以河卵石充填。阶坛墓外，还有巨型花岗岩斜倚在阶坛石上，这些花岗岩被称为“护坟石”不仅为了美观更重要的以其重量抵消坛石张力，防止阶坛坍塌。通过对比可知，外形上太王陵与汉代帝陵近乎一致，这说明高句丽王陵是模仿汉帝陵而来。高句丽王陵与汉代帝陵最大的不

同在于高句丽王陵主要用石料堆砌而成，体现出高句丽王陵“积石为封”的特点。

④**模块二，高句丽的王陵：捶拓太王陵的附属物好太王碑。**作为“海东第一碑”的好太王碑现实中已经不允许捶拓，项目不但能够捶拓好太王碑，还可以让捶拓者通过碑文了解高句丽历史的发展脉络。

⑤**模块三，高句丽的贵族墓葬：重置、复原五盔坟 5 号墓四神图壁画及其与中原王朝的四神图的对比。**墓室四壁绘巨幅四神图，为整个壁画的主体。东壁绘青龙、南壁绘朱雀、西壁绘白虎、北壁绘玄武。通过观察五盔坟 5 号墓四神图与中原王朝四神图可探究相关壁画的文化渊源，认知高句丽文化的中国性质。

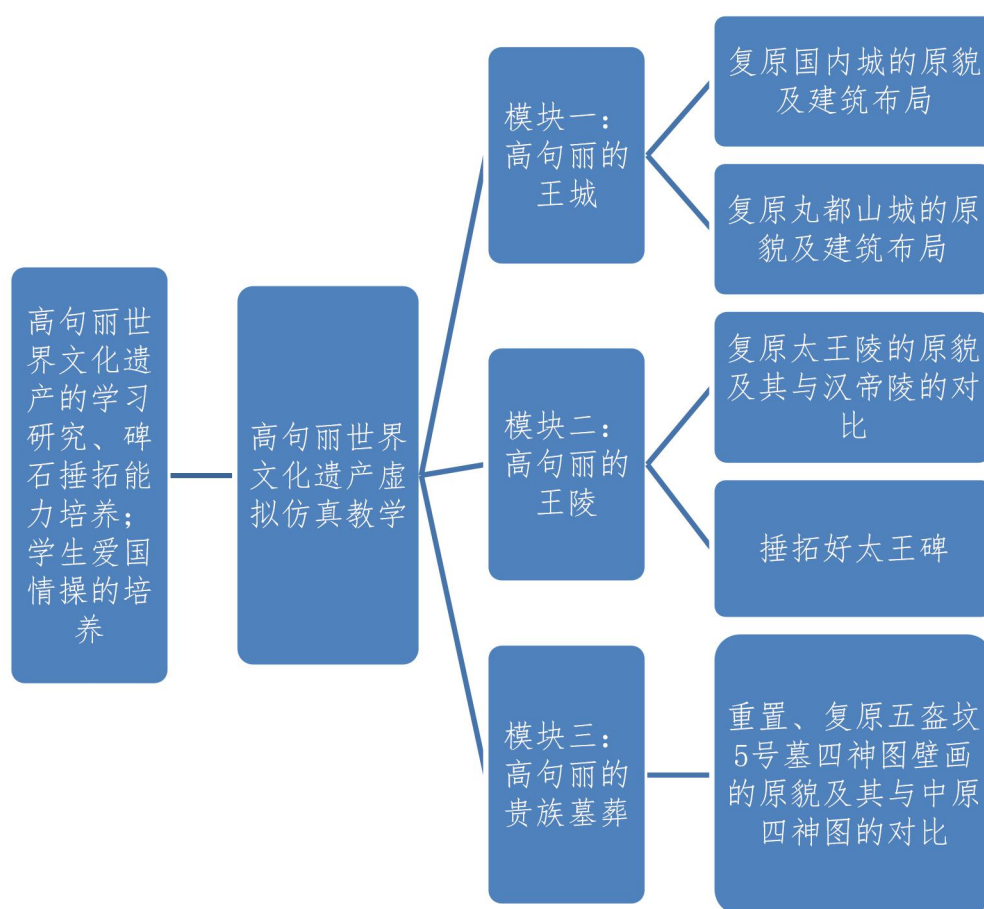


图 2 知识点结构图

2-5 实验仪器设备（装置或软件等）

（1）实验仪器设备

学校配备高速网络出口、高性能服务器、大容量存储设备、虚拟仿真实验管理平台等设备设施用于世界文化遗产“高句丽王城、王陵及贵族墓葬”虚拟仿真实验项目运行。学生可使用学校的计算机及个人计算机、平板电脑等设备在校园网络环境下完成实验。

(2) 通化师范学院自主知识产权实验软件（见下图）

世界文化遗产“高句丽王城、王陵及贵族墓葬”虚拟仿真实验软件（软件著作权登记证书号：软著登字第 4242857 号，登记号：2019SR0822100）。



图 3 计算机软件著作权登记证书

2-6 实验材料（或预设参数等）

本虚拟仿真实验教学项目线上基于 3D 建模的虚拟实验环境及虚拟实验对象，不需要消耗类或易损类实验材料，项目以世界文化遗产“高句丽王城、王陵及贵族墓葬”为依托，再现国内城、丸都山城、太王陵、好太王碑及五盔坟 5 号墓壁画四神图的原貌。学生可以自主设计实验流程，选择相应参数，实施高句丽世界文化遗产还原流程，满足实验教学需求，实验中所涉及的参数如下：

(1) 国内城：略呈方形，东墙长 554.70 米，西墙长 664.60 米，南墙长 751.50 米，北墙长 715.20 米，城周边总长 2686 米。

(2) 丸都山城：呈椭圆形，四面之墙只是相对划分，东墙长 1716、西墙长 2440、南墙长 1786、北墙长 1009 米，总长为 6951 米。宫殿遗址，位于东墙内侧山路宽阔之平地，南距瓮城门约 0.5 公里。南北长 92、东西宽 62 米。瞭望台遗址，在宫殿遗址前面，通高 11.75 米。戍卒住地（兵营）遗址，位于高台瞭望台北 15 米的平地上，长 26 米、宽 8 米。

(3) 太王陵：方坛阶梯石室墓，正方形，边长 66 米，高 14.8 米，由数级阶坛砌成。阶坛墓外，现有 15 块高 3~5 米、宽 2~3 米、厚约 1 米、重十几吨的巨型花岗岩斜倚在阶坛石上，其中南侧 5 块，东侧 4 块，北侧 2 块，西侧 4 块。墓室，东西 2.95 米，南北 3.25 米。

(4) 好太王碑：碑高 6.39 米，幅宽不等，底部宽 1.34-1.97 米，顶部宽 1.00-1.60 米，第三面最宽处可达 2.00 米。碑文四面环刻，每面文字横竖成行呈规则的长方形，行间距 12.5-13.8 厘米，每行最末一字据碑基 0.25 米。碑文四面环刻，以细线格分为 44 行，文字右起竖书，汉字隶书体，字长 9-12 厘米，横宽 10-12 厘米。总计四面碑文共 1775 字。

(5) 五盔坟 5 号墓及四神图：五盔坟 5 号墓为截尖方锥形封室壁画墓，周长 120 米，残高 5 米，墓室低于地面 3-4 米，分墓道、甬道、墓室 3 个部分。墓室平面呈长方形，用修琢过的花岗岩石砌成，东西 4.37 米，南北 3.56 米，壁高 2.18 米。梁枋上作两重抹角叠涩藻井，上覆盖顶石，墓室举高 3.94 米。墓室四壁绘巨幅四神图。青龙腾耀于东壁，头向南方，做俯冲的姿态。龙身敷以平行的黄、绿、红、褐色，其上勾描黑色斜方格鳞纹，颈、腹部则着粉红色，四至上部色彩与龙神同，后装饰有白羽，下部单以墨线勾勒，仅将每一足的三个趾爪染为红色。西壁白虎亦南向，作飞扑的姿势，虎身白色，上有黑线勾勒长毛，腹部作粉红色，腿后装饰白羽。南壁为甬道隔成东西两段，各绘一朱雀，振翅相向，长尾立于白色的复瓣莲花座上。北壁为玄武，龟蛇纠结，龟身向西而回首向上，下伸的蛇首相对。龟背平涂红褐色，无龟甲纹，四足均作三趾，蛇身色彩与青龙同，其上亦加黑线鳞纹。

2-7 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）

本实验教学项目坚持“学生为主、问题导向、注重效果、掌握技能、提升素质”的实验教学理念，依托通化师范学院学生创新与实践训练中心，利用现代信息技术等手段，大力推进实验教学改革，结合学校的实际教学情况，自主研究并实行了“虚拟情境教学法、案例教学法、启发式教学法、交互式教学法”等实验教学方法，致力于培养学生对高句丽对世界文化遗产认知、研究及保护的能力。

（1）使用目的

①提升学习效率，培养分析问题、解决问题的能力

项目不受时间和空间限制，使学生沉浸在高句丽历史遗迹的恢复营建中，

能够随时随地进行实验，掌握平时课堂教学难以接触到的历史遗迹营建知识及理念；系统自动评分功能有助于学生得到及时反馈，从而及时发现问题和解决问题，学生学习效率也因此大幅度提高。在高句丽王陵模块，学生通过虚拟仿真实验及系统提示会分析琉璃明王同时营建国内城、丸都山城的目的，最终认识到这种双都城制的存在价值：国内城地势平坦，交通便利是国王及其下属们平时生活、办公的地点。丸都山城地势险峻，易守难攻，是国王及其下属们战时的指挥中心。这两个都城功用不同，相互依存，为高句丽王国的发展与兴盛奠定了坚实的物质基础；在高句丽王陵模块，学生通过学习、教师引导会发现太王陵的主要建筑材料都是石头，太王陵实际上是“石坟”，这会促使学生分析“石坟”成因并得出正确的结论：高句丽人生活在山区，他们因地制宜，就地取材，用石料修建陵墓，是高句丽人征服自然的智慧结晶。

②激发学习兴趣，培养爱国情操

在虚拟的环境中学生可以直接接触并恢复营建高句丽世界文化遗产，这是现实中难以做到的，能够使学生深入细致地了解国内城、丸都山城的营建特点、建筑格局，太王陵“积石为封”的建筑特色，“海东第一碑”好太王碑的瑰丽书法，五盔坟5号墓美轮美奂的四神图壁画。这种直观、实时和互动的特点极大地激发了学生了解高句丽世界文化遗产的兴趣。此外，高句丽王陵在形制上借鉴汉代帝陵，好太王碑拥有精美绝伦的隶书书法，五盔坟5号墓的四神图壁画内容源自中原王朝，这些坐实了高句丽文化的中国性质，有利于培养学生的爱国主义情操。

③有效保护文物古迹，掌握相关从业技能

项目利用虚拟仿真技术展示高句丽世界文化遗产，避免了诸如国内城、丸都山城、太王陵、好太王碑、五盔坟5号墓壁画等遗存因自然风化及对外开放所产生的氧化、褪色、剥落及其他人为破坏活动等，有效保护文物。利用虚拟现实技术还可以把国内城、丸都山城、太王陵等残破不堪的遗迹影像化、数字化、虚拟化，展示文物古迹的最大特点及文化价值，让学生了解修复后的高句丽世界文化遗产原貌，能够满足更多人的观赏、学习与研究需求，减少现实中人为接触对文物遗迹造成的破坏。此外，出于保护的目，现实中好太王碑已经不允许对其进行捶拓，但在虚拟环境中，学生可以对好太王碑进行捶拓，通过练习可以掌握碑刻捶拓技能，同时通过对好太王碑拓片的释读，学生还可以了解高句丽国家的创建、发展进程及王族丧葬制度等。

(2) 实施过程

①虚拟情境教学法

通过虚拟仿真技术学生进入虚拟场景，模仿出高句丽世界文化遗产国内城、丸都山城、太王陵、好太王碑及五盔坟5号墓四神图等，这些虚拟场景直观形象而又生动地展现在学生面前，让学生沉浸在国内城、丸都山城、太王陵的营建、好太王碑的捶拓及五盔坟5号墓四神图的重置还原中；掌握高句丽人

因地制宜、就地取材建设王城、王陵的建筑特点；学会拓碑技能。

②案例教学法

本虚拟仿真实验系统有 3 个教学模块，涵括国内城、丸都山城、太王陵、好太王碑及五盔坟 5 号墓等，每个文化遗产都代表着不同的知识点，学生进入系统后，在每个知识点都会学到不同的知识及技能：国内城能够了解高句丽都城的政治功用；丸都山城能够了解高句丽都城的军事功用；太王陵能够了解高句丽王陵“积石为封”的建筑特点；好太王碑能够了解高句丽早期、中期的发展史及拓碑技能；五盔坟 5 号墓能够了解高句丽壁画的特点及文化渊源。最终以点带面，加深学生对世界文化遗产——“高句丽王城、王陵及贵族墓葬”的认识。

③启发式教学法

实验操作结束后，通过填写实验报告，学生能够及时反思自己的操作，并对自己的实验过程进行评价。学生根据自己爱好、兴趣，反复进行高句丽世界文化遗产虚拟仿真实验，巩固学习效果。学生还可以根据自己的学习兴趣在课下继续学习相关知识，如五女山城、太王陵、临江大墓、舞踊墓壁画、冉牟墓志等，做到举一反三，提高对高句丽历史与文化学习的主动性。

④交互式教学法

学生进入考核模块完成相应的考核后，系统会生成一个实验报告，此实验报告既是学生对自己实验操作的总结又是教师对学生学习情况的一个评价，为师生互动提供一个平台。师生还可以在此平台上进行在线交流讨论，分享学习心得、学习材料，真正做到教学相长。

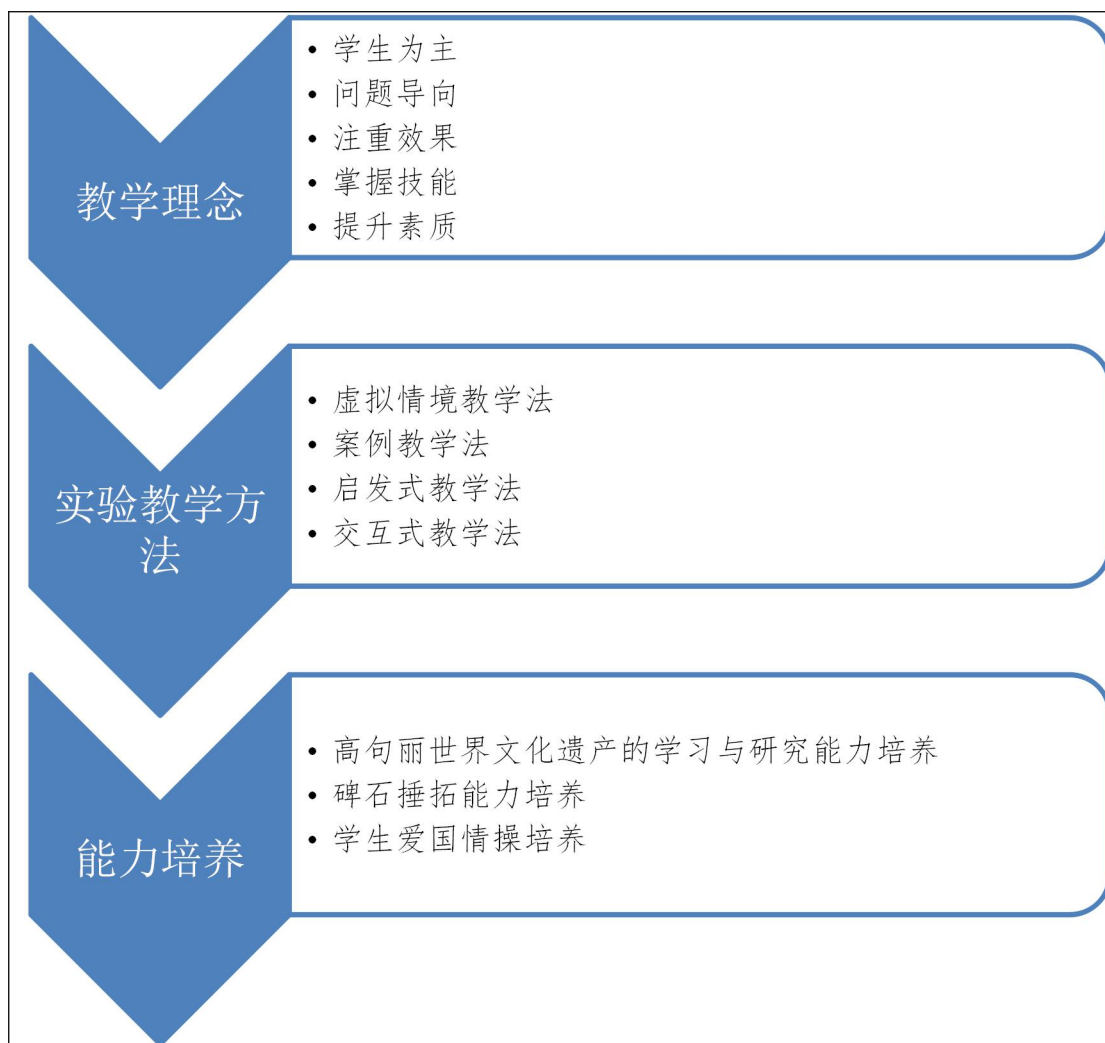


图 4 实验教学方法实施过程

(3) 实施效果

①激发学习兴趣，促进历史知识的掌握，加强爱国主义教育

在虚拟的环境中，学生可以直接接触并营建高句丽世界文化遗产，这是现实中难以实现的，这种直观、实时和互动的特点极大地激发了学生了解高句丽世界文化遗产的兴趣。高句丽王陵在形制上借鉴汉代帝陵，好太王碑拥有精美绝伦的隶书书法，贵族墓葬中的壁画内容源自中原王朝，这坐实了高句丽文化的中国性质，有利于对学生进行爱国主义教育。项目的应用有利于历史学专业、文物与博物馆学专业的学生掌握中国古代史专门知识和基本技能，适应文物与博物馆工作及其它相关职业需要。

②提升学习效率，降低教学成本

本实验能够使学生沉浸在高句丽历史遗迹的复原营建中，掌握平时课堂教学难以掌握的知识理念，系统自动评分功能有助于学生得到及时反馈，从而及时发现问题和解决问题，学生学习效率也因此大幅度提高。本实验使学生在学校、网络上就能深入了解高句丽世界文化遗产，节省了到集安进行见习的时间成本和交通成本。

③实现网络共享，服务社会大众

项目已经对外免费开放，社会大众可以通过互联网访问并参与实验，为社会上历史学、文物与博物馆学爱好者服务。目前，本虚拟仿真教学资源不仅适用于本学校相关专业的师生，同样也适用于本校其它相近专业的虚拟仿真实验教学。郑州大学、四川师范大学、青岛大学、吉林师范大学、黑龙江大学、渤海大学、白城师范学院、大同大学、通化市博物馆等 10 多所国内高校、博物馆等单位共享了本虚拟仿真实验教学项目，今后将加大投入，不断扩大共享院校的数量。

2-8 实验方法与步骤要求（学生交互性操作步骤应不少于 10 步）

（1）实验方法描述：

① 虚拟情境法

项目运用虚拟现实、3D 数字建模等技术手段模仿出高句丽世界文化存在的环境，学生在此虚拟的环境中不仅可形象、立体而又生动的了解国内城、丸都山城、太王陵、以及五盔坟 5 号墓等世界文化遗产，还可开展高句丽世界文化遗产复原营建练习，并接受在线考核。学生沉浸在此虚拟仿真实验中，进行高句丽世界文化遗产复原营建、捶拓及还原练习时，系统有提示与纠错功能，允许学生出现错误，在不断纠错的过程中学生对高句丽世界文化遗产的认识会不断提高。此外，本实验也会对学生操作过程进行记录和评分，学生还要在线完成实验报告，反映出学生对高句丽世界文化遗产复原营建、捶拓、还原的认知情况及掌握程度。通过完成本虚拟仿真实验，学生将了解国内城、丸都山城、太王陵的营建理念、营建方式及结构特点，同时也将掌握碑石捶拓技能。

②比较法

项目中的太王陵营建及五盔坟 5 号墓四神图壁画的复原分别需要与汉代帝陵、中原王朝的四神图进行比较。首先，在王陵方面，通过对比可知，外形上太王陵与汉代帝陵近乎一致，这说明高句丽王陵是仿制汉代帝陵而来，汉文化对高句丽影响深远。高句丽王陵与汉代帝陵最大的不同在于高句丽王陵主要用石料堆砌而成而后者主要用封土堆砌。其次，在贵族墓葬方面，通过对比可以看出五盔坟 5 号墓四神图与中原王朝四神图具有相似性，这是高句丽吸收中原文化的重要体现，有利于认知高句丽文化的中国性质。

（2）学生交互性操作步骤说明：

该实验教学项目属于“中国古代史”课程，共计 4 个实验学时，其中国内城与丸都山城学习与复原营建 1 个学时，太王陵复原营建及其与汉代帝陵对比 1 个学时，好太王碑捶拓 1 个学时，五盔坟 5 号墓四神图壁画的复原重置及其与中原王朝四神图的对比 1 个学时。通过三维仿真技术，虚拟高句丽世界文化遗产的情境，学生可在整个场景和情境中进行交互性操作。实验流程为：

登录系统→世界文化遗产——“高句丽王城、王陵及贵族墓葬”虚拟仿真实验→高句丽的王城→国内城与丸都山城的营建

→高句丽的王陵→太王陵的营建及与汉代帝陵的对比
 →好太王碑的捶拓
 →高句丽的贵族墓葬→五盔坟 5 号墓四神图的重置复原→实验结论→实验结束→退出系统→教师发布成绩。

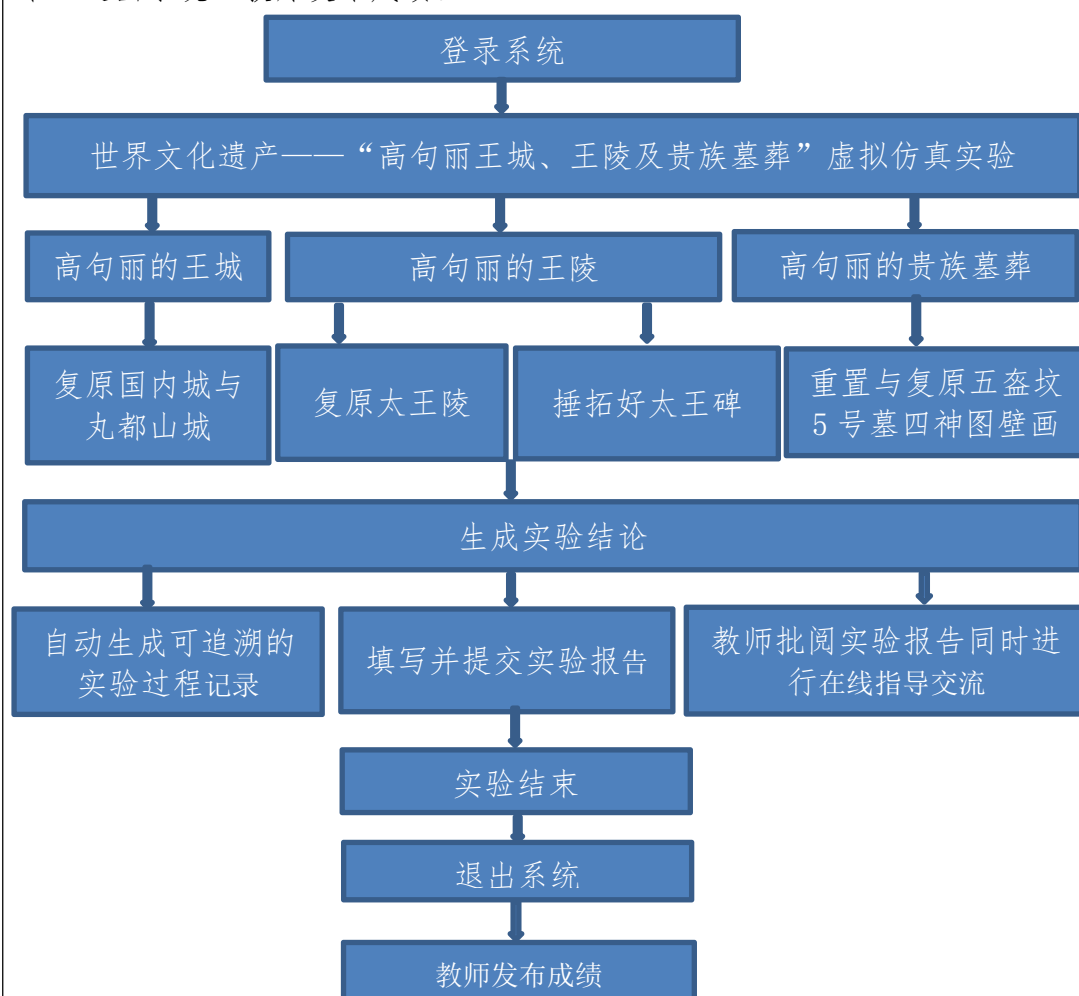


图 5 项目实验操作流程

学生交互性操作步骤：

步骤 1：登录项目网站 <http://sdxy.thnu.owvlab.net/vlab/whyc.html>，进入网站了解实验简介、实验要求、简介视频、引导视频等相关信息，阅读实验操作手册。

欢迎。【临时用户1568270963598】访问实验！[注销](#)

世界文化遗产——“高句丽王城、王陵及贵族墓葬”虚拟仿真实验

相关提示

推荐使用**火狐(64位)浏览器**，运行实验网速为1M/S及以上。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](#))

申报书

简介视频

引导视频

实验简介

排名: 1

开始实验

实验要求

操作手册

评价数: 3

实验评价

访问量: 243

实验统计

技术支持：北京润尼尔网络科技有限公司

世界文化遗产

高句丽王城、王陵及贵族墓葬

虚拟仿真实验系统

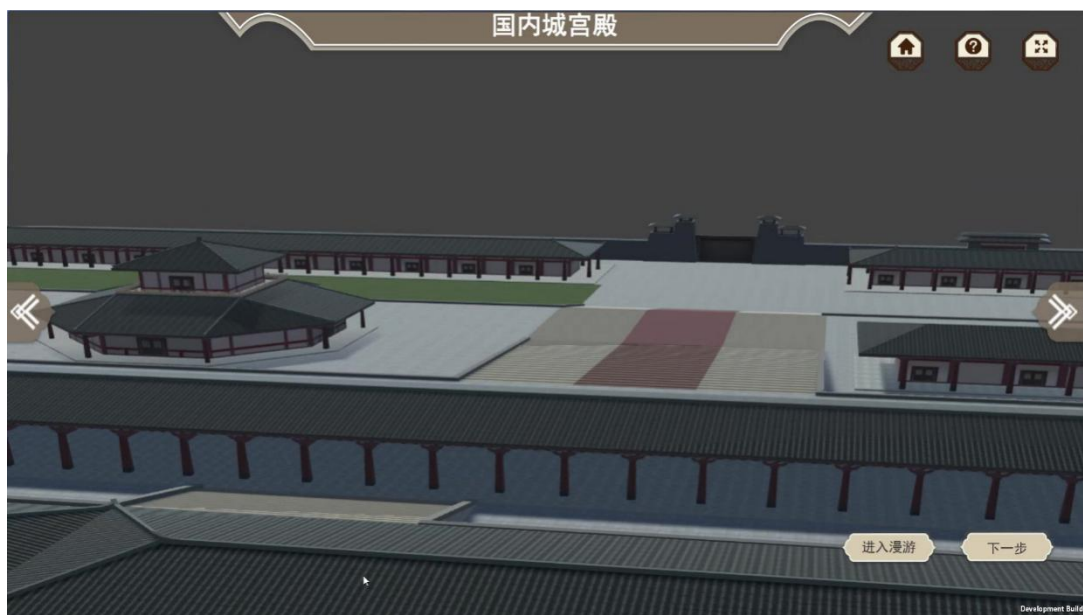
开始

步骤 3：选择王城、王陵及贵族墓葬等不同的模块，如选择王城模块中的“国内城模块”后，系统会进入到国内城的学习界面。

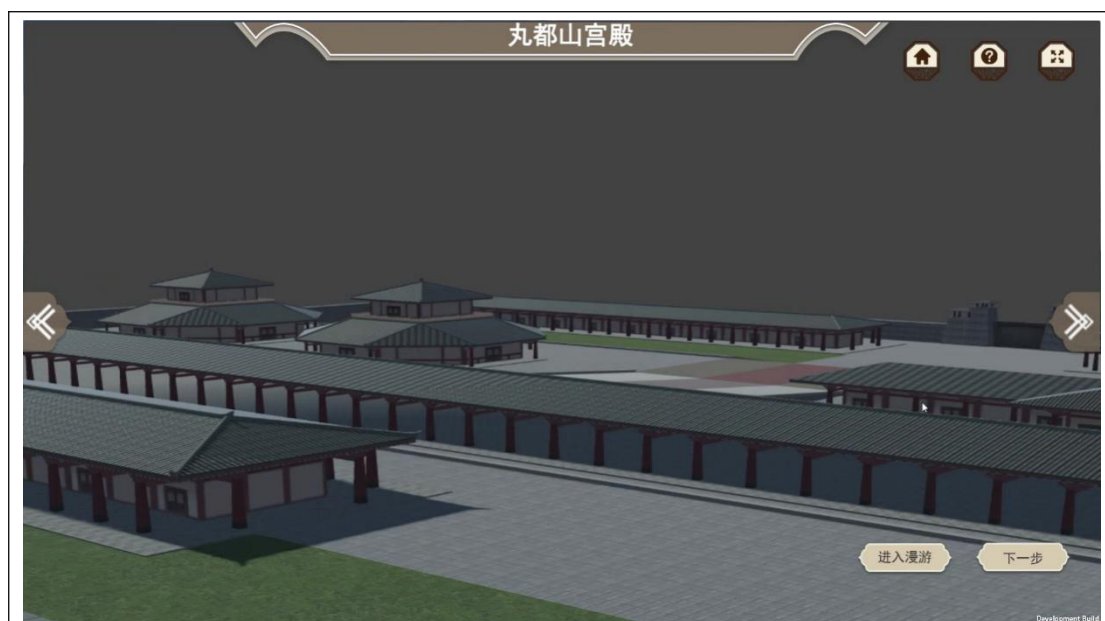
16



步骤 4: 进入国内城的建筑物学习界面, 了解国内城城内曾经存在过的“寺院”、“官署”、“贵族居所”、“民居”、“工商住所”、“国内城宫殿”等建筑。



步骤 5: 进入“丸都山城的建筑物”学习界面, 了解丸都山城城内曾经存在过的“宫殿”、“瞭望台”、“兵营”、“水池”等建筑。



步骤 6：进入“丸都山城营建”界面，进行丸都山城建筑物的营建练习。



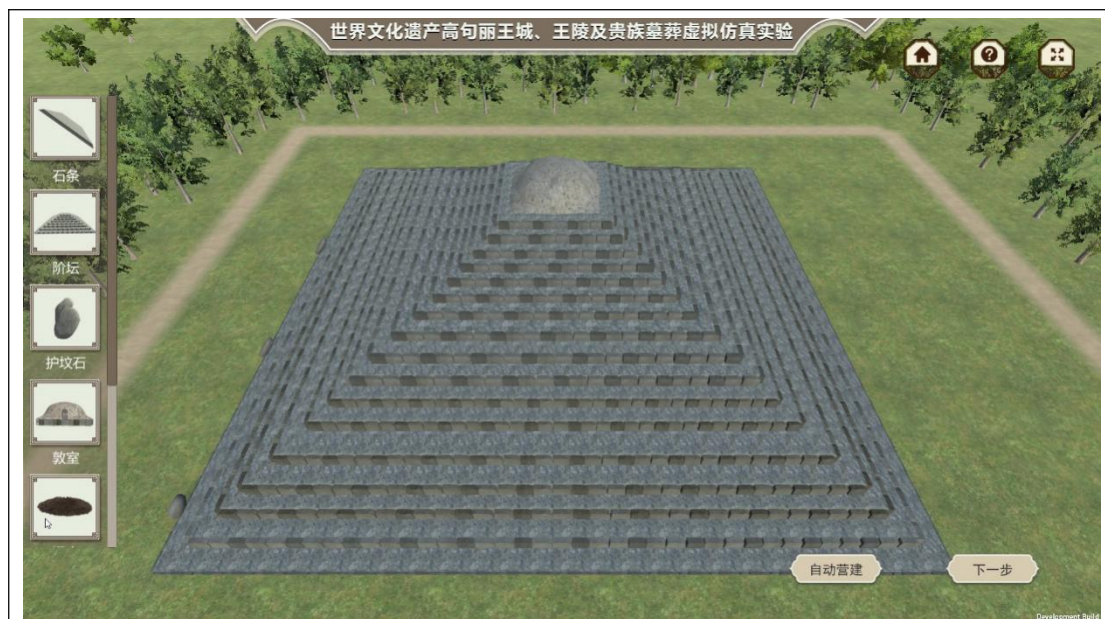
步骤 7：进入“国内城营建”界面，进行国内城建筑物的营建练习。



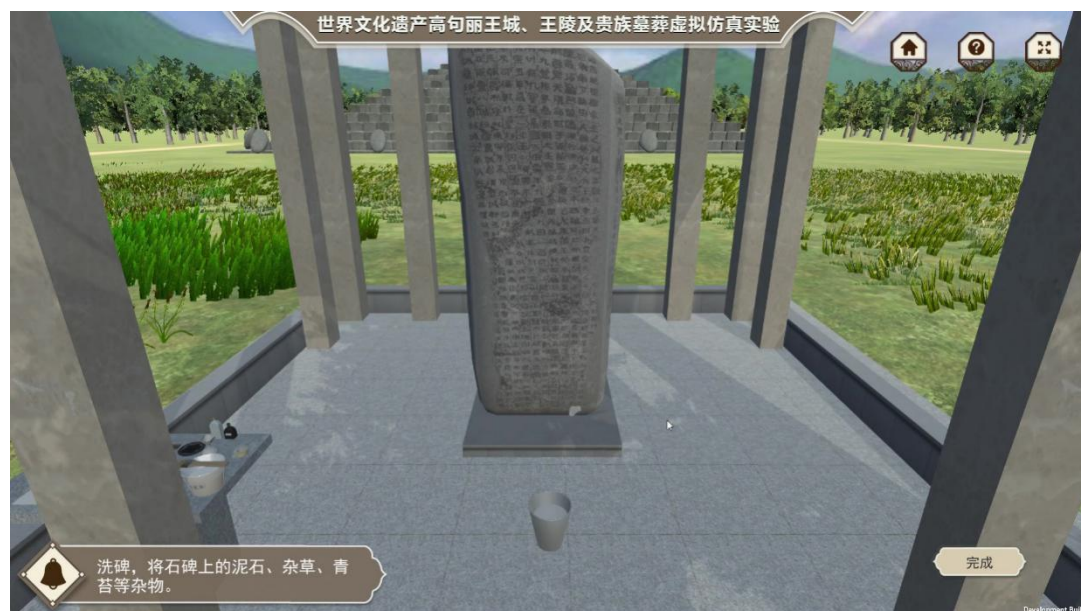
步骤 8: 进入“太王陵”的建筑材料界面，了解太王陵的“护坟石”、“椁室”、“石条”等建筑材料。



步骤 9: 进入“太王陵营建”界面，了解太王陵的营建过程。



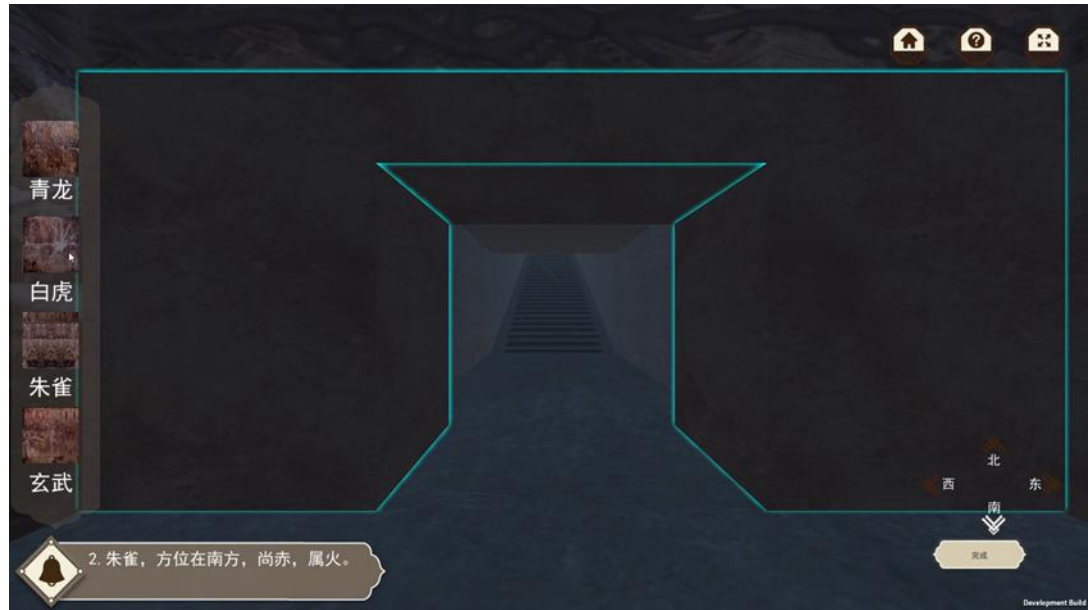
步骤 10: 进入“好太王碑捶拓”界面，学习碑石的捶拓技能。



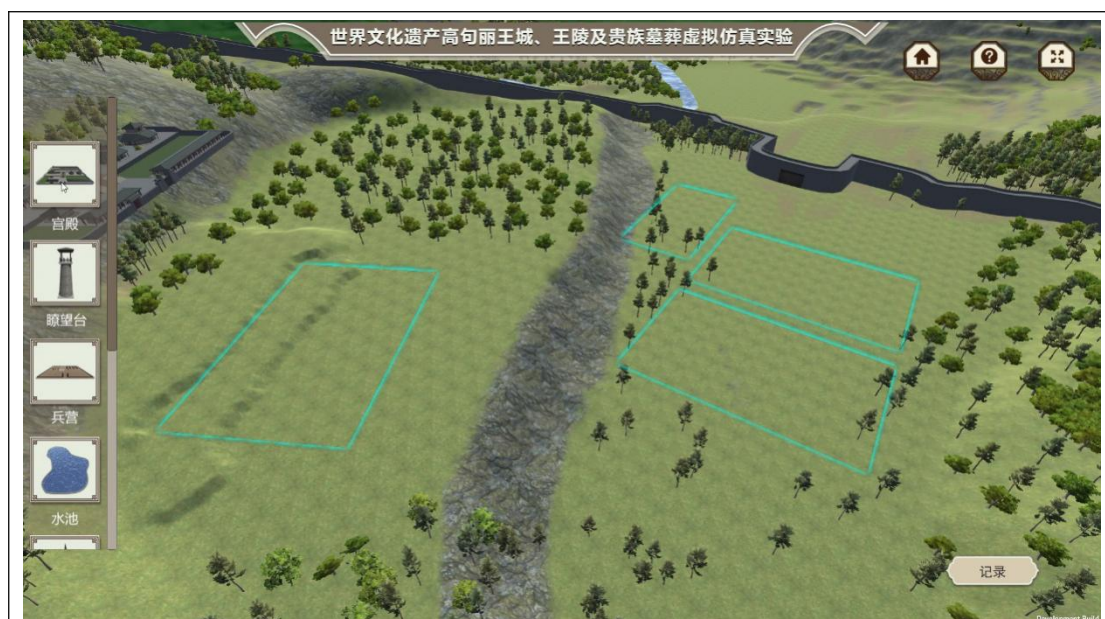
步骤 11: 进入“贵族墓葬”界面，了解五盔坟 5 号墓的四神图壁画：“白虎”、“青龙”、“朱雀”、“玄武”。



步骤 12: 进入“五盍坟 5 号墓壁画”界，进行四神图复原与重置练习，壁画方向与四神的对应联系是东方：青龙，南方：朱雀，西方：白虎，北方：玄武。



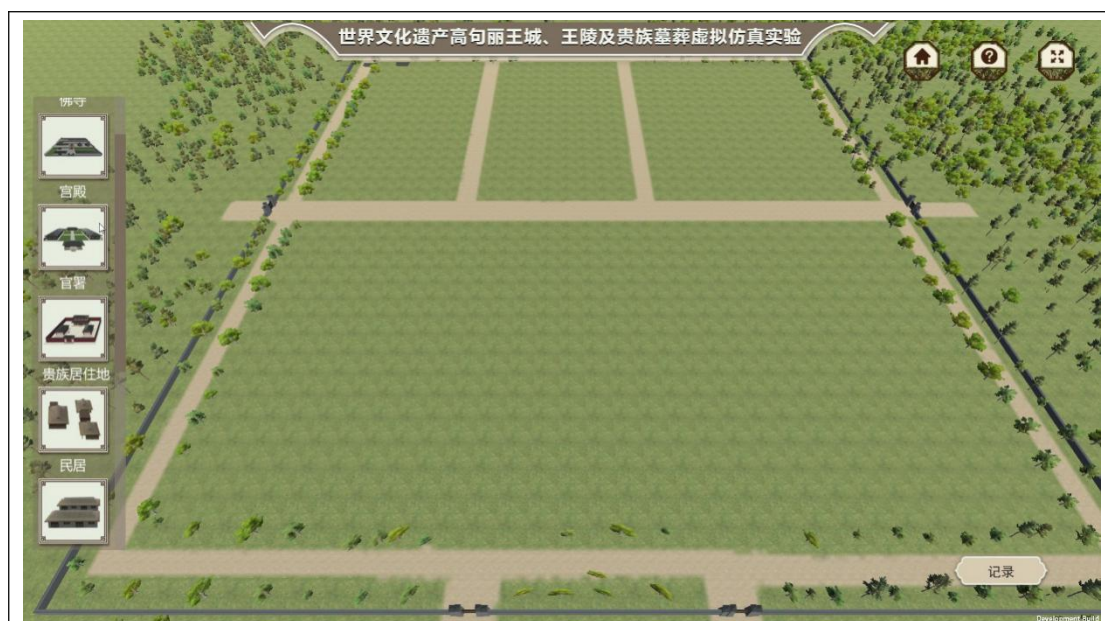
步骤 13: 进入“丸都山城营建考核”界面，根据之前的学习与练习进行丸都山城营建考核。



步骤 14：填写“丸都山城的营建特点报告”。



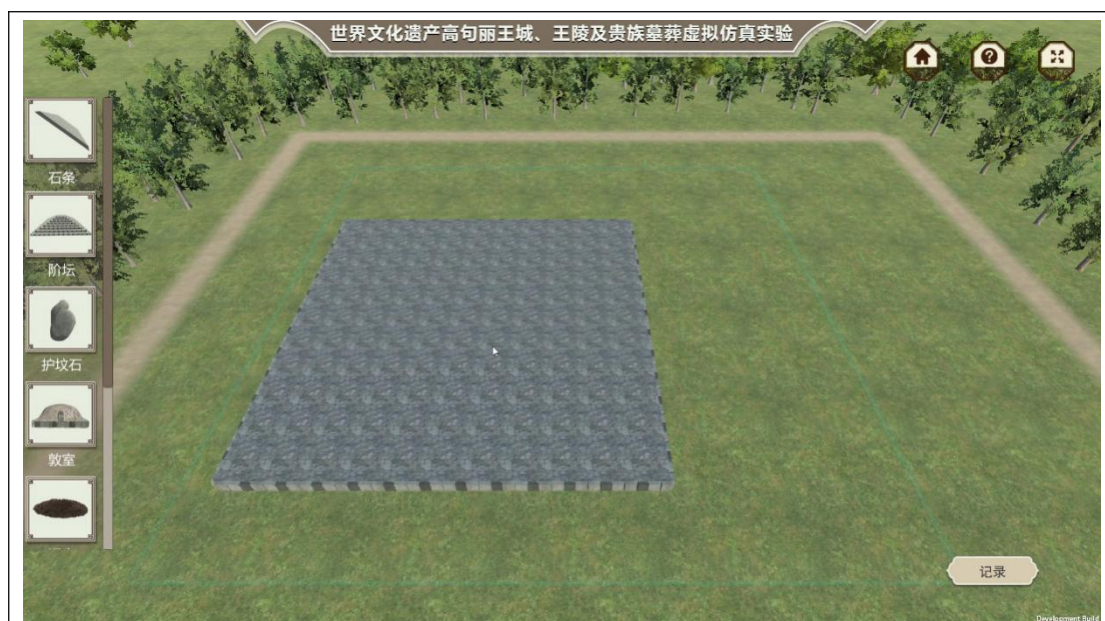
步骤 15：进入“国内城营建考核”界面，根据之前的学习与练习进行国内城营建考核。



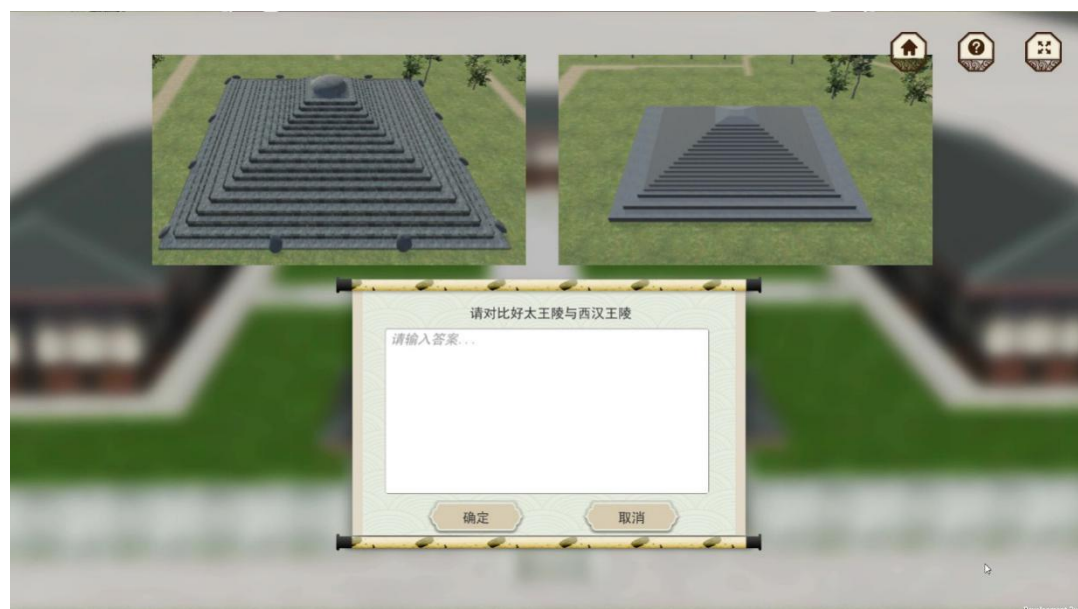
步骤 16：填写“国内城的营建特点报告”。



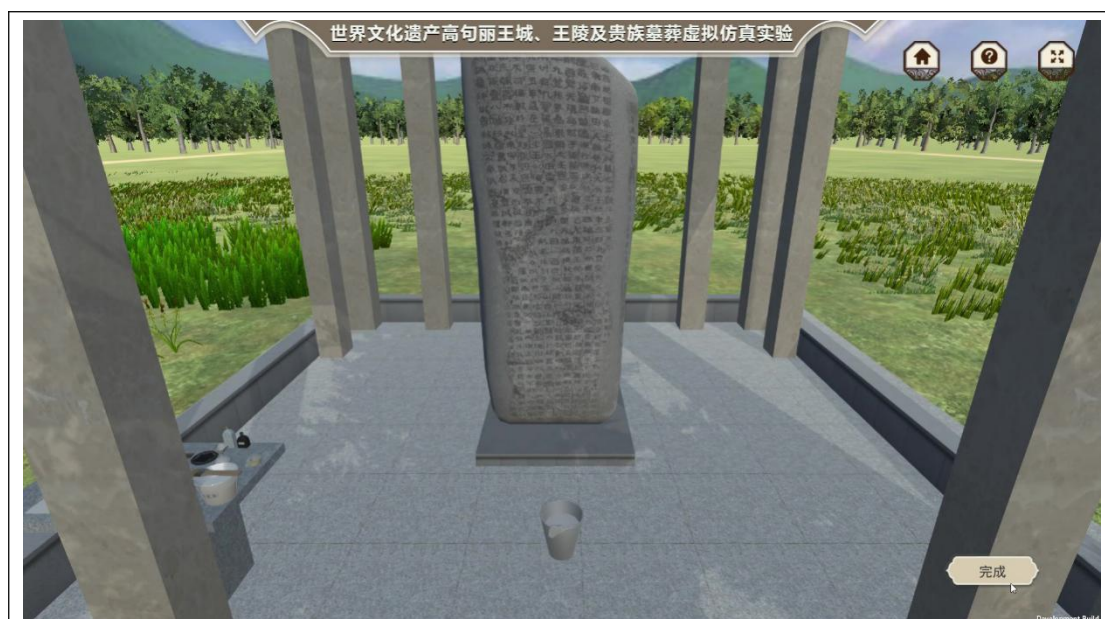
步骤 17：进入“太王陵营建考核”界面，根据之前的学习与练习进行太王陵的营建考核。



步骤 18：填写“太王陵与汉代帝陵对比报告”。



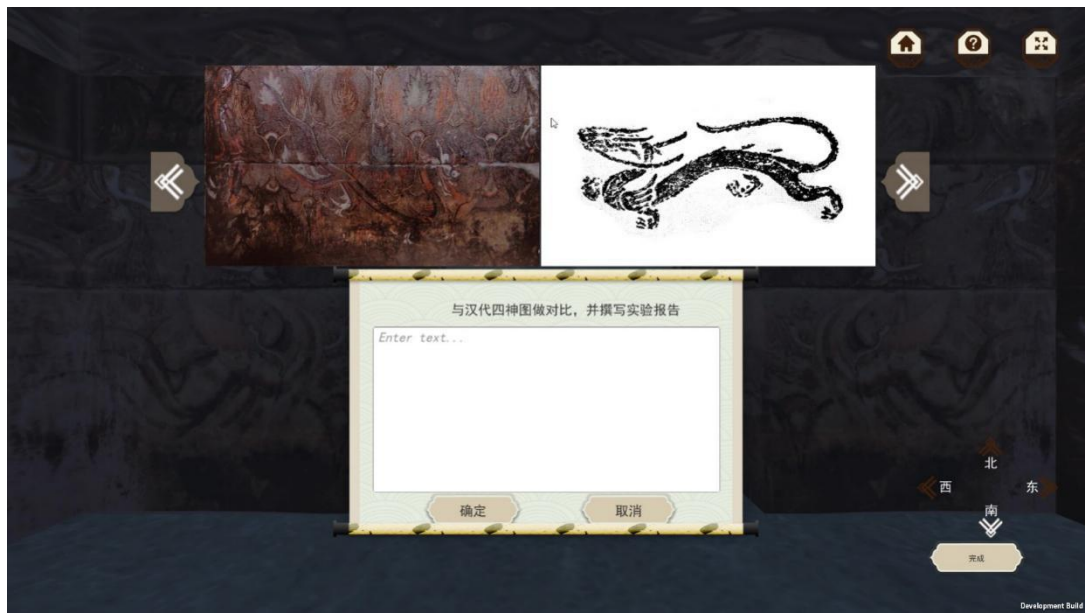
步骤 19：进入“好太王碑捶拓考核”界面，根据之前的学习与练习进行好太王碑捶拓考核。



步骤 20: 进入“五盔坟 5 号墓考核”界面，根据之前的学习与练习进行五盔坟五号墓重置考核。



步骤 21: 填写“五盔坟 5 号墓四神图的复原及与中原四神图的对比报告”。



步骤 22: 查看系统自动生成的实验过程记录。

虚拟仿真实验教学平台

欢迎
临时用户
1567990445024

功能管理
 操作管理
 课程学习
 共享学习

导航: 教学管理 > 开课列表

个人学习

根据关键字查询...

查询

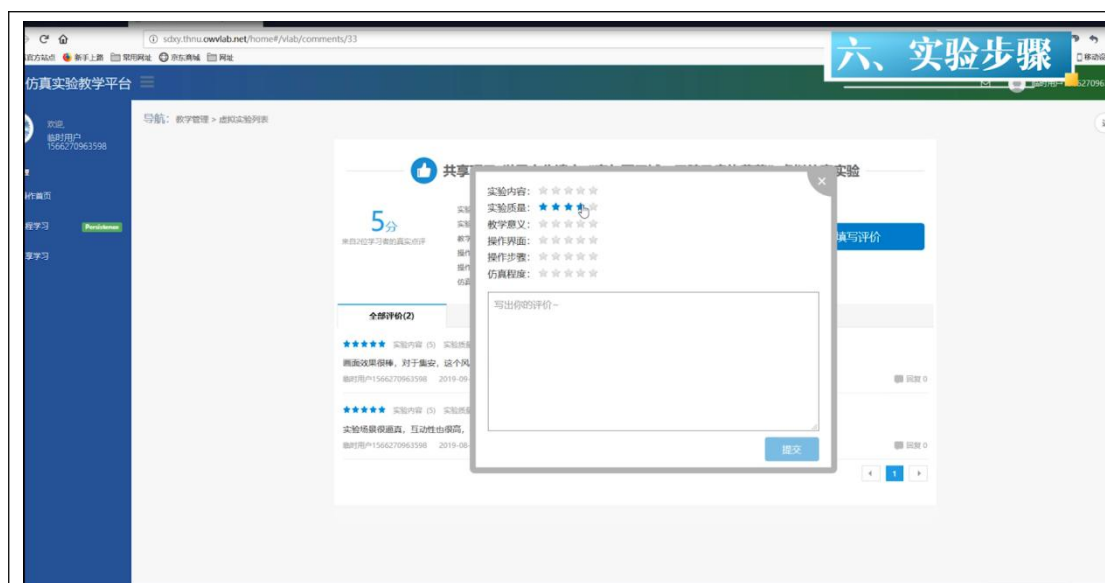
序号	项目名称	实验次数	实验时长	最后实验时间	实验分数	排名	操作
1	世界文化遗产“高句丽王城、王陵及贵族墓葬”虚拟仿真实验 “高句丽王城、王陵及贵族墓葬”于2004年7月列入《世界遗产名录》，成为中国第30处世界文化遗产。国内城和丸都山城都是高句丽琉璃明王于西汉元始三年(公元3年)兴建，直到北魏始光四年(公元427年)长寿王移都平壤前的425年间，国内城、丸都山城一直是高句丽的都城。是政治、经济、军事、文化的中心；大王陵是少数几个被确认为墓主人的陪葬，规模宏大，是高句丽鼎盛时期的物化体现；好太王碑是现存最早、文字最多的高句丽考古文物，对研究高句丽历史的发展进程及王族典葬制度有着十分重要的价值。五盔砬5号墓是高句丽贵族墓葬的典型代表，是高句丽文化与中原文化交融的重要体现。以上建筑反映出高句丽时期先进的建筑理念及精湛的工艺，是高句丽人征服自然的物化表现。学生通过虚拟场景、动画等方式掌握高句丽王城、王陵的复原重建、碑石的雕刻以及贵族墓葬壁画的重建情况等。进而展示高句丽历史的兴起、鼎盛的发展脉络。项目能够凸显出高句丽所特有的王城“平壤城+山城卫城”圆形的建筑理念及布局特点、“积石为封”的王陵制度及结构特色。“海东第一碑”好太王碑的雕刻以及绚丽多姿、文化交融的墓葬壁画艺术。	2	13.14分钟	2019-09-09 09:19:54	—	—	继续学习 去评价3 答疑讨论

共1条, 共1页

[上一页](#)
[下一页](#)

Technical Support Company by Rainier

步骤 23: 教师在线进行批阅实验报告，同时在线指导学生。



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:

本实验利用线上虚拟仿真实验进行高句丽世界文化遗产实验,有效地解决了时空限制,再现文物遗迹原貌,实现较大规模培养世界文化遗产研究、展示与保护人才,弥补传统课堂教学的不足等问题,让每一个学生都能在独立的实验环境里完成实验任务。

具体实验结果与结论要求如下:

- ①输出各个实验环节中高句丽世界文化遗产营建的记录信息。
- ②输出整个实验过程的自动评分记录。
- ③在系统中提交实验报告。
- ④在网站开设社会服务模块,社会上历史学爱好者可以进入平台学习、实验,后台进行分析,并由在线服务的教师提供个性化服务方案。

2-10 考核要求

本实验项目是为了提升中国古代史课程教学质量,真正实现“立德树人”的教育目标,培育掌握中国古代史专门知识和基本技能,能够适应历史学基础教育教学、文物与博物馆工作及其它相关职业需要的应用型人才。项目以信息化教学管理共享平台为载体,采用多种方式的考核方法对学生进行全方位、系统的考核与评价。

本实验项目分为学习模式和考核模式。学习模式包括高句丽王城模块（国内城与丸都山城的复原）、高句丽王陵模块（太王陵的复原及好太王碑的捶拓）、高句丽贵族墓葬（五盔坟 5 号墓四神图的复原）三大模块，考核模式包括高句丽世界文化遗产的复原营建、好太王碑的捶拓、高句丽王城营建特点分析、高句丽王陵与汉代帝陵对比及五盔坟 5 号墓四神图与中原王朝四神图的对比。

实验成绩的计算办法：考核模式成绩×70%+实验报告成绩×30%。

世界文化遗产——“高句丽王城、王陵及贵族墓葬”虚拟仿真实验项目考核要求表

考核内容	考核要求/能力培养	权重系数	计分（满分 100）
高句丽王城模块	国内城与丸都山城的复原	20%	20（国内城与丸都山城各 10 分）
高句丽王陵模块	太王陵的复原营建、好太王碑的捶拓	30%	30（太王陵的营建、好太王碑的捶拓各 10 分）
高句丽贵族墓葬模块	五盔坟 5 号墓壁画的重置与复原	20%	20（每幅壁画各 5 分）
实验报告	准确填写“丸都山城的营建特点实验报告”、“国内城的营建特点实验报告”、“太王陵与汉代帝陵对比实验报告”、“五盔坟 5 号墓四神图的复原及与中原四神图的对比实验报告”并及时提交。	30%	30（“丸都山城的营建特点实验报告”、“国内城的营建特点实验报告”、各 5 分，“太王陵与汉代帝陵对比实验报告”、“五盔坟 5 号墓四神图的复原及与中原四神图的对比实验报告”各 10 分）

2-11 面向学生要求

（1）专业与年级要求

面向历史学专业本科一年级、文物与博物馆学专业本科一年级。

（2）基本知识和能力要求

本实验项目要求学生具备以下基本知识和能力：

①遵守师德规范和职业道德，具有人文科学素养和社会责任感，并能够贯彻教师教育及文物与博物馆行业的相关标准。

②具备一定的专业知识，如“中国古代史”、“中国高句丽史”、“文物学概论”、“历史文献学”等课程知识，并能够综合运用这些知识解决该实验中的问题，具体包括：

掌握“中国古代史”、“中国高句丽史”了解高句丽王国的兴起、发展、强盛、灭亡等，如朱蒙建国、琉璃明王建都国内城、营建丸都山城，好太王的历

史功绩，隋炀帝三次讨伐高句丽，唐灭高句丽等，以上知识为本实验奠定基础。

了解“文物学概论”课程中相关知识，如文物的物质性、时代性、不可再生性、不可替代性、客观性、永续性等知识，通过对文物的研究，评估文物的价值，阐述各类文物的演变发展过程。

掌握“历史文献学”课程中对古文字、古典文献的阅读能力，提升古文的阅读与理解能力。

③具有文献查阅及简单调研能力，能够查阅中外关于高句丽世界文化遗产的研究成果，并能针对某一问题设计调查问卷进行调研。

通过本虚拟仿真实验教学项目要求学生掌握以下基本知识和能力：

①掌握高句丽都城的营建理念，“山城”+“平原城”，即在平原地区修建都城，在较近的山上修建卫城，两座城的功能不尽相同，平原城作为国家的政治、经济及文化的中心是国王及贵族们平时居住地，山城卫城是军事卫城，战争发生时国家权力机关的所在地。

②能够通过对比了解外形上高句丽王陵与汉代帝陵近乎一致，这说明高句丽王陵是仿制汉代帝陵而来。高句丽王陵与汉代帝陵最大的不同在于高句丽王陵主要用石料堆砌而成，体现出高句丽王陵“积石为封”的特点。

③通过对好太王碑的捶拓，掌握拓碑技能，提升学生实践能力。

④通过对五盔坟5号墓四神图的复原及与中原四神图的对比，认知高句丽文化的中国性质，培养学生的爱国情操。

2-12 实验项目应用及共享情况

(1) 本校上线时间：2019年3月10日

(2) 已服务过的本校学生人数：266

(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3月18日，已服务人数：95

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://sdxy.thnu.owvlab.net/vlab/whyc.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) 说明能够支持的同时在线人数（需提供在线排队提示服务） 支持 100 个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。  图 6 在线排队提示服务图
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 Windows 7 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

（勾选“是”，请填写）

插件名称_____ 插件容量 _____

下载链接_____

(2) 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）

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 ☒是 ☐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	世界文化遗产——“高句丽王城、王陵及贵族墓葬”虚拟仿真实验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的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的实验，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，是具有良好的自主性、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7 系统总体架构图 如图7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 世界文化遗产——“高句丽王城、王陵及贵族墓葬”虚拟仿真实验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。 (2) 支撑层 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。 (3) 通用服务层 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，以便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、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。 (4) 仿真层 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，最后为上层提供实验结果数据的格式化输出。 (5) 应用层 基于底层的服务，最终世界文化遗产——“高句丽王城、王陵及贵族墓葬”虚拟仿真实验教学与开放共享。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。
实验教 学项目	开发技术	☐ VR ☐ AR ☐ MR ☒ 3D 仿真 ☐ 二维动画 ☒ HTML5 其他 <u>WebGL 技术</u>
	开发工具	☒ Unity3D ☒ 3D Studio Max ☒ Maya ☐ ZBrush ☐ SketchUp ☐ Adobe Flash ☐ Unreal Development Kit ☐ Animate CC ☐ Blender ☒ Visual Studio ☐ 其他 <u>Photoshop</u>
	运行环境、	服务器 CPU <u>8</u> 核、内存 <u>32</u> GB、磁盘 <u>4000</u> GB、 显存 <u>4</u> GB、GPU 型号 <u>至强 E7-4809V4</u> 操作系统 ☒ Windows Server ☐ Linux ☐ 其他 具体版本 _____ 数据库 ☒ Mysql ☐ SQL Server ☐ Oracle 其他 _____ 备注说明 <u>（需要其他硬件设备或服务器数量多于 1 台时请说明）</u>
	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）	单场景模型总面数：500 万 贴图分辨率：1024*1024 每帧渲染次数：60 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

5. 实验教学项目特色

（体现虚拟仿真实验教学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：

①必要性

在保护世界文化遗产层面，高句丽（公元前 37 年-公元 668 年）是一个存在于中国东北地区和朝鲜半岛的古代民族政权，因其地理位置特殊，故其历史备受中国、朝鲜、韩国等国瞩目。在 2004 年“高句丽王城、王陵及贵族墓葬”成为世界文化遗产后高句丽问题更是成为东北亚各国共同关注的重大问题，因此高句丽世界文化遗产的研究与保护对维护东北边疆的稳定有着重要意义。高句丽世界文化遗产无法再生、不能替代，具有十分重要的历史文化价值。国内城、丸都山城、太王陵、五盔坟 5 号墓在历经 1000 多年的风雨侵蚀及其他人文活动的破坏后，已残破不堪，部分遗址甚至没有留下任何地上建筑，现实中难以恢复原貌。有鉴于此，我校研发了世界文化遗产——“高句丽王城、王陵及贵族墓葬”虚拟仿真实验项目，该项目能够恢复上述文化遗产的原貌，展现高句丽人在历史上所创造出的巨大物质财富及精神财富，解决现实中修复高句丽世界文化遗产的高难度、高风险、高成本、高消耗的问题。此外，高句丽世界文化遗产地处中朝边境地区，交通不发达，认知、研究、保护这些文化遗产有诸多不便，项目能够向学生直接展示这些文化遗产而不必到集安去，使他们得到身临其境的感受，同时节约大量的时间及交通成本。项目还能运用数字化信息传播和保存手段，可以长久的保存高句丽世界文化遗产，不受空间限制。

在提升教学质量层面，项目能够提升学生的能力，解决现实中高句丽世界文化遗产人才培养的瓶颈。本虚拟仿真实验能够实现较大规模培养世界文化遗

产研究、展示、保护与修缮人才，弥补传统课堂教学的不足，提升知识传授的质量。经过实践检验，项目能够提升学生分析问题、解决问题的能力，提高高句丽世界文化遗产人才培养的质量。项目还能促进教师深入开展教学研究，形成教学成果，提升教师教学水平和自身综合能力，实现教学相长的目标。

②先进性

项目的先进性首先体现在实验内容上，本实验能够反映出高句丽文化遗产最新的考古发掘及科学研究成果，具有前沿性与时代性。第一：在王城方面，高句丽都城具有独特的营建理念。经过考古发掘证明，国内城更多地呈现出政治中心的特征，如宫殿遗址、官署遗址、寺院遗址、贵族居住遗址等，丸都山城则更多地反映出军事功用，如戍卒居住（兵营）遗址、瞭望台遗址等。这种同时营建两个都城的理念在高句丽所处的那个时代（公元前1世纪-公元7世纪）是较为先进的，对高句丽王国的社会发展及政治稳定起到重要作用。此外，高句丽的王城尤其是丸都山城不但对中国北方“石城”的兴起影响较大，对朝鲜半岛的新罗、百济城市建设以及日本中世山城也产生了重要影响。第二，在王陵方面，高句丽王陵具有特殊的建筑结构。太王陵是高句丽第19代王好太王的陵墓，是一座典型的方坛阶梯石室墓。在形制上，太王陵在构筑到据地表10-11米高度上成一平台，呈覆斗形的墓室建筑于中央，封石后形成的双重覆斗形的外观在已知王陵形制中并不多见，是一个全新形制。在结构上，太王陵墓室和阶坛分体建造，阶坛不是为了增加墓室的高度，而是更加注重对墓室基础的保护，这同较早的阶坛墓不同。好太王陵的墓地、墓葬、陵园、守墓制度是在秦汉帝王陵园制度影响下形成的。第三，在贵族墓葬方面，五盔坟5号墓的四神图并非高句丽人的创造而是在汉晋文化及辽东墓葬建筑装饰影响下出现的。五盔坟5号墓的四神图气势磅礴，生动飘逸，色彩堂皇，表现出某些民族的和地域的特点，但其取法与汉代壁画、汉代画像石、画像砖的题材意识和

艺术手法是可以肯定的，其汉文化的渊源也是显而易见的。

其次，项目的先进性还体现在实验运用的技术上，本项目综合运用多种学科与技术成果，具有交叉性。项目综合历史学、考古学、文物与博物馆学、教育学、信息技术科学、多媒体、人机交互及网络通信等技术，构建高度仿真的实验教学环境，最终形成本虚拟仿真实验项目。

（2）教学方法创新：

项目坚持“学生为主、问题导向、注重效果、掌握技能、提升素质”的实验教学理念，依托本校的学生创新与实践训练中心，利用现代信息技术等手段如互联网、虚拟仿真、3D 数字建模技术，大力推进实验教学改革，结合学校的实际教学情况，自主研究并实行了“虚拟情境教学法、案例教学法、启发式教学法、交互式教学法”等实验教学方法，致力于培养学生对高句丽世界文化遗产知识的认识、碑石捶拓能力及爱国情操。

（3）评价体系创新：

①纠错与反馈

学生沉浸在此虚拟仿真实验中，进行高句丽世界文化遗产复原营建、捶拓及还原练习时，系统有提示与纠错功能，允许学生出现错误，在不断纠错的过程中学生对高句丽世界文化遗产的认识会不断提高。此外，本实验系统也会对学生操作过程进行记录和评分，学生还要在线完成实验报告，反映出学生对高句丽世界文化遗产复原营建、捶拓及重置的认知情况及掌握程度。

②评价与反思

实验操作结束后，通过填写实验报告，学生能够及时反思自己的操作并对自己的实验过程进行评价。学生根据自己爱好、兴趣，反复进行高句丽世界文化遗产虚拟仿真实验，巩固学习效果。学生还可以根据自己的学习兴趣在课下继续学习相关知识，做到举一反三，提高对高句丽历史与文化学习的主动性和

自觉性。

(4) 对传统教学的延伸与拓展：

①延伸了实验内容的深度与广度

本项目利用现代信息技术延伸了高句丽世界文化遗产实验的深度与广度。项目为学生提供了高度仿真的虚拟实验环境，最大程度上减少因正面接触而造成的古建筑遗存损坏。项目在高句丽世界文化遗产的历史研究、考古发掘、保护研究以及珍贵文物复原与展示提供了必要的技术支持；项目有效解决了到世界文化遗产所在地见习的困难，节省了教学成本；将传统的课堂教学时间延伸为全天候的网络虚拟实验室。

②拓展了实验教学方法

项目运用虚拟现实、3D 数字建模等技术手段模仿出高句丽世界文化存在的环境，学生沉浸于此虚拟仿真实验中，进行高句丽世界文化遗产营建、捶拓及还原练习时，系统有提示与纠错功能，允许学生出现错误，在不断纠错的过程从学生对高句丽世界文化遗产的认识会不断提高。此外，本实验系统也会对学生操作过程进行记录和评分，学生还要在线完成实验报告，反映出学生对高句丽世界文化遗的认知情况及掌握程度。

③拓展了共享与辐射的范式

本实验系统已经对外免费开放，社会大众可以通过互联网访问并使用，为社会上历史学、文物与博物馆学爱好者服务。目前，本虚拟仿真教学资源不仅适用于本学校相关专业的师生，同样也适用于本校其它相近专业的虚拟仿真实验教学，青岛大学、通化市博物馆等 10 多所国内高校、博物馆等相关专业共享了本虚拟仿真实验教学项目，未来还将继续增加共享院校及服务对象。

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及预计服务人数)

(1) 项目持续建设与服务计划:

在今后 5 年时间里, 不断整合学校和社会高句丽世界文化遗产资源, 加大经费投入, 对本项目进行持续改进和服务, 补充虚拟仿真实验教学资源。在现有国内城、丸都山城、太王陵、好太王碑及五盔坟 5 号墓的基础上, 增加新的文化遗产, 丰富虚拟仿真实验内容, 进一步优化实验内容。同时做好网站、软件的完善和网页的维护升级工作。

学校在 2020-2024 年计划投入 15 万元增加将军坟、舞踊墓等世界文化遗产虚拟仿真实验项目的建设, 进一步充实高句丽世界文化遗产虚拟仿真实验的内容。

时间与经费	2021-2021 年 5 万元	2022-2023 年 5 万元	2024 年 5 万元
改进、增加项目	持续改进、完善已有高句丽世界文化遗产项目	增加复原将军坟虚拟仿真实验项目	增加复原舞踊墓壁画虚拟仿真实验项目

在制度保障方面, 根据目标体系及任务计划, 以学期为时间节点考核评价个人和团队工作的进度与成果, 保证本项目阶段性目标的最终达成。考核方法采用定性和定量相结合, 如团队成员在线指导参与实验的人数、与学生交流的次数等作为评价团队成员与团队积极性的标准。此外, 根据学生的意见反馈及工作表现, 采取奖励措施, 进行有效激励, 不断加强团队工作的建设, 实现项目的预定目标。

(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, 为高句丽世界文化遗产学习研究能力的培养提供一个更好的虚拟仿真平台。有步骤有计划地向合作院校实施教学推广, 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。

2020-2024 年计划与国内 30-50 所高校、博物馆实现世界文化遗产——“高句丽王城、王陵及贵族墓葬”虚拟仿真实验资源共享。

时间	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
共享数量	6-10 所	6-10 所	6-10 所	6-10 所	6-10 所

(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 3 年内继续面向高校和社会免费开放, 并提供在线教学服务; 5 年内免费开放服务内容不少于 80%。通过举办会议、成立论坛、接待参访等形式, 与国内外合作院校、相关机构进行项目建设思路、

经验和成果的资源共享，为培养学生的综合创新能力开展服务。

举办高句丽世界文化遗产知识大赛及其他宣传教育活动，进一步促进和提升学生的专业实践能力及社会大众尤其是边疆地区民众对高句丽世界文化遗产中国性质的认知，培养他们的爱国主义情怀，为维护边疆稳定发挥积极作用。

未来 5 年学校计划投入经费 5 万元用于加强服务能力，确保服务人数超过 2000 人。

时间与经费	2020 年 1 万元	2021 年 1 万元	2022 年 1 万元	2023 年 1 万元	2024 年 1 万元
服务人数	400	400	400	400	400

7. 知识产权

软件著作权登记情况	
软件著作权登记情况	☒ 已登记 ☐ 未登记
完成软件著作权登记的，需填写以下内容	
软件名称	世界文化遗产“高句丽王城、王陵及贵族墓葬”虚拟仿真实验软件
是否与项目名称一致	☒ 是 ☐ 否
著作权人	通化师范学院
权利范围	全部权利
登记号	2019SR0822100

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）：

年 月 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。）

申请书所填写的内容属实，该课题负责人和参加者的政治业务素质适合承担本课题的研究，本单位能提供完成该课题所需的时间和条件，本单位同意承担该课题的管理任务和信誉保证。申请书填写内容属实。该课题负责人和参加者具有良好的政治业务素质，具有完成该课题的能力。若立项，本单位将为该课题的实施提供相应的条件，并承担其管理任务和信誉保证。

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。）

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）

年 月 日